

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาโท

ปริญญาโท โปรแกรมช่วยสอนวิชา การสื่อสารข้อมูล

Computer-Based Instructional in Data Communication

นักศึกษา 1. นายนพพร กรอนันต์ศิลป์ รหัสประจำตัว 40031417  
2. นายสานิต แสงรุ่ง รหัสประจำตัว 40031433

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท

อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์	
2. อาจารย์กิตติพงศ์ มะโน	
3. อาจารย์อำพล ทองระอา	
4. อาจารย์ไพฑูริย์ พวงวงศ์ตระกูล	
5. อาจารย์สุระชัย พิมพ์สาดี	

วันเดือนปีที่สอบ วันที่ 14 พฤศจิกายน 2540 เวลา 12.00 ถึง 14.00

สถานที่สอบ ห้อง ค. 303 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม

(ศาสตราจารย์ระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

วันที่...เดือน...พ.ศ. ๕๒

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 32823

วัน, เดือน, ปี 10 ส.ย. 2542



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ปริญญานิพนธ์

โปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer-Based Instructional in Data Communication



ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ปริญญานิพนธ์

เรื่อง โปรแกรมช่วยสอน วิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer- Based Instructional In Data Communication

## ผู้จัดทำ

1. นายนพพร กรอนันต์ศิลป์
2. นายสานิต แสงรุ่ง

## อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงนาม.....

(อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

## หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

ลงนาม.....

( ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ปริญญานิพนธ์

เรื่อง โปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล

Computer-Based Instructional In Data Communication

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการใช้งานของโปรแกรม Authorware Professional 4.0
2. เพื่อออกแบบโปรแกรมการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล
3. เพื่อสร้างโปรแกรมการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล
4. เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน
5. เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. รู้จักการใช้งานของโปรแกรม Authorware Professional 4.0
2. สามารถออกแบบโปรแกรมการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล
3. สามารถสร้างโปรแกรมการสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล
4. สามารถใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน
5. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# โปรแกรมช่วยสอน วิชา การสื่อสารข้อมูล

นายนพพร

กรอนันต์ศิลป์

นายสานิต

แสงรุ่ง

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์พีระวุฒิ

สุวรรณจันทร์

ปีการศึกษา 2541

## บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เสนอโปรแกรมช่วยสอนวิชา การสื่อสารข้อมูล โปรแกรมช่วยสอนนี้ สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนจริง หรือนำไปใช้เป็นบทเรียนเสริมของวิชา ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง ทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากความได้เปรียบในเรื่องของภาพ สี เสียง การให้ข้อมูลป้อนกลับ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และยังลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล

การสร้างโปรแกรมช่วยสอนนี้ สร้างขึ้นโดยโปรแกรม AUTHORWARE PROFESSIONAL 4.0 สำหรับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 และโปรแกรมช่วยสร้างภาพอื่นๆ ซึ่งทำให้สามารถนำไปช่วยออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Computer-Based Instruction In Data Communication

MR.NOPPORN KORNANANSIL

MR.SANIT SANGRUNG

### ADVISORS

MR. PEERAWUT SUWANJAN

1998

### ABSTRACT

This Thesis presents the Computer-Based Instruction in Data Communication. The program can be use for either the Course of Data Communication or the subordinated one which learns will study from their own individual capability. It will also accelerate the learning efficiency of the students due to the advanced Graphics animation and information feedback. The program is assumed to decrease the problem of varied ability of students as a result. The program was produced by AUTHORWARE PROFESSIONAL 4.0 for windows 95 operating and other picture producer programs which made the creation of this program better designed.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ซึ่งให้กำลังสนับสนุนทางด้านเงินทุนการศึกษาครั้งนี้ และความช่วยเหลือ การให้คำปรึกษาจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ตลอดจนแนวความคิดต่างๆ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไขปัญหาในการดำเนินงาน จากคณะอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ และอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่าน

ขอขอบคุณรุ่นพี่ทุกคน ที่กรุณาให้คำปรึกษาและช่วยแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาในด้านการเขียนโปรแกรม พร้อมทั้งช่วยสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ทำให้คุณภาพของสื่อมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## IV

### สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญาโท	1
1.2 ขอบเขตของปริญญาโท	2
1.3 เนื้อหาโดยสังเขป	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ</b>	<b>4</b>
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4
2.1.1 การจัดการศึกษาตามเอกัตภาพ	4
2.1.2 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5
2.1.3 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	6
2.1.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
2.1.5 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
2.1.6 การสร้างบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
2.1.7 ประเภทของบทเรียนโปรแกรม	14
2.1.8 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	16
2.1.9 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	91
<b>บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง</b>	<b>95</b>
3.1 การออกแบบ	95
3.1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.1.2 การเลือกโปรแกรม	95
3.1.3 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน	96
3.1.4 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)	97
3.2 วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	98
<b>บทที่ 4 ผลการทดลองและการทดลอง</b>	<b>123</b>
4.1 เริ่มใช้คอมพิวเตอร์	123
4.2 ความต้องการของโปรแกรม	123
4.3 การเข้าสู่บทเรียน	123
4.4 วิธีดำเนินการทดลอง	127
4.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	128
4.5.1 การหาประสิทธิภาพจากแบบสอบถาม	128
4.5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	134
<b>บทที่ 5 สรุปอภิปรายและข้อเสนอแนะ</b>	<b>135</b>
5.1 สรุปผลการทดลอง	135
5.2 อภิปรายผลการทดลอง	135
5.3 ปัญหาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์และแนวทางแก้ไขปัญหา	136
5.4 ข้อเสนอแนะ	136
5.5 แนวทางในการพัฒนา	137
ภาคผนวก ก. แบบสอบถามประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน	138
ประวัติผู้แต่ง	143
บรรณานุกรม	145

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## VI

### สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบทเรียนโปรแกรมเชิงเส้น กับแบบสาขา	16
ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบโปรแกรมทั้ง 3 ประเภท	96
ตารางที่ 3.2 ตัวอย่าง Storyboard	114
ตารางที่ 3.3 ตัวอย่าง Storyboard	115
ตารางที่ 3.4 ตัวอย่าง Storyboard	116
ตารางที่ 3.5 ตัวอย่าง Storyboard	117
ตารางที่ 4.1 สถานะภาพของผู้ตอบแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง	129
ตารางที่ 4.2 คะแนนรวมจากผู้ตอบแบบสอบถาม	129
ตารางที่ 4.3 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถามด้านทักษะความรู้	131
ตารางที่ 4.4 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถามด้านการใช้งาน	132
ตารางที่ 4.5 การหาค่าเฉลี่ยแบบสอบถามด้านประสิทธิภาพอื่น ๆ	133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## VII

### สารบัญภาพ

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.1 วิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
รูปที่ 2.2 การแบ่งเนื้อที่ออกเป็นส่วน ๆ หลังการกำหนดขอบเขตเนื้อหา	14
รูปที่ 2.3 โครงสร้างของบทเรียน โปรแกรมชนิดเชิงเส้น	15
รูปที่ 2.4 โครงสร้างของบทเรียนชนิดแบบสาขา	15
รูปที่ 2.5 Authorware Professional 4.0	23
รูปที่ 2.6 Flow Line ของ Authorware Professional 4.0	24
รูปที่ 2.7 แถบไอคอนของ Authorware Professional 4.0	25
รูปที่ 2.8 แถบเครื่องมือคำสั่งของ Authorware Professional 4.0	25
รูปที่ 2.9 เมนู File ของ Authorware Professional 4.0	26
รูปที่ 2.10 เมนู Edit ของ Authorware Professional 4.0	26
รูปที่ 2.11 เมนู View ของ Authorware Professional 4.0	27
รูปที่ 2.12 เมนู Insert ของ Authorware Professional 4.0	27
รูปที่ 2.13 เมนู Modify ของ Authorware Professional 4.0	27
รูปที่ 2.14 เมนู Text ของ Authorware Professional 4.0	28
รูปที่ 2.15 เมนู Control ของ Authorware Professional 4.0	28
รูปที่ 2.16 เมนู Xtras ของ Authorware Professional 4.0	29
รูปที่ 2.17 เมนู Window ของ Authorware Professional 4.0	29
รูปที่ 2.18 เมนู Help ของ Authorware Professional 4.0	30
รูปที่ 2.19 ส่วนประกอบของ Design Window Professional 4.0	33
รูปที่ 2.20 Presentation Window	35
รูปที่ 2.21 เส้นกริดที่เกิดจากการใช้คำสั่ง Show Grid	36
รูปที่ 2.22 Graphics Toolbox	36
รูปที่ 2.23 เส้นบอกความกว้างของข้อความ	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่รูปที่ 2.23 เส้นบอกความกว้างของข้อความหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการใช้

## VIII

### สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.24 การกำหนด Margin	38
รูปที่ 2.25 Text Menu	38
รูปที่ 2.26 ชนิดของ Line	40
รูปที่ 2.27 Pattern ใน Fills	42
รูปที่ 2.28 โหมดการเขียน	43
รูปที่ 2.29 การเลือกวัตถุ 1 วัตถุ	44
รูปที่ 2.30 การเลือกวัตถุมากกว่าหนึ่ง	45
รูปที่ 2.31 การเปลี่ยน Pattern ของวัตถุ	45
รูปที่ 2.32 รูปก่อนทำการ Bring to Front	46
รูปที่ 2.33 รูปหลังทำการ Bring to Front	46
รูปที่ 2.34 รูปก่อนทำการ Send to Back	46
รูปที่ 2.35 รูปหลังทำการ Send to Back	47
รูปที่ 2.36 Properties ของการแสดงกราฟิกส์	47
รูปที่ 2.37 รูป Translation	48
รูปที่ 2.38 การโหลดไฟล์เสียง	50
รูปที่ 2.39 Sound Dialog box	50
รูปที่ 2.40 Movie Dialog box	52
รูปที่ 2.41 ชนิดของการเคลื่อนที่	53
รูปที่ 2.42 Direct to Point	54
รูปที่ 2.43 Path to End	55
รูปที่ 2.44 กำหนดวัตถุที่ต้องการเคลื่อนที่	56
รูปที่ 2.45 กำหนดเส้นทางในการเคลื่อนที่	56
รูปที่ 2.46 เปลี่ยนเส้นทางการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่

## IX

### สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.47 Path to Point	57
รูปที่ 2.48 การเคลื่อนที่ของ Direct to Line	59
รูปที่ 2.49 Direct to Calculated Point on line	59
รูปที่ 2.50 Direct to Calculated Point Grid	61
รูปที่ 2.51 คำอธิบายใน Erase Icon	62
รูปที่ 2.52 คำอธิบายใน Erase Icon	63
รูปที่ 2.53 Frame Work Icon	65
รูปที่ 2.54 วิธีการติดต่อกับผู้ใช้	67
รูปที่ 2.55 Interaction Option	68
รูปที่ 2.56 กำหนดรูปแบบการรับตัวอักษร	69
รูปที่ 2.57 Button Option	70
รูปที่ 2.58 Conditional Option	72
รูปที่ 2.59 Text Option	73
รูปที่ 2.60 Hot Spot Option	74
รูปที่ 2.61 Hot Object Option	75
รูปที่ 2.62 Target Area Option	75
รูปที่ 2.63 Pull-down Menu	76
รูปที่ 2.64 Keypress Option	77
รูปที่ 2.65 Tries limit Option	78
รูปที่ 2.66 Time limit Option	79
รูปที่ 2.67 Wait Option	80
รูปที่ 2.68 ภายใน Calculation	81
รูปที่ 2.69 ลำดับชั้นของวัตถุใน Toolbook ระดับล่างสุดคือ Hotword	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่รูปที่ 2.69 ลำดับชั้นของวัตถุใน Toolbook ระดับล่างสุดคือ Hotword ของเอกสารทุกครั้งที่มีการ 87

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.70 ลำดับชั้นการควบคุมของวัตถุใน Toolbook เมื่อมีการส่งแบบแมสเสจ (Message)	88
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้าง CAI	118
รูปที่ 3.2 โครงสร้างโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล	119
รูปที่ 3.3 ผังงานโปรแกรมช่วยสอน	120
รูปที่ 3.4 ผังงานภายในของโปรแกรมช่วยสอนทุกบทเรียน	121
รูปที่ 3.5 ผังงานแบบทดสอบ	122
รูปที่ 4.1 เมนูหลักของโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล	124
รูปที่ 4.2 เมนูเลือกโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล	124
รูปที่ 4.3 เมนูบทที่ 1	125
รูปที่ 4.4 เมนูบทที่ 2	125
รูปที่ 4.5 เมนูบทที่ 3	126
รูปที่ 4.6 เมนูบทที่ 4	126
รูปที่ 4.7 แบบทดสอบโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล	127
รูปที่ 4.8 ขั้นตอนการออกแบบแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน	128

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญญาประดิษฐ์

ในโลกปัจจุบันวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีและทางการศึกษาได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เช่น มีการออกกระจายเสียงทางวิทยุ มีโทรทัศน์เพื่อการศึกษา มีการจัดทำเทปวีดิทัศน์ และในปัจจุบันได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษามากขึ้น โดยนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่มีความมีประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูล การแสดงข้อมูล คิดคำนวณข้อมูลได้ดีกว่าสิ่งอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างสถานการณ์จำลอง จึงทำให้ระบบคอมพิวเตอร์กลายเป็นระบบสื่อการศึกษาที่เข้ามามีบทบาทอย่างรวดเร็ว และช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบในเรื่องของภาพ สี และเสียง การให้ข้อมูลป้อนกลับ การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และยังช่วยลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นสื่อในการเสนอบทเรียนในลักษณะโต้ตอบซึ่งก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคล ตามความสามารถและความถนัดของตนเอง ซึ่งเมื่อเทียบกับการสอนแบบบรรยายหน้าชั้นเรียน ข้อจำกัดอันเป็นข้อเสียของการสอนแบบบรรยายมีดังนี้

1. ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมในชั้นเรียน จึงไม่เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ อันเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสรับเนื้อหาไว้ได้น้อย

2. เนื่องจากเป็นสื่อการสอนทางเดียวโดยผู้เรียนเป็นฝ่ายรับ ขาดการแสดงออกการฝึกการเรียนรู้ในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ และการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจึงทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายเร็ว

3. เนื่องจากการบรรยายใช้กับผู้เรียนในกลุ่มใหญ่ ดังนั้นในการที่จะใช้สื่อประเภทของจริงมาประกอบจึงทำได้ยาก เพราะผู้เรียนอาจเห็นได้ไม่ทั่วถึง

4. การสอนแบบบรรยายต้องใช้ความสามารถพิเศษของครู ดังนั้นนอกจากที่จะต้องมีความรู้ที่ทักษะการบรรยายที่ดี บางครั้งยังขึ้นอยู่กับบุคลิกส่วนตัวซึ่งฝึกได้ยาก เช่น ท่าทาง น้ำเสียง

แนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ ทำได้โดยการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CBI : Computer Based Instruction) ซึ่งมีข้อ

เอกสาคือเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สนองความแตกต่างในด้านความสามารถของผู้เรียน
3. สร้างความสนใจและแรงจูงใจแก่ผู้เรียน
4. สามารถทำความเข้าใจ แก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที
5. สร้างคุณลักษณะความซื่อสัตย์
6. ช่วยให้ครูลดการอธิบายเนื้อหา
7. ใช้เป็นบทเรียนทบทวนหรือสรุปการสอน
8. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
9. ใช้เป็นสื่อการสอนมวลชนและสื่อการสอนทางไกล
10. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

## 1.2 ขอบเขตของปฏิญญานิพนธ์

1.2.1 ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชา การสื่อสารข้อมูล

1.2.2 เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

หน่วยที่ 1 การสื่อสารข้อมูล

หน่วยที่ 2 การส่งผ่านข้อมูล

หน่วยที่ 3 RS-232-C และ Physical-layer Protocol

หน่วยที่ 4 โมเด็ม

1.2.3 สามารถแสดงเนื้อหาของบทเรียน มีเสียงประกอบคำบรรยาย

1.2.4 สามารถใช้เป็นชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

## 1.3 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาทั้งหมดของปฏิญญานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วย

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและหลักการ ตลอดจนถึงผลการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องเป็นการอธิบายถึงประวัติ ความหมาย ประเภท การสร้างและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทที่ 3 การออกแบบและการสร้าง เป็นการอธิบายถึงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การแบ่งเนื้อหาเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง เป็นการกล่าวถึงวิธีการดำเนินการทดลอง การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง การเก็บข้อมูล การหาประสิทธิภาพ และการวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้

บทที่ 5 กล่าวถึงการวิจารณ์สรุปและการอภิปรายผลการทดลอง ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาและปัญหาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคผนวก ก แบบสอบถามในการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

#### 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาของปริญาณิพนธ์ในบทนี้ เป็นทฤษฎีและหลักการที่นำมาใช้ประกอบการสร้างโครงการ โดยประกอบด้วย ประวัติความเป็นมา ความหมาย ประเภท การสร้าง และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้

##### 2.1.1 การจัดการศึกษาตามเอกัตภาพ

ในกระบวนการเรียนการสอนนั้นผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกันทั้งทางร่างกาย ความรู้ ความสามารถ และระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วต้องเสียเวลาของผู้ที่เรียนช้าทำให้เกิดการเบียดเบียน จึงได้มีการศึกษาทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เป็นเอกภาพตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า “การศึกษาตามเอกัตภาพ”

การศึกษาตามเอกัตภาพมีอยู่ 3 ลักษณะได้แก่

1. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วยๆ มีกระบวนการเรียนรู้และวัดผลเบ็ดเสร็จ เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในหน่วยหนึ่งแล้ว จึงจะผ่านไปเรียน ในหน่วยต่อไปได้ บทเรียนโปรแกรมนี้ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) เป็นผู้คิดขึ้นมา เพื่อแก้ปัญหาการเรียนของบุตรสาว

2. บทเรียนโมดูล (Module Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นชุด (Package) ซึ่งประกอบไปด้วยบทเรียน อุปกรณ์ และสื่อ เพื่อประกอบการเรียนรู้ครบวงจร อยู่ในชุดการเรียนผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทดลองหาประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer-Assisted Instruction) พัฒนามาจากบทเรียนโปรแกรม ของ B.F. Skinner ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอบทเรียน

บทเรียนทั้ง 3 ประเภทที่กล่าวมานั้น บทเรียน CAI มีประสิทธิภาพมากที่สุด ประกอบด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาความสามารถเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ราคาได้ลดต่ำลงตามลำดับ จึงเป็นเรื่องที่ครู-อาจารย์ควรจะทำให้ความสำคัญของบทเรียน CAI ให้มากขึ้น ในอนาคตไม่ว่าครูผู้สอน หรือผู้บริหารจะให้ความสนใจไปหรือไม่ก็ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.2 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มต้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 และต้นทศวรรษที่ 1950 มหาวิทยาลัยที่เป็นผู้บุกเบิกเรื่องนี้คือ มหาวิทยาลัยฟลอริดาและสแตนฟอร์ด ตามความเป็นจริงความคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในด้านการศึกษาก็ได้เริ่มใช้มาก่อนหน้านี้แล้ว โดยเฉพาะในการสอบ การรวมคะแนน แต่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนอันรวมถึงการทบทวน บทเรียน และนำชุดบทเรียนในรูปแบบต่างๆ ฟังจะเริ่มในภายหลัง อย่างไรก็ตามงานที่ติดตามความก้าวหน้าหรือพัฒนาของผู้เรียนไปจนถึงการแนะนำถือเป็นส่วนหนึ่งของการสอนด้วย (ทักษิณา, 2529:57-61)

การทำในระยะแรกมีการนำคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่คือ IBM 1500 มาใช้จัดให้ในรูปแบบที่ใช้เทอร์มินัลซึ่งจะโต้ตอบกับผู้เรียนได้ และภาษาที่ใช้เป็นภาษาระดับสูงซึ่งเรียกว่า ภาษาซีเอไอ วิชาที่ทำในตอนต้นคือวิชาฟิสิกส์และสถิติ ซึ่งกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อเอาหน่วยกิต โดยไม่มีอาจารย์สอนหน้าชั้น ต่อมามีการใช้ภาษาเบสิกแทน ทำให้นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่าย และมีการเขียนโปรแกรมซีเอไอในสาขาวิชาอื่นเพิ่มขึ้น ส่วนมหาวิทยาลัย สแตนฟอร์ดนั้น ได้นำวิธีการเขียนซีเอไอมาใช้ โดยมุ่งเน้นพัฒนาทักษะของเด็กมากกว่าหนุ่มสาวในระดับวิทยาลัย ได้มีการจัดทำวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลายๆ เป็นการเน้นว่าการเรียนรู้จะทำได้โดยการผ่านวิธีการทำแบบฝึกหัดเป็นสำคัญ

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับความนิยมมากขึ้น นักการศึกษาและนักการคอมพิวเตอร์ก็มองเห็นร่วมกันว่า การนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนโปรแกรมจะทำได้เป็นอย่างดี บริษัทคอมพิวเตอร์ก็รับให้การสนับสนุนเต็มที่ บริษัท ไอบีเอ็ม เริ่มพัฒนาซีเอไอ เป็นงานแรกที่เริ่มด้วยการสอนระบบเลขฐานสอง โดยกำหนดให้ตัวระบบสามารถรับผู้เรียนได้ครั้งละ 32 คน ต่อมาได้มีการส่งเสริม ให้มีการทำซีเอไอขึ้นอย่างแพร่หลาย หลังจากนั้นไม่นานนักกล่าวกันว่า มีซีเอไอขายกันถึง 1500 เครื่อง ในประมาณปี ค.ศ. 1967 ได้มีการจัดสัมมนาให้คนทั่วไปได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องการจัดทำซีเอไอด้านอื่นในวงกว้างออกไปอีก ต่อมาในโครงการของหน่วยงานอื่นๆ ที่เริ่มทำซีเอไอขึ้นบ้างนั้น ได้เพิ่มเติมความคิดที่ให้มีการรวมคะแนนของผู้เรียน สำหรับการทำแบบฝึกหัดของแต่ละตอน เพื่อใช้เป็นตัวตัดสินใจในการเลือกเนื้อหาที่จะเรียนต่อไป อย่างไรก็ตามในระยะแรกนี้ คอมพิวเตอร์ยังเป็นระดับเมนเฟรม ค่าใช้จ่ายจึงสูงมากทั้งยังมีขีดความสามารถจำกัด ประมาณ ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยฮิลลินอยส์ ได้ประสบความสำเร็จในการทำเทอร์มินัล สามารถพูดจาและโต้ตอบกับนักเรียนได้ และได้พัฒนาซีเอไอขึ้นใหม่ให้ชื่อว่า พลาโต (PLATO) ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลใช้คอมพิวเตอร์จากบริษัท คอนโทรลดาตา (ข้อมูล) ในปัจจุบันนั้นเรากล่าวว่า

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีอยู่เพียงหนึ่งสำเนาซึ่งจะอยู่ในระหว่างการดำเนินการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมนี้เป็นตัวอย่างของระบบการสอนซีเอไอที่ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งก็ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

ประมาณปี ค.ศ.1971 มหาวิทยาลัยบริกคัมย้ง และมหาวิทยาลัยเทกซัสได้คิดพัฒนาซีเอไอมาใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ โดยผสมกับคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์เข้าด้วยกัน ซึ่งได้ผลออกมาเป็นรายวิชาทั้งคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ โปรแกรมนี้มีชื่อเรียกว่า ทิกซิท (TICCIT ซึ่งย่อมาจาก Times Shared Interactive Controlled Information Television) นับได้ว่าเป็นโปรแกรมที่ประสบความสำเร็จพอสมควร

ประเทศอื่นๆ นอกจากสหรัฐอเมริกา ที่สนใจการทำซีเอไอก็มี เช่น อังกฤษ แคนาดา และญี่ปุ่น ซีเอไอในประเทศยุโรปมักจะเป็นที่รู้จักในชื่อว่า ซีเอแอล (CAL ซึ่งย่อมาจาก Computer Assisted Learning) หรือซีบีไอ (CBI :Computer Based Intruccion) โดยทั่วไปแล้ว ซีเอไอ ซีบีไอ และซีเอแอล ก็มีความหมายเหมือนกันนั่นเอง ในประเทศญี่ปุ่นเองก็มีการใช้ซีเอไอกันอย่างจริงจังถึงระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยนักวิชาการจากมหาวิทยาลัยต่างๆ เช่น มหาวิทยาลัยโอซากา มหาวิทยาลัยซอกไกโด ได้มีการทำวิจัย กันอย่างต่อเนื่อง

งานซีเอไออย่างไม่พัฒนาเท่าที่ควร กระทั่งไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในโรงเรียนและมหาวิทยาลัย การใช้เป็นพิมพ์และการใช้จอภาพที่ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ของเมนเฟรมนั้นไม่มีความคล่องตัวเท่ากับการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ความคิดในเรื่องการใช้ซีเอไอในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาจึงเป็นอนาคตใหม่สำหรับซีเอไอ

แนวความคิดในการหาเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้เริ่มต้นจากนักจิตวิทยาชื่อ บีเอฟ สกินเนอร์ (B.F.Skinner) พบว่าบุตรสาวของตนเรียนวิชาบางวิชาไม่รู้เรื่อง จึงคิดหาวิธีการสอนแบบใหม่โดยใช้อุปกรณ์เข้าช่วย เรียกว่าเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) บทเรียนที่ทำขึ้นนี้จึงเป็นจุดสนใจที่นักคอมพิวเตอร์นำไปคิดปรับปรุงใช้กับคอมพิวเตอร์ในระยะต่อมา

### 2.1.3 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการเรียนซึ่งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเสนอเนื้อหา ด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม เป็นการเรียนรู้โดยตรงและเป็นการเรียนการสอน (สมชาย,2521:41) โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะเสนอเนื้อหาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรม และปล่อยนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยนักเรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู (ผดุง,2527:41)

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางธรณีวิทยาและธรณีวิทยา การค้า  
นักเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนและฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์แทนที่จะเรียนจากครูในบางวิชาจึงมีบทเรียนไปใช้

การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์จะดำเนินไปอย่างเป็นระบบ คอมพิวเตอร์จะสามารถที่จะชี้ที่ผิดของนักเรียนได้เมื่อนักเรียนกระทำผิดขั้นตอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย (นุชนาฎ,2529:12)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่บรรจุคำสั่งต่างๆ ไว้ล่วงหน้า ซึ่งเป็นประโยชน์มีทั้งระบบเป็นภาพและเสียง ซึ่งมีเนื้อหามากมาย สำหรับการสอนในเรื่องหนึ่งๆ และยังสามารถตอบคำถามให้กับผู้เรียนได้ทันที ทั้งสะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนแต่ละครั้งแต่ละปัญหา ส่วนผลการเรียนก็ยังสามารถบันทึกไว้ และสามารถนำมาเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐาน (ประหยัด,2529:12)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเอาเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนบันทึกไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน (ยีน,2531:1)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหาแบบฝึกหัดและการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรียกว่า Courseware ผู้เรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นโดยคอมพิวเตอร์จะสามารถแสดงเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจจะเป็นทั้งรูป ตัวหนังสือและภาพ สามารถถามคำถามและรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน (จนิษฐา,2532:8)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ในการนำเสนอบทเรียนแบบโต้ตอบ เพื่อก่อให้เกิดลักษณะการเรียนรู้ แบบเอกัตบุคคล สำหรับผู้เรียนแต่ละคนได้แก่ การฝึกทักษะการสอนแบบตัวต่อตัวและสถานการณ์จำลอง เกมและการแก้ปัญหา (Splittgerber,1979:20)

จากความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้จัดเตรียมเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนไว้ เพื่อให้คอมพิวเตอร์นั้นทำหน้าที่นำเสนอบทเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

#### 2.1.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ มีอยู่มากมายหลายรูปแบบ นักวิชาการทั้งที่ในต่างประเทศและในประเทศไทยได้จัดแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่างๆ คล้ายคลึงกัน พอจะสรุปได้ดังนี้ (Stolurow, 1971:394-396, วารินทร์ 2525:73, ผดุง 2527:42-47, ยีน 2528:31-33, เรืองเดช 2529:7-8, ยีน และประภาส 2529:564-565, ทักษิณา 2530:216-220)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้งานในการค้า  
คือ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เป็น โปรแกรมที่สร้างขึ้นมาจากลักษณะของบทเรียน โปรแกรมเป็นการเรียนแบบการสอนของครู กล่าวคือจะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วย ทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน หลังจากนักเรียนได้ศึกษาแล้ว ก็จะมีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในแง่ต่างๆ และยังได้มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนบทเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก (Record) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้อย่างไร และเพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมแรงให้นักเรียนบางคนได้

2. การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและปฏิบัตินี้ส่วนใหญ่มักจะใช้เสริมเมื่อครูสอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์ เพื่อจะวัดระดับ หรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ การเตรียมคำถามจะต้องเตรียมไว้มากๆ ซึ่งผู้เรียนจะได้สุ่มขึ้นมาเอง โดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนหรือ จำได้จากการทำงานครั้งแรกอาจต้องใช้จิตวิทยา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำและเริ่มต้นจากการได้ทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือคำพูดโต้ตอบรวมทั้งอาจมีการแข่งขัน จับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากเสียง เป็นต้น

3. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะเน้นในการให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือมีน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สำหรับผู้เรียนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหาของ ผู้เรียนอาจทดสอบในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าสูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหสำหรับบางอันกว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นเข้ามาช่วยแก้ปัญหด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อน ก็เท่ากับเป็นการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

4. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักต้องรวมการทดสอบมาใช้ร่วมกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่างๆ คือการสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายการสาธิตโดยครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์สามารถให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี่และเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ

6. แบบรวมวิธีการต่างๆเข้าด้วยกัน ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายๆแบบ ความต้องการนี้จะได้มาจากกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบหรือภาระกิจต่างๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งอาจมีทั้งลักษณะที่ใช้เพื่อการสอนและแบบโต้ถาม รวมทั้งประสบการณ์แก้ปัญหา ก็เป็นไปได้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายชื่อ หลายรูปแบบให้ใช้โดยแต่ละชนิดมีรูปแบบคล้ายกันเพียงแต่ต่างกันตรงที่การใช้งานในลักษณะเฉพาะพิเศษเท่านั้น ชื่อที่เรียกคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีดังนี้

ในสหรัฐอเมริกา

CAI COMPUTER BASED EDUCATION  
 CBT COMPUTER BASED TEACHING  
 CMI COMPUTER MANAGED INSRSTRUCTION

ในยุโรป

CBE COMPUTER BASED EDUCATION  
 CAL COMPUTER ASSISTED LEARNING  
 CML COMPUTER MANAGED LEARNING

คำย่อเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

CAE CAI CAL CAT CBE CBI CBL CBT CEE CEI CEL  
 CET CME CMI CML CMT COE COI COL COT CRE CRI  
 CRL CRT CUE CUI CUL CUT

อักษรตัวแรก C หมายถึง Computer

อักษรตัวกลาง

A = AIDED , ASSISTED ช่วย

A = AUGMENTED เพิ่มประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 B = BASED เป็นรากฐาน  
 ไม่วางกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E	= EXTENDED	ขยายความ
M	= MANAGED	ช่วยจัดการ
M	= MEDIATED	ช่วยวางแผนใน
M	= MONOTORED	ช่วยดูแล
O	= ORIENED	ไปในแนวทางของ
R	= RELATED	ที่เกี่ยวข้องกับ
U	= USESS	การใช้ใน

อักษรตัวสุดท้าย

E	= EDUCATION	การศึกษา
I	= INSTRUCTION	การสั่งสอน
L	= LEARNING	การเรียนรู้
T	= TEACHING	การสอน
T	= TRAINING	การฝึกอบรม

สรุปได้ว่า รูปแบบการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีมากมายหลายรูปแบบเพื่อจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลายวิธี เป็นผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามต้องการตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น จึงเป็นการขยายการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้เหมาะสมตามความสามารถและความแตกต่างของผู้เรียนตลอดจนถึงในการจัดรูปแบบการศึกษาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ด้านเศรษฐกิจ และความก้าวหน้าทางด้านการศึกษา

### 2.1.5 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นไปตามรูปแบบหรือกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งใจแต่ละวิธีการสอนจะมีขั้นตอนการสอนที่แตกต่างกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะต้องเป็นโปรแกรมที่ดำเนินขั้นตอนตามรูปแบบวิธีการสอนนั้น อย่างไรก็ตาม ในการสอนเรามีกิจกรรมหรือขั้นตอนใหญ่ๆ ที่ทุกวิธีการสอนมักจะเน้นตามนี้คือ (ชาวเลิศ, 2531:1)

1. การสอนเนื้อหา ในกรณีที่จะสอนเนื้อหาใหม่ หรืออาจจะเป็นการสรุปเนื้อหาที่เรียนมาเพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน

2. ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะตอบคำถามที่คอมพิวเตอร์ถาม ซึ่งเกี่ยวกับเนื้อหาที่เสนอไป กิจกรรมขั้นตอนนี้จะเป็นการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

3. การประเมินการตอบสนองของนักเรียนว่าบรรลุถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างไร

#### 4. จัดกิจกรรมให้นักเรียนทำต่อไป โดยอาศัยการประเมินว่าควรจะทำอะไรต่อไป

โดยสรุปลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์โดยแต่ละเครื่องเรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้สำหรับการสอนวิชานั้นๆ ขึ้นมาบนจอภาพ ซึ่งจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายเป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่าน ซึ่งแต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากันรองนกว่าจะพร้อม แล้วก็สั่งคอมพิวเตอร์ว่าให้ทำต่อคอมพิวเตอร์อาจให้ทำต่อหรืออาจทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือเป็นทั้งแบบทดสอบเลย ส่วนมากแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดจะเป็นแบบให้เลือกหรือปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้ทันที มีการชมเชยและการให้กำลังใจด้วยถ้าทำถูก ถ้าทำผิดจะสั่งให้กลับไปทำใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแสดงให้เห็นทราบว่า ทำถูกกี่ข้อ ทำผิดกี่ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่

#### ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี

1. ตั้งอยู่บนจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนชัดเจน
2. CAI ที่ดีต้องเข้ากันได้ดีกับลักษณะของผู้เรียน ลักษณะการเรียนการสอนต้องเหมาะสมกับลักษณะของผู้ที่จะเรียน สิ่งที่น่าจะพิจารณาในการนี้คือ ต้องทราบพื้นฐานระดับทักษะผู้เรียนอย่างแท้จริง นอกจากนั้นในการเลือกเครื่องมือที่จะใช้สำหรับการติดต่อกับเครื่อง (input devices) อันได้แก่ แป้นพิมพ์ การแตะจอ เมาส์ หรือปุ่มโยก (joy stick) นั้นก็ต้องพิจารณาถึงทักษะของผู้ใช้ด้วย
3. ให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและเครื่อง (interaction) ให้มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามต้องพิจารณาว่า ปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ไม่ใช่การตั้งคำถามและการตอบคำถามอย่างเดียว เพราะอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ การให้มีปฏิสัมพันธ์อยู่ตลอดเวลา นั้นมีจุดมุ่งหมายหลักก็คือ การให้ผู้เรียนติดตามเนื้อหาอยู่ตลอดเวลา
4. CAI ที่ดีควรจะเป็นลักษณะการให้การศึกษารายบุคคล (individualized) ได้ เนื่องจากผู้เรียนมีความสนใจ อัตราความเร็วในการเรียน หรือความถนัดในการเรียนแตกต่างกัน บทเรียน CAI ที่ดีควรจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสามารถมีความรู้พอแล้ว สามารถเรียนส่วนอื่นๆ ได้ หรือผู้เรียนควรจะเลือกระดับความยากของเนื้อหาได้
5. CAI ที่ดีต้องสามารถคงความสนใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา บทเรียน CAI ต้องมีกลไกที่จะกระตุ้นและคงความสนใจของผู้เรียนให้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. CAI จะต้องโต้ตอบกับผู้เรียน ในลักษณะของการสร้างสรรค์ (Approaches the learning positively) การโต้ตอบควรเป็นลักษณะของการติวรายบุคคล หลีกเลี่ยงการลงโทษ หรือการพูดเยาะเย้ยถากถางผู้เรียน

7. ควรจะเลือกใช้การป้อนกลับ (Feedback) หลายลักษณะ

8. CAI ที่ดีต้องสามารถประเมินผลการเรียนได้อย่างเหมาะสม ในการประเมินผลให้ได้ผล ควรจะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

8.1 ตั้งคำถามให้ตรงกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

8.2 หลีกเลี่ยงการใช้คำถามคลุมเครือหรือเข้าใจยาก และคำศัพท์ที่ใช้ในคำถาม ควรจะเรียนรู้มาจากเนื้อหา นอกจากคำถามประเภทการนำไปใช้

8.3 พิจารณาคำตอบอย่างถ้วนทั่ว เนื่องจากคอมพิวเตอร์จะยอมรับคำตอบที่เรากำหนดไว้เท่านั้น ดังนั้น คำตอบของผู้เรียนนอกเหนือไปจากที่กำหนดจะถือว่าเป็นผิด ทำให้เกิดปัญหา เพื่อขจัดปัญหา คอมพิวเตอร์ควรพิจารณาคำตอบที่เหนือความคาดหมาย

8.4 ต้องพยายามตรวจสอบให้ได้ว่า การที่ผู้เรียนไม่ตอบคำถามนั้นเกิดจากว่าเป็นความไม่รู้ หรือไม่ต้องการตอบ

9. CAI ที่ดีต้องสามารถใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ให้ได้อย่างคุ้มค่าและเหมาะสม โดยใช้คุณสมบัติทางด้านกราฟิก คุณสมบัติทางการเสนอเนื้อหาจำนวนมากในเวลารวดเร็ว ด้านความสามารถในการเพิ่มและลบเนื้อหาในทันทีบนจอ ความสามารถทางด้านเสียง ด้านสี ด้านกราฟิก ด้านการจัดการข้อมูลการคำนวณ และอื่นๆมาใช้

10. CAI ที่ดีต้องมีลักษณะตั้งอยู่บนพื้นฐานของหลักการออกแบบการเรียนการสอน (Based on principles of instructional design)

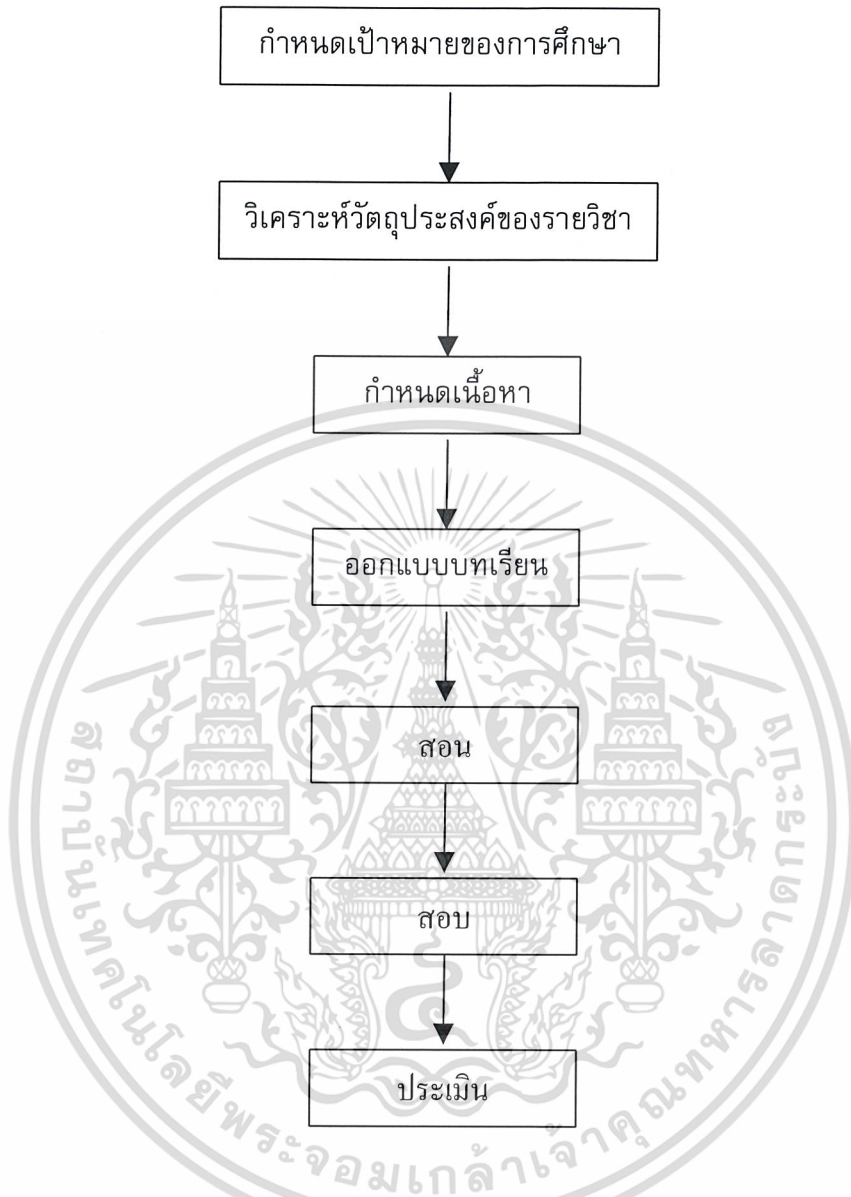
### 2.1.6 การสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญของสาขาวิชาที่ทำ โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหาดังแสดงในรูปที่ 2.1 (ทักษิณา, 2529:56-57)

เมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขา กำหนดขอบเขตเนื้อหาให้แล้ว นักการศึกษาจะต้องแบ่งเนื้อหาที่ออกเป็นส่วนๆ โดยจัดทำในรูปของโปรแกรมบทเรียน ตามด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีการอธิบายคำตอบที่ผิด และวิเคราะห์คำตอบที่ผิดนั้นเพื่อคว่าทำไมถึงผิด ถ้าจะเขียนเป็นผังงานง่ายๆ ดังรูปที่

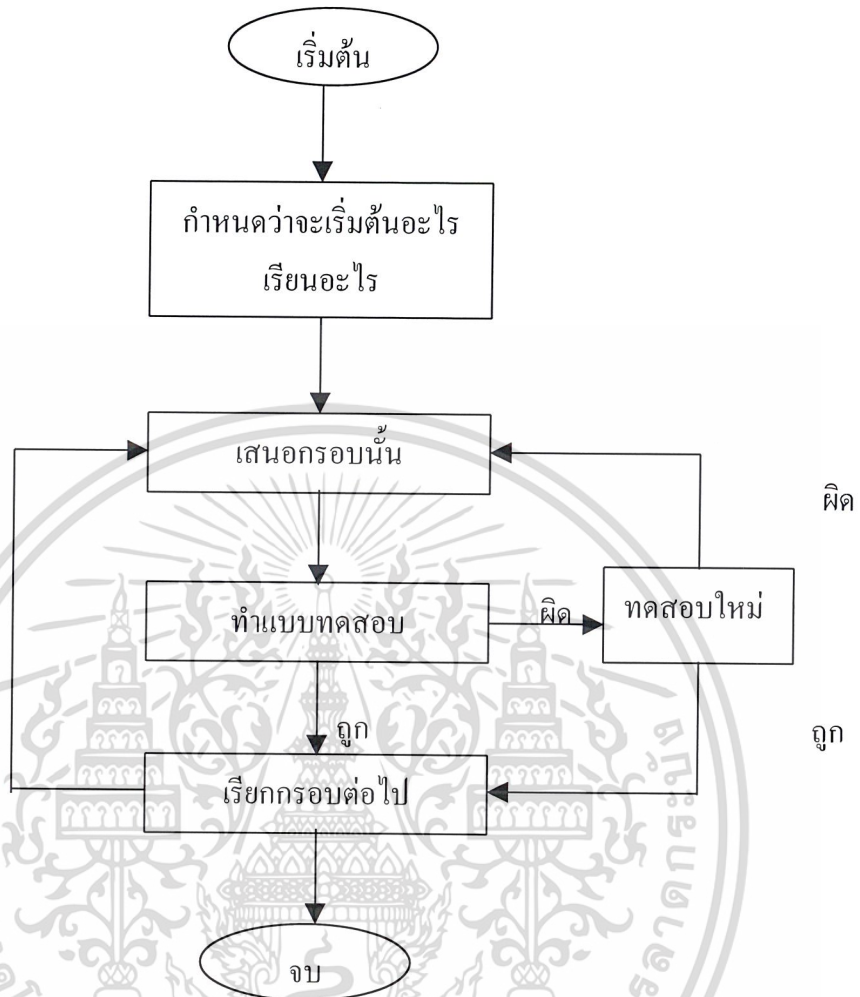
2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 วิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ หลังการกำหนดขอบเขตเนื้อหา

## 2.1.7 ประเภทของบทเรียนโปรแกรม

### 1. บทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้น

ลักษณะของบทเรียนโปรแกรมชนิดนี้เป็นการจัดลำดับของการเรียนรู้ แบ่งเป็นหน่วยเล็กๆ จากง่ายไปหายาก ซึ่งผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้จากเนื้อหาไปตามลำดับเหมือนกัน และจะต้องตอบคำถามเดียวกัน ผู้เรียนจะต้องเรียนจากกรอบแรกก้าวหน้าไปตามลำดับไปจนถึงกรอบสุดท้าย จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ สิ่ง que ผู้เรียนได้รับจากการเรียนกรอบแรกๆ จะเป็นพื้นฐานการเรียนในกรอบต่อไป บทเรียนชนิดนี้มักจะให้ผู้เรียนตอบคำถามว่า ถูกหรือผิด หรืออาจใช้เป็นการเติมตัวเลขหรือข้อความลงในช่องว่าง โดยทั่วไปการจัดบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

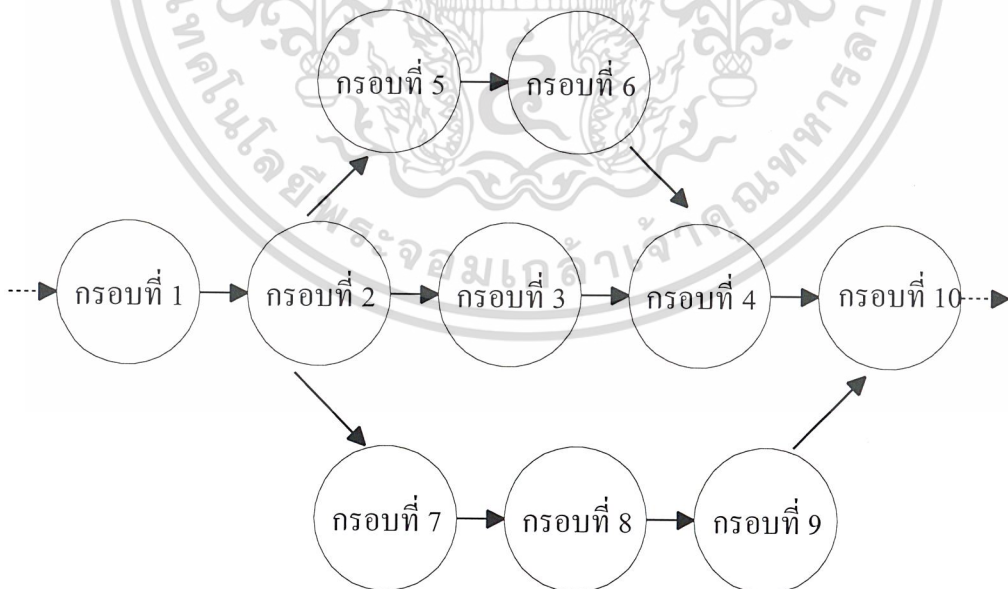
แบ่งเป็นกรอบเหมือนสไลด์ ซึ่งอาจผสมกับข้อความก็ได้จึงมองเห็นเป็นกรอบๆ ลักษณะของ  
บทเรียนเชิงเส้นอาจแยกเป็นหลายเป็นบท ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 โครงสร้างของบทเรียนโปรแกรมชนิดเชิงเส้น

## 2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branch Program)

บทเรียน โปรแกรมแบบสาขาจะมีลักษณะเป็นตรงกันข้ามกับบทเรียน โปรแกรมที่เป็นแบบ  
เชิงเส้น ชนิดนี้คำนึงถึงความแตกต่างและความคิดแต่ละคนเป็นสำคัญ โดยมีการทดสอบผู้เรียน  
เสมอ เพื่อจะได้นำคำตอบที่ไม่ได้มาวิเคราะห์ แล้วเลือกบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน  
การจัดกรอบของบทเรียนจะต้องกำหนดการเชื่อมโยงระหว่างกรอบอย่างเหมาะสมจะเป็นข่ายงาน  
ตามความสามารถของการเรียนรู้ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 โครงสร้างของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเชิงเส้น	แบบสาขา
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เหมาะสำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมากกว่าการใช้ความคิดเห็น</li> <li>2. ไม่มีการอธิบายให้ทราบสาเหตุว่าถูกหรือผิดอย่างไร</li> <li>3. อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย</li> <li>4. ใช้คู่กับเครื่องช่วยสอนแบบง่ายๆ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เหมาะสำหรับเนื้อหาที่แสดงความคิดเห็นจึงเหมาะกับเรียนรู้ในระดับสูง</li> <li>2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนเร็ว ได้ก้าวไปข้างหน้าอย่างรวดเร็ว ส่วนผู้ที่เรียนช้าก็จะมีคำอธิบายเพิ่มเติมให้เกิดความเข้าใจ</li> <li>3. ทำการเรียนให้น่าสนใจไม่น่าเบื่อ</li> <li>4. ใช้ร่วมกับไมโครคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียน CAI</li> </ol>

## ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบทเรียนโปรแกรมเชิงเส้นแบบสาขา

### 2.1.8 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นับตั้งแต่ที่ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการศึกษาหรือเพื่อการเรียนการสอน ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในหมู่นักการศึกษา และนักวิชาการ โดยได้มีการวิจัยค้นคว้าแล้ว พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างมากหลายประการ กล่าวโดยสรุปดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Morris, 1983 : 12; ทัศนิตา 2530:215)

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการป้อนกลับ (Feedback) ทันที มีสี สัน มีภาพและเสียง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย (เรืองเดช, 2529:103)

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ซึ่งทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถ สร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกใหม่

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ ที่สะดวกไม่ว่าจะเป็นโรงเรียน ที่บ้าน หรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ

6. บทเรียนมีลักษณะคงเส้นคงวา การเรียนที่ใช้โปรแกรม CAI ผู้เรียนจะได้บทเรียน

ที่เหมือนกันทุกประการ และสามารถทบทวนเนื้อหาหรือ บทเรียนที่เรียนในห้องเรียน ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าการณ์ 7. ช่วยลดเวลาการเดินทาง สามารถเรียนได้ด้วยตนเองที่บ้านของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครุมีเวลาปรับปรุงการสอน และจะพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น
9. สามารถแก้ไขบทเรียนให้เหมาะสมกับสภาพการศึกษานั้น
10. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชา
11. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้โอกาสในการสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา
12. ในกรณีการฝึกอบรมใครพร้อมก็เรียนได้ บางครั้งผู้เรียนหลายคนไม่พร้อม
13. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงทำให้เป็นการบังคับสำหรับผู้เรียนให้เรียนรู้ก่อนที่จะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (นิตยา, 2536: 80)

## 2.1.9 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1. AUTHORWARE PROFESSIONAL

Authorware Professional นับเป็นวิวัฒนาการอีกขั้นหนึ่งของโปรแกรมประเภท Authoring System ที่ใช้สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันในระบบมัลติมีเดีย ด้วยการออกแบบการทำงานในลักษณะแผนภูมิ ที่ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์ก็สามารถที่จะสร้างงานขึ้นมาได้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม โปรแกรม Authorware Professional เองนั้นยังมีคุณสมบัติอีกหลายประการที่สนับสนุนงานสร้าง ออกแบบแอปพลิเคชัน รวมทั้งการกระจายไปยังผู้ใช้ ได้แก่

#### Object Authoring

ด้วยการออกแบบโปรแกรมด้วยเทคนิค Object Authoring ทำให้ผู้ที่ไม่คุ้นเคยในเรื่องของการออกแบบโปรแกรม หรือผู้ที่มิประสบความสำเร็จมาแล้วก็ตาม สามารถที่จะทุ่มเทให้ความสนใจในรายละเอียดของเนื้อหา และวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม การใช้สัญลักษณ์ (Icon) แทนคำสั่งทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงได้อย่างง่ายดาย โดยภายในแต่ละ Application ที่สร้างโดย Authorware สามารถใช้ไอคอนได้ถึง 16,00 ไอคอน

#### Multimedia Tools

ในโปรแกรม Authorware Professional ประกอบด้วยเครื่องมือด้านมัลติมีเดียอย่างพร้อมมูล ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชัน ที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอเข้าด้วยกัน ทำให้เป็นแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมสำหรับที่จะใช้ในการเรียนการสอน การอ้างอิง จำลองการทำงานในกานำเสนอสินค้าบนเครื่อง Macintosh หรือภายใต้ระบบ Microsoft Windows ที่อยู่บนเครื่อง PC ที่มีการทำงานที่เหมือนกัน และจะยังสามารถติดต่อไปยังทรัพยากรภายนอกระบบไม่ว่าการใช้ระบบฐานหรือเวอร์ชันที่ทำงานภายใต้ Windows การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนัก ยกเว้นในส่วนของมัลติมีเดีย และการทำงานของโปรแกรมในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

### Object Authoring™

กล่าวได้ว่าส่วนหนึ่งที่ทำให้โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมที่ใช้ได้ง่าย ก็คือ การที่ออกแบบคำสั่งต่างๆอยู่ในรูปสัญลักษณ์ (Icon) การสร้างโปรแกรมทำได้ด้วยการวางไอคอน เรียงไว้บนเส้นโฟลว์งาน ด้วยวิธีนี้จึงไม่มีความจำเป็นต้องเรียนรู้การใช้คำสั่งเป็นลักษณะภาษาโปรแกรม

#### การทำงานโดยการใช้สัญลักษณ์

คำสั่งใน Authorware ถูกออกแบบไว้ในลักษณะที่เป็นสัญลักษณ์จำนวนสิบเอ็ดตัว ซึ่งสัญลักษณ์แต่ละตัวจะใช้แทนคำสั่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้อย่างสมบูรณ์ อีกทั้งมีความง่ายในการใช้งานเมื่อเลือกสัญลักษณ์ หรือคำสั่งใดคำสั่งหนึ่ง โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดหรือคำสั่งเพิ่มเติมที่จำเป็นในการทำงานของสัญลักษณ์นั้นๆ ให้เลือกไม่ว่าจะเป็นคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับลอจิกของโปรแกรม หรือคำสั่งในที่ทำงานเป็นมัลติมีเดีย

#### วิธีการพัฒนาโปรแกรม

ลักษณะการทำงานประกอบด้วยไอคอนที่จะเรียงลงบนเส้นโฟลว์งานเป็นการกำหนดลอจิกในการทำงานโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีคำสั่งที่เป็นเมนูเพื่อกำหนดรายละเอียดของการทำงานสามารถกำหนดรายละเอียดของโปรแกรม เช่น ขนาดหรือรูปแบบของ Presentation Windows เลือกลักษณะการทำงานของโปรแกรมว่าให้ทำต่อจากที่ค้างไว้หรือเริ่มต้นใหม่ทุกครั้งที่เราเรียก รวมทั้งสามารถกำหนดชื่อบนโปรแกรม

คำสั่ง “Try it” ทำให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถทดสอบโปรแกรมได้โดยง่าย คำสั่ง Start Flag, Stop Flag ช่วยให้การทดสอบและแก้ไขโปรแกรมในส่วนต่างๆได้รวมทั้งการเลือกทดสอบโปรแกรมในแต่ละส่วน

คำสั่ง “Package” ช่วยให้การจัดเตรียมแอปพลิเคชันสำหรับ ผู้ใช้โดยไม่ต้องติดตั้ง System ไปด้วยทำให้การกระจายแอปพลิเคชันเป็นไปได้สะดวก หรือในกรณีที่ต้องการจะลดขนาดของแอปพลิเคชันลงก็สามารถทำได้แต่ในการเรียกใช้งานต้องเรียกผ่าน System ของ Authorware เอง

#### ลักษณะที่เอื้ออำนวยในการทำงานของโปรแกรม

1. สามารถทดสอบ และแก้ไขโปรแกรมได้ในเวลาเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความสามารถในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงลอจิกของโปรแกรมได้โดยตรง ทำให้ง่ายขึ้นต่อการพัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรม อีกทั้งโครงสร้างของโปรแกรมสามารถเปลี่ยนแปลงและนำกลับมาใช้ได้

3. สามารถกำหนดวิธีการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ถึงสิบวิธีได้แก่ ด้วยการป้อนข้อความผ่านคีย์บอร์ด สร้างปุ่มกดบนจอภาพ กำหนดพื้นที่บนจอภาพที่ตอบสนองเมื่อกดปุ่มเมาส์ด้วยการเลื่อนภาพไปยังตำแหน่งที่กำหนดเมนู ตรวจสอบเช็คคีย์บอร์ดด้วยการกำหนดเงื่อนไขการทำงาน กำหนดจำนวนครั้งที่ผิด กำหนดวัตถุบนจอภาพที่ตอบสนองเมื่อกดปุ่มเมาส์ หรือกำหนดเวลาในการทำงาน

4. คุณสมบัติที่เอื้ออำนวยอื่นๆ ได้การผสมผสานสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการใช้ที่ติดอยู่ในแต่ละคำสั่ง

#### Library สนับสนุนการทำงาน

1. มี Library อันได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟฟิก ภาพจากวิดีโอ เสียงและอื่นๆ
2. มีไฟล์โครงสร้างที่ผู้ใช้สามารถนำไปใช้งานได้ ประกอบด้วยตัวอย่างโปรแกรมเช่น ระบบ Pull Down Menu สมุดโน้ต โปรแกรมบันทึกการทำงาน ขั้นตอนในการทำ ข้อเสนอแนะทางเทคนิค และยูติลิตี้
3. ผู้ใช้สามารถสร้างโมเดลการทำงานที่สามารถนำกลับไปใช้ได้  
ตัวแปรและฟังก์ชัน

Authorware Professional มีตัวแปรระบบ และฟังก์ชันสนับสนุนการทำงานมากกว่า 200 ตัว เป็นการเพิ่มความสามารถในการ เก็บค่า แก้ไข และแสดงข้อมูลต่างๆ รวมทั้งในการควบคุมการทำงานของโปรแกรม ซึ่งมีข้อดีในการทำงานได้แก่

1. ความสามารถในการใช้ตัวแปรทำให้สามารถติดตามการใช้โปรแกรมและการเรียกใช้ฟังก์ชันการทำงานที่เหมาะสม เพื่อตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้ รวมทั้งการเก็บข้อมูลการทำงาน
2. มีคำสั่งสำหรับดูรายละเอียดของฟังก์ชันและตัวแปร รวมทั้งสามารถคัดลอกตัวแปรและฟังก์ชันไปยัง Calculation Icon, Option Slot และ Presentation Windows
3. สามารถควบคุมฟอร์แมตการแสดงผลของตัวแปรได้ ช่วยให้สามารถทดสอบระดับความรู้พื้นฐานของผู้ใช้ได้

#### การทำเอกสารกำกับโปรแกรมโดยอัตโนมัติ

1. ทำดัชนีของโปรแกรมได้โดยมีไอคอนหรือไม่ก็ได้
2. พิมพ์ Presentation Windows ที่มีอยู่ทั้งหมดออกมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Multimedia Tools

Authorware Professional มีอุปกรณ์เครื่องมือในการที่จะสร้างแอปพลิเคชัน ที่เป็น มัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งความสามารถในการเรียกใช้ และแก้ไข Media ที่สร้างมาจาก โปรแกรมอื่น

### 1. ข้อความ

- 1.1 สามารถใช้ตัวอักษรหลายแบบผสมกันได้ รวมทั้งสีและขนาด
- 1.2 สามารถกำหนดตัวอักษรเป็น Outline, เงา , ตัวเอียง และขีดเส้นใต้
- 1.3 ฟอ์แมตข้อความให้มีการสร้างคำ ตั้งแท็บ ตั้งข้อความ และตัวเลขรวมทั้งกำหนด

กรอบ

- 1.4 จัดคำให้ชิดซ้าย, ขวา, หรืออยู่กึ่งกลางได้
- 1.5 สามารถใช้ตัวอักษรมาตรฐานของวินโดวส์

### 2. กราฟฟิกส์

- 2.1 มีคำสั่งในการวาดรูปวงกลม วงรี สี่เหลี่ยมและลากเส้น รวมทั้งแสดงเส้นตาราง
- 2.2 คำสั่งลากเส้นสามารถลากเส้นตั้ง, เส้นนอน, เส้นเอียง 40 องศา รวมทั้งใส่ลูกศร และกำหนดความหนาของเส้นได้ 5 ระดับ
- 2.3 สามารถกำหนด Fill Pattern ได้ทั้งหมด 36 แบบ
- 2.4 กำหนดการแสดงผลของจอภาพได้เป็นชั้นสามารถที่จะรวมภาพเข้าด้วยกันและแก้ไขภาพเป็นกลุ่มได้
- 2.5 สามารถขอรูปภาพที่จะนำมาใช้ได้
- 2.6 ไฟล์กราฟิกส์ที่จะนำมาใช้ทั้งที่เป็น TIF, PIC, PNT, WMF, EPS, BMP, DIB, RLE, PCX, PICT และ Piant ของเครื่อง Macintosh รวมทั้ง Windows Meta File

### 3. เสียง

- 3.1 ควบคุมการเล่นซ้ำ เลิก และหยุดได้
- 3.2 สามารถเล่นไฟล์ PCM ของ Macintosh, ไฟล์ WAV ของวินโดวส์ และเล่น MIDI โดยผ่าน Microsoft's Multimedia Extention
  - 3.2.1 สามารถเรียกใช้ไฟล์เสียงของ Macintosh โดยผ่านโปรแกรม Sound Wave หรือ Micromedia's SoundEdit
  - 3.2.2 การใส่เสียงให้กับ โปรแกรมต้องมี SoundCard ที่เล่นภายใต้วินโดวส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. Animation

4.1 กำหนดทิศทางในการเคลื่อนของวัตถุได้หลายแบบเป็น Scaled Path, Fixed Destination, Fixed Path, Linear Scale และ Scale X/Y

4.2 กำหนดทิศทาง, เวลา และความเร็วได้

4.3 ควบคุมจำนวนเฟรม, เวลาและความเร็วได้

4.4 กำหนดชั้นในการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ในกรณีที่มีวัตถุมากกว่าหนึ่ง เคลื่อนที่มาอยู่ในตำแหน่งที่ซ้อนกัน

## 5. Video

5.1 สามารถเล่นได้ทั้ง Still และ Motion Video

5.2 แสดงผลวิดีโอเต็มจอได้

5.3 สามารถเปลี่ยนขนาดย้าย Windows ได้

5.4 ควบคุมการเล่นและหยุดภาพได้

5.5 เลือกเฟรมได้

5.6 ปรับความเร็วในการเล่นได้

5.7 ควบคุมสัญญาณออกวิดีโอได้สองแชนแนลแยกจากช่องสัญญาณวิดีโอ

5.8 ผู้ใช้สามารถควบคุมวิดีโอจากจอภาพได้ ต้องมี Video Card ที่ทำงานภายใต้ Windows ได้

## 6. Effects

6.1 ควบคุมการเล่นวิดีโอ เสียง และ Animation ได้เป็น Concurrent, Perpetual และ Wait Until done

6.2 สามารถใช้สีได้เป็น 4 หรือ 8 บิตได้

6.3 แสดงผลข้อความ และกราฟฟิกส์ได้เป็น Opaque, Transparent, Inverse, Matted และ Erase

6.4 มี Special Effects สำหรับแสดงผลหรือลบกราฟฟิกส์ได้หลายแบบ

**ระบบฮาร์ดแวร์ที่ใช้กับ Application ที่สร้างจาก Authorware**

คุณสมบัติของเครื่องที่นำแอปพลิเคชันไปใช้งาน อย่างน้อยต้องเป็นเครื่อง 286 มีความเร็ว 10 MHz หน่วยความจำ 2 MB การ์์แสดงผล VGA/EGA 16 สี (หรือ 256 สี โดยติดตั้งจากการ์ด ในกรณีที่ใช้กับจอ EGA จะต้องพัฒนาโปรแกรมบนจอ EGA เช่นกัน) แต่แนะนำให้ใช้กับเครื่องที่มีความเร็วมากกว่า 16 MHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแพคเกจประกอบด้วย

1. Authoring Software
2. Delivery Software
3. Utilities สำหรับควบคุม Media Device ทั้งภาพและเสียง
4. คำสั่งสำหรับเรียกใช้ภาพ เสียง และ Animation ที่มาจาก Macintosh
5. Product Library ประกอบด้วยตัวอย่างและโมเดลที่นำมาใช้งานได้
6. Clipmedia Collection ประกอบด้วยภาพ เสียงและ Animation ทำงานร่วมกับ

Microsoft Multimedia Extensions for Windows

ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ต้องการ

1. CPU 80386, 80486 หรือสูงกว่า
2. Monitor EGA, VGA
3. RAM อย่างน้อย 2 Mb
4. Mouse เป็นไมโครซอฟต์เมาส์หรืออื่นๆ
5. Hard Disk มีที่ว่างอย่างน้อย 80 Mb
6. Sound Card เมื่อต้องการเสียง
7. DOS เวอร์ชัน 3.3 เป็นต้นไป
8. MS-Windows โปรแกรม Authorware ทำงานภายใต้วินโดวส์ 3.0 ขึ้นไปซึ่ง Run

ในโหมด Standard หรือ 386-Enhanced เท่านั้น

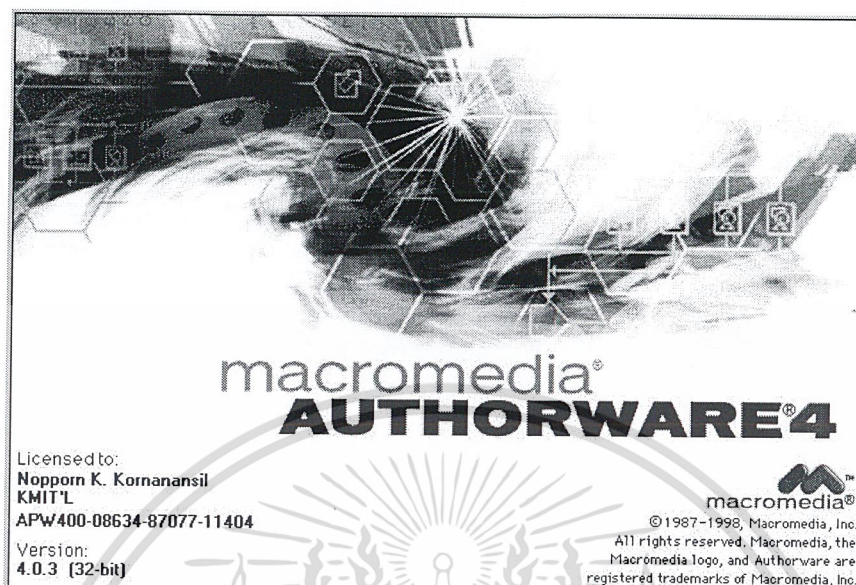
การติดตั้ง Authorware Professional

1. เข้าโปรแกรมวินโดวส์มาอยู่ที่โปรแกรม เมเนเจอร์
2. นำแผ่น Authorware Professional ใส่ในไดรว์ D:
3. คลิกเมาส์เลือกคำสั่ง File แล้วเลือกคำสั่ง Run
4. พิมพ์ D:\INSTALL แล้วตอบ O.K. หรือกด Enter
5. รอจนกระทั่งเสร็จเรียบร้อย

การเริ่มเข้าโปรแกรม Authorware

1. เข้าโปรแกรมวินโดวส์จะปรากฏโปรแกรมเมเนเจอร์
2. ดับเบิลคลิกที่กลุ่มไอคอนของ Authorware
3. ดับเบิลคลิกที่ไอคอนของ Authorware

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### รูปที่ 2.5 Authorware professional

หมายเหตุ : ถ้าเป็นการรันโปรแกรมครั้งแรก Authorware จะถามชื่อผู้ใช้และบริษัทก่อนเสมอ

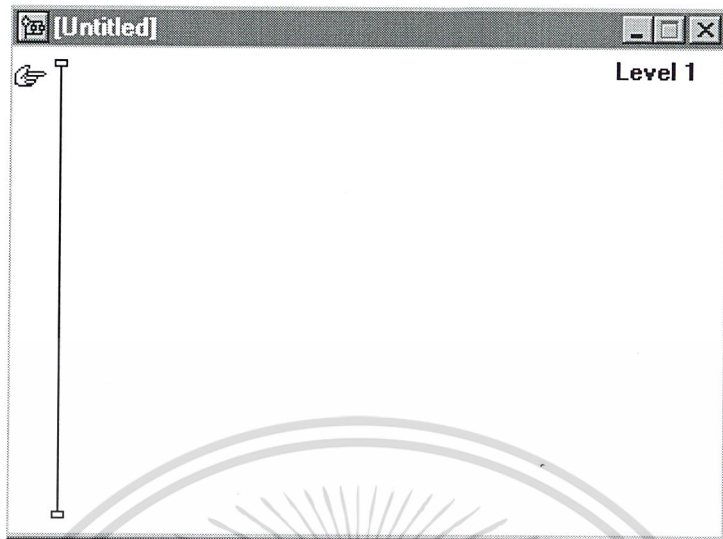
#### การออกจาก Authorware

1. คลิกที่ Control Menu Box แล้วเลือกคำสั่ง Close
2. ดับเบิลคลิกที่ Control Menu Box ของ Authorware
3. คลิกที่เมนู File แล้วเลือกคำสั่ง Quit
4. กดคีย์ CTRL-Q

#### ส่วนประกอบของโปรแกรม Auhtorware

1. Flow Line เป็นเส้นโครงร่าง สำหรับนำไอคอน คำสั่งแบบต่างๆมาจัดเรียงบนเส้นนี้ ตามลำดับชั้นที่วางแผนหรือที่ได้ออกแบบ ไว้ว่าจะนำเสนอเนื้อหาอย่างไร Flow Line จะอยู่ภายในกรอบพื้นที่ การวางแบบและสามารถมีได้หลายระดับ(Level) ของเนื้อหาจากรูปที่ 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 Flow Line ของ Authorware

2. แถบไอคอน (Icon Palette) เป็นแถบเครื่องมือ ที่บรรจุรูปแบบของวัตถุ(Object) เช่น รูปภาพ ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว เสียง และชุดคำสั่งต่างๆ เพื่อนำมาวางบนเส้น Flow Line ปกติทั่วไป ในโปรแกรม Authorware มักจะเรียก แต่ละรูปแบบในแถบไอคอนนี้ว่า ไอคอนที่ทูลบาร์ จะเรียกกันว่าปุ่มคำสั่ง Button ดังรูปที่ 2.7

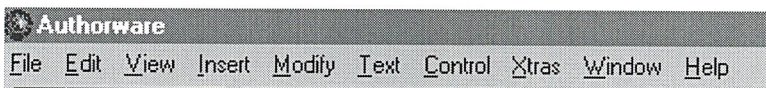
3. แถบเครื่องมือคำสั่ง (ToolBar) เป็นเครื่องมือสำเร็จที่บรรจุคำสั่งเฉพาะอย่างที่จำเป็น และใช้บ่อยเพื่อความสะดวกในการใช้คำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 แถบไอคอน ของ Authorware

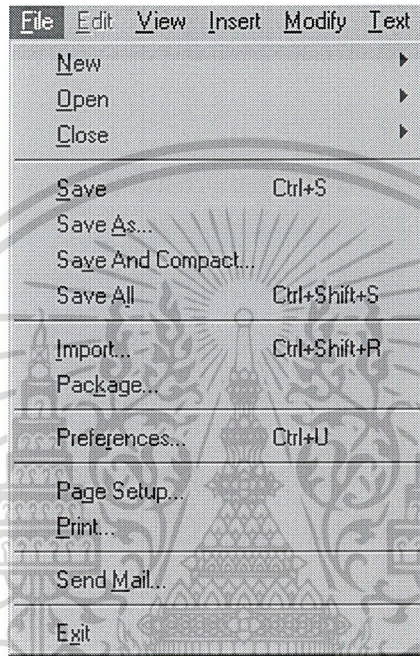
4. แถบเมนูคำสั่ง (Menu Bar) เป็นรายการของคำสั่งทั้งหมดแต่ละเมนูคำสั่งจะมีรายการให้เลือกการย่อยอีกมา ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 แถบเครื่องมือคำสั่งของ Authorware

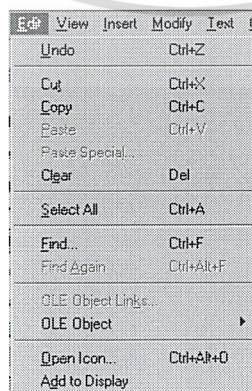
เอกสารนี้เป็น 4.1 เมนู File เป็นมาตรฐานของโปรแกรมทั่วไป ที่ต้องมีเมนูนี้เพื่อดำเนินการเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล เช่น New File การเปิดแฟ้มข้อมูลใหม่, Open File การเปิดแฟ้มข้อมูลเก่า, Import การนำ

ข้อมูลจากโปรแกรมอื่น, Close การปิดเพิ่มข้อมูล, Save บันทึกข้อมูล, Save as บันทึกข้อมูลเป็น  
 เพิ่มอื่น, Save and Compact บันทึกและทำให้เป็นเพิ่มสำเร็จ, Package การทำให้เป็นโปรแกรม  
 สำเร็จใช้งานได้ทันที และการกำหนดค่าเริ่มต้นต่างๆ รูปแบบการจัดหน้า และการพิมพ์ดังรูปที่  
 2.9



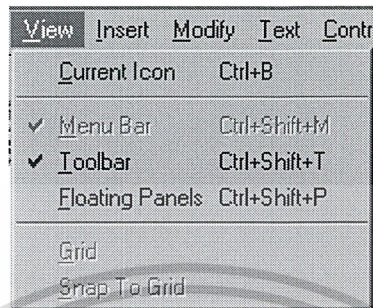
รูปที่ 2.9 เมนูไฟล์ของ Authorware

4.2 เมนู Edit สำหรับการแก้ไข โดยมีคำสั่งตัด คัดลอก และวาง (Cut,Copy,Paste) การ  
 แทรก การเชื่อมโยง การค้นหา การใช้คำสั่ง OLE ดังรูป 2.10



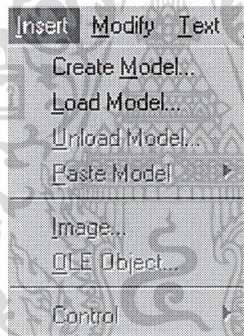
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามรูปที่ 2.10 เมนู Edit ของ Authorware ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 เมนู View สำหรับแสดงไอคอนปัจจุบัน แสดง Toolbar แสดงแผงควบคุมการแสดง ดังรูปที่ 2.11



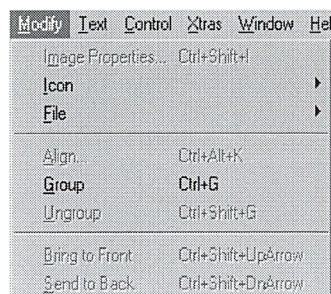
รูปที่ 2.11 เมนู ของ Authorware

4.4 เมนู Insert สำหรับแสดง สร้าง แสดง Model ดังรูปที่ 2.12



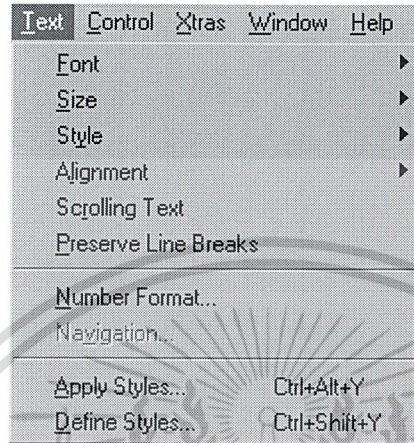
รูปที่ 2.12 เมนู Insert ของ Authorware

4.5 เมนู Modify สำหรับควบคุมคุณสมบัติต่างๆ ไอคอนและไฟล์ ดังรูปที่ 2.13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้า รูปที่ 2.13 เมนู Modify ของ Authorware ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 เมนู Text สำหรับควบคุมคุณสมบัติต่างๆ ของตัวอักษร เช่น กำหนดรูปแบบ ขนาด ไล่ตลับ และการจัดวางข้อความดังรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 เมนู Text ของ Authorware

4.7 เมนู Control สำหรับใช้คำสั่งให้โปรแกรมที่สร้างทำงาน (Restart) หยุด (Stop) ดังรูปที่

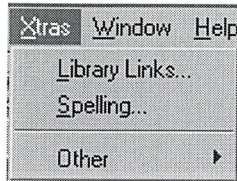
2.15



รูปที่ 2.15 เมนู Control ของ Authorware

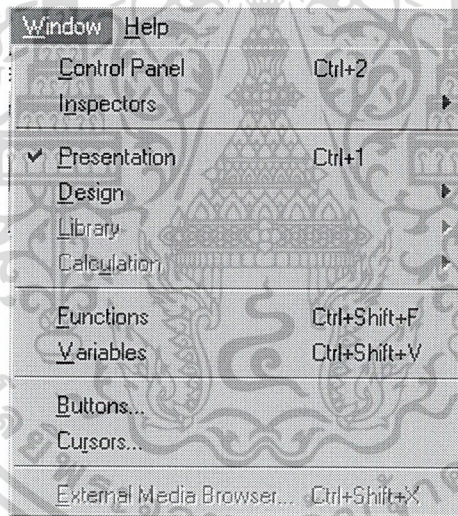
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 เมนู Xtras สำหรับสร้าง Library Links เป็นแหล่งเก็บไว้ใช้งาน คล้ายๆ ห้องสมุด ดังรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 เมนู Xtras ของ Authorware

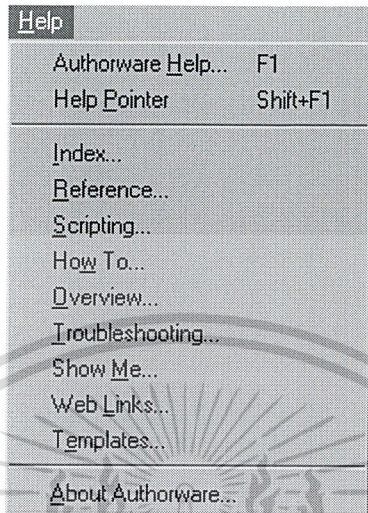
4.9 เมนู Window เป็นเมนูที่ใช้ดำเนินการ, เกี่ยวกับข้อมูล เช่น คำตัวแปร, คำสั่งฟังก์ชัน, รูปแบบของตัวเลข และการคำนวณ ดังรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.17 เมนู Window ของ Authorware

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10 เมนู Help สำหรับเป็นเมนูช่วยเหลือให้คำแนะนำเกี่ยวกับ วิธีใช้งาน โปรแกรม



รูปที่ 2.18 เมนู Help ของ Auhtorware

5. กรอบพื้นที่วางแบบ (Design) เป็นกรอบพื้นที่ทำงานสำหรับวางแบบหรือออกแบบโครง

ร่างของงาน

ทูลบาร์

	New	สร้างเพิ่มใหม่
	Open	เปิดเพิ่ม
	Save	บันทึก
	Import	นำรูปเข้ามาใช้งาน
	Undo	ยกเลิกคำสั่ง
	Cut	ตัด
	Copy	ลอก
	Paste	วาง
	(Default Style)	เลือกสไตล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใด ทั้งสิ้น ห้ามมิให้ตัดแปลง อักษรตัวหน้าอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	Underline	อักษรขีดเส้นใต้
	Italic	อักษรตัวเอียง
	Restart	สั่งให้โปรแกรมทำงาน
	Control Pane	แสงแผงควบคุม
	Functions window	กำหนดค่าฟังก์ชัน
	Variable window	กำหนดค่าตัวแปร
	Help	คำแนะนำ

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในโปรแกรม Authorware

#### Display Icon



เป็นไอคอนที่ทำหน้าที่สร้างหรือนำเข้าข้อความและภาพ โดยสามารถกำหนดเอฟเฟกต์ในการแสดงผลได้ และมีเครื่องมือเกี่ยวกับงานกราฟิก (Object-based graphics Toolbox) ช่วยในการทำงาน

#### Motion Icon



ทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้าย ข้อความ รูปภาพ หรือ Digital movies ที่อยู่บนจอภาพ จากตำแหน่งหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่ง โดยสามารถกำหนดเวลาและความเร็วในการเคลื่อนที่ได้

#### Erase Icon



ใช้ลบข้อความ ภาพ animation และ digital movies ออกจากหน้าจอ โดยสามารถที่จะใช้เอฟเฟกต์ต่างๆได้

#### Wait Icon



สั่งให้โปรแกรมหยุดการทำงาน จนกว่าผู้ใช้จะกดคีย์ กดเมาส์ที่ปุ่มบนจอภาพ หรือครบตามเวลาที่ตั้งไว้ จึงจะทำงานต่างๆ ได้

#### Navigate Icon



ไอคอนชนิดนี้ จะควบคุมการทำงานในลักษณะของ Hyperlink 10 ประการด้วยกัน เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละเฟรมเข้าด้วยกัน ประกอบด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน้า การค้นหาข้อความแบบไดนามิกส์ การเชื่อมโยงแบบเดินหน้าถอยหลัง หน้าแรกหน้าสุดท้าย และการเชื่อมโยงตามที่ใช้กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Frame work Icon



เป็นไอคอนที่ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรม Hypermedia ที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้

### Decision Icon



ควบคุมการแตกกิ่งก้านสาขา(Branching)ของโปรแกรม ประกอบด้วยการทำงานตามลำดับแบบลุ่มหรือแบบมีเงื่อนไข

### Interaction Icon



ควบคุมการแตกกิ่งของโปรแกรม โดยขึ้นอยู่กับควบคุมของผู้ใช้ โดยสามารถกำหนดวิธีใช้ให้กับผู้ใช้ได้หลายแบบ ประกอบด้วยการกำหนดปุ่มกด กำหนดขอบเขตที่จะกดเมาส์บนจอภาพเป็นเมนู หรือด้วยการลากภาพบนจอ

### Calculation Icon



เป็นส่วนของการเรียกใช้ฟังก์ชันของโปรแกรม การใช้ตัวแปร การเรียกทูทีนภายนอก การกระโดดไปยังไฟล์หรือโปรแกรมอื่นๆ

### Map Icon



เป็นตัวจัดระบบของไฟล์ชาร์ตช่วยไกในการสร้างโครงสร้างของโปรแกรมที่มีหลายระดับขึ้นด้วยการรวมไอคอน ที่มีความสัมพันธ์กัน ให้เป็นชุดเดียว Map Icon ซึ่งช่วยในการออกแบบโครงสร้างหรือไฟล์ชาร์ต

### Digital Movie Icon



ทำหน้าที่นำเข้า เพิ่มข้อมูลที่เป็น Digital Video และแสดงผล โดยสามารถเรียกใช้ Movie File ที่สร้างจากโปรแกรม Macromedia Director 4.0 ได้โดยตรง

### Sound Icon



นำเข้าเสียงและเล่นที่คุณภาพของ CD โดยรับข้อมูล Digital Audio ขนาด 6 bit 44 KHZ เช่น เสียงเอฟเฟ็กต์ เสียงดนตรี และเสียงพูด

### Video Icon



ไอคอนชนิดนี้ ทำหน้าที่ควบคุมการแสดงภาพจากเครื่องเล่นวิดีโอแบบเต็มจอ ทั้งภาพนิ่ง และต่อเนื่องควบคุมให้เริ่มต้นวิดีโอ จบ หยุดภาพ ควบคุมความเร็ว และการเล่นซ้ำ

### Start and stop flags Icon



ทำให้คุณ run และแก้ไขเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของโปรแกรมประยุกต์ของคุณได้ตามที่คุณกำหนด ตัวบ่งชี้ (flags) เหล่านี้สามารถที่จะใส่ไว้ข้างบน ข้างล่าง หรือระหว่าง icon ก็ได้

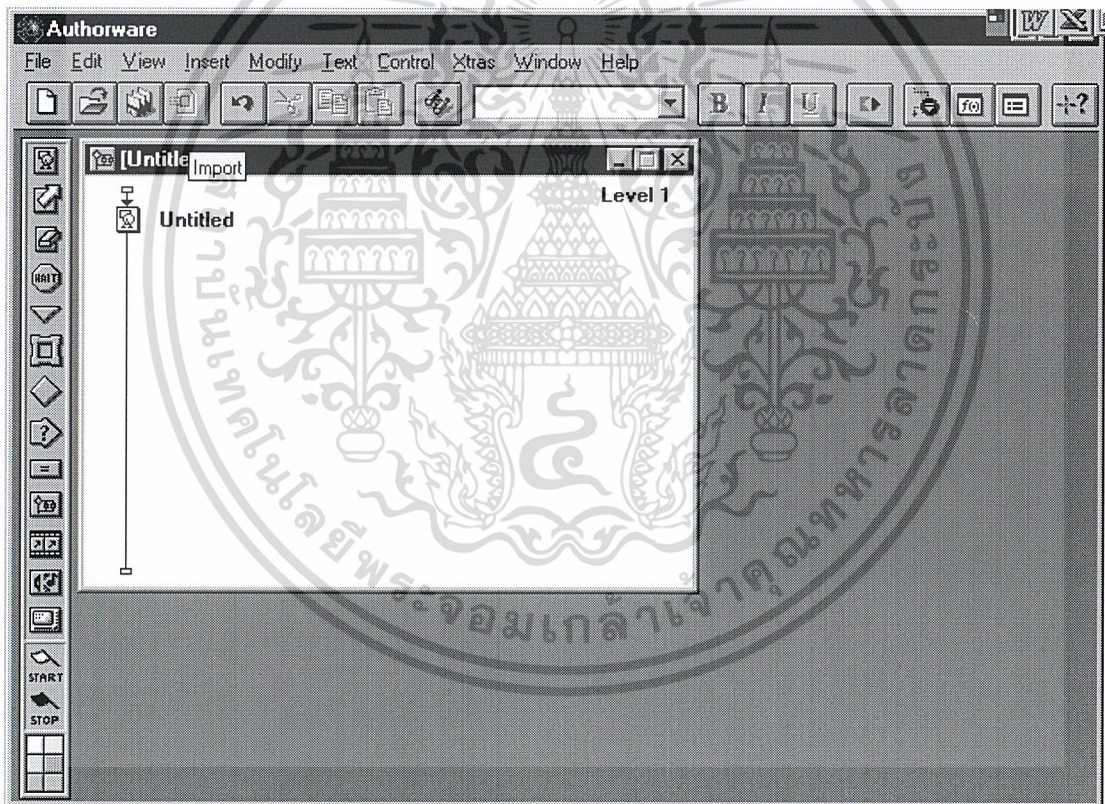
เพื่อระบุจุดเริ่มต้นและสิ้นสุด เนื่องจากว่ามี start และ stop flags ได้เพียงอย่างละหนึ่ง ดังนั้น ขณะที่มีการใช้ start และ stop flags จึงไม่ปรากฏ flags เหล่านี้อยู่ในแถบ icon โดยการ click ที่ ตำแหน่งของ flag ตัวใดตัวหนึ่งดังกล่าวในแถบ icon จะทำให้ start และ stop flags เคลื่อน จากตำแหน่งปัจจุบันกลับไปยังตำแหน่งเดิมในแถบ icon

### Color Icon



ใช้กำหนดสีให้กับไอคอนที่วางบนโฟลว์ไลน์เพื่อสะดวกในการจัดแบ่งกลุ่ม

### การใช้งาน Authorware Professional 4.0



รูปที่ 2.19 ส่วนประกอบของ Design Window

Beginning of File      ตำแหน่งเริ่มต้น File

Flowline                เส้นลำดับการทำงาน

End of File             ตำแหน่งจบ File

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Paste Pointer                      ตัวชี้ตำแหน่งในการทำ Icon Palette มาแปะ

Design Window                    วินโดว์สำหรับออกแบบ

### การสร้าง Application

1. การนำไอคอนมาวางที่ Flowline เลือกตัวชี้ไปยัง Icon Palette แล้วเลือกไอคอนที่ต้องการ โดยกดปุ่มเมาส์ค้างไว้ที่ไอคอนนั้น จากนั้นลากไอคอนไปยัง Flowline แล้วปล่อยไอคอน ก็จะวางลงบน Flowline ในตำแหน่งนั้นทันที

2. การยกเลิกไอคอนบน Flowline ถ้าไอคอนยังถูกเลือกอยู่ให้กด Backspace หรือ Delete

3. การแทรกไอคอน เป็นการแทรกไอคอนระหว่างไอคอนเดิม, ด้านบน, ด้านล่างที่กำหนดไว้แล้ว ทำได้โดยลากไอคอนใหม่ไปปล่อยลงในตำแหน่งที่ต้องการ ไอคอนใหม่จะแทรกลงไป และไอคอนเดิมจะถอยร่นไปโดยอัตโนมัติ

4. การเลือกไอคอนบน Flowline ลากไอคอนจากจากตำแหน่งเดิม แล้วจึงนำไปปล่อยในตำแหน่งที่ต้องการซึ่งอาจจะเลือกเพียงไอคอนเดียวหรือหลาย ๆ ไอคอนก็ได้

5. การคัดลอกไอคอน หรือกลุ่มไอคอนไปยังตำแหน่งใหม่

5.1 เลือกไอคอนหรือกลุ่มไอคอน (การเลือกกลุ่มไอคอนทำได้โดยเลื่อนตัวชี้ไปด้านบนของไอคอนที่ต้องการ จากนั้นลากเมาส์เพื่อตีกรอบสี่เหลี่ยมคลุมไอคอนที่ต้องการเลือกเป็นกลุ่ม)

5.2 เลือกคำสั่ง Copy จากเมนู Edit

5.3 เลื่อนตัวชี้ไปคลิกยังตำแหน่งที่ต้องการวาง

5.4 เลือกคำสั่ง Paste จากเมนู Edit

### Display Icon

วัตถุประสงค์ของ Display Icon

1. สร้างกราฟฟิกแสดงรายละเอียด อธิบายขั้นตอนสำคัญต่าง ๆ
2. นำเข้าข้อความหรือรูปภาพกราฟฟิกจากโปรแกรม หรืออุปกรณ์อื่น ๆ
3. กำหนดตำแหน่งในการแสดงข้อมูลบนจอรูป
4. แสดงข้อความคงที่หรือเปลี่ยนแปลงบนจอรูป กำหนดแบบตัวอักษรชนิดของฟอนท์และขนาดต่าง ๆ

5. กำหนดมาตราส่วนของข้อความ และกราฟฟิกโดยอัตโนมัติ

6. กำหนดกริดเพื่อสะดวกในการจัดข้อความและกราฟฟิกบนจอ

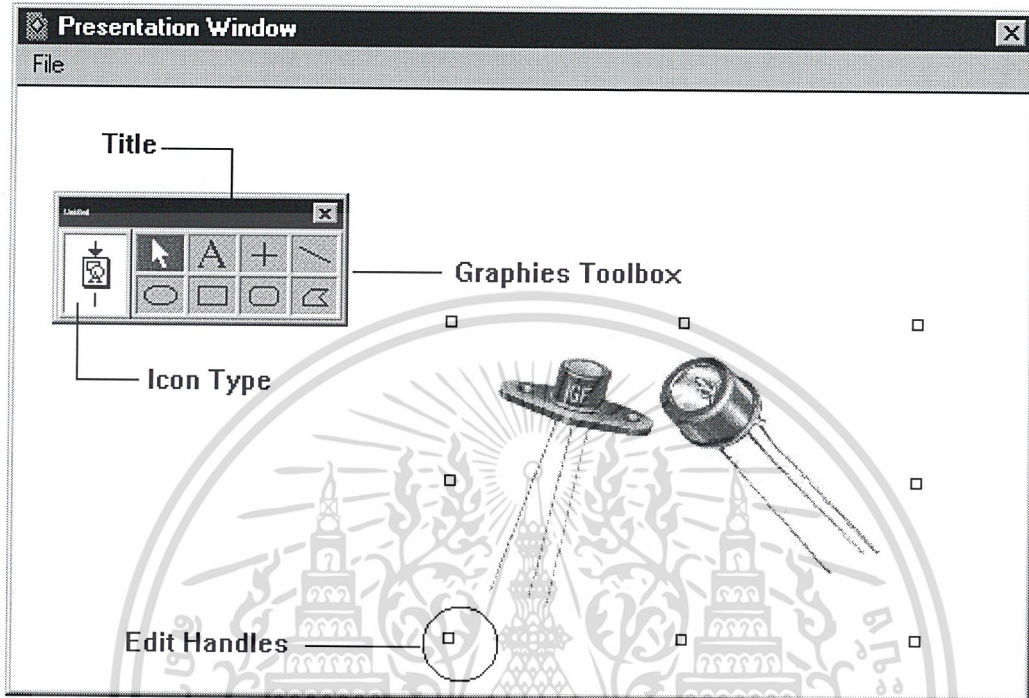
7. เคลื่อนย้ายข้อความ และกราฟฟิกไปยังตำแหน่งที่ต้องการบนจอรูป

การเปิด Display Icon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ พงษ์สัน อภิพงษ์ ภูมิเทิดแบบลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงสงวนลิขสิทธิ์ที่มีการนำไปใช้

1. ลาก Display Icon จาก Icon Palatte มาไว้บน Flowline ในตำแหน่งที่ต้องการ

2. ดับเบิลคลิกที่ Display Icon บน Flowline



รูปที่ 2.20 Presentation Window

- Toolbox คือกล่องเครื่องมือที่ใช้สร้างและแก้ไขข้อความหรือกราฟฟิก
- Icon Type คือ Icon ที่กำลังเปิดอยู่ในขณะนั้น
- Title คือชื่อข้อความหรือรูปทรงที่กำลังอยู่ในขณะนั้น
- Editing Handles คือตัวแสดงขอบเขตของรูปหรือข้อความที่ถูกเลือก

การแก้ไข Display Icon

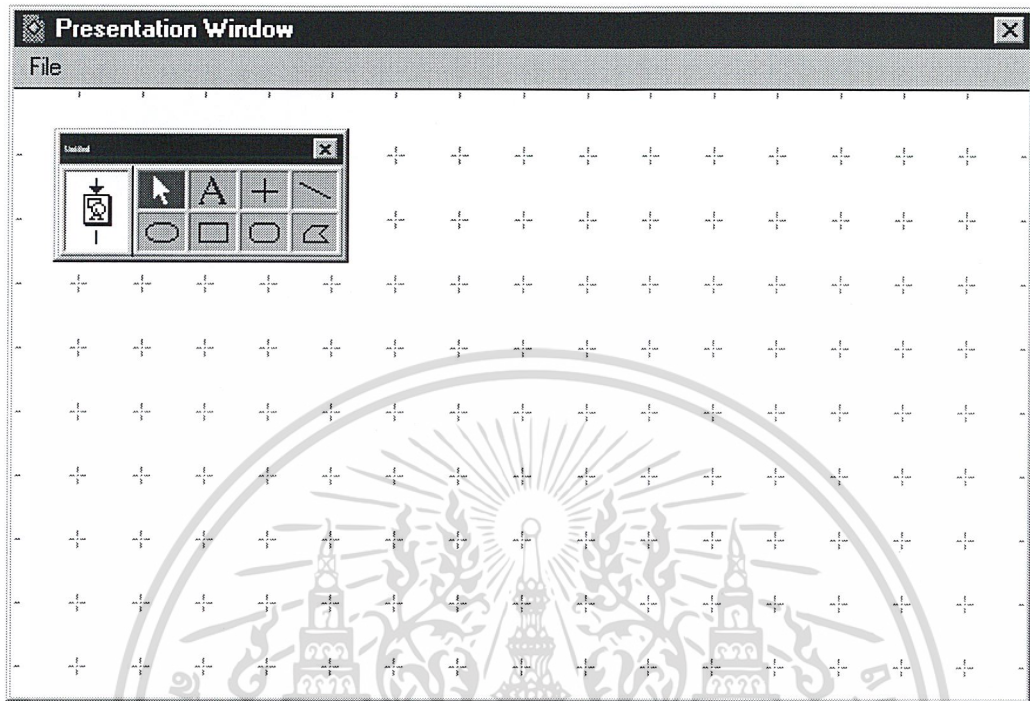
1. ถ้า Presentation กำลังทำงานอยู่ให้ดับเบิลคลิกที่รูปหรือข้อความที่ต้องการ หรือถ้าหาก Presentation ไม่ได้กำลังทำงาน ให้คลิกที่รูปหรือข้อความที่ต้องการ

2. จะปรากฏ Editting Handles
3. แก้ไขให้เหมาะสมตามต้องการ

การกำหนดเส้นกริดโดยอัตโนมัติ

1. เลือกคำสั่ง Show Grid จากเมนู View เมื่อต้องการให้แสดง (ถ้าคลิกให้เลือก Hide Grid)

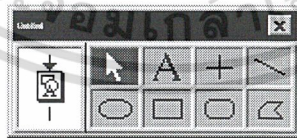
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 2. เลือกคำสั่ง Snap to Grid เมื่อต้องการให้ Cursor เลื่อนระหว่างจุดแต่ละจุดของเส้นกริด



รูปที่ 2.21 เส้นกริดที่เกิดจากการใช้คำสั่ง Show Grid

### การใช้กราฟฟิกส์ทูลบ็อก (Using the Graphics Toolbox)

การสร้างข้อความใหม่หรือกราฟฟิกส์ต่าง ๆ บางครั้งจำเป็นต้องใช้กราฟฟิกส์ทูลบ็อก เพื่อใช้กำหนดรายละเอียดตามแบบที่ต้องการ ในกราฟฟิกส์ทูลบ็อกจะมีอุปกรณ์ต่าง ๆ



รูปที่ 2.22 Graphics Toolbox

การเรียกใช้กราฟฟิกส์ทูลบ็อก

เมื่อต้องการเรียกใช้กราฟฟิกส์ทูลบ็อกสามารถทำได้ 4 วิธีดังนี้

1. ในขณะที่ใช้คำสั่ง Run จากเมนู Try it กราฟฟิกส์ทูลบ็อกจะปรากฏให้เห็น โดยอัตโนมัติ

2. ดับเบิลคลิกที่ข้อความหรือกราฟฟิกส์ต่าง ๆ ในขณะที่กำลังรันไฟล์หรือแก้ไขการแสดงผล  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
รูปแบบต่าง ๆ

3. ดับเบิลคลิกที่ Display Icon

4. เลือก Edit Display จากทางเลือกใน ไดอะล็อกบ็อกโต้ตอบในขณะที่ใช้คำสั่ง

### การใช้ Text Tool

เป็นทูลสำหรับสร้างชิ้นส่วนของข้อความต่าง ๆ ซึ่งสามารถพิมพ์ในส่วนที่ต้องการได้  
ขั้นตอนการใช้

1. คลิกที่ Text Tool จะสังเกตเห็นว่าตัวชี้เมาส์จะกลายเป็นเส้นตามแนวตั้งมีลักษณะเป็น I-beam
2. เลื่อน I-beam ไปยังจุดเริ่มต้นที่ต้องการพิมพ์ข้อความแล้วคลิก 1 ครั้ง
3. เส้นบอกความกว้างของข้อความพร้อม Cursor จะปรากฏให้เห็นดังรูป



รูปที่ 2.23 เส้นบอกความกว้างของข้อความ

### การกำหนดย่อหน้า (Tabs)

บางครั้ง ข้อความมีลักษณะเป็นตารางก็สามารถกำหนดระยะ Tab สำหรับแบ่งข้อความในกราฟฟิกเป็นคอลัมน์ได้

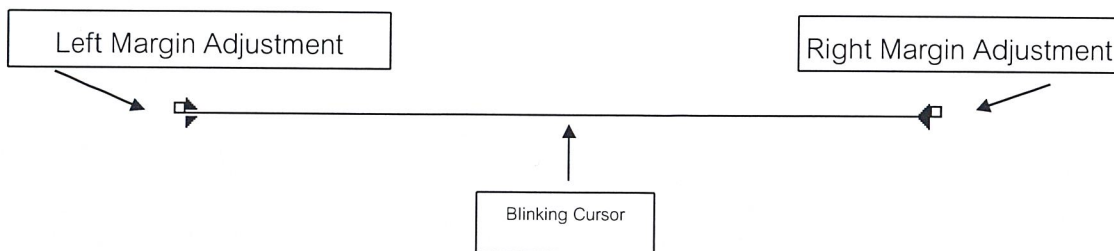
ขั้นตอนการกำหนด Tab

1. คลิกที่เส้นบอกความกว้างข้อความจะปรากฏสามเหลี่ยมที่เล็กๆ ขึ้นมา ซึ่งสามารถใช้เป็น Tab สำหรับข้อความทั่วไป และ Tab สำหรับเลขทศนิยม
2. กดปุ่มเมาส์ลากสามเหลี่ยมไปทางซ้าย หรือขวาไปปล่อยในตำแหน่งที่เราต้องการใช้ให้เป็นจุดเริ่มต้นของคอลัมน์
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนระหว่าง Tab สำหรับข้อความทั่วไป กับ Tab สำหรับทศนิยม ให้กด ALT ค้างไว้แล้วคลิกที่สามเหลี่ยมเล็ก ๆ ในตำแหน่งนั้น ๆ

### การกำหนด Margins

เป็นการกำหนดระยะขอบซ้าย (Left Margin) และระยะขอบขวา (Right Margin) ของเนบ  
อกความกว้างข้อความ (Text Width Line)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.24 การกำหนด Margins

ขั้นตอนการกำหนด Margin

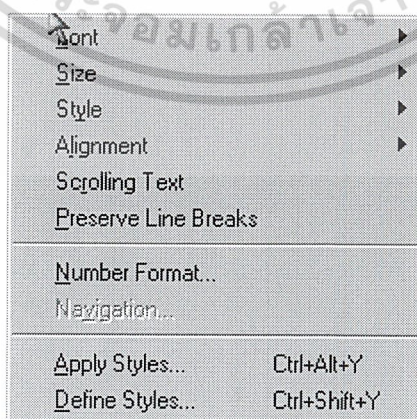
1. จากรูปเลื่อนตัวชี้เมาส์ไปไว้ที่สี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ซึ่งเป็นตัวปรับระยะขอบซ้ายหรือขวา
2. กดปุ่มเมาส์ค้างไว้ แล้วลากไปทางซ้ายหรือขวาตามต้องการ
3. ปล่อยปุ่มเมาส์ ถ้ามีข้อความอยู่ก็จะถูกปรับระยะใหม่ตามระยะขอบซ้ายหรือขอบขวาที่เปลี่ยนใหม่

การกำหนดสไตล์ของข้อความ (Styling Text)

ข้อความสามารถกำหนดผสมกันได้ตามรูปแบบของฟอนต์, สไตล์ และขนาด

ขั้นตอนการกำหนดสไตล์

1. ในขณะที่ใช้ Text Tool ให้เลื่อนตัวชี้ไปยังจุดเริ่มต้นของข้อความที่ต้องการกำหนดสไตล์
2. กดปุ่มเมาส์ลากเพื่อเลือกข้อความไปถึงจุดสุดท้ายของข้อความที่ต้องการ
3. เลือกฟอนต์, สไตล์ และขนาดจาก Text Menu โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 2.25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 2.25 Text Menu นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การแก้ไขข้อความ (Editing Text)

ข้อความที่ผิดพลาดสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ ซึ่งการแก้ไขสามารถทำได้ตามมาตรฐานการแก้ไขข้อความสำหรับโปรแกรมใช้งานบนวินโดวส์ทั่วไปดังนี้

1. ลบตัวอักษรทีละตัว
  - 1.1 กดคีย์ Backspace เพื่อลบตัวอักษรหน้า Cursor
  - 1.2 กดคีย์ Del เพื่อลบตัวอักษรในตำแหน่งที่ Cursor อยู่
2. การแทรกตัวอักษร
  - 2.1 เลื่อน I-beam ไปยังตำแหน่งที่ต้องการแทรก
  - 2.2 คลิก 1 ครั้ง
  - 2.3 พิมพ์ข้อความที่ต้องการแทรก
3. การเปลี่ยนคำหรือลบคำ
  - 3.1 ดับเบิลคลิกที่คำที่ต้องการเปลี่ยนจะปรากฏเป็นแถบแสงให้เห็น
  - 3.2 พิมพ์ข้อความที่ต้องการเปลี่ยนหรือกด Backspace เพื่อลบออกไป
4. การเปลี่ยนข้อความหรือลบข้อความ
  - 4.1 เลื่อน I-beam ไปยังจุดเริ่มต้นข้อความที่ต้องการ
  - 4.2 กดปุ่มเมาส์ลากผ่านข้อความที่ต้องการซึ่งจะมีแถบแสงแสดงให้เห็น
  - 4.3 พิมพ์ข้อความที่ต้องการเปลี่ยน หรือกด Backspace เพื่อลบข้อความนั้น
5. การย้ายตำแหน่งข้อความ
  - 5.1 เลือกข้อความที่ต้องการ
  - 5.2 เลือกคำสั่ง Cut จากเมนู Edit
  - 5.3 เลื่อน I-beam ไปคลิกในตำแหน่งที่ต้องการ
  - 5.4 เลือกคำสั่ง Paste จาก Edit Menu
6. การคัดลอกข้อความ
  - 6.1 เลือกข้อความที่ต้องการ
  - 6.2 เลือกคำสั่ง Copy จาก Edit Menu
  - 6.3 เลื่อน I-beam ไปคลิกในตำแหน่งที่ต้องการ
  - 6.4 เลือกคำสั่ง Paste จาก Edit Menu

## การใช้ Line Tools

อุปกรณ์ที่ใช้ลากเส้นมี 2 ชนิดคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้เรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นผู้ที่มีเหตุอันสมควรขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใช้ลากเส้น 45 องศาตามแนวตั้ง หรือแนวนอนระหว่างจุดสองจุด

2. ใช้ลากเส้นตรงระหว่างจุดสองจุด

ขั้นตอนการลากเส้น

1. เลือก Tool สำหรับลากเส้นแบบใดแบบหนึ่ง

2. เลื่อนตัวชี้เมาส์ไปยังจุดเริ่มต้นที่ต้องการ

3. กดปุ่มเมาส์ค้างไว้แล้วลากไปยังจุดจบของเส้นแล้วปล่อยปุ่มเมาส์

**หมายเหตุ** ถ้าต้องการเส้นตรงตามแนวตั้งหรือแนวนอนให้กด Shift ค้างไว้ในขณะที่กดปุ่มเมาส์ลากไป

**การเลือกชนิดและความหนาของเส้น**

เพื่อความเหมาะสมกับงานที่ต้องการใช้ เราสามารถเลือกชนิดของเส้นและความหนาของเส้นได้

ขั้นตอนการเลือก

1. ดับเบิลคลิกที่ Line Tool แบบใดแบบหนึ่ง หรือใช้คำสั่ง Lines จาก Attributes Menu จะปรากฏรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 2.26 ชนิดของ Lines

2. เลือกความหนา (Thickness) และชนิดของเส้น (Line Type) ที่ต้องการ

3. ตอบ OK

**การย้ายตำแหน่งของเส้น**

เส้นที่ลากไว้สามารถย้ายไปตำแหน่งที่ต้องการได้

ขั้นตอนการย้ายเส้น

1. เลือก Pointer Tool

2. เลือกเส้นที่ต้องการย้ายโดยคลิกปุ่มเมาส์ที่เส้นนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามนำเนื้อหาที่มีลิขสิทธิ์ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การเขียนวงรี (Drawing Oval)

ใช้สำหรับเขียนวงรี และวงกลมตามความเหมาะสมของงาน

ขั้นตอนการใช้

1. เลือก Oval Tool
2. เลื่อนตัวชี้ไปยังจุดเริ่มต้นในการเขียน
3. กดปุ่มเมาส์ลากเขียนวงกลม หรือวงรีตามขนาดและตำแหน่งที่ต้องการถ้าต้องการวงกลม

ที่สมบูรณ์แบบในขณะที่เขียนให้กด Shift ค้างไว้

การย้ายตำแหน่งวงรีหรือวงกลม

1. เลือกวงรีหรือวงกลมที่ต้องการ
2. กดปุ่มเมาส์ค้างไว้แล้วลากไปยังตำแหน่งที่ต้องการแล้วปล่อยปุ่มเมาส์

การกำหนดขนาดใหม่

1. คลิกปุ่มเมาส์เลือกวงกลมหรือวงรีที่ต้องการกำหนดขนาดใหม่ ซึ่งจะมีสี่เหลี่ยมเล็กล้อม  
กรอบรูปนั้น

2. เลื่อนตัวชี้ไปยังตำแหน่งสี่เหลี่ยมเล็กๆ ที่ต้องการด้านใดด้านหนึ่ง
3. กดปุ่มเมาส์ลาก เพื่อขยายหรือลดขนาดใหญ่ตามต้องการ

การกำหนดเส้นสำหรับวงกลมหรือวงรี

ขั้นตอนการใช้

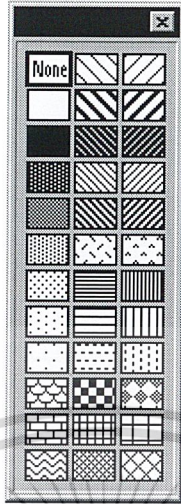
1. เลือกวงกลมหรือวงรีที่ต้องการกำหนดสไตล์ของเส้น
2. ดับเบิลคลิกที่ Line Tool หรือเลือกคำสั่ง Lines จาก Window/Inspectors
3. เลือกชนิดของเส้น (Line Type) และความหนา (Thickness) ที่ต้องการ
4. ตอบ OK

การแรเงาพื้นที่วงกลมและวงรี

ขั้นตอนการใช้

1. เลือกรูปวงกลมหรือวงรีที่ต้องการกำหนดสไตล์
2. ดับเบิลคลิกที่ Ovals Tool หรือเลือกคำสั่ง Fills จาก Window/Inspectors

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.27 Pattern ใน Fills

3. เลือก Pattern โดยคลิก
4. เลือกลักษณะของ Pattern จาก Pattern Box
5. ตอบ OK

#### การเขียนรูปสี่เหลี่ยม (Drawing Rectangles)

การเขียนรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมเป็นมุมฉากและสี่เหลี่ยมที่มีมุมโค้งมนดังรูป

Rectangle Tool = สี่เหลี่ยมมุมฉาก

Rounded Corner Rectangle Tool = สี่เหลี่ยมมุมโค้งมน

ขั้นตอนการใช้

1. เลือก Tools ตามรูปที่ต้องการ
2. เลื่อน Cursor ไปยังมุมแรกที่ต้องการ
3. กดปุ่มเมาส์ค้างไว้แล้วลากสร้างรูปสี่เหลี่ยมตามต้องการ แล้วปล่อยปุ่มเมาส์

หมายเหตุ การย้ายตำแหน่งหรือการเปลี่ยนขนาดใหม่ทำได้เช่นเดียวกับรูปอื่น ๆ

#### การเขียนรูปหลายเหลี่ยม (Drawing Polygons)

Drawing Polygons

ขั้นตอนการเขียนรูปหลายเหลี่ยม

1. เลือก Polygons Tool
2. เลื่อนตัวชี้ไปยังตำแหน่งเริ่มต้น แล้วลากเส้นตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลื่อนตัวชี้ไปยังตำแหน่งอื่น ๆ แล้วคลิกจนได้รูปตามต้องการ การย้ายตำแหน่ง, การกำหนดขนาด, การแรเงา และการแก้ไขทำได้เช่นเดียวกับรูปอื่น ๆ

### การกำหนดโหมดการเขียน (Drawing Modes)

เป็นการกำหนดโหมดการเขียนเพื่อให้มีผลกระทบต่อวัตถุ ข้อความ หรือกราฟฟิกส์ซึ่งมีให้เลือกหลาย ๆ แบบ

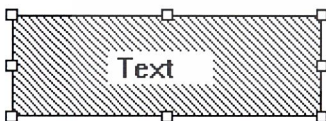
#### ขั้นตอนการใช้

1. ดับเบิลคลิกที่ Pointer Tool หรือใช้คำสั่ง Modes จาก Attributes Menu จะมีรายละเอียดของ Drawing Modes ดังนี้

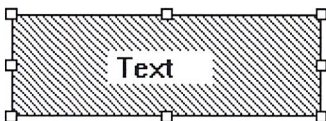


รูปที่ 2.28 โหมดการเขียน

2. เลือกโหมดที่ต้องการดังนี้



Opaque Mode วัตถุที่บดบังไม่สามารถมองเห็นวัตถุได้



Matted ขอบนอกของวัตถุที่เป็นสีขาวจะโปร่งมองเห็นสีพื้น



Transparent Mode บริเวณที่เป็นสีขาวทั้งหมดของวัตถุ

สำหรับการใช้งานจะโปร่งสามารถมองเห็นสีพื้นได้ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Invrse Mode สีของวัตถุจะเปลี่ยนเป็นสีตรงกันข้าม  
ในกรณีที่มีสีพื้นหรือวัตถุที่อยู่เบื้องหลัง



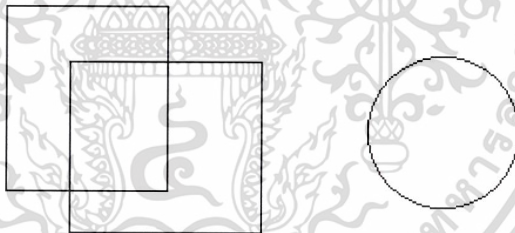
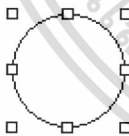
Erase Mode บริเวณใดที่วัตถุวางอยู่ในบริเวณนั้นจะ  
เปลี่ยนเป็นสีพื้น

### 3. ตอบ OK

#### การแก้ไขวัตถุหลายอย่าง (Editing Multiple Objects)

การเลือกวัตถุทำได้ดังนี้

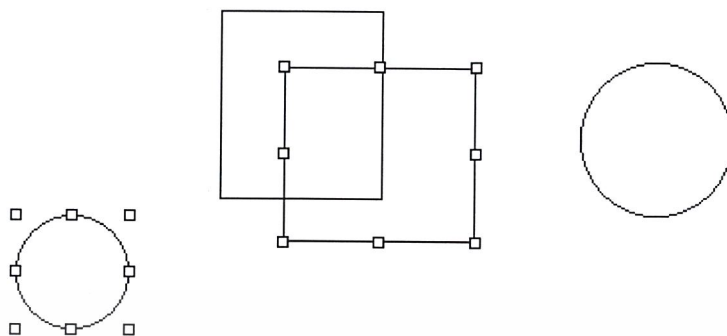
1. คลิกที่วัตถุแรกที่ต้องการ
  2. กด Shift ค้างไว้แล้วคลิกที่วัตถุอื่น ๆ ที่ต้องการอีก
- ตัวอย่าง สมมติว่าต้องการระบายวงกลม 2 วง มีขั้นตอนการทำดังนี้
1. คลิกที่วงกลมใหญ่ด้านซ้ายมือดังรูปที่ 2.29



รูปที่ 2.29 การเลือกวัตถุ 1 วัตถุ

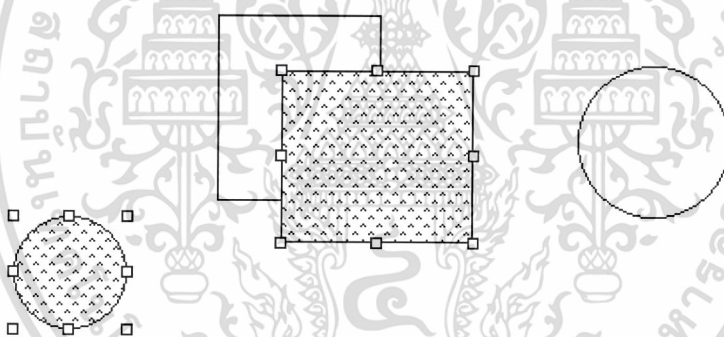
2. กด Shift ค้างไว้แล้วคลิกที่วงกลมเล็กด้านขวามือดังรูปที่ 2.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.30 การเลือกวัตถุมากกว่าหนึ่ง

3. เลือกคำสั่ง **Fills** จาก **Attributes Menu** แล้วเลือก **Pattern** ที่ต้องการ วงกลมทั้งสองจะถูกระบายทันที ดังรูปที่ 2.31



รูปที่ 2.31 การเปลี่ยน Pattern ของวัตถุ

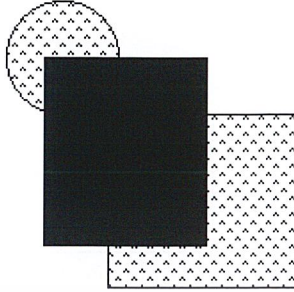
**การเลือกวัตถุทั้งหมด**

บางครั้งต้องการเลือกวัตถุทั้งหมดก็ทำได้โดยเลือกคำสั่ง **Select All** จาก **Edit Menu** หรือกด **Ctrl+A**

**การนำรูปมาแสดงด้านหน้า (Bring to Front)**

เป็นการนำรูปที่ซ้อนทับกันมาแสดงด้านหน้า จากรูปที่ 2.32 จะเห็นสี่เหลี่ยมปรากฏอยู่ด้านหลังของวงกลมทั้ง 2 รูปและวงกลมโปร่งจะปรากฏอยู่ด้านหลังของวงกลมที่มีระบาย ต้องการนำรูปสี่เหลี่ยมมาไว้ด้านหน้า

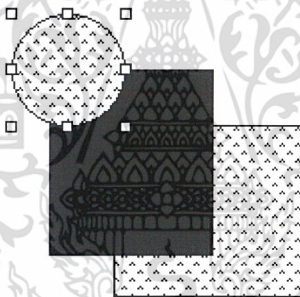
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.32 รูปก่อนทำการ Bring to Front

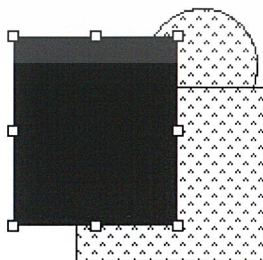
ขั้นตอนการใช้

1. เลือกรูปสี่เหลี่ยม
2. เลือกคำสั่ง Bring to Front จาก Modify Menu จะได้ดังรูปที่ 2.33



รูปที่ 2.33 รูปหลังการทำ Bring to Front

การนำรูปด้านหน้าไปไว้ด้านหลัง (Send to Back)

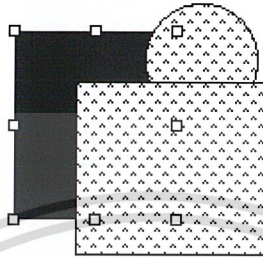


รูปที่ 2.34 รูปก่อนทำการ Send to Back

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการใช้

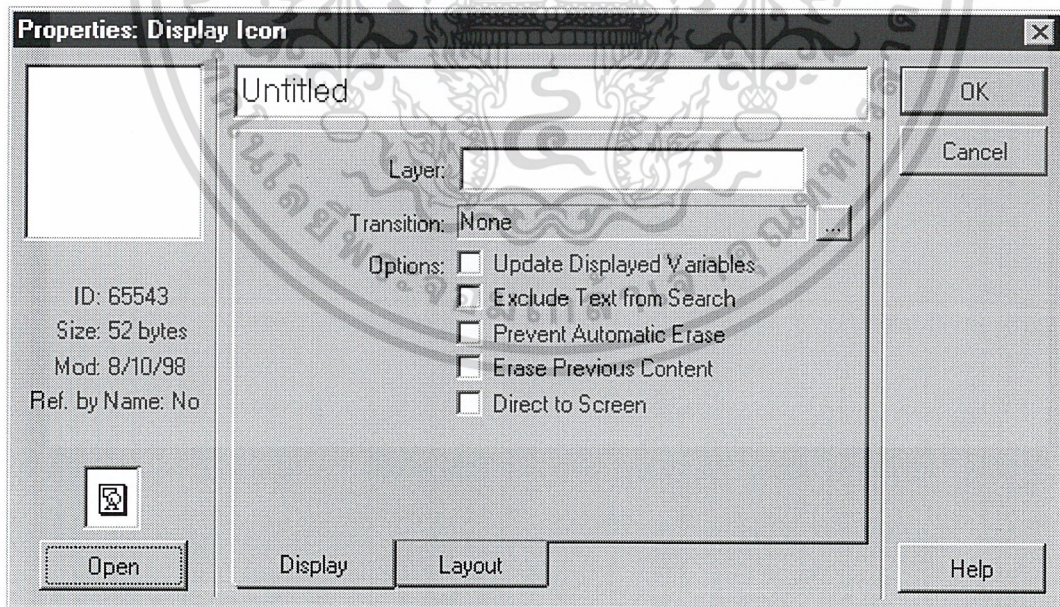
1. เลือกรูปที่ต้องการ
2. เลือกคำสั่ง Send to Back จาก Modify Menu



รูปที่ 2.35 รูปหลังทำการ Send to Back

Display Effects

1. สร้างรูปภาพฟลิคส์หรือข้อความบน Presentation Windows
2. เลือกรูปรูปภาพฟลิคส์หรือข้อความที่ต้องการ
3. เลือกคำสั่ง Properties จาก Modify/Icon Menu จะปรากฏรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 2.36 Properties ของการแสดงผล Graphics

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 4. เลือกแบบของ Effects ตามต้องการ รูปหรือข้อความจะแสดงตาม Effect ที่เลือกทันที  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Layer เป็นการกำหนดชั้นของรูปที่จะแสดง โดยกำหนดค่า Layer เป็นค่าบวกหรือค่าลบก็ได้ ซึ่ง Layer มีค่าน้อยจะอยู่ด้านหลัง และ Layer ที่มีค่ามากจะอยู่ด้านหน้า

6. Prevent Automatic Erase เป็นการกำหนดการป้องกันการลบรูปที่อยู่ด้านหลัง Display Icon นี้ แต่สามารถลบได้โดยใช้ Erase Icon

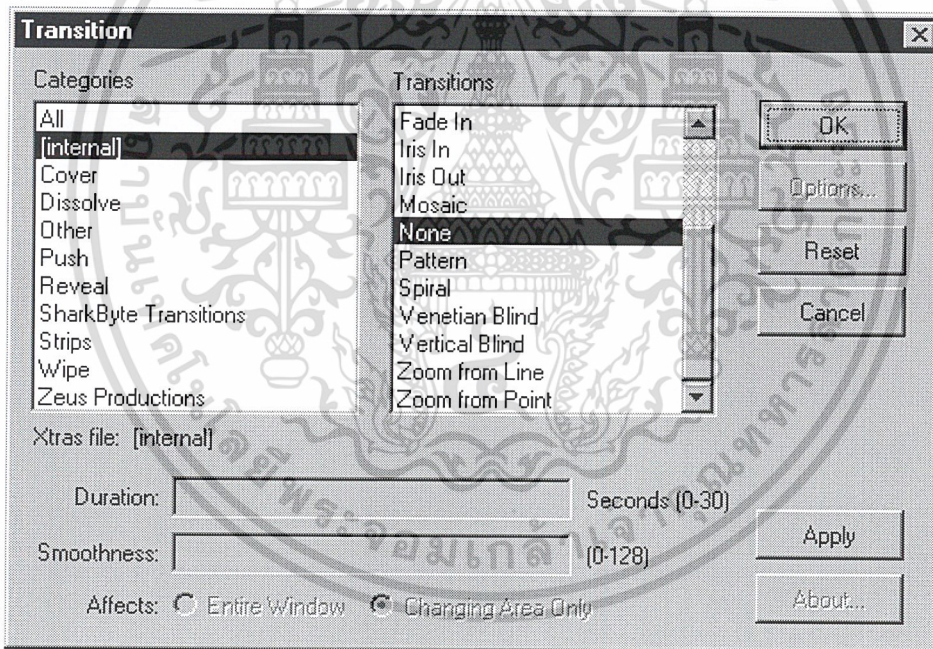
7. Update Displayed Variables กำหนดค่าของตัวแปรที่แสดงให้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามค่าความเป็นจริงอยู่เสมอตลอดเวลา

8. Erase Previous Contents กำหนดรูปทุกรูปที่ผ่านมาก่อนทำการแสดงรูปใน Display Icon

นี้

9. ตอบ OK

**การใช้ Translation**



**รูปที่ 2.37 รูป Translation**

1. คลิกเลือกหมวดการแสดงผลและ Translation ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

None ไม่มีผลกระทบ

Mosai นำชิ้นส่วนต่าง ๆ มาประติดประต่อกันเป็นรูปหรือข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูรูปหรือข้อความเริ่มจากสี่ข้างแล้วเข้มข้นไปเรื่อยๆ ทั่วประเทศจนด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด Spiral นั้น อีกทั้งห้ามมิให้รูปหรือข้อความบิดเบือนเกิดจากด้านนอกเข้าด้านในซึ่งมีการนำไปใช้

Build Up	รูปหรือข้อความจะแสดงจากด้านล่างขึ้นด้านบน
Build Down	รูปหรือข้อความจะแสดงจากด้านบนลงด้านล่าง
Build to Right	รูปหรือข้อความจะแสดงจากทางซ้ายไปทางขวา
Build to Left	รูปหรือข้อความจะแสดงจากทางขวาไปทางซ้าย
Iris In	รูปหรือข้อความจะแสดงจากขอบนอกเข้าด้านใน
Iris out	รูปหรือข้อความจะแสดงจากขอบในสู่ด้านนอก
Venetian Blind	รูปหรือข้อความจะแสดงทีละน้อย ๆ จนเต็มรูปตามแนวนอน
Vertical Blind	รูปหรือข้อความจะแสดงทีละน้อย ๆ จนเต็มรูปตามแนวตั้ง
Barn Door Close	รูปหรือข้อความจะเหมือนประตูปิด 2 บาน
Barn Door Open	รูปหรือข้อความจะเหมือนประตูเปิด 2 บาน

เป็นต้น

## 2. กำหนดรูปแบบการแสดงรูป

Duration ระยะเวลาที่ต้องการแสดงรูป

Smoothness ความราบเรียบของการแสดงรูป

### การใช้ Multimedia Icons

การพัฒนา Authorware ให้สามารถควบคุมอุปกรณ์ Multimedia ได้ ทำให้ผลงานออกมามีประสิทธิภาพสูง การสร้างและนำไปใช้สามารถทำได้โดยง่ายซึ่งมี Icon หลักที่สำคัญสำหรับการทำงานในลักษณะของ Multimedia อยู่ 3 Icon ได้แก่ Sound, Movie และ Video

### การใช้ Sound Icon

การออกแบบผลงานใด ๆ ที่ต้องการให้มีเสียงประกอบ ก็สามารถทำได้โดยง่ายไม่ว่าจะเสียงพูด เสียงดนตรีที่บันทึกไว้ ในลักษณะของไฟล์สกุล WAV (Wave Sound File) สิ่งที่ต้องจำเป็นอย่างยิ่งเมื่อใช้ Sound Icon

1. Sound Card เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมีและจะต้องเป็น Card ที่สนับสนุนโปรแกรม Authorware ด้วย โดยทั่วไปถ้าอยู่ในมาตรฐาน MPC จะใช้ได้

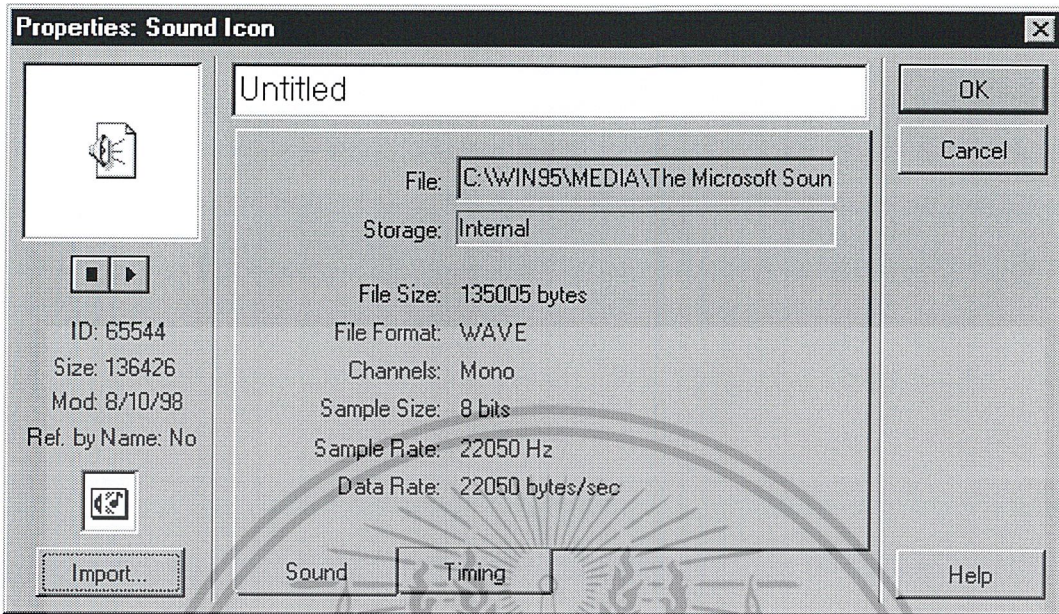
2. Sound Driver ซึ่งจะติดตั้งเพื่อเชื่อมการทำงานไปยัง Sound Card

ขั้นตอนการใช้ Sound Icon

1. เปิด Sound Icon ที่ Flowline

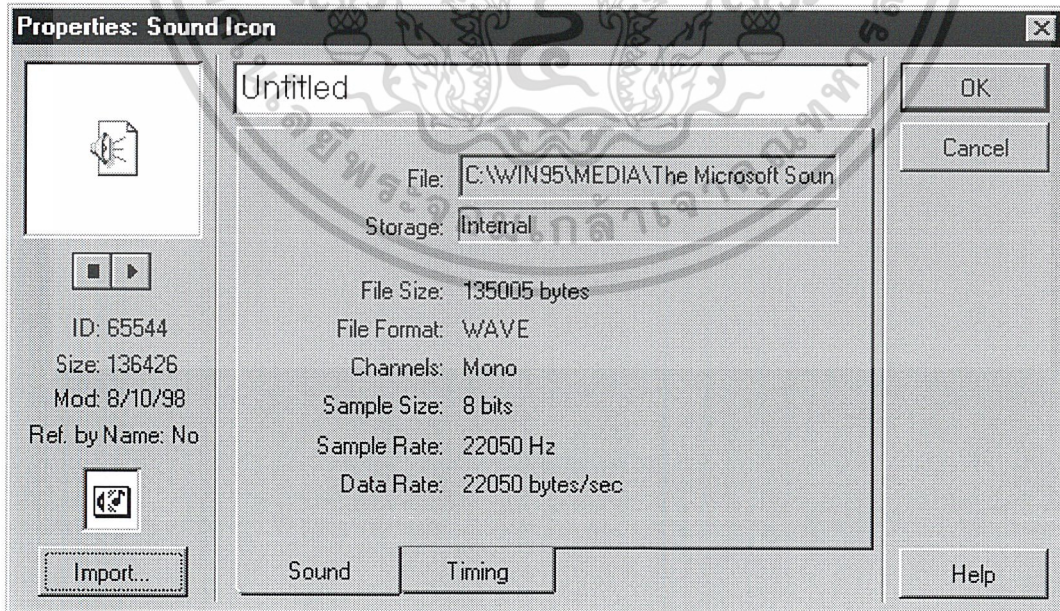
2. ดับเบิลคลิกที่ Sound Icon จะมีรายละเอียดดังรูปที่ 2.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.38 การโหลดไฟล์เสียง

3. เลือก File ที่ต้องการ
4. กำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ใน Dialog Box ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 2.39 Sound Dialog Box ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Play	ปุ่มเริ่มแสดงเสียงจากไฟล์ที่เปิด
Stop	ปุ่มหยุดการแสดงผลเสียง
Concurrency	ทางเลือกในการแสดงว่าจะให้ต่อเนื่อง
Speed	กำหนดเปอร์เซ็นต์ของความเร็วเสียงปกติ
Start Playing When True	เริ่มแสดงเสียงตามเงื่อนไข
Play Sound	กำหนดจำนวนครั้ง
Load	ปุ่ม Load ใช้เปิด File สกุล WAV ใหม่

### การใช้ Movies Icon

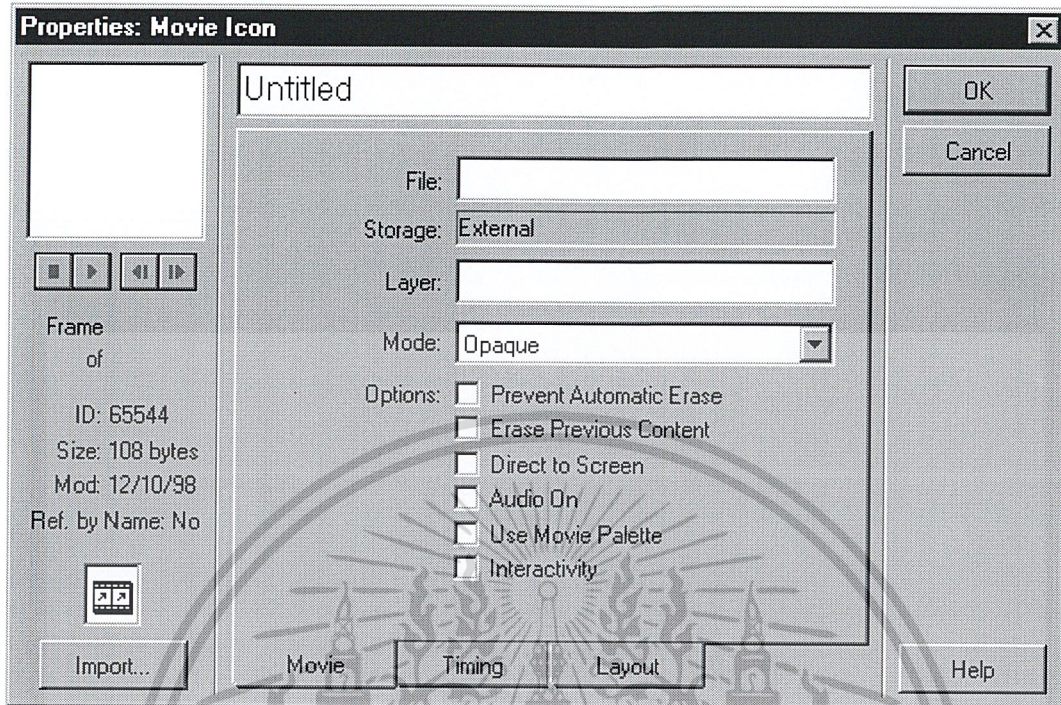
ใน Authorware ไม่สามารถสร้างไฟล์สกุล .MOV หรือ Movie ได้ แต่สามารถนำไฟล์ประเภทนี้จากโปรแกรมอื่น ๆ มาใช้ได้เช่น Macintosh Authorware Movie Editor, Macromind Director, Studio/1 ซึ่งต้องศึกษาในรายละเอียดของโปรแกรมเหล่านั้น ในการทำ Movie ได้ บน Authorware Professional จะมีไฟล์ประเภท .MOV มาให้ซึ่งใช้เป็นตัวอย่างซึ่งอยู่ในไดเรกทอรีของ Movies สามารถนำมาใช้ได้ทันที

#### ขั้นตอนการใช้ Movies Icon

1. เปิด Movies Icon ที่ Flowline
2. ดับเบิลคลิกที่ Movies Icon แล้วเปิด File สกุล .MOV ในไดเรกทอรี Movies ที่ต้องการจะมี Dialog Box ดังรูปที่ 3.40

Play	ปุ่มเริ่มทำงาน
Step	ปุ่มบอกตำแหน่ง Frame ปัจจุบัน
Stop	หยุดการแสดงผล
Start Frame	ช่อง Frame เริ่มต้น
Current Frame	ช่องบอก Frame ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.40 Movies Dialog Box

End Frame	ช่องบอก Frame สุดท้าย
Frame Per Second	เวลาในการแสดงตามจำนวน Frame ที่กำหนด
Layer	การซ้อนรูปหลาย ๆ รูปตามลำดับของ Layer
Play Movies	จำนวนครั้งในการแสดง
Load	เปิดไฟล์ Movies ใหม่

3. กำหนดรายละเอียดที่ต้องการ

4. ตอบ OK เมื่อทุกอย่างเรียบร้อยแล้ว

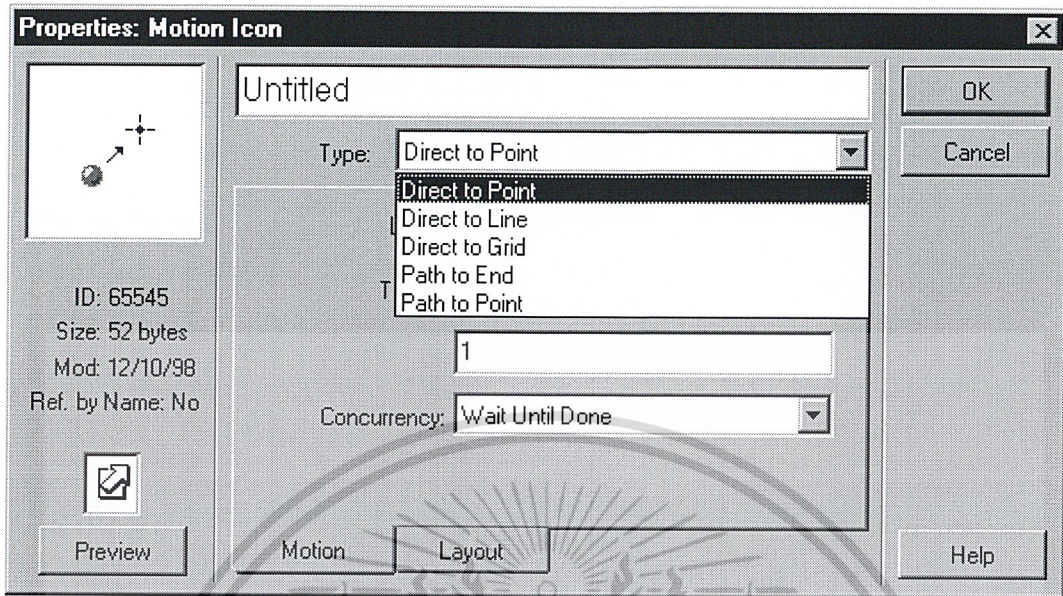
#### การใช้ Animation Icon

ในโปรแกรม Authorware Professional สามารถสร้างรูปเคลื่อนไหวโดยแบ่งออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

1. Direct to Fixed Point
2. Path to End
3. Path to Calculated Point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.41 ชนิดของการเคลื่อนที่

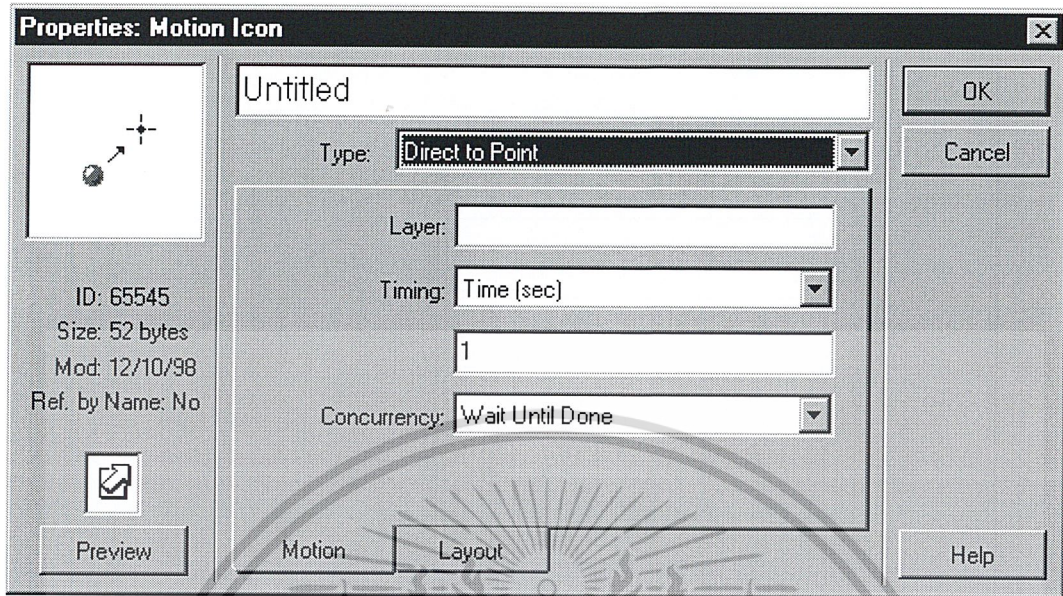
**Direct to Fixed Point**

Animation ประเภทนี้จะง่ายและไม่ซับซ้อนเป็นการเคลื่อนย้ายวัตถุจากที่หนึ่งไปยังที่ใหม่ ซึ่งเป็นเป้าหมาย ขั้นตอนการสร้าง

1. เปิด Display Icon ที่ Flowline แล้วสร้างรูป หรือวัตถุที่ต้องการให้เคลื่อนไหว แล้วลากไปไว้ในตำแหน่งที่ต้องการให้เป็นจุดเริ่มต้น

2. เปิด motion Icon ที่ Flowline แล้วดับเบิลคลิกที่ motion Icon จะปรากฏรายละเอียดดังรูปที่ 2.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.42 Direct to Point

Rate	คือทางเลือก สำหรับกำหนดความเร็วในการเคลื่อนที่ ถ้า คำน้อยจะเคลื่อนที่เร็ว ถ้าค่ามากจะเคลื่อนที่ช้า
Replay	เป็นปุ่มที่ใช้ทดสอบการเคลื่อนที่ของรูป
Change Setup	ใช้เมื่อต้องการเปลี่ยนประเภทของ Animation
Concurrency	ทางเลือกในการทำงานต่อมี 2 ทางเลือกดังนี้
Wait until done	แสดงรายละเอียดที่ละ Icon
Concurrent	แสดงหลาย ๆ Icon พร้อมกัน
Layer	เป็นการกำหนดทางเลือกว่า จะมีอะไรเกิดขึ้นเมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่ไป ซ้อนกับวัตถุอื่น ๆ

3. เลื่อนเมาส์ไปที่รูปที่ต้องการแล้วกดปุ่มเมาส์ลากรูปไปไว้ในตำแหน่งเป้าหมาย
4. ทดลองคลิกที่ปุ่ม Replay เพื่อทดสอบการเคลื่อนไหวของรูปจะเห็นว่า รูปจะเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นเป็นเส้นตรงไปยังจุดสุดท้ายที่ต้องการ
5. กำหนด Layer, Concurrent และ Rate ตามต้องการ
6. ตอบ OK

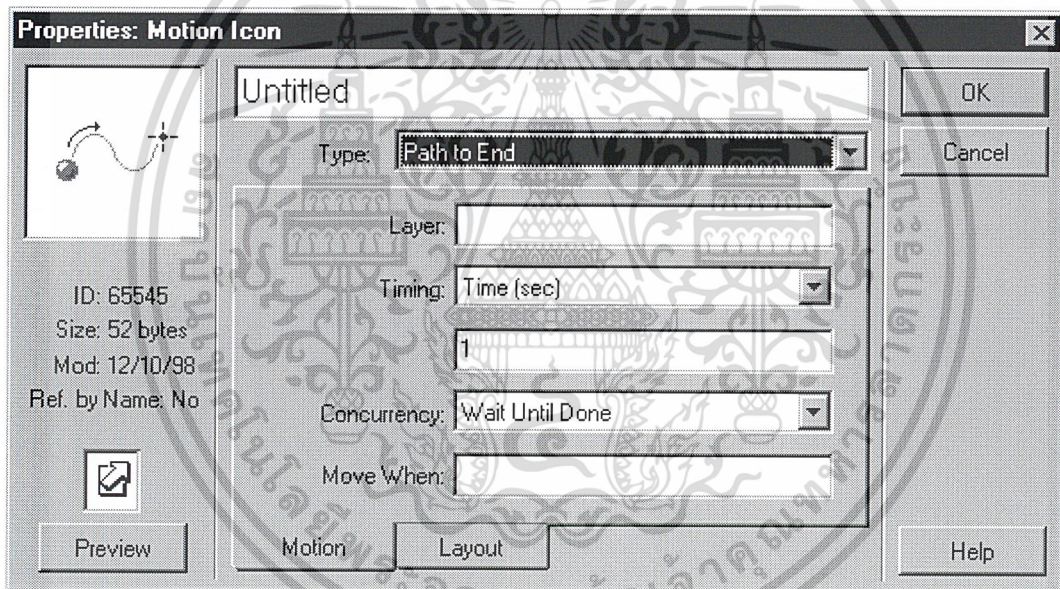
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Path to End

เป็นการกำหนดการเคลื่อนที่ของวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังเป้าหมาย โดยสามารถกำหนดการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงหรือแนวเส้นโค้งได้ คล้ายกับ Direct To Point ต่างกันที่ในการลากรูปให้เคลื่อนที่จะเกิดเส้นตามแนวการเคลื่อนที่ซึ่งง่ายในการกำหนดเส้นทาง

#### ขั้นตอนการสร้าง

1. เปิด Display Icon ที่ Flowline ตั้งชื่อตามต้องการแล้วสร้างรูปหรือวัตถุที่ต้องการให้เคลื่อนที่ในตำแหน่งเริ่มต้นที่ต้องการ
2. เปิด motion Icon โดยลาก Icon มาไว้ที่ Flowline แล้วดับเบิลคลิกที่ motion Icon จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Change Setup แล้วเลือก Path to End แล้วตอบ OK



รูปที่ 2.43 Path to End

Edit Path	ใช้ในการแก้ไขเส้นทางที่กำหนด
Delete Point	ลบจุดที่เลือก
Undo	ยกเลิกการ Edit Path ครั้งสุดท้าย
Rate	คือทางเลือกสำหรับกำหนดความเร็วในการเคลื่อนที่ ถ้าค่าน้อยจะเคลื่อนที่เร็วถ้าค่ามากจะเคลื่อนที่ช้า

เอกสารนี้เป็น Replay ที่สงวนไว้สำหรับเป็นปุ่มที่ใช้ทดสอบการเคลื่อนที่ของรูปให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณี Change setup ห้ามมิให้ใช้เมื่อต้องการเปลี่ยนประเภทของ motion เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

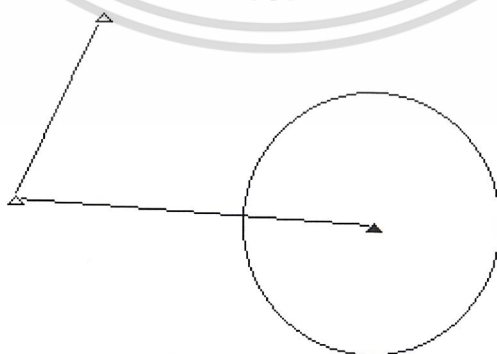
Concurrency	ทางเลือกในการทำงานต่อมี 3 ทางเลือกดังนี้
Wait until done	แสดงรายละเอียดทีละ Icon
Concurrent	แสดงหลาย ๆ Icon พร้อมกัน
Perpetual	ใช้ในการทำงานร่วมกับ Animation
When TRUE	ก็จะทำงานทุกครั้งที่เงื่อนไขเป็นจริง
Motion When True	เงื่อนไขถ้าเป็นจริงจึงจะเคลื่อนที่
Layer	เป็นการกำหนดทางเลือกกว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นเมื่อวัตถุที่เคลื่อนที่ไปซ้อนทับวัตถุอื่น ๆ

3. คลิกปุ่มเมาส์ที่รูปหรือวัตถุที่ต้องการ จะปรากฏสามเหลี่ยมเล็ก ๆ บนรูปรูปหรือวัตถุดังรูปที่ 2.44



รูปที่ 2.44 กำหนดวัตถุที่ต้องการเคลื่อนที่

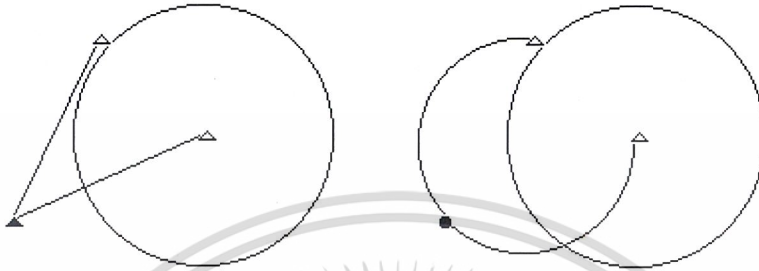
4. กดปุ่มเมาส์ที่วัตถุ หรือรูปอย่างใดให้ทับรูปสามเหลี่ยมแล้วลากไปยังตำแหน่งที่ต้องการแล้วปล่อยปุ่มเมาส์จะได้ดังรูปที่ 2.45



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 2.45 กำหนดเส้นทางในการเคลื่อนที่ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ถ้าต้องการให้เส้นทางการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง ให้ดับเบิลคลิกที่รูปสามเหลี่ยม ดังรูปที่

2.46



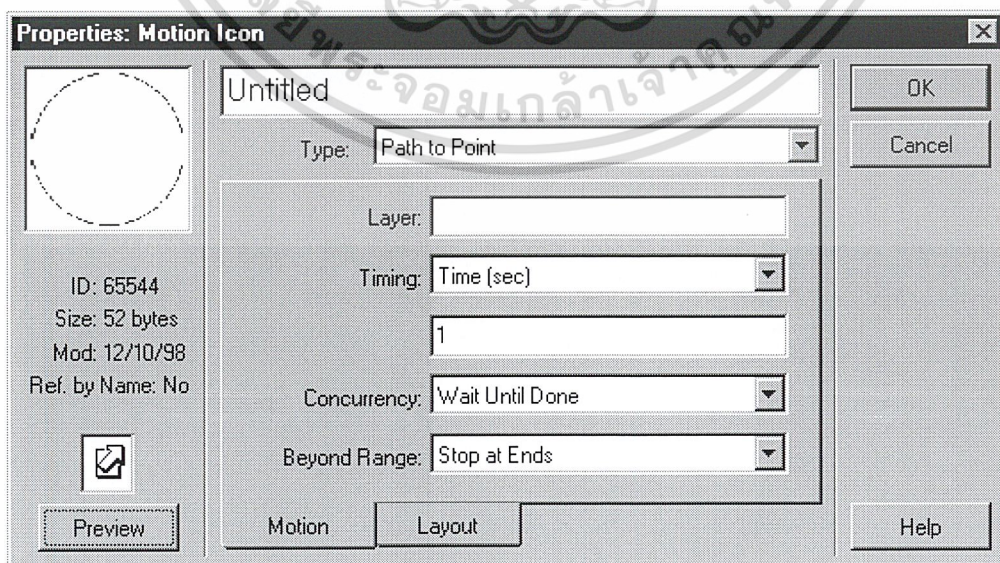
รูปที่ 2.46 เปลี่ยนเส้นทางการเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง

#### Path to Point

เป็นการกำหนดการเคลื่อนที่ของรูปหรือวัตถุจากจุดฐาน (Base Point) ไปยังจุดสุดท้าย (End Point) ซึ่งการเคลื่อนที่จะมีการคำนวณจุดแต่ละจุดให้ตามอัตราส่วน (Scale) โดยอัตโนมัติ ขั้นตอนการสร้าง

1. เปิด Display Icon ที่ Flowline แล้วสร้างรูปหรือวัตถุตามต้องการ
2. เปิด motion Icon แล้วกำหนดประเภทเป็น Path to Point จะปรากฏรายละเอียดดังรูปที่

2.47



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกไปแจกจ่ายหรือต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.47 Path to Point

Edit Path Editing	ใช้แก้ไข Path มี 2 ปุ่มคือ
Undo	เคลียร์วัตถุหรือรูปกลับทีละชั้น
Delete Point	ลบ Path ที่เลือกไว้
Rate	ใช้กำหนด (Time) หรือความเร็ว (Speed)
Layer	ใช้กำหนดลำดับรูปว่าจะให้รูปใดอยู่ด้านหน้าหรือด้านหลัง
Loop	การวนรอบในการคำนวณในกรณีที่ใช้ค่าในช่อง arible/Expression กินค่าจุดฐานและจุดจบ
Concurrency	ทางเลือกในการทำงานต่อมี 3 ทางเลือกดังนี้
Wait until done	แสดงรายละเอียดทีละ Icon
Concurrent	แสดงหลาย ๆ Icon พร้อม ๆ กัน
Perpetual	ใช้ในการทำงานร่วมกับ Animation When TRUE คือจะทำงาน ทุกครั้งที่เงื่อนไขเป็นจริง

Variable/Expression เป็นค่าที่จะนำไปใช้ในการคำนวณจุดในการเคลื่อนที่แต่ละจุด

Positioning กำหนดค่าจุดฐาน (Base Point) จุดปัจจุบัน (Current) และจุดจบ (End Point)

Replay เป็นปุ่มที่ใช้ทดสอบการเคลื่อนที่ของรูป

Change Setup ใช้เมื่อต้องการเปลี่ยนประเภทของ motion

3. กำหนดค่าจุดฐาน (Base Point) และจุดจบ (End Point) ซึ่งอาจจะเป็นค่าบวกหรือลบก็ได้

4. กำหนดค่า Variable หรือ Expression ที่ต้องการซึ่งจะเป็นค่าที่ถูกนำไปคำนวณหา

ตำแหน่งที่ต้องการจะใช้ในการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือรูปต่อไป

5. กำหนดรายละเอียดอื่น ๆ เช่น Time, Speed, Loop, Layer และ Concurrency ตามต้องการ

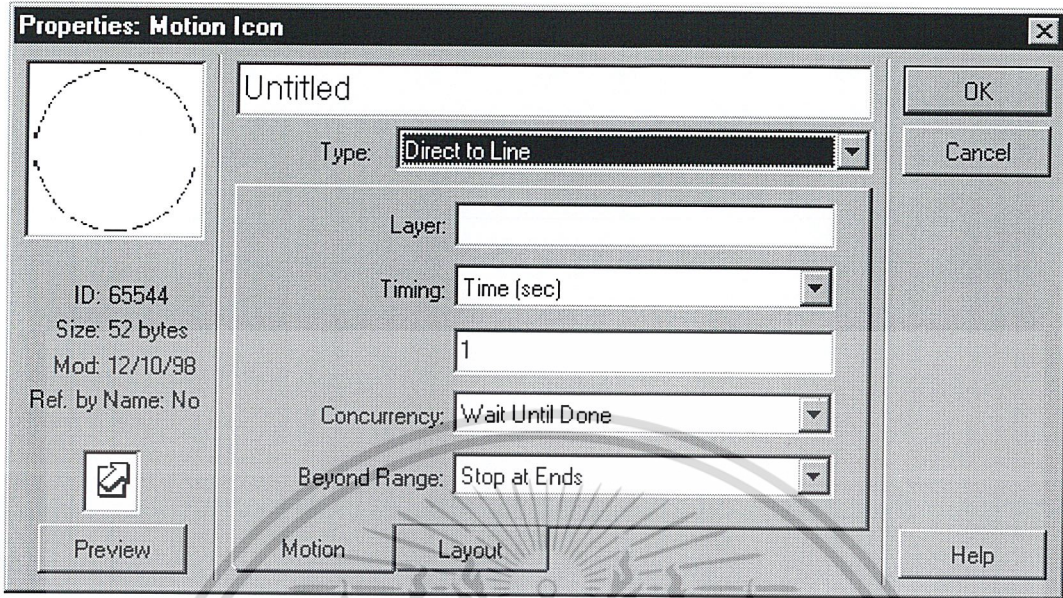
6. ทดลองโดยเลือกปุ่ม Replay

7. ถ้าทุกอย่างใช้ได้สมบูรณ์ตอบ OK

### Direct to Line

เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือรูป จากจุดเริ่มต้นใด ๆ บนจอร์รูปไปยังเส้นตรงซึ่งอยู่ระหว่างจุด 2 จุด บนจอร์รูป ดังรูปที่ 2.48

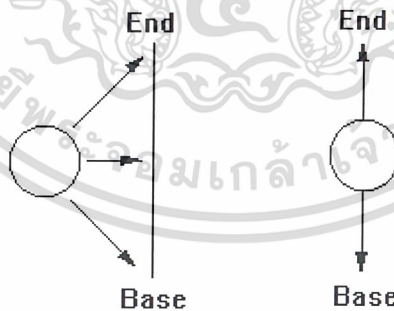
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.48 การเคลื่อนที่ของ Direct to Line

ขั้นตอนการสร้าง

1. เปิด Display Icon ที่ Flowline แล้วกำหนดประเภทเป็นแบบ Direct to Calculated Point on Line



รูปที่ 2.49 Direct to Calculated Point on Line

Destination ภายในมีทางเลือก 3 ทาง ซึ่งจัดการเกี่ยวกับการกำหนดจุดปลายของตัวแปรใน Variable/expression ที่ออกนอกขอบเขตที่กำหนด  
เอกสารนี้เป็นเอกสาร Stop at ends รับจะเคลื่อนที่ไปยังค่าที่ใกล้เคียงที่สุดของค่าจุดฐานและจุดจบที่รายการค่า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้กำหนดเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Loop	ค่าที่เกินมาจะถูกส่งกลับมาเริ่มนับต่อที่จุดฐานจนครบค่าที่เรานั้นต้องการ
Go past ends	จะสามารถเคลื่อนที่เกินขอบเขตที่กำหนดได้
Rate	ใช้กำหนดเวลา (Time) หรือความเร็ว (Speed)
Layer	ใช้กำหนดลำดับรูปว่าจะให้รูปใดอยู่ด้านหน้าหรือด้านหลัง
Concurrency	ทางเลือกในการทำงานต่อ มี 3 ทางเลือกดังนี้
Wait until done	แสดงรายละเอียดที่ละ Icon
Concurrent	แสดงหลาย ๆ Icon พร้อมกัน
Perpetual	ใช้ในการทำงานร่วมกับ Animation
When TRUE	คือจะทำงานทุกครั้งที่เกิดขึ้นเป็นจริง
Variable/Expression	เป็นค่าที่จะนำไปใช้ในการคำนวณจุดในการเคลื่อนที่แต่ละจุด
Positioning	กำหนดค่าจุดฐาน (Base Point), จุดปัจจุบัน (Current) และจุดจบ (End Point)
Replay	เป็นปุ่มที่ใช้ทดสอบการเคลื่อนที่ของรูป
Change setup	ใช้เมื่อต้องการเปลี่ยนประเภทของ Motion

3. กำหนดจุดฐาน (Base Point) โดยคลิกที่ Base แล้วทำการลากรูปหรือวัตถุไปยังตำแหน่งของจุดฐานที่ต้องการบนจอ แล้วป้อนค่าเริ่มต้นในช่วง Base Value ที่ต้องการ

4. กำหนดจุดจบ (End Point) โดยคลิกที่ End แล้วทำการลากรูปหรือวัตถุไปยังตำแหน่งจุดจบ (End Point) ที่ต้องการแล้วป้อนค่าสุดท้าย (End Value) ที่ต้องการ

5. คลิกที่ปุ่ม Replay เพื่อทำการทดสอบ

#### การสร้าง Direct to Calculated Point on Grid

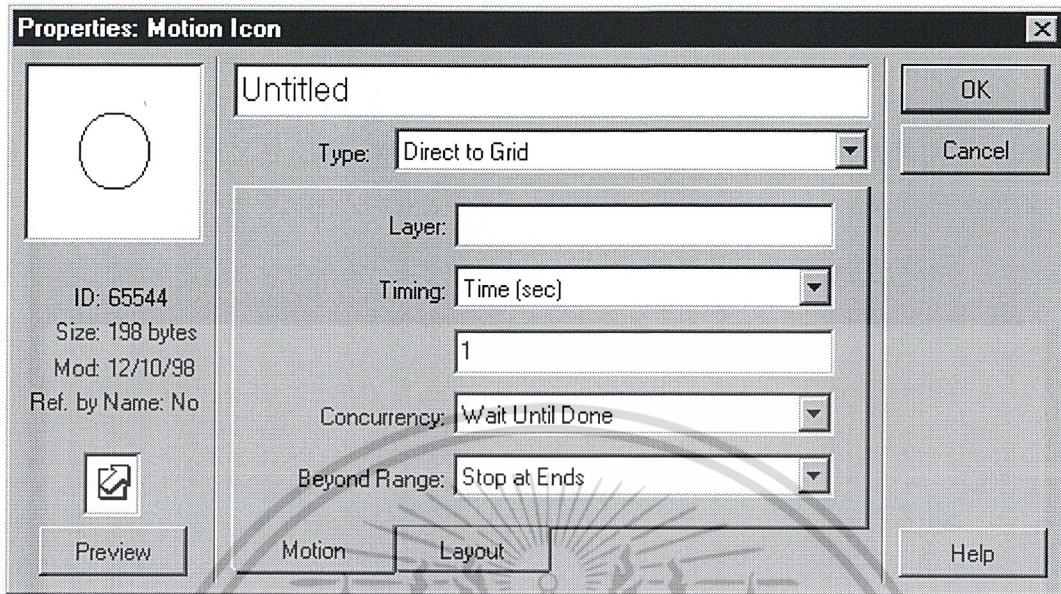
เป็นการเคลื่อนที่รูปหรือวัตถุตามอัตราส่วน ทางแกนนอน หรือแกน X และแกนตั้งหรือแกน Y

ขั้นตอนการสร้าง

1. เปิด Display Icon ที่ Flowline แล้วสร้างรูปหรือวัตถุตามต้องการ

2. เปิด Motions Icon ที่ Flowline แล้วกำหนดประเภทเป็น Direct to Calculated Point on Grid Scaled X-Y ดังรูปที่ 2.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### รูปที่ 2.50 Direct to Calculated Point on Grid

Rate	ใช้กำหนดเวลา (Time) หรือความเร็ว (Speed)
Layer	ใช้กำหนดลำดับรูปว่าจะให้รูปใดอยู่ด้านหน้าหรือด้านหลัง
Destination	มีทางเลือก 3 ทางซึ่งจัดการเกี่ยวกับการกำหนดจุดปลายทางของตัวแปร ใน variable/Expression ที่ออกนอกขอบเขตที่กำหนด
Stop at ends	จะเคลื่อนที่ไปยังค่าที่ใกล้เคียงที่สุดของค่าจุดฐานและจุดจบที่กำหนด
Loop	ค่าที่เกินมาจะถูกส่งกลับมาเริ่มนับต่อที่จุดฐานจนครบค่าที่ต้องการ
Go past ends	จะสามารถเคลื่อนที่เกินขอบเขตที่กำหนดได้
Variable slot	เป็นค่าที่จะนำไปใช้ในการคำนวณจุดในการเคลื่อนที่แต่ละจุดทั้งในทาง แนวนอนและแนวตั้ง
Positioning	กำหนดค่าจุดฐาน (Base Point), จุดปัจจุบัน (Current) และจุดจบ (End Point) ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
Replay	เป็นปุ่มที่ใช้ทดสอบการเคลื่อนที่ของรูป
Change setup	ใช้เมื่อต้องการเปลี่ยนประเภทของ Motion

เอกสารนี้เป็น 3. กำหนดค่า Variable ทางแกน X และแกน Y ตามต้องการอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

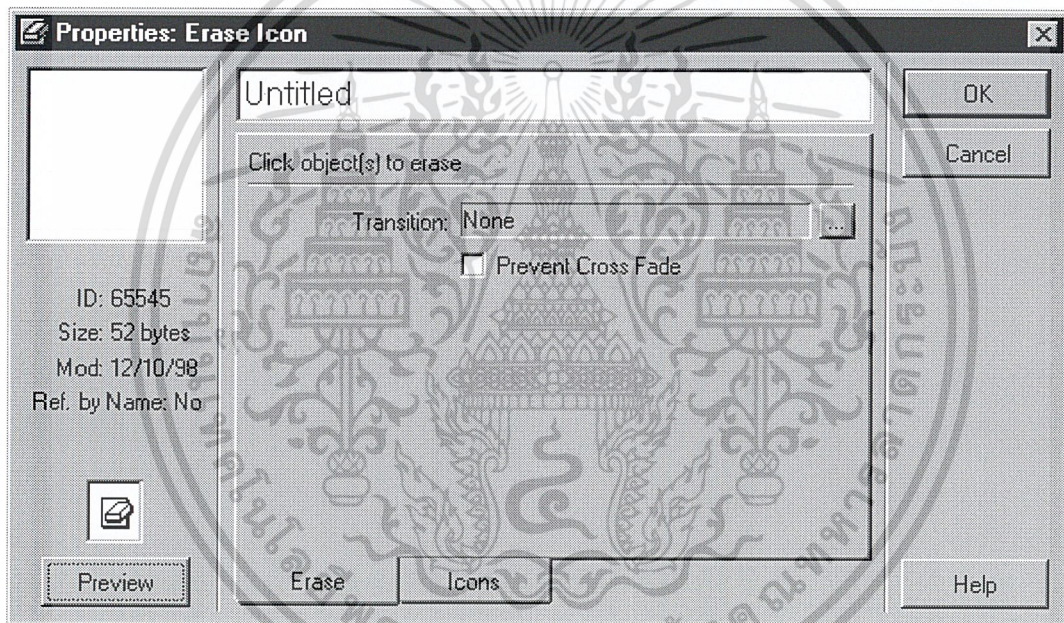
4. กำหนดจุดฐาน (Base Point) โดยคลิกที่ Base แล้วลากรูปหรือวัตถุไปยังตำแหน่งที่ต้องการแล้วป้อนค่าลงในช่องตามแนวตั้งและแนวนอนตามต้องการ

5. กำหนดจุดจบ (End Point) โดยคลิกที่ End แล้วลากรูปหรือวัตถุไปยังตำแหน่งที่ต้องการแล้วป้อนค่าลงในช่องตามแนวตั้งและแนวนอนตามต้องการ

### การใช้ Erase Icon

ใช้สำหรับลบรูปหรือวัตถุที่ไม่ต้องการให้แสดงค้างอยู่บนจอ มีขั้นตอนการใช้ดังนี้

1. เปิด Erase Icon ที่ Flowline
2. ดับเบิลคลิกที่ Erase Icon จะปรากฏรายละเอียดดังรูปที่ 2.51



รูปที่ 2.51 คำอธิบายใน Erase Icon

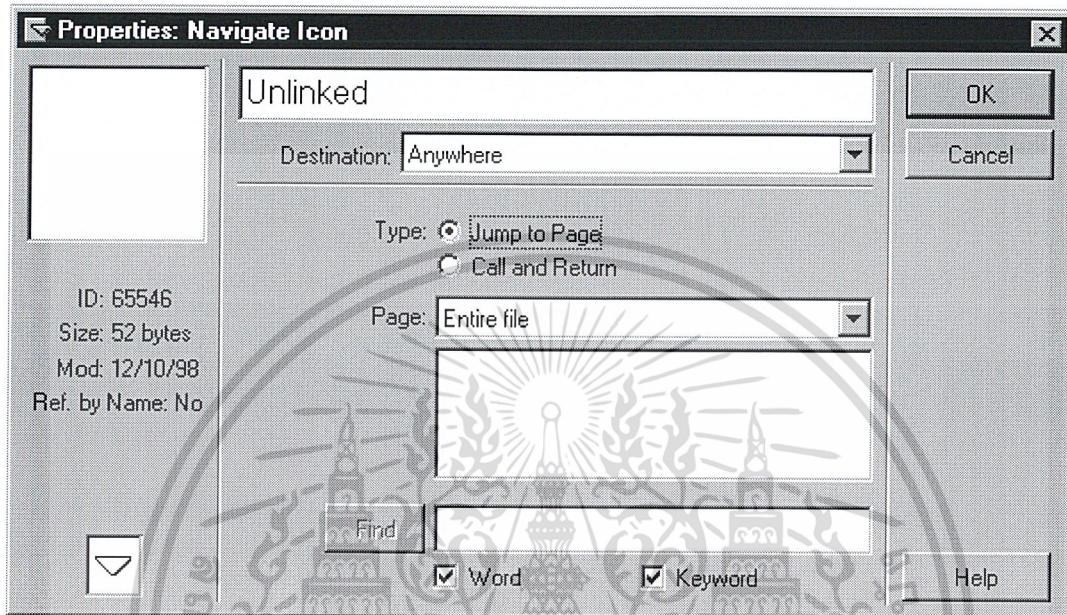
3. กำหนดผลในการลบตามแบบที่ต้องการโดยเลือกจากรายการในช่อง Effect
4. คลิกที่รูปรูปที่ต้องการลบ สามารถลบรูปได้หลายๆ รูปตามต้องการ
5. เมื่อลบรูปตามต้องการตอบ OK

### Navigate Icon

ใช้เพื่อติดต่อใน Framework Icon ซึ่งสามารถสร้างได้ 2 แบบ คือ

1. การเชื่อมต่อแบบ Automatic Navigation โดยลักษณะการวางบน Flowline จะวางบริเวณในตำแหน่งใดก็ได้ เมื่อ Authorware รันมาถึงไอคอนก็จะกระโดดไปยังเฟรมนั้นทันที
- ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเซ็ทโดยผู้ใช้กำหนดเอง โดยเป็นการกำหนดให้ใช้งานในลักษณะของเมนู หรือทางเลือกสาขาต่าง ๆ



รูปที่ 2.52 คำอธิบายใน Navigate Icon

Navigate to dialog box

- Recent เลือกเฟรมที่ผู้ใช้เลือกผ่านมาแล้ว
- Nearby เลือกหน้าที่อยู่ระหว่าง Framework
- Anywhere เลือกหน้าใด ๆ ที่อยู่ใน Framework
- Calculate เลือกหน้าใด ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนด
- Search ให้ผู้ใช้ใส่ข้อความที่ต้องการหา

Jump to page

ให้ผู้ใช้กระโดดตาม Page ที่กำหนด

Call and Return

เป็นการกำหนดให้มีการกระโดดไป แล้วกลับมายังจุดเดิม

Recent

Go Back ย้อนกลับไปยังเฟรมที่ผ่านมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

List Recent Page แสดงรายการชื่อเฟรมที่ผ่านมาทั้งหมด แล้วให้ผู้ใช้คลิก เพื่อกระโดดไปยังเฟรมที่ต้องการ

Nearby

Previous	เลือกให้เฟรมถอยกลับ
Next	เลือกเฟรมเดินหน้า
First	เลือกเฟรมแรก
Last	เลือกเฟรมสุดท้าย
Exit Framework/Return	ออกจาก Framework หรือส่งคำกลับไปยัง Icon เดิม

Anywhere

เป็นการกระโดดไปยังเฟรมโดยระบุชื่อเฟรมที่ต้องการค้นหา

Page

Entry Files

เลือกทั้งไฟล์ แสดงชื่อไฟล์ทั้งหมด

เลือกเฟรมแสดงชื่อ Framework บนรายการ

Find

คลิกเพื่อค้นหาคำหรือข้อความที่ป้อน

Keyword

ค้นหาข้อความ

Word

ค้นหาคำ

Calculate

การใช้ Calculate จะใช้ในการตรวจสอบเงื่อนไขหรือตรวจสอบค่าของตัวแปร เมื่อตรงตามเงื่อนไขก็จะกระโดดไปยัง Icon ID นั้นทันที

Search

การค้นหาหรือแสดงชื่อหน้าที่ค้นพบตัวอักษร ซึ่งสามารถกำหนดดออปชันดังนี้

Jump to Page/Call and Return กระโดดไปยังหน้าที่ต้องการหรือเรียกหน้าที่ต้องการนั้น แล้วกลับมาที่เดิม

Search

Entire File

ค้นหาทั้งไฟล์

Current Framework

ค้นหาเฉพาะ Framework ปัจจุบัน

Consider

Keyword

ค้นหาข้อความ

Word

ค้นหาคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pre-Set

กำหนดข้อความที่ต้องการเป็นค่าตายตัว

Search Immediately

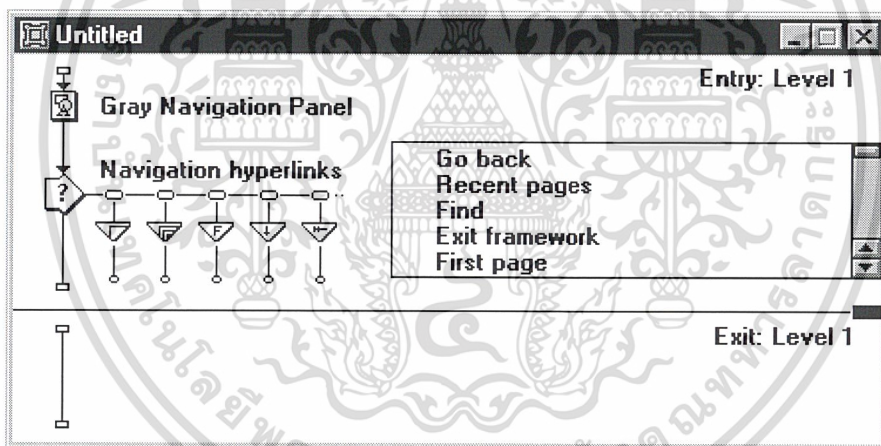
ค้นหาข้อความที่อยู่ใน Pre-set ทันทีที่มีการเลือก หรือคำที่ใส่ในตัวแปร WordClicked or HottextClicked

Show in Context

แสดงข้อความที่ค้นพบในเฟรม ซึ่งจะแสดงในช่องรายการพร้อมแถบสี Variable and functions ที่สัมพันธ์กับ Navigate Icons

### Framework Icon

Framework จะเป็นเรื่องง่ายในการสร้างเส้นทาง โดยผู้ใช้ไม่ต้องกำหนดค่า Navigation Icon ที่อยู่ใน Framework ภายในจะประกอบด้วยปุ่มเดินหน้า ย้อนกลับ แสดงรายการหน้าที่ผ่านมา ออกจากเฟรม เป็นต้น



รูปที่ 2.53 Framework Icon

ลักษณะการกำหนดใช้งานมี 2 ส่วนคือ

Framework กำหนด Transition effect ระหว่างหน้า

Framework window กำหนดลักษณะการเข้าออก ของ navigation framework

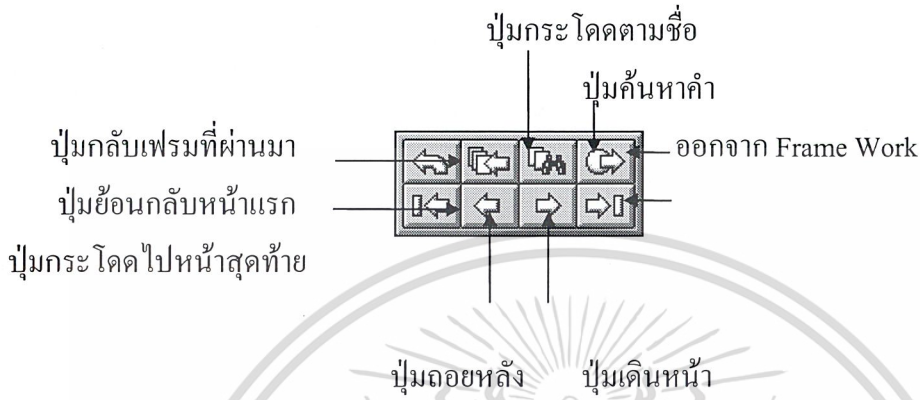
การใช้ Frame Options dialog box

1. Double Click Framework จะพบ Framework Option ดังรูป

2. Option

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
Effect Between Page ช่องกำหนด Effect ในการเปลี่ยนรูปแต่ละหน้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Entry pane จะเป็นปุ่มที่ติดต่อหน้าต่าง ๆ ของเนื้อหา ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้



**การใช้ Decision Icon**

เป็นคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม โดยอาจให้มีการทำงานตามลำดับ (Sequence) ให้สุ่ม (Random) หรือควบคุมลำดับโดยใช้ตัวแปร

Branching เป็นการกำหนดวิธีการหาเส้นทางในการทำงานซึ่งภายในแบ่งออกเป็น 4 วิธีคือ

- Sequential ให้เรียงลำดับจากซ้ายไปขวา
- Randon without Replacement ให้ทำการสุ่มเส้นทางขึ้นมาโดยแต่ละครั้งจะไม่ซ้ำเส้นทางเดิม
- Random with Replacement ให้ทำการสุ่มเส้นทางขึ้นมาโดยแต่ละครั้งจะสามารถ ซ้ำเส้นทางเดิมได้
- Calculated Path เส้นทางที่เลือกขึ้นอยู่กับตัวแปรที่นำมาใส่ ถ้าตัวแปรนั้นเท่ากับ 1 จะไปเส้นทางแรก, 2 จะไปเส้นทางที่สอง, 3 จะไปเส้นทางที่ สาม ต่อไปตามลำดับ หากค่าตัวแปรเป็นลบ หรือเกินขอบเขตเส้นทางที่มีอยู่จริงก็จะผ่านไป

Reset Paths on Entry เป็นการรีเซ็ตเส้นทางที่เคยผ่านมาแล้ว

Repeat เป็นการกำหนดวิธีในการทำงานซ้ำใน Decison Icon

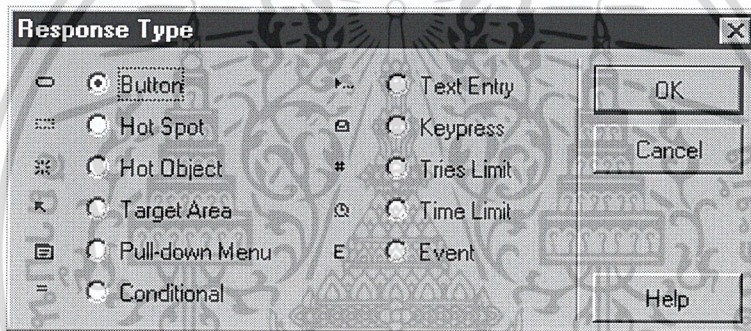
Time จำนวนครั้งที่ต้องการซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเชิงประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องยกย่องเป็นเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Until Click/Keypress	ใช้งานมีการกดคีย์ใด ๆ หรือมีการคลิกเมาส์
Until TRUE	ใช้งานเงื่อนไขเป็นจริง
Don't Repeat	ไม่ต้องซ้ำ
Time Limit	ใช้งานครบเวลาที่กำหนด หน่วยเป็นวินาที
Shoe Time Remaining	แสดงนาฬิกาของเวลาที่ตั้ง โดย Time Limit

### การใช้ Interaction Icon

รูปร่างของ Interaction Icon มีลักษณะคล้ายลูกศร ซึ่งก็คือผลรวมของ Display Icon และ Decision Icon ใช้ในการแสดงรูปเพื่อติดต่อกับผู้ใช้ โดยสามารถกำหนดเส้นทางการทำงานโดยตัวผู้ใช้เอง ในการติดต่อกับผู้ใช้นั้นทำได้ 10 วิธีคือ



รูปที่ 2.54 วิธีในการติดต่อกับผู้ใช้

ดับเบิลคลิกที่ Interaction Icon จะปรากฏดังรูปที่ 2.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



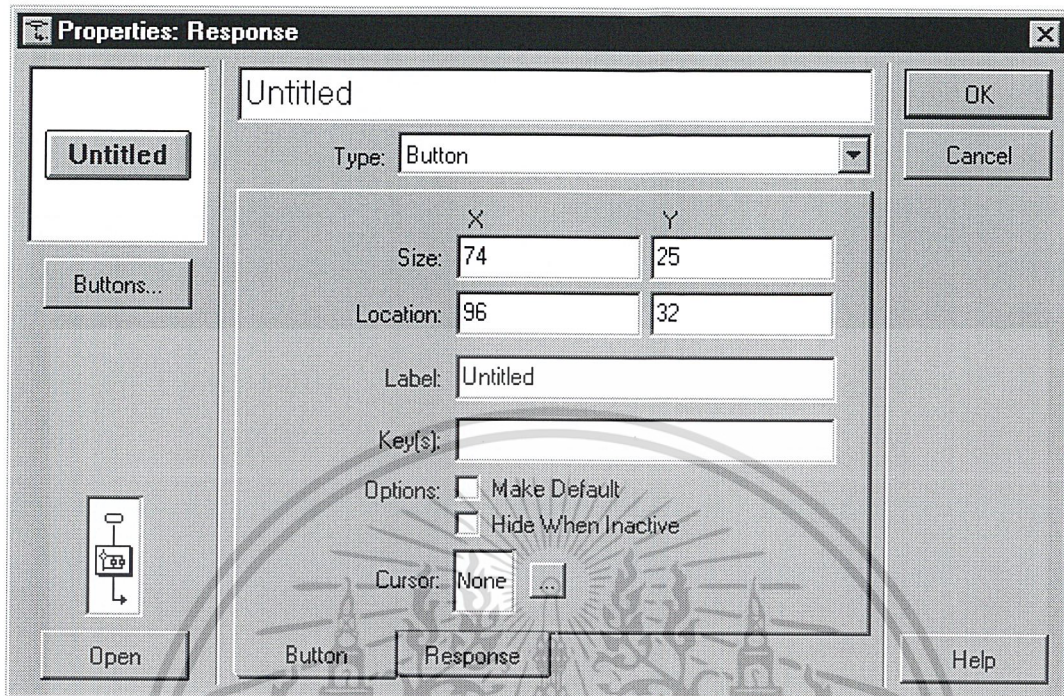
รูปที่ 2.55 Interaction Option

Pause Before Exiting	หยุดรอการกดคีย์ หรือกดปุ่มก่อนออก
Show Prompt	ให้แสดงปุ่มกด
Erase Interaction	ใช้ในการลบรูปใน Interaction Icon
Upon Exit	ลบตอนออกจาก Interaction Icon
After Each Entry	ลบก่อนที่เข้าไปในเส้นทางที่เลือก
Don't Erase	ไม่ต้องลบ เราสามารถลบได้โดยใช้

#### Erase Icon

Erase Effect	กำหนดรูปแบบในการลบรูป
Text Entry Option	ใช้กำหนดรูปแบบการรับตัวอักษร มีผลกับรูปแบบการติดต่อกับผู้ใช้ โดยการรับตัวอักษรทางคีย์บอร์ดเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



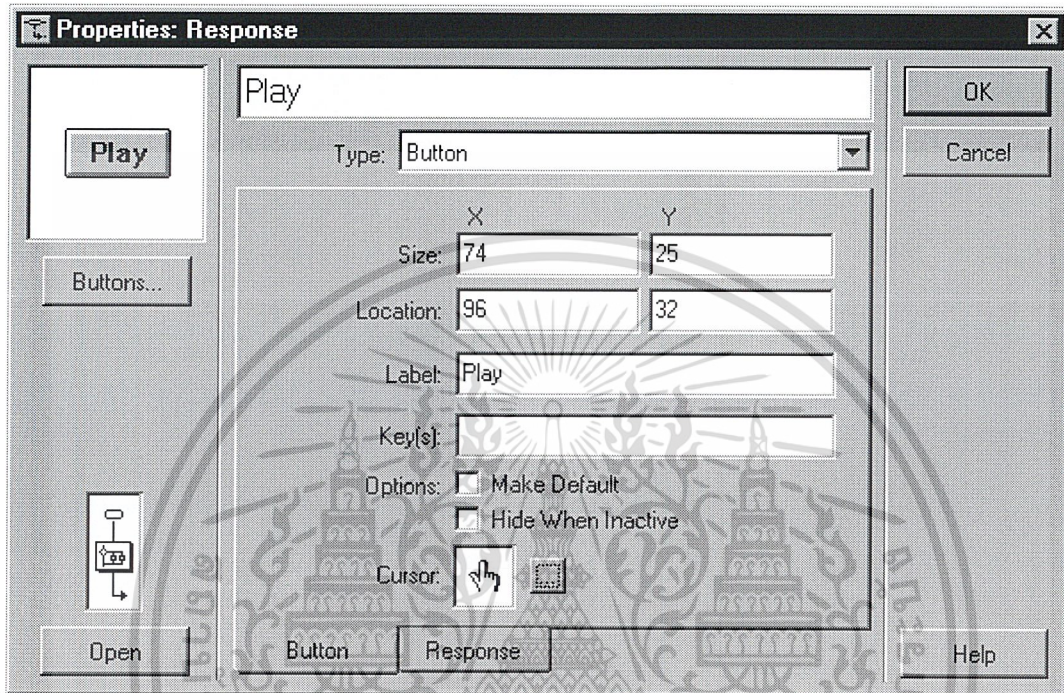
รูปที่ 2.56 กำหนดรูปแบบการรับตัวอักษร

Character Limit	จำนวนตัวอักษรที่กำหนด
Action key(s)	จะทำงานเมื่อมีการกดคีย์ที่ระบุเท่านั้น
Auto Entry	เมื่อเติมตัวอักษรครบตามกำหนดจะทำงานทันที
Ignore Null Entries	ห้ามเว้นว่าง ต้องป้อนเสมอ
Entry Are Position & Size	กำหนดตำแหน่งที่จะรับตัวอักษร
Show Entry Maker	แสดงเครื่องหมาย ณ ตำแหน่งที่จะรับตัวอักษร
Erase Entry On Exit	ลบอักษรที่ป้อนก่อนออก
OK--Edit display	ใช้ในการเข้าไปแก้ไขรูปใน Interaction Icon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้ Button

เป็นการติดต่อกับผู้ใช้โดยใช้ปุ่มกด



รูปที่ 2.57 Button Option

Title	ข้อความที่แสดงบนปุ่มกด
Optional Key(s)	คีย์ที่ใช้กดในกรณีที่ใช้คีย์บอร์ดแทนเมาส์
Active If TRUE	ปุ่มกดนี้จะมีผลเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงตามที่กำหนด
If Inactive	สรุปของปุ่มกด เมื่อปุ่มไม่ทำงาน สามารถกำหนดได้ 2 แบบ
Dim	ตัวหนังสือบนปุ่มกดจะจางลง
Hide	ปุ่มกดจะถูกซ่อน
Perpetual	ใช้ในการทำงานร่วมกับ Active If TRUE คือจะทำงานทุกครั้งที่เงื่อนไขเป็นจริง
Button Type	ชนิดของปุ่มที่ใช้
Stand	ปุ่มแบบปกติทั่วไป
Outlined	มีกรอบล้อมปุ่ม ซึ่งสามารถใช้คีย์ Enter ในการทำงานได้เมื่อ

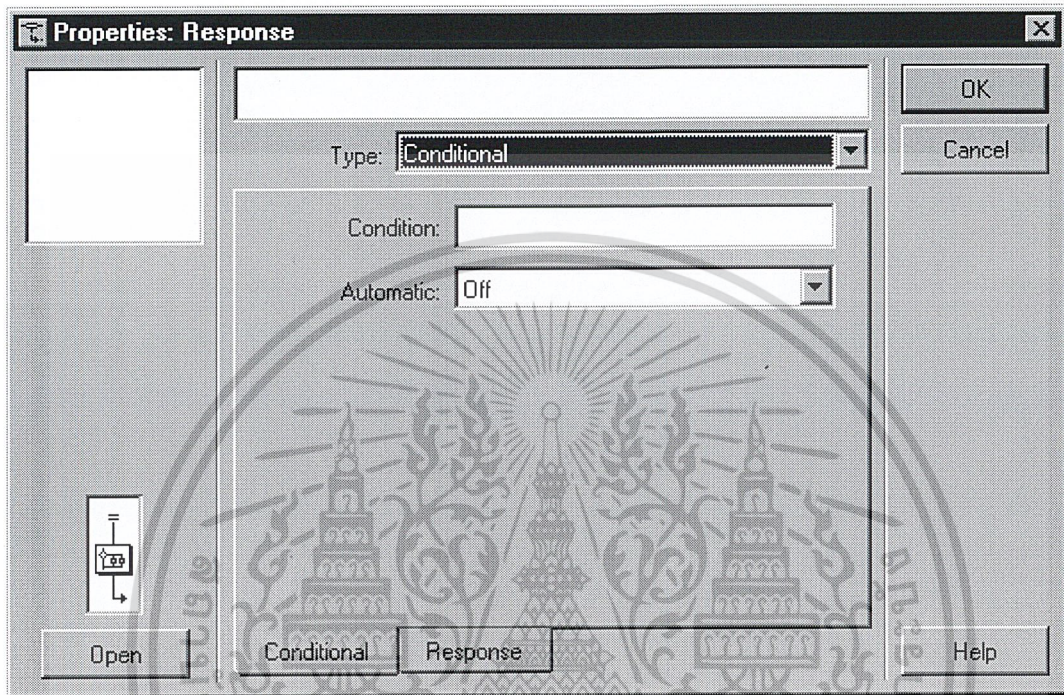
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับโครงการแข่งขันที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ โดยผู้ดูแลระบบขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่ข้อมูลนี้แก่บุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Position & Size	เป็นการกำหนดตำแหน่ง และขนาดของปุ่มกด
Erase Feedback	เป็นการกำหนดชนิดของการลบ หลังจากทำงานใน Icon นั้น ๆ เสร็จซึ่งมี 4 ชนิด
After Next Entry	ถูกลบเมื่อมีการติดต่อกับผู้ใช้อีกครั้ง
Before Next Entry	ถูกลบเมื่อออกจากไอคอนที่เลือก
Upon Exit	ลบเมื่อออกจาก Interaction Icon
Don't Erase	ไม่ต้องลบ ถ้าต้องการลบให้ใช้ Erase Icon
Response Status	คือผลจากการเลือกเพื่อวัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 ชนิด
Not Judged	ไม่มีผลใด ๆ
Correct Response	ถูกต้อง
Wrong Response	ผิด
Feedback Branching	เป็นการกำหนดทิศทางหลังจากทำงานเสร็จ โดยให้เลือก 4 แบบ
Try Again	กลับไป Interaction Icon อีกครั้ง
Continue	กลับขึ้นไปทำงานในส่วนถัดไป
Exit Interaction	ออกจาก Interaction Icon
Return	กลับไปยังตำแหน่งเดิมที่กระโดดมา
Response Type	ใช้เปลี่ยนลักษณะการตอบสนองกับผู้ใช้
OK-Edit Display	ใช้แก้รูปในกรณีที่เป็น Graphics Icon หรือ Interaction Icon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้ Conditional

ใช้ในการทำงานเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงตามที่กำหนด



รูปที่ 2.58 Conditional Options

Match If TRUE เงื่อนไขที่กำหนดขึ้นถ้าเป็นจริงก็จะทำงาน

Auto-Match กำหนดแนวทางการทำงานแบ่งได้ 3 แบบ

Off จะทำงานได้เมื่อมีการตอบสนองการทำงานภายใน Interaction

Icon อื่นก่อน แล้วจึงพิจารณาตามเงื่อนไข

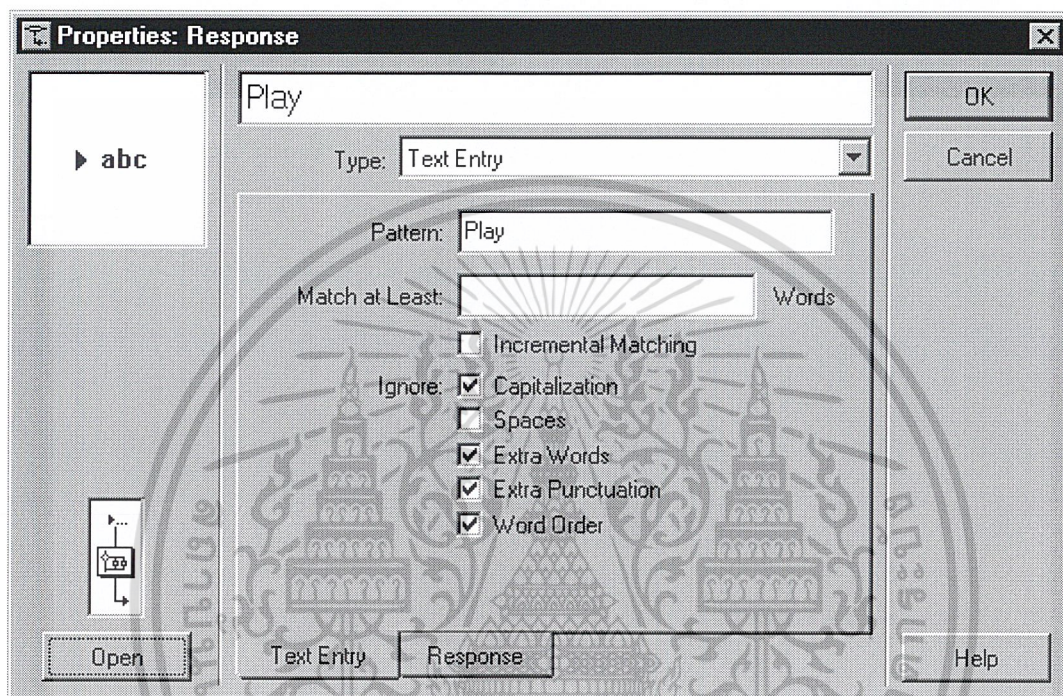
When True เมื่อทำงานมาถึง Interaction Icon ก็จะพิจารณาตามเงื่อนไข และพร้อมที่จะทำงานทันที

On False to True จะทำงานเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์เท็จเป็นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้ Text

ใช้ในการรับตัวอักษรหรือข้อความมาเปรียบเทียบกับข้อความที่กำหนด ถ้าเหมือนกันตามที่กำหนดก็จะทำงาน



รูปที่ 2.59 Text Options

ช่องว่าง คือที่ใส่ประโยค หรือคำที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบ  
Ignore คือกรรมวิธีการเปรียบเทียบข้อความที่รับเข้ามากับข้อความอ้างอิง โดยแยกได้ดังนี้

Capitalization ตัวพิมพ์ใหญ่และตัวพิมพ์เล็กถือเป็นตัวเดียวกัน เช่น

a = A

Extra Punctuation ไม่สนใจเครื่องหมายพิเศษใด ๆ เช่น A@ = A/

All Spaces ไม่สนใจขนาดของช่องว่างระหว่างคำ เช่น

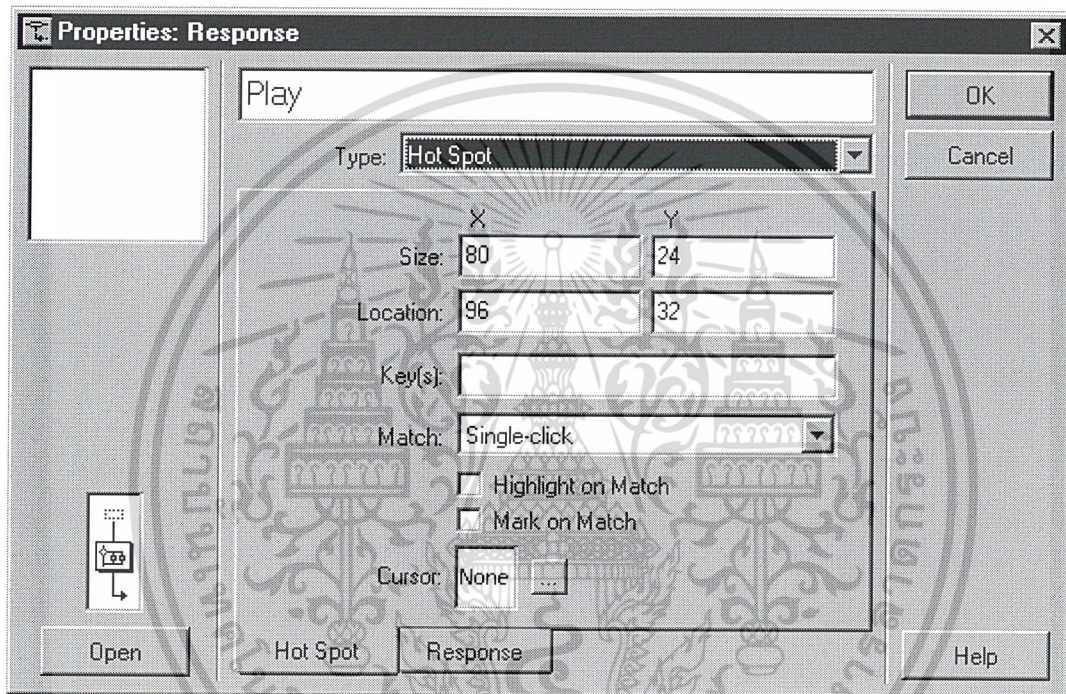
a car = a car

Extra Words ประโยคที่ป้อนตรงกับคำที่ระบุอย่างน้อย 1 คำ

Word Order คำในประโยคที่ป้อนสามารถสลับตำแหน่งกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

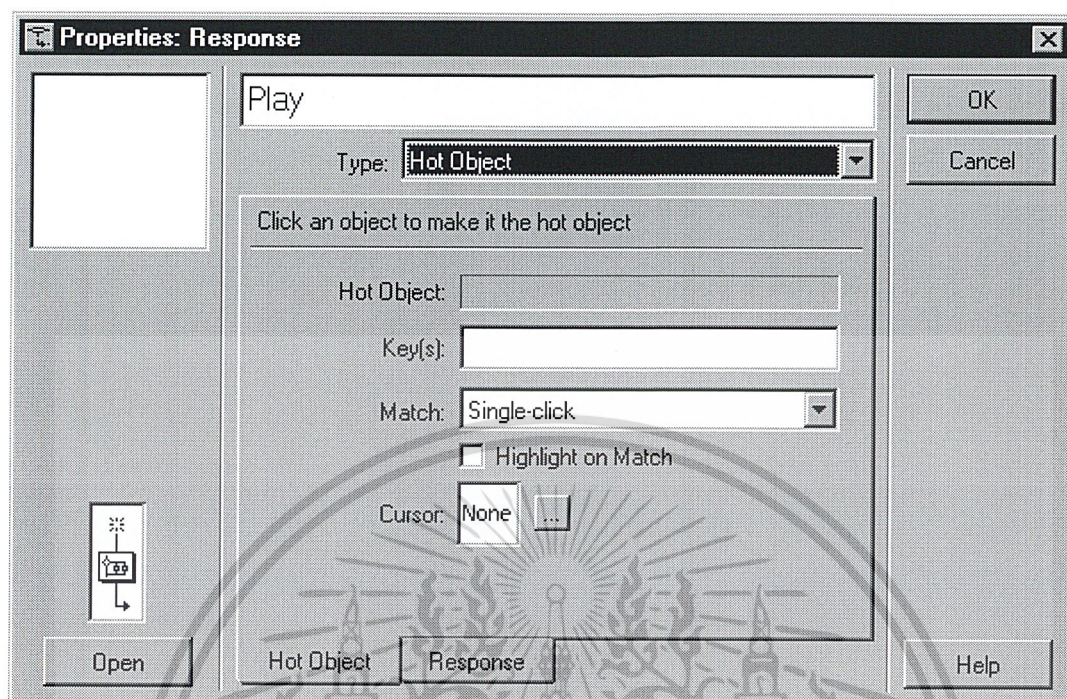
Match at Matching	ประ โยคที่ป้อนต้องมีค่าที่ตรงกับประ โยคที่กำหนดอย่างน้อยที่สุดตามที่ระบุ
Incremental Matching	รับเข้ามาทีละคำจนครบประ โยคตามที่กำหนด
<b>การใช้ Hot Spot</b>	
ใช้ติดต่อกับผู้ใช้	โดยคลิกบริเวณที่กำหนดก็จะทำงาน



รูปที่ 2.60 Hot Spot Option

Title	ชื่อบริเวณที่ต้องการคลิก
Optional Key(s)	คีย์ที่ใช้กดในกรณีที่ใช้คีย์บอร์ดแทนเมาส์
Active If TRUE	ปุ่มกดนี้จะมีผลเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงตามที่กำหนด
Custom Cursor	ใช้ในการเปลี่ยน Cursor เป็นรูปที่ต้องการ
Perpetual	ใช้ในการทำงานร่วมกับ Active If TRUE คือจะทำงานทุกครั้งที่เงื่อนไขเป็นจริง
Inverse Object	วัตถุที่คลิกจะเปลี่ยนเป็นสีตรงกันข้าม

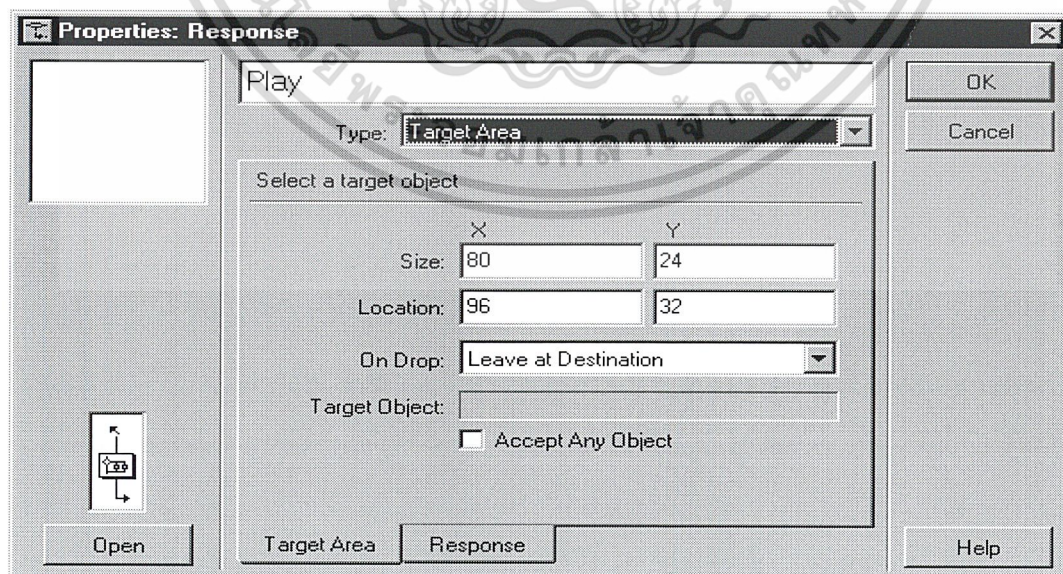
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.61 Hot Object Options

## การใช้ Target Area

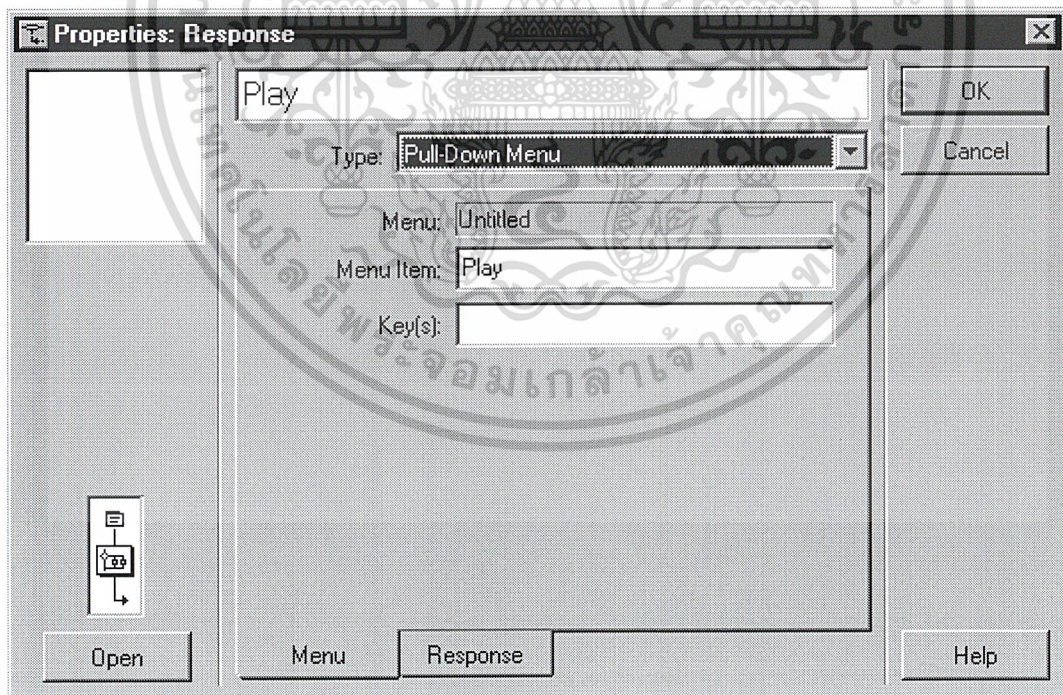
ให้ผู้ใช้นำวัตถุที่ถูกต้องไปยังตำแหน่งที่กำหนด จึงจะทำงาน



รูปที่ 2.62 Target Area Options

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้เผยแพร่ไปยังเนื้อหาและที่ยองของเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	ชื่อบริเวณที่จะนำวัตถุไปวาง
Object Destination	คือผลหลังจากที่การนำวัตถุไปวาง ณ ตำแหน่งที่กำหนด
Leave at destination	วัตถุจะอยู่ ณ ตำแหน่งที่วาง
Put Back	วัตถุจะกลับไปยังตำแหน่งเดิม
Snap to Center	วัตถุจะถูกขยับเข้ากึ่งกลางของบริเวณที่กำหนด
Match Any Object	จะมีผลกับวัตถุทุกชิ้นที่สามารถจับเคลื่อนได้
Active If TRUE	ปุ่มกดนี้จะมีผลเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงตามที่กำหนด
Perpetual	ใช้ในการทำงานร่วมกับ Active If TRUE คือจะทำงานทุกครั้งที่เงื่อนไขเป็นจริง
Position & Size	เป็นการกำหนดตำแหน่ง และขนาดของบริเวณที่จะนำวัตถุไปวาง
การใช้ Pull-down Menu	ใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่านทาง Pull-down Menu



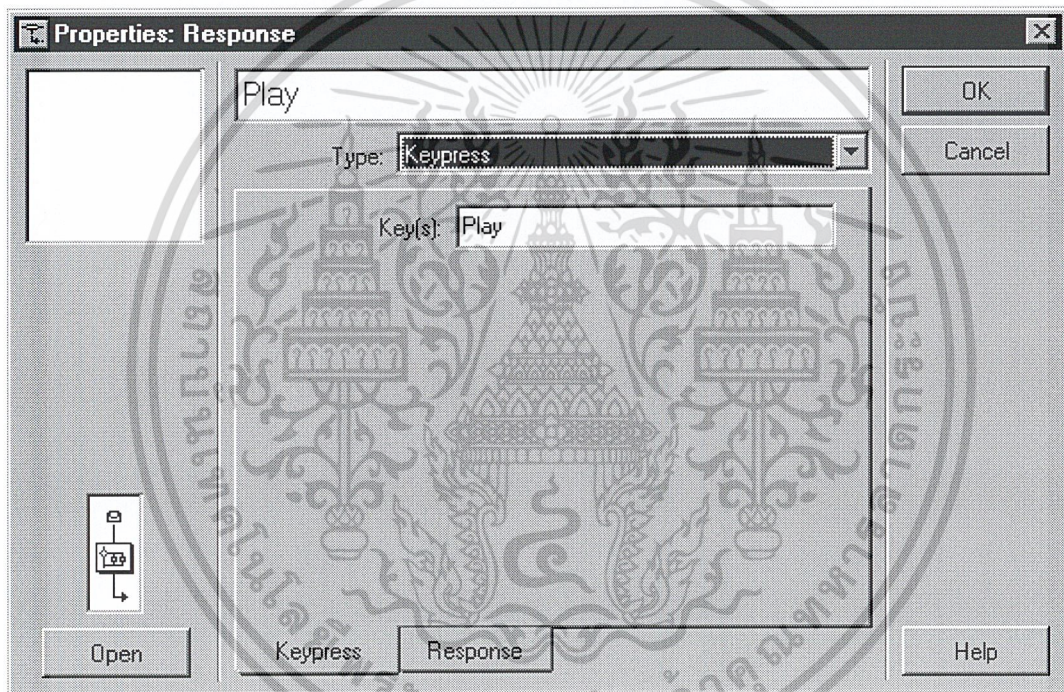
รูปที่ 2.63 Pull-down Menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	ชื่อคำสั่งในเมนู
Optional Key(s)	คีย์ที่ใช้กดในกรณีที่ใช้คีย์บอร์ดแทนเมาส์
Active If TRUE	ปุ่มกดนี้จะมีผลเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงตามที่กำหนด
Perpetual	ใช้ในการทำงานร่วมกับ Active If TRUE คือจะทำงานทุกครั้งที่เงื่อนไขเป็นจริง

### การใช้ Keypress

ใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้โดยผ่านทางแป้นพิมพ์ที่กำหนดก็จะทำงาน



รูปที่ 2.64 Keypress Options

Key	ชื่อคีย์ที่ใช้ในการกด
Active If TRUE	ปุ่มกดนี้จะมีผลเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงตามที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การใช้ Tries Limit

ใช้ตรวจสอบการทำผิด หากผิดมากตามที่กำหนดก็จะทำงาน



รูปที่ 2.65 Tries Limit Options

Maximum Tries

จำนวนสูงในการวนกลับมาทำงาน

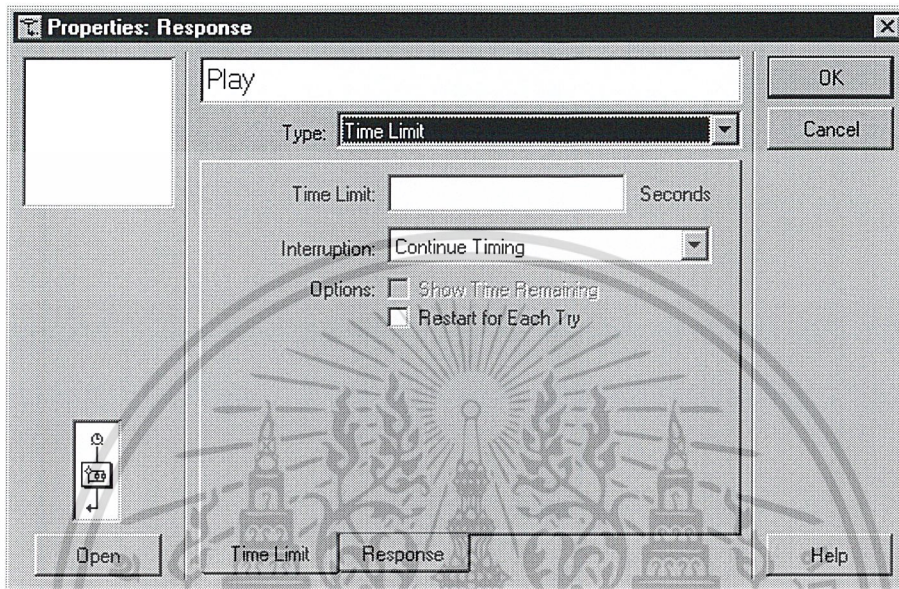
Active If TRUE

ปุ่มกดนี้จะมีผลเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงตามที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้ Time Limit

จะทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนด



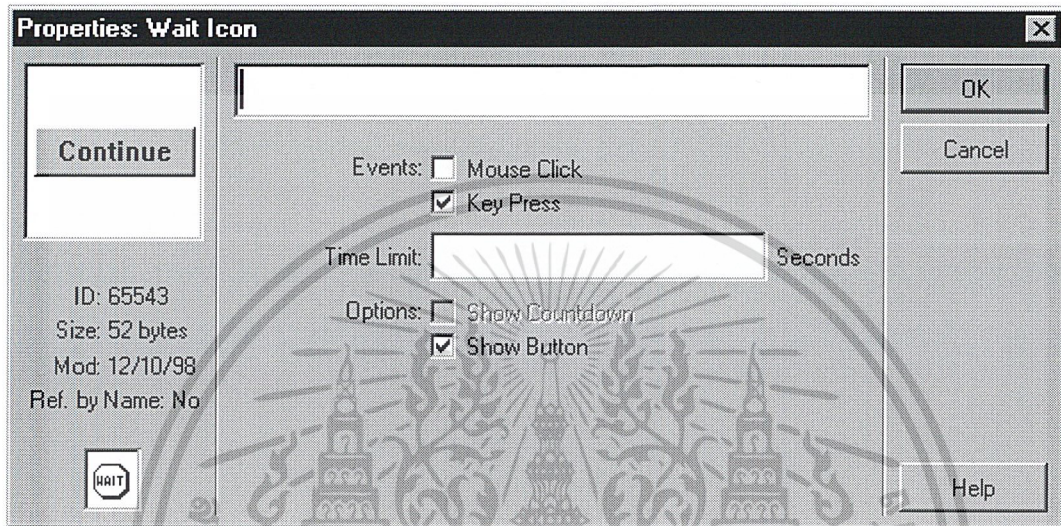
รูปที่ 2.66 Time Limit Options

Time Seconds	เวลาที่กำหนด หน่วยเป็นวินาที
Active If TRUE	ปุ่มกดนี้จะมีผลเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงตามที่กำหนด
If Interrupted By Perpetual Interaction	กำหนดลักษณะการจับเวลาเมื่อมีการถูกขัดจังหวะ โดย Interaction Icon อื่นที่เช็คเป็นแบบ Perpetual
Continue Timing	จับเวลาต่อไปเรื่อย ๆ
Pause, Resume On Return	หยุด และเมื่อเลิกทำ Perpetual นั้นแล้วให้กลับมาจับเวลาต่อตามที่หยุดเดิม
Pause, Restart On Return	หยุดและเมื่อเลิกทำ Perpetual นั้นแล้วให้กลับมาเริ่มจับเวลาใหม่
Show Time Remaining	แสดงนาฬิกาจับเวลา

เอกสารนี้เป็น Restart For Each Try รับการใช้งานเพื่อการสอบ เวลาจะเริ่มต้นนับใหม่เมื่อมีการ Feedback กลับไป การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาแต่อย่างใด อีกครั้ง ำงอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การใช้ Wait Icon

ใช้สำหรับหยุดการทำงานของโปรแกรมจนกว่าผู้ใช้จะกดคีย์หรือเมาส์ หรืออาจจะกำหนดระยะเวลาที่ให้หยุดก็ได้



รูปที่ 2.67 Wait Options

Wait	ใช้ในการกำหนดรูปแบบการหยุด
Mouse Click	หยุดรอจนมีการคลิกเมาส์
Keypress	หยุดรอจนมีการกดคีย์ใดๆ
Show Button	ให้ปุ่มกดเมื่อต้องการทำงานต่อไป
Time Limit	ใส่จำนวนเวลาที่ต้องการหยุดรอ หน่วยเป็นวินาที
Show Time Remaining	ให้แสดงนาฬิกาจับเวลาที่ตั้ง โดย Time Limit

### การใช้ Map Icon

ทำหน้าที่ควบคุมลจิกของโปรแกรม ทำให้พัฒนาโปรแกรมในลักษณะที่เป็นโปรแกรม  
โครงสร้างที่ซับซ้อนมากกว่าหนึ่งระดับ

ขั้นตอนการใช้

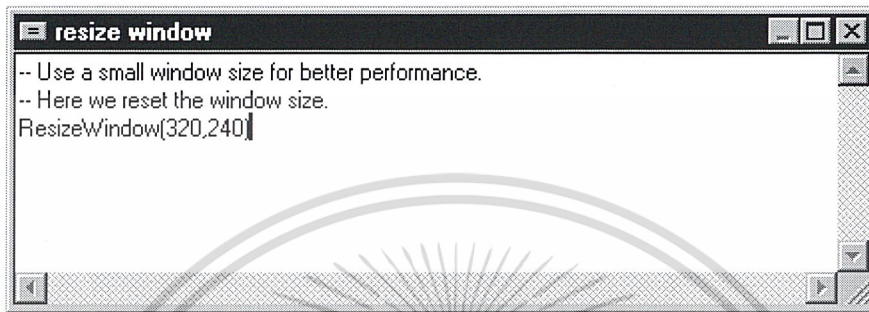
1. ลาก Map Icon จาก Icon Palette มาไว้บน Flowline ในตำแหน่งที่ต้องการ
2. ดับเบิ้ลคลิกที่ Map Icon บน Flowline ซึ่งสามารถนำ Icon มาวางบนเส้น Flowline ใน

Map Icon ได้เหมือนปกติ เพียงแต่เป็นการนำไอคอนย่อยๆ เป็นกลุ่มไว้ใน Map Icon เท่านั้น ดังรูป

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้ Calculation Icon

เป็นไอคอนที่ใช้เมื่อต้องการใส่ Function หรือตัวแปรในโปรแกรมโดยการเขียนเป็น Script Command หากต้องการใส่คำอธิบาย (Comment) ให้ใส่เครื่องหมาย -- นำหน้าข้อความนั้นเสมอ



รูปที่ 2.68 ภายใน Calculation

### ตัวแปรใน Authorware

ตัวแปรใน Authorware แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. ตัวแปรที่ผู้ใช้ประกาศขึ้นเอง (Custom Variable) คือตัวแปรที่ผู้ใช้สร้างขึ้นเองโดยชื่อตัวแปรต้องเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น
2. ตัวแปรระบบ (System Variable) คือตัวแปรที่ Authorware สร้างขึ้นมาเรียบร้อยแล้ว สามารถนำมาใช้งานได้เลย โดยมีชื่อแตกต่างกับตัวแปรที่ผู้ใช้ประกาศขึ้นเองกับตัวแปรระบบ คือตัวแปรระบบจะมีการ Update ตัวเองอยู่ตลอดเวลา

## 2. MULTIMEDIA TOOLBOOK

โปรแกรม Multimedia ToolBook เวอร์ชัน 4.0 เป็นโปรแกรมที่ผลิตโดยบริษัท Asymetrix ซึ่งปัจจุบันเป็นเวอร์ชันล่าสุด สามารถทำงานได้ทั้งในสภาพแวดล้อมของวินโดวส์ 3.11 และวินโดวส์ 95

เวอร์ชันก่อนหน้าก็คือเวอร์ชัน 1.5 หรือ 1.53 และเวอร์ชัน 3.0 ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. เวอร์ชัน ToolBook ธรรมดา หมายถึงเวอร์ชันที่ไม่มีคำสั่งติดต่อกับ Media Control Interface (MCI) ของวินโดวส์
2. เวอร์ชัน Multimedia ToolBook หมายถึงเวอร์ชันที่มีคำสั่งติดต่อกับ Media Control Interface (MCI) ตามข้อกำหนดของวินโดวส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับใช้ในวงจำกัดเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 สำหรับเวอร์ชัน 1.5 เป็นโปรแกรมที่มีขนาดเล็ก ต้องการสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่สูงนัก คือตั้งแต่ 386 ขึ้นไป หน่วยความจำ 4Mb ก็สามารถใช้ ToolBook พัฒนาบทเรียนได้

เป็นอย่างดี ส่วนเวอร์ชัน 3.0 นั้นต้องการสมรรถนะของระบบมากขึ้น เครื่องที่จะทำงานได้ดีควรเป็น 486SX ขึ้นไป และหน่วยความจำควรจะเป็น 8 Mb จึงจะทำให้การทำงานของ ToolBook ไม่เชื่องช้ามากนัก ส่วนเวอร์ชัน 4.0 ซึ่งเป็นเวอร์ชันล่าสุดนั้นสามารถใช้งานได้ทั้งสภาพแวดล้อมของวินโดวส์เก่าคือ 3.11 และวินโดวส์ใหม่คือ วินโดวส์ 95 โดยเวอร์ชัน 4.0 นี้ได้รับการปรับปรุงแก้ไขการใช้งานให้มีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

### ToolBook คืออะไร

ToolBook เป็นโปรแกรมรายวัตถุ (Object-oriented) ที่ใช้แนวคิด (Concept) ของการทำหนังสือมาออกแบบควบคุมโปรแกรม โดยมีเครื่องมือเสร็จสำหรับสร้าง "วัตถุ" (ในที่นี้หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้สร้างบทเรียนได้สร้างขึ้นบนจอภาพ เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กรอบ เส้น เสียง ฯลฯ ดังนั้นคำว่า "วัตถุ" จึงเป็นคำที่ใช้ครอบคลุมสิ่งที่มองเห็นบนจอคอมพิวเตอร์และสิ่งที่ได้ยืมจากอุปกรณ์ที่นำมาต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ เช่น Sound Card/ Video Card ทุกอย่าง) ที่ผู้ใช้ต้องการพร้อมกับกำหนดภาษาที่ใช้ในการควบคุมพฤติกรรมการทำงานของวัตถุด้วยภาษาเฉพาะที่เรียกว่า Openscript (เป็นภาษาสคริปต์ตระกูลหนึ่งที่บริษัท Asymtrix ที่พัฒนาขึ้นในการใช้ควบคุมการทำงานของวัตถุต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สร้างขึ้น เช่นเดียวกับภาษา Lingo ซึ่งเป็นภาษาสคริปต์ที่ในโปรแกรม Director และเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน) ซึ่งทำงานในสภาพแวดล้อมวินโดวส์ของวินโดวส์ของวบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft Windows Environment หรือ Microsoft Windows based)

โปรแกรม ToolBook ใช้ความสามารถของวินโดวส์ในการติดต่อกับผู้ใช้ เพื่อที่จะสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานในรูปแบบของ Graphical User Interface (GUI) ซึ่งผู้ใช้โปรแกรมบนวินโดวส์ทั่วไปจะเกิดความคุ้นเคยแล้วเป็นอย่างดี เช่น หน้าต่าง เมนู กรอบโต้ตอบ หรือตัวควบคุมภาพกราฟฟิกส์ ฯลฯ

ปัจจุบันโปรแกรมส่วนใหญ่ที่ทำงานในสภาพแวดล้อมของโปรแกรมไมโครซอฟต์วินโดวส์ได้ใช้เทคโนโลยีรายวัตถุ (object Oriented) ในการพัฒนาแบบอัตโนมัติแทบทั้งสิ้น ทำให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกสบายในการสร้างโปรแกรมและประหยัดได้มากขึ้น

ผู้ที่ทำงานกับโปรแกรมบนวินโดวส์มาแล้วอย่างดีย่อมสามารถที่จะเรียนรู้การทำงานของโปรแกรม Multimedia ToolBook ได้อย่างรวดเร็ว แม้กระทั่งภาษาสคริปต์ที่ใช้ควบคุมการทำงานของโปรแกรม ก็เป็นภาษาที่มีโครงสร้างไวยากรณ์ซึ่งจะใกล้เคียงกับภาษา (อังกฤษ) ทั่วไปที่ใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Multimedia ToolBook คืออะไร

Multimedia ToolBook คือ ToolBook ที่มีการเสริมประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นมาทางด้านมัลติมีเดีย คือ การติดต่อกับระบบเสียงของวินโดวส์ผ่านทาง Media Control Interface นอกเหนือจากการใช้ฟังก์ชัน Playsound() ทั่วไป นอกจากนี้ยังสามารถทำการติดต่อกับฟังก์ชัน mplay clip ซึ่งเป็นส่วนเสริมประสิทธิภาพการสร้างงานมัลติมีเดียด้วย ToolBook จึงทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### ความสามารถของโปรแกรม Multimedia ToolBook

โปรแกรม Multimedia ToolBook เป็นโปรแกรมประเภท Authoring System เช่นเดียวกับโปรแกรมอื่นๆ เช่น Authorware icon Author และ Director ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงในกลุ่มผู้ใช้โปรแกรมระบบนี้ในปัจจุบัน

เมื่อดูความสามารถโดยรวมของโปรแกรมประเภทนี้ จะเห็นว่าส่วนใหญ่จะมีความสามารถคล้ายกัน ความยากง่ายจะขึ้นอยู่กับวิธีการติดต่อควบคุมโปรแกรม ยกตัวอย่างเช่น โปรแกรม Authorware มีจุดเด่นที่ใช้แนวความคิดของ Flow line ในการออกแบบและกำหนดควบคุมวัตถุต่างๆ ที่จะให้ปรากฏบนจอภาพเป็นแบบ Visual Graphics เกือบทั้งหมด ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องคอยจดจำคำสั่งมากนัก แต่ก็มีจุดอ่อนตรงที่ขาดความยืดหยุ่นในการควบคุมโปรแกรมให้พัฒนาได้ดังใจของผู้ใช้ (ในที่นี้ก็จะหมายถึงผู้ใช้ที่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรม) ส่วน Director นั้นใช้แนวคิดของการสร้างภาพยนตร์มาเป็นแนวทางในการสร้างระบบการควบคุมโปรแกรม พร้อมกับเสริมความสามารถควบคุมด้วยภาษาสคริปต์ เฉพาะของตัวเองที่ชื่อว่า Lingo ทำให้เกิดความยืดหยุ่นมากกว่าโปรแกรม Authorware สำหรับโปรแกรม ToolBook หรือ Multimedia ToolBook นั้น จะเห็นว่าการควบคุมด้วยภาษาสคริปต์เป็นหลักเหมือนกับโปรแกรม Director ทำให้ดูยากกว่า แต่หากใช้คำสั่งต่างๆ จนคุ้นเคยแล้วก็สามารถควบคุมการทำงานของโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สิ่งที่โปรแกรม Multimedia ToolBook ได้เปรียบกว่าโปรแกรมอื่นๆ อยู่บ้างก็คือ โปรแกรม Multimedia ToolBook นั้นสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ หรือโปรแกรมสำเร็จนั้นได้ในตัวเอง ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมย่อยๆ สำหรับให้ผู้ใช้ทั่วไปสร้างเนื้อหาจากโปรแกรมได้ทันที

งานที่ใช้โปรแกรม Multimedia ToolBook สร้างขึ้นนั้นมีได้หลากหลาย และครอบคลุมงานทั้งหมดที่มีการพัฒนาใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เช่น

สร้างบทเรียนที่มีทั้งภาพและเสียงที่มีการเชื่อมต่อคีย์เวิร์ด (Keywords) ซึ่งโปรแกรม Multimedia ToolBook ใช้ศัพท์เรียกขึ้นมาเองว่า Hotwords ที่ต้องการเข้าด้วยกันคล้ายๆ ข่ายใยแมงมุมที่เรียกเป็นศัพท์เฉพาะว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

สร้างแบบทดสอบที่มีการโต้ตอบ เช่น บทเรียนตัวอย่างของโปรแกรมต่าง ๆ หรือที่ใช้ตามห้างสรรพสินค้า หรือในการจองตั๋วรถไฟจากตู้สาธารณะ

ใช้สร้างฐานข้อมูลและติดต่อโปรแกรมฐานข้อมูลอื่น ๆ เช่น Dbase และ paradox ในที่นี้หมายถึง Multimedia ToolBook สามารถอ่านไฟล์ดาตาเบสและส่งข้อมูลที่เก็บในวัตถุประเภท Record Field ไปเป็นฐานข้อมูลได้ทันที

### แนวทางการทำงานเบื้องต้นของ ToolBook

หลักการงานเบื้องต้นของโปรแกรม ToolBook นั้นใช้หลักการจัดหน้าหนังสือมาเป็นแนวทางในการออกแบบของโปรแกรมโดย ToolBook จะกำหนดให้หน้าจอหนึ่งหน้าจอเป็นเสมือนหน้าหนังสือหนึ่งหน้า เมื่อมีการเรียกใช้ทุกครั้ง โปรแกรมจะสร้างหน้าหนังสือหน้าแรกให้โดยอัตโนมัติโดยผู้ใช้สามารถบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูล 1 แฟ้ม เมื่อสร้างหน้าหนังสือได้อย่างน้อย 1 หน้าขึ้นไปแล้วเท่านั้น

แฟ้มข้อมูลที่ผ่านการบันทึกลงดิสก์ ToolBook จะมองเสมือนเป็นหนังสือ 1 เล่ม โดยจะทำการเก็บแฟ้มข้อมูลที่สร้างไว้ในนามสกุล \*.TBK ดังนั้นการอ้างอิงถึงไฟล์ที่สร้างด้วย ToolBook จึงต้องใช้คำว่า Book แทนคำว่า File ซึ่งแตกต่างจากโปรแกรมอื่นๆ โดยทั่วไป (โปรแกรม Director จะใช้แนวความคิดของภาพยนตร์ ดังนั้นการอ้างอิงถึงไฟล์ที่สร้างด้วย Director จึงต้องใช้คำว่า Menu แทนและการเชื่อมต่อวัตถุที่อยู่ต่างหน้ากัน จะใช้คำว่า Frame แทนคำว่า Page อย่างใน ToolBook ส่วนในโปรแกรม Authorware นั้นไม่ได้ใช้แนวความคิดเป็นอย่างอื่น ๆ จึงยังใช้ File ในการอ้างอิงการเชื่อมโยงไฟล์ภายในภายนอกโปรแกรมเหมือนโปรแกรมอื่นๆ ทั่วไป

ดังนั้นการอ้างอิงชื่อต่างๆ ด้วยภาษาสคริปต์ที่ใช้การควบคุมโปรแกรมจึงเป็นคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเป็นหลัก เช่น page Foreground Background Book Enterpage leave Page EnterBook ฯลฯ

### ลำดับการทำงานของโปรแกรม ToolBook

จากการใช้แนวคิดของการสร้างหนังสือมาเป็นหลักในการออกแบบโปรแกรม ToolBook จึงกำหนดให้มองจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเสมือนหนึ่งหน้าหนังสือ 1 หน้า โดยที่ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สามารถที่จะสร้างวัตถุ (Object) ใดๆ ที่ต้องการให้ผู้ชมมองเห็น หรือกระทำการใดๆ อย่างหนึ่งกับวัตถุแต่ละชิ้น พร้อมทั้งสามารถกำหนดคุณสมบัติ (properties) ให้กับวัตถุแต่ละชิ้นที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ชมมองเห็นหรือได้ยินตามต้องการ โดยที่วัตถุต่างๆ ที่อยู่ในแฟ้มหนังสือของ ToolBook จะมีลำดับขั้นสำคัญ ๆ ดังนี้

System เป็นขั้นสูงสุดที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของบทเรียน หรือโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่มีการเผยแพร่ ห้ามนำไปใช้ ห้ามนำไปเผยแพร่ ห้ามนำไปเผยแพร่ ห้ามนำไปเผยแพร่ ห้ามนำไปเผยแพร่ ห้ามนำไปเผยแพร่ ห้ามนำไปเผยแพร่

Dynamic Link Libraries หรือย่อเป็นนามสกุล .dll คือส่วนที่จะได้รับการติดต่อในลำดับถัดมา และผู้ใช้เป็นผู้สร้างขึ้นเองโดยใช้ภาษาโปรแกรมต่าง ๆ บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เช่น เดลไฟล์ (Visual pascal for Windows) ภาษาซี ภาษาวิซวลเบสิก เป็นต้น

System Books คือส่วนที่สร้างขึ้นควบคุมระบบของ Book จากผู้ใช้โดยตรงคือสามารถใช้ Multimedia ToolBook เพื่อกำหนดสภาพแวดล้อมโดยรวมกับผลงานที่สร้างขึ้นและให้คำสั่งจากไฟล์ Book สามารถเลือกใช้ข้อมูล หรือข้อกำหนดร่วมกันได้ ตลอดจนมีความสามารถในการควบคุมการทำงานของ Book ทั้งไฟล์ได้ตามเงื่อนไข โดยที่ไฟล์ที่เป็น System สำหรับประจำ Book ดังกล่าวจะเก็บเป็นไฟล์นามสกุล \*.SBK ซึ่งอันที่จริงแล้วไฟล์นามสกุล \*.SBK นี้ก็คือไฟล์ Book ไฟล์หนึ่ง เพียงแต่ได้รับการกำหนดให้อยู่ในลำดับชั้นที่สูงกว่า Book เพื่อคอยควบคุม Book อีกลำดับหนึ่งนั่นเอง ใช้ประโยชน์ได้มากในกรณีที่ต้องการให้เพิ่ม Book หลายเพิ่มมีคำสั่งหรือข้อกำหนดเบื้องต้นบางประการเหมือนกันเพื่อช่วยให้การควบคุมเพิ่ม Book ต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยประหยัดเวลาและขั้นตอนในการสร้างชุดคำสั่งในภาษาสคริปต์ในการควบคุมได้เป็นอย่างมาก

Book คือเพิ่มข้อมูลที่สร้างขึ้นจะจัดเก็บเป็นไฟล์นามสกุล \*.TBK ปกติจะคอยควบคุมการเปิด-ปิดหนังสือในแต่ละเล่มหรือเพิ่มหนังสือในแต่ละไฟล์ การเขียนชุดคำสั่งในการควบคุมวัตถุต่างๆ ด้วยภาษาสคริปต์ในหน้าแต่ละหน้า สามารถที่จะนำมาไว้ในระดับ Book เพื่อให้เกิดการควบคุมได้อย่างทั่วถึง ไม่ต้องคอยเขียนชุดคำสั่งกำกับไว้ทุกหน้า

Background คือฉากหลังของหนังสือแต่ละหน้า โดยบางหน้าอาจจะกำหนดให้ใช้ฉากหลังร่วมกันได้ โดยทั่วไปการแสดงผลของหน้าหนังสือในแต่ละหน้าเป็นการแสดงผลในระดับฉากหน้า (Foreground) โปรแกรม ToolBook มองการอ้างอิงถึงหน้าหนังสือในแต่ละหน้าในระดับ Foreground เท่านั้น ไม่ครอบคลุมถึงฉากหลัง ดังนั้นการออกคำสั่งควบคุมการทำงานของวัตถุที่อยู่ใน Background จะต้องมีการระบุว่าเป็น Background ปัจจุบันหรือเป็น Background ที่อยู่ในอีกชุดหนึ่งต่างหาก การสร้างหน้า Background ไว้มากเกินไป จะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่และสิ้นเปลืองหน่วยความจำโดยใช่เหตุ ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบให้หน้าแต่ละหน้าใช้ Background ร่วมกันให้มากที่สุด เพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากรของระบบ

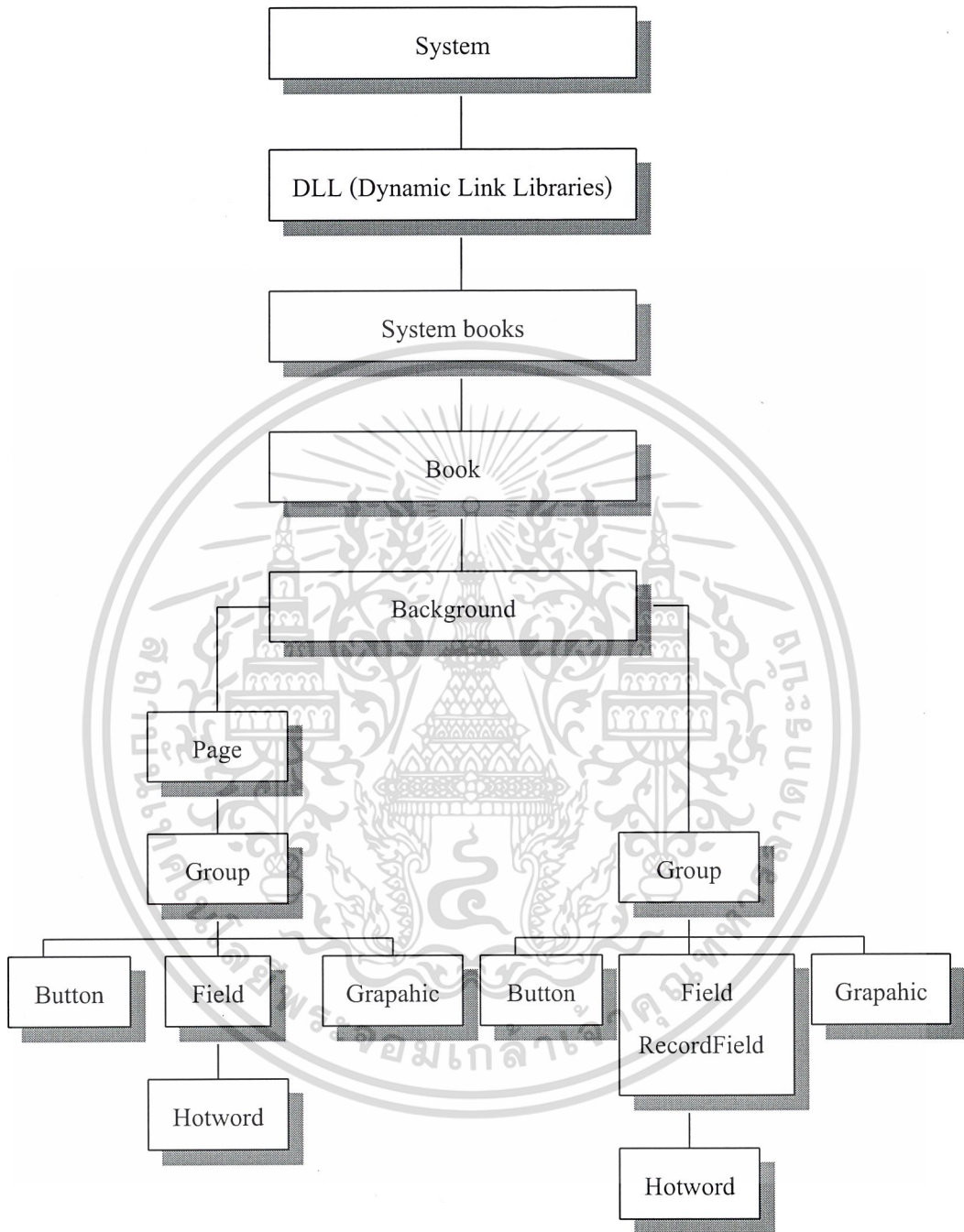
Page คือระดับ Foreground ของหนังสือแต่ละหน้า เพิ่มหนังสือหนึ่งเล่ม จะประกอบด้วยหน้าก็หน้าก็ได้ วัตถุต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นในแต่ละหน้าจะอยู่ภายใต้การควบคุมของหน้าหนังสือเป็นอันดับแรก หากหาตัวดำเนินการ (handler) ซึ่งเป็นชุดคำสั่งควบคุมพฤติกรรมของวัตถุต่างๆ ที่สร้างขึ้นในระดับ Page ไม่พบ ToolBook ก็จะส่งเมสเสจ (message) ไปให้วัตถุลำดับในชั้นถัดไปที่สูงกว่าเป็นผู้รับคำสั่งไปปฏิบัติกรอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไป

Group คือวัตถุประเภทหนึ่งที่เกิดจากการรวมกลุ่มวัตถุย่อยๆ ให้เป็นกลุ่มเดียวกันโดยที่วัตถุย่อยๆ ทุกชิ้นยังคงมีอยู่เช่นเดิม การรวมกลุ่มวัตถุย่อยๆ เข้าด้วยกันทำให้การเขียนคำสั่งสคริปต์เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากไม่ต้องทวนคำสั่งซ้ำๆ ซากๆ ในกรณีการเมสเสจที่ส่งไปที่ Page และ Page ไม่มีคำสั่งดำเนินการใด ๆ โปรแกรมก็จะวิ่งไปยังระดับบน ซึ่งในที่นี้คือ Page/ วัตถุอื่นๆ ที่อยู่สูงกว่า

Button / Field / Graphic เป็นวัตถุระดับล่างสุดที่สร้างอยู่ใน Pages ต่างๆ ของหนังสือแต่ละแฟ้ม หรือแต่ละเล่มโดยมีวัตถุประเภท Hotword เป็นวัตถุระดับล่างสุดของระบบหนังสือ โดยที่วัตถุประเภท Hotword นี้จะใช้ได้เฉพาะกับวัตถุที่เป็น Field เท่านั้น



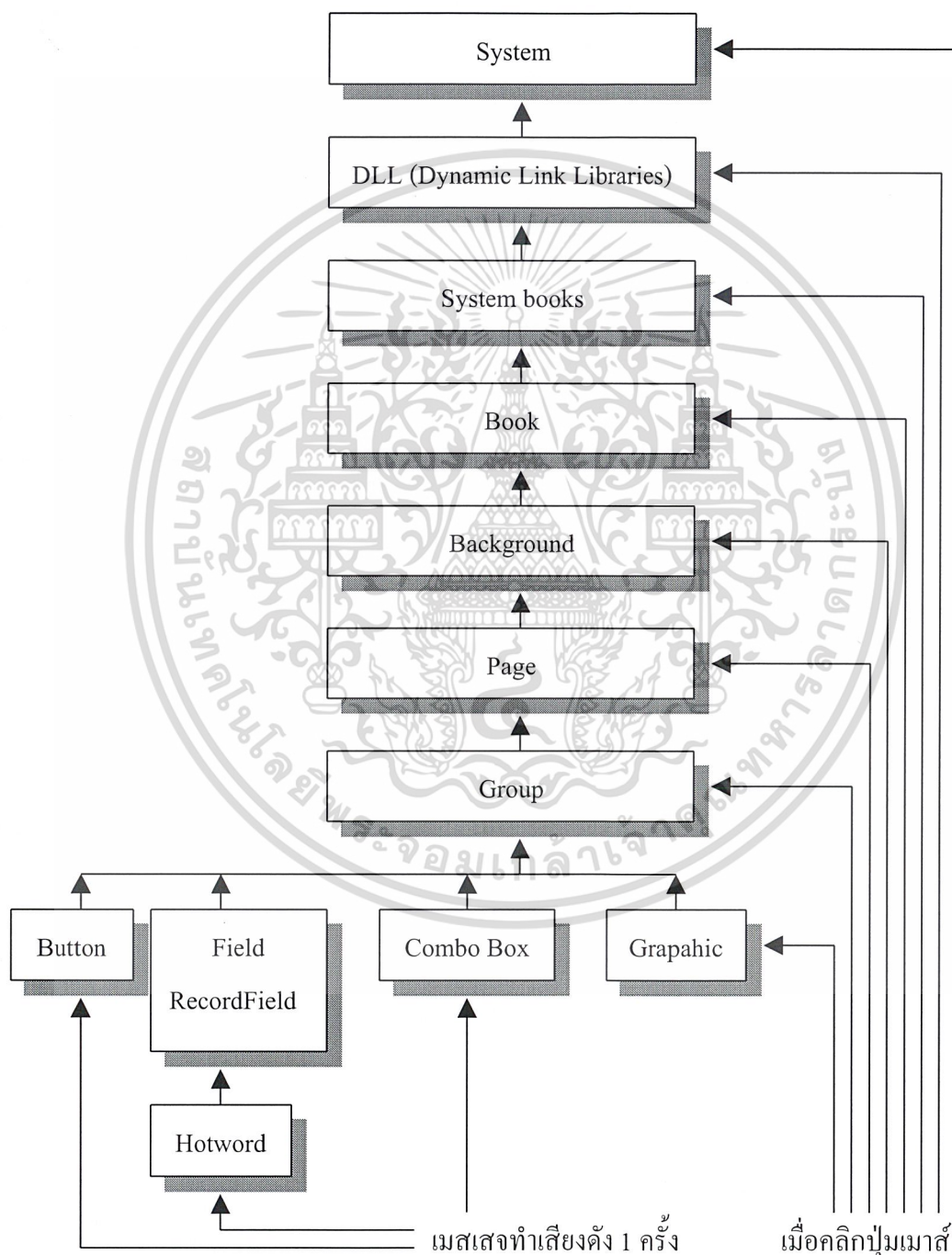
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.69 ลำดับชั้นของวัตถุใน ToolBook ระดับล่างสุดคือ Hotword

จากรูปที่ 2.69 จะเห็นว่าสิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจในเบื้องต้นคือ บรรดา System/DLL (Dynamic Link Libraries) / system book / book / background / page / ground และ Button / field / graphic มีชื่อเรียกรวมๆ ว่า “วัตถุ” ทั้งหมด โดย ToolBook ตั้งชื่อให้วัตถุแตกต่างกัน เพื่อให้

เข้าใจและแยกลำดับชั้นการควบคุมได้ง่ายขึ้นเท่านั้น วัตถุแต่ละประเภทที่เห็นก็คือ สิ่งที่ผู้สร้างโปรแกรมได้ออกแบบไว้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสร้างขึ้นบนจอภาพและกำหนดพฤติกรรมการทำงานของวัตถุด้วยภาษาสคริปต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 รูปที่ 2.70 ลำดับชั้นการควบคุมของวัตถุใน ToolBook เมื่อมีการส่งเมสเสจ (Message)

จากรูปที่ 2.70 กรอบเมสเสจที่อยู่ล่างสุดที่ผู้ใช้ต้องการให้เกิดขึ้นในขณะที่คลิกเมาส์ปุ่มซ้าย 1 ครั้ง และให้คอมพิวเตอร์ทำเสียงดัง 1 ครั้ง กรอบคำสั่งดังกล่าวนี้เมื่อนำมาใช้ในวัตถุระดับล่างสุดคือ Hotword ก็จะเริ่มดำเนินการร้องขอที่ระบบของวินโดวส์ เพื่อทำเสียงดังขึ้น 1 ครั้ง การแสดงพฤติกรรมตามเมสเสจที่ได้รับตามระดับชั้นนี้ ควรจะต้องทำความเข้าใจดังนี้

โดยปกติทั่วไปเมสเสจ สิ่งในที่นี่คือ การทำเสียงดัง 1 ครั้ง (บี๊ป) ที่เกิดจากการคลิกเมาส์ปุ่มซ้าย เมื่อนำไปบรรจุไว้ในวัตถุระดับล่างสุดคือ Hotword ก็จะถูกส่งต่อไปยังวัตถุที่อยู่ในระดับชั้นต่างๆ จนกระทั่งถึงตัว System ของระบบวินโดวส์ และกระทำพฤติกรรมสนองตามเมสเสจที่ได้รับ จากรูปจะเห็นว่า เมสเสจนี้จะนำไปใส่ไว้ในในที่ใดก็ได้ โดยมีลำดับความเข้าใจดังนี้

1. ในกรณีที่มีเมสเสจมีตัวดำเนินการ (Handler) ซึ่งในที่นี่คือ Handler Button Click อยู่ใน Hotword จะเกิดการ ทำงานได้ทันที เมื่อผู้ใช้กดเมาส์ปุ่มซ้าย 1 ครั้ง ก็จะมีเสียงบี๊ปดังจากลำโพงของเครื่องคอมพิวเตอร์ การติดต่อไปยังสคริปต์ของพื้นที่ที่เป็น Hotword ก็เป็นอันสิ้นสุด

2. ในกรณีที่มีเมสเสจมีตัวดำเนินการซึ่งในที่นี่คือ Handler ButtonClick อยู่ใน Button จะเกิดการ ทำงานได้ทันที เมื่อผู้ใช้กดเมาส์ปุ่มซ้าย 1 ครั้ง ก็จะมีเสียงบี๊ปดังจากลำโพงของเครื่องคอมพิวเตอร์ การติดต่อไปยังสคริปต์ของพื้นที่ที่เป็น Button ก็เป็นอันสิ้นสุด

3. ในกรณีที่มีเมสเสจมีตัวดำเนินการ ซึ่งในที่นี่คือ Handler ButtonClick อยู่ในฟิลด์ (field) หรือ Record Field จะเกิดการ ทำงานได้ทันทีเช่นกันเมื่อผู้ใช้กดเมาส์ปุ่มซ้าย 1 ครั้ง ก็จะมีเสียงบี๊ปดังจากลำโพงของเครื่องคอมพิวเตอร์ การติดต่อไปยังสคริปต์ของพื้นที่ที่เป็น Record Field ก็เป็นอันสิ้นสุด

4. ในกรณีที่มีเมสเสจมีตัวดำเนินการ ซึ่งในที่นี่คือ Handler ButtonClick อยู่ในกราฟิก (graphic) จะเกิดการ ทำงานได้ทันที เมื่อผู้ใช้กดเมาส์ปุ่มซ้าย 1 ครั้ง ก็จะมีเสียงบี๊ปดังจากลำโพงของเครื่องคอมพิวเตอร์ การติดต่อไปยังสคริปต์ของพื้นที่ที่เป็นกราฟิก (graphic) ก็เป็นอันสิ้นสุด

5. โปรดสังเกตว่าวัตถุประเภท Button / Field / Record Field และ Graphic เป็นวัตถุที่อยู่ในระดับเดียวกัน ในขณะที่ Hotword นั้นเป็นวัตถุที่ซ่อนอยู่ในฟิลด์อีกต่อหนึ่ง แต่ก็ถือว่าอยู่คนละพวกกับ Button / Field หรือ Graphic เมื่อ Button / Field / Graphic เป็นวัตถุที่อยู่ในระดับเดียวกัน จึงสามารถที่จะรวมกันเป็นกลุ่มเดียวกันหรือหลายๆ กลุ่มได้ตามความประสงค์ของผู้ใช้ให้เกิดวัตถุใหม่อีกชั้นหนึ่งคือ Group

6. หากในปุ่ม Button ไม่มีตัวรับคำสั่ง (Handler ButtonClick) Message ที่เกิดจากการคลิกเมาส์ก็จะถูกส่งไปยังระดับสูงขึ้นไป ซึ่งในที่นี่ก็คือ Group ที่เกิดจากการรวมวัตถุที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกันคือ Button / Field และกราฟิกส่วนใหญ่จะใช้ในกรณีที่ว่าวัตถุย่อยๆ นั้นเกิดต้องการคำสั่งดำเนินการเหมือนกันหรือคล้ายกัน แทนที่จะเขียนคำสั่งควบคุมเอาไว้ ในสคริปต์ของปุ่ม

ทุกปุ่ม ToolBook ก็เปิดโอกาสให้เขียนไว้ในสคริปต์ของ Group ทำให้ประหยัดเวลาได้มาก ดังนั้นเมื่อมีการกดเมาส์ปุ่มซ้าย จะมีตัวดำเนินการชื่อ Handler ButtonClick คอยรับอยู่ในสคริปต์ของ Group ก็สามารรถดำเนินการแสดงเหตุการณ์ตามที่ผู้ใช้ต้องการได้ทันที เมื่อแสดงเสร็จตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วไม่มีคำสั่งอย่างอื่นอีก ถือว่าสิ้นสุดการส่งเมสเสจ

7. ในกรณีของ Page นั้นจะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับ Group เพียงแต่มีขอบเขตของการควบคุมมากกว่า Group เนื่องจากสามารถควบคุมจอภาพ 1 หน้าจอได้ทั้งหมด การส่งเมสเสจที่ต้องการให้วัตถุทุกชิ้น ในหน้านั้นมีผลบางอย่างเหมือนกันหรือคล้ายกัน ผู้ใช้สามารถสร้างตัวดำเนินการไว้ในสคริปต์ของ Page ที่จะคอยตรวจสอบเมสเสจที่ส่งมาจากผู้ใช้ หากตรงกับที่ระบุในตัวดำเนินการก็จะทำงานให้ทันที จากตัวอย่างนี้จะเห็นได้ว่า หากเมสเสจที่ส่งไปคือ Button Click ไม่ได้อยู่ที่ Button และที่ Group ก็จะผ่านไปสู่อันดับของ Page เมื่อพบ Handler ButtonClick ในสคริปต์ของ Page ก็จะมีการทำตามคำสั่งที่ระบุไว้ในสคริปต์ทันที

8. หากเมสเสจที่ส่งไปไม่มีตัวดำเนินการคอยรับอยู่ที่ Button หรือ Group หรือ Page โปรแกรม ToolBook ก็จะส่งเมสเสจนี้ไปยังวัตถุที่อยู่สูงกว่า Page ซึ่งก็คือ Background เมื่อพบ Handler ButtonClick อยู่ในสคริปต์ของ Background ตัวเมสเสจนี้ก็จะถูกนำไปแสดงผลให้เห็นหรือได้ยินทันที

9. ในกรณีเดียวกันหากเมสเสจหา Handler ButtonClick ในระดับก่อนหน้านี้นี้ไม่พบ ก็จะเดินทางต่อไปยังระดับของ Book โดยอัตโนมัติ หากพบ Handler ButtonClick ก็จะแสดงผลตามคำสั่งที่ระบุไว้ทันที

10. หากยังไม่พบในระดับของ Book อีกเมสเสจก็จะถูกส่งไปยังระดับ System Book ซึ่งผู้ใช้กำหนดขึ้นเพื่อบรรจุค่าพื้นฐานที่ต้องการใช้ในแฟ้มหนังสือ

11. ส่วนตัว Dynamic Link Libraries นั้นเป็นส่วนที่วัตถุต่าง ๆ สามารถร้องให้ทำได้โดยต้องมีคำสั่งพิเศษประกาศไว้ในชุดคำสั่งเสมอว่าต้องการติดต่อกับไฟล์ Dynamic link dll ที่ ToolBook ได้สร้างมาให้แล้ว โดยให้ระบุชื่อพร้อมประกาศโครงสร้างของคำสั่งในการเรียกใช้ทุกครั้ง

12. หากไม่พบในระดับของ System Book ก็ถือว่าเมสเสจนั้นสูญหาย ไม่สามารถแสดงผลให้เห็นหรือได้ยินตามความต้องการของผู้ใช้ ดังนั้นการเข้าใจลำดับชั้นของวัตถุต่างๆ ใน ToolBook จึงมีความสำคัญต่อการควบคุมการแสดงผลของวัตถุชนิดต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สร้างขึ้นบนจอภาพหรือบนหน้าหนังสือตามแนวคิดการออกแบบโปรแกรมของ ToolBook เป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. เหตุผลในการเลือกใช้โปรแกรม Auhtorware สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

#### สอน

1. การสร้างงานไม่ยุ่งยากเพราะใช้สัญลักษณ์ของไอคอน
2. การแก้ไขงานสามารถทำได้รวดเร็วและคล่องตัว
3. ชีตจำกัดของโปรแกรมสูง คือ มีประสิทธิภาพการนำเสนอที่น่าสนใจ
4. สามารถนำภาพและเสียงรวมทั้งภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรมอื่นมาใช้รวมกันได้
5. ฟังก์ชันการใช้งานมีมากและมีประสิทธิภาพสูง เช่น ฟังก์ชันสร้างรูปสามมิติ ฟังก์ชันการกระโดดไปทำงาน ณ ตำแหน่งที่กำหนดต่างๆ ทำได้ง่าย
6. สามารถกำหนดขีดจำกัดในการนำเสนอได้ดี เช่น เวลา, จำนวนครั้ง และพื้นที่สำหรับการโต้ตอบกับผู้ใช้โปรแกรมสร้างได้ง่าย
7. สามารถกำหนดขนาดหรือรูปแบบของจอได้ตามฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่
8. สามารถรวมภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงมาอยู่ในแอปพลิเคชันเดียวกันได้
9. ศักยภาพของการเฝ้าการตอบสนองกับผู้ใช้มีมาก

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1. งานวิจัยในประเทศ

นับตั้งแต่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาท และเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษารูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักการศึกษา นักวิชาการ ตลอดจนนักเทคโนโลยีทางการศึกษาต่างให้ความสนใจต่อการศึกษาค้นคว้า วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างกว้างขวาง โดยมุ่งศึกษาค้นคว้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ วิธีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

ประสิทธิ์ (2522 : 59-61) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” โดยผู้วิจัยได้สร้าง โปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ของสถาบันบริการคอมพิวเตอร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อใช้ในการเรียนการสอนของวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กับตัวอย่างประชากรนักเรียน 8 คน โดยยึดหลักที่ว่าโปรแกรมจะต้องสามารถสอนนักเรียนได้เช่นเดียวกับครู และสามารถที่จะทดสอบนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถบันทึกข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้ครูสามารถติดตามผลความก้าวหน้า ในการเรียนของนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายๆ ชุด โดยไม่ซ้ำกัน และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า นักเรียนแต่ละคนจะได้รับแบบทดสอบที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง และครูไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถปรับปรุงแก้ไขหรือขยายบทเรียน และทดสอบได้ทุกโอกาส เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอนนั้น

กำพล (2528 : 33-34) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอิสระกับคอมพิวเตอร์ที่ครูช่วยชี้แนะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประถมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระกับนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่ครูช่วยชี้แนะแตกต่างกันอย่างไม่นัยสำคัญทางสถิติ

ดำรง (2531 : 80-81) ได้เปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้อธิบายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับที่ไม่มีเกมประกอบเนื้อหา โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประถมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 50 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ไม่มีเกมประกอบเนื้อหาของบทเรียน และกลุ่มที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหาของบทเรียน หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผล การเรียนรู้ทันทีแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ T-Test แบบ Independent

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

ฟรายด์แมน (Friedman, 1974:799) ได้ศึกษาโดยการนำบทเรียน โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ที่เขียนด้วยภาษาอาร์พีจี (RPG) มาใช้กับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่นิวยอร์ก บทเรียนนี้สร้างขึ้นโดยยึดวัตถุประสงค์ด้านเนื้อหาและความต้องการของผู้เรียน ผลปรากฏว่าในระยะแรกผู้เรียนมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียนแต่ต่อมา ก็เข้าใจดีและรวดเร็วขึ้นในตอนท้ายของบทเรียน ไม่มีนักเรียนคนใดเลยที่บอกว่าบทเรียนนี้ยาก นอกจากนั้นบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยให้ประหยัดเวลาเรียนไปได้อีก 3-4 สัปดาห์ เพราะถ้าใช้การเรียนการสอนแบบบรรยายจะเสียเวลาประมาณ 6-8 สัปดาห์

โมดิเซ็ท (Modisette, 1980:5770-A) ทำการศึกษาเรื่องถึงผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่จะช่วยการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น 2 รูปแบบ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการใช้หนังสือแบบฝึกหัด

ทำการทดลองกับนักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 72 คน โดยแบ่งกลุ่มเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้แบบฝึกหัด

กลุ่มที่ 2 เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม

กลุ่มที่ 3 เรียนแบบธรรมดาหรือใช้แบบฝึกหัด

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดเรียนแบบธรรมดา และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าธรรมดาถึง 3.5 เท่า แต่เมื่อเทียบค่าใช้จ่ายต่อเดือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วพบว่า มีความแตกต่างกันน้อยมาก คือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 5 เดือน มีผลสัมฤทธิ์เท่ากับนักเรียนที่เรียนแบบธรรมดา 10.5 เดือน

เมอร์เรล (Merrell, 1985 : 3502-A) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสามารถ ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในวิชาคณิตศาสตร์และการอ่าน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 67 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มโดยให้

กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยตรงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2 มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ไม่ได้ให้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรงในเนื้อหา

กลุ่มที่ 3 ได้รับการสอน โดยไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยตรง จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถด้านพุทธิพิสัยสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรงในเนื้อหาและนักเรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย

เฮคส์ (Hakes, 1986 : 1590 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากการสอนรายบุคคล โดยใช้ครูกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นโปรแกรมการสอนอัตโนมัติ (PLATO) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้จำนวน 53 คน เป็นนักเรียนชาย 39 คน นักเรียนหญิง 14 คน ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลา 2 ภาคเรียน ผลการศึกษาพบว่า

1. ในด้านทักษะการคำนวณ กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้ครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ด้านทักษะการใช้กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์พบว่า การเรียนโดยวิธีสอนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

2. สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการพิจารณาที่เพศของผู้เรียนพบว่าไม่แตกต่างกัน

3. ในเรื่องของอัตราการหยุดเรียนกลางคัน หรือการขาดเรียนนั้นพบว่าการสอนรายบุคคลทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปเอกสารและการวิจัย ผลของการศึกษางานวิจัยต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่าการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสอนวิชาต่างๆ ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนตามปกติหรืออย่างน้อยก็ดีพอๆ กัน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะถูกนำมาใช้มากในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ แต่คอมพิวเตอร์ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงวิชาดังกล่าวเท่านั้น คอมพิวเตอร์สามารถที่จะนำมาช่วยสอนได้ทุกวิชา เพียงแต่ผู้ใช้จะต้องเลือกรูปแบบที่สอดคล้องกับวิชาที่จะนำมาสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่มีข้อดีกว่าสื่ออื่นอยู่หลายประการ

ดังนั้น ถ้าหากได้มีการนำเอาข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการสอนเฉพาะทางด้านวิชาชีพคือ วิชาการสื่อสารข้อมูลแล้ว น่าจะก่อให้เกิดผลดีต่อการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบและการสร้าง

#### 3.1 การออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา การสร้าง Storyboard ของบทเรียน และการสร้างบทเรียน ซึ่งจะได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้

##### 3.1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Course Analysis)

โดยทำการรวบรวมข้อมูลเนื้อหาจากหนังสือ วิชาการสื่อสารข้อมูลของผู้แต่งหลายๆท่าน จากนั้นจึงศึกษาเนื้อหาของวิชาและนำเนื้อหาที่เหมาะสมและตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นทั้งหมด 4 หน่วยดังนี้

- หน่วยที่ 1 การสื่อสารข้อมูล
- หน่วยที่ 2 การส่งผ่านข้อมูล
- หน่วยที่ 3 RS-232-C และ Physical-layer Protocol
- หน่วยที่ 4 โมเด็ม

##### 3.1.2 การเลือกโปรแกรม

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ประยุกต์ทำบทเรียน CAI นั้น ในต่างประเทศมีหลายบริษัทจัดทำขึ้นและมีการพัฒนาอยู่เสมอ จึงมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันเฉพาะรูปแบบของหน้าต่าง (Window) , ไอคอน (Icon) , เมนู (Menu) เช่น PC Story board ,Plus Show Partner F/X, Harvard Graphic, เป็นต้น

ในประเทศไทยนักพัฒนาโปรแกรมหลายคนได้พัฒนาโปรแกรม เพื่อใช้สร้างบทเรียน CAI เช่น โปรแกรม THAISHOW พัฒนาโดยอาจารย์อาจหาญ สัตยารักษ์ โปรแกรมมุกดา พัฒนาโดยอาจารย์สุมงคล วีระชาติยานุกูล และยังมีอีกหลายคนที่ไม่เผยแพร่ทั่วไป

การพิจารณาเลือกโปรแกรม คำหนึ่งถึง

- ใช้ง่ายกับ PC ทั่วไปได้
- สร้างภาพได้ง่าย
- สร้างตัวอักษรไทย-อังกฤษได้
- นำเสนอบทเรียนต่อเนื่องด้วยเทคนิคต่างๆได้
- จับภาพจากโปรแกรมอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
- นำโปรแกรมอื่นมาต่อรวมได้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทดสอบและวัดผลได้

คุณลักษณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียน CAI

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ที่นำมาใช้สร้างบทเรียน CAI ประยุกต์มาจากโปรแกรมนำเสนอผลงาน (Presentation Software) ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภทได้แก่

1. โปรแกรมนำเสนอด้วยภาพนิ่ง (Slide Presentation Software)
2. โปรแกรมนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว (Animation Presentation Software)
3. โปรแกรมสื่อประสม (Multimedia or Interactive Video)

โปรแกรม	คุณภาพ	อุปกรณ์เพิ่ม	ซอฟต์แวร์	ราคา
Slide Presentation	ดี	0	X	PC
Animation Presentation	ดีมาก	x	Xx	แพง
Multimedia	ดีที่สุด	xx	Xxx	แพงมาก
0 ==> ไม่มี x ==> มี      xx ==> มีมาก      x xx ==> มีมากๆ				

ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบโปรแกรมทั้ง 3 ประเภท

โปรแกรมภาพเคลื่อนไหวและโปรแกรมสื่อประสม เป็นสื่อในการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพมาก แต่ต้องมีโปรแกรม (Software) และอุปกรณ์ (Hardware) เพิ่มมากขึ้นและราคาแพง

### 3.1.3 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา ที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อยๆ เรียงลำดับตั้งแต่ เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย และเป็นตัวกำหนดระบุลักษณะของภาพและเสียงประกอบที่ใช้ในแต่ละเฟรม

การทำ Story Board บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นส่วนสำคัญในการนำมาเป็นข้อมูลสำหรับสร้างบทเรียนให้ขึ้นไปตามที่ได้อ้างไว้ และใช้ในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่ไม่เที่ยงเบนไปจาก Story Board ที่สร้างไว้ สะดวกต่อการตรวจสอบ และการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนขึ้นในภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การทำ Story Board บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทำ Story Board บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือการสร้างสคริปต์เนื้อหาบทเรียนเพื่อใช้กับโปรแกรม Authorware Professional อาจทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความถนัดของแต่ละบุคคล และยังขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ร่วมงาน การสร้าง Story Board อาจทำได้ดังต่อไปนี้

#### 1. สร้างกรอบหรือบอร์ดเรื่องราว (Story Board)

- 1.1 เขียนลงบนแผ่นกระดาษ
- 1.2 ทำเป็นแผ่นการ์ด
- 1.3 สร้างผังการดำเนินเรื่อง (flow chart)
- 1.4 เขียนลำดับของเนื้อหา (sequence)

#### การออกแบบหน้าจอ

การออกแบบหน้าจอ เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งที่ผู้สร้าง Story Board ควรได้มีความรู้ความเข้าใจ ประกอบการทำ Story Board

ลักษณะของหน้าจอ ควรมีองค์ประกอบดังนี้

1. ส่วนโจทย์ หรือเนื้อหา
2. ส่วนตอบสนอง
3. ส่วนข้อมูลป้อนกลับ
4. ส่วนช่วยเหลือผู้เรียน

การกำหนดให้หน้าจามีส่วนประกอบใด อยู่ที่ดุลพินิจของผู้สร้างจะเห็นว่าเหมาะสม แต่ควรคำนึงด้วยว่าควรจะมีองค์ประกอบข้างต้นในกรอบหน้าจอใด

### 3.1.4 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะดำเนินตาม Storyboard ที่ได้วางไว้ทั้งหมดนับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีของตัวอักษร และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้ คือ การสร้างภาพ การสร้างเสียง การสร้างเงื่อนงำของบทเรียน การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

#### การวางแผนการสร้างบทเรียน

องค์ประกอบของการวางแผนการสร้างบทเรียนควรประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. แนวคิดหรือหลักการและเหตุผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้เพื่อการค้า

ไม่ประสงค์ของกักรนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่างกัน เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม

แบบฝึกหัด แบบเกม แบบทบทวน และแบบสถานการณ์จำลอง เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นจึงมีรูปแบบการนำเสนอแตกต่างกันไป ตามประเภทของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว

3. รูปแบบของการนำเสนอบทเรียน รูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจแบ่งเป็นรูปแบบใหญ่ ๆ 2 ลักษณะ คือ

3.1.1 แบบเส้นทางเดียว (Linear Program)

3.1.2 แบบแตกกิ่ง (Branching Program)

4. การกำหนดเส้นทางของไฟล์บทเรียน และชื่อไฟล์บทเรียน

5. วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ได้แก่ คุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์

6. เนื้อหา

6.1.1 จุดประสงค์ของการเรียนรู้

6.1.2 สารสำคัญ

6.1.3 ความคิดรวบยอด

6.1.4 เมนูหลัก

6.1.5 เมนูย่อย

7. กิจกรรมการเรียนการสอน

7.1 ชี้นำ

7.2 ชี้นำเนื้อหา

7.3 ชี้นำสรุป

8. การวัดและการประเมินผล

### 3.2 วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ TUTORIAL 9 ประการ

1. ได้รับความสนใจ (Gain attention)

สิ่งแรกคือ title ควรออกแบบ

- ใช้กราฟฟิกที่เกี่ยวกับเนื้อหา, ใหญ่พอ, ไม่ซับซ้อน

- ใช้ภาพเคลื่อนไหว Animation

- ใช้สีเข้าช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามคัดลอกซ้ำเป็นต้นฉบับและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กราฟฟิกควรค้างบนจอ จนกระทั่งกด Space Bar

- ในกราฟฟิกควรบอกชื่อเรื่องด้วย
- ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟฟิก ที่แสดงบนจอได้เร็ว
- กราฟฟิกควรจะเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

## 2. บอกรวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)

- วัตถุประสงค์ควรสั้นและโน้มน้าวใจผู้เรียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

## 3. ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge)

- ทบทวนด้วยภาพ หรือคำอ่าน (ตัวอักษร) ข้อควรคำนึง
- ไม่ควรเดาว่าทุกคนมีความรู้เดิมเท่ากัน
- การทดสอบความรู้เดิมก่อน (Pretest)
- ถ้าไม่มี Pretest ก็ควรเขียน โปรแกรมให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว โดยใช้

ภาพจะทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

## 4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information)

ใช้ภาพเสนอเนื้อหาใหม่ แต่บางเนื้อหาต้องตีความหมายก่อน อย่างไรก็ตามบางครั้งภาพจะไม่ได้ผลถ้า

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

เนื้อหาที่เสนอใหม่ ไม่ควรมีมากจนเกินไป ทำให้เบื่อ ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- เนื้อหาสำคัญเสนอด้วยภาพ
- ใช้แผนภูมิ แผนภาพ สถิติ หรือสัญลักษณ์
- เนื้อหามากควรมีการชี้แนะ (Cue) เช่น ชิดเส้นใต้ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น ใช้

สี ใช้คำพูด

- ยกตัวอย่างให้เข้าใจง่าย
- ถ้าเป็นจอสี ควรใช้ไม่เกิน 3 สี
- คำศัพท์ควรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
- ไม่ใช่กราฟฟิกที่เข้าใจยาก และไม่ตรงเนื้อหา

- นอกจากกด Space bar อาจจะทำให้ทำอย่างอื่นบ้าง เช่น ให้พิมพ์คำ แล้วจะปรากฏภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ตามคำพิมพ์  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guided learning)

- แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งย่อยกับสิ่งใหญ่
- ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใหม่กับความรู้เดิม พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไป

ไป

- เนื้อหาที่ยากควรให้ในรูปธรรมไปสู่นามธรรม
- กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้หรือประสบการณ์เดิม
- กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit responses)

เพื่อให้ผู้เรียนจำได้ดี ควรให้ผู้เรียนร่วมกระทำดังข้อเสนอแนะ

- ใช้วิธีสนองตอบด้วยวิธีเดียวตลอด
- อาจให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบสั้นๆ เป็นบางครั้ง
- ถามคำถามเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม
- ระวังความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม
- ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายคำถาม แต่มีคำถามให้เลือกได้
- หากเป็นไปได้ควรใช้อุปกรณ์อื่นช่วย

## 7. ใช้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback)

- ให้ Feedback ทันทีหลังจากการตอบสนอง
- บอกให้ผู้เรียนทราบว่า ถูกหรือผิด
- แสดง คำถาม คำตอบ และ Feedback ในเฟรมเดียวกัน
- ใช้เสียงสูง ถ้าตอบถูก และเสียงต่ำ ถ้าตอบผิด
- เฉลยคำตอบที่ถูก หลังจากทำผิด 1-2 ครั้ง
- ใช้การให้คะแนน หรือภาพเพื่อบอกความใกล้ไกลเป้าหมาย
- สุ่ม Feedback เพื่อสร้างความสนใจ

## 8. การทดสอบความรู้ (Asses Performance)

- ตรงกับวัตถุประสงค์
- ข้อทดสอบ คำตอบ Feedback อยู่ในเฟรมเดียวกัน
- ตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม
- บอกผู้เรียนด้วยว่าควรตอบคำถามด้วยวิธีใด T ถูก F ผิด
- บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอื่นหรือไม่ เช่น Help Option
- มีความแม่นยำเชื่อถือได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การจำและนำไปใช้ (Promote retention and transfer) หมายถึงการนำความรู้ไปใช้มีข้อเสนอแนะดังนี้

- บอกผู้เรียนว่ามีความรู้ใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิม
- ทบทวนแนวคิดสำคัญๆ เพื่อการสรุป
- เสนอแนะสภาพการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์
- บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

#### องค์ประกอบของ Tutorials

- นำเข้าสู่บทเรียน
- เสนอเนื้อหา
- คำถาม คำตอบ
- ตัดสิน / คำตอบ
- บอกผลการกระทำ
- เสนอความรู้เพิ่มเติม
- จัดลำดับขั้นตอนการเสนอเนื้อหา
- จบ

#### ส่วนประกอบของการนำเข้าสู่บทเรียน

- Title page
- บอกจุดมุ่งหมายของการเรียน
- คำแนะนำ คำชี้แจง วิธีการเรียนไปข้างหน้าอย่างไร ถอยหลังได้ ตอบคำถาม ขอความช่วยเหลือ

#### ช่วยเหลือ

- รื้อฟื้นความรู้เดิม
- สอนก่อนเรียน

#### การเสนอเนื้อหาข้อมูล

1. จะเสนอด้วยวิธีใด
  - text ตัวหนังสือ
  - graphics รูปภาพ กราฟ ชาร์ต แผนผัง
  - sound เสียง
  - combination รวมกันทุกอย่าง

#### 2. ความยาวของการเสนอด้วยตัวหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าเนื้อหายาว ซับซ้อน ต้องแบ่งเป็นข้อสั้น ๆ
- ความยาวจะขึ้นอยู่กับ : ลักษณะเนื้อหา อายุ ระดับผู้เรียน ถ้ายาวเกิน 1 หน้าจะเริ่มมี

ปัญหาไม่ว่าจะระดับใด

- ผู้เรียนดูข้อมูลได้ที่ละ 1 หน้าจอ ซึ่งน้อยกว่าหน้าหนังสือมาก

### 3. ตำแหน่งบนจอ

- ควรอ่านจากซ้ายไปขวา

- บนลงล่าง

ดังนั้นตัวอักษร ภาพ ที่เพิ่มเข้ามา ควรอยู่ในลักษณะเดียวกัน

พยายามหลีกเลี่ยง การเลื่อนภาพขึ้น (Scrolling) ในการเปลี่ยนจอ โดยการเพิ่มข้อมูลลงบนบรรทัดสุดท้าย แล้วให้สิ่งที่เหลือกระโดดไป 1 บรรทัด

ทั้งข้อความและภาพ ถ้าไม่ใช่ ไม่จำเป็น ควรเอาออกจากจอทันที

ประโยชน์และข้อความต่าง ๆ ควรจะจัดวางให้ดับนจอ เช่น อย่าตัดคำออกเป็นส่วน เมื่อต้องการขึ้นบรรทัดใหม่ อย่างขึ้นย่อหน้าใหม่ที่บรรทัดสุดท้ายบนจอ

### 4. การใช้รูปภาพและภาพเคลื่อนไหว

- ภาพเคลื่อนไหวทำให้คนสนใจมากกว่าตัวหนังสือ
- ใช้ภาพเพื่อสอนสิ่งที่สำคัญ ๆ เราใช้ภาพเพื่อ
- เสนอเนื้อหาหลัก
- เปรียบเทียบเป็นตัวแทนของความคิด
- เป็นตัวชี้แนะ cue

### 5. สีและการใช้สี

- สีช่วยดึงความสนใจได้ดี แต่อย่าใช้สีมากเกินไปจะทำให้เบื่อ “ยิ่งมากยิ่งแย่”
- สีช่วยให้จำเนื้อหาได้มากขึ้น
- อย่าใช้สีในสิ่งที่ไม่สำคัญ

### 6. การดึงความสนใจ

- ใช้ขนาดตัวอักษรโตกว่าปกติ
- ใช้ลักษณะของ Inverse
- ใช้ตัวอักษรลักษณะต่าง ๆ (fonts)
- ใช้ลูกศร กล้อง เพื่อเน้นจุดต่าง ๆ
- ใช้ Isolation เสนอสิ่งเดียวบนจอ อย่างอื่นถูกลบหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. ชนิดของข้อมูลและการจัดข้อมูล

- Verbal information เนื้อหาความจริง
- Concepts สังกัปกรณ์หรือความคิดรวบยอด
- Rules and principles กฎและหลักการสอนโดยให้ตัวอย่าง
- Skills ทักษะ สอนเป็นขั้นๆ โดยการอธิบาย สาธิต ทำให้ดู

## 8. ตัวช่วยชี้แนะ (prompts)

ใช้สำหรับช่วยให้แนวทางหรือบอกนำ (hint) สิ่งต่างๆ แก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ นั่น ถ้าต้องการให้ครูบอกเสียทุกอย่าง ผู้เรียนก็ไม่มีโอกาสคิด หรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ดังนั้นในการเรียนการสอนที่ให้เกิด ผู้สอนอาจจะให้ข้อมูลและมีตัวชี้แนะ เพื่อช่วยให้แนวทาง บอกนำผู้เรียนและอาจให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบเอง

## ตัวอย่างตัวชี้แนะ

- การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ
- คำแนะนำให้อ่านข้อความส่วนที่สำคัญ
- ให้อภิปราย โดอะแกรมอย่างละเอียด
- การทำให้รูปภาพสว่างจากเดิม
- บอกผู้เรียนว่าส่วนไหนสำคัญ ขอให้จำให้ดี
- การเปรียบเทียบ การเปรียบเทียบเคียง

## 9. การให้ความช่วยเหลือ

- ผู้เรียนควรจะได้รับการช่วยเหลือในขณะที่ใช้บทเรียน

ลักษณะการให้ความช่วยเหลือ มี 2 ลักษณะคือ

1. ความช่วยเหลือในลักษณะของกระบวนการ (procedural)
2. ความช่วยเหลือในลักษณะเนื้อหาข้อมูล (informational)

ความช่วยเหลือในลักษณะกระบวนการ ได้แก่การให้ความรู้เกี่ยวกับ การใช้บทเรียน เช่น การเลื่อนไปเรียนหน้าถัดไป หรือการย้อนกลับไปเรียนหน้าที่เรียนผ่านมาแล้ว ปกติเนื้อหาส่วนนั้นจะอยู่ในคำแนะนำการใช้ในตอนต้นอยู่แล้ว แต่ก็จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียบใช้ได้ทุกเมื่อโดยไม่จำเป็นต้องออกจากโปรแกรมที่กำลังเรียนอยู่

การช่วยเหลือทางด้านเนื้อหานั้น จะเป็นเรื่องของรายละเอียดของเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังศึกษาอยู่

ความช่วยเหลือประเภทกระบวนการเป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ แต่ความช่วยเหลือประเภทเนื้อหาเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ ไม่ใช่เนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ เนื้อหานี้เป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ เนื้อหานี้เป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ เนื้อหานี้เป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ เนื้อหานี้เป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้

ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องสร้าง Help ไว้ และออกแบบให้ใช้งานง่าย  
ปกติตรงบริเวณล่างสุดของจอ จะมีข้อความสั้น ๆ บอกผู้เรียนว่า ถ้าต้องการความช่วยเหลือให้กดปุ่มอะไร

### คำถามและคำตอบ

#### หน้าที่ของคำถาม

บทเรียนที่เสนอเนื้อหา โดยไม่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน จะไม่ประสบผลสำเร็จในบทเรียน tutorial วิธีการของการปฏิสัมพันธ์คือ การตั้งคำถามที่นักเรียนต้องตอบ คำถามนั้นมีหน้าที่หลายประการ พอสรุปได้คือ

1. ทำให้ผู้เรียนตั้งใจ สนใจในบทเรียน
2. บังคับให้ผู้เรียนต้องฝึกปฏิบัติ
3. บอกว่าผู้เรียนจำหรือเข้าใจได้มากน้อยเพียงใด
4. เป็นข้อมูลบอกให้ทราบว่า จะจัดลำดับเนื้อหาอย่างไร นั่นคือบอกว่าจะต้องเสนอเนื้อหาอะไรต่อไป โดยดูจากผลของการตอบคำถาม

#### ความถี่ของคำถาม

คำถามควรเสนอบ่อยครั้ง เนื้อหายาวๆ ควรจะใช้คำถามเป็นตัวแบ่งเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนไม่ต้องอ่าน จดจำ เนื้อหาที่ละมาก ๆ ยิ่งนักเรียนได้ตอบคำถามมากเท่าใด ความสนใจจะเกิดอย่างต่อเนื่องเท่านั้น ผู้เรียนจะสนุกสนานและเรียนรู้จากบทเรียนมากขึ้นเป็นผลตามมา

#### ชนิดของคำถาม

1. ชนิดเลือกตอบ
2. ชนิดต้องสร้างคำตอบเอง

คำถามชนิดต้องสร้างคำตอบมี 3 ลักษณะใหญ่ๆคือ

1. ทำให้สมบูรณ์
2. ตอบอย่างสั้น
3. เขียนตอบ

#### องค์ประกอบที่มีผลต่อคุณภาพของคำถาม

1. การทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน โดยทั่วไปคำถามที่ใช้ถามบทเรียนมักเป็นคำถามวัดความจำเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งไม่ได้บอกว่า ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนมากน้อยเพียงใด

ดังนั้นถ้าจะวัดความเข้าใจ ควรใช้คำถาม 3 ลักษณะดังต่อไปนี้

1. คำถามที่ให้ตอบโดยใช้คำพูดของตนเอง (paraphrase)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและดองข้อมูลไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การนำไปใช้สถานการณ์ใหม่ (new-application)

### 3. คำถามประเภทจัดพวก จัดประเภท (categorical)

- ระดับความสามารถในการทำงาน
- การใช้ตัวย่อ (abbreviation)
- การใช้ “คำปฏิเสธ” ในคำถามควรหลีกเลี่ยง
- ไม่ควรใช้การเลื่อนข้อความขึ้นมาแทนข้อความเก่า (scrolling)

#### การใช้กราฟิกในคำถาม

1. ใช้เป็นกราฟิกในคำถามเลย
2. ใช้เพื่อบอกแนวของคำตอบ หรือชี้แนวในการตอบคำถาม

#### ลักษณะการใช้คำถาม

1. คำถามควรจะทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาสำคัญๆ
2. คำถามที่ละเอียดเกินไป จะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย และอาจเป็นการชักนำไปสู่เนื้อหาที่ไม่สำคัญได้

#### การวางตำแหน่งของคำถามในเนื้อหา

คำถามอาจจะมาก่อนหรือหลังการเสนอเนื้อหา คำถามที่ถามก่อนการเสนอเนื้อหา มักจะถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ หรือรู้ว่าตนเองจะต้องทำอะไร เมื่อได้เนื้อหาคำถามหลังเนื้อหาก็จะช่วยทำให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ในการเขียนบทเรียนควรใช้คำถามทั้ง 2 ลักษณะ

#### ลักษณะการตอบคำถาม (Mode of response)

1. การตอบโดยใช้แป้นพิมพ์ (keyboard) การใช้แป้นพิมพ์ในการตอบคำถาม มีข้อดีคือ ใช้สำหรับการตอบปัญหาได้หลายลักษณะ แต่ปัญหาของการใช้แป้นพิมพ์คือ ผู้เรียนหรือผู้ตอบคำถามต้องมีทักษะในการพิมพ์

2. การใช้ปากกาแสง (light screen) ปากกาแสงเวลาใช้ผู้ตอบจะใช้ปากกานั้นกดลงบนจอคอมพิวเตอร์ ตำแหน่งที่เป็นคำตอบถูกเลย จอคอมพิวเตอร์ ก็จะรับสัญญาณไฟจากปากกาเข้าไป ปากกาแสงขณะนี้ไม่ค่อยเป็นที่นิยมนัก

3. การใช้นิ้วจี้ลงบนจอ (touch screen) การทำงานมีลักษณะเดียวกับปากกาแสงแต่ใช้มือแทนปากกา

4. การใช้เมาส์ (mouse) การตอบคำถามโดยการใช้เมาส์ มีจุดอ่อนตรงที่ไม่สามารถตอบคำถามที่ต้องการเขียนได้

#### ข้อเสนอแนะในการออกแบบการตอบ

1. ในการตอบคำถามพยายามให้ผู้ตอบใช้กิจกรรม หรือเวลาที่น้อยที่สุด การตอบโดยการพิมพ์ ตอบด้วยแป้นพิมพ์ หรือกิจกรรมอื่นที่ต้องใช้การเคลื่อนไหวมากๆ ควรจะหลีกเลี่ยงหรืออีกไม่ทราบจริงๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุขัดแย้งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรว่าควรประหยัดที่สุด คำถามประเภทมัลติเบิลชอยส์ (multiple choice) จัดว่าเป็นคำถามที่มีความประหยัดสูง

2. คำถามที่ตอบยาวๆอาจปรับให้สามารถตอบเป็นตอนๆสั้นๆได้

ตัวบอกหรือสัญลักษณ์บอกให้ตอบ (Response prompt)

ตัวบอกให้ตอบ (response prompt) คือ สัญลักษณ์ที่บอกให้ผู้เรียนทราบว่า คอมพิวเตอร์กำลังรอคำตอบอยู่

เมื่อตัว response prompt ปรากฏบนจอ ทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้เรียนพิมพ์ลงไป จะปรากฏอยู่ทางด้านขวามือของมัน

ลักษณะ response prompt ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือ กล่องกระพริบ (flashing box) ตัวอักษรกระพริบหรือเครื่องหมายคำถาม

ปกติหลังจาก response prompt แล้วจะมีคำสั่ง หรือบอกว่าคุณนักเรียนจะต้องทำอะไร

ตำแหน่ง response prompt จะเป็นตำแหน่งที่คำตอบของผู้เรียนจะปรากฏ ดังนั้นการกำหนดตำแหน่ง response prompt เราต้องแน่ใจว่า ตำแหน่งนั้นผู้เรียนสามารถเห็นคำตอบได้อย่างชัดเจน

การตรวจสอบคำตอบ (Judging response)

การตรวจคำตอบเป็นการประเมินคำตอบของผู้เรียนเพื่อที่จะให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) แก่ผู้เรียน ผลของการตอบคำถามจะนำไปใช้สำหรับ การกำหนดลำดับขั้นของบทเรียนและนำมารวบรวมแสดงเป็นผลของการเรียน

ตรงนี้ครูต้องดูคำตอบ แล้วเลือกคำตอบที่สำคัญๆเก็บบันทึกไว้ไม่สนใจคำตอบหรือถ้อยคำคำตอบที่ตอบเกินเลยมา สามารถเข้าใจคำตอบที่เป็น คำย่อหรือตัวตัวย่อได้ เห็นข้อบกพร่องในการพิมพ์ตอบ และท้ายสุดก็ตัดสินใจว่า คำตอบของผู้เรียนนั้นผิดหรือถูก

กิจกรรมนี้ค่อนข้างยากสำหรับคอมพิวเตอร์ ที่จะเป็นตัวจัดการ ตัดสินใจดังกล่าว

ชนิดของการตัดสินคำตอบ (Type of Judgment)

การตัดสินคำตอบต้องพิจารณาถึงลักษณะของคำตอบ เพื่อจะได้บอกผลการกระทำและให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเพื่อแก้ไขความเข้าใจผิดต่างๆได้ดี การตัดสินคำตอบจึงขึ้นอยู่กับลักษณะของคำตอบซึ่งมีหลากหลาย คือ

1. คำตอบถูก

2. คำตอบที่ผิด ที่เราสามารถคาดเดาได้ล่วงหน้า (เช่น เด็กเรียนเรื่องการคูณมาเมื่อถามว่า

$3 \times 6 = \dots$  เราสามารถคาดเดาได้ว่า เด็กอาจจะตอบเท่ากับ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

3. คำตอบผิดที่เราคาดเดาล่วงหน้าไม่ได้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ หงสน อักษรหามมเหตต์แปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คำตอบกึ่งผิดกึ่งถูก (คำตอบบางส่วนถูกบางส่วนผิด ตอนต้นถูก ตอนท้ายผิด)
5. คำตอบที่ทั้งไม่ผิดและไม่ถูก (เช่น โปรแกรมที่บอกให้นักเรียนใส่ชื่อตัวเองลงไปไม่ว่า นักเรียนจะใช้ชื่อถูกหรือผิด โปรแกรมก็จะยอมรับทั้งสิ้น หรือคำถามบอกให้นักเรียนวาดรูปแต่ นักเรียนถามกลับมามีว่า จะเริ่มวาดอย่างไร คำตอบนี้ก็ไม่ผิดและไม่ถูก)

#### ชนิดของคำตอบ (Answer Types)

ในการตรวจคำตอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำโดยการเปรียบเทียบคำตอบของผู้เรียนกับ คำตอบที่ถูก หรือบางทีอาจจะเทียบกับคำตอบที่ผิด ความยากหรือง่ายในการตรวจคำตอบขึ้นอยู่กับ ชนิดคำตอบที่ใช้

คำตอบชนิดต่าง ๆ อาจมี 6 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. เลือกคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว เช่น คำตอบแบบ choices (คำตอบหลายตัวเลือก มี คำตอบถูกคำตอบเดียว)
2. คำตอบชนิดมีคำตอบถูกหลายคำตอบ เช่น คำถามที่บอกให้เลือกตอบ 3 ข้อ ได้จาก ตัวเลือก 6 ตัวเลือก
3. คำตอบประเภทตัวเลข
4. คำตอบประเภทตัวอักษร คำเดียว
5. คำตอบประเภทตัวอักษรหลายคำ เป็นวลี หรือประโยค
6. คำตอบประเภทตัวอักษรผสมตัวเลข เช่น 35 กิโลเมตร

การตอบคำตอบชนิดเลือกคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว

การตรวจคำตอบชนิดนี้เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด การตอบอาจจะเป็นการกดแป้น การแตะจอ การใช้ mouse การตรวจสอบทำโดยการเปรียบเทียบตัวอักษรหรือจำนวน ที่ผู้ตอบตอบกับตัว อักษรหรือจำนวนที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ผลของการตรวจคำตอบอาจจะเป็น “ถูก/ไม่ถูก” “เหมาะสม/ไม่เหมาะสม” เช่นในคำ ถามประเภทเลือกตอบที่มีตัวเลือก ก ข ค ง แต่ผู้ตอบกลับตอบ จ

การตรวจคำตอบชนิดมีคำตอบถูกหลายคำตอบ

การตรวจคำตอบลักษณะนี้จะยากขึ้นอีกชนิดหนึ่ง ลักษณะการตัดสินคำตอบก็ใช้การเปรียบ เทียบกับคำตอบถูกที่เราบันทึกไว้ แต่เนื่องจากมีคำตอบถูกหลาย ๆ คำตอบที่ใช้เขียนต้องเลือกตอบ ผลการตอบอาจจะเป็น

“ถูก”

“ผิด”

“ไม่เหมาะสม”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### “ถูกบางส่วน”

การตรวจคำตอบประเภทตัวเลข

การตรวจคำตอบประเภทนี้ ทำได้ค่อนข้างง่าย ผลการตอบอาจเป็น

“ถูก”

“ผิด”

“ไม่เหมาะสม” (เช่น ใช้ตัวอักษรทดแทนที่จะเป็นตัวเลข)

ในบางกรณี การตรวจคำตอบชนิดตัวเลขนี้ อาจจะยอมให้มีการผิดพลาดได้ในวงจำกัด เช่น ผิดได้ไม่เกิน +.05 ก็ได้

การตรวจคำตอบประเภทอักษรคำเดียว (single string)

คำตอบประเภทนี้อาจเป็นการเติมคำ หรือตอบอย่างสั้น ๆ การตัดสินคำตอบแบบนี้ยากขึ้น เพราะต้องพิจารณาว่า

- ผู้เรียนพิมพ์คำตอบถูกไหม สะกดถูกไหม
- ต้องพิจารณาคำที่มีความหมายเหมือนกัน ว่าใช้แทนกันได้แค่ไหน อย่างไร เช่น  
สวย - โสภา โสภี  
กิน - ทาน รับประทาน
- พิจารณา “คำตอบผิด” ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
- พิจารณาคำที่ไม่จำเป็น
- การใช้เครื่องหมายวรรคตอนต่างๆ ถ้ามี จะมีผลต่อคำตอบอย่างไร

หลักทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับการตัดสินคำตอบ

หลักต่อไปนี้เป็นใช้ได้กับคำตอบทุกชนิด ซึ่งมีดังนี้

1. ความยาว ในการตัดสินคำตอบ ต้องมีการกำหนดว่าจะตอบยาวไม่เกินเท่าไร ถ้าเป็นแบบตัวเลือกให้ตอบ 1 ตัว (อักษรหรือตัวเลข) ถ้าเป็นตัวอักษรประเภทเติมคำเดียว อาจให้ไม่เกิน 15 ตัวอักษร คำตอบอย่างสั้นอาจไม่เกิน 30 ตัวอักษร เป็นต้น

2. เวลา พิจารณาว่าจะจำกัดเวลาในการตอบหรือไม่ แนวความคิดก็คือ ถ้าเป็นการฝึกเบื้องต้น อาจไม่มีการกำหนดช่วงเวลา ว่าต้องตอบภายในเวลาที่กำหนด แต่หลังจากนั้นอาจจะกำหนดเวลาเพื่อการฝึกให้ทำได้เร็วขึ้น

3. เปิดโอกาสให้มีทางเลือกหรือความช่วยเหลือ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถออกจากโปรแกรม หรือขอความช่วยเหลือได้ตลอดเวลา แม้ว่าจะอยู่ในช่วงของการตอบคำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบอกผลของการตอบคำถาม (feedback)

การบอกผลของการตอบคำถามของผู้เรียน อาจจะมีหลายลักษณะ เช่น เป็น text เป็น กราฟฟิค จุดมุ่งหมายของ feedback คือ บอกให้ผู้เรียนทราบถึงความถูกต้อง เหมาะสมของคำตอบของตน บอกคำตอบที่ถูกต้อง อาจจะมีการเสริมแรงตามหลัง ถ้าผู้เรียนตอบถูก ถ้าผู้เรียนตอบผิดอาจจะมีข้อความให้ทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ให้ลองทำใหม่ หรือกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมา หรืออาจจะให้ข้อมูลที่ถูกต้องเลยก็ได้

ลักษณะของ feedback

1. Feedback สำหรับการใช้บทเรียนผิดพลาด เช่น นักเรียนตอบด้วยตัวอักษรแทนที่จะเป็นตัวเลข feedback ลักษณะนี้ควรจะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้ว่าตนทำอะไรผิด และให้ทดลองทำใหม่ เช่น

“โปรดใช้ตัวเลขตอบอย่างเดียว กดเป็น <RETURN> เพื่อลองทำใหม่”

2. Feedback สำหรับการตอบถูก เมื่อผู้เรียนทำถูกต้องควรมีการให้คำมั่นใจว่าคำตอบนั้นถูก เช่น “ดี” “ถูกต้อง” คำที่ใช้ควรสั้น กระชับ บางทีอาจจะมีคำเหล่านี้หลาย ๆ คำแล้วให้โปรแกรมเลือกสุ่มออกมาใช้ก็ได้

3. Feedback สำหรับคำตอบที่ไม่ถูก หรือผิด ก็เป็นคำตอบกลาง ๆ เช่น ถามให้ใส่ชื่อของผู้เรียนลงไป เมื่อผู้เรียนใส่ชื่อเสร็จก็จะใช้ Feedback เช่น “ของคุณ” “สวัสดิ์คุณ...” เสร็จแล้วตามด้วยกด <RETURN> เพื่อทำต่อไป

4. Feedback สำหรับความผิดพลาดในเนื้อหา ความผิดพลาดในเนื้อหาอาจจะเป็นการตอบผิด หรือตอบผิดบางส่วน การให้ Feedback หลังการตอบมีผลต่อความสำเร็จในการสอนอย่างยิ่ง Feedback เพื่อจุดมุ่งหมายนี้จึงต้องพิถีพิถันอย่างยิ่ง

คุณลักษณะที่ดีของ Feedback คือต้องทำให้เกิดความรู้สึกที่ดี หลีกเลี่ยงการใช้ Feedback ที่ให้ความรู้สึกทางลบ การเยาะเย้ย เหยียดหยาม ดูถูกผู้เรียน อย่าเอาความผิดพลาดของผู้เรียนมาเป็นจิกเพื่อการขบขัน นักเรียนบางคนอาจจะชอบจิกดังกล่าว แต่ผู้เรียนที่ซ้า้นความมั่นใจและเจตคติต่อการเรียนต่ำอยู่แล้ว ถ้ามาเจอ Feedback ลักษณะดังกล่าวจะท้อถอย ไม่อยากเรียน

คุณลักษณะที่ดีอีกอย่างหนึ่งของ Feedback คือ จะต้องให้ความรู้ให้แนวว่าคำตอบที่ถูกนั้นเป็นอย่างไร กล่าวคือ มันต้องเสนอเนื้อหาที่จะบอຍให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองขึ้นได้ การบอกว่า “ถูกต้อง” ไม่ใช่ Feedback ที่ให้แนวแก่ผู้เรียน ลักษณะที่ถูกต้องอาจจะเป็น “ไม่ใช่  $2*3=6$ ” เป็นที่น่าสังเกตว่า Feedback สำหรับคำตอบผิดจะน่าสนใจกว่า (สำหรับผู้เรียน) Feedback สำหรับคำตอบถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
จะให้ Feedback เมื่อใด การให้ Feedback ทำได้อย่างน้อย 2 ลักษณะคือ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การให้ Feedback ทันทีทันทีทันใดหลังที่นักเรียนตอบผิด

2. การให้ Feedback ไม่ทันทีทันใดหลังตอบผิด

Feedback ชนิดที่ไม่ทันทีทันใดนั้นดี สำหรับการเรียนรู้เนื้อหาประเภทความรู้ ข้อเท็จจริง กฎ หลักการต่าง ๆ

ในขณะที่ Feedback ชนิดทันทีทันใดจะช่วยให้เรียนเนื้อหาประเภทกระบวนการได้ดี ชนิดของ Feedback

Feedback ประเภทตัวอักษร (Text Feedback) เป็น Feedback ที่ใช้มากที่สุด ปกติจะเป็นบอกคำตอบที่ถูกต้องให้แก่ผู้เรียนที่ตอบผิด โดยตัว Feedback นี้จะอยู่ใต้คำตอบผิดของผู้เรียน

ถ้าเป็นคำถามประเภทต้องสร้างคำตอบตัว Feedback อาจเป็นคำหรือวลีที่ถูกต้องที่สุดสำหรับคำตอบนั้นๆ และการให้ Feedback สำหรับคำถามประเภทนี้ เราอาจจะให้ Feedback แทรกลงไปในช่องว่างหลังคำตอบผิดเลยก็ได้

สำหรับ Feedback ของคำถามประเภทเลือกตอบ อาจเป็นตัวเลขหรืออักษร หน้าข้อความตอบที่ถูกปกติจะไม่ใช้การบอกคำตอบที่ถูกต้อง เพราะต้องการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนลองตอบใหม่ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง แทนที่จะบอกคำตอบที่ถูกต้อง เราอาจจะให้แนวทางหรือการบอกให้คำตอบแทน ซึ่งอาจจะทำได้ดังนี้

- ถ้ามคำถามนั้นอีกครั้งหนึ่ง หรือเน้นส่วนสำคัญของคำถาม โดยการทำให้ส่วนนั้นสว่างขึ้น (Highlighting)

- บอกคำถามหรือแนวความคิดสำหรับคำถามหรือปัญหาอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับปัญหาที่ถาม

- บอกคำตอบเพียงบางส่วนให้ผู้เรียนคิดต่อส่วนที่เหลือ เป็นต้น

2. การ Feedback ด้วยกราฟิก (Graphic feedback) เป็น Feedback ที่มีประสิทธิภาพ ถ้าออกแบบให้ดี เช่น อาจจะใช้เครื่องหมายผิด หรือถูกแทนคำพูด ให้สัญลักษณ์ต่าง ๆ แล้วบอกว่าคำตอบถูกหรือผิด (สำหรับเด็กถูกอาจจะเป็นรูปดาว)

3. การ Feedback ด้วยการใส่เครื่องหมาย (Mark up) เป็นสัญลักษณ์การ Feedback ด้วยกราฟิกในลักษณะของการใช้สัญลักษณ์หรือเครื่องหมาย อาจจะเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือหัวลูกศร ฯลฯ เครื่องหมายที่ว่าเป็นตัวบอกว่า คำตอบที่ไม่สมบูรณ์นั้น ขาดหายไปหรือส่วนไหนผิด เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ Feedback ข้อคำถามที่ผิด

ในกรณีผู้เรียนตอบผิด การให้ Feedback ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าคำตอบผิดเพราะอะไร นั้น จะช่วยให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น เช่น

การให้ตอบหลาย ๆ ครั้ง

ถ้าผู้เรียนตอบผิดและได้ Feedback แล้ว ควรจะให้เขามีโอกาสตอบคำถามนั้นอีก จำนวน ครั้งที่อนุญาตให้ตอบขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ออกแบบจะให้ตอบใหม่อีกครั้งเดียว หรือจนถึงให้ตอบจนกว่าจะถูก แต่เนื่องจากจุดมุ่งหมายของ TUTORIAL นั้นมิใช่การทดสอบความรู้ผู้เรียน แต่เป็นการเสนอเนื้อหา และการแนะนำชี้ช่องทางแก่ผู้เรียน ดังนั้นจึงควรเปิดโอกาสให้ตอบมากกว่า 1 ครั้ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบไม่ถูกไม่ว่าจะพยายามแล้วพยายามอีก ก็จะทำให้ผู้ตอบนั้นหมดความพยายามเกิดความท้อถอยขึ้นได้

การให้ความรู้เสริม (remediation)

Feedback เป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนตอบไป (ว่าถูกหรือผิด) รมิคิดเอช่นเป็นการให้ความรู้เพิ่มขึ้นแก่ผู้เรียนที่ยังเรียนไม่ผ่านเนื้อหาที่กำหนดให้

กระบวนการให้ความรู้เสริมที่ง่ายและทำกันมากที่สุดคือการสอนเนื้อหาเดิมที่เคยผ่านมาแล้วอีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้เป็นสิ่งจำเป็นมากแก่ผู้เรียน เนื่องจากว่า การที่ผู้เรียนเรียนไม่ผ่านเนื้อหาดังกล่าวอาจจะเดาจากความพลอเรอในการอ่าน

วิธีการลักษณะอื่นอาจจะเป็นการให้ความรู้ใหม่ แต่ใช้ถ้อยคำที่กระตรัดกว่าเดิม แต่มีรายละเอียดมากขึ้น เป็นการให้ความรู้เสริมสำหรับผู้เรียนที่สนใจอ่านเนื้อหา แต่ก็ยังไม่เข้าใจเนื้อหานั้นในตอนต้น สำหรับกรณีนี้อาจจะต้องให้ตัวอย่าง รูปภาพ ตัวอย่างปัญหา หรือให้ฝึกจากส่วนที่ง่ายไปหายาก

ในการให้ความรู้เพิ่ม อาจจะทำโดยการให้ผู้เรียนเรียนจากสื่ออื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ภาพยนตร์ หนังสือ ครู หรือเพื่อนด้วยกัน

การจัดลำดับเนื้อหาในบทเรียนทำได้ 2 ลักษณะที่สำคัญ คือ

1. จัดแบบเส้นตรง (Linear Lessons) เป็นลักษณะการจัดเนื้อหาที่ง่ายและพื่นๆ ทำโดย การให้เนื้อหาจากง่ายไปหายาก จากเรื่องหนึ่งไปหาอีกเรื่องหนึ่ง การจัดเนื้อหาแบบเส้นตรงนี้ โดยอาจจะขีดสิ่งเหล่านี้เป็นเกณฑ์ ว่าอะไรมาก่อนหรือหลัง

- ขีดลำดับความสำคัญของเนื้อหา (Hierarchical sequence) เช่น การเรียนบวก ลบ คูณ หาร ผู้เรียนรู้เรื่องบวกก่อน จึงจะสามารถเรียนคูณ หารได้

- ขีดความยากง่าย และความคุ้น-ไม่คุ้น (Familiarity and Difficulty)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดเนื้อหาแบบแตกกิ่ง (Branching Lesson) ในบางเนื้อหาลำดับขั้นการเสนอเนื้อหา จะขึ้นอยู่กับความสามารถในการตอบของผู้เรียน และตัวเลือกต่าง ๆ ของบทเรียน ตัวอย่างบทเรียนเรื่อง “ความจำ”

จำนวนของการแตกกิ่ง (Amount of branching) การแตกกิ่งจะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของเนื้อหาและความต้องการของผู้สร้าง อาจจะเป็นนานๆ ที ถึงแตกกิ่งทุกครั้งที่นักเรียนตอบคำถามก็เป็นที่

ปกติการแตกกิ่งจะทำเมื่อเราเห็นว่าจำเป็น เช่น เมื่อต้องการให้โอกาสแก่ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน หรือเพื่อต้องการทราบผลรวมของการเรียนรู้ หรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามที่ตนต้องการ

ทิศทางของการแตกกิ่งอาจจะเป็นลักษณะ forward คือ การที่นักเรียนกระโดดข้ามเนื้อหาที่นักเรียนส่วนใหญ่เห็น หรืออาจจะเป็น backward คือ การที่นักเรียนกลับไปอ่านหรือฝึกเนื้อหาที่เรียนไปแล้วเพิ่มเติม และอาจจะเป็น sideway คือ การที่ผู้เรียนไปเรียนเนื้อหาส่วนที่ผู้เรียนส่วนใหญ่กระโดดข้าม

การเริ่มต้นใหม่ (Restarting)

การเริ่มต้นใหม่ หมายถึง การกลับไปสู่วิชาเรียนที่ยังเรียนไม่จบ ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเรียนจบบทเรียนได้ในครั้งหนึ่ง ควรจะเปิดโอกาสให้เขาออกจากโปรแกรม แล้วสามารถกลับมาเรียนใหม่ได้โดยไม่ต้องตั้งต้นใหม่ในต้นบทเรียน การตั้งต้นใหม่ควรจะเป็นการตั้งต้นตั้งแต่ตอนต้นของเนื้อหาย่อยในบทเรียน ไม่จำเป็นต้องตั้งต้น ณ จุดที่นักเรียนออกไป การออกจากบทเรียนในลักษณะนี้จะต้องมีการเก็บข้อมูลในการเรียนของนักเรียนไว้ในแผ่นด้วย จะได้ว่าเขาออกจากบทเรียนที่ตรงไหนที่หน้าจอควรจะเป็นอย่างไรในกรณีที่ผู้เรียนจะออกจากบทเรียนคุณตัวอย่าง

การควบคุมลำดับการเรียนด้วยตนเอง (Student control of sequence)

การควบคุมลำดับการเรียนที่สำคัญที่สุด คือ การเดินหน้าเพื่อหาข้อมูลเนื้อหาใหม่ ปกติจะใช้การกดแป้น การเสนอเนื้อหาใหม่ ไม่ควรใช้วิธีการเสนอเนื้อหาเช่น ตามเวลาที่กำหนด เช่น เสนอเช่น 30 วินาที หรือ 15 วินาที เพราะจะทำให้ผู้เรียนเบื่อ หรือบางคนอาจจะตามไม่ทัน

ผู้เรียนควรมีโอกาสทบทวนเนื้อหาในบทเรียนได้ทุกเมื่อ โดยอาจจะกลับไปดูหน้าที่ผ่านมาหรือเรื่องที่ผ่านมา (โดยการใช้เมนู)

จะออกจากบทเรียนเมื่อไร

การออกจากบทเรียนจะทำได้ใน 2 ลักษณะคือ

1. ออกชั่วคราว

เอกสารนี้เป็2.ออกถาวรจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกชั่วคราว ใช้เมื่อนักเรียนจำเป็นต้องออกจากบทเรียน (ด้วยเหตุจำเป็นต่าง ๆ อะไรก็แล้วแต่) และตั้งใจจะกลับมาเรียนต่ออีก การออกลักษณะนี้จำเป็นต้องเก็บข้อมูลลงในแผ่นดิสก์ด้วยว่าผู้เรียนเรียนอะไรไปแล้ว อะไรยังไม่ได้เรียน หรือไม่อย่างนั้น บทเรียนจะต้องบอกผู้เรียนว่าถ้าจะเข้ามาเรียนที่เดิม ต้องเลือกเมนูอะไร (อันนี้ผู้เรียนต้องจด หรือจำเอาไว้เองเนื่องจากไม่มีการบันทึกไว้ในแผ่น)

การออกถาวร อาจจะต้องมีการบันทึกข้อมูลลงแผ่นดิสก์ เพราะจะได้เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนของคนนั้น ๆ ให้กับผู้สอน และสามารถใช้อัดข้อมูลนั้นในการปรับปรุง การจัดลำดับเนื้อหาของบทเรียนในภายหลังได้ ถ้าเป็นไปได้ ถ้าการออกอย่างถาวร บทเรียนควรจะเสนอบทเรียนสรุปให้แก่ผู้เรียนก่อนออกจากบทเรียน เป็นการย้ำให้แน่ใจว่าผู้เรียนรับทราบเนื้อหาทั้งหมดแล้ว

#### ข้อความปิดท้าย

ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบชั่วคราว หรือถาวรก็ตาม ควรจะมีข้อความปิดท้ายเพื่อบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตนกำลังจะทำอะไร เช่น

#### การออกจากโปรแกรม

การออกจากโปรแกรมนั้น ควรจะกำหนดตำแหน่งว่า ควรจะออกไปหาอะไร (ข้อความบนจอ หลังจากออกโปรแกรมแล้ว) การออกจากโปรแกรมที่ดีควรจะเป็นการออกไปสู่ตำแหน่งเดิมที่เข้ามาในตอนต้น เช่น ตอนเริ่มต้น ผู้เรียนเข้ามาจาก การกดตัวเลือกในเมนู การออกจากโปรแกรมก็ควรจะเป็นการกลับไปตำแหน่งเมนูเดิม ไม่ควรอย่างยิ่งที่ออกจากโปรแกรมแล้วจะมีคีย์หรือสว่านจำโดยไม่มีอะไร บอกให้ทราบเลยว่าตอนนี้ผู้เรียนอยู่ที่ใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>Current Frame</p> <p>Main Frame ผู้จัดทำ</p>	<p>Navigation info</p> <p>Click bottom Exit เพื่อออกจาก Frame</p>	<p>Name of author Date of Production</p> <p>นายนพพร กรอนันต์ศิลป์</p> <p>นายสานิต แสงรุ่ง</p>
<p>Input</p>	<p>Text/Audio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เพลง สายใย สจล.</li> <li>- นพพร กรอนันต์ศิลป์ 40031417</li> <li>- สานิต แสงรุ่ง 40031433</li> </ul>	<p>Sources</p>
<p>Graphics</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>AVI</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50px; margin: 5px auto;">นพพร</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50px; margin: 5px auto;">สานิต</div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>AVI</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50px; margin: 5px auto;">keng</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50px; margin: 5px auto;">see</div> </div> </div>	<p>Instructions to Programmer</p> <p>TEXT Graphic Photoshop</p>	<p>Linkages</p> <p>Goto Frame 1</p>
<p>Instructions to the Students</p>	<p>Students Response</p> <p>ถ้าคลิกที่ EXIT จะกลับสู่ Frame Main</p>	<p>Comments</p> <p>มีเสียงประกอบ</p>

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่าง Storyboard

<p>Current Frame</p> <p>Menu Frame</p>	<p>Navigation info</p> <p>Click Area เพื่อ Goto บทเรียนต่าง</p>	<p>Name of author Date of Production</p> <p>นายพนพร กรอนันต์ศิลป์</p> <p>นายสานิต แสงรุ่ง</p>
<p>Input</p>	<p>Text/Audio</p>	<p>Sources</p> <p>ภาพกราฟิก</p> <p>1. Photo Shop 4.0</p> <p>2. ภาพ จาก Scanner</p>
<p>Graphics</p> 	<p>Instructions to Programmer</p>	<p>Linkages</p> <p>Goto Frame บทเรียนต่างๆและ Goto ไปที่ คำถาม, Goto Main</p>
<p>Instructions to the Students</p>	<p>Students Response</p> <p>คลิกที่ area 1,2,3,4 เข้าสู่บทเรียน และ T ผู้แบบทดสอบ และ ← ผู้ Frame Main</p>	<p>Comments</p> <p>มีเสียงแทรกเวลาว่างเมาส์ที่หมายเลขหรือตัวอักษร</p>

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่าง Storyboard

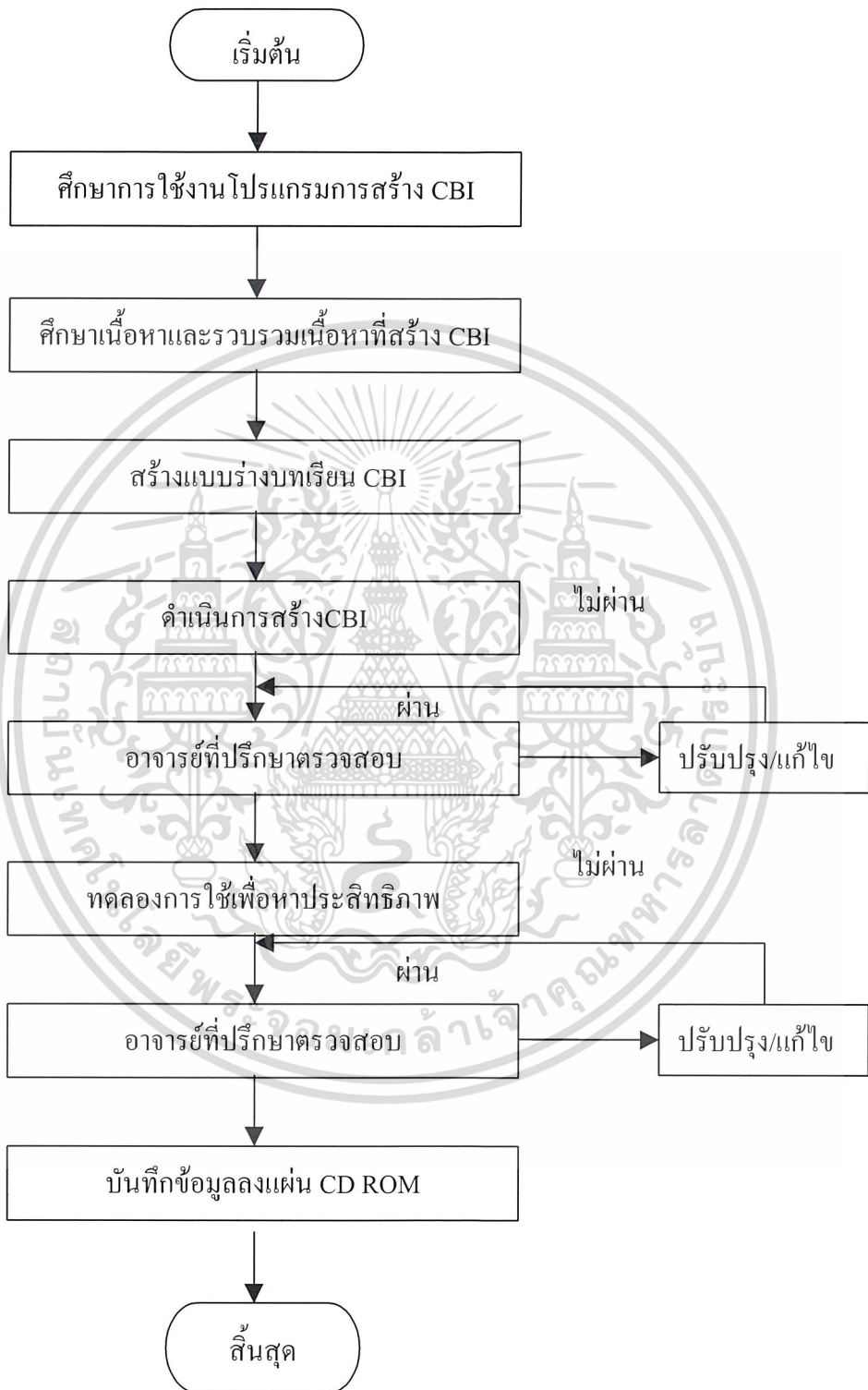
<p>Current Frame</p> <p>บทที่ 4 Frame ของโมเต็ม</p>	<p>Navigation info</p> <p>รอจนพุดจบแล้วค่อยคลิกได้</p>	<p>Name of author Date of Production</p> <p>นายนพพร กรอนันต์ศิลป์</p> <p>นายสานิต แสงรุ่ง</p>
<p>Input</p>	<p>Text/Audio</p>	<p>Sources</p> <p>การสื่อสารข้อมูล</p>
<p>Graphics</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>การแบ่งชนิดของโมเต็ม</p> <p>การแบ่งตามลักษณะทั่วไป</p> </div>	<p>Instructions to Programmer</p>	<p>Linkages</p> <p>เมื่อคลิกที่ TEXT 2 จะ GOTO FRAME 1</p> <p>การแบ่งลักษณะทั่วไป</p>
<p>Instructions to the Students</p>	<p>Students Response</p>	<p>Comments</p> <p>มีเสียงและภาพประกอบคำอธิบาย</p>

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่าง Storyboard

<p>Current Frame</p> <p>บทที่ 4 Frame โพลลิงและอินเทอร์เน็ต</p>	<p>Navigation info</p> <p>รอนกว่าพุดจบสามารถคลิกกลับสู่เมนูหลัก</p>	<p>Name of author Date of Production</p> <p>นายนพพร กรอนันต์ศิลป์ นายสานิต แสงรุ่ง</p>
<p>Input</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; width: fit-content; margin-left: 20px;">TEXT1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; width: fit-content; margin-left: 20px;">TEXT2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; width: fit-content; margin-left: 20px;">TEXT3</div>	<p>Text/Audio</p> <p>TEXT 1 ; โพลลิง</p> <p>TEXT 2 ; อินเทอร์เน็ต</p> <p>TEXT 3 ; ชื่อเปรียบเทียบ</p>	<p>Sources</p> <p>การสื่อสารข้อมูล</p>
<p>Graphics</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; width: fit-content; margin-left: 20px;">โพลลิง</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; width: fit-content; margin-left: 20px;">อินเทอร์เน็ต</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; width: fit-content; margin-left: 20px;">ชื่อเปรียบเทียบ</div>	<p>Instructions to Programmer</p> <p>TEXT 1 ; CORDIA UPC 24 ตัวหนา</p> <p>TEXT 2 ; CORDIA UPC 24 ตัวหนา</p> <p>TEXT 3 ; CORDIA UPC 24 ตัวหนา</p>	<p>Linkages</p> <p>คลิกตามหัวข้อจะ GOTO FRAME</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. โพลลิง</li> <li>2. อินเทอร์เน็ต</li> <li>3. ชื่อเปรียบเทียบ</li> </ol>
<p>Instructions to the Students</p>	<p>Students Response</p> <p>คลิก พื้นที่ที่มีคำว่า โพลลิง อินเทอร์เน็ต และชื่อเปรียบเทียบ</p>	<p>Comments</p> <p>เสียงอธิบายประกอบ</p>

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่าง Storyboard

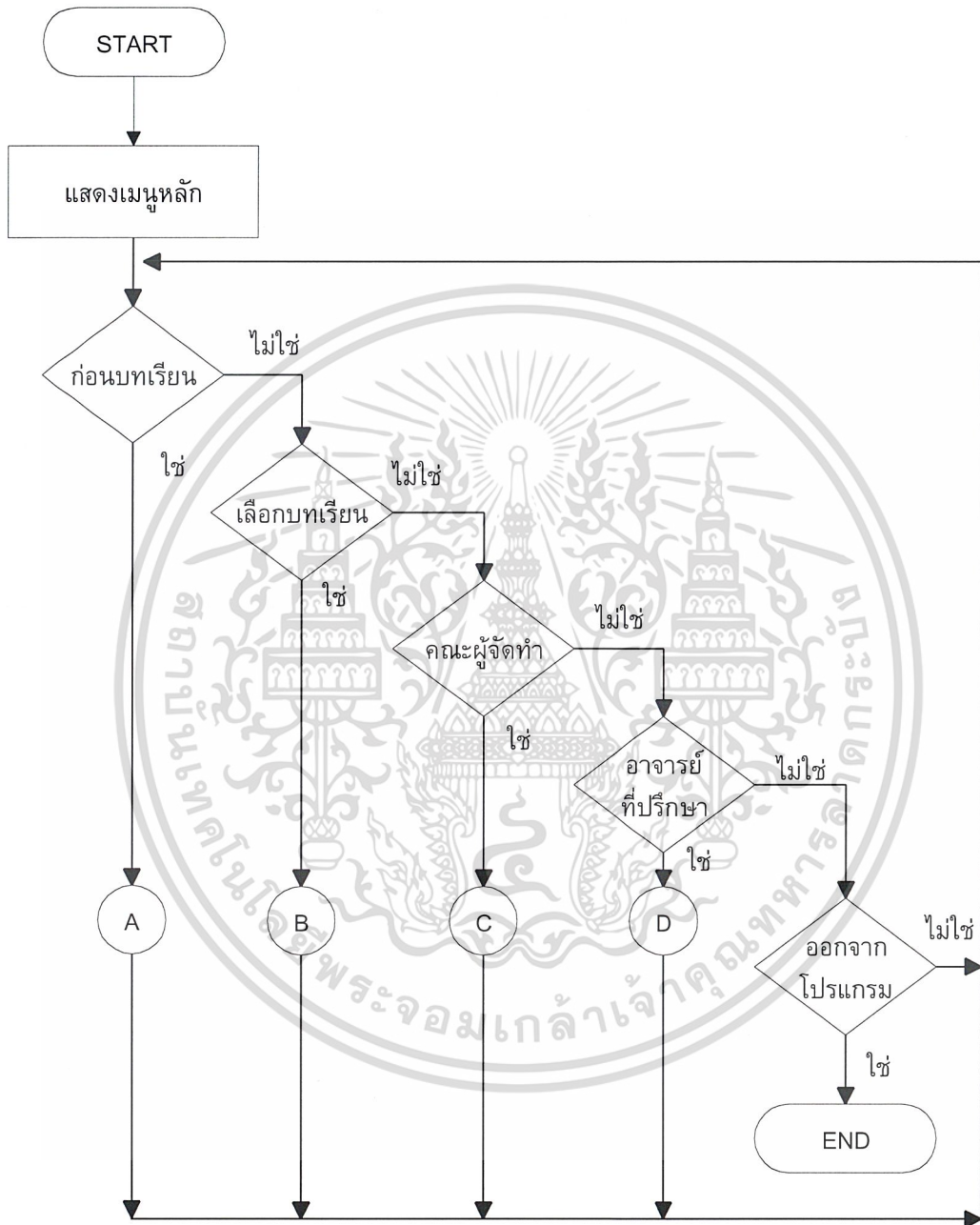
ขั้นตอนในการออกแบบโปรแกรมช่วยสอน มีขั้นตอนดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้าง CAI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้การศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

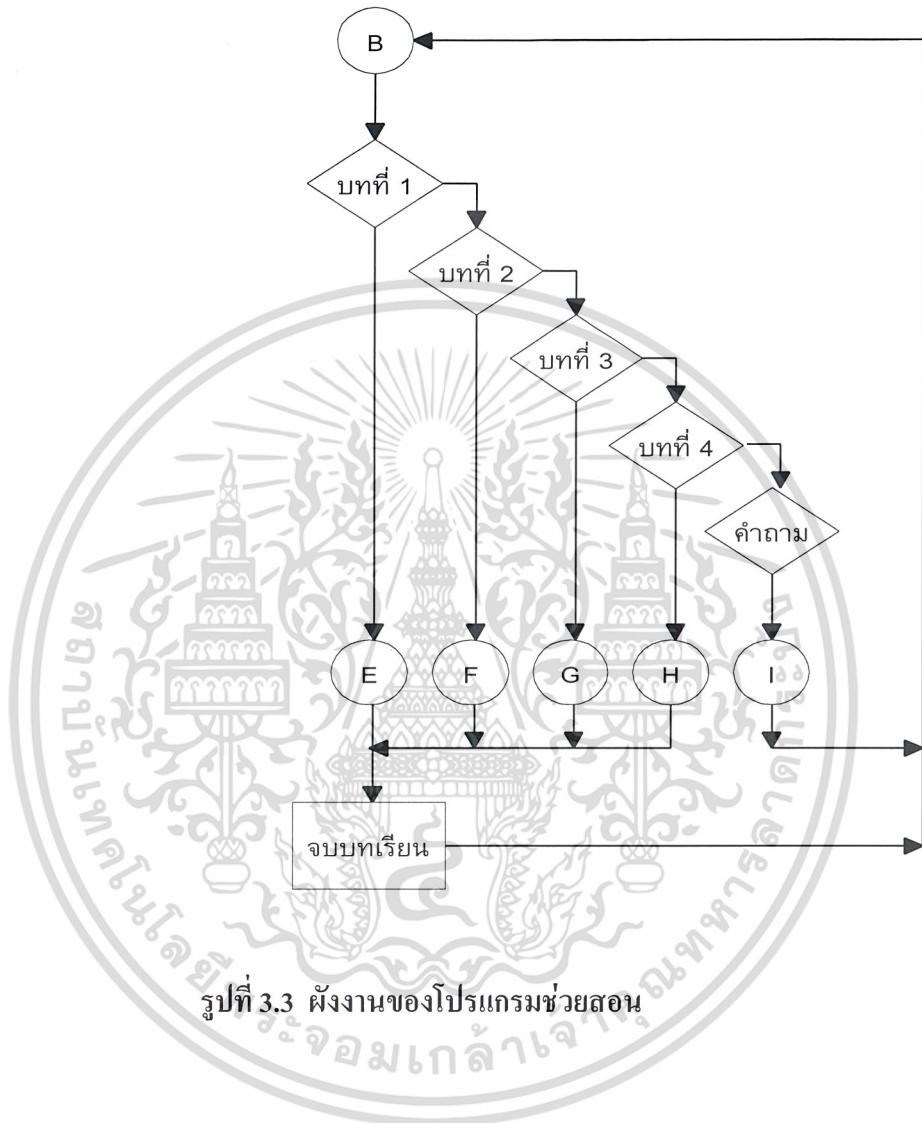
โครงสร้างของโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล มีดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 โครงสร้างโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล

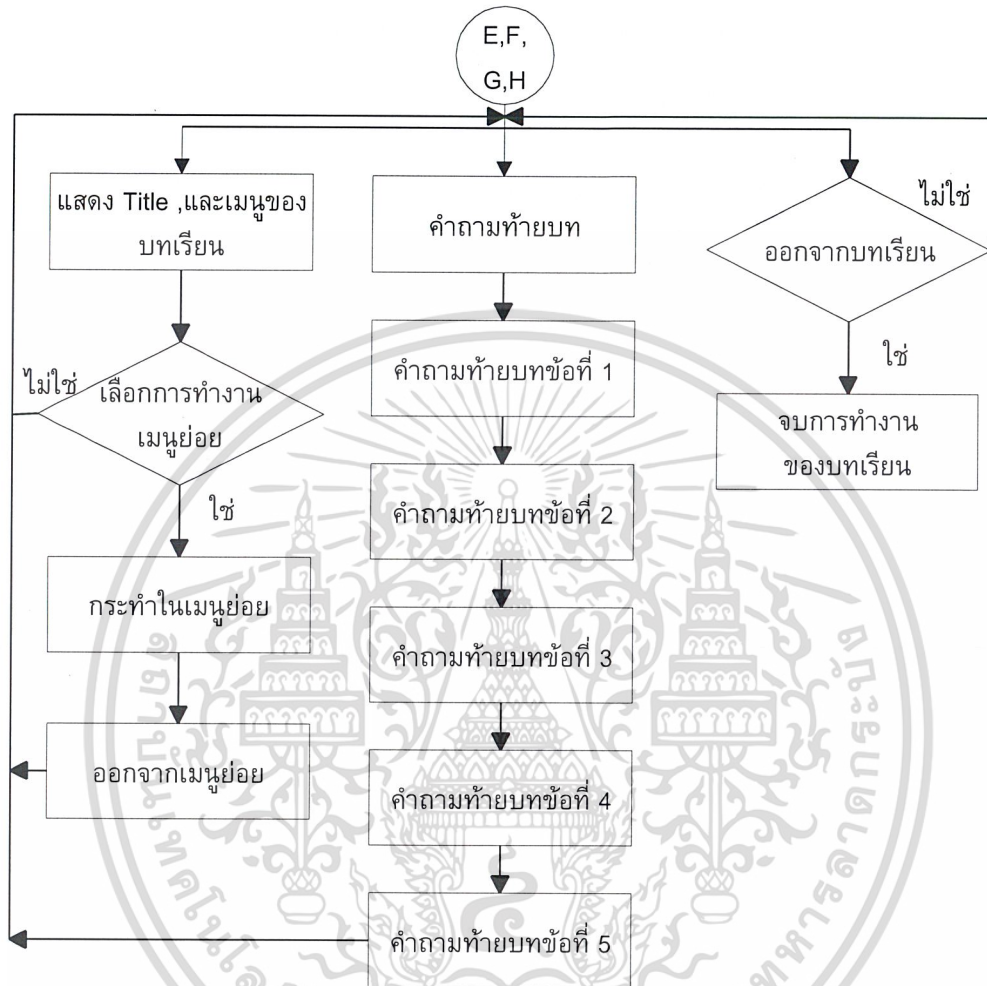
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังงานของโปรแกรมช่วยสอน มีดังรูปที่ 3.3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

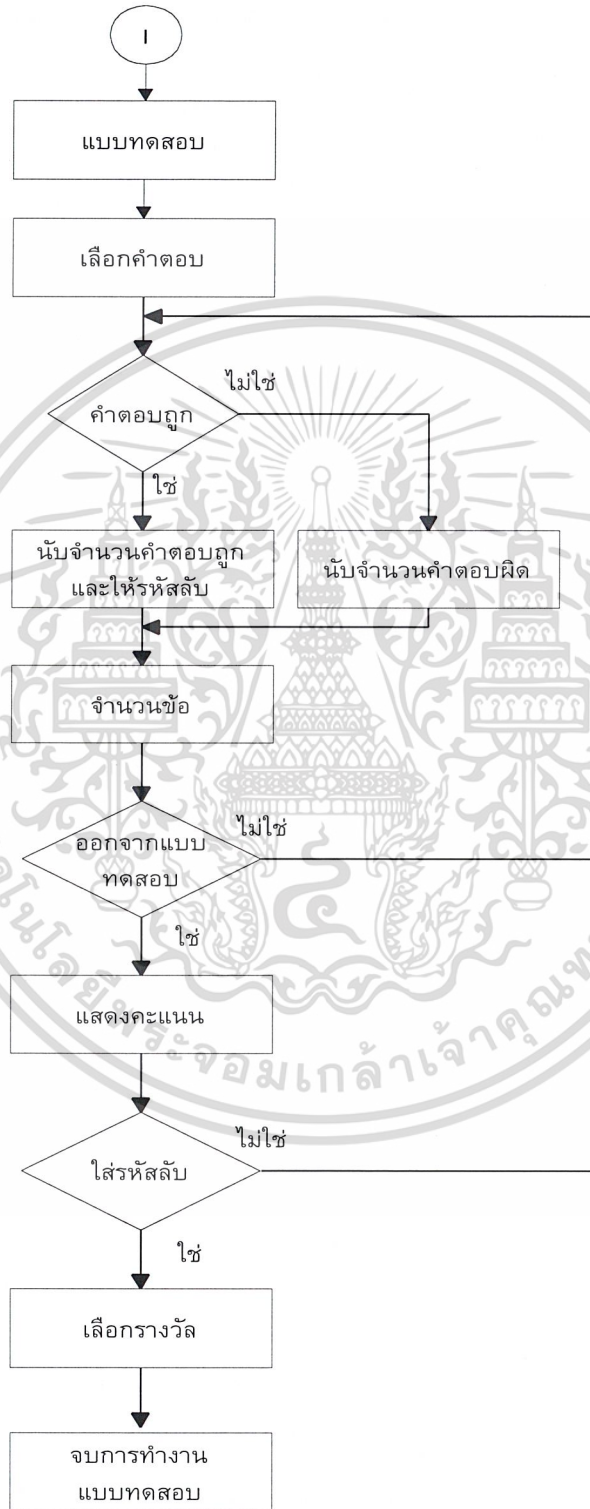
ผังงานภายในของโปรแกรมช่วยสอนทุกบทเรียน มีดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ผังงานภายในของโปรแกรมช่วยสอนทุกบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังงานของแบบทดสอบ มีดังรูปที่ 3.5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้รูปที่ 3.5 ผังงานของแบบทดสอบเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและการทดลอง

#### 4.1 คำแนะนำสำหรับผู้เริ่มใช้คอมพิวเตอร์

ผู้ใช้งานโปรแกรมช่วยสอนนี้ ควรมีพื้นฐานความรู้เรื่องการใช้เมาส์มาบ้าง สำหรับผู้ใช้ที่ยังไม่มีพื้นฐานมาเลย อาจใช้เมาส์ไม่ค่อยคล่องเท่าไรนัก แต่ก็จะมีกรอธิบายการใช้งานต่างๆ ไว้ในตัวบทเรียนแล้ว

#### 4.2 ความต้องการของโปรแกรม

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ CPU ตั้งแต่ 80386 ขึ้นไป
2. หน่วยความจำไม่ควรต่ำกว่า 32 เมกะไบต์ ขึ้นไป
3. พื้นที่ว่างในฮาร์ดดิสก์ประมาณ 200 เมกะไบต์ขึ้นไป
4. เมาส์เป็นไมโครซอฟต์เมาส์หรืออื่นๆ และคีย์บอร์ด (ควรมีทั้งสองอย่าง)
5. ระบบปฏิบัติการ WINDOWS 95 หรือสูงกว่า
6. ระบบมัลติมีเดียโปรแกรม Authorware Professional 4.0

#### 4.3 การเข้าสู่บทเรียน

โปรแกรมช่วยสอน เมื่อติดตั้งลงบนฮาร์ดดิสก์เรียบร้อยแล้วก็จะสามารถเรียกใช้งานได้ที่ทันที เมื่อเรียกใช้โปรแกรมช่วยสอนแล้วจะแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ 4.1

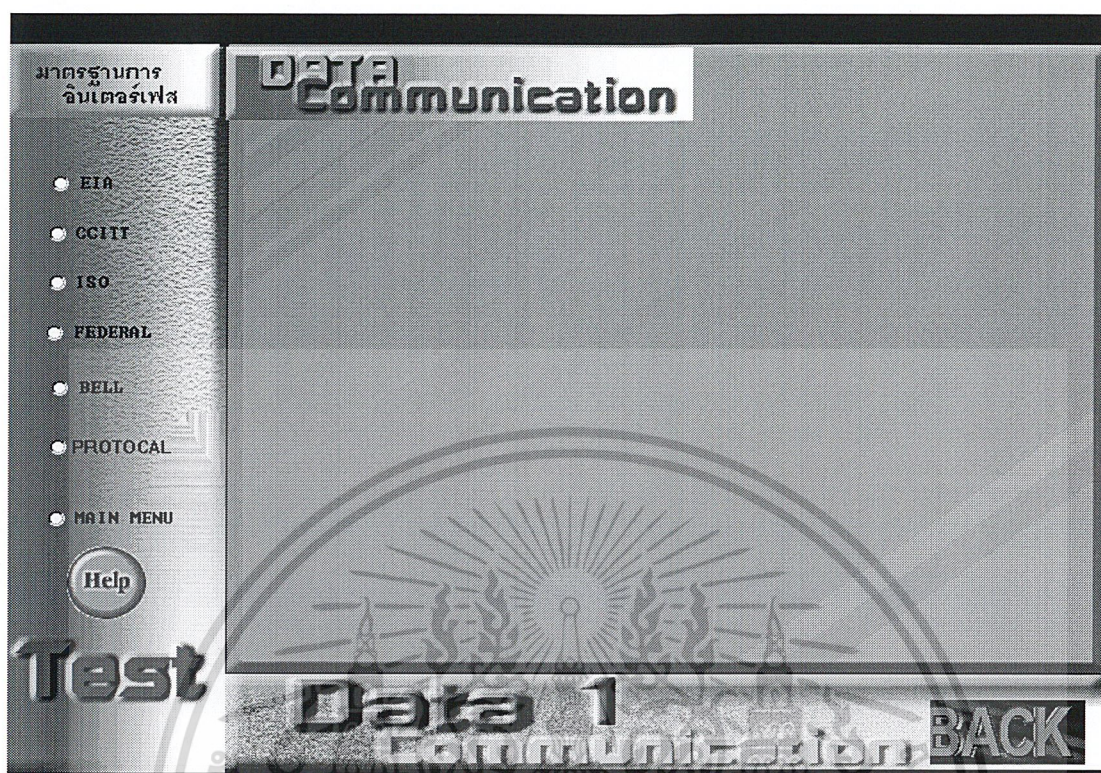
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



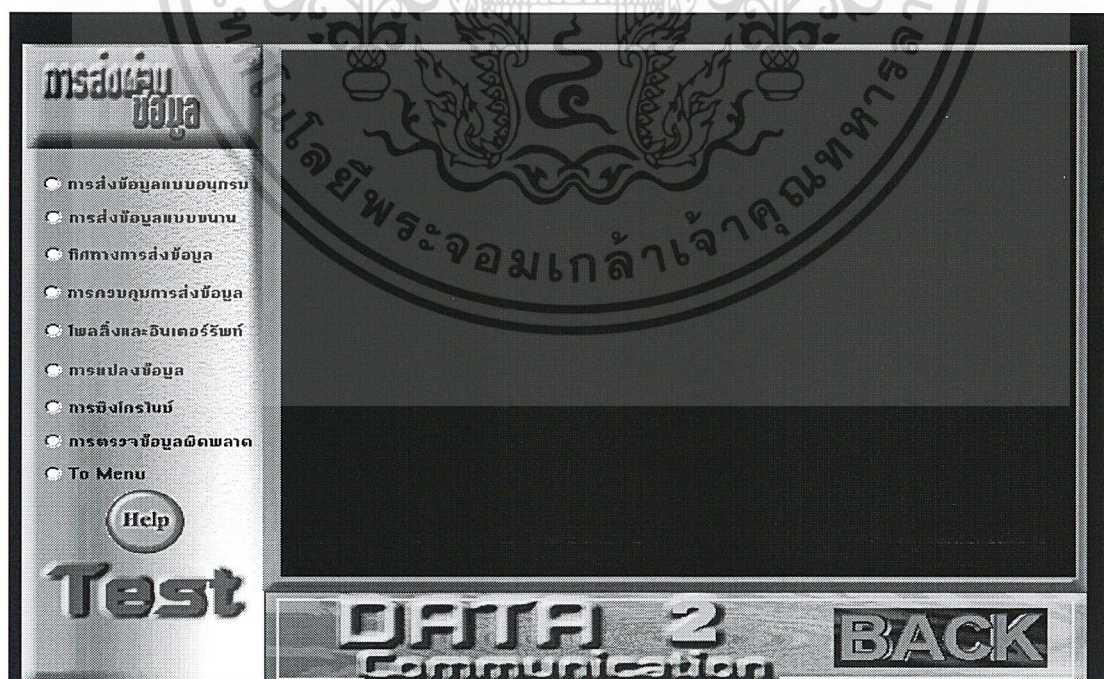
รูปที่ 4.1 เมนูหลักของโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล



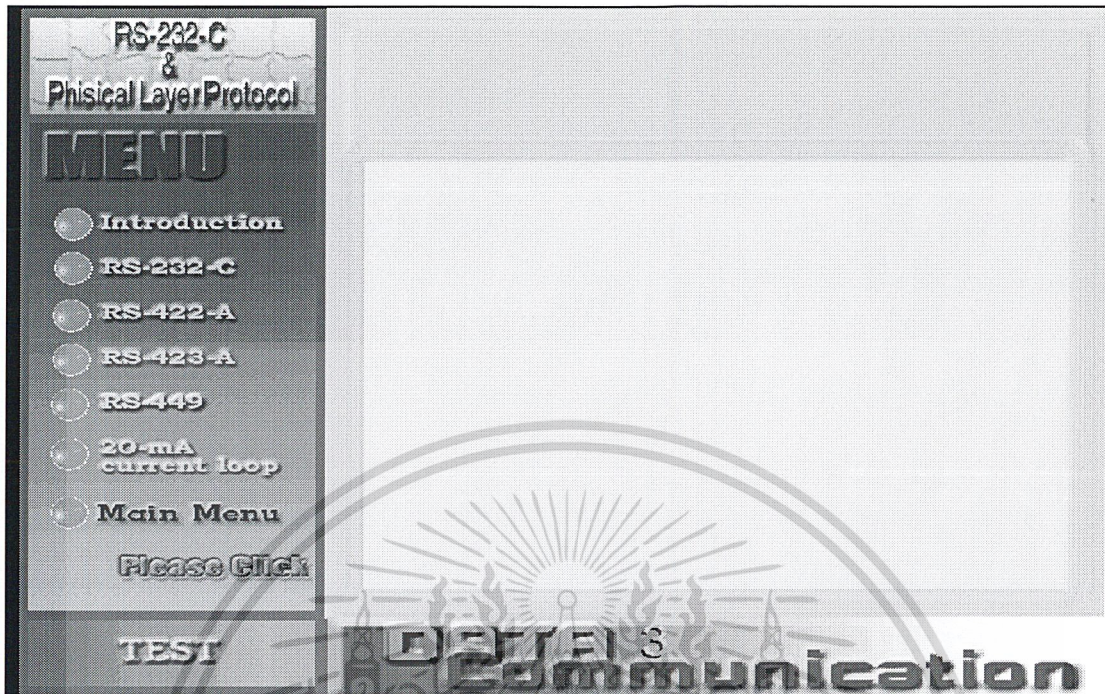
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น รูปที่ 4.2 เมนูเลือกบทเรียนโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล



รูปที่ 4.3 เมนูบทที่ 1



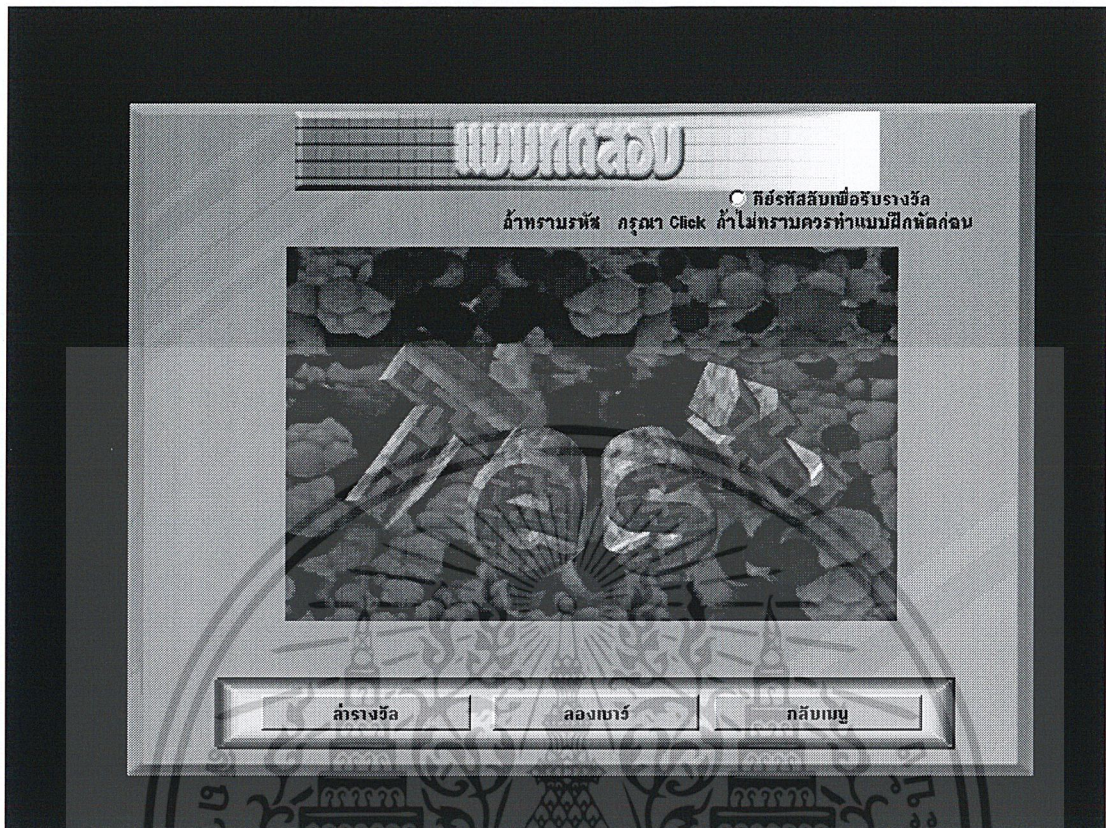
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 รูปที่ 4.4 เมนูบทที่ 2  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 เมนูบทที่ 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 4.6 เมนูบทที่ 4  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 แบบทดสอบโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล

#### 4.4 วิธีดำเนินการทดลอง

ในการทดลองหาประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอนวิชา การสื่อสารข้อมูล ทั้ง 4 บทเรียน การทดลองเป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอนวิชา การสื่อสารข้อมูล เป็นนักศึกษาแผนกอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้น ปวส. 1 สาขาอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป และสาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม จำนวน 40 คน โดยนำเสนอผลการทดสอบพร้อมทั้งวิเคราะห์ผล ตามลำดับ

1. นำโปรแกรมช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน
2. เก็บข้อมูลจากกลุ่มนักศึกษาตัวอย่าง
3. หาประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอนที่สร้างขึ้น
4. วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.5 ประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอน

ประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลได้จากการกรอกแบบสอบถามและหาเปอร์เซ็นต์จากกลุ่มตัวอย่างรวมกัน

### 4.5.1 การหาประสิทธิภาพจากแบบสอบถาม

ขั้นตอนการทดลองและเก็บข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอนโดยพิจารณาจากการออกแบบ เพื่อดำเนินการดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.8 ขั้นตอนการออกแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1. ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้ง 40 คน เรียนโปรแกรมช่วยสอนนี้ทั้ง 4 บทเรียนด้วยตัวเอง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องและแสดงผลกับทีวีสีขนาด 33 นิ้ว กับนักเรียนทั้ง 40 คน โดยผู้ทำการวิจัยเป็นผู้ควบคุมการใช้โปรแกรมของนักศึกษาตัวอย่างที่สุ่มมาใช้โปรแกรม
  2. เมื่อนักศึกษาเรียนบทเรียนโปรแกรมช่วยสอนจนจบในแต่ละบทเรียน ให้นักศึกษามาลองทำแบบฝึกหัดท้ายบทและให้ลองทำแบบทดสอบประเมินผลการเรียนทั้ง 4 บท หลังการใช้เอกสารโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล โดยการให้นักศึกษาทำการตอบคำถามสลับกัน
- ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 สถานะภาพผู้ตอบแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	สถานะภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวนนักเรียน(คน)
1	เพศ	
	1.1 ชาย	38
	1.2 หญิง	2
	รวม	40
2	แผนกวิชาที่เรียน	40
	2.1 อิเล็กทรอนิกส์	
3	ระดับ	40
	3.1 ปวส. 1	

ตารางที่ 4.2 คะแนนรวมจากผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน โปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านทักษะ ความรู้</b>					
1.1 เนื้อหารายวิชาครบถ้วนสอดคล้องตามหลักสูตร	17	21	2	-	-
1.2 การบอกวัตถุประสงค์ของเนื้อหา	10	25	5	-	-
1.3 การนำเข้าสู่บทเรียน	15	21	5	-	-
1.4 เนื้อหาที่สอนเป็นการเรียนรู้ทางทฤษฎี	17	23	-	-	-
1.5 เนื้อหาที่สอนเป็นการฝึกทักษะ	11	26	3	-	-
1.6 การเรียงลำดับเนื้อหารายวิชา	14	17	8	-	-
1.7 การเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	13	21	7	-	-
1.8 การเน้นส่วนสำคัญของเนื้อหารายวิชา	11	21	10	-	-
1.9 การเรียนรู้จากการอ่านคำอธิบายบนจอภาพ	17	16	5	2	-
1.10 การเรียนรู้จากการฟังคำบรรยายของโปรแกรม	16	22	2	-	-
1.11 การเรียนรู้จากภาพเคลื่อนไหวของโปรแกรม	9	20	11	-	-
1.12 ตัวอย่างประกอบคำอธิบายเนื้อหารายวิชา	14	20	6	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และเผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน โปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
1.13 การสรุปบททวนเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	11	19	10	-	-
1.14 การตั้งคำถามในแบบทดสอบ	14	22	2	2	-
<b>2. ด้านการใช้งาน</b>					-
2.1 เป็นการสื่อสารแบบสองทาง	9	26	5	-	-
2.2 สร้างความเข้าใจในการศึกษาบทเรียน	13	19	4	4	-
2.3 ฟังก์ชันอำนวยความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม	18	17	5	-	-
2.4 การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมขณะใช้งาน	12	16	10	2	-
2.5 ขนาดของตัวอักษรบนจอภาพ	12	9	14	4	-
2.6 รูปแบบและสีสันของตัวอักษร	18	21	1	-	-
2.7 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	19	15	4	1	-
2.8 ความถูกต้องของอักษระคำบรรยาย	21	14	3	2	-
2.9 การเน้นคำบรรยาย	11	20	8	1	-
2.10 การเว้นช่วงการพูด	13	17	10	-	-
2.11 การใช้คำพูดในการบรรยาย	18	18	4	-	-
2.12 การอธิบายโดยใช้ภาพเคลื่อนไหว	15	17	7	-	-
2.13 การใช้สีสันกราฟิกส์บนจอภาพ	17	17	6	-	-
2.14 การเสริมกำลังใจในการเรียน	14	18	7	1	-
2.15 เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการทำแบบทดสอบ	12	18	10	-	-
2.16 การวัดผลและรายงานผลการทำแบบทดสอบ	16	19	5	-	-
<b>3. ด้านประสิทธิภาพอื่นๆ</b>					
3.1 เหมาะสมกับการศึกษาด้วยตนเอง	21	17	2	-	-
3.2 ไม่จำกัดสถานที่ที่จะทำการศึกษา	14	21	5	-	-
3.3 ทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น	17	18	4	1	-
3.4 ทำให้ผู้เรียน จำบทเรียนได้นานขึ้น	13	20	5	2	-
3.5 ประหยัดเวลาในการศึกษาบทเรียน	21	15	4	-	-
3.6 เกิดความคิดสร้างสรรค์	20	14	6	-	-
3.7 การใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นปัจจุบัน	15	19	5	1	-

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน โปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
3.8 ความง่ายในการใช้งาน	14	20	6	-	-
3.9 ความเหมาะสมกับการพัฒนาสู่ระบบการเรียนการสอน	16	22	2	-	-

ตารางที่ 4.3 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถามด้านทักษะความรู้

ประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนโปรแกรมช่วยสอนวิชาการ สื่อสารข้อมูล	$\bar{X}$	ระดับ คะแนน	อันดับ ที่
<b>1. ด้านทักษะ ความรู้</b>			
1.1 เนื้อหารายวิชาครบถ้วนสอดคล้องตามหลักสูตร	4.375	ดี	3
1.2 การบอกวัตถุประสงค์ของเนื้อหา	4.125	ดี	8
1.3 การนำเข้าสู่บทเรียน	4.35	ดี	4
1.4 เนื้อหาที่สอนเป็นการเรียนรู้ทางทฤษฎี	4.6	ดี	1
1.5 เนื้อหาที่สอนเป็นการฝึกทักษะ	4.2	ดี	7
1.6 การเรียงลำดับเนื้อหาวิชา	4.1	ดี	9
1.7 การเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.25	ดี	5
1.8 การเน้นส่วนสำคัญของเนื้อหาวิชา	4.225	ดี	6
1.9 การเรียนรู้จากการอ่านคำอธิบายบนจอภาพ	4.8	ดี	7
1.10 การเรียนรู้จากการฟังคำบรรยายของโปรแกรม	4.45	ดี	2
1.11 การเรียนรู้จากภาพเคลื่อนไหวของโปรแกรม	3.95	ปานกลาง	11
1.12 ตัวอย่างประกอบคำอธิบายเนื้อหาวิชา	4.2	ดี	7
1.13 การสรุปบททวนเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.025	ดี	10
1.14 การตั้งคำถามในแบบทดสอบ	4.2	ดี	7
<b>รวมเฉลี่ย</b>	4.23	ดี	

พิจารณาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากมากไปหาน้อย 3 อันดับ

อันดับที่ 1 เนื้อหาที่สอนเป็นการเรียนรู้ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 (X = 4.6) ระดับดี  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับที่ 2 การเรียนรู้จากการฟังคำบรรยายของโปรแกรม

$\bar{X} = 4.45$  ระดับดี

อันดับที่ 3 เนื้อหารายวิชาครบถ้วนสอดคล้องตามหลักสูตร

$\bar{X} = 4.375$  ระดับดี

ตารางที่ 4.4 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถามด้านการใช้งาน

ประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนโปรแกรมช่วยสอนวิชา การสื่อสารข้อมูล	$\bar{X}$	ระดับ คะแนน	อันดับที่
<b>2. ด้านการใช้งาน</b>			
2.1 เป็นการสื่อสารแบบสองทาง	4.1	ดี	7
2.2 สร้างความเข้าใจในการศึกษาบทเรียน	4.025	ดี	10
2.3 ฟังก์ชันอำนวยความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม	4.325	ดี	3
2.4 การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมขณะใช้งาน	4.95	ดี	11
2.5 ขนาดของตัวอักษรบนจอภาพ	3.675	ปานกลาง	12
2.6 รูปแบบและสีสันของตัวอักษร	4.725	ดี	1
2.7 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.275	ดี	4
2.8 ความถูกต้องของอักขระคำบรรยาย	4.35	ดี	2
2.9 การเน้นคำบรรยาย	4.025	ดี	10
2.10 การเว้นช่วงการพูด	4.075	ดี	8
2.11 การใช้คำพูดในการบรรยาย	4.35	ดี	2
2.12 การอธิบายโดยใช้ภาพเคลื่อนไหว	4.15	ดี	5
2.13 การใช้สีสันกราฟิกส์บนจอภาพ	4.275	ดี	4
2.14 การเสริมกำลังใจในการเรียน	4.125	ดี	6
2.15 เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการทำแบบ ทดสอบ	4.05	ดี	9
2.16 การวัดผลและรายงานผลการทำแบบทดสอบ	4.275	ดี	4
<b>รวมเฉลี่ย</b>	4.163	ดี	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากมากไปหาน้อย 3 อันดับ

อันดับที่ 1 รูปแบบและสีสันของตัวอักษร

$(\bar{X} = 4.425)$  ระดับดี

อันดับที่ 2 ความถูกต้องของอักขระคำบรรยาย

$(\bar{X} = 4.35)$  ระดับดี

อันดับที่ 3 ฟังก์ชันอำนวยความสะดวกในการใช้โปรแกรม

$(\bar{X} = 4.325)$  ระดับดี

ตารางที่ 4.5 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถามด้านประสิทธิภาพอื่นๆ

ประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอนโปรแกรมช่วยสอนวิชาการ สื่อสารข้อมูล	$\bar{X}$	ระดับ คะแนน	อันดับที่
3. ด้านประสิทธิภาพอื่นๆ			
3.1 เหมาะสมกับการศึกษาด้วยตนเอง	4.475	ดี	1
3.2 ไม่จำกัดสถานที่ที่จะทำการศึกษา	4.25	ดี	5
3.3 ทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น	4.275	ดี	4
3.4 ทำให้ผู้เรียน จำบทเรียนได้นานขึ้น	4.05	ดี	7
3.5 ประหยัดเวลาในการศึกษาบทเรียน	4.425	ดี	2
3.6 เกิดความคิดสร้างสรรค์	4.35	ดี	3
3.7 การใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นปัจจุบัน	4.2	ดี	6
3.8 ความง่ายในการใช้งาน	4.2	ดี	5
3.9 ความเหมาะสมกับการพัฒนาสู่ระบบการเรียนการสอน	4.35	ดี	3
รวมเฉลี่ย	4.286	ดี	

พิจารณาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากมากไปหาน้อย 3 อันดับ

อันดับที่ 1 เหมาะสมกับการศึกษาด้วยตนเอง

$(\bar{X} = 4.475)$  ระดับดี

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ขออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น (X = 4.425) มีให้ระดับดี เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับที่ 3 เกิดความคิดสร้างสรรค์และเหมาะสมกับการพัฒนาสู่ระบบการเรียนการสอน  
 $(\bar{X} = 4.35)$  ระดับดี

#### 4.5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการหาค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบเป็นผลที่ออกมาเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์รวมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านทักษะ ด้านการใช้งาน และประสิทธิภาพอื่นๆ มีค่าเท่ากับ 4.286 เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานแล้วอยู่ในเกณฑ์ดี สำหรับประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน โปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลด้านทักษะความรู้ นั้น จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล เนื้อหาที่สอนเป็นการเรียนรู้ทางทฤษฎี ถือได้ว่ามีระดับคะแนนใกล้เคียงเกณฑ์ดีมาก คือ 4.6 เปอร์เซ็นต์ แต่ในส่วนของ การเรียนรู้ภาพเคลื่อนไหวของโปรแกรมมีระดับคะแนนอยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งจะต้องมีการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

ประสิทธิภาพด้านการใช้งานนั้นอยู่ที่ 4.16 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าอยู่ในระดับดี รูปแบบสีสันทของตัวอักษรมีระดับคะแนนใกล้เคียงเกณฑ์มาตรฐานที่สุดคือ 4.425 เปอร์เซ็นต์ และสิ่งที่ควรจะได้รับ การแก้ไขมากที่สุดคือ ขนาดของตัวอักษรบนจอภาพ ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ คือ 3.675 เปอร์เซ็นต์

ประสิทธิภาพด้านอื่นๆ นั้นอยู่ในเกณฑ์ดี คือ 4.35 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของความเหมาะสมกับการศึกษาด้วยตนเองนั้นถือว่ามีระดับคะแนนดีที่สุดคือ 4.475 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของ บทเรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนได้นานขึ้น อยู่ในเกณฑ์ดีแต่มีคะแนนต่ำสุด ซึ่งควรทำการปรับปรุงแก้ไข

โดยภาพรวมแล้ว โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา การสื่อสารข้อมูล อยู่ในระดับดี เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานซึ่งผู้ทำวิจัยจะทำการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปอภิปรายและข้อเสนอแนะ

จากการนำโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล ไปทดสอบกับกลุ่ม ตัวอย่างนักเรียน พบว่าโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล ช่วยสร้างความเข้าใจในการเรียนของนักศึกษาได้มากขึ้นและประหยัดเวลาในการสอนของอาจารย์ผู้สอน นอกจากนี้ ยังช่วยสร้างความสนใจในการเรียนของนักศึกษาให้มากยิ่งขึ้น ทำให้เป็นผลดีต่อระบบการเรียน การสอน ซึ่งหากในอนาคตสามารถนำไปใช้งานในระบบการเรียนการสอนจริง จะเป็นประโยชน์ในการศึกษามากยิ่งขึ้น

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ยรวมจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 40 คนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 4.226 ถือว่าอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือระดับดี

2. จากการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอนโดยการใช้งานกับ นักศึกษาแผนกสาขาอิเล็กทรอนิกส์ และสาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม แผนกอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ ปวส. 1 วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี และนำผลที่ได้จากการทดลองนี้มาเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ในการออกแบบโปรแกรมช่วยสอนแล้วปรากฏว่าครบตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้

#### 5.2 อภิปรายผลการทดลอง

1. การเรียนจากโปรแกรมช่วยสอนมีทั้งภาพและเสียง และมีรางวัลให้กับผู้ที่ตั้งใจเรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว ไม่เบื่อหน่ายและยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น

2. นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 40 คน ได้เรียนรู้บทเรียนจากโปรแกรมช่วยสอนเหมือนกันซึ่งจากการเรียนจากโปรแกรมช่วยสอนทำให้นักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อวิชาการสื่อสารข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 ปัญหาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์และแนวทางแก้ไขปัญหา

1. ฟังก์ชันในการสร้างโปรแกรม การสร้างภาพกราฟิกทำได้ยากและต้องใช้เวลาในการออกแบบภาพแต่ละภาพ

2. เวลาในการศึกษาค้นคว้าฟังก์ชันการใช้งาน Authorware มีไม่เพียงพอ

3. ทางด้านฮาร์ดแวร์ ได้แก่ การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ช้าและเครื่องคอมพิวเตอร์เสียหายระหว่างการสร้างโปรแกรมช่วยสอน

4. เนื้อหาในการเก็บข้อมูลและสำรองข้อมูลมีไม่เพียงพอ

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

1. ศึกษาการเขียนโปรแกรมจากปริญญานิพนธ์ของปีที่ผ่านมา มาเกี่ยวกับการสร้างภาพและขั้นตอนการนำเสนอ

2. ศึกษาโปรแกรมช่วยสอนที่มีขายตามท้องตลาดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแนวคิด

3. ขอคำแนะนำจากผู้ที่มีความชำนาญในการใช้งานโปรแกรมที่สร้างงาน

4. ศึกษาฟังก์ชันจากคู่มือที่แนะนำการใช้ฟังก์ชัน โดยเฉพาะและศึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา

5. เพิ่มอุปกรณ์ระดับความสามารถให้เครื่องคอมพิวเตอร์

6. จัดเนื้อที่สำหรับเก็บข้อมูลเพิ่มเติม

### 5.4 ข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิจัยนี้ เป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยสอน วิชาการศึกษา ข้อมูลกับนักศึกษาตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับ ปวส. 1 สาขาอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปและสาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี จากผลการทดลองครั้งนี้ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแต่กลุ่มตัวอย่างที่ดีควรจะเป็นนักศึกษา ระดับ ปวส. สาขา คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะสามารถเข้าใจบทเรียนได้ดีกว่าและจะทำแบบทดสอบโดยอาศัยพื้นฐานความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ได้มากกว่า เพราะโปรแกรมช่วยสอนนี้เหมาะสำหรับ นักศึกษาในระดับ ปวส. สาขาคอมพิวเตอร์มากกว่า

2. ควรนำแนวทางในการออกแบบ และส่งเสริมให้มีการใช้โปรแกรมช่วยสอนในสาขาวิชาชีพ ของกรมอาชีวศึกษา เพราะคอมพิวเตอร์นั้นเป็นสื่อที่มีศักยภาพและมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงอยู่แล้ว เมื่อได้นำมาประกอบกับการเสนอโปรแกรมช่วยสอน เพื่อทำการเรียนแล้วจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของผู้เรียนมีสูงขึ้น และช่วยลดเวลาการเรียนของนักเรียน เพื่อให้มีเวลาศึกษาค้นคว้าเนื้อหามากขึ้น และยังสามารถที่จะประยุกต์ใช้กับ โปรแกรมช่วยสอนที่มีการดำเนินการค้า ไม่ปรับบทเรียนได้ในตัว ทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.5 แนวทางในการพัฒนา

1. พัฒนาตัวโปรแกรมให้มีเนื้อหาเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามความต้องการ เหมาะสมกับสถานที่ สถานการณ์ เวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้
2. สามารถเพิ่ม เปลี่ยนสี การเคลื่อนไหวของภาพในลักษณะอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดการเร้าใจแก่ผู้เรียนและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากขึ้นได้โดยอาจใช้โปรแกรมสร้างภาพอื่นๆ เช่น Photoshop 4.0,5.0 , CorelDraw 7.0 มาช่วยในการตกแต่งภาพ
3. สามารถนำโปรแกรมอื่นที่สามารถจะเชื่อมต่อระหว่างตัวโปรแกรม Authorware Professional 4.0 กับโปรแกรมอื่นเพื่อทำให้เกิดรูปลักษณะในรูปแบบใหม่ๆ ได้
4. สามารถนำไปใช้ประยุกต์กับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาศัยโปรแกรมอื่น เช่น โปรแกรม Multimedia ToolBook 4, 3DS-MAX
5. สามารถนำเอาโปรแกรมช่วยสอนนี้ไปใช้ในการสอนภาคสนามได้
6. สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนช่วยสอนและนำไปประยุกต์ใช้กับระบบการสอนทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบสอบถามประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน**  
**โปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล**  
**(Computer-Based Instructional in Data Communication)**  
**ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สื่อการสอนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ในการศึกษา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 03322210 โครงการสร้างอุปกรณ์เพื่อการสอน ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ผู้จัดทำโปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูลได้จัดทำแบบสอบถามขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการเขียนปฏิญญาพันธกิจประกอบกับโครงการฯ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อระบบการเรียนการสอนต่อไปในภายภาคหน้า ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูงในความกรุณาให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณพพร กรอนันต์ศิลป์)

(นายสานิต แสงรุ่ง)

ผู้จัดทำ

(อ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบ

**คำชี้แจง** โปรดเติมคำลงในช่องว่างหรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน  หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

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

**ตอนที่ 2** ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน

**คำชี้แจง** โปรดอ่านข้อความจากแบบสอบถามอย่างละเอียด และพิจารณาว่าท่านมีความคิดเห็นระดับใดหลังจากได้ทดลองใช้สื่อการสอน แล้วตอบแบบสอบถามความคิดเห็นหรือความรู้สึกของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนทางขวามือเพียงช่องเดียว

<b>ความหมายของระดับคะแนน</b>	ระดับคะแนน	5	หมายถึง	ดีมาก
	ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ดี
	ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ปานกลาง
	ระดับคะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
	ระดับคะแนน	1	หมายถึง	ต้องปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพการใช้สื่อการสอน โปรแกรมช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านทักษะ ความรู้</b>					
1.1 เนื้อหารายวิชาครบถ้วนสอดคล้องตามหลักสูตร					
1.2 การบอกวัตถุประสงค์ของเนื้อหา					
1.3 การนำเข้าสู่บทเรียน					
1.4 เนื้อหาที่สอนเป็นการเรียนรู้ทางทฤษฎี					
1.5 เนื้อหาที่สอนเป็นการฝึกทักษะ					
1.6 การเรียงลำดับเนื้อหาวิชา					
1.7 การเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.8 การเน้นส่วนสำคัญของเนื้อหาวิชา					
1.9 การเรียนรู้จากการอ่านคำอธิบายบนจอภาพ					
1.10 การเรียนรู้จากการฟังคำบรรยายของโปรแกรม					
1.11 การเรียนรู้จากภาพเคลื่อนไหวของโปรแกรม					
1.12 ตัวอย่างประกอบคำอธิบายเนื้อหาวิชา					
1.13 การสรุปบทวนเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.14 การตั้งคำถามในแบบทดสอบ					
<b>2. ด้านการใช้งาน</b>					
2.1 เป็นการสื่อสารแบบสองทาง					
2.2 สร้างความเข้าใจในการศึกษาบทเรียน					
2.3 ฟังก์ชันอำนวยความสะดวกในการใช้งาน โปรแกรม					
2.4 การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับ โปรแกรมขณะใช้งาน					
2.5 ขนาดของตัวอักษรบนจอภาพ					
2.6 รูปแบบและสีของตัวอักษร					
2.7 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
2.8 ความถูกต้องของอักขระคำบรรยาย					
2.9 การเน้นคำบรรยาย					
2.10 การเว้นช่วงการพูด					
2.11 การใช้คำพูดในการบรรยาย					
2.12 การอธิบายโดยใช้ภาพเคลื่อนไหว					
2.13 การใช้สีสันกราฟิกส์บนจอภาพ					
2.14 การเสริมกำลังใจในการเรียน					
2.15 เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการทำแบบทดสอบ					

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



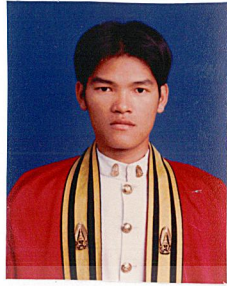
## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปฏิญยานิพนธ์	นายนพพร กรอนันต์ศิลป์
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดราชบุรี
ภูมิลำเนาเดิม	บ้านเลขที่ 92 หมู่ 8 ตำบลศรีสุราษฎร์ อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 92 หมู่ 8 ตำบลศรีสุราษฎร์ อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี
โทรศัพท์	032-346340
<b>ประวัติการศึกษา</b>	
ประถมศึกษา	โรงเรียนอัสสัมชัญวัดรางบัว
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนสายธรรมจันทร์
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี
ปริญญาตรี	สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ผลงานที่ได้รับรางวัล	1. รองชนะเลิศสิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่ของสภา วิจัยแห่งชาติ ปี 2539 2. รองชนะเลิศอันดับที่ 2 สิ่งประดิษฐ์ ประเภททีมในงาน International Science & Engineering Fair ที่สหรัฐอเมริกา และ ฯ

ทุนการศึกษา  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
คิดพจน์  
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและดัดแปลงข้อมูลใดๆ ของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปริญญาบัตร	นายสานิต แสงรุ่ง
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดร้อยเอ็ด
ภูมิลำเนาเดิม	บ้านเลขที่ 53 หมู่ 6 ตำบลป่าฝาง อำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 53 หมู่ 6 ตำบลป่าฝาง อำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด
โทรศัพท์	-
<b>ประวัติการศึกษา</b>	
ประถมศึกษา	โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด
ปริญญาตรี	สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ผลงานที่ได้รับรางวัล	-
ทุนการศึกษา	-
คติพจน์	ปัญหาทุกอย่าง มีทางแก้ไข ถ้าใจไม่ท้อแท้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- ทินกร คุ้ม และคณะ. การสื่อสารข้อมูล. กรุงเทพฯ ฯ ฟิสิกส์เซนเตอร์
- มานัส เลิศขุ่ม. 100 Step Presentation Programming By Authorware 2.0. กรุงเทพฯ ฯ  
โรงเรียนสุริยาช่างศิลป์
- น.ต.ดร.ไพศาล สงวนหมู่, รศ. ยืน ภูสุวรรณ. การสื่อสารข้อมูลไมโครคอมพิวเตอร์เน็ตเวิร์ก.  
กรุงเทพฯ ฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น
- สมบัติ เครือทอง. คู่มือการใช้โปรแกรม Mulmedia Toolbook 4.0 สำหรับ Windows.  
กรุงเทพฯ ฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2540
- สุริยัน ศรีสวัสดิ์กุล. ระบบสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ ฯ : ฟิสิกส์เซนเตอร์  
“Tutorial Authorware Professional 2.0 for Windows”, Macromedia, Inc, San Francisco,  
CA 94103. 1993.
- User Guide, “ Authorware Professional 2.0 for Windows” Macromedia, Inc  
San Francisco, CA 94103. 1993.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้