



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น
 Computer Assisted Instruction in Basic Pneumatic and Hydraulic

- ชื่อนักศึกษา
- | | | |
|------------------------------|--------------|----------|
| 1. นางสาวสิริวรรณ ประสพรัตน์ | รหัสประจำตัว | 45035444 |
| 2. นายอดิศักดิ์ สนิตวงศ์ | รหัสประจำตัว | 45035451 |
| 3. นายเอกรัฐ ปัทมะรางกุล | รหัสประจำตัว | 45035454 |

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุรพงษ์ สิริพงษ์ดี
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์อำพล ทองระอา

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อาจารย์ปิยะ ศุภวาราสวัฒน์	
2. อาจารย์สุรพงษ์ สิริพงษ์ดี	
3. อาจารย์พงษ์เกียรติ เชนฐพิทักษ์สกุล	
4. อาจารย์ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล	
5. อาจารย์สุระชัย พิมพ์สาลี	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันเสาร์ที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2547 เวลา 13.30 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.311 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ รัตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



<BT4710242>

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

ปริญญานิพนธ์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION IN BASIC PNEUMATIC
AND HYDRAULIC



นางสาวสิริวรรณ
นายอดิศักดิ์
นายเอกรัฐ

ประสพรัตน์
สนตวิงค์
ปัทมระวางกุล

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

๒๖.

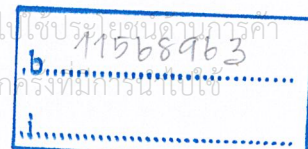
๗๗๓๑๑

๒๕๔๗

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 59465

วัน,เดือน,ปี - 5 ส.ย. 2549



ปริญญานิพนธ์

เรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

Computer Assisted Instruction in Basic Pneumatic and Hydraulic

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเขียน โปรแกรม Macromedia Flash MX.
2. เพื่อออกแบบโปรแกรมการสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น
3. เพื่อสร้างและทดลองโปรแกรมการสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น
4. เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน
5. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมช่วยสอนในเรื่องอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX. สร้าง และเป็นเครื่องมือในการพัฒนาสำหรับผู้สนใจต่อไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบการใช้งานของโปรแกรม Macromedia Flash MX.
2. สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้
3. ให้การเรียนการสอนทางไกลสะดวกยิ่งขึ้น
4. สามารถนำโปรแกรม Macromedia Flash MX. ไปประยุกต์ใช้งานอื่นต่อไป
5. ได้สื่อการสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

ชื่อหัวข้อ	คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีวแมตริกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น	
นักศึกษา	นางสาวสิริวรรณ	ประสพรัตน์
	นายอดิศักดิ์	สนติวงศ์
	นายเอกรัฐ	ปีทมะรางกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สุรพงษ์	สิริพงศ์ดี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์อำพล	ทองระอา
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม	
ปีการศึกษา	2547	

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาชีวแมตริกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2545 บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนจริงหรือจะนำไปใช้เป็นบทเรียนเสริมของวิชาชีวแมตริกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง ทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากข้อได้เปรียบในเรื่องของสี เสียง ภาพ การให้ข้อมูลป้อนกลับที่ชัดเจน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและยังลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล

II

Thesis Title	Computer Assisted Instruction in Basic Pneumatic and Hydraulic	
Students	Miss. Siriwan	Prasoprat
	Mr. Adisak	Sontiwong
	Mr. Eakarat	Patamarangoon
Advisor	Mr. Surapong	Siripongdee
Co-Advisor	Mr. Amphon	Thongra-ar
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education	
Program in	Industrial Instrument Technology	
Academic Year	2004	

ABSTRACT

This thesis presents the Computer Assisted Instruction in Basic Pneumatic and Hydraulic which is a part of Basic Pneumatic and Hydraulic. Basic Pneumatic and Hydraulic is in the curriculum of Vocational Certificate, Vocation Education Department, Ministry of Education, 2002. This Computer Assisted Instruction can be use as a complete lesson activities or as a supplementary for Basic Pneumatic and Hydraulic course.

Students are able to study with Computer Assisted Instruction at their own pace. This Computer Assisted Instruction is more effective than other traditional media because it provides favorable color, graphic, sound, and animation. It also provides interaction and immediate feedbacks to students. Finally, this Computer Assisted Instruction answers to the different learners, needs and characteristics.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือ ร่วมใจ และความสามัคคีของผู้ร่วมงานภายในกลุ่ม รวมทั้งได้รับคำแนะนำจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ และท่านอาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่าน ตลอดจนกำลังใจจากเพื่อนๆ ที่คอยสนับสนุนให้ความช่วยเหลือหรือช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งได้ช่วยสืบค้นข้อมูลในการทำปริญญาานิพนธ์ครั้งนี้และบุคคลที่สำคัญที่ต้องกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงนั่นก็คือ บิดา และ มารดา ที่ให้กำเนิด ให้การเลี้ยงดูจนเจริญเติบโต ให้ความสนับสนุนทางด้านการศึกษาและเป็นผู้ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนี้ จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูป	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปริญญานิพนธ์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 เนื้อหาโดยสังเขป	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 กล่าวนำ	3
2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3
2.3 คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3
2.4 การออกแบบบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4
2.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่	5
2.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัดทบทวน	6
2.4.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง	6
2.4.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมสอน	7
2.4.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้ทดสอบ	7
2.5 การออกแบบบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์	7
2.5.1 ไร่้ความสนใจ	8
2.5.2 บอกวัตถุประสงค์	8
2.5.3 ทบทวนความรู้เดิม	9
2.5.4 การเสนอเนื้อหา	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.5.5 ชี้นำทางการเรียนรู้	10
2.5.6 กระตุ้นการตอบสนอง	10
2.5.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ	10
2.5.8 ทดสอบความรู้หลังบทเรียน	11
2.5.9 การจำและแนะนำการใช้	11
2.6 ประโยชน์ของโปรแกรมช่วยสอนสำหรับผู้เรียน	11
2.7 ประโยชน์ของโปรแกรมช่วยสอนสำหรับผู้สอน	11
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	12
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบสร้างโปรแกรมช่วยสอน	12
3.2 ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม	12
3.2.1 การวิเคราะห์เนื้อหา	13
3.2.2 การเลือกโปรแกรม	13
3.2.3 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน	14
3.2.4 การสร้างบทเรียน	19
3.3 วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
3.3.1 เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ TUTORIAL 9 ประการ	20
3.3.2 องค์ประกอบของ Tutorials	22
3.4 ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม	26
3.4.1 โครงสร้างหลักของโปรแกรม	27
3.4.2 โครงสร้างประวัติผู้จัดทำ	27
3.4.3 โครงสร้างของโปรแกรม	28
3.4.4 โครงสร้างบทเรียน	29
3.4.5 บทเรียน บทที่ 1-3	30
3.4.6 แบบทดสอบ	31
3.5 การเขียนโปรแกรม	32
3.5.1 การนำไฟล์ภาพเข้ามาใช้งาน	32
3.5.2 การควบคุมปุ่ม	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.5.3 การควบคุมเสียง	34
3.6 การใช้ฟังก์ชัน	37
3.6.1 ฟังก์ชัน goto And Stop	37
3.6.2 ฟังก์ชัน goto And Play	37
3.6.3 ฟังก์ชัน on	37
3.6.4 ฟังก์ชัน stop All Sounds	38
3.7 การสร้างแบบทดสอบ	38
3.8 โปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	46
3.8.1 Basic User	46
3.8.2 Tool Bar	47
3.8.3 Animation Timeline	48
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	49
4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง	49
4.2 วิธีการใช้งาน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	49
4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	56
4.3.1 สถานะภาพโดยทั่วไปของผู้ประเมิน	56
4.3.2 การหาคุณภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา	57
4.3.3 การหาคุณภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	58
บทที่ 5 บทสรุป	61
5.1 สรุป	61
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	61
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ	62
บรรณานุกรม	63
ภาคผนวก ก แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน	64
ภาคผนวก ข แผนผังการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	70
ภาคผนวก ค หนังสือแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิ	79

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพของตัวเองในการทดสอบจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	83
ภาคผนวก จ คู่มือการใช้งาน	102
ประวัติผู้แต่ง	112



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน	15
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน	16
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน	17
3.1 (ต่อ) ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน	18
4.1 สถานะภาพของผู้ประเมินประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน	57
4.2 คะแนนจากการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา	58
4.2 (ต่อ) คะแนนจากการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	59
4.3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ด้านเนื้อหา	60
4.4 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	60
ก.1 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	67
ก.1 (ต่อ) แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	68

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 แผนผังงานของการออกแบบโปรแกรมช่วยสอน	26
3.2 โครงสร้างของเนื้อหาวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น	27
3.3 โครงสร้างของประวัติผู้จัดทำ	27
3.4 โครงสร้างของโปรแกรมช่วยสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น	28
3.5 ผังงานของบทเรียน	29
3.6 ผังงานของแต่ละบทเรียน	30
3.7 ผังงานของแบบทดสอบ	31
3.8 การอิมพอร์ตไฟล์ภาพ	32
3.9 เลือกไฟล์ภาพที่ต้องการเข้ามาใช้งาน	33
3.10 การเขียนสคริปต์เพื่อไปหน้าถัดไป	33
3.11 การอิมพอร์ตไฟล์เสียง	34
3.12 เลือกไฟล์เสียงที่ต้องการเข้ามาใช้งาน	35
3.13 ไฟล์เสียงที่ถูกอิมพอร์ตเข้ามาใช้งาน	35
3.14 การใส่เสียงให้กับปุ่มควบคุมเสียง	36
3.15 การปิดเสียงโดยใช้ปุ่มปิดเสียง	36
3.16 เริ่มต้นทำแบบทดสอบ	39
3.17 Properties ของ Text Tool	39
3.18 กำหนดตัวแปรที่เก็บคะแนนตอบถูก	40
3.19 กำหนดตัวแปรที่เก็บคะแนนตอบผิด	40
3.20 กำหนดตัวแปรที่เก็บคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์	41
3.21 ปุ่มสำหรับตอบคำถาม	41
3.22 ตัวเลือกตอบ ก, ข, ค, ง	42
3.23 สร้างเลเยอร์แบบทดสอบ	42
3.24 คำถามและคำตอบของแบบทดสอบ	43
3.25 ใส่ปุ่ม ก, ข, ค, ง ลงในเฟรม	43
3.26 สคริปต์ของปุ่มคำตอบที่ตอบผิด	44
3.27 สคริปต์ของปุ่มคำตอบที่ตอบถูก	45

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.28 สร้างเลเยอร์คะแนนข้อถูกที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	45
3.29 สคริปต์คะแนนที่เป็นเปอร์เซ็นต์	46
3.30 หน้าตาโปรแกรม Swift 3D ที่ใช้งาน	47
3.31 หน้าตา Tool Bar ของโปรแกรม Swift 3D	47
3.32 Animation Timeline ของโปรแกรม	48
4.1 ใต้เต็ลของบทเรียน	50
4.2 กรอกชื่อของผู้เรียน	50
4.3 แสดงข้อความเมื่อไม่ได้กรอกชื่อ – สกูล	51
4.4 ข้อความยินดีต้อนรับ	52
4.5 เมนูหลัก	52
4.6 เลือกเรียนบทเรียนที่ต้องการศึกษา	53
4.7 คำอธิบายก่อนทำแบบทดสอบ	53
4.8 ประวัติผู้จัดทำ	54
4.9 การออกจากโปรแกรม	55
4.10 ผลเมื่อกดปุ่ม HELP	55
ข.1 แผนผังการทำงานโดยรวมของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	71
ข.1 (ต่อ) แผนผังการทำงานโดยรวมของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	72
ข.1 (ต่อ) แผนผังการทำงานโดยรวมของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	72
ข.1 (ต่อ) แผนผังการทำงานโดยรวมของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	73
ข.2 แผนผังงานของการออกแบบโปรแกรมช่วยสอน	74
ข.3 โครงสร้างของโปรแกรมช่วยสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น	75
ข.4 ผังงานของบทเรียน	76
ข.5 ผังงานของแต่ละบทเรียน	77
ข.6 ผังงานของแบบทดสอบ	78
จ.1 เปิดไฟล์เริ่มต้นของโปรแกรม	104
จ.2 การเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	105
จ.3 กรอกชื่อของผู้เรียน	105

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
จ.4 แสดงข้อความยินดีต้อนรับ	106
จ.5 เมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	107
จ.6 บทเรียน 3 บทเรียนที่ต้องศึกษา	107
จ.7 วัตถุประสงค์และคำชี้แจงในส่วนของแบบทดสอบ	108
จ.8 จำนวนข้อที่ตอบถูกต้องผิดและคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์	108
จ.9 ประวัติผู้จัดทำ	109
จ.10 คำอธิบายของปุ่มระหว่างเรียน	109
จ.11 ออกจากโปรแกรมโดยกดปุ่ม “Exit”	110
จ.12 ออกจากโปรแกรมโดยการกดคีย์ “Esc” บนคีย์บอร์ด	111

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องด้วยปัจจุบันประเทศไทยได้มีการผลิตสินค้าเพื่อการส่งออกมากขึ้นซึ่งสินค้าเหล่านี้มักได้มาจากงานอุตสาหกรรม จึงทำให้งานอุตสาหกรรมมีบทบาทต่อคนไทยมาก แต่ด้วยประสิทธิภาพของคนไทยเองแล้วยังไม่มีการตอบสนองต่อเทคโนโลยีใหม่ๆ ทางด้านอุตสาหกรรมได้มากนัก ไม่ว่าจะเป็นงานทางด้านนิวแมติกส์ไฮดรอลิก หรืองานทางด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ อาจจะเป็นการยากต่อการเรียนรู้ ถ้าไม่สามารถเข้าใจถึงพื้นฐานมาก่อนและสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นอุปสรรคจึงส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานของคนไทยลดลง

ดังนั้นเพื่อให้เป็นการง่ายต่อการเรียนรู้พื้นฐานในงานด้านนิวแมติกส์และไฮดรอลิกจึงต้องการที่จะนำเสนอสื่อเพื่อการเรียนการสอน ในงานด้านนิวแมติกส์และไฮดรอลิกขึ้นมา โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อการเรียนรู้หรือที่เรียกกันว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียน นักศึกษา หรือบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจในพื้นฐานต่างๆ ซึ่งจะสามารถทำให้เข้าใจได้ง่ายต่อการเรียนรู้

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปฏิยานิพนธ์

1. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรม Macromedia Flash MX.
2. เพื่อออกแบบโปรแกรมการสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น
3. เพื่อสร้างและทดลองโปรแกรมการสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น
4. เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน
5. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมช่วยสอนในเรื่องอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX. สร้าง และเป็นเครื่องมือในการพัฒนาสำหรับผู้สนใจต่อไป

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. มีบทเรียนในการสอน 3 เรื่อง
2. มีเสียงประกอบในบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีภาพเคลื่อนไหวประกอบ
4. มีแบบทดสอบท้ายบทเรียน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบการใช้งานของ โปรแกรม Macromedia Flash MX.
2. สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้
3. ให้การเรียนการสอนทางไกลสะดวกยิ่งขึ้น
4. สามารถนำโปรแกรม Macromedia Flash MX. ไปประยุกต์ใช้งานอื่นต่อไป
5. ได้สื่อการสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

1.5 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการศึกษาในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปฏิญานิพนธ์เล่มนี้ วัตถุประสงค์ของการทำปฏิญานิพนธ์ ขอบเขตของโครงการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และเนื้อหาในบทต่างๆ โดยสังเขป

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ จะกล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและประโยชน์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทที่ 3 การออกแบบ การสร้างและการทำงาน กล่าวถึงการวางแผนการดำเนินงาน

บทที่ 4 การใช้และทดสอบ โปรแกรม กล่าวถึงการทดลอง และการทดสอบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

บทที่ 5 บทสรุป ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางในการแก้ไขรวมทั้งแนวทางในการพัฒนา

ภาคผนวก ก แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคผนวก ข แผนผังการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคผนวก ค หนังสือแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ง การหาคุณภาพของตัวเองในการทดสอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคผนวก จ คู่มือการใช้งาน

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริณิษฐานิพนธ์ภายในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและหลักการของการจัดสร้างสื่อการสอนประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะประกอบด้วย ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ประโยชน์ของโปรแกรมช่วยสอนสำหรับผู้เรียน ประโยชน์ของโปรแกรมช่วยสอนสำหรับผู้สอน

2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

CAI (Computer Assisted Instruction) เป็นศัพท์เดิมที่นิยมใช้กันในสหรัฐอเมริกา มีความหมายว่า การสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอน แต่ในปัจจุบันมีผู้นิยมใช้คำว่า (Computer Base Teaching หรือ Computer Based Teaching) มากกว่า ซึ่งหมายความว่า การสอน หรือการฝึกอบรมโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก นั่นคือจะเป็นการเน้นการฝึกในด้านต่างๆ แทน ฝึกการซ่อมเครื่องจักร ฝึกการซ่อมวิทยุการฝึกโปรแกรม ฯลฯ นอกจากนี้ในอเมริกาก็ยังมีคำที่นิยมใช้กันอีกคำหนึ่งคือ CMI (Computer Managed Instruction) หมายถึงการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการให้ ส่วนในยุโรปมักใช้คำที่แตกต่างจากอเมริกา คำที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันคือ CBE (Computer Based Education) หมายถึงการศึกษาโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีคำว่า CAL (Computer Assisted Learning) และ CML (Computer Managed Learning) นั่นคือ เปลี่ยนตัวสุดท้ายจากการสอน (Instruction) เป็นการเรียน (Learning) สำหรับในประเทศไทย มักใช้คำว่า CAI มากกว่า CBT หรือตัวอื่นๆ

2.3 คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่จะหนักไปทางการเรียนด้วยตนเองมากกว่า แม้จะซื้อบทเรียนช่วยสอนก็ตาม กล่าวคือ ผู้เรียนจะเป็นผู้ใช้บทเรียน CAI หรือผู้เข้าฝึกอบรมจะใช้เป็นบทเรียน CBT แนวคิดของ CAI เกิดขึ้นจากนักเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ประยุกต์เข้ากับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา โดยแท้จริงแล้วพื้นฐานของ CAI ก็คือ เครื่องช่วยสอน (Teaching

Maching) การมีเครื่องช่วยสอนทำให้ต้องมีโปรแกรมที่เป็นเนื้อหาแบบฝึกหัด และข้อทดสอบที่จะต้องใช้กับเครื่องช่วยสอน ซึ่งก่อนหน้าจะมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การใช้บทเรียนสำเร็จรูปต่างๆ เช่น บทเรียนโปรแกรม (Program Instruction) บทเรียนโมดูล (Module Instruction) ชุดการเรียนการสอนสำเร็จรูป (IMP Instructional Package) เป็นต้น โดยเป็นความพยายามที่จะหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลามากน้อยต่างกันอย่างไรไม่ว่าจะเกิดการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปเหล่านี้ขึ้น โดยแทนที่จะใช้เครื่องช่วยสอนเป็นตัวเสนอเนื้อหา ก็ใช้หนังสือ (Programmed Test) เป็นตัวเสนอเนื้อหา โดยออกแบบวิธีเสนอเนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคของการเสริมแรงและหลักการทางจิตวิทยา การเรียนรู้หลายๆ อย่างมาประกอบกันเป็นระบบ

อย่างไรก็ตาม จุดอ่อนของบทเรียนสำเร็จรูปเหล่านี้คือ ความน่าเบื่อหน่าย ซึ่งเกิดจากความจำกัของกิจกรรม ความจำกัของสิ่งที่นำมาใช้ ความจำเจอันเกิดจากการอ่านเพียงอย่างเดียว การต้องเปิดหนังสือกลับไปกลับมา ความจำเจที่ต้องใช้ประสาทตาอย่างเดียว เมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์พัฒนาขึ้น ทำให้นักการศึกษาหันไปมองหาวิธีขจัดปัญหาต่างๆ ดังกล่าว โดยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาแทนบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวเสนอเนื้อหาทำให้ได้เปรียบบทเรียนสำเร็จรูปในด้านต่างๆ เหล่านี้

- 1) เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว แทนการเปิดหนังสือทีละหน้า
- 2) สามารถเสนอภาพเคลื่อนไหวได้
- 3) มีเสียงประกอบ ทำให้เกิดความน่าสนใจ
- 4) สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือ
- 5) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง คือ มีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนได้
- 6) สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่างๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์
- 7) เหมาะสำหรับการเรียนการสอนผ่านการสื่อสาร

2.4 การออกแบบบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียน CAI หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีหลายรูปแบบด้วยกัน ซึ่งการแบ่งรูปแบบ หรือประเภทของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ จะขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านนี้ที่จะพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของผู้เรียน โดยสรุปมี 5 รูปแบบ รายละเอียดของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์แต่ละรูปแบบ มีดังนี้

2.4.1 บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่

บทเรียน CAI แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorials) มีจุดมุ่งหมายที่จะสอนเนื้อหาของหลักการหรือวิชาให้มากที่สุด คือ จะให้คอมพิวเตอร์มีบทบาทเป็นพระเอก โปรแกรม CAI ประเภทนี้ความจริงจะเหมือนตำราชนิดหนึ่งที่เรียกว่า Programmed Textbook ซึ่งแบ่งข้อความในตำราเป็นกรอบแต่ละกรอบอธิบายเนื้อหาเล็กน้อย แล้วก็ตั้งคำถาม ถ้ามีการตอบผิด ก็จะมีการแนะนำให้พลิกไปอ่านเนื้อหาเพิ่มเติมในหน้าอื่นๆ เป็นต้น โปรแกรม CAI แบบนี้ ทำหน้าที่คล้ายกันแต่ดีกว่า เพราะคอมพิวเตอร์สามารถเลือกข้อความต่างๆ มาแสดงให้ดูได้ทันที

บทเรียน CAI แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorials) มี 2 รูปแบบ คือ ชนิดแสดงคำอธิบายต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ไม่กระโดดไปหยิบยกเนื้อหาและคำอธิบายอื่นมาเสนอ เรียกว่า ชนิด Linear Tutorial กับอีกรูปแบบ คือ ชนิดสามารถเลือกบทเรียนต่างๆ ได้ตามต้องการเรียกว่า Branching Tutorial ซึ่งจะเขียนได้ยากกว่า และความสำเร็จของโปรแกรม ขึ้นอยู่กับความสามารถของครูที่จะกำหนดเนื้อหาให้เหมาะสม

ดังนั้นผู้ที่ทำโปรแกรมแบบนี้ จะต้องเป็นคนที่สอนวิชานั้นเป็นประจำจนชำนาญ รู้ว่าตรงไหนควรเน้นอะไร และควรมีลำดับเนื้อหาอย่างไร

บทเรียนประเภทแรกนี้เป็นรูปแบบของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีผู้พัฒนาคนมากที่สุด มากกว่าร้อยละ 80 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วโลกจะเป็นประเภทนี้ เนื่องจากมีพื้นฐานการพัฒนาขึ้นจากความเชื่อที่ว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนในชั้นเรียน สรุปคือ น่าจะใช้แทนครูได้หลายๆ วิชา แนวความคิดตรงนี้มีพื้นฐานในมุมมองกว้างว่า การเรียนการสอนนั้น ไม่ได้จำกัดอยู่แต่ในโรงเรียน ประถม มัธยม หรืออุดมศึกษาเท่านั้น แต่ยังขยายกว้างไปถึงการฝึกอบรมในระดับและสาขาอาชีพต่างๆ ซึ่งอาจผสมผสานการสอน การเรียนรู้และการฝึกฝนด้วยตนเองในหลายรูปแบบ และ CAI แบบ Tutorial ก็อาจเป็นวิธีหนึ่งที่เข้าไปมีบทบาทได้

การใช้บทเรียน CAI แบบ Tutorial ในระบบการศึกษาปกติ โดยมีพื้นฐานแนวความคิดที่จะใช้สอนแทนครู ทั้งในห้องเรียนและสอนเสริมนอกเวลาเรียนนั้นยังเป็นปัญหาที่ต้องใช้เวลาวิเคราะห์กันอีกระยะหนึ่งประเด็นไม่ได้อยู่ที่จะทำให้จำนวนครูลดลงหรือขาดบทบาทสำคัญในความเป็นครู แต่จะอยู่ที่ความเชื่อในส่วนลึกของผู้คนอีกจำนวนมากที่เชื่อว่าไม่มีสื่อชนิดใดในโลกที่จะถ่ายทอดความรู้ ความคิด ทักษะ และทักษะได้ดีเท่ามนุษย์ด้วยกันเอง ซึ่งหมายถึงครูนั่นเอง ปัญหาการใช้บทเรียน CAI แบบ Tutorial เพื่อสอนแทนครูดังกล่าว ยังรวมถึงความพร้อมทางด้านงบประมาณ โครงสร้างของระบบการศึกษา รวมทั้งปัญหาเฉพาะด้านของแต่ละแห่ง แม้ปัญหาจะมีอยู่มากมาย แต่จากความเชื่อในการพัฒนาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีวันสิ้นสุด ทำให้นัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์การศึกษาเชื่อว่ามีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูง ในอนาคตที่จะใช้บทเรียน CAI แบบนี้ เพื่อสอนเสริม สอนกึ่งทบทวน หรือเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ล่วงหน้าก่อนการเรียนในชั้นเรียน ปกติ ผู้เรียนอาจเรียนด้วยความสมัครใจหรืออาจเป็น Assignment จากผู้สอนในหรือนอกเวลาเรียน ปกติตามแต่กรณี

2.4.2 บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวน

บทเรียน CAI แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) มุ่งเน้นที่จะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะ เริ่มต้นด้วยการแสดงตัวอย่าง ซึ่งคอมพิวเตอร์จะแก้ปัญหมาให้ดูทีละขั้น จากนั้นจึงหยิบเอาโจทย์มาให้นักเรียนลองแก้ปัญหาคู ปกติโปรแกรมประเภทนี้จะเก็บสถิติเอาไว้ว่านักเรียนตอบปัญหาถูกกี่ข้อ แล้วสุดท้ายจะแสดงสถิติให้นักเรียนดู บางโปรแกรมอาจบันทึกเวลาไว้ด้วย CAI ประเภทนี้สร้างได้ง่ายไม่ซับซ้อนใช้เวลาไม่มากนัก

บทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์รูปแบบที่สองนี้เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีผู้พัฒนากันมากรองลงมาจากรูปแบบแรก ซึ่งออกแบบขึ้นเพื่อทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว รูปแบบจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวความคิดหลักและการฝึกฝน ในรูปแบบการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากจะเป็นบทเรียนด้านภาษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้เป็นส่วนมาก จึงไม่เน้นส่วนประกอบหลักๆ ของการเรียนรู้ที่จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบหลายๆ ด้าน เช่น การนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นระบบตามลำดับขั้น การเสริมแรง การตรวจปรับเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และอื่นๆ แต่จะเน้นที่แบบฝึกหัดมากกว่า ดังนั้น บทเรียนช่วยสอนประเภทนี้จึงมักจะต้องใช้ควบคู่กับกิจกรรมอย่างอื่น เช่น ใช้ควบคู่กับการเรียนการสอนปกติในห้องเรียน การให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมในการเรียนเสริม เป็นต้น ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบแรกที่เป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ในตัวเอง สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

2.4.3 บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง

บทเรียน CAI แบบนี้ จะออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ หรือใช้เพื่อทบทวนหรือสอนเสริมในสิ่งที่ศึกษาหรือทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์ การจำลองสถานการณ์จริง ลำดับเหตุการณ์ต่างๆ และเนื้อหาอื่นๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นสิ่งที่เข้าใจยาก ไม่สามารถมองเห็นได้ ต้องอาศัยจินตนาการช่วย ซ้ำซ้อนหรืออันตรายที่จะไปศึกษาในเหตุการณ์จริง ตัวอย่างเช่น ภาวะร่างกายมนุษย์ โครงสร้างของอะตอม การเกิดปฏิกิริยาทางเคมี หลักการหมุนของมอเตอร์และอื่นๆ ซึ่งไม่ได้จำกัดเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ในด้านธุรกิจสังคมก็สามารถประยุกต์ได้ เช่น การสร้างสถานการณ์ซื้อขาย เพื่อเรียนรู้ หรือ ทบทวน การบวก ลบ คูณ หาร การสร้างสถานการณ์ในรูปแบบของบทบาทสมมติ เพื่อสอนหรือ ทบทวนบทเรียน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมสอน

บทเรียน CAI ในลักษณะนี้พัฒนาจากแนวคิดและทฤษฎีทางด้านการเสริมแรง หรือบนพื้นฐานการค้นพบที่ว่า ความต้องการในการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก แนวคิดและทักษะที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว คล้ายกับแบบ Drill and Practice แต่เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุกตื่นเต้นขึ้น โดยมีหลักการพัฒนาว่า บทเรียนแบบเกมสอนที่ดีควรต้องท้าทาย กระตุ้นจินตนาการเพื่อฝัน และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น จึงเหมาะกับผู้เรียนในระดับต่ำๆ มากกว่าระดับสูง ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนในระดับต่ำ จำเป็นต้องมีการกระตุ้นด้วย สี เสียง เสียง ที่ก่อให้เกิดความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น จึงเหมาะกับเนื้อหาทั่วไป

2.4.5 บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้ทดสอบ

บทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ เป็นรูปแบบที่สร้างง่ายกว่าแบบอื่น จุดประสงค์หลักก็เพื่อทดสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียน การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) หรือหลังการเรียน (Post-Test) หรือทั้งก่อนและหลังการเรียนแต่การออกแบบหากเป็น โครงสร้างที่ใหญ่ขึ้นข้อสอบอาจถูกเก็บในรูปของคลังข้อสอบ (Item Bank) เพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้ ลักษณะของข้อสอบดังกล่าวจะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมินถูกผิดได้ เช่น แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) หรือแบบถูกผิด (True-False) การตั้งคำถามอาจผสมผสานวิธีการสร้างบทเรียน CAI แบบสร้างสถานการณ์จำลองเข้ามาร่วมด้วยก็ได้

ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นการสรุปรูปแบบของ CAI ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาใช้อย่างคร่าวๆ แต่ละรูปแบบมีข้อดีไปคนละด้าน อย่างไรก็ตาม ถ้าจะกล่าวถึงเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักคอมพิวเตอร์การศึกษาส่วนมากจะนึกถึงบทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ เพราะโดยหลักการแล้ว บทเรียนแบบนี้จะมีการประยุกต์เทคนิคและหลักการของบทเรียนอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นแบบฝึกทบทวนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง แบบเกมการศึกษาหรือแบบใช้ทดสอบ เข้ามาอยู่ด้วยกันตามความเหมาะสม โดยอยู่ภายใต้พื้นฐานของธรรมชาติของเนื้อหาที่จะสร้าง ทั้งนี้เนื่องจากความยากง่ายของเนื้อหา และระดับของผู้เรียนก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่ง ที่จะต้องพิจารณาเลือกรูปแบบของบทเรียนที่จะสร้าง

2.5 การออกแบบบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์

การออกแบบบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์แบบ Tutorils จะยึดหลักการเรียนการสอนเป็นหลัก พื้นฐาน โดยจะดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne's ตามลำดับขั้นดังนี้

2.5.1 ไร่้ความสนใจ

ก่อนที่จะเริ่มเรียนนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะทำเรียน ดังนั้นบทเรียนควรจะเริ่มลักษณะของการใช้ภาพ แสง เสียง หรือการประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยมีสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจจากผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกนี้เป็นการสร้าง Title ของบทเรียน ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้ คือการสร้าง Title ควรออกแบบเพื่อให้เป็นการตอบสนองอย่างง่าย เช่น การกด Space Bar หรือการกด Key ใดๆ สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อไร่้ความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

- 1) ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่ ง่าย และไม่ซับซ้อน
- 2) ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรรสั้นและง่าย
- 3) ควรใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นๆ ที่ตัดกับพื้นชัดเจน
- 4) ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
- 5) กราฟิกควรจะมีคุณภาพดีกว่าผู้เรียนจะกด Key ใดๆ
- 6) ในกราฟิกดังกล่าว ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
- 7) ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบ่นจอได้เร็ว
- 8) กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2.5.2 บอกวัตถุประสงค์

บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้วยังเป็นการบอกถึงเค้าโครงเรื่องอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้างๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้อมีประสิทธิภาพขึ้น และนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว Tutorial ยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้อีกด้วย

การบอกวัตถุประสงค์ทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้างๆ จนถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หลักการที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ ข้อความที่เสนอบ่นจอ ควรเป็นข้อความที่สั้น ได้ใจความและควรมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย ดังนั้นการบอกถึงวัตถุประสงค์ในบทเรียน CAI จึงนิยมใช้ข้อความที่สั้นและโน้มน้าวใจผู้เรียน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์ มีดังนี้

- 1) ใช้คำสั้นๆ และเข้าใจง่าย

- 2) หลีกเลียงคำที่ยังไม่รู้จัก
- 3) ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน
- 4) ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังการเรียนจบแล้วจะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง
- 5) หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลายบท หลังจากทีบอวัตถุประสงค์กว้างๆ แล้ว อาจจะบอวัตถุประสงค์อีกครั้งในแต่ละส่วนย่อยได้
- 6) เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้นอาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และ รูปทรงเลขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวกับตัวหนังสือ

2.5.3 ทวนความรู้เดิม

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียน CAI จะต้องหาวิธีการประเมินผลความรู้เดิมที่จำเป็นก่อนที่จะได้รับความรู้ใหม่ เพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

ในขั้นทวนความรู้เดิมนี้อาจไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุด บทเรียนที่เรียนต่อๆ กันไปตามลำดับ การทวนบทเรียนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด การเขียน หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทวนบทความรู้เดิม มีดังนี้

- 1) ไม่ควรคาดเดาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากันควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
- 2) การทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด
- 3) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาหรือแบบทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้
- 4) หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิมผู้เขียน โปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

2.5.4 การเสนอเนื้อหา

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ประกอบด้วยคำพูดที่สั้น ง่ายและได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น ซึ่งภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรม

ภาพที่ใช้ในบทเรียนช่วยสอนจำแนกออกได้สองส่วนใหญ่ๆ คือ ภาพนิ่ง (Still Picture) ได้แก่ภาพถ่ายเส้น ภาพสองมิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ กราฟ และอื่นๆ อีกส่วนหนึ่งได้แก่

ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) เช่นภาพจากสัญญาณวีดิทัศน์ (Video) ภาพจากสัญญาณดิจิทัล อื่นๆ เช่นจาก Photo CD จาก Laser Disk จากกล้องถ่ายภาพวิดีโอ เป็นต้น

ในส่วนของเนื้อหาที่เสนอเป็นคำอ่านหรือคำอธิบายนั้น ในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนเบื่อกว่าต้องนั่งอ่าน โดยไม่ได้ทำอะไรเลย นอกจากการกดแป้นพิมพ์ และยังทำให้อ่านยากอีกด้วย

2.5.5 ชี้นำทางการเรียนรู้

ตามหลักการเรียนรู้ ผู้เรียนจะจำได้ดี หากมีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม ทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าวว่าการเรียนรู้ที่กระฉ่างชัด จะเกิดขึ้นได้ เมื่อผู้เรียนเกิดการตีความของเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานความรู้เดิม รวมกันเป็นความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน CAI ก็คือ พยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ ของผู้เรียนนั้นมีความกระฉ่างเท่าที่จะทำได้

ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียน CAI อาจใช้หลักของ Guided Discovery ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง และเทคนิคการให้ตัวอย่าง นอกจากนั้นการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดก็เป็นเทคนิคอีกอย่างหนึ่งที่จะใช้ได้

2.5.6 กระตุ้นการตอบสนอง

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรม ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม ตอบ ในด้านของการจำจะดีกว่าการคัดลอกเนื้อหาไปเพียงอย่างเดียว

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่นๆ อย่างเช่น วีดิโอเทป ภาพยนตร์สไลด์ เทป หรือ สื่อการสอนอื่นๆ ซึ่งเป็นการสอนแบบ Non-interactive คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การโต้ตอบกับเครื่อง ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย

2.5.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ

การค้นคว้าพบว่าบทเรียน CAI นั้นกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้น ท้าทายผู้เล่น โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การ Feedback ที่เป็นภาพจะช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2.5.8 ทดสอบความรู้หลังบทเรียน

บทเรียน CAI จัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง การทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็น การทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียน เรียกว่า Post Test เป็นสิ่ง ที่จำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ทดสอบตนเอง เพื่อเก็บคะแนน หรือ เป็นการวัดผลว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์เพื่อที่จะได้ศึกษาในบทต่อไป

การทดสอบดังกล่าว นอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาว ของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

2.5.9 การจำและแนะนำการใช้

ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติ ตามข้อเสนอแนะของ Gagne's นั้น ในขั้นนี้จะ เป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ทบทวน

2.6 ประโยชน์ของโปรแกรมช่วยสอนสำหรับผู้เรียน

- 1) เพื่อใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ คือ โปรแกรม CAI ใช้หลักการที่เรียกว่า Individualized Learning หมายความว่า นักเรียนสามารถเรียนได้ช้าหรือเร็วเท่ากับความสามารถของ ตนเอง ใครที่ฉลาดและเรียนรู้ได้เร็วก็นับว่าเรียนจบเร็วกว่าคนอื่น ไม่ต้องเสียเวลารอคอยไปด้วยกันทั้งชั้น
- 2) ใครพร้อมก็เรียนได้ ในกรณีการฝึกอบรมนั้น บางครั้งผู้เรียนมีหลายคนทำให้ไม่พร้อม กัน การฝึกก็ต้องเลื่อนออกไป ทำให้เสียเวลารอคอย
- 3) บทเรียนมีลักษณะคงเส้นคงวา การเรียนกับครูนั้น บางครั้งผู้เรียนต่างห้องจะได้รับ ความรู้ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับอารมณ์และการเตรียมการสอนของครู
- 4) ลดเวลาเดินทาง บทเรียน CAI สามารถที่จะเรียนที่บ้านได้ถ้ามีคอมพิวเตอร์ ไม่ต้อง เสียเวลาเดินทาง
- 5) สามารถเรียนได้ทั้งกลางวันและกลางคืน

2.7 ประโยชน์ของโปรแกรมช่วยสอนสำหรับผู้สอน

- 1) ลดเวลาเตรียมการสอนในระยะยาว ในการเตรียมการสอนนั้นต้องใช้เวลาานาน ถึงแม้ว่า จะเป็นวิชาที่เคยสอนมาก่อน
- 2) ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้เร็ว และง่าย คือ สามารถที่จะเพิ่มเติมเนื้อหาและรายละเอียด ต่างๆ เข้าไปได้ง่าย
- 3) สามารถควบคุมผลสัมฤทธิ์ได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบ การสร้างและการทำงาน

โปรแกรมนี้มีเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวเมติกส์ และไฮดรอลิกเบื้องต้น ซึ่งภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้นนี้จะประกอบด้วยเรื่อง หลักการทำงานของปั๊มไฮดรอลิก, หลักการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์การทำงานในระบบนิวเมติกส์ และหลักการทำงานของวาล์วในระบบไฮดรอลิก

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้นได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นจุดประสงค์หลักที่ต้องการจะนำไปใช้แทนการสอนแบบเดิม

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบสร้างโปรแกรมช่วยสอน

1) ทางด้านฮาร์ดแวร์ (HARDWARE)

- เครื่องคอมพิวเตอร์ Pentium 100 ขึ้นไป
- หน่วยความจำ (RAM) 16 Mb ขึ้นไป
- ฮาร์ดดิสก์ (HARD DISK)
- เมาส์ (MOUSE)
- ไมโครโฟน
- CD-ROM Drive

2) ทางด้านซอฟต์แวร์ (SOFT WARE)

- Macromedia Flash MX

3.2 ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม

ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา การสร้าง Storyboard ของบทเรียน และการสร้างบทเรียน ซึ่งจะได้กล่าวดังต่อไปนี้

3.2.1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Course Analysis)

โดยทำการรวบรวมข้อมูลเนื้อหาจากหนังสือวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิก ของผู้แต่งหลายๆ ท่าน จากนั้นจึงศึกษาเนื้อหาของวิชาและนำเนื้อหาที่เหมาะสมซึ่งตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพและได้ทำการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นทั้งหมด 3 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 หลักการทำงานของปั๊มไฮดรอลิก

- หน้าที่ของปั๊มไฮดรอลิก
- ประเภทของปั๊มไฮดรอลิก
- สัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทนปั๊มไฮดรอลิก
- ชนิดของปั๊มไฮดรอลิก

หน่วยที่ 2 หลักการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์การทำงานในระบบนิวแมติกส์

- วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
- วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมอัด
- วาล์วบังคับลมอัดไหลทางเดียว
- วาล์วควบคุมความดันลมอัด
- วาล์วเปิด-ปิดลมอัด
- ระบายกลับลม
- ตัวอย่างการต่อใช้งานของอุปกรณ์นิวแมติกส์

หน่วยที่ 3 หลักการทำงานของวาล์วในระบบไฮดรอลิก

- วาล์วควบคุมทิศทางการไหล
- วาล์วควบคุมความดัน
- วาล์วปรับลดความดัน
- วาล์วควบคุมอัตราการไหล
- วาล์วกันกลับ

3.2.2 การเลือกโปรแกรม

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ประยุกต์ทำบทเรียน CAI นั้น ในต่างประเทศมีหลายบริษัทจัดทำขึ้นและมีการพัฒนาอยู่เสมอจึงมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันจะแตกต่างกันเฉพาะรูปแบบของหน้าต่าง (Window), ไอคอน (Icon), เมนู (Menu) เช่น PC Storyboard, Plus Show Partner F/X, Harvard Graphip เป็นต้น

ในประเทศไทยนักพัฒนาโปรแกรมหลายคนได้พัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้สร้างบทเรียน CAI เช่น โปรแกรม THAISHOW พัฒนาโดยอาจารย์อ้อหาญ สัตยารักษ์ โปรแกรมมุกดา พัฒนาโดย อาจารย์สุมงคล วีระชาติยานุกูล และยังมีอีกหลายคนที่ไม่เผยแพร่ทั่วไป

การพิจารณาเลือกโปรแกรมควรคำนึงถึง

- ใช้กับ PC ทั่วไปได้
- สร้างภาพได้ง่าย
- สร้างตัวอักษรไทย-อังกฤษได้
- นำเสนอบทเรียนต่อเนื่องด้วยเทคนิคต่างๆ ได้
- จับภาพโปรแกรมอื่นได้
- นำโปรแกรมอื่นมาต่อร่วมได้
- ทดสอบและวัดผลได้

3.2.3 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบไปด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อยๆ เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อยและเป็นตัวกำหนดลักษณะของภาพรวมไปถึงเสียงประกอบที่ใช้ในแต่ละเฟรม

การทำ Storyboard บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นส่วนสำคัญในการนำมาเป็นข้อมูลสำหรับสร้างบทเรียนให้เป็นไปตามที่ได้วางไว้และยังใช้ในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่ไม่เบี่ยงเบนไปจาก Storyboard ที่สร้างไว้สะดวกต่อการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนภายหลัง

การทำ Storyboard บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือการสร้างสคริปต์เนื้อหาบทเรียนเพื่อใช้กับโปรแกรม Macromedia Flash MX. อาจทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับความถนัดของแต่ละบุคคล และยังขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ร่วมงาน การสร้าง Storyboard อาจทำได้ดังต่อไปนี้

1) สร้างกรอบหรือบอร์ดเรื่องราว (Storyboard)

- 1.1) เขียนลงบนแผ่นกระดาษ
- 1.2) ทำเป็นแผ่นการ์ด
- 1.3) สร้างผังการดำเนินเรื่อง (Flow chart)
- 1.4) เขียนลำดับของเนื้อหา (Sequence)

การออกแบบหน้าจอเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของผู้สร้าง Storyboard ควรได้มีความรู้ ความเข้าใจประกอบการทำ Storyboard

ลักษณะของหน้าจอควรมีองค์ประกอบดังนี้



1) ส่วน โทษย์หรือเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) ส่วนตอบสนอง
- 3) ส่วนข้อมูลป้อนกลับ
- 4) ส่วนช่วยเหลือผู้เรียน

การกำหนดให้หน้าจามีส่วนประกอบใดอยู่ที่ดุลพินิจของผู้สร้างจะเห็นว่าเหมาะสม แต่ควรคำนึงด้วยว่าควรจะมีองค์ประกอบข้างต้นในกรอบหน้าจอใด

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	เวลา	หมายเหตุ
1		เพลงไตเติ้ล	63 วินาที	-
2		-	-	ใส่ชื่อผู้เรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	เวลา	หมายเหตุ
3		ยินดีต้อนรับเข้าสู่บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิก เบื้องต้น	-	-
4		-	-	เมนูหลัก
5		บทที่ 1 หลักการทำงานของ ปั๊มไฮดรอลิก บทที่ 2 หลักการทำงานของ วาล์วและอุปกรณ์ ทำงานในระบบ นิวเมติกส์ บทที่ 3 หลักการทำงานของ วาล์วในระบบไฮดร อลิก	6 วินาที	หน้า หลัก ของบท เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	เวลา	หมายเหตุ
6		-	-	เนื้อหา ในบท เรียน
7		<p>แบบทดสอบ</p> <p>บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น</p> <p>วัตถุประสงค์</p> <p>เพื่อทดสอบความรู้ของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</p> <p>คำชี้แจง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ 2. กำหนดให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน 3. ต้องทำคะแนนให้ได้มากกว่า 80% หรือมากกว่าจึงจะผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 	40 วินาที	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย	เวลา	หมายเหตุ
8		-	-	แบบทดสอบ
9		-	-	แสดงผลคะแนนของแบบทดสอบ
10		-	-	ประวัติผู้จัดทำ
11		-	-	ออกจากรโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะดำเนินการตาม Storyboard ที่วางไว้ทั้งหมดนับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีของตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้ คือการสร้างภาพ การสร้างเสียง การสร้างเงื่อนไขของบทเรียน และการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

องค์ประกอบของการวางแผนการสร้างบทเรียนควรประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

- 1) แนวคิดหรือหลักการและเหตุผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนนี้
- 2) รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนานั้นอาจมีวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่างกัน เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม แบบฝึกหัด แบบเกมส์ แบบทบทวน และแบบสถานการณ์จำลอง เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นจึงมีรูปแบบการนำเสนอแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว
- 3) รูปแบบของการนำเสนอบทเรียน รูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจแบ่งเป็นรูปแบบใหญ่ๆ 2 ลักษณะคือ
 - 3.1) แบบเส้นทางเดียว (Linear Program)
 - 3.2) แบบแตกกิ่ง (Branching Program)
- 4) การกำหนดเส้นทางของไฟล์บทเรียนและชื่อไฟล์บทเรียน
- 5) วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ได้แก่ คุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์
- 6) เนื้อหา
 - 6.1) จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 6.2) สารสำคัญ
 - 6.3) ความคิดรวบยอด
 - 6.4) เมนูหลัก
 - 6.5) เมนูย่อย
- 7) กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 7.1) ชี้นำ
 - 7.2) ชี้นำให้เนื้อหา
 - 7.3) ชี้นำสรุป
- 8) การวัดและการประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.1 เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ TUTORIAL 9 ประการ

1) ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

- ใช้กราฟฟิกที่เกี่ยวกับเนื้อหาให้มีขนาดใหญ่พอและไม่ซับซ้อน
- ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation)
- ใช้สีเข้าช่วย
- ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟฟิก
- กราฟฟิกควรมีความน่าสนใจกดปุ่ม Space Bar
- ในกราฟฟิกควรบอกชื่อเรื่องด้วย
- ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
- กราฟฟิกควรจะเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2) บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)

- วัตถุประสงค์ควรสั้นและโน้มน้าวจิตใจผู้เรียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3) ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge)

- ทบทวนด้วยภาพหรือคำอ่าน (ตัวอักษร) ข้อควรคำนึง
- ไม่ควรเดาว่าทุกคนมีความรู้เดิมเท่ากัน
- ควรมีการทดสอบความรู้เดิมก่อน (Pretest)
- ถ้าไม่มีการทดสอบความรู้เดิมก็ควรเขียน โปรแกรมให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังสิ่งที่ศึกษาไป

แล้วโดยใช้ภาพจะทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

4) การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information)

โดยการใช้ภาพในการเสนอเนื้อหาใหม่ แต่บางเนื้อหาต้องตีความหมายก่อน อย่างไรก็ตาม บางครั้งภาพจะไม่ได้ผลถ้า

- มีรายละเอียดมากเกินไป
- ปรากฏบนจอช้า (ใช้เวลามากไป)
- ไม่สื่อความหมาย
- เข้าใจยาก
- การประกอบภาพไม่ดี

5) เนื้อหาที่เสนอใหม่

ในการเสนอเนื้อหาใหม่ที่เป็นตัวอักษรไม่ควรมีมากจนเกินไปทำให้เกิดความน่าเบื่อใน

บทเรียน ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เนื้อหาสำคัญเสนอด้วยภาพ
 - ใช้แผนภูมิ แผนภาพ สถิติ หรือสัญลักษณ์
 - เนื้อหามักควรมีการเน้นเพื่อชี้แนะ เช่น การขีดเส้นใต้ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น
- การใช้สีตัวอักษร และการใช้คำพูด

- ยกตัวอย่างให้เข้าใจง่าย
- ถ้าเป็นจอสีควรใช้ไม่เกิน 3 สี
- ควรใช้คำศัพท์ที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
- ไม่ใช่กราฟฟิคที่เข้าใจยากและไม่ตรงเนื้อหา
- นอกจากกด Space bar อาจจะทำให้ทำอย่างอื่นบ้าง เช่น ให้พิมพ์คำแล้วจะปรากฏภาพตามคำพิมพ์

6) ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guided learning)

- แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งย่อยกับสิ่งใหญ่
 - ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใหม่กับความรู้เดิมพยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่าง
- ออกไป
- เนื้อหาที่ยากควรให้ในรูปธรรมไปสู่นามธรรม
 - กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้หรือประสบการณ์เดิม
 - กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit responses)
 - เพื่อให้ผู้เรียนจำได้ควรให้ผู้เรียนร่วมกระทำการตั้งข้อเสนอนแนะ
 - ใช้วิธีตอบสนองด้วยวิธีเดียวตลอด
 - อาจให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบสั้นๆ เป็นบางครั้ง
 - ถามคำถามเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม
 - ระวังความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม
 - ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายคำถาม แต่มีคำถามให้เลือกได้
 - หากเป็นไปได้ควรใช้อุปกรณ์อื่นช่วย

7) ใช้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback)

- ให้ Feedback ทันทีหลังจากการตอบสนอง
- บอกให้ผู้เรียนทราบว่าถูกหรือผิด
- แสดงคำถาม คำตอบ และ Feedback ในเฟรมเดียวกัน
- ใช้เสียงสูงถ้าตอบถูกและเสียงต่ำถ้าตอบผิด
- เฉลยคำตอบที่ถูกหลังจากทำผิด 1-2 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้เคียงเป้าหมาย
- สุ่ม Feedback เพื่อเร้าความสนใจ

8) การทดสอบความรู้ (Asses Performance)

- ตรงกับวัตถุประสงค์
- ข้อทดสอบ คำตอบ และ Feedback อยู่ในเฟรมเดียวกัน
- ตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม
- บอกผู้เรียนด้วยว่าควรตอบคำถามด้วยวิธีใด T ถูก F ผิด
- บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นหรือไม่ เช่น Help Option
- มีความตรงตามเนื้อหาเชื่อถือได้
- ควรมีภาพประกอบข้อทดสอบด้วย

9) การจำและนำไปใช้ (Promote retention and transfer)

หมายถึงการนำความรู้ไปใช้มีข้อเสนอแนะดังนี้

- บอกผู้เรียนว่ามีความรู้ใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิม
- ทบทวนแนวคิดสำคัญๆ เพื่อการสรุป
- เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์
- บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

3.3.2 องค์ประกอบของ Tutorials

1) นำเข้าสู่บทเรียน

ส่วนประกอบของการนำเข้าสู่บทเรียนจะประกอบไปด้วย

- 1.1) Title page
- 1.2) บอจุดมุ่งหมายของการเรียน
- 1.3) คำแนะนำ คำชี้แจง วิธีการเรียนไปข้างหน้าทำอะไร ถอยหลังได้ ตอบคำถาม ขอความช่วยเหลือ
- 1.4) รื้อฟื้นความรู้เดิม
- 1.5) สอนก่อนเรียน

2) เสนอเนื้อหา

ในการเสนอเนื้อหาหรือข้อมูลนั้นจะประกอบไปด้วยหลักต่างๆ ดังนี้

- 2.1) จะเสนอด้วยวิธีใด
 - ตัวหนังสือ (Text)
 - รูปภาพ กราฟ ชาร์ต แผนผัง (Graphic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เสียง (Sound)
- รวมกันทุกอย่าง (Combination)

2.2) ความยาวของการเสนอด้วยตัวหนังสือ

- ควรจะสั้น ถ้าสั้นจะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ตอบได้บ่อยขึ้น
- ถ้าเนื้อหายาว ซับซ้อนต้องแบ่งเป็นข้อสั้นๆ
- ความยาวจะขึ้นอยู่กับ ลักษณะเนื้อหา อายุ ระดับผู้เรียน ถ้ายาวเกิน 1 หน้าจะเริ่มมี

ปัญหาไม่ว่าจะระดับใด

- ผู้เรียนดูข้อมูลได้ที่ละ 1 หน้าจอซึ่งน้อยกว่าหน้าหนังสือมาก

2.3) ตำแหน่งบนจอ

- ควรอ่านจากซ้ายไปขวา
- ควรอ่านจากบนลงล่าง
- ตัวอักษรภาพที่เพิ่มเข้ามาควรอยู่ในลักษณะเดียวกัน
- พยายามหลีกเลี่ยงการเลื่อนภาพขึ้น (Scrolling) ในการเปลี่ยนจอโดยการเพิ่มข้อมูลลงบนบรรทัดสุดท้าย แล้วให้สิ่งที่เหลือกระโดดไปอีก 1 บรรทัด
- ทั้งข้อความและภาพถ้าไม่ใช่ ไม่จำเป็นควรเอาออกจากจอทันที
- ประโยคและข้อความต่างๆ ควรจะจัดวางให้ดีบนจอ เช่น อย่าตัดคำออกเป็น ส่วนๆ เมื่อต้องการขึ้นบรรทัดใหม่ อย่างขึ้นย่อหน้าใหม่ที่บรรทัดสุดท้ายบนจอ

2.4) การใช้รูปภาพและภาพเคลื่อนไหว

- ภาพเคลื่อนไหวทำให้คนสนใจมากกว่าตัวหนังสือ
- ใช้ภาพเพื่อสอนสิ่งที่สำคัญๆ
- ใช้ภาพเพื่อเสนอเนื้อหาหลัก
- ใช้ภาพเพื่อเปรียบเทียบเป็นตัวแทนของความคิด
- ใช้ภาพเพื่อเป็นตัวชี้นำ

2.5) สีและการใช้สี

- สีช่วยดึงความสนใจได้ดี แต่อย่าใช้สีมากเกินไปจะทำให้เบื่อ
- สีช่วยให้จำเนื้อหาได้มากขึ้น
- อย่าใช้สีในสิ่งที่ไม่สำคัญ

2.6) การดึงความสนใจ

- ใช้ขนาดตัวอักษรโตกว่าปกติ
- ใช้ลักษณะของ Inverse

- ใช้ตัวอักษรลักษณะต่างๆ (Fonts)
- ใช้ลูกศร กล้องเพื่อเน้นจุดต่างๆ
- ใช้ Isolation เสนอสิ่งเดียวบนจออย่างอื่นถูกลบหมด

2.7) ชนิดของข้อมูลและการจัดข้อมูล

- เนื้อหาความจริง (Verbal information)
- สังกัประหรือความคิดรวบยอด (Concepts)
- กฎและหลักการสอนโดยให้ตัวอย่าง (Rules and principles)
- ทักษะ สอนเป็นขั้นๆ โดยการอธิบาย สาธิต ทำให้ดู (Skills)

2.8) ตัวช่วยชี้แนะ (Prompts)

ใช้สำหรับช่วยให้แนวทางหรือบอกนำ (Hint) สิ่งต่างๆ แก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ นั่น ถ้าต้องให้ผู้สอนบอกทุกอย่างผู้เรียนก็ไม่มีโอกาสคิดหรือแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ดังนั้นในการเรียนการสอนที่ให้เกิดผู้สอนอาจจะให้ข้อมูลและมีตัวชี้แนะ เพื่อช่วยให้แนวทางบอกนำผู้เรียนและอาจให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบเอาเอง

ตัวอย่างตัวชี้แนะ

- การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ
- คำแนะนำให้อ่านข้อความส่วนที่สำคัญ
- ให้พิจารณาไคอะแกรมอย่างละเอียด
- การทำให้รูปภาพสว่างจากเดิม
- บอกผู้เรียนว่าส่วนไหนสำคัญขอให้จำให้ดี
- การเปรียบเทียบ การเปรียบเทียบ เทียบเคียง

2.9) การให้ความช่วยเหลือ

- ผู้เรียนควรจะสามารถได้รับการช่วยเหลือในขณะที่ใช้บทเรียน

ลักษณะการให้ความช่วยเหลือมี 2 ลักษณะคือ

- 1) ความช่วยเหลือในลักษณะของกระบวนการ (Procedural)
- 2) ความช่วยเหลือในลักษณะเนื้อหาข้อมูล (Informational)

ความช่วยเหลือในลักษณะกระบวนการ ได้แก่การให้ความรู้เกี่ยวกับ การใช้บทเรียน เช่น การเลื่อนไปเรียนหน้าถัดไปหรือการย้อนไปเรียนหน้าที่เรียนผ่านมาแล้ว ปกติเนื้อหาส่วนนั้นจะอยู่ในคำแนะนำการใช้ในตอนต้นอยู่แล้ว แต่ก็ควรจะเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้เรียกใช้ได้ทุกเมื่อ โดยไม่จำเป็นต้องออกจากโปรแกรมที่กำลังเรียนอยู่

การช่วยเหลือทางด้านเนื้อหา นั้นจะเป็นเรื่องของรายละเอียดของเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังศึกษา
อยู่

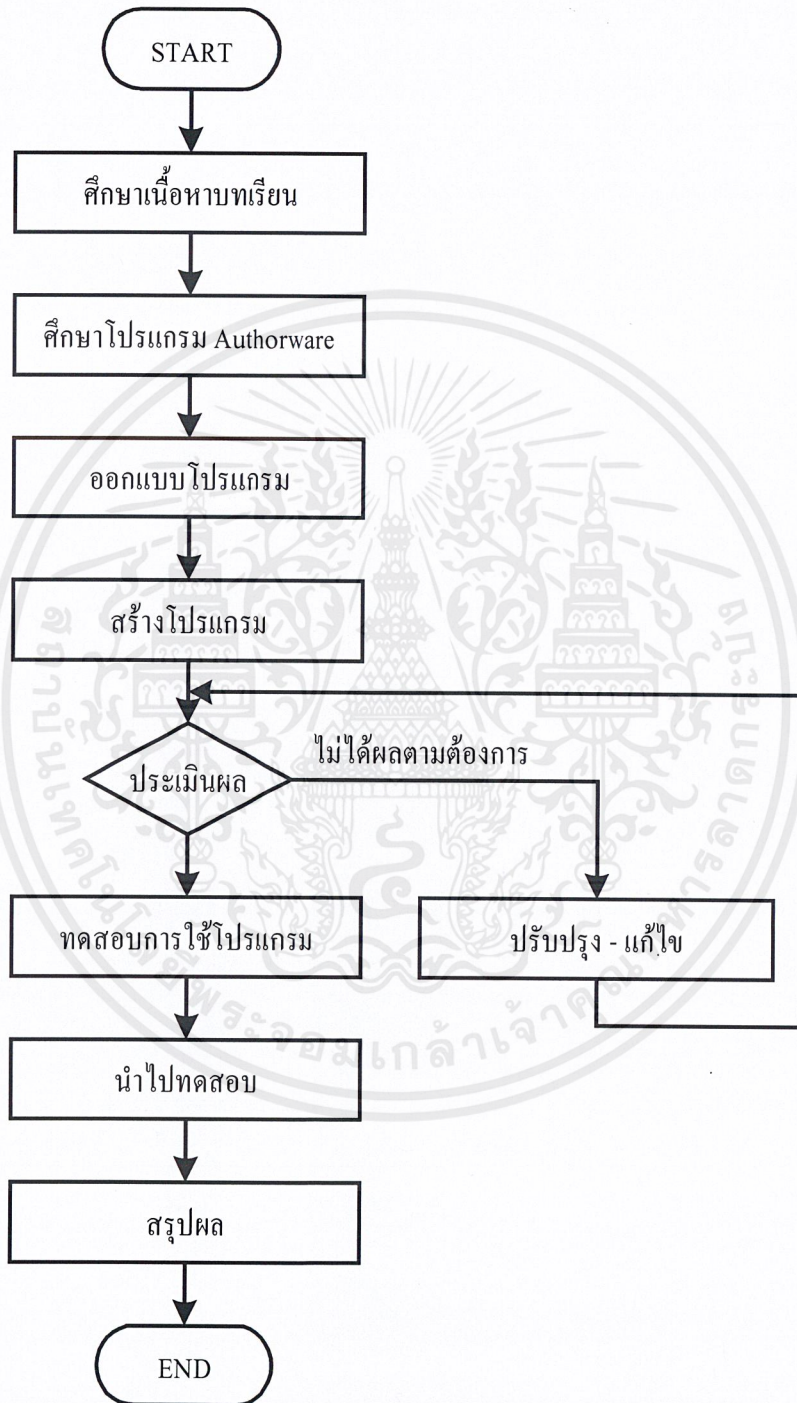
ความช่วยเหลือประเภทกระบวนการเป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ แต่ความช่วยเหลือประเภท
เนื้อหานั้นจะมีหรือไม่มีขึ้นอยู่กับลักษณะความยากง่ายของเนื้อหา

ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องสร้าง Help ไว้และออกแบบให้ใช้ง่ายเข้าไว้ ปกติตรงบริเวณ
ล่างสุดของจอจะมีข้อความสั้นๆ บอกผู้เรียนว่าถ้าต้องการความช่วยเหลือให้กดปุ่มอะไร

- 3) คำถาม-คำตอบ
- 4) ตัดสิน/คำตอบ
- 5) บอกผลการกระทำ
- 6) เสนอความรู้เพิ่มเติม
- 7) จัดลำดับขั้นตอนการเสนอเนื้อหา
- 8) จบ



3.4 ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม



รูปที่ 3.1 แผนผังงานของการออกแบบโปรแกรมช่วยสอน

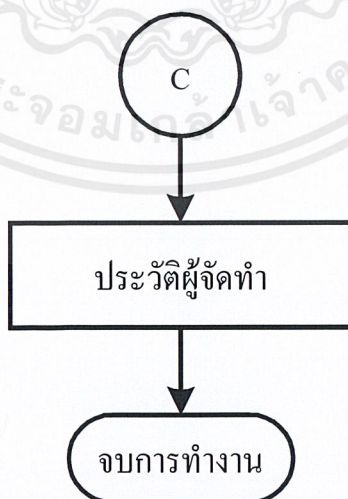
3.4.1 โครงสร้างหลักของโปรแกรม

โครงสร้างของโปรแกรมช่วยสอนนี้ได้แบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้ 4 ส่วนเพื่อให้การทำงานเกิดความ เป็นระเบียบ สามารถแบ่งได้ดังนี้ คือ เนื้อหา, กราฟฟิกส์, โปรแกรม และแบบฝึกหัด ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 โครงสร้างของเนื้อหาวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

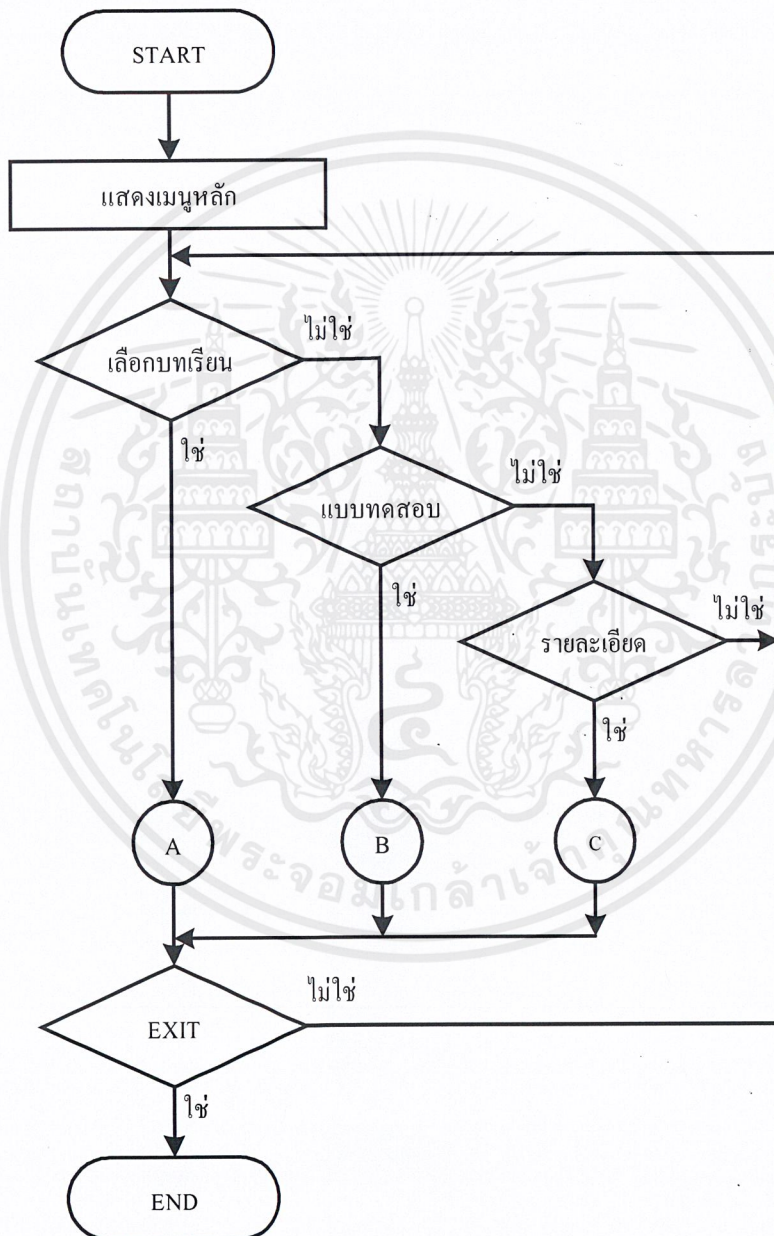
3.4.2 โครงสร้างประวัติผู้จัดทำ



รูปที่ 3.3 โครงสร้างของประวัติผู้จัดทำ

3.4.3 โครงสร้างของโปรแกรมช่วยสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

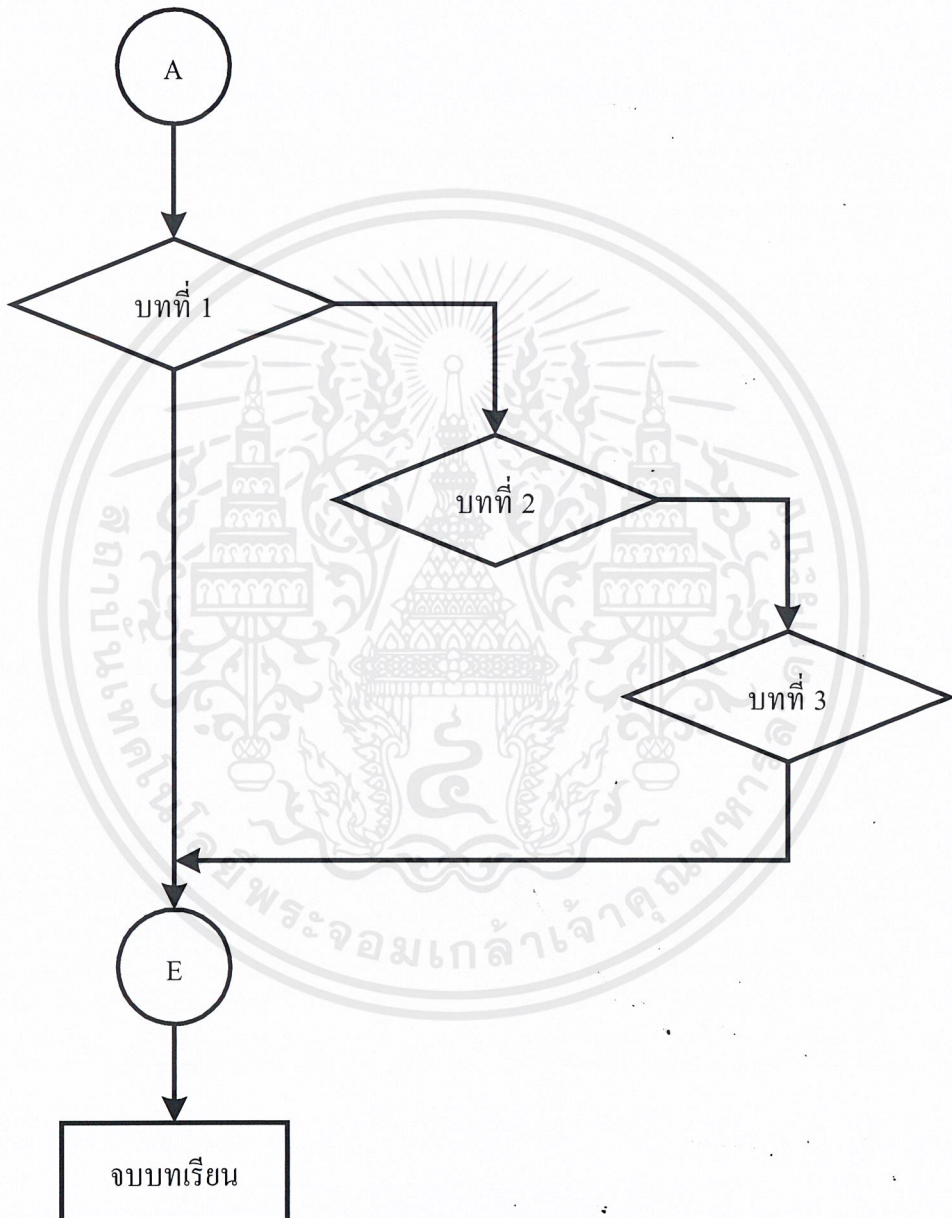
โครงสร้างของโปรแกรมช่วยสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น แบ่งเป็น เมนูหลัก แล้วเข้าสู่การตัดสินใจในการเลือกบทเรียน ซึ่งภายในบทเรียนก็มีเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดให้เลือกอีก ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 โครงสร้างของโปรแกรมช่วยสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

3.4.4 โครงสร้างบทเรียน

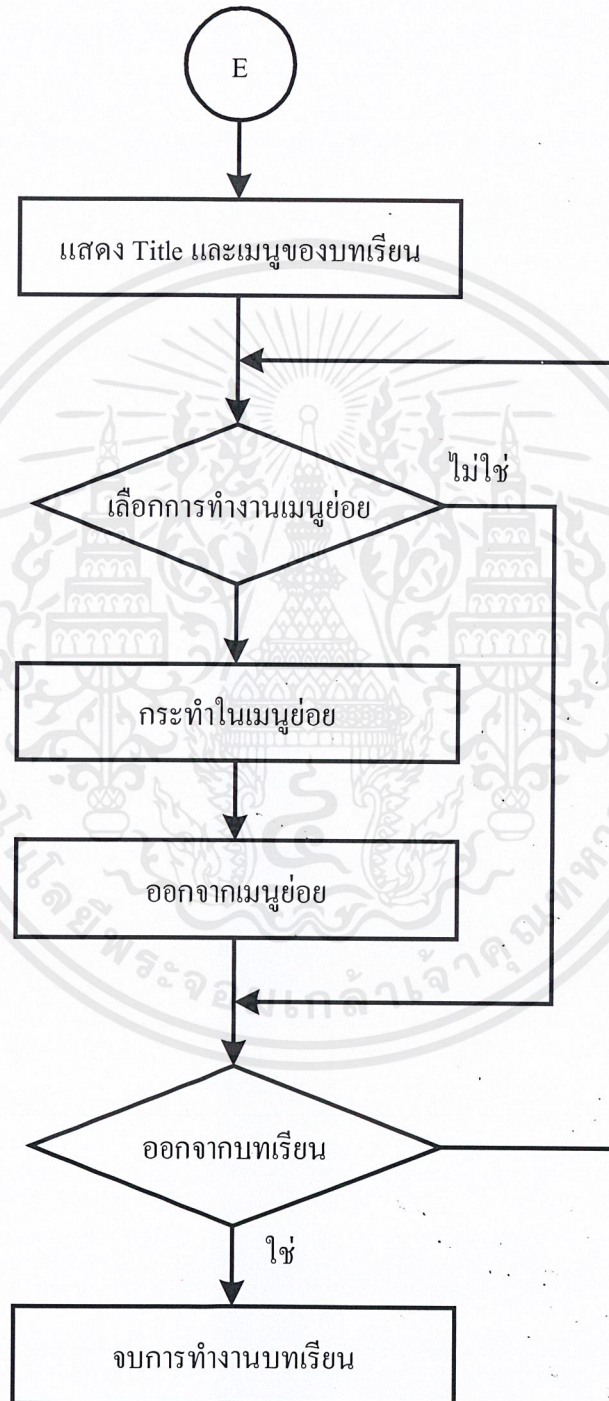
ผังงานการทำงานของบทเรียนในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 3 บทเรียน ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ผังงานของบทเรียน

3.4.5 บทเรียน บทที่ 1-3

บทเรียนมีทั้งหมด 3 บทเรียนซึ่งแต่ละบทเรียนจะมีฟังก์ชันของตัวเอง ดังรูปที่ 3.6

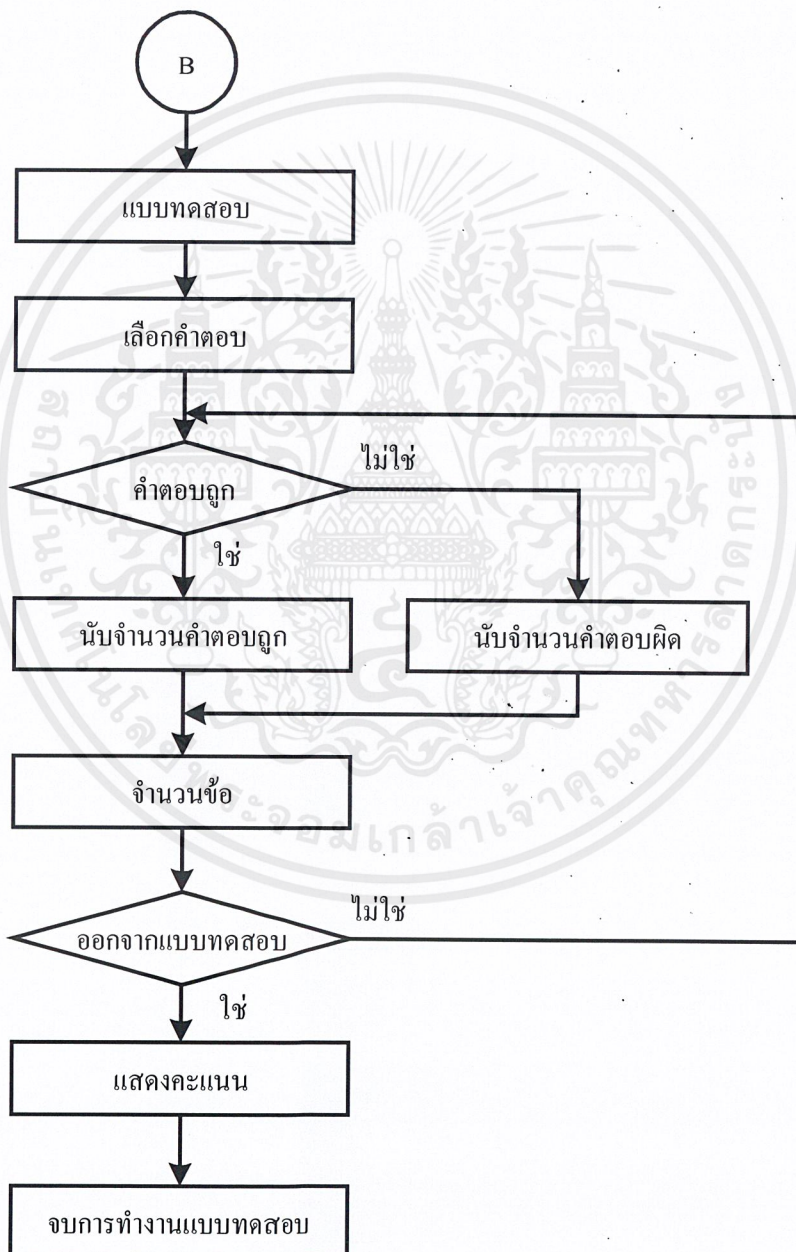


รูปที่ 3.6 ฟังก์ชันของแต่ละบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.6 แบบทดสอบ

ในส่วนของแบบทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น มีผังการทำงานคือจะแสดงข้อสอบทีละข้อและจะแสดงข้อต่อไปก็ต่อเมื่อมีการตอบคำถามเรียบร้อยแล้วและเมื่อทำข้อสอบครบทุกข้อ โปรแกรมก็จะทำการแสดงผลการทำข้อสอบว่าเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ผังงานของแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การเขียนโปรแกรม

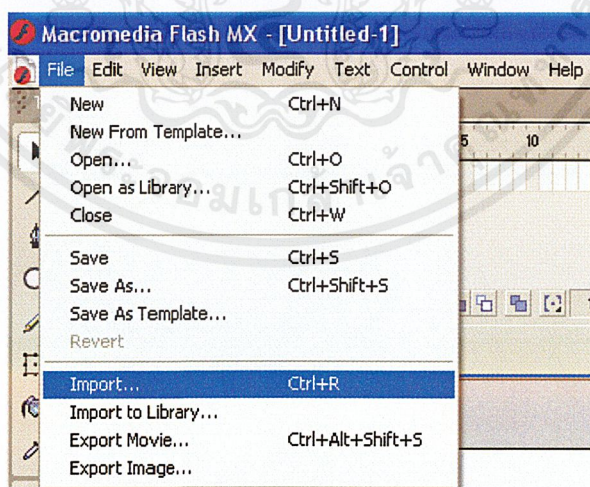
ในการเขียนโปรแกรมนั้นจะต้องศึกษาการใช้งานในส่วนต่างๆ ของโปรแกรมและการใช้ฟังก์ชันต่างๆของโปรแกรม ตลอดจนการประยุกต์การนำโปรแกรมอื่นๆ มาช่วยในการเขียน จึงจะสามารถนำมาช่วยในการเขียนโปรแกรมบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เพื่อให้ลักษณะของโปรแกรมมีคุณภาพยิ่งขึ้น โดยได้แบ่งส่วนของการเขียนโปรแกรมไว้ 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

- 1) การนำไฟล์ ภาพเข้ามาใช้งาน
- 2) การควบคุมปุ่ม
- 3) การควบคุมเสียง

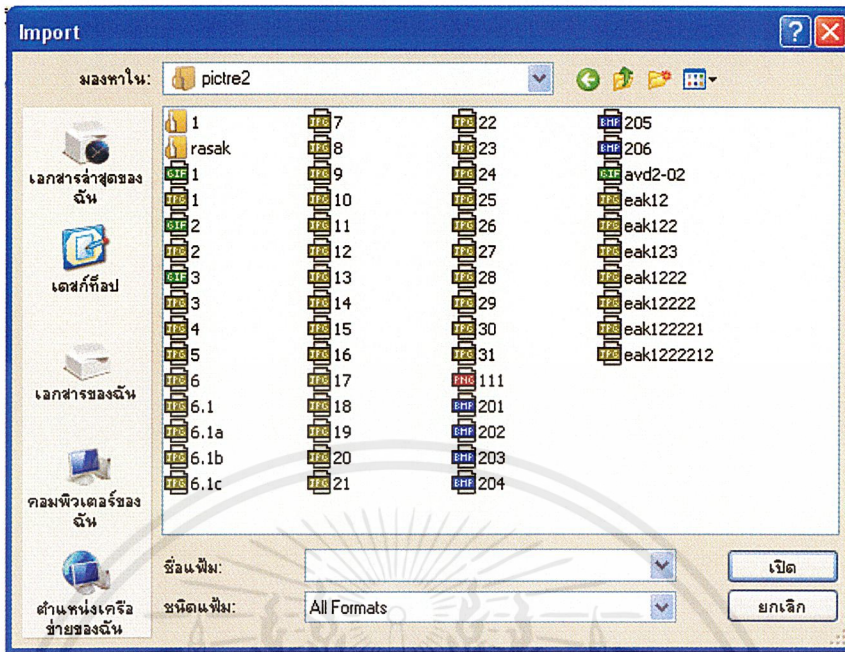
3.5.1 การนำไฟล์ภาพเข้ามาใช้งาน

การนำไฟล์ภาพเข้ามาใช้งานนั้นสามารถทำได้ 2 แบบ คือ โดยการอิมพอร์ต (Import) ภาพเข้ามาหรือการนำภาพเข้ามาไว้ในไลบรารี (Library) ซึ่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะใช้ได้ทั้ง 2 แบบ แต่จะอธิบายเพียงส่วนของการอิมพอร์ตเข้ามาเท่านั้น

- 1) การอิมพอร์ต (Import) สามารถทำได้ดังนี้
 - 1.1) เลือก File > Import
 - 1.2) เลือกไฟล์ภาพที่ต้องการ
 - 1.3) คลิกปุ่มเปิดเพื่อนำไฟล์นั้นเข้ามาใช้งาน



รูปที่ 3.8 การอิมพอร์ตไฟล์ภาพ



รูปที่ 3.9 เลือกไฟล์ภาพที่ต้องการเข้ามาใช้งาน

3.5.2 การควบคุมปุ่ม

ในการควบคุมปุ่มต่างๆ นั้นก็ต้องใช้สคริปต์ในการควบคุมไม่ว่าจะเป็นปุ่ม ไปยังหน้าถัดไป , ปุ่มกลับไปยังหน้าที่ผ่านมา, ปุ่มกลับไปหน้าแรก, ปุ่มไปหน้าสุดท้าย, ปุ่มกลับสู่เมนูหลัก ก็ต้องใช้การเขียนสคริปต์ทั้งสิ้น โดยฟังก์ชัน gotoAndStop (); ควบคุมทั้งหมด ตัวอย่างเช่น



รูปที่ 3.10 การเขียนสคริปต์เพื่อไปหน้าถัดไป

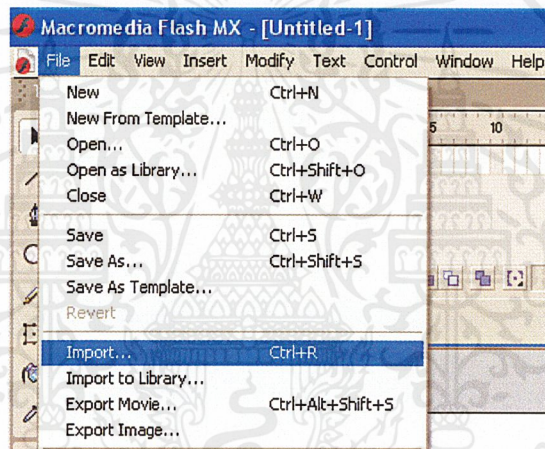
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.10 จะเห็นว่า มีคำว่า unit 1.2 อยู่ในเครื่องหมาย “” ก็จะเป็นตัวบอกว่าจะให้กระโดดไปยังหน้าที่ชื่อ unit 1.2 โดยที่ปุ่มอื่นๆ ก็จะเขียนสคริปต์เช่นเดียวกัน แต่จะเปลี่ยนแค่ชื่อของหน้าที่ต้องการให้กระโดดไป

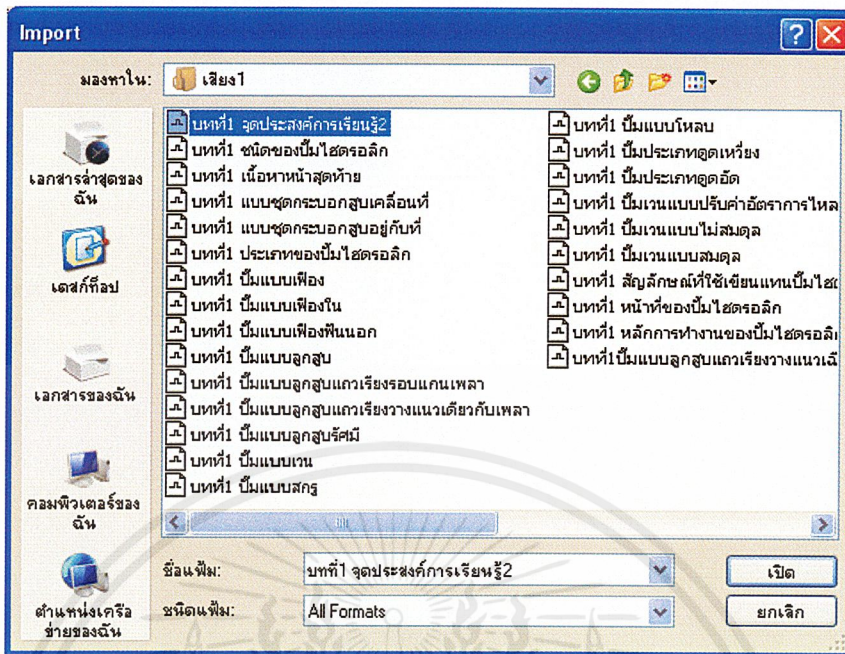
3.5.3 การควบคุมเสียง

ในการควบคุมเสียงนั้นต้องอิมพอร์ตไฟล์เสียงจากภายนอกเข้ามาในไลบรารีสามารถทำได้ดังนี้

- 1) เลือก File > Import
- 2) เลือกไฟล์เสียงที่ต้องการ
- 3) คลิกปุ่มเปิดเพื่อนำไฟล์นั้นเข้ามาใช้งาน

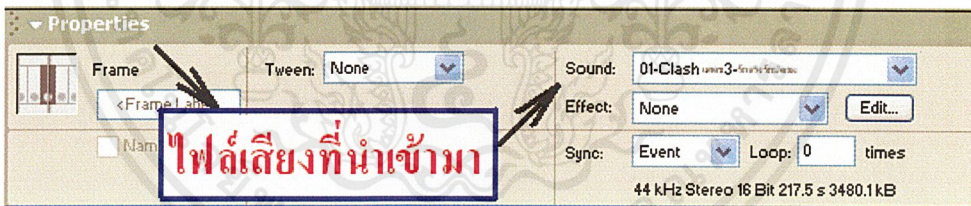


รูปที่ 3.11 การอิมพอร์ตไฟล์เสียง



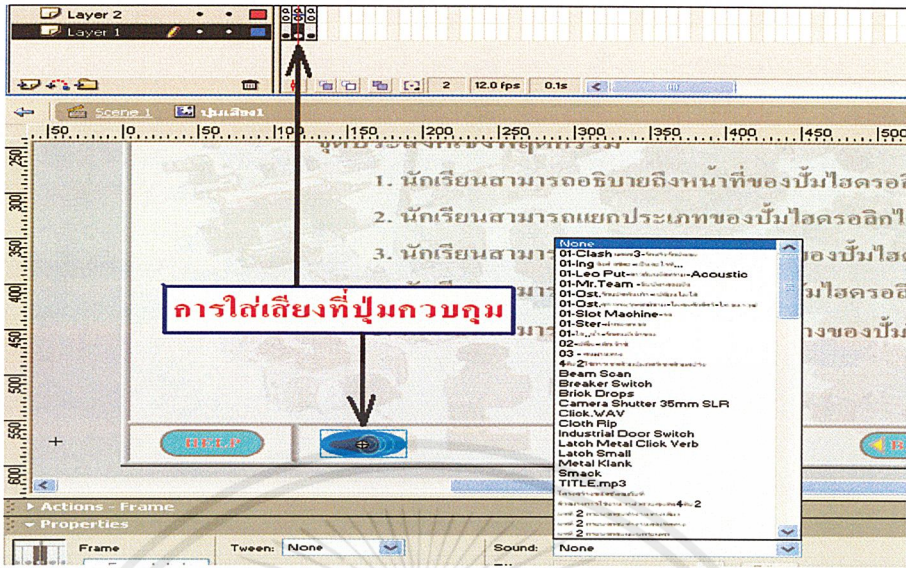
รูปที่ 3.12 เลือกไฟล์เสียงที่ต้องการเข้ามาใช้งาน

ไฟล์เสียงที่ได้ถูกอิมพอร์ตเข้ามานั้นจะมาอยู่ที่ Properties > Sound ดังรูปที่ 3.13



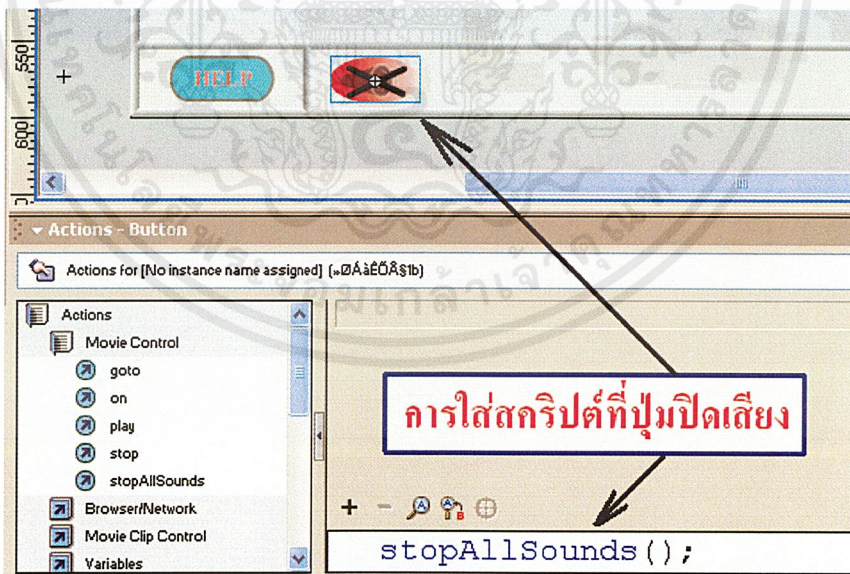
รูปที่ 3.13 ไฟล์เสียงที่ถูกอิมพอร์ตเข้ามาใช้งาน

ไฟล์เสียงที่ได้ถูกอิมพอร์ตเข้ามานั้นจะมาอยู่ที่ Properties > Sound ดังรูปที่ 3.13 และในการควบคุมเสียงทำได้โดยนำปุ่มควบคุมเสียงไปไว้ยังเฟรมที่ต้องและทำการเลือกไฟล์เสียงที่ช่อง Sound ดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.14 การใส่เสียงให้กับปุ่มควบคุมเสียง

ส่วนของการปิดเสียงนั้นก็จะต้องใส่สคริปต์ให้กับปุ่มควบคุมเสียง โดยใช้ฟังก์ชัน stopAllSound(); ที่ปุ่มปิดเสียง ดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 การปิดเสียงโดยใช้ปุ่มปิดเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การใช้ฟังก์ชัน

3.6.1 ฟังก์ชัน gotoAndStop

คำสั่งนี้เป็นการสั่งให้ มูฟวีคลิป (Movie clip) ที่ต้องการสามารถกระโดดย้ายการเล่นเฟรมปกติไปยังเฟรมที่ต้องการได้ โดยมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
gotoAndStop (Scene ที่ต้องการ, เฟรมที่ต้องการ)
```

ซึ่งถ้าเราส่งค่าพารามิเตอร์ให้เพียงอย่างเดียวแล้ว ก็จะตีค่านั้นเป็นเฟรมที่ต้องการทันที ตัวอย่างในการใช้งาน เช่น gotoAndStop (10);

ตัวอย่างนี้เป็นการสั่งให้ มูฟวีคลิป ที่เรียกใช้คำสั่งนี้กระโดดไปเฟรมที่ 10 และหยุดรอรับคำสั่งต่อไป

3.6.2 ฟังก์ชัน gotoAndPlay

คำสั่งนี้เป็นการสั่งให้ มูฟวีคลิป (Movie clip) ที่ต้องการสามารถกระโดดย้ายการเล่นเฟรมปกติไปยังเฟรมที่ต้องการได้ โดยมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
gotoAndPlay (Scene ที่ต้องการ, เฟรมที่ต้องการ)
```

ซึ่งถ้าเราส่งค่าพารามิเตอร์ให้เพียงอย่างเดียวแล้ว ก็จะตีค่านั้นเป็นเฟรมที่ต้องการทันที ตัวอย่างในการใช้งาน เช่น gotoAndPlay (5);

ตัวอย่างนี้เป็นการสั่งให้ มูฟวีคลิป ที่เรียกใช้คำสั่งนี้เริ่มเล่นตั้งแต่เฟรมที่ 5 ใหม่

3.6.3 ฟังก์ชัน on

คำสั่งนี้ใช้ในการควบคุมปุ่มในกรณีที่เราต้องการเขียนสคริปต์ควบคุมการทำงานของปุ่ม เราต้องเขียนไว้ในเหตุการณ์ on เท่านั้น ตัวอย่างเช่น

```
on(press){
    trace("test");
}
```

จากตัวอย่างนี้ก็จะแสดงว่า “test” ออกมาทางหน้าต่างเอาต์พุตเมื่อมีการกดปุ่มนี้ สำหรับเหตุการณ์ที่ใช้กับ on ได้มีทั้งหมดดังนี้

- press เมื่อมีการกดปุ่มเมาส์
- release เมื่อมีการปล่อยปุ่มเมาส์บนวัตถุ
- releaseOutside เมื่อมีการปล่อยปุ่มเมาส์ภายนอกวัตถุ
- rollOver เมื่อมีการเลื่อนเมาส์ เข้ามาเหนือพื้นที่วัตถุ
- rollOut เมื่อมีการเลื่อนเมาส์ออกนอกพื้นที่วัตถุ

- rollOut เมื่อมีการเลื่อนเมาส์ออกภายนอกพื้นที่บัตรทอน
- dragOver เมื่อมีการกดปุ่มเมาส์ที่ตัวบัตรทอน แล้วเลือกออกนอกพื้นที่บัตรทอน แล้วเลื่อนกลับเข้ามาใหม่ โดยยังไม่มีมีการปล่อยปุ่ม
- dragOut เมื่อมีการกดปุ่มเมาส์ที่ตัวบัตรทอน แล้วเลื่อนออกภายนอกพื้นที่บัตรทอน โดยยังไม่มีมีการปล่อยปุ่ม

- keypress เมื่อมีการกดปุ่มใดๆ บนคีย์บอร์ด (keyboard) หรือเราจะกำหนดปุ่มที่ต้องการเองก็ได้ โดยมีรูปแบบดังนี้ keypress “ตัวอักษรที่ต้องการ” ซึ่งทำได้เพียงตัวเดียวเท่านั้น

การกำหนดเหตุการณ์ให้กับบัตรทอน นี้สามารถกำหนดได้มากกว่าหนึ่งเหตุการณ์ โดยจะต้องใส่เครื่องหมาย “;” กันตั้งแต่ละเหตุการณ์ตัวอย่างการใช้งาน เช่น

```
on(press,release,rollOut,dragOut,keypress"A"){
  trace("test");
}
```

3.6.4 ฟังก์ชัน stopAllSounds

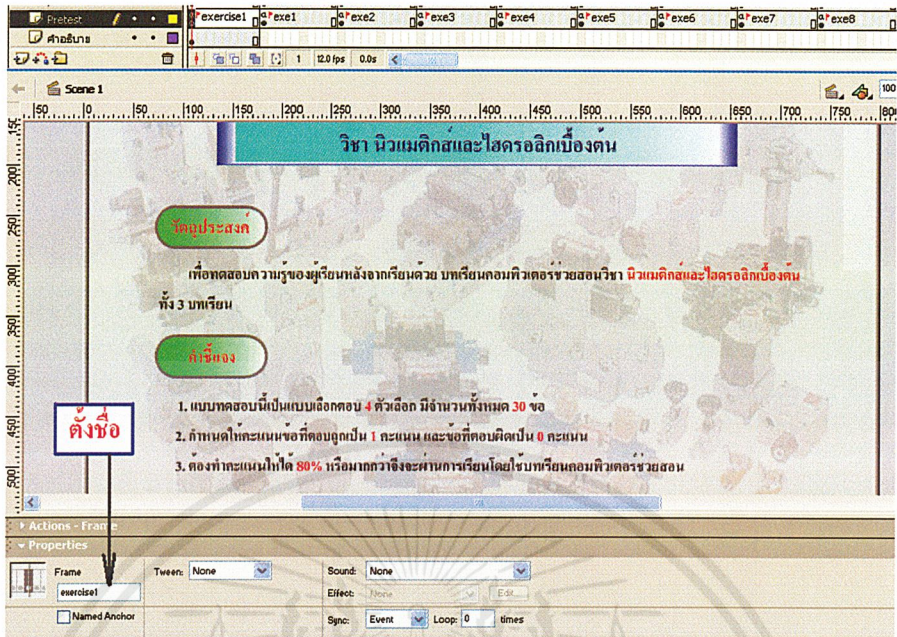
สั่งนี้ใช้สำหรับสั่งให้หยุดการเล่นเสียงทุกอย่างทั้งหมด ตัวอย่างการใช้งาน เช่น stopAllSound();

3.7 การสร้างแบบทดสอบ

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีวเมคคิกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น จะมีแบบทดสอบในการเรียนรู้ทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งจะครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดของหน่วยการเรียนรู้ โดยแบบทดสอบจะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยจะเก็บคะแนน และจะแสดงผลคะแนนที่ผู้เรียนสามารถทำได้หลังจากทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้ว

ในการสร้างแบบทดสอบและขั้นตอนของการเก็บคะแนนมีวิธีการดังนี้

1) ส่วนแรกจะเป็นส่วนของคำชี้แจงต่างๆ เกี่ยวกับแบบทดสอบ ซึ่งส่วนนี้จะเป็นส่วนของการเริ่มต้นของแบบทดสอบ โดยจะต้องใส่ปุ่มไปยังหน้าถัดไปและจะต้องตั้งชื่อของเฟรมเป็น exercise1 ดังรูปที่ 3.16

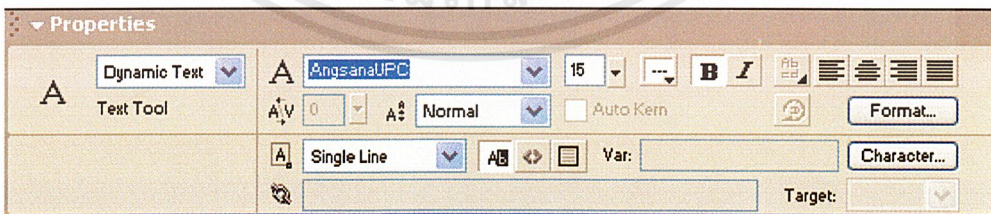


รูปที่ 3.16 เริ่มต้นทำแบบทดสอบ

2) ในขั้นตอนต่อไปก็ให้เราสร้างเลเยอร์ (Layer) ขึ้นมาแล้วตั้งชื่อว่า point ซึ่งส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ใช้แสดงผลของคะแนนที่ได้ระหว่างการทำแบบทดสอบ โดยจะแบ่งเป็นคะแนนที่ตอบถูก คะแนนที่ตอบผิด และคะแนนที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์

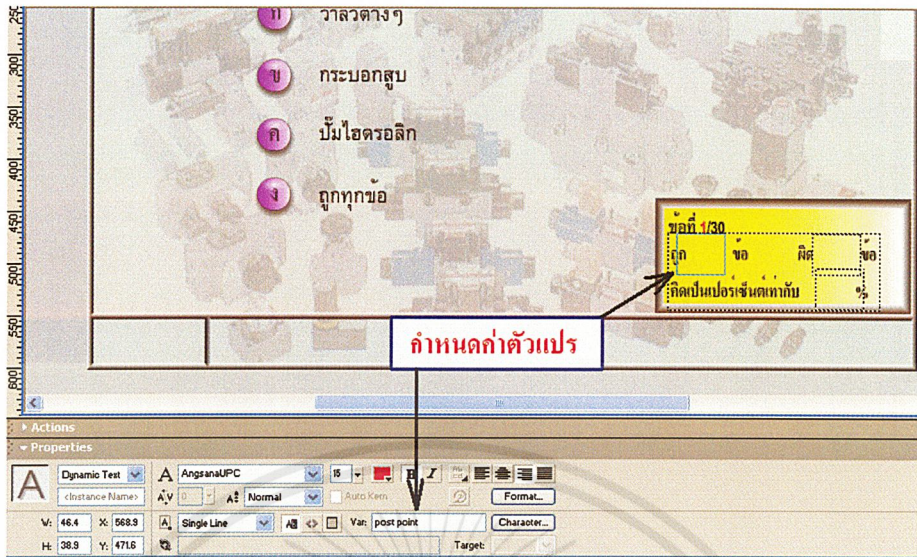
2.1) คะแนนที่ตอบถูก

อันดับแรกของการสร้างส่วนแสดงผลนี้จะต้องใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Text Tool จากนั้นก็ให้เลือก Text Tool นี้เป็นแบบ Dynamic Text ซึ่งจะอยู่ใน Properties ดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 Properties ของ Text Tool

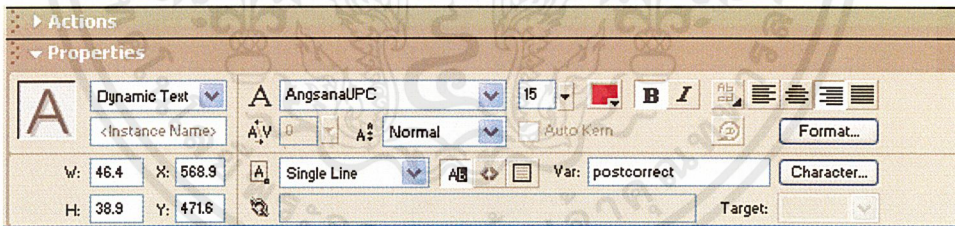
จากนั้นให้สร้าง Dynamic Text ขึ้นมาและกำหนดตัวแปรที่ต้องการจะแสดงผลในช่องวาริเอเบิล โดยในที่นี้ต้องการแสดงคะแนนที่ตอบถูกเป็นตัวแปร post point ดังรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 กำหนดตัวแปรที่เก็บคะแนนตอบถูก

2.2) คะแนนที่ตอบผิด

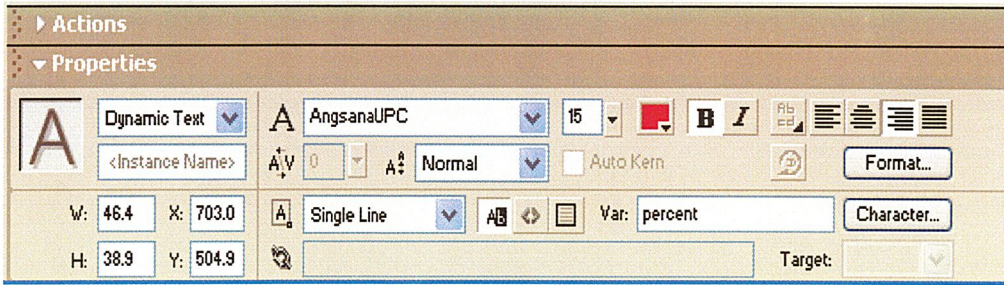
วิธีสร้างในส่วนนี้จะเหมือนกับส่วนของคะแนนที่ตอบถูกแต่จะต่างกันตรงที่ การกำหนดชื่อตัวแปร โดยจะเปลี่ยนเป็น postcorrect ดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 กำหนดตัวแปรที่เก็บคะแนนตอบผิด

2.3) คะแนนที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์

วิธีสร้างในส่วนนี้จะเหมือนกับส่วนของคะแนนที่ตอบถูกแต่จะต่างกันตรงที่ การกำหนดชื่อตัวแปรเป็น percent ดังรูปที่ 3.20



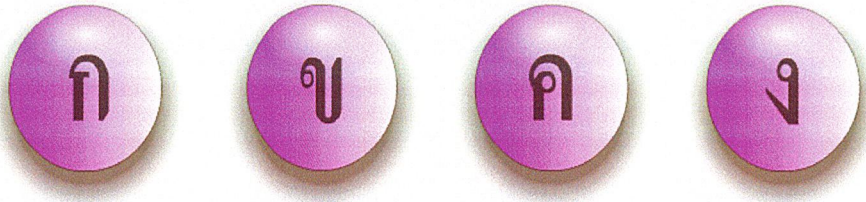
รูปที่ 3.20 กำหนดตัวแปรที่เก็บคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์

เมื่อทำการสร้างส่วนของการแสดงผลเสร็จแล้ว ก็จะมาทำการสร้างปุ่มสำหรับการตอบคำถาม 4 ตัวเลือก คือ ก, ข, ค, ง โดยให้เราเรียก ซิมโบล ขึ้นมาโดยกดปุ่ม “Ctrl F8” หรือคลิกขวา เลือก Convert to Symbol และกำหนดคุณสมบัติของซิมโบล ให้เป็นบัตทอน ในที่นี้เราจะสร้างตัวเลือกข้อ ก ก่อน โดยตั้งชื่อเป็น get choice1 จากนั้นจึงทำการกำหนดภาพให้มีความแตกต่างกันในแต่ละคุณสมบัติของปุ่ม ดังรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 ปุ่มสำหรับตอบคำถาม

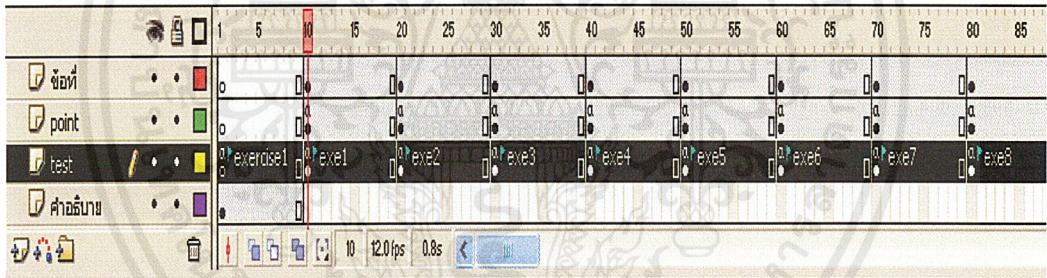
เมื่อเราทำปุ่มตัวเลือกข้อ ก เสร็จแล้ว ถ้าต้องการทำตัวเลือกข้อ ข, ค, และ ง โดยวิธีการสร้างก็จะเหมือนกันกับข้อ ก เพียงแต่เปลี่ยนจาก ก เป็น ข และตั้งชื่อ ซิมโบลให้เป็น get choice2, getchoice3, getchoice4 ตามลำดับ เมื่อเสร็จแล้วก็จะได้ตัวเลือกคำตอบดังรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 ตัวเลือกตอบ ก, ข, ค, ง

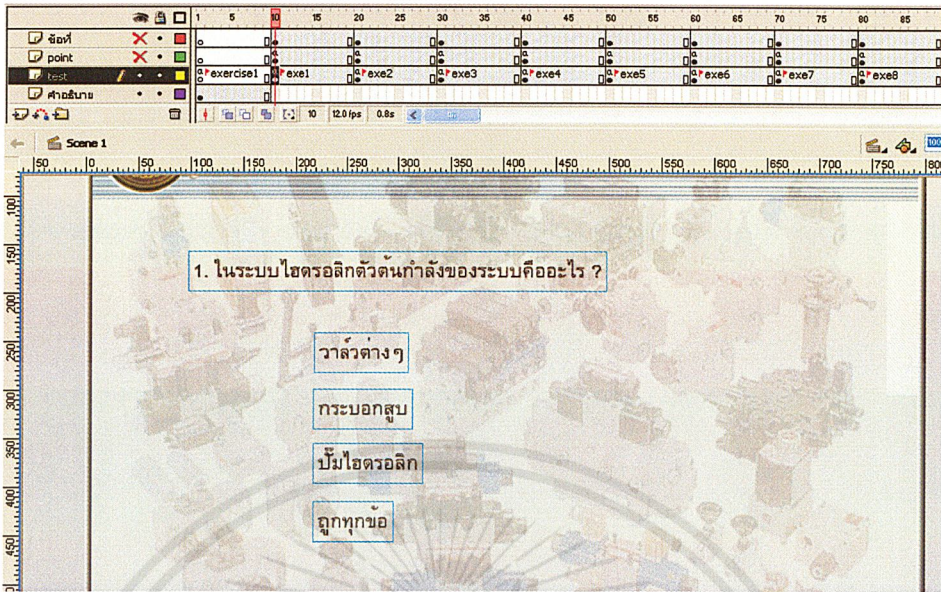
จากขั้นตอนที่เราทำให้ส่วนต่างๆ เรียบร้อยแล้วก็จะเริ่มลงมือทำจริง โดยเอาส่วนประกอบต่างๆ ที่ทำไว้มาประกอบกันเป็นแบบทดสอบ ซึ่งจะมีขั้นตอนดังนี้

1) สร้างเลเยอร์ โดยตั้งชื่อว่า “test” จากนั้นก็ให้แบ่งเฟรมออกเป็นกลุ่มต่างๆ ซึ่งจะแบ่งออกเป็นข้อละ 10 เฟรม แล้วตั้งชื่อเฟรมดังรูปที่ 3.23



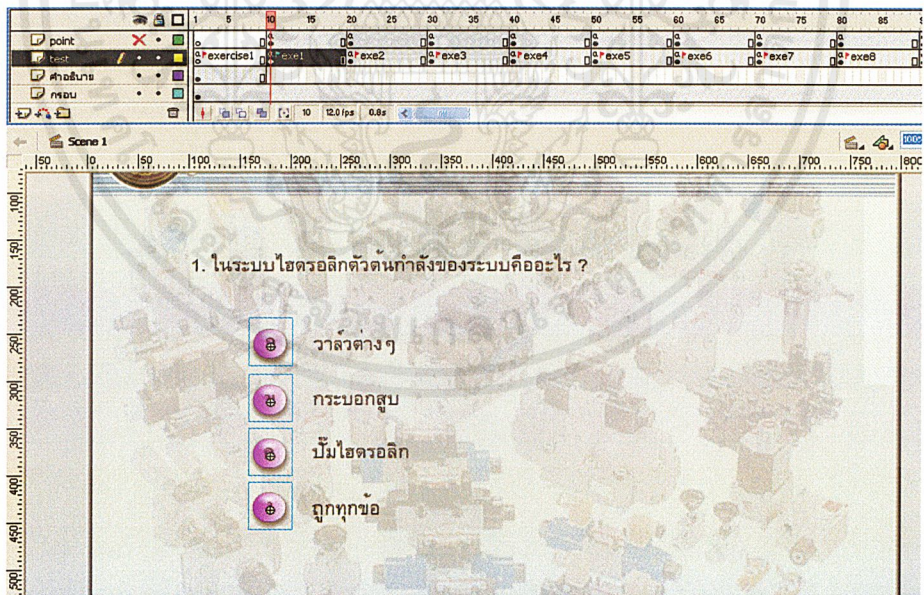
รูปที่ 3.23 สร้างเลเยอร์แบบทดสอบ

2) ใส่คำถามและคำตอบลงไปในทุกๆ เฟรมที่เราสร้าง ดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 คำถามและคำตอบของแบบทดสอบ

3) ใ้ปุ่ม ก, ข, ค, ง ลงไปในทุกเฟรม เพื่อที่จะเป็นตัวเลือกคำตอบ ดังรูปที่ 3.25



รูปที่ 3.25 ใ้ปุ่ม ก, ข, ค, ง ลงในเฟรม

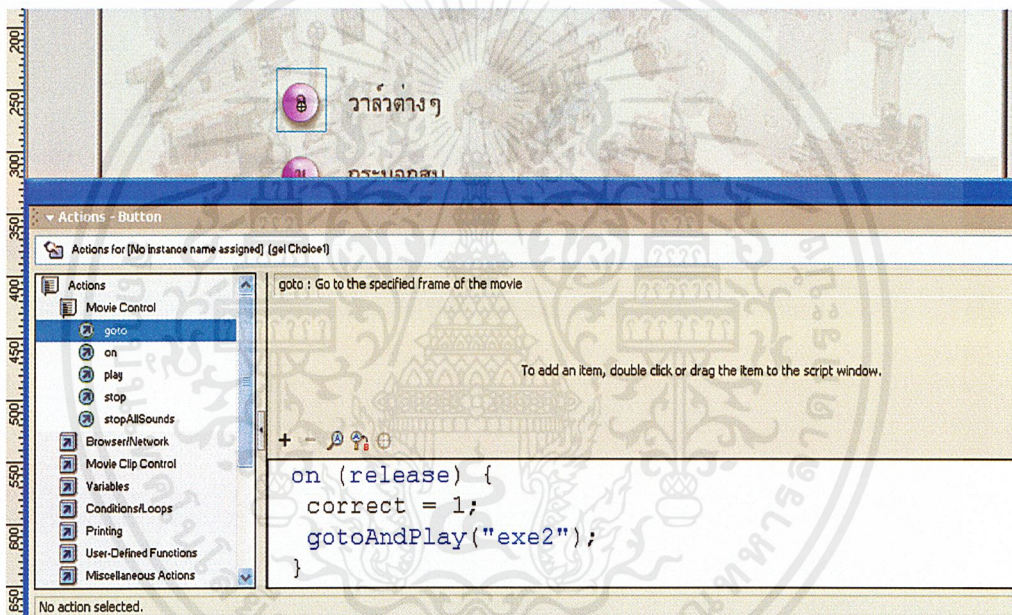
4) ให้เขียนสคริปต์ลงไปในแต่ละปุ่ม โดยปุ่มที่เป็นคำตอบที่คิดให้ใส่
on (release) {

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

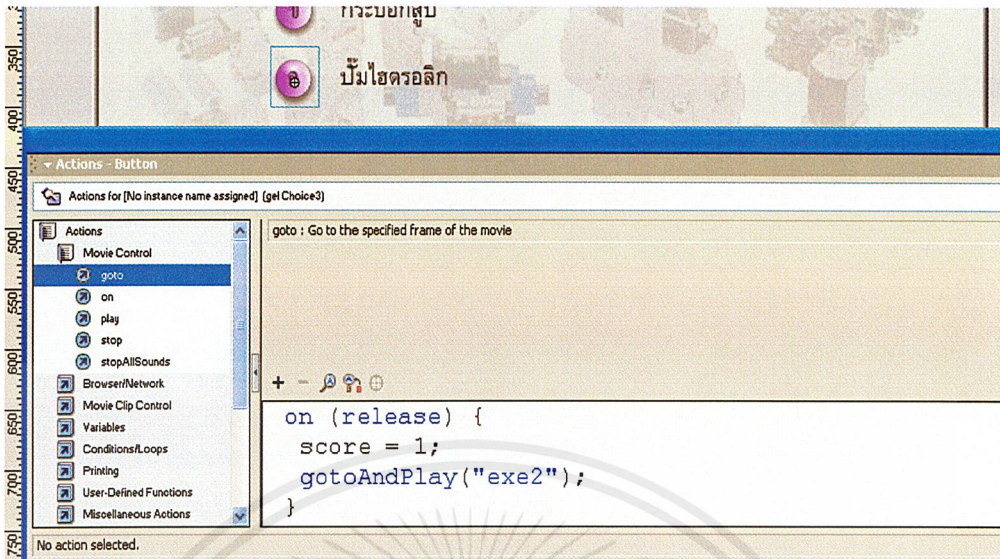
correct = 1;
gotoAndPlay("exe2");
}
และคำตอบที่ถูกให้ไว้
on (release) {
score = 1;
gotoAndPlay("exe2");
}

```



รูปที่ 3.26 สคริปต์ของปุ่มคำตอบที่ตอบผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

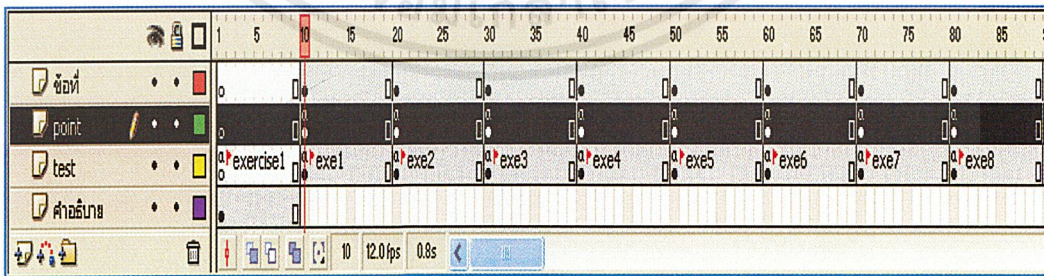


รูปที่ 3.27 สคริปต์ของปุ่มคำตอบที่ตอบถูก

จากรูปที่ 3.27 จะเห็นว่ามีการใช้คำสั่ง `gotoAndPlay("exe2");` หมายความว่า ต้องการให้กระโดดข้ามไปยังเฟรมที่ชื่อ `exe2`

5) เมื่อเราทำข้อแรกเสร็จแล้วก็ทำข้อต่อไป โดยใช้วิธีการสร้างเหมือนกัน ทำจนครบตามจำนวนทุกข้อของแบบทดสอบ

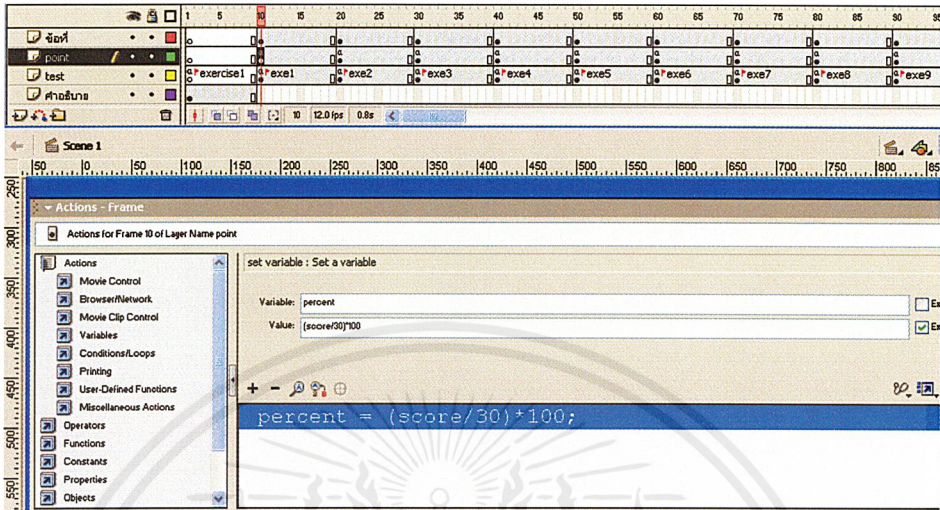
6) การคิดคะแนนข้อที่ตอบถูกเป็นเปอร์เซ็นต์ทำได้โดยสร้างเลเยอร์ โดยตั้งชื่อว่า "point" จากนั้นก็ให้แบ่งเฟรมออกเป็นกลุ่มต่างๆ ซึ่งจะแบ่งออกเป็นข้อละ 10 เฟรม ซึ่งกำหนดให้แต่ละเฟรมตรงกับเฟรมของคำถามและคำตอบดังรูปที่ 3.28



รูปที่ 3.28 สร้างเลเยอร์คะแนนข้อถูกที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) การเขียนสคริปต์ให้กับการคิดคะแนนข้อคำตอบที่ตอบถูกเขียนได้ดังรูปที่ 3.29



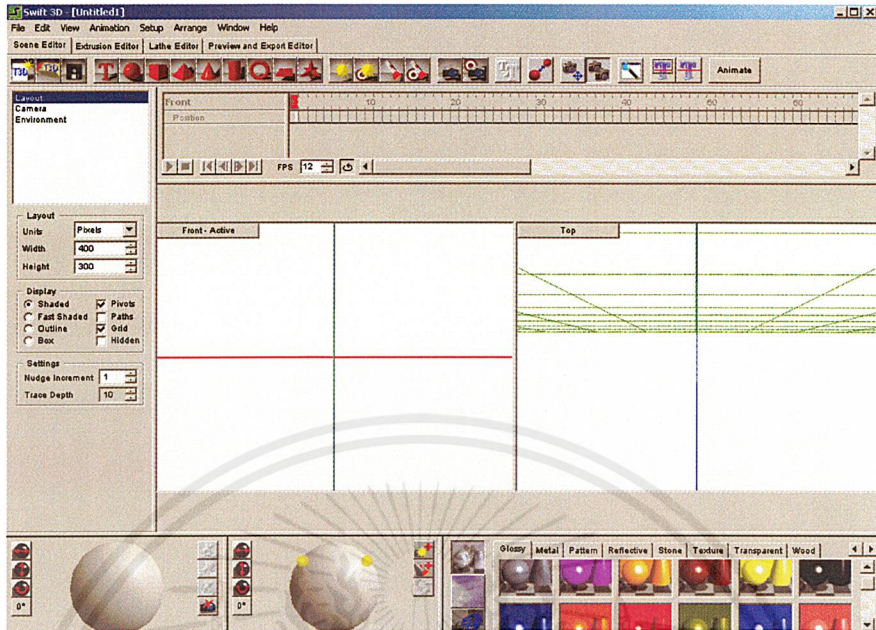
รูปที่ 3.29 สคริปต์คะแนนที่เป็นเปอร์เซ็นต์

3.8 โปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำหรับโปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ผู้จัดทำได้ใช้โปรแกรม Swift 3D ในการสร้างร่วมกับโปรแกรม Flash MX เพราะโปรแกรม Swift 3D สามารถใช้งานได้ง่ายและไม่ซับซ้อน โดยโปรแกรม Swift 3D จะเป็นโปรแกรมที่สร้างภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียน โดยในส่วนที่สำคัญของโปรแกรมจะมีลักษณะดังนี้

3.8.1 Basic User

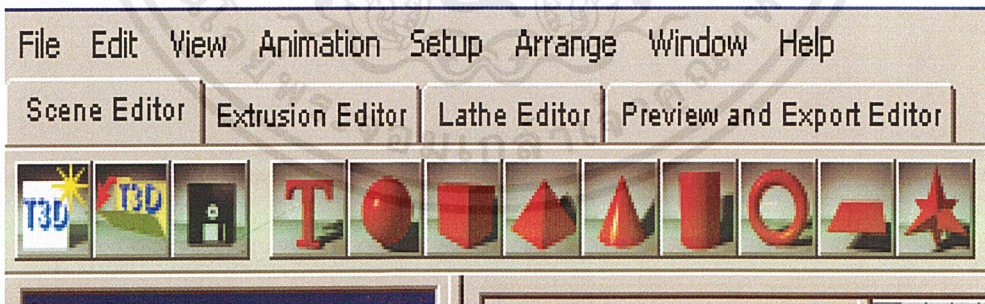
ซึ่งเราจะกล่าวถึงเรื่องพื้นฐานการใช้งาน User Inter Face ของตัวโปรแกรม Swift 3D ซึ่งดูโดยรวมก็คล้ายๆ การเอา Flash มาประสมกับโปรแกรม 3D โดยโปรแกรมจะมีลักษณะของหน้าต่างโปรแกรมใช้งาน ดังรูปที่ 3.30



รูปที่ 3.30 หน้าตาโปรแกรม Swift 3D ที่ใช้งาน

3.8.2 Tool Bar

เป็นส่วนของกลุ่มเครื่องมือพื้นฐานการทำงานต่างๆ ไปเช่น การเปิดงาน สร้างงานใหม่ สร้างวัตถุใหม่ ดังรูปที่ 3.31

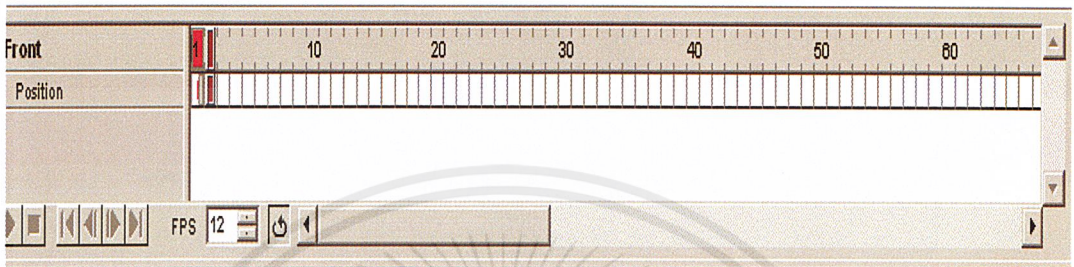


รูปที่ 3.31 หน้าตา Tool Bar ของโปรแกรม Swift 3D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8.3 Animation Timeline

เป็นการแสดง Timeline เพื่อการควบคุม ปรับแต่ง Animation โดยรวมๆ ก็จะเหมือนกับ Timeline ของโปรแกรม Flash ดังรูปที่ 3.32



รูปที่ 3.32 Animation Timeline ของโปรแกรม

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 วิธีการดำเนินการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีวแมตริกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น การทดลองเป็นการทดสอบหาคุณภาพของตัวบทเรียน โดยการประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยอาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้เป็นทำการประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยการนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

- 1) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ไปทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
- 2) เก็บข้อมูลที่ได้จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
- 3) หาคุณภาพของบทเรียนจากการประเมินเพื่อให้ง่ายแก่การทดลอง และการตรวจสอบ
- 4) วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้

4.2 วิธีการใช้งานโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ใส่แผ่นซีดีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีวแมตริกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น ในเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2) คอมพิวเตอร์จะทำการ Auto Run และเปิดโปรแกรมขึ้นเอง
- 3) หน้าแรกจะเป็นไตเติ้ลของโปรแกรมถ้าไม่ต้องการดูให้กดปุ่มที่เขียนว่า “คลิกเพื่อเข้าสู่บทเรียน” เพื่อข้ามในส่วนนี้ไป ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ใต้เตี๊ยมของบพเรียน

- 4) ในส่วนต่อไป จะเป็นการกรอกชื่อและนามสกุลของผู้เรียน ซึ่งเมื่อกรอกชื่อและนามสกุลของผู้เรียนเสร็จแล้วให้กดคีย์ Enter ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 กรอกชื่อของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ถ้ายังไม่ได้กรอกชื่อ ก็จะขึ้นข้อความว่า “คุณยังไม่ได้กรอกชื่อของคุณ กรุณากรอกชื่อของคุณในช่องชื่อ – สกุล ข้างบนด้วยครับ” จึงจะผ่านในส่วนนี้ได้ ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงข้อความเมื่อไม่ได้กรอกชื่อ – สกุล

6) เมื่อผ่านในส่วนของการกรอกชื่อแล้วจะมีข้อความ ยินดีต้อนรับเข้าสู่บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีวแมตริกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น จากนั้นถ้าต้องการเข้าสู่บทเรียนให้กดปุ่มตกลงแต่ถ้าต้องการกรอกชื่อใหม่ก็ให้กดปุ่มยกเลิก



รูปที่ 4.4 ข้อความยินดีต้อนรับ

7) เมื่อผ่านขั้นตอนกรอกชื่อและนามสกุลเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมก็จะแสดงในส่วนของเมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



รูปที่ 4.5 เมนูหลัก

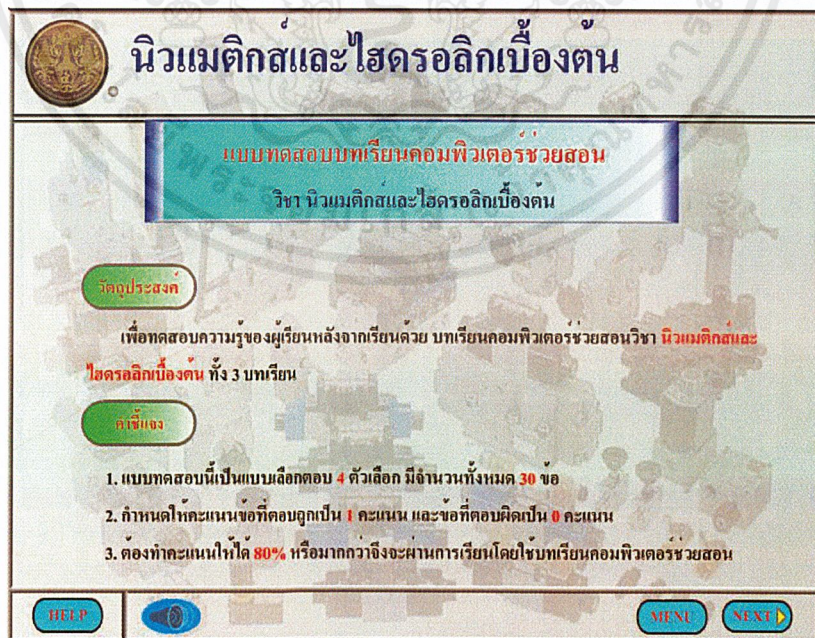
8) เมื่อเลือกหัวข้อบทเรียนในหน้าเมนูหลัก โปรแกรมจะแสดงหน้าจอของบทเรียนที่ต้องศึกษาดังรูปที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 เลือกเรียนบทเรียนที่ต้องการศึกษา

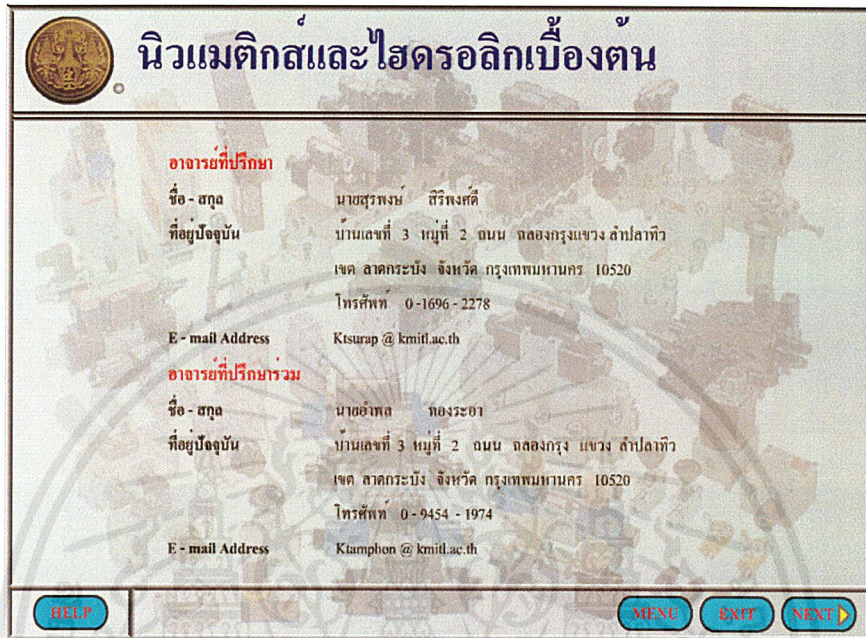
9) เมื่อเลือกหัวข้อแบบทดสอบในหน้าเมนูหลักก็จะแสดงคำอธิบายก่อนการทำแบบทดสอบดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 คำอธิบายก่อนทำแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) เมื่อเลือกหัวข้อประวัติในหน้าเมนูหลักก็จะแสดงประวัติเกี่ยวกับอาจารย์ที่ปรึกษา ปรินญาณิพนธ์และประวัติของผู้จัดทำ



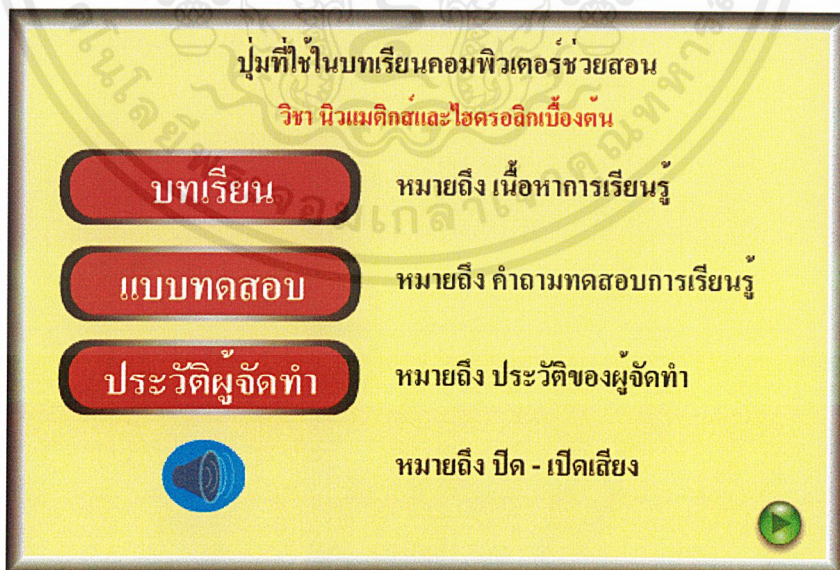
รูปที่ 4.8 ประวัติผู้จัดทำ

11) หลังจากที่ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนครบแล้ว สามารถออกจากโปรแกรม โดยวิธีการกดปุ่ม “EXIT” และโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างเพื่อยืนยันการออกจากโปรแกรมดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 การออกจากโปรแกรม

12) ถ้าต้องการทราบว่าปุ่มที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีความหมายว่าอย่างไรสามารถกดปุ่ม “HELP” เพื่อดูรายละเอียดดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ผลเมื่อกดปุ่ม HELP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการทดลองหาประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น จะใช้วิธีการทางสถิติโดยการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการประเมินในด้านต่างๆ และนำผลของการประเมินดังกล่าวมาทำการรวบรวมคิดเป็นค่าเฉลี่ยและนำค่าเฉลี่ยมาวิเคราะห์เพื่อทำการสรุปผล และประเมินประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้นว่าสามารถที่จะถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียนได้มากน้อยเพียงใด

การประเมินประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องนิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น จะแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ

- 1) ประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนทางด้านเนื้อหา
- 2) ประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนทางด้านกราฟฟิกส์และการออกแบบ
- 3) ประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนทางด้านเทคนิค

4.3.1 สถานะภาพโดยทั่วไปของผู้ประเมินประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการทดสอบเพื่อใช้เป็นผลสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของการใช้สื่อการสอนประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น ว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานหรือไม่ มากน้อยเพียงใดเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป ซึ่งในที่นี้จะทำการประเมินผลประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สถานะภาพของผู้ประเมินประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน

ลำดับที่	สถานะภาพของผู้ทำการประเมิน	จำนวน (คน)
1	สถานะภาพโดยทั่วไป <ul style="list-style-type: none"> ● อาจารย์ ● นักศึกษา ● บุคคลทั่วไป 	6 - -
2	เพศ <ul style="list-style-type: none"> ● ชาย ● หญิง 	3 3
3	ระดับการศึกษา <ul style="list-style-type: none"> ● ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ● ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ● ปริญญาตรี ● อื่นๆ (สูงกว่าปริญญาตรี) 	- - - 6
4	สังกัดภาควิชา/แผนก <ul style="list-style-type: none"> ● อิเล็กทรอนิกส์ ● ไฟฟ้ากำลัง ● เครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม ● อื่นๆ (คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม) ● อื่นๆ (คณะวิศวกรรมศาสตร์) 	- - - 5 1

4.3.2 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านเนื้อหา จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผลการประเมินที่ได้จะนำไปใช้เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา มีผลการประเมินดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนจากการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	คะแนนการประเมิน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)		
	ผู้ประเมิน		
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3
ด้านเนื้อหา			
ส่วนนำ			
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	5	5	3
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย แม่นยำไม่สับสน	5	5	4
3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ	5	5	4
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	4	4	3
ส่วนเนื้อหา			
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	4
6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	4
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอด การเรียน	4	5	3
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	5	4	3
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและ โอกาสที่ เหมาะสม	5	5	3
ส่วนสรุป			
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	5	5	4
11. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ หรือข้อทดสอบ	5	4	3
สรุปคะแนน	53	52	38

4.3.3 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ขั้นตอนในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยผลการ

ประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีผลการประเมิน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) คะแนนจากการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	คะแนนการประเมิน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)		
	ผู้ประเมิน		
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3
ด้านกราฟฟิกและการออกแบบ			
12. การออกแบบหน้าจามีความสวยงาม	4	4	4
13. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความ สอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน	5	5	4
14. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	5	4	4
15. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสม ชัดเจน	4	4	4
16. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	5	5	4
17. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ	4	4	4
ด้านเทคนิค	5	5	4
18. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	4	5	4
19. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี	5	5	3
20. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิด ใหม่ๆ			
สรุปคะแนน	41	41	35

จากตารางที่ 4.2 เป็นการสรุปผลคะแนนที่ได้จากการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อด้านละ 3 ท่าน โดยคะแนนที่ได้จากการกรอกแบบฟอร์มของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่านในแต่ละด้าน เพื่อจะนำมาเปรียบเทียบหาคุณภาพของตัวโปรแกรม โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากคะแนนรวมทั้งหมดในแต่ละด้านมาเฉลี่ยและคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ดังตารางที่ 4.3 และ ตารางที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ด้านเนื้อหา

ผู้ประเมินท่านที่	คะแนนการประเมินรวม (ด้านเนื้อหา)	
	คะแนนเต็ม 55 คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
1	53	96.36
2	52	94.54
3	38	69.09
รวม	143	259.99
เฉลี่ย	47.66	86.66

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผู้ประเมินท่านที่	คะแนนการประเมินรวม (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)	
	คะแนนเต็ม 45 คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
1	41	91.11
2	41	91.11
3	35	77.77
รวม	117	259.99
เฉลี่ย	39	86.66

จากตารางที่ 4.3 และ 4.4 แสดงให้เห็นว่าผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่านในทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่ได้ลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น และได้ทำการประเมินบทเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านในด้านเนื้อหาคิดเฉลี่ยเป็น ร้อยละ 86.66 ของคะแนนรวมทั้งหมด และผู้ทรงคุณวุฒิอีก 3 ท่านในด้านเทคนิคการผลิตสื่อคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 86.66 ของคะแนนรวมทั้งหมดเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง 2 ด้านสูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ยคือ ร้อยละ 80 ตามที่มาตรฐานได้กำหนดไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพที่ดี ที่สามารถนำมาไปใช้ในการเรียนการสอนได้ในอนาคต

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีวเมตริกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของผู้เรียนเองซึ่งทางด้านผู้จัดทำมีความต้องการจะนำไปใช้แทนการสอนแบบเดิม ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องหลักการทำงานของปั๊มไฮดรอลิก หลักการทำงานของวาล์วและอุปกรณ์การทำงานในระบบชีวเมตริกส์ และหลักการทำงานของวาล์วในระบบไฮดรอลิก โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะใช้ภาพและเสียงประกอบการเรียน ทำให้การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ น่าติดตามและน่าสนใจ พร้อมทั้งมีแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังจากได้ศึกษาในส่วนของเนื้อหา ภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ประสิทธิภาพในการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ สามารถใช้งานได้ง่าย เพราะในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีส่วนที่แสดงให้เห็นถึงข้อความที่ต้องการจะศึกษาเนื้อหาภายในบทเรียน ซึ่งได้จัดทำไว้อย่างชัดเจน

แต่โครงการนี้ยังมีข้อบกพร่องและปัญหาที่เกิดขึ้นหลายประการ ทางด้านผู้จัดทำได้เขียนปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ทำงานและแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งรวมถึงแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีวเมตริกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น ไปพัฒนา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

1) ปัญหา ฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรม การสร้างภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ทำได้ยาก และต้องใช้เวลาในการออกแบบแต่ละภาพ

แนวทางแก้ไข ศึกษาการเขียน โปรแกรมจากผู้ที่มีความชำนาญในการเขียน โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยตรง

2) ปัญหา เวลาในการศึกษาค้นคว้าฟังก์ชัน ไม่เพียงพอ

แนวทางแก้ไข ศึกษาหลักสูตรและ โปรแกรมจากคู่มือที่แนะนำในส่วนนั้นโดยตรง

3) ปัญหา การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ในการสร้างบทเรียน รูปภาพต่างๆ ทำได้ช้า

แนวทางแก้ไข เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์

4) ปัญหา เนื้อที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลไม่เพียงพอ

แนวทางแก้ไข จัดหาตัวเก็บข้อมูลเพิ่มเติม

5) ปัญหา เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนไม่มีความคมชัด

แนวทางแก้ไข จัดหาห้องที่ใช้เฉพาะบันทึกเสียงอย่างเดียวและจัดหาไมโครโฟนที่มีประสิทธิภาพในการใช้บันทึกเสียง

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

โครงการที่สร้างขึ้นนี้สามารถทำงานได้ตามขีดความสามารถที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ แต่อย่างไรก็ตามยังสามารถที่จะเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานของโครงการนี้ได้อีก ดังต่อไปนี้

1) พัฒนาตัวโปรแกรมให้มีเนื้อหาเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามความต้องการ อาจเพิ่มบทเรียนที่หลักสูตรไม่ได้กำหนดมา เช่น เรื่อง หลักการเขียนและออกแบบวงจรนิวเมติกส์ หลักการเขียนและออกแบบวงจรไฮดรอลิก ฯลฯ หรือลดเนื้อหาที่คิดว่าไม่จำเป็นออกได้

2) สามารถเพิ่ม เปลี่ยนสี การเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดความเข้าใจและเร้าใจแก่ผู้เรียนพร้อมทั้งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากขึ้นได้

3) สามารถนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปใช้สอนในการสอนห้องเรียนจริงได้

4) สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงเนื้อหาให้เหมาะสมกับสถานที่ สถานการณ์ เวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้

5) สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำไปประยุกต์ใช้กับระบบการสอนทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้

บรรณานุกรม

- ขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ และปานเพชร ชินินทร. ไฮดรอลิกอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: เอช. เอ็น. กรุ๊ป. 2544
- ขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์ และปานเพชร ชินินทร. นิเวศกสิกรรมอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ:เอช. เอ็น. กรุ๊ป. 2545
- ภัททิรา เหลืองวิลาศ. การสร้างสื่อการเรียนการสอน CAI ด้วย Macromedia Authorware 7. กรุงเทพฯ: สวัสดิ์ ไอที. 2547
- ยุทธชัย รุจิรวิมล. คู่มือการเรียนรู้และเทคนิคการใช้งาน Macromedia Flash MX. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย. 2547
- สุรศักดิ์ ศรีประสงค์ และอัจฉรา ปุโย. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิศวกรรมโทรศัพท” ปรินญา นิพนธ์ คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.2541
- อภิชัย เรื่องศิริปิยะกุล. FLASH MX. กรุงเทพฯ: เอช. เอ็น. กรุ๊ป. 2546



ภาคผนวก ก

แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น
Computer Assisted Instruction In Basic Pneumatic and Hydraulic
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สื่อการสอนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ในการศึกษา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 03332310 โครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม ทั้งนี้ผู้จัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น ได้จัดทำแบบสอบถามขึ้นมาเพื่อใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการจัดทำปฏิญานิพนธ์ประกอบกับโครงการฯ ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อระบบการเรียนการสอนต่อไป ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูงในการให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นายเอกรัฐ ปีทมะรางกุล

นางสาวสิริวรรณ ประสพรัตน์

นายอดิศักดิ์ สนตวิงค์

ผู้จัดทำ

อาจารย์สุรพงษ์ สิริพงษ์ดี

อาจารย์อำพล ทองระอา

อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิญานิพนธ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบ

คำชี้แจง โปรดเติมคำลงในช่องว่างหรือทำเครื่องหมาย / ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

- 1) สถานภาพ อาจารย์ นักศึกษา
 บุคคลทั่วไป
- 2) เพศ ชาย หญิง
- 3) สถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิค.....
 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต.....
 อื่นๆ (ระบุ).....
- 4) แผนกวิชา อิเล็กทรอนิกส์ ไฟฟ้ากำลัง
 เครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม อื่นๆ (ระบุ).....
- 5) ระดับการศึกษา ปวช. ปวส.
 ปริญญาตรี อื่นๆ (ระบุ).....
- 6) เคยมีประสบการณ์ในการใช้สื่อการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่
 เคยใช้ ไม่เคยใช้

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความจากแบบสอบถามอย่างละเอียดและพิจารณาว่าท่านมีความคิดเห็นระดับใดหลังจากได้ทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นหรือความรู้สึกรของท่าน โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคะแนนทางขวามือเพียงช่องเดียว

ความหมายของระดับคะแนน

- ระดับคะแนน 5 หมายถึง ดีมาก
 ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดี
 ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง
 ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้
 ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

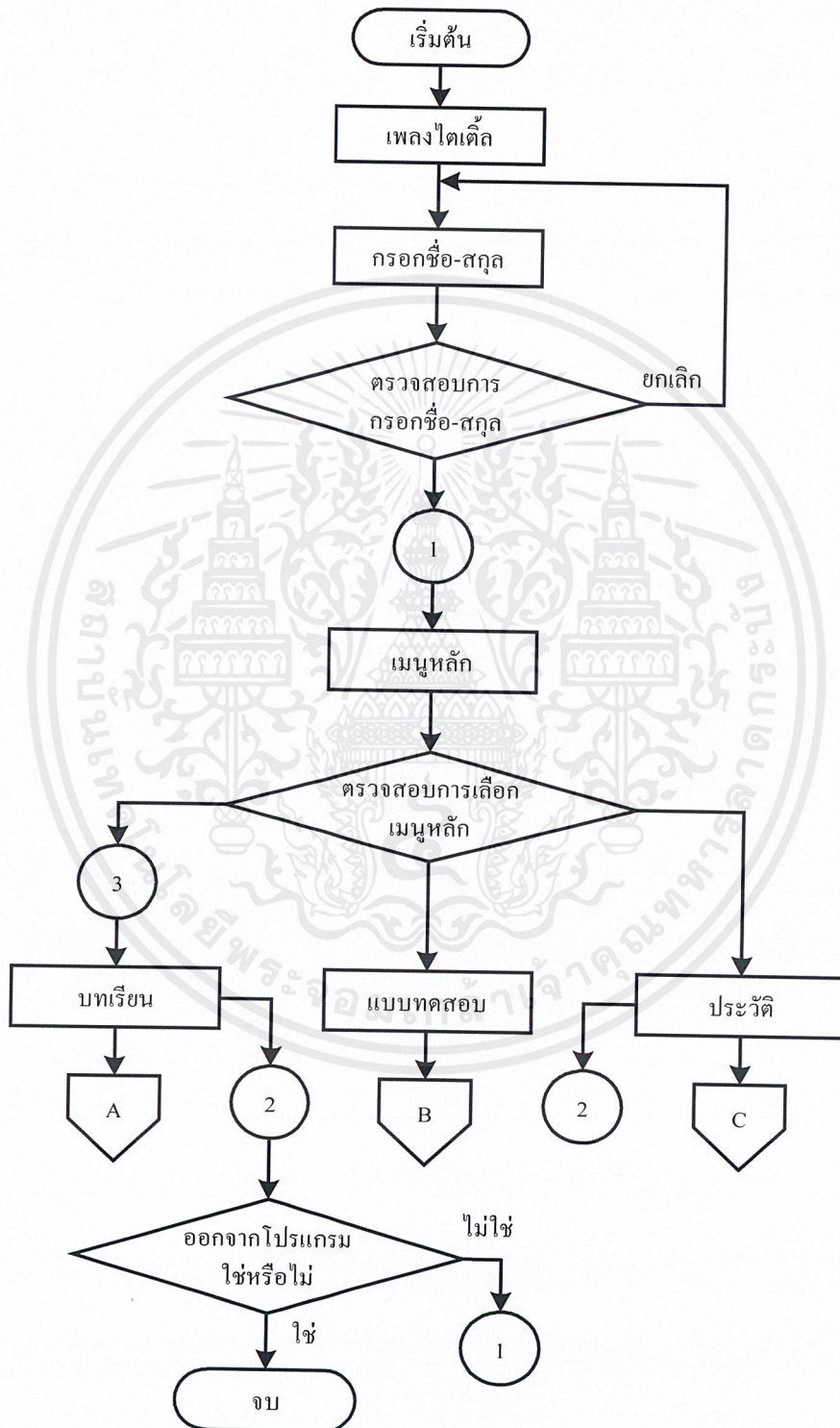
รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา ส่วนนำ 1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ 2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน 3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ 4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย ส่วนเนื้อหา 5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม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



ภาคผนวก ข
แผนผังการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

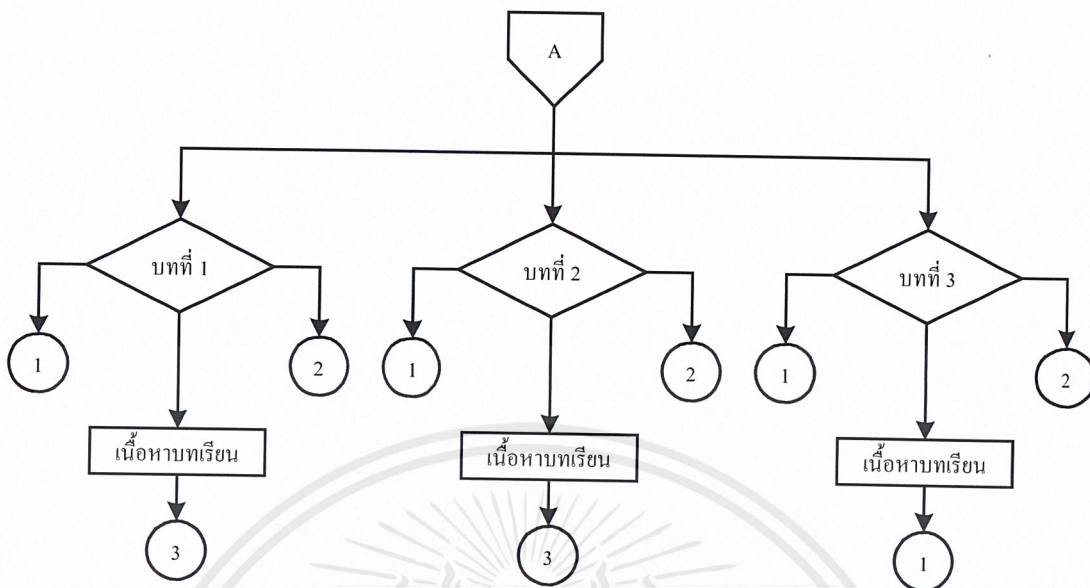
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.1 แผนผังการทำงานโดยรวมของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

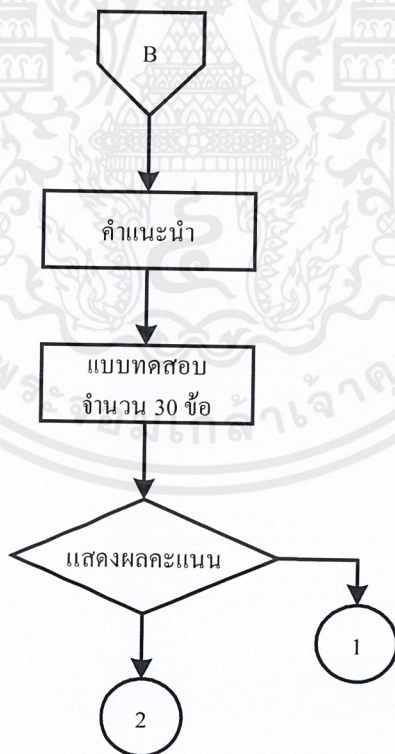


รูปที่ ข.1 แผนผังการทำงานโดยรวมของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

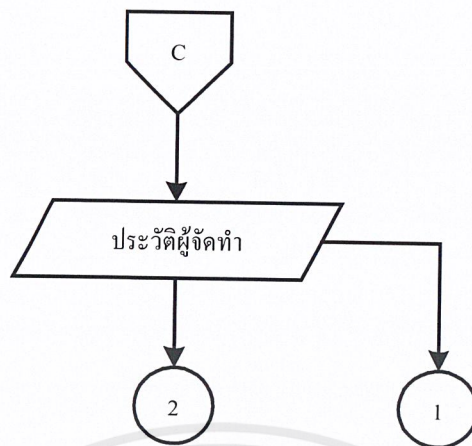
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



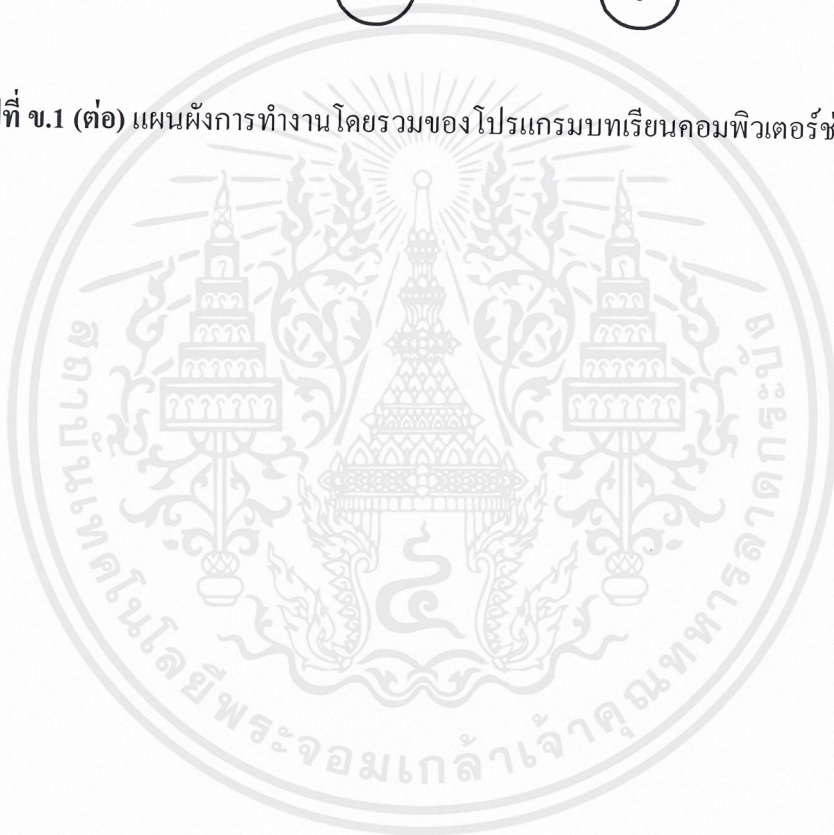
รูปที่ ข.1 (ต่อ) แผนผังการทำงานโดยรวมของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



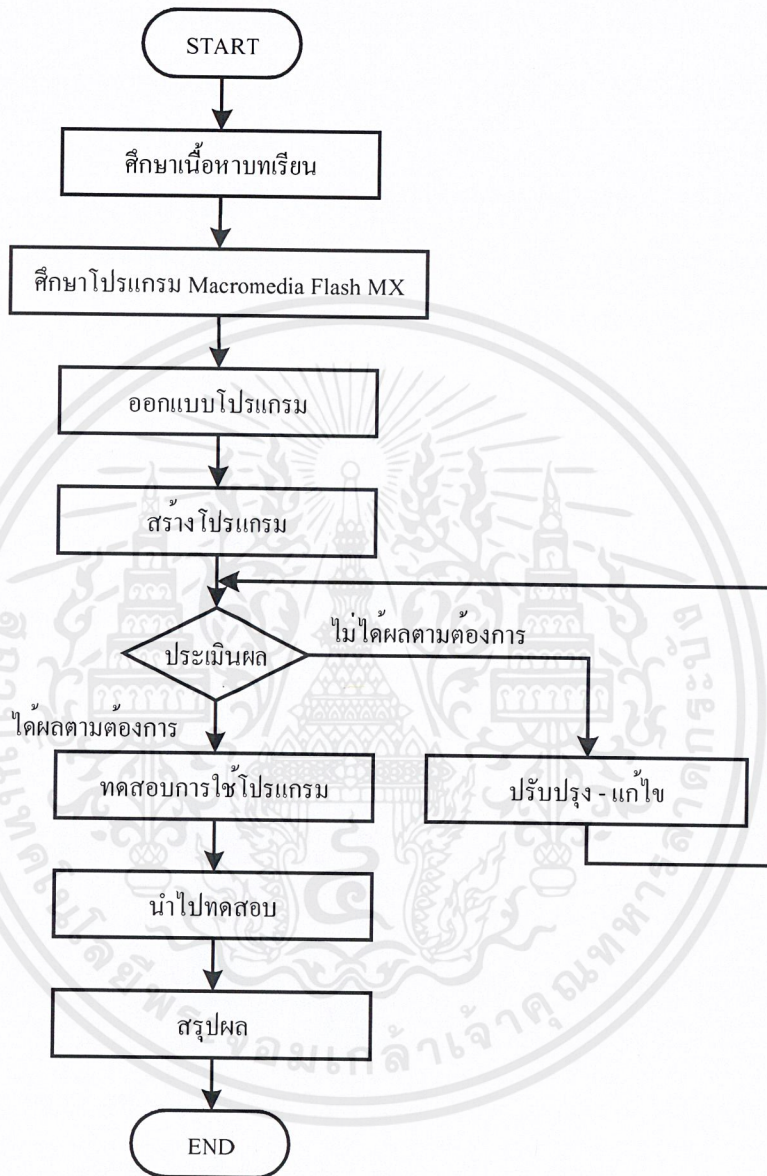
รูปที่ ข.1 (ต่อ) แผนผังการทำงานโดยรวมของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



รูปที่ ข.1 (ต่อ) แผนผังการทำงานโดยรวมของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

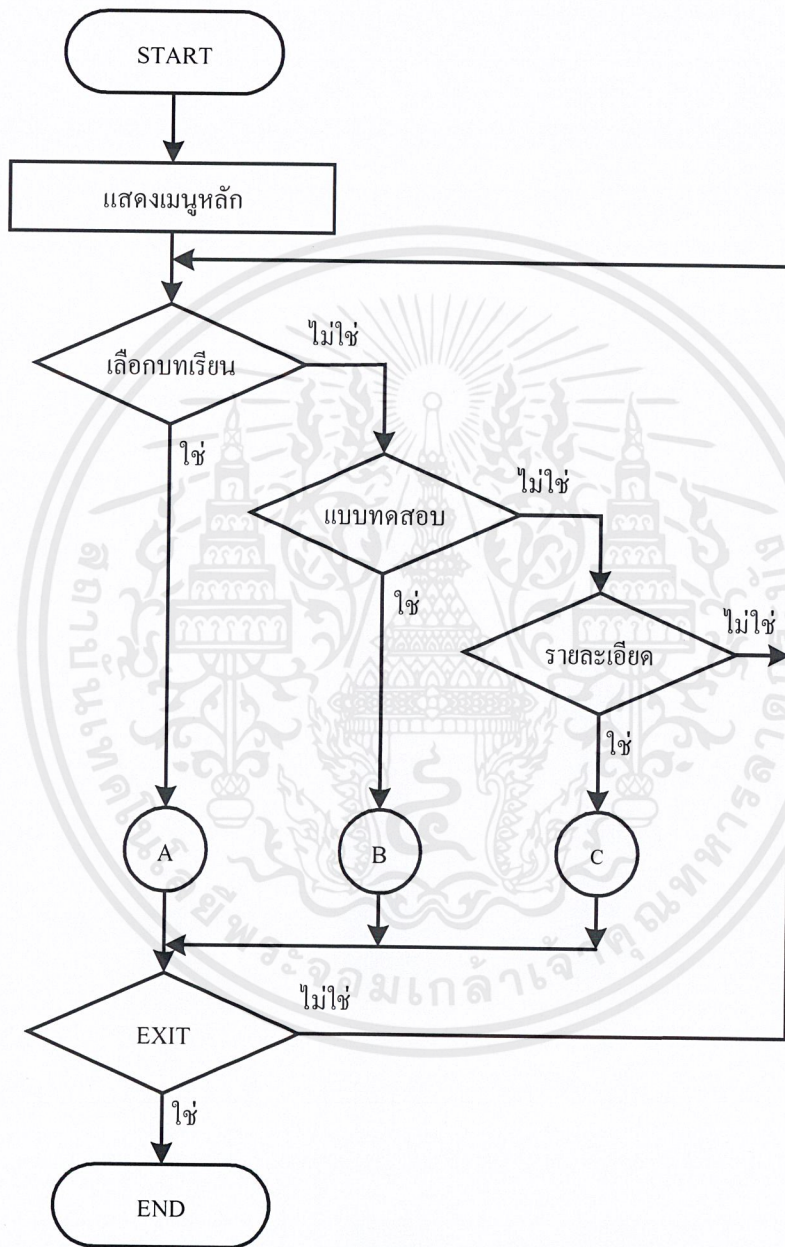


ข.2 แผนผังขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม



รูปที่ ข.2 แผนผังงานของการออกแบบโปรแกรมช่วยสอน

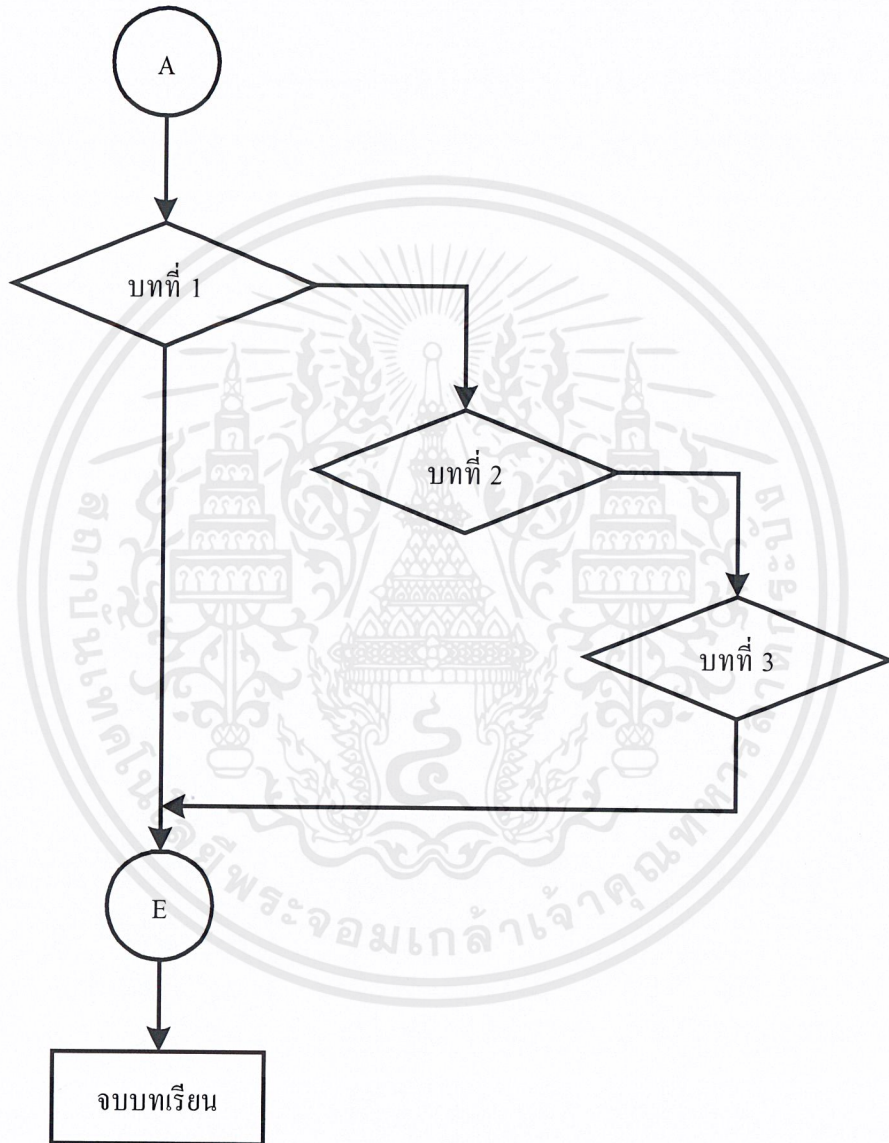
ข.3 แผนผังโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิก - เบื้องต้น



รูปที่ ข.3 โครงสร้างของโปรแกรมช่วยสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

ข.4 แผนผังโครงสร้างบทเรียน

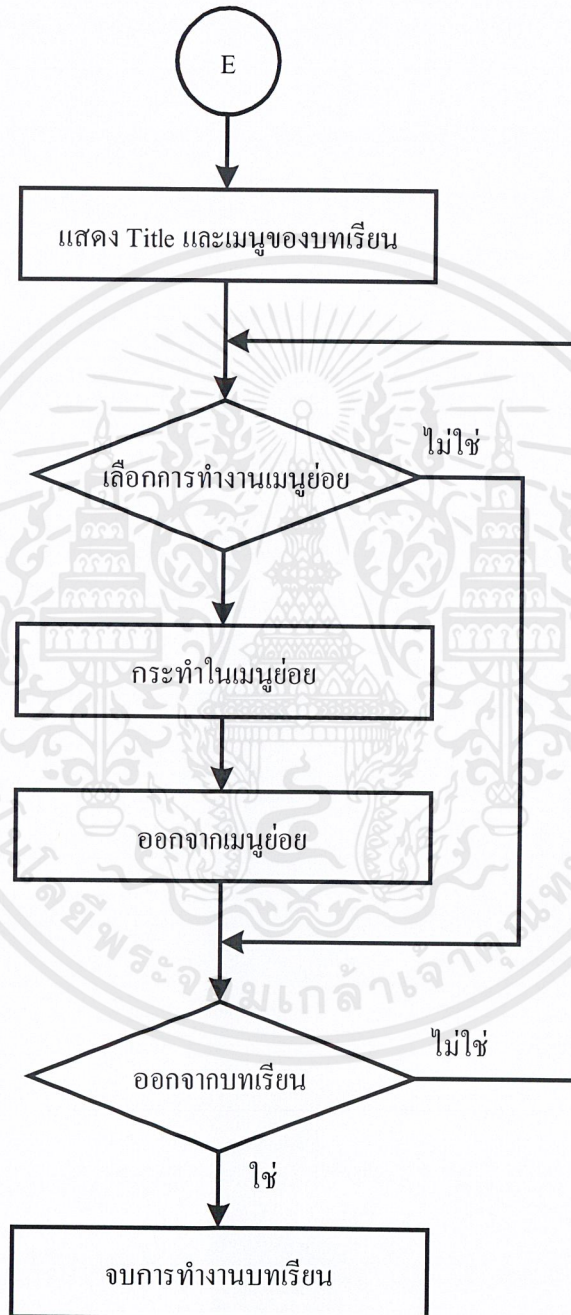
ผังงานของบทเรียนในวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 3 บทเรียน ดังรูปที่ ข.4



รูปที่ ข.4 ผังงานของบทเรียน

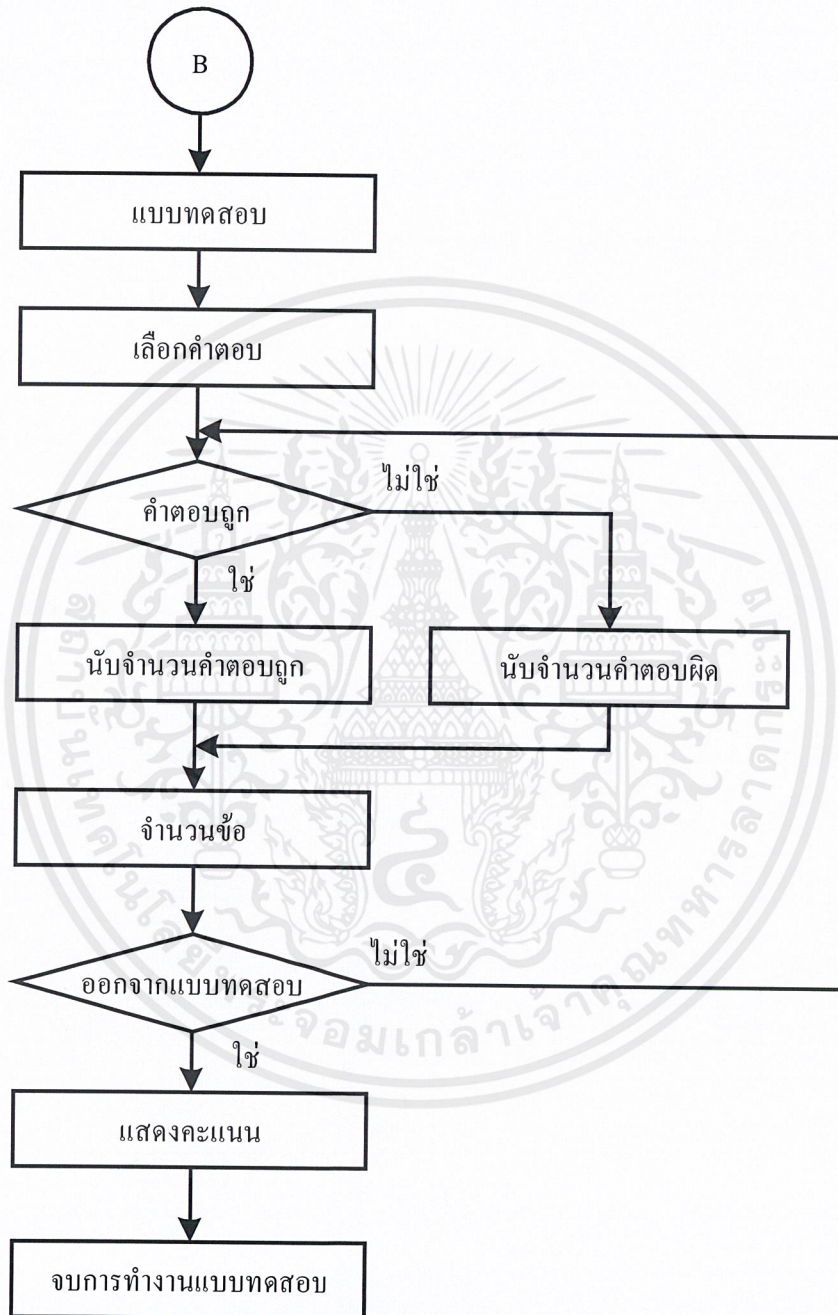
ข.5 แผนผังบทเรียน บทที่ 1-3

บทเรียนมีทั้งหมด 3 บทเรียนซึ่งแต่ละบทเรียนจะมีผังงานของตัวเอง ดังรูปที่ ข.5



รูปที่ ข.5 ผังงานของแต่ละบทเรียน

ข.6 แผนผังแบบทดสอบ



รูปที่ ข.6 ผังงานของแบบทดสอบ



ภาคผนวก ค

หนังสือแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 196

วันที่ 28 กันยายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อในวิชาโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวเมติกส์ และไฮดรอลิกเบื้องต้น” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายเอกรัฐ ปัทมะรางกุล
2. นางสาวศิริวรรณ ประสปรัตน์
3. นายอดิศักดิ์ สนตวิงส์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราษฎร์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 184

วันที่ 28 กันยายน 2547

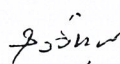
เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อในวิชาโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวเมติกส์ และไฮดรอลิกเบื้องต้น” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายเอกรัฐ ปัทมระงกุล
2. นางสาวสิริวรรณ ประสพรัตน์
3. นายอดิศักดิ์ สนติวงศ์

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย


 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตรี)
 หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศกรรม

โทร. 2702-3

ที่ ศท 0524.04(5)/ 185

วันที่ 28 กันยายน 2547

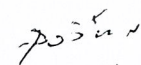
เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิศรุต ศรีรัตนะ

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาในวิชาโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน เรื่อง “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชานิวเมติกส์ และไฮดรอลิกเบื้องต้น” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายเอกรัฐ ปัทมะรางกุล
2. นางสาวสิริวรรณ ประสพรัตน์
3. นายอดิศักดิ์ สนมวิงศ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย


 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ รัตรี)
 หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องนิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น
Computer assisted instruction in Pneumatic and Hydraulic basic
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สื่อการสอนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ในการศึกษา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 03332310 โครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม ทั้งนี้ผู้จัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องนิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น ได้จัดทำแบบสอบถามขึ้นมาเพื่อใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการจัดทำปฏิญานิพนธ์ประกอบกับโครงการฯ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อระบบการเรียนการสอนต่อไป ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูงในการให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นายเอกรัฐ ปัทมะรางกุล

นางสาวสิริวรรณ ประสพรัตน์

นายอดิศักดิ์ สนติวงศ์

ผู้จัดทำ

อาจารย์สุรพงษ์ สิริพงษ์ดี

อาจารย์อำพล ทองระอา

อาจารย์ที่ปรึกษาปฏิญานิพนธ์

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องนิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความ ความคิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา						
ส่วนนำ						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	✓					
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	✓					
3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ	✓					
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย		✓				
ส่วนเนื้อหา						
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	✓					
6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	✓					
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน	✓					
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน		✓				
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	✓					
ส่วนสรุป						
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	✓					
11. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ หรือข้อทดสอบ		✓				

รายการประเมิน	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านกราฟิกและการออกแบบ						
12. การออกแบบหน้าจามีความสวยงาม	✓					
13. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความ สอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน	✓					
14. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม		✓				
15. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจน		✓				
16. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	✓					
17. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้านเทคนิค	✓					
18. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	✓					
19. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี	✓					
20. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิด ใหม่ๆ	✓					
สรุปคะแนน	75	20				

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่น่าชมเชย

.....

.....

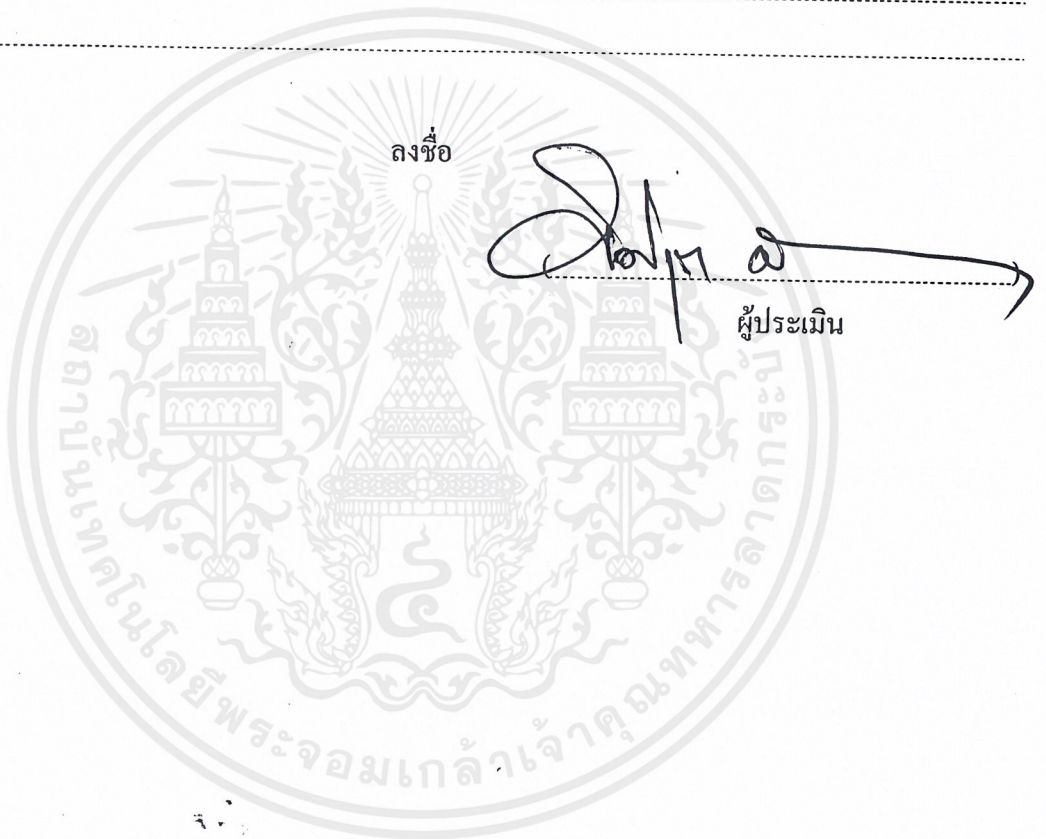
.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

- ทักษะด้านเทคนิค
- ภาษาอังกฤษ



รายการประเมิน	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านกราฟิกและการออกแบบ						
12. การออกแบบหน้าจามีความสวยงาม		✓				
13. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความ สอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน	✓					
14. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	✓					
15. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจน		✓				
16. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน		✓				
17. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้านเทคนิค	✓					
18. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	✓					
19. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี	✓					
20. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิด ใหม่ๆ	✓					
สรุปคะแนน	75	20				

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่น่าชมเชย ข้อที่ 12-17, 19, 20
 ข้อเด่นมาก

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องนิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

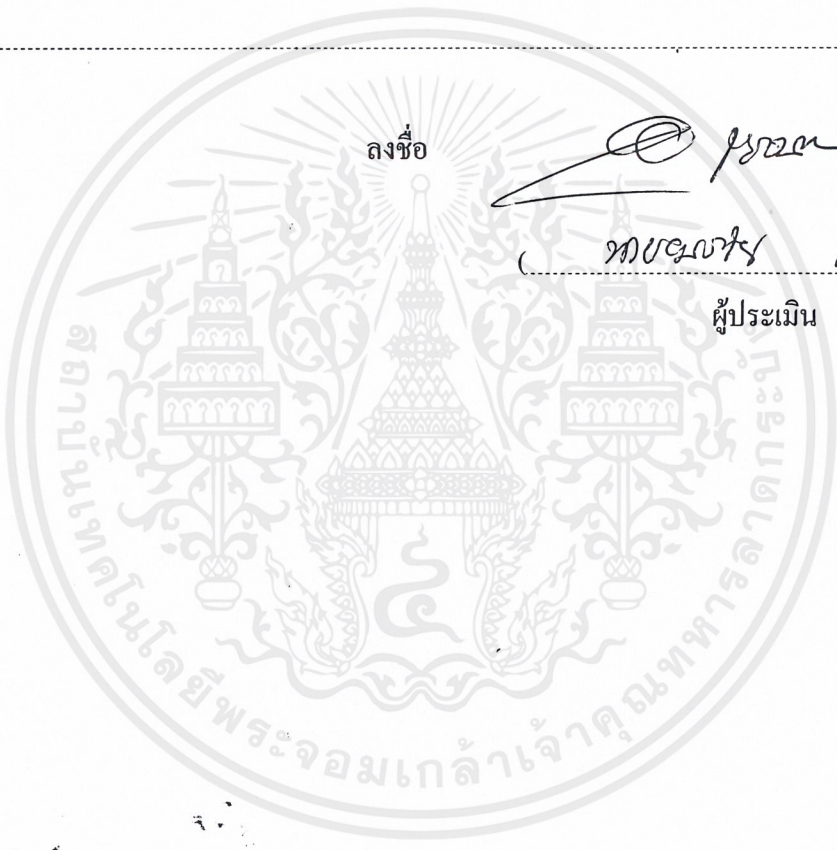
คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

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. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน			✓			
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	✓					
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	✓					
ส่วนสรุป						
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	✓					
11. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ หรือข้อทดสอบ	✓					

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

1. ชนิดของ วัสดุ นอกจาก จะ มี โขง สก๊อต แล้วยัง ควรหา/หรือ วัสดุ อื่นๆ

.....
.....
.....
.....



ลงชื่อ

[Handwritten signature]

(*[Handwritten signature]*)

ผู้ประเมิน

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องนิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

คำชี้แจง 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. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน			✓			
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน			✓			
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม			✓			
ส่วนสรุป						
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม		✓				
11. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ หรือข้อทดสอบ			✓			

รายการประเมิน	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านกราฟิกและการออกแบบ						
12. การออกแบบหน้าจามีความสวยงาม			✓			
13. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความ สอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน		✓				
14. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม			✓			
15. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจน				✓		
16. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน			✓			
17. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้านเทคนิค				✓		
18. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี			✓			
19. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี				✓		
20. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิด ใหม่ๆ			✓			
สรุปคะแนน		24	33	6		

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่น่าสนใจ

- มีการแสดงภาพเคลื่อนไหว แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบต่างๆ ทำให้สะดวกในการทำความเข้าใจเนื้อหา
- ใช้สื่อและวิธีต่างๆ เน้นความสนุกสนาน

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

- ในส่วนเรื่อง/สิ่งของชุด จ: ๓๗ และ ๓๘ ไม่สมควร
- ในส่วนเรื่อง ๑๑ มม. ๑๒ มม. จ: ๑๖๗ และ ๑๖๘ ที่ ๑๗/๑๘ ไปทำในเล่มละ ๑๐ และ ๑๑/๑๒ จ: ๑๖๗ และ ๑๖๘
- พิมพ์กับ คณิตศาสตร์ ๑๒ มม. มรรคา สัก่อนรัง จ: ๑๖๗ และ ๑๖๘

ลงชื่อ

[Handwritten Signature]

(นายโกศล ธรรม)

ผู้ประเมิน

รายการประเมิน	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านกราฟิกและการออกแบบ						
12. การออกแบบหน้าจามีความสวยงาม		✓				
13. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความ สอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน		✓				
14. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม		✓				
15. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจน		✓				
16. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน		✓				
17. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้านเทคนิค		✓				
18. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี		✓				
19. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี		✓				
20. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิด ใหม่ๆ			✓			
สรุปคะแนน		32	3			

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่น่าชมเชย มีภาพประกอบและเสียง น่าสนใจ
แต่เสียงบรรยายพอชัดเกินไป

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข.....

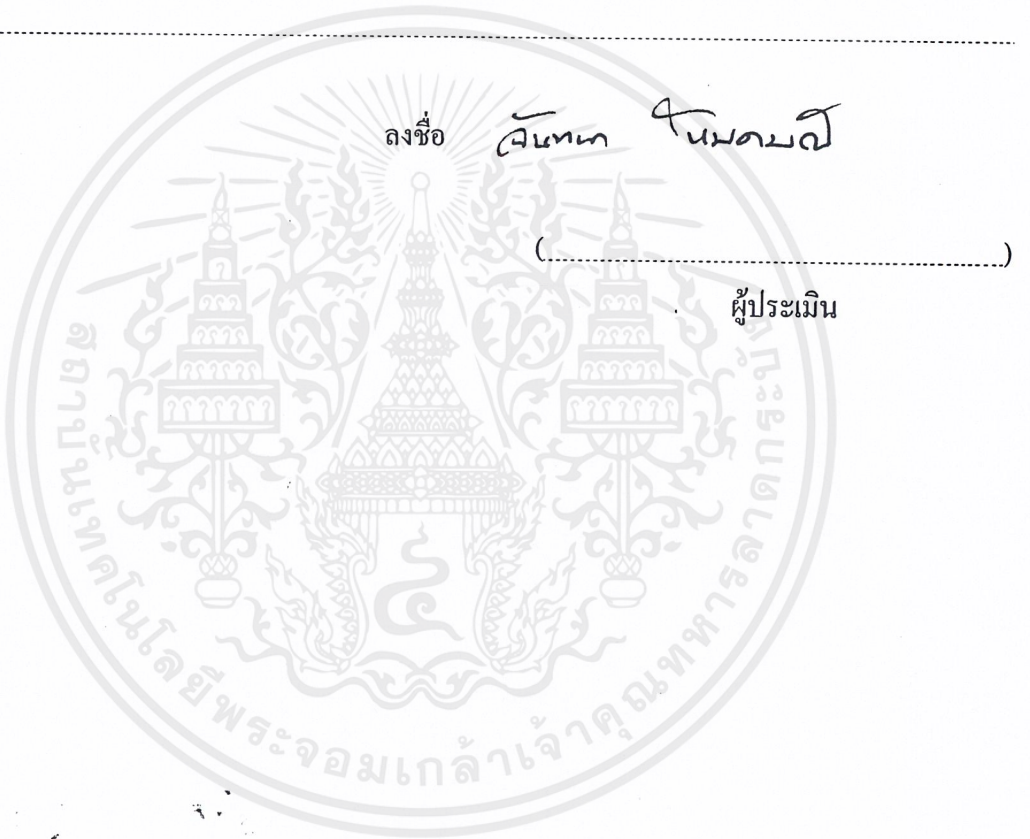
.....

.....

.....

.....

.....



แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องนิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา						
ส่วนนำ						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ		/				
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	/					
3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ		/				
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	/					
ส่วนเนื้อหา						
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	/					
6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	/					
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน			/			
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	/					
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	/					
ส่วนสรุป						
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	/					
11. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ หรือข้อทดสอบ	/					

รายการประเมิน	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านกราฟิกและการออกแบบ						
12. การออกแบบหน้าจรมีความสวยงาม		/				
13. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความ สอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน	/					
14. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม		/				
15. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจน		/				
16. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	/					
17. มีส่วนชี้แนะหรือ ให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้านเทคนิค		/				
18. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	/					
19. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี	/					
20. การพัฒนา โปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิด ใหม่ๆ	/					
สรุปคะแนน	60	28	3			

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่น่าชมเชย มีทั้งเนื้อหาดีในภาคทฤษฎีที่สั้นๆ และ
 แสดงภาพที่ชัดๆ ให้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้มากขึ้น มีเสียงที่ช่วยเสริม

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องนิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความ ความคิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา						
ส่วนนำ						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ						
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน						
3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ						
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย						
ส่วนเนื้อหา						
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม						
6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน						
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน						
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน						
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม						
ส่วนสรุป						
10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม						
11. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบ หรือข้อทดสอบ						

รายการประเมิน	ระดับค่าความ กิดเห็น					ข้อกิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านกราฟิกและการออกแบบ						
12. การออกแบบหน้าจามีความสวยงาม		/				
13. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความ สอดคล้องกับเนื้อหาที่มีความชัดเจน	/					
14. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	/					
15. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจน	/					
16. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	/					
17. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้านเทคนิค	/					→ Not Help
18. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี	/					
19. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี	/					
20. การพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิด ใหม่ๆ	/					
สรุปคะแนน	๒๕	23				

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่น่าชมเชย.....

มีภาพเคลื่อนไหว Animation ของเวลา ๒๖ วินาที

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

Background สดุดเกล้าฯ

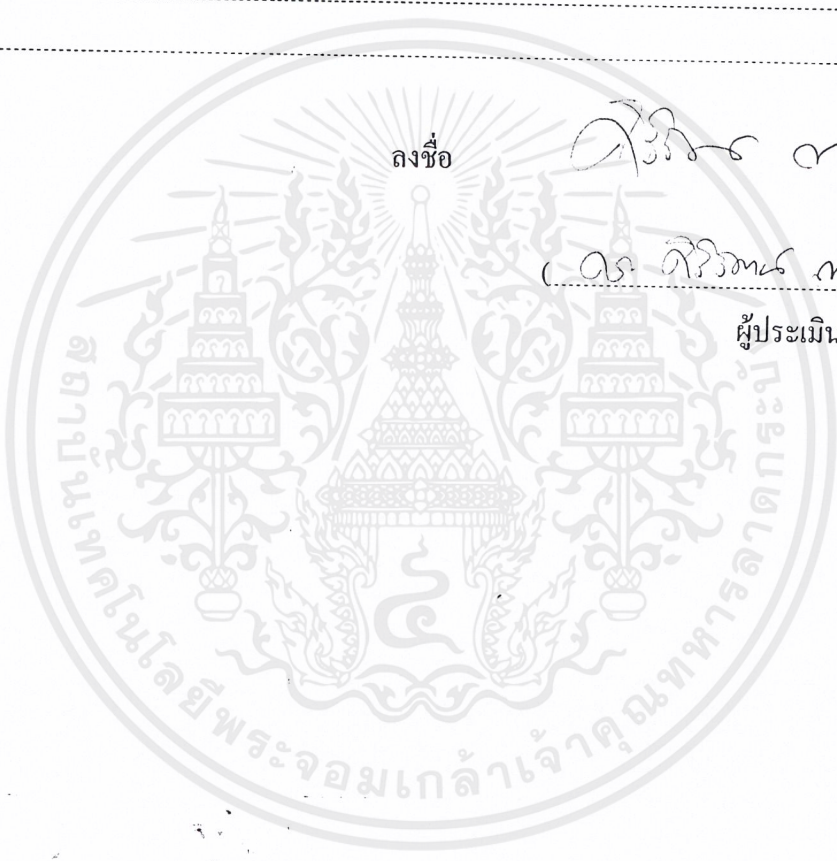
ภาพประกอบแบบภาพวิถี สักการะเกล้าฯ

ลงชื่อ

(Handwritten signature)

(ดร. วิวิธนา ทวีศรีแสงธรรม)

ผู้ประเมิน





ภาคผนวก จ
คู่มือการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547

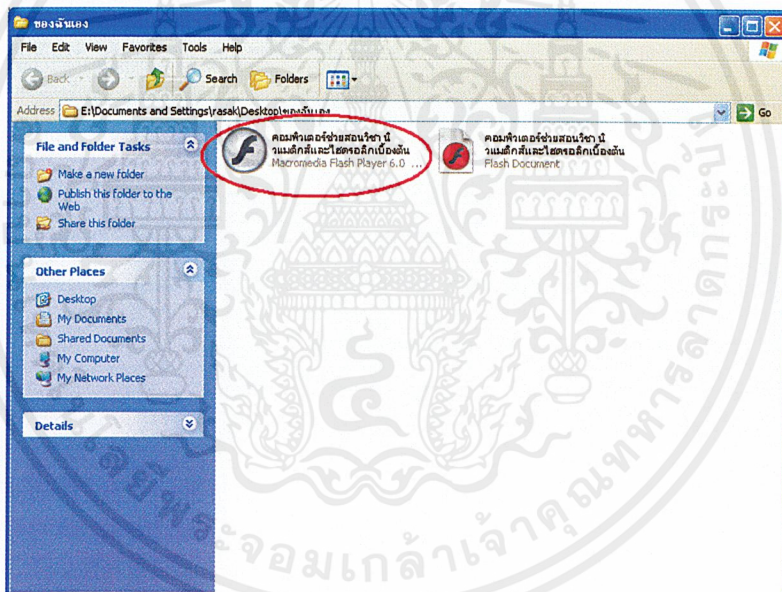
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในคู่มือเล่มนี้จะเป็นคู่มือในการใช้งานในส่วนต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น ได้มีการจัดทำไว้เพื่อเป็นตัวช่วย ในการใช้งานของผู้เรียนให้เกิด ความสะดวกยิ่งขึ้น โดยจะประกอบด้วยวิธีการเปิดไฟล์โปรแกรม การเริ่มต้นใช้งานการใช้งานปุ่ม ต่างๆ ในเมนูหลัก การเปิดตัวช่วยการใช้งานในโปรแกรม และวิธีในการออกจากโปรแกรม ซึ่งผู้เรียน จำเป็นที่จะต้องรู้โดยมีวิธีใช้งานดังนี้

1) วิธีการเปิดโปรแกรม

1.1) ให้นำแผ่นซีดีรอมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น นำใส่ในไดร์ฟซีดีรอมของเครื่องคอมพิวเตอร์

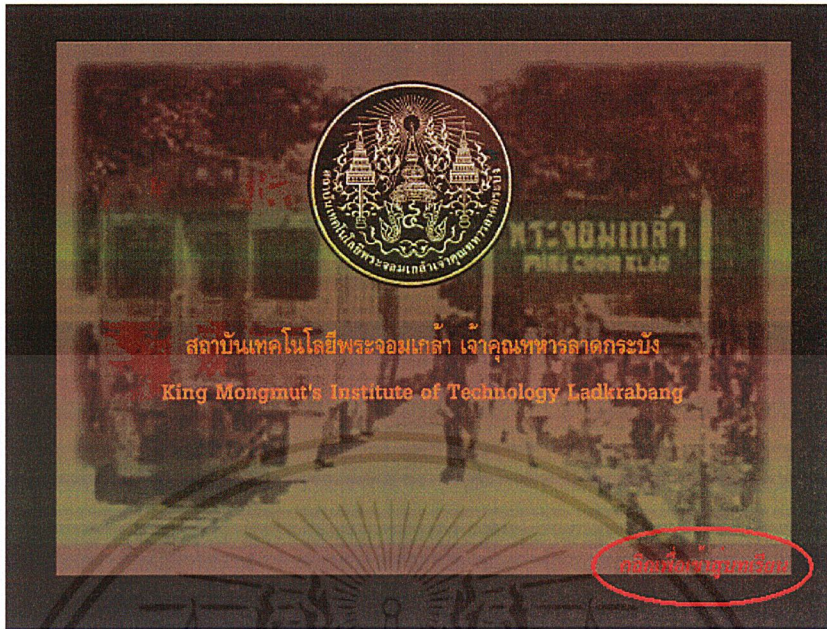
1.2) เปิดโปรแกรมจากไดร์ฟของซีดีรอมแล้วกดที่ไฟล์ชื่อ “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา นิวเมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น.exe” ดังรูปที่ จ.1



รูปที่ จ.1 เปิดไฟล์เริ่มต้นของ โปรแกรม

2) เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม

2.1) เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะพบกับส่วนของไตเติ้ล โดยถ้าไม่ต้องการที่จะดูใน ส่วนนี้ก็ให้คลิกที่ “คลิกเข้าสู่บทเรียน” โดยใช้เมาส์คลิก ดังรูปที่ จ.2



รูปที่ จ.2 การเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2) เมื่อคลิกเลือกเข้าสู่บทเรียนแล้วจะต้องกรอกชื่อของผู้เรียนก่อนเข้าสู่บทเรียน

รูปที่ จ.3 กรอกชื่อของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3) เมื่อกรอกชื่อเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม “Enter” บนคีย์บอร์ด โปรแกรมก็จะแสดงข้อความยินดีต้อนรับถ้าตกลงก็ให้กดปุ่ม “ตกลง” แต่ถ้าต้องการกรอกชื่อใหม่ให้กดปุ่ม “ยกเลิก”



รูปที่ จ.4 แสดงข้อความยินดีต้อนรับ

2.4) จากนั้น โปรแกรมก็จะแสดงส่วนเมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา นิวแมติกส์และไฮดรอลิกเบื้องต้น ซึ่งแบ่งเป็น 3 หัวข้อการเรียนรู้คือ บทเรียน แบบทดสอบ และประวัติผู้จัดทำ



รูปที่ จ.5 เมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3) การใช้งานส่วนต่างๆ ของเมนูหลัก

3.1) บทเรียน เมื่อผู้เรียนเลือกหัวข้อของ “บทเรียน” โปรแกรมจะแสดงในส่วนของบทเรียนทั้งหมดที่จะต้องศึกษา ซึ่งมีทั้งหมด 3 บทเรียน



รูปที่ จ.6 บทเรียน 3 บทเรียนที่ต้องศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2) แบบทดสอบ เมื่อผู้เรียนเลือกหัวข้อของ “แบบทดสอบ” โปรแกรมจะแสดงในส่วน
ของแบบทดสอบ ซึ่งแบบทดสอบนี้จะมีทั้งหมด 30 ข้อเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

นิเวศศึกษาและไฮดรอลิกเบื้องต้น

แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชา นิเวศศึกษาและไฮดรอลิกเบื้องต้น

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบความรู้ของผู้เรียนหลังจากเรียนโดยใช้นวัตกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา นิเวศศึกษาและไฮดรอลิกเบื้องต้น ทั้ง 3 บทเรียน

คำสั่งข้อ

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ
2. กำหนดให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน
3. ต้องทำคะแนนให้ได้ 80% หรือมากกว่าจึงจะผ่านการเรียนโดยใช้นวัตกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

NEXT MENU NEXT

รูปที่ จ.7 วัตถุประสงค์และคำชี้แจงในส่วนของแบบทดสอบ

นิเวศศึกษาและไฮดรอลิกเบื้องต้น

1. ในระบบไฮดรอลิกตัวต้นกำลังของระบบคืออะไร ?

ก. วาล์วต่างๆ

ข. กระจบอกสูบ

ค. บั้มไฮดรอลิก

ง. ถูกทุกข้อ

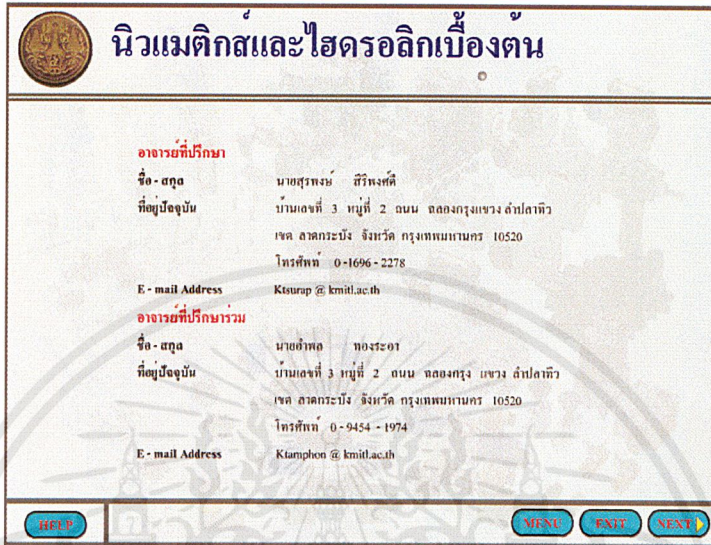
ข้อที่ 1/30
ถูก 0 ข้อ ผิด 0 ข้อ
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 0%

พลา:

รูปที่ จ.8 จำนวนข้อที่ตอบถูกตอบผิดและคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3) ประวัติผู้จัดทำ เมื่อผู้เรียนเลือกหัวข้อของ “ประวัติผู้จัดทำ” โปรแกรมจะแสดงใน ส่วนของประวัติผู้จัดทำ



รูปที่ จ.9 ประวัติผู้จัดทำ

4) ตัวช่วยในการใช้งานโปรแกรม

ในหัวข้อนี้จะต้องกดปุ่ม “Help” แล้วคำอธิบายของปุ่มที่ใช้งานแต่ละปุ่มจะขึ้นพร้อมทั้งอธิบายความหมายดังรูปที่ จ.10



รูปที่ จ.10 คำอธิบายของปุ่มระหว่างเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) วิธีการออกจากโปรแกรม

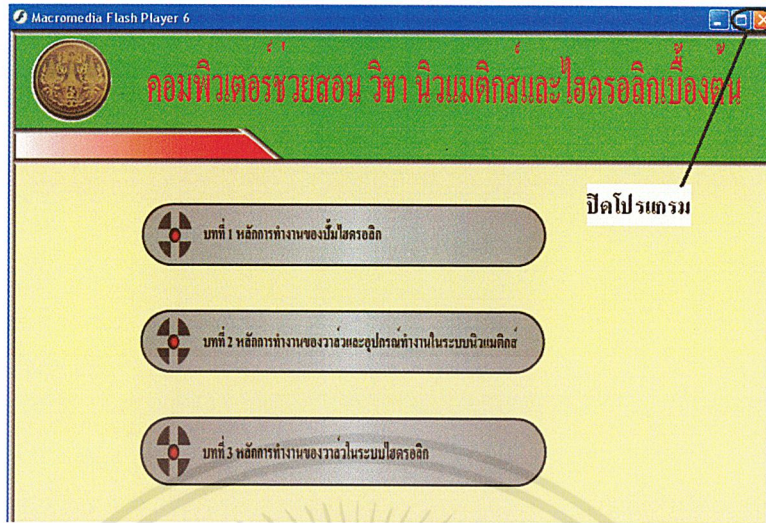
วิธีการออกจากโปรแกรมสามารถทำได้ 2 วิธี

5.1) ออกจากโปรแกรมโดยกดปุ่ม “Exit” ซึ่งปุ่มนี้จะมีอยู่ทุกหน้าและเมื่อกดปุ่มนี้แล้วโปรแกรมก็จะถามว่าต้องการออกจากโปรแกรมหรือไม่ ถ้าต้องการออกจากบทเรียนให้กด “ใช่” ถ้าไม่ต้องการออกจากบทเรียนให้กด “ไม่ใช่” ดังรูปที่ จ.11



รูปที่ จ.11 ออกจากโปรแกรมโดยกดปุ่ม “Exit”

5.2) ออกจากโปรแกรมโดยวิธีกดปุ่ม Esc บนคีย์บอร์ด จากนั้นก็ให้ใช้เมาส์คลิกปุ่มกากบาทดังรูปที่ จ.12



รูปที่ จ.12 ออกจากโปรแกรม โดยการกดคีย์ “Esc” บนคีย์บอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



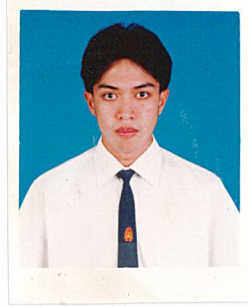
ชื่อ-สกุล	นางสาวสิริวรรณ ประสพรัตน์
วัน เดือน ปีเกิด	23 มิถุนายน พ.ศ. 2524
ภูมิลำเนา	28 หมู่ 2 ตำบลหนองละลอก อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง 21120 โทรศัพท์ 038-642171, 06-0882454
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนวัดห้วยกรอง จังหวัดระยอง
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนบ้านค่าย จังหวัดระยอง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคระยอง
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคระยอง
ปริญญาตรี	สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	อย่าทำเพียงเพื่อวันพรุ่งนี้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายอดิศักดิ์ สนวนวงศ์
วัน เดือน ปีเกิด	18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2523
ภูมิลำเนา	140 หมู่ 1 ตำบลนาปะขอ อำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง 93140 โทรศัพท์ 0-7900-5451
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านราไว จังหวัดสตูล
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนท่าใหญ่วิทยา จังหวัดสงขลา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยการอาชีพบางแก้ว
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	โรงเรียนสงขลาเทคโนโลยี
ปริญญาตรี	สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	ทุกชีวิตต้องลิ้มรสแห่งความตาย

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล นายเอกรัฐ ปัทมระวางกุล
วัน เดือน ปีเกิด 27 กันยายน พ.ศ. 2524
ภูมิลำเนา 76 หมู่ 5 แขวง ทับยาว เขต ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
 โทรศัพท์ 0-1311-4673

ประวัติการศึกษา
ประถมศึกษา โรงเรียนเซนต์เทเรซา
มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัยปทุมธานี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
ปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
 ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

คติพจน์ ตัวเรคือตัวเรา