



ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB
Computer Assisted Instruction On Control System Using MATLAB
ชื่อนักศึกษา 1. นายวรจันทร ยี่นาง รหัสประจำตัว 47035363
2. นายสามารถ ไชยสุนทร รหัสประจำตัว 47035371

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.อำพล ทองระอา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.วรวิทย์ สมหา

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อ.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล	
2. อ.อำพล ทองระอา	
3. อ.พิชญ์สินี มะโน	
4. อ.ปิยะ ศุภวาราสุวัฒน์	
5. อ.วรวิทย์ สมหา	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันศุกร์ที่ 28 เดือนเมษายน พ.ศ. 2549 เวลา 10.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.311 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ รัตริ)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม

วันที่...1...เดือน...พ.ค...พ.ศ. 2549



<BT481292>

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปฏิญานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON CONTROL
SYSTEM USING MATLAB



๒๕๔๘

๒/๕/๒๕๔๘

๒๕๔๘

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 66707
วันเดือนปี - 8 พ.ย. 2549

b. 11660982
i.

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB

Computer Assisted Instruction on Control System using MATLAB

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB
2. เพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB
3. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB
4. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB
5. เพื่อนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในระบบควบคุมต่าง ๆ ได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ความรู้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB
2. ได้รูปแบบการนำเสนอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB
3. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB มีคุณภาพไม่ต่ำกว่า 3.5
5. สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเรื่องระบบควบคุมต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB	
ชื่อนักศึกษา	นายวรจักร	ยีนาง
	นายสามารถ	ไชยสุนทร
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์อำพล	ทองระอา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์วรวิทย์	สมหา
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม	
ปีการศึกษา	2548	

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถนำมาใช้งานได้จริงหรือจะนำไปใช้เป็นบทเรียนเสริมของวิศวกรรมระบบและระบบควบคุม ซึ่งภายในจะประกอบไปด้วยเนื้อหา ภาพเคลื่อนไหว รูปภาพประกอบ เสียงประกอบ คำบรรยาย และมีแบบทดสอบก่อนเรียน ท้ายบทเรียนและหลังเรียนอีกด้วย ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความเข้าใจของตนเองเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและยังลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้มีคุณภาพด้านเนื้อหาเฉลี่ยในระดับดี และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer Assisted Instruction on Control System using MATLAB	
Students	Mr. Worachat	Yeenau
	Mr. Samart	Chaisuntorn
Advisor	Mr. Amphon	Thongra-ar
Co-Advisor	Mr. Worawit	Somha
Education Level	Bachelor of science in Industrial Education	
Program in	Industrial Instrument Technology	
Academic Year	2005	

ABSTRACT

This thesis presents The Computer Assisted Instruction on Control System using MATLAB. This Computer Assisted Instruction can be use as a complete lesson activities or as a supplementary for System and Control Engineering. With in to consist of gist, Moving picture, Pictures, Sound of to narrate and have test before study, end of lesson and final test. Students are able to study with Computer Assisted Instruction at their own pace. This Computer Assisted Instruction answers to the different learners, needs and characteristics.

The quality of the instruction content was evaluated by three experts. Other three experts evaluated the media construction technique of the instruction. The evaluation results showed that the content quality was in the good level and the quality of the construction technique was in the very good level.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ก็เพราะได้รับความอนุเคราะห์จาก อาจารย์อำพล ทองระอา อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท และอาจารย์วริทธิ์ สมหา อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทร่วม รวมทั้ง อาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษาและรวมทั้ง การแนะนำแนวทางการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนปริญญาโทฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อ โครงการนี้ ขอขอบคุณห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สำนักหอสมุดกลางและสำนักวิจัยและบริการ คอมพิวเตอร์ที่ได้อำนวยความสะดวกในการค้นคว้าข้อมูลต่างๆ ขอขอบคุณรุ่นพี่รุ่นที่ 25 สาขาวิชาเทคโนโลยี การวัดคุมทางอุตสาหกรรม ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ สอนสิ่งต่างๆ และต่อสู้ร่วมกันมาจนประสบความสำเร็จ สุดท้ายที่ควรระลึกถึงอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณบิดาและมารดาผู้ที่ยิ่งใหญ่ที่สุดในชีวิตที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความสนับสนุนด้านการศึกษามาตลอดชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูป	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ	1
1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ	2
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	2
1.5 ขั้นตอนการทำโครงการ	2
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	4
2.1 กล่าวนำ	4
2.2 การศึกษาหลักสูตรวิชาวิศวกรรมระบบและระบบควบคุม	4
2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5
2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5
2.3.2 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5
2.3.3 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
2.3.4 ส่วนประกอบในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
2.3.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	8
2.3.6 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งาน	11
2.4 ลักษณะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา	12
2.4.1 คอมพิวเตอร์กับการบริหาร	12
2.4.2 คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอน	12
2.4.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
2.4.4 คอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์การเรียนการสอน	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4.5 คอมพิวเตอร์กับการติดต่อสื่อสารและการค้นหาข้อมูล	13
2.5 ชุดการสอน	13
2.5.1 ประเภทของชุดการสอน	14
2.5.2 แนวคิดการผลิตชุดการสอน	14
2.6 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	15
2.6.1 การสอนหรือการซ่อมเสริมด้วยตัวเอง	15
2.6.2 การฝึกหัดและปฏิบัติ	15
2.6.3 สถานการณ์จำลอง	16
2.6.4 เกมส์	17
2.6.5 การทดสอบ	17
2.7 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	18
2.7.1 สารสนเทศ	18
2.7.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล	19
2.7.3 การตอบโต้	19
2.7.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที	20
2.8 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
2.8.1 ช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน	21
2.8.2 การใช้สี ภาพและลายเส้นที่เคลื่อนไหวตลอดจนเสียงดนตรี	21
2.8.3 ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
2.8.4 ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง	21
2.8.5 ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน	21
2.8.6 เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด	21
2.9 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
2.9.1 ราคาของคอมพิวเตอร์	21
2.9.2 การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ยังมีน้อย	21
2.9.3 ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน	22
2.9.4 การออกแบบต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ	22

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.9.5 ไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้	22
2.9.6 ผู้เรียนบางคนไม่ชอบใช้คอมพิวเตอร์	22
2.10 โปรแกรม MATLAB	22
2.10.1 MATLAB คืออะไร	22
2.10.2 โปรแกรม MATLAB คืออย่างไร	23
2.10.3 โครงสร้างของ MATLAB	23
2.10.4 คอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับโปรแกรม MATLAB	25
2.11 เครื่องมือพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	26
2.11.1 โปรแกรม Macromedia Flash MX	26
2.11.2 โปรแกรม Macromedia Authorware	27
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	29
3.1 กล่าวนำ	29
3.2 การออกแบบ	29
3.2.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา	29
3.2.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา	29
3.2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน	34
3.2.4 การสร้างบทเรียน	37
3.3 วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	37
3.4 การใช้โปรแกรม	39
3.4.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX	39
3.4.3 โปรแกรม Camtasia Studio	43
3.4.4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Camtasia Studio	43
3.5 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	45
3.5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	45
3.5.2 กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน	45
3.5.3 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนที่ได้	46
3.5.4 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	46

ทำการประเมิน
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.5.5 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ที่ประเมินแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x})	46
3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	46
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	47
4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง	47
4.2 วิธีการใช้งานโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	47
4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	53
4.3.1 การหาคุณภาพและผลการวิเคราะห์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา	53
4.3.2 การหาคุณภาพและผลการวิเคราะห์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	56
บทที่ 5 บทสรุป	58
5.1 บทสรุป	58
5.2 ปัญหาและวิธีแก้ไข	59
5.3 แนวทางการพัฒนา	59
บรรณานุกรม	61
ภาคผนวก ก แผนผังการทำงาน	62
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน	64
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	75
ภาคผนวก ง หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ	80
ประวัติผู้แต่ง	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	34
4.1 คะแนนจากการประเมินและผลการวิเคราะห์โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา	54
4.2 คะแนนจากการประเมินและผลการวิเคราะห์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	56
ค.1 ตัวอย่างใบประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา	76
ค.2 ตัวอย่างใบประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	78



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 วิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
2.2 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ หลังการกำหนดขอบเขตเนื้อหา	10
2.3 โครงสร้างและขั้นตอนบทเรียนประเภทการสอนหรือซ่อมเสริมด้วยตัวเอง	15
2.4 โครงสร้างและขั้นตอนบทเรียนประเภทฝึกหัดและปฏิบัติ	16
2.5 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทสถานการณ์จำลอง	16
2.6 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้เกมส์	17
2.7 โครงสร้างและขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ	18
2.8 โปรแกรม MATLAB	26
2.9 โปรแกรม Macromedia Flash MX	27
2.10 โปรแกรม Authorware	28
3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 1	30
3.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 2	31
3.3 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 3	31
3.4 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 4	32
3.5 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 5	32
3.6 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 6	33
3.7 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 7	33
3.8 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	37
3.9 หน้าจอของโปรแกรม Macromedia Flash MX	39
3.10 การกำหนดขนาดพื้นที่	40
3.11 การออกแบบพื้นหลัง	40
3.12 การสร้างตัวอักษรด้วย Text Tool	41
3.13 การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วย Movie Clip	41
3.14 การสร้าง Symbol ประเภท Button	42
3.15 หน้าจอของโปรแกรม Camtasia Studio	43
3.16 การกำหนดขนาดในการจับภาพ	44
3.17 ขั้นตอนการบันทึกภาพ	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.18 ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล	45
4.1 การเปิดใช้งานบทเรียน	48
4.2 ใต้เต็ลของบทเรียน	48
4.3 หน้าหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	49
4.4 บทเรียนต่างๆ ที่ให้นักศึกษาเลือก	49
4.5 แบบทดสอบก่อนเรียน	50
4.6 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	50
4.7 ตัวอย่างโปรแกรม MATLAB	51
4.8 เลือกแบบทดสอบหลังเรียน	51
4.9 แบบทดสอบหลังเรียน	51
4.10 หัวข้อออกจากโปรแกรม	52
ก.1 ผังขั้นตอนการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	63
ข.1 หน้าจอที่เข้าสู่บทเรียน	66
ข.2 หน้าหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	67
ข.3 บทเรียนต่างๆ ที่ให้นักศึกษาเลือก	67
ข.4 แบบทดสอบก่อนเรียน	68
ข.5 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	69
ข.6 ตัวอย่างโปรแกรม MATLAB	69
ข.7 เลือกแบบทดสอบหลังเรียน	70
ข.8 แบบทดสอบหลังเรียน	70
ข.9 หัวข้อออกจากโปรแกรม	71
ข.10 ปุ่มสำหรับออกจากโปรแกรม	72
ข.11 ปุ่มปิดเสียง	72
ข.12 ปุ่มเปิดเสียง	72
ข.13 ปุ่มกลับเมนูหลัก	73
ข.14 ปุ่มกลับไปยังหน้าที่ผ่านมา	73
ข.15 ปุ่มไปหน้าต่อไป	73
ข.16 ปุ่มสำหรับดูตัวอย่างโปรแกรม MATLAB	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่

ข.17 ปุ่มสำหรับควบคุมการดูตัวอย่างโปรแกรม MATLAB

หน้า

74



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญปัญหา

ในปัจจุบันนี้ วัฒนาการทางด้านการศึกษาได้มีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว และยังพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีสื่อการสอนหลายประเภทที่ออกมาช่วยทำให้การศึกษานั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษา เช่น การศึกษาผ่านดาวเทียม อีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) และยังมีรายการเกี่ยวกับการศึกษาผ่านทางช่องโทรทัศน์ เป็นต้น สื่ออีกประเภทหนึ่งที่จะขาดไม่ได้ในยุคปัจจุบัน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) ซึ่งจะทำให้การศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในการจัดการศึกษาในสมัยก่อน เป็นการศึกษาที่มีผู้สอนเป็นผู้นำ โดยที่ผู้เรียนขาดโอกาสที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ซึ่งยังเกิดปัญหาหลายอย่าง เช่น ปัญหาด้านบุคลากรผู้สอน และยังเกิดปัญหาในบางวิชาที่ขาดสื่อการสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นต้นในปัจจุบันมีการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาช่วยในการเรียนการสอนเป็นจำนวนมาก เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำเสนอได้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว และคำบรรยายได้อย่างดี

วิศวกรรมระบบและระบบควบคุม เป็นวิชาหนึ่งซึ่งนักศึกษาที่ศึกษาหลักสูตรที่เกี่ยวกับวิศวกรรมจะต้องศึกษาในรายวิชานี้ ดังนั้นการเรียนการสอนในวิชาดังกล่าวนี้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องวางรากฐานที่ดีให้กับนักศึกษา เพื่อการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพควรจะต้องให้ผู้เรียนสามารถจินตนาการตามได้

จากเหตุผลดังกล่าว คณะผู้จัดทำเห็นว่าถ้ามีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุม โดยใช้ MATLAB โดยโปรแกรม MATLAB เป็นโปรแกรมที่จะช่วยในการวิเคราะห์ระบบเพื่อเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนเพื่อจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้กับนักศึกษา และผู้สนใจในรายวิชาดังกล่าวดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB

1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดทำโครงการ

คณะผู้จัดทำได้จัดสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ขึ้นมา เพื่อให้ผู้สนใจและศึกษาในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับ วิศวกรรมระบบและระบบควบคุม โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย ระบบควบคุม การแปลงลาปลาซ ทรานส์เฟอร์ฟังก์ชันและการอธิบายระบบเชิงเส้นด้วยกราฟ ผลตอบสนองขนาดและเฟส ทางเดินของราก การวิเคราะห์ในแกนเวลาของระบบควบคุมป้อนกลับ ผลตอบสนองทางความถี่ของระบบควบคุมป้อนกลับ โดยคณะผู้จัดทำได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีความน่าสนใจ โดยใช้ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อในการศึกษาบทเรียนดังกล่าวนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ

เมื่อผ่านการเรียนและทำแบบฝึกหัดของโครงการนี้แล้วผู้เรียนจะมีความรู้เกี่ยวกับ วิชาวิศวกรรมระบบและระบบควบคุมจนสามารถนำไปใช้งานได้ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์นี้จะผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับผลการประเมิน ดี ขึ้นไป

1.4 ขีดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีขีดความสามารถดังนี้

1. ใช้เป็นสื่อประกอบการสอนวิชาด้านระบบควบคุม
2. มีเนื้อหาควบคุม
 - 2.1 พื้นฐานวิศวกรรมระบบควบคุม
 - 2.2 การแปลงลาปลาซ
 - 2.3 การแทนระบบด้วยสมการทางคณิตศาสตร์
 - 2.4 ทราจექทอรีฟังก์ชันและการอธิบายระบบเชิงเส้นด้วยกราฟ
 - 2.5 ผลตอบสนองทางเวลาของระบบควบคุม
 - 2.6 ค่าความคลาดเคลื่อนของระบบควบคุม
 - 2.7 ผลตอบสนองทางความถี่ของระบบควบคุม
3. พัฒนาด้านโปรแกรมด้วย Authorware และ Flash
4. มีแบบทดสอบก่อนเรียน และมีแบบทดสอบหลังเรียน มีการประเมินผลแต่ละบทเรียน
5. การนำเสนอมีทั้งบรรยายเป็นตัวอักษร ภาพประกอบ และมีการบรรยายด้วยเสียง

1.5 ขั้นตอนของการจัดทำโครงการ

เนื่องจากโครงการนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ เนื้อหา โปรแกรม MATLAB และการอัดเสียง ในระยะแรกเริ่มด้วยการศึกษาข้อมูลแล้วจึงมาออกแบบบทเรียน โดยแบ่งออกเป็นบทย่อยๆ เมื่อได้เนื้อหาของแต่ละบทแล้วจึงทำการบันทึกเสียง และเมื่อทำโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนดังกล่าวนี้

1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิญานិพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆเพื่อความสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาที่สำคัญดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา จุดมุ่งหมายของโครงการ สมมุติฐานของการจัดทำ ชีตความสามารถของโครงการ ขั้นตอนและการทำงาน และเนื้อหาโดยสังเขป

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ การศึกษาหลักสูตรวิชาวิศวกรรมระบบและระบบควบคุม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ลักษณะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ชุดการสอน ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรม MATLAB เครื่องมือพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 3 การออกแบบการสร้าง การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา การกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา การสร้างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน การสร้างบทเรียน วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรม Macromedia Flash MX ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX โปรแกรม Camtasia Studio ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Camtasia Studio การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง วิธีการดำเนินการทดลอง วิธีการใช้งานโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน

บทที่ 5 บทสรุป ปัญหาและแนวทางแก้ไข แนวทางการพัฒนาโครงการ

ภาคผนวก ก แผนผังการทำงาน

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคผนวก ง หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริญญาโทในบทนี้เป็นทฤษฎีและหลักการ การศึกษาหลักสูตรวิชาวิศวกรรมระบบ และระบบควบคุมที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งจะมีความหมายและขั้นตอนการออกแบบบทเรียนโดยผ่านโปรแกรมที่สามารถรองรับการใช้งานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

2.2 การศึกษาหลักสูตรวิชาวิศวกรรมระบบและระบบควบคุม

วิชาวิศวกรรมระบบและระบบควบคุม รหัสวิชา 03332308 ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ.2537 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2532) โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย วิศวกรรมระบบเบื้องต้น การควบคุมวงจรมีเปิดและวงจรมีปิด การป้อนกลับ รูปแบบทางคณิตศาสตร์ การแปลงลาปลาซ แมทริกซ์ ฟังก์ชันถ่ายโอน แผนผังบล็อกซิกนัลโฟลต์กราฟ การควบคุมพื้นฐาน และการควบคุมอัตโนมัติเชิงอุตสาหกรรม การควบคุมอินทิกรัล อนุพันธ์และสัดส่วน การวิเคราะห์ ระบบควบคุมเบื้องต้น ผลตอบสนองชั่วคราว เสถียรภาพ รูทโลตัส ผลตอบสนองเชิงความถี่ แผนผังโบล

เนื้อหาวิชาที่นำมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิศวกรรมระบบและระบบควบคุม ตามสังเขปรายวิชาแบ่งออกได้เป็น 7 บทเรียน ดังนี้

- บทเรียนที่ 1 พื้นฐานวิศวกรรมระบบควบคุม
- บทเรียนที่ 2 การแปลงลาปลาซ
- บทเรียนที่ 3 การแทนระบบด้วยสมการทางคณิตศาสตร์
- บทเรียนที่ 4 ทราจเฟออร์ฟังก์ชันและการอธิบายระบบเชิงเส้นด้วยกราฟ
- บทเรียนที่ 5 ผลตอบสนองทางเวลาของระบบควบคุม
- บทเรียนที่ 6 ค่าความคลาดเคลื่อนของระบบควบคุม
- บทเรียนที่ 7 ผลตอบสนองทางความถี่ของระบบควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นิพนธ์ สุขปรีดี (2530 : 30) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบการสอน โดยมีพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีการตอบคำถาม คิด และการกระทำกิจกรรม ขณะเรียน โดยใช้ระบบการเรียนบนไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงจากกระบวนการเรียนการสอน สามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนการสอนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

นัยนา เอกนุรณวัฒน์ (2539 : 28) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือโปรแกรมช่วยสอนคือ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบหนึ่ง เช่น วีดิโอช่วยสอน บัตรคำถามช่วยสอน โปรสเตอร์ เป็นต้น แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะดีกว่าตรงที่ตัวสื่อการสอน ซึ่งคือคอมพิวเตอร์ โดยที่สามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการรับคำสั่งเพื่อมาปฏิบัติ ตอบคำถามหรือไม่เช่นนั้นคอมพิวเตอร์จะเป็นฝ่ายตอบคำถาม

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 7) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหาวิชาแบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า (Course Ware) ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ

ยีน ภูสุวรรณ (2532 : 271) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ที่จะจัดการเรียนอย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

จากความหมายต่างๆสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยจัดการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด และการวัดผล โดยมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยจัดการเรียนอย่างเป็นระบบ และลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

2.3.2 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(ทักษิณา, 2529 : 57 - 61) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มต้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 และต้นทศวรรษที่ 1960 มหาวิทยาลัยที่เป็นผู้บุกเบิกในเรื่องนี้ คือ มหาวิทยาลัยฟลอริดาและสแตนฟอร์ด ตามความเป็นจริงความคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในทางการศึกษาได้เริ่มมาก่อนหน้านี้แล้ว โดยเฉพาะในการสอบ การรวมคะแนน แต่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนอันรวมถึงการทบทวนบทเรียนแนะนำชุดเรียนในรูปแบบต่างๆ เพิ่งจะเริ่มในภายหลัง อย่างไรก็ตามงานติดตามความก้าวหน้าหรือพัฒนาของผู้เรียนไปจนถึงการแนะแนว ถือเป็นส่วนหนึ่งของการสอนด้วย

ในระยะแรกมีการนำคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่คือ IBM 1500 มาใช้จัดให้อยู่ในรูปแบบที่ใช้เทอร์มินัล ซึ่งจะสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้และภาษาที่ใช้เป็นภาษาระดับสูงเรียกว่า ภาษาซีเอไอ วิชาที่ทำในตอนต้นคือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาฟิสิกส์และสถิติ ซึ่งกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อเอาหน่วยกิตโดยไม่มีอาจารย์สอนหน้าชั้น ต่อมาได้มีการใช้ภาษาเบสิกแทนทำให้นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายและมีการเขียนโปรแกรมซีเอไอในสาขาวิชาอื่นเพิ่มขึ้น ส่วนมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดได้นำวิธีการเขียน CAI มาใช้ โดยมุ่งเน้นพัฒนาทักษะของเด็กมากกว่าหนุ่มสาวในระดับมหาวิทยาลัย โดยการจัดทำรายวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลายๆ เป็นการเน้นว่าการเรียนรู้จะทำได้โดยการผ่านวิธีการทำแบบฝึกหัดเป็นสิ่งสำคัญ

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับความนิยมมากขึ้น นักการศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ก็มองเห็นร่วมกันว่าการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มาใช้กับการสอนแบบโปรแกรม จะทำได้เป็นอย่างดี บริษัทคอมพิวเตอร์ก็รับให้การสนับสนุนเต็มที่ บริษัทไอบีเอ็มเริ่มพัฒนาซีเอไอเป็นงานแรกที่ใช้เริ่มต้นด้วยการสอนระบบเลขฐานสองโดยกำหนดให้ตัวระบบสามารถรับผู้เรียนได้ครั้งละ 32 คน ต่อมาได้มีการส่งเสริมให้มีการทำซีเอไอกันขึ้นอย่างแพร่หลาย หลังจากนั้นไม่นานนัก กล่าวกันว่ามิชิแกนไอชอว์กันถึง 1,500 เครื่อง ในประมาณปี ค.ศ. 1976 ได้มีการจัดสัมมนาให้คนทั่วไปได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดทำซีเอไอด้านอื่นในวงกว้างออกไปอีก ต่อมาในโครงการของหน่วยงานอื่นๆ ที่เริ่มทำซีเอไอขึ้นบ้างนั้นได้เพิ่มเติมความคิดที่ให้มีการรวมคะแนนของผู้เรียนในการทำแบบฝึกหัดแต่ละตอนเพื่อใช้เป็นตัวตัดสินใจในการเลือกเนื้อหาที่จะเรียนต่อไป อย่างไรก็ตามในระยะแรกนี้คอมพิวเตอร์ยังเป็นระดับเมนเฟรม ค่าใช้จ่ายจึงสูงมากทั้งยังมีขีดความสามารถจำกัด

ประมาณปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ได้ประสบความสำเร็จในด้านการทำเทอร์มินัลทูลจาโต้ตอบกับนักเรียนได้และได้พัฒนาซีเอไอขึ้นใหม่ให้ชื่อว่า พลาโต (PLATO) โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล ใช้คอมพิวเตอร์จากบริษัทคอนโทรลดาต้า (ข้อมูล) ในปัจจุบันนั้นเราก็คงกันว่า โปรแกรมนี้เป็นตัวอย่างของระบบการสอนซีเอไอที่ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

ประมาณปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยบริกคัมยั้งและมหาวิทยาลัยเทกซัสได้คิดพัฒนานำโปรแกรมซีเอไอมาใช้กับมินิคอมพิวเตอร์โดยผสมคอมพิวเตอร์และโทรทัศน์เข้าด้วยกันผลิตออกมาเป็นรายวิชา ทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ โปรแกรมนี้มีชื่อว่า ทิกซิต (TICCIT ซึ่งย่อมาจาก Time Shared Interactive Computer Controlled Information Television) นับว่าเป็นโปรแกรมที่ประสบความสำเร็จพอควร

ประเทศอื่นๆ นอกจากสหรัฐอเมริกาที่สนใจการทำซีเอไอก็มี อังกฤษ แคนาดา และญี่ปุ่น ซีเอไอในประเทศยุโรปมักจะเป็นที่รู้จักในชื่อว่า ซีเอแอล (CAL ซึ่งย่อมาจาก Computer Assisted Learning) หรือซีบีไอ (Computer Based Instruction : CBI) โดยทั่วไปแล้วซีเอไอ ซีบีไอและซีเอแอลก็มีความหมายเหมือนกันนั่นเอง ในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้ซีเอไอกันอย่างจริงจังถึงระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยนักวิชาการจากมหาวิทยาลัยต่างๆ เช่นมหาวิทยาลัยโอซากา มหาวิทยาลัย ฮอกไกโดได้มีการทำวิจัยกันอย่างต่อเนื่อง

งานซีเอไอยังไม่พัฒนาไปเท่าที่ควร จนกระทั่งไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในโรงเรียนและมหาวิทยาลัย การใช้เป็นพิมพ์และจอภาพที่ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์เมนเฟรมไม่มีความคล่องตัวเท่ากับการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไมโครคอมพิวเตอร์ ความคิดในเรื่องของการใช้ซีเอไอในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาจึงเป็นอนาคตใหม่สำหรับซีเอไอ

แนวความคิดในการหาเครื่องช่วยสอนเริ่มต้นจากนักจิตวิทยาชื่อ บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) พบว่าบุตรสาวของตนเรียนวิชาบางวิชาไม่รู้เรื่อง จึงคิดหาวิธีการสอนใหม่โดยใช้อุปกรณ์ใหม่เข้าช่วยเรียกว่า เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) บทเรียนที่สร้างขึ้นเองเป็นจุดสนใจที่นักคอมพิวเตอร์นำไปคิดปรับปรุงใช้กับคอมพิวเตอร์ในระยะต่อมา

2.3.3 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(ชาวเลิศ, 2531 : 1) ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นไปตามรูปแบบหรือกระบวนการการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งในแต่ละวิธีการสอนจะมีขั้นตอนการสอนที่แตกต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จะต้องเป็นโปรแกรมที่ดำเนินขั้นตอนตามรูปแบบวิธีการสอนนั้น อย่างไรก็ตาม ในการสอนเรามีกิจกรรมหรือขั้นตอนใหญ่ๆ ที่ทุกวิธีการสอนมักจะดำเนินตามดังนี้คือ

2.3.3.1 การสอนเนื้อหา

ในกรณีที่สอนเนื้อหาใหม่หรืออาจจะเป็นการสรุปเนื้อหาที่เคยเรียนมาก่อน เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน

2.3.3.2 ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน

ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะตอบคำถามที่คอมพิวเตอร์ถาม เกี่ยวกับเนื้อหาที่เสนอไป กิจกรรมขั้นตอนนี้ จะเป็นการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

2.3.3.3 ประเมินผลการตอบสนองของนักเรียนว่าบรรลุถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

2.3.3.4 จัดกิจกรรมให้นักเรียนทำต่อไป โดยอาศัยจากการประเมินว่าควรจะทำอะไรต่อไป

โดยสรุปลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้ สำหรับการสอนวิชานั้นๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายเป็นบทเรียนหรือเป็นการแสดงรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนกว่าจะพร้อม แล้วก็สั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อ คอมพิวเตอร์อาจให้ทำต่อหรืออาจจะทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถามซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือเป็นทั้งแบบทดสอบเลย ส่วนมากแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบจะเป็นแบบให้เลือกปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้ทันที มีการชมเชยและการให้กำลังใจด้วยถ้าทำถูก ถ้าทำผิดจะสั่งให้กลับไปทำใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแสดงให้เห็นทราบ ว่า ทำถูกก็ข้อจำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่ได้เลย

2.3.4 ส่วนประกอบในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องมีการวางแผน โดยคำนึงถึงส่วนประกอบในการจัดทำ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.1 บทนำเรื่อง (Title)

เป็นส่วนแรกของบทเรียน ช่วยกระตุ้น ได้รับความสนใจ ให้ผู้เรียนอยากติดต่อเนื้อหาต่อไป

2.3.4.2 คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)

ส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการใช้บทเรียน การทำงานของบทเรียน เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน

2.3.4.3 วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective)

แนะนำ อธิบายความคาดหวังของบทเรียน

2.3.4.4 รายการเมนูหลัก (Main Menu)

แสดงหัวข้อย่อยของบทเรียนที่จะให้ผู้เรียนศึกษา

2.3.4.5 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre Test)

ส่วนประเมินความรู้ขั้นต้นของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับใด

2.3.4.6 เนื้อหาบทเรียน (Information)

ส่วนสำคัญที่สุดของบทเรียน โดยนำเสนอเนื้อหาที่จะนำเสนอ

2.3.4.7 แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post Test)

ส่วนนี้จะนำเสนอเพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

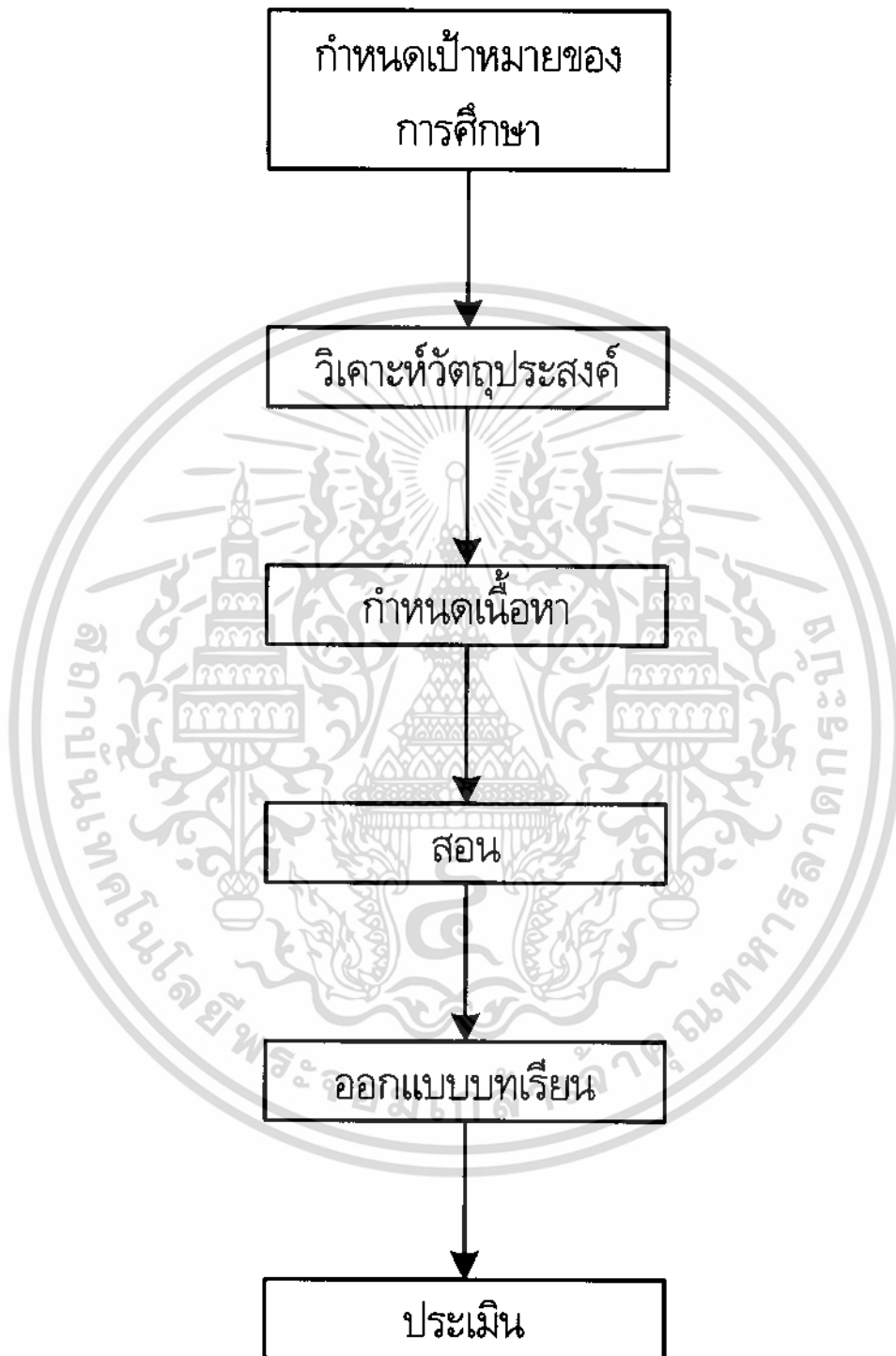
2.3.4.8 บทสรุป และการนำไปใช้งาน (Summary Application)

ส่วนนี้จะสรุปประเด็นต่างๆ ที่จำเป็นและยกตัวอย่างการนำไปใช้งาน

2.3.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(ทักษิณ, 2529 : 56 - 57) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญของสาขาวิชาที่ทำ โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหาตั้งแสดงในรูปแบบที่

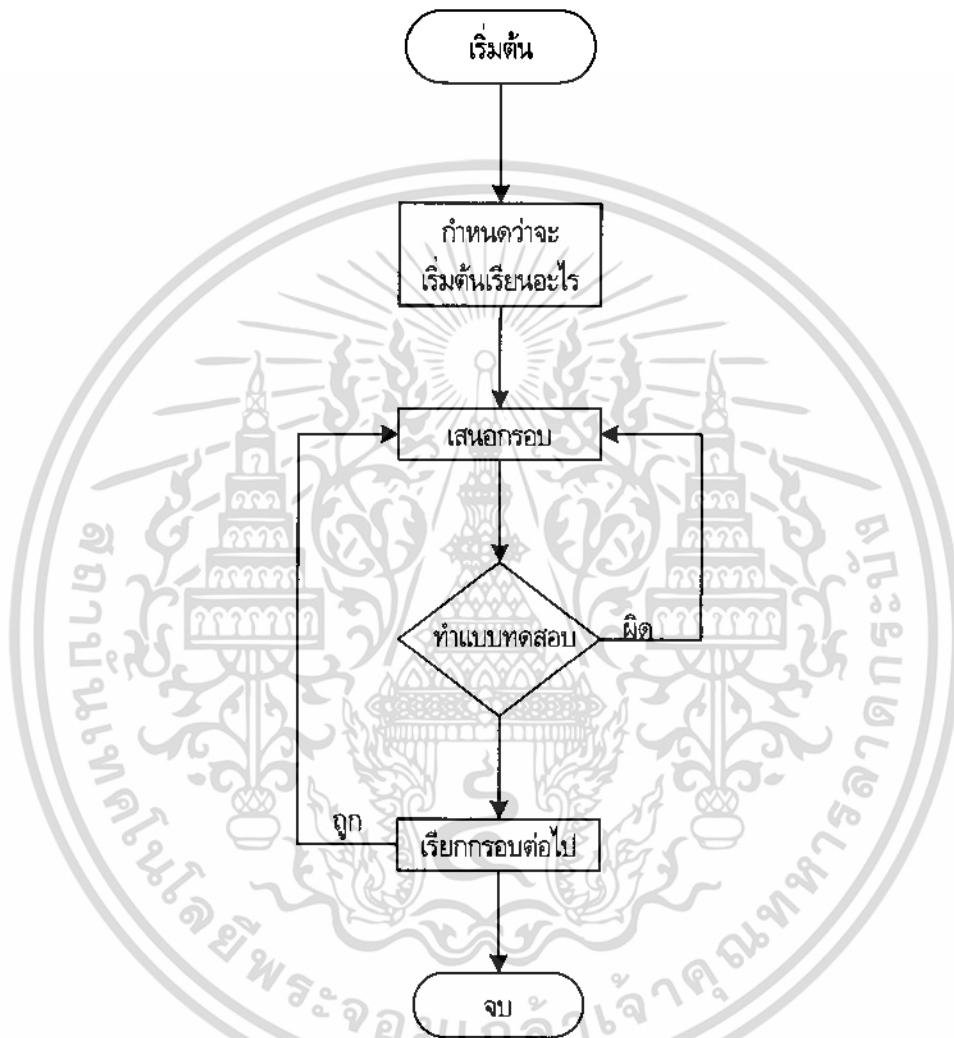
2.1



รูปที่ 2.1 วิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขา กำหนดขอบเขตเนื้อหาให้แล้ว นักการศึกษาจะต้องแบ่งเนื้อหาที่ออกเป็นส่วนๆ โดยจัดทำในรูปของโปรแกรมบทเรียน ตามด้วยแบบฝึกหัด และแบบทดสอบมีการอธิบายคำผิดและวิเคราะห์คำตอบที่ผิดนั้นเพื่อดูว่าทำไมถึงผิด ถ้าจะเขียนเป็นผังง่ายๆ ก็แสดงได้ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ หลังการกำหนดขอบเขตเนื้อหา

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องเกี่ยวข้องกับบุคลากรหลายด้าน หลายฝ่าย ที่ทำงานประสานร่วมมือกัน เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้องและเหมาะสมกับการเรียนรู้ผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ มีความยืดหยุ่นเหมาะสมกับสภาพผู้เรียนที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นบุคลากรในงานนี้ ได้แก่

2.3.5.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

เป็นกลุ่มบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ รวมถึงการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านต่างๆ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา
เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านเนื้อหา หลักสูตร กำหนดเป้าหมาย และทิศทางของหลักสูตร
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน
เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ทางการสอนในรายวิชานั้นๆ สามารถจัดลำดับความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิคการนำเสนอ การสร้างบทเรียน การวัดผล
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ
ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา การออกแบบบทเรียน จัดรูปแบบการแสดงผล การเลือกใช้กราฟิก หรือสื่อต่างๆ ที่จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์
ให้คำแนะนำการใช้โปรแกรม Authoring tools ที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ ตลอดจน การทำเอกสารประกอบการใช้สื่อ

2.3.5.2 กลุ่มผู้ออกแบบและสร้างบทเรียน

เป็นผู้ทำหน้าที่ออกแบบและสร้างบทเรียนโดยตรง โดยเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ กิจกรรม การทำสื่อประเมินผล การสร้างสตอรี่บอร์ดของเนื้อหา โดยอยู่ภายใต้ความควบคุมดูแลของ ผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นก็นำมาลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.3.5.3 ผู้บริหารโครงการ

ทำหน้าที่จัดการและบริหารงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียน จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้อง ใช้ ควบคุมคุณภาพของบทเรียน ประสานงานกับกลุ่มต่างๆ ควบคุมงบประมาณต่างๆ

2.3.6 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งาน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในรูปของบทเรียน สำเร็จรูป เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนรายบุคคลทั้งในห้องเรียนของสถาบันการศึกษาและการฝึกอบรมใน สถานประกอบการ การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานจึงเหมาะกับสถานการณ์ดังต่อไปนี้

2.3.6.1 ใช้เพื่อสอนแทนผู้สอนทั้งในและนอกห้องเรียน

เช่น การสอนแทนผู้สอนโดยตรง การสอนทบทวน การสอนเสริม เป็นต้น

2.3.6.2 ใช้กับเนื้อหาการสอนที่ซับซ้อน

ซึ่งทำให้ไม่สามารถศึกษาได้จากของจริงโดยตรง เช่น การเปลี่ยนแปลงโมเลกุล

2.3.6.3 ใช้กับลักษณะงานที่อันตราย มีความเสี่ยงต่อความเสียหายสูง

2.3.6.4 ใช้ในการฝึกอบรมพนักงานใหม่

โดยไม่ต้องเสียเวลาเริ่มงานใหม่เหมือนกับการฝึกอบรมแบบปกติ

2.3.6.5 ใช้กับเนื้อหาสาระที่ต้องการแสดงให้เห็นเป็นลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่ละขั้น

โดยการจำลองจากเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นเร็วเกินไปหรือช้าเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6.6 เพื่อคงความเป็นมาตรฐาน

ทั้งหลักสูตรการสอน และการฝึกอบรมให้เหมือนกับทุกแห่ง

2.4 ลักษณะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา

ปัจจุบันการแบ่งลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ในการศึกษาได้ 5 ลักษณะด้วยกัน คือ

2.4.1 คอมพิวเตอร์กับการบริหาร

โรงเรียนส่วนใหญ่เริ่มนำมาใช้ในด้านบริการ โดยคอมพิวเตอร์จะถูกนำมาใช้ในฝ่ายธุรการเพื่อช่วยงานการประมวลข้อมูลต่างๆ อาทิเช่น การทำทะเบียนประวัติของครู - นักเรียนและเจ้าหน้าที่ในโรงเรียน การจ่ายเงินเดือนครูและเจ้าหน้าที่การพิมพ์ใบแจ้งผลการเรียนการจัดตารางสอน ตารางสอบ การจัดเก็บรายรับ - รายจ่าย งบประมาณและทรัพย์สินของโรงเรียน เป็นต้น

2.4.2 คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอน

คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

2.4.2.1 คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนทั่วๆ ไป

คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บสถิติต่างๆ ตัวอย่างเช่น การเก็บสถิติของนักเรียน เป็นต้น

2.4.2.2 คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนทางคอมพิวเตอร์

คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะความต้องการของผู้เรียน เช่น จำนวนครั้งที่เข้าใช้ระบบระยะในการใช้ผลตอบสนองของผู้เรียน เป็นต้น

2.4.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในการศึกษาในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะทำการเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง ในปัจจุบันพบว่าการนำสื่อประสมหรือมัลติมีเดียเข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการนำเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มาก ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากขึ้น

2.4.4 คอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์การเรียนการสอน

คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการนำเสนอเนื้อหา (Presentation) การสร้างสื่อการสอน และการสร้างฐานข้อมูลต่างๆ สำหรับการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีมัลติมีเดีย นั้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนแบบบรรยายได้อย่างมาก เนื่องจากผู้ที่เรียนได้มีโอกาสสัมผัสกับสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง โดยมีการเปรียบเทียบกับการใช้ข้อความเพียงอย่างเดียว การนำเสนอในลักษณะนี้จึงมีข้อได้เปรียบมากกว่า นอกจากนี้การนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาโดยใช้คอมพิวเตอร์นี้จำเป็นจะต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม อาทิเช่น โทรทัศน์ที่มีขนาดจอกว้างๆ หรือจอ LCD (Liquid Crystal Display) Projector เป็นต้น โดย LCD Projector จะทำหน้าที่อ่านสัญญาณภาพจากจอคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการฉายภาพไปยังฉากที่เตรียมไว้ แต่ในปัจจุบัน LCD Projector ยังเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพงอยู่การนำมาใช้งานจริงในสถานศึกษาต่าง จึงยังไม่แพร่หลาย ส่วนซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาในปัจจุบันมีอยู่หลากหลายโปรแกรมด้วยกัน แต่โปรแกรมที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ Microsoft Power point การสร้างสื่อการสอนและช่วยงานการพิมพ์โดยใช้คอมพิวเตอร์ จะช่วยทุ่นแรงผู้สอนได้มาก ทั้งนี้เพราะการแก้ไขเปลี่ยนแปลงต่างๆ บนคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ง่ายทำให้ผู้สอนสามารถปรับเนื้อหา และข้อมูลต่างๆ บนคอมพิวเตอร์สามารถทำได้โดยตรง อีกทั้งยังทำให้ผู้สอนสามารถปรับเนื้อหาและข้อมูลต่างๆ ให้ทันสมัยอยู่เสมอ เนื่องจากความก้าวหน้าของซอฟต์แวร์ในปัจจุบันได้พัฒนาการอย่างรวดเร็วจึงทำให้มีการสร้างสื่อการสอนและงานการพิมพ์ที่ต้องใช้ภาษาต่างประเทศ เช่น ฝรั่งเศส เกาหลี จีน เป็นต้น หรือสัญลักษณ์แทนเสียงในภาษาต่างๆ การสร้างฐานข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในงานต่างๆ ตัวอย่างเช่น การทำบรรณานุกรม การทำพจนานุกรม เป็นต้น

2.4.5 คอมพิวเตอร์กับการติดต่อสื่อสารและการค้นหาข้อมูล

การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นเครือข่าย โดยเฉพาะการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) จะช่วยให้ผู้ใช้ (ทั้งครูและนักเรียน) และสามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารและสอบถามความคิดเห็น ศึกษาทวิจ้ยร่วมกับผู้อื่นๆ ทั้งที่อยู่ในสถาบันเดียวกันและต่างสถาบันต่างๆ ทั่วโลก รวมถึงการสั่งหรือการส่ง การบ้านผ่านทางเครือข่ายโดยทั้งหมดนี้ทำได้ โดยการใช้บริการของทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือเป็นภาษาอังกฤษสั้นๆ ว่า E-mail ย่อมาจาก Electronic - Mail พร้อมทั้งบริการอื่นๆ ในการช่วยค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เช่น World Wide Web , WAIS เป็นต้น ซึ่งแต่ละบริการจะมีลักษณะและการใช้งานแตกต่างกันออกไปเป็นอย่างไรก็ตาม World Wide Web (เวิลด์ ไรด์ เว็บ เรียกสั้นๆ ว่า เว็บ) จะได้รับความนิยมมากเป็นพิเศษ เพราะข้อมูลที่ได้จากเว็บนั้น ไม่จำกัดเฉพาะเพียงแต่ข้อมูลตัวอักษร หากสามารถเรียกข้อมูลประเภทอื่นๆ เช่น เสียงและภาพ (ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว) โปรแกรม เป็นต้น นอกจากนี้การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ เข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาหนังสือจากห้องสมุดต่างๆ การประชุมทางไกล (Tele Education) หรือทางไกล (Tele Education) ผ่านทางเครือข่ายได้อีกด้วย

สรุปได้ว่า ลักษณะการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้งานในการศึกษามีดังต่อไปนี้ คือ คอมพิวเตอร์กับการบริการ คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์การเรียนการสอน

2.5 ชุดการสอน

ชุดการเรียนการสอน หมายถึง การวางแผนการเรียนการสอนโดยใช้สื่อต่างๆ รวมกันหรือเรียกว่าการใช้สื่อประสม เพื่อที่จะสร้างประสบการณ์ในการเกิดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางไร้ขีดจำกัดและยังคงเป็นไปตามจุดประสงค์ของรายวิชานั้นๆ โดยจัดไว้เป็นชุด ในลักษณะซองหรือกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 ประเภทของชุดการสอน

ชุดการสอนแบ่งประเภทไว้ดังนี้คือ

2.5.1.1 ชุดการสอนประกอบการบรรยาย

เป็นชุดการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระของการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงและสื่อการสอนทำหน้าที่แทน ชุดการสอนนี้ นิยมใช้ในการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา

2.5.1.2 ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม

เป็นชุดการสอนที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่มเช่นในการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

2.5.1.3 ชุดการสอนแบบกิจกรรมเฉพาะบุคคล

เป็นชุดการสอนที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยอาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนย่อย

2.5.1.4 ชุดการสอนทางไกล

ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

2.5.2 แนวคิดการผลิตชุดการสอน

แนวคิดแรก คือ การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยการจัดการสอนตามเอกัตภาพหรือการศึกษาด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญาความสามารถและความสนใจ โดยครคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสมโดยมีเทคโนโลยีและเทคนิคการศึกษาใหม่ๆ เป็นเครื่องมือช่วยในการสอนรายบุคคล ดำเนินไปตามจุดหมาย

แนวคิดที่สอง คือ ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิม ที่ยึดว่าครูเป็นแหล่งความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์และวิธีการนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงตามเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่างๆ

แนวคิดที่สาม คือ การใช้วัสดุอุปกรณ์ ในปัจจุบันได้มีการใช้อย่างกว้างขวางทำให้ได้ขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอนซึ่งจะมีทั้งพัสดุและเครื่องมือต่างๆ และกระบวนการกิจกรรมต่างๆ เช่น การสาธิต ทดลองแนวโน้มนี จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสม ให้เป็นชุดการสอนให้ผู้เรียนได้หยิบใช้สื่อการสอนต่างๆ ด้วยตัวผู้เรียนเอง

แนวคิดที่สี่ คือ สภาพการเรียนที่จะเปลี่ยนรูปแบบจากบทบาทของครูคนเดียวแบบเก่ามาสู่การนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปชุดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

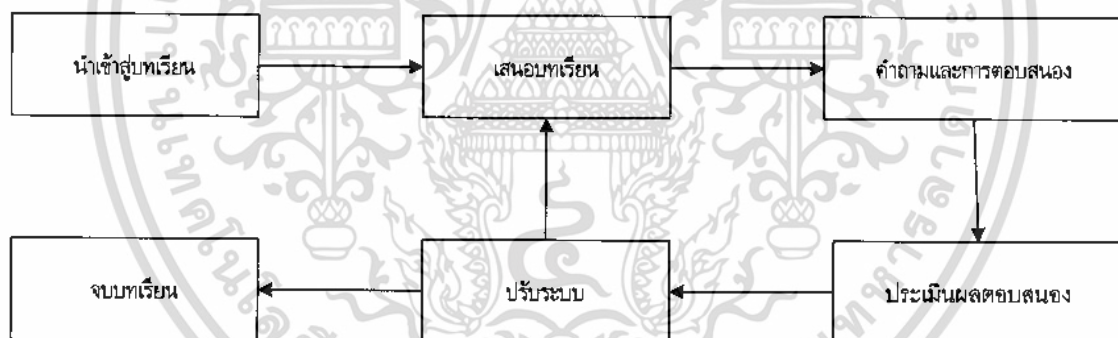
แนวคิดที่ห้า คือ การสอนแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ทราบว่าการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร โดนมีการเสริมแรงให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก สุดท้ายคือเรียนรู้ที่ละขั้นตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียนเอง

2.6 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชาวเลิศ เรื่องสุวรรณ (2531: 45-49) ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกเป็นประเทศต่างๆ ดังนี้

2.6.1 การสอนหรือการซ่อมเสริมด้วยตัวเอง

ในลักษณะนี้จะเป็นการสอนสิ่งใหม่ให้แก่ นักเรียน คอมพิวเตอร์จะเป็นเหมือนครูสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล คอมพิวเตอร์จะต้องดำเนินตามขั้นตอน วิธีการสอนหน่วยต่างๆ เหมือนกับครูสอนให้ในห้องเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ใช้ในลักษณะนี้เพราะจะใช้กับวิชาใดก็ได้ จะสอนอะไรก็ได้เช่นกัน ขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของการสอนนั้นมีโครงสร้าง และขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 2.3

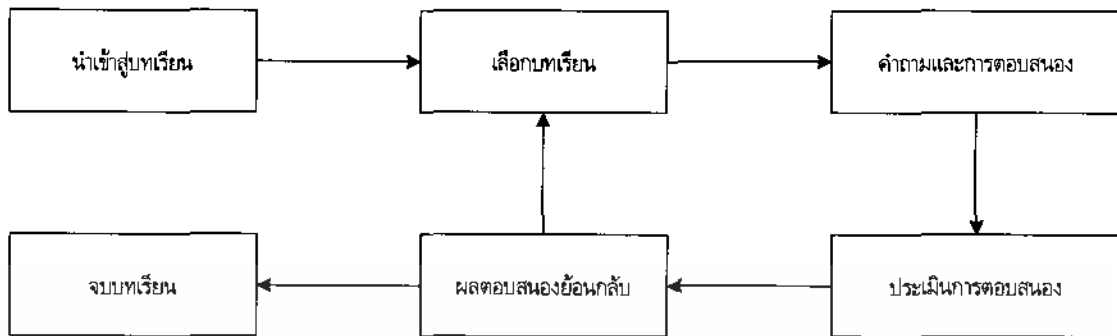


รูปที่ 2.3 โครงสร้างและขั้นตอนบทเรียนประเภทการสอนหรือซ่อมเสริมด้วยตัวเอง

2.6.2 การฝึกหัดและปฏิบัติ

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อฝึกหัดและปฏิบัติ จะใช้หลังจากที่ได้เรียนรู้สิ่งใหม่แล้ว อาจจะเรียนจากการสอน จากเอกสาร หนังสือหรือสื่ออื่นๆ ก็ได้ การฝึกหัดและการปฏิบัตินี้ใช้ได้เกือบทุกสาขาวิชาไม่ใช่เพียงการสอนวิชาคณิตศาสตร์กับศัพท์ แต่ยังสามารใช้ฝึกหัดวิชาอื่นๆ ได้ เช่น ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น ขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ฝึกหัดและปฏิบัติ มีโครงสร้างและขั้นตอนดังรูปที่ 2.4

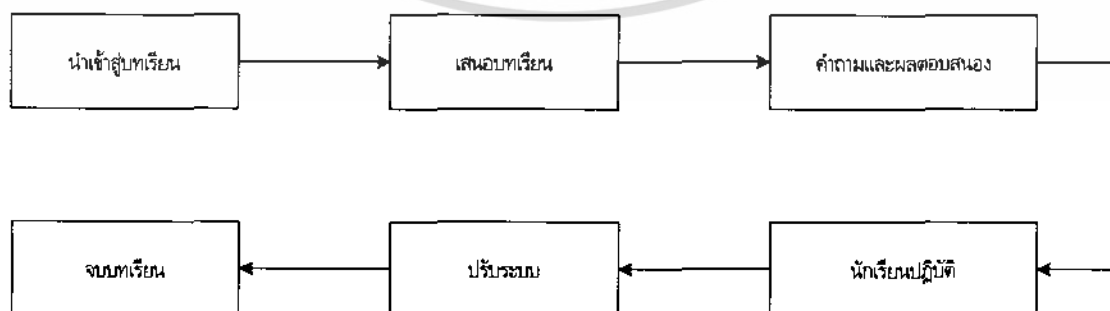
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 โครงสร้างและขั้นตอนบทเรียนประเภทฝึกหัดและปฏิบัติ

2.6.3 สถานการณ์จำลอง

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสอนที่ใช้สถานการณ์จำลองเป็นการเรียนหรือจำลองสภาพการณ์หรือขบวนการที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงตามธรรมชาติ โดยทั่วไปอาจแบ่งสถานการณ์หรือขบวนการที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงตามธรรมชาติ โดยทั่วไปอาจแบ่งสถานการณ์จำลองเป็น 2 ลักษณะตามลักษณะของการตอบสนองหรือกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องทำ ได้แก่ Static Simulation และ Interaction Simulation สำหรับ Static Simulation เป็นเสนอสถานการณ์จำลองการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง การทำงานของกระบอกสูบในเครื่องยนต์ เป็นต้น โปรแกรมเช่นนี้จะเป็นการให้ดูการทำงานหรือปรากฏการณ์เท่านั้น แต่ถ้าเด็กนักเรียนสามารถจัดข้อมูลในสถานการณ์นั้นได้ เช่น สามารถปรับอากาศกับน้ำมัน ตั้งจังหวะการจุดระเบิด และอื่นๆ สถานการณ์จำลองการทำงานของกระบอกสูบในเครื่องยนต์นี้จะเป็น Interaction Simulation คือเป็นสถานการณ์จำลองที่นักเรียนเข้าไปมีส่วนในการตัดสินใจสภาพการณ์นั้นด้วย ซึ่งรูปแบบนี้เป็นสถานการณ์ที่จำลองที่มีประสิทธิภาพและเป็นการสอนนักเรียนในเรื่องการแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถานการณ์จำลอง โครงสร้างและขั้นตอนแสดงดังรูปที่ 2.5

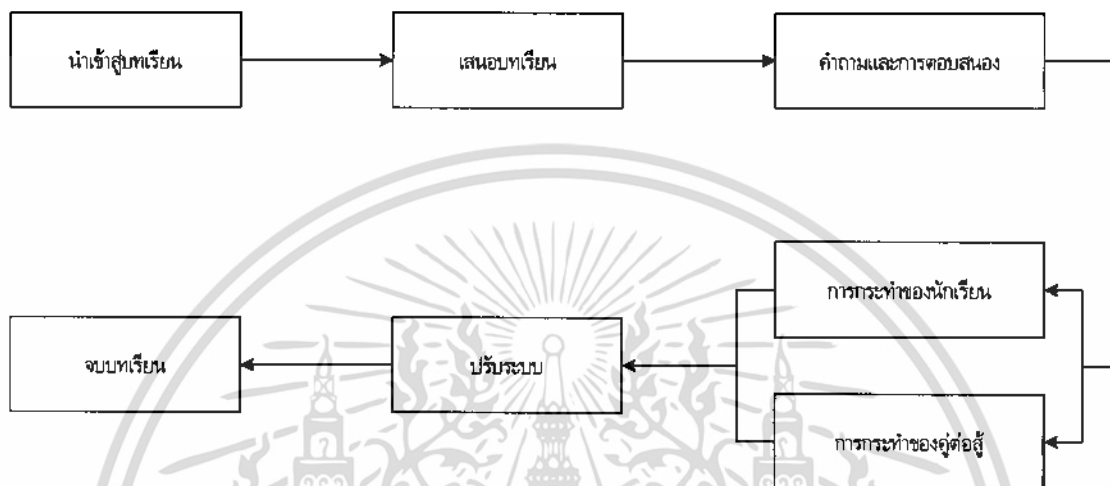


รูปที่ 2.5 โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทสถานการณ์จำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 เกมส์

เกมส์คอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เกมส์เพื่อการตอบสนองและเกมส์ที่ไม่ใช้เพื่อการันสอนหรือเป็นเกมส์บันเทิง มีโครงสร้างและขั้นตอนดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 โครงสร้างและขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้เกมส์

2.6.5 การทดสอบ

การใช้คอมพิวเตอร์ในการทดสอบหรือประเมินผลนักเรียนทำได้ 2 วิธี

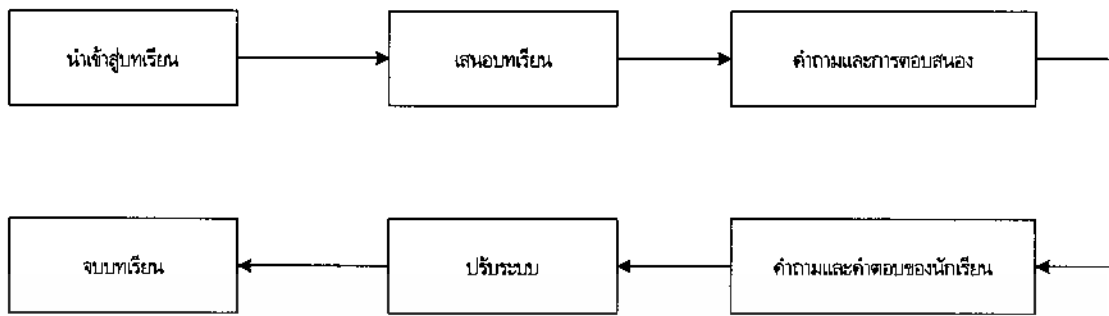
2.6.5.1 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างข้อสอบ

โดยทั่วไปมักจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่ออำนวยความสะดวกในการเชื่อมคำถามกับคำตอบ นอกจากนี้ยังจัดเก็บในลักษณะคลังข้อสอบได้ด้วย

2.6.5.2 การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ

ครูสามารถจะเลือกหรือสุ่มข้อสอบที่ต้องการออกมาเป็นข้อสอบได้ หรือสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงข้อมูลในคำถามขณะทดสอบด้วยก็ได้ พร้อมกับนับจำนวนข้อผิดข้อถูก และจับเวลาในการทดสอบได้ ในการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ มีโครงสร้างและขั้นตอนดังรูปที่ 2.7

66707



รูปที่ 2.7 โครงสร้างและขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ

การใช้คอมพิวเตอร์ในงานทดสอบแตกต่างจากการใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกหัด และปฏิบัติตรงโดยไม่มีกราย้อนกลับทันทีที่ได้คำตอบแต่ละข้อ แต่อาจจะมีการวิเคราะห์ผลการตอบของนักเรียน เมื่อทำข้อสอบทั้งหมดแล้ว

สรุปได้ว่าประเภทคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนแบ่งออกได้ดังนี้ คือ การเรียนหรือการซ่อมเสริมด้วยตนเอง (Tutorial) การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) สถานการณ์จำลอง (Simulation) เกมส (Game) และการทดสอบ (Test)

2.7 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ได้แก่

2.7.1 สารสนเทศ

สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหาอาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ผู้ใช้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่างๆ อย่างตรงไปตรงมาในการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอทางอ้อม ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์ และการจำลอง ซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมส์ต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางความคิด การจำ และการสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว และเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลิน และจูงใจให้ผู้ที่มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยสอนประเภทเกมส์ ออกจากซอฟต์แวร์ซึ่งมุ่งเน้นต่อความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่คำนึงถึงการเรียนรู้หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด (บางโปรแกรมใช้เรื่องราวที่สะท้อนการต่อสู้และความรุนแรงเป็นส่วนประกอบสำคัญของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกมส์) เช่น ซอฟต์แวร์เกมส์ตีไฟท์เตอร์ (Street Fighter) เป็นต้น อย่างไรก็ตามก็ตีซอฟต์แวร์เกมส์บ้างซึ่งนี้อาจจะจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งได้ แต่เกมส์เหล่านั้นจะต้องมีลักษณะสำคัญ คือ จะต้องมเป้าหมายรวม หรือวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหาสาระความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน (อวพันธ์ ประสิทธิ์รัตน. 2530 : 23)

2.7.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล

การตอบสนองระหว่างบุคคล (Individualization) คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุดกล่าวคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเองรวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง การควบคุมการเรียนของตนนี้มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ได้แก่

2.7.2.1 การควบคุมเนื้อหา

การเลือกที่จะเรียนส่วนใดเข้ามาส่วนใดออกจากบทเรียนเมื่อใด หรือย้อนกลับไปเรียนใหม่ในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนูหรือรายการแยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจนหรือมีปุ่มควบคุมต่างๆ ในการสลับไป (Navigate) ในบทเรียน เป็นต้น

2.7.2.2 การควบคุมลำดับการเรียน

การเลือกที่จะเรียนส่วนใดก่อนหลังหรือการสร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนเนื้อหาแบบโยงหรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน โดยอยู่ในรูปแบบของการเชื่อมโยงแบบข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะกดเรียกข้อมูลที่ต้องการเรียนได้ตามความสนใจ

2.7.2.3 การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ

ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือกระทำแบบทดสอบหรือไม่หากจะทำมากน้อยเพียงใด การมีปุ่มควบคุมต่างๆ จัดหาไว้ทุกหน้า ที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบอาจจะต้องมีการนำผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้เพื่อจะตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การจัดเสนอเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น

2.7.3 การตอบโต้

การตอบโต้ (Interaction) คือ การมีปฏิสัมพันธ์กับระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอนรูปแบบนี้ดีที่สุด คือ การเรียนการสอนในลักษณะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนมากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นทำให้เกิดขึ้นจากการสังเกตเท่านั้น หากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องมีการตอบโต้หรือปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้น คอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง ตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนแค่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆ ที่ละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์พอสำหรับการเรียนรู้

2.7.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที

ผลป้อนกลับ (Immediate Feedback) หรือให้คำตอบ ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) ถือเป็น การเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่นักเรียนในทันทีที่หมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบ หรือ ประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหา หรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบ การเรียนของตนได้ความสามารถในการให้ผลป้อน

กลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่น

(ถนอพร เลาจรัสแสง, 2541 : 8-10) ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับเป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจากมัลติมีเดียซีดีรอมส่วนใหญ่ซึ่งได้มีการรวบรวมและนำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่างๆ แต่มัลติมีเดียซีดีรอมไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้แต่อย่างใดไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบทดสอบ แบบฝึกหัด หรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งทำให้มัลติมีเดียซีดีรอมเหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นสื่อสำหรับการนำเสนอ (Presentation Media) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อที่สามารถสร้างบทเรียนเนื้อหา มาใช้ในการเรียนการสอนตอบโต้กับผู้เรียนสามารถตอบโต้กับผู้เรียน และแสดงผลกับผู้เรียนได้ทันทีที่คอมพิวเตอร์เข้ามา มีบทบาทในด้านการศึกษามากจนกลายเป็นสื่อที่สำคัญ และกลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลขนาดใหญ่และมีความหลากหลายของระบบเชื่อมโยงถึงกันทั่วโลก โดยลักษณะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานในด้านการศึกษามีความหลากหลายในด้านการสอนใช้เป็นบทเรียนทฤษฎีต่างๆ ฝึกทักษะสติปัญญาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี หรือจะใช้หน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นส่วนสร้างสถานการณ์จำลองต่างๆ เพื่อให้นักศึกษาเกิดปฏิสัมพันธ์ได้อย่างแท้จริง หรือใกล้เคียงมากที่สุดเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องมากกว่าการมโนภาพตามข้อความของเนื้อหาในทฤษฎี คล้ายกลับการสาธิตที่นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสาธิตสามารถทำซ้ำๆ ได้ตลอดไม่จำกัดและยังสามารถสร้างเป็นเกมส์ในการให้ศึกษาซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่สอดคล้องไว้ในเกมส์ที่นักศึกษาเล่นอย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน ทำให้ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายและมีความสุขในการทดสอบ (Test) โดยเป็นการป้อนกลับแบบทันทีและใช้ในการทดสอบได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2535 : 163) ได้สรุปข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

2.8.1 ช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่นักเรียน

เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2.8.2 การใช้สี ภาพและลายเส้นที่เคลื่อนไหวตลอดจนเสียงดนตรี

จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริง และเร้าใจแก่ผู้เรียนให้มีความอยากจะทำแบบฝึกหัดและทำกิจกรรมต่างๆ เหล่านั้น

2.8.3 ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการบันทึกคะแนน และพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนได้ เพื่อใช้ในการวางแผนบนเรียนในขั้นต่อไป

2.8.4 ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง

ทำให้สามารถใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

2.8.5 ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน

เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนไม่ต้องอายผู้อื่นและไม่ต้องอายเครื่องมือเมื่อตอบคำถามผิด

2.8.6 เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด

เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำไปใช้

2.9 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2535 : 165) ได้สรุปข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

2.9.1 ราคาของคอมพิวเตอร์

ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมามากแล้วก็ตาม แต่การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบ เพื่อให้คุ้มค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2.9.2 การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ยังมีน้อย

การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อยเมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเมื่อใช้ในวงการศึกษาอื่น ๆ จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีจำนวนน้อย และขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน

เพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน อย่างชัดเจน ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับคอมพิวเตอร์ระบบของ IBM ไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของ Macintosh ได้ เป็นต้น

2.9.4 การออกแบบต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ

การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้นนับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลาสติปัญญาและความสามารถเป็นอย่างดี ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น

2.9.5 ไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางบนเรียนโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้าจึงจะมีลำดับขั้นตอนการสอนทุกอย่างที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

2.9.6 ผู้เรียนบางคนไม่ชอบใช้คอมพิวเตอร์

โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนเป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอนทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ได้

2.10 โปรแกรม MATLAB

2.10.1 MATLAB คืออะไร

MATLAB เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูง (High-level Language) สำหรับการคำนวณทางเทคนิค ประกอบด้วยการคำนวณเชิงตัวเลข กราฟิกที่ซับซ้อน และการจำลองแบบให้มองเห็นภาพพจน์ได้ง่ายและชัดเจนชื่อของMATLABย่อมาจาก matrix laboratory เดิมโปรแกรมMATLABได้เขียนขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณทาง matrix หรือเป็น matrix software ที่พัฒนาจากโปรแกรมที่ชื่อ LINKPACK และ EISPACK

MATLAB ได้พัฒนามาด้วยการแก้ปัญหาที่ส่งมาจากหลายๆ ผู้ใช้ไประยะเวลาหลายปีจึงทำให้โปรแกรมMATLAB มีฟังก์ชันต่างๆ ให้เลือกมากมาย ในบางวิทยาลัยได้ใช้โปรแกรมMATLAB เป็นหลักสูตรพื้นฐานในการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ วิศวกรรม และวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ ตลอดจนในด้านอุตสาหกรรม ได้ใช้โปรแกรมMATLAB เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในงานวิจัย พัฒนาและวิเคราะห์

โปรแกรมMATLAB จะมีกล่องเครื่องมือที่ใช้ในการหาคำตอบเรียกว่า Toolbox โดยโปรแกรมMATLAB จะมี toolbox ในแต่ละสาขา เช่นการประมวลสัญญาณ (signal processing toolbox) การประมวลผลภาพ (image processing toolbox) ระบบควบคุม (Control system toolbox) โครงข่ายประสาท (neural networks toolbox) ฟัชซีลอจิก (fuzzy logic toolbox) เวฟเลต (wavelet toolbox) การติดต่อสื่อสาร (communication toolbox) สถิติ (statistics toolbox) และสาขาอื่นๆ อีกมากมาย ภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

toolbox แต่ละสาขาก็จะมีฟังก์ชันต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในสาขานั้นๆ ให้เลือกประยุกต์ใช้งานเป็นจำนวนมาก

2.10.2 โปรแกรม MATLAB คืออย่างไร

สำหรับผู้ที่ยังไม่เคยใช้งานโปรแกรม MATLAB อาจสงสัยว่าโปรแกรม MATLAB มีชื่อต่ออย่างไร ทำไมถึงไม่ใช้งานภาษาโปรแกรมอื่นๆ และแตกต่างจากโปรแกรมภาษาอื่นอย่างไร ดังนั้นในหัวข้อนี้จึงได้จำแนกลักษณะเด่นที่ง่ายต่อการใช้งานของโปรแกรม MATLAB ดังนี้คือ

2.10.2.1 มีฟังก์ชันคณิตศาสตร์ให้เลือกใช้ในการคำนวณมากมายตลอด

เราสามารถสร้างฟังก์ชันขึ้นมาใช้งานได้ในสาขาที่ต้องการ

2.10.2.2 Algorithm พัฒนาได้ง่ายไม่ยุ่งยาก

สามารถแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนได้ง่าย และรวดเร็วกว่าโปรแกรมอื่นๆ เช่น C Fortran Basic เป็นต้น

2.10.2.3 มีโครงสร้างจำลอง (Simulink)

ซึ่งเป็น package ที่เรามาสร้างบล็อกไดอะแกรมเพื่อใช้ทดสอบ และประเมินผลระบบ Dynamic ต่างๆ ก่อนนำไปใช้งานจริง

2.10.2.4 สามารถวิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว

2.10.2.5 ยังนำไปใช้ในทางด้านกราฟิกได้เป็นอย่างดี

ทั้งในด้านการแสดงภาพตั้งแต่สองมิติที่เป็น rectangular polar stair bar รวมทั้งภาพสามมิติในรูปแบบพื้นผิว (surface) และระดับสูงต่ำ (contour) ตลอดจนสามารถนำภาพมาต่อกันและเก็บไว้เพื่อที่จะสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหวได้อีกด้วย

2.10.2.6 ประยุกต์ใช้ในการสร้างรูปแบบ Graphical User Interface ได้

โดยการเลือกใช้ object และเมนูต่างๆ โดยโปรแกรม MATLAB จะมีเครื่องมือให้เลือกใช้ เช่น เมนู รายการ ปุ่มกดและ fields object ต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้เลือกนำไปใช้ในการทำงานปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

2.10.2.7 ทำการประมวลผลร่วมกับโปรแกรมอื่นได้

เช่น Fortran, Borland C/C++, Microsoft Visual C++ และ Watcom C/C++ ด้วยการเขียนฟังก์ชันที่เป็น max ไฟล์โดยโปรแกรม MATLAB จะเรียกใช้รoutines จากโปรแกรมภาษา C และ Fortan

2.10.2.8 โปรแกรม MATLAB เป็นระบบ Interactive

ซึ่งส่วนของข้อมูลพื้นฐานเป็นอาร์เรย์ที่ไม่ต้องการมิติ ทำให้โปรแกรม MATLAB สามารถทำการแก้ปัญหาทางเทคนิคต่างๆ ได้มากใช้เวลาในการประมวลผลน้อย และดีกว่าโปรแกรมภาษา C และ Fortran

2.10.3 โครงสร้างของ MATLAB

โครงสร้างของโปรแกรม MATLAB ประกอบด้วย 5 ส่วนใหญ่ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.3.1 ภาษาโปรแกรม MATLAB

MATLAB เป็นโปรแกรมภาษาขั้นสูงที่ใช้ควบคุม Flow statements ฟังก์ชัน โครงสร้างข้อมูล อินพุต/เอาต์พุต และลักษณะโปรแกรม Object - Oriented Programming ทำให้การเขียนโปรแกรมไม่ยุ่งยากเมื่อเทียบกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาอื่นๆ เช่น C, Fortran, Basic เป็นต้น

2.10.3.2 สถาปัตยกรรมในการทำงานของ MATLAB

MATLAB จะมีกลุ่มของเครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับการทำงานของโปรแกรมเมอร์ หรือโปรแกรมเมอร์ประโยชน์ที่กล่าวนี้ก็คือการจัดตัวแปรใน workspace การนำข้อมูลผ่านค่าตัวแปรเข้า/ออกและกลุ่มของเครื่องมือต่างๆ นี้ก็จะใช้สำหรับพัฒนา จัดการ ตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม (debugging) ที่ได้เขียนขึ้น

2.10.3.3 ฟังก์ชันในการคำนวณทางคณิตศาสตร์

MATLAB จะมีไลบรารีทั่วไปที่ใช้ในการคำนวณอย่างกว้าง เช่น sine, cosine และพีชคณิตเชิงซ้อน โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นฟังก์ชันในการหา eigenvalues และ eigenvectors การแยกตัวประกอบ และส่วนประกอบของเมตริกซ์ด้วยวิธีต่างๆ การวิเคราะห์ข้อมูล การหาค่าความน่าจะเป็น และการแก้ปัญหาระบบของสาขาวิชาต่างๆ เป็นต้น ทำให้โปรแกรม MATLAB มีฟังก์ชันสำหรับใช้งานค่อนข้างมากและครอบคลุมในรายละเอียดของการคำนวณในสาขาวิชาต่างๆ ได้มากขึ้น

2.10.3.4 Handle Graphics

ระบบกราฟิกของ MATLAB จะประกอบด้วยคำสั่งขั้นสูงสำหรับพล็อตกราฟโดยมีพื้นฐานอยู่บนแนวคิดที่ว่าทุกๆ สิ่งบนหน้าต่างรูปภาพของโปรแกรม MATLAB จะเป็นวัตถุ (Object) ซึ่งมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว Handle Graphics ประกอบด้วยคำสั่งขั้นสูงให้คุณเลือกใช้ในการสร้าง Graphic User Interface บนพื้นฐานการใช้งานของคุณ นอกจากนี้โปรแกรม MATLAB ยังมีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับการแสดงผลสองมิติ ภาพสามมิติและการสร้างภาพเคลื่อนไหว

2.10.3.5 The MATLAB Application Program Interface (API)

API จะใช้เพื่อการสนับสนุนการติดต่อจากภายนอกโดยใช้โปรแกรมที่เป็น max ไฟล์ซึ่งเป็นไฟล์ที่เขียนขึ้นโดยใช้ max ฟังก์ชันใน MATLAB ซึ่งจะเรียกใช้ในรูทีนจากโปรแกรมภาษา C และ Fortran หรืออาจกล่าวได้ว่า API เป็นไลบรารีที่เขียนด้วยโปรแกรมภาษา C และ Fortran ที่เชื่อมต่อกับโปรแกรม MATLAB ด้วยไฟล์ที่เป็น max ฟังก์ชันอีกทั้ง MATLAB API นี้ยังสามารถสำหรับการเรียกรูทีนจาก MATLAB (dynamic linking) ก็ได้

นอกจากลักษณะเด่นของโปรแกรม MATLAB ทั้ง 5 ข้อที่ได้กล่าวมาแล้วโปรแกรม MATLAB ยังมีเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์และทดสอบโดยการจำลองขึ้นมาซึ่งก็คือ simulink

Simulink เป็นโปรแกรมที่คู่กับ MATLAB ซึ่งเป็นระบบ interactive สำหรับการจำลองและวิเคราะห์ระบบไดนามิกต่างๆ ที่เป็นระบบเชิงเส้น (Linear) ระบบไม่เชิงเส้น (nonlinear) simulink เป็นโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

mouse-driver ที่ให้คุณได้ใช้ระบบโมเดลโดยการวาดบล็อกโดยอะแกรมบนจอภาพได้โดยการใช้เมาส์ทำให้โปรแกรม MATLAB สามารถทำการจำลองได้หลายรูปแบบ เช่น เชิงเส้น (Linear) ไม่เชิงเส้น (nonlinear) เวลาต่อเนื่อง (continuous-times) เวลาไม่ต่อเนื่อง (discrete-time) และระบบหลายอัตรา (multirate) ซึ่งแต่ละรูปแบบที่นำมาสร้างแบบจำลองในการวิเคราะห์นี้ผู้ใช้จะต้องมีความเข้าใจพื้นฐานการทำงานของบล็อกแต่ละบล็อกได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเข้าใจระบบโดยรวมของงานที่จะกระทำด้วย

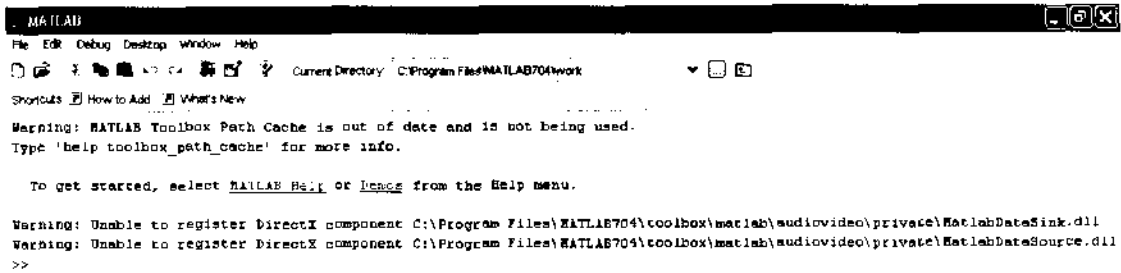
Blocksets เป็นสิ่งที่เพิ่มเติมใน Simulink โดยจะเป็นไลบรารีของบล็อกสำหรับการประยุกต์เฉพาะ เช่น การติดต่อสาร (Communications) การประมวลผลข้อมูล (signal processing) และระบบไฟฟ้ากำลัง (power system)

Real-time workshop เป็นโปรแกรมที่ให้คุณสร้าง C Code จากบล็อกโดยอะแกรมของคุณและสามารถกระทำกับบล็อกโดยอะแกรมได้หลากหลายด้วยระบบเวลาจริง (real-time systems)

โปรแกรม MATLAB มีอยู่หลาย version ซึ่ง version ดั้งเดิมของโปรแกรม MATLAB จะใช้งานบน DOS ที่มีการคำนวณไม่ยุ่งยากเหมาะสำหรับผู้เริ่มศึกษา คอมพิวเตอร์ที่ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องมีพื้นที่หน่วยความจำมาก ใช้ได้กับ CPU ที่มีความเร็วต่ำ แต่มีข้อเสียคือมีฟังก์ชันที่นำมาใช้งานมีน้อยทำให้เขียนโปรแกรมที่มีความซับซ้อนได้ไม่ดีเท่าที่ควรเพราะมีประสิทธิภาพและความเร็วในการประมวลผลต่ำ ต่อมาเมื่อระบบมีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงควบคู่กับโปรแกรม MATLAB ก็ได้มีการพัฒนาให้มีฟังก์ชันให้เลือกใช้ได้มากมาย จึงทำให้โปรแกรม MATLAB มีประสิทธิภาพและมีความสามารถในการประมวลผลที่เร็วขึ้น version ใหม่ที่ได้ทำการปรับปรุงให้ดีขึ้นนี้จะใช้งานบน Windows ทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการใช้งานได้มากขึ้น ข้อดีของ version ใหม่ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น การประมวลผลโปรแกรมที่ซับซ้อนมีความเร็วสูงขึ้น และมีฟังก์ชันต่างๆ ให้เลือกใช้ในสาขาต่างๆ มากมาย แต่ก็ต้องใช้กับคอมพิวเตอร์ที่มีพื้นที่หน่วยความจำมาก CPU มีความเร็วสูง และต้องการ Co-processor ในการช่วยคำนวณแต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลดีที่ได้ก็ถือว่าคุ้ม

2.10.4 คอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับโปรแกรม MATLAB

เนื่องจากโปรแกรม MATLAB เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการคำนวณทางคณิตศาสตร์และกราฟิกที่ซับซ้อนดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วสูง คอมพิวเตอร์พีซีที่เหมาะสมกับโปรแกรม MATLAB คือมีซีพียูเพนเทียมขึ้นไป แรมควรมีอย่างต่ำ 32 เมกกะไบต์ ส่วนฮาร์ดดิสก์ควรมีเนื้อที่ว่างเกินกว่า 80 เมกกะไบต์ขึ้นไป ดังรูปท 2.8



รูปที่ 2.8 โปรแกรม MATLAB

2.11 เครื่องมือพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

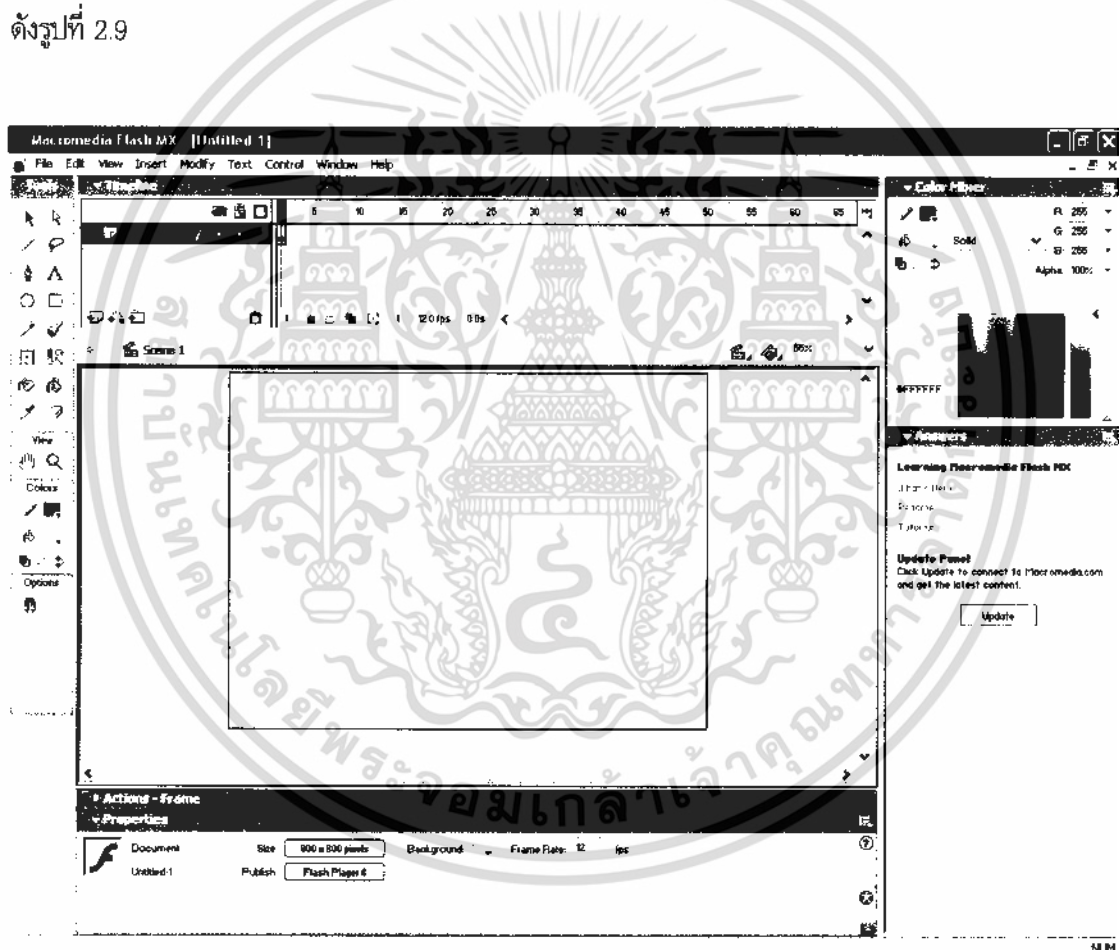
2.11.1 โปรแกรม Macromedia Flash MX

ในโลกปัจจุบันนี้วิวัฒนาการทางด้านต่างๆ นั้นได้ถูกพัฒนาก้าวหน้าไปมาก ทั้งในด้านของวัตถุและเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของเทคโนโลยีด้วยนั้นได้มีเทคโนโลยีทางการสื่อสารเข้ามาที่เราเรียกกันว่า อินเทอร์เน็ต และสามารถที่จะพูดได้ว่ามันเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันของใครหลายๆ คนไปแล้ว ทุกเพศทุกวัย ด้วยเหตุนี้ การแข่งขันทางการออกแบบการนำเสนอถึงข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตให้ผู้ใช้ดูแล้วดึงดูดน่าสนใจจึงเกิดขึ้น ต่างจากในสมัยก่อนที่การนำเสนอเป็นเพียงแค่ภาพนิ่งธรรมดา แต่มาถึงในวันนี้ได้มีทั้งภาพที่สามารถเคลื่อนไหวได้ มีสีสันที่สดใส มีเสียงประกอบ รวมถึงเทคนิคพิเศษมากมาย ทำให้อินเทอร์เน็ตนั้นกลายเป็นสื่ออย่างหนึ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้

การสร้างเว็บไซต์ในปัจจุบันมีการสร้างได้หลายรูปแบบ โปรแกรมที่ใช้สร้างก็มีหลากหลายเช่นกัน การเปลี่ยนแปลงการนำเสนอผลงานบนเว็บจึงมีทางออกได้หลายทาง หนึ่งในนั้นคือการใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สร้างสีสันและสามารถที่จะดึงดูดความสนใจของผู้เยี่ยมชมให้เข้าเว็บไซต์ของเราได้เป็นอย่างดี จึงเป็นที่นิยมของเหล่า Web Master (ผู้เขียนและพัฒนาเว็บไซต์) ที่ต้องการเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างชิ้นงานที่แปลกและมีสีสัน นอกจากจะมีสีสันที่สวยงามแล้วนั้น ความสามารถอื่นๆ ยังมีอีกมากมาย เช่น ไฟล์งานมีขนาดเล็ก สามารถสร้างมัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์และง่ายดาย จึงทำให้มีผู้ใช้งานอยู่เป็นจำนวนมาก ต่างจากการเขียนด้วยโปรแกรมแบบเก่าซึ่งทำให้พื้นที่ในการสร้างหน้าของเว็บไซต์นั้นมีขนาดใหญ่และมีการเขียนที่สลับซับซ้อน ยุ่งยาก ไฟล์ที่ได้มีขนาดใหญ่ ส่งผลต่อการโหลดในหน้าเว็บไซต์นั้นค่อนข้างที่จะใช้เวลานาน

Macromedia Flash MX ยังสามารถสร้างในส่วนของการนำเสนอผลงานแบบอื่น เช่น สไลด์โชว์ เกม และการสร้างโปรแกรมที่ใช้โต้ตอบกับผู้ใช้ได้อีกด้วย ด้วยคุณสมบัติที่หลากหลายผนวกกับการใช้งานที่ง่ายและไฟล์ผลงานที่ได้มีขนาดเล็ก จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สนใจในการสร้างมัลติมีเดียในขณะน ดังรูปที่ 2.9



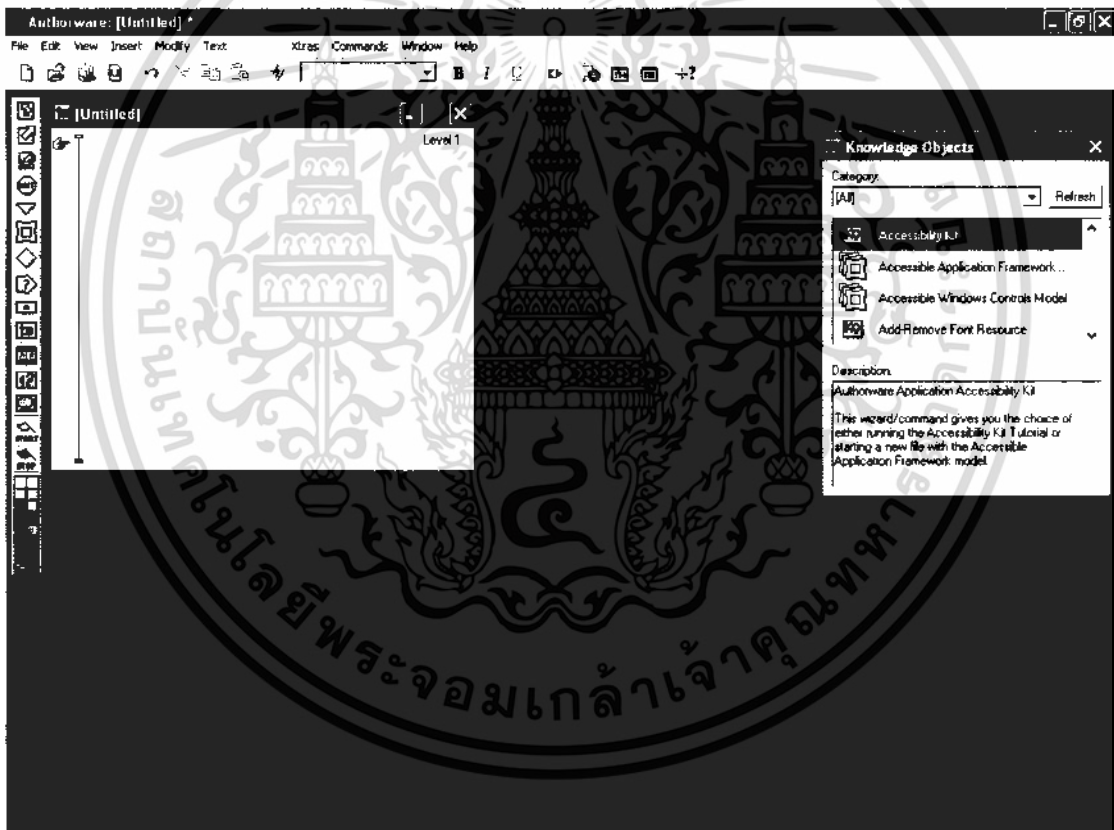
รูปที่ 2.9 โปรแกรม Macromedia Flash MX

2.11.2 โปรแกรม Macromedia Authorware

Macromedia Authorware เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานมัลติมีเดียหรืองานนำเสนอต่างๆ โดยความสามารถที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้กันทั่วไปคือ การนำมาสร้างเป็นสื่อการสอนบนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า CAI ซึ่งลักษณะการทำงานของโปรแกรม Authorware จะคล้ายกับโปรแกรม Power point แต่การทำงานของโปรแกรม Authorware จะมีลักษณะโดดเด่นกว่า คือสามารถโต้ตอบและวัดประเมินผลของผู้ใช้ได้หลากหลายรูปแบบ โดยที่ผู้สร้างไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านกราฟิกเขียนโปรแกรมก็สามารถสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบต่างๆ ขึ้นมาได้โดยง่าย

โปรแกรม Authorware จะทำงานอยู่ในรูปแบบของเส้น Flow line ซึ่งคล้ายกับการเขียนแผนผังหรือการเขียนโฟลว์ชาร์ต เมื่อต้องการสร้างผลงานก็เพียงแต่ลากเมาส์นำไอคอนของออบเจกต์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นภาพ ข้อความ เสียง วีดีโอ หรือปุ่มโต้ตอบ มาวางบนเส้น Flow line จากนั้นก็จะปรากฏผลงานที่ต้องการขึ้นมาทันที ด้วยลักษณะการทำงานดังกล่าวจึงเป็นการช่วยอำนวยความสะดวกทำให้สามารถเข้าใจกระบวนการและการพัฒนาสร้างผลงานที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ดังแสดงรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 โปรแกรม Authorwar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

3.1 กล่าวนำ

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ เนื้อหา โปรแกรม MATLAB และการอัดเสียง ซึ่งในส่วนของเนื้อหาจะมีเนื้อหาทั้งหมด 7 บทเรียนในทุกบทเรียนจะมีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ในส่วนของโปรแกรม MATLAB จะเป็นการยกตัวอย่างวิธีการใช้จะมีอยู่ทั้งหมด 7 บทเรียน และในส่วนของ การอัดเสียงจะมีทั้งหมด 7 บทเรียน

3.2 การออกแบบ

3.2.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

วิชาวิศวกรรมระบบและระบบควบคุม รหัสวิชา 03332308 ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ.2537 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2532) โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย วิศวกรรมระบบเบื้องต้น การควบคุมวงจรเปิดและวงจรปิด การป้อนกลับ รูปแบบทางคณิตศาสตร์ การแปลงลาปลาซ เมทริกซ์ ฟังก์ชันถ่ายโอน แผนผังบล็อกซิกนัลโฟลว์กราฟ การควบคุมพื้นฐาน และการควบคุมอัตโนมัติเชิงอุตสาหกรรม การควบคุมอินทิกรัล อนุพันธ์และสัดส่วน การวิเคราะห์ ระบบควบคุมเบื้องต้น ผลตอบสนองชั่วคราว เสถียรภาพ รูโพลัส ผลตอบสนองเชิงความถี่ แผนผังโบบ

เนื้อหาวิชาที่นำมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิศวกรรมระบบและระบบควบคุม ตามสังเขปรายวิชาแบ่งออกได้เป็น 7 บทเรียน ดังนี้

บทเรียนที่ 1 พื้นฐานวิศวกรรมระบบควบคุม

บทเรียนที่ 2 การแปลงลาปลาซ

บทเรียนที่ 3 การแทนระบบด้วยสมการทางคณิตศาสตร์

บทเรียนที่ 4 ทราจเฟอ์ฟังก์ชันและการอธิบายระบบเชิงเส้นด้วยกราฟ

บทเรียนที่ 5 ผลตอบสนองทางเวลาของระบบควบคุม

บทเรียนที่ 6 ค่าความคลาดเคลื่อนของระบบควบคุม

บทเรียนที่ 7 ผลตอบสนองทางความถี่ของระบบควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา

วัตถุประสงค์ของเนื้อหาสามารถทำได้โดยการกำหนด วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาของวิศวกรรมระบบและระบบควบคุม ซึ่งจะสอดคล้องกับหัวเรื่องย่อยต่างๆ ที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนของการกำหนดวัตถุประสงค์นั้น เพื่อเป็นการคาดหวังล่วงหน้าให้ผู้เรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรม หลังจากที่ยบบบทเรียนแล้ว หลังจากนั้น ทำการวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม ได้แก่

3.2.2.1 บทนำ

3.2.2.2 ระดับของเนื้อหา

3.2.2.3 ความต่อเนื่องของเนื้อหาและกิจกรรม

3.2.2.4 แสดงเนื้อหาโดยเสนอบทเรียนของโปรแกรม

3.2.2.5 การให้สี ภาพ และรูปแบบของตัวอักษร

เนื้อหาในแต่ละบทเรียนกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทไว้ดังรูปที่ 3.1 ถึงรูปที่

3.7



รูปที่ 3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ❖ อธิบายทฤษฎีบทการแปลงลาปลาซได้
- ❖ อธิความหมายของโพลและซีโรได้
- ❖ บอกหน้าที่และประโยชน์ของโพลและซีโร

หยุดนิ่ง

รูปที่ 3.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 2

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ❖ บอกความหมายทรานเฟอร์ฟังก์ชันได้
- ❖ บอกชนิดบด็อกไดอะแกรมได้
- ❖ บอกวิธีการลดรูปบด็อกไดอะแกรมได้
- ❖ อธิบายกราฟการไหลของสัญญาณ
- ❖ บอกการไหลกราฟหาทรานเฟอร์ฟังก์ชัน

หยุดนิ่ง

รูปที่ 3.3 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- อธิบายการใช้บล็อกไดอะแกรมแทนทรานเฟอร์ฟังก์ชันได้
- สืบหาทฤษฎีของบล็อกไดอะแกรมได้
- อธิบายวิธีการลดรูปโดยการจับบล็อกไดอะแกรมได้
- อธิบายนิยามการไหลสัญญาณได้
- อธิบายที่มาของทฤษฎีบทต่างๆ ของกราฟการไหลได้
- อธิบายวิธีการหาทรานเฟอร์ฟังก์ชันโดยกราฟการไหลสัญญาณได้

หยุดเรียน

รูปที่ 3.4 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 4

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- บอกผลตอบสนองทางเวลาโดยการใช้อินพุตแบบต่างๆได้
- บอกผลตอบสนองทางเวลาของระบบล เมทริกซ์อันดับหนึ่งได้
- บอกผลตอบสนองทางเวลาของระบบควบคุมอันดับสองและอันดับสูงกว่าสองได้

หยุดเรียน

รูปที่ 3.5 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- บอกความหมายของค่าความคลาดเคลื่อนระบบควบคุมได้
- บอกสัมประสิทธิ์ค่าความคลาดเคลื่อนในระบบควบคุมได้
- บอกการวิเคราะห์หาค่าความคลาดเคลื่อนได้

หยุดฟัง

รูปที่ 3.6 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 6

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- อธิบายโบลพล็อตได้
- บอกประโยชน์ของโบลพล็อตได้
- อธิบายโพลาร์พล็อตได้
- บอกประโยชน์ของโพลาร์พล็อตได้

หยุดฟัง

รูปที่ 3.7 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทที่ 7



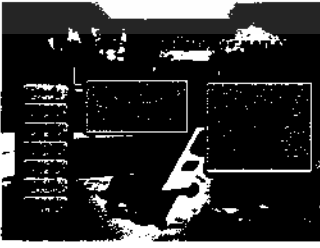
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน

สตอรี่บอร์ด หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์ และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละ หัวข้อย่อยและระบุเป็นลักษณะของภาพ ที่จะใช้ในแต่ละเฟรม

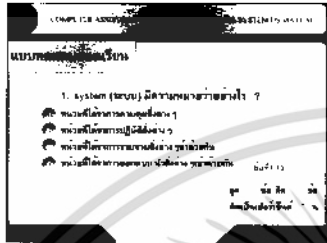

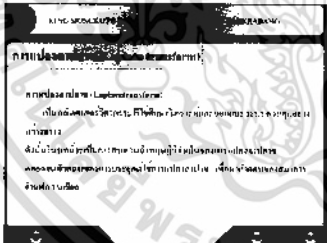

การสร้างสตอรี่บอร์ดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB สามารถทำได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
1		สไลด์บทเรียน	
2		เข้าสู่หน้าจอหลักเพื่อเลือกหัวข้อที่ผู้เรียนต้องการซึ่งมีทั้งหมด 2 หัวข้อ คือ 1. เนื้อหา 2. ออกจากโปรแกรม	
3		หัวข้อเนื้อหาสามารถเลือกบทเรียนต่างๆ ทั้ง 7 บทและแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างสไลด์บอร์ดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้
MATLAB

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
4		แบบทดสอบก่อนเรียนเป็นข้อสอบชนิดตัวเลือก 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 10 ข้อ	
5		ที่หน้าแรกของบทเรียนแต่ละบทนั้นจะเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทนั้นๆ ซึ่งสามารถศึกษาจุดประสงค์ของการเรียนได้ที่หน้า	
6		หน้าถัดจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจะเป็นการเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน	
7		เมื่อจบเนื้อหาบทเรียนแล้วจะเข้าสู่หน้าจอให้คลิกเพื่อเลือกระหว่างการดูตัวอย่างโปรแกรม MATLAB กับการออกสู่หน้าจอหลัก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างสไลด์รึบอร์คของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	หมายเหตุ
8		หน้าจอของตัวอย่างโปรแกรม MATLAB	
9		แบบทดสอบท้ายบทเป็นข้อสอบชนิดตัวเลือก 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 10 ข้อ	
10		ที่หน้าจอหลัก เมื่อเลือกหัวข้อออกจากโปรแกรม ก็จะสามารถออกจากโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

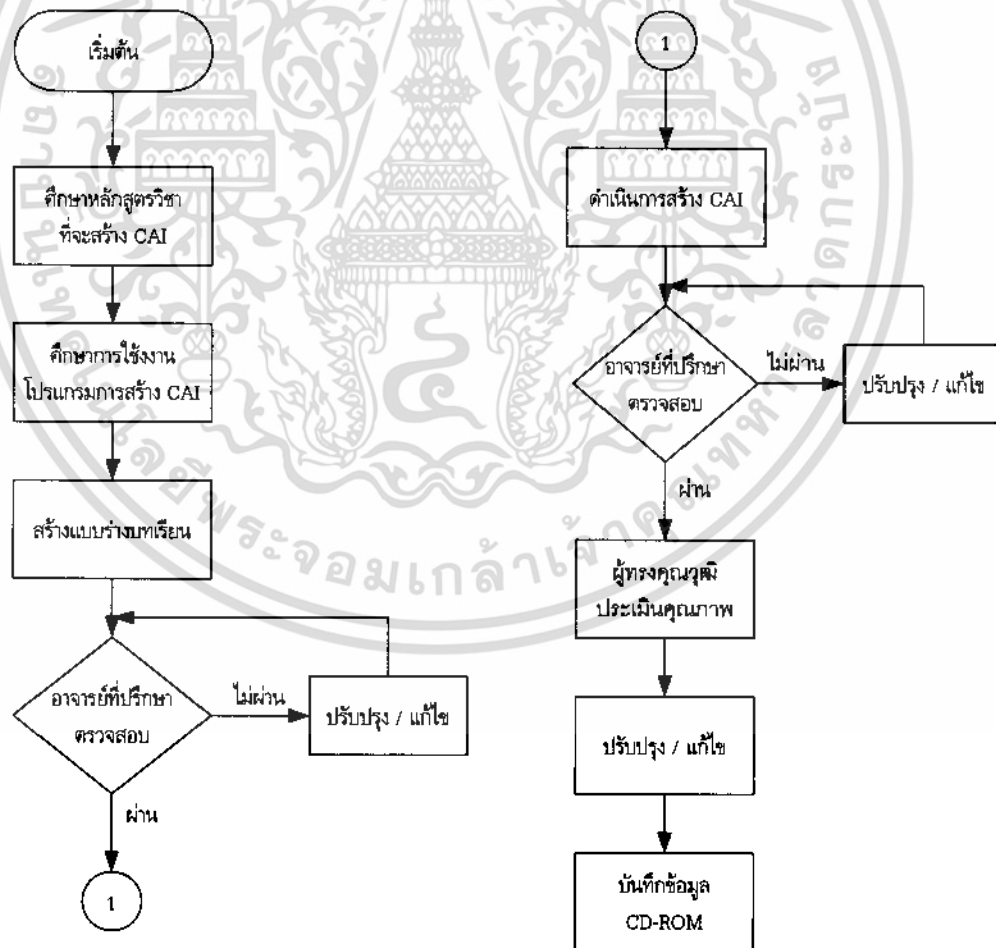
3.2.4 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะดำเนินตามสตอรี่บอร์ดที่วางไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้น สีของตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1) การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว
- 2) การสร้างเสียง
- 3) การสร้างเงื่อนไขของบทเรียน
- 4) การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

3.3 วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนและรายละเอียดดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ศึกษาคำหลักสูตรรายวิชา โครงสร้างข้อมูล และเนื้อหาบทเรียนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ประกอบด้วย 7 บทเรียนดังนี้

บทเรียนที่ 1 พื้นฐานทฤษฎีระบบควบคุม

บทเรียนที่ 2 การแปลงลาปลาซ

บทเรียนที่ 3 การแทนระบบด้วยสมการทางคณิตศาสตร์

บทเรียนที่ 4 ทราจัสเฟอ์ริงชันและการอธิบายระบบเชิงเส้นด้วยกราฟ

บทเรียนที่ 5 ผลตอบสนองทางเวลาของระบบควบคุม

บทเรียนที่ 6 ค่าความคลาดเคลื่อนของระบบควบคุม

บทเรียนที่ 7 ผลตอบสนองทางความถี่ของระบบควบคุม

2. ศึกษาการใช้งานโปรแกรม Macromedia Flash MX, โปรแกรม Camtasia Studio เพื่อใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB เพื่อนำมากำหนดเป็นรายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. เสนอแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทและอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทพร้อม

และอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทร่วม

6. ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB

7. เสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทและอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทร่วม

8. ทำการแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทและอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทร่วม

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน

10. ทำการแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

11. บันทึกข้อมูลลงแผ่นซีดีรอม

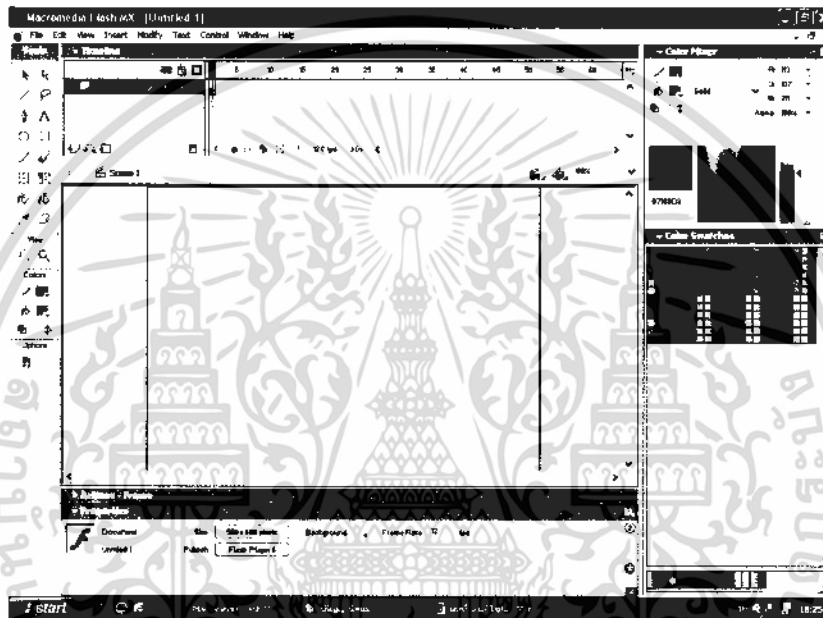
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การใช้โปรแกรม

3.4.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้าสร้างได้โดยการสร้างตามสคริปที่ได้เขียนร่างไว้แล้วในสตอรี่บอร์ด ในที่นี้จะยกตัวอย่างการเขียนโปรแกรมในหนึ่งหน้าของบทเรียน ดังนี้

3.4.1.1 เมื่อเข้ามาในโปรแกรม Macromedia Flash MX แสดงดังรูปที่ 3.9

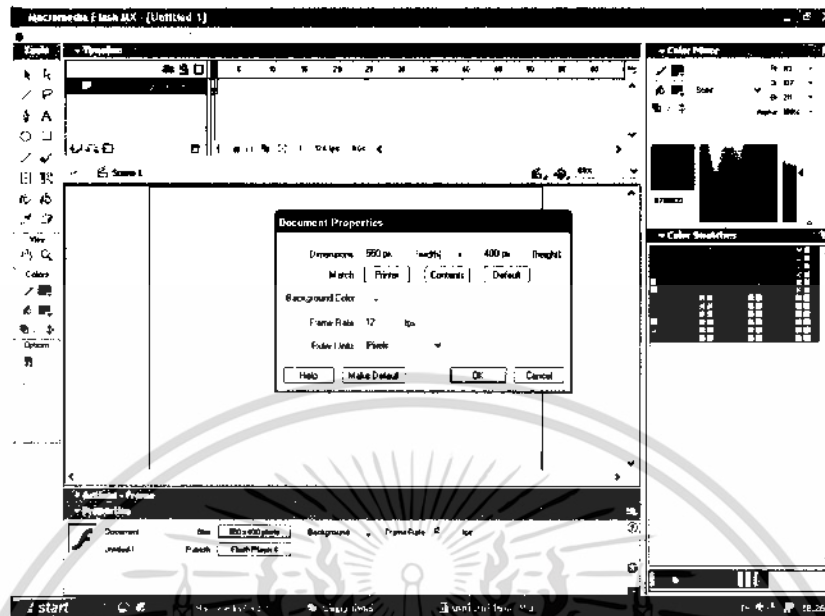


รูปที่ 3.9 หน้าจอของโปรแกรม Macromedia Flash MX

3.4.1.2 กำหนดพื้นที่ในการสร้างงาน

ให้มีขนาดเท่ากับ 550px × 400px หรือตามความเหมาะสมกับงานที่ทำการออกแบบไว้ แสดงดังรูป

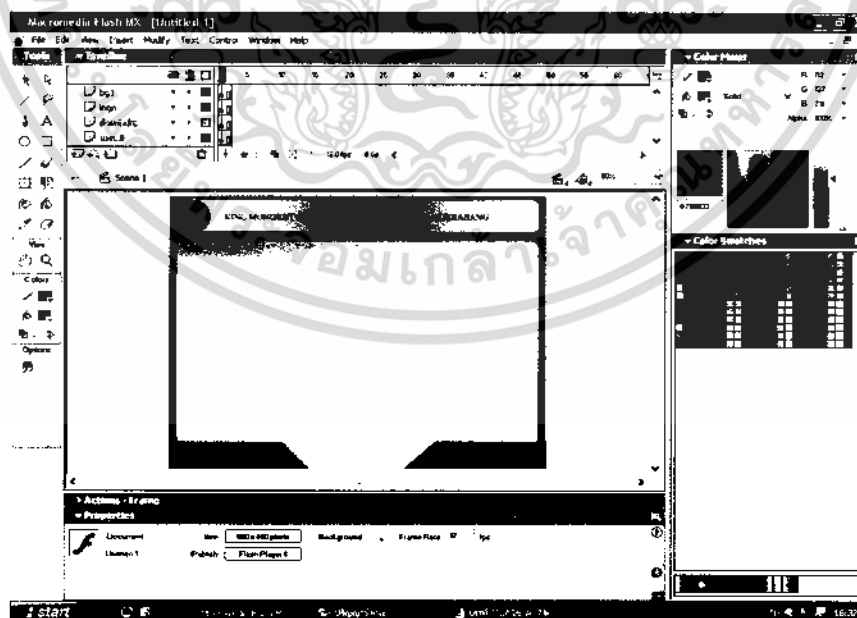
ที่ 3.10



รูปที่ 3.10 การกำหนดขนาดพื้นที่

3.4.1.3 ออกแบบพื้นหลังของบทเรียน

โดยใช้แถบ Tool หรืออาจจะอาศัยโปรแกรมอื่นในการสร้างร่วมด้วย เช่น Photoshop หรือ 3D MAX เป็นต้น แสดงดังรูปที่ 3.11

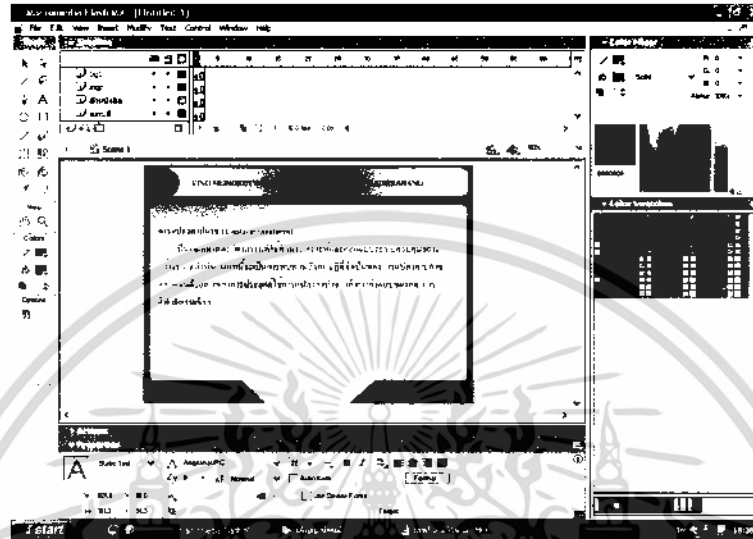


รูปที่ 3.11 การออกแบบพื้นหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.4 การสร้างตัวอักษร

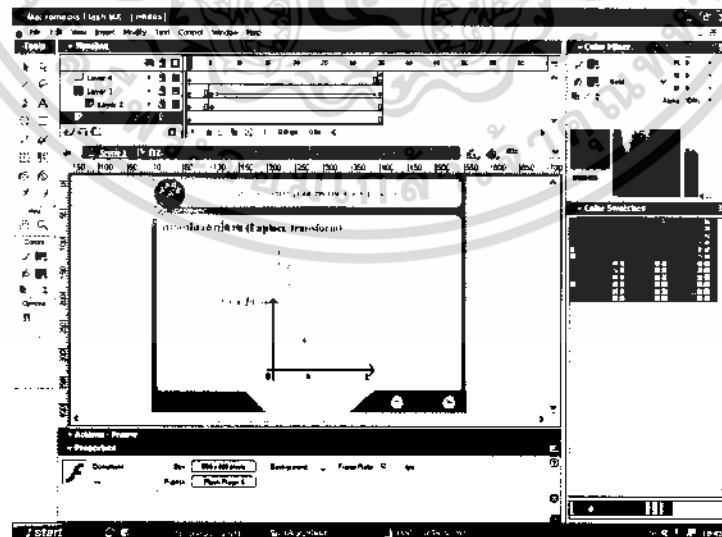
สามารถสร้างได้โดยใช้เครื่องมือ Text Tool แสดงดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 การสร้างตัวอักษรด้วย Text Tool

3.4.1.5 ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว

สามารถทำได้โดยเข้าที่ Insert > Convert to Symbol แล้วเลือกเป็น Movie Clip แล้วกดที่ OK ก็จะเข้าไปในโหมดของการสร้างภาพเคลื่อนไหว แสดงดังรูปที่ 3.13



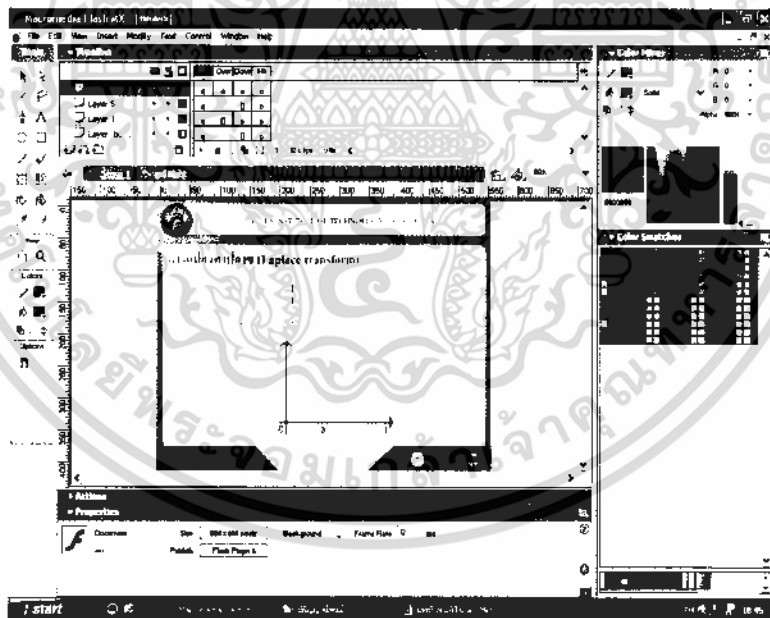
รูปที่ 3.13 การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วย Movie Clip

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.6 การสร้าง Symbol ประเภท Button

สามารถทำได้โดยการเข้าที่ Insert > Convert to Symbol เหมือนกับการสร้างภาพเคลื่อนไหวแต่เราต้องเลือกให้เป็น Button แล้วกด OK ก็จะเข้าโหมดของการสร้างปุ่ม แล้วทำการสร้างรูปแบบของปุ่มตามที่เราต้องการโดยใช้แถบ Tool หรือโปรแกรมอื่นก็ได้ แสดงดังรูปที่ 3.14

สถานะ	คำอธิบาย
Up	ขณะที่เมาส์ยังไม่วางบนปุ่ม ถูกใช้เอาไว้บน Stage ซึ่งเราสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย
Over	ขณะที่เมาส์วางบนปุ่ม ซึ่งเราสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย
Down	ขณะที่เมาส์กำลัง Click mouse ลงไปที่ปุ่ม ซึ่งเราสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย
Hit	ขณะที่ปล่อยเมาส์หลังจาก Click mouse ลงไป ซึ่งเราสามารถใส่ Animation และ Action Script ได้ด้วย



รูปที่ 3.14 การสร้าง Symbol ประเภท Button

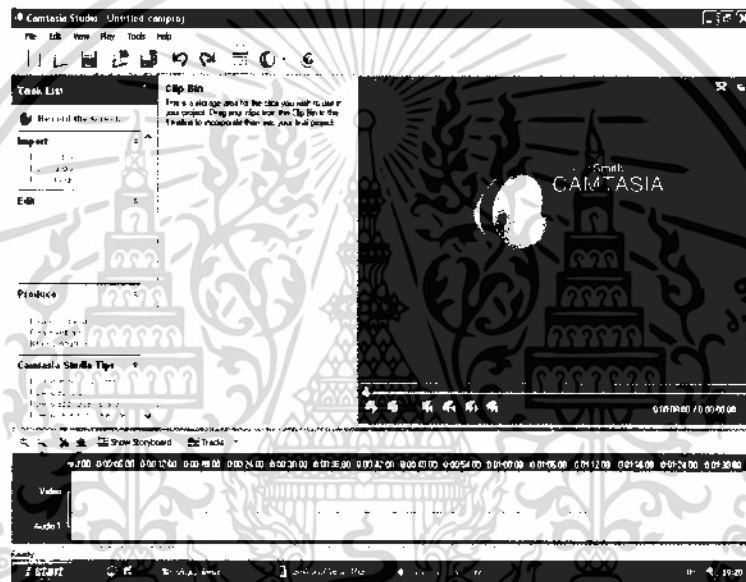
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 โปรแกรม Camtasia Studio

เพื่อที่จะให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ให้มีความเข้าใจในการเรียนมากขึ้นในส่วนของโปรแกรม MATLAB จึงจำเป็นจะต้องมีการบันทึกขั้นตอนการใช้โปรแกรม MATLAB ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ใช้โปรแกรม Camtasia Studio มาช่วยในการบันทึกภาพในการทำงานของโปรแกรม MATLAB

3.4.4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Camtasia Studio

3.4.4.1 เมื่อเข้ามาในโปรแกรม Camtasia Studio แสดงดังรูปที่ 3.15

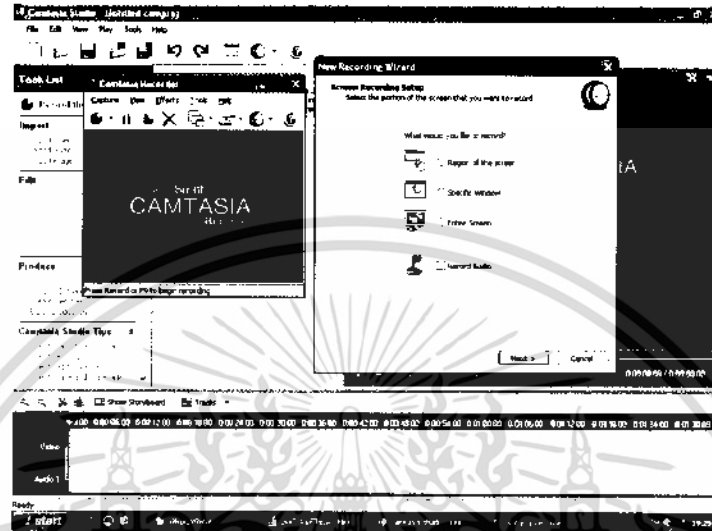


รูปที่ 3.15 หน้าจอของโปรแกรม Camtasia Studio

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4.2 กำหนดขนาดในการจับภาพ

ในการจับภาพจะจับภาพ Entire screen แล้วกดที่ Next แสดงดังรูปที่ 3.16

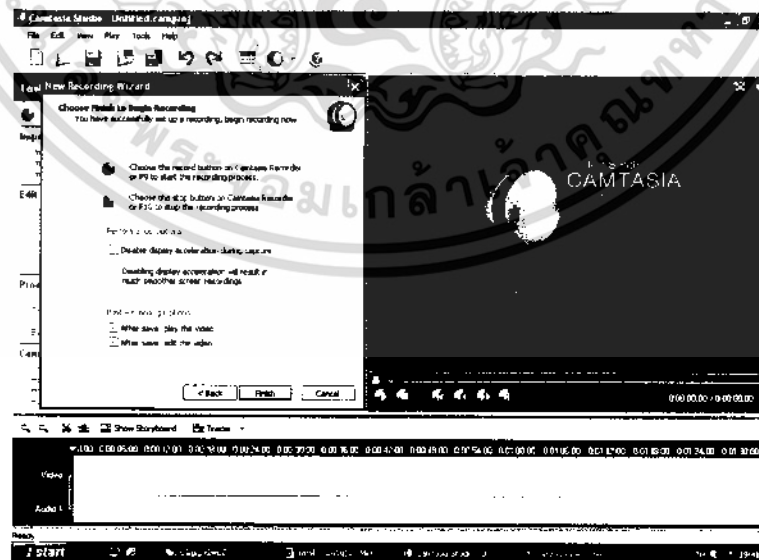


รูปที่ 3.16 การกำหนดขนาดในการจับภาพ

3.4.4.3 การบันทึกภาพและการหยุดบันทึกภาพ

เมื่อต้องการทำการบันทึกค่าให้กดปุ่ม F9 ที่คีย์บอร์ดและถ้าต้องการหยุดบันทึกให้กด F10 แสดงดัง

รูปที่ 3.17

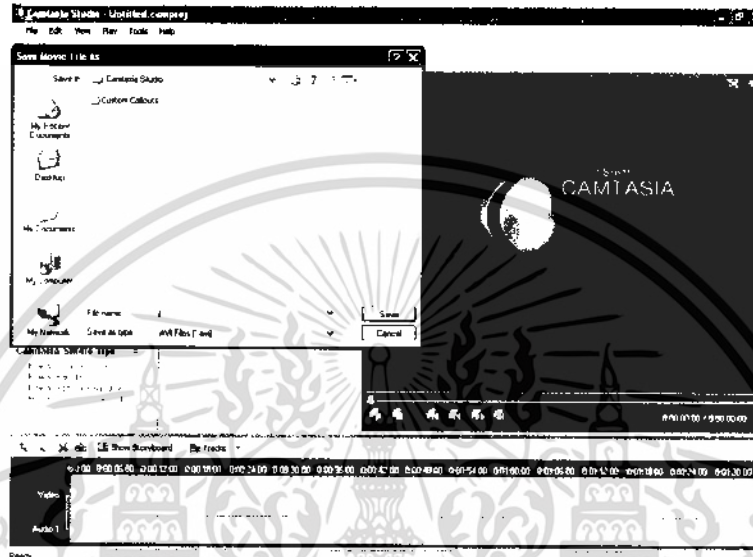


รูปที่ 3.17 ขั้นตอนการบันทึกภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4.4 การบันทึกข้อมูล

เมื่อทำการบันทึกภาพเสร็จหรือเมื่อกด F10 จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาเพื่อให้ระบุชื่อที่ต้องการบันทึก แสดงดังรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล

3.5 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB

3.5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

3.5.2 กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา รวมทั้งหมดจำนวน 11 ข้อ และด้านเทคนิคการผลิตสื่อทั้งหมดจำนวน 9 ข้อ โดยใช้แบบการประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับในการให้คะแนน โดยมีสูตรและเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

3.5.2.1 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

- 5 คะแนน คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับ ดีมาก
- 4 คะแนน คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับ ด
- 3 คะแนน คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับ ปานกลาง
- 2 คะแนน คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับ พอใช้
- 1 คะแนน คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับ ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2.2 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับ ดีมาก
- 3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับ ด
- 2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับ ปานกลาง
- 1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับ พอใช้
- 1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับ ควรปรับปรุง

3.5.3 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนที่ได้

เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.5.4 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน

3.5.5 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ที่ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x})

ซึ่งผลการประเมินแต่ละรายการจะต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความคุณภาพ แต่ถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 ก็ต้องทำการแก้ไขในส่วนที่บกพร่องเพื่อให้มีคุณภาพที่เหมาะสม

3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ได้จัดทำเพื่อเป็นการเสริมความรู้พื้นฐานในรายวิชาวิศวกรรมระบบและระบบควบคุมซึ่งภายในเนื้อหาของรายวิชานี้สามารถทำความเข้าใจได้ยากและยิ่งรายวิชานี้เป็นวิชาพื้นฐานของวิศวกรรม เพราะฉะนั้นผู้จัดทำจึงได้เห็นความสำคัญของรายวิชานี้ จึงได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ขึ้นซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา โดยที่บทเรียนนี้ได้มีการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนโดยการตรวจสอบหาคุณภาพของบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้จัดทำได้นำ แบบประเมินมาเป็นแบบฟอร์ม (Form) ในการให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งลักษณะของฟอร์มการประเมินมีลักษณะดังแสดงไว้ใน ภาคผนวก ค

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง

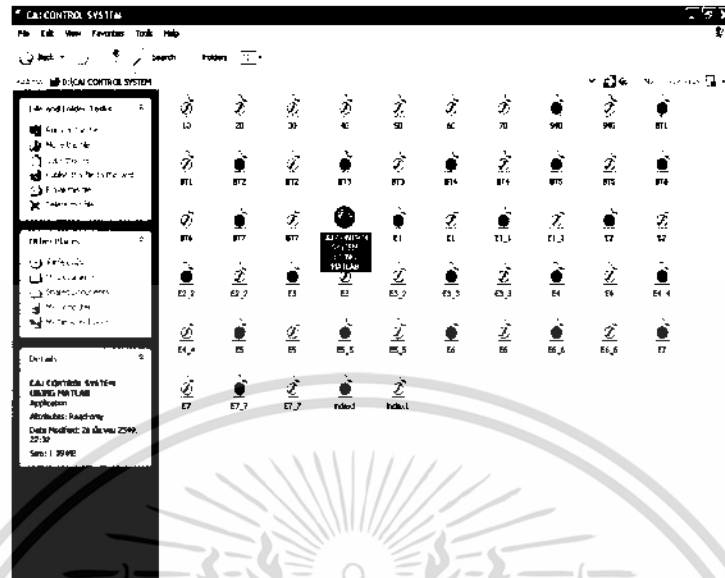
ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบควบคุม โดยใช้ MATLAB การทดลองเป็นการทดสอบหาคุณภาพของตัวบทเรียนโดยการประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน โดยอาจารย์ในภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้เป็นทำการประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยการนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ไปทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านละ 3 ท่าน
2. เก็บข้อมูลที่ได้จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
3. หาคุณภาพของบทเรียนจากการประเมินเพื่อให้ส่งแก่การทดลองและการตรวจสอบ
4. วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้

4.2 วิธีการใช้งานโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

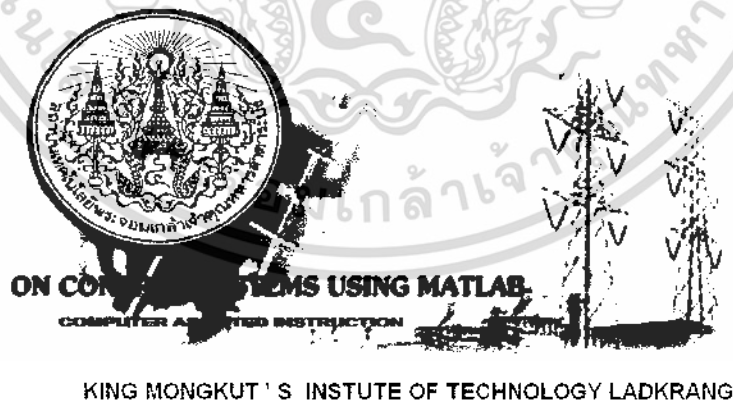
ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

1. ใส่แผ่นซีดีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ในเครื่องคอมพิวเตอร์ จะทำการ Auto RUN อัตโนมัติ หรือถ้าในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ทำการ Auto RUN ให้เปิดไฟเตอร์ฟลิตรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่แล้วดับเบิลคลิกที่ไฟล์ชื่อ CAI CONTROL SYSTEM USING MATLAB ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การเปิดใช้งานบทเรียน

2. หน้าแรกจะเป็นไตเติ้ลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB รว
จนกระทั่งเข้าสู่หน้าจอหลักของบทเรียน ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ไตเติ้ลของบทเรียน

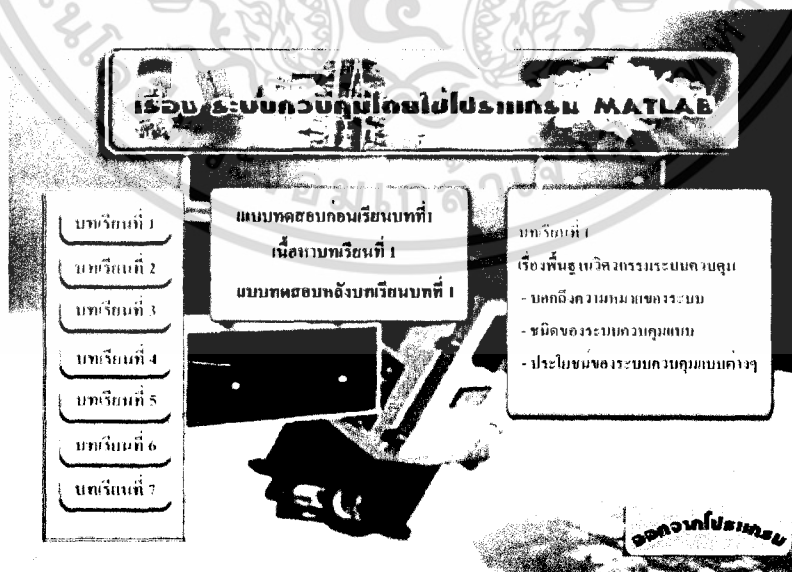
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ในส่วนของหน้าหลักจะแบ่งบทเรียนออกเป็น 7 บทดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. เมื่อคลิกเลือกบทเรียนจะพบกลับแบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 บทเรียนต่างๆ ที่ให้นักศึกษาเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อคลิกเข้าไปในแบบทดสอบก่อนเรียนจะมีคำชี้แจง ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แบบทดสอบก่อนเรียน

6. เมื่อคลิกเข้ามายังบทเรียนที่นักศึกษาต้องการจะพบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทนั้นๆ ดัง

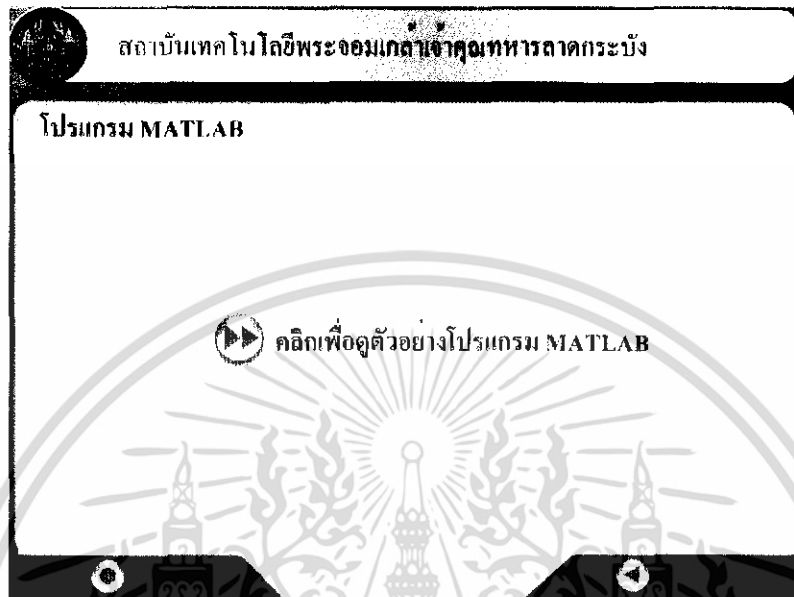
รูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หลังบทเรียนจะพบกับตัวอย่างโปรแกรม MATLAB ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 ตัวอย่างโปรแกรม MATLAB

8. เมื่อเรียนจบถ้าต้องการทำแบบทดสอบหลังเรียนให้คลิกที่แบบทดสอบหลังเรียน ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 เลือกแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เมื่อเข้ามาที่หัวข้อของแบบทดสอบหลังเรียน จะมีคำชี้แจง ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แบบทดสอบหลังเรียน

10. วิธีการออกจากโปรแกรมสามารถทำได้โดยเลือกหัวข้อ ออกจากโปรแกรม ที่หน้าหลัก ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 หัวข้อออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ที่ได้จากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่านและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีก 3 ท่าน โดยในด้านเนื้อหาได้จัดแบ่งหัวข้อในการประเมินออกเป็น 3 หัวข้อใหญ่ คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา และส่วนสรุป ซึ่งในทั้ง 3 ส่วนนี้ได้แบ่งย่อยหัวข้อลงไปอีกเป็น 11 หัวข้อ เพื่อง่ายและสรุปส่วนหัวข้อที่สำคัญในการประเมินในด้านของเนื้อหา ส่วนในด้านเทคนิคการผลิตสื่อการเรียนการสอน ก็เป็นลักษณะเช่นเดียวกัน ประกอบไปด้วย 2 หัวข้อใหญ่ คือ ด้านกราฟฟิกและการออกแบบ และด้านเทคนิค ซึ่งยังแบ่งย่อยออกไปอีก 9 ข้อที่ใช้ในการประเมินหาคุณภาพในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4.3.1 การหาคุณภาพและผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านเนื้อหา จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผลการประเมินเพื่อหาคุณภาพและผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ผลการประเมินดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คะแนนจากการประเมินและผลการวิเคราะห์โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินและผลการวิเคราะห์ (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)				
	ผู้ประเมิน			ค่า \bar{x}	ระดับ คุณภาพ
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3		
ด้านเนื้อหา					
ส่วนนำ					
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	5	3	5	4.33	ด
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้งาน เมนูไม่สับสน	4	4	4	4	ด
3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ น่าสนใจ	5	4	4	4.33	ด
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหา สามารถเข้าใจได้ง่ายส่วนเนื้อหา	5	3	4	4	ด
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	5	4	5	4.66	ดีมาก
6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสม กับผู้เรียน	4	3	4	3.66	ด
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการเรียนตลอดการเรียนรู้	4	4	4	4	ด
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมาย ได้ชัดเจน	4	3	4	3.66	ด
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณ และโอกาสที่เหมาะสมส่วนสรุป	4	4	4	4	ด
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอน อย่างเหมาะสม	4	3	4	3.66	ด
11. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ หรือข้อทดสอบ	4	3	4	3.66	ด
สรุปคะแนน	48	38	46	3.99	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 3.99$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมี 1 รายการ และคุณภาพในระดับดีมี 10 รายการ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ($\bar{x} = 4.66$) การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ ($\bar{x} = 4.33$) การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ ($\bar{x} = 4.33$) บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน ($\bar{x} = 4$) การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย ($\bar{x} = 4$) บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอด การเรียน ($\bar{x} = 4$) บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม ($\bar{x} = 4$) บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน ($\bar{x} = 3.66$) การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน ($\bar{x} = 3.66$) บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม ($\bar{x} = 3.66$) ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือข้อทดสอบ ($\bar{x} = 3.66$)

4.3.2 การหาคุณภาพและผลการวิเคราะห์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิค

การผลิตสื่อ

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผลการประเมินและผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีผลการประเมินดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนจากการประเมินและผลการวิเคราะห์โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเทคนิคการผลิตสอ

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินและผลกาวิเคราะห์ (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)				
	ผู้ประเมิน			ค่า \bar{x}	ระดับ คุณภาพ
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3		
ด้านกราฟฟิกและการออกแบบ					
1. การออกแบบหน้าจรมีความสวยงาม	5	4	5	4.66	ดีมาก
2. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และมีความชัดเจน	4	5	5	4.66	ดีมาก
3. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	5	5	5	5	ดีมาก
4. เสียงประกอบและเสียงบรรยาย มีความเหมาะสม ชัดเจน	4	4	4	4	ด
5. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียน	4	4	4	4	ด
6. มีส่วนที่แนะหรือให้ความช่วยเหลือ เมื่อผู้เรียนต้องการ	4	5	5	4.66	ดีมาก
ด้านเทคนิค					
7. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	4	5	5	4.66	ดีมาก
8. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอน ที่ดี	5	5	5	5	ดีมาก
9. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆ	4	5	4	4.33	ด
สรุปคะแนน	39	42	42	4.55	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ด้านเทคนิคการผลิตสอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.55$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมี 6 รายการ และคุณภาพในระดับดีมีอยู่ 3 รายการ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยได้ ดังนี้ ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ($\bar{x} = 5$) บทเรียนใช้หลักของการ ออกแบบการสอนที่ดี ($\bar{x} = 5$) การออกแบบ หน้าจรมีความสวยงาม ($\bar{x} = 4.66$) รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความชัดเจน ($\bar{x} = 4.66$) มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ ($\bar{x} = 4.66$) เสียงประกอบ
บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี ($\bar{x} = 4.66$) การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ใช้แนวคิดใหม่ๆ
($\bar{x} = 4.33$) ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน ($\bar{x} = 4$) เสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจน
($\bar{x} = 4$)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB เป็นบทเรียนที่สามารถนำไปศึกษาได้ในที่ต่างๆ ที่มีคอมพิวเตอร์ซึ่งไม่จำกัดแต่เฉพาะเพียงในห้องเรียนเท่านั้นทำให้นักเรียนสามารถศึกษาและทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง มีอิสรภาพในการเรียนรู้มากขึ้นซึ่งในบางครั้งถ้านักเรียนอยู่ในห้องเรียนอาจเรียนไม่ทันเพื่อนหรือความเข้าใจในการเรียนนั้นยังไม่กระจ่าง ซึ่งตรงจุดนี้ถือว่าเป็นข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยภาพที่สดใส มีความดึงดูดน่าสนใจ ภาพเคลื่อนไหวประกอบเนื้อหา ทำให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้ และสนใจมากขึ้น

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB นี้ ผู้จัดทำได้สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX ซึ่งเป็นที่รู้จักทั่วไปว่าโปรแกรมทั้งสองนี้มีความสามารถทางด้านการออกแบบ การสร้างภาพกราฟิกและการนำเสนอที่ดี ทั้งยังใช้งานง่ายและสะดวก เหมาะสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างดี

ภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเครื่องวัดไฟฟ้าจะประกอบไปด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน มีอยู่ทั้งหมด 10 ข้อ เพื่อเป็นการวัดความรู้ของผู้เรียนได้เปรียบเทียบกับหลังเรียนว่าผู้เรียนมีความรู้มากขึ้นเพียงใด บทเรียนมีอยู่ทั้งหมด 7 บทเรียน จะมีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ และในส่วนของบทเรียนแต่ละบท จะมีภาพประกอบ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างความสนใจ และยังมีตัวอย่างโปรแกรม MATLAB ให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเนื้อหาเดิมได้ และเมื่อเรียนจบแต่ละบทจะมีข้อสอบเพื่อวัดความรู้ที่ได้เรียนมาซึ่งแต่ละบทจะมี 10 ข้อ ผู้เรียนสามารถรู้คำตอบและผลคะแนนได้ทันที ซึ่งเป็นการสิ้นสุดของการเรียน

โครงการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB นี้สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้เพิ่มเติมสำหรับผู้สนใจทางด้านวิศวกรรมระบบและระบบควบคุมได้ หรือสามารถนำไปประยุกต์เพื่อพัฒนาให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีศักยภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคตได้ การที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดประโยชน์ขึ้นได้มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับตัวผู้นำไปใช้ด้วยว่านำไปใช้ได้อย่างถูกต้องหรือไม่ เหมาะสมที่จะใช้ในเวลาใด เมื่อเปิดใช้มีความตั้งใจมุ่งมั่นกับสิ่งที่เรียนหรือไม่ การเรียนจะไม่เกิดประโยชน์ขึ้นได้เลยถ้าผู้เรียนไม่ได้ให้ความสนใจกับการเรียนถ้าผู้เรียนเพียงแค่ดูแบบผ่านๆ การเรียนก็จะไม่สัมฤทธิ์ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะได้รับความอนุเคราะห์และให้โอกาสจากอาจารย์ที่ปรึกษาทั้ง 2 ท่าน ต้องขอขอบคุณท่านทั้งสองมากด้วยความเคารพอย่างสูง รวมถึงอาจารย์ท่านอื่นๆ ในภาควิชาที่ได้ให้ความช่วยเหลือเรื่อยมาซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการนี้

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

1. **ปัญหา** ในส่วนของ Action Script นั้นมีความซับซ้อนมากดังนั้นเวลาที่ใช้ในการศึกษาจึงไม่เพียงพอ

แนวทางแก้ไข ศึกษาการเขียนโปรแกรมจากผู้ที่มีความชำนาญในการเขียนโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวและหนังสือ Action Script โดยตรง

2. **ปัญหา** ไม่สามารถเล่นภาพแบบซ้อนกัน โดยเล่นในภาพเคลื่อนไหวเพียงภาพเดียว

แนวทางแก้ไข เข้าไปตั้งให้ภาพนั้นมีหลายๆ เลเยอร์เพื่อที่จะสามารถเล่นหลายๆ ภาพซ้อนกันโดยใช้เพียงจอภาพเคลื่อนไหวเพียงภาพเดียว

3. **ปัญหา** การสร้างปุ่มและภาพเคลื่อนไหวทำได้ช้า

แนวทางแก้ไข ควรฝึกการใช้เครื่องมือในโปรแกรมให้เกิดความชำนาญ

4. **ปัญหา** ไม่สามารถควบคุมไฟล์ที่ทำการโหลดเข้ามาได้

แนวทางแก้ไข เปลี่ยนชนิดของข้อมูล

5. **ปัญหา** ข้อมูลที่ Import เข้ามามีขนาดใหญ่มากเกินไปจนโปรแกรมไม่สามารถนำเสนอได้

แนวทางแก้ไข ลดขนาดของข้อมูลที่ Import

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

โครงการที่สร้างขึ้นนี้สามารถทำงานได้ตามขีดความสามารถที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์แต่อย่างไรก็ตามผู้ที่สนใจในการสร้างสื่อการเรียนรู้ประเภทนี้ยังสามารถที่จะพัฒนาศักยภาพของโครงการนี้ได้อีกด้วยดังต่อไปนี้

1. เพิ่มหรือลดจำนวนเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนได้ตามความเหมาะสม

2. เพิ่ม เปลี่ยนสี และการเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดความเข้าใจและเข้าใจแก่ผู้เรียนพร้อมทั้งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากขึ้นได้

3. นำไปใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำไปประยุกต์ใช้กับระบบการสอนทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้

4. นำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปใช้ประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจในห้องเรียนจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นำโปรแกรมอื่นที่สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรม Macromedia Flash MX มาใช้ เพื่อทำให้เกิด
รูปลักษณะใหม่ๆ ที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ปิยะบุตร สุทธิตารา,อนุรักษ์ วิไลวัลย์,จตุรรัตน์ รัชตะววรรณ และววรรณรัช สุทธิคันสนีย์. ม.ป.ป. 200

Photoshop Super Tipe . นนทบุรี : อินโฟเพรส.

ยุทธชัย รุจิรวิมล. ม.ป.ป. **Macromedia Flash MX**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย.

สุทธิ พงศาสกุลชัย และสุรเชษฐ์ วงศ์ชัยพรพงษ์. 2548. **คัมภีร์ Flash MX 2004 ActionScript**. กรุงเทพฯ :
เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

สุมาลี อุณหวนิชย์. 2545. **ระบบควบคุม**. กรุงเทพฯ : เพ็ชรสกุล.

Derek Franklin and Jobe Makr. 2546. **Macromedia Flash MX ActionScripting Advanced**

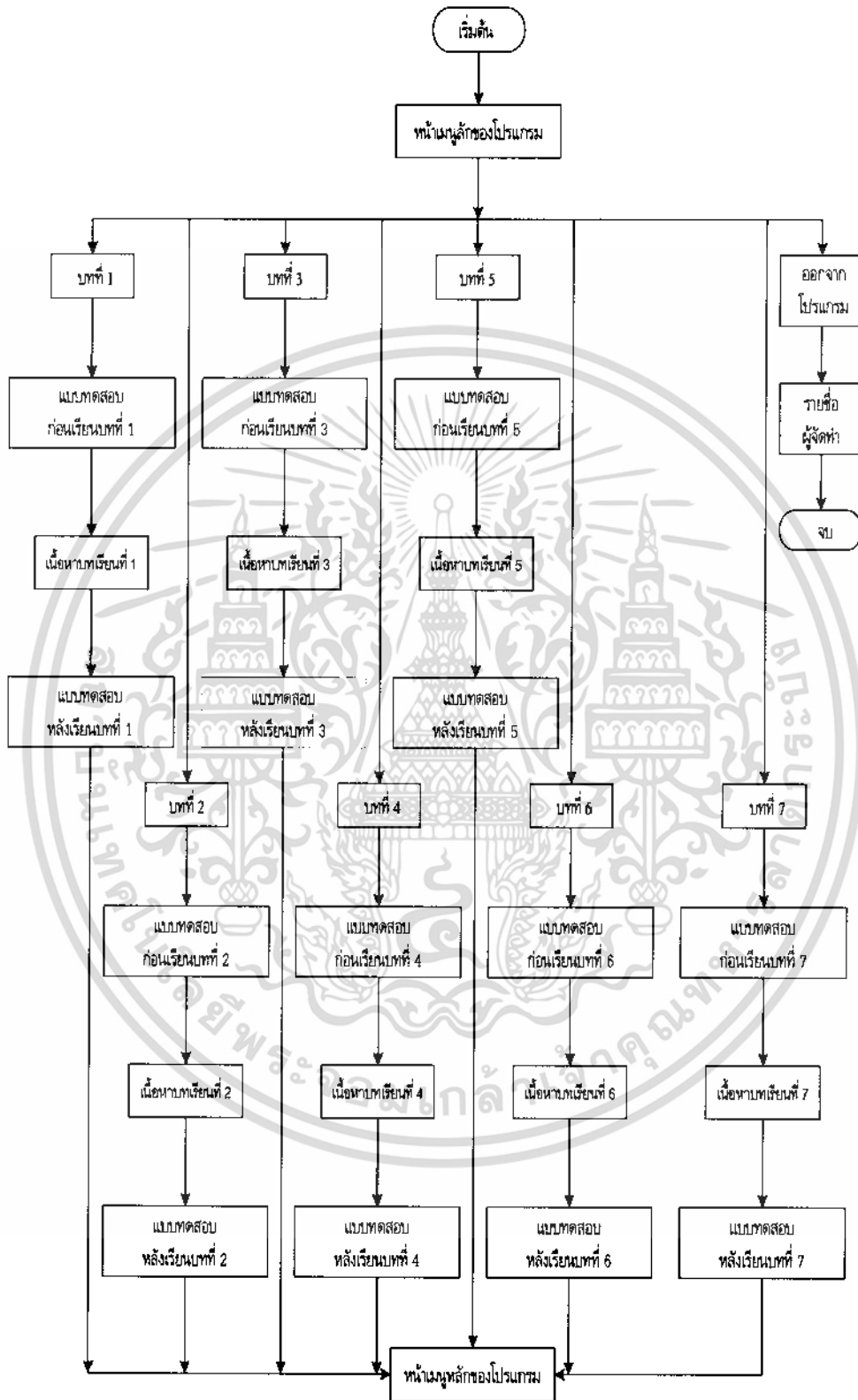
Training from The Source. แปลโดยอดิพัฒน์ (Zac) เจีย และณัฐญ จัทรจรัส. กรุงเทพฯ :
พีวเจอร์วิว.

Norman, S. Nise. n.d. **Control System Engineering Fourth Edition**. n.p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 ผังขั้นตอนการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB



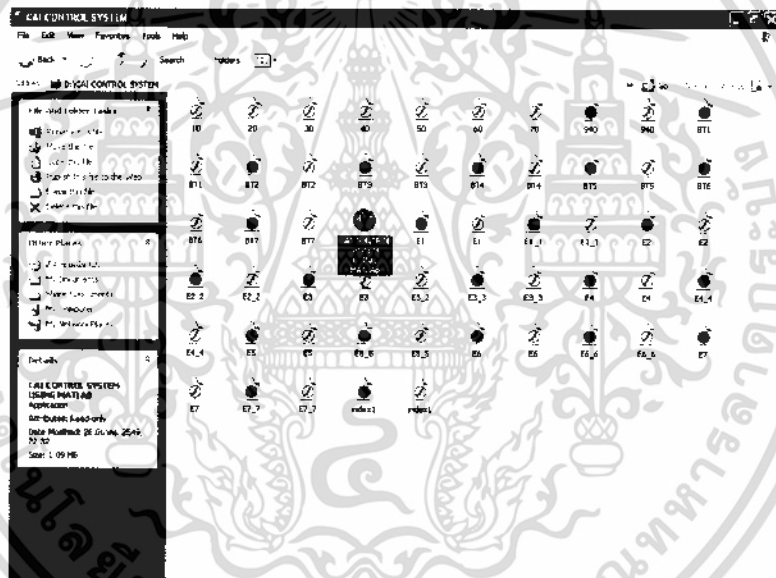
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในคู่มือเล่มนี้จะเป็นคู่มือในการทำงานในส่วนต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB จัดทำไว้เพื่อเป็นตัวช่วยในการทำงานของผู้เรียนให้เกิดความสะดวกยิ่งขึ้นโดยจะประกอบด้วยวิธีการเริ่มต้นใช้งาน การใช้งานปุ่มต่างๆ ในเมนูหลัก การเลือกหัวข้อที่ต้องการ และวิธีในการออกจากโปรแกรม ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องรู้โดยมีวิธีใช้งานดังนี้

1. วิธีการเปิดโปรแกรม

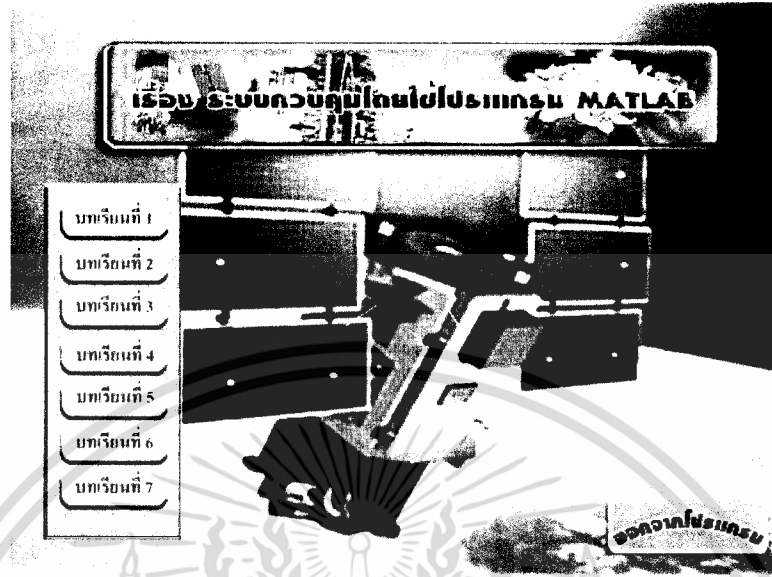
1.1 ใส่แผ่นซีดีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ในเครื่องคอมพิวเตอร์ จะทำการ Auto RUN อัตโนมัติ หรือถ้าในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ทำการ Auto RUN ให้เปิดที่ไดรฟ์ที่ซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่แล้วดับเบิลคลิกที่ไฟล์ชื่อ CAI CONTROL SYSTEM USING MATLAB ดังรูปที่ ข.1



รูปที่ ข.1 หน้าจอที่เข้าสู่บทเรียน

2. การใช้งานส่วนต่างๆ ของเมนูหลัก

2.1 เมื่อคอมพิวเตอร์ทำการ RUN โปรแกรม จะเข้าสู่ไตเติ้ลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB ให้รอจนกระทั่งเข้าสู่หน้าจอหลักของบทเรียน ดังรูปที่ ข.2



รูปที่ ข.2 หน้าหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

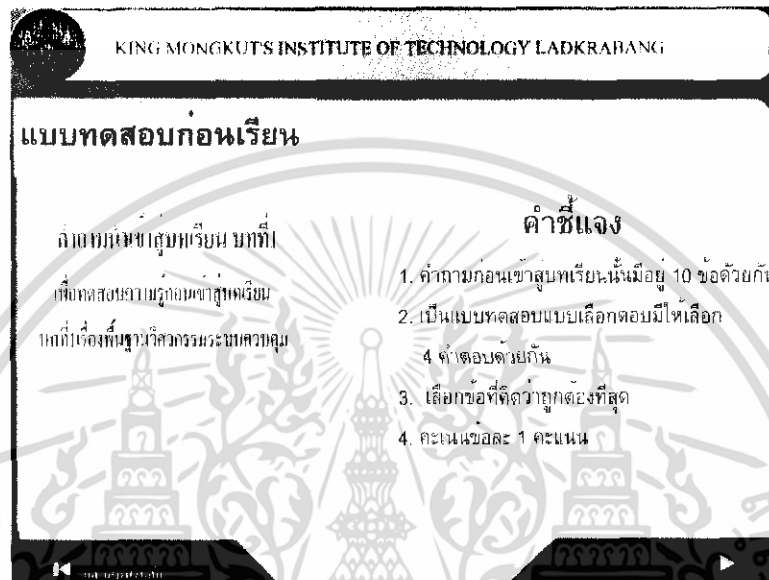
2.2 เมื่อเข้าสู่หน้าหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำการเลือกบทเรียนที่ต้องการจะเรียนโดยให้คลิกเลือกบทเรียนที่ต้องการ แล้วจะพบกับเนื้อหาขอบทเรียน แบบทดสอบก่อน และบททดสอบหลังเรียน ดังรูปที่ ข.3



รูปที่ ข.3 บทเรียนต่างๆ ที่ให้นักศึกษาเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ในครั้งแรกของการเรียน ขอแนะนำให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน เพื่อเป็นการวัดความรู้ก่อนการเรียนในวิชานี้ของนักเรียน โดยการคลิกเลือกทแบบทดสอบก่อนเรียนแต่ถ้าไม่ต้องการทำแบบทดสอบก่อนเรียนให้คลิกเลือกบทเรียนที่ต้องการได้ ดังรูปที่ ข.4



รูปที่ ข.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

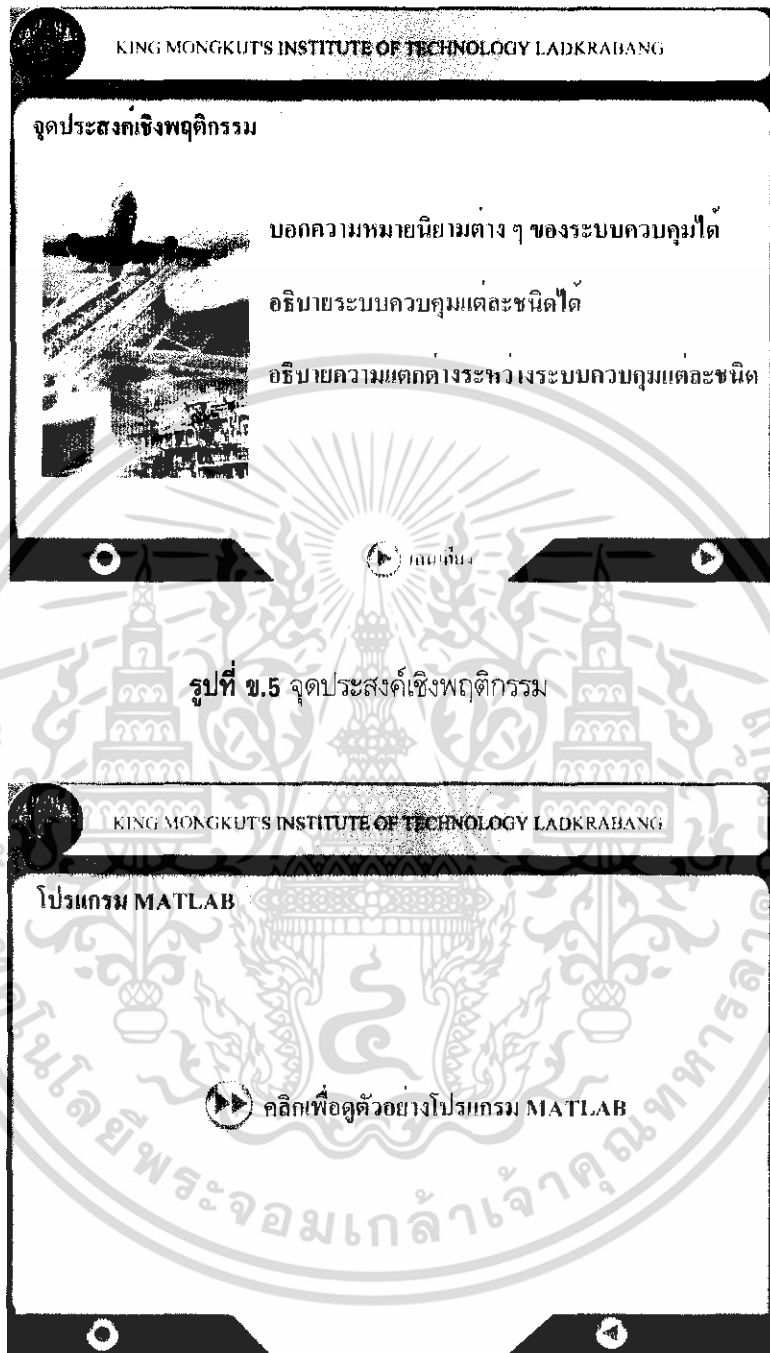
ในการตอบคำถามนั้น จะต้องเลือกคำตอบเสียก่อนจึงจะสามารถไปยังข้อต่อไปได้ โดยการคลิกที่ตัวคำตอบที่ต้องการได้ทันที

คำแนะนำในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

- 2.3.1 แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ
- 2.3.2 กำหนดให้คะแนนสอบที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน
- 2.3.3 จะต้องทำคะแนนให้ได้ 5 ข้อหรือมากกว่าจึงจะผ่านการเรียน

2.4 เมื่อคลิกเข้ามายังบทเรียนที่ต้องการจะพบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทนั้นๆ และเนื้อหาภายใน โดยที่สามารถศึกษาบทเรียนได้เลย และเมื่อศึกษาเนื้อหาเสร็จแล้วก็จะเป็นตัวช่วยโปรแกรม MATLAB หรือถ้าต้องการออกจากบทเรียนนี้ ก็สามารถคลิกปุ่ม "กลับหน้าเมนูหลัก" เพื่อออกไปสู่หน้าเมนูหลัก ดังรูปที่ ข.5 และ ข.6

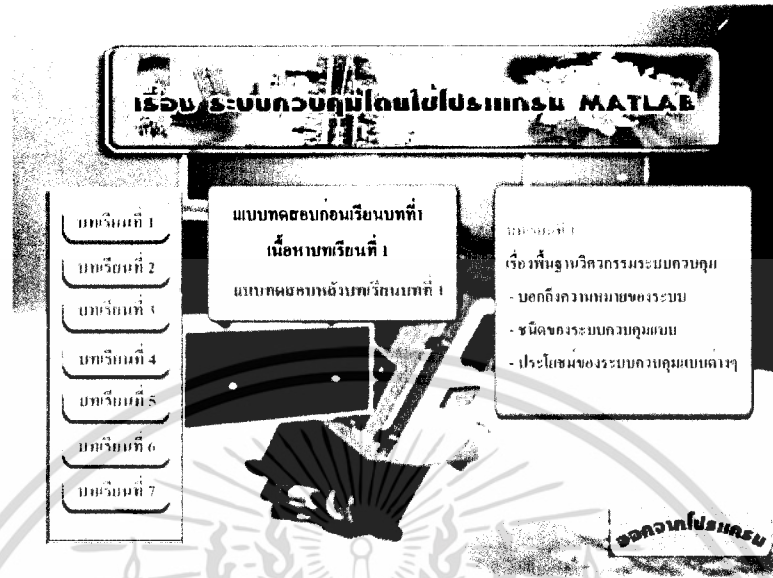
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.6 ตัวอย่างโปรแกรม MATLAB

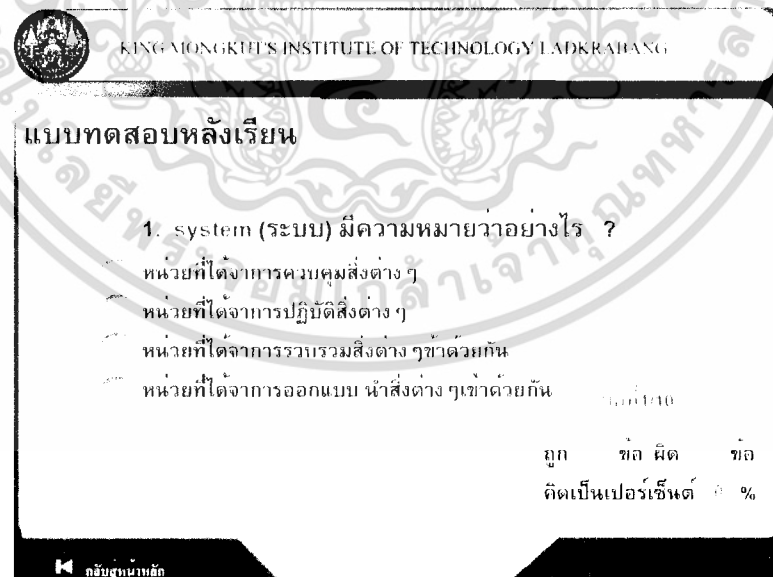
2.5 เมื่อเรียนจนจบบทเรียน ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อเป็นการวัดความรู้ครั้งสุดท้ายของการเรียน โดยการคลิกที่ แบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งอยู่ภายในหัวข้อเนื้อหา ดังรูปที่ ข.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.7 เลือกแบบทดสอบหลังเรียน

2.6 เมื่อเข้ามาที่หัวข้อของแบบทดสอบหลังเรียน จะพบว่าแบบทดสอบหลังเรียนจะเหมือนกับแบบทดสอบก่อนเรียน ดังนั้นให้นักศึกษาปฏิบัติดังเช่นเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียนดังรูปที่ ข.8



รูปที่ ข.8 แบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำแนะนำในการทำแบบทดสอบหลังเรียน

- 2.6.1 แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ
- 2.6.2 กำหนดให้คะแนนสอบที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน
- 2.6.3 จะต้องทำคะแนนให้ได้ 7 ข้อหรือมากกว่าจึงจะผ่านการเรียน

3. วิธีการออกจากโปรแกรม

วิธีการออกจากโปรแกรมสามารถทำได้โดยเลือกหัวข้อออกจากโปรแกรม ที่หน้าหลัก ซึ่งหัวข้อนี้จะมีย่อยในเฉพาะที่หน้าหลักเท่านั้น เมื่อเลือกหัวข้อนี้แล้วจะเป็นการออกจากโปรแกรมโดยทันที ดังนั้นถ้ากำลังศึกษาอยู่ที่บทใดบทหนึ่งแล้วต้องการออกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ นักศึกษาต้องกลับมาที่หน้าหลักก่อนเสมอ ดังรูปที่ ข.9



รูปที่ ข.9 หัวข้อออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การใช้ปุ่มต่างๆ ในบทเรียน

ตัวอย่างของปุ่มที่นำมาใช้งาน แสดงดังรูปที่ ข.10 ถึงรูปที่ ข.19



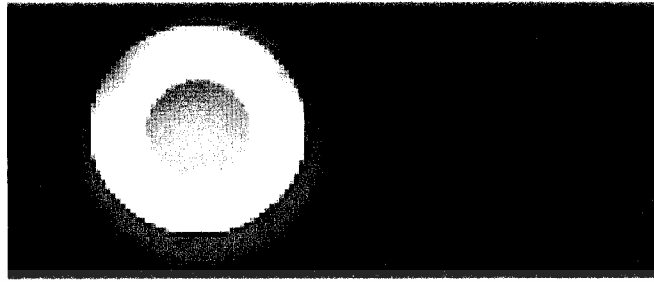
รูปที่ ข.10 ปุ่มสำหรับออกจากโปรแกรม



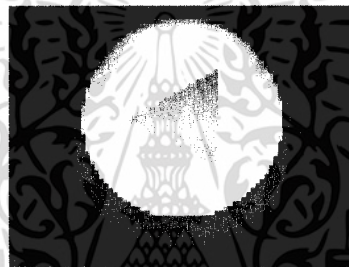
รูปที่ ข.11 ปุ่มปิดเสียง

รูปที่ ข.12 ปุ่มเปิดเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.13 ปุ่มกลับเมนูหลัก



รูปที่ ข.14 ปุ่มกลับไปยังหน้าที่ผ่านมา



รูปที่ ข.15 ปุ่มไปหน้าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.16 ปุ่มสำหรับดูตัวอย่างโปรแกรม MATLAB



รูปที่ ข.17 ปุ่มสำหรับควบคุมการดูตัวอย่างโปรแกรม MATLAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 ตัวอย่างใบประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง.....

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา ส่วนนำ 1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ 2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน 3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ 4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย ส่วนเนื้อหา 5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน 7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอด การเรียน 8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน 9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม ส่วนสรุป 10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม 11. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือข้อทดสอบ						
สรุปคะแนน						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 ตัวอย่างใบประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง.....

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านกราฟิกและการออกแบบ 1. การออกแบบหน้าจอสวยงาม 2. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและมีความชัดเจน 3. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม 4. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจน 5. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน 6. มีส่วนที่แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ						
ด้านเทคนิค 7. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี 8. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี 9. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆ						
สรุปคะแนน						

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่น่าชมเชย.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

โทร. 3702-3

ที่ ศธ 0524.04(5) ๖๖

วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์อมรรักษ์ ชัยชนะ

ด้วยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีความจำเป็นต้องหาผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่อยู่ในประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการและการสร้างคู่มือประกอบการสอนของนักศึกษาเป็นเบื้องต้น จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเนื้อหาการเรียน ในวิชาโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "ระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายวรจักร ชัยชนะ
2. นายชามรดก ไชยสุนทร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชศรี)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3702-3

ที่ สท 0524.04(5)/ ๖๖

วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ขอลิขิตเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์สุรพงษ์ สิริพงษ์ศักดิ์

ด้วยภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการงานการสร้างสรรค์หรือการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างดี จึงมีความประสงค์เชิญคุณวุฒิโดยอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินผลการสอนด้านเนื้อหา ในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตอุตสาหกรรม โดยมิได้คิดค่าเงินค่าจ้างค่าตั้งนี้

- | | |
|--------------|-----------|
| 1. นายวรจักร | ที่นาง |
| 2. นายสามารถ | ไชยสุบุตร |

จึงเรียนเพื่อโปรดพิจารณา และขอเป็นอย่างดียิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชศรี)
หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

โทร. 3702-3

ที่ ศท 0524.04(5)/กษ

วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ขอเชิญดีไอเอจอร์เจียผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์พลาสติก

เรียน ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความจำเป็นต้องประเมินด้านผลิตภัณฑ์พลาสติกจากผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการงานการวิจัยและพัฒนาเพื่อการศึกษาของนักศึกษาเป็นอย่างไร จึงมีความประสงค์เชิญเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านผลิตภัณฑ์พลาสติกเพื่อการเรียนการสอน ในวิชาโครงการก่อสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้นักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายจรินทร์ ยี่หวง
2. นายสามารถ ไชยสุนทร

จึงเรียนขอเชิญโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอแสดงความนับถือในโอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชวัน)
คณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ อภทวิษาลวิทยาศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 3702-3

ที่ กธ 0524.04(5) / ๒๕๔๙

วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ของทัญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเทคนิคสื่อการสอน

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศกมลย์ อภินทร

ด้วยภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นผู้มีสมรรถนะ สามารถ และประสบการณ์ ที่ใช้ในประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการงานวิศวกรรมที่เกี่ยวกับการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์ขอร้องเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อการเรียนการสอน ในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน บนเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ระบบควบคุมโดยใช้ MATLAB” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวาระดับอุดมศึกษา โดยให้นักศึกษาค้นเค้นการจัดทำดังนี้

1. นายวรฉัตร อภิบาล
2. นายสมานารถ ไชยสุนทร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชวี)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายวรจักร ยี่นาง
วัน เดือน ปีเกิด	4 พฤษภาคม 2525
ภูมิลำเนา	บ้านเลขที่ 73 หมู่ 11 ตำบล ปล้อง อำเภอ เทิง จังหวัด เชียงราย 57230 โทรศัพท์ 0-4161-8304
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนปิยะมิตรวิทยาคม จังหวัด พะเยา
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนเทิงวิทยาคม จังหวัด พะเยา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัด เชียงราย
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัด เชียงราย
ปริญญาตรี	สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	มี 2 สิ่งที่เราเอากลับมาไม่ได้ คือ คำพูดที่ออกจากปาก และเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายสามารถ ไชยสุนทร
วัน เดือน ปีเกิด	23 มกราคม 2527
ภูมิลำเนา	บ้านเลขที่ 16 หมู่ 3 ตำบล คลองเปรง อำเภอกาบัง จังหวัด ฉะเชิงเทรา 24000 โทรศัพท์ 0-1987-3362
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนสุเหร่าจระเข้หน้าอ้อย จังหวัด ฉะเชิงเทรา
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนสุเหร่าคลองใหญ่อนุบาลศึกษา จังหวัด ฉะเชิงเทรา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จังหวัด ฉะเชิงเทรา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จังหวัด ฉะเชิงเทรา
ปริญญาตรี	สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	จะทำวันนี้เพื่อวันพรุ่งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้