

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสื่อสารเส้นใยแสง
Computer Assisted Instruction Optical Fiber Communications



โดย
นาย จตุรงค์ เจริญภาพ
นาย ปณิต เอกชนก

ปฏิญานិพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม ภาควิชาเทคนิคอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 36816
วัน, เดือน, ปี 29 ส.ค. 2543

ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสื่อสารเส้นใยแสง

ชื่อนักศึกษา นาย ชตุรงค์ เจริญภาพ

นาย ปนต เอกชนก

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. อรธาภ แสงอรุณ

อาจารย์ นภทินทร์ อนันตศิริชัย

ภาควิชา เทคนิคอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2542

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ _____ (ประธานกรรมการ)

()

(กรรมการ)

()

(กรรมการ)

()

(กรรมการ)

()

(กรรมการ)

()

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสื่อสารเส้นใยแสง

โดย นาย จตุรงค์ เจริญภาพ
นาย ปเนต เอกชนก

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. อรตาท แสงอรุณ
อาจารย์ นภพินทร์ อนันตรศิริรัช

ปีการศึกษา 2542

บทคัดย่อ

โครงการนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เสริมในการเรียนการสอนเรื่อง การสื่อสารด้วยเส้นใยแสง โดยมีลักษณะเป็น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ Computer Assisted Instruction (CAI) ซึ่งใช้โปรแกรม Multimedia Toolbook II 5.0 มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

ด้วยเหตุที่บทเรียนเรื่องการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง ที่นำมาจัดสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ เป็นพื้นฐานหลักสำคัญ ในงานสื่อสารต่าง ๆ เป็นวิชาที่มีเนื้อหามากไม่สามารถที่จะอธิบายให้นักศึกษาเข้าใจได้ในคราวเดียว ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์นี้ จึงได้รวบรวมเนื้อหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง ทั้งที่เป็นเนื้อหา ภาพจริงและภาพจำลองการทำงานของอุปกรณ์ โดยเนื้อหาจะเชื่อมโยงกันแบบข้อความเชื่อมข้อความ (Hypertext) และข้อความเชื่อมรูปภาพ (Hypermedia)

นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีเสียงบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกฟังได้ สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับบทเรียน เรื่อง การสื่อสารด้วยเส้นใยแสง มากขึ้นอีกด้วย

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION OPTICAL FIBER COMMUNICATIONS

By JATURONG JARERNPAB
PANATE EKCHANOK

Advisor AONLAP SANGARON
NOPPIN ANANTARASIRICHAI

Year 1999

ABSTRACT

This Project is to establish for to add educate a narrative is Optical Fiber, the appearance is Instructor (CAI) for use toppled about CAI development.

Therefore this project to conduct CAI with the content is base basic of communication works, it is difficult to explain for student understand in this time. Thus the CAI consists of main content about Optical Fiber and test, with the content is hypertexts line method and picture is line is hypermedia method.

On top of this, the lesson add information's sound in book, able to understand is easily, to consist of explicable about this more than.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เป็นผลที่มาจากความร่วมมือกันของสมาชิกภายในกลุ่มซึ่งให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดระยะเวลาที่ทำโครงการนี้ โดยได้รับความสนับสนุนจาก คุณสมศักดิ์ จันทร์มณี คุณนฤมล กชนนท์ ที่ช่วยการลงเสียงในโปรแกรมและท่านอาจารย์ที่ให้คำแนะนำและรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการนี้ ตลอดจนเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมทั้งห้องปฏิบัติการในการจัดทำโครงการนี้ จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาที่ได้ให้การสนับสนุนทั้งในด้านการศึกษา อีกทั้งยังสร้างขวัญและกำลังใจให้ด้วยดีเสมอมา

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

หน้า

ปกใน	A-1
หัวข้อปริญญานิพนธ์	A-2
บทคัดย่อ	A-3
Abstract	A-4
กิตติกรรมประกาศ	A-5
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตโครงการ	2
1.4 แผนการดำเนินงาน	4
1.5 ระยะดำเนินงาน	5
1.6 งบประมาณดำเนินงาน	5
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 คำนำ	6
2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
2.4 การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
2.5 วิธีการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
2.6 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
2.7 การสร้างบทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ Hyper Text	21
2.8 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	23
2.9 ลักษณะการทำงานของโปรแกรม Multimedia Toolbook	24
บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ	34
3.1 คำนำ	34
3.2 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา	34
3.3 ศึกษาโปรแกรมสำเร็จรูป	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการทดลอง	44
4.1 คำนำ	44
4.2 ขั้นตอนในการแสดงผล	44
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและอุปสรรค	63
5.1 คำนำ	63
5.2 สรุปผลการทดลอง	63
ภาคผนวก ก	65
ภาคผนวก ข	80
ภาคผนวก ค	91
บรรณานุกรม	98



สารบัญรูป

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบหลักของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	8
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Drill and Practice Method	9
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Tutorial Method	10
ภาพที่ 2.4 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Gaming Method	10
ภาพที่ 2.5 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Simulation Method	11
ภาพที่ 2.6 แผนผังเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว	13
ภาพที่ 2.7 แผนผังเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง	13
ภาพที่ 2.8 ผังขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	16
ภาพที่ 2.9 วิธีการสร้างบทเรียนช่วยสอน	17
ภาพที่ 2.10 แสดงการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ หลังการกำหนดขอบเขตเนื้อหาแล้ว	18
ภาพที่ 2.11 แสดงการนำรายละเอียดผลการเรียนของผู้เรียนมาทำเป็น โปรแกรมสำเร็จรูป	19
ภาพที่ 3.1 แสดงโครงสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	35
ภาพที่ 3.2 Flow Chart แสดงเนื้อหาสิ้นใจแสง	36
ภาพที่ 3.3 Flow Chart แสดงขั้นตอนของแบบทดสอบ	37
ภาพที่ 3.4 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนช่วยสอน	38
ภาพที่ 3.5 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนช่วยสอน	39
ภาพที่ 3.6 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนช่วยสอน	40
ภาพที่ 4.1 แสดงการลงประวัติก่อนเข้าสู่บทเรียน	44
ภาพที่ 4.2 เมนูหลัก	45
ภาพที่ 4.3 เรื่องทฤษฎีของแสง	46
ภาพที่ 4.4 การเดินทางของแสง	47
ภาพที่ 4.5 การเดินทางของแสง	47
ภาพที่ 4.6 เรื่องเคมิลไทยแสง	48
ภาพที่ 4.7 หน้าที่ของเคมิลไทยแสง	49
ภาพที่ 4.8 Singlemode Step Index	49
ภาพที่ 4.9 Multimode Step Index	50
ภาพที่ 4.10 Multimode Graded Index	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.11 เรื่องการลดทอนและการผิดเพี้ยนของเส้นใยแสง	51
ภาพที่ 4.12 แสดง Absorption Loss	51
ภาพที่ 4.13 แสดง Scattering Loss	52
ภาพที่ 4.14 แสดง Ununiformity Loss	52
ภาพที่ 4.15 แสดง Bending Loss	53
ภาพที่ 4.16 แสดง Connection Loss	53
ภาพที่ 4.17 แสดง Model Dispersion	54
ภาพที่ 4.18 แสดง Material Dispersion	54
ภาพที่ 4.19 แสดง Waveguide Dispersion	55
ภาพที่ 4.20 เรื่อง การเชื่อมต่อเส้นใยแสง	56
ภาพที่ 4.21 แสดงวิธีการเชื่อมเส้นใยแสงแบบ Fusion Splicing	56
ภาพที่ 4.22 แสดงวิธีการตัดต่อเส้นใยแสงแบบ Fusion Splicing	57
ภาพที่ 4.23 แสดงวิธีการตัดต่อด้วย Connector	57
ภาพที่ 4.24 แสดงวิธีการตัดต่อด้วย Biconic Connector	58
ภาพที่ 4.25 เรื่องอุปกรณ์รับแสง	58
ภาพที่ 4.26 Light Emitting Diode	59
ภาพที่ 4.27 Laser Diode	59
ภาพที่ 4.28 Pindiode	60
ภาพที่ 4.29 เมนุชุดข้อสอบ	60
ภาพที่ 4.30 คำสั่งการทำข้อสอบ	61
ภาพที่ 4.31 แนวข้อสอบ	61
ภาพที่ 4.32 แนวข้อสอบ	62
ภาพที่ 4.33 ประเมินผล	62

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันความเจริญและความก้าวหน้าทางสังคม ทำให้ต้องมีการแลกเปลี่ยนข่าวสารที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและมากมาย จึงเป็นเหตุให้ต้องมีการพัฒนารับส่งข้อมูลข่าวสารให้เป็นความ ต้องการดังกล่าว ดังนั้นจึงได้พัฒนาระบบสื่อสารใหม่ขึ้นมาเรียกว่า ระบบสื่อสารด้วยเส้นใย แสง ซึ่งระบบนี้มีประสิทธิภาพและความสามารถในการรับส่งข้อมูลข่าวสารได้จำนวนมากในเวลา เดียวกัน และเมื่อเทียบกับระบบอื่นแล้วยังมีข้อดีอีกมากมาย จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งผู้ที่ศึกษาและผู้ สนใจ ควรจะศึกษาให้เข้าใจ เพื่อที่จะนำไปพัฒนาระบบสื่อสารในปัจจุบันและอนาคตต่อไป

ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่จะทำเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) เป็นการนำเสนอบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ระบบสื่อหลายแบบ (Multimedia) เป็นบทเรียนที่ให้ผู้ศึกษาสะดวก สามารถเรียนรู้และทบทวนด้วยตนเอง โดยใช้ คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหรือตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียน ซึ่ง ซอฟต์แวร์ การศึกษา (CAI) บรรจุอยู่ใน CD-ROM เพื่อให้เหมาะสมกับการศึกษาในยุคปัจจุบัน

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น ให้สามารถแสดงภาพ เสมือน โดยเราใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นตัวแสดงให้เห็นภาพ ๆ มีคำอธิบายประกอบ ภาพ มีสีต้น และมีเสียงประกอบ ซึ่งนอกจากจะช่วยให้นักศึกษาเข้าใจถึงหลักการทำงานมากขึ้น แล้ว จุดประสงค์อีกอย่างหนึ่งก็คือ เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนหรือนักศึกษาให้ เกิดความสนุก เพลิดเพลินไม่ก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายในเนื้อหาที่จะเรียนด้วย

นอกจากนี้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาเป็นตัวช่วยสอนของครูซึ่งไม่ได้หมายความว่า จะช่วยสอนแทนทั้งหมด ทั้งนี้เพราะผู้เรียนมีระดับความสามารถในการรับรู้ และระดับมันสมองที่ไม่ เท่ากันจึงต้องจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเป็นการศึกษาที่เป็นเอกภาพตามระดับความสามารถ และความเข้าใจของผู้เรียนแต่ละคน และช่วยการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอีกด้วย

ดังนั้นจึงได้ทำการออกแบบและวางแผนจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ขึ้น เพื่อช่วย เติรมิให้นักเรียนนักศึกษาได้มีการเรียนรู้เนื้อหาในเรื่องนี้ได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้อง ทั้งเรื่องของ ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาบทเรียนเรื่องเทคโนโลยีการสื่อสารด้วยเส้นใยแสงและการใช้งานโปรแกรม Multimedia Toolbook version5.0

1.2.2 เพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง

1.2.3 เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง

1.2.4 เพื่อนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนในวิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแสง

1.3 ขอบเขตโครงการ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง ที่สร้างขึ้นนี้มีลักษณะที่สามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียน (Interactive) โดยใช้ Hypertext เข้ามามีบทบาทสำคัญ ซึ่งในบทเรียนจะประกอบไปด้วย

1.3.1 ส่วนขององค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งออกได้ดังนี้

- 1) ข้อความและคำแนะนำเป็นภาษาไทย
- 2) ภาพนิ่ง
- 3) ภาพเคลื่อนไหว
- 4) เสียง

1.3.2 ส่วนของเนื้อหาวิชาของบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่องเทคโนโลยีการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง มีดังนี้

ส่วนที่เป็น ซอฟต์แวร์ คือส่วนของ โปรแกรม ที่ครอบคลุมเนื้อหาดังนี้

(1) ทฤษฎีแสง

- คุณสมบัติของแสง
- ความยาวคลื่น
- การสะท้อนและการหักเหของแสง
- Snell's Law

(2) เคเบิลใยแสง (Optic Fiber Cable)

- หน้าที่ต่างๆที่สำคัญของเคเบิล
- ชนิดของเคเบิลเส้นใยแสง

(3) การเดินทางของแสงในเส้นใยแก้ว

- การป้อนแสงเข้าในเส้นใยแสง
- โหมดการเดินทางของแสงในเส้นใยแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) การสูญเสียต่างๆ (Loss)

- การสูญเสียที่เกิดจากการดูดแสง(Absorption Loss)
- การสูญเสียที่เกิดจากการกระจัดกระจายแสงแบบเรย์ลี(Rayleigh Scattering Loss)
- การสูญเสียที่เกิดจากการกระจัดกระจายแสงอันเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอของโครงสร้าง(Ununiformity Loss)
- การสูญเสียที่เกิดจากการกระจัดกระจายแสงอันเนื่องมาจากการโค้งงอของเส้นใยแสง
- การสูญเสียที่เกิดจากการการโค้งงอแบบ Micro Bending
- การสูญเสียที่เกิดจากการต่อเส้นใยแสง(Connection Loss)
- การสูญเสียที่เกิดจากการเชื่อมต่อเส้นใยแสงและอุปกรณ์กำเนิดแสง(Coupling Loss)

(5) การลดทอนและการผิดเพี้ยนของสัญญาณ

- Model Dispersion
- Material Dispersion
- Waveguide Dispersion

(6) การเชื่อมต่อเส้นใยแสง

- การเชื่อมต่อถาวรด้วยแสง Splicing
- การเชื่อมต่อด้วย Connector

(7) อุปกรณ์รับแสง(Optical Device)

- การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง
- การเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า

(8) แบบทดสอบ

1.3.3 ส่วนของ ซอฟต์แวร์ ที่ใช้เป็นตัวสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องเทคโนโลยีการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง ได้แก่

1) โปรแกรม Multimedia Tool Book 5.0

ใช้เป็นตัวเชื่อมโยง Applications ต่างๆ ที่ใช้ในการทำ CAI สามารถที่จะเชื่อมโยงภาพเคลื่อนไหว ประเภท *.Avi *.Mov *.FLI *.FLC หรือไฟล์ Animation อื่น ๆ เข้ามาประกอบการนำเสนอบทเรียนได้ รวมถึงใช้เทคโนโลยี Hypertext มาใช้ประกอบสื่อ นอกจากนี้ยังมีการขีดหุ่นเรื่องของการใช้ภาษาอีกด้วย

2) โปรแกรม 3D Studio MAX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3D studio เป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างภาพจำลองเหมือนจริงในลักษณะงานสามมิติโครงสร้างที่ไม่ละเอียดนัก สร้างง่ายกว่า AutoCAD เพราะมีภาพสามมิติสำเร็จแล้วมากมายเป็นพื้นฐานการสร้างไม่ต้องขึ้นโครงสร้างมากมาย ใช้เขียน อุปกรณ์เส้นโยแสงได้

3) ไมโครซอฟท์เวิร์ด

ใช้พิมพ์ ในลักษณะของคำอธิบายที่เป็นเนื้อเรื่องยาว ใช้ในส่วนที่เป็นข้อความและคำแนะนำภาษาไทย แล้ว เชื่อมโยงเข้าไปใน โปรแกรมมัลติมีเดียทุกยุค อีกทีหนึ่ง

1.3.4 ส่วนของ แบบทดสอบ ซึ่งออกตามวัตถุประสงค์ ได้แก่

1) ข้อสอบแบบสุ่ม (Random)

- ก) ข้อสอบมี 60ข้อ ครั้งละ 20 ข้อ ในแต่ละครั้งจะไม่ซ้ำกัน
- ข) ข้อสอบทั้งหมดมี 60 ข้อ แบ่งตามหน่วยเรียน

2) รวมคะแนน และ แสดงคะแนนทดสอบ แสดงผล ว่า ผ่าน / ไม่ผ่าน

1.3.5 คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้างและนำไปใช้

- 1) เป็นเครื่องที่มี CPU ตั้งแต่รุ่น 486 ขึ้นไป
- 2) มีหน่วยความจำ (RAM) ตั้งแต่ 16 เมกกะไบต์ ขึ้นไป
- 3) มีชุดมัลติมีเดีย (Multimedia)

1.4 แผนการดำเนินงานและระยะเวลาดำเนินการ โครงการ

รายละเอียดการดำเนินงาน	ช่วงระยะดำเนินงาน												
	ท.ย	ธ.ค	ม.ค	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ต.ค	ก.ย	ต.ค	
- เตรียมข้อมูล	██████████												
- ศึกษาข้อมูล	██████████												
- ศึกษาโปรแกรม		██████████											
- เขียนโครงเรื่อง		██											
- ทดลองเขียนโปรแกรม			██████████										
- เขียนโปรแกรม					██								
- ปรับปรุงแก้ไข										██████████			
- บรรจุโปรแกรมลง CD-ROM												██████████	
- เขียนปฏิญานินทร์			██										

หมายเหตุ เดือน พ.ย 41 - เม.ย 42 เป็น PROJECT 1

เดือน พ.ค 42.- ต.ค 42 เป็น PROJECT 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ระยะเวลาดำเนินงาน

เริ่ม ตุลาคม 2541 ถึง กันยายน 2542

1.6 งบประมาณที่ดำเนินการ

งบประมาณทั้งหมดประมาณ 2,000 บาท

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รู้จักนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาพัฒนาสื่อการสอน
2. ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ผู้ศึกษาได้เรียนด้วยตนเอง
3. มีความเข้าใจในระบบเส้นใยแสง
4. สามารถนำความรู้จากการศึกษาไปประยุกต์ใช้กับระบบสื่อสารข้อมูลต่างๆ ได้

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 คำนำ

คอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการศึกษาได้ถูกนำมาใช้หลายรูปแบบ จะมีหลายคนสับสนกับคำที่ใช้เรียกกับคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็น CBI , CMI , CAI ซึ่งคำเหล่านี้ก็ล้วนเป็นคำที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนทั้งนั้น เพื่อป้องกันการสับสนจึงอธิบายความหมาย และความสัมพันธ์ของคำเหล่านี้ดังนี้

คำว่า CBI (Computer - Based Instruction) หมายถึง คอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาใช้ด้านการศึกษาทั้งหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเก็บบันทึก การวิเคราะห์ ซึ่งจะสามารถแยก CBI ได้ออกเป็น 2 แบบคือ

2.1.1 คอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer - Managed instruction : CMI) เป็นการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยอาจารย์ผู้สอนจัดระบบการเรียนการสอน โดยผู้เรียนไม่ได้สัมผัสกับคอมพิวเตอร์เลย โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เก็บประเมินผลของนักเรียน ช่วยในการจัดตารางการเรียนการสอน, ช่วยในการจัดเงินเดือน, ช่วยในการแนะนำ และเก็บข้อสอบ CMI มีจุดประสงค์ใช้เพียงเพื่อเก็บข้อมูลการศึกษาไว้เท่านั้น

2.1.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction : CAI) เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนจะได้สัมผัสกับคอมพิวเตอร์ โดยตรงทั้งยังสามารถโต้ตอบหรือ ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับคอมพิวเตอร์อีกด้วย

ดังนั้นการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หรืออาจเรียกย่อ ๆ ว่า CAI นั้นไม่ใช่ของใหม่มีใช้มานานแล้ว นักคอมพิวเตอร์ประกาศว่า สามารถทำโปรแกรมช่วยสอนแทนครูได้ ติดตามผลนักเรียนได้แบบรายคน และในปัจจุบันการใช้โปรแกรมบทเรียนช่วยสอน ไม่ว่าจะเป็นบทเรียนฝึกคำนวณที่สามารถฝึก COPY มาจากบริษัทผู้ขายคอมพิวเตอร์ บทเรียน DOS Tutor หรือแม้แต่บทเรียน ระบบ Vital ในปัจจุบันบทเรียน CAI เหล่านี้กำลังได้รับความนิยมมากขึ้น ดังจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันมีการโฆษณาขายโปรแกรมบทเรียนต่างๆ อย่างมากมาย มีบริษัทหรือสถาบันต่าง ๆ ใช้กันอย่างกว้างขวาง

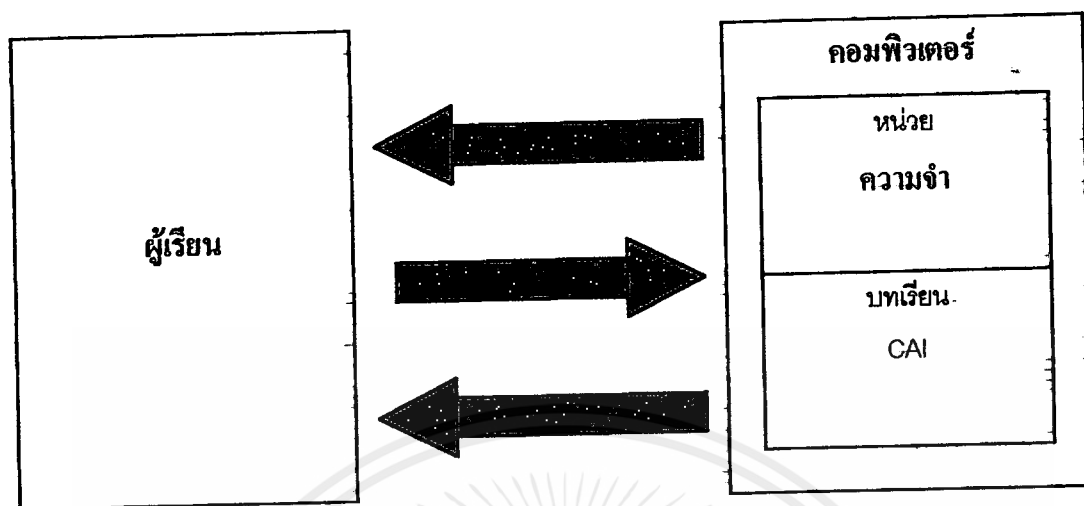
2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผลจัดเป็นวิธีการเรียนการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยที่ผู้เรียนเองสามารถควบคุมการเรียน โดยกำหนดระยะเวลาที่เรียนหรือเลือกหัวข้อเนื้อหาวิชาก่อนหรือ หลังตามความสนใจได้ โดยต้องตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนต่างๆที่ปรากฏบนจอภาพ (monitor) ด้วยแป้นพิมพ์(Keyboard) หรือเมาส์ (Mouse) ด้วยตนเอง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ ได้เช่น เทปบันทึกเสียง เครื่องฉายสไลด์ เครื่องรับโทรทัศน์ ฯลฯ

ประหยัด(2529) ได้ให้ความหมายไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนที่บรรจุคำสอนต่างๆไว้ล่วงหน้าอย่างมีระบบที่เป็นภาพและเสียงซึ่งมีเนื้อหามากมายสำหรับการสอนเรื่องหนึ่งๆและยังสามารถตอบคำถามให้กับนักเรียนได้ทันที ทั้งยังสะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนในแต่ละครั้งแต่ละปัญหา ส่วนผลการเรียนก็ยังสามารถเก็บไว้ และเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานได้อีกด้วย

วีระ (2527) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงวิธีการเรียนซึ่งคอมพิวเตอร์จะเป็นเสมือนสื่อที่ให้เนื้อหา เรื่องราว เป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

สรุป ได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือ การวัดผลจัดเป็นวิธีการเรียนการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยที่ผู้เรียนเองสามารถที่จะควบคุมการเรียน โดยกำหนดระยะเวลาที่เรียนหรือเลือกหัวข้อเนื้อหาวิชา ก่อน หรือหลังตามความสนใจได้ โดยต้องตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนต่างๆที่ปรากฏบนจอภาพ (Monitor) ด้วยแป้นพิมพ์ (Keyboard) หรือเมาส์ (Mouse) ด้วยตนเอง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ ได้ เช่น เทปบันทึกเสียง เครื่องฉายสไลด์ เครื่องรับโทรทัศน์ ฯลฯ



ภาพที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบหลักของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องช่วยสอนที่สนับสนุนแนวคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้ที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual difference) คำนึงถึงหลักที่ว่าผู้เรียนต้องเรียนด้วยตนเอง คำนึงถึงสิทธิ์ของผู้เรียนในการที่จะเรียนให้มากที่สุด และเร็วเท่าที่ความสามารถของเขาจะคำนวณให้ ผู้เรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนต่างเป็นระบบย่อย ในระบบการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียนจัดเป็นระบบย่อยที่สำคัญที่สุด เพราะในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนจะถือเป็นจุดศูนย์กลางของคอมพิวเตอร์และบทเรียนที่อยู่ในรูปของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องอาศัยซึ่งกันและกันบทเรียนถูกเสนอบนจอภาพแสดงผลโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าเมื่อจบบทเรียนจะได้ประโยชน์อะไรบ้าง ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อกระตุ้นความสนใจให้แก่ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนอาจมี แบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการ (MENU) ให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับก่อนหลังด้วยตนเอง

2.2.2 ขั้นเสนอเนื้อหา เมื่อเลือกเรียนในหัวข้อใดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นแต่ละกรอบ (Frame) โดยเสนอในรูปตัวอักษร รูปภาพ เสียง ตลอดจนภาพเคลื่อนไหว (Animation) เน้นสีสรรการโยงไปมาระหว่างกรอบต่างๆ มีการชี้แนะ (Promoting Cues) การจัดเนื้อหาสำคัญช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence)

2.2.3 **ขั้นคำถามและคำตอบ** หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้วเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจจะมีการทบทวนโดย ทำแบบฝึกหัดทบทวน เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น คำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ ฯลฯ

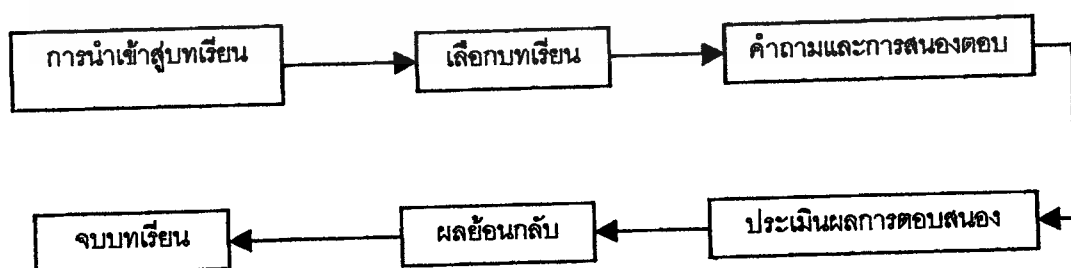
2.2.4 **ขั้นตรวจสอบ** เมื่อได้คำตอบจากผู้เรียนคอมพิวเตอร์สามารถตอบคำถาม และถึงผลให้ผู้เรียนทราบทันทีได้ในรูปของข้อความ กราฟฟิค เสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น กล่าวชมเชย เสียงเพลง หรือภาพกราฟฟิค ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบอกไป หรือให้การสอนซ่อมเสริมหรือให้คำตอบใหม่และเมื่อตอบได้ถูกต้องก็จะไปสู่เรื่องใหม่ต่อไปจนกว่าจะจบบทเรียนในหน่วยนั้นๆ

2.2.5 **ขั้นปิดบทเรียน** เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบและทราบคะแนนการสอบว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

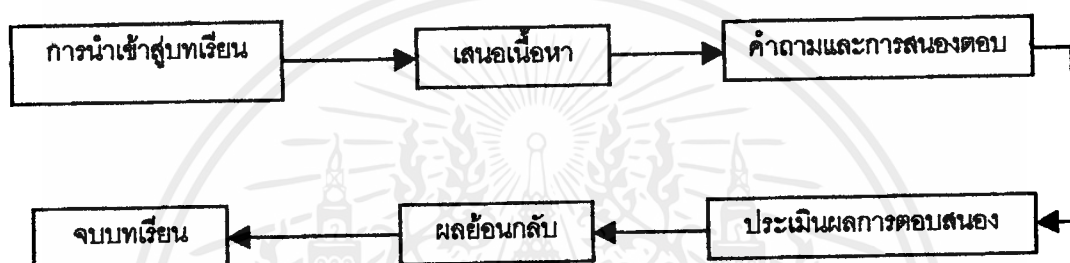
ในปัจจุบันการออกแบบการสอนสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้ในวงการศึกษานั้นมีหลายรูปแบบด้วยกัน แต่ที่นิยมใช้จะแบ่งออกได้เป็น 6 แบบ ดังนี้

2.3.1 **Drill and Practice Method** เป็นวิธีการสอนโดยโครงสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นตอน และจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนเสียก่อนจึงจะฝึกทักษะในขั้นสูงต่อไป โปรแกรมการสอนประเภทนี้พบเห็นได้บ่อยในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และฝึกทักษะการคำนวณ และภาษาอังกฤษ หรือฝึกความสามารถในการใช้ภาษา ทั้งพูด อ่านฟัง และเขียนโปรแกรม สำหรับการฝึกทักษะและการปฏิบัติในลักษณะนี้จะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบหลายๆ รูปแบบ และคอมพิวเตอร์ก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละจุดสอนระดับของความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้



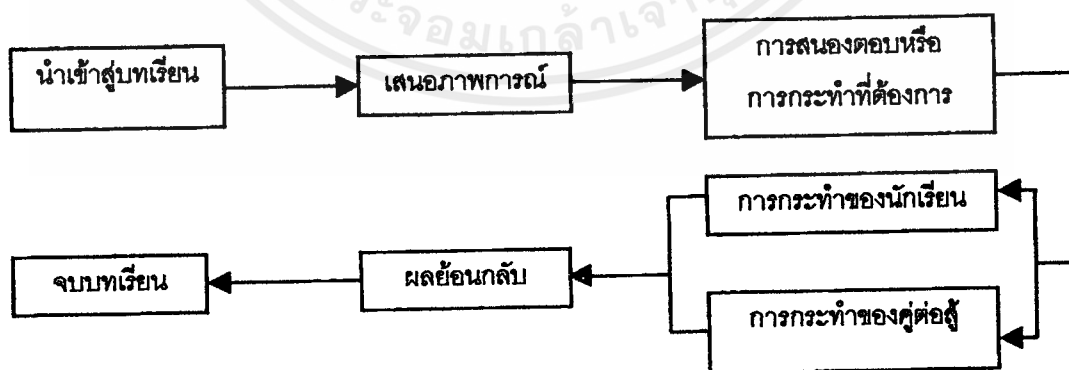
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Drill and Practice Method

2.3.2 Tutorial Method ในการสอนโดยใช้วิธี Tutorial นี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่คล้ายครู โปรแกรมที่ออกแบบจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง และผู้เรียนสามารถที่จะเดาคำตอบหรือทดลองตอบให้กับเครื่องตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้รูปแบบของโปรแกรมจะเป็นแบบ Branching Programmed Instruction หรือแบบสาขา ซึ่งคุณภาพของโปรแกรมที่ใช้หลักการ Tutorial Method ขึ้นอยู่กับความสามารถของโปรแกรมเมอร์ จะสร้างโปรแกรมออกมาให้มีความสมบูรณ์ ในด้านเนื้อหาเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและปรับได้เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียนมากหรือน้อยเท่าใดถ้าสามารถทำให้ครบทั้ง 3 ประการดังกล่าว พบว่า เป็นการสร้างโปรแกรมมีประสิทธิภาพไม่แพ้ครูสอน



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Tutorial Method

2.3.3 Gaming Method การออกแบบด้วยการใช้วิธีการของเกม มีความเฉพาะของลักษณะวิธีการออกแบบโปรแกรม ลักษณะนี้โปรแกรมอาจจะไม่มีการสอนโดยตรง แต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมาก โดยการฝึกจะส่งเสริมทักษะความรู้ ทั้งทางตรงและทางอ้อมก็ได้ เกมส์กับ Simulation มีความแตกต่างกัน การใช้เกมส์ในการสอนนอกจากจะใช้โดยตรง อาจออกแบบให้ใช้ใน ช่วงใดช่วงหนึ่งของการสอน เช่น ขั้่นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้่นสรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัล หรือประกอบกับการทำรายงานบางอย่างได้ด้วย



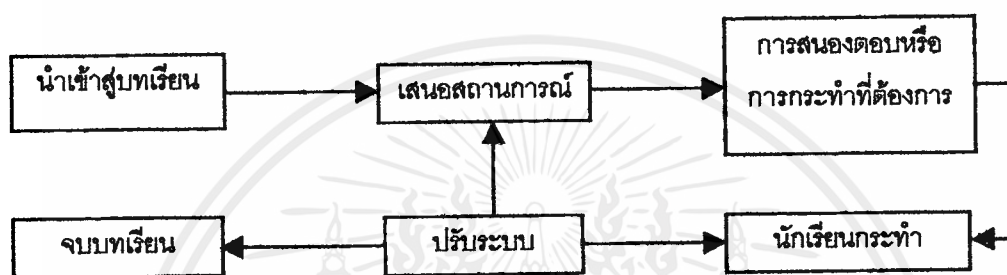
ภาพที่ 2.4 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Gaming Method

2.3.4 Simulation Method วิธีนี้จะเป็นการย่อส่วนของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นให้ปรากฏเป็นรูปร่างหรือสิ่งของที่ไม่ซับซ้อนและยากแก่การเข้าใจการใช้ Simulation จะลดระดับของความจริงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอยู่ในเรื่องของรูปทรง ขนาด เวลา และสถานที่ ที่ให้ผู้เรียนสามารถเห็นได้อย่างละเอียด โปรแกรมที่ใช้ส่วนมากจะใช้ในการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร ในการจำลองสถานการณ์และ ฝึกให้ผู้เรียนตอบได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำ เมื่อพบสถานการณ์จริง การจำลองแบบโครงสร้างแบ่งได้ 2 ลักษณะ ตามลักษณะการตอบสนอง หรือกิจกรรมหรือที่นักศึกษาจะต้องทำได้แก่

- 1) State Simulation เป็นการเสนอภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริง
- 2) Interactive Simulation เป็นสถานการณ์จำลองที่ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนในการตัดสินใจได้



ภาพที่ 2.5 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Simulation Method

2.3.5 Discovery Method การออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีให้ค้นหาคำตอบเองจะมีลักษณะให้ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อยและรายละเอียดต่างๆ และผู้เรียนสรุปเป็นเกณฑ์ ซึ่งถือเป็นการค้นพบ (Discovery) การศึกษาวิธีนี้เป็นการใช้วิธีการเรียนรู้แบบ Inductive หรือ ด้วยวิธีพิสูจน์จากกรณีเฉพาะผู้เรียนอาจจะเรียน โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูลแล้วลองแก้ปัญหาลองผิดลองถูกเสมือนเป็นการทำแบบฝึกหัดในห้องปฏิบัติการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อค้นพบสูตรหรือ หลักการด้วยตนเอง

2.3.6 Problem Solving Method การใช้โปรแกรมการสอนบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบนี้มีวิธีพิจารณาได้ 2 วิธีคือ ทำโปรแกรมให้ผู้เรียนสร้างโปรแกรมและปัญหาเองแล้วให้เครื่องช่วยหาคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาต่างๆ ทางการคำนวณ โดยเครื่องจะช่วยคำนวณหรือค้นหาคำตอบจากหลักฐานข้อมูลต่างๆ หรือแหล่งอ้างอิงต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาของผู้เรียนที่สร้างขึ้นได้อีกแบบหนึ่งที่ครูหรือโปรแกรมเมอร์ได้สร้างไว้แล้วสำหรับให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ หลักการสำคัญประการหนึ่งที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมประเภทนี้คือ โปรแกรมไม่ควรให้มีการแก้ปัญหาโดยวิธีเดียวเพราะจะเป็นการค้นหาวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งผิดกับจุดประสงค์แต่ควรจะเป็น โปรแกรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีการต่างๆ ได้หลายวิธีเพื่อหาคำตอบของปัญหานั้น

2.4 การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 วิเคราะห์เนื้อหา ทำการเลือกสรรเนื้อหาวิชาที่จะนำมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องประชุมปรึกษาหารือ มีการประสานกับผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา (Context Expert) โดยมีข้อพิจารณาเลือกเนื้อหาที่มีการฝึกฝนทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ มีภาพประกอบ เลือกเนื้อหาที่คิดว่าประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่าวิธีเดิมเนื้อหาบางอย่างสามารถจำลองในรูปการสาธิตได้ มีการจัดลำดับเนื้อหาอย่างง่าย ๆ คือ

- 1) บทนำ
- 2) ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม
- 3) ลำดับและความสำคัญก่อนหลังของเนื้อหา
- 4) ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละบล็อก (Block) หรือเฟรม (Frame)
- 5) ความยากง่ายของเนื้อหา

6) เลือกและกำหนดสิ่งที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้พิจารณาในแต่ละกิจกรรมต้องการใช้สื่อชนิดใด แล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น

2.4.2 ศึกษาความเป็นไปได้ เป็นการศึกษาโปรแกรมสำหรับสร้างงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังจากที่ได้เลือกและวิเคราะห์เนื้อหาตอนใด สำหรับการสร้างเป็นบทเรียนต้องปรึกษากับฝ่ายเทคนิคหรือผู้เขียนโปรแกรม โดยพิจารณาว่าบุคลากรมีความรู้พอที่จะพัฒนาโปรแกรมได้ตามความต้องการหรือไม่และใช้ระยะเวลายาวนานในการพัฒนามากเท่าใด ซอฟต์แวร์ (Software) สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการแบ่งอย่างกว้างๆ ได้ดังนี้

1) การใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (Programming language) เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่เขียนขึ้น ผู้สร้างจะต้องเป็นโปรแกรมเมอร์ที่มีความชำนาญ และมีประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมภาษาใดภาษาหนึ่ง เช่น ภาษาเบสิก (Basic) ภาษาปาสคาล(Pascal)ภาษาซี(C)หรือ โปรตอก(Prolog) สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ทุกลักษณะที่ต้องการและกำหนดรายละเอียดปลีกย่อยของบทเรียนได้ตามความประสงค์ แต่วิธีการนี้จำเป็นต้องลงทุนสูง ต้องใช้ทั้งเงินและเวลาในการพัฒนามากขึ้น

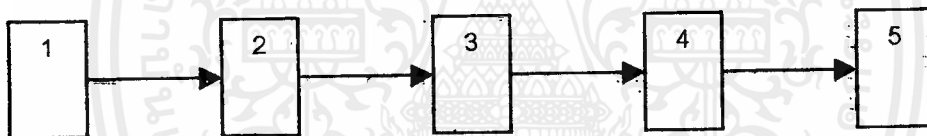
2) การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป หรือ โปรแกรมสร้างบทเรียน เป็นลักษณะโปรแกรมที่สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยไม่ต้องเสียเวลากับการเขียนโปรแกรมอาจเรียกว่า Authoring Software ผู้สร้างไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องภาษาคอมพิวเตอร์ เพียงแค่เลือกลักษณะของบทเรียนตามแบบที่โปรแกรมได้ออกแบบไว้ล่วงหน้า และบรรจุเนื้อหาลงไปตามรูปแบบที่โปรแกรมกำหนดไว้โปรแกรมประเภทนี้ได้แก่โปรแกรมทูลบุ๊ก (Toolbook) ,โปรแกรมออธอริแวร์ (Authorware) ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณสมบัติ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อน และหลังการใช้โปรแกรมระบุความรู้พื้นฐานของผู้เรียนว่า ต้องการทราบอะไรบ้าง ก่อนที่จะมาใช้ โปรแกรมสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนหลัง การใช้โปรแกรมว่าผู้เรียนควรรู้อะไร

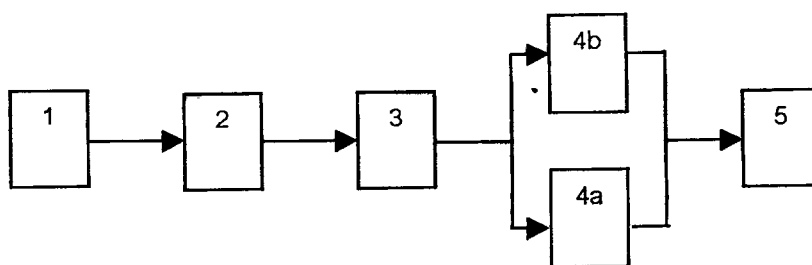
2.4.4 ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาจากการวิเคราะห์ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมผสานเรียงลำดับ โดยการเขียนผังงาน (Layout Content) เพื่อแสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน แสดงปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ของบทเรียนและเลือกวิธีการเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีลักษณะ 2 รูปแบบ ใหญ่ ๆ คือ

1) แบบเส้นทางเดียว (Linear Program) การนำเสนอลักษณะเป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับ การตอบสนองต่อเนื่อง ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการที่สร้างง่ายและใช้ง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือ กรอบคำถามเรื่องต่อกันไปเรื่อยๆ ในทิศทางเส้นทางเดียว ผู้เรียนจะได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหา เหมือนกันหมด จะไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีความสามารถแตกต่างกันคือ ต้องเรียนกรอบทุกกรอบมาทีละกรอบเหมือนทุกคน



ภาพที่ 2.6 แผนผังเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว

2.) แบบแตกกิ่ง (Branching Program) เป็นการนำเสนอที่ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าแบบเส้นทางเดียวเพราะมีลักษณะที่ท้าทายและน่าสนใจกว่าเหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ ทางเลือกตามระดับความรู้ความเข้าใจและขีดความสามารถของผู้เรียน เทคนิควิธีนี้จะมีทางเลือกให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจเลือกอยู่เป็นระยะ เมื่อผู้เรียนเลือกเข้าไปเรียนแล้ว อาจมีทางเลือกย่อยต่อไปอีก ตามลักษณะของการออกแบบ



ภาพที่ 2.7 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือกรูปแบบการนำเสนอแล้ววางแนวทางการนำเสนอในรูปแบบของสตอรี่บอร์ด (Story Board) และผังงาน (Flowchart) โดยการออกแบบสำหรับการแสดงบนจอภาพและแสดงผลให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยบทนำและวิธีการแสดงบนจอภาพและแสดงผล ให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยบทนำและวิธีการใช้โปรแกรมการจัดเฟรม แต่ละหน้าจอ การให้สี แสง เสียง ภาพ ถ่ายภาพฟีกต่างๆ ขนาด และแบบตัวอักษร การตอบสนอง และการโต้ตอบ เช่น คำคิดคำชม แรงเสริมต่างๆในการเรียน โดยใช้หลักจิตวิทยา การเรียนรู้ การชี้แนะ แบบฝึกหัด และการประเมินความสนใจ

3) การสร้างโปรแกรม เป็นการสร้างภาพที่ได้ออกแบบไว้ในกระดาษเป็นเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียนและการนำเสนอในรูปแบบสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ในแสดงเป็นภาพและกราฟฟีกบนจอ มีการจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการแสดงข้อความวิธีการใช้บทเรียน โดยใช้ภาษา คอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่งหรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะโดยมีการตรวจแก้ไขข้อผิดพลาด เนื่องจากการเขียนภาษาคำสั่งผิดพลาดไม่ตรงกับข้อกำหนดของภาษานั้น หรือผิดพลาดจากขั้นตอนการทำงานที่ ผู้เขียนเข้าใจคลาดเคลื่อน

4) ทดสอบการทำงาน หลังจากที่ได้มีการตรวจผลลาคของ โปรแกรมเรียบร้อยแล้วนำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างไปให้ครูสอนเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไข โปรแกรมในบางส่วนและนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมและหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึงเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับต้นฉบับ และแก้ไข โปรแกรมให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยอาศัยวิธีทางสถิติ

5) ปรับปรุงแก้ไข เมื่อทราบข้อบกพร่องจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไป ทดสอบทำการปรับปรุงแก้ไข โดยเริ่มจากการแก้ไขต้นฉบับกระดาษที่ทำเป็นสตอรี่บอร์ดก่อนแล้ว จึงแก้ไขส่วนที่เป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วกลับไปทดสอบการทำงาน ใหม่หากยังมีข้อบกพร่องก็จะต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไปวนเวียนซ้ำเช่นนี้จนกว่าจะได้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นที่พอใจของผู้ออกแบบจึงสามารถนำไปใช้ได้หลังจากนั้นจะเป็นเรื่องของการเขียนคู่มือประกอบการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการเตรียมอุปกรณ์สภาพการ ทำงานในการใช้งาน โดยคู่มือจะแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ คู่มือนักเรียน,คู่มือครูและคู่มือการใช้เครื่อง

6) ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอน จะต้องใช้หรือทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้บทเรียน เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบไว้สำหรับสาธิตการทดลอง ควรให้นักเรียนได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนเข้าห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

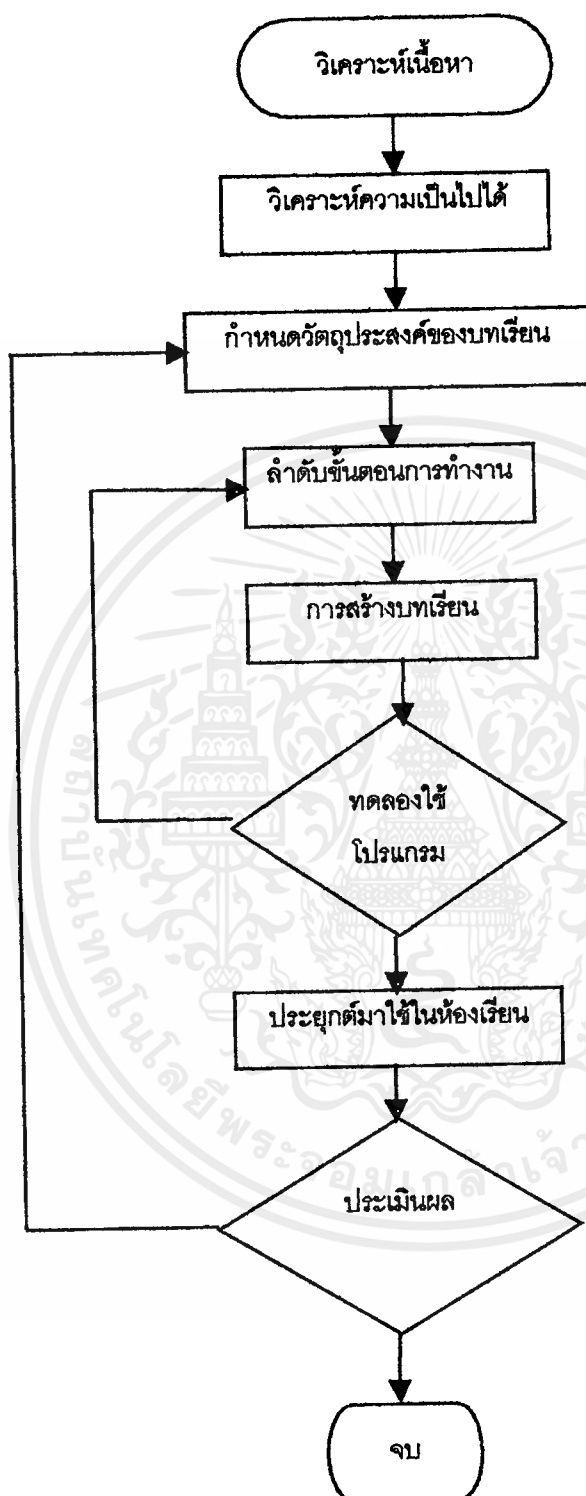
ทดลองจริง หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบไว้สำหรับฝึกฝน และฝึกการทำแบบ ฝึกหัด ทบทวน สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบไว้สำหรับเสริมการเรียนรู้ควรให้

ผู้เรียนได้เห็นทั้งชั้นโดยต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับ อุปกรณ์ขยายภาพ เพื่อให้ได้ภาพที่ใหญ่ขึ้นเห็นชัดทั่วทุกคน

7) ประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้าย สำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นการสรุปว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไรสมควรจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่แบ่งการประเมินผลออกเป็น 2 ส่วน คือ

ก) ประเมินผลหลังจากนักเรียนได้ใช้โปรแกรมแล้วบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินผลส่วนนี้กระทำโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจทางด้านเนื้อหา ถ้าผลการทดสอบออกมา อัตราการทำผิดสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ของบทเรียนหนึ่งๆ แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้พัฒนาความรู้เพิ่มเติม จะต้องมีการปรับปรุงต้นแบบคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือวัตถุประสงค์ใหม่

ข) ประเมินผลในส่วนของบทเรียนคอมพิวเตอร์และการทำงานว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเนื้อหาวิชานี้เหมาะสมหรือไม่ ทักษะคติของผู้เรียนต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร วิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ยากง่ายอย่างไร วิธีการเสนอบทเรียนความถูกต้องของเนื้อหา เอกสารประกอบหรือคู่มือ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการติดต่อกับผู้เรียนเป็นอย่างไร การประเมินผลในส่วนนี้จะใช้แบบสอบถาม เช่น แบบสอบถามความชอบ หรือแบบสอบถามทัศนคติ เป็นต้น

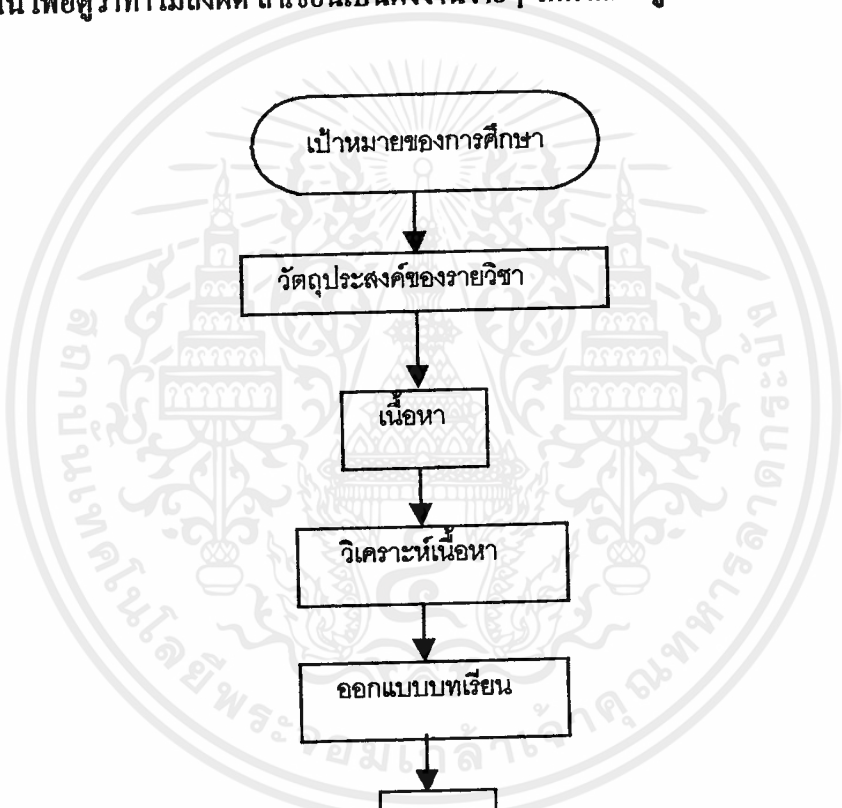


ภาพที่ 2.8 ผังขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

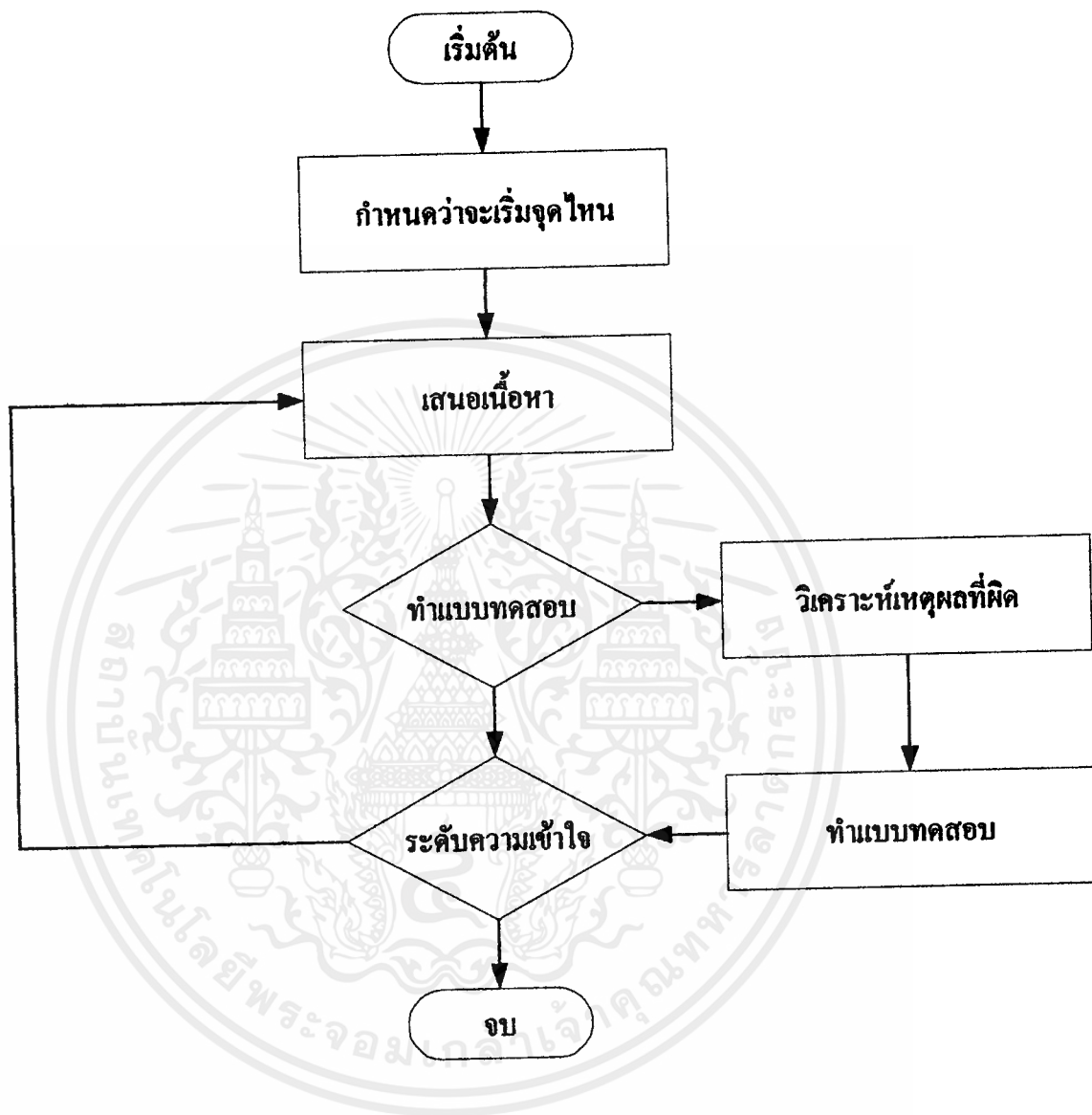
2.5 วิธีการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การคิดสร้าง CAI เราจะต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญของสาขาที่จะทำ โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหาซึ่งแสดงในแผนภูมิภาพที่ 2.9 เมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชา กำหนดขอบเขตเนื้อหาให้แล้ว นักการศึกษาก็จะต้องช่วยกันแบ่งเนื้อหาที่นั้น ออกเป็นส่วนๆ โดยจัดในรูปแบบของโปรแกรมบทเรียน กล่าวคือแบ่งออกเป็นกรอบๆ กำหนดให้มีการเสนอทีละกรอบ ตามด้วยแบบฝึกหัดและทดสอบมีการอธิบายคำตอบที่ผิด และวิเคราะห์คำตอบที่ผิดนั้น เพื่อดูว่าทำไมถึงผิด ถ้าเขียนเป็นผังงานง่ายๆ ได้ดังแผนภูมิภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.9 วิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลใดๆ จากเอกสารนี้โดยไม่แจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



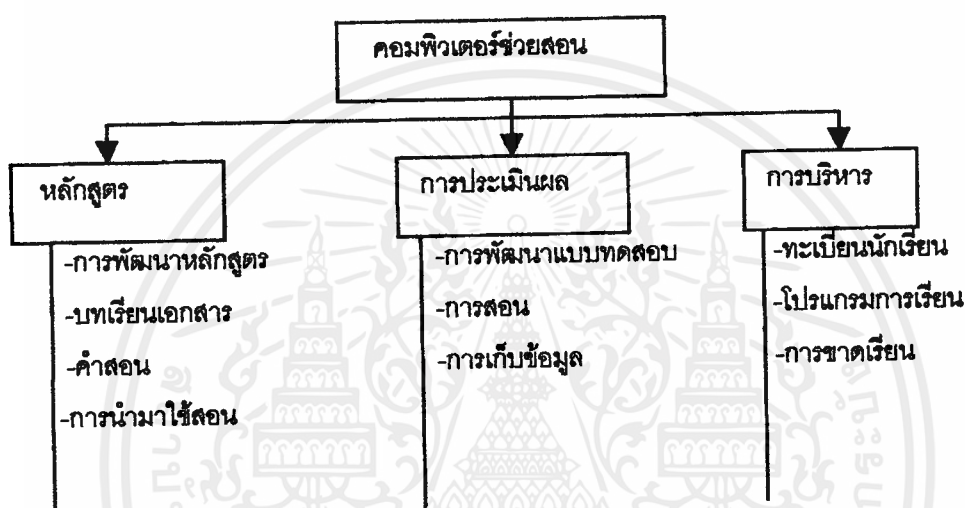
ภาพที่ 2.10 แสดงการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆหลังการกำหนดขอบเขตเนื้อหาแล้ว

การทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรทำเป็น โปรแกรมสำเร็จภาพที่สมบูรณ์โดยนาราย
 ละเอียดเกี่ยวกับ ผลการเรียนของผู้เรียนมารวมได้ด้วย ดังแผนภาพที่ 2.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากจะพิจารณาวิธีการทำว่าควรทำให้มีลักษณะใดแล้วควรมีการพิจารณาเรื่องอื่นประกอบดังนี้

2.5.1 เลือกคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับความต้องการ เช่น ขนาดของหน่วยความจำ (RAM) ว่ามากพอที่ใช้กับ CAI ที่กำลังจะทำหรือไม่หากต้องการทำกราฟมีภาพ และ ใช้เพลงประกอบคอมพิวเตอร์ทำได้หรือไม่ จอภาพต้องการเป็นสีหรือไม่ ถ้าเป็นสีจะทำให้ภาพต่างๆเด่นชัด และ มีการแสดงผลลัพท์ในกระดาษคำตอบใหม่ ความเร็วในการแสดงผล ต้องการให้เร็วเพียงใด



ภาพที่ 2.11 แสดงการนำรายละเอียดผลการเรียนของผู้เรียนมาทำเป็น โปรแกรมสำเร็จรูป

2.5.2 ซอฟต์แวร์ (Software) ที่จะทำใช้เป็นภาษาอะไร ใช้ได้กับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีหรือไม่มีลักษณะของ CAI ที่ศิครบถ้วนหรือไม่ และหากจะใช้โปรแกรมสำเร็จภาพที่มีขายก็ควรคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย

- 1) มีเอกสารประกอบพอดีไหม
- 2) ราคาควรเป็นราคาซื้อหรือราคาเช่า
- 3) มีค่าบำรุงรักษาหรือไม่
- 4) ข้อจำกัดในการใช้มีอะไรบ้าง

2.5.3 ถ้าทำโปรแกรมเอง ควรวิเคราะห์เนื้อหาวิชาแต่ละวิชาให้ถี่เสียก่อนโดยเป็นขั้นตอนดังนี้

- 1) มีเอกสารประกอบพอไหม
- 2) ราคาควรเป็นราคาซื้อหรือเช่า
- 3) มีค่าบำรุงรักษาหรือไม่
- 4) ข้อจำกัดในการใช้มีอะไรบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 ถ้าทำโปรแกรมเอง ควรวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาแต่ละวิชาให้ละเอียดก่อนโดยเป็นขั้น ดังนี้

- 1) แบ่งเนื้อหาทั้งหมดของวิชาที่จะเรียนเป็นขั้นตอนให้ดี ศึกษาถึงวัตถุประสงค์ และ จุดมุ่งหมายของการเรียนวิชานั้นๆ
- 2) กำหนดขั้นตอนเรียบร้อยแล้วจัดแบ่งเป็นหัวข้อ แสดงเป้าหมายของการเรียนหัวข้อ นั้นๆให้ชัดเจน
- 3) ถ้าหัวข้อนั้นกว้างเกินไป แบ่งย่อยเป็นหัวข้อย่อยๆ เพราะ บทเรียนแต่ละบทไม่ควร ยาวเกินไปนัก
- 4) กำหนดรูปแบบของการพัฒนาแต่ละหัวข้อว่าจะทำการสอนในรูปแบบใด แก้ปัญหา หรือเสนอเรื่องให้อ่านแล้วตอบคำถาม หรือสร้างภาพจำลองให้แก้ไข ฯลฯ
- 5) การออกแบบ CAI ควรให้ผู้เรียนเลือกคำตอบด้วยวิธีการสุ่ม จำนวนคำถามควรมี มากๆ ผู้เรียนแต่ละคน จะได้คำตอบนี้โดยไม่ซ้ำซ้อนกัน นอกจากนั้นต้องไม่ลืม คำตอบที่ถูกต้อง และให้คอมพิวเตอร์ตรวจ และรวมคะแนนไว้เลขวางหลักให้มีการ อธิบายข้อผิด หรือ วิเคราะห์คำตอบที่ผิดให้ได้ว่า ทำไมผู้เรียนจึงตอบผิดเพื่อเป็นแนว ที่จะเข้าใจผู้เรียนและนำข้อผิดพลาดไปแก้ไข
- 6) เขียนโปรแกรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เลือกภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับเครื่อง
- 7) หลังจากทำสำเร็จแล้ว คือนำไปให้ผู้เรียนทดลอง เก็บข้อมูลมาเป็นแนวที่จะใช้ แก้ไข
- 8) เสร็จแล้วต้องเขียนคู่มือวิธีใช้ให้ชัดเจน เพื่อคนรุ่นหลังมาใช้จะได้ไม่เกิดปัญหาได้ รวบรวมข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

2.6 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.6.1 เนื่องจากคอมพิวเตอร์เพิ่งจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในรูปของ CAI ในไทย เมื่อไม่ ถึงสิบปีที่ผ่านมา จึงจัดได้ว่าเป็นของใหม่ผู้เรียนจะต้องมีความกระตือรือร้นที่จะได้ประสบการณ์ที่ แปลกใหม่เป็นกระตุ้นและเพิ่ม แรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนเป็นอย่างดี

2.6.2 คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ในการให้ภาพ และเสียงตลอดจนข้อความที่เคลื่อนไหวได้ ทำให้มีความเสมือนจริงมากขึ้น เป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้อุบายเรียนรู้และกระทำกิจกรรมต่างๆ ได้โดย ที่สื่อชนิดเดียวกันไม่สามารถจะทำได้ การเสนอภาพและเสียง และอักษรในเรื่องต่างๆพร้อมกันบน จอภาพเป็นการใช้ Multimedia ที่สร้างเสริมประสบการณ์ได้กว้างขวางครอบคลุมได้มากกว่าครู

2.6.3 คอมพิวเตอร์ในรูปของ CAI ใช้ในการบันทึกและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน และแสดงให้เห็นว่าทั้งในรูปของตัวอักษร ภาพ และแผนภูมิเป็นการประเมินผลของผู้เรียนตลอดมา

2.6.4 จากข้อมูลในข้อ 2.6.3 ทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการทำนาย และชี้แนะ โน้มของระดับการเรียนรู้ หรือความสามารถของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดีคือตอบสนองปรัชญาการเรียนรู้การสอนเป็นรายบุคคล

2.6.5 CAI จะออกแบบให้ปรับได้กับผู้เรียนที่มีความสามารถ และความสมบูรณ์ของวุฒิภาวะแต่ละคนได้อย่างดี ผู้เรียนช้าก็สามารถเรียนได้ หรือผู้เรียนอ่อนสามารถลองผิดลองถูกได้ตามความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องมีความรู้ลึกมีปมด้อยกับเพื่อน เพราะคอมพิวเตอร์จะสนองตอบรายบุคคลได้เป็นอย่างดี

2.6.6 CAI สามารถปรับเปลี่ยนโปรแกรม และเพิ่มเติมขยายได้อย่างรวดเร็วทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัย กับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

2.6.7 บทบาทของครู จะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนกับ CAI บทบาทเดิมของครูจะเปลี่ยนไปทำให้ครูมีเวลาในการติดตาม และตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนไปได้มาก

2.6.8 CAI จะสร้างเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล มีความคิด และ ทักษะที่เป็น Logical เพราะการได้ตอบ กับ คอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีขั้นตอนระเบียบ และมีเหตุผลพอสมควรเป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดี จัดเป็นหลักสูตรที่ซ่อนเร้น โดยที่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนได้

2.6.9 การโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยมากจะผ่าน Keyboard จึงเป็นการฝึกให้ ผู้เรียนสามารถใช้ Keyboard ได้อย่างดี และแม่นยำในการใช้ตัวอักษรอีกด้วย

2.6.10 CAI จะนำเสนอบทเรียนให้กับผู้เรียนได้อย่างคงที่ โดยไม่เหน็ดเหนื่อยหรือหลงลืม

2.7 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยใช้ Hypertext

Hypertext หมายถึง เป็นการเชื่อมโยงคำจากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่ง ในการเชื่อมโยงคำนั้นสามารถทำได้ดังนี้

2.7.1 การสร้าง Hotword

1. สร้าง field โดยใช้ field tools ตรวจสอบบท field properties
2. เลือกชนิดของ text ใน field ตามต้องการ
3. เลือกคำที่ต้องการ link ไปหน้าอื่นใน frame เดียวกัน
4. เลือกเครื่องมือ hyperlink และสร้างคำ hyperlink จาก menu
5. เลือกชนิดของการ link (new page, next page, previous page, other page) และการส่ง (เป็นการเคลื่อนที่จากหน้าหนึ่งไปยังอีกหน้าหนึ่ง)

2.7.2 วิธีการเขียน Script สำหรับ Hotword

1. ทำตามข้อ 1-3 (ในหัวข้อการสร้าง Hotword)
2. เลือก text และสร้าง Hotword
3. เลือก Object, Hotword properties และ คลิก Script บนปุ่ม
4. เขียน Script ตามที่ต้องการ เช่น

to handle buttonUp

mmOpen clip “ myVideo”

mmPlay clip “ myVideo ” in Stage “PlayAVT” autoclose

send next

end buttonUp

2.7.3. ส่วนของ แบบทดสอบ ซึ่งออกตามวัตถุประสงค์ ได้แก่

1. ข้อสอบแบบสุ่ม (Random)
 - ข้อสอบมี 3 ชุด ชุดละ 20 ข้อ หลังเรียนในแต่ละครั้งจะไม่ซ้ำกัน
 - ข้อสอบทั้งหมดมี 60 ข้อ แบ่งตามหน่วยเรียน
2. รวมคะแนน และ แสดงคะแนนทดสอบ แสดงผล ว่า ผ่าน / ไม่ผ่าน
3. ส่วนของโปรแกรมแบบทดสอบ
 - ออกแบบ โครงสร้างการรับรายละเอียดจากผู้ที่จะทำการทดสอบ และเรียนรู้โดยจะรับ ชื่อ นามสกุล รหัสประจำตัว ห้องเรียน
 - นำรายละเอียดที่ได้เก็บมาไว้ในลักษณะ ฐานข้อมูลแยกเป็นฟิลด์ตามชนิด
 - สร้าง TEXT อธิบายวิธีการใช้โปรแกรมแบบทดสอบก่อนเข้าสู่การทดสอบ
 - สร้างเมนูเลือกการใช้งานโดยการสร้างปุ่ม เพื่อเปลี่ยนหน้าต่างของเมนูจะทำการสร้างโดยใช้ TOOL แล้วกำหนดตำแหน่งของปุ่ม ให้เหมาะสมแก่การใช้งานทำการกำหนดรายชื่อและเข้าไปในส่วนของหน้าที่การใช้งานในปุ่ม นั้น ๆ
 - เลือกฟังก์ชันการใช้งานโดย AUTO - SCRIPT
 - เลือกหน้าต่าง เฟรมที่จะทำงานโดย Hyperlink
 - สร้างปุ่มสำหรับเลือกคำตอบเก็บคะแนน คะแนนที่ได้ไปเก็บเป็น ฐานข้อมูล
 - รวมคะแนนประเมินผล
 - แสดงตารางคะแนนที่ผู้สอบทำได้ในแต่ละส่วน

2.8 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

2.8.1 MTB (Multimedia ToolBook)

Multimedia ToolBook เป็นโปรแกรมสำคัญในการทำ CAI ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับจัดเรียงรูปแบบของ การทำ โครงงานครั้งนี้ เนื่องจากโปรแกรม ToolBook เป็นโปรแกรมที่สามารถรวบรวมนำรูปภาพเคลื่อนไหว , ภาพนิ่ง , ข้อมูลที่เป็นข้อความ , ข้อมูลที่เป็นเสียง ฯลฯ มาจัดแต่งสร้างรูปแบบและรวบรวมขึ้นมาข้อมูลต่างๆ จากหลายๆ โปรแกรม เพื่อนำมาเป็นส่วนหนึ่งในการทำโครงงานครั้งนี้ เพราะฉะนั้น ToolBook จึงเป็น Main หลักในการจัดทำโครงงาน

2.8.2 3D Studio Max

3D Studio Max เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวต่างๆ ซึ่งโปรแกรม 3D Studio นี้จะถูกจัดและสร้างรูปแบบของภาพ เพื่อนำไปประกอบใช้กับ Program MTB ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เนื่องจาก 3D Studio เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างภาพ 3 มิติ และมีความสามารถสูงสามารถสร้างภาพที่สมจริงถึง 16.7 ล้านสี

2.8.3 Microsoft Word

เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการทำสื่อคู่มือและทำหนังสือประกอบโครงงาน และ การทำสื่อเสนอในการ นำเสนอแต่ละครั้ง และ ยังนำมาพิมพ์ข้อความซึ่งคิดมาเป็น ส่วนหนึ่งของการนำมารวมเป็นข้อมูลภายในของ โครงงาน

2.8.4 Adobe Photoshop

เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างภาพและตกแต่งภาพนิ่งที่แพร่หลาย ใช้เพื่อนำมาภาพต่างๆ มาเป็นส่วนหนึ่งในการทำรูปภาพเพื่อเพิ่มความน่าสนใจของโครงงาน

2.8.5 Asymetrix Digital Video

โปรแกรมที่สร้างสรรคงาน video เป็นเรื่องราว โดยการ Import เข้ามากลายเป็น *.avi และผนวกภาพต่าง ๆ เข้าเป็น Avi ตัวเดียวประกอบเป็นเรื่องราวได้

2.8.5 Visio

Visio เป็นโปรแกรมที่นำมาเพื่อจัดสร้างรูปแบบสัญลักษณ์ทางเทคนิค ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้นำโปรแกรมนี้มาใช้ในการทำ Flowchart บ่งบอกถึงลักษณะขั้นตอนต่างๆของเนื้อหาข้อมูลในการทำโครงงานในครั้งนี้ รวมถึงการทำคู่มือโปรแกรมหรือหนังสือคู่มือในการเสนอโครงงาน

2.9 ลักษณะการทำงานของโปรแกรม Multimedia ToolBook CBT Edition

ToolBook CBT เป็นซอฟต์แวร์ที่เพิ่มขีดความสามารถของ ToolBook 4.0 –5.0 ในเรื่องการประยุกต์ (Application) ที่ใช้สำหรับฝึกฝนบุคลากร

Asymmetric ได้เป็นตัวซอฟต์แวร์ Multimedia ToolBook CBT Edition พร้อมกับ ToolBook 4.0 ซึ่งความจริงแล้วชุด ToolBook เป็นซอฟต์แวร์ที่เพิ่มขยายความสามารถของ ToolBook 4.0 ในเรื่องของการประยุกต์ (Application) ที่ใช้สำหรับในการฝึกฝนบุคลากร การพัฒนาของ ToolBook นั้นมีมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ ToolBook version 3.0 ออกมาให้ใช้กันเมื่อไม่นานเท่าไร เวอร์ชัน (Version) 4.0 และ 5.0 ออกมาตามลำดับ ล่าสุดกำลังจะมี Version 6.0

ToolBook เป็นซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถใช้ประยุกต์ (Application) งานบนวินโดวส์ โดยมีกราฟฟิคยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ (Graphic User Interface:GUI) ที่มีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการจัดการฐานข้อมูลและข้อความ(Text)รวมถึงการใช้สื่อร่วมหลายแบบ (Multimedia) กราฟฟิค (Graphic) ทำภาพให้เคลื่อนไหว (Animation) สัญญาณภาพ (Video) สัญญาณเสียง(Audio)ประกอบในการสร้างได้ดี การสร้างที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้วินโดวส์ ออบเจกต์ทุกชนิด เช่น เมนูบาร์ไดอะล็อกบ็อกซ์ คอมโบบ็อกซ์ บันทอนสามมิติหรือสองมิติ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้ส่วนควบคุม (Control) และตัวเชื่อมโยง (Interface) เฉพาะกับแพลตฟอร์มแต่ละชนิด เช่น วินโดวส์ 3.X และ 95 หรือเอ็นทีได้ด้วย

2.9.1 ความต้องการที่จะใช้ระบบที่จะใช้ ToolBook CBT

- 1) ซีพียูอย่างต่ำสุด ควรเป็น 80486 ขึ้นไป
- 2) หน่วยความจำ (RAM) ควรมีอย่างน้อย 8 เมกะไบต์ (Megebyte) แต่แนะนำว่า ควรใช้หน่วยความจำ 12 เมกะไบต์ (Megabyte) จะดีกว่า
- 3) ฮาร์ดดิสค์ (Hard disk) ต้องมีเนื้อที่ว่างไม่ต่ำกว่า 25 เมกะไบต์ (Megabyte)
- 4) การ์ด (Card) แสดงผลอย่างน้อยควรแสดงผลได้ 256 สี ที่มีความละเอียด 640 x 480 จุดภาพ (Pixel)
- 5) ต้องมีเมาส์ (Mouse) ซีดีรอมไดรฟ์ (CD ROM Drive) และควรมีซาวด์การ์ด (Sound Card) ติดตั้งด้วย
- 6) ควรมีโปรแกรมวินโดวส์ 3.1, วินโดวส์ 95 หรือวินโดวส์ NT 3.5 ขึ้นไปติดตั้งอยู่บน

เครื่อง

2.9.2 การจัดการวิดีโอ กราฟฟิกและเสียง

การนำเอาวิดีโอ,กราฟฟิกและเสียงมาใช้ใน ToolBook ทำได้ง่าย ผู้อ่านสามารถสร้างให้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) แบบใช้เส้นทางเป็นหลักได้ โดยไม่จำเป็นต้องเขียนสคริปต์ (Script) หรือจะใช้วิดีโอคลิปโดย ToolBook สามารถใช้งานในลักษณะของ Video for Windows ได้อย่างเต็มรูป

การใช้มัลติมีเดียไฟล์ (Multimedia file) สามารถที่จะเล่นกราฟฟิก (Graphic) และสื่อพร้อมหลายแบบ (Multimedia) ได้พร้อมกันภายในบนหน้าต่างเดียว สามารถปรับขนาดและเลื่อนตำแหน่งหน้าต่างได้ตลอดเวลา ใช้แคร์กและครีอปได้โดยไม่ต้องเขียนสคริปต์ (Script) ควบคุมการควบคุมเสียง (Sound) ของ ToolBook จะมีตัวควบคุมเสียงภายในตัว สามารถควบคุมการเล่นเสียงไปพร้อมๆ กันกับการเล่นวิดีโอหรือภาพเคลื่อนไหว(Animation)โดยควบคุมจากเวลาเป็นหลัก

2.9.3 ลักษณะที่ช่วยให้พัฒนา (Application) ได้เร็วขึ้น

ToolBook มีโครงสร้างหลายอย่างที่จะช่วยให้ผู้ใช้สร้างผลงานได้สะดวกและเร็วขึ้น ได้แก่

- 1) มี Auto Script ที่ผู้ใช้สามารถเลือกได้จาก โลบรารี (Library) ของออบเจกต์สคริปต์ (Script)
- 2) ผู้ใช้จะพัฒนา (Application) ได้เร็วขึ้นเนื่องจากมีสคริปต์ (Script) เอคิเตอร์แบบแบบบิวต์อิน มีตัวตรวจสอบความถูกต้องของสคริปต์บักเกอร์ให้
- 3) มี Script Recorder ที่ช่วยบันทึกสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการแล้วสร้างเป็นสคริปต์ (Script) ให้
- 4) มีหน้าต่าง Command Windows ที่ผู้ใช้สามารถพิมพ์คำสั่ง OpenScript ลงไปให้ทำงานแบบอินเตอร์แอคทีฟทันที
- 5) มี Object browser ที่ใช้แสดงออบเจกต์ทั้งหมดที่อยู่ในบุ๊กแบบโครงสร้างแบบลำดับชั้น ผู้ใช้จะเลือกแก้ไข หรือลบออบเจกต์ได้ทันทีจาก ไคเดิลบาร์
- 6) Shared Scriptเป็นลักษณะที่ออบเจกต์หลายๆตัวมีพฤติกรรมคล้ายกันและจะสามารถใช้สคริปต์ (Script) ร่วมกันได้โดยไม่ต้องเขียนใหม่ทุกครั้งช่วยให้ประหยัดเวลาได้มาก
- 7) Property Editor ช่วยในการอำนวยความสะดวก ในการจัดการพรอพเพอร์ตี้ส์ (Properties) ต่างๆของออบเจกต์ (Object)
- 8) มี Automated Book Specialist ที่จะช่วยสร้างโครงสร้างของการประยุกต์ (Application) พร้อมทั้งงานที่จะถูกใช้บ่อยๆให้เหมาะ สำหรับผู้ใช้ที่หัดใช้ และการประยุกต์ใช้ของผู้ที่มีความชำนาญแล้ว

9) ใช้งานร่วมกับ อินเทอร์เน็ตเบราว์เซอร์ โดยสามารถกำหนด URL_s ได้จาก ภายใน แอปพลิเคชันที่สร้างจาก ToolBook เอง

2.9.4 การสร้างแอปพลิเคชันทำได้ดีขึ้น

ToolBook สามารถเรียกใช้คอลโทรลของ วิววลเบสิก (Visual Basic) ได้ ผู้อ่านสามารถ อิมพอร์ต (Import) วิววลเบสิกต่างๆมาใช้ เช่น ดิสคัปต์ออกซ์ ไทม์เมอร์ เกจกริด เป็นต้น แอปพลิเคชัน จึงสามารถสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้ DDE,OLE และ DLL ได้ ผู้อ่านจึงสามารถแลกเปลี่ยนหรือเรียกใช้ออบเจกต์ของแอปพลิเคชันชนิดใดก็ได้ที่มีอยู่บนวินโดวส์ เข้ามาใช้ในแอปพลิเคชันที่เขียนใช้ได้ทันที

2.9.5 ภาษา Open Script

Open Script เป็นภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมได้ มีคำสั่งสำหรับใช้งานให้หลายรูปแบบใช้สร้าง และจัดการออบเจกต์โดยสามารถเชื่อมโยงและเรียกใช้ฟังก์ชันจาก DLL ของวินโดวส์ คำสั่งของ Open Script จะคล้ายกับภาษาอังกฤษธรรมดา สามารถเข้าใจได้ง่ายมีลักษณะของออบเจกต์ โอเรียนเต็ด ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันด้วย ToolBook และใช้ Open Script ที่มีประสิทธิภาพที่ ทัดเทียมกับแอปพลิเคชันที่เขียนด้วย C, C++ หรือ Visual BASIC

2.9.6 ใช้ไฮเปอร์เท็กซ์และคำค้นพบได้ภายในแอปพลิเคชัน

การสร้างมัลติมีเดียแอปพลิเคชันมีความจำเป็นต้องใช้ ฐานข้อมูลและ เท็กซ์มาก ToolBook สนับสนุนการใช้เท็กซ์ชนิด Rich - Text format (RTF) ใช้สามารถอิมพอร์ตเท็กซ์ชนิดนี้ที่สร้าง จากเวิร์คโปรเซสเซอร์ มาใช้ได้ทันทีที่สามารถสร้าง Hot Words หรือ ไฮเปอร์เท็กซ์ที่สร้างขึ้น สามารถกำหนดสีใช้ด้วยคิ้วห้อยมีกราฟฟิกได้ มีเครื่องมือสำหรับใช้ค้นหาคำ สามารถค้นหาคำ เดียวหรือสร้างเป็นเงื่อนไขเพื่อค้นหากลุ่มคำก็ได้ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบคำผิดไปได้ในตัว ด้วย

ToolBook มีความสามารถในการจัดการข้อมูลได้ดีพอสมควร ผู้ใช้สามารถผนวกข้อมูลจาก ฐานข้อมูลต่างๆ เข้ามาใช้ใน มัลติมีเดียแอปพลิเคชันได้ เช่น ประวัติลูกค้าในแต่ละรายการสินค้า ไม่ว่าจะป็นร้านเล็กๆ หรือ ธุรกิจขนาดใหญ่ก็ตาม ToolBook มีบิวท์อินเอนจินของ Paradox และ dBase III ให้ใช้ได้ทันที หรือจะเรียกใช้ผ่าน ODBC ก็ได้

2.9.7 COUSE MANAGEMENT SYSTEM (CMS)

Couse Management System เป็นระบบที่มีใน ToolBook CBT ที่ช่วยในการจัดการหลักสูตรการเรียน ใช้ติดตามผลการเรียน ความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน ระบบดังกล่าวนี้จะช่วยให้ ผู้ใช้ประหยัดเวลาในการพัฒนา แอปพลิเคชัน ลักษณะนี้ได้เร็วขึ้นCMSประกอบด้วยยูทิลิตี้ 3 ตัวคือ

1) ADMIN.EXE เป็นยูทิลิตี้ ซึ่งใช้จัดการหลักสูตรการเรียน โปรแกรมจะใช้งานโดยผู้ดูแลหลักสูตร ซึ่งจะเป็นผู้กำหนดหลักสูตรทั้งหมด กำหนดรายชื่อนักเรียนที่สำคัญต่างๆของหลักสูตร

2) STUDENT.EXE เป็นยูทิลิตี้สำหรับนักเรียนแต่ละคนในหลักสูตรจะถือคอินด้วยพาสเวิร์ดเฉพาะ นักเรียนแต่ละคนจะมีข้อมูลเฉพาะ สามารถบันทึกผลการเรียน และ ความต่อเนื่องในการใช้คอร์สแวร์ได้ โดยมีผู้ดูแลระบบเป็นคนจัดการข้อมูลทั้งหมด

3) DECRYPT.EXE เป็นยูทิลิตี้สำหรับถอดรหัสล็อกไฟล์ ซึ่งเป็นไฟล์ (File) ที่ใช้เก็บข้อมูลในความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนแต่ละคนของหลักสูตร

2.9.8 Widget อุปกรณ์สำคัญในการพัฒนาซอฟต์แวร์หลักสูตร

Widget เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างคอร์สแวร์ให้ง่ายขึ้น ความจริง Widget ก็คือ ออบเจกต์ (Object) ชนิดหนึ่งซึ่งถูกเตรียมมาให้ประกอบด้วยสคริปต์ (Script) และพรอพเพอร์ตี้ (Properties) ต่างๆที่ผู้ใช้สามารถเรียกมาใช้ไว้ในบู้คที่สร้างขึ้นได้ โดยไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม เช่น ชุดคำถาม สำหรับทดสอบนักเรียนซึ่งมีสคริปต์ที่พร้อมจะรับสิ่งที่นักเรียนตอบมาตอบสนองด้วยผลลัพธ์ และตรวจสอบคะแนนที่ได้ด้วย

ToolBook CBT เตรียม Drag and Drop Widget มาใช้มากกว่า 200ชนิด จากภาพที่ 2.14 โดยแยกเป็นประเภทได้คือ Question Types , Active Buttons , Bookmarks , 3D layout elements ,Data Validation , Media Clip , Navigation,Response Checking,Special Fields,Tool and Examples สำหรับ Question Types สามารถใช้สร้างคำถามได้หลายแบบ เช่น ถูกผิด เลือกข้อถูกที่สุดจับคู่เติมคำในช่องว่าง เป็นต้น พารามิเตอร์ที่ใช้ของคำถามอาจเป็นคะแนน คำถามที่ถ่วงน้ำหนักค่าสูงสุดเวลาที่จำกัดในการตอบคำถาม การสุ่มคำถาม นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถยังดัดแปลงWidget ที่มีอยู่ให้มีรูปแบบตามที่ต้องการและเก็บไว้ใช้ได้ภายหลัง

2.9.9 สิ่งใหม่ๆ ใน ToolBook 4 และ 5 CBT

- 1) ประสิทธิภาพการทำงานเร็วกว่าเวอร์ชัน 3.0 ถึง 50 เปอร์เซ็นต์
- 2) แอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมีอินเตอร์เฟซให้เลือกใช้อย่างเหมาะสมกับวินโดวส์แพลตฟอร์ม โดยเฉพาะวินโดวส์ 95
- 3) เพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างแอปพลิเคชันด้วย การนำคอลโทรลของวิซวลเบสิก (Visual Basic) เข้ามาใช้ได้
- 4) แอปพลิเคชันที่สร้างมีลักษณะออบเจกต์โอเรียนเต็ลมากขึ้น เนื่องจากสามารถใช้สคริปต์ร่วมระหว่างออบเจกต์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) มี Palette Optimizer ที่ช่วยลดความคลาดเคลื่อนของสีระหว่างมัลติมีเดียฮอปเจ็ท
- 6) มี Object browser ที่แสดงฮอปเจ็ททั้งหมดในแอปพลิเคชันในลักษณะโครงสร้างไฮราคี
- 7) มี Automated Book Specialist ช่วยลดขั้นตอนในการสร้างนิตใหม่ง่ายขึ้น

	MTB 4.0	Visual 3.0	Director 4.0	Authorware
OLE support	Yes	Yes	No	Yes
RTF Support	Yes	No	No	Yes
Embedded True Type Fonts	Yes	No	No	No
Hot Words	Yes	No	No	Yes
dBase Paradox engines	Yes	Yes	No	No
Spell Checker	Yes	No	No	Yes
Full text Search and Retrival	Yes	No	No	Yes
Path-based animation	Yes	No	Yes	Yes
Transition effects between AVI,MCI and non-MCI	Yes	No	No	Yes
VBX Controls	Yes	Yes	Yes	No

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบความสามารถ MTB 4.0-5.0 กับซอฟต์แวร์อื่น ๆ

- 8) Script Remover เป็นยูทิลิตี้ที่ช่วยดึงส่วนที่เป็นเท็กซ์ซึ่งเก็บอยู่ใน แอปพลิเคชันแบบ ออกได้แก่ส่วนสคริปต์ทั้งหมดแอปพลิเคชันที่ผ่านกระบวนการจะเหลือแต่รหัสที่พร้อมที่จะทำงานเท่านั้น ช่วยป้องกันไม่ให้คนอื่นมาเรียกดูหรือแก้ไขสคริปต์ที่เขียนไว้และยังช่วยลดขนาดไฟล์ให้เล็กลงด้วย
- 9) Course Management System จะช่วยในการพัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยสอนในหลักสูตรการศึกษาใดๆให้ทำอย่างมีประสิทธิภาพและเสียเวลาน้อยWidgetที่ ToolBook เตรียมมาให้มีมากกว่า 200 ชนิด สามารถดึงเข้ามาใช้ได้ทันที
- 10) สามารถเรียกใช้เว็บเพจด้วย Intement Widget และเว็บเบราว์เซอร์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	MTB 4.0	Visual 3.0	Director 4.0	Authorware
-Authoring model	Book/Page	Flow Chart	Flow Chart	Flow Chart
	Event Driven	Programming	Programming	Programming
True Wysiwyg authoring	Yes	No	No	No
-Customizable specialists create new applications	Yes	No	No	No
-Course Management System	Yes	No	No	No
-Object Oriented	Yes	Yes	No	No
-Full featured, English-like scripting language	OpenScript	No(limited)	No	No
-Dll / DDE support	Yes	Yes	Yes	Yes
-OLE support	Yes	Yes	Yes	No
-VBX control support	Yes	No	No	No
-direct import RTF text files	Yes	Yes	Yes	No
-Embedded True Type Fonts	Yes	No	No	No
-Built -in data base support	Yes	No	No	No
-Auto-Scripting tool	Yes	Yes	No	No
-Customizable script language	Yes	Yes	No	No
-Optimize for CD ROM Playback	Yes	Yes	No	Yes
-Hypertext support	Yes	Yes	Yes	Yes
-free Runtime				

ตารางที่ 2.2 เปรียบความสามารถ ToolBook CBT กับซอฟต์แวร์อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนการสอนปกติ อาจารย์ผู้สอนมักจะประสบปัญหาที่เกี่ยวกับ ผู้เรียน ไม่สามารถเข้าใจในบทเรียน ทำให้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้สามารถแก้ไขได้โดยการใช้ CAI เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน CAI ไม่ใช่สื่อที่จะมาทดแทนอาจารย์ผู้สอนแต่ CAI สามารถช่วยอาจารย์ผู้สอนในสภาพการเรียนการสอนที่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยที่บางคนอาจเรียนรู้ได้เร็วบางคนอาจเรียนได้ช้า CAI จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนได้ช้า สามารถเข้าใจในบทเรียนที่เรียนได้เร็วยิ่งขึ้น ทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ ตามความต้องการ

อาจารย์ผู้สอนสามารถนำ CAI มาใช้ในการเรียนการสอน ได้หลายรูปแบบดังนี้

1) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทบทวน (Tutorials) บทเรียนแบบนี้จะเป็นโปรแกรมซึ่งเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนในรูปแบบของเรื่องราว ข้อความ ภาพ เสียงหรือ ในทุกรูปแบบรวมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามเป็นระยะๆ ถ้าผู้เรียนตอบได้อย่างถูกต้องก็จะมี Feed back เป็นการเสริมแรงโดยทันทีทันใด ถ้ามีการตอบผิดก็อาจจะมีการย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาที่ใหม่ หรือให้ผู้เรียนตัดสินใจเองว่าจะทบทวนความรู้ที่เสนอในบทเรียนนั้นอีก หรืออาจจะเรียนในบทใหม่ต่อไปบทเรียนในการสอนแบบนี้ว่า เป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ

2) การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัด(Drill and Practice) บทเรียนในแบบนี้จะมีการใช้ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) เข้ามาเกี่ยวข้อง โดยเป็น โปรแกรมที่ไม่มี การเสนอ เนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการใช้ชุดคำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือ เฉพาะเจาะจง โดยการเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วคอมพิวเตอร์ก็จะให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อตรวจสอบยืนยัน หรือแก้ไขพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาอีกจนกว่า ผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ไขปัญหานั้นจนถึงระดับที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง นั้นๆเป็นอย่างดี จึงจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาได้ ซึ่งโปรแกรมฝึกเรียนในแบบฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้ ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียงคำศัพท์ การแปลภาษา และการบริหารธุรกิจเป็นต้น

3) การใช้คอมพิวเตอร์ในสถานการณ์จำลอง (Simulation) ในการสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองให้คล้ายกับความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆบางส่วน หรือนำกิจกรรมใกล้เคียงความเป็นมาให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพื่อเป็นการจูงใจผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการมีส่วนร่วมด้วย เช่น การควบคุมสถานการณ์ การตัดสินใจ การโต้ตอบกับสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ที่จำลองได้ โดยที่ในชีวิตจริงของผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาเหล่านี้ได้ อย่างไรก็ตามในสถานการณ์จำลองย่อมลดความยุ่งยากซับซ้อนให้น้อยกว่าเหตุการณ์จริง เช่น ลดความละเอียดของขั้นตอนจริง ลดโอกาสที่จะเกิดขึ้น เป็นต้น ในสถานการณ์จำลองนี้ผู้เรียนจะต้องแก้ไขปัญหา โดยการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการด้วยตนเอง จนเกิดความเข้าใจคุณลักษณะต่างๆในที่สุด รวมทั้งการเรียนรู้วิธีการควบคุมเหตุการณ์เหล่านั้น หรือเรียนรู้ว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไรในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน จุดมุ่งหมายของการใช้สถานการณ์จำลองก็เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างรูปแบบการตอบสนองที่เป็นประโยชน์ กับเหตุการณ์จริงและเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบเหตุการณ์ต่างๆอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ โปรแกรมสถานการณ์จำลองสามารถแบ่งออกเป็น 4 แบบดังนี้

3.1 การสร้างสถานการณ์เชิงกายภาพ โปรแกรมพวกนี้มักจะจำลองจากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การใช้วิธีการบังคับให้เครื่องจักรนั้นๆทำงาน หรือเกี่ยวข้องกับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ ที่ต้องใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายในการทดลอง

3.2 การจำลองสถานการณ์เชิงขั้นตอน การทำงานเน้นการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการงานของเครื่องมือ เช่น โปรแกรมที่จำลองความสำคัญของอุปกรณ์การบินของเครื่องบินจะคล้ายกับการสอนขั้นตอนกระบวนการของการบินมากกว่าการสอนว่าแต่ละปุ่มทำงานอย่างไร

3.3 การจำลองสถานการณ์เชิงเหตุการณ์ จะเกี่ยวข้องกับทัศนคติความคิดเห็นและพฤติกรรมของมนุษย์ในเหตุการณ์ต่างๆมากกว่าการเน้นฝึกทักษะแต่โปรแกรมการจำลองเชิงเหตุการณ์โดยทั่วไปจะเน้นให้ผู้เรียนค้นหาผลลัพธ์โดยแสดงบทบาทที่แตกต่างกันในแต่ละเหตุการณ์

3.4 การจำลองสถานการณ์เชิงกระบวนการ โปรแกรมนี้แตกต่างจากโปรแกรมสถานการณ์จำลองแบบอื่นๆ คือผู้เรียนไม่ได้ร่วมมีบทบาทในโปรแกรม โดยผู้เรียนจะสังเกตกระบวนการจำลองสถานการณ์โดยไม่เข้าไปขัดจังหวะเพียงแต่เลือกค่าของตัวแปรในสถานการณ์จำลอง โดยสายเร่ง หรือ ลดความเร็วของสถานการณ์จำลองนั้น เช่น โปรแกรมด้านเศรษฐศาสตร์ซึ่งเกี่ยวกับการทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นได้ในอนาคต โปรแกรมการคาดคะเนจำนวนประชากรกลุ่มต่างๆ เป็นต้น

4) การใช้คอมพิวเตอร์เกมส์เพื่อการศึกษา (Instructional Games) การใช้เกมส์ เพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่กระตุ้นการเรียนรู้ได้ง่ายเกมส์สามารถใช้ในการสอนและเป็นสื่อในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เช่น ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ ทฤษฎี กระบวนการทักษะ ทัศนคติ

นอกจากนี้การใช้เกมส์ยังช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น เพราะมีการแข่งขัน ความรู้สึกของการแพ้ชนะ เหตุผลที่ดีและไม่ดีทั้งยังช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือ ผันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เพราะการแข่งขันจะทำให้ผู้เรียนมีการตื่นตัวอยู่เสมอ

มิผู้ให้ความคิดเห็นว่าเกมส์มีประโยชน์มาก ในการเรียนการสอนมากกว่าแบบอื่นๆ เพราะโปรแกรมเกมส์สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากกว่า การสอนปกติ หากรู้จักคัดเลือกโปรแกรมที่ดีมาใช้ให้ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนเกมส์ เพื่อการเรียนการสอนนั้นคล้ายคลึง กับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยมีการเพิ่มบทบาทของผู้เรียนเข้าแข่งขันในเกมส์ด้วย

5) การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ (Test) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบนั้นมีใช้การใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้นแต่ยังช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้สึกระงอกจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบ ได้อีกด้วยเนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากรูปแบบเก่าๆของปรินท์หรือ คำถามจากบทเรียนมาเป็นแบบทดสอบได้ตอบระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็น การสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบอีกด้วย

CAI เหมาะสมกับ การเรียนการสอนในทุกๆระดับ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ตรงตามยุทธศาสตร์การจัดการสอนโดยมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

- 1) **ขั้นกระตุ้นความสนใจ** คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้หลายอย่าง ในการกระตุ้น ความสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง หรือเสียงดนตรี
- 2) **ขั้นแจ้งวัตถุประสงค์การเรียน** คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะจำลองสถานการณ์ให้เห็นว่า เมื่อจบบทเรียนแล้วจะทำอะไร ได้บ้าง
- 3) **ขั้นทบทวนความรู้เดิม** คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทบทวนและสรุปบทเรียนที่เรียนมา
- 4) **ขั้นกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้** คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจกว่าสิ่งพิมพ์
- 5) **ขั้นให้แนวทางในการเรียนรู้**คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นตัวชี้แนะ และ ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนของผู้เรียน
- 6) **ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติ** เป็นขั้นที่วัดว่าผู้เรียนมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด ในเรื่องที่เรียน การปฏิบัติก่อนที่ก้าว ไปสู่เรื่องต่อไป
- 7) **ขั้นแจ้งผลการปฏิบัติ**คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะแจ้งผลการปฏิบัติได้อย่างทันทีทันใด
- 8) **ขั้นประเมินผลการเรียน** คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวชี้วัดถึงผลการเรียน และ ปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) **ขั้นส่งเสริมความแม่นยำ และ การถ่ายโอนขั้นตอนที่ปกติจะไม่ค่อยมี การนำไปใช้**

ในบท

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่สามารถเพิ่มขั้นตอนนี้เข้าไปเพื่อขยายและทบทวน
ความรู้ของผู้เรียน ได้**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.1 คำนำ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหัวข้อเรื่องการสื่อสารด้วยเส้นใยแสงซึ่งเป็นการสร้างตามเนื้อหาวิชา เส้นใยแก้วนำแสงหลังจากได้ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง จึงได้ใช้โปรแกรม Multimedia ToolBook 5.0 เป็นหลัก มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ด้วยกัน คือ ส่วนของเนื้อหาและส่วนของแบบทดสอบซึ่งจะกล่าวถึงส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้ ส่วนของเนื้อหาสำหรับตัวโปรแกรม CAI เรื่องการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง ฉบับนี้ ประกอบไปด้วย หัวข้อใหญ่ๆ ดังนี้

3.2.1 เนื้อหา

- ทฤษฎีแสง

- 1) คุณสมบัติของแสง
- 2) ความยาวคลื่น
- 3) การสะท้อน การหักเห และการเดินทางของแสง
- 4) Acceptance Angle & Numerical Aperture
- 5) กฎของสเนล

- เคเบิลใยแสง

- 1) โครงสร้างของเส้นใยแสง
- 2) ชนิดของเส้นใยแสง

- การลดทอนและการผิดเพี้ยน

- 1) Optical Loss
- 2) Dispersion

- การเชื่อมต่อเส้นใยแสง

- 1) การเชื่อมต่อแบบถาวรโดยการ Splicing
- 2) การเชื่อมต่อแบบชั่วคราวโดยใช้ Connector

- อุปกรณ์รับแสง
 - 1) ตัวรับแสง
 - 2) ตัวกำเนิดแสง

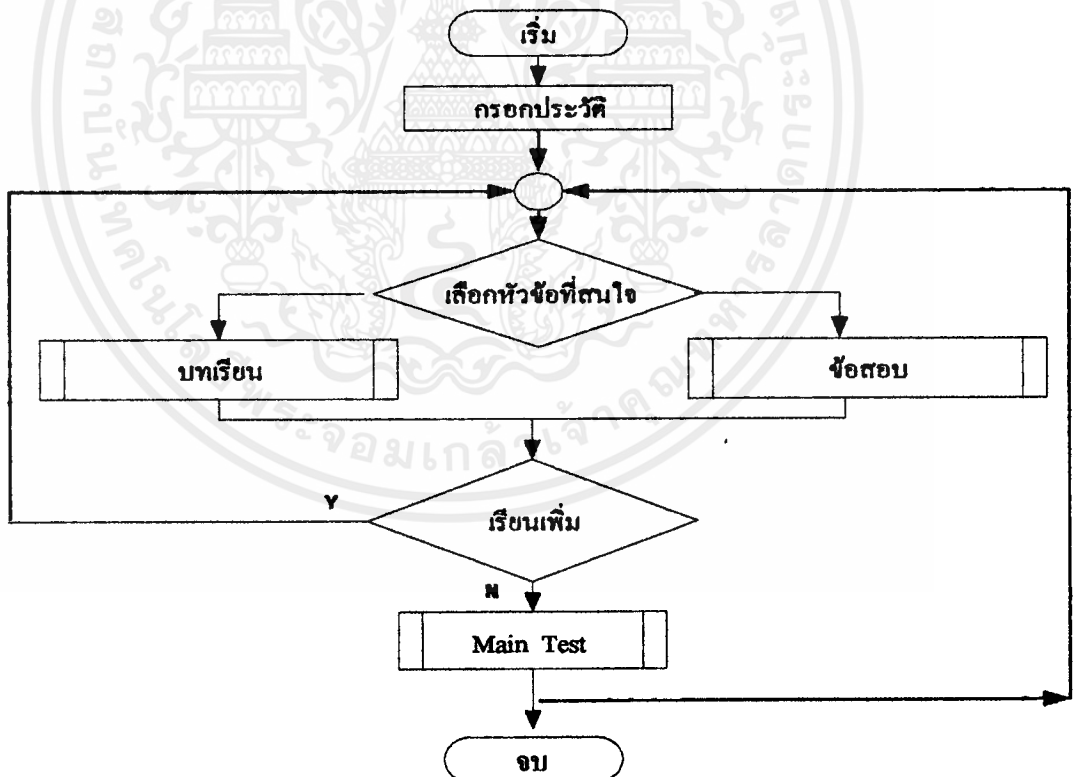
3.2.2 การทำงานของโปรแกรม

ส่วนประกอบหลักๆของ โปรแกรมประกอบไปด้วย

- ส่วนของ เมนู
- ส่วนของเนื้อหาของสื่อสารเส้นใยแสง
- ส่วนของคำถามและการเก็บข้อมูล

โครงสร้าง

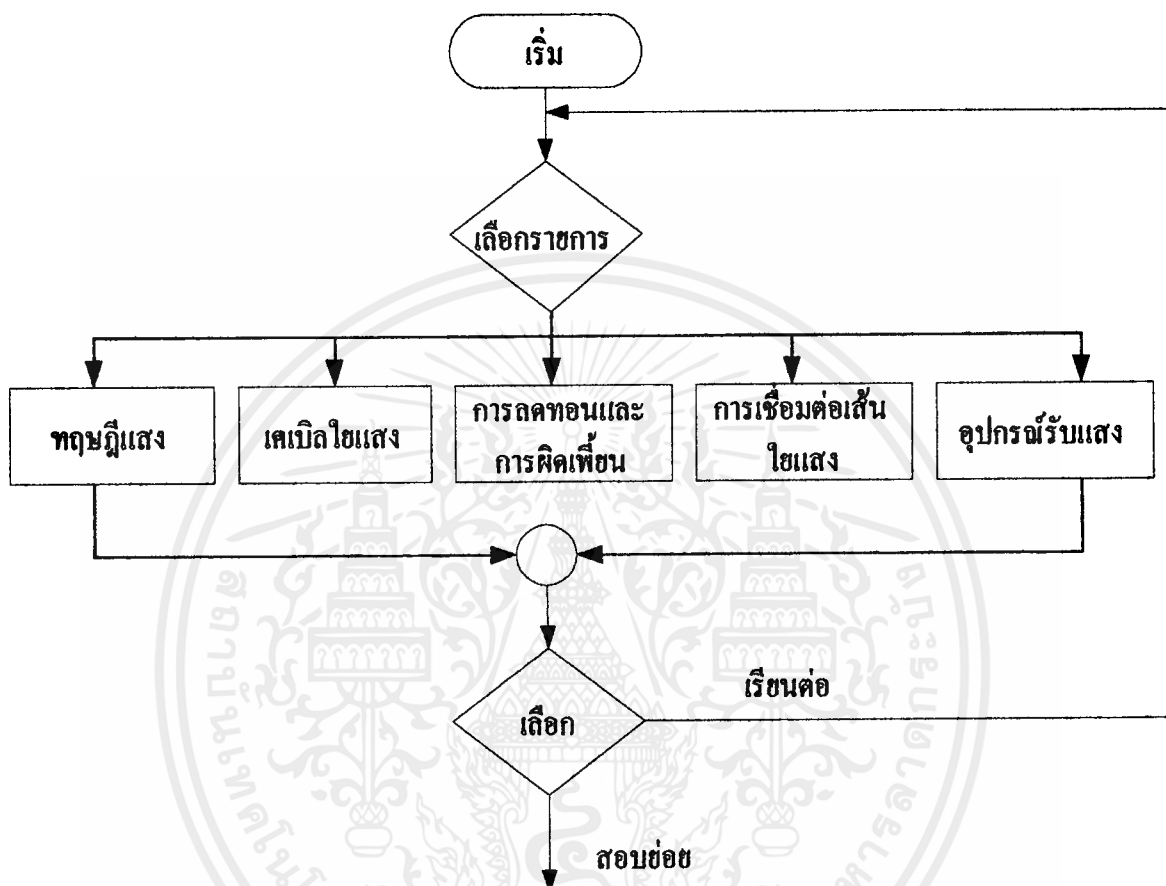
โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เขียนให้อยู่ในรูปของ Flow Chart ดังรูป3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

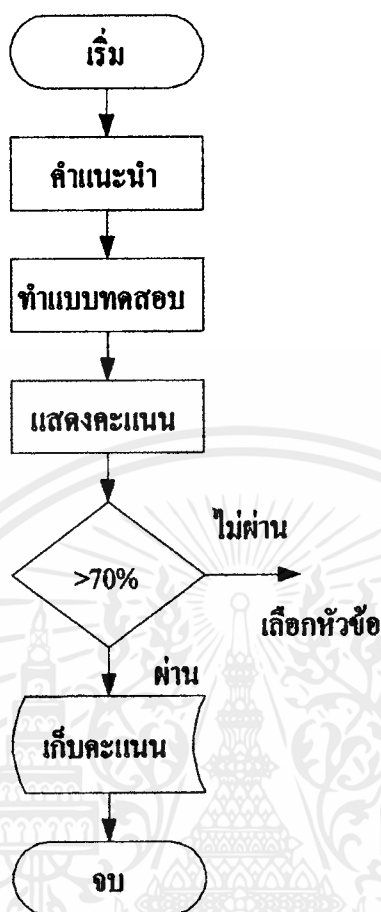
จากภาพที่ 3.1 เป็น Flow Chart แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้เป็นสื่อในการเรียนวิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแสง



ภาพที่ 3.2 Flow chart แสดงเนื้อหาวิชาเส้นใยแสง

เมื่อผู้เรียนเริ่มเรียนโดยศึกษาวิชาการสื่อสารเส้นใยแสงซึ่งจะแบ่งออกเป็น 5 บทในแต่ละบทผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนอย่างไร้ก่อนก็ได้ หลังจากเรียนจบผู้เรียนสามารถเลือกทำแบบทดสอบเพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนเลือกเรียน เลือกเรียนในแต่ละบทจบแล้วก็สามารถลงทำแบบทดสอบได้ตาม Flow Chart รูปที่ 3.3 ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ชุดให้เลือกทำ



ภาพที่ 3.3 Flow Chart แสดงขั้นตอนของแบบทดสอบ

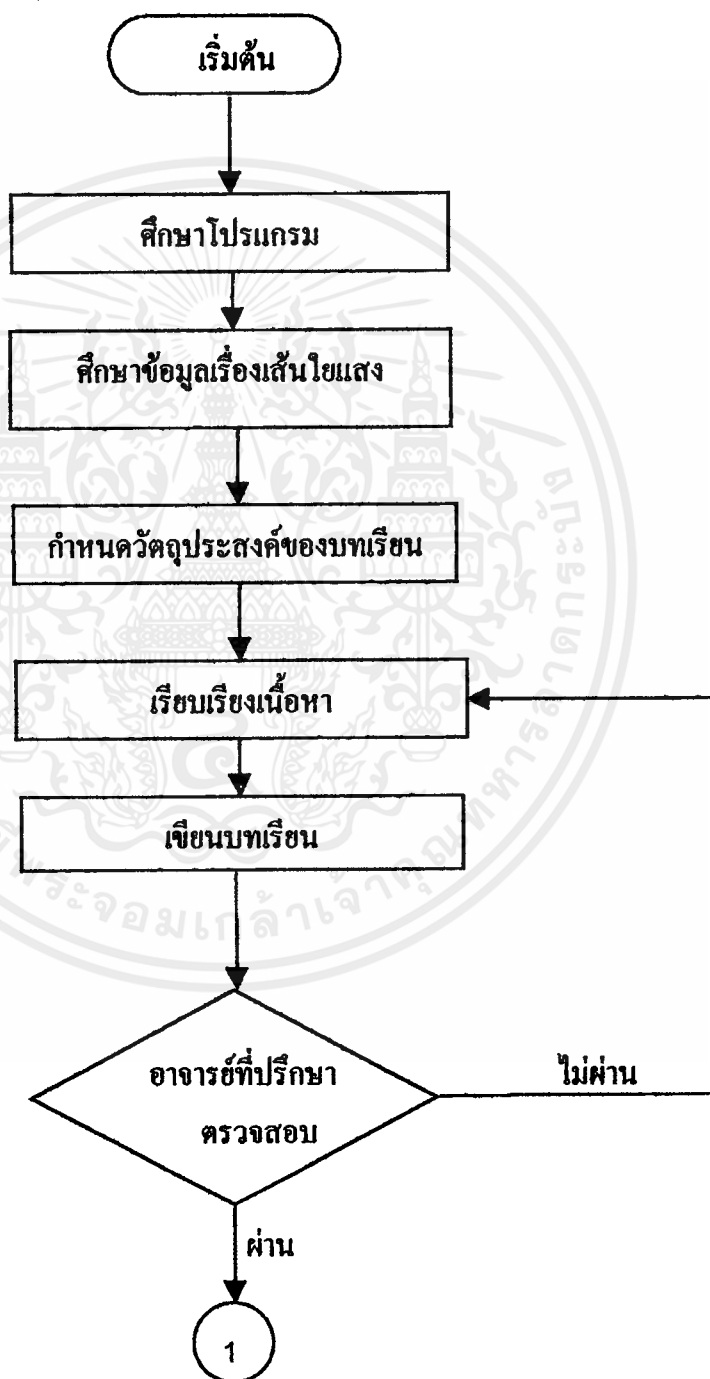
เมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาจบก็เลือกทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความก้าวหน้าในการเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) เมื่อทดสอบเสร็จก็จะแสดงคะแนนว่าได้ทำใด ผ่าน หรือไม่ผ่าน หากไม่ผ่านก็สามารถที่จะกลับไปเรียนใหม่หรือศึกษาเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ หากทดสอบผ่านเกณฑ์ก็จะเก็บคะแนนไว้

3.2.3 ส่วนของโปรแกรมแบบทดสอบ

- ออกแบบโครงสร้างการรับรายละเอียดจากผู้ที่จะทำการทดสอบ และเรียนรู้โดยจะรับ ชื่อ นามสกุล รหัสประจำตัว ห้องเรียน
- นำรายละเอียดที่ได้เก็บมาไว้ในลักษณะ ฐานข้อมูลแยกเป็นฟิลด์ตามชนิด
- สร้าง TEXT อธิบายวิธีการใช้โปรแกรมแบบทดสอบก่อนเข้าสู่การทดสอบ
- สร้างเมนูเลือกการใช้งาน โดยการสร้าง BUTTON เพื่อเปลี่ยนหน้าต่างของเมนูจะทำการสร้างโดยใช้ TOOL แล้วกำหนดตำแหน่งของ BUTTON ให้เหมาะแก่การใช้งาน ทำการกำหนดรายชื่อ และเข้าไปในส่วนของหน้าที่การใช้งานใน BUTTON นั้น ๆ
- เลือกฟังก์ชันการใช้งานโดย AUTO - SCRIP

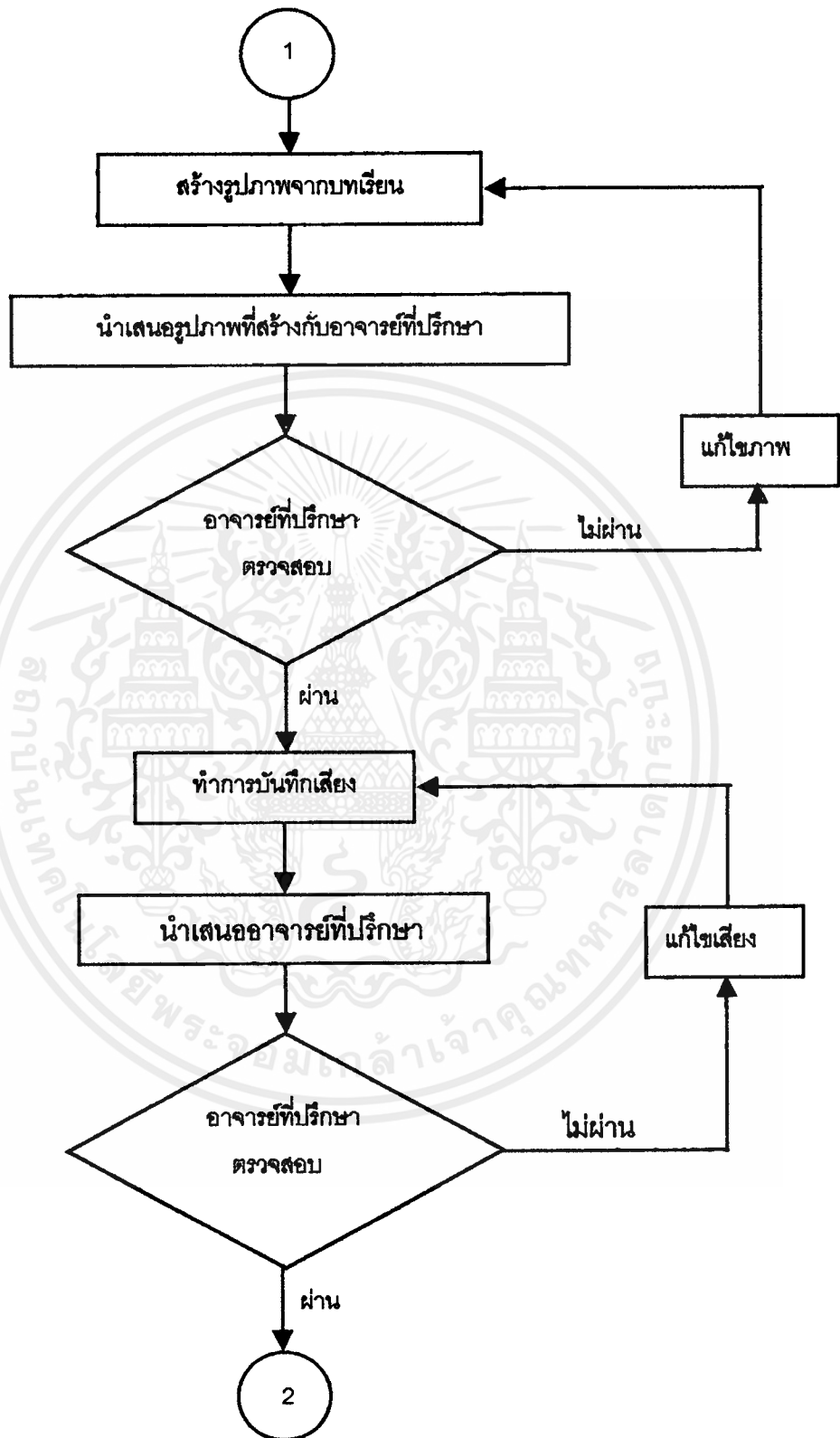
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลือกหน้าต่างเฟรมที่จะทำงานโดย Hyperlink
- สร้างปุ่มสำหรับเลือกคำตอบเก็บคะแนนเมื่อเลือกถูก ไม่เก็บคะแนนเมื่อเลือกผิดคะแนนที่ได้ไปเก็บเป็น ฐานข้อมูล
- รวมคะแนนประเมินผล
- แสดงตารางคะแนนที่ผู้สอบทำได้ในแต่ละส่วน



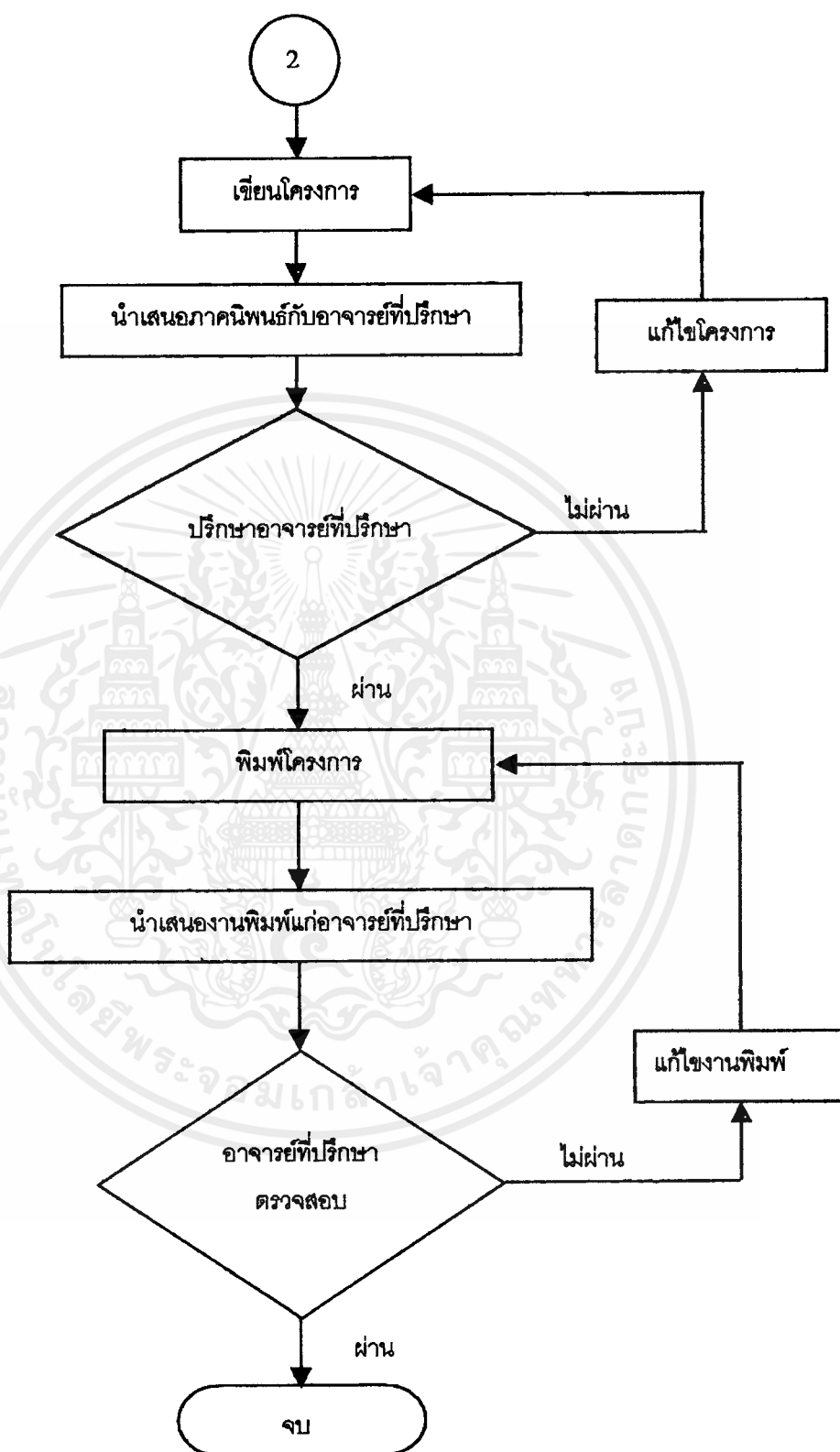
ภาพที่ 3.4 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.5 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ศึกษาโปรแกรมสำเร็จรูป

MULTIMEDIA TOOLBOOK เป็นวิวัฒนาการอีกขั้นหนึ่งของโปรแกรมประเภท Authoring System ที่ใช้สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันในระบบมัลติมีเดียด้วยการออกแบบการทำงานในลักษณะแผนภูมิ

ลำดับขั้นการทำงานของโปรแกรม การจัดทำโปรแกรมนั้นโดยทั่วไปอาจแยกออกเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

3.3.1 วิเคราะห์ความต้องการ (Needs analysis)

ก่อนที่จะใช้ Multimedia ToolBook ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของโปรแกรมว่าจะใช้ทำอะไรใครเป็นผู้ใช้

3.3.2 ความต้องการสำหรับการเผยแพร่โปรแกรม (Delivery requirements)

ขั้นต่อไปต้องพิจารณาว่าคุณจะเผยแพร่โปรแกรมประยุกต์นั้นอย่างไรเพื่อที่จะสร้าง Working desing ไว้แต่ต้นและต้องพิจารณาราวกับผู้ใช้งานสุดท้ายมีคอมพิวเตอร์ชนิดใด และ มีความสามารถของเครื่องเพียงใด โดยพิจารณาจาก

- 1) ความละเอียดและสมรรถนะทางด้านสีของจอภาพ
- 2) ขนาดของ RAM และเนื้อที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์
- 3) ความต้องการอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ รวมทั้งการ์ดเสียง ,CD-ROM drives หรือ เครื่องเล่นวีดีโอ

สิ่งสำคัญก็คือการที่ผู้ออกแบบโปรแกรมสำหรับใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะน้อยกว่าระบบที่ผู้ใช้มีอยู่ ตัวอย่างเช่น เมื่อสร้างโปรแกรมเพื่อการศึกษาและโรงเรียนส่วนมากมีจอที่แสดงได้เพียง 16 สี และไม่มีการ์ดเสียงก็จะเป็นความผิดพลาดถ้าผู้สร้างโปรแกรมประยุกต์ใช้ถึง 256 สี และมีเสียงประกอบด้วย

3.3.3 การผสมสื่อ (Media integration)

ขั้นตอนต่อไปได้แก่การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเข้าด้วยกัน Multimedia ToolBook เหมาะมากสำหรับการรวมสื่อ ไม่ว่าจะเป็น sound files หรือ digital movies ก็ไม่มีปัญหาอย่างใด ถึงแม้ว่าสามารถสร้างข้อมูลจากใน ToolBook ของ Multimedia ToolBook ได้ แต่ขอแนะนำให้นำเอาข้อมูลรูปภาพและตัวอักษรจากโปรแกรมประยุกต์ตัวอื่นที่คิดว่ามาใช้

3.3.4 การโต้ตอบ (Interactivity)

ขั้นตอนต่อไปนี้คือการออกแบบการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและคอมพิวเตอร์ สามารถทำได้หลายวิธี เช่น โดยการเลื่อนหรือคลิกเมาส์ หรือคลิกแป้นอักษรตัวใดตัวหนึ่งที่ใดกำหนดไว้บนแป้นพิมพ์ หรือโดยการพิมพ์ข้อความที่ถูกต้องเข้าไป หรือโดยการเคลื่อนย้ายรูปภาพบนจอภาพ

การโต้ตอบคือหัวใจของ Multimedia ToolBook จะพบวิธีในการออกแบบโปรแกรมประยุกต์ หลายๆแบบ และเรียนรู้การสร้างวิธีการเหล่านั้นเพื่อที่ว่าจะสามารถนำตัวแปรกลับมาใช้ได้ อีกหลายๆครั้ง เมื่อมีการคาดคะเนกับการใช้ตัวแปรระบบ (System variables) และฟังก์ชัน (functions) แล้วก็สามารถใช้ประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงสารสนเทศมากมายหลายชนิดที่ Multimedia ToolBook คอยติดตามเมื่อผู้ใช้ทำการโต้ตอบกับโปรแกรมประยุกต์ Multimedia ToolBook จะติดตามว่าใช้เวลานานเท่าไรก่อนที่ผู้ใช้จะได้คำตอบที่ถูกต้อง รับการป้อนข้อความจากผู้ใช้ และสร้าง การเคลื่อนไหวของรูปภาพบนจอภาพ เพื่อตอบสนองข้อมูลที่ป้อนเข้ามานั้น ซ่อนปุ่มช่วยเหลือ (HELP) เมื่อไม่มีการเลือกขอความช่วยเหลือ สามารถกระโดดออกจาก Multimedia ToolBook ไปยังโปรแกรมประยุกต์ภายนอกได้ และ เขินเงื่อนใจให้ Multimedia ToolBook ประเมินเพื่อตัดสินใจว่าทำอะไรต่อไป ด้วยการใส่ฟังก์ชันและ ตัวแปร และยังสามารถวัดการปฏิบัติงานได้ด้วยการ ตอบสนอง (responses) นั้นติดตามได้ว่าถูกหรือผิด ทำให้เป็นไปได้ที่จะเพิ่มความเร็วของบทเรียน ซ่อมเสริมพร้อมด้วยการช่วยเหลือที่สอดคล้องกับเนื้อหา

3.3.5 การปรับแต่งขั้นสุดท้าย (Finetuning)

เมื่อโปรแกรมประยุกต์ทำงานได้ตามที่ต้องการแล้ว จึงทำการทดสอบโปรแกรมนั้นดังเช่นที่ บริษัทซอฟต์แวร์ทั้งหลายทำการปรับแต่งเนื้อหา และการโต้ตอบ เปลี่ยนระยะเวลาที่ Multimedia ToolBook หยุดรอก่อนที่จะไปทำงานยัง icon ต่อไป สามารถปรับปรุงไฟล์เหล่านั้นเพื่อให้การทำงานของโปรแกรมได้ผลดีที่สุดสำหรับคอมพิวเตอร์ที่ช้า เป็นสิ่งที่สำคัญมากที่ต้องใช้เวลา สำหรับขั้นตอนนี้อย่างเพียงพอ ทั้งนี้เพราะการออกแบบการโต้ตอบนั้นถือว่าซับซ้อนกว่าการสร้าง การนำเสนอแบบ ไม่มีการโต้ตอบเป็นอย่างมาก

3.3.6 การเผยแพร่ (Distribution)

ขั้นสุดท้าย เมื่อพร้อมที่จะเผยแพร่โปรแกรมประยุกต์โดยการทำ package โปรแกรมนั้น package คือโปรแกรมประยุกต์ Multimedia ToolBook ที่มีการแปลงโปรแกรม (compile) แล้ว โดย โปรแกรมที่คอมไพล์แล้วจะ ไม่มีเมนูสำหรับการสร้างโปรแกรม และคำสั่งรวมอยู่ด้วยการเผยแพร่ ไฟล์ที่ทำ package แล้วพร้อมกับ RunASU ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สำหรับเรียกใช้โปรแกรม

3.3.7 ค้นคว้าหาข้อมูลเรื่องอุปกรณ์แปลงพลังงาน

โดยทำการศึกษาจากหนังสือและเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรื่องการสื่อสารเส้นใยแสง โดยส่วนมากจะมีในหนังสือคู่มือองค์การ โทรศัพท์ทั้งนี้เพื่อให้ได้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ได้ กำหนดไว้ ก่อนที่จะนำมาเรียบเรียงเนื้อหา

3.3.8 เรียบเรียงเนื้อหา

เรียบเรียงเนื้อหาที่ได้จากการค้นคว้าให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และกำหนดรูปแบบการนำเสนอ

3.3.9 เขียนบทเนื้อหาและแบบทดสอบ

เขียนบทเนื้อหาโดยนำเนื้อหาที่ทำการศึกษามานั้นมาเขียน โดยการนำเสนอเป็นรูปภาพมากกว่าตัวอักษรเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ จากนั้นทำการออกแบบทดสอบหลังการเรียนโดยออกให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จากนั้นนำมาเขียนบท เมื่อเขียนบทเนื้อหาและแบบทดสอบเสร็จแล้วก็ทำการเขียนคำบรรยายประกอบด้วย ดังแสดงในภาคผนวก ก

ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา นำบทเรียนที่เขียนให้อาจารย์ตรวจทานในด้านเนื้อหา และรูปแบบการนำเสนอเพื่อรับคำแนะนำหรือแก้ไข เมื่อได้รับคำแนะนำก็ทำการแก้ไขปรับปรุงทันทีก่อนที่จะนำไปสร้างภาพ เพื่อให้ได้บทที่ถูกต้องและเหมาะสมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.10 สร้างภาพตามเนื้อหา

เมื่อได้บทที่ถูกต้องแล้วก็นำบทที่ได้ทำการเขียนและสร้างภาพเก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์ เมื่อสร้างเสร็จแล้วทำการเรียงลำดับภาพให้ได้ตามบทที่เขียนไว้

ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เกี่ยวกับรูปแบบการจัดวางภาพให้อยู่ในตำแหน่ง และ ขนาดที่เหมาะสม รวมทั้งรูปแบบและขนาดของอักษรที่ใช้ด้วยเพื่อให้ได้ภาพที่สวยงามและตัวอักษรที่ง่ายต่อการอ่าน ถ้าหากมีข้อแก้ไขทำการแก้ไขให้เรียบร้อยเพื่อให้ได้บทเรียนที่ดี

3.3.11 การบันทึกเสียง

นำคำบรรยายที่ปรับปรุงแล้วมาทำการบันทึกเสียงลงเทป หลังจากนั้นทำการบันทึกลงฮาร์ดดิสก์ ในไฟล์ที่ชื่อที่มีนามสกุล .WAV จากนั้นทำการติดตั้งในโปรแกรม

3.3.13 เขียนโครงงาน

เมื่อได้สร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้วก็เขียนภาคนิพนธ์ เพื่อแสดงรายละเอียดของเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง และลำดับขั้นการทำโครงการทั้งหมดและสรุปผลการดำเนินงานและปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วทำการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจทานเนื้อหาทั้งหมดอย่างละเอียด และเปลี่ยนแปลงแก้ไขทุกอย่างให้ถูกต้องและมีความสมบูรณ์หลังจากที่ทำการปรับปรุงแก้ไขภาคนิพนธ์เสร็จเรียบร้อยแล้วทำการพิมพ์และรวบรวมเพื่อนำไปเข้าเล่มพร้อมที่จะส่ง

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 คำนำ

จากการที่ได้สร้างบทเรียนช่วยสอน CAI ให้เป็นสื่อการเรียนการสอนเรื่อง การสื่อสารด้วยเส้นใยแสงโดยใช้โปรแกรม Tool book II Instructor 5.0 โดยมีส่วนประกอบหลัก ๆ ซึ่งประกอบด้วย ส่วนของ การลงประวัติ ,เมนูหลัก ,เนื้อหา ,แบบทดสอบ และการเก็บข้อมูลไว้เป็นฐานข้อมูลของผู้เรียน

4.2 ขั้นตอนในการแสดงผล

ผลจากการดำเนิน โครงการนี้จะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย การเข้าสู่โปรแกรม CAI สื่อการสอนเรื่องการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง ฉบับนี้ขั้นแรกจะพบกับการหน้าจอการลงประวัติก่อนเข้าสู่การศึกษาตามภาพที่ 4.1 ซึ่งหน้านี้ผู้เรียนทุกคนต้องทำการกรอกประวัติเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการแสดงผลการลงทะเบียนเรียน ให้ผู้เรียนคปุมลงประวัติแล้วทำตามคำแนะนำที่ปรากฏบนหน้าจอ เพื่อเป็นการเข้าสู่บทเรียนการสอนการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง



ประวัติผู้เรียน

ชื่อ - สกุล :

รหัส นักศึกษา :

ห้องเรียน :

ระดับ :

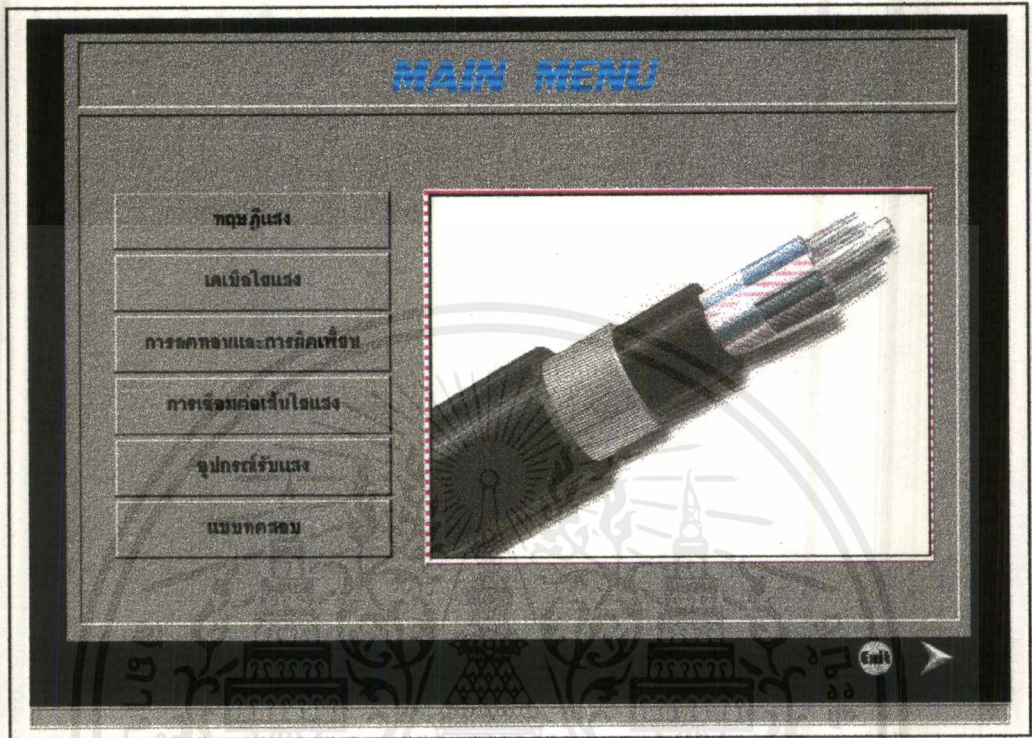
แผนก :

ลงประวัติ

ภาพที่ 4.1 แสดงการลงประวัติก่อนเข้าสู่บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

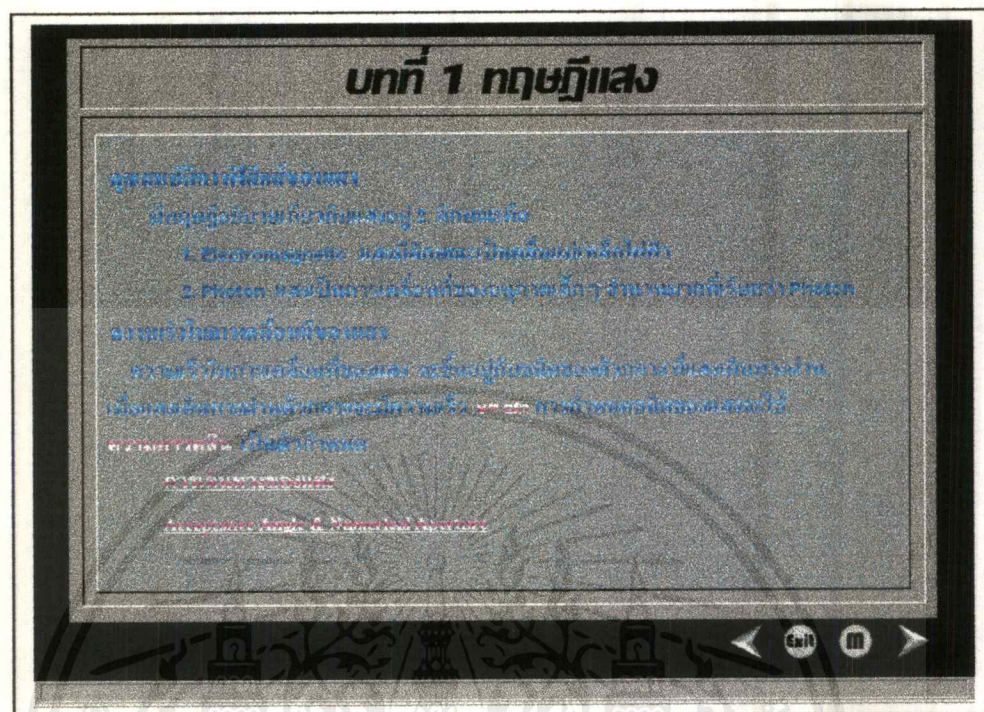
เมื่อผ่านขั้นตอนการลงประวัติตามภาพที่ 4.1 จะเข้าสู่หน้าจอของเมนูหลักดังภาพที่ 4.2 ซึ่งเป็นหน้าของเมนูหลัก



ภาพที่ 4.2 เมนูหลัก

การทำงานของเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งจะมีปุ่มเลือกเนื้อหา ในการที่จะเข้าสู่เมนูย่อยเพื่อไปศึกษาถึงเนื้อหาต่างๆของระบบเส้นใยแสง ซึ่งจะแยกเป็นบทๆ ในเมนูหลักจะประกอบไปด้วย 6 หัวข้อใหญ่ คือ ทฤษฎีแสง, เคเบิลใยแสง, การลดทอนและการผิดเพี้ยน, การเชื่อมต่ออุปกรณ์รับแสง, อุปกรณ์รับแสงและแบบทดสอบการ ซึ่งเราสามารถเลือกได้ตามลำดับ หรือจะเลือกตามความต้องการก็ได้

เมื่อเลือกศึกษาทฤษฎีของแสงจากเมนูเนื้อหา ก็จะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ 4.3 และในเรื่องทฤษฎีแสงนี้จะแบ่ง ชนิดของแสงแบบต่างๆ ย่อยลงไปอีก ซึ่งสามารถที่จะเลือกได้ตามต้องการ



ภาพที่ 4.3 เรื่องทฤษฎีของแสง

เมื่อเข้ามาในบทที่ 1. แล้วสามารถเลือกเรียนเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีของแสง ได้ตาม
 ต้องการหรือจะตามลำดับดังภาพที่ 4.3 ,4.4 ,4.5

Principle of Light

การหักเหของแสง

กฎของ Snell

เมื่อแสงเดินทางมายังรอยต่อ ระหว่างตัวกลาง 2 ชนิด แสงจะเกิดการหักเห ความเร็วของแสงในอากาศ ประมาณ 3×10^8 m/s ความเร็วของแสงในน้ำ ประมาณ 2.25×10^8 m/s ความแตกต่างนี้ทำให้เกิดการหักเหทิศทางการเดินทางขึ้นที่รอยต่อปริมาณการหักเหของแสงคำนวณได้จากกฎของ สเนล (Snells Law)

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

ภาพที่ 4.4 การเดินทางของแสง

Principle of Light

Numerical Aperture (NA) = $\sin \theta_{max}$

$$NA = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

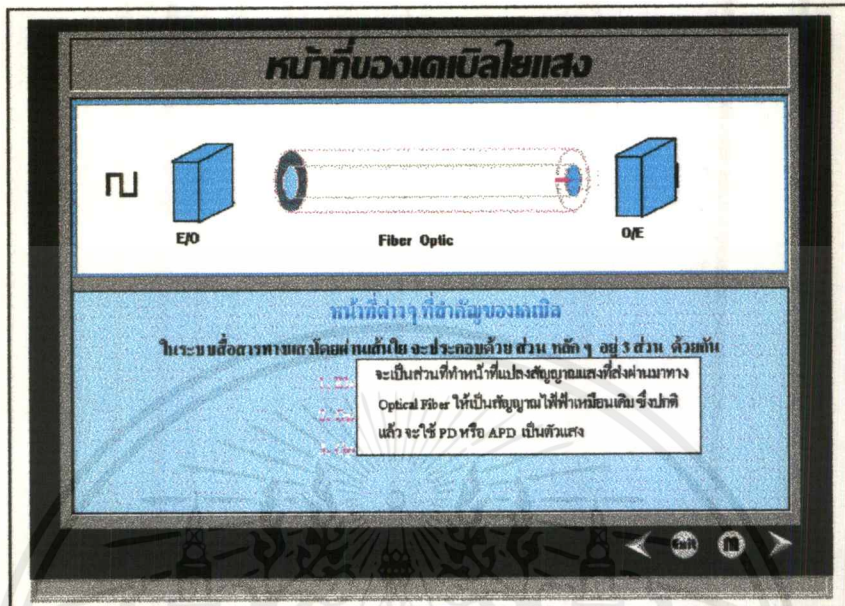
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 4.5 การเดินทางของแสงอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการศึกษาบทที่ 1. ทฤษฎีแสงเสร็จสิ้นลง สามารถที่จะศึกษาบทที่ 2. เคเบิลใยแสงต่อได้เลยหรือจะกลับไปยังเมนูหลักเพื่อศึกษาบทอื่นตามความต้องการ โดยในบทที่ 2. เคเบิลใยแสงจะประกอบไปด้วยหน้าแรกของบท ดังภาพที่ 4.7 ซึ่งสามารถที่จะเลือกรื่องที่สนใจหรือต้องการศึกษาได้ 4 เรื่อง คือ Singlemode Step Index, Multimode Step Index, Multimode Graded Index และหน้าที่ของเส้นใยแสงดังรูปที่ 4.7, 4.8, 4.9 และ 4.10 ตามลำดับ

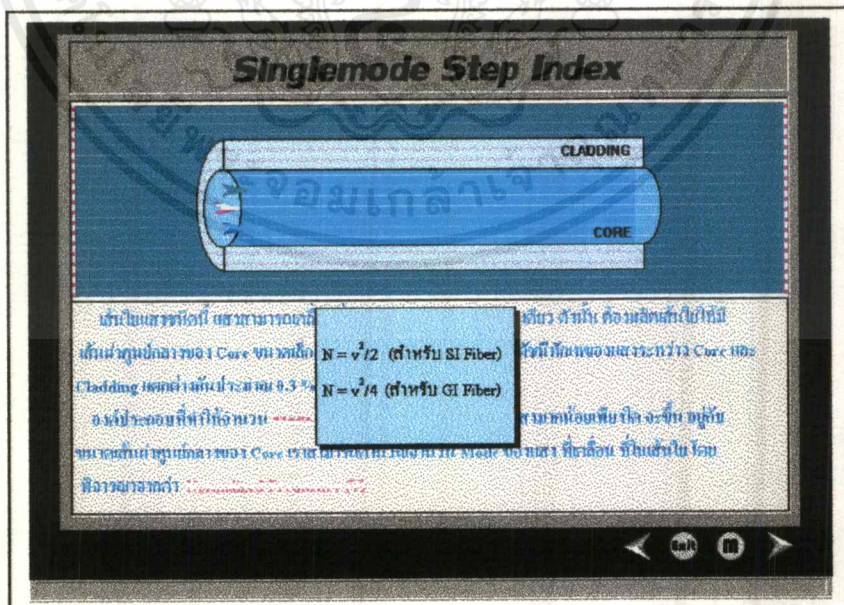


ภาพที่ 4.6 เรื่อง เคเบิลใยแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

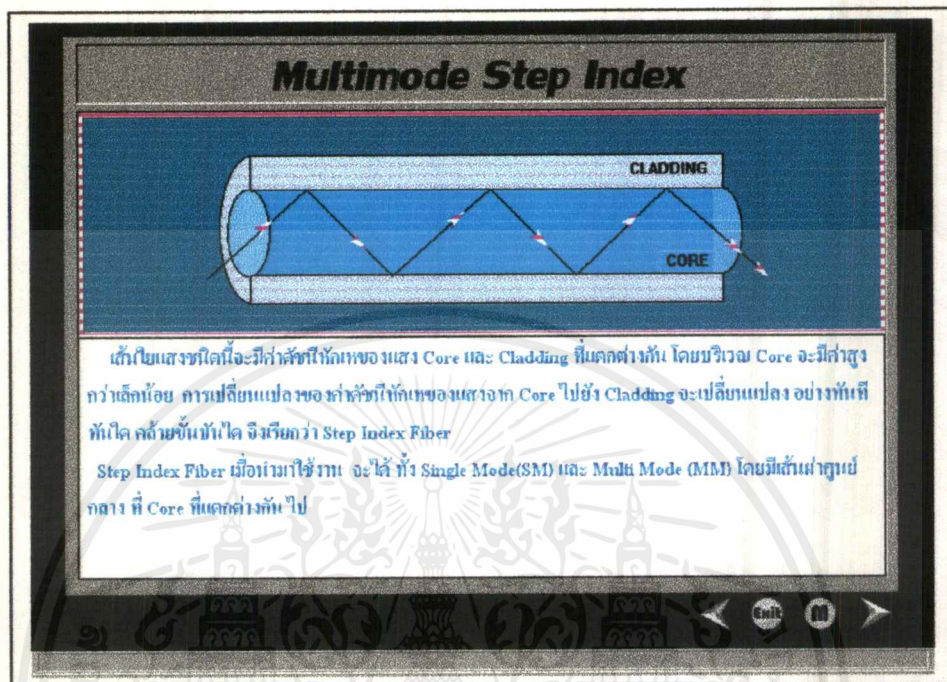


ภาพที่ 4.7 หน้าที่ของคอมมิวนิเคชันใยแสง

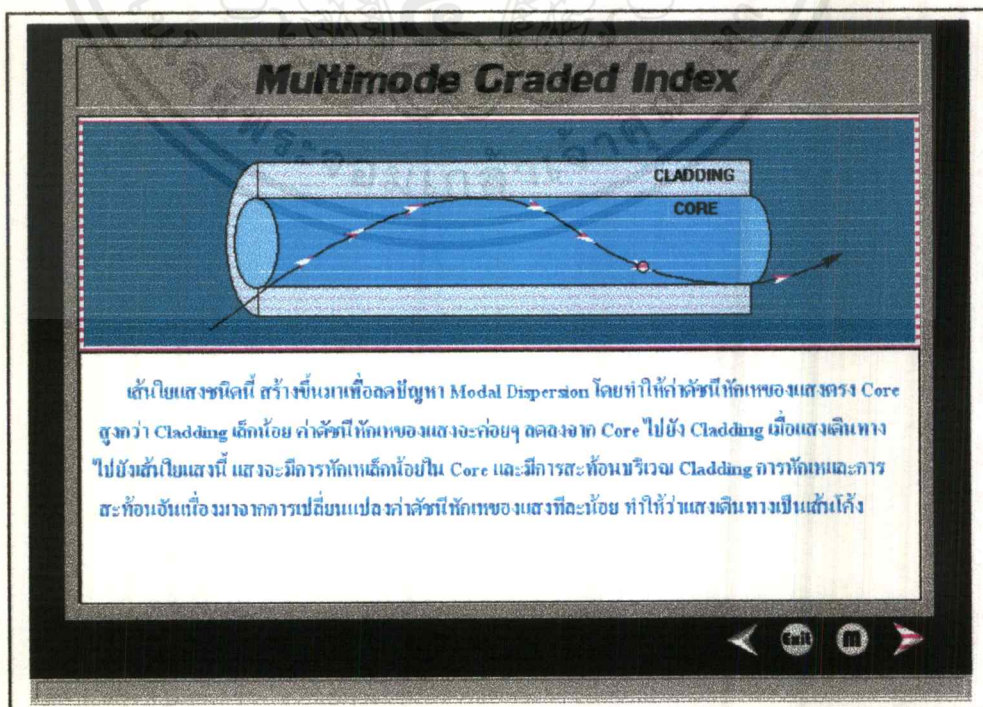


ภาพที่ 4.8 Singlemode Step Index

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

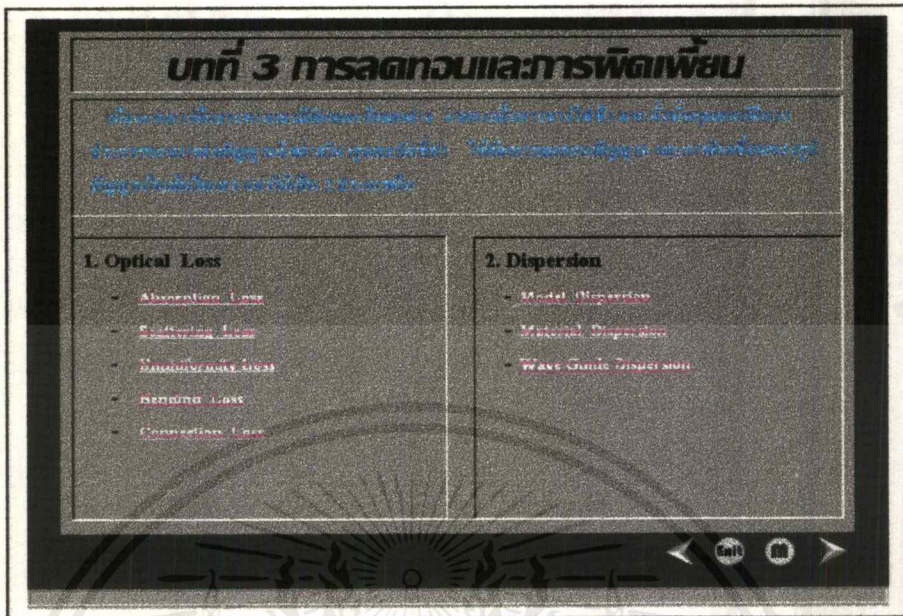


ภาพที่ 4.9 Multimode Step Index

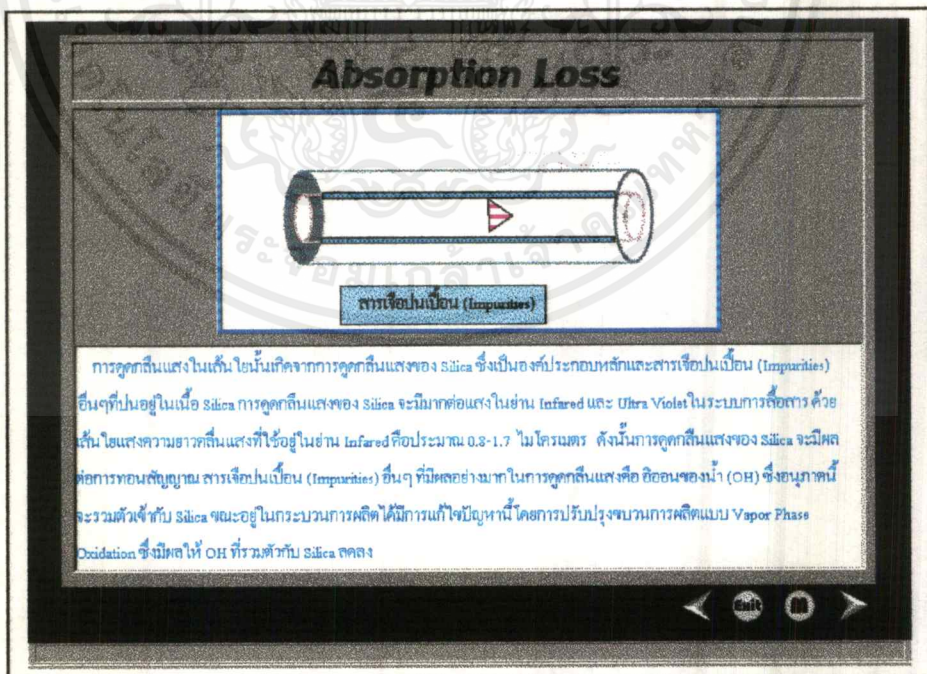


ภาพที่ 4.10 Multimode Graded Index

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรภายในองค์กรซึ่งมีหน้าที่ปฏิบัติงานให้หน่วยงานด้านการศึกษา ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



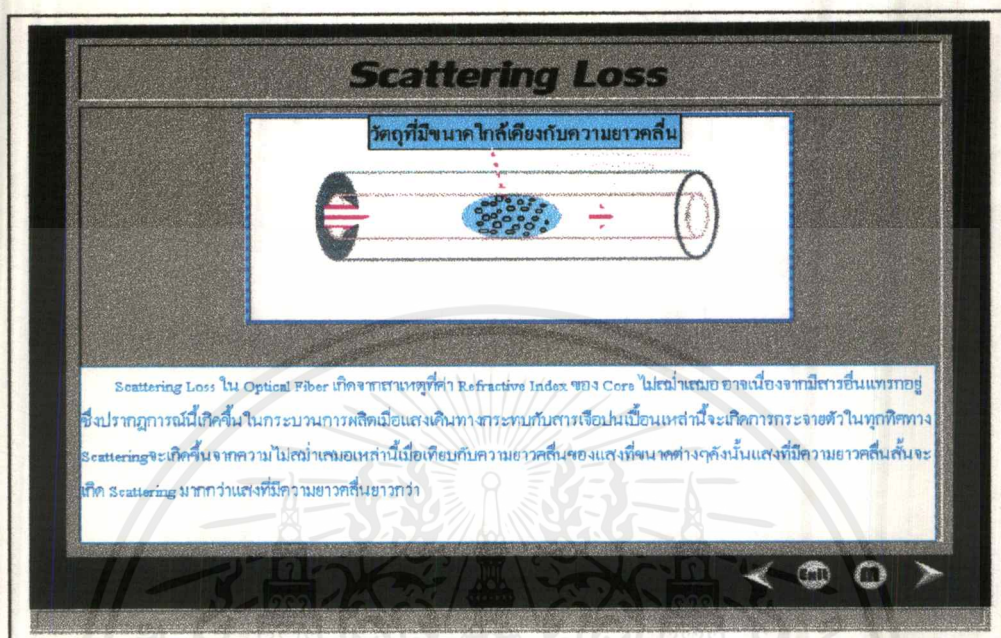
ภาพที่ 4.11 เรื่องการลดทอนและการผิดเพี้ยนของเส้นใยแสง
 ในบทที่ 3 จะแสดง หัวข้อการสูญเสียและการลดทอนต่างๆ ของเส้นใยแสง เมื่อต้องการจะ
 ศึกษาในหัวข้อใด ก็ไปเลือกหัวข้อนั้น ดังรูปที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 แสดง Absorption Loss
 เลือกหัวข้อ Absorption Loss จะแสดงรูปและเนื้อหา ที่กระต๊อดรัดเข้าใจง่าย

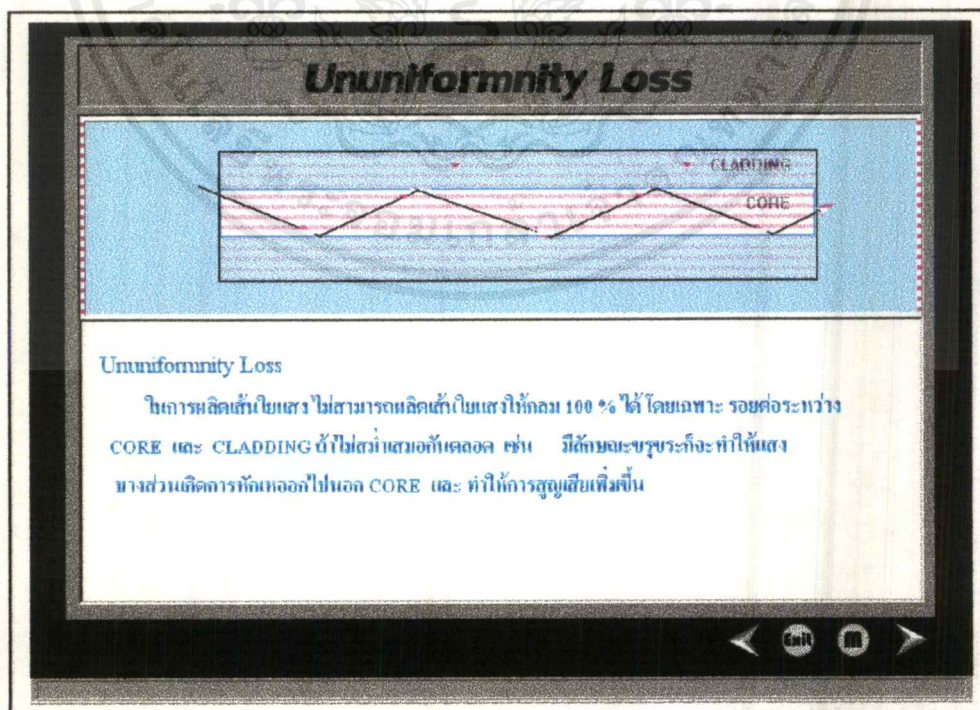
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อคลิกที่ปุ่มเลือกหน้าต่อไปจะแสดงหัวข้อ Scattering Loss หรือสามารถเลือกจากหัวข้อภายในบทที่ 3 ได้โดยตรงก็จะแสดงรูปและเนื้อหาของ Scattering Loss



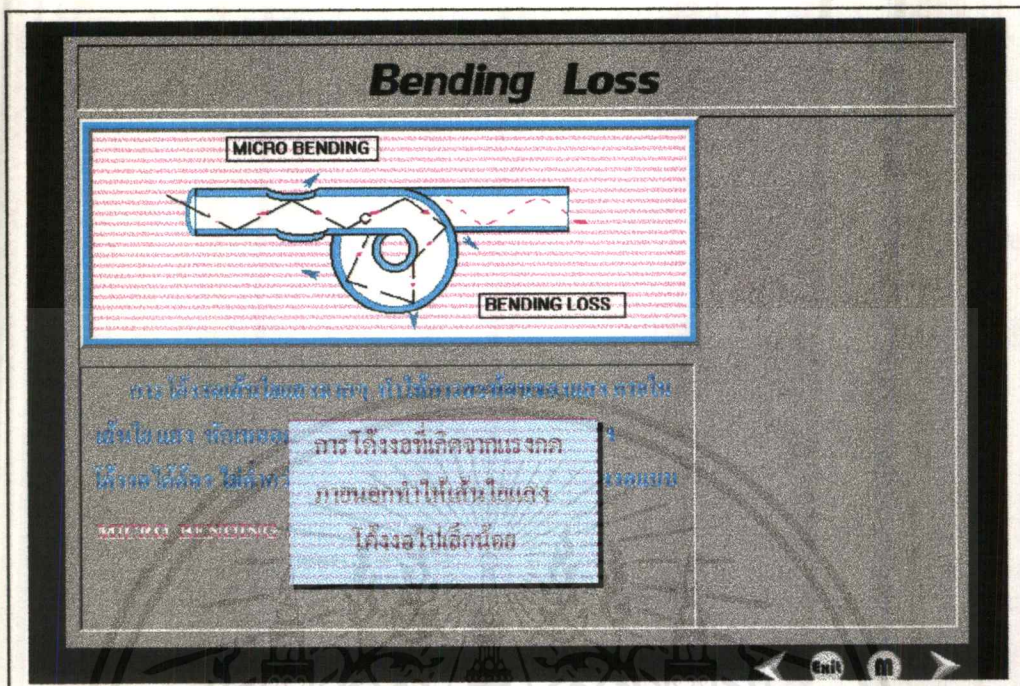
ภาพที่ 4.13 แสดง Scattering Loss

เมื่อต้องการศึกษาเรื่อง Ununiformity Loss สามารถเลือกได้จากหัวข้อในบทที่ 3 ดังรูป 4.14



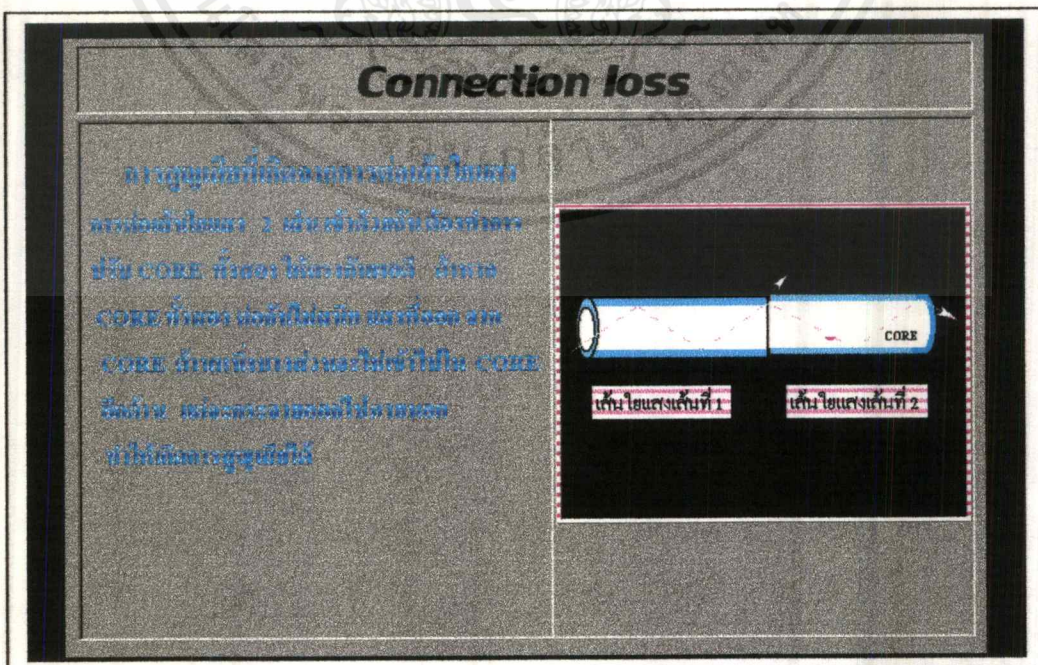
ภาพที่ 4.14 แสดง Ununiformity Loss

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.15 แสดง Bending Loss

เมื่อศึกษาเรื่อง โดยผู้ สามารถคลิกที่ปุ่มย้อนกลับเพื่อ ไปศึกษาเนื้อหาต่างๆ ภายในบทที่3 ดังรูป ที่ 4.15,4.16,4.17,4.18,4.19



ภาพที่ 4.16 แสดง Connection Loss

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคนที่ถูกเลือกเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Model Dispersion

$n_1 = \text{Core Refractive Index}$
 $n_2 = \text{Cladding Refractive Index}$
 $n_1 > n_2$

ใน Multimode Fiber แสงที่เดินทางอยู่ใน Core จะมีทั้งหมดหลายแสงเหล่านี้จะมีระยะทางและเวลาในการเดินทางไม่เท่ากัน ดังนั้นเมื่อแสงเดินทางไปถึงปลายทางจะไม่พร้อมกัน จะส่งผลให้รูปที่ปลายทางแผ่กว้างออก
 สำหรับ Single Mode Fiber แสงที่เดินทางอยู่ในแก้วใยจะมีเพียง Mode เดียว ดังนั้นจึงไม่มีปัญหาเกี่ยวกับ Model Dispersion

รูปที่ 4.17 แสดง Model Dispersion

Material Dispersion

Material Dispersion
 เกิดจากการที่วัสดุใยแก้วนำแสงมีคุณสมบัติการหักเหที่แปรผันตามความยาวคลื่นของแสง ซึ่งส่งผลต่อความเร็วในการเดินทางของแสงในใยแก้วนำแสง ทำให้แสงที่มีความยาวคลื่นต่างกันเดินทางด้วยความเร็วต่างกัน ส่งผลให้แสงที่มีความยาวคลื่นต่างกันถึงปลายทางไม่พร้อมกัน ทำให้เกิดการกระจายของแสงที่ปลายทางได้

ภาพที่ 4.18 แสดง Material Dispersion

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Waveguide Dispersion

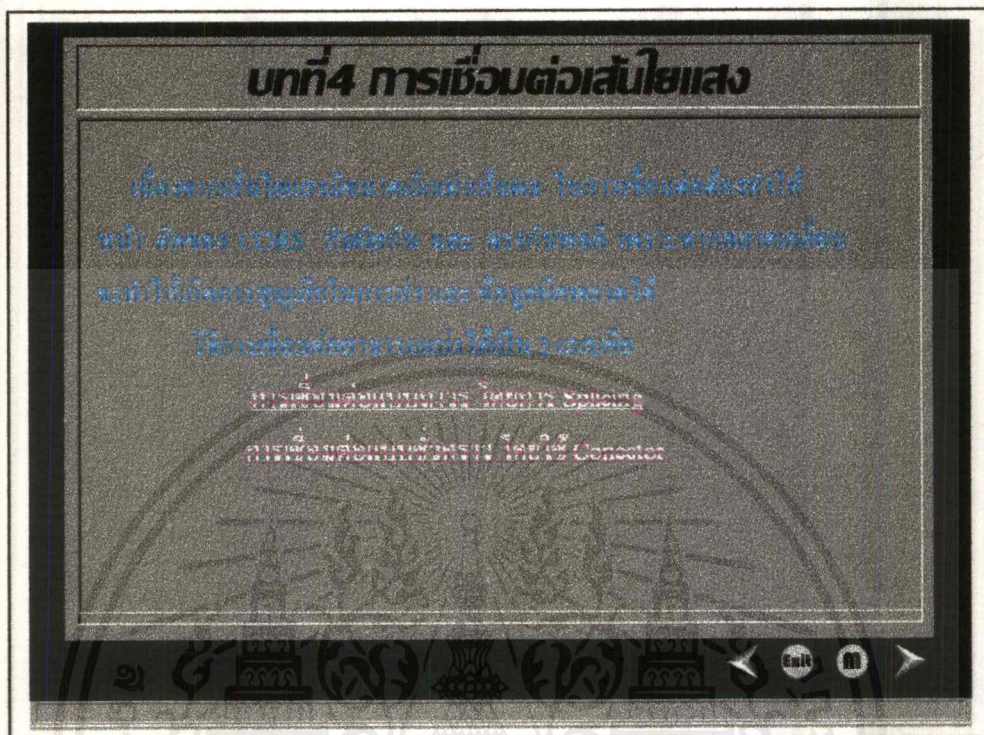
ลักษณะการเกิด Waveguide จะเกิดจากแสงที่กำเนิดแสงที่มีสี Monochromatic Source ที่แท้จริงเช่น Led Source ทำให้แสงไม่เดินทางอยู่ภายใน Core เพียงอย่างเดียวแต่จะมีแสง ส่วนหนึ่งเดินทางไปในบริเวณรอยต่อระหว่าง Core และ Cladding หรือบริเวณ Cladding แสงจึงถึงปลายทางไม่พร้อมกันโดยแสงที่เดินทางใน Cladding จะถึงปลายทางก่อน เพราะมีค่าดัชนีหักเหของแสง ต่ำกว่า จึงทำให้รูปสัญญาณที่ปลายทางขยายกว้างออกในทาง ปฏิบัติค่า Waveguide Dispersion ของ Singlemode Fiber จะประมาณ 6.6 ps/mm.km

Exit

ภาพที่ 4.19 แสดง Waveguide Dispersion

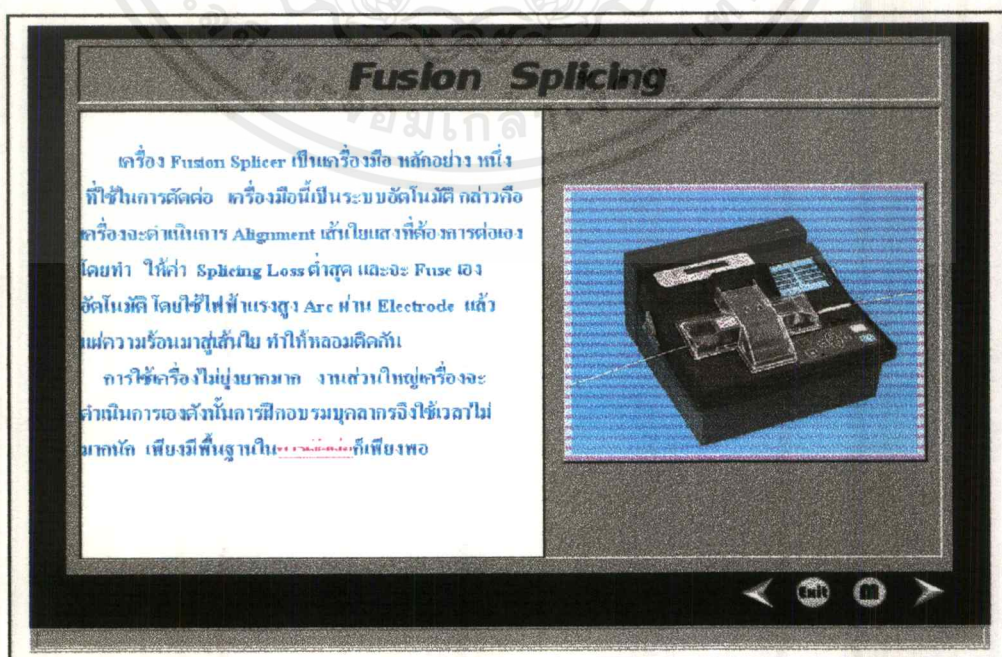
เมื่อศึกษาจบในบทที่ 3 คลิกกลับไปปุ่ม Main เพื่อที่จะเลือกเรียนในบทต่อไป หรือจะทดลองทำแบบทดสอบ โดยการเลือกที่ปุ่มแบบทดสอบ เพื่อประเมินผลตนเองหลังเรียน

เมื่อกลับมาดู เมนูหลักแล้วเลือกศึกษาบทที่ 4 ต่อไป ดังรูปที่ 4.20



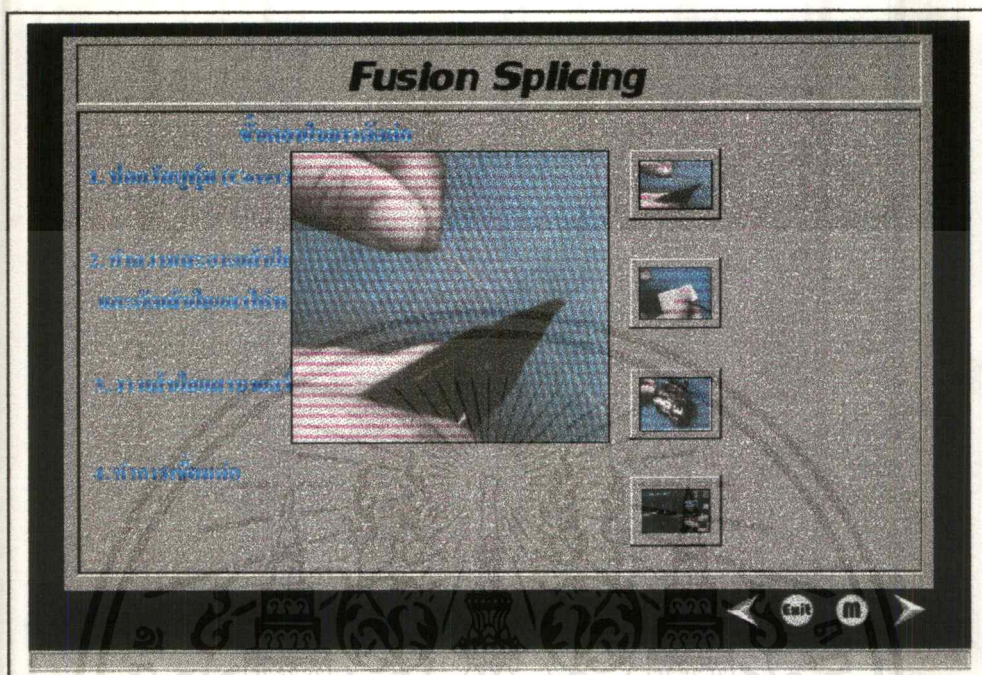
ภาพที่ 4.20 เรื่อง การเชื่อมต่อเส้นใยแสง

ภายในบทที่ 4 มีวิธีการเชื่อมต่อ 2 แบบ คือ แบบถาวรโดยการ Splicing และแบบชั่วคราวโดยใช้ Connector เมื่อต้องการศึกษาเรื่องการเชื่อมต่อแบบถาวรก็ไปคลิกที่หัวข้อนั้นดังรูป 4.21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภาพที่ 4.21 แสดงวิธีการเชื่อมต่อเส้นใยแสงแบบ Splicing ำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อต้องการศึกษาขั้นตอนการตัดต่อเส้นใยแสง เข้าไปคลิกคำว่า "การตัดต่อ" หรือ ไปยังหน้าถัดไป ก็จะวิธีการตัดต่อดังภาพที่ 4.22

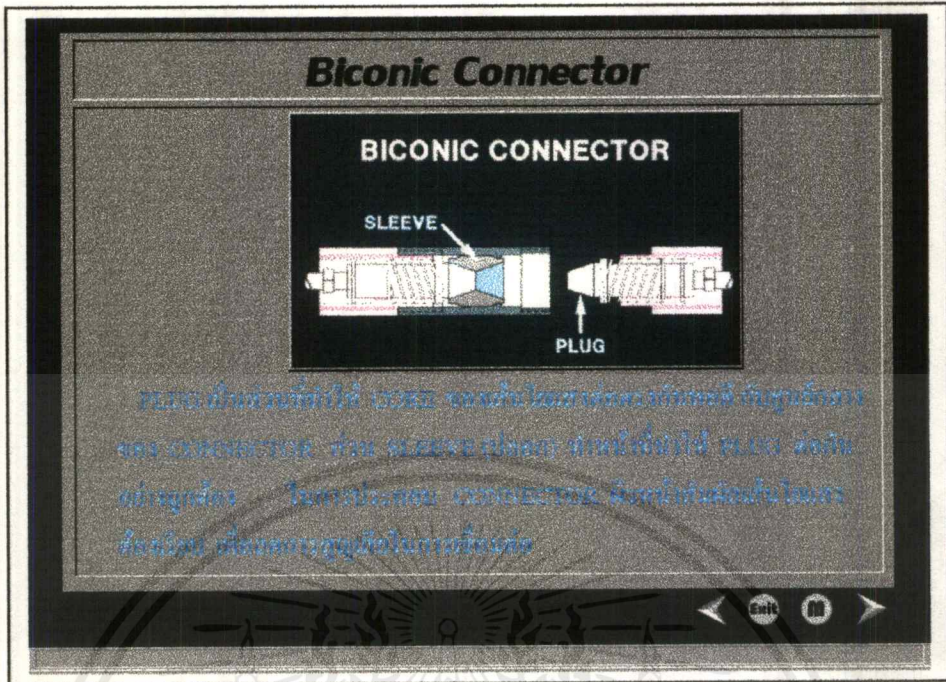


ภาพที่ 4.22 วิธีการตัดต่อเส้นใยแสงแบบ Fusion Splicing

ส่วนภาพที่ 4.23 จะเป็นการตัดต่อแบบถาวร โดยการ คอนเน็คเตอร์ แสดงดังภาพ 4.23 และ 4.24

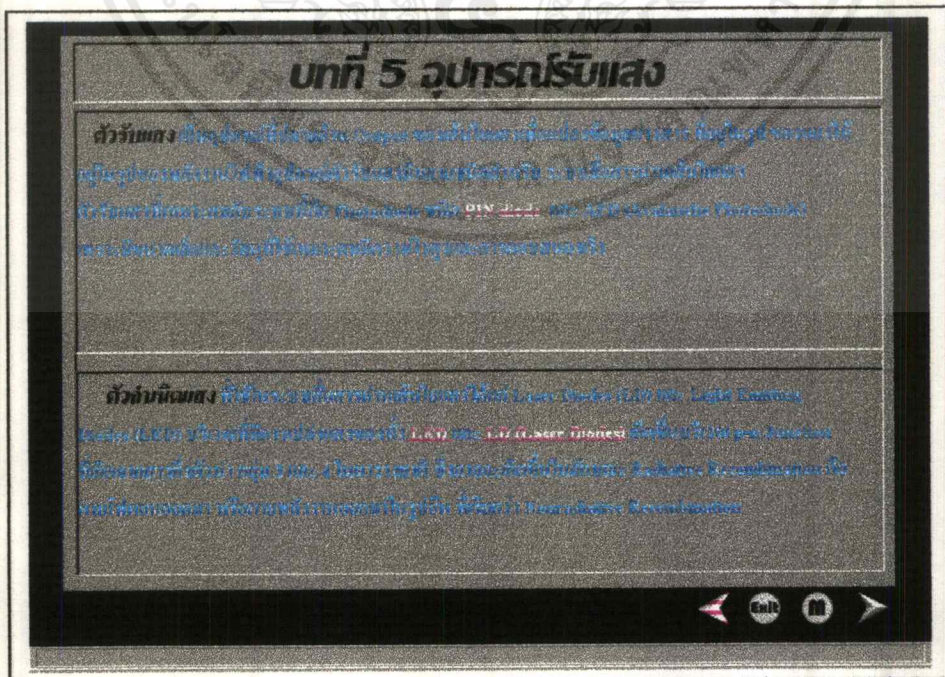


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 4.23 การต่อเส้นใยแสงแบบถาวร อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



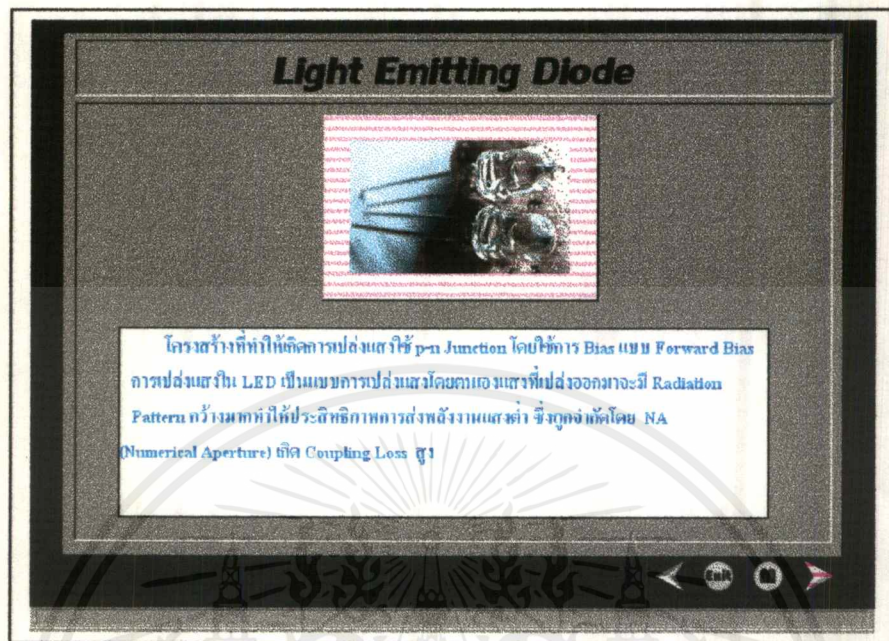
ภาพที่ 4.24 การต่อเส้นใยแสงแบบดาว

เมื่อเรียนเรื่องการเชื่อมต่อเส้นใยแสงแล้ว สามารถจะกลับไปยังเมนูหลักหรือจะเรียนเรื่อง อุปกรณ์รับแสงซึ่งเป็นบทต่อไปได้เลย โดยเรื่องอุปกรณ์รับแสงจะมีหน้าแรกดังภาพที่ 4.25 และ กล่าวถึงอุปกรณ์รับแสงต่างๆ ดังภาพที่ 4.26, 4.27และภาพ 4.28 ต่อไป

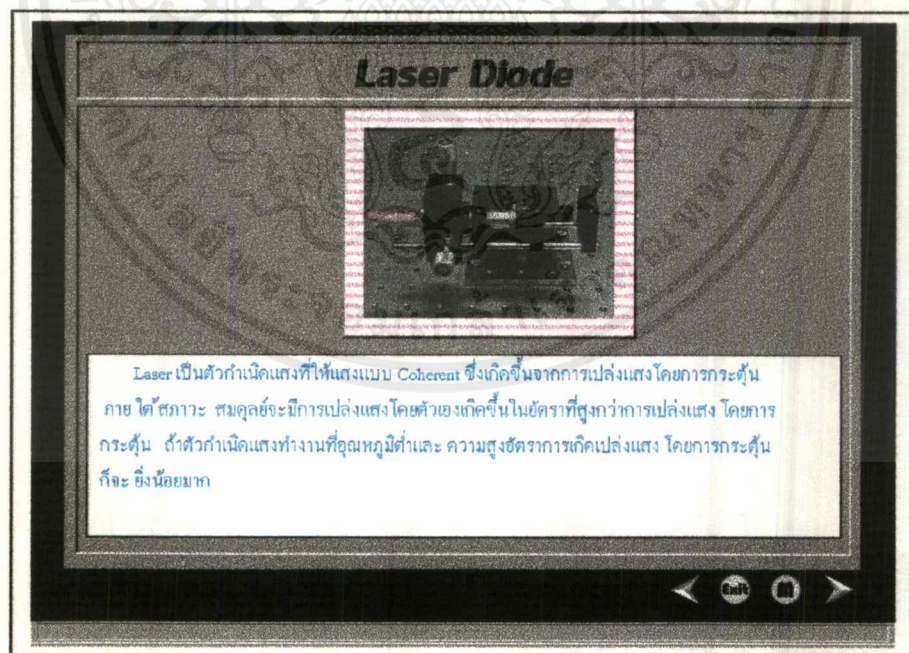


ภาพที่ 4.25เรื่องอุปกรณ์รับแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

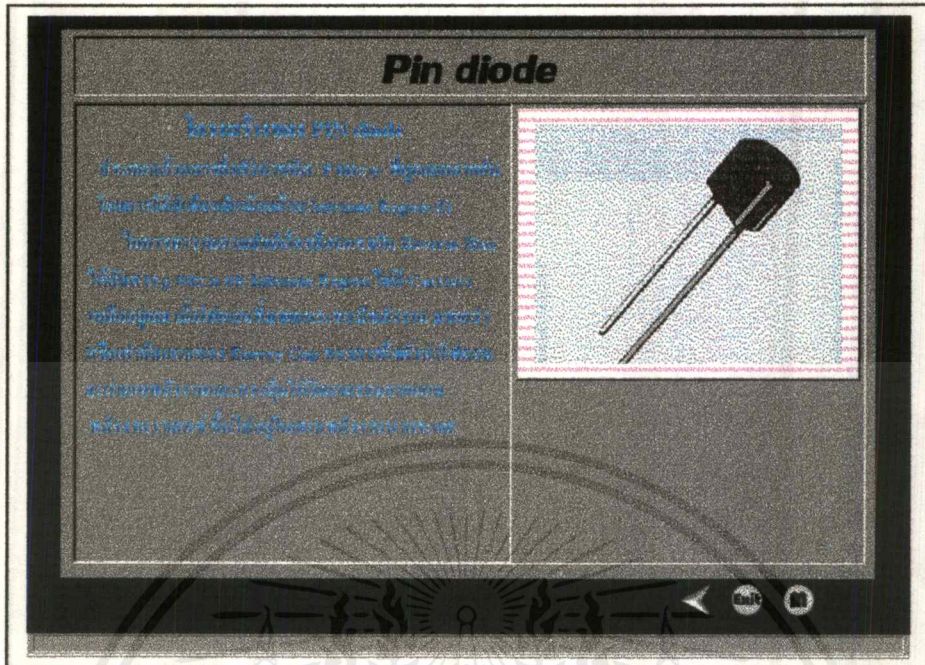


ภาพที่ 4.26 Light Emitting Diode



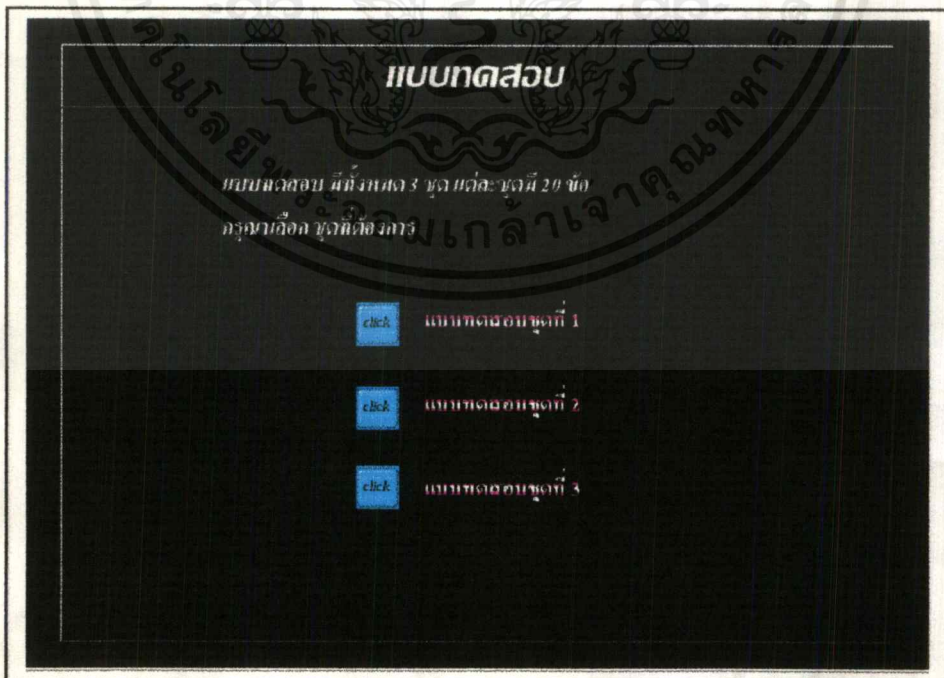
ภาพที่ 4.27 Laser Diode

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.28 Pindiode

เมื่อทำการเรียนครบทุกเรื่องแล้ว สามารถที่จะทำข้อสอบเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ โดยข้อสอบจะแบ่งเป็น 3 ชุด ชุดละ 20 ข้อ สามารถเลือกทำได้ตามต้องการ โดยหน้าแรกของข้อสอบ จะเป็นเมนูให้เลือกชุดข้อสอบดังภาพที่ 4.29 และ ภาพที่ 4.30 เป็นคำสั่งของการทำข้อสอบ



ภาพที่ 4.29 เมนูชุดข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



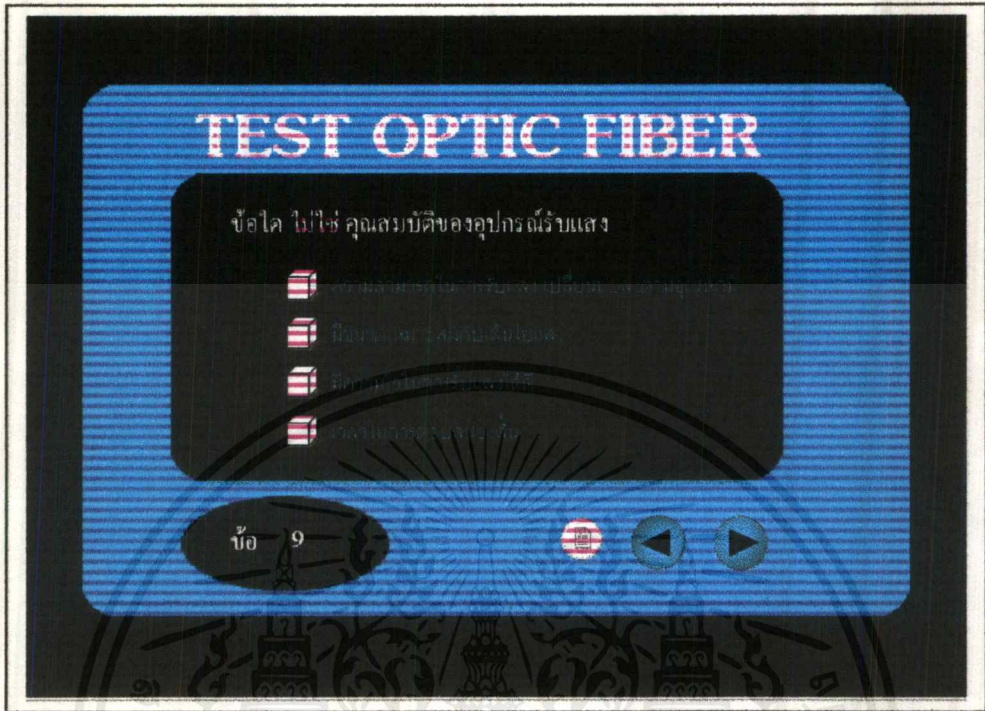
ภาพที่ 4.30 คำสั่งการทำข้อสอบ

เมื่ออ่านคำสั่งข้อสอบแล้ว หน้าต่อไปจะเป็นข้อสอบ ซึ่งจะมีชุดละ 20 ข้อ ซึ่งพอจะแสดงได้บ้างดังภาพที่ 4.31 และ 4.32 เมื่อทำข้อสอบเสร็จ ให้ทำการประเมินผลการทำข้อสอบ ซึ่งจะแสดงผลของการทำสอบว่าผิดถูกเท่าไรดังภาพ 4.33 ซึ่งเมื่อประเมินเสร็จสามารถกลับเข้าสู่เมนูหลักอีกครั้งหรือออกจากโปรแกรมตามความต้องการของผู้เรียน โดยกดปุ่มที่หน้าจอ

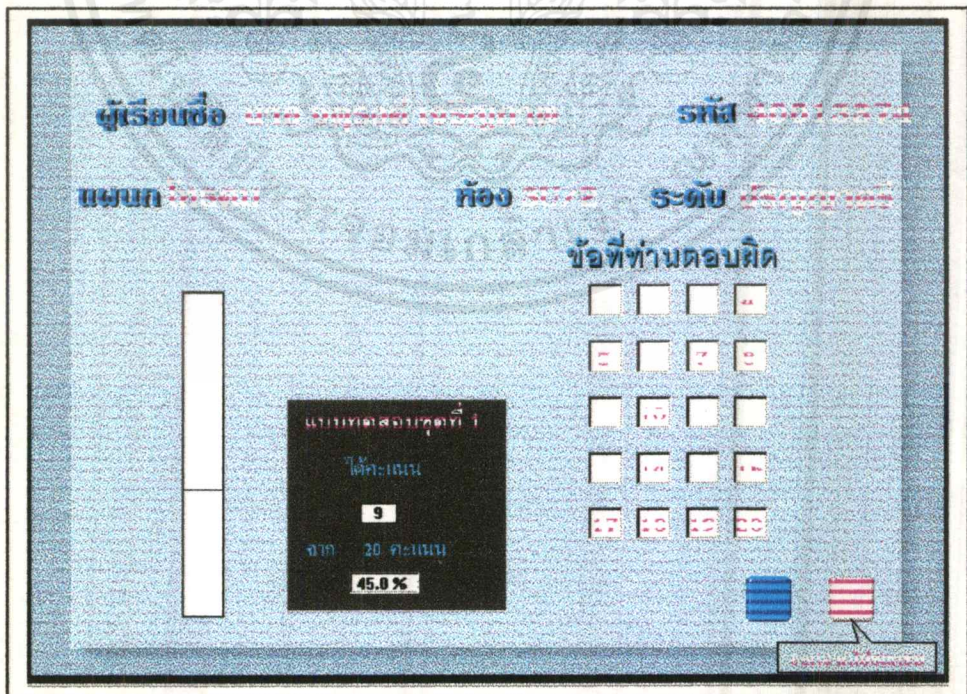


ภาพที่ 4.31 แนวข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.32 แนวข้อสอบ



ภาพที่ 4.33 ประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและอุปสรรค

5.1 คำนำ

โครงการนี้ ต้องใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าในเรื่องของโปรแกรม เป็นระยะเวลาที่นานพอสมควร รวมทั้งการออกแบบของโครงการค่อนข้างซับซ้อน ตลอดจนเนื้อหาที่จะต้องนำมาจัดทำเป็นโครงการนี้ เป็นข้อมูลดิบที่กระจัดกระจาย ต้องรวบรวมจากแหล่งต่างๆ เช่น ห้องสมุด เอกสาร รายงาน รวมทั้ง เว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ตด้วย ซึ่งใช้เวลานานพอสมควร อีกทั้งยังประสบปัญหาในการทำงานด้าน Software เช่น โปรแกรม Multimedia ToolBook 5.0 จัดเป็นโปรแกรมใหม่ และยังคงศึกษาโปรแกรมอื่นเพื่อใช้ร่วมกัน เช่น Adobe PhotoShop, Adobe Premiere รวมทั้งคู่มือที่เป็นฉบับภาษาไทยมีไม่มากนัก แต่หากที่มีเป็นเพียงพื้นฐานการใช้โปรแกรมเบื้องต้นเท่านั้น ผู้จัดทำโครงการต้องใช้คู่มือหลายเล่มทั้งที่เป็นฉบับภาษาไทย และอังกฤษ และภาษาสคริปต์ซึ่งเป็นภาษาของโปรแกรมนี้เป็นภาษาเฉพาะของมันเอง ต้องศึกษาทำความเข้าใจ และทดลองใช้เป็นเวลานาน ทำให้การทำโครงการนี้ใช้เวลาด่วงเลยตามแผนที่จัดทำไว้

5.2 สรุปผลการทดลอง

5.2.1 ได้โปรแกรม CAI สำหรับเป็นบทเรียนเสริมนอกเวลาเรียนของนักศึกษา

5.2.2 ได้โครงสร้างของโปรแกรม CAI ที่ใช้คำเป็นคำเชื่อมโยงเนื้อหา (Hypertext)

5.2.3 แบบทดสอบที่ทำงานโดยอัตโนมัติ และแบบทดสอบไม่จำกัดจำนวน 3 ชุด ชุดละ 20 ข้อ จากทั้งหมด 60 ข้อ

5.2.4 โปรแกรมที่สร้างสามารถทำงานได้บนเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นเครื่องที่มี CPU ตั้งแต่รุ่น 486 ขึ้นไป
- 2) มีหน่วยความจำ (RAM) ตั้งแต่ 16 เมกกะไบต์
- 3) มีชุดมัลติมีเดีย (Multimedia)
- 4) ต้องมีเมาส์และไดรฟ์ซีดีรอม (Mouse and CD-ROM)
- 5) ความละเอียดของจอภาพ ที่ 256 สี หรือมากกว่านี้

แนวทางในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้น ควรจะเป็นโปรแกรมสร้างความดึงดูดแก่ผู้ที่จะศึกษาได้ดีพอสมควร แต่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดทำขึ้นมาแล้วยังไม่ถึงจุดความสนใจมากเท่าใดนัก

5.3 อุปสรรคและแนวทางแก้ไข

1. การเขียนสคริปต์ในการช่วยตรวจสอบสถานะของเพจ (Page) มักผิดพลาดได้ง่าย
2. ไม่สามารถป้องกันการแก้ไข ไฟล์ ในขณะที่ Run ได้ กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงไฟล์ในขณะที่ Run ถ้าทำการ Exit ออกจาก โปรแกรมรูปแบบที่ถูกแก้ไขทันที ก็จะถูก Save ทับ
3. การโหลดภาพเคลื่อนไหว เป็นการ โหลด ไฟล์ ในลักษณะภาพเคลื่อนไหวแบบเฟรม คือ เป็นการซ้อนภาพนิ่งหลายๆภาพและทำการ Run ต่อๆกัน ไปจึงทำให้ขนาดของภาพในแต่ละชุดมีขนาดค่อนข้างใหญ่และไม่สามารถย่อได้
4. การแก้ไขสคริปต์ที่ถูกเขียน หรือถูกกำหนดขึ้นมาเปลี่ยนแปลงแก้ไขค่อนข้างยาก เนื่องจาก ภาษาของ Asymetrix Multimedia ToolBook 5.0 เอง
5. ภาพที่นำมาใช้ในโครงการที่ต้องการรายละเอียดของภาพสูง จึงทำให้ภาพที่สามารถบอกรายละเอียดได้จริงๆมีขนาดใหญ่มาก
6. คู่มือที่นำมาเป็นส่วนอ้างอิงและศึกษาวิธีการทำงานของ โปรแกรมนี้เป็นตำราภาษาอังกฤษจึงทำให้คณะผู้จัดทำใช้เวลาในการศึกษาค่อนข้างมาก
7. เนื้อหาที่นำมาทำเป็นเนื้อหาที่ผู้ทำไม่เคยศึกษามาก่อนจึงต้องใช้เวลาในการศึกษาและแตกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกมา
8. เนื้อหาที่นำมาทำเป็นบทเรียน ต้องรวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ ทำให้เนื้อหาที่ได้ไม่ค่อยต่อเนื่องกันเท่าที่ควร
9. การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ควรจะต้องมีการวางแผนให้ดี และวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความสนใจ และโปรแกรมสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ เรื่องการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง

ข้อสอบทั้งหมด มี 3 ชุด ชุดละ 20 ข้อ ซึ่ง ตัวเลือกในแต่ละข้อจะสลับเปลี่ยนทุกครั้งที่ทำข้อสอบ
แบบทดสอบ ชุดที่ 1

1. เส้นใยแสงคืออะไร

- ก. เส้นใยขนาดเล็กที่ทำหน้าที่เป็นตัวนำแสง
- ข. เส้นใยขนาดเล็กที่ทำหน้าที่เป็นตัวนำแสงทำจากพลาสติก
- ค. เส้นใยขนาดเล็กที่ทำหน้าที่เป็นตัวนำแสงทำจากแก้ว
- ง. เส้นใยขนาดเล็กที่ทำหน้าที่เป็นตัวนำแสงทำจากDielectric 2 ชั้น

2. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบพื้นฐานในการกำหนดโครงสร้างของเส้นใยแสง

- ก. ค่า NA
- ข. เส้นผ่านศูนย์กลางของ Cladding
- ค. Strength Member
- ง. เส้นผ่านศูนย์กลางของ Core

3. โครงสร้างเส้นใยแสงชนิดใดที่มี Core เล็กที่สุด

- ก. Singlemode graded-index
- ข. Multimode step-index
- ค. Multimode graded-index
- ง. Singlemode step-index

4. เส้นใยแสงที่มีดัชนีคงที่ ราคาไม่แพง รับแสงได้ดี แต่รับส่งความเร็วสูงไม่ดี คือข้อใด

- ก. Multimode step-index
- ข. Singlemode graded-index
- ค. Multimode graded-index
- ง. Singlemode step-index

5. ข้อใดเป็นสารหลักที่ใช้ผลิตเส้นใยแสง

- ก. Fluorine
- ข. Silica
- ค. Germanium
- ง. Boron

6. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของเส้นใยแสง

- ก. การสูญเสียต่ำ
- ข. ขนาดเล็กและน้ำหนักเบา
- ค. โค้งงอได้มาก
- ง. มีแถบความถี่ใช้งานมาก

7. อุปกรณ์กำเนิดแสง ต้องมีลักษณะอย่างไร

- ก. ช่วงเวลาตอบสนองนาน
- ข. สามารถส่งแสงได้หลายแบบ
- ค. มีค่าความยาวคลื่นมากๆ
- ง. มีความเข้มของแสงมาก

8. ถ้าแสงที่ส่งเข้าไปในเส้นใยแสงต้องเป็นอย่างไร

- ก. กระจายให้ใหญ่ๆ
- ข. มีลำแสงเล็กอยู่ในช่วงค่า NA
- ค. เบี้ยวซ้าย
- ง. เบี้ยวขวา

9. การส่งสัญญาณระบบอนาล็อกต้องใช้ ไฟโอดีคิเทคเตอร์ ชนิดใด

- ก. Band width สูง
- ข. ทิเนียร์
- ค. ราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับอุปกรณ์อื่น
- ง. ไม่ทิเนียร์

10. การตอบสนองสัญญาณของอุปกรณ์รับแสงต้องเป็นอย่างไร

- ก. ช้ามาก
- ข. ปานกลาง
- ค. สั้นมาก
- ง. แล้วยแต่สัญญาณที่ส่งออกมา

11. อุปกรณ์ใดที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า

- ก. APD
- ข. LDR
- ค. LED
- ง. PAD

12. ขั้นตอนการ Splicing มีกี่ขั้นตอน

- ก. 4
- ข. 1
- ค. 2
- ง. 3

13. เครื่องมือที่ใช้ในการปอก Outer Jacket คืออะไร

- ก. Cutter
- ข. สารละลายอินทรีย์เคมี
- ค. Stripper
- ง. คีมปอกสายไฟ

14. สารที่ใช้ ในการทำความสะอาดเส้นใยแสงคืออะไร

- ก. ไนลอน
- ข. น้ำมันก๊าด
- ค. แอลกอฮอล์
- ง. ทินเนอร์

15. ส่วนใดที่ควรใช้การเชื่อมต่อด้วย Connector

- ก. ส่วนที่ทำการเชื่อมต่อได้หลายครั้ง
- ข. ส่วนที่ต้องการเชื่อมต่อถาวร
- ค. ส่วนที่ทำการเชื่อมต่อแบบไม่พิถีพิถัน
- ง. ส่วนที่ต้องการเข้าออกบ่อยๆ

16. ข้อใดเป็นการสูญเสียภายใน

- ก. การดูดกลืน
- ข. การ Splicing
- ค. การโค้งงอ
- ง. การโค้งงอแบบ Micro Bending

17. ข้อใดเป็นการสูญเสียจากภายนอก

- ก. ความไม่สม่ำเสมอของโครงสร้าง
- ข. การกระจัดกระจายแสงแบบ เรती
- ค. การโค้งงอ
- ง. การดูดกลืนแสง

18. ก่อนทำการส่งสัญญาณนาฬิกาออกไป ต้องทำสิ่งใดก่อน

- ก. ปรับแอมพลิจูดให้สูงขึ้น
- ข. เปลี่ยนเป็นสัญญาณแสงได้เลย
- ค. Pre Modulation
- ง. ปรับแอมพลิจูดให้ลดลง

19. การ Multiplex ในการสื่อสารด้วยเส้นใยแสงใช้แบบใด

- ก. TDM
- ข. FDM
- ค. WDM
- ง. PDM

20. ข้อใดไม่ใช่ข้อคำนึงในการเลือกใช้วิธี Multiplex ในถ่ายภาพ

- ก. ความปลอดภัยในอนาคต
- ข. ความต้องการในอนาคต
- ค. ส่วนประกอบของถ่ายภาพ
- ง. การใช้งานในอนาคต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ ชุดที่ 2

1. ข้อใดคือความหมายของเส้นใยแสง

- ก. Optical Fiber
- ข. เส้นใยขนาดเล็ที่ประกอบด้วย Core และ Cladding เท่านั้น
- ค. เส้นใยแสงขนาดเล็ที่ทำหน้าที่เป็นตัวนำแสงทำจาก Dielectric ใส 2 ชั้น
- ง. เส้นใยแสงขนาดเล็ที่ทำหน้าที่เป็นตัวนำแสงทำมาจากแก้วเท่านั้น

2. String Member ทำหน้าที่อะไร

- ก. ป้องกันการขีดข่วนจากภายนอก
- ข. เพิ่มความแข็งแรงให้เคเบิล
- ค. ห่อหุ้มเส้นใยแสงชั้นแรก
- ง. ทำหน้าที่นำแสง

3. โครงสร้างเส้นใยแสงชนิดใดที่มี Core เล็ที่สุด

- ก. Single step-index
- ข. Singlemode step-index
- ค. Multimode graded-index
- ง. Multimode step-index

4. เส้นใยแสงชนิดใดที่มี Bandwidth ปานกลางมีการสูญเสียน้อย

- ก. Singlemode step-index
- ข. Singlemode graded -index
- ค. Multimode graded-index
- ง. Multimode step-index

5. Preform คืออะไร

- ก. สารที่ใช้ได้ปเส้นใยแสง
- ข. เครื่องมือที่ใช้ผลิตเส้นใยแสง
- ค. สารหลักที่ใช้ผลิตเส้นใยแสง
- ง. แม่ทงแก้วต้นแบบที่ใช้ผลิตเส้นใยแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ข้อใดคือคุณสมบัติของเส้นใยแสง

- ก. เชื่อมต่อได้ง่าย
- ข. น้ำหนักเบา
- ค. โค้งงอได้มาก
- ง. ราคาถูก

7. ความยาวคลื่นแสงที่เหมาะสมใช้ในการสื่อสารเส้นใยแสง คือ

- ก. 1.55 um, 1.3 um ,1.82 um
- ข. 0.5 um, 1.5 um ,1.7 um
- ค. 0.85 um,1.3 um,1.55 um
- ง. 1.3 um,1.7 um,0.5 um

8. เกล็ดที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ส่งแสงกับเส้นใยแสงคือ

- ก. เกล็ดปูน
- ข. เกล็ดทรงกลมและทรงกระบอก
- ค. เกล็ดโค้ง
- ง. เกล็ดเว้า

9. ข้อใดคือคุณสมบัติของอุปกรณ์รับแสง

- ก. มี Bandwidth น้อย
- ข. เวลาในการตอบสนองยาวมาก
- ค. มีขนาดเหมาะสมกับเส้นใยแสง
- ง. ความไวในการรับแสงช้า

10. เวลาในการตอบสนองของอุปกรณ์รับแสงควรเป็นอย่างไร

- ก. ยาวมาก
- ข. ยาว
- ค. สั้นมาก
- ง. สั้น

11. อุปกรณ์ในการรวมแสงทางด้านรับคือ

- ก. PD
- ข. APD
- ค. เลนส์นูน
- ง. ROD LENS

12. ในการตัดต่อเส้นใยแสงต้องใช้อุปกรณ์ใด

- ก. แสงเลเซอร์
- ข. ไฟเบอร์คัตเตอร์
- ค. ไฟฟ้า
- ง. คีมตัด

13. เครื่องมือที่ใช้ในการลอก Outer Jacket คือ

- ก. Cutter
- ข. มีด
- ค. คีมลอกสายไฟ
- ง. Stripper

14. ในการ Splicing มีกี่ขั้นตอน

- ก. 1
- ข. 4
- ค. 3
- ง. 2

15. ส่วนใดที่ควรใช้การเชื่อมต่อด้วยการ Splicing

- ก. ส่วนที่เป็น Main หลักของ Network เท่านั้น
- ข. ส่วนที่มีการเชื่อมต่อ
- ค. ส่วนที่เป็นจุดแยกของเส้นใยแสง
- ง. ส่วนที่มีการเชื่อมต่อเข้าออกบอย ๆ

16. เส้นใยแสงที่ไม่กลม 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นสาเหตุของการสูญเสียข้อใด

- ก. ความไม่สม่ำเสมอของโครงสร้าง
- ข. การดูดกลืนของแสง
- ค. การกระจัดกระจายแสงแบบเรตตี
- ง. การโค้งงอของเส้นใยแสง

17. การที่แสงไปตกกระทบวัตถุที่มีขนาดใกล้เคียงกับความยาวคลื่นแสงเป็นการสูญเสียข้อใด

- ก. เกิดจากการดูดกลืน
- ข. การเชื่อมต่อ
- ค. ความไม่สม่ำเสมอของโครงสร้าง
- ง. การกระจัดกระจายแสงแบบเรตตี

18. การส่งสัญญาณแบบใดที่ต้องที่ Pre Modulation ก่อนการส่ง

- ก. CODE
- ข. DIGITAL
- ค. ANALOG
- ง. PULSE

19. ในการสื่อสารด้วยเส้นใยแสงนิยมใช้วิธีใดทำการ MULTIPLEX

- ก. FDM
- ข. TDMA
- ค. Pre Modulation
- ง. WDM

20. การทำ Pre Modulation นิยมใช้วิธีใด

- ก. PDM
- ข. PCM
- ค. PAM
- ง. PFM

แบบทดสอบชุดที่ 3

1. จงให้ความหมายของเส้นใยแสง
 - ก. เส้นใยขนาดเล็กที่ทำด้วย Core และ Cladding เท่านั้น
 - ข. Optical Fiber
 - ค. เส้นใยขนาดเล็กทำหน้าที่นำแสงทำจาก Dielectric ใส 2 ชั้น
 - ง. เส้นใยที่ทำจากแก้ว

2. ค่า NA คืออะไร
 - ก. ค่าความกว้างของแสงที่หมดกกระทบ Core
 - ข. มุมที่ Core สามารถรับแสงได้
 - ค. มุมที่ทำให้แสงหักเหออกนอก Core
 - ง. มุมวิกฤติใน Core

3. เส้นใยแสงชนิดใดที่มี Core เล็กที่สุด
 - ก. Singlemode step-index
 - ข. Singlemode graded-index
 - ค. Multimode graded-index
 - ง. Multimode step-index

4. เส้นใยแสงชนิดใดที่มี Bandwidth สูงมากและมีการสูญเสียน้อย
 - ก. Multimode graded-index
 - ข. Singlemode graded-index
 - ค. Singlemode step-index
 - ง. Multimode step-index

5. ข้อใดไม่ใช่สารที่ใช้ในการฉาบเส้นใยแสง
 - ก. Fluorine
 - ข. Silica
 - ค. Germanium
 - ง. Boron

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของเส้นใยแสง
 - ก. ปราศจากการรบกวน จากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ข. การสูญเสียต่ำ
 - ค. เชื่อมต่อได้ง่าย
 - ง. มีขนาดเล็กน้ำหนักเบา

7. อุปกรณ์ส่งแสงควรมีอายุการใช้งานเท่าใด
 - ก. 10,000,000 ชั่วโมง
 - ข. 100,000 ชั่วโมง
 - ค. 1,000,000 ชั่วโมง
 - ง. 10,000 ชั่วโมง

8. เตนส์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ส่งแสงกับเส้นใยแสงคือ
 - ก. เตนส์ทรงกลม
 - ข. เตนส์เว้า
 - ค. เตนส์ครึ่งวงกลม
 - ง. เตนส์นูน

9. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของอุปกรณ์รับแสง
 - ก. เวลาในการตอบสนองสั้น
 - ข. ความสามารถในการรับแสงเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ
 - ค. มีขนาดเหมาะสมกับเส้นใยแสง
 - ง. มีความไวในการรับแสงได้ดี

10. ข้อใดคือคุณสมบัติของอุปกรณ์รับแสง
 - ก. มีขนาดเล็กกว่าเส้นใยแสงมากๆ
 - ข. เวลาในการตอบสนองของสัญญาณสั้นมาก
 - ค. ความสามารถในการรับแสงเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ
 - ง. มี Bandwidth น้อย

11. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า

- ก. PAD
- ข. LDR
- ค. APD
- ง. LED

12. V Type groove คืออะไร

- ก. เครื่องมือที่ใช้ตัดเส้นใยแสง
- ข. เครื่องมือที่ใช้ต่อเส้นใยแสงแบบ SI
- ค. เครื่องมือที่ใช้ต่อเส้นใยแสงแบบ GI
- ง. เครื่องมือที่ใช้ในการปกป้องกันเส้นใยแสง

13. การ Splicing นิยมใช้อะไรเป็นตัวเชื่อมเส้นใยแสงให้ต่อกัน

- ก. ไฟฟ้า
- ข. แก๊ส
- ค. กาวพิเศษ
- ง. เลเซอร์

14. เมื่อใดที่ควรใช้การเชื่อมต่อด้วยการ Splicing

- ก. เมื่อต้องการเพิ่มจุดแยกของโครงข่าย
- ข. ส่วนที่มีการลดค่าการสูญเสีย
- ค. เมื่อต้องการเพิ่มความยาวให้กับเส้นใยแสงในระยะทางไกลๆ
- ง. เมื่อต้องการเพิ่มขนาดเส้นใยให้ใหญ่ขึ้น

15. เราใช้การเชื่อมต่อด้วย Connector เมื่อใด

- ก. เมื่อมีการลดค่าการสูญเสีย
- ข. เมื่อไม่ต้องการลดค่าการสูญเสีย
- ค. เมื่อไม่ต้องการความพิถีพิถันมากนัก
- ง. เมื่อต้องการเชื่อมต่อแบบถาวร

16. ที่ความยาวคลื่น 0.1 ไมโครเมตรแสงใดจะถูกดูดกลืนมากที่สุดในเส้นใยแสง

- ก. อินฟราเรด
- ข. แสงสีเขียว
- ค. อุลตราไวโอเล็ต
- ง. แสงสีแดง

17. เส้นใยแสงสามารถโค้งงอได้ไม่เกินกี่เซนติเมตร

- ก. 10 เซนติเมตร
- ข. 7 เซนติเมตร
- ค. 8 เซนติเมตร
- ง. 9 เซนติเมตร

18. ทำไมต้องทำ Pre Modulation ก่อนส่ง

- ก. เพราะ O/P ของอุปกรณ์ปล่อยแสงนำมา Detec ไม่ได้
- ข. เพราะ O/P ของอุปกรณ์ปล่อยแสง มี Amplitude น้อยเกินไป
- ค. เพราะ O/P ของอุปกรณ์ปล่อยแสง มี Amplitude มากเกินไป
- ง. เพราะ O/P ของอุปกรณ์ปล่อยแสง ไม่เป็นสัดส่วนกับสัญญาณไฟฟ้า

19. การส่งสัญญาณผ่านเส้นใยแสงนั้นมีกี่แบบ

- ก. 1
- ข. 3
- ค. 2
- ง. 4

20. การเลือกวิธี Multiplex ไปใช้ในข่ายสายต้องคำนึงถึงสิ่งใด

- ก. ค่าใช้จ่ายในการวางโครงข่าย
- ข. การสูญเสียในเส้นใยแสง
- ค. แนวโน้มความต้องการในอนาคต
- ง. ความสะดวกในการบำรุงรักษา

เฉลยแบบทดสอบ

ชุดที่ 1.

1. ง	6. ค	11. ก	16. ก
2. ข	7. ค	12. ก	17. ค
3. ง	8. ข	13. ค	18. ค
4. ก	9. ข	14. ค	19. ค
5. ข	10. ค	15. ง	20. ก

ชุดที่ 2.

1. ค	6. ข	11. ง	16. ง
2. ข	7. ค	12. ข	17. ง
3. ข	8. ข	13. ง	18. ค
4. ค	9. ค	14. ค	19. ง
5. ง	10. ค	15. ข	20. ง

ชุดที่ 3.




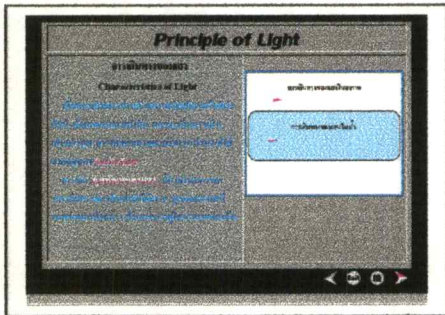
1. ค	6. ค	11. ค	16. ค
2. ข	7. ก	12. ค	17. ก
3. ก	8. ก	13. ก	18. ง
4. ค	9. ข	14. ค	19. ค
5. ข	10. ข	15. ก	20. ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

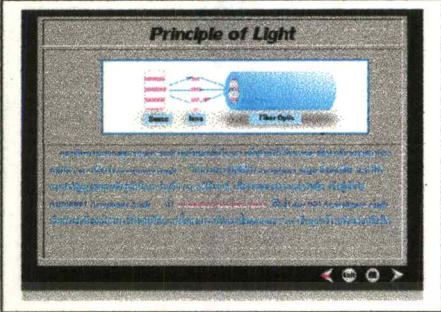
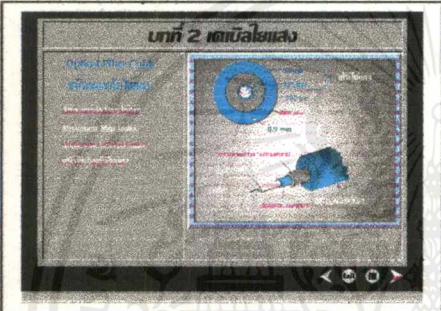


ภาคผนวก ข



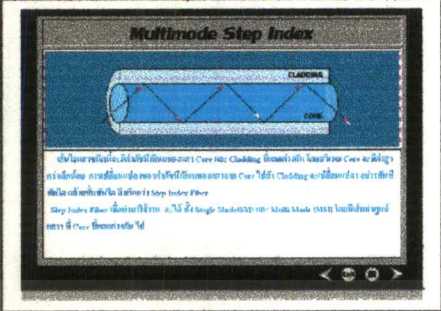
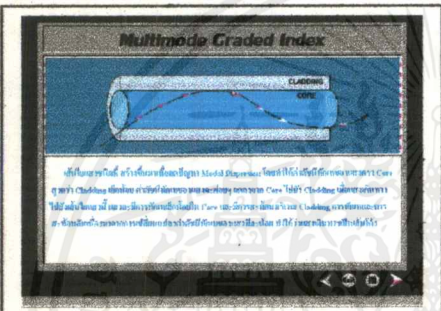
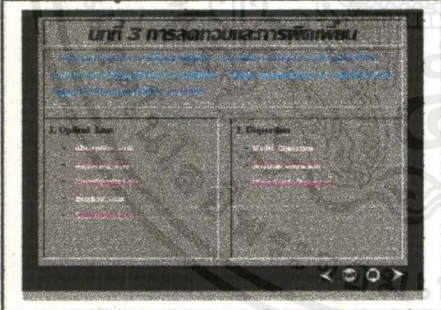
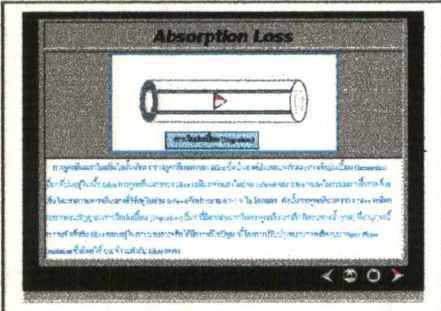
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่	ภาพ	คำบรรยาย
1.		<p>กรุณาคัดปุ่มลงประวัติเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงในการทำแบบทดสอบ</p>
2.		<p>เมนูหลัก กรุณาเลือกบทเรียนที่ท่านต้องการศึกษาได้ตามต้องการ</p>
3.		<p>บทที่ 1. ทฤษฎีแสง (อธิบายเรื่องทฤษฎีแสง)</p>
4.		<p>เสียงดนตรี</p>

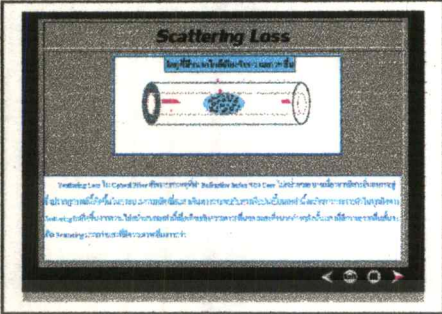
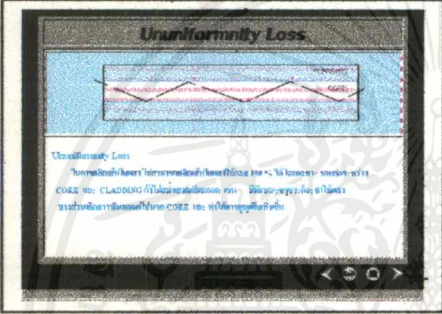
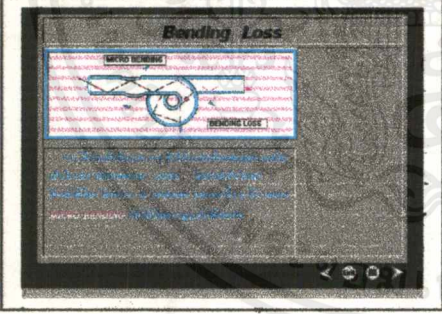
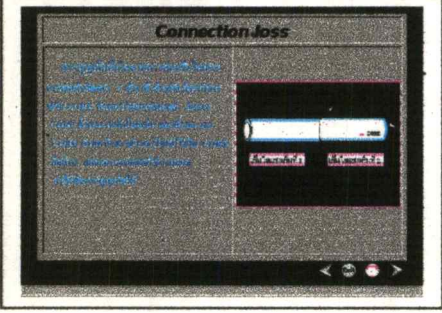
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่	ภาพ	คำบรรยาย
5.		เสียงดนตรี
6.		บทที่ 2. เคเบิลใยแสง (อธิบายเรื่องเคเบิลใยแสง)
7.		เสียงดนตรี
8.		เสียงดนตรี

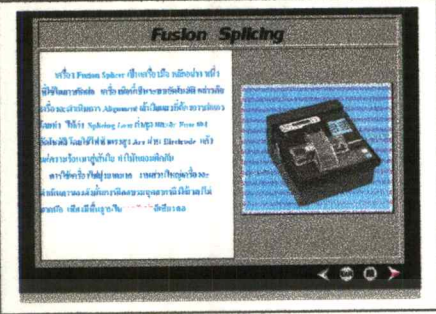
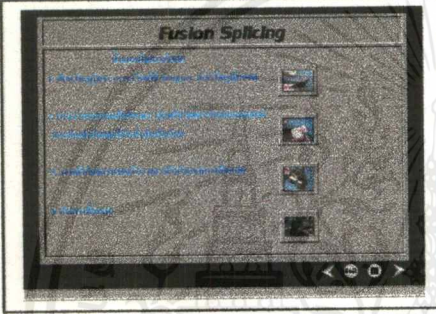

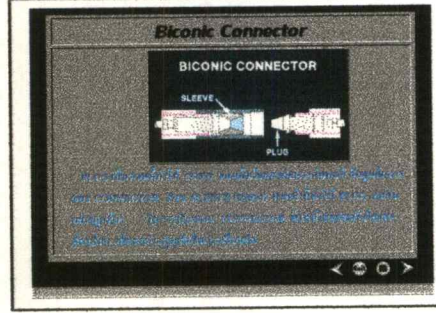
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่	ภาพ	คำบรรยาย
9.		เสียงดนตรี
10.		เสียงดนตรี
11.		เสียงดนตรี
12.		เสียงดนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่	ภาพ	คำบรรยาย
13.	 <p>Scattering Loss</p> <p>การสูญเสียที่เกิดจากการกระเจิงของแสงในใยแก้วนำแสง โดยแสงจะสูญเสียพลังงานไปเนื่องจากการกระเจิงของแสงในใยแก้วนำแสง</p>	เสียดนตรี
14.	 <p>Ununiformity Loss</p> <p>การสูญเสียที่เกิดจากการไม่สม่ำเสมอของเส้นผ่าศูนย์กลางของใยแก้วนำแสง</p>	เสียดนตรี
15.	 <p>Bending Loss</p> <p>การสูญเสียที่เกิดจากการโค้งงอของใยแก้วนำแสง</p>	เสียดนตรี
16.	 <p>Connection loss</p> <p>การสูญเสียที่เกิดจากการเชื่อมต่อของใยแก้วนำแสง</p>	เสียดนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่	ภาพ	คำบรรยาย
21.		เสียงดนตรี
22.		ขั้นตอนในการติดต่อ แบบ Fusion splicing (อธิบายขั้นตอนการติดต่อ 4 ข้อ)
23.		เสียงดนตรี
24.		เสียงดนตรี

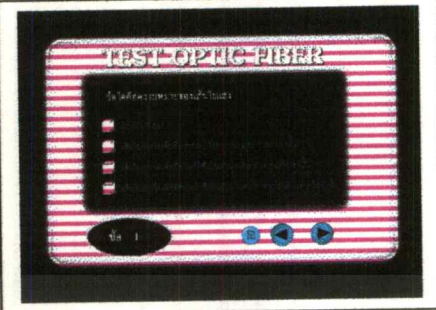


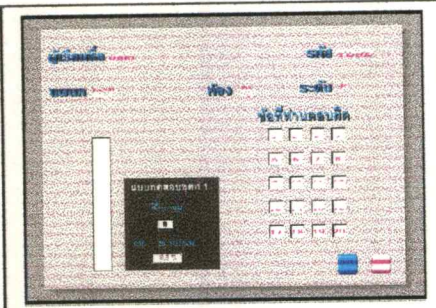
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่	ภาพ	คำบรรยาย
25.		บทที่ 5. อุปกรณ์รับแสง
26.		เปลืองดนตรี
27.		เปลืองดนตรี
28.		เปลืองดนตรี





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่	ภาพ	คำบรรยาย
29.		แบบทดสอบ แบบทดสอบทั้งหมดมี 3 ชุด ชุดละ 20 ข้อ กรุณาเลือกชุดที่ท่านต้องการ
30.		_____
31.		_____
32.		_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่	ภาพ	คำบรรยาย
33.		<hr/>
34.		<hr/>
35.		<hr/>
36.		<hr/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่	ภาพ	คำบรรยาย
37.		<p>_____</p>
38.		<p>_____</p>
39.		<p>_____</p>
40.		<p>_____</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการติดตั้งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสื่อสารเส้นใยแสง การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

ในการติดตั้งโปรแกรมช่วยสอน เรื่องการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง จะต้องจัดเตรียม ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 486 ที่สามารถรันโปรแกรม Microsoft Windows9x หรือสูงกว่าได้

2. มี CD-ROM Drive และมีพื้นที่ในฮาร์ดดิสก์ อย่างน้อย 275 เมกะไบต์ขึ้นไป

3. ต้องมีการติดตั้งโปรแกรม Microsoft Windows95 Thai Edition หรือ Version ที่สูงกว่า

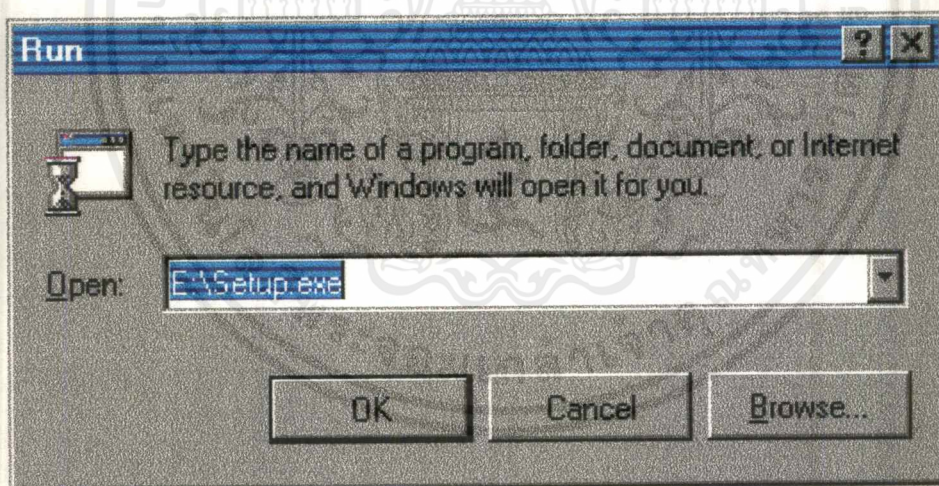
การติดตั้งโปรแกรมสำหรับ รันจาก CD-ROM

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วเข้าสู่โปรแกรม WINDOWS9x

2. ใส่แผ่น CD บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใน CD ROM Drive

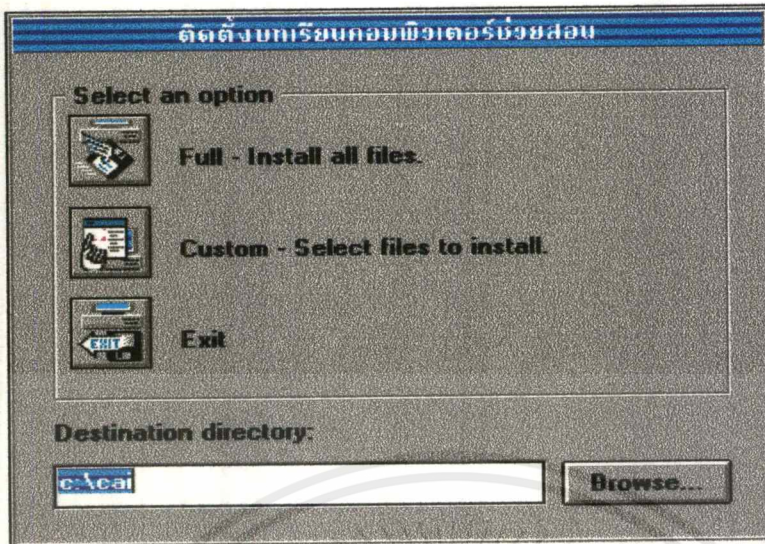
3. เลื่อน Mouse ไปคลิกที่แถบเมนู เริ่ม-Start แล้วเลื่อน Cursor ไปที่ Run แล้วพิมพ์

E:\Setup.EXE แล้วเลื่อน Mouse ไปคลิกที่ OK จะปรากฏที่หน้าจอจดังรูป 1



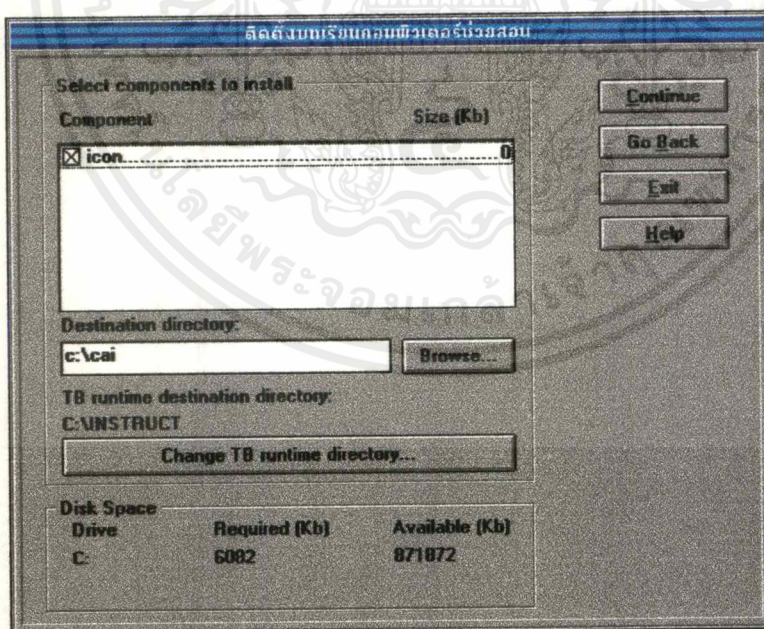
รูปที่ 1 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรมที่ RUN

3. จากนั้นเมื่อทำการกดปุ่ม OK ในรูปที่ 1 จะเห็นว่าจะมีกรอบข้อความให้เลือกว่าจะลงโปรแกรมแบบเต็มทีหรือจะ ลงแบบสามารถที่จะเลือกลงได้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรมที่ให้เลือกรูปแบบการติดตั้ง

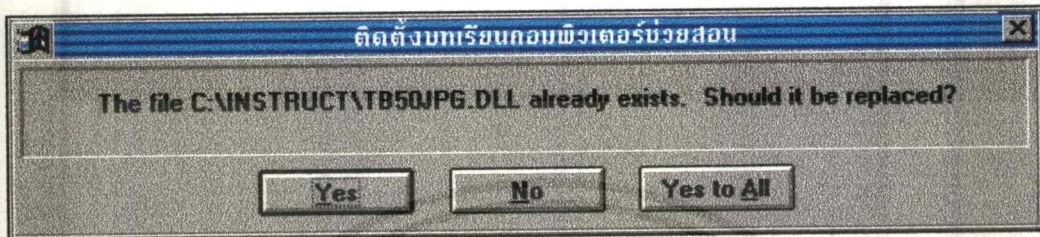
4. จากรูปที่ 2 จะเห็นว่าจะมีข้อความให้เลือกถึง 3 ข้อความซึ่งตัวแรกบอกว่าจะติดตั้งทั้งหมดหรือไม่และแบบที่ 2 นั้นนักศึกษาสามารถที่จะเลือกได้ว่าจะลงตัวไหนบ้างได้และส่วนที่ 3 จะเป็นการออกจากโปรแกรมการติดตั้งหากนักเรียนไม่ต้องการที่จะติดตั้งโปรแกรมและจะมีการให้นักศึกษานเลือกที่จะติดตั้งลงที่ใดก็ได้หรือเขียนห้องไดเรกทอรีให้กับวงจรก็ได้



รูปที่ 3 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรมโดยการกำหนด

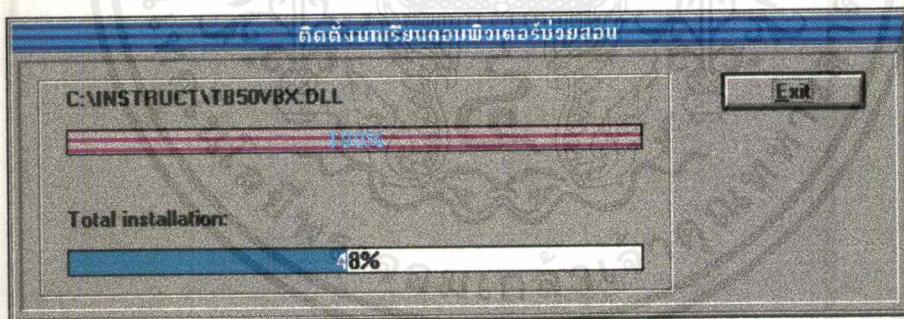
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จากรูปที่ 3 จะเห็นว่าถ้าเราเลือกที่จะทำการกำหนดการติดตั้งเองจากรูปที่ 2 นั้นเราจะได้นำจอแสดงการติดตั้งแบบรูปที่ 3 ดังนั้นให้ทำการกากบาทลงที่รอบสี่เหลี่ยมหน้าข้อความที่เขียนจากรูปที่ 3 แล้วทำการกดปุ่ม Continue เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม



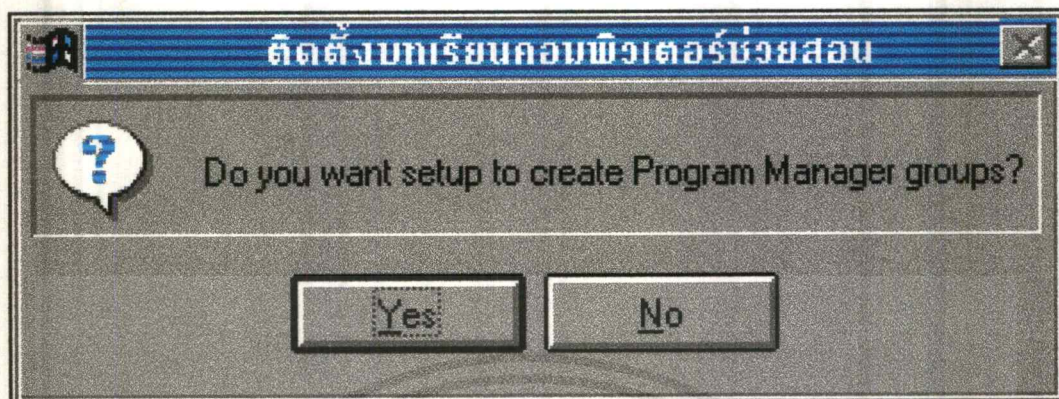
รูปที่ 4 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรม

6. จากรูปที่ 4 จะเห็นว่าโปรแกรมจะทำการถามว่าจะทำการติดตั้ง TB50.dll ทับลงไปของเดิมหรือไม่ หรือไม่ให้ตอบว่า ใช่ (Yes) ซึ่งโปรแกรมจะทำการติดตั้งตามที่เราได้ทำเอาไว้ เป็นขั้นตอนต่อไปดังรูปที่ 5



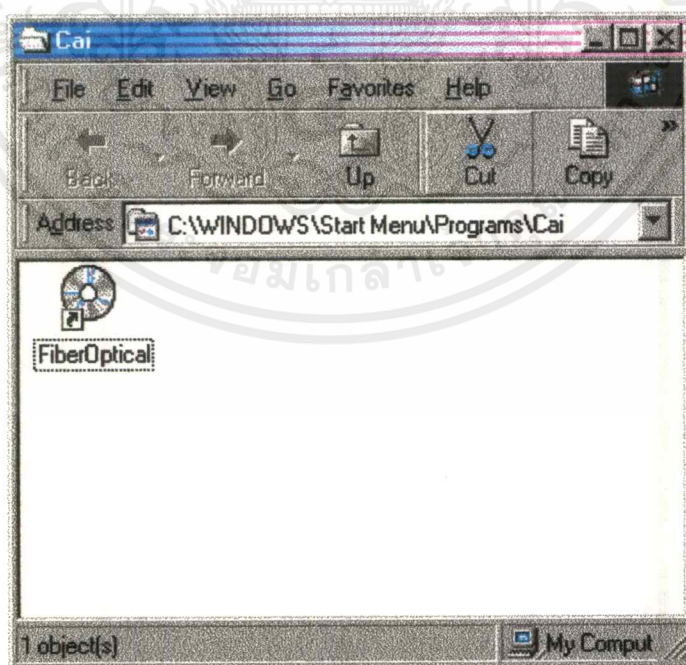
รูปที่ 5 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรม

7. จากรูปที่ 5 นั้นจะเป็นการยืนยันว่าจะติดตั้งโปรแกรมตัวนี้หรือใหม่หรือจะติดตั้งโปรแกรมทั้งหมดหรือไม่ให้ตอบว่า ใช่ทั้งหมด(Yes all) ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 6 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรม

8. จากรูปที่ 6 จะเป็นการเริ่มติดตั้งโปรแกรมโดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการบันทึกข้อมูลหรือ ไฟล์ลงไปใน ฮาร์ดดิสก์ จนกว่าจะครบตามที่ได้กำหนดไว้ในโปรแกรม SETUP เมื่อเครื่องทำการลงข้อมูลเสร็จแล้วจะเกิดข้อความถามว่าจะติดตั้งโปรแกรมลงใน Program Manager Groups ด้วยหรือไม่ให้ตอบว่า ใช่(Yes)



รูปที่ 7 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรมลงใน ไอคอน


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เมื่อเราตอบ ใช่ (YES) ดังแสดงในรูปที่ 6 แล้วโปรแกรมจะทำการการติดตั้งที่ไอคอน ดังนั้นเราจึงได้ ไอคอนของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง ดังรูปที่ 7



รูปที่ 8 แสดงหน้าจอบอกการติดตั้งโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว

9. จะเป็นการบอกให้ผู้ลงโปรแกรมทราบว่า การติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ดังรูปที่ 8

10. เมื่อต้องการเรียกโปรแกรมช่วยสอนวิชา การแปลงพลังงาน ก็ให้ไปเลือกที่  และไปเลือกที่โปรแกรมเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จะเข้าสู่โปรแกรมของบทเรียน

การใช้งานโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสื่อสารเส้นใยแสง

เมื่อเราติดตั้งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การสื่อสารด้วยเส้นใยแสง เสร็จเรียบร้อยแล้วก็ทำการใช้โปรแกรมโดยจะต้องอยู่ใน WINDOWS 9X เสียก่อนจึงจะใช้โปรแกรม การสอนนี้ได้เมื่อเราต้องการใช้ก็ทำดังภาพที่ 9 ซึ่งจะเป็นการเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง



ภาพที่ 9 แสดงหน้าจอของการเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. รัชชชัย งามสันติวงศ์. มัลติมีเดีย ToolBook หลักการพัฒนางานคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย. กรุงเทพมหานคร : เซ็นจูรี่, 2540.
2. Abbink Gerrit, Albert, "Optical Transmission", NEPOSTEL
3. "An Introduction to Optical Fiber Communication", MITSUI & Co. Ltd.;September 1991
4. Christian Hentshel, "Fiber Optic Handbook" HEWLETT PACKARD, March 1989
5. Rainer Montage, "Training Program Outside plant Engineering Course EOP" Hand-out Book II
D&N
6. "Laser Diode," <http://www.lycos.com/picturethis/>.