

ปฏิญานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB เบื้องต้น
CAI for Introduction to MATLAB Programming



รพ.
๗๑๓๗
๒๕๔๙

b. ๑๑๘๑๑๑๕๑
i.

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 75181
วัน,เดือน,ปี 24 ต.ค. 2550

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB เบื้องต้น
 CAI for Introduction to MATLAB Programming

ชื่อนักศึกษา 1. นายทศพร นาคแสงจันทร์ รหัสประจำตัว 48035368
 2. นายอรรคพล นีกรบัว รหัสประจำตัว 48035406

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
 สาขาวิชา เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม
 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.พรพิมล ฉายรัศมี
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.ปิยะ จิตธรรมมาภิรมย์

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อ.ปิยะ ศุภวารสุวัฒน์	
2. อ.พรพิมล ฉายรัศมี	
3. รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์	
4. ผศ.วรวิทย์ สมหา	
5. อ.ประเสริฐ เคนพันค้อ	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันศุกร์ที่ 27 เดือนเมษายน พ.ศ. 2550 เวลา 08.30 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.310 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(รศ.สุรสิทธิ์ รัตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
 วันที่ 4 เดือน พ.ศ. 50



<BT491352>

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB เบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB เบื้องต้น	
ชื่อนักศึกษา	นายทศพร	นาคแสงจันทร์
	นายอรรคพล	นิกรบัว
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.พรพิมล ฉายรัมย์	
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ปิยะ	จิตธรรมมาภิรมย์
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต	
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม	
ปีการศึกษา	2549	

บทคัดย่อ

ปริญญาโทฉบับนี้ นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถนำเอาไปใช้ในงานได้จริงหรือจะนำไปใช้เป็นบทเรียนเสริม ซึ่งภายในจะประกอบไปด้วยเนื้อหา ภาพเคลื่อนไหว รูปภาพประกอบ เสียงประกอบคำบรรยาย มีแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และใบงานการทดลองเพื่อเป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยแล้วพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้มีคุณภาพด้านเนื้อหาเฉลี่ยในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3$) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.49$) และคุณภาพใบงานการทดลองอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

II

Thesis	CAI for Introduction to MATLAB Programming
Students	Mr.Tosaphorn Naksangjun Mr.Akkapon Nikornbau
Advisor	Dr.Pornpimon Chayratsami
Co- Advisor	Mr. Piya Jitthammapirom
Education Level	Bachelor of Science in Industrial Education
Program in	Industrial Instrument Technology
Academic Year	2006

ABSTRACT

This thesis presents CAI for Introduction to MATLAB Programming. The CAI can be use as complete lesson activities or as a supplementary for MATLAB programming course. The CAI consists of gist, moving pictures, sound of to narrate, pre-test, post-test, and a laboratory manual set with 12 experiments.

The quality of the instruction content was evaluated by three experts in each area. The evaluation results showed that the average content quality was in a medium level ($\bar{X} = 3$) in the media construction of the instruction and the average quality of the construction technique was also in a good level ($\bar{X} = 4.49$). In addition, the average quality of the laboratory manual was in a medium level ($\bar{X} = 3.45$).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ก็เพราะได้รับความอนุเคราะห์จาก อาจารย์พรพิมล ฉายรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ และอาจารย์ปิยะ จิตธรรมาภิรมย์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ร่วม รวมทั้ง อาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษาและรวมทั้ง การแนะนำแนวทางการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการ ขอขอบคุณห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สำนักหอสมุดกลางและสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ที่ได้อำนวยความสะดวกในการค้นคว้าข้อมูลต่างๆ ขอขอบคุณสมาชิกในกลุ่มทุกคนที่ได้ต่อสู้ร่วมกันมาจน ประสบความสำเร็จ สุดท้ายที่ควรระลึกถึงอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณบิดาและมารดาผู้ที่ยิ่งใหญ่ที่สุดในชีวิตที่ คอยเป็นกำลังใจและให้ความสนับสนุนด้านการศึกษามาตลอดชีวิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูป	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดทำโครงการ	1
1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ	2
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	2
1.5 ขั้นตอนของการจัดทำโครงการ	2
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	4
2.1 กล่าวนำ	4
2.2 โปรแกรม MATLAB	4
2.2.1 ทำไมต้องใช้โปรแกรม MATLAB	4
2.2.2 ทำความเข้าใจกับโปรแกรม MATLAB	4
2.2.3 โปรแกรม MATLAB คืออย่างไร	5
2.2.4 โครงสร้างของ MATLAB	6
2.2.5 คอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับโปรแกรม MATLAB	8
2.3 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์	8
2.3.1 โปรแกรม Macromedia Flash MX	8
2.3.2 โปรแกรม Macromedia Authorware 7	10
2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
2.4.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
2.4.2 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4.3 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	14
2.4.4 ส่วนประกอบในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	15
2.4.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	15
2.4.6 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งาน	16
2.4.7 แนวคิดการผลิตชุดการสอน	17
2.5 ลักษณะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในงาน	18
2.5.1 คอมพิวเตอร์กับการบริหาร	18
2.5.2 คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอน	18
2.5.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	18
2.5.4 คอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์การเรียนการสอน	18
2.6 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19
2.6.1 สารสนเทศ	19
2.6.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล	19
2.6.3 การตอบโต้	20
2.6.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที	20
2.7 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
2.8 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง	23
3.1 เครื่องมือที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์	23
3.1.1 ทางด้านฮาร์ดแวร์ (HARD WARE)	23
3.1.2 ทางด้านซอฟต์แวร์ (SOFT WARE)	23
3.2 ขั้นตอนออกแบบการสร้าง	24
3.2.1 การวิเคราะห์เนื้อหา	24
3.2.2 การเลือกใช้โปรแกรม	24
3.2.3 การสร้าง Story board ของบทเรียน	24
3.2.4 การสร้างบทเรียน	25
3.3 วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	26
3.3.1 เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ TUTORIAL 9 ประการ	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.4 ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม	26
3.4.1 โครงสร้างของโปรแกรม	28
3.4.2 โครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB	28
3.4.3 ผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB	29
3.4.4 บทเรียนที่ 1-6	30
3.4.5 แบบทดสอบ	31
3.4.6 ใบบงานการทดลอง	32
3.5 การประเมินหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	32
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	35
4.1 การนำเข้าสู่บทเรียน	35
4.2 คุณภาพของบทเรียนช่วยสอนโปรแกรม MATLAB	36
4.3 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา	37
4.4 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคและกราฟิก	38
4.5 การหาคุณภาพใบบงานการทดลองของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	39
4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนช่วยสอน	44
4.6.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา	44
4.6.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคและกราฟิก	44
4.6.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของใบบงานการทดลองของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	44
บทที่ 5 บทสรุป	50
5.1 สรุป	50
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	51
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ	51
บรรณานุกรม	52
ภาคผนวก ก แผนผังการทำงาน	53
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน	55
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	63
ภาคผนวก ง ผลการประเมินหาคุณภาพใบบงานการทดลองของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก จ ใบบังการทดลอง	72
ภาคผนวก ฉ หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ	157
ประวัติผู้แต่ง	164



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงคำสั่งใน Icon Palette	11
4.1 สถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน	36
4.2 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินด้านเนื้อหา	36
4.3 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินด้านเทคนิคและกราฟิก	36
4.4 การหาค่าจากแบบประเมินใบงานการทดลอง	37
4.4 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินใบงานการทดลอง	39
4.4 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินใบงานการทดลอง	40
4.4 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินใบงานการทดลอง	41
ค.1 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา	64
ค.2 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคและกราฟิก	65
ค.3 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพใบงานการทดลอง	66
ง.1 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินใบงานการทดลอง	68
ง.1 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินใบงานการทดลอง	69
ง.1 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินใบงานการทดลอง	70
ง.1 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินใบงานการทดลอง	71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 หน้าต่างโปรแกรม MATLAB	8
2.2 โปรแกรม Macromedia Flash MX	9
2.3 โปรแกรม Macromedia Authorware 7	12
3.1 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรม	27
3.2 โครงสร้างเนื้อหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB	28
3.3 โครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB	28
3.4 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB	29
3.5 ผังการทำงานของบทเรียนแต่ละบท	30
3.6 ผังการทำงานของแบบทดสอบ	31
4.1 เมนูหลัก	34
ก.1 แผนผังการทำงาน	54
ข.1 หน้าต่างคำแนะนำเรื่องการเรียนรู้โปรแกรม MATLAB	57
ข.2 หน้าต่างคำแนะนำเรื่องการใช้งานโปรแกรม MATLAB	58
ข.3 หน้าต่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	59
ข.4 ลักษณะหน้าต่างของบทเรียน	59
ข.5 ลักษณะหน้าต่างของแบบทดสอบก่อนเรียน	60
ข.6 ลักษณะหน้าต่างคะแนน	61
ข.7 ลักษณะหน้าต่างของบทเรียน	61
ข.8 ลักษณะหน้าต่างแบบทดสอบหลังเรียน	62
ข.9 การออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สืบเนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีการเรียนการสอนได้ก้าวไปมากและยังมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีสื่อการสอนหลายประเภทที่ออกมาช่วยทำให้การศึกษานั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษา เช่น การศึกษาผ่านดาวเทียม อีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) และยังมีรายการเกี่ยวกับการศึกษาผ่านทางช่องโทรทัศน์ เป็นต้น สื่ออีกประเภทหนึ่งที่จะขาดไม่ได้ในยุคปัจจุบัน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) ซึ่งจะทำให้การศึกษารียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

โปรแกรม MATLAB เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ วิศวกรรม และวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ ตลอดจนในด้านอุตสาหกรรม แต่ที่ผ่านมาพบว่าการนำโปรแกรม MATLAB ไปประยุกต์ใช้กับงานด้านต่างๆยังมีน้อยยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร ซึ่งอาจมาจากหลายสาเหตุเช่น ยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม MATLAB หรือบางคนอาจจะคิดว่าโปรแกรม MATLAB เรียนรู้ยากจึงทำให้ไม่อยากจะเรียนรู้ เนื่องจากการศึกษาการใช้โปรแกรม MATLAB ด้วยตนเองโดยผ่านสื่อประเภทหนังสืออย่างเดียวนั้น ทำให้ผู้ศึกษาขาดความสนใจได้ง่ายและรู้สึกว่าเป็นเรื่องยากที่จะศึกษาและทำความเข้าใจ

จากสาเหตุดังกล่าวทางคณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ขึ้นมาเพื่อที่จะช่วยให้ผู้ที่ต้องการเริ่มต้นการเรียนรู้โปรแกรม MATLAB สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจกับโปรแกรม MATLAB ได้ดียิ่งขึ้นและมีความรู้ความเข้าใจอย่างถูกต้อง

1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดทำโครงการ

ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ขึ้นเพื่อกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม MATLAB ให้มีความน่าสนใจมากขึ้นและเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อในการศึกษาและกีดง่ายต่อการเรียนรู้ โดยประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้ บทนำสู่โปรแกรมความรู้ MATLAB ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB การดำเนินเกี่ยวกับบอร์เรย์ การเขียนโปรแกรม และการ debug โปรแกรม กราฟิกและการพล็อตกราฟ การใช้ simulink โดยลักษณะของการนำเสนอจะเน้นการยกตัวอย่างประกอบ การใช้งานคำสั่งในรูปแบบต่างๆ และมีเสียงบรรยายประกอบการเรียนการสอน รวมทั้งมีใบงานการทดลองพร้อมเฉลยเพื่อให้ผู้ศึกษาเรียนรู้ได้ฝึกฝนการใช้งานโปรแกรม MATLAB เพื่อเป็นการช่วยเพิ่มความรู้ความเข้าใจให้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 สมมุติฐานของการจัดทำโครงการ

เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการศึกษารียนรู้และทำแบบฝึกหัดการทดลองของโครงการนี้แล้วผู้เรียนจะมีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม MATLAB และการนำโปรแกรม MATLAB ไปประยุกต์ใช้ในงานด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และงานด้านอุตสาหกรรม โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการผลิตสื่อและเนื้อหา

1.4 ขีดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีขีดความสามารถดังนี้

1. จัดทำซีดีบทเรียนช่วยสอนเรื่องโปรแกรม MATLAB เบื้องต้นซึ่งการนำเสนอมีทั้งตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหวประกอบ และการบรรยายด้วยเสียง โดยมีเนื้อหาแต่ละบทดังนี้
 - 1.1 บทนำสู่โปรแกรมความรู้ MATLAB
 - 1.2 ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB
 - 1.3 อาร์เรย์และการดำเนินการเกี่ยวกับอาร์เรย์
 - 1.4 คำสั่งพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมและการ debug โปรแกรม
 - 1.5 กราฟิกและการพล็อตกราฟด้วยโปรแกรม MATLAB
 - 1.6 การใช้งาน simulink
2. จัดทำใบงานการทดลองพร้อมเฉลยเรื่องโปรแกรม MATLAB เบื้องต้นจำนวน 12 ใบงาน
3. ได้บทเรียนที่มีคุณภาพซึ่งผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน

1.5 ขั้นตอนของการจัดทำโครงการ

ในขั้นแรกเริ่มด้วยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม MATLAB ขั้นตอนที่มาจึงมาออกแบบบทเรียน โดยแบ่งออกเป็นบทย่อยๆ เมื่อได้เนื้อหาของแต่ละบทแล้วจึงทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยพร้อมทั้งทำใบงานการทดลองประกอบไปด้วยและเมื่อทำโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ดังกล่าวนี้

1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในบริษัฏฐานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆเพื่อความสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจ ในแต่ละบทจะประกอบด้วยเนื้อหาที่สำคัญดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา จุดมุ่งหมายของโครงการ สมมุติฐานของการจัดทำ ชี้ความสามารถของโครงการ ขั้นตอนและการทำโครงการ และเนื้อหาโดยสังเขป

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับโปรแกรม MATLAB บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ลักษณะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ชุดการสอน ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 3 การออกแบบการสร้างบทเรียนช่วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาของโปรแกรม MATLAB การกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา การสร้างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Macromedia Flash MX และโปรแกรม Macromedia Authorware 7 โปรแกรม Camtasia Studio และขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทที่ 4 ทำการทดลองการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB และผลการทดลอง วิธีการดำเนินการทดลอง วิธีการใช้งานโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง ปัญหา และแนวทางการแก้ไข แนวทางการพัฒนาโครงการ

ภาคผนวก ก แผนผังการทำงาน

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคผนวก ง ผลประเมินใบงานการทดลองของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคผนวก จ ใบงานการทดลอง

ภาคผนวก ฉ หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริญญาโทในบทนี้จะเป็นทฤษฎี และหลักการที่จะนำมาใช้ประกอบการสร้างโครงงาน ประกอบไปด้วย เนื้อหาของโปรแกรม MATLAB ลักษณะของโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเช่น โปรแกรม Authorware 7 โปรแกรม Photoshop โปรแกรม Macromedia Flash MX และ โปรแกรม Camtasia Studio ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 โปรแกรม MATLAB

2.2.1 ทำไมต้องใช้โปรแกรม MATLAB

คอมพิวเตอร์ได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลขโดยมีภาษาคอมพิวเตอร์หลายตัวที่ใช้ในการแก้ปัญหา เช่น ภาษา C, Fortran, Pascal เป็นต้น การใช้โปรแกรมภาษา C, Fortran, Pascal ในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลข และกราฟิกที่มีความซับซ้อนค่อนข้างมากจะยุ่งยากและเสียเวลา เพราะต้องใช้คำสั่งเป็นจำนวนมาก และมีรูปแบบคำสั่งที่แน่นอน บริษัท Math Work Inc. จึงได้พัฒนาโปรแกรมที่มีชื่อว่า MATLAB เพื่อใช้ในการคำนวณเชิงตัวเลข และกราฟิกที่ง่ายต่อการใช้งาน มีความรวดเร็ว และการเขียนโปรแกรมไม่ยุ่งยาก ด้วยเหตุนี้โปรแกรม MATLAB ถูกนำมาใช้งานอย่างกว้างขวางในสาขาต่างๆ

2.2.2 ทำความเข้าใจกับโปรแกรม MATLAB

โปรแกรม MATLAB เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงเพื่อใช้ในการคำนวณทางเทคนิค โปรแกรม MATLAB ได้รวมการคำนวณ การเขียนโปรแกรมและการแสดงผลไว้ในโปรแกรมเดียวกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และง่ายต่อการใช้งาน นอกจากนี้ลักษณะของการเขียนสมการในโปรแกรมเหมือนการเขียนสมการทางคณิตศาสตร์ที่เราคุ้นเคย งานที่ใช้โปรแกรม MATLAB เช่น การคำนวณทั่วไปการสร้างแบบจำลองและการทดสอบแบบจำลอง การวิเคราะห์ข้อมูล การแสดงผลในรูปแบบกราฟทั่วไประวมทั้งกราฟทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม การสร้างภาพกราฟิก

การทำงานของโปรแกรม MATLAB จะสามารถทำงานได้ทั้งในลักษณะการติดต่อโดยตรง (Interactive) คือ การเขียนโปรแกรมทีละคำสั่งเพื่อให้โปรแกรม MATLAB ทำการประมวลผลไปเรื่อยๆ หรือจะรวบรวมชุดคำสั่งเป็นโปรแกรมก็ได้ ข้อสำคัญอย่างหนึ่งของโปรแกรม MATLAB ก็คือข้อมูลทุกตัวจะถูกเก็บในลักษณะของอาร์เรย์ (Array) คือในแต่ละตัวแปรจะได้รับการแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ ซึ่งจะทำให้เราสามารถแก้ไขปัญหาตัวแปรที่อยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของ matrix และ vector ได้โดยง่ายซึ่งทำให้ลดเวลาการทำงานลงได้มากเมื่อเทียบกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C และภาษา Fortran

โปรแกรม MATLAB เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในแวดวงของนักวิทยาศาสตร์และวิศวกร MATLAB เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูง (High-level Language) สำหรับการคำนวณทางเทคนิคที่ประกอบด้วย การคำนวณเชิงตัวเลข กราฟฟิกที่ซับซ้อน และการจำลองแบบให้มองเห็นภาพพจน์ได้ง่ายและชัดเจน ชื่อของ MATLAB ย่อมาจาก matrix laboratory เดิมโปรแกรม MATLAB ได้เขียนขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณทาง matrix หรือเป็น matrix software ที่พัฒนาจากโปรเจกต์ที่ชื่อ LINKPACK และ EISPACK MATLAB ได้พัฒนามาด้วยการแก้ปัญหาที่ส่งมาจากหลายๆ ผู้ใช้เป็นระยะเวลาหลายปีจึงทำให้โปรแกรม MATLAB มีฟังก์ชันต่างๆ ให้เลือกมากมาย ในบางวิทยาลัยได้ใช้โปรแกรม MATLAB เป็นหลักสูตรพื้นฐานในการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ วิศวกรรม และวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ ตลอดจนในด้านอุตสาหกรรมได้ใช้โปรแกรม MATLAB เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในงานวิจัย พัฒนาและวิเคราะห์

โปรแกรม MATLAB จะมีกล่องเครื่องมือที่ใช้ในการหาคำตอบเรียกว่า Toolbox โดยโปรแกรม MATLAB จะมี toolbox ในแต่ละสาขา เช่น การประมวลสัญญาณ (signal processing toolbox) การประมวลผลภาพ (Image processing toolbox) ระบบควบคุม (Control system toolbox) โครงข่ายประสาท (neural networks toolbox) ฟัชซีลอจิก (fuzzy logic toolbox) เวฟเลท (wavelet toolbox) การติดต่อสื่อสาร (Communication toolbox) สถิติ (statistics toolbox) และสาขาอื่นๆ อีกมากมาย ภายใน toolbox แต่ละสาขาก็จะมีฟังก์ชันต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในสาขานั้นๆ ให้เลือกประยุกต์ใช้งานเป็นจำนวนมาก

2.2.3 โปรแกรม MATLAB ดีอย่างไร

สำหรับผู้ที่ยังไม่เคยใช้งานโปรแกรม MATLAB อาจสงสัยว่าโปรแกรม MATLAB มีข้อดีอย่างไร ทำไมถึงไม่ใช้งานภาษาโปรแกรมอื่นๆ และแตกต่างจากโปรแกรมภาษาอื่นอย่างไร ดังนั้นในหัวข้อนี้จึงได้จำแนกลักษณะเด่นที่ง่ายต่อการใช้งานของโปรแกรม MATLAB ดังนี้คือ

2.2.3.1 มีฟังก์ชันคณิตศาสตร์ให้เลือกใช้ในการคำนวณมากมายตลอด

เราสามารถสร้างฟังก์ชันขึ้นมาใช้งานได้ในสาขาที่ต้องการ

2.2.3.2 Algorithm พัฒนาได้ง่ายไม่ยุ่งยาก

สามารถแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนได้ง่าย และรวดเร็วกว่าโปรแกรมอื่นๆ เช่น C Fortran Basic เป็นต้น

2.2.3.3 มีโครงสร้างจำลอง (Simulink)

ซึ่งเป็น Package ที่เรามาสร้างบล็อกไดอะแกรมเพื่อใช้ทดสอบ และประเมินผลระบบ Dynamic ต่างๆ ก่อนนำไปใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.4 ยังนำไปใช้ในงานทางด้านกราฟิกได้เป็นอย่างดี

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

2.2.3.6 ประยุกต์ใช้ในการสร้างรูปแบบ Graphical User Interface ได้

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

2.2.3.7 ทำการประมวลผลร่วมกับโปรแกรมอื่นได้

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

2.2.3.8 โปรแกรม MATLAB เป็นระบบ interactive

ซึ่งส่วนของข้อมูลพื้นฐานเป็นอาร์เรย์ที่ต้องการมิติ ทำให้โปรแกรม MATLAB สามารถทำการแก้ปัญหามathematical ต่างๆ ได้มากใช้เวลาในการประมวลผลน้อย และดีกว่าโปรแกรมภาษา C และ Fortran

2.2.4 โครงสร้างของ MATLAB

โครงสร้างของโปรแกรม MATLAB ประกอบด้วย 5 ส่วนใหญ่ๆ คือ

2.2.4.1 ภาษาโปรแกรม MATLAB

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

2.2.4.2 สถาปัตยกรรมในการทำงานของ MATLAB

MATLAB จะมีกลุ่มของเครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับการทำงานของผู้โปรแกรม หรือโปรแกรมเมอร์ ประโยชน์ที่กล่าวนี้ก็คือการจัดตัวแปรใน workspace การนำข้อมูลผ่านค่าตัวแปรเข้า/ออกและกลุ่มของเครื่องมือต่างๆ นี้ก็จะใช้สำหรับพัฒนา จัดการ ตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม (debugging) ที่ได้เขียนขึ้น

2.2.4.3 ฟังก์ชันในการคำนวณทางคณิตศาสตร์

MATLAB จะมีไลบรารีทั่วไปที่ใช้ในการคำนวณอย่างกว้าง เช่น sine, cosine และพีชคณิตเชิงซ้อน โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นฟังก์ชันในการหา Eigen values และ Eigen vectors การแยกตัวประกอบและส่วนประกอบของเมตริกซ์ด้วยวิธีต่างๆ การวิเคราะห์ข้อมูล การหาความน่าจะเป็น และการแก้ปัญหาระบบของสาขาวิชาต่างๆ เป็นต้น ทำให้โปรแกรม MATLAB มีฟังก์ชันสำหรับใช้งานค่อนข้างมากและครอบคลุมในรายละเอียดของการคำนวณในสาขาวิชาต่างๆ ได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.4 Handle Graphics

ระบบกราฟิกของ MATLAB จะประกอบด้วยคำสั่งขั้นสูงสำหรับพล็อตกราฟโดยมีพื้นฐานอยู่บนแนวคิดที่ว่าทุกๆ สิ่งบนหน้าต่างรูปภาพของโปรแกรม MATLAB จะเป็นวัตถุ (Object) ซึ่งมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว Handle Graphics ประกอบด้วยคำสั่งขั้นสูงให้คุณเลือกใช้ในการสร้าง Graphic User Interface บนพื้นฐานการใช้งานของคุณ นอกจากนี้โปรแกรม MATLAB ยังมีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับการแสดงภาพสองมิติ ภาพสามมิติ และการสร้างภาพเคลื่อนไหว

2.2.4.5 The MATLAB Application Program Interface (API)

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

นอกจากลักษณะเด่นของโปรแกรม MATLAB ทั้ง 5 ข้อที่ได้กล่าวมาแล้วโปรแกรม MATLAB ยังมีเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์และทดสอบโดยการจำลองขึ้นมาซึ่งก็คือ simulink

simulink เป็นโปรแกรมที่คู่กับ MATLAB ซึ่งเป็นระบบ interactive สำหรับการจำลองและวิเคราะห์ระบบไดนามิกส์ต่างๆ ที่เป็นระบบเชิงเส้น (linear) ระบบไม่เชิงเส้น (nonlinear) simulink เป็นโปรแกรม mouse-driver ที่ให้คุณได้ใช้ระบบโมเดลโดยการวาดบล็อกโดยแถมบนจอภาพได้โดยการใช้เมาส์ทำให้โปรแกรม MATLAB สามารถทำการจำลองได้หลายรูปแบบ เช่น เชิงเส้น (Linear) ไม่เชิงเส้น (nonlinear) เวลาต่อเนื่อง (continuous-times) เวลาไม่ต่อเนื่อง (discrete-time) และระบบหลายอัตรา (mutilate) ซึ่งแต่ละรูปแบบที่นำมาสร้างแบบจำลองในการวิเคราะห์นั้นผู้ใช้จะต้องมีความเข้าใจพื้นฐานการทำงานของบล็อกแต่ละบล็อกได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเข้าใจระบบโดยรวมของงานที่จะกระทำด้วย

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

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

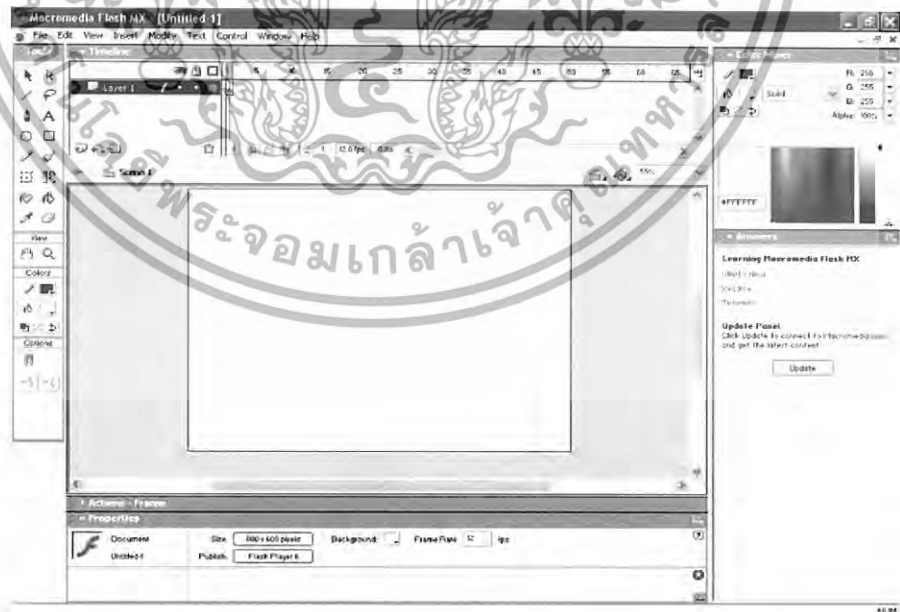
โปรแกรม MATLAB มีอยู่หลายเวอร์ชัน (version) ซึ่งเวอร์ชันดั้งเดิมของโปรแกรม MATLAB จะใช้งานบน DOS ที่มีการคำนวณไม่ยุ่งยากเหมาะสำหรับผู้เริ่มศึกษา คอมพิวเตอร์ที่ใช้ก็ไม่จำเป็นต้องมีพื้นที่หน่วยความจำมาก ใช้ได้กับ CPU ที่มีความเร็วต่ำ แต่มีข้อเสียคือมีฟังก์ชันที่นำมาใช้งานมีน้อยทำให้เขียนโปรแกรมที่มีความซับซ้อนได้ไม่ดีเท่าที่ควรเพราะมีประสิทธิภาพและความเร็วในการประมวลผลต่ำ ต่อมาเมื่อระบบมีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงควบคู่กับโปรแกรม MATLAB ก็ได้มีการพัฒนาให้มีฟังก์ชันให้เลือกใช้ได้มากมายจึงทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแข่งขันทางการออกแบบการนำเสนอถึงข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตให้ผู้ดูแล้วดึงดูดน่าสนใจจึงเกิดขึ้น ต่างจากในสมัยก่อนที่การนำเสนอเป็นเพียงแค่ภาพนิ่งธรรมดา แต่มาถึงวันนี้ได้มีทั้งภาพที่สามารถเคลื่อนไหวได้ มีสีที่สดใส มีเสียงประกอบ รวมถึงเทคนิคพิเศษมากมาย ที่ทำให้อินเทอร์เน็ตนั้นกลายเป็นสื่ออย่างหนึ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้

การสร้างเว็บไซต์ในปัจจุบันมีการสร้างได้หลายรูปแบบ โปรแกรมที่ใช้สร้างก็มีหลากหลายเช่นกัน การเปลี่ยนแปลงการนำเสนอผลงานบนเว็บจึงมีทางออกได้หลายทาง หนึ่งในนั้นคือการใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX (ดังรูปที่ 2.2) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สร้างสีสรรและสามารถที่จะดึงดูดความสนใจของผู้เยี่ยมชมให้เข้าเว็บไซต์ของเราได้เป็นอย่างดี จึงเป็นที่นิยมของเหล่า Web Master (ผู้เขียนและพัฒนาเว็บไซต์) ที่ต้องการสร้างชิ้นงานที่แปลกและมีสีสัน นอกจากนี้จะมีสีสรรที่สวยงามแล้วนั้น ความสามารถอื่นๆ ยังมีอีกมากมาย เช่น ไฟล์งานมีขนาดเล็ก สามารถสร้างมัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์และง่ายดาย จึงทำให้มีผู้ใช้งานอยู่เป็นจำนวนมาก ต่างจากการเขียนด้วยโปรแกรมแบบเก่าซึ่งทำให้พื้นที่ในการสร้างหน้าของเว็บไซต์นั้นมีขนาดใหญ่และมีการเขียนที่สลับซับซ้อน ยุ่งยาก ไฟล์ที่ได้มีขนาดใหญ่ ส่งผลต่อการโหลดในหน้าเว็บไซต์นั้นค่อนข้างที่จะใช้เวลานาน

Macromedia Flash MX ยังสามารถสร้างในส่วนของนำเสนอผลงานแบบอื่น เช่น สไลด์โชว์เกม และการสร้างโปรแกรมที่ใช้โต้ตอบกับผู้ใช้ได้อีกด้วย ด้วยคุณสมบัติที่หลากหลายผนวกกับการใช้งานที่ง่ายและไฟล์ผลงานที่ได้มีขนาดเล็ก จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สนใจในการสร้างมัลติมีเดียในขณะนี้



รูปที่ 2.2 โปรแกรม Macromedia Flash MX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 โปรแกรม Macromedia Authorware 7

โปรแกรม Authorware 7 (ดังรูปที่ 2.3) เป็นโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือซึ่งมีขีดความสามารถในการสร้างงานนำเสนอ ที่ต้องการให้มีการตอบสนองระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้โปรแกรมได้หลากหลายรูปแบบในรูปของรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความตัวอักษรหรือวิดีโอ และดีวีดี เป็นสื่อการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แบบ นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างเว็บและการเรียนออนไลน์ (Online Learning) ด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการสร้างงานเพียงแค่ลากไอคอนไปวางบน Flowline ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องการเขียนโปรแกรมก็สามารถสร้างงาน สร้างการตอบสนองต่างๆ ได้โดยไม่มี

โปรแกรม Authorware 7 นี้ยังปรับปรุงส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานโปรแกรมให้ใช้งานได้ง่ายมากยิ่งขึ้น เหมือนกับโปรแกรมทั่วไปที่รันบนวินโดวส์ เช่น การจัดวาง Icon Panel เสียใหม่เปลี่ยนขนาดหน้าต่าง กำหนดคุณสมบัติให้เรียกใช้งานได้สะดวก จัดวางหน้าต่าง Knowledge Object, Variable และ Function ไว้ด้านขวามือ เป็นต้น

การเขียน Script ในโปรแกรม Authorware 7 นั้นสามารถเลือกได้ว่าจะให้เป็นภาษา Authorware (Authorware Script Language) หรือภาษาจาวา (Java Script) นอกจากนี้ยังดึงไฟล์ (Import) จากโปรแกรม Microsoft Power point เข้ามาใช้งานในโปรแกรม Authorware 7 ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้โปรแกรม Authorware เวอร์ชันเก่าเรียกเรื่องมาเสมอ การเพิ่มไอคอน DVD เข้ามาช่วยให้งานดูตื่นตื้นเต้นเร้าใจมากยิ่งขึ้น มีสื่อจากแหล่งอื่นๆ เพิ่มเข้ามาประยุกต์ใช้สร้างบทเรียนให้น่าสนใจและน่าติดตาม

2.3.2.1 ส่วนประกอบในโปรแกรม Macromedia Authorware 7

ก่อนจะลงมือทำงาน เรามาดูความรู้จักกับเครื่องมือในโปรแกรมกันก่อน โปรแกรม Authorware 7 ได้ปรับปรุงหน้าต่างส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ให้สื่อความหมายและใช้งานได้สะดวกง่ายดายมากยิ่งขึ้น เหมือนโปรแกรมที่รันบน Window สรุปได้ดังนี้

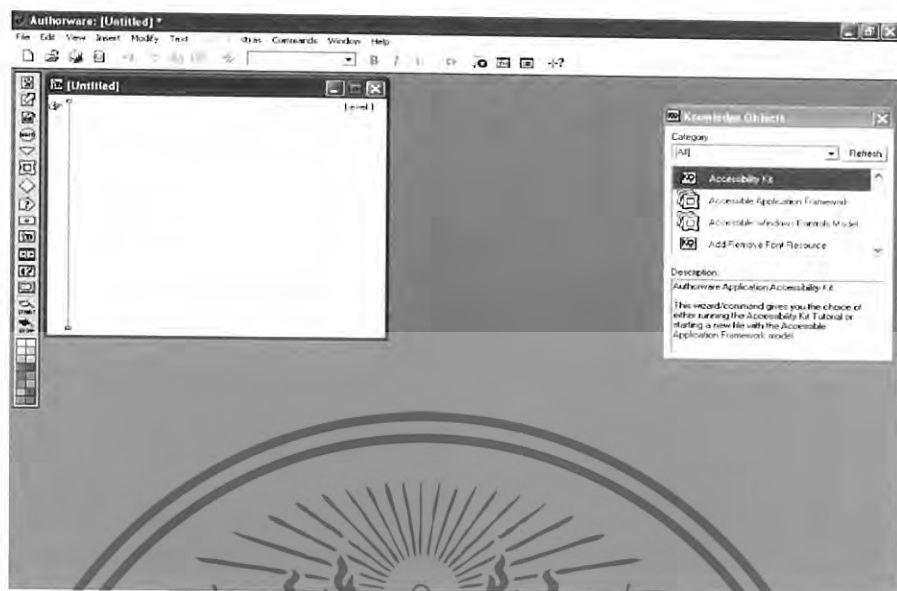
1. Menu Bar เป็นส่วนประกอบด้วยเมนูของโปรแกรม Authorware
2. Tool Bar เป็นปุ่มคำสั่งแถบเครื่องหมายคล้ายกับโปรแกรมมาตรฐานต่างๆ ไปที่รันบนวินโดวส์
3. Design window เป็นพื้นฐานสำหรับวางไอคอนที่อยู่ใน Icon Palette ลากมาวางบนเส้นตรงที่เรียกว่า Flowline ถ้าพื้นที่ Design Window ถ้าพื้นที่ Design Window เต็มให้แก้ปัญหาโดยการ Group ไอคอนหรือถ้าต้องการเลื่อนดูไอคอนส่วนที่มองไม่เห็นให้คลิกเมาส์ขวาจะปรากฏ Popup Menu เลือกเมนู Scroll bars จะปรากฏแถบไอคอนที่มองไม่เห็นได้ทันที
4. Presentation Window เป็นพื้นที่แสดงผลงานที่ได้ออกแบบไว้ใน Design Window สามารถกำหนดคุณสมบัติในเรื่องของขนาด Presentation Window ได้ตามต้องการด้วยฟังก์ชัน Resize Window ลงในไอคอน Calculation กำหนดความละเอียดของจอภาพ สีของพื้นหลังจากเมนู Modify>File>Properties
5. Icon Palette เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างงานในโปรแกรม Authorware ซึ่งมีชุดคำสั่งดังในตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 คำสั่งใน Icon Palette

ชื่อไอคอน	ความหมาย
Display icon	ใช้แสดงผล text และ graphics
Motion icon	ใช้สร้างการเคลื่อนที่ให้กับวัตถุไปยังตำแหน่งในแนวเส้นตรงหรือเส้นโค้ง
Erase icon	ใช้ลบวัตถุที่แสดงผลหน้าจอภาพ เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว
Wait icon	ใช้กำหนดเวลาหรือหยุดเวลาการแสดงผลหน้าจอภาพตามระยะเวลาหรือเงื่อนไขตามที่กำหนด
Navigate icon	ใช้เชื่อมโยงไอคอนต่างๆ ที่อยู่ในไอคอน Framework ด้วยปุ่ม next, previous, first หรือ last page ได้
Framework icon	ใช้สร้างโครงสร้างหลักลิงก์หรือพลิกไปหน้าต่างๆของไอคอนที่แสดงผล และทำงานร่วมกับไอคอน Navigate
Decision icon	ใช้กำหนดเงื่อนไขและเหตุการณ์ว่าให้ทำงานตามลำดับ ลุ่ม หรือระบุเจาะจงตามที่กำหนดในตัวแปร
Interaction icon	ใช้สร้างโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ มีด้วยกัน 11 ตัว
Calculation icon	ใช้กำหนดค่าตัวแปร ฟังก์ชัน และเขียน Script
Map icon	ใช้รวมไอคอนให้มีขนาดเล็กลง มีโครงสร้างการวางไอคอนมากกว่าหนึ่งระดับ
Digital movie icon	ใช้แสดงภาพเคลื่อนไหว
Sound icon	ใช้แสดงไฟล์เสียง
DVD icon	ใช้แสดงไฟล์ในรูปแบบของ DVD แต่ต้องมี DVD drive และ Microsoft DirectX version 8.1 หรือสูงกว่านี้
Knowledge Object icon	เป็น wizard ซึ่งโปรแกรมได้ออกแบบไว้เพื่อสำหรับสร้างงานอย่างรวดเร็ว
Start and stop flags	ใช้กำหนดตำแหน่งทดสอบรันโปรแกรมเป็นส่วนๆ เพื่อความสะดวกไม่ต้องทดสอบตั้งแต่ไอคอนแรกจนถึงไอคอนสุดท้าย
Icon color palette	ใช้กำหนดสีของไอคอนเพื่อความสะดวกในการแยกแยะไอคอน ให้มองเห็นความแตกต่างของไอคอนให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 โปรแกรม Macromedia Authorware 7

2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นิพนธ์ ศุภปริดี กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบการสอน โดยมีพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีการตอบคำถาม คิด และการกระทำกิจกรรม ขณะเรียน โดยใช้ระบบการเรียนบนไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงจากกระบวนการเรียนการสอน สามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนการสอนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

นัยนา เอกบุรณวัฒน์ กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือโปรแกรมช่วยสอนคือ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบหนึ่ง เช่น วีดีโอช่วยสอน บัตรคำถามช่วยสอน โปรสเตอร์ เป็นต้น แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะดีกว่าตรงที่ตัวสื่อการสอน ซึ่งคือคอมพิวเตอร์ โดยที่สามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการรับคำสั่งเพื่อมาปฏิบัติ ตอบคำถามหรือไม่เช่นนั้นคอมพิวเตอร์จะเป็นฝ่ายตอบคำถาม

ชนิษฐา ชานนท์ กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า (Course Ware) ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ

ยีน ภูสุวรรณ ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ที่จะจัดการเรียนอย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความหมายต่างๆ สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยจัดการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด และการวัดผล โดยจะมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยจัดการเรียนอย่างเป็นระบบ และลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

2.4.2 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มต้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 และต้นทศวรรษที่ 1960 มหาวิทยาลัยที่เป็นผู้บุกเบิกในเรื่องนี้ คือ มหาวิทยาลัยฟลอริดาและสแตนฟอร์ด ตามความเป็นจริงความคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในทางการศึกษาได้เริ่มมาก่อนหน้านี้แล้ว โดยเฉพาะในการสอบการรวมคะแนน แต่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนอันรวมถึงการทบทวนบทเรียนแนะนำชุดเรียนในรูปแบบต่างๆ เพิ่งจะเริ่มในภายหลัง อย่างไรก็ตามงานติดตามความก้าวหน้าหรือพัฒนาของผู้เรียนไปจนถึงการแนะนำ ถือเป็นส่วนหนึ่งของการสอนด้วย

ในระยะแรก มีการนำคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่คือ IBM 1500 มาใช้จัดให้อยู่ในรูปแบบที่ใช้เทอร์มินัล ซึ่งจะสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้และภาษาที่ใช้เป็นภาษาระดับสูงเรียกว่า ภาษาซีเอไอ วิชาที่ทำในตอนต้นคือ วิชาฟิสิกส์และสถิติ ซึ่งกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อเอาหน่วยกิตโดยไม่มีอาจารย์สอนหน้าชั้น ต่อมาได้มีการใช้ภาษาเบสิกแทนทำให้นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายและมีการเขียนโปรแกรมซีเอไอในสาขาวิชาอื่นเพิ่มขึ้น ส่วนมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดได้นำวิธีการเขียน CAI มาใช้ โดยมุ่งเน้นพัฒนาทักษะของเด็กมากกว่าหนุ่มสาวในระดับมหาวิทยาลัย โดยการจัดทำรายวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดมากๆ เป็นการเน้นว่าการเรียนรู้จะทำได้โดยการผ่านวิธีการทำแบบฝึกหัดเป็นสำคัญ

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับความนิยมมากขึ้น นักการศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ก็มองเห็นร่วมกันว่าการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มาใช้กับการสอนแบบโปรแกรม จะทำได้ดีเป็นอย่างดี บริษัทคอมพิวเตอร์ก็รับให้การสนับสนุนเต็มที่ บริษัทไอบีเอ็มเริ่มพัฒนาซีเอไอเป็นงานแรกที่ใช้เริ่มต้นด้วยการสอนระบบเลขฐานสองโดยกำหนดให้ตัวระบบสามารถรับผู้เรียนได้ครั้งละ 32 คน ต่อมาได้มีการส่งเสริมให้มีการทำซีเอไอกันขึ้นอย่างแพร่หลาย หลังจากนั้นไม่นานนัก กล่าวกันว่ามีซีเอไอขายกันถึง 1,500 เครื่อง ในประมาณปี ค.ศ. 1976 ได้มีการจัดสัมมนาให้คนทั่วไปได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดทำซีเอไอด้านอื่นในวงกว้างออกไปอีก ต่อมาในโครงการของหน่วยงานอื่นๆ ที่เริ่มทำซีเอไอขึ้นบ้างนั้นได้เพิ่มเติมความคิดที่ให้มีการรวมคะแนนของผู้เรียนในการทำแบบฝึกหัดแต่ละตอน เพื่อให้เป็นตัวตัดสินใจในการเลือกเนื้อหาที่จะเรียนต่อไป อย่างไรก็ตามในระยะแรกนี้ คอมพิวเตอร์ยังเป็นระดับเมนเฟรม ค่าใช้จ่ายจึงสูงมากทั้งยังมีขีดความสามารถจำกัด

ประมาณปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ได้ประสบความสำเร็จในด้านการทำเทอร์มินัลที่พูดจาโต้ตอบกับนักเรียนได้และได้พัฒนาซีเอไอขึ้นใหม่ให้ชื่อว่า พลาโต (PLATO) โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลใช้คอมพิวเตอร์จากบริษัทคอนโทรดาต้า (ข้อมูล) ในปัจจุบันนั้นเรารู้กันว่า โปรแกรมนี้เป็นตัวอย่างของระบบการสอนซีเอไอที่ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยบริกคัมย้ง และมหาวิทยาลัยเทกซัสได้คิดพัฒนานำโปรแกรม ซีเอไอ มาใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ โดยผสมคอมพิวเตอร์และโทรทัศน์เข้าด้วยกัน ผลิตออกมาเป็นรายวิชาทางคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ โปรแกรมนี้มีชื่อว่า ทิกซิต (TICCIT ซึ่งย่อมาจาก Time Shared Interactive Computer Controlled Information Television) นับว่าเป็นโปรแกรมที่ประสบความสำเร็จพอควร

ประเทศอื่นๆ นอกจากสหรัฐอเมริกาที่สนใจการทำซีเอไอก็มี อังกฤษ แคนาดา และญี่ปุ่น ซีเอไอ ในประเทศยุโรปมักจะเป็นที่รู้จักในชื่อว่า ซีเอแอล (CAL ซึ่งย่อมาจาก Computer Assisted Learning) หรือ ซีบีไอ (Computer Based Instruction : CBI) โดยทั่วไปแล้วซีเอไอ ซีบีไอ และซีเอแอล ก็มีความหมายเหมือนกัน นั่นเอง ในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้ซีเอไอกันอย่างจริงจังถึงระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยนักวิชาการจากมหาวิทยาลัย ต่างๆ เช่นมหาวิทยาลัยโอซากา มหาวิทยาลัยฮอกไกโดได้มีการทำวิจัยกันอย่างต่อเนื่อง

งานซีเอไอยังไม่พัฒนาไปเท่าที่ควร จนกระทั่งไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในโรงเรียนและ มหาวิทยาลัย การใช้แผ่นฟิล์มและจอภาพที่ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์เมนเฟรมไม่มีความคล่องตัวเท่ากับการใช้ ไมโครคอมพิวเตอร์ ความคิดในเรื่องของการใช้ซีเอไอในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาจึงเป็นอนาคตใหม่สำหรับซีเอไอ

แนวความคิดในการทำเครื่องช่วยสอนเริ่มต้นจากนักจิตวิทยาชื่อ บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) พบว่าบุตรสาวของตนเรียนวิชาบางวิชาไม่รู้เรื่อง จึงคิดหาวิธีการสอนใหม่โดยใช้อุปกรณ์ใหม่เข้าช่วยเรียกว่า เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) บทเรียนที่ทำขึ้นเองนี้เป็นจุดสนใจที่นักคอมพิวเตอร์นำไปคิดปรับปรุง ใช้กับคอมพิวเตอร์ในระยะต่อมา

2.4.3 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นไปตามรูปแบบหรือกระบวนการการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งในแต่ละวิธีการสอนจะมีขั้นตอนการสอนที่แตกต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จะต้องเป็นโปรแกรมที่ดำเนินขั้นตอนตามรูปแบบวิธีการสอนนั้น อย่างไรก็ตาม ในการสอนเรามีกิจกรรมหรือ ขั้นตอนใหญ่ๆ ที่ทุกวิธีการสอนมักจะดำเนินตามดังนี้คือ

2.4.3.1 การสอนเนื้อหา

ในกรณีที่จะสอนเนื้อหาใหม่หรืออาจจะเป็นการสรุปเนื้อหาที่เคยเรียนมาก่อน เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน

2.4.3.2 ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน

ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะตอบคำถามที่คอมพิวเตอร์ถาม เกี่ยวกับเนื้อหาที่เสนอไป กิจกรรมขั้นตอนนี้ จะเป็นการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

2.4.3.3 ประเมินผลการตอบสนองของนักเรียนว่าบรรลุถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ได้อย่างไร

2.4.3.4 จัดกิจกรรมให้นักเรียนทำต่อไป โดยอาศัยจากการประเมินว่าควรจะทำอะไรต่อไป

โดยสรุปลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การ ทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้ สำหรับการสอนวิชานั้นๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยจอภาพจะแสดงเรื่องราว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นคำอธิบายเป็นบทเรียนหรือเป็นการแสดงรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รองนกว่าจะพร้อม แล้วก็สั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำอะไร คอมพิวเตอร์อาจให้ทำต่อหรืออาจจะทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือเป็นทั้งแบบทดสอบเลย ส่วนมากแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบจะเป็นแบบให้เลือกปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้ทันที มีการชมเชยและการให้กำลังใจด้วยถ้าทำถูก ถ้าทำผิดจะสั่งให้กลับไปทำใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแสดงให้เห็นว่า ทำถูกก็ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่ได้เลย

2.4.4 ส่วนประกอบในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องมีวางแผน โดยคำนึงถึงส่วนประกอบในการจัดทำดังนี้

2.4.4.1 บทนำเรื่อง (Title)

เป็นส่วนแรกของบทเรียน ช่วยกระตุ้น ได้รับความสนใจ ให้ผู้เรียนอยากติดต่อเนื้อหาต่อไป

2.4.4.2 คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)

ส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการใช้บทเรียน การทำงานของบทเรียน เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน

2.4.4.3 วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective)

แนะนำ อธิบายความคาดหวังของบทเรียน

2.4.4.4 รายการเมนูหลัก (Main Menu)

แสดงหัวเรื่องย่อยของบทเรียนที่จะให้ผู้เรียนศึกษา

2.4.4.5 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre Test)

ส่วนประเมินความรู้ขั้นต้นของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับใด

2.4.4.6 เนื้อหาบทเรียน (Information)

ส่วนสำคัญที่สุดของบทเรียน โดยนำเสนอเนื้อหาที่จะนำเสนอ

2.4.4.7 แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post Test)

ส่วนนี้จะนำเสนอเพื่อตรวจผลวัดสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

2.4.4.8 บทสรุป และการนำไปใช้งาน (Summary Application)

ส่วนนี้จะสรุปประเด็นต่างๆ ที่จำเป็นและยกตัวอย่างการนำไปใช้งาน

2.4.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก่อนที่ผู้สร้างจะทำการสร้างต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญของสาขาวิชาที่ทำ โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่กำหนดเป้าหมายของการศึกษา วิเคราะห์วัตถุประสงค์ กำหนดเนื้อหาสอนการออกแบบเรียนประเมินเมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขา กำหนดขอบเขตเนื้อหาให้แล้ว นักการศึกษาจะต้องแบ่งเนื้อหาที่ออกเป็นส่วนๆ โดยจัดทำในรูปของโปรแกรมบทเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามด้วยแบบฝึกหัด และแบบทดสอบมีการอธิบายคำผิดและวิเคราะห์คำตอบที่ผิดนั้น เพื่อดูว่าทำไมถึงผิด การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องเกี่ยวข้องกับบุคลากรหลายด้าน หลายฝ่าย ที่ทำงานประสานร่วมมือกัน เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้องและเหมาะสมกับการเรียนรู้ผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ มีความยืดหยุ่น เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นบุคลากรในงานนี้ ได้แก่

2.4.5.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

เป็นกลุ่มบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ รวมถึงการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านต่างๆ ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา

เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านเนื้อหา หลักสูตร กำหนดเป้าหมาย และทิศทางของหลักสูตร

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน

เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ทางการสอนในรายวิชานั้นๆ สามารถจัดลำดับ ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิคการนำเสนอ การสร้างบทเรียน การวัดผล

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา การออกแบบบทเรียน จัดรูปแบบการแสดงผล การเลือกใช้กราฟิก หรือสื่อต่างๆ ที่จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ให้คำแนะนำการใช้โปรแกรม Authoring tools ที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ ตลอดจนการทำเอกสารประกอบการใช้สื่อ

2.4.5.2 กลุ่มผู้ออกแบบและสร้างบทเรียน

เป็นผู้ทำหน้าที่ออกแบบและสร้างบทเรียนโดยตรง โดยเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์กิจกรรม การทำสื่อประสมผล การสร้างสตอรี่บอร์ดของเนื้อหา โดยอยู่ภายใต้ความควบคุมดูแลของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นก็นำมาลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.4.5.3 ผู้บริหารโครงการ

ทำหน้าที่จัดการและบริหารงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียน จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ควบคุมคุณภาพของบทเรียน ประสานงานกับกลุ่มต่างๆ ควบคุมงบประมาณต่างๆ

2.4.6 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งาน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในรูปของบทเรียนสำเร็จรูป เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนรายบุคคลทั้งในห้องเรียนของสถาบันการศึกษาและการฝึกอบรมในสถานประกอบการ การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานจึงเหมาะกับสถานการณ์ดังต่อไปนี้

2.4.6.1 ใช้เพื่อสอนแทนผู้สอนทั้งในและนอกห้องเรียน

เช่น การสอนแทนผู้สอนโดยตรง การสอนทบทวน การสอนเสริม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6.2 ใช้กับเนื้อหาการสอนที่ซับซ้อน

ซึ่งทำให้ไม่สามารถศึกษาได้จากของจริงโดยตรง เช่น การเปลี่ยนแปลงโมเลกุล

2.4.6.3 ใช้กับลักษณะงานที่อันตราย มีความเสี่ยงต่อความเสียหายสูง

2.4.6.4 ใช้ในการฝึกอบรมพนักงานใหม่

โดยไม่ต้องเสียเวลาเริ่มงานใหม่เหมือนกับการฝึกอบรมแบบปกติ

2.4.6.5 ใช้กับเนื้อหาสาระที่ต้องการแสดงให้เห็นเป็นลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงที่ละขั้น

โดยการจำลองจากเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นเร็วเกินไปหรือช้าเกินไป

2.4.6.6 กลุ่มผู้ออกแบบและสร้างบทเรียน

เป็นผู้ทำหน้าที่ออกแบบและสร้างบทเรียนโดยตรง โดยเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์กิจกรรม การทำสื่อประเมินผล การสร้างสตอรี่บอร์ดของเนื้อหา โดยอยู่ภายใต้ความควบคุมดูแลของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นก็นำมาลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.4.6.7 ผู้บริหารโครงการ

ทำหน้าที่จัดการและบริหารงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียน จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ ควบคุมคุณภาพของบทเรียน ประสานงานกับกลุ่มต่างๆ ควบคุมงบประมาณต่างๆ

2.4.7 แนวคิดการผลิตชุดการสอน

แนวคิดแรก คือ การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยการจัดการสอนตามเอกัตภาพหรือการศึกษาด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญาความสามารถและความสนใจโดยครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสมโดยมีเทคโนโลยีและเทคนิคการศึกษาใหม่ๆ เป็นเครื่องมือช่วยในการสอนรายบุคคล ดำเนินไปตามจุดหมาย

แนวคิดที่สอง คือ ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนไปจากเดิมให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์และวิธีการนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงตามเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่างๆ

แนวคิดที่สาม คือ การใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ ในปัจจุบันได้มีการใช้อย่างกว้างขวางทำให้ได้ขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอนซึ่งจะมีทั้งวัสดุและเครื่องมือต่างๆ และกระบวนการกิจกรรมต่างๆ

แนวคิดที่สี่ คือ สภาพการเรียนที่จะเปลี่ยนรูปแบบจากบทบาทของครูคนเดียวแบบเก่ามาสู่การนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน

แนวคิดที่ห้า คือ การสอนแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง ทำให้ทราบว่าการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไรโดนมีการเสริมแรงให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก สุดท้ายคือเรียนรู้ที่ละขั้นตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียนเอง

2.5 ลักษณะการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา

ปัจจุบันการแบ่งลักษณะของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาได้ 5 ลักษณะด้วยกัน คือ

2.5.1 คอมพิวเตอร์กับการบริหาร

โรงเรียนส่วนใหญ่เริ่มนำมาใช้ในด้านบริการโดยคอมพิวเตอร์จะถูกนำมาใช้ในฝ่ายธุรการเพื่อช่วยงานการประมวลข้อมูลต่างๆ อาทิเช่น การทำทะเบียนประวัติของครู - นักเรียนและเจ้าหน้าที่ในโรงเรียน การจ่ายเงินเดือนครูและเจ้าหน้าที่การพิมพ์ใบแจ้งผลการเรียนการจัดตารางสอน ตารางสอบ การจัดเก็บรายรับ รายจ่ายงบประมาณและทรัพย์สินของโรงเรียน เป็นต้น

2.5.2 คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอน

คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

2.5.2.1 คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนทั่วไป

คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บสถิติต่างๆ ตัวอย่างเช่น การเก็บสถิติของนักเรียน เป็นต้น

2.5.2.2 คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอนทางคอมพิวเตอร์

คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างระบบจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะความต้องการของผู้เรียน เช่น จำนวนครั้งที่เข้าใช้ระบบระยะในการใช้ผลตอบสนองของผู้เรียน เป็นต้น

2.5.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในการศึกษาในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะทำการเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง ในปัจจุบันพบว่ามี การนำสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย เข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการนำเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มาก ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากขึ้น

2.5.4 คอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์การเรียนการสอน

คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการนำเสนอเนื้อหา (Presentation) การสร้างสื่อการสอน และการสร้างฐานข้อมูลต่างๆ สำหรับการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีมัลติมีเดีย นั้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนแบบบรรยายได้อย่างมาก เนื่องจากผู้ที่เรียนได้มีโอกาสสัมผัสกับสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง โดยมีการเปรียบเทียบกับ การใช้ข้อความเพียงอย่างเดียว การนำเสนอในลักษณะนี้จึงมีข้อได้เปรียบมากกว่า นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้คอมพิวเตอร์นี้จำเป็นต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม อาทิเช่น โทรทัศน์ที่มีขนาดจอกว้างๆ หรือจอ LCD (Liquid Crystal Display) Projector เป็นต้น โดย LCD Projector จะทำหน้าที่อ่านสัญญาณภาพจากจอคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการฉายภาพไปยังฉากที่เตรียมไว้ แต่ในปัจจุบัน LCD Projector ยังเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพงอยู่การนำมาใช้งานจริงในสถานศึกษาต่าง จึงยังไม่แพร่หลาย ส่วนซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาในปัจจุบันมีอยู่หลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายโปรแกรมด้วยกัน แต่โปรแกรมที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ Microsoft Power point การสร้างสื่อการสอนและช่วยงานการพิมพ์โดยใช้คอมพิวเตอร์ จะช่วยทุ่นแรงผู้สอนได้มาก ทั้งนี้เพราะการแก้ไขเปลี่ยนแปลงต่างๆ บนคอมพิวเตอร์ สามารถทำได้ง่ายทำให้ผู้สอนสามารถปรับเนื้อหา และข้อมูลต่างๆ บนคอมพิวเตอร์ สามารถทำได้โดยตรง อีกทั้งยังทำให้ผู้สอนสามารถปรับเนื้อหาและข้อมูลต่างๆ ให้ทันสมัยอยู่เสมอ เนื่องจากความก้าวหน้าของซอฟต์แวร์ในปัจจุบันได้พัฒนาการอย่างรวดเร็วจึงทำให้มีการสร้างสื่อการสอนและงานการพิมพ์ที่ต้องใช้ภาษาต่างประเทศ เช่น ฝรั่งเศส เกาหลี จีน เป็นต้น หรือสัญลักษณ์แทนเสียงในภาษาต่างๆ การสร้างฐานข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในงานต่างๆ ตัวอย่างเช่น การทำบรรณานุกรม การทำพจนานุกรม เป็นต้น

2.6 คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ได้แก่

2.6.1 สารสนเทศ

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

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยสอนประเภทเกมส์ออกจากซอฟต์แวร์ซึ่งมุ่งเน้นต่อความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่คำนึงถึงการเรียนรู้หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด (บางโปรแกรมใช้เรื่องราวที่สะท้อนการต่อสู้และความรุนแรงเป็นส่วนประกอบสำคัญของเกมส์) เช่น ซอฟต์แวร์เกมส์ตีไฟท์เตอร์ (Street Fighter) เป็นต้น อย่างไรก็ตามซอฟต์แวร์เกมส์บางชิ้นอาจจะจัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่งได้ แต่เกมส์เหล่านั้นจะต้องมีลักษณะสำคัญ คือ จะต้องมีความหมายรวม หรือวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหาสาระความรู้หรือทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้เรียน

2.6.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล

การตอบสนองระหว่างบุคคล (Individualization) คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุดกล่าวคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องเอื้ออำนวยเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเองรวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง การควบคุมการเรียนของตนเองนี้มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ได้แก่

2.6.2.1 การควบคุมเนื้อหา

การเลือกที่จะเรียนส่วนใดเข้ามาส่วนใดออกจากบทเรียนเมื่อใด หรือย้อนกลับไปเรียนใหม่ในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนูหรือรายการแยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจนหรือมีปุ่มควบคุมต่างๆ ในการสืบไป (Navigate) ในบทเรียน เป็นต้น

2.6.2.2 การควบคุมลำดับการเรียน

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

2.6.2.3 การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ

ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือกระทำการแบบทดสอบหรือไม่หากจะทำมากน้อยเพียงใด การมีปุ่มควบคุมต่างๆ จัดหาไว้ทุกหน้าที่จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิม เป็นต้น

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

2.6.3 การตอบโต้

การตอบโต้ (Interaction) คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอนรูปแบบนี้ดีที่สุด คือ การเรียนการสอนในลักษณะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนมากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพหนึ่งทำให้เกิดขึ้นจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการตอบโต้หรือปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้น คอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบอย่างดี จะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนแค่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆ ที่ละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์พอสำหรับการเรียนรู้

2.6.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที

ผลป้อนกลับ (Immediate Feedback) หรือให้คำตอบ ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) ถือเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่นักเรียนในทันทีหมายรวมถึงการที่

คอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบ หรือ ประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหา หรือทักษะต่างๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบ การเรียนของตนได้ความสามารถในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือว่าเป็นจุดเด่น หรือข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่น

2.7 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้สรุปข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนเนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นประสบการณ์ที่แปลก และใหม่
2. การใช้สี ภาพและสายเส้นที่เคลื่อนไหวตลอดจนเสียงดนตรีจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริง และเข้าใจแก่ผู้เรียนให้มีความอยากจะทำแบบฝึกหัดและทำกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้
3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการบันทึกคะแนน และ พฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนได้ เพื่อใช้ในการวางแผนการเรียนในขั้นต่อไป
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องทำให้สามารถใช้ได้ ในลักษณะของการศึกษารายบุคคล ได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความสำคัญส่วนตัวแก่ผู้เรียนเป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียน ข้ำสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนไม่ต้องอาศัยผู้อื่นและไม่ต้องอาศัยเครื่องมือเมื่อตอบคำถามผิด
6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิดเนื่องจาก สามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำไปใช้

2.8 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้สรุปข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ราคาของคอมพิวเตอร์ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์จะลดลงมามากแล้วก็ตาม แต่การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้น จำเป็นต้อง มีการพิจารณากันอย่างรอบครอบ เพื่อให้คุ้มค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย
2. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ยังมีน้อยการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อยเมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเมื่อใช้ในวงการอื่นๆ จึงทำให้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีจำนวนน้อย และขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่างๆ
3. ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกันเพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ต่างระบบกัน อย่างชัดเจน ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับคอมพิวเตอร์ระบบของ IBM ไม่สามารถใช้กับเครื่อง คอมพิวเตอร์ระบบของ Macintosh ได้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การออกแบบต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่จะทำให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลาสติปัญญาและความสามารถเป็นอย่างดี ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น

5. ไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางบนเรียนโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้าจึงจะมีลำดับขั้นตอนการสอนทุกอย่างที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการสร้าง

ในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้งานโปรแกรม MATLAB ขึ้นมาในครั้งนี้ โดยการใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0 เพื่อที่จะช่วยให้ผู้ที่ต้องการเริ่มต้นเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม MATLAB สามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยมองเห็นภาพจากของจริงซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วและเข้าใจได้ง่ายขึ้น ซึ่งภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้งานโปรแกรม MATLAB จะประกอบด้วยบทเรียนจำนวน 6 บท ดังต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำสู่โปรแกรมความรู้ MATLAB

บทที่ 2 ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB

บทที่ 3 อาร์เรย์และการดำเนินการเกี่ยวกับอาร์เรย์

บทที่ 4 คำสั่งพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมและการ debug โปรแกรม

บทที่ 5 กราฟิกและการพล็อตกราฟด้วยโปรแกรม MATLAB

บทที่ 6 การใช้งาน simulink

ในแต่ละบทจะมีคำถามก่อนเรียนและหลังเรียนและมีใบงานให้ผู้เรียนได้ฝึกทำด้วยเพื่อเป็นการทดสอบผู้เรียนว่ามีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1.1 ทางด้านฮาร์ดแวร์ (HARDWARE)

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ Pentium 100 ขึ้นไป
2. หน่วยความจำ(RAM) 16 Mb ขึ้นไป
3. ฮาร์ดดิสก์(HARD DISH)
4. CD-ROM Drive
5. สแกนเนอร์(SCANNER)
6. ไมโครโฟน

3.1.2 ทางด้านซอฟต์แวร์ (SOFT WARE)

1. โปรแกรม Macromedia Authorware 7.0
2. โปรแกรม Camtasia Studio 2.1
3. โปรแกรม Macromedia Flash MX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ขั้นตอนการออกแบบการสร้าง

สำหรับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโปรแกรม MATLAB ประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา การสร้าง Storyboard ของบทเรียนและการสร้างบทเรียน

3.2.1 การวิเคราะห์เนื้อหา

ทำการรวบรวมข้อมูลเนื้อหาจากหนังสือการใช้งานโปรแกรม MATLAB จากผู้แต่งหลายๆ ท่าน หลังจากนั้นทำการคัดเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม MATLAB โดย ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 บท ดังต่อไปนี้

- บทที่ 1 บทนำสู่โปรแกรมความรู้ MATLAB
- บทที่ 2 ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB
- บทที่ 3 อาร์เรย์และการดำเนินการเกี่ยวกับอาร์เรย์
- บทที่ 4 คำสั่งพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมและการ debug โปรแกรม
- บทที่ 5 กราฟิกและการพล็อตกราฟด้วยโปรแกรม MATLAB
- บทที่ 6 การใช้งาน simulink

3.2.2 การเลือกใช้โปรแกรมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในต่างประเทศมีอยู่หลายบริษัทที่จัดทำและมีการพัฒนาอยู่อย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและมีฟังก์ชันการใช้งานเพิ่มขึ้นเพื่อที่จะช่วยให้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจยิ่งขึ้นสำหรับการพิจารณาเลือกโปรแกรมควรคำนึงถึงใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้ มีฟังก์ชันการใช้งานที่ง่ายไม่ซับซ้อนและสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นได้

3.2.3 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อยๆ เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย และเป็นตัวกำหนดระบุลักษณะของภาพ เสียงประกอบที่ใช้ในแต่ละเฟรม การทำ Storyboard บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นส่วนสำคัญในการนำมาเป็นข้อมูลสำหรับการสร้างบทเรียน ให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้สะดวกต่อการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนในภายหลัง

1. การสร้างกรอบหรือบอร์ดเรื่องราว (Storyboard)
 - 1.1 กำหนดแผนการลงบนกระดาษ
 - 1.2 ทำเป็นแผ่นการ์ด
 - 1.3 สร้างผังการดำเนินงาน (flow chart)
 - 1.4 เขียนลำดับของเนื้อหา (sequence)

การออกแบบหน้าจอเป็นส่วนสำคัญที่ผู้สร้าง Storyboard ผู้สร้างจะออกแบบหน้าจอยังไงก็ได้

แล้วแต่ดุลพินิจของผู้สร้างจะเห็นว่าเหมาะสม แต่สิ่งที่ผู้สร้างต้องคำนึงถึงคือส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของหน้าจอรูปร่างประกอบดังนี้

1. โจทย์หรือเนื้อหา
2. ส่วนตอบสนอง
3. ส่วนข้อมูลป้อนกลับ
4. ส่วนช่วยเหลือผู้เรียน

3.2.4 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะดำเนินตาม Storyboard ที่ได้กำหนดไว้ เริ่มตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีของตัวอักษร การสร้างภาพ การสร้างเสียง การสร้างเงื่อนไขของบทเรียน การสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรม

องค์ประกอบของการวางแผนการสร้างบทเรียนควรประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. แนวคิดหรือหลักการและเหตุผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนนี้
2. รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนานั้นอาจมีวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม แบบฝึกหัด แบบทบทวน และแบบสถานการณ์จำลอง เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นจึงมีรูปแบบการนำเสนอที่แตกต่างกัน ไปตามประเภทของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว
3. รูปแบบของการนำเสนอบทเรียนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจแบ่งเป็นรูปแบบใหญ่ๆ 2 ลักษณะ คือ

3.1 แบบเส้นทางเดียว(Linear Program)

3.2 แบบแตกกิ่ง(Branching Program)

4. การกำหนดเส้นทางของไฟล์บทเรียน และชื่อไฟล์บทเรียน
5. วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ได้แก่ คุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์
6. เนื้อหา

6.1 จัดประสงค์การเรียนรู้

6.2 สารระสำคัญ

6.3 ความคิดรวบยอด

6.4 เมฆูหลัก

6.5 เมฆูย่อย

7. กิจกรรมการเรียนการสอน

7.1 ช้่นนำ

7.2 ช้่นให้เนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 ชั้นสรุป

8. การวัดและการประเมินผล

3.3 วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

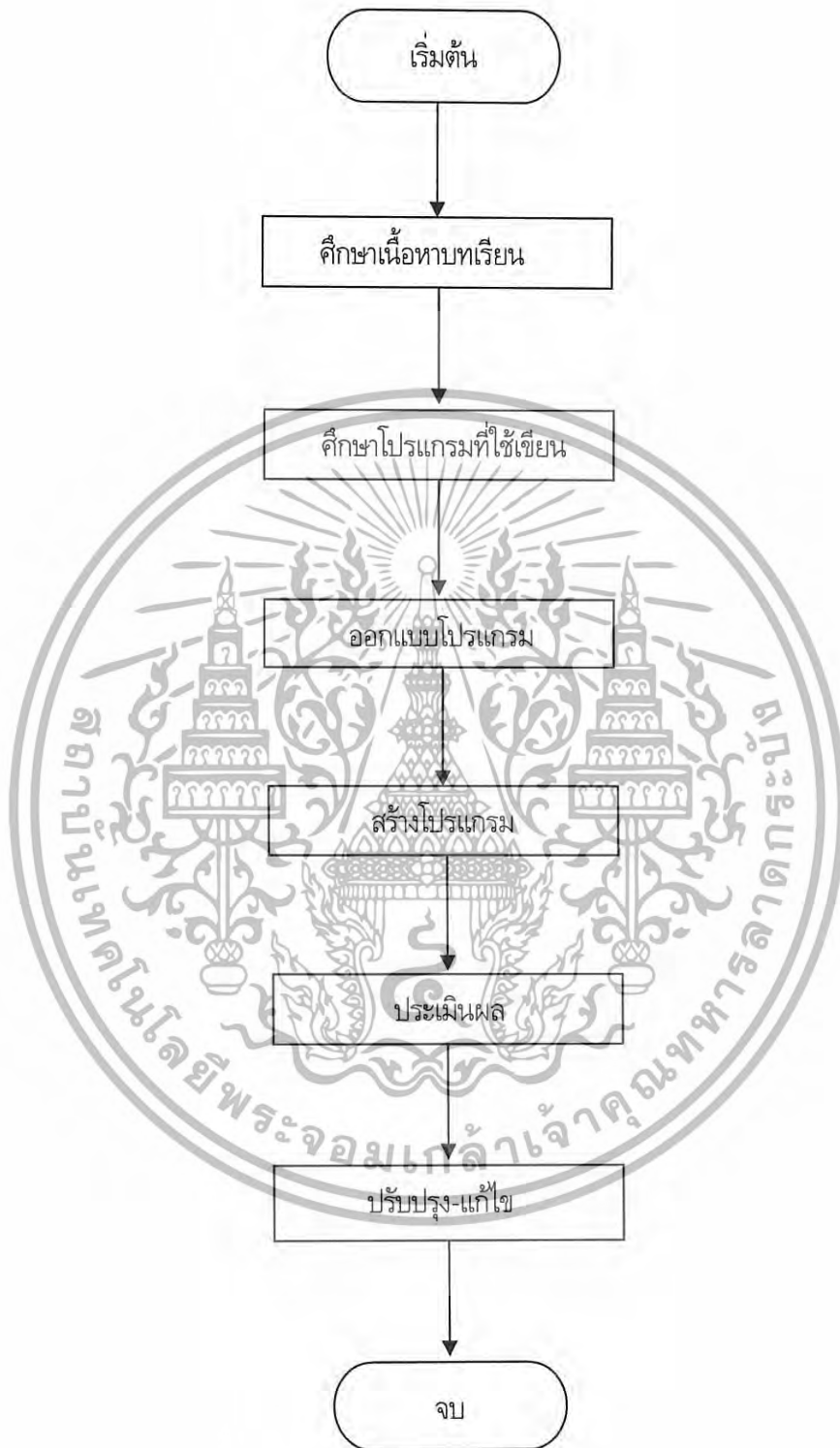
3.3.1 เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ TUTORIAL 9 ประการ

1. ได้รับความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์
3. ทบทวนความรู้เดิม
4. การเสนอเนื้อหาใหม่
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้
6. กระตุ้นการตอบสนอง
7. ใช้ข้อมูลย้อนกลับ
8. การทดสอบความรู้
9. การจำและนำไปใช้

3.4 ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม

จากรูปที่ 3.1 จะเป็นการแสดงขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมโดยจะเริ่มจากการศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่ทางผู้จัดทำจะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากนั้นจะทำการศึกษาโปรแกรมที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วทำการออกแบบโปรแกรมว่าจะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีรูปแบบอย่างไรโดยทำการออกแบบลงบนกระดาษไว้ก่อนหลังจากนั้นจึงทำการสร้างโปรแกรม เมื่อทางผู้จัดทำได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้วก็จะนำไปให้ท่านผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพด้านละ 3 ท่าน หลังจากที่ได้รับประเมินคุณภาพแล้วก็จะนำมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องเพื่อที่จะให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

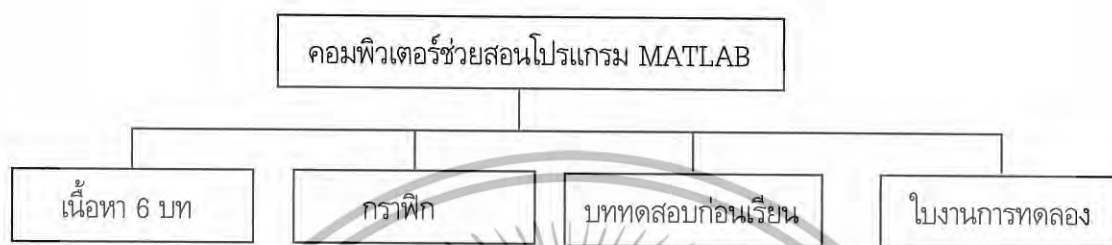


รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 โครงสร้างของโปรแกรม

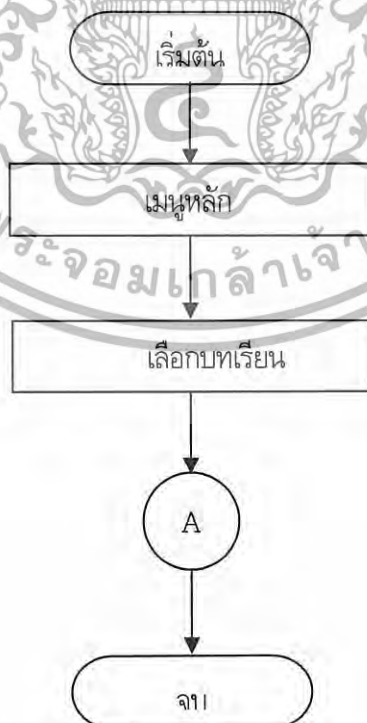
โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ได้แบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้ 4 ส่วน เพื่อให้การทำงานเกิดความเป็นระเบียบ สามารถแบ่งได้ดังนี้ คือ เนื้อหา กราฟฟิก บททดสอบก่อนเรียน ใบบงานการทดลอง ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 โครงสร้างเนื้อหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB

3.4.2 โครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB

เมื่อผู้เรียนเริ่มต้นใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในหน้าแรกผู้เรียนจะพบบทเรียนทั้ง 6 บท ซึ่งในบทเรียนแต่ละบทผู้เรียนสามารถให้เมาส์คลิกเข้าไปใช้งานได้ตามความต้องการ เมื่อผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาแต่ละบทจบแล้วก็ออกจากโปรแกรมได้ตามต้องการ ดังรูปที่ 3.3

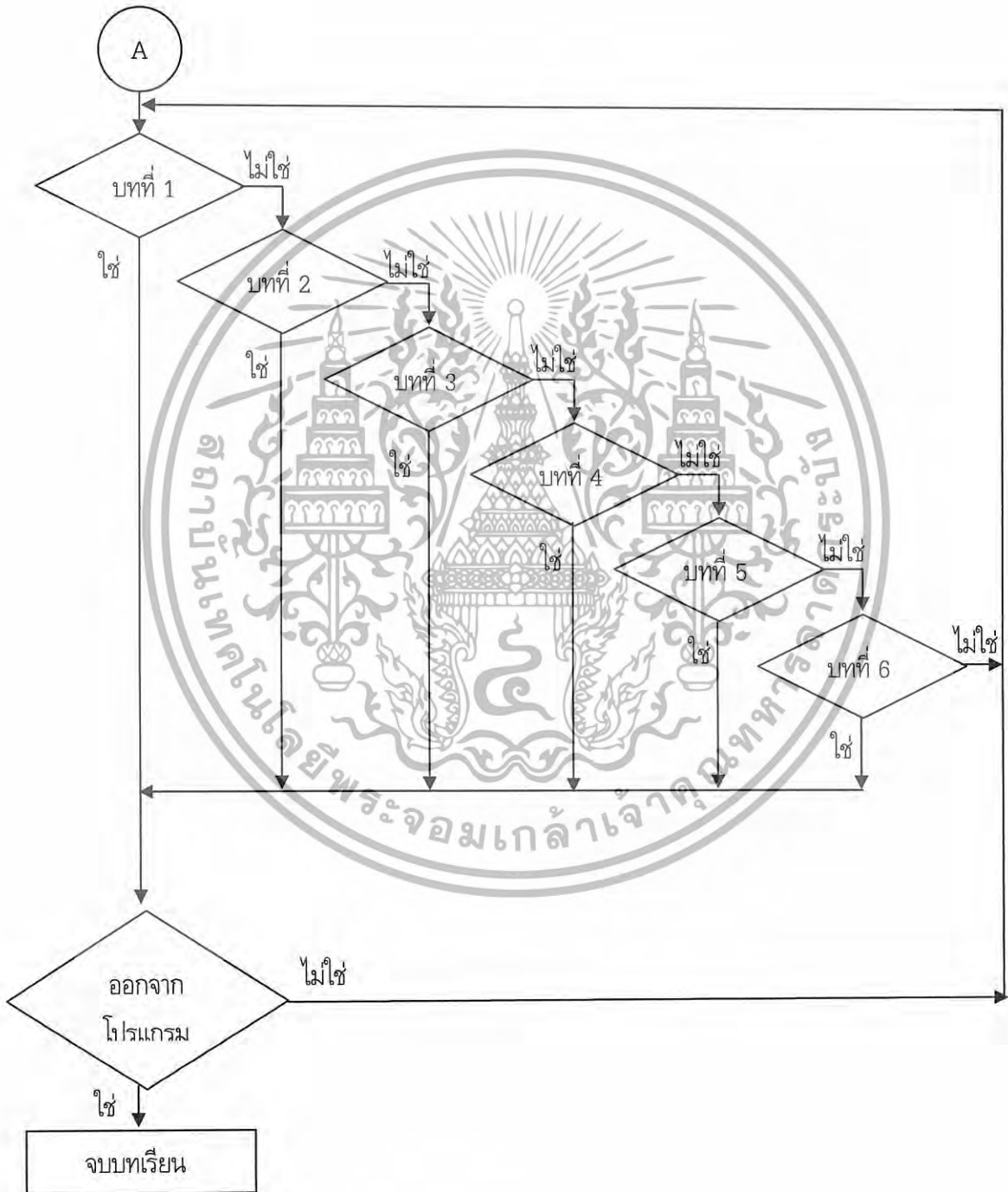


รูปที่ 3.3 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 ฟังก์ชันของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB

จากรูปที่ 3.4 เมื่อผู้เรียนเข้าสู่หน้าหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะพบบทเรียนให้เลือก ทั้ง 6 บทให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความต้องการ

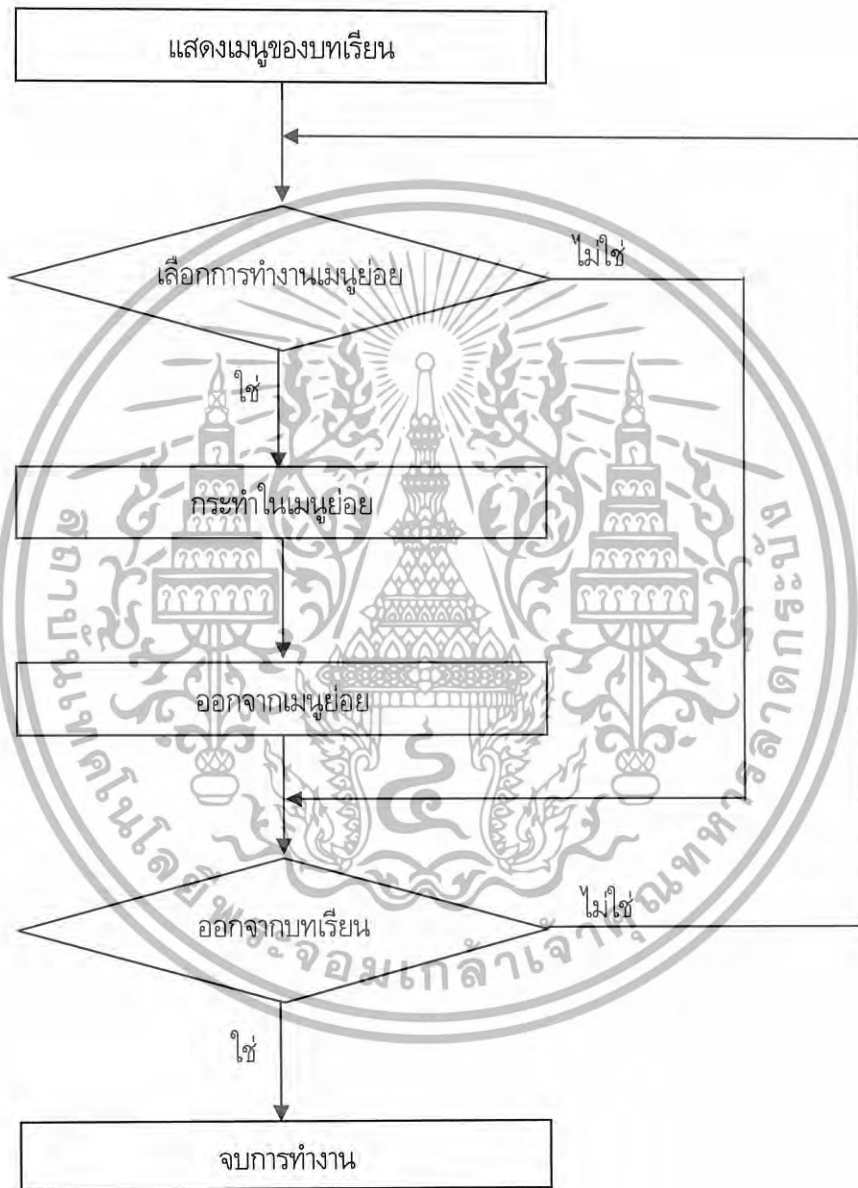


รูปที่ 3.4 ฟังก์ชันของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 บทเรียนบทที่ 1-6

เมื่อผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนแต่ละบทจะพบเมนูต่างๆ ภายในบทเรียนไว้ให้ผู้เรียนทำการศึกษาเมื่อผู้เรียนศึกษาจบในแต่ละบทก็สามารถออกจากบทเรียนได้เลย ดังรูปที่ 3.5

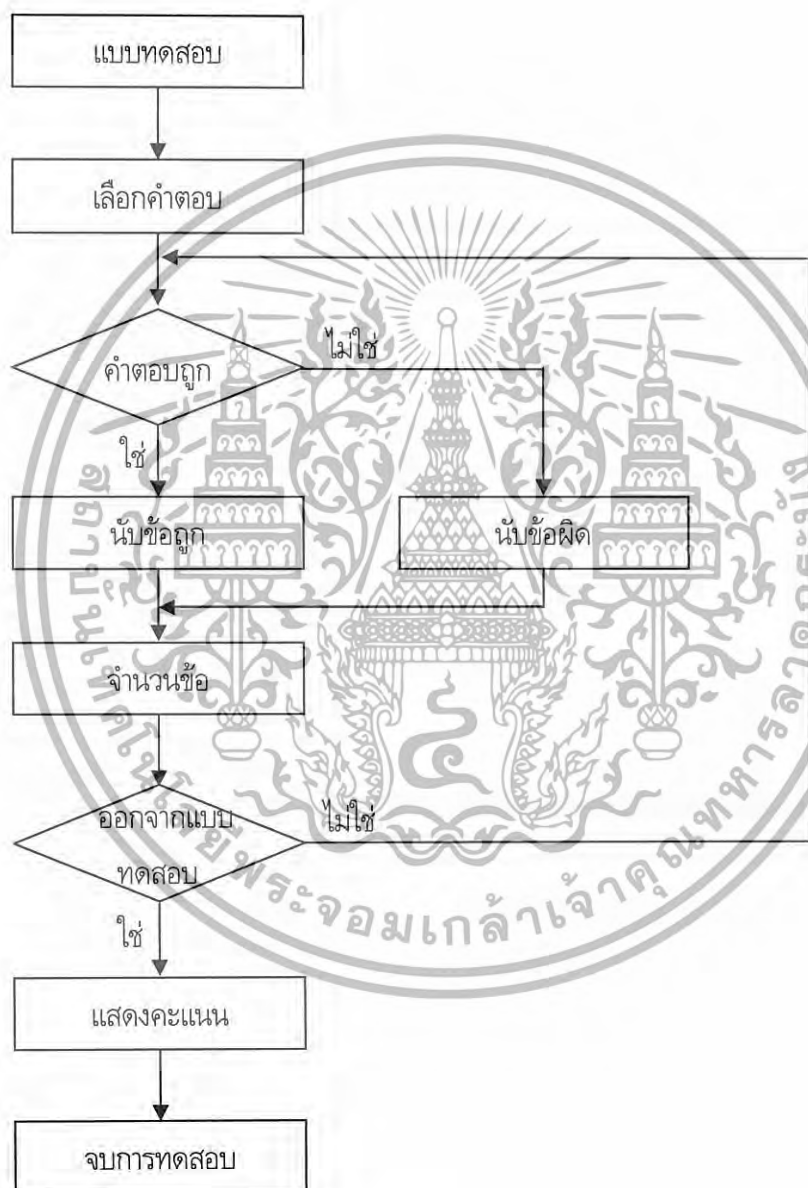


รูปที่ 3.5 ผังการทำงานของบทเรียนแต่ละบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5 แบบทดสอบ

ในส่วนของแบบทดสอบมีผังการทำงานดังรูป 3.6 คือ จะแสดงข้อสอบที่ละเอียดและจะแสดงข้อต่อไปก็ต่อเมื่อมีการตอบคำถามเรียบร้อยแล้วเมื่อตอบคำถามเสร็จเรียบร้อยแล้วโปรแกรมก็จะแสดงคะแนนข้อที่ถูกต้องออกมา



รูปที่ 3.6 ผังการทำงานของแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.6 ใบบงานการทดลอง

สำหรับใบบงานการทดลองจะมีทั้งหมด 12 ใบบงาน เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนแต่ละบทจบแล้วจะมีใบบงานให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ เพื่อเป็นการทดสอบตัวผู้เรียนเองว่ามีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากน้อยแค่ไหน สามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาในบทเรียนมาใช้ทำใบบงานการทดลองได้หรือไม่ บทเรียนจะมีทั้งหมด 6 บท โดยแต่ละบทจะประกอบด้วยใบบงานดังต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำสู่โปรแกรมความรู้ MATLAB (ไม่มีใบบงานการทดลอง)

บทที่ 2 ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB จะมีใบบงานการทดลองทั้งหมด 2 ใบบงาน คือ ใบบงานการทดลองที่ 1 ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB (1) และใบบงานการทดลองที่ 2 ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB (2)

บทที่ 3 อาร์เรย์และการดำเนินการเกี่ยวกับอาร์เรย์ ประกอบด้วยใบบงานทั้งหมด 2 ใบบงาน คือ ใบบงานการทดลองที่ 3 อาร์เรย์และการดำเนินการเกี่ยวกับอาร์เรย์ และใบบงานการทดลองที่ 4 การใช้ฟังก์ชันในการจัดการอาร์เรย์

บทที่ 4 คำสั่งพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมและการ debug โปรแกรม ประกอบด้วยใบบงานทั้งหมด 4 ใบบงาน คือ ใบบงานการทดลองที่ 5 การเขียน Script M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB ใบบงานการทดลองที่ 6 การเขียน M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB ใบบงานการทดลองที่ 7 การ debug โปรแกรมที่สร้างไว้โดยการป้อนคำสั่งบนหน้าต่างคำสั่ง และใบบงานการทดลองที่ 8 การ debug โปรแกรมที่สร้างไว้จากไอคอนบนหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger

บทที่ 5 กราฟิกและการพล็อตกราฟด้วยโปรแกรม MATLAB ประกอบด้วยใบบงานทั้งหมด 2 ใบบงาน คือ ใบบงานการทดลองที่ 9 การพล็อตกราฟ 2 มิติ ด้วยโปรแกรม MATLAB และใบบงานการทดลองที่ 10 การพล็อตกราฟ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม MATLAB

บทที่ 6 การใช้งาน simulink ประกอบด้วยใบบงานทั้งหมด 2 ใบบงาน คือ ใบบงานการทดลองที่ 11 การใช้งาน simulink และใบบงานการทดลองที่ 12 การจำลองระบบด้วย simulink

3.5 การประเมินหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB หาได้จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อแต่ละ 3 ท่าน

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อ.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล
2. อ.อำพล ทองระอา
3. ดร.สุชสันต์ พาณิชพาพิบูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อและกราฟิก

1. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
2. ดร.ณรงค์ พิมสาร
3. ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความเหมาะสมระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์ คำนวณได้จากสูตรค่าเฉลี่ยของคะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็น
 $\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหารายวิชา

จากสูตรคำนวณดังกล่าว ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นจะเป็นดัชนีความเหมาะสม สำหรับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นจะเป็นดัชนีบ่งชี้มติความคิดเห็นว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเป็นเอกฉันท์หรือขัดแย้งกัน

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ ดังนี้

1. นำเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นๆ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาแต่ละท่าน พิจารณาว่าเนื้อหามีความเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมากน้อยเพียงใด โดยกำหนดมาตราส่วนการประเมินค่า ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ไม่เหมาะสม

2. บันทึกผลการทดลองการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาในแต่ละรายวิชาแต่ละรายข้อแล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็น ตามลำดับ

3. กำหนดความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นดังนี้

- 4.50 - 5.00 หมายถึง เนื้อหามีความเหมาะสมกับจุดประสงค์มากที่สุด
- 3.50 - 4.49 หมายถึง เนื้อหามีความเหมาะสมกับจุดประสงค์มาก
- 2.50 - 3.49 หมายถึง เนื้อหามีความเหมาะสมกับจุดประสงค์ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.50 - 2.49 หมายถึง เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์น้อย
 1.00 - 1.49 หมายถึง เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์น้อยที่สุด
 4. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนความคิดเห็นหาได้ ดังนี้

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}} \quad (3.2)$$

- เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็น
 $\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหารายวิชา
 X หมายถึง คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

5. เมื่อใช้มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ กำหนดให้ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นไม่เกิน 1.0 แสดงว่ามีความคิดเห็นเป็นมติเอกฉันท์



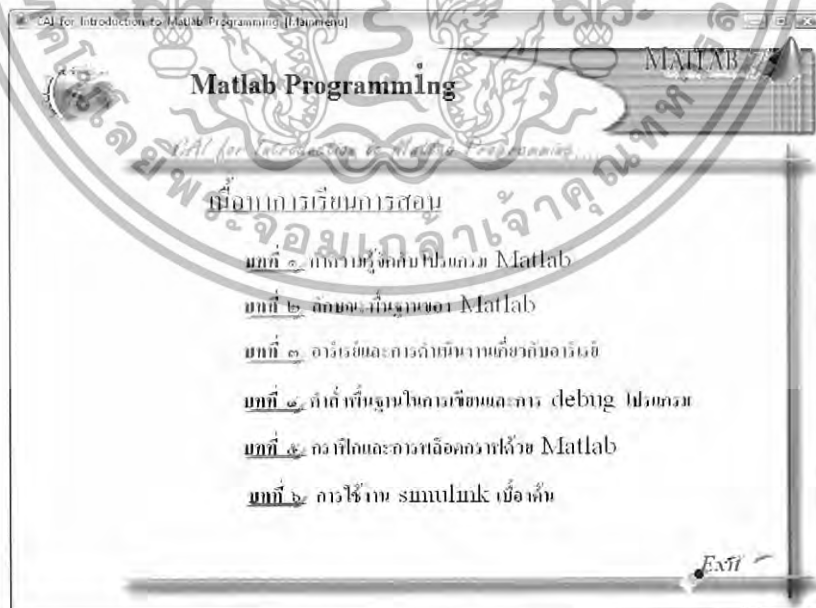
บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

สำหรับผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ควรจะมีพื้นฐานในด้านการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์และด้านวิศวกรรมเพราะโปรแกรม MATLAB เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อการคำนวณทางคณิตศาสตร์ วิศวกรรมและวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ ตลอดจนในงานด้านอุตสาหกรรม ถ้าหากผู้เรียนมีพื้นฐานในด้านต่างๆ ดังที่กล่าวมาจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม MATLAB ได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

4.1 การเข้าสู่บทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB เมื่อผู้เรียนเริ่มต้นใช้งานโดยการใส่แผ่น CD โปรแกรม ลงใน CD-ROM Drive โปรแกรมจะแสดงผลโดยอัตโนมัติ ในหน้าแรก (ดังรูปที่ 4.1) ผู้เรียนจะพบหน้าเมนูหลักซึ่งภายในหน้าของเมนูหลักจะประกอบไปด้วยบทเรียนทั้ง 6 บทไว้ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนและมีเมนู Help ไว้คอยแนะนำหากผู้เรียนมีปัญหาในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมนู Quit เมื่อจบการทำงาน



รูปที่ 4.1 เมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ได้จากการประเมินโดยท่านผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อแต่ละ 3 ท่าน สำหรับขั้นตอนการดำเนินการทดลองเพื่อที่จะหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB มีดังนี้

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อทำการประเมินโดยจะมีแบบประเมินให้ผู้ทรงคุณวุฒิลงคะแนน มีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-5

2. โดยที่ระดับคะแนนต่างๆ มีความหมายดังนี้

5 หมายถึง ดีมาก

4 หมายถึง ดี

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ต้องปรับปรุง

3. หาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (\bar{X}) ใช้สูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (4.1)$$

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็น

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหารายวิชา

กำหนดความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง ดีมาก

3.50 - 4.49 หมายถึง ดี

2.50 - 3.49 หมายถึง ปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง พอใช้

1.00 - 1.49 หมายถึง ต้องปรับปรุง

4. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}} \quad (4.2)$$

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็น

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหารายวิชา
 X หมายถึง คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

5. เมื่อใช้มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ กำหนดให้ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นไม่เกิน 1.0 แสดงว่ามีความคิดเห็นเป็นมติเอกฉันท์

4.3 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

ขั้นตอนในการหาค่าเฉลี่ยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านเนื้อหา จะทำการพิจารณาจากการออกแบบฟอร์มการประเมินด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน มีผลการประเมินดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินด้านเนื้อหา

รายการประเมินหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB	คะแนนความคิดเห็น			\bar{X}	S.D	ระดับ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ด้านเนื้อหา						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	3	3	4	3.33	0.22	ปานกลาง
2. บทเรียนออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งาน	2	3	4	3	0.81	ปานกลาง
3. การเรียงลำดับเนื้อหา	3	3	4	3.33	0.22	ปานกลาง
4. การเน้นส่วนสำคัญของเนื้อหา	4	2	4	3.33	0.93	ปานกลาง
5. การใช้ภาษาสื่อความหมายชัดเจน	3	2	5	3.33	2.15	ปานกลาง
6. การเรียนรู้จากภาพการเคลื่อนไหวของโปรแกรม	3	2	4	3	0.81	ปานกลาง
7. เนื้อหาที่สอนเป็นการฝึกทักษะ	3	1	4	2.67	1.24	ปานกลาง
8. เนื้อหาที่มีความน่าสนใจทำให้อยากเกิดการเรียนรู้	2	2	4	2.67	1.99	ปานกลาง
9. ตัวอย่างประกอบคำอธิบายมีความเหมาะสม	3	1	4	2.67	1.24	ปานกลาง
10. การสรุปบทวนเนื้อหาในแต่ละบท	2	2	4	2.67	1.99	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม	28	21	41	3	1.16	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคและกราฟิก

ขั้นตอนในการหาค่าเฉลี่ยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านเทคนิคและกราฟิก จะทำการพิจารณาจากการออกแบบฟอร์มการประเมินด้านเทคนิคและกราฟิกโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสื่อจำนวน 3 ท่าน มีผลการประเมินดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินด้านเทคนิคและกราฟิก

รายการประเมินหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB	คะแนนความ			\bar{X}	S.D	ระดับ
	คิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ด้านเทคนิคและกราฟิก						
1. การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม	5	4	4	4.33	0.46	ดี
2. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและมีความชัดเจน	5	4	5	4.67	0.57	ดีมาก
3. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	5	4	4	4.33	0.46	ดี
4. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจน	5	3	5	4.33	0.93	ดี
5. ฟังก์ชันอำนวยความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม	5	4	4	4.33	0.46	ดี
6. สร้างความเข้าใจในการศึกษาบทเรียน	4	4	4	4	1	ดี
7. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	5	4	5	4.67	0.57	ดีมาก
8. ความถูกต้องของอักขระคำบรรยาย	5	5	5	5	1	ดีมาก
9. การโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้เรียนขณะใช้งาน	5	5	4	4.67	0.57	ดีมาก
10. เหมาะสมกับการศึกษาด้วยตนเอง	5	5	4	4.67	0.57	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	49	42	46	4.49	0.65	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การหาคุณภาพใบงานการทดลองของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม

MATLAB

ขั้นตอนในการหาค่าเฉลี่ยของใบงานการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB จะทำการพิจารณาจากการกรอกแบบฟอร์มการประเมินใบงานการทดลองโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผลการประเมินคุณภาพของใบงานการทดลองตั้งแต่ใบที่ 1 ถึงใบที่ 12 ได้แสดงผลไว้ในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพใบงานการทดลอง

ใบงานที่	ชื่อใบงานการทดลอง	ผลการประเมิน		
		\bar{X}	S.D	ระดับ
1	ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB	3.65	0.63	ดี
2	ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB	3.34	0.69	ปานกลาง
3	อาร์เรย์และการดำเนินการเกี่ยวกับอาร์เรย์	3.88	0.72	ดี
4	การใช้ฟังก์ชันในการจัดการอาร์เรย์	3.45	1.4	ปานกลาง
5	การเขียน Script M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB	3.45	1.4	ปานกลาง
6	การเขียน M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB	3.55	1.43	ดี
7	การ debug โปรแกรมที่สร้างไว้โดยการป้อนคำสั่งบนหน้าต่างคำสั่ง	3.3	1.41	ปานกลาง
8	การ debug โปรแกรมที่สร้างไว้จากไอคอนหน้าต่าง MATLAB Editor	3.4	1.39	ปานกลาง
9	การพล็อตกราฟ 2 มิติ ด้วยโปรแกรม MATLAB	3.42	1.33	ปานกลาง
10	การพล็อตกราฟ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม MATLAB	3.45	0.45	ปานกลาง
11	การใช้งาน simulink	3.36	0.51	ปานกลาง
12	การจำลองระบบด้วย simulink	3.36	0.44	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม		3.45	0.98	ปานกลาง

ซึ่งข้อมูลผลการประเมินใบงานการทดลองนำมาจากตารางที่ 4.4 ซึ่งจะแสดงข้อมูลไว้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 การหาค่าเฉลี่ยใบบงานการทดลอง

รายการประเมิน	ใบบงานการทดลองที่ 1			ใบบงานการทดลองที่ 2			ใบบงานการทดลองที่ 3		
	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ
1. เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3.33	0.44	ปาน กลาง	3.33	0.45	ปาน กลาง	3.33	0.45	ปาน กลาง
2. เนื้อหาครบถ้วนตาม วัตถุประสงค์	4	1	ดี	3.67	0.44	ดี	4	1	ดี
3. ความเหมาะสมของใบบงาน กับเนื้อหา	3.33	0.45	ปาน กลาง	3.67	0.44	ดี	3.33	0.45	ปาน กลาง
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	4	1	ดี	3.67	0.44	ดี	4	1	ดี
5. ความเหมาะสมของลำดับ ขั้นตอน	3.33	0.45	ปาน กลาง	3.67	0.45	ดี	3.67	0.45	ดี
6. การทดลองเรียงลำดับจากง่าย ไปหายาก	3.67	0.45	ดี	3.33	0.93	ปาน กลาง	4	1	ดี
7. ความชัดเจนในการอธิบาย ลำดับขั้นตอนการทดลอง	3.33	0.45	ปาน กลาง	3.33	0.93	ปาน กลาง	3.33	0.45	ปาน กลาง
8. ความเหมาะสมของรูปแบบ ใบบงาน	3.33	0.45	ปาน กลาง	3.33	0.45	ปาน กลาง	3	1	ปาน กลาง
9. ใบบงานมีความน่าสนใจให้ทำ การทดลอง	3	0.81	ปาน กลาง	3	0.45	ปาน กลาง	3	0.81	ปาน กลาง
10. สามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ได้	4.33	0.81	ดี	4.33	0.81	ดี	4.33	0.45	ดี
11. ความเหมาะสมของคำถาม ท้ายการทดลอง	4	0.71	ดี	3.67	0.93	ดี	3.67	0.93	ดี
เฉลี่ยรวม	3.6	0.63	ดี	3.28	0.69	ปาน กลาง	3.88	0.72	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยใบบงานการทดลอง

รายการประเมิน	ใบบงานการทดลองที่ 4			ใบบงานการทดลองที่ 5			ใบบงานการทดลองที่ 6		
	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ
1. เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
2. เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์	3.67	0.45	ดี	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
3. ความเหมาะสมของใบบงานกับเนื้อหา	3.67	0.45	ดี	3.67	0.45	ดี	3.67	0.45	ดี
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	3.67	0.45	ดี	3.67	0.45	ดี	4	1	ดี
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3.33	0.48	ปานกลาง	3.33	0.48	ปานกลาง	3.33	0.48	ปานกลาง
6. การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	3.33	0.48	ปานกลาง	3.67	0.45	ดี	3.33	0.48	ปานกลาง
7. ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.48	ปานกลาง	3.33	0.48	ปานกลาง
8. ความเหมาะสมของรูปแบบใบบงาน	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.48	ปานกลาง
9. ใบบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง	3	0.81	ปานกลาง	3	0.81	ปานกลาง	3.67	0.45	ดี
10. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4	1	ดี	4	1	ดี	4	1	ดี
11. ความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.67	0.45	ดี
เฉลี่ยรวม	3.45	1.4	ปานกลาง	3.45	1.4	ปานกลาง	3.55	1.43	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยใบบงานการทดลอง

รายการประเมิน	ใบบงานการทดลองที่ 7			ใบบงานการทดลองที่ 8			ใบบงานการทดลองที่ 9		
	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ
1. เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
2. เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์	3.33	0.45	ปานกลาง	3.67	0.45	ดี	3.67	0.45	ดี
3. ความเหมาะสมของใบบงานกับเนื้อหา	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	3.67	0.45	ดี	3.67	0.45	ดี	3.67	0.45	ดี
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3	0.81	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
6. การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	3	0.81	ปานกลาง	3	0.81	ปานกลาง	3	0.81	ปานกลาง
7. ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง	3	0.81	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
8. ความเหมาะสมของรูปแบบใบบงาน	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
9. ใบบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.67	0.45	ดี
10. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	3.67	0.45	ดี	3.67	1	ดี	3.67	0.45	ดี
11. ความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม	3.3	1.41	ปานกลาง	3.39	1.39	ปานกลาง	3.42	1.33	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า, ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยใบบงานการทดลอง

รายการประเมิน	ใบบงานการทดลองที่ 10			ใบบงานการทดลองที่ 11			ใบบงานการทดลองที่ 12		
	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ
1. เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
2. เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์	3.67	0.45	ดี	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
3. ความเหมาะสมของใบบงานกับเนื้อหา	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	3.67	0.45	ดี	3.67	0.45	ดี	3.67	0.45	ดี
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	3.67	0.45	ดี	3.33	0.46	ปานกลาง	3.33	0.46	ปานกลาง
6. การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	3.33	0.48	ปานกลาง	3	0.81	ปานกลาง	3	0.81	ปานกลาง
7. ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง	3.33	0.45	ปานกลาง	3	0.81	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
8. ความเหมาะสมของรูปแบบใบบงาน	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
9. ใบบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
10. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	3.67	0.45	ดี	3.67	0.45	ดี	3.67	0.45	ดี
11. ความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง	3.33	0.45	ปานกลาง	3	0.45	ปานกลาง	3.33	0.45	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม	3.45	0.45	ปานกลาง	3.36	0.51	ปานกลาง	3.36	0.44	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.6.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

จากตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 2.99 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ด้านเนื้อหาจัดอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อทำการพิจารณาแต่ละรายการจะพบว่าคุณภาพทุกๆ รายการจะจัดอยู่ในระดับปานกลางคือมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.67 ถึง 3.33 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ, การเรียงลำดับเนื้อหา, การเน้นส่วนสำคัญของเนื้อหา และการใช้ภาษาสื่อความหมายชัดเจนจะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับปานกลาง อันดับที่ 2 คือ บทเรียนออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งานและการเรียนรู้จากภาพการเคลื่อนไหวของโปรแกรมจะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน คือ $\bar{X} = 3$ อันดับที่ 3 คือ เนื้อหาที่สอนเป็นการฝึกทักษะ, เนื้อหาที่มีความน่าสนใจทำให้อยากเกิดการเรียนรู้, ตัวอย่างประกอบคำอธิบายมีความเหมาะสม และการสรุปบทวนเนื้อหาในแต่ละบทจะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 2.67$

4.6.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคและกราฟิก

จากตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 4.5 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ด้านเทคนิคและกราฟิกจัดอยู่ในระดับดีมาก โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับดีถึงดีมาก คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4 ถึง 5 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ ความถูกต้องของอักขระคำบรรยาย $\bar{X} = 5$ จัดอยู่ในระดับดีมาก อันดับที่ 2 คือ รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและมีความชัดเจน, ความชัดเจนของเสียงบรรยาย, การโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้เรียนขณะใช้งานและเหมาะสมกับการศึกษาด้วยตนเอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 4.67$ จัดอยู่ในระดับ ดีมาก อันดับที่ 3 คือ การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม, ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม, เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจนและฟังก์ชันอำนวยความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 4.33$ จัดอยู่ในระดับ ดี

4.6.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของใบงานการทดลองของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB

จากตารางที่ 4.4 จะเป็นการหาคุณภาพของใบงานการทดลองแต่ละใบงานซึ่งใบงานจะมีทั้งหมด 12 ใบงาน ต้องทำการวิเคราะห์ทีละใบงาน จะได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้ คือ

4.6.3.1 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 1 ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.60 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัดอยู่ในระดับ ดี โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ถึง 4.33 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ $\bar{X} = 4.33$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับที่ 2 คือ เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์, ความถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเนื้อหา และความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 4$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 3 คือ การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก $\bar{X} = 3.67$ จัดอยู่ในระดับ ดี

4.6.3.2 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 2 ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.27 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัดอยู่ในระดับ ปานกลาง โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ถึง 4.33 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ $\bar{X} = 4.33$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 2 คือ เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์, ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา, ความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.67$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 3 คือ เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก, ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง และความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง

4.6.3.3 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 3 อาร์เรย์และการดำเนินการเกี่ยวกับอาร์เรย์

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.88 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัดอยู่ในระดับ ดี โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ถึง 4.33 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ $\bar{X} = 4.33$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับที่ 2 คือ ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน, ความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.67$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 3 คือ เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา และความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง

4.6.3.4 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 4 ฟังก์ชันที่ใช้ในการจัดการอาร์เรย์

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.45 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัดอยู่ในระดับ ปานกลาง โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ถึง 4 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ $\bar{X} = 4$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 2 คือ เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์, ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา และความถูกต้องของเนื้อหา จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.67$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 3 คือ เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน, การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง, ความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน และความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.3.5 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 5 การเขียน Script M-files ด้วยโปรแกรม

MATLAB

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.45 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัดอยู่ในระดับ ปานกลาง โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2 ถึง 4 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ $\bar{X} = 4$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับที่ 2 คือ ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา, ความถูกต้องของเนื้อหา และการทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.67$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับที่ 3 คือ เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์, ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน, ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง และใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง

4.6.3.6 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 6 การเขียน M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.54 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัดอยู่ในระดับ ดี โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.33 ถึง 4 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ ความถูกต้องของเนื้อหา และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 4$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 2 คือ ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา, ใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง, ใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง และความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.67$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 3 คือ เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์, ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน, การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก, ความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง

4.6.3.7 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 7 การ debug โปรแกรมที่สร้างไว้โดยการป้อน

คำสั่งบนหน้าต่างคำสั่ง

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.30 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัดอยู่ในระดับ ปานกลาง โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ถึง 3.67 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ ความถูกต้องของเนื้อหา และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.67$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 2 คือ เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์, ความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน, ใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง และความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง อันดับ 3 คือ ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน, การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.3.8 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 8 การ debug โปรแกรมที่สร้างไว้จากไอคอนบน หน้าต่างคำสั่ง MATLAB Editor

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.39 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัด อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ถึง 3.67 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ เนื้อหา ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์, ความถูกต้องของเนื้อหา และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ จะมีค่าเฉลี่ยที่ เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.67$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 2 คือ เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ความ เหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา, ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน, ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอน การทดลอง, ความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน, ใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง และความเหมาะสม ของคำถามท้ายการทดลองจะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง อันดับ 3 คือ การ ทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก $\bar{X} = 3$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง

4.6.3.9 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 9 การพล็อตกราฟ 2 มิติ ด้วยโปรแกรม MATLAB

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.42 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัด อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ถึง 3.67 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ เนื้อหา ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์, ความถูกต้องของเนื้อหา, ใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง และสามารถนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.67$ ดี อันดับ 2 คือ เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา, ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน, ความชัดเจนใน การอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง, ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง และความเหมาะสม ของคำถามท้ายการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง อันดับ 3 คือ การ ทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก $\bar{X} = 3$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง

4.6.3.10 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 10 การพล็อตกราฟ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม MATLAB

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.42 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัด อยู่ในระดับ ปานกลาง โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.33 ถึง 3.67 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 2 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ เนื้อหา เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ความถูกต้องของเนื้อหา, ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน และ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.67$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 2 คือ เนื้อหา เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา, การทดลองเรียงลำดับจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่ายไปหายาก, ความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน, ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง, ความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน คือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง

4.6.3.11 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 11 การใช้งาน simulink

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.30 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัดอยู่ในระดับ ปานกลาง โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ถึง 3.67 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ ความถูกต้องของเนื้อหา และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน คือ $\bar{X} = 3.67$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 2 คือ เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์, ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา, ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน, ความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน และใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง อันดับ 3 คือ การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก, ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง และความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน คือ $\bar{X} = 3$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง

4.6.3.12 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานการทดลองที่ 12 การจำลองระบบด้วย simulink

ค่าเฉลี่ยรวม (\bar{X}) ที่ได้คือ 3.30 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพของใบงานการทดลองจัดอยู่ในระดับ ปานกลาง โดยคุณภาพแต่ละรายการประเมินจะอยู่ในระดับปานกลางถึงดี คือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3 ถึง 3.67 หากทำการพิจารณารายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็น 3 อันดับแรกจะพบว่า อันดับที่ 1 คือ ความถูกต้องของเนื้อหา และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน คือ $\bar{X} = 3.67$ จัดอยู่ในระดับ ดี อันดับ 2 คือ เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์, ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา, ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง และความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง จะมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากัน คือ $\bar{X} = 3.33$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง อันดับ 3 คือ การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก $\bar{X} = 3$ จัดอยู่ในระดับ ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB เป็นบทเรียนที่สามารถนำไปศึกษาได้ในที่ต่างๆ ที่มีคอมพิวเตอร์ซึ่งไม่จำกัดแต่เฉพาะเพียงในห้องเรียนเท่านั้นทำให้นักเรียนสามารถศึกษาและทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง มีอิสระภาพในการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งตรงจุดนี้ถือว่าเป็นข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยภาพที่สดใส มีความดึงดูดน่าสนใจ ภาพเคลื่อนไหวประกอบเนื้อหา ทำให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้ และสนใจมากขึ้นและสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB นี้ ผู้จัดทำได้สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7 และ Macromedia Flash MX ซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไปว่า โปรแกรมทั้งสองนี้ มีความสามารถทางด้านกราฟิก การสร้างภาพกราฟิกและการนำเสนอที่ดี ทั้งยังใช้งานง่ายและสะดวก เหมาะสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างดี

ภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB จะประกอบไปด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน มีอยู่ทั้งหมด 10 ข้อ เพื่อเป็นการวัดความรู้ของผู้เรียนไว้เปรียบเทียบกับหลังเรียนว่าผู้เรียนมีความรู้มากขึ้นเพียงใด บทเรียนมีอยู่ทั้งหมด 6 บทเรียน จะมีการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ และในส่วนของบทเรียนแต่ละบท จะมีภาพประกอบ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างความสนใจ และยังมีตัวอย่างโปรแกรม MATLAB ให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเนื้อหาเดิมได้ และเมื่อเรียนจบแต่ละบทจะมีข้อสอบเพื่อวัดความรู้ที่ได้เรียนมาซึ่งแต่ละบทจะมี 10 ข้อ ผู้เรียนสามารถรู้คำตอบและผลคะแนนได้ทันที และมีใบงานการทดลองในแต่ละบทด้วย

สำหรับผลการประเมินด้านเนื้อหา นั้น ผลที่ออกมา คือ ทุกรายการที่ทำการประเมินเพื่อหาคุณภาพจะได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3 (ดูข้อมูลได้จากตารางที่ 4.1) เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์คุณภาพ จะแปรผลได้ว่าคุณภาพของเนื้อหาที่มีคุณภาพปานกลาง สำหรับผลการประเมินด้านเทคนิคและกราฟิกนั้น ผลที่ออกมา คือ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.49 (ดูข้อมูลได้จากตารางที่ 4.2) เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์คุณภาพจะแปรผลได้ว่าคุณภาพด้านเทคนิคและกราฟิกมีคุณภาพดี สำหรับผลการประเมินใบงานการทดลองนั้นผลที่ออกมา คือ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.45 (ดูข้อมูลได้จากตารางที่ 4.3) เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์คุณภาพจะแปรผลได้ว่า คุณภาพของใบงานการทดลองมีคุณภาพปานกลาง

ผู้จัดทำหวังว่าหลังจากที่ผู้เรียนได้ทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB แล้วจะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ตัวผู้เรียนในภายภาคหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

1. **ปัญหา** ในการเลือกเนื้อหาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ต้องเสียเวลาในการศึกษาเนื้อหาหนา

แนวทางแก้ไข ต้องศึกษารายละเอียดของเนื้อหาจากอาจารย์ที่ปรึกษา และศึกษาตามตำรา

2. **ปัญหา** เนื่องจากโปรแกรม MATLAB เป็นเวอร์ชันภาษาอังกฤษคำสั่งและเมนูต่างๆ เป็นภาษาอังกฤษทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ

แนวทางแก้ไข ขณะใช้งานโปรแกรมต้องใช้ Dictionary ประกอบด้วย และต้องใช้หนังสือโปรแกรม MATLAB ศึกษาประกอบ

3. **ปัญหา** การใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7 และ Macromedia Flash MX ค่อนข้างยากและซับซ้อน

แนวทางแก้ไข ศึกษาจากผู้ที่มีความชำนาญในการเขียนโปรแกรม ทำการศึกษาจากหนังสือคู่มือการใช้โปรแกรมและฝึกลองทำเองบ่อยๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญ

4. **ปัญหา** การบันทึกภาพและเสียงบรรยายในขณะที่ใช้งานโปรแกรม MATLAB เพื่อบันทึกเป็นตัวอย่างนั้นผิดพลาดได้ง่ายและเสียเวลาในการแก้ไข

แนวทางแก้ไข ต้องมั่นฝึกใช้งานโปรแกรมให้ชำนาญและฝึกบรรยายให้คล่องเสียก่อนแล้วค่อยทำการบันทึกภาพและเสียงบรรยาย

5. **ปัญหา** ในการจัดทำใบงานทดลองจากเนื้อหาที่มีรายละเอียดค่อนข้างมาก ต้องใช้เวลานาน

แนวทางแก้ไข ปรึกษากับอาจารย์ที่มีความชำนาญในการใช้โปรแกรม MATLAB

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการ

โครงการที่สร้างขึ้นนี้สามารถทำงานได้ตามขีดความสามารถที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์แต่อย่างไรก็ตามผู้ที่สนใจในการสร้างสื่อการเรียนรู้นี้ยังสามารถที่จะพัฒนาศักยภาพของโครงการนี้ได้อีก ดังต่อไปนี้

1. เพิ่มหรือลดจำนวนเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนได้ตามความเหมาะสม
2. เพิ่ม เปลี่ยนสี และการเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดความเข้าใจและเข้าใจแก่ผู้เรียนพร้อมทั้งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากขึ้นได้
3. นำไปใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำไปประยุกต์ใช้กับระบบการสอนทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้
4. นำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปใช้ประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจในห้องเรียนจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

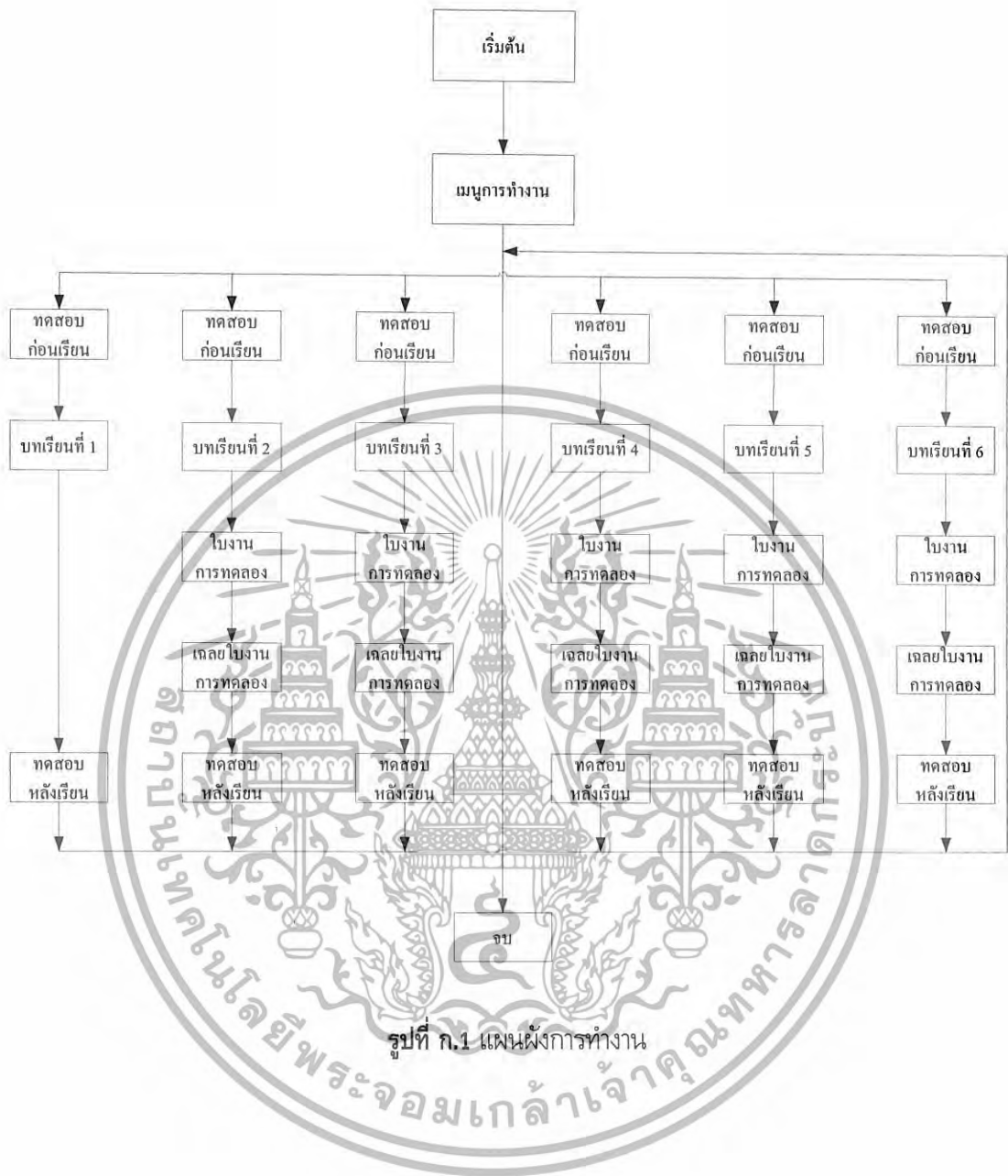
บรรณานุกรม

- ปีตะบุตร สุทธิตารา,อนรรักษ์ วิไลวัลย์,ฐิตารัตน์ รัชตะววรรณ และววรรณรัช สุทธิคันทน์ยี่. ม.ป.ป. 200
Photoshop Super Tipe . นนทบุรี : อินโฟเพรส.
- ยุทธชัย รุจิวิมล. ม.ป.ป. **Macromedia Flash MX**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ซัคเซส มีเดีย.
- สุธี พงศาสกุลชัย และสุรเชษฐ์ วงศ์ชัยพรพงษ์. 2548. **คัมภีร์ Flash MX 2004 ActionScript**. กรุงเทพฯ :
 เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- มาลัย จีรวัดพัฒนเกษตร. 2546. **การวัด และการประเมินผลการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: งานตำราและเอกสาร
 การพิมพ์.
- มนัส ลังวรศิลป์ และวรัตน์ ภัทรอมรกุล. 2543. **คู่มือการใช้ MATLAB ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ: อินโฟ
 เพรส.
- Derek Franklin and Jobe Makr. 2546. **Macromedia Flash MX ActionScripting Advanced
 Training from The Source**. แปลโดย อติวัฒน์ (Zac) เจริญ และณัฐธัญ จันทร์จำรัส.
 กรุงเทพฯ : ฟิวเจอร์วิว.
- Robert Schilling. 1999. **Applied Numerical Methods for Engineers Using MATLAB**. U.S.A.:
 Brook/Cole Pulishing Company.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.1 แผนผังการทำงาน

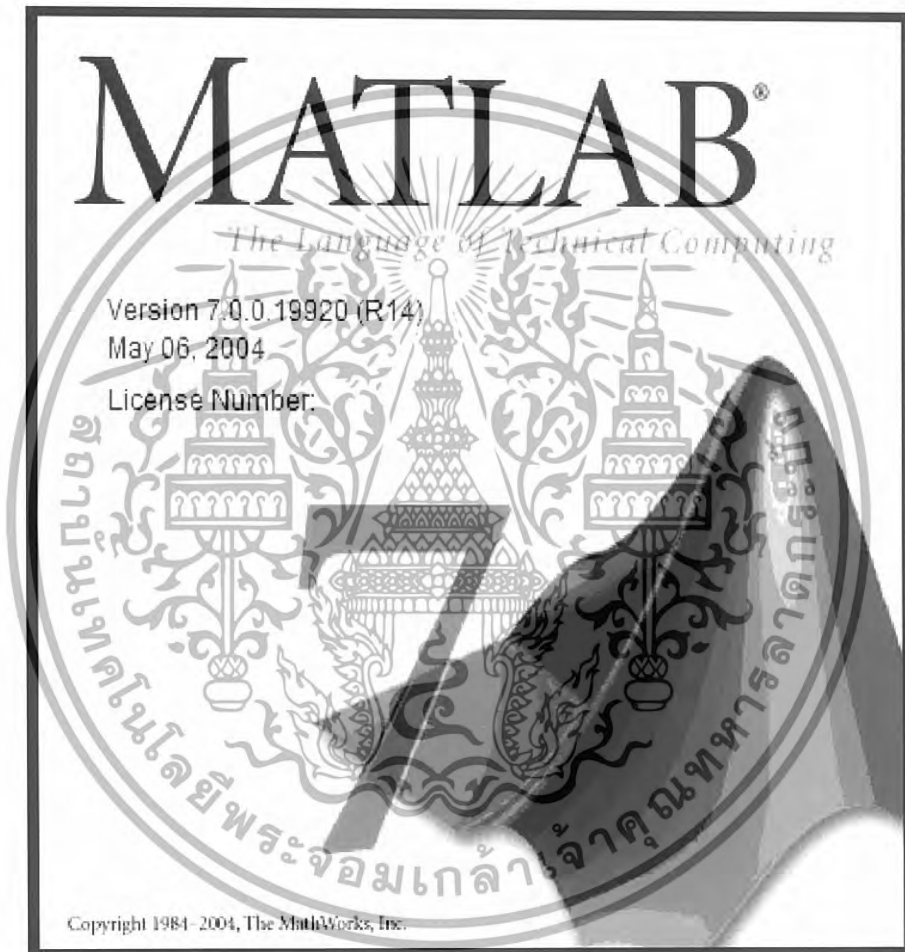
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB เบื้องต้น



สาขาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

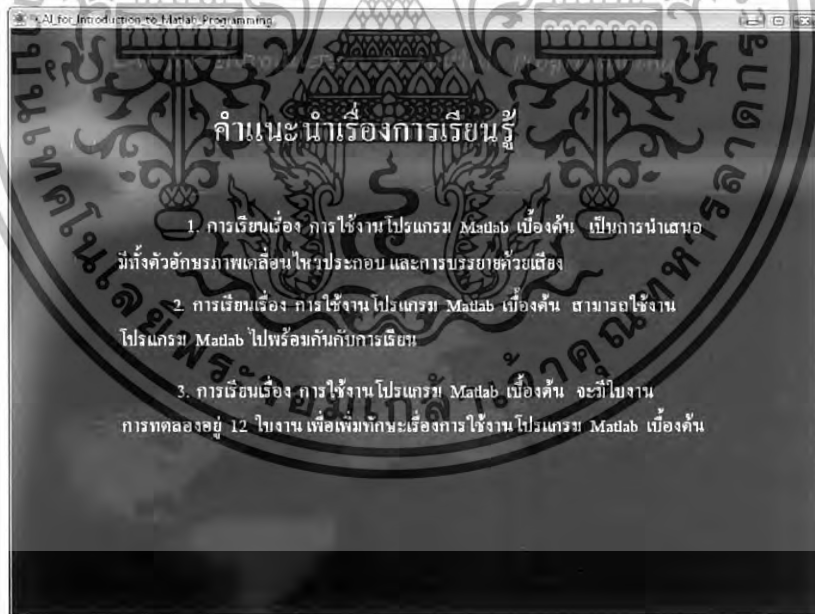
ในคู่มือเล่มนี้ จะเป็นคู่มือในการใช้งานในส่วนต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรม MATLAB จัดทำไว้เพื่อเป็นตัวช่วยในการใช้งานของผู้เรียนให้เกิดความสะดวกยิ่งขึ้น โดยจะประกอบด้วยวิธีการเริ่มต้นใช้งาน การใช้งานปุ่มต่างๆ ในเมนูหลัก การเลือกหัวข้อที่ต้องการ และวิธีการในการออกจากโปรแกรม ซึ่งผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องรู้โดยมีวิธีใช้งานดังนี้

1. วิธีการเปิดโปรแกรม

1.1 ใส่แผ่นซีดีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ในเครื่องคอมพิวเตอร์ จะทำการ Auto RUN อัตโนมัติ หรือถ้าในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ทำการ Auto RUN ให้เปิดที่ไดรฟ์ที่ซีดีรอม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่แล้วดับเบิลคลิกที่ไฟล์ชื่อ CAI CONTROL SYSTEM USING MATLAB

2. การใช้งานส่วนต่างๆ ของเมนูหลัก

2.1 เมื่อคอมพิวเตอร์ทำการ RUN โปรแกรม หน้าต่างแรกที่พบคือคำแนะนำการเรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับโปรแกรม MATLAB



รูปที่ ข.1 หน้าต่างคำแนะนำการเรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับโปรแกรม MATLAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ต่อจากนั้นจะพบหน้าต่างคำแนะนำการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ซึ่งจะอธิบายการถึงการใช้งานปุ่มปฏิบัติการต่างๆ ที่อยู่ในหน้าต่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- ปุ่ม  ใช้ในการดูเนื้อหาหน้าก่อนหน้า
- ปุ่ม  ใช้ในการดูเนื้อหาที่ผ่านมาแล้ว
- ปุ่ม  กลับไปยังหน้าเมนูหลัก

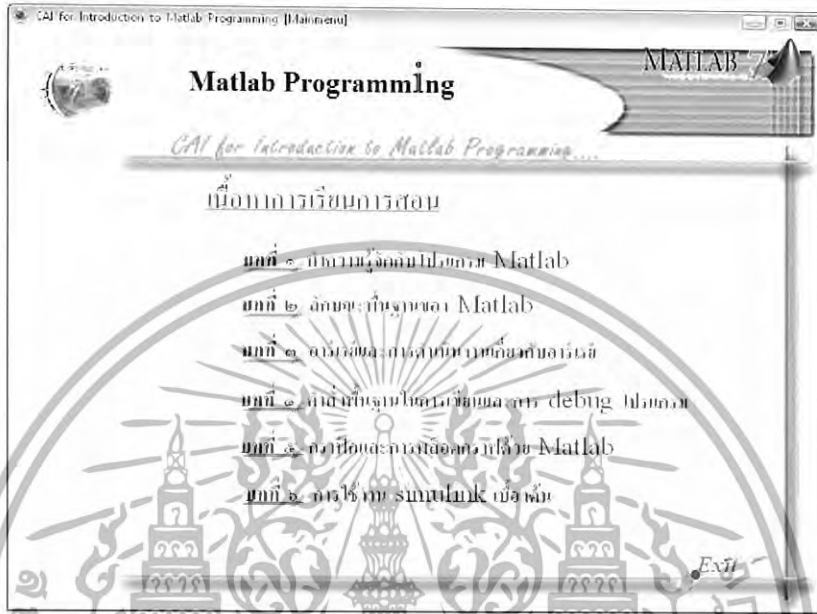
ดังรูปที่ ข.2



รูปที่ ข.2 หน้าต่างคำแนะนำการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB

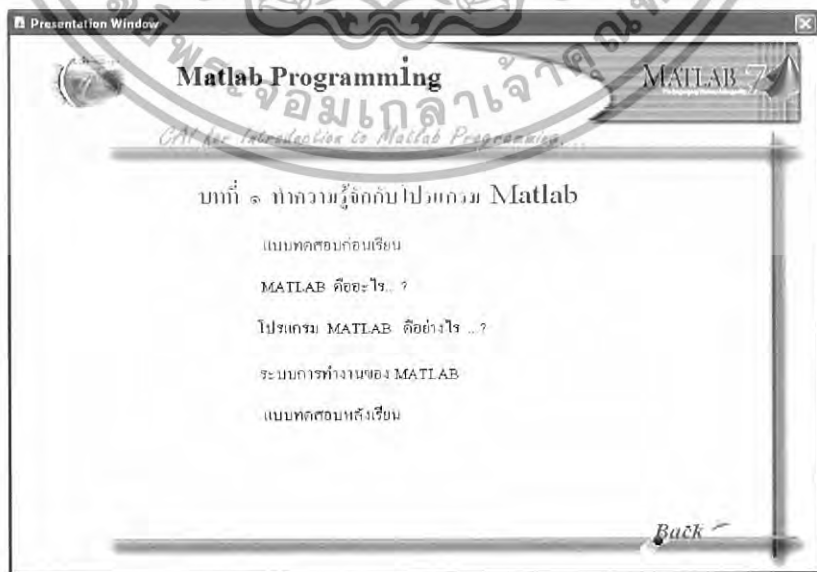
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 เมื่อเข้าสู่หน้าต่างหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประกอบด้วยบทเรียนทั้ง 6 บท ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้โดยใช้เมาส์ไปคลิกที่บทเรียนที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ ดังรูปที่ ข.3



รูปที่ ข.3 หน้าหลักบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4 เมื่อทำการเลือกบทเรียนที่ต้องการเข้าเรียนโดยให้คลิกเลือกที่บทเรียนที่ต้องการ แล้วจะพบกับเนื้อหาขอบทเรียน แบบทดสอบก่อน และบททดสอบหลังเรียน ดังรูปที่ ข.3



รูปที่ ข.4 ลักษณะของหน้าต่างบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในข้อนี้เท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ในครั้งแรกของการเรียน ขอแนะนำให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน เพื่อเป็นการวัดความรู้ก่อนการเรียนในวิชานี้ของนักเรียน โดยการคลิกเลือกที่แบบทดสอบก่อนเรียนแต่ถ้าไม่ต้องการทำแบบทดสอบก่อนเรียนให้คลิกเลือกบทเรียนที่ต้องการได้ ดังรูปที่ ข.5



รูปที่ ข.5 ลักษณะหน้าตาต่างของแบบทดสอบก่อนเรียน

ในการตอบคำถามนั้น จะต้องเลือกคำตอบเสียก่อนจึงจะสามารถไปยังข้อต่อไปได้ โดยการคลิกที่ตัวคำตอบที่ต้องการได้ทันที

คำแนะนำในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

- 2.5.1 แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ
- 2.5.2 กำหนดให้คะแนนสอบที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน
- 2.5.3 แต่ละข้อมีเวลาทำ 10 วินาที ถ้าใช้เวลาดำเนินการจะเป็น 0
- 2.5.4 โดยจะมีนาฬิกาจับเวลาที่มุมล่างด้านซ้ายของหน้าตาแบบทดสอบ ดังรูปที่ ข.5
- 2.5.5 เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วจะแสดงคะแนนออกมาให้ผู้เรียนได้ทราบ ดังรูปที่ ข.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.6 ลักษณะหน้าต่างแสดงคะแนน

2.6 เมื่อคลิกเข้ามายังบทเรียนที่ต้องการจะพบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนๆ และเนื้อหาภายใน โดยที่สามารถศึกษาบทเรียนได้เลย หรือถ้าต้องการออกจากบทเรียนนี้ ก็สามารถคลิกปุ่ม menu เพื่อออกไปสู่หน้าเมนูหลัก ดังรูปที่ ข.7



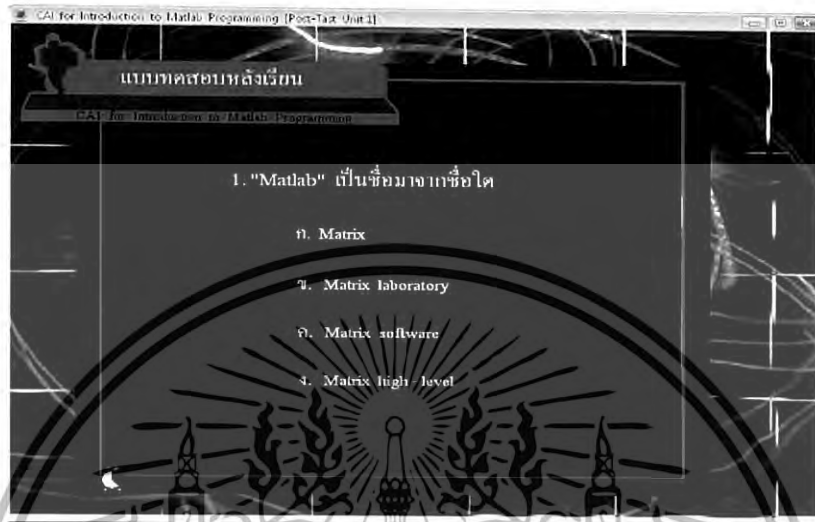
รูปที่ ข.7 ลักษณะหน้าต่างของบทเรียน

2.7 เมื่อเรียนจบบทเรียน ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อเป็นการวัดความรู้ครั้งสุดท้ายของการเรียน

โดยการคลิกที่ แบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

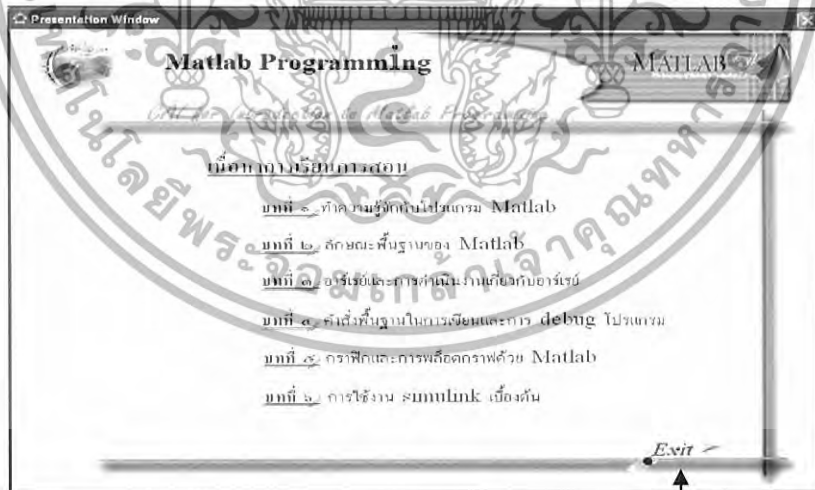
2.8 เมื่อเข้ามาที่หัวข้อของแบบทดสอบหลังเรียน จะพบว่าแบบทดสอบหลังเรียนจะเหมือนกับแบบทดสอบก่อนเรียน ดังนั้นให้นักศึกษาปฏิบัติดังเช่นเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน ดังรูปที่ ข.8



รูปที่ ข.8 ลักษณะหน้าต่างแบบทดสอบหลังเรียน

3. วิธีการออกจากโปรแกรม

วิธีการออกจากโปรแกรมสามารถทำได้ทั้งที่หน้าหลักให้ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม EXIT ดังรูปที่ ข.9



คลิกเพื่อออกจาก โปรแกรม

รูปที่ ข.9 การออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ด้านเนื้อหา

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ด้านเนื้อหา
ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมินหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรม MATLAB	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ						
2. บทเรียนออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งาน						
3. การเรียงลำดับเนื้อหา						
4. การเน้นส่วนสำคัญของเนื้อหา						
5. การใช้ภาษาสื่อความหมายชัดเจน						
6. การเรียนรู้จากภาพการเคลื่อนไหวของโปรแกรม						
7. เนื้อหาที่สอนเป็นการฝึกทักษะ						
8. เนื้อหาที่มีความน่าสนใจทำให้อยากเกิดการเรียนรู้						
9. ตัวอย่างประกอบคำอธิบายมีความเหมาะสม						
10. การสรุปบทวนเนื้อหาในแต่ละบท						
สรุปคะแนน						

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

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... (ผู้ประเมิน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ด้านเทคนิคและกราฟิก

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม MATLAB ด้านเทคนิคและกราฟิก
ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรม MATLAB	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเทคนิคและกราฟิก						
1. การออกแบบหน้าจอสวยงาม						
2. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมายมีความสอดคล้องกับ เนื้อหาและมีความชัดเจน						
3. ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม						
4. เสียงประกอบ และเสียงบรรยายมีความเหมาะสมชัดเจน						
5. ฟังก์ชันอำนวยความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม						
6. สร้างความเข้าใจในการศึกษาบทเรียน						
7. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย						
8. ความถูกต้องของอักขระคำบรรยาย						
9. การโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้เรียนขณะใช้งาน						
10. เหมาะสมกับการศึกษาด้วยตนเอง						
สรุปคะแนน						

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

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... (ผู้ประเมิน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพใบงานการทดลองโปรแกรม MATLAB

แบบประเมินคุณภาพใบงานการทดลองโปรแกรม MATLAB

ใบงานการทดลองที่.....

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมินหาคุณภาพใบงานการทดลอง โปรแกรม MATLAB	ระดับค่าความ คิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
1. เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน						
2. เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์						
3. ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา						
4. ความถูกต้องของเนื้อหา						
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน						
6. การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก						
7. ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง						
8. ความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน						
9. ใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง						
10. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้						
11. ความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง						
สรุปคะแนน						

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

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... (ผู้ประเมิน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินใบงานการทดลอง

รายการประเมิน	ใบงานทดลองที่ 1			\bar{X}	S.D	ใบงานทดลองที่ 2			\bar{X}	S.D	ใบงานทดลองที่ 3			\bar{X}	S.D
	ระดับความเหมาะสม					ระดับความเหมาะสม					ระดับความเหมาะสม				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3						
1. เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
2. เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์	4	4	4	4	1	4	3	4	3.67	0.44	4	4	4	4	1
3. ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา	4	3	3	3.33	0.45	4	4	3	3.67	0.44	3	4	3	3.33	0.45
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	4	4	1	4	3	4	3.67	0.45	4	4	4	4	1
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	4	3	3	3.33	0.45	4	4	3	3.67	0.45	4	4	3	3.67	0.45
6. การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4	4	3	3.67	0.45	4	4	2	3.33	0.93	4	4	4	4	1
7. ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง	4	3	3	3.33	0.45	4	4	2	3.33	0.93	4	3	3	3.33	0.45
8. ความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	3	3	3	3	1
9. ใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง	4	3	2	3	0.81	4	3	2	3	0.81	4	3	2	3	0.81
10. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	5	4	4	4.33	0.81	5	4	4	4.33	0.81	5	4	4	4.33	0.45
11. ความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง	5	4	3	4	0.71	5	3	3	3.67	0.93	5	3	3	3.67	0.93
เฉลี่ยรวม	46	38	35	3.67	0.63	46	38	33	3.27	0.69	44	39	32	3.88	0.72

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินใบงานการทดลอง

รายการประเมิน	ใบงานทดลองที่ 4			\bar{X}	S.D	ใบงานทดลองที่ 5			\bar{X}	S.D	ใบงานทดลองที่ 6			\bar{X}	S.D
	ระดับความเหมาะสม					ระดับความเหมาะสม					ระดับความเหมาะสม				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
2. เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์	4	4	3	3.67	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
3. ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา	4	4	3	3.67	0.45	4	4	3	3.67	0.45	4	4	3	3.67	0.45
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	3	3.67	0.45	4	4	3	3.67	0.45	4	4	4	4	1
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	4	4	2	3.33	0.48	4	4	2	3.33	0.48	4	4	2	3.33	0.48
6. การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4	4	2	3.33	0.48	4	4	3	3.67	0.45	4	4	2	3.33	0.48
7. ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง	4	3	3	3.33	0.45	4	4	2	3.33	0.48	4	4	2	3.33	0.48
8. ความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	4	2	3.33	0.48
9. ใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง	4	3	2	3	0.81	4	3	2	3	0.81	4	4	3	3.67	0.45
10. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1
11. ความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	4	3	3.67	0.45
เฉลี่ยรวม	44	39	31	3.45	1.4	44	39	29	3.45	1.4	44	42	27	3.55	1.43

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินใบงานการทดลอง

รายการประเมิน	ใบงานทดลองที่ 7			\bar{X}	S.D	ใบงานทดลองที่ 8			\bar{X}	S.D	ใบงานทดลองที่ 9			\bar{X}	S.D
	ระดับความเหมาะสม					ระดับความเหมาะสม					ระดับความเหมาะสม				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
2. เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์	4	3	3	3.33	0.45	4	4	3	3.67	0.45	4	3	4	3.67	0.45
3. ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	4	3	4	3.67	0.45	4	3	4	3.67	0.45	4	3	4	3.67	0.45
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	4	3	2	3	0.81	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
6. การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4	3	2	3	0.81	4	3	2	3	0.81	4	3	2	3	0.81
7. ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง	4	3	2	3	0.81	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
8. ความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
9. ใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	4	3	3.67	0.45
10. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4	3	4	3.67	0.45	4	4	4	4	1	4	3	4	3.67	0.45
11. ความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
เฉลี่ยรวม	44	33	32	3.30	1.41	44	34	34	3.39	1.39	44	35	35	3.42	1.33

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ) การหาค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินใบงานการทดลอง

รายการประเมิน	ใบงานทดลองที่ 10					ใบงานทดลองที่ 11					ใบงานทดลองที่ 12				
	ระดับความเหมาะสม			\bar{X}	S.D	ระดับความเหมาะสม			\bar{X}	S.D	ระดับความเหมาะสม			\bar{X}	S.D
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. เนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
2. เนื้อหาครบถ้วนตามวัตถุประสงค์	4	3	4	3.67	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
3. ความเหมาะสมของใบงานกับเนื้อหา	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	4	3	4	3.67	0.45	4	3	4	3.67	0.45	4	3	4	3.67	0.45
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน	4	4	3	3.67	0.45	4	3	3	3.33	0.46	4	3	3	3.33	0.46
6. การทดลองเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4	4	2	3.33	0.48	4	3	2	3	0.81	4	3	2	3	0.81
7. ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการทดลอง	4	3	3	3.33	0.45	4	3	2	3	0.81	4	3	3	3.33	0.45
8. ความเหมาะสมของรูปแบบใบงาน	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
9. ใบงานมีความน่าสนใจให้ทำการทดลอง	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
10. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4	3	4	3.67	0.45	4	3	4	3.67	0.45	4	3	4	3.67	0.45
11. ความเหมาะสมของคำถามท้ายการทดลอง	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45	4	3	3	3.33	0.45
เฉลี่ยรวม	44	35	35	3.45	0.45	44	33	33	3.3	0.51	44	33	34	3.36	0.44

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ
ใบงานการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลองที่ 1

ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถใช้คำสั่งการกำหนดการแสดงผลเชิงตัวเลขของโปรแกรม MATLAB ได้
2. ผู้เรียนสามารถใช้คำสั่งในการเก็บ การตั้ง และการลบค่าตัวแปรของโปรแกรม MATLAB ได้
3. ผู้เรียนสามารถใช้ฟังก์ชันในการคำนวณทางเวลาของโปรแกรม MATLAB ได้

เนื้อหา

การแสดงผลข้อมูลเชิงตัวเลขของโปรแกรม MATLAB สามารถควบคุมการแสดงผลค่าได้หลายรูปแบบ ถ้าค่าผลลัพธ์หรือตัวแปรที่กำหนดเป็นเมตริกซ์ที่เป็นจำนวนจริงค่าที่แสดงออกมาก็เป็นจำนวนจริง และในกรณีที่ค่าผลลัพธ์หรือตัวแปรเป็นค่าทศนิยมค่าที่แสดงออกมาก็แสดงค่าตามที่ได้กำหนดไว้ในหน้าต่างคำสั่ง

การกำหนดรูปแบบการแสดงผลจำนวนสามารถกระทำได้โดยการกำหนดบนหน้าต่างคำสั่งหรือการเลือกเมนูที่อยู่ในหน้าต่างคำสั่ง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดการแสดงผลเชิงตัวเลขได้ดังนี้

คำสั่ง	pi	รูปแบบการแสดงผล
format short	3.1416	5 digits
format short e	3.1416e+00	5 digits plus exponent
format short g	3.1416	best of format short or format short e
format long	3.14159265358979	16 digits
format long e	3.141592653569793e+000	16 digits plus exponent
format long g	3.14159265358979	best of format long or format long e
format hex	400921fb54442d18	hexadecimal, floating point
format bank	3.14	2 decimal digits
format +	+	บวก ลบ หรือศูนย์
format rat	355/113	อัตราส่วนโดยประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บ การดึง และการลบค่าตัวแปร

การเก็บค่าตัวแปรต่างๆในโปรแกรม MATLAB สามารถเก็บไว้ในรูปของเลขฐานสอง ซึ่งเก็บไว้ใน Mat-files ที่เป็นไฟล์นามสกุล .mat โปรแกรม MATLAB จะมีคำสั่งสำหรับการเก็บ การดึง และการลบค่าตัวแปรต่างๆ ดังตัวอย่างในตารางต่อไปนี้

ตัวอย่างฟังก์ชันการใช้งานฟังก์ชันต่างๆเหล่านี้

คำสั่ง	รายละเอียด
save	เก็บทุกๆตัวแปรจาก workspace ไว้ในไฟล์ matlab.mat
save filename	เก็บทุกๆตัวแปรจาก workspace ไว้ในไฟล์ filename.mat
save filename variables	เก็บเฉพาะตัวแปรใน variables ที่ได้กำหนดในคำสั่งไฟล์ filename.mat
save filename keywords	เก็บตัวแปรต่างๆในไฟล์ filename.mat ในรูปแบบ ASCII โดยการใช้ตัวอักษรเฉพาะใน keyword เพื่อกำหนดรูปแบบ
load	ดึงค่าตัวแปรทุกๆตัวจากไฟล์ matlab.mat
load filename	ดึงค่าตัวแปรทุกๆตัวจากไฟล์ filename.mat
load filename.ext	ดึงค่าข้อมูลในไฟล์ ASCII filename.ext ไปยังเมตริกซ์ชื่อ filename
delete('filename.mat')	ลบไฟล์ filename.mat
clear variables	ลบค่าตัวแปรที่อยู่ในรายการ variables

ฟังก์ชันในการคำนวณทางเวลา

โปรแกรม MATLAB มีฟังก์ชันในการจัดการเกี่ยวกับเวลาเป็นจำนวนมาก สามารถทำการตรวจสอบวัน เดือน ปี และเวลาได้ด้วยโปรแกรม MATLAB จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเวลาทั้งในปัจจุบัน อดีต และอนาคต สามารถสร้างปฏิทินส่วนตัวได้อย่างง่ายดาย เพราะรูปแบบของฟังก์ชันในการคำนวณนั้นง่ายมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันที่เกี่ยวกับวันเวลา

คำสั่ง	รายละเอียด
clock	แสดงวันเวลาปัจจุบัน(ปี เดือน วัน ชั่วโมง นาที วินาที)
date	แสดง วัน เดือน ปี
calendar	การสร้างปฏิทินในแต่ละเดือนจะแสดงหน้าต่างด้วยเมตริกซ์ 6x7
weekday	ใช้หาวันต่างๆ ในสัปดาห์

ขั้นตอนการทดลอง

1. จงคำนวณหาค่าของ $\pi \sin(90) \times \sqrt{29}$ โดยใช้โปรแกรม MATLAB
2. เปิดโปรแกรม MATLAB ในหน้าต่าง Command Windows ทำการหาค่าของ $\pi \sin(90) \times \sqrt{29}$ และให้ค่าผลลัพธ์ที่ได้แสดงผลเชิงตัวเลขตามรูปแบบต่างๆ ดังตารางบันทึกผลการทดลองที่ 2.1

โดยกำหนดค่าตัวแปรต่างๆ ดังนี้

- A เท่ากับค่าผลลัพธ์ที่แสดงผลเชิงตัวเลขอยู่ในรูปแบบของ format short e
- B เท่ากับค่าผลลัพธ์ที่แสดงผลเชิงตัวเลขอยู่ในรูปแบบของ format short g
- C เท่ากับค่าผลลัพธ์ที่แสดงผลเชิงตัวเลขอยู่ในรูปแบบของ format short
- D เท่ากับค่าผลลัพธ์ที่แสดงผลเชิงตัวเลขอยู่ในรูปแบบของ format long
- E เท่ากับค่าผลลัพธ์ที่แสดงผลเชิงตัวเลขอยู่ในรูปแบบของ format long e
- F เท่ากับค่าผลลัพธ์ที่แสดงผลเชิงตัวเลขอยู่ในรูปแบบของ format long g
- G เท่ากับค่าผลลัพธ์ที่แสดงผลเชิงตัวเลขอยู่ในรูปแบบของ format hex
- H เท่ากับค่าผลลัพธ์ที่แสดงผลเชิงตัวเลขอยู่ในรูปแบบของ format bank
- I เท่ากับค่าผลลัพธ์ที่แสดงผลเชิงตัวเลขอยู่ในรูปแบบของ format rat

3. ในหน้าต่าง Command Windows บรรทัดแรกให้พิมพ์คำสั่งรูปแบบที่ต้องการให้ผลลัพธ์เชิงตัวเลขแสดงออกมา แล้วกด Enter บรรทัดต่อมาให้พิมพ์ตัวแปร แล้วตามด้วยเครื่องหมายเท่ากับและตามด้วยสมการที่ต้องการหาค่านั้นคือ $\pi \sin(90) \times \sqrt{29}$ แล้วกด Enter ก็จะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการแสดงออกมา

4. บรรทัดต่อมาให้พิมพ์คำสั่งรูปแบบการแสดงผลเชิงตัวเลขอีกรูปแบบ แล้วกด Enter บรรทัดต่อมาให้พิมพ์ตัวแปร แล้วตามด้วยเครื่องหมายเท่ากับและตามด้วยสมการ $\pi \sin(90) \times \sqrt{29}$ แล้วกด Enter ก็จะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการแสดงออกมา (ดังรูปที่ 1.1) ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนครบตามที่โจทย์กำหนดมาให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
D:\Program Files\MATLAB
Shortcuts How to Add What's New
>> format short g
>> A=pi*sin(90)*sqrt(29)

A =

    1.5125e+001

>> format short g
>> B=pi*sin(90)*sqrt(29)

B =

    15.125
  
```

รูปที่ 1.1 คำสั่งรูปแบบการแสดงผลเชิงตัวเลข

5. เมื่อทำการคำนวณหาค่าเอาต์พุตของ $\pi \sin(90) \times \sqrt{29}$ เสร็จแล้วให้บันทึกลงในไฟล์ชื่อ test.mat โดยการพิมพ์คำสั่ง save test ลงในหน้าต่าง Command Windows แล้วทำการบันทึกค่าตัวแปรต่างๆ ลงในตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1.1
6. ทำการเคลียร์หน้าต่าง Command Windows โดยใช้คำสั่ง clc และเคลียร์ตัวแปรต่างๆ ที่มีโดยใช้คำสั่ง clear all
7. ใช้คำสั่ง who เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรถูกเคลียร์ออกไปหมดหรือยังโดยดูจากหน้าต่าง Workspace
8. เมื่อทำการเคลียร์ตัวแปรต่างๆ หมดแล้วทำการโหลดค่าตัวแปรต่างๆ ในไฟล์ test.mat โดยการพิมพ์คำสั่ง load test ลงในหน้าต่าง Command Windows
9. สามารถดูค่าตัวแปรต่างๆ ได้จากหน้าต่าง Workspace หรือจะพิมพ์ตัวแปรที่เราต้องการทราบค่าลงในหน้าต่าง Command Windows แล้วกด Enter ก็จะทราบค่าตัวแปรเช่นกัน
10. แล้วทำการบันทึกค่าตัวแปรต่างๆ ลงในตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1.2
11. เมื่อบันทึกเสร็จแล้วทำการเคลียร์หน้าต่าง Command Windows โดยใช้คำสั่ง clc
12. จงสร้างปฏิทิน ค.ศ.2100 โดยเปิดโปรแกรม MATLAB ในหน้าต่าง Command Window แล้วพิมพ์ calendar ('วัน/เดือน/ปี') แล้วกด Enter เช่น ถ้าจะสร้างเดือนมกราคมก็ให้พิมพ์ calendar ('1/1/2100') เป็นต้นทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนครบทั้ง 12 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. เมื่อสร้างปฏิทินเสร็จแล้วให้บันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1.3 โดยให้บันทึกคำสั่งที่ใช้ในการสร้างปฏิทินในแต่ละเดือนและวันที่ตรงกับวันที่ 1 ของทุกเดือนว่าตรงกับวันอะไร ตัวอย่างเช่น ใช้คำสั่ง calendar ('1/1/2100') เพื่อทำการสร้างเดือนมกราคม ค.ศ. 2100

Jan 2100

S	M	Tu	W	Th	F	S
0	0	0	0	0	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	0	0	0	0	0	0

จากตัวอย่างเราจะพบว่าวันที่ 1 ของเดือน January ค.ศ. 2100 จะตรงกับวันศุกร์เราก็นำวันศุกร์ไปบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1.3

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1.1 ค่าของ $\pi \sin(90) \times \sqrt{29}$ ที่แสดงผลลัพธ์เชิงตัวเลขในรูปแบบต่างๆ

ตัวแปร	ผลลัพธ์เชิงตัวเลขในรูปแบบต่างๆ
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1.2 ค่าของ $\pi \sin(90) \times \sqrt{29}$ หลังจากใช้คำสั่ง load เพื่อดึงค่าตัวแปร
ออกมาแสดง

ตัวแปร	ผลการทดลอง
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1.3 บันทึกปฏิทิน ค.ศ. 2100

เดือน	คำสั่งที่ใช้สร้างปฏิทิน ในแต่ละเดือน	วันที่ตรงกับวันที่ 1
January	calendar('1/1/2100')	วันศุกร์
February		
March		
April		
May		
June		
July		
August		
September		
October		
November		
December		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. 3.665 ถ้าแสดงให้แสดงผลโดยใช้รูปแบบ format rat จะมีค่าเท่าไร
2. จากตารางบันทึกผลการทดลองที่ 1.1 และ 1.2 จะพบว่าค่าที่ได้จากการทดลองมีค่าที่ไม่เท่ากัน เพราะอะไรจึงเป็นเช่นนั้น
3. วันที่ 25 กรกฎาคม ค.ศ. 2100 ตรงกับวันอะไร
4. วิธีการในการลบไฟล์นามสกุล .mat สามารถทำได้อย่างไรและเกิดอะไรขึ้นเมื่อไฟล์ถูกลบไปแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลองที่ 2

ลักษณะพื้นฐานของโปรแกรม MATLAB

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายวิธีการใช้คำสั่งการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันคณิตศาสตร์พื้นฐาน และเครื่องหมายพิเศษแบบต่างๆ
2. ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรม MATLAB แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

เนื้อหา

โปรแกรม MATLAB เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นโปรแกรม MATLAB จึงได้นำไปใช้งานกันอย่างแพร่หลายโปรแกรม MATLAB จะมีการกำหนดฟังก์ชันคณิตศาสตร์ คำตัวแปร และคำสั่งที่ใช้ในการจัดไฟล์และไดเรกทอรี ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งาน

การใช้งานโปรแกรม MATLAB เบื้องต้น

เมื่อเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม MATLAB หน้าต่างแรกที่พบคือหน้าต่างคำสั่ง บนหน้าต่างคำสั่งจะมีเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) ซึ่งเครื่องหมายนี้จะแสดงความหมายว่าพร้อมที่จะรอรับคำสั่งต่างๆ เพื่อทำการคำนวณและประมวลผล เนื่องจากโปรแกรม MATLAB สามารถคำนวณและประมวลผลโดยตรงที่เครื่องหมาย (>>) บนหน้าต่างคำสั่ง (Command Windows) แล้วกดที่ปุ่ม Enter โปรแกรม MATLAB ก็จะทำคำนวณแล้วให้คำตอบทันที

โปรแกรม MATLAB ได้กำหนดตัวดำเนินการ เครื่องหมายพิเศษ ฟังก์ชันต่างๆ ดังต่อไปนี้

ตารางแสดงตัวดำเนินการ

ลักษณะดำเนินงาน	ตัวดำเนินการ	รูปแบบของ MATLAB
การบวก	+	A+B
การลบ	-	A-B
การคูณ	*	A*B
การคูณเชิงสมาชิก	.*	A.*B
การหารทางขวา	/	A/B
การหารทางซ้าย	\	A\B
การหารเชิงสมาชิก	./	A./B
การยกกำลัง	A^b	A^b
การยกกำลังเชิงสมาชิก	$A.^b$	$A.^b$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงเครื่องหมายพิเศษและตัวแปรเฉพาะ

เครื่องหมาย/ตัวแปร	รายละเอียด
.	จุดทศนิยม
()	กำหนด subscripts
=	กำหนดค่า
[]	สร้างเวกเตอร์และเมตริกซ์
:	สร้างเวกเตอร์
...	กระทำคำสั่งยังบรรทัดต่อไป
,	แยก element ภายในเมตริกซ์และ subscripts
pi	ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 3.141
i	ค่าจำนวนเชิงซ้อนที่แทนค่าด้วย $\sqrt{-1}$
j	เหมือนกับ i

ฟังก์ชันในการคำนวณทางพีชคณิต

ฟังก์ชัน	รายละเอียด
sqrt(x)	ใช้ในการหารากที่สอง
fix(x)	หาค่าจำนวนเต็มใดๆที่ใกล้เคียงกับค่า x โดยให้ค่านั้นเข้าใกล้ 0 มากที่สุด
floor(x)	หาค่าจำนวนเต็มใดๆที่ใกล้เคียงกับค่า x โดยให้ค่านั้นเข้าใกล้ค่า $-\alpha$
round(x)	หาค่าจำนวนเต็มใดๆที่ใกล้เคียงกับค่า x ด้วยนัยสำคัญของจุดทศนิยม
ceil(x)	หาค่าจำนวนเต็มใดๆที่ใกล้เคียงกับค่า x โดยให้ค่านั้นเข้าใกล้ค่า $+\alpha$
sign(x)	การกำหนดค่า x ใดๆให้มีค่าเป็น -1, 0 หรือ 1 โดยพิจารณาจาก เช่น ถ้า x น้อยกว่า 0 ให้เป็น -1
rem(x,y)	หาค่าเศษเหลือจากการหารกันระหว่างค่า x และ y
abs(x)	หาค่า Absolute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันในการคำนวณหาค่าทางตรีโกณมิติมีดังนี้

คำสั่ง	รายละเอียด
$\sin(x)$	หาค่า sine ของค่า x โดยค่าที่ x ต้องอยู่ในหน่วยของเรเดียน
$\cos(x)$	หาค่า cosine ของค่า x โดยค่าที่ x ต้องอยู่ในหน่วยของเรเดียน
$\tan(x)$	หาค่า tangent ของค่า x โดยค่าที่ x ต้องอยู่ในหน่วยของเรเดียน
$\text{asin}(x)$	หาค่าอินเวอร์สของ sine ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณจะเป็นมุมเรเดียนที่อยู่ระหว่าง $-\frac{\pi}{2}$ ถึง $\frac{\pi}{2}$ โดยที่ค่า x จะอยู่ในช่วง -1 ถึง 1
$\text{acos}(x)$	หาค่าอินเวอร์สของ cosine ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณจะเป็นมุมเรเดียนที่อยู่ระหว่าง 0 ถึง π โดยที่ค่า x จะอยู่ในช่วง -1 ถึง 1
$\text{atan}(x)$	หาค่าอินเวอร์สของ tangent ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณจะเป็นมุมเรเดียนที่อยู่ระหว่าง $-\frac{\pi}{2}$ ถึง $\frac{\pi}{2}$ โดยที่ค่า x จะอยู่ในช่วง -1 ถึง 1

ฟังก์ชันใช้ในการหา Logarithm

คำสั่ง	รายละเอียด
$\log(x)$	หาค่า natural logarithm ของค่า x
$\log_{10}(x)$	หาค่า Common Logarithms (logarithm ฐาน 10) ของค่า x

คณิตศาสตร์พื้นฐานฟังก์ชันลอการิทึม

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a x = \frac{\log x}{\log a}$$

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_{\frac{1}{a}} x = -\log_a x$$

$$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$$

ขั้นตอนการทดลอง

1. จงคำนวณหาค่าต่างๆ ในตารางบันทึกผลการทดลองที่ 2.1 โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และบันทึกผลที่ได้ลงในตารางบันทึกผลการทดลองที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จงหาค่าต่างๆ ในตารางบันทึกผลการทดลองที่ 2.1 โดยใช้โปรแกรม MATLAB ด้วยการเปิดโปรแกรม MATLAB ในหน้าต่าง Command Window แล้วพิมพ์สมการที่ต้องการคำนวณลงไปหลังเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) แล้วกดที่ปุ่ม Enter เพื่อหาผลการคำนวณ แล้วบันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลองที่ 2.1 เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณโดยวิธีการทางคณิตศาสตร์

บันทึกผลการทดลอง
ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 2.1 การคำนวณหาค่าต่างๆ โดยวิธีการทางคณิตศาสตร์และใช้โปรแกรม MATLAB

สมการ	โปรแกรม MATLAB	คำนวณเอง
1. $199 + 231 + 987 - 321 + 659 + 471 - 658 + 745 + 568 - 985 + 325 + 145 - 254 - 785 + 691$		
2. $\left[\left(\frac{9}{5} \right) \times 256 - 75 + 530 + 65 \right] / 25$		
3. $(956 \times \pi) / 15 + (445 / \pi) + 356 + 987 - 236 \times \pi$		
4. $\sqrt{49} \times \sin 45 + \cos 60$		
5. $\sin \left(\frac{3 \times \pi}{2} \right) + \left(\tan(\pi) \times \cos \left(\frac{\pi}{2} \right) \right) - \cos \left(\frac{\pi}{3} \right)$		
6. $\sin \left(\frac{\pi}{14} \right) \times \sin \left(\frac{3 \times \pi}{14} \right) \times \sin \left(\frac{5 \times \pi}{14} \right)$		
7. $\cos \left(\frac{5 \times \pi}{12} \right) + \sin \left(\frac{5 \times \pi}{6} \right) + \sin \left(\frac{5 \times \pi}{12} \right) + \cos \left(\frac{7 \times \pi}{6} \right)$		
8. $\log_{10} 5$		
9. $\log_1 8 + \log_1 2 + \log_2 \left(\frac{1}{8} \right) + \log_8 \left(\frac{1}{2} \right)$		
10. $\frac{(3 + 4i)}{(6 - 2i)}$		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายหลังการทดลอง

1. จงหาค่าของ $250\sqrt{50}$ และ $250/50$ แล้วเปรียบเทียบผลที่ได้ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
2. ถ้าหากจะหารากที่สองของ 25 เราจะใช้คำสั่ง $\text{sqrt}(25)$ ได้หรือไม่หากไม่ได้จะต้องใช้คำสั่งอะไร เพราะอะไร
3. ใช้คำสั่ง $\text{fix}(x)$ คำนวณหาค่าจำนวนเต็มใดๆที่ใกล้เคียงกับค่า x โดยให้ค่านั้นเข้าใกล้ 0 มากที่สุด เมื่อ $x = [1.226 \ 3.987 \ 5.423 \ 9.587 \ 7.012]$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลองที่ 3

อาร์เรย์และการดำเนินการเกี่ยวกับอาร์เรย์

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายวิธีการสร้างอาร์เรย์แบบต่างๆ โดยใช้โปรแกรม MATLAB ได้
2. ผู้เรียนสามารถสร้างอาร์เรย์แบบต่างๆ โดยใช้โปรแกรม MATLAB ได้

เนื้อหา

บ่อยครั้งข้อมูลมักถูกจัดเรียงในแถวลำดับซึ่งอยู่ในรูปเซตของสมาชิกที่มีหนึ่งตัวหรือมากกว่า เรียกว่า อาร์เรย์ (Array) เราเรียกแถวลำดับ 1 มิติหรืออาร์เรย์ 1 มิติว่าเวกเตอร์ และเรียกแถวลำดับ 2 มิติหรืออาร์เรย์ 2 มิติว่าเมตริกซ์ เวกเตอร์และเมตริกซ์จะมีสมาชิกเป็นจำนวนจริงซึ่งเรียกจำนวนจริงนี้ว่า สเกลาร์

ปริมาณสเกลาร์ หมายถึง สิ่งใดๆ ที่มีแต่ขนาด มีแต่จำนวน มีแต่ความยาวความสั้น โดยไม่มีทิศทาง เช่น วัตถุชิ้นหนึ่งตกลงมาเป็นระยะทาง A เมตร ในเวลา B วินาที ทั้งค่า A และค่า B เรียกว่า ปริมาณทางสเกลาร์นั่นเอง

ปริมาณเวกเตอร์ หมายถึง สิ่งที่แสดงถึงระยะทางหรือขนาด พร้อมด้วยทิศทาง เช่น ความเร็ว ความเร่ง แรง อาร์เรย์หรือเมตริกซ์จะใช้แก้ปัญหาในการคำนวณเชิงตัวเลขที่เป็นสเกลาร์ที่มีจำนวนมากแต่ต้องการคำนวณเพียงครั้งเดียว

การสร้างอาร์เรย์

อาร์เรย์ในโปรแกรม MATLAB สามารถสร้างได้โดยการกำหนดค่าตัวแปรไว้ทางด้านซ้ายมือแล้วตามด้วยเครื่องหมายเท่ากับ ส่วนด้านขวามือให้นำค่าข้อมูลมาใส่ในเครื่องหมาย Bracket [] ดังตัวอย่าง



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
C:\Program Files\MATLAB\bin\matlab.exe
>> A=[1 2 3 4 5 6]

A =

     1     2     3     4     5     6

>> A=[1 2 3 4 5 6]

A =

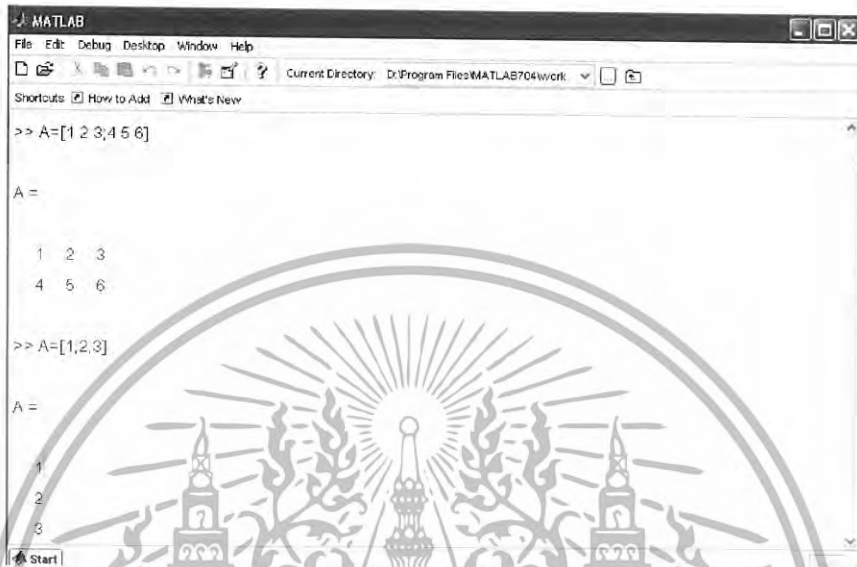
     1     2     3     4     5     6

>>
  
```

รูปที่ 3.1 การสร้างอาร์เรย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างอาร์เรย์ให้มีหลายแถวและหลายมิติก็สามารถทำได้โดยการแบ่งค่าระหว่างแถวด้วยเครื่องหมายเซมิโคลอน (;) ดังตัวอย่าง



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts How to Add What's New
>> A=[1 2 3;4 5 6]

A =

     1     2     3
     4     5     6

>> A=[1,2,3]

A =

     1
     2
     3
  
```

รูปที่ 3.2 การสร้างอาร์เรย์ที่มีหลายแถว

การสร้างอาร์เรย์ด้วยการเปลี่ยนแถวหลักเป็นแถวและเปลี่ยนแถวเป็นแถวหลักทำได้โดยการใช้เครื่องหมาย transpose (') ดังตัวอย่าง



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts How to Add What's New
>> A=[1 2 3]
>> A'

ans =

     1
     2
     3

>> A=[1, 2, 3]
>> A'

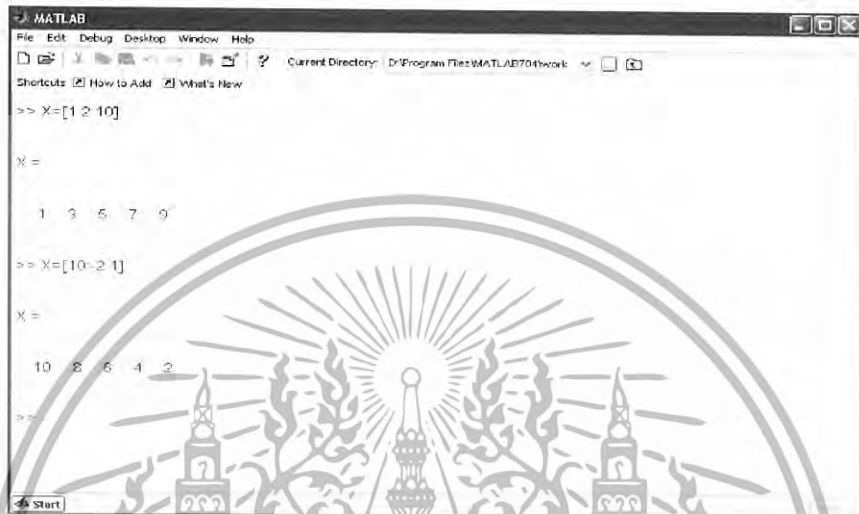
ans =

     1     2     3
  
```

รูปที่ 3.3 การใช้เครื่องหมาย transpose (')

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเครื่องหมาย colon (;) แยกจำนวนจริงสามจำนวนใดๆ หมายถึงค่าแรกเป็นค่าเริ่มต้นค่ากลางเป็นค่าที่เพิ่มขึ้น (ในกรณีที่ เป็นค่าบวก) หรือค่าที่ลดลง (ในกรณีที่ เป็นค่าลบ) และค่าที่สามจะเป็นค่าสุดท้าย



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts: How to Add What's New

>> X=[1 2 10]

X =

     1     2    10

>> X=[10:-2 1]

X =

    10     8     6     4     2
  
```

รูปที่ 3.4 การใช้เครื่องหมาย colon (;)

การดำเนินการระหว่างอาร์เรย์กับอาร์เรย์

การดำเนินการระหว่างอาร์เรย์กับอาร์เรย์จะต้องพิจารณาขนาดหรือมิติของอาร์เรย์ที่จะต้องทำการคำนวณด้วย เช่น การบวก การลบ และการหาร จะต้องทำในอาร์เรย์ที่มีมิติเท่ากัน ถ้าเป็นการคำนวณแบบจุดต่อจุดการดำเนินการแบบจุดนี้จะใช้เครื่องหมาย (./) ไว้หน้าเครื่องหมายที่จะทำการดำเนินการ ตัวอย่างเช่น การคูณจะใช้เครื่องหมาย (.*) และการหารจะใช้เครื่องหมาย (./)



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts: How to Add What's New

>> A=[1 2 3 4 5 6];
>> B=[2 3 4 6 2 1];
>> A+B

ans =

     3     5     7
    -10     7     7

>> A.*B

ans =

     2     6    12
    -24    10     6
  
```

รูปที่ 3.5 การดำเนินการระหว่างอาร์เรย์กับอาร์เรย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อาร์เรย์มาตรฐาน (standard arrays)

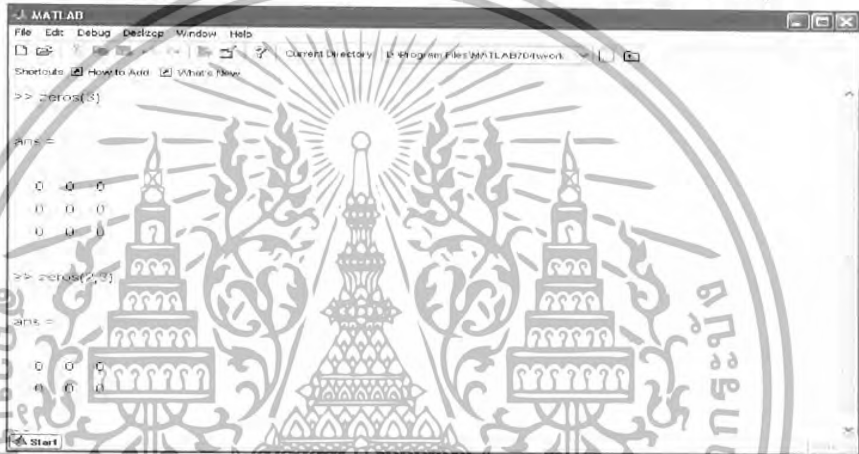
โปรแกรม MATLAB จะมีฟังก์ชันต่างๆ สำหรับการสร้างอาร์เรย์มาตรฐานเพื่อความเร็วและสะดวกต่อการใช้งาน ตัวอย่างเช่น

1.1 เมตริกซ์ที่เป็นศูนย์ทั้งหมด จะใช้คำสั่งต่อไปนี้

zeros(n) จะใช้สร้างเมตริกซ์ศูนย์ที่มีขนาด $n \times n$

zeros(m,n) จะใช้สร้างเมตริกซ์ศูนย์ที่มีขนาด $m \times n$

zeros(size(A)) คำสั่งนี้ใช้สร้างเมตริกซ์ศูนย์ที่มีขนาดเท่ากับขนาดเมตริกซ์ A ใดๆ



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts How to Add What's New
>> zeros(3)

ans =

     0     0     0
     0     0     0
     0     0     0

>> zeros(2,3)

ans =

     0     0     0
     0     0     0
  
```

รูปที่ 3.6 การสร้างเมตริกซ์ที่เป็นศูนย์ทั้งหมด

1.2 เมตริกซ์ที่เป็นหนึ่งทั้งหมด จะใช้คำสั่งต่อไปนี้

ones(n) ใช้สร้างเมตริกซ์ที่เป็นหนึ่งทั้งหมดที่มีขนาด $n \times n$

ones(m,n) ใช้สร้างเมตริกซ์หนึ่งทั้งหมดที่มีขนาด $m \times n$

ones(size(A)) ใช้สร้างเมตริกซ์หนึ่งทั้งหมดที่มีขนาดเท่ากับอาร์เรย์ A



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts How to Add What's New
>> ones(2)

ans =

     1     1
     1     1

>> ones(1,4)

ans =

     1     1     1     1

>>
  
```

รูปที่ 3.7 การสร้างเมตริกซ์ที่เป็นหนึ่งทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

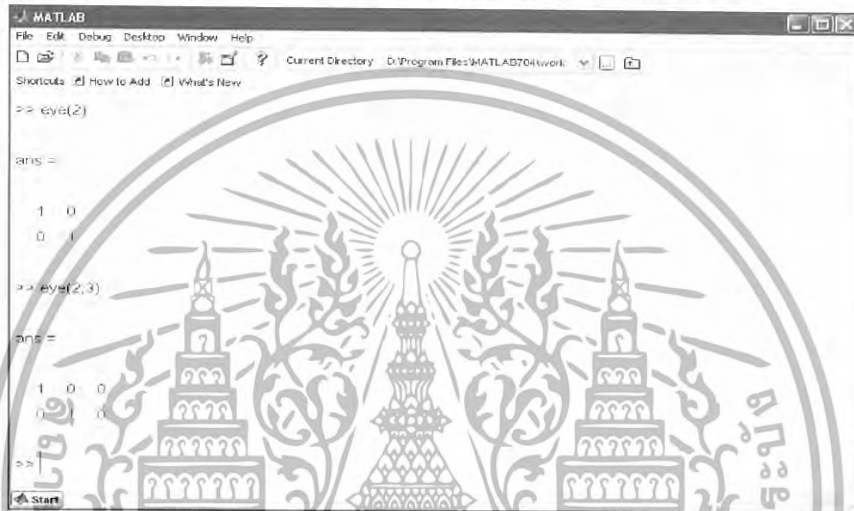
1.3 เมตริกซ์เอกลักษณ์

เป็นเมตริกซ์ที่มีค่าหนึ่งในเส้นทแยงมุมหลัก ส่วนตำแหน่งอื่นจะมีค่าเป็นศูนย์ทั้งหมด คำสั่งที่จะใช้สร้างเมตริกซ์เอกลักษณ์มีดังต่อไปนี้

eye(n) คำสั่งนี้ใช้สร้างเมตริกซ์เอกลักษณ์ที่มีขนาด $n \times n$

eye(m,n) คำสั่งนี้ใช้สร้างเมตริกซ์เอกลักษณ์ที่มีขนาด $m \times n$

eye(size(A)) คำสั่งนี้ใช้สร้างเมตริกซ์เอกลักษณ์ที่มีขนาดเท่ากับเมตริกซ์ A



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts: How to Add What's New

>> eye(2)

ans =

     1     0
     0     1

>> eye(2,3)

ans =

     1     0     0
     0     1     0
  
```

รูปที่ 3.8 การสร้างเมตริกซ์ที่มีค่าหนึ่งในเส้นทแยงมุมหลัก

1.4 เมตริกซ์แนวเส้นทแยงมุม (diagonal matrices) มีคำสั่งดังต่อไปนี้

diag(A) คำสั่งนี้จะทำการหาค่าเมตริกซ์ในแนวเส้นทแยงมุมหลักของเมตริกซ์ A



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts: How to Add What's New

>> A=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]

A =

     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9

>> diag(A)

ans =

     1
     5
     9
  
```

รูปที่ 3.9 การใช้คำสั่ง diag(A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

diag(a) คำสั่งนี้จะแทนเมตริกซ์ a ลงบนแนวเส้นทแยงมุมหลักของเมตริกซ์ศูนย์ขนาด $n \times n$ เมื่อเมตริกซ์ a มีขนาด $1 \times n$



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts (2) How to Add (1) What's New

>> a=[1 2 3 4];
>> diag(a)

ans =

     1     0     0     0
     0     2     0     0
     0     0     3     0
     0     0     0     4
  
```

รูปที่ 3.10 การใช้คำสั่ง diag(a)

ขั้นตอนการทดลอง

จงทำการสร้างเมตริกซ์ต่อไปนี้

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 8 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \\ 6 & 3 \end{bmatrix} \quad D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

1. เปิดโปรแกรม MATLAB ในหน้าต่าง Command windows ทำการสร้างเมตริกซ์ A, B, C, D ดังนี้

1.1 สร้างเมตริกซ์ A โดยการพิมพ์ A= [2 3 4;5 6 7] หลังเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) แล้วกด Enter

1.2 สร้างเมตริกซ์ B โดยการพิมพ์ B= [2 4 8;1 2 3;5 4 3] หลังเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) แล้วกด Enter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 สร้างเมตริกซ์ C โดยการพิมพ์ $C = [3 \ 2; 4 \ 1; 6 \ 3]$ หลังเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) แล้วกด Enter

1.4 สร้างเมตริกซ์ D โดยการพิมพ์ $D = \text{ones}(3,3)$ หลังเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) แล้วกด Enter

2. นำเมตริกซ์ A มาคูณกับเมตริกซ์ B ดังสมการ $A \times B$ นำผลการทดลองที่ได้บันทึกลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 3.1 โดยเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์

3. นำเมตริกซ์ A มาคูณกับเมตริกซ์ B และนำค่าที่ได้ไปคูณกับเมตริกซ์ D ดังสมการ $(A \times B) \times D$ นำผลการทดลองที่ได้บันทึกลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 3.1 โดยเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์

4. นำเมตริกซ์ A มาคูณกับเมตริกซ์ B และนำค่าที่ได้ไปบวกกับเมตริกซ์ A คูณกับเมตริกซ์ B คูณเมตริกซ์ D ดังสมการ $(A \times B) + (A \times B) \times D$ นำผลการทดลองที่ได้บันทึกลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 3.1 โดยเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์

5. นำเมตริกซ์ D มาคูณเชิงสเกลาร์กับเมตริกซ์ B นำค่าที่ได้มายกกำลังสอง ดังสมการ $(D \times B)^2$ นำผลการทดลองที่ได้บันทึกลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 3.1 โดยเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 3.1 การคูณเมตริกซ์

สมการ	ผลที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม MATLAB	ผลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์
$A \times B$		
$(A \times B) \times D$		
$(A \times B) + (A \times B) \times D$		
$(D \times B)^2$		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ง.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

- 1 จงนำเมตริกซ์ B มาเปลี่ยนเวกเตอร์แถวเป็นเวกเตอร์หลัก
- 2 ถ้าจะนำเมตริกซ์ C มาคูณกับเมตริกซ์ D สามารถคูณได้เลยหรือไม่ ถ้าไม่ได้จะต้องทำอย่างไร
- 3 หาค่าเมตริกซ์ในแนวเส้นทแยงมุมหลักของเมตริกซ์ B โดยใช้คำสั่ง **diag(B)**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลองที่ 4

ฟังก์ชันที่ใช้ในการจัดการอาร์เรย์

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายวิธีการใช้ฟังก์ชันที่ใช้ในการจัดการอาร์เรย์แบบต่างๆ โดยใช้โปรแกรม MATLAB ได้
2. ผู้เรียนสามารถใช้ฟังก์ชันที่ใช้ในการจัดการอาร์เรย์แบบต่างๆ โดยใช้โปรแกรม MATLAB ได้

เนื้อหา

นอกจากจะมีฟังก์ชันพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างเมตริกซ์มาตรฐานและฟังก์ชันการกำหนดตำแหน่งของเมตริกซ์แล้วโปรแกรม MATLAB ยังมีฟังก์ชันสำหรับใช้ในการเปลี่ยนรูปร่างและค่าในตำแหน่งต่างๆ ของเมตริกซ์ได้อีกด้วยซึ่งจะกล่าวในส่วนนี้ ตัวอย่างเช่น

fliplr(A) ฟังก์ชันนี้ใช้เพื่อกลับค่าเมตริกซ์ A จากด้านซ้ายไปด้านขวา

flipud(A) ฟังก์ชันนี้ใช้เพื่อกลับเมตริกซ์ A จากบนลงล่าง



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts How to Add What's New
>> A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
>> fliplr(A)

ans =

     3     2     1
     6     5     4
     9     8     7

>> flipud(A)


ans =

     7     8     9
     4     5     6
     1     2     3
  
```

รูปที่ 4.1 การใช้คำสั่ง `fliplr(A)` และ `flipud(A)`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

rot90(A,n) ฟังก์ชันนี้ใช้สำหรับการเปลี่ยนรูปร่างของเมตริกซ์ A ด้วยการหมุนเมตริกซ์ A ไปครั้งละ 90 องศา โดยมีเงื่อนไขว่า ถ้าค่า n เป็นบวกจะหมุนในทิศทวนเข็มนาฬิกาเป็นจำนวน n ครั้ง หรือ ถ้าค่า n เป็นลบจะหมุนตามเข็มนาฬิกาเป็นจำนวน n ครั้ง ดังตัวอย่าง



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts How to Add What's New
>> A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
>> rot90(A,3)

ans =

     7     4     1
     8     5     2
     9     6     3

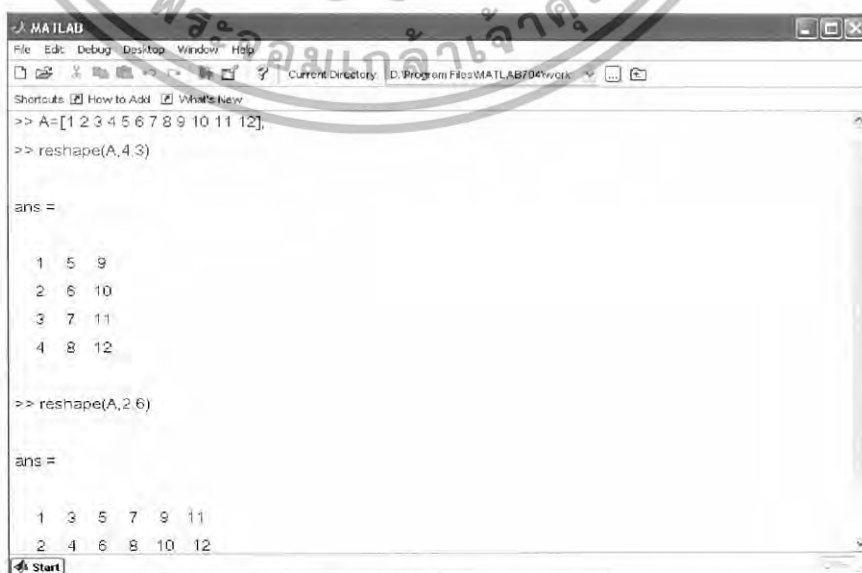
>> rot90(A,-3)

ans =

     3     6     9
     2     5     8
     1     4     7
  
```

รูปที่ 4.2 การใช้คำสั่ง rot90(A,n)

reshape(A,m,n) ฟังก์ชันนี้จะทำการเปลี่ยนขนาดของเมตริกซ์ A ให้มีขนาด $m \times n$ โดยจะนำค่าของเมตริกซ์ A จากซ้ายไปขวาในแต่ละหลักวางในเมตริกซ์ใหม่ในแต่ละหลักจัดเรียงกันไปตามขนาดของเมตริกซ์ที่กำหนดจากซ้ายไปขวา โดยมีเงื่อนไขว่าจำนวนสมาชิกของเมตริกซ์ใหม่ขนาด $m \times n$ ต้องเท่ากับจำนวนสมาชิกของเมตริกซ์เก่า



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts How to Add What's New
>> A=[1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12];
>> reshape(A,4 3)

ans =

     1     5     9
     2     6    10
     3     7    11
     4     8    12

>> reshape(A,2 6)

ans =

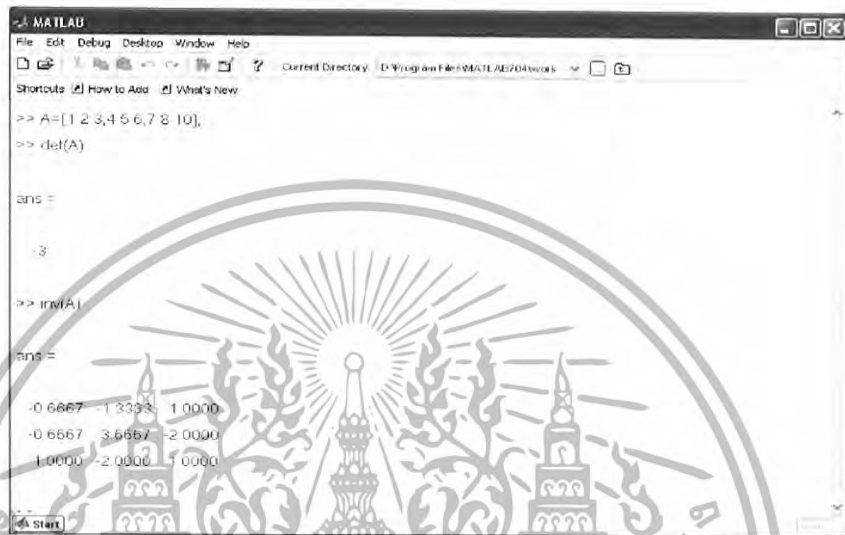
     1     3     5     7     9    11
     2     4     6     8    10    12
  
```

รูปที่ 4.3 การใช้คำสั่ง reshape(A,m,n)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ส่วนบุคคลเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ได้ หากท่านมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายบริการลูกค้าของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

det(A) ฟังก์ชันนี้ใช้เพื่อหาค่า Determinant ของเมตริกซ์ A ซึ่งเป็นเมตริกซ์จัตุรัส

inv(A) ใช้หาค่าอินเวอร์สของเมตริกซ์ A โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขว่าค่า Determinant ของเมตริกซ์ต้องไม่เป็นศูนย์



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB64\work
Shortcuts How to Add What's New

>> A=[1 2 3,4 5 6,7 8 10];
>> det(A)

ans =

-3

>> inv(A)

ans =

-0.6667 -1.3333 1.0000
-0.6667 3.6667 -2.0000
1.0000 -2.0000 1.0000

```

รูปที่ 4.4 การใช้คำสั่ง det(A) และ inv(A)

การจัดการอาร์เรย์โดยทั่วไป

มีหลายวิธีที่ใช้สำหรับจัดการอาร์เรย์หรือเมตริกซ์เพื่อสร้างประสิทธิภาพในการทำงาน ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการจัดการเมตริกซ์ในโปรแกรม MATLAB ซึ่งมีดังต่อไปนี้

$A(r,c) = k$ กำหนดให้แถวที่ r หลักที่ c ของเมตริกซ์ A มีค่าเท่ากับ k

$A(:,c) = k$ กำหนดให้ทุกแถวและหลักที่ c ของเมตริกซ์ A มีค่าเท่ากับ k



```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB64\work
Shortcuts How to Add What's New

>> A(2,3)=10

A =

1 2 3
4 5 10
7 8 9

>> A(:,3)=10

A =

1 2 10
4 5 10
7 8 10

```

รูปที่ 4.5 การใช้คำสั่ง $A(r,c) = k$ และ $A(:,c) = k$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$A(r,:) = k$ กำหนดให้แถวที่ r และทุกๆ หลักของเมตริกซ์ A
 $A(x)$ การหาค่าในตำแหน่งที่ x ใดๆ ของเมตริกซ์ A

```

MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: D:\Program Files\MATLAB704\work
Shortcuts How to Add What's New
>> A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
>> A(1,:) = 10

A =

    10    10    10
     4     5     6
     7     8     9
>> A=[1 2;3 4];
>> A(1)

ans =

     1
     3
     2
     4
    
```

รูปที่ 4.6 การใช้คำสั่ง $A(r,:) = k$ และ $A(x)$

ความรู้เพิ่มเติม

สูตรการหาอินเวอร์สของเมตริกซ์ $A = \frac{1}{\det(A)} \times adj(A)$

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าอินเวอร์สของเมตริกซ์ A

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\det(A) = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & 5 & 6 & 4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 & 2 & -3 \end{vmatrix}$$

$$\therefore \det(A) = [(3 \times 5 \times 1) + (2 \times 6 \times 2) + (1 \times 4 \times -3)] - [(2 \times 5 \times 1) + (-3 \times 6 \times 3) + (1 \times 4 \times 2)]$$

$$\det(A) = 63$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หา $\text{adj}(A)$ ได้จาก

$$C_{11}(A) = \begin{vmatrix} 5 & 6 \\ -3 & 1 \end{vmatrix}, \det(C_{11}(A)) = 5 - (-18) = 23$$

$$C_{12}(A) = \begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}, \det(C_{12}(A)) = 4 - 12 = -8$$

$$C_{13}(A) = \begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}, \det(C_{13}(A)) = -12 - 10 = -22$$

$$C_{21}(A) = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 1 \end{vmatrix}, \det(C_{21}(A)) = 2 - (-3) = 5$$

$$C_{22}(A) = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}, \det(C_{22}(A)) = 3 + 2 = 1$$

$$C_{23}(A) = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}, \det(C_{23}(A)) = -9 - 4 = -13$$

$$C_{31}(A) = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}, \det(C_{31}(A)) = 12 - 5 = 7$$

$$C_{32}(A) = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 6 \end{vmatrix}, \det(C_{32}(A)) = 18 - 4 = 14$$

$$C_{33}(A) = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}, \det(C_{33}(A)) = 15 - 8 = 7$$

ดังนั้น

$$\text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 23 & -8 & -22 \\ 5 & 1 & -13 \\ 7 & 14 & 7 \end{bmatrix}$$

ทำการทรานสโพสท์

$$\therefore \text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 23 & 5 & 7 \\ -8 & 1 & 14 \\ -22 & -13 & 7 \end{bmatrix}$$

นำค่า $\text{adj}(A)$ ไปแทนลงสมการเพื่อหาอินเวอร์สเมทริกซ์ A

$$\frac{1}{63} \times \begin{bmatrix} 23 & 5 & 7 \\ -8 & 1 & 14 \\ -22 & -13 & 7 \end{bmatrix}$$

อินเวอร์สเมทริกซ์ A จึงมีค่าเท่ากับ

$$\begin{bmatrix} 0.36 & 0.07 & 0.11 \\ -0.12 & 0.01 & 0.22 \\ -0.34 & -0.2 & 0.11 \end{bmatrix}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทดลอง

จงทำการสร้างเมตริกซ์ต่อไปนี้

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 8 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & 5 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

ดังนี้

- เปิดโปรแกรม MATLAB ในหน้าต่าง Command windows ทำการสร้างเมตริกซ์ A,B,C,D

1.1 สร้างเมตริกซ์ A โดยการพิมพ์ A=[2 3 4; 5 6 7] หลังเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) แล้วกด Enter

1.2 สร้างเมตริกซ์ B โดยการพิมพ์ B=[2 4 8; 1 2 3; 5 4 3] หลังเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) แล้วกด Enter

1.3 สร้างเมตริกซ์ C โดยการพิมพ์ C=[3 2; 4 1; 6 3] หลังเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) แล้วกด Enter

1.4 สร้างเมตริกซ์ D โดยการพิมพ์ D=[2 4 3; 1 2 5; 2 3 1] หลังเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) แล้วกด Enter

2. ทำการกลับค่าเมตริกซ์ A จากด้านซ้ายไปด้านขวาโดยใช้คำสั่ง flipr(A) และบันทึกผลการทดลองลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 4.1

3. หาค่า Determinant ของเมตริกซ์ A, B, C, และ D โดยใช้คำสั่ง det(ชื่อเมตริกซ์) โดยนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ แล้วนำคำตอบที่ได้มาบันทึกลงตารางผลการทดลองที่ 4.2

4. หาค่าอินเวอร์สของเมตริกซ์ A, B, C, และ D โดยใช้คำสั่ง inv(ชื่อเมตริกซ์) โดยนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ แล้วนำคำตอบที่ได้มาบันทึกลงตารางผลการทดลองที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กำหนดให้แถวที่ 2 และทุกๆ หลักของเมตริกซ์ A มีค่าเท่ากับ 1 โดยใช้คำสั่ง $A(r,:) = 1$ จากนั้นนำค่าที่ได้ไปคูณกับเมตริกซ์ D ดังสมการ $A \times D$ โดยนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ แล้วนำคำตอบที่ได้มาบันทึกผลตารางผลการทดลองที่ 4.4

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 4.1 การกลับค่าเมตริกซ์ A จากด้านซ้ายไปด้านขวา

คำสั่ง	ผลที่ได้จากการทดลอง
Flplr(A)	

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 4.2 การหาค่า Determinant ของเมตริกซ์ $A, B, C,$ และ D

เมตริกซ์	คำสั่ง	ผลที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม MATLAB	ผลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์
A	det(A)		
B	det(B)		
C	det(C)		
D	det(D)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 4.3 การหาค่าอินเวอร์สของเมตริกซ์ A, B, C, และ D

เมตริกซ์	คำสั่ง	ผลที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม MATLAB	ผลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์
A	inv(A)		
B	inv(B)		
C	inv(C)		
D	inv(D)		

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 4.4 ผลคูณของเมตริกซ์ $A \times D$

คำสั่ง	ผลที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม MATLAB	ผลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์
$A \times D$		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. กำหนดให้หลักที่ 1 ของเมตริกซ์ $C = 2$ และนำค่าที่ได้ไปคูณกับเมตริกซ์ A นำผลที่ได้จากการคูณระหว่างเมตริกซ์ A และ เมตริกซ์ C ไปหาค่าดีเทอร์มิแนนต์และค่าอินเวอร์ส
2. จงทำการเปลี่ยนรูปร่างของเมตริกซ์ B ด้วยการหมุนเมตริกซ์ B ไป 180 องศา โดยหมุนในทิศทวนเข็มนาฬิกาโดยใช้คำสั่ง `rot90(B,n)` และนำไปคูณกับเมตริกซ์ D
3. ทำการเปลี่ยนขนาดของเมตริกซ์ A ให้มีขนาด 3×2 โดยใช้คำสั่ง `reshape(A,3,2)`



ใบงานการทดลองที่ 5

การเขียน Script M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงวิธีการเขียน Script M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB ได้
2. ผู้เรียนสามารถเขียน Script M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB ได้

เนื้อหา

โปรแกรม MATLAB จะมีฟังก์ชันต่างๆที่ช่วยในการเขียนโปรแกรมซึ่งอยู่ในรูปแบบเงื่อนไขต่างๆ ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการเขียนโปรแกรม ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงโครงสร้างของ M-files คำสั่งพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม

การเขียน M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB นี้จะมีรูปแบบการเขียนโปรแกรม 2 รูปแบบคือ Script M-files และ M-files functions ทั้ง Script M-files และ M-files functions จะคล้ายคลึงกันคือเป็นไฟล์ที่มีนามสกุล .m ซึ่งสร้างจากโปรแกรม Editor ใดๆ หรือโปรแกรม word processor ใดๆ ก็ได้ แต่มิใช่แตกต่างกันในส่วนของการติดต่อกับ MATLAB workspace เท่านั้น โปรแกรมที่เป็น M-files ฟังก์ชันจะทำการผ่านเข้าออกค่าตัวแปรต่างๆให้กับ MATLAB workspace เฉพาะค่าเอาต์พุตของคำสั่งเท่านั้น ส่วนโปรแกรมที่เป็น Script M-files จะทำการผ่านเข้าออกค่าตัวแปรต่างๆ ทุกตัวภายในให้กับ MATLAB workspace

การสร้าง Script M-files

การกำหนดตัวแปรและเขียนคำสั่งหรือฟังก์ชันต่างๆ ที่ต้องการประมวลผลที่ละคำสั่งลงใน text file ที่เป็นไฟล์นามสกุล .m แล้วสามารถทำการประมวลผลได้ด้วยการพิมพ์ชื่อไฟล์โดยไม่ต้องตามด้วยนามสกุล .m ลงในหน้าต่างคำสั่งซึ่งไฟล์เหล่านี้เรียกว่า Script M-files หรือ M-files อย่างง่าย

การสร้าง Script M-files สามารถทำได้โดยการเลือกเมนูหน้าต่างคำสั่ง

1. เลือกเมนู File>New>M-files จะปรากฏหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger ขึ้นมา
2. กำหนดค่าตัวแปรและฟังก์ชันที่ต้องการหาค่าลงในหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger
3. เลือกเมนู File>Save as เพื่อเก็บโปรแกรมที่ได้เขียนไว้
4. กำหนดชื่อไฟล์โดยใช้นามสกุล .m
5. คลิกที่ปุ่ม save

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อคุณต้องการประมวลผลโปรแกรมที่เขียนขึ้นก็สามารถกระทำได้โดยพิมพ์ชื่อไฟล์โดยไม่ต้องตามด้วยนามสกุล .m ลงบนหน้าต่างคำสั่ง เมื่อทำการประมวลผลโปรแกรม Script M-files จะพบว่าค่าตัวแปรทุกตัวในโปรแกรมจะปรากฏบนหน้าต่าง workspace นอกจากการประมวลผล Script M-files บนหน้าต่างคำสั่งแล้วยังสามารถประมวลผลได้โดยการคลิกเลือกเมนูบนหน้าต่างคำสั่งซึ่งสามารถกระทำดังนี้

1. เลือกเมนู File>Run Script บนหน้าต่างคำสั่ง
2. กรอกชื่อไฟล์ที่ต้องการประมวลผลลงในหน้าต่าง Run Script
3. คลิกที่ปุ่ม OK
4. โปรแกรมจะทำการประมวลผลและแสดงค่าผลลัพธ์ออกมาบนหน้าต่างคำสั่ง

ขั้นตอนการทดลอง

1. จงคำนวณหาการดำเนินการระหว่างเมตริกซ์ A, B และ C โดยใช้วิธีการคำนวณหาทางคณิตศาสตร์และคำนวณหาโดยใช้โปรแกรม MATLAB

2. การคำนวณหาการดำเนินการระหว่างเมตริกซ์ A, B และ C โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เมื่อกำหนดให้เมตริกซ์ A, B และ C มีค่าดังนี้

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 & 4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 6 & -4 & 2 & 3 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 8 \\ 9 & 7 & 5 \\ 1 & 6 & 4 \end{bmatrix}$$

- 2.1 จงคำนวณหาของเมตริกซ์ D ซึ่งเป็นอินเวอร์สของเมตริกซ์ C
- 2.2 จงคำนวณหาของ E ซึ่งเป็นค่าของดีเทอร์มิแนนต์ของเมตริกซ์ C
- 2.3 จงหาค่าของ F ซึ่งมีค่าเท่ากับค่าสูงสุดของเมตริกซ์ A
- 2.4 จงหาค่าของ G ว่ามีค่าเท่ากับเท่าไร โดยที่ค่าของ G จะหาได้จากการหาเชิงสมาชิกระหว่างเมตริกซ์ A และ B เมื่อเมตริกซ์ B เป็นตัวตั้งและเมตริกซ์ A เป็นตัวหาร
- 2.5 จงหาค่าของ H ว่ามีค่าเท่ากับเท่าไร โดยที่ค่าของ H จะหาได้จากการนำเมตริกซ์ A และ B มาบวกกัน โดยก่อนที่จะนำเมตริกซ์ A มาบวกกับเมตริกซ์ B ให้หน้า 3 มาลบกับเมตริกซ์ A ก่อน ดังสมการ $H = B + (A-3)$

2.6 จงคำนวณหาของ I ว่ามีค่าเท่ากับเท่าไร โดยที่ค่าของ I หาได้จากการนำ 2 มาคูณกับเมตริกซ์ B แล้วนำค่าที่ได้ไปหารด้วย 3 ดังสมการ $I = \frac{2 \times B}{3}$

2.7 จงหาค่าของ J เมื่อ J มีค่าเท่ากับทรานสโพสท์ของเมตริกซ์ B

2.8 จงหาค่าของ K โดยที่ค่าของ K หาได้จากการนำค่าของ J มาคูณกับเมตริกซ์ A ดังสมการ $K = A \times J$

2.9 จงหาค่าของ L โดยที่ค่าของ L หาได้จากการนำเมตริกซ์ A คูณกันเชิงสมาชิกกับ

เมตริกซ์ B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 จงหาค่าของ L โดยที่ค่าของ L หาได้จากการนำเมตริกซ์ A คูณกันเชิงสมาชิกกับเมตริกซ์ B

3. เมื่อกำหนดหาค่าต่างๆ จากข้อ 2.1 ถึง 2.9 เสร็จหมดแล้วให้บันทึกผลตารางบันทึกผลการทดลองที่ 5.1 ในช่องค่าที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์

4. การคำนวณค่าการดำเนินการระหว่างเมตริกซ์ A,B และ C โดยใช้โปรแกรม MATLAB

4.1 เปิดโปรแกรม MATLAB

4.2 เลือกเมนู File>New>M-file จะปรากฏหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger

ขึ้นมา

4.3 ทำการเขียน Script M-files ตามตัวอย่างเพื่อหาค่าการดำเนินการระหว่างเมตริกซ์

A, B และ C



```

Editor - D:\Program Files\MATLAB704\work\scrip.m
File Edit Text Cell Tools Debug Desktop Window Help
[Icons]
1 - A=[1 2 -3 4];
2 - B=[6 -4 2 3];
3 - C=[2 4 8;9 7 5;1 6 4];
4 - D=inv(C)
5 - E=det(C)
6 - F=max(A)
7 - G=B./A
8 - H=B+A-3
9 - I=2*B/3
10 - J=B'
11 - K=A*J
12 - L=A.*B
  
```

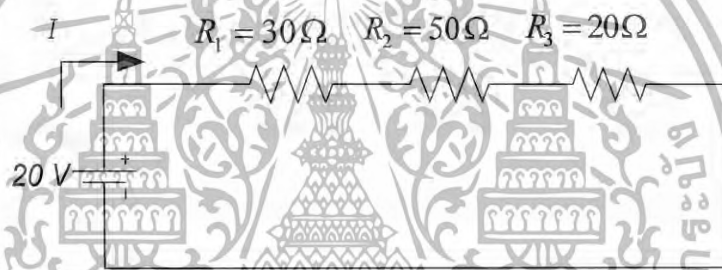
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 แล้วเก็บโปรแกรมที่เขียนไว้โดยเลือก File>save as

4.5 กำหนดชื่อไฟล์เป็น script.m

4.6 แล้วทำการประมวลผลบนหน้าต่าง Command Windows โดยการพิมพ์ชื่อโปรแกรมแล้วกด Enter บันทึกผลลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 5.1 โดยนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์

5. กำหนดให้ตัวต้านทานต่ออนุกรมกัน 3 ตัว เมื่อ $R_1 = 30\Omega$, $R_2 = 50\Omega$, $R_3 = 20\Omega$ มีแหล่งจ่ายแรงดันให้วงจรเท่ากับ 20 โวลต์ ดังรูปที่ 5.1 จงทำการเขียน Script M-files เพื่อหาค่า R_T และกระแสที่ไหลในวงจร เมื่อ $R_T = R_1 + R_2 + R_3$ จากกฎของโอห์ม $I = \frac{V}{R_T}$ โดยวิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ และโดยใช้โปรแกรม MATLAB ด้วยการเขียน Script M-files



รูปที่ 5.1 วงจรอนุกรม

6. แล้วเก็บโปรแกรมที่เขียนไว้โดยเลือก File>save as

7. กำหนดชื่อไฟล์เป็น script2.m

8. แล้วทำการประมวลผลบนหน้าต่าง Command Windows โดยการพิมพ์ชื่อโปรแกรมแล้วกด Enter บันทึกผลลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 5.2 โดยนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 5.1 การคำนวณหาค่าการดำเนินการระหว่างเมตริกซ์ A, B และ C

คำสั่ง	ผลที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม MATLAB	ผลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์
$D = \text{inv}(C)$		
$E = \text{det}(C)$		
$F = \text{max}(A)$		
$G = B ./ A$		
$H = B + A - 3$		
$I = 2 * B / 3$		
$J = B'$		
$K = A * J$		
$L = A .* B$		

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 5.2 การคำนวณหาค่าความต้านทานรวม (R_T) และกระแส (I)

ตัวแปรที่ต้องการหา	ผลที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม MATLAB	ผลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์
R_T		
I		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามหลังการทดลอง

1. ถ้าต้องประมวลผลโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยการพิมพ์ชื่อโปรแกรมที่ตั้งขึ้นแล้วตามด้วยนามสกุล .m ลงบนหน้าต่าง Command windows โปรแกรมจะทำการประมวลผลได้หรือไม่เพราะอะไร
2. จากโจทย์ข้อที่ 5 จงหาค่าแรงดันตกคร่อมค่าความต้านทาน R_1 , R_2 , R_3 และ โดยใช้โปรแกรม MATLAB ด้วยการเขียน Script M-files เมื่อ $V = IR$
3. จากโจทย์ข้อที่ 5 จงหาค่ากำลังไฟฟ้ารวม (P_T) ด้วยการเขียน Script M-files โดยใช้โปรแกรม MATLAB $P_1 = V_1 I$; $P_2 = V_2 I$; $P_3 = V_3 I$; $P_T = P_1 + P_2 + P_3$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลองที่ 6

การเขียน M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงวิธีการเขียน M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB ได้
2. ผู้เรียนสามารถเขียน M-files ด้วยโปรแกรม MATLAB ได้

เนื้อหา

การสร้าง M-files ฟังก์ชัน

โปรแกรม MATLAB ได้สร้าง M-files ฟังก์ชันที่เป็นเครื่องมือในการคำนวณด้านคณิตศาสตร์และสาขาอื่นๆ ทั้งเพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรม ตัวอย่างเช่น ฟังก์ชัน inv, abs, angle, conv และ sqrt เป็นต้น ในบางครั้งฟังก์ชันที่โปรแกรม MATLAB สร้างขึ้นไม่สามารถแก้ปัญหาของคุณได้โดยตรงแต่คุณสามารถนำฟังก์ชันต่างๆ เหล่านี้มาใช้ประกอบในการเขียนโปรแกรม M-files ฟังก์ชันที่คุณสร้างขึ้นมาได้ ก่อนที่จะเขียนโปรแกรม M-files ฟังก์ชันเพื่อการประยุกต์ใช้งาน คุณควรทราบถึงโครงสร้างของ M-files ฟังก์ชันเสียก่อน

M-files ฟังก์ชันมีกฎหรือเงื่อนไขต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ชื่อ M-files ฟังก์ชันและชื่อฟังก์ชัน (ตัวอย่างเช่น flipud) ที่ปรากฏบนบรรทัดแรกของไฟล์ควรจะเหมือนกันทุกประการเพื่อง่ายต่อความเข้าใจ แต่อาจไม่เหมือนกันก็ได้ทั้งนี้เพราะ MATLAB จะไม่สนใจชื่อของฟังก์ชันในบรรทัดแรกแต่จะทำการประมวลผลจากการอ่านชื่อไฟล์ที่เก็บไว้ในไดเรกทอรีเป็นสิ่งสำคัญ
2. ชื่อฟังก์ชันควรเริ่มต้นด้วยอักษร ส่วนการใช้ตัวอักษร ตัวเลขและขีดล่าง (_) สามารถใช้ได้หลังจากที่ได้ใช้ตัวอักษรเป็นตัวขึ้นต้นชื่อฟังก์ชันแล้ว
3. บรรทัดแรกของ M-files ฟังก์ชัน เรียกว่า function declaration line ซึ่งบรรทัดแรกของ M-files ฟังก์ชัน จะต้องมีการใช้คำว่า function ตามคำเรียก ไวยากรณ์ (syntax) สำหรับฟังก์ชันในรูปแบบที่สร้างขึ้นของโปรแกรม คำตัวแปรอินพุตและเอาต์พุตในบรรทัดแรกจะเป็นคำตัวแปรเฉพาะของฟังก์ชัน ตัวอย่างเช่น

function y = flipr(x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าฟังก์ชันใดที่คุณต้องการได้ผลลัพธ์จากการคำนวณมากกว่า 1 ค่า สามารถกระทำได้โดยการกำหนดค่าเอาต์พุตในบรรทัดแรกของฟังก์ชันได้ ตัวอย่างเช่น

function [power, current, voltage] = circuit(x)

ถ้าฟังก์ชันที่คุณต้องการป้อนค่าอินพุตมากกว่า 1 ค่า สามารถกระทำได้โดยการกำหนดค่าเอาต์พุตในบรรทัดแรกของฟังก์ชันได้ตามที่คุณต้องการ ตัวอย่างเช่น

function y = circuit(current, resistant)

4. บรรทัดที่ต่อจาก function declaration line จะเป็นบรรทัดหมายเหตุซึ่งเป็นข้อความอธิบายลักษณะของฟังก์ชันหรือเป็น help ของฟังก์ชัน ในการเขียนโปรแกรมจะมีบรรทัดหรือหมายเหตุหรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับผู้เขียนโปรแกรม บรรทัดหมายเหตุที่ดีควรประกอบไปด้วยชื่อฟังก์ชัน และตามด้วยคำอธิบายความหมายของตัวอย่ที่เป็นชื่อของฟังก์ชันที่ตั้งขึ้น บรรทัดต่อไปก็จะอธิบายโครงสร้างของไวยากรณ์ที่เขียนขึ้นอย่างคร่าวๆ

5. หลังจากกลุ่มบรรทัดที่เป็น help สำหรับฟังก์ชันแล้วส่วนต่อไปก็จะประกอบด้วยส่วนที่เป็นฟังก์ชันคำสั่งต่างๆ ที่กระทบกับค่าอินพุตเพื่อให้ได้ค่าเอาต์พุตที่ต้องการ

6. ฟังก์ชัน M-files สามารถแสดงข้อความเตือนโดยการใช้ฟังก์ชัน warning ฟังก์ชันนี้มีประโยชน์มากสำหรับการรายงานข้อบกพร่องของโปรแกรมที่ได้สร้างขึ้น ตัวอย่างเช่น warning('some messag) ก็จะแสดงข้อความเตือนออกมาบน command window และฟังก์ชัน disp เป็นข้อความเตือนที่สามารถย้อนกลับหรือหยุดการทำงานของโปรแกรมได้ด้วยการใช้คำสั่ง warning on หรือ warning off ตามลำดับ

7. ฟังก์ชัน M-file สามารถเลือก script M-file มาใช้งานได้

8. ฟังก์ชันย่อยต่างๆใน M-file ฟังก์ชันที่เป็นฟังก์ชันหลักจะมี workspace เป็นของตัวเองในแต่ละฟังก์ชัน

9. สามารถเขียนอธิบายโปรแกรมและยกเว้นคำสั่งต่างๆ ได้ด้วยการใช้เครื่องหมาย % ไว้หน้าคำอธิบายเพราะโปรแกรม MATLAB จะไม่กระทำคำสั่งที่มีเครื่องหมาย % อยู่ด้านหน้า

จากโครงสร้าง M-file ที่กล่าวมาข้างต้นเราสามารถเลือกประยุกต์ใช้กับการเขียนโปรแกรมของคุณได้ ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกเข้าใจเมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งานในภายหลังควรเขียนคำอธิบายลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมและขั้นตอนการทำงานต่างๆ ไว้โดยมีข้อแม้ว่าการสร้าง M-file ฟังก์ชันบรรทัดแรกจะต้องมีเงื่อนไขคำสั่ง function แล้วตามด้วยรูปแบบไวยากรณ์ที่ต้องการ ตัวอย่างการสร้าง M-file ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. เลือกเมนู File>New>M-file แล้วจะปรากฏหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger

ขึ้นมา

2. เขียนชุดคำสั่งที่ต้องการลงใน MATLAB Editor/Debugger
3. เมื่อเขียนชุดคำสั่งเสร็จก็คลิก File>Save as
4. ตั้งชื่อไฟล์ .m ลงในไดเรกทอรีที่ต้องการ
5. คลิกที่ปุ่ม save

การประมวลผลการทดลอง

เมื่อคุณต้องการประมวลผลโปรแกรมที่เขียนขึ้นก็สามารถทำได้โดยพิมพ์ชื่อไฟล์โดยไม่ต้องตามด้วยนามสกุล .m ลงบนหน้าต่างคำสั่ง เมื่อทำการประมวลผลโปรแกรม M-files จะพบว่าค่าตัวแปรทุกตัวในโปรแกรมจะปรากฏบนหน้าต่าง workspace นอกจากการประมวลผล M-files บนหน้าต่างคำสั่งแล้วยังสามารถประมวลผลได้โดยการคลิกเลือกเมนูบนหน้าต่างคำสั่งซึ่งสามารถกระทำได้ดังนี้

1. เลือกเมนู File>Run Script บนหน้าต่างคำสั่ง
2. กรอกชื่อไฟล์ที่ต้องการประมวลผลลงในหน้าต่าง Run Script
3. คลิกที่ปุ่ม OK
4. โปรแกรมจะทำการประมวลผลและแสดงค่าผลลัพธ์ออกมาบนหน้าต่างคำสั่ง

ความรู้เพิ่มเติม

วงจรรอนุกรม

วงจรรอนุกรมหมายถึงที่มีอิลิเมนต์ต่างๆ ต่อเรียงกันและถัดกันไปเรื่อยๆ โดยการนำเอาปลายด้านหนึ่งของอิลิเมนต์ตัวที่สองต่อกับปลายด้านหนึ่งของอิลิเมนต์ตัวที่สามและต่อถัดกันไปเรื่อยๆ จนมีลักษณะเป็นแบบลูกโซ่ดังรูปที่ 5.1

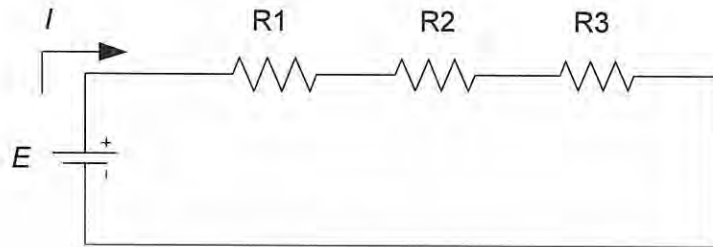
ลักษณะสมบัติของวงจรรอนุกรม

1. จะมีกระแสในวงจรไหลผ่านเพียงค่าเดียว
2. แรงดันตกคร่อมที่ความต้านทานแต่ละตัวในวงจร เมื่อนำมารวมกันจะมีค่าเท่ากับแรงดันที่จ่ายให้แก่วงจร
3. ความต้านทานย่อยแต่ละตัวในวงจร เมื่อนำมารวมกันจะมีค่าเท่ากับความต้านทานรวมทั้งหมด

ของวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กำลังและพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่ความต้านทานย่อยแต่ละตัวในวงจร เมื่อนำมารวมกันจะมีค่าเท่ากับกำลังและพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดของวงจร



รูปที่ 6.1 วงจรอนุกรม

จากวงจรอนุกรมจะได้สมการดังนี้

ความต้านทานรวม $R_T = R_1 + R_2 + R_3$

กระแสในวงจร $I = \frac{E}{R_T}$

แรงดันตกคร่อมตัวต้านทานตัวที่ 1 $V_1 = IR_1$

แรงดันตกคร่อมตัวต้านทานตัวที่ 2 $V_2 = IR_2$

แรงดันตกคร่อมตัวต้านทานตัวที่ 3 $V_3 = IR_3$

แรงดันตกคร่อมรวมทั้งวงจร $V_T = V_1 + V_2 + V_3$

กำลังงานตกคร่อมตัวต้านทานตัวที่ 1 $P_1 = I^2 R_1, V_1 R_1$

กำลังงานตกคร่อมตัวต้านทานตัวที่ 2 $P_2 = I^2 R_2, V_2 R_2$

กำลังงานตกคร่อมตัวต้านทานตัวที่ 3 $P_3 = I^2 R_3, V_3 R_3$

กำลังงานรวมทั้งวงจร $P_T = P_1 + P_2 + P_3$

พลังงานตกคร่อมตัวต้านทานตัวที่ 1 $W_1 = P_1 t$

พลังงานตกคร่อมตัวต้านทานตัวที่ 2 $W_2 = P_2 t$

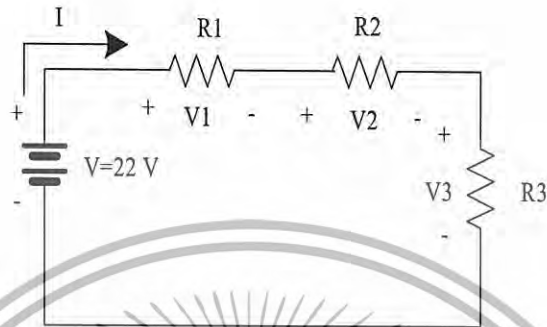
พลังงานตกคร่อมตัวต้านทานตัวที่ 3 $W_3 = P_3 t$

พลังงานรวมทั้งวงจร $W_T = W_1 + W_2 + W_3$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทดลอง

1. กำหนดให้แหล่งจ่ายแรงดันมีค่าเท่ากับ 22 โวลต์ และค่าความต้านทาน R_1, R_2, R_3 ให้มีค่าเท่ากับ (2,4,5), (7,8,9), (4,8,7), (12,9,5) โอห์ม ตามลำดับ



รูปที่ 6.2 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

2. การคำนวณหาค่า V_1, V_2, V_3, I จากวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม (รูปที่ 6.2) โดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์

2.1 แทนค่า R_1, R_2, R_3 เท่ากับ 2, 4, 5 หาค่าความต้านทานรวมได้จากสมการ $R_t = R_1 + R_2 + R_3$ หากกระแสที่ไหลผ่านวงจรอนุกรมโดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $I = \frac{V}{R_t}$ และหาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_1 โดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_1 = IR_1$ หาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_2 โดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_2 = IR_2$ หาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_3 โดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_3 = IR_3$ บันทึกผลการทดลองใส่ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6.1

2.2 แทนค่า R_1, R_2, R_3 เท่ากับ 7, 8, 9 หาค่าความต้านทานรวมได้จากสมการ $R_t = R_1 + R_2 + R_3$ หากกระแสที่ไหลผ่านวงจรอนุกรมโดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $I = \frac{V}{R_t}$ และหาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทานโดย R_1 ใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_1 = IR_1$ หาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_2 โดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_2 = IR_2$ หาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_3 โดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_3 = IR_3$ บันทึกผลการทดลองใส่ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6.1

2.3 แทนค่า R_1, R_2, R_3 เท่ากับ 4,8,7 หาค่าความต้านทานรวมได้จากสมการ $R_t = R_1 + R_2 + R_3$ หากกระแสที่ไหลผ่านวงจรอนุกรมโดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $I = \frac{V}{R_t}$ และหาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_1 โดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_1 = IR_1$ หาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_2 โดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_2 = IR_2$ หาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_3 โดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_3 = IR_3$ บันทึกผลการทดลองใส่ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 แทนค่า R_1, R_2, R_3 เท่ากับ 12,9,5 หาค่าความต้านทานรวมได้จากสมการ $R_t = R_1 + R_2 + R_3$ หากกระแสที่ไหลผ่านวงจรอนุกรมโดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $I = \frac{V}{R_t}$ และหาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_1 โดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_1 = IR_1$ หาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_2 โดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_2 = IR_2$ หาค่าแรงดันตกคร่อมตัวต้านทาน R_3 โดยใช้กฎของโอห์มจะได้สมการ $V_3 = IR_3$ บันทึกผลการทดลองใส่ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6.1
บันทึกผลการทดลองใส่ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6.2

3. คำนวณหาค่า V_1, V_2, V_3, I จากวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม (รูปที่ 6.2) คำนวณหาค่าโดยการเขียน M-file ด้วยโปรแกรม MATLAB

3.1 เปิดโปรแกรม MATLAB

3.2 เลือกเมนู File>New>M-file จะปรากฏหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger

ขึ้นมา

ทำการพิมพ์โปรแกรมตามตัวอย่างเพื่อหาค่า V_1, V_2, V_3, I

```

1 - function[v1,v2,v3,i]=power(R1,R2,R3)
2 - Rt=R1+R2+R3;
3 - v=22
4 - t=2
5 - i=v/Rt
6 - v1=i*R1
7 - v2=i*R2
8 - v3=i*R3

```

3.3 ทำการบันทึกโปรแกรมที่เขียน คลิก File>Save as แล้วตั้งชื่อไฟล์ที่บันทึกว่า CIRCUIT.m คลิกที่ปุ่ม save

3.4 ทำการประมวลผลโดยการพิมพ์ชื่อไฟล์ คือ CIRCUIT(R_1, R_2, R_3) ลงในหน้าต่าง Command Window

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 แทนค่า R_1, R_2, R_3 เท่ากับ 2,4,5 จะได้ CIRCUIT (2,4 ,5) กด Enter บันทึกผลการทดลองใส่ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6.2

3.6 แทนค่า R_1, R_2, R_3 เท่ากับ 7,8,9 จะได้ CIRCUIT (7,8 ,9) กด Enter บันทึกผลการทดลองใส่ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6.2

3.7 แทนค่า R_1, R_2, R_3 เท่ากับ 4,8,7 จะได้ CIRCUIT (4,8 ,7) กด Enter บันทึกผลการทดลองใส่ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6.2

3.8 แทนค่า R_1, R_2, R_3 เท่ากับ 12,9,5 จะได้ CIRCUIT (12,9 ,5) กด Enter บันทึกผลการทดลองใส่ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6.2

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6.1 การคำนวณหาค่ากระแส (I) และแรงดันตกคร่อม (V) โดยการคำนวณทางคณิตศาสตร์

R1,R2,R3 (โอห์ม)	I (แอมป์)	V1 (โวลต์)	V2 (โวลต์)	V3 (โวลต์)
2,4,5				
7,8,9				
4,8,7				
12,9,5				

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 6.2 การคำนวณหาค่ากระแส (I) และแรงดันตกคร่อม (V) โดยใช้โปรแกรม MATLAB

R1,R2,R3 (โอห์ม)	I (แอมป์)	V1 (โวลต์)	V2 (โวลต์)	V3 (โวลต์)
2,4,5				
7,8,9				
4,8,7				
12,9,5				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามหลังการทดลอง

1. จงเขียน M-file ด้วยโปรแกรม MATLAB หาค่ากำลังงานไฟฟ้า(P) ที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวโดยใช้โจทย์จากรูปที่ 6.2
2. จงเขียน M-file ด้วยโปรแกรม MATLAB หาค่าพลังงานไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวโดยใช้โจทย์จากรูปที่ 6.2 (กำหนดให้ $t = 2$ วินาที)
3. จงเขียน M-file ด้วยโปรแกรม MATLAB หาค่าพลังงานไฟฟ้ารวมโดยใช้โจทย์จากรูปที่ 6.2 (กำหนดให้ $t = 2$ วินาที)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลองที่ 7

การ debug โปรแกรมที่สร้างไว้โดยการป้อนคำสั่งบนหน้าต่างคำสั่ง

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายฟังก์ชันที่ใช้ในการ debug โปรแกรมได้
2. ผู้เรียนสามารถใช้ฟังก์ชันในการ debug โปรแกรมได้

เนื้อหา

ในการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งานมักมีข้อผิดพลาด(error) ซึ่งไม่ใช่ข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์ ที่โปรแกรมสามารถตรวจสอบได้ โปรแกรมประเภทนี้จะสามารถทำงานได้แต่ให้ผลที่ผิดพลาด ดังนั้นเพื่อแก้ไขความผิดพลาดของโปรแกรมจึงได้มีการตรวจหาความผิดพลาดของโปรแกรมที่เขียนไว้ซึ่งเรียกว่า debug

โปรแกรม MATLAB จะมีฟังก์ชันที่ใช้ในการ debug มากมาย เช่น dbstep dbclear dbcont และ dbquit เป็นต้น ในการตรวจสอบความผิดพลาดสามารถดูค่าผลลัพธ์ที่ทำการประมวลผลในแต่ละบรรทัดได้ทันที

การ debug โดยการป้อนคำสั่งบนหน้าต่างคำสั่ง

การตรวจสอบหา error จากโปรแกรมที่สร้างไว้ด้วยการป้อนคำสั่งในการ debug บน Command Window สามารถกระทำได้ดังนี้

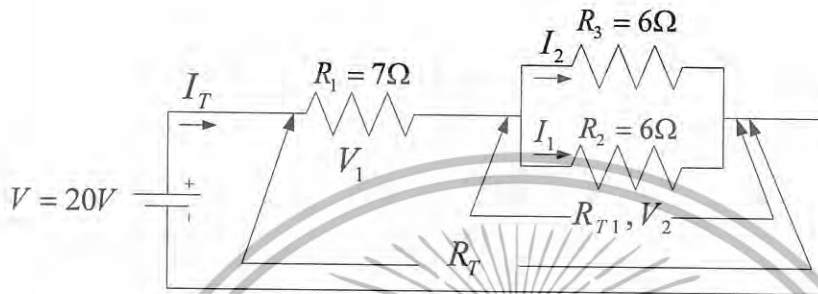
1. กำหนดค่าตัวแปรแล้วใช้คำสั่ง dbstop แล้วตามด้วยชื่อโปรแกรมที่ต้องการ debug โดยที่ไม่ต้องใส่นามสกุล .m เพื่อกำหนด breakpoint ให้กับโปรแกรม
2. ป้อนคำสั่งที่จะทำการประมวลผลบนหน้าต่างคำสั่ง
3. จะพบเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) เปลี่ยนเป็น k>> เพื่อรับคำสั่งในการ debug
4. จะพบ breakpoint และเคอร์เซอร์ชี้ที่คำสั่งแรกของโปรแกรมที่ต้องการ debug บนหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger
5. ป้อนคำสั่งที่จะประมวลผล เช่น dbstep บนหน้าต่างคำสั่งแล้วโปรแกรม MATLAB จะประมวลผลคำสั่งในตำแหน่งที่เคอร์เซอร์ชี้อยู่
6. เมื่อประมวลผลเสร็จแล้วเคอร์เซอร์ก็จะชี้ไปยังบรรทัดถัดไป
7. ถ้าต้องการตรวจสอบหมายเลขบรรทัดต่างๆ ของโปรแกรมให้ใช้คำสั่ง dbtype แล้วตามด้วยชื่อโปรแกรม
8. ถ้าต้องการให้โปรแกรมแสดงชื่อฟังก์ชัน M-file และหมายเลขบรรทัดที่ M-file เรียกก็ใช้คำสั่ง dbstack
9. ถ้าต้องการดู breakpoint ปรากฏอยู่ที่บรรทัดใดก็ใช้คำสั่ง dbstatus แล้วตามด้วยชื่อฟังก์ชัน
10. ถ้าต้องการประมวลผลจนจบโปรแกรม หรือจนถึงตำแหน่ง breakpoint ใช้คำสั่ง dbcont
11. ถ้าไม่ต้องการประมวลผลจนจบโปรแกรมก็สามารถออกจากโปรแกรมได้ด้วยการใช้คำสั่ง dbquit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ใช้คำสั่ง dbclear all เพื่อ clear breakpoint เมื่อคุณประมวลผลโปรแกรมจนเสร็จสมบูรณ์แล้ว

ขั้นตอนการทดลอง

1. จากวงจรผสม (รูปที่ 7.1) กำหนดให้ $R_1 = 7\Omega$ $R_2 = 6\Omega$ $R_3 = 6\Omega$ $V = 20V$



รูปที่ 7.1 วงจรผสม

2. คำนวณหาค่าของ R_{T1} , R_T , I_T , I_1 , I_2 , V_1 , V_2 , V_T จากวงจรผสม (รูปที่ 7.1) โดยใช้วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์

2.1 หาค่า R_{T1} ได้จากสมการ
$$R_{T1} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$$

2.2 หาค่าความต้านทานรวมได้จากสมการ
$$R_T = R_{T1} + R_1$$

2.3 หาค่ากระแสรวมที่ไหลในวงจรได้จากสมการ
$$I_T = \frac{V}{R_T}$$

2.4 หาค่ากระแส I_1 ได้จากสมการ
$$I_1 = I_T \times \frac{R_3}{R_2 + R_3}$$

2.5 หาค่ากระแส I_2 ได้จากสมการ
$$I_2 = I_T \times \frac{R_2}{R_2 + R_3}$$

2.6 หาค่า V_1 ได้จากสมการ
$$V_1 = I_T \times R_1$$

2.7 หาค่า V_2 ได้จากสมการ
$$V_2 = I_1 \times R_2$$

2.8 หาค่า V_T ได้จากสมการ
$$V_T = V_1 + V_2$$

3. ให้บันทึกค่า R_{T1} , R_T , I_T , I_1 , I_2 , V_1 , V_2 , V_T ลงในตารางบันทึกผลการทดลองที่ 7.1
4. คำนวณหาค่าของ R_{T1} , R_T , I_T , I_1 , I_2 , V_1 , V_2 , V_T จากวงจรผสม (รูปที่ 7.1) โดยการใช้โปรแกรม MATLAB

5. เปิดโปรแกรม MATLAB คลิกที่ File>New>M-File แล้วทำการพิมพ์โปรแกรมตามโปรแกรมตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1 function [Rt,I1,I2,V1,V2,Vt]=debug(R1,R2,R3)
2 V=20;
3 Rt1=(R2*R3)/(R2+R3)
4 Rt=Rt1+R1
5 It=V/Rt
6 I1=It*(R1/(R2+R3))
7 I2=It*(R3/(R1+R3))
8 V1=R1*I1
9 V2=R2*I2
10 Vt=V1+V2

```

6. เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วให้คลิกที่ File>Save as ตั้งชื่อโปรแกรมว่า debug1.m คลิก save
7. ทำการประมวลผลโดยการพิมพ์ debug1(7,6,6) ลงบนหน้าต่าง Command Window แล้วกด Enter บันทึกค่า $R_{T1}, R_T, I_1, I_2, V_1, V_2, V_T$ ที่ได้ลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 7.1 โดยนำค่า $R_{T1}, R_T, I_1, I_2, V_1, V_2, V_T$ ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์
8. ถ้าหากมีค่า $R_{T1}, R_T, I_1, I_2, V_1, V_2, V_T$ ที่คำนวณโดยใช้โปรแกรม MATLAB ไม่ตรงกับค่าที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ จึงทำการ debug โปรแกรมที่กำหนดมาให้โดยใช้วิธีบ่อนคำสั่งบนหน้าต่างคำสั่ง
 9. กำหนดค่าตัวแปรลงในหน้าต่าง Command Window ให้ $R_1 = 7; R_2 = 6; R_3 = 6$; กด Enter บรรทัดต่อมาใช้คำสั่ง dbstop แล้วตามด้วยชื่อโปรแกรม โดยที่ไม่ต้องใส่นามสกุล .m เพื่อกำหนด breakpoint ให้กับโปรแกรมซึ่งจะได้ dbstop debug1 กด Enter
 10. บรรทัดต่อมาให้พิมพ์ debug1(R1,R2,R3) กด Enter
 11. จะพบเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) เปลี่ยนเป็น k>> เพื่อรับคำสั่งในการ debug
 12. ให้ทำการตรวจสอบโปรแกรมโดยพิมพ์คำสั่ง dbstep ลงไปหลังเครื่องหมาย k>> เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วกด Enter ค่าเอาต์พุตของโปรแกรมบรรทัดที่เราทำการตรวจสอบจะปรากฏที่หน้าต่าง Workspace เมื่อต้องการจะสอบโปรแกรมบรรทัดต่อไปก็ให้พิมพ์คำสั่ง dbstep ลงไปหลังเครื่องหมาย k>> เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วกด Enter ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ตรวจสอบไปที่ละบรรทัดจนจบโปรแกรมเพื่อตรวจสอบว่าโปรแกรมว่าผิดพลาดตรงไหนบ้าง และทำการบันทึกโปรแกรมที่ผิดลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 7.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ใช้คำสั่ง dbclear all เพื่อ clear breakpoint และใช้คำสั่ง dbquit เมื่อประมวลผลโปรแกรมจนเสร็จสมบูรณ์แล้ว
14. ทำการแก้ไขโปรแกรมในหน้าต่าง debug1 ให้ถูกต้องแล้วบันทึกซ้าลงไปอีกโดยคลิกที่ File>Save
15. จากนั้นทำการประมวลผลโดยการพิมพ์ debug1(7,6,6) ลงบนหน้าต่าง Command Window แล้วกด Enter ถ้าหากยังมีค่าที่ผิดอีกก็ทำการตรวจสอบโปรแกรมอีกครั้งและแก้ไขให้ถูกต้อง

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 7.1 การหาค่าของ $R_{T1}, R_T, I_T, I_1, I_2, V_1, V_2, V_T$

ปริมาณไฟฟ้าขั้นมูลฐาน	ผลที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม MATLAB	ผลที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์
R_{T1}		
R_T		
I_T		
I_1		
I_2		
V_1		
V_2		
V_T		

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 7.2 การ debug โปรแกรมโดยใช้วิธีป้อนคำสั่งบนหน้าต่างคำสั่ง

โปรแกรมที่ผิดพลาดที่ได้จากการ debug โปรแกรม	โปรแกรมที่ได้รับการแก้ไขให้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. ถ้าต้องการให้โปรแกรมแสดงชื่อฟังก์ชัน M-file และหมายเลขบรรทัดที่ M-file จะต้องใช้คำสั่งอะไร
2. คำสั่ง dbstatus เป็นคำสั่งใช้ทำอะไร
3. จากโปรแกรมที่กำหนดมาให้ T_2 มีค่าเท่ากับเท่าไร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลองที่ 8

การ debug โปรแกรมที่สร้างไว้จากไอคอนบนหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายฟังก์ชันที่ใช้ในการ debug โปรแกรม
2. ผู้เรียนสามารถใช้ฟังก์ชันในการ debug จากไอคอนบนหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger ได้

เนื้อหา

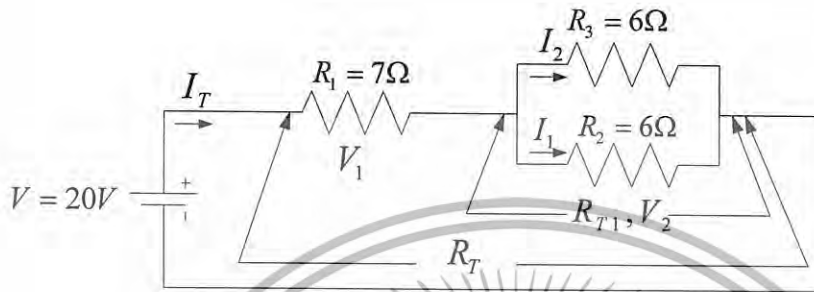
โปรแกรม MATLAB มีไอคอนบนทูลบาร์สำหรับการ debug โปรแกรม เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการ debug โปรแกรม การตรวจสอบ error นี้สามารถกระทำร่วมกันได้ ระหว่างการใช้ไอคอนหรือปุ่มทูลบาร์บนหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger และการป้อนคำสั่งที่จะ debug บนหน้าต่างคำสั่ง เมื่อต้องการ debug โปรแกรม MATLAB ที่สร้างไว้ด้วยการ debug จากไอคอนบนหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger สามารถกระทำได้ด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เปิดหน้าต่าง MATLAB Editor ของโปรแกรมที่จะ debug แล้วคลิกที่ปุ่มทูลบาร์  Set Breakpoint เพื่อกำหนด breakpoint ให้กับโปรแกรมในบรรทัดที่ต้องการ debug
2. breakpoint จะปรากฏที่คำสั่งของโปรแกรมที่ต้องการ debug
3. กำหนดค่าตัวแปรและป้อนคำสั่งที่จะทำการประมวลผลบนหน้าต่างคำสั่ง
4. จะพบเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) เปลี่ยนเป็น k>> เพื่อรับคำสั่งในการ debug
5. จะพบ breakpoint และเคอร์เซอร์ที่คำสั่งแรกของโปรแกรมที่ต้องการ debug บนหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger
6. คลิกที่ปุ่มทูลบาร์ที่เป็น single step  ซึ่งใช้สำหรับทำการประมวลผลคำสั่งที่เคอร์เซอร์ได้ชี้ไว้
7. สามารถดูชื่อและค่าตัวแปรต่างๆ ได้โดยคลิกที่ Desktop > Workspace
8. จะพบชื่อและค่าตัวแปรต่างๆ ที่ได้ประมวลผลแล้วบนหน้าต่าง Workspace
9. คลิกที่ปุ่ม Clear All Breakpoint  เมื่อทำการประเมินผลจนสิ้นสุดโปรแกรมแล้วปุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทดลอง

1. จากวงจรผสม (รูปที่ 8.1) โดย กำหนดให้ $R_1 = 7\Omega$, $R_2 = 6\Omega$, $R_3 = 6\Omega$, $V = 20V$



รูปที่ 8.1 วงจรผสม

2. คำนวณหาค่าของ R_{T1} , R_T , I_T , I_1 , I_2 , V_1 , V_2 , V_T จากวงจรผสม (รูปที่ 8.1) โดยใช้วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์

- 2.1 หาค่า R_{T1} ได้จากสมการ $R_{T1} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$

- 2.2 หาค่าความต้านทานรวมได้จากสมการ $R_T = R_{T1} + R_1$

- 2.3 หาค่ากระแสรวมที่ไหลในวงจรได้จากสมการ $I_T = \frac{V}{R_T}$

- 2.4 หาค่ากระแส I_1 ได้จากสมการ $I_1 = I_T \times \frac{R_3}{R_2 + R_3}$

- 2.5 หาค่ากระแส I_2 ได้จากสมการ $I_2 = I_T \times \frac{R_2}{R_2 + R_3}$

- 2.6 หาค่า V_1 ได้จากสมการ $V_1 = I_T \times R_1$

- 2.7 หาค่า V_2 ได้จากสมการ $V_2 = I_1 \times R_2$

- 2.8 หาค่า V_T ได้จากสมการ $V_T = V_1 + V_2$

3. ให้บันทึกค่า R_{T1} , R_T , I_T , I_1 , I_2 , V_1 , V_2 , V_T ลงในตารางบันทึกผลการทดลองที่ 8.1

4. คำนวณหาค่าของ R_{T1} , R_T , I_T , I_1 , I_2 , V_1 , V_2 , V_T จากวงจรผสม (รูปที่ 8.1) โดยการใช้โปรแกรม

MATLAB

5. เปิดโปรแกรม MATLAB คลิกที่ File>New>M-File แล้วทำการพิมพ์โปรแกรมตามโปรแกรม


ตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```


1 function [Rt1,Rt,I1,I2,V1,V2,Vt]=debug(R1,R2,R3)
2 V=20;
3 Rt1=(R2*R3)/(R2+R3)
4 Rt=Rt1+R1
5 It=V/Rt1
6 I1=It*(R2/(R2+R3))
7 I2=It*(R3/(R1+R3))
8 V1=R1*It
9 V2=R2*It
10 Vt=V1+V2

```

6. เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วให้คลิกที่ File>Save as ตั้งชื่อโปรแกรมว่า debug2.m คลิก save
7. ทำการประมวลผลโดยการพิมพ์ debug2(7,6,6) ลงบนหน้าต่าง Command Window แล้วกด Enter บันทึกค่า $R_{T1}, R_T, I_T, I_1, I_2, V_1, V_2, V_T$ ที่ได้ลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 8.1 โดยนำค่า $R_{T1}, R_T, I_T, I_1, I_2, V_1, V_2, V_T$ ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์
8. ถ้าหากมีค่า $R_{T1}, R_T, I_T, I_1, I_2, V_1, V_2, V_T$ ที่คำนวณโดยใช้โปรแกรม MATLAB ไม่ตรงกับค่าที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ จงทำการ debug โปรแกรมที่สร้างไว้จากไอคอนบนหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger
 9. เปิดหน้าต่าง MATLAB Editor ของโปรแกรมที่จะ debug แล้วคลิกที่ปุ่มทูลบาร์  Set Breakpoint เพื่อกำหนด breakpoint ให้กับโปรแกรมในบรรทัดที่ต้องการ debug ให้กำหนดบรรทัดที่ 2
 10. breakpoint จะปรากฏที่คำสั่งของโปรแกรมที่ต้องการ debug
 11. กำหนดค่าตัวแปรลงในหน้าต่าง Command Window $R_1 = 7; R_2 = 6; R_3 = 6;$ แล้วกด Enter บรรทัดต่อมาใช้คำสั่ง debug2(7,6,6) แล้วกด Enter
 12. จะพบเครื่องหมาย MATLAB prompt (>>) เปลี่ยนเป็น k>> เพื่อรับคำสั่งในการ debug
 13. จะพบ breakpoint และเคอร์เซอร์ชี้ที่คำสั่งแรกของโปรแกรมที่ต้องการ debug บนหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger
 14. คลิกที่ปุ่มทูลบาร์ที่เป็น single step  ซึ่งใช้สำหรับทำการประมวลผลคำสั่งที่เคอร์เซอร์ได้ชี้ไว้ ค่าเอาต์พุตของโปรแกรมบรรทัดที่เราทำการตรวจสอบจะปรากฏที่หน้าต่าง Workspace เมื่อต้องการที่จะตรวจสอบโปรแกรมในบรรทัดต่อไปให้คลิกที่ปุ่มทูลบาร์ที่เป็น single step  อีกครั้งโดยทำการตรวจไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ละบรรทัดจนจบโปรแกรมเพื่อตรวจสอบว่าโปรแกรมว่าผิดพลาดตรงไหนบ้าง และทำการบันทึกโปรแกรมที่ผิดพลาด
ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 8.2

15. คลิกที่ปุ่ม Clear All Breakpoint  เมื่อทำการประเมินผลจนสิ้นสุดโปรแกรมและคลิกที่
ปุ่ม Exit Debug Mode  เพื่อออกจากโปรแกรม debug

16. ทำการแก้ไขโปรแกรมในหน้าต่าง debug2 ให้ถูกต้องแล้วบันทึกซ้ำลงไปอีกโดยคลิกที่
File>Save

17. จากนั้นทำการประมวลผลโดยการพิมพ์ debug2(7,6,6) ลงบนหน้าต่าง Command Window
แล้วกด Enter ถ้าหากยังมีค่าที่ผิดอีกก็ทำการตรวจสอบโปรแกรมอีกครั้งและแก้ไขให้ถูกต้อง

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 8.1 การหาค่าของ $R_{T1}, R_T, I_T, I_1, I_2, V_1, V_2, V_T$

ปริมาณไฟฟ้าขั้นมูลฐาน	ผลที่ได้จากการคำนวณโดยใช้ โปรแกรม MATLAB	ผลที่ได้จากการคำนวณทาง คณิตศาสตร์
R_{T1}		
R_T		
I_T		
I_1		
I_2		
V_1		
V_2		
V_T		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 8.2 การ debug โปรแกรมที่สร้างไว้จากไอคอนบนหน้าต่าง MATLAB

Editor/Debugger

โปรแกรมที่ผิดพลาดที่ได้จากการdebug โปรแกรม	โปรแกรมที่ได้รับการแก้ไขให้ถูกต้อง

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. จากโปรแกรมที่กำหนดมาให้ถ้าเราจะกำหนดจุด breakpoint ลงบนหน้าต่าง MATLAB Editor/Debugger ที่บรรทัด 4, 7, 9 จะต้องทำอย่างไร
2. จากโปรแกรมที่กำหนดมาให้ถ้าเราต้องการตรวจสอบค่า V_1 ว่ามีค่าเท่าไรจะต้องทำอย่างไร
3. จากโปรแกรมที่กำหนดมาให้ ถ้ากำหนดให้ $R_1 = 10\Omega$ $R_2 = 6\Omega$ $R_3 = 6\Omega$ I_T จะมีค่าเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลองที่ 9

การพล็อตกราฟ 2 มิติ ด้วยโปรแกรม MATLAB

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถบอกวิธีการพล็อตกราฟ 2 มิติในรูปแบบต่างๆ
2. ผู้เรียนสามารถใช้คำสั่งในการพล็อตกราฟ 2 มิติในรูปแบบต่างๆได้
3. ผู้เรียนสามารถพล็อตกราฟ 2 มิติในรูปแบบต่างๆได้

เนื้อหา

การพล็อตกราฟมีความสำคัญมากสำหรับภาควิเคราะห์ข้อมูลโดยจะเป็นการแสดงค่าข้อมูลที่ต้องการพล็อตบนหน้าต่างกราฟในรูปแบบที่ง่ายต่อการวิเคราะห์ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการทำงานโดยเฉพาะทางด้านสถิติ โปรแกรม MATLAB จะมีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับการพล็อตกราฟในรูปแบบต่างๆ มากมายทั้งในลักษณะกราฟ 2 มิติ และ 3 มิติ

1. รูปแบบเส้น สัญลักษณ์ และสี

การพล็อตกราฟในโปรแกรม MATLAB จะมีการกำหนดรูปแบบเส้น เครื่องหมายและสีดังแสดงในตารางดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์	สี	สัญลักษณ์	เครื่องหมาย	สัญลักษณ์	รูปแบบเส้น
r	Red	จุด	:	เส้นจุด	
g	Green	o	วงกลม	-	เส้นทึบ
b	Blue	+	บวก	-	เส้นประและเส้นจุด
c	Cyan	x	กากบาท	--	เส้นประ
m	Magenta	*	ดอกจัน		
y	Yellow	s	สี่เหลี่ยมจัตุรัส		
k	Black	d	รูปข้าวหลามตัด		
w	White	v	สามเหลี่ยมล่าง		
		^	สามเหลี่ยมบน		
		>	สามเหลี่ยมขวา		
		<	สามเหลี่ยมซ้าย		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คำสั่งในรูปแบบการพล็อตกราฟ x-y

โปรแกรม MATLAB มีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับพล็อตกราฟเส้นในแกน x-y ได้หลายวิธีโดยการกำหนดลักษณะของเส้น สัญลักษณ์และสีในการแสดงผลที่แตกต่างกันมีโครงสร้างดังต่อไปนี้

คำสั่ง	รายละเอียด
plot(x,y)	พล็อตกราฟของ x,y โดยโปรแกรม MATLAB จะพล็อตเป็นเส้นที่บีบสีน้ำเงินเมื่อไม่ได้กำหนดสี รูปแบบเส้นและสัญลักษณ์ที่จะทำการพล็อต
plot(x,y,x,z)	พล็อตกราฟของ x,y ก่อนแล้วจึงพล็อตกราฟของ x,z โดยที่กราฟทั้งสองเส้นอยู่บนแกนเดียวกันแต่แทนด้วยสีที่ต่างกันเพื่อแยกความแตกต่าง
subplot(m,n,p)	แบ่งหน้าต่างรูปภาพเป็นหน้าต่างย่อยด้วย m แถว n หลัก และลำดับการพล็อตคำสั่งด้วยหน้าต่างย่อยที่ p
figure(n)	สร้างหน้าต่างรูปภาพหมายเลข n
clf	ลบรูปภาพต่างๆ บนหน้าต่างรูปภาพ
close(n)	ลบหน้าต่างรูปภาพหมายเลข n
close all	ลบหน้าต่างรูปภาพทุกหน้าต่าง

3. การกำหนดข้อความ

การสร้างกราฟจำเป็นจะต้องมีชื่อหัวข้องานและคำอธิบายชื่อกราฟแต่ละเส้นเพื่อความเข้าใจในการวิเคราะห์กราฟ ในหัวข้อนี้จะอธิบายคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดข้อความที่ใช้ในการพล็อตกราฟดังนี้

คำสั่ง	รายละเอียด
title('text')	ตั้งชื่อหัวเรื่องของกราฟ
title(x,y,'text')	เขียนข้อความที่ตำแหน่ง x,y ที่กำหนด
xlabel('text')	เขียนข้อความใต้แกน x
ylabel('text')	เขียนข้อความใต้แกน y
zlabel('text')	เขียนข้อความใต้แกน z
gtext('text')	เขียนข้อความไว้ที่ ณ ตำแหน่งเมาส์ชี้
text(x,y,'text')	เขียนข้อความไว้ ณ จุด x,y ที่ต้องการ
legend(string1,string2,string3,.....)	เขียนคำอธิบายรูปแบบเส้นหรือกราฟที่พล็อต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การแบ่งสเกลใช้คำสั่ง

คำสั่ง	รายละเอียด
<code>axis([xmin xmax ymin ymax])</code>	การกำหนดค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดในแนวแกน x และแนวแกน y ซึ่งอยู่ในรูปของเวกเตอร์แถว
<code>axis([xmin xmax ymin ymax zmin zmax])</code>	การกำหนดค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดในแนวแกน x แกน y และแกน z ซึ่งอยู่ในรูปของเวกเตอร์แถว

5. การพล็อตกราฟแท่ง

คำสั่ง	รายละเอียด
<code>bar(y)</code>	พล็อตกราฟแท่งในแต่ละค่าของเวกเตอร์ y
<code>bar(x,y)</code>	พล็อตกราฟแท่งในแต่ละค่าของเวกเตอร์ y ในตำแหน่งของเวกเตอร์ x ในช่วงความกว้างเท่ากัน

6. การพล็อตกราฟขั้นบันได

คำสั่ง	รายละเอียด
<code>stairs(x)</code>	พล็อตกราฟขั้นบันไดในแต่ละค่าของเวกเตอร์
<code>stairs(x,y)</code>	พล็อตกราฟขั้นบันไดในแต่ละค่าของเวกเตอร์ y ในตำแหน่งของเวกเตอร์ x

7. แผนภูมิวงกลม

คำสั่ง	รายละเอียด
<code>pie(a)</code>	พล็อตแผนภูมิวงกลมในแต่ละค่าของเวกเตอร์ a
<code>pie(a,a == max(a))</code>	พล็อตแผนภูมิวงกลมในแต่ละค่าของเวกเตอร์ a โดยให้ค่าที่มากที่สุดเป็นตัวเปรียบเทียบ
<code>pie(a,a == min(a))</code>	พล็อตแผนภูมิวงกลมในแต่ละค่าของเวกเตอร์ a โดยให้ค่าที่น้อยที่สุดเป็นตัวเปรียบเทียบ

8. กราฟเชิงขั้ว

คำสั่ง	รายละเอียด
<code>polar(theta,rho)</code>	จะพล็อตกราฟเชิงขั้วด้วยพิกัดของมุม theta ที่สัมพันธ์กับค่ารัศมี rho

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การพล็อตค่าเพิ่มเติมให้กราฟปัจจุบัน

คำสั่ง	รายละเอียด
hold on	กำหนดให้พล็อตกราฟหลายๆ กราฟได้บนหน้าต่างรูปปัจจุบัน
hold off	ยกเลิกคำสั่ง hold off

ขั้นตอนการทดลอง

1. ให้นำข้อมูลในตารางไปพล็อตเป็นกราฟแท่งและกราฟขั้นบันได

ตารางปริมาณการส่งออกยางพาราของไทย

ปี(พ.ศ.)	น้ำหนัก(ตัน)
2546	20
2547	30
2548	40
2549	50

2. เปิดโปรแกรม MATLAB ในหน้าต่าง Command Windows

3. เริ่มทำการพล็อตกราฟแท่ง โดยบรรทัดแรกกำหนดให้แนวแกน x เป็นปีพ.ศ. เริ่มจาก พ.ศ.2546 ถึง พ.ศ.2549 โดยใช้คำสั่ง `x=[2546:1:2549]`; บรรทัดที่ 2 กำหนดแนวแกน y เป็นค่าน้ำหนักโดยใช้คำสั่ง `y=[20 30 40 50]`;

3.1 บรรทัดที่ 3 ทำการพล็อตกราฟแท่งโดยใช้คำสั่ง `bar(x,y)`

3.2 บรรทัดที่ 4 กำหนดจุดสูงสุด ต่ำสุดในแนวแกน x,y โดยใช้คำสั่ง `axis([2545 2550 0 60])`

3.3 บรรทัดที่ 5 กำหนดชื่อแนวแกน x โดยใช้คำสั่ง `xlabel('Year');`

3.4 บรรทัดที่ 6 กำหนดชื่อแนวแกน y โดยใช้คำสั่ง `ylabel('Weight(ton)');`

3.5 บรรทัดที่ 7 กำหนดชื่อกราฟโดยใช้คำสั่ง `title('BAR');`

3.6 บันทึกผลการทดลองลงในตารางบันทึกผลการทดลองที่ 9.1 การพล็อตกราฟแท่งด้วย

โปรแกรม MATLAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำการเคลียร์หน้าต่าง Command Windows โดยใช้คำสั่ง `clc`
5. เริ่มทำการพล็อตกราฟขั้นบันได โดยบรรทัดแรกกำหนดให้แนวแกน x เป็นปีพ.ศ. เริ่มจาก พ.ศ. 2546 ถึง พ.ศ.2549 โดยใช้คำสั่ง `x=[2546:1:2549]`; บรรทัดที่ 2 กำหนดแนวแกน y เป็นค่าน้ำหนักโดยใช้คำสั่ง `y=[20 30 40 50]`;

5.1 บรรทัดที่ 3 ทำการพล็อตกราฟขั้นบันไดโดยใช้คำสั่ง `stairs(x,y)`

5.2 บรรทัดที่ 4 กำหนดจุดสูงสุด ต่ำสุดในแนวแกน x,y โดยใช้คำสั่ง `axis([2545 2550 0 60])`

5.3 บรรทัดที่ 4 กำหนดชื่อแนวแกน x โดยใช้คำสั่ง `xlabel('Year');`

5.4 บรรทัดที่ 5 กำหนดชื่อแนวแกน y โดยใช้คำสั่ง `ylabel('Weight(ton)');`

5.5 บรรทัดที่ 6 กำหนดชื่อกราฟโดยใช้คำสั่ง `title('STAIRS');`

5.6 บันทึกผลการทดลองลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 9.2 การพล็อตกราฟขั้นบันไดด้วยโปรแกรม MATLAB

6. ทำการเคลียร์หน้าต่าง Command Windows โดยใช้คำสั่ง `clc`

7. จงนำสมการ $r = 2\cos(2t)$ ไปพล็อตเป็นกราฟเชิงขั้วโดยให้พิสัยของมุม θ เริ่มต้นที่ 0 ไปจนถึง $2(\pi)$ โดยให้เพิ่มขึ้นทีละ 0.1 กำหนดชื่อหัวชื่อว่า 'POLAR'

7.1 เริ่มทำการพล็อตกราฟเชิงขั้ว โดยบรรทัดแรกพิมพ์ `theta=0:0.1:2*pi;`

7.2 บรรทัดที่ 2 พิมพ์ `rho=2*cos(2*theta);`

7.3 บรรทัดที่ 3 ทำการพล็อตกราฟเชิงขั้วโดยใช้คำสั่ง `polar(theta,rho)`

7.4 บรรทัดที่ 4 กำหนดชื่อกราฟโดยใช้คำสั่ง `title('POLAR');`

7.5 บันทึกผลการทดลองลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 9.3 การพล็อตกราฟเชิงขั้วด้วยโปรแกรม MATLAB

8. ทำการเคลียร์หน้าต่าง Command Windows โดยใช้คำสั่ง `clc`

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 9.1 การพล็อตกราฟแท่งจากตารางปริมาณการส่งออกยางพาราของไทยด้วยโปรแกรม MATLAB

ลักษณะกราฟแท่ง


ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 9.2 การพล็อตกราฟขั้นบันไดจากตารางปริมาณการส่งออกยางพาราของไทยด้วยโปรแกรม MATLAB

ลักษณะกราฟขั้นบันได


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 9.3 การพล็อตกราฟเชิงขั้วด้วยโปรแกรม MATLAB

ลักษณะกราฟเชิงขั้ว



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามหลังการทดลอง

1. จงนำข้อมูลของปริมาณการส่งออกของข้าวหอมมะลิของไทยพล็อตในรูปของกราฟขั้นบันไดลงในหน้าต่างเดียวกับกราฟแท่งในข้อ 2 และกำหนดค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดลงในแนวแกน x,y โดยให้สีของกราฟแท่งเป็นสีขาวและกราฟขั้นบันไดเป็นเส้นทึบสีแดงเครื่องหมายดอกจัน

ตารางปริมาณการส่งออกข้าวหอมมะลิของไทย

ปี(พ.ศ)	น้ำหนัก(ตัน)
2546	60
2547	70
2548	80
2579	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลองที่ 10

การพล็อตกราฟ 3 มิติ ด้วยโปรแกรม MATLAB

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายวิธีการพล็อตกราฟ 3 มิติในรูปแบบต่างๆ ได้
2. ผู้เรียนสามารถใช้คำสั่งในการพล็อตกราฟ 3 มิติในรูปแบบต่างๆ ได้
3. ผู้เรียนสามารถพล็อตกราฟ 3 มิติในรูปแบบต่างๆ ได้

เนื้อหา

คำสั่งการพล็อตกราฟ 3 มิติก็เหมือนกับการพล็อตกราฟ 2 มิติเพียงแต่กราฟ 3 มิติจะมีแกน z เพิ่มขึ้น

ขึ้นมา

การพล็อตกราฟเส้น

คำสั่ง	รายละเอียด
plot3(x,y,z)	การพล็อตกราฟเส้น 3 มิติ
plot3(x1,y1,z1,s1,x2,y2,z2,s2,x3,y3,z3,s3)	การพล็อตกราฟเส้น(x,y,z,s) ร่วมกันใน 3 มิติ

การพล็อตพื้นผิวร่างแห

คำสั่ง	รายละเอียด
mesh(x,y,z)	การพล็อตพื้นผิวร่างแห 3 มิติ
meshc(x,y,z)	เหมือนการพล็อตพื้นผิวร่างแหแต่จะมีการพล็อต contour ใต้พื้นผิว
meshz(x,y,z)	เหมือนการพล็อตพื้นผิวร่างแหแต่จะมีการพล็อตอนุกรมของเส้นอ้างอิงในแนวตั้งใต้พื้นผิว

การพล็อตพื้นผิว

คำสั่ง	รายละเอียด
surf(x,y,z)	การพล็อตพื้นผิว 3 มิติ
surfc(x,y,z)	การพล็อตพื้นผิว 3 มิติแต่จะมีการพล็อต contour ใต้พื้นผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพล็อตกราฟ 3 มิติแบบอื่นๆ

คำสั่ง	รายละเอียด
ribbon(y)	พล็อตหลักของค่า y ให้กระจายออกเป็นสายริบบิ้น โดยใช้ค่า default เท่ากับ $1:\text{size}(y,1)$
ribbon(x,y)	พล็อตค่า x ร่วมกับหลักของค่า y ให้กระจายออกเป็นสายริบบิ้นโดยใช้ค่า default เท่ากับ 0.75
quiver(x,y,dx,dy)	พล็อตค่าเวกเตอร์ความเร็วที่เป็นลูกศรด้วยค่า (u,v) ที่จุด (x,y)
comet3(z)	การพล็อตภาพเคลื่อนไหว 3 มิติของเวกเตอร์ z
slice(x,y,z,v,Sx,Sy,Sz)	การวาดแผ่นเฉือนระหว่าง (x,y,z) ตามทิศทางของจุดเวกเตอร์ Sx,Sy,Sz เมื่อ x,y,z เป็นพิกัดของ v
slice(x,y,z,v,X1,Y1,Z1)	วาดแผ่นเฉือนตลอดปริมาตร v ตามแนวพื้นผิวที่เป็นอาร์เรย์ $X1,Y1,Z1$
stem3(x,y,z)	พล็อตพื้นผิว z ที่ค่าเฉพาะต่างๆใน x และ z

ขั้นตอนการทดลอง

1. จงพล็อตกราฟเส้น 3 มิติจากคำสั่งต่อไปนี้
2. เปิดโปรแกรม MATLAB ในหน้าต่าง Command windows
 - 2.1 กำหนดให้แนวแกน x มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 10π โดยใช้คำสั่ง $x=\text{linspace}(0,10*\pi)$;
 - 2.2 กำหนดค่าลงแนวแกน y โดยใช้คำสั่ง $y1=\text{zeros}(\text{size}(x))$; กำหนดให้ค่า $y3=\text{ones}(\text{size}(x))$; และกำหนดให้ค่า $y2=y3/2$;
 - 2.3 กำหนดค่าลงแนวแกน z โดยใช้คำสั่ง $z1=\sin(x)$; กำหนดให้ค่า $z2=\sin(2*x)$; และกำหนดให้ค่า $z3=\sin(3*x)$;
 - 2.4 ทำการพล็อตกราฟเส้นโดยใช้คำสั่ง $\text{plot3}(x,y1,z1,x,y2,z2,x,y3,z3)$;
 - 2.5 เพิ่มเส้น grid ลงไปในกราฟโดยใช้คำสั่ง grid on
 - 2.6 กำหนดแนวแกน x,y,z ลงในกราฟโดยใช้คำสั่ง $\text{xlabel}('X'), \text{ylabel}('Y'), \text{zlabel}('Z')$
 - 2.7 ตั้งชื่อหัวข้อกราฟโดยใช้คำสั่ง $\text{title}('PLOT3')$
 - 2.8 บันทึกการทดลองลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 10.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการเคลียร์หน้าต่าง Command windows โดยใช้คำสั่ง `clc`
4. จงพล็อตกราฟพื้นผิวร่างแหจากคำสั่งต่อไปนี้
 - 4.1 กำหนดให้ x,y,z เท่ากับ `sphere(20)` โดยใช้คำสั่ง `[x,y,z] = sphere(20);`
 - 4.2 ทำการพล็อตกราฟโดยใช้คำสั่ง `mesh(x,y,z);`
 - 4.3 และกำหนดแนวแกน x,y,z โดยใช้คำสั่ง `xlabel('X'),ylabel('Y'),zlabel('Z')`
 - 4.4 ตั้งชื่อหัวข้องرافโดยใช้คำสั่ง `title('MESH');`
 - 4.5 บันทึกผลการทดลองลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 10.2
5. ทำการเคลียร์หน้าต่าง Command windows โดยใช้คำสั่ง `clc`
6. จงพล็อตหลักของค่า z ให้กระจายออกเป็นสายริบบิ้นคำสั่งต่อไปนี้
 - 6.1 กำหนดค่า z โดยใช้คำสั่ง `z = peaks(30);`
 - 6.2 ทำการพล็อตกราฟโดยใช้คำสั่ง `ribbon(z);`
 - 6.3 และกำหนดแนวแกน x,y,z โดยใช้คำสั่ง `xlabel('X'),ylabel('Y'),zlabel('Z')`
 - 6.4 ตั้งชื่อหัวข้องرافโดยใช้คำสั่ง `title('RIBBON');`
 - 6.5 บันทึกผลการทดลองลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 10.3
7. ทำการเคลียร์หน้าต่าง Command windows โดยใช้คำสั่ง `clc`

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 10.1 การพล็อตกราฟเส้นด้วยโปรแกรม MATLAB

ลักษณะกราฟเส้น

--

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 10.2 การพล็อตกราฟผิวยางแหด้วยโปรแกรม MATLAB

ลักษณะกราฟผิวยางแห


ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 10.3 การพล็อตกราฟสายรีบบนด้วยโปรแกรม MATLAB

ลักษณะกราฟสายรีบบน


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามหลังการทดลอง

1. จากกราฟเส้น 3 มิติในข้อ 1 ให้เปลี่ยนมาใช้คำสั่ง `plot3(x,z1,y1,x,z2,y2,x,z3,y3)` กราฟมีลักษณะอย่างไร เปลี่ยนไปจากเดิมหรือไม่
2. จากกราฟพื้นผิวร่างแท่งหากจะใช้คำสั่ง `meshc(x,y,z)` ในการพล็อตกราฟๆจะมีลักษณะอย่างไร
3. จงพล็อตภาพเคลื่อนไหว 3 มิติของเวกเตอร์ Z เมื่อ $Z = [5 \ 10 \ 12 \ 6 \ 9 \ 7]$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลองที่ 11

การใช้งาน simulink

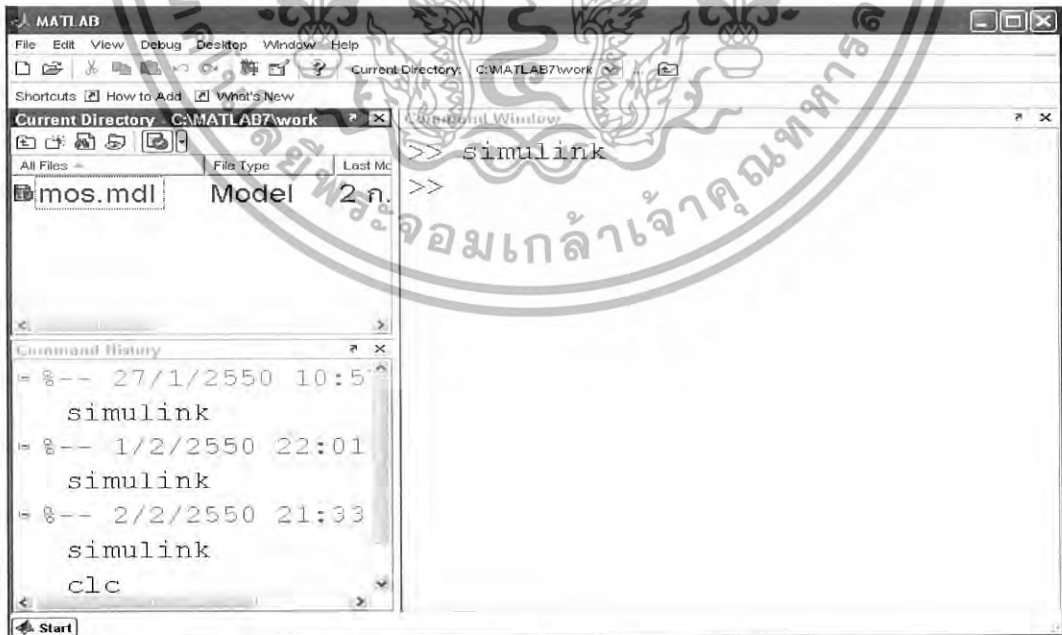
วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถบอกส่วนประกอบต่างๆบนหน้าต่าง Library simulink และการทำงานของ Block ต่างๆได้
2. ผู้เรียนสามารถใช้งาน block ต่างๆที่อยู่ในหน้าต่าง Library simulink ได้

เนื้อหา

โปรแกรม MATLAB สามารถจำลอง ทดสอบ และวิเคราะห์การทำงานของระบบพลศาสตร์ในเชิงเวลาโดยการใช้ simulink ซึ่งเป็นเครื่องมือ (toolbox) ที่อยู่ในโปรแกรม MATLAB โดยจะทำงานภายใต้หน้าต่างที่เป็นการเชื่อมต่อทางรูปภาพของ simulink เท่านั้น การใช้งาน simulink จะทำได้โดยการนำ block diagram มาต่อกันตามที่เราต้องการ

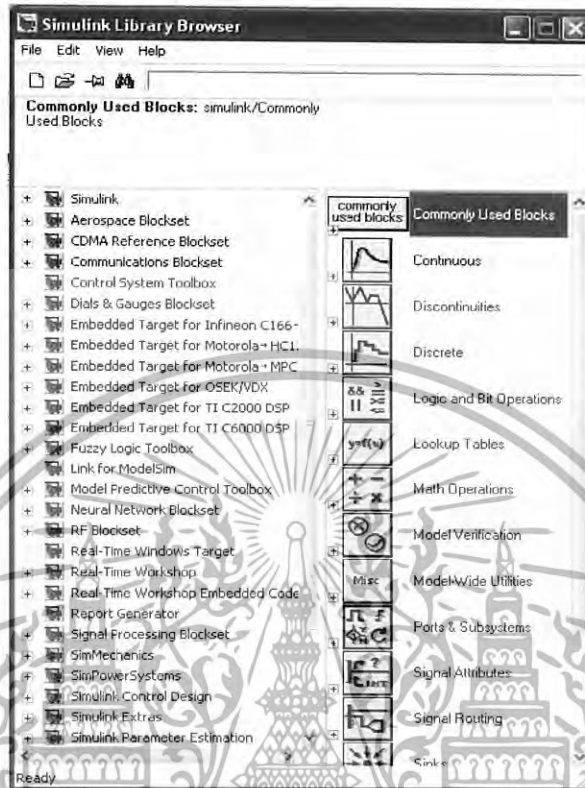
การเริ่มต้นใช้งาน ให้พิมพ์คำว่า simulink บนหน้าต่างคำสั่งจะปรากฏหน้าต่าง Library simulink ที่ประกอบด้วย block diagram ต่างๆขึ้นมา



รูปที่ 11.1 การป้อนคำสั่ง simulink บนหน้าต่างคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าต่าง Library simulink



รูปที่ 11.2 ส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าต่าง Library simulink

1.1 Source library จะประกอบด้วย block เกี่ยวกับการให้กำเนิดสัญญาณเพื่อที่จะนำไปใช้เป็น อินพุตให้กับระบบ เช่น Constant, signal, Generator, Step, Ramp, Sine Wave, Repeating, Discrete Pulse Generator, Pulse Generator, Chirp Signal, Clock, Digital Clock, Workspace, Random Number และ Band Limited White Noise

1.2 Discontinuous จะประกอบด้วย block ต่างๆ ที่ใช้แทนระบบไม่เชิงเส้น เช่น Rate Limiter, Saturation, Quantizer, Backlash, Dead Zone และ Coulomb & Viscous Friction เป็นต้น

1.3 Discrete จะประกอบด้วย block ที่ใช้จำลองระบบเวลาไม่ต่อเนื่อง เช่น Zero-Order, unit Delay, Discrete State-Space, Discrete Filter, Discrete Transfer Fcn, Discrete Zero-Pole เป็นต้น

1.4 Look-Up Tables จะประกอบด้วย block ที่ใช้อธิบาย table look-up operations และ look-up table(2D) เป็นต้น

1.5 Math Operations จะประกอบด้วย block ที่ใช้อธิบายฟังก์ชันคณิตศาสตร์ต่างๆ ไป เช่น Sum, Product, Gain, Slider Gain, Math Function, Abs, Sign, Combinatorial Logic, Logic Operator, Relational Operator และ Algebraic Constraint เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 Model Verification จะประกอบด้วย block ต่างๆ เช่น Check Dynamic Rang, Check Input Resolution, Check Static Lower Bound, Check Static Rang, Check Static Upper Bound และ Assertion เป็นต้น

1.7 Model-Wide Utilities จะประกอบด้วย block ต่างๆ ดังนี้ Block Support Table, Doc Block, Model Info, Time-Based Linearization และ Trigger-Based Linearization เป็นต้น

1.8 Port & Subsystems ประกอบด้วย block ต่างๆ ดังนี้ Atomic Subsystem, Enable, Enable Subsystem, For Iterator Subsystem, Function-Call Generator, Function-Call Subsystem, If Action Subsystem, Switch Case และ Trigger

1.9 Signal & Systems จะประกอบด้วย block สำหรับรวบรวมสัญญาณ ได้แก่ Input และ Output ซึ่งทำหน้าที่เป็น buffer เช่น multiplexer ที่ใช้ในการรวมสัญญาณในเวลาที่ต้องการแสดงผล เอาท์พุท ของสัญญาณหลายๆ สัญญาณรวมกันและ demultiplexer จะใช้ในการแยกสัญญาณ การสร้างระบบย่อยและการกระทำฟังก์ชันต่างๆ

1.10 Sinks Routing จะประกอบด้วยอุปกรณ์หรือ block ที่ใช้แสดงผลซึ่งเป็นเอาท์พุทของระบบ หรือเอาท์พุทในแต่ละ process เช่น scope, XY Graph, Display, To File, To Workspace และ Stop Simulation เป็นต้น

1.11 User-Defined Functions ประกอบด้วย block ต่างๆ ดังนี้ Fcn, M-file, S-Function, MATLAB Fcn, S-Function Builder และ S-Function Example

2. การใช้งาน block ของ simulink

การเลือกใช้อุปกรณ์หรือ block ที่อยู่ในหน้าต่าง Library simulink สามารถทำโดยการเลื่อนเมาส์ไปยังไอคอนของอุปกรณ์ที่ต้องการเลือกแล้วกดเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้ลากรูปไอคอนมายังหน้าต่างทำงานของ simulink ที่มีชื่อ default ว่า Untitled หรือถ้าต้องการ block หลายๆ block ในหมวดหมู่เดียวกันก็สามารถกระทำได้โดยการกดปุ่ม shift บนคีย์บอร์ดค้างไว้จากนั้นใช้เมาส์คลิกเลือก block ต่างๆ ที่ต้องการแล้วลากไปยังหน้าต่าง Untitled เมื่อได้ block ต่างๆ ที่ต้องการแล้วสามารถทำการปิดหน้าต่าง Library simulink ของ block ที่เลือกโดยการเลื่อนเมาส์ไปยังเมนูแล้วเลือกคำสั่ง close

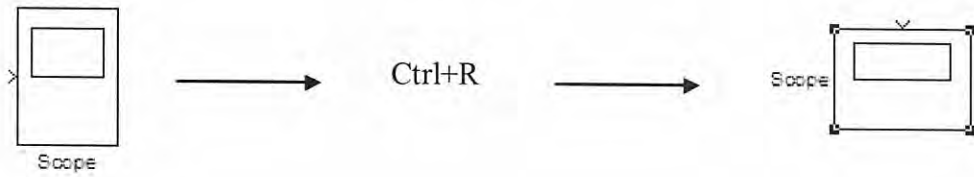
3. การลบ block ที่ได้เลือกไว้

สามารถกระทำได้โดยการใช้เมาส์คลิกที่ block นั้นแล้วกดปุ่ม delete บนคีย์บอร์ดหรือเลือกเมนู Edit>Clear>Cut

4. การหมุน block ให้อยู่ในลักษณะการวางต่างๆ

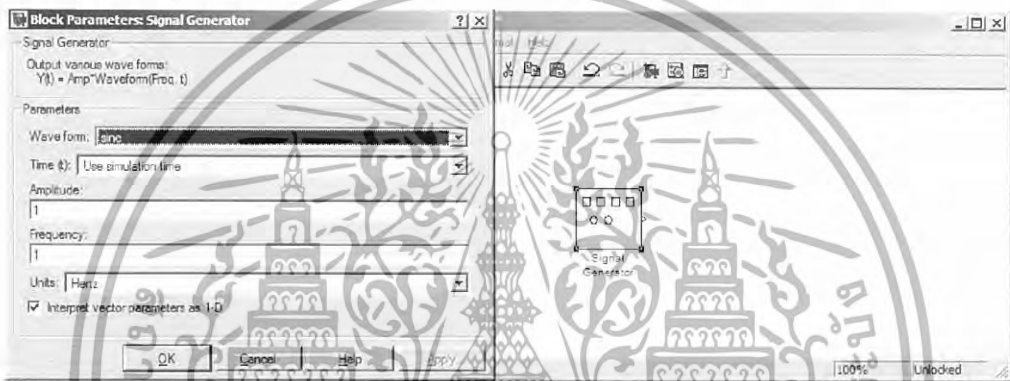
สามารถกระทำได้โดยการใช้เมาส์บน block ที่ต้องการหมุนหรือกลับ เลือกเมนู Format>Rotate block หรือกดปุ่ม Ctrl+R แล้ว block จะหมุนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา 90 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5. การกำหนดและการแก้ไขค่าต่างๆ ของ block

สามารถกระทำได้โดยใช้เมาส์ดับเบิลคลิกบน block ที่ต้องการกำหนดค่าแล้วจะปรากฏ dialog box ในการกำหนดค่าต่างๆ ขึ้นมา



รูปที่ 11.3 dialog box ในการกำหนดค่าต่างๆ

6. การเชื่อมโยง block แต่ละ block เข้าด้วยกัน สามารถกระทำได้โดยการลากเมาส์จาก output port ไปยัง input port ในตำแหน่งที่ต้องการ ดังตัวอย่าง



รูปที่ 11.4 การเชื่อมโยง block แต่ละ block เข้าด้วยกัน

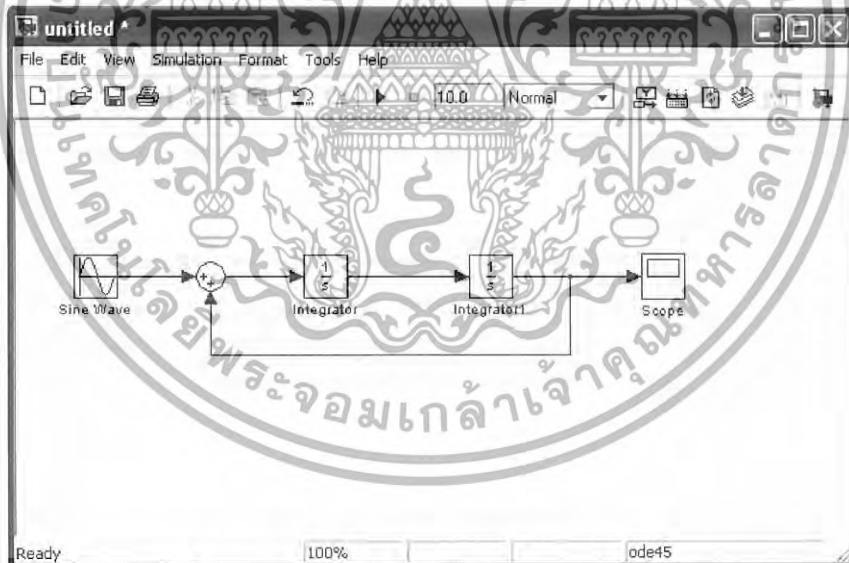
ขั้นตอนการทดลอง

การใช้งาน block ของ simulink

1. จากหน้าต่างคำสั่ง Command Window ให้พิมพ์คำว่า simulink ลงบนหน้าต่างคำสั่ง
2. จะปรากฏหน้าต่าง Library simulink ที่ประกอบด้วย block diagram ต่างๆ ขึ้นมา
3. เลือกเมนู File>New>Model บนหน้าต่าง Library simulink

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

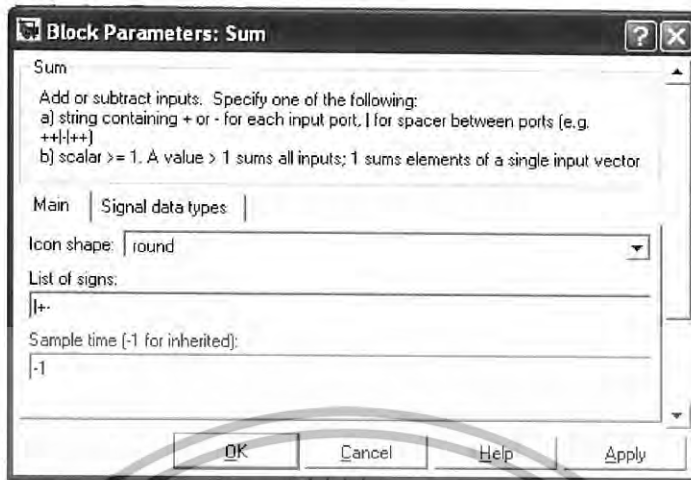
4. จะปรากฏหน้าต่างทำงานของ simulink ที่มีชื่อ untitled
5. คลิกที่ block diagram ของ source เพื่อเลือกใช้ตัวกำเนิดสัญญาณที่เป็น Sine Wave แล้วหน้าต่างแสดงอุปกรณ์ต่างๆ ของ source จะปรากฏขึ้นมา
6. คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้บน block ของ Sine Wave แล้วลากมายังหน้าต่าง Untitled
7. คลิกที่ block diagram ของ Math Operations เพื่อเลือกใช้ block ของ Sum แล้วหน้าต่างแสดงอุปกรณ์ต่างๆ ของ Math Operations จะปรากฏขึ้น
8. คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้บน block ของ Sum แล้วลากมายังหน้าต่าง Untitled
9. คลิกที่ block diagram ของ Continuous เพื่อเลือกใช้ block ของ Integrator แล้วลากตัว Integrator อีกตัวหนึ่งมายังหน้าต่าง Untitled
10. คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้บน block ของ Integrator แล้วลากมายังหน้าต่าง Untitled
11. คลิกที่ block diagram ของ Sink เพื่อเลือกใช้อุปกรณ์แสดงผลที่เป็น scope
12. คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้บน block ของ scope แล้วลากมายังหน้าต่าง Untitled
13. เชื่อมโยง block diagram แต่ละ block เข้าด้วยกันดังรูป



รูปที่ 11.5 การเชื่อมโยง block แต่ละ block เข้าด้วยกัน

14. ดับเบิลคลิกที่ block ของ sum จะปรากฏ dialog box ของ sum ขึ้นมา กำหนดให้ block มีเครื่องหมาย + - ที่ช่อง List of signs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 11.6 dialog box ของ sum

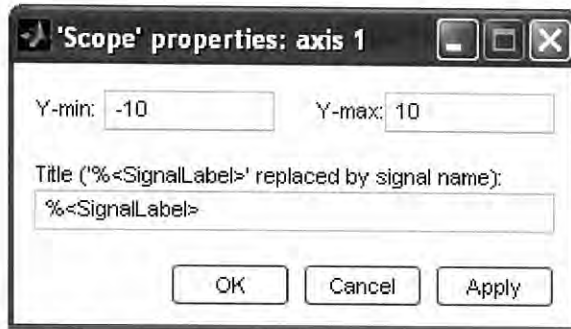
15. เลือกเมนู File>save as กำหนดชื่อ simulink ที่สร้างไว้เป็น sample คลิกที่ปุ่ม Save
16. ทำการทดสอบระบบโดยคลิกที่ Simulation ที่อยู่ในหน้าต่าง sample แล้วเลือก start เมื่อระบบทดสอบเสร็จแล้วจะมีเสียง Beep จากคอมพิวเตอร์ดังขึ้นมา ให้ใช้เมาส์ไปคลิกที่ scope เพื่อดูค่าเอาต์พุตที่แสดงออกมาทางหน้าจอ scope บันทึกหน้าจอ scope ลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 11.1 โดยการกดปุ่มที่เป็นคีย์บอร์ด shift + Print Screen แล้วคลิกขวาที่ตารางบันทึกผลการทดลอง เลือก Paste



รูปที่ 11.7 การทดสอบระบบ

17. ให้ใช้เมาส์ดับเบิลคลิก block ของ scope ที่อยู่ในหน้าต่าง sample จะปรากฏหน้าต่างกราฟของ Scope ขึ้นมา
18. คลิกขวาที่กราฟของ scope จะพบเมนูคำสั่งคลิกเลือก Axes Properties
19. จะปรากฏหน้าต่าง Scope properties: axis 1 ขึ้นมา
20. กำหนดขนาดในแนวแกน y ของ scope ให้มีค่าสูงสุดเป็น 10 ต่ำสุดเป็น -10 แล้วคลิกที่ปุ่ม ok

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 11.8 กำหนดขนาดในแนวแกน y ของ scope

21. หน้าต่างของ scope จะมีลักษณะอย่างไรบนที่หน้าต่างของ scope ลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 11.2 โดยการกดปุ่มที่เป็นคีย์บอร์ด shift + Print Screen แล้วคลิกขวาที่ตารางบันทึกผลการทดลอง เลือก

Paste

22. ดับเบิลคลิกที่ block ของ Sine Wave จะปรากฏ dialog box ของ Sine Wave ขึ้นมา กำหนดค่า

Amplitude ของ Sine Wave ให้มีค่า 10 กำหนดค่าความถี่ของ Sine Wave ให้มีค่าเท่ากับ 2. คลิกที่ปุ่ม ok

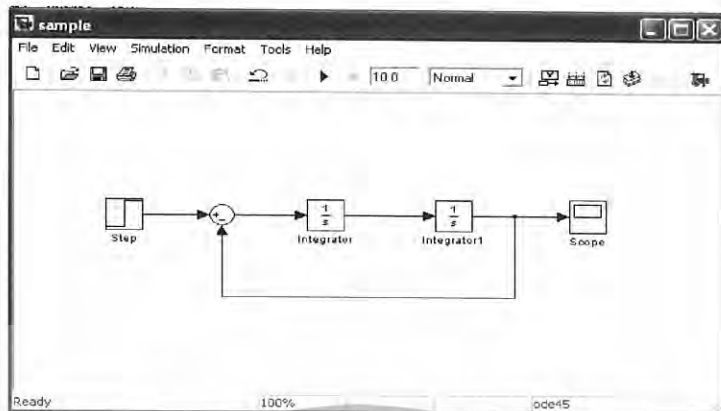


รูปที่ 11.9 กำหนดค่า Amplitude ของ Sine Wave

23. ทำการทดสอบระบบโดยคลิกที่ Simulation ที่อยู่ในหน้าต่าง sample แล้วเลือก start เมื่อระบบทดสอบเสร็จแล้วจะมีเสียง Beep จากคอมพิวเตอร์ดังขึ้นมา ให้ใช้เมาส์ไปคลิกที่ scope เพื่อดูค่าเอาต์พุตที่แสดงออกมาทางหน้าจอ scope บันทึกหน้าต่างของ scope ลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 11.3

24. คลิกที่ block diagram ของ source ให้นำ block ของ Step มาใส่แทน block ของ Sine Wave

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 11.10 การนำ block ของ Step มาใส่แทน block ของ Sine Wave

22. เลือกเมนู File>save ทำการทดสอบระบบโดยคลิกที่ Simulation ที่อยู่ในหน้าต่าง sample แล้วเลือก start เมื่อระบบทดสอบเสร็จแล้วจะมีเสียง Beep จากคอมพิวเตอร์ดังขึ้นมา ให้ใช้เมาส์ไปคลิกที่ scope เพื่อดูค่าเอาต์พุตที่แสดงออกมาทางหน้าจอ scope บันทึกบนที่กหน้าต่างของ scope ลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 11.4

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 11.1 บันทึกหน้าจอ scope ที่ได้จากการทดสอบระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

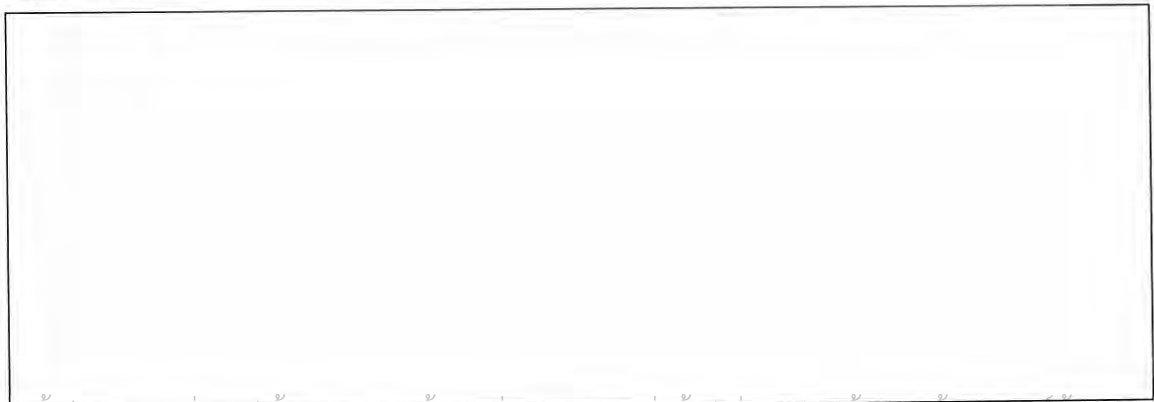
ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 11.2 บันทึกหน้าจอ scope ที่ได้กำหนดขนาดในแนวแกน y ของ scope ให้มีค่าสูงสุดเป็น 10 ต่ำสุดเป็น -10



ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 11.3 บันทึกหน้าจอ scope ที่ได้กำหนด ค่า Amplitude ของ Sine Wave ให้มีค่า 10 กำหนดค่าความถี่ของ Sine Wave ให้มีค่าเท่ากับ 2



ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 11.4 บันทึกหน้าจอ scope เมื่อนำ block ของ Step มาใส่แทน block ของ Sine Wave



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. การกำหนดและการแก้ไขค่าต่างๆ ของ block สามารถทำได้หรือไม่ ต้องทำอะไร
2.  จากรูปอยู่ใน block diagram ได้ในหน้าต่าง Simulink และมีชื่อเรียกอย่างไร
3.  จากรูป block diagram นี้มีหน้าที่ไว้ทำอะไร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบงานการทดลองที่ 12

การจำลองระบบด้วย simulink

วัตถุประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถใช้ MATLAB ในการจำลองระบบได้
2. ผู้เรียนสามารถใช้ MATLAB ในการวิเคราะห์ระบบได้

เนื้อหา

การใช้งาน simulink ทำได้โดยการนำ block diagram แต่ละ block ในหน้าต่าง Library simulink มาต่อกันตามที่เราต้องการ และสามารถจำลองระบบทั้งระบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ระบบเวลา ต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การจำลองระบบสามารถกระทำได้โดยการป้อนอินพุตให้กับระบบที่สร้างไว้แล้วดูผล เอาท์พุทของระบบเนื่องจากอินพุตที่ป้อนเข้าไป

การสร้างระบบด้วย simulink

การสร้างระบบด้วย simulink จะเป็นการนำ block ในหมวดหมู่ต่างๆ มาต่อกันโดยผู้ที่สร้างระบบ จะต้องทราบถึงโครงสร้าง และกระบวนการโดยรวมของระบบก่อน ทั้งนี้จะทำให้ผู้สร้างระบบทราบว่าต้องนำ block ของหมวดหมู่ใดมาใช้งานเพื่อที่จะได้คำตอบของผลลัพธ์ หรือเอาท์พุทที่ต้องการ

ความรู้พื้นฐาน

พิจารณาระบบมวลของสปริง



รูปที่ 12.1 ระบบมวลของสปริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปสามารถพิจารณาโครงสร้างของอินพุทและเอาต์พุทของระบบเป็นดังนี้

$$mx'' + kx = f$$

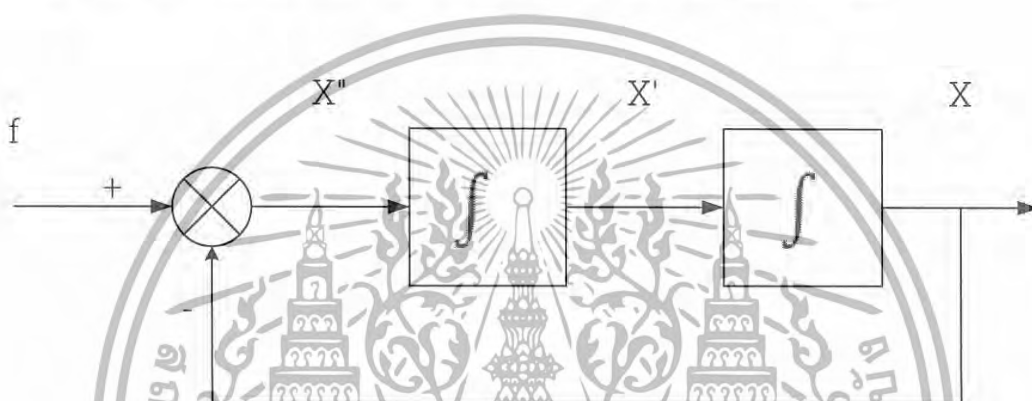
เมื่อ m = มวลของวัตถุ

k = ค่าคงที่ของสปริง

y = การยืดหดของสปริงซึ่งสัมพันธ์กับจุดสมดุล

f = แรง

เมื่อสมมติให้ค่าคงที่ต่างๆ มีค่าเท่ากับหนึ่งเราจะได้ block diagram ของระบบดังรูป 12.2



รูปที่ 12.2 การสร้างระบบ mass-spring ด้วย simulink

จากรูปสามารถสร้างระบบ mass-spring ด้วย simulink ได้ดังนี้

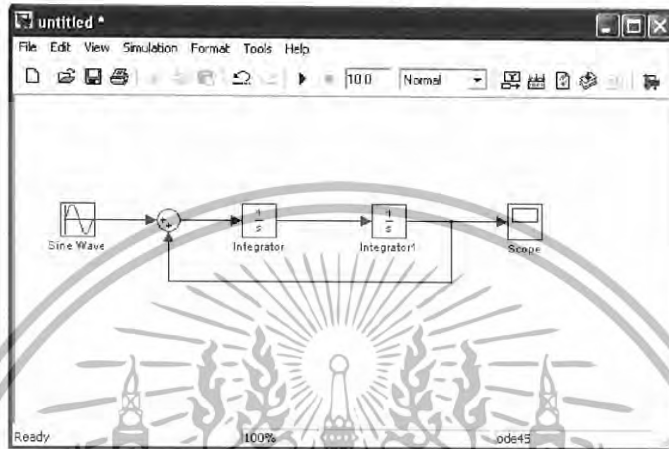
ขั้นตอนการทดลอง

1. จากหน้าต่างคำสั่ง Command Window ให้พิมพ์คำว่า simulink ลงบนหน้าต่างคำสั่ง
2. จะปรากฏหน้าต่าง Library simulink ที่ประกอบด้วย block diagram ต่างๆ ขึ้นมา
3. เลือกเมนู File>New>Model บนหน้าต่าง Library simulink
4. จะปรากฏหน้าต่างทำงานของ simulink ที่มีชื่อ untitled
5. คลิกที่ block diagram ของ source เพื่อเลือกใช้ตัวกำเนิดสัญญาณที่เป็น Sine Wave แล้วหน้าต่างแสดงอุปกรณ์ต่างๆ ของ source จะปรากฏขึ้นมา
6. คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้บน block ของ Sine Wave แล้วลากมายังหน้าต่าง Untitled
7. คลิกที่ block diagram ของ Math Operations เพื่อเลือกใช้ block ของ Sum แล้วหน้าต่างแสดงอุปกรณ์ต่างๆ ของ Math Operations จะปรากฏขึ้น
8. คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้บน block ของ Sum แล้วลากมายังหน้าต่าง Untitled
9. คลิกที่ block diagram ของ Continuous เพื่อเลือกใช้ block ของ Integrator แล้วลากตัว Integrator


อีกตัวหนึ่งมายังหน้าต่าง Untitled

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

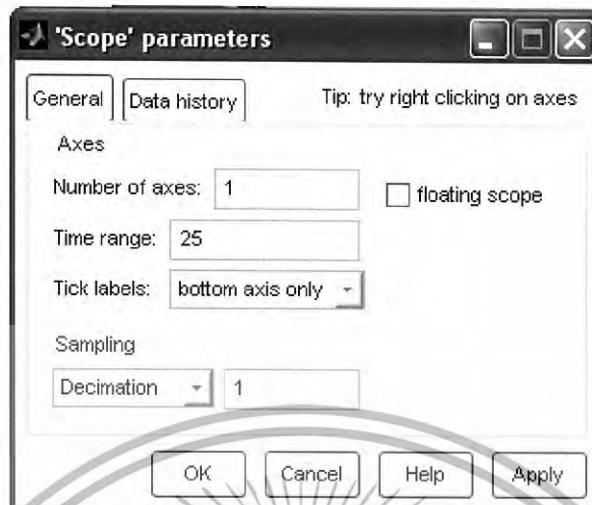
10. คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้บน block ของ Integrator แล้วลากมายังหน้าต่าง Untitled
11. คลิกที่ block diagram ของ Sink เพื่อเลือกใช้อุปกรณ์แสดงผลที่เป็น scope
12. คลิกเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้บน block ของ scope แล้วลากมายังหน้าต่าง Untitled
13. เชื่อมโยง block diagram แต่ละ block เข้าด้วยกันดังรูป 12.3



รูปที่ 12.3 การเชื่อมโยง block diagram แต่ละ block เข้าด้วยกัน

14. ดับเบิลคลิก block ของ Sine Wave จะปรากฏ dialog box ของ Sine Wave ขึ้นมา
15. กำหนดค่า Amplitude ของ Sine Wave มีค่าเท่ากับ 4 กำหนดค่าความถี่ของ Sine Wave มีค่าเท่ากับ 10 rad/s คลิกที่ปุ่ม OK
16. ดับเบิลคลิกที่ block ของ Sum จะปรากฏ dialog box ของ Sum ขึ้นมา
17. กำหนดให้ block ของ Sum ให้มีเครื่องหมายเป็น $+$ คลิกที่ปุ่ม OK
18. ดับเบิลคลิกที่ block ของ Scope จะปรากฏหน้าต่างกราฟของ Scope ขึ้นมา
19. คลิกขวาที่กราฟของ Scope จะพบเมนูคำสั่งแล้วคลิกเลือก Axes Properties จะปรากฏหน้าต่าง 'Scope properties: axis 1' ขึ้นมา
20. กำหนดขนาดในแนวแกน y ของ Scope ให้มีค่าสูงสุดเป็น 1 ค่าต่ำสุดเป็น -1 คลิกที่ปุ่ม OK
21. คลิกที่ไอคอน  บนหน้าต่าง Scope จะปรากฏ 'Scope' Properties ขึ้นมา
22. กำหนด Time range เป็น 25 คลิกที่ปุ่ม OK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 12.4 หน้าต่าง Scope parameters

23. จะพบหน้าต่างกราฟของ Scope มีขนาดในแนวแกน x และ y ตามที่กำหนด



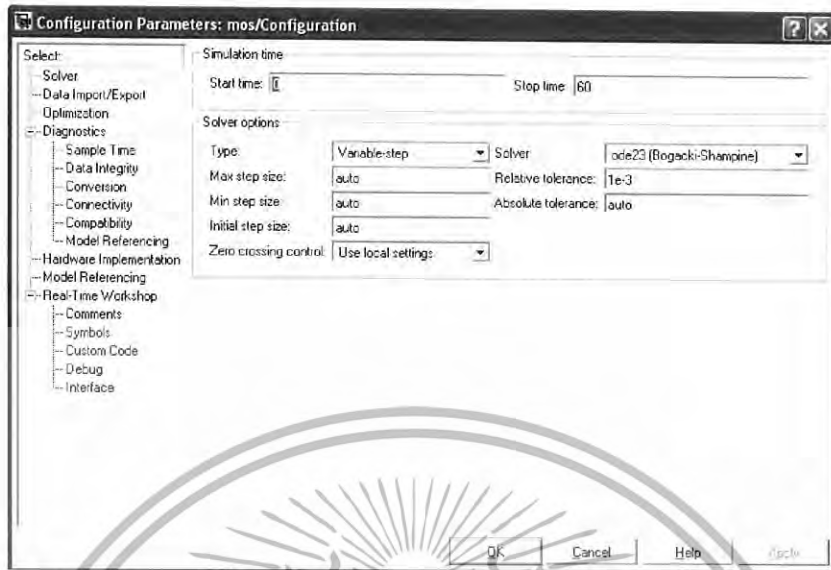
รูปที่ 12.5 หน้าต่าง Scope

24. เลือกเมนู Simulation>Parameters

25. จะปรากฏหน้าต่าง Simulation Parameters ขึ้นมา

26. กำหนดเวลาเริ่มต้นเท่ากับ 0 วินาทีและเวลาสิ้นสุดเท่ากับ 60 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 12.6 หน้าต่าง Simulation Parameters

27. คลิกที่ปุ่ม OK

28. เลือกเมนู File>save as กำหนดชื่อ simulink ที่สร้างไว้เป็น mass คลิกที่ปุ่ม save

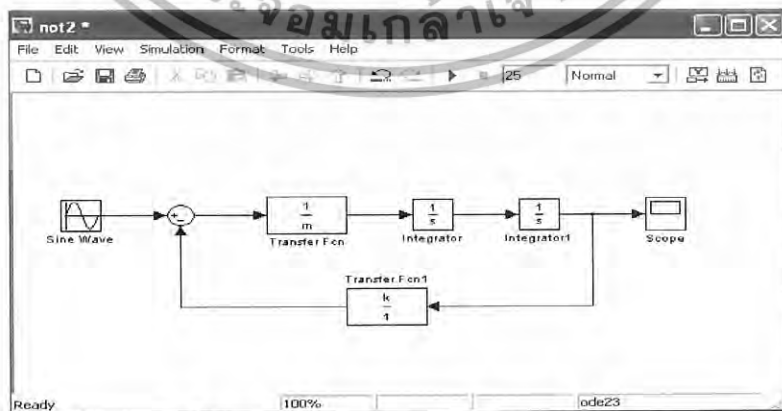
29. ทำการทดสอบระบบและวิเคราะห์ระบบ

30. เลือกเมนู simulation>start แล้วระบบที่สร้างไว้ในหน้าต่างทำงาน simulink ก็จะเริ่มต้นทำการจำลองระบบ

31. หน้าต่างของ Scope จะแสดงค่าเอาต์พุตของระบบออกมา เมื่อเสร็จสิ้นการจำลองแล้วก็จะได้ยินเสียง Beep จากคอมพิวเตอร์บันทึกผลการทดลองใส่ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 12.1

32. จากสมการระบบ mass-spring $m\ddot{x} + kx = f$ กำหนดให้ค่า $m = 2, 5, 10, 15$ kg ตามลำดับ และให้ค่า $k = 50$ N/m

ซึ่งจะได้โดอะแกรมของระบบ mass-spring ดังนี้



รูปที่ 12.7 โดอะแกรมของระบบ mass-spring

33. ทำการสร้างระบบ mass spring ด้วย simulink ตามตัวอย่าง

34. เลือกเมนู File>save as กำหนดชื่อ simulink ที่สร้างไว้เป็น mass2 คลิกที่ปุ่ม save

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35. ทำการทดสอบและวิเคราะห์ระบบ โดยการแทนค่า $m = 2, 5, 10, 15$ kg ตามลำดับ และให้ค่า $k = 50$ N/m

36. เลือกเมนู `simulink>start` แล้วระบบที่สร้างไว้ในหน้าต่างทำงาน simulink ก็จะเริ่มต้นทำการจำลองระบบ

37. หน้าต่างของ Scope จะแสดงค่าเอาต์พุตของระบบออกมา แล้วทำการบันทึกผลการทดลองลงตารางบันทึกผลการทดลองที่ 12.2

บันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 12.1 การจำลองระบบ mass-spring ด้วย simulink โดยการแทนค่า $m = 1$ kg และให้ค่า $k = 1$ N/m

ลักษณะของหน้าต่าง Scope ที่แสดงค่าเอาต์พุตของระบบออกมา	การจำลองระบบ mass-spring ด้วย simulink
<p>$m = 1$ kg , $k = 1$ N/m</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางบันทึกผลการทดลองที่ 12.2 การจำลองระบบ mass-spring ด้วย simulink โดยการแทนค่า $m = 2, 5, 10, 15$ kg ตามลำดับ และให้ค่า $k = 50$ N/m

ลักษณะของหน้าต่าง Scope ที่แสดงค่าเอาต์พุตของระบบออกมา	การจำลองระบบ mass-spring ด้วย simulink
m = 2 kg	
m = 5 kg	
m = 10 kg	
m = 15 kg	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทดลอง

1. จากการทดลองโดยการแทนค่า $m = 2, 5, 10, 15$ kg ตามลำดับ และให้ค่า $k = 50$ N/m หน้าต่างของ Scope จะแสดงค่าแอมพลิจูดของระบบออกมา มีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่ ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น
2. จากหน้าต่าง Simulation Parameters ถ้ากำหนดเวลาเริ่มต้นเท่ากับ 0 วินาทีและเวลาสิ้นสุดเท่ากับ 10 วินาที หน้าต่างของ Scope จะแสดงค่าแอมพลิจูดของระบบออกมาจะมีลักษณะอย่างไร
3. จากการทดลองถ้ากำหนดให้ $m = 300$ kg และให้ $k = 20$ N/m หน้าต่างของ Scope จะแสดงค่าแอมพลิจูดของระบบออกมาจะมีลักษณะอย่างไร





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 313

วันที่ 6 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์อำพล ทองระอา

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างดี จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ ระบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการ โปรแกรม MATLAB เบื้องต้น ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายพลพร นาคแสงจันทร์ รหัสประจำตัว 48035368
2. นายเศรษฐพล นิกธิบัว รหัสประจำตัว 48035406

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/341

วันที่ 20 เมษายน 2550

เรื่อง ขอลงนามเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน

เรียน อาจารย์ไพฑูริย์ พวงวงษ์ตระกูล

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการนารสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการ “บทเรียนช่วยสอนเรื่อง Mat lab Programming เบื้องต้น” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม โดยมีนักศึกษาตั้งเห็นควรจัดทำดังนี้

- | | | |
|-------------|------------|-----------------------|
| 1 นายทศพร | นายเสงี่ยม | รหัสประจำตัว 48035368 |
| 2 นายอรรถพล | นัครินทร์ | รหัสประจำตัว 48055406 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703.6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/513

วันที่ 6 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน

เรียน ดร.สุสันต์ พาทิฆณาพิบูล

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างดี จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อ โครงงาน "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องตารางโปรแกรม MATLAB ที่สองด้าน" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายทศพร นกแสงจันทร์ รหัสประจำตัว 48035368
2. นายอรุณทศ นิ่มกรแก้ว รหัสประจำตัว 48035406

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราชตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/ 313

วันที่ 6 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการโปรแกรม MATLAB เบื้องต้น" ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม โดยมีนักศึกษาคนนั้นตามจัดทำดังนี้

- 1 นายทศพร นาคแสงจันทร์ รหัสประจำตัว 48035368
- 2 นายศรภพล นัครนัว รหัสประจำตัว 48035406

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราตรี)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/513

วันที่ 6 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

เรียน คร ศคจชช ภูมิพัฒน์

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างดี จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการโปรแกรม MATLAB เบื้องต้น” ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม โดยมีนักศึกษาคำเนินการจัดทำดังนี้

1. นายทศพร นาคแสงจันทร์ รหัสประจำตัว 48035368
2. นายอรุณพล นิตกรมิว รหัสประจำตัว 48035406

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม โทร. 3703, 6076

ที่ ศธ 0524.04(5)/341

วันที่ 20 เมษายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพต่อการเรียนการสอน

เรียน ดร.ณรงค์ พิศาล

ด้วยภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอนของนักศึกษาเป็นอย่างมาก จึงมีความประสงค์เรียนเชิญเป็นอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพต่อการเรียนการสอน ในหัวข้อโครงการเรื่อง "บทเรียนช่วยสอนเรื่อง Mat Lab Programming บัณฑิต" ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม โดยมีนักศึกษาดำเนินการจัดทำดังนี้

- | | | |
|--------------|----------------|-----------------------|
| 1. นายทศพร | น.ค.ต.จ.น.น.น. | รหัสประจำตัว 48035368 |
| 2. นายอรรถพล | น.ค.ร.น.น. | รหัสประจำตัว 48035406 |

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ ราวตรี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายทศพร นาคแสงจันทร์
วัน เดือน ปีเกิด	27 สิงหาคม 2526
ภูมิลำเนา	110 หมู่ที่ 3 ต.ห้วยจรเข้มาก อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร 86140
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านสลุย จังหวัด ชุมพร
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนห้วยจรเข้มากวิทยาเขต จังหวัด ชุมพร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	โรงเรียนช่างฝีมือทหาร จังหวัด กรุงเทพฯ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	โรงเรียนช่างฝีมือทหาร จังหวัด กรุงเทพฯ
ปริญญาตรี	สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	สิ่งที่ใช้ไปแล้วจะไม่มีวันได้คืน คือ คำพูด เวลา โอกาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายอรรถพล นีกรับ
วัน เดือน ปีเกิด	25 กรกฎาคม 2526
ภูมิลำเนา	293 หมู่ 1 ต.วัฒนานคร อ.วัฒนานคร จ.สระแก้ว 27160
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านพร้าว จังหวัด สระแก้ว
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนวัฒนานคร จังหวัด สระแก้ว
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนวัฒนานคร จังหวัด สระแก้ว
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคบูรพา ปราจีน จังหวัด ปราจีนบุรี
ปริญญาตรี	สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	ชีวิตคนเรานี้มันช่างสั้นนัก อยากรทำอะไรรีบทำอย่ามัวแต่ลังเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้