

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาโท

ปริญญาโท โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR VECTOR ANALYSIS

ชื่อนักศึกษา 1. นายนิลาศ เขียวแก้ว รหัสประจำตัว 40031315

2. นายบรรเจิด สว่างศรี รหัสประจำตัว 40031316

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

อาจารย์ควบคุมปริญญาโท

1. ผศ.วิสุทธิ อธิพชรธรรม



คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. อาจารย์อำพล ทองระอา	
2. อาจารย์ปิยะ จิตธรรมมาภิรมย์	
3. อาจารย์สุระชัย พิมสาลี	
4. อาจารย์อมรชัย ชัยชนะ	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ สอบวันที่ 22 พฤศจิกายน 2541 เวลา 24.00 น. ถึง 1.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง 301 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.ดร. วีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

วันที่.../...เดือน.../...พ.ศ...

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน...32813

วัน, เดือน, ปี...10 ส.ย. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ปริญญานิพนธ์

## โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์

### COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR VECTOR ANALYSIS



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ปริญญานิพนธ์

เรื่อง โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์

## COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR VECTOR ANALYSIS

### ผู้จัดทำ

1. นายนิลาศ เชี่ยวแก้ว
2. นายบรรเจิด สว่างศรี

### อาจารย์ที่ปรึกษา

ลงนาม .....  
(ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม)

### หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

ลงนาม .....  
(ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริญญานิพนธ์

เรื่อง โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR VECTOR ANALYSIS

### จุดประสงค์

1. เพื่อศึกษาโปรแกรม วิชาพลเบสิก ที่ใช้ในการสร้าง CAI นี้
2. เพื่อศึกษาโปรแกรม 3D STUDIO ที่ใช้ในการสร้าง CAI นี้
3. เพื่อศึกษาการสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วย CAI
4. เพื่อสร้างบทเรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์เวกเตอร์ให้เป็นสื่อที่ดี
5. เพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนวิชา วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เข้าใจการใช้งาน และสามารถใช้งาน โปรแกรม วิชาพลเบสิก ในการสร้าง CAI นี้ได้
2. เข้าใจการใช้งาน และสามารถใช้งาน โปรแกรม 3D STUDIO ในการสร้าง CAI นี้ได้
3. เข้าใจการสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วย วิชาพลเบสิกได้
4. ดึงดูดให้ผู้เรียนหันมาสนใจกับการเรียนเรื่องเวกเตอร์ได้
5. นำโปรแกรม CAI นี้มาเป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอนวิชา วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์

นายนิลาศ            เขียวแก้ว  
นายบรรเจิด        สว่างศรี

อาจารย์ที่ปรึกษา  
ผศ.วิสุทธิ์        อธิพรธรรม  
ปีการศึกษา 2541

## บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการนำเสนอ โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นมา เพื่อช่วยให้ผู้เริ่มต้น หรือผู้ที่สนใจในวิชาการวิเคราะห์เวกเตอร์ ได้ใช้ศึกษา และค้นคว้าทั้งทฤษฎี การทำความเข้าใจ และมีแบบทดสอบ ไว้ทดสอบความเข้าใจ ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลาในการศึกษาค้นคว้า และสะดวกในการใช้งาน

โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์ เป็นโปรแกรมช่วยสอนที่ประกอบไปด้วยทฤษฎี พื้นฐานของเวกเตอร์ ตัวอย่าง แบบทดสอบ รูปภาพประกอบการอธิบายการเคลื่อนไหวของรูปภาพ เพื่อดึงดูดความสนใจ และเข้าใจหลักการของการวิเคราะห์เวกเตอร์

# COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR VECTOR ANALYSIS

MR.NILAS

KHEAWKEAW

MR.BANJERD

SWANGSRI

## ADVISORS

ASSIT.PROF.WISUIT ATIPORNTUM

1998

## ABSTRACT

This thesis presents the Computer Assisted Instruction For. Vector analysis. This Program was written for the beginner or someone who is interested in the Vector Subject. It will help and save your time to study. It is easy and comfortable to use this program.

This program is the Vector analysis training program that consists that of the basic Vector theory, ,example, exercise and motivation picture. This program use light and sound technics and picture animations. So, this program is interest .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้เพราะพระคุณของคุณพ่อคุณแม่และความกรุณาของท่านอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ และ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรมทุกท่านที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะพร้อมแนวทางแก้ไขปัญหาในการดำเนินงานรวมถึงเพื่อนๆทุกคนที่คอยให้กำลังใจตลอดมา ซึ่งในโอกาสนี้ คณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูปภาพ	VII
สารบัญตาราง	XIII
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	1
1.3 เนื้อหาโดยสังเขป	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	
2.1 กล่าวนำ	3
2.2 หลักการของวิชวลเบสิก	3
2.2.1 วิชวลเบสิก	5
2.2.2 วินโดว์หลักของวิชวลเบสิก	6
2.2.3 การเลือกชนิดของแอปพลิเคชันเป็น Standard.EXE	9
2.2.4 เมนูบาร์	9
2.2.5 ทูลบาร์	11
2.2.6 ฟอรัม	14
2.2.7 ทูลบ็อกซ์	15
2.2.8 โปรเจ็ค	16
2.2.9 หน้าต่างคุณสมบัติ	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.3.3 การสร้างภาพ	70
3.3.4 การเขียนโปรแกรมควบคุมเสียง	71
3.3.5 การเขียนโปรแกรมในส่วนของทฤษฎี	72
3.3.6 การเขียนโปรแกรมในส่วนของ การ DOT PRODUCT	75
3.3.7 การเขียนโปรแกรมในส่วนของ การ Cross Product	77
3.3.8 การเขียนโปรแกรมในส่วนของ Cartesian Coordinate	79
3.3.9 การทำงานในส่วนของ Cylindrical Coordinate	80
3.3.10 การทำงานในส่วนของ Spherical Coordinate	81
3.3.11 การเขียนโปรแกรมแบบฝึกหัด	82
3.3.12 การเขียนโปรแกรมในส่วนของ การช่วยเหลือ	84
<b>บทที่ 4 การใช้และการทดสอบโปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์</b>	
4.1 การแสดงรูปภาพประกอบ (Logo)	85
4.2 เมนูหลัก	86
4.3 เนื้อหา	88
4.4 ตัวอย่าง	89
4.5 แบบทดสอบ	90
4.6 ผลการทดสอบ	91
4.7 การเฉลยแบบฝึกหัด	92
4.8 การช่วยเหลือในโปรแกรม	93
<b>บทที่ 5 บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไขและพัฒนา</b>	
5.1 สรุป	94
5.2 ปัญหาที่พบในการทำโครงการ	94
5.3 การแก้ปัญหา	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง

หน้า

5.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ	94
5.5 แนวทางการพัฒนา	94
ภาคผนวก โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์	95
บรรณานุกรม	115
ประวัติผู้แต่ง	116



## สารบัญรูปภาพ

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.1 รูปแบบการเขียนโปรแกรมแบบธรรมดา และ แบบ Event-driven	4
รูปที่ 2.2 หน้าต่างแสดงแอปพลิเคชันหลักของ VB5	6
รูปที่ 2.3 Standard.exe	7
รูปที่ 2.4 ActiveX EXE	7
รูปที่ 2.5 Active DLL	7
รูปที่ 2.6 ActiveX Control	8
รูปที่ 2.7 ActiveX Document DLL	8
รูปที่ 2.8 VB Enterprise Edition Controls	8
รูปที่ 2.9 หน้าจอเมื่อเลือกแอปพลิเคชันเป็น Standard.EXE	9
รูปที่ 2.10 เมนูบาร์ของ VB5 ประกอบด้วยเมนูการทำงานต่าง ๆ	9
รูปที่ 2.11 ทูลบาร์ของ VB5 ประกอบด้วยทูลบาร์ต่างๆ	12
รูปที่ 2.12 ฟอรัมเริ่มต้นที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติเมื่อเริ่มรันวิซวลเบสิก	15
รูปที่ 2.13 ทูลบ็อกซ์ประกอบออปเจ็คแบบต่างๆ สำหรับสร้างแอปพลิเคชัน	16
รูปที่ 2.14 หน้าต่างโปรเจ็คสำหรับควบคุมไฟล์ทั้งหมดของแอปพลิเคชัน	17
รูปที่ 2.15 คุณสมบัติของวินโดว์ แสดงคุณสมบัติของออปเจ็ค	18
รูปที่ 2.16 หน้าต่างอีดิเตอร์ใช้ป้อนและแก้ไขโปรแกรม	19
รูปที่ 2.17 หน้าต่าง Form Layout ช่วยกำหนดตำแหน่งของฟอรัม	19

## สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.18 หน้าต่าง Immediate	20
รูปที่ 2.19 หน้าต่าง Locals	20
รูปที่ 2.20 หน้าต่าง Watches	20
รูปที่ 2.21 หน้าต่างช่วยเหลือ (Help) ของ VB5	21
รูปที่ 2.22 เลือกออปเจ็ทจากทูลบ็อกซ์ ซึ่งจะมีอปเจ็ทปรากฏในฟอร์ม	22
รูปที่ 2.23 การเลือกรูปตำแหน่งของอปเจ็ทและเปลี่ยนขนาดของอปเจ็ท	23
รูปที่ 2.24 กำหนดคุณสมบัติของอปเจ็ทผ่านทางหน้าต่างคุณสมบัติ	24
รูปที่ 2.25 สภาพเริ่มต้นของหน้าต่างอิดิเตอร์ของอปเจ็ทก่อนที่จะเขียนโปรแกรม	26
รูปที่ 2.26 โปรแกรม STRRUN.Mak ขณะใช้งาน	28
รูปที่ 2.27 แสดงการทำงานของโปรแกรม Item Menu	32
รูปที่ 2.28 การทำงานของโปรแกรม PicMove	33
รูปที่ 2.29 หน้าจอโปรแกรม 3D Studio MAX2	35
รูปที่ 2.30 File เป็นหมวดคำสั่งจัดการเกี่ยวกับไฟล์	36
รูปที่ 2.31 Help Mode	38
รูปที่ 2.32 Undo ใช้สำหรับยกเลิกการทำงานครั้งล่าสุด	38
รูปที่ 2.33 Redo ใช้สำหรับเรียกคำสั่งที่ถูกยกเลิกโดย Undo คืนมา	38
รูปที่ 2.34 Elect and Link ใช้สำหรับเลือกวัตถุที่ต้องการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ	39
รูปที่ 2.35 Unlink Selection ยกเลิกความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ	39
รูปที่ 2.36 Space Warps ใช้สำหรับเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับ	39
รูปที่ 2.37 Select Object ใช้สำหรับเลือกวัตถุ	39
รูปที่ 2.38 ใช้สำหรับเลือกวัตถุด้วยการลากพื้นที่คลุมวัตถุ	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.39 ใช้เลือกวัตถุที่ต้องการแสดงใน Viewport	39
รูปที่ 2.40 เลือกวัตถุด้วยชื่อ	39
รูปที่ 2.41 Eelect and Move ใช้เคลื่อนย้ายวัตถุ	40
รูปที่ 2.42 Select and rotate ใช้หมุนวัตถุ	40
รูปที่ 2.43 ใช้เปลี่ยนขนาดวัตถุ	40
รูปที่ 2.44 ใช้ในการเลือกประเภทแกนที่ต้องการ	40
รูปที่ 2.45 ใช้เลือกประเภทจุดหมุนที่ต้องการใช้งาน	40
รูปที่ 2.46 ใช้เลือกแกนที่ต้องการทำงาน	41
รูปที่ 2.47 ใช้ในการเปลี่ยนแปลงวัตถุในลักษณะพลิกกลับตามแนวแกนที่ถูกเลือก	41
รูปที่ 2.48 ใช้ทำซ้ำวัตถุที่ถูกเลือก	41
รูปที่ 2.49 ใช้ปรับวัตถุให้บรรจบบนระนาบที่ทำงานหรือพื้นผิวที่เลือก	41
รูปที่ 2.50 เรียก Track View งาน Animation ขึ้นมาปรับ	41
รูปที่ 2.51 เรียก Material Editor ขึ้นมาแก้ไข	41
รูปที่ 2.52 ตั้ง Render Quick Render	41
รูปที่ 2.53 Render Last ทำการ Render โดยใช้ค่าต่างๆ ในการ Render ครั้งล่าสุด	42
รูปที่ 2.54 Command Panel	42
รูปที่ 2.55 Status Line	42
รูปที่ 2.56 Viewport Control	42
รูปที่ 2.57 Viewport	43
รูปที่ 2.58 การสร้างวัตถุด้วย Geospher	44
รูปที่ 2.59 ให้เห็นตำแหน่ง Transform Center แบบ Pivot Point Center	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.60 ให้เห็นตำแหน่ง Transform Center แบบ Selection Center	45
รูปที่ 2.61 ให้เห็นตำแหน่ง Transform Coordinate Center	46
รูปที่ 2.62 การใช้งาน Transform Center	47
รูปที่ 2.63 การใช้งาน Transform Center (ต่อ)	48
รูปที่ 2.64 การสร้าง Geosphere	49
รูปที่ 2.65 การกำหนดค่า Parameter	50
รูปที่ 2.66 ตัวอย่างการสร้าง Sphere	51
รูปที่ 2.67 เติมค่า Radius เท่ากับ 100	52
รูปที่ 2.68 Open Spline	53
รูปที่ 2.69 ประกอบด้วย Spline 1 อัน และ Shape ประกอบด้วย Spline 2 อัน	54
รูปที่ 2.70 Shape แบบ Close Spline	55
รูปที่ 2.71 Shape แบบ Open Spline	56
รูปที่ 2.72 ขั้นตอนที่ 1-3 ของการสร้างวัตถุด้วยคำสั่ง Lathe	59
รูปที่ 2.73 ขั้นตอนที่ 5-8 ของการสร้างวัตถุด้วยคำสั่ง Lathe	60
รูปที่ 2.74 แสดงสีแสงเงาต่าง ๆ บนวัตถุ	61
รูปที่ 2.76 แสดงวัตถุที่ผ่านกระบวนการปะภาพ Bitmap แทนการใส่พื้นผิว	62
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนในการทำโครงงาน	65
รูปที่ 3.2 (ต่อ) ขั้นตอนในการทำโครงงาน	66
รูปที่ 3.3 (ต่อ) ขั้นตอนในการทำโครงงาน	67
รูปที่ 3.4 ผังการทำงานของเมนูหลัก	68
รูปที่ 3.5 (ต่อ) ผังการทำงานของเมนูหลัก	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 3.6 ผังการทำงานของทฤษฎี	72
รูปที่ 3.7 (ต่อ) ผังการทำงานของทฤษฎี	73
รูปที่ 3.8 (ต่อ) ผังการทำงานของทฤษฎี	74
รูปที่ 3.9 ผังการทำงานของ การ DOT PRODUCT	75
รูปที่ 3.10 (ต่อ) ผังการทำงานของ การ DOT PRODUCT	76
รูปที่ 3.11 ผังการทำงานของ การ CORSS PRODUCT	77
รูปที่ 3.12 (ต่อ) ผังการทำงานของ การ CROSS PRODUCT	78
รูปที่ 3.13 ผังการทำงานของ Cartesian Coordinate	79
รูปที่ 3.14 ผังการทำงานของ Cylindrical Coordinate	80
รูปที่ 3.15 ผังการทำงานของ Spherical Coordinate	81
รูปที่ 3.16 ผังการทำงานในส่วนของแบบฝึกหัด	82
รูปที่ 3.17 ผังการทำงานในส่วนของการช่วยเหลือ	83
รูปที่ 4.1 โลโก้ (Logo) ที่ใช้ในการเข้าสู่โปรแกรมการวิเคราะห์เวกเตอร์	85
รูปที่ 4.2 เมนูหลัก	86
รูปที่ 4.3 เนื้อหาการ DOT PRODUCT	88
รูปที่ 4.4 ทิศทางของ $\hat{a} \times \hat{a}$ ซึ่งเป็นตามกฎมือขวา	89
รูปที่ 4.5 แบบทดสอบ	90
รูปที่ 4.6 ผลการทดสอบ	91
รูปที่ 4.7 รูปแบบการเฉลยแบบทดสอบ	92
รูปที่ 4.8 เมนูความช่วยเหลือ	93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติของ Object ต่างๆ ของโปรแกรม STRRUN.Mak	25
ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติของ Object ต่างๆ ของโปรแกรม Item Menu	28
ตารางที่ 2.3 คุณสมบัติของ Object ต่างๆ ของโปรแกรม Item Menu	29
ตารางที่ 2.4 การกำหนดคุณสมบัติของ Object ของโปรแกรม PicMove	32

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวิเคราะห์เวกเตอร์ เป็นพื้นฐาน เบื้องต้นส่วนหนึ่ง ของ วิชา วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งในการคำนวณ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับเวกเตอร์ จะพิจารณาได้ยากเพราะเป็นการทำความเข้าใจในส่วนของภาพ 3 มิติ ซึ่งจะต้องใช้จินตนาการในการพิจารณาด้วย ดังนั้น การถ่ายทอด และนำเสนอไปยังผู้เรียน โดยใช้กระดานหรือแผ่นใสจึงทำให้ผู้เรียนบางส่วนพิจารณาได้ยาก เพราะ ภาพที่นำออกมาแสดงสามารถแสดงได้เพียง 2 มิติเท่านั้น จึงได้เกิดแนวความคิดที่จะสร้างสื่อในการนำเสนอส่วนของรูปทรง 3 มิติ เพื่อให้ง่ายต่อการมองรูปเวกเตอร์และทำความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

### 1.2 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. สามารถแสดงรูปเวกเตอร์แบบต่าง ๆ ด้วยระบบสามมิติ และสามารถเปลี่ยนมุมมองได้
2. แสดงการแปลงเวกเตอร์ จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง โดยละเอียดพร้อมประกอบ
3. สามารถรับรายชื่อผู้เรียนและแสดงผลการสอบของแต่ละคนได้
4. มีแบบทดสอบท้ายเรื่องของแต่ละเรื่อง
5. มีแบบทดสอบเรื่องวิเคราะห์เวกเตอร์ทั้งหมดที่มีใน CAI นี้ พร้อมทั้งเฉลยอย่างละเอียด
6. มีการประเมินผลการทำข้อสอบว่าผ่านการทดสอบหรือไม่

### 1.3 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาทั้งหมดของปริิณญาณิพนธ์นี้ ประกอบไปด้วย บทที่ 2 ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมดแบ่งเป็นเรื่องดังนี้

เรื่องที่หนึ่งเป็นเรื่องของสเกลาร์ และเวกเตอร์ เป็นการอธิบายถึงความหมายของสเกลาร์ และความหมายของเวกเตอร์

เรื่องที่สองเป็นเรื่องส่วนประกอบของเวกเตอร์ และยูนิตเวกเตอร์ ในหัวข้อนี้ มีรูปภาพประกอบการอธิบาย เป็นภาพที่เคลื่อนไหวได้

เรื่องที่สามเป็นเรื่องของการ DOT PRODUCT ประกอบด้วย การ DOT แบบ  $\hat{x} \cdot \hat{x}$ ,  $\hat{x} \cdot \hat{x}$ ,  $\hat{x} \cdot \hat{z}$ ,  $\hat{y} \cdot \hat{z}$ ,  $\hat{y} \cdot \hat{y}$ ,  $\hat{y} \cdot \hat{x}$  ในส่วนนี้มีรูปภาพที่เคลื่อนไหวประกอบการอธิบาย

เรื่องที่สี่เป็นเรื่องการ CROSS PRODUCT ประกอบด้วยการ CROSS แบบ  $\hat{x} \times \hat{y} = \hat{z}$ ,  $\hat{y} \times \hat{z} = \hat{x}$ ,  $\hat{z} \times \hat{x} = \hat{y}$ ,  $\hat{y} \times \hat{x} = -\hat{z}$ ,  $\hat{z} \times \hat{y} = -\hat{x}$ ,  $\hat{x} \times \hat{z} = -\hat{y}$  ในส่วนนี้มีภาพเคลื่อนไหวประกอบการอธิบาย

เรื่องที่ห้าเป็นเรื่องของ CARTISIAN COORINATE มีรูปภาพประกอบการอธิบายรวมถึงการแปลงระบบ CARTISIAN COORINATE เป็นระบบอื่น

เรื่องที่หกเป็นเรื่องของ CYLINDRICAL COORNATE มีรูปภาพประกอบการอธิบายรวมถึงการแปลงระบบ CYLINDRICAL COORNATE เป็นระบบอื่น

เรื่องที่เจ็ดเป็นเรื่องของ SPHERICAL COORNATE มีรูปภาพประกอบการอธิบายรวมถึงการแปลงระบบ SPHERICAL COORNATE เป็นระบบอื่น

เรื่องที่แปดเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบท้ายบท ในส่วนแบบฝึกหัดมีเฉลยคำตอบด้วย

เรื่องที่เก้าเป็นโปรแกรมช่วย (Help) ในการใช้โปรแกรม จะเป็นการอธิบายเกี่ยวกับการใช้ส่วนต่างๆของโปรแกรม

บทที่3 การออกแบบ เป็นการอธิบายถึงโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์ ที่ประกอบด้วย เมนูที่ติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรม การสร้างภาพเคลื่อนไหว

บทที่4 การทดลอง และผลของการทดลอง เป็นการอธิบายการทดลอง ใช้โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์ตามหัวข้อเรื่อง ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

บทที่ 5 การสรุป และวิจารณ์ เป็นการอธิบายถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการเขียนโปรแกรม ขีดจำกัดในการเขียนโปรแกรม และแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม และบทสรุปของโปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

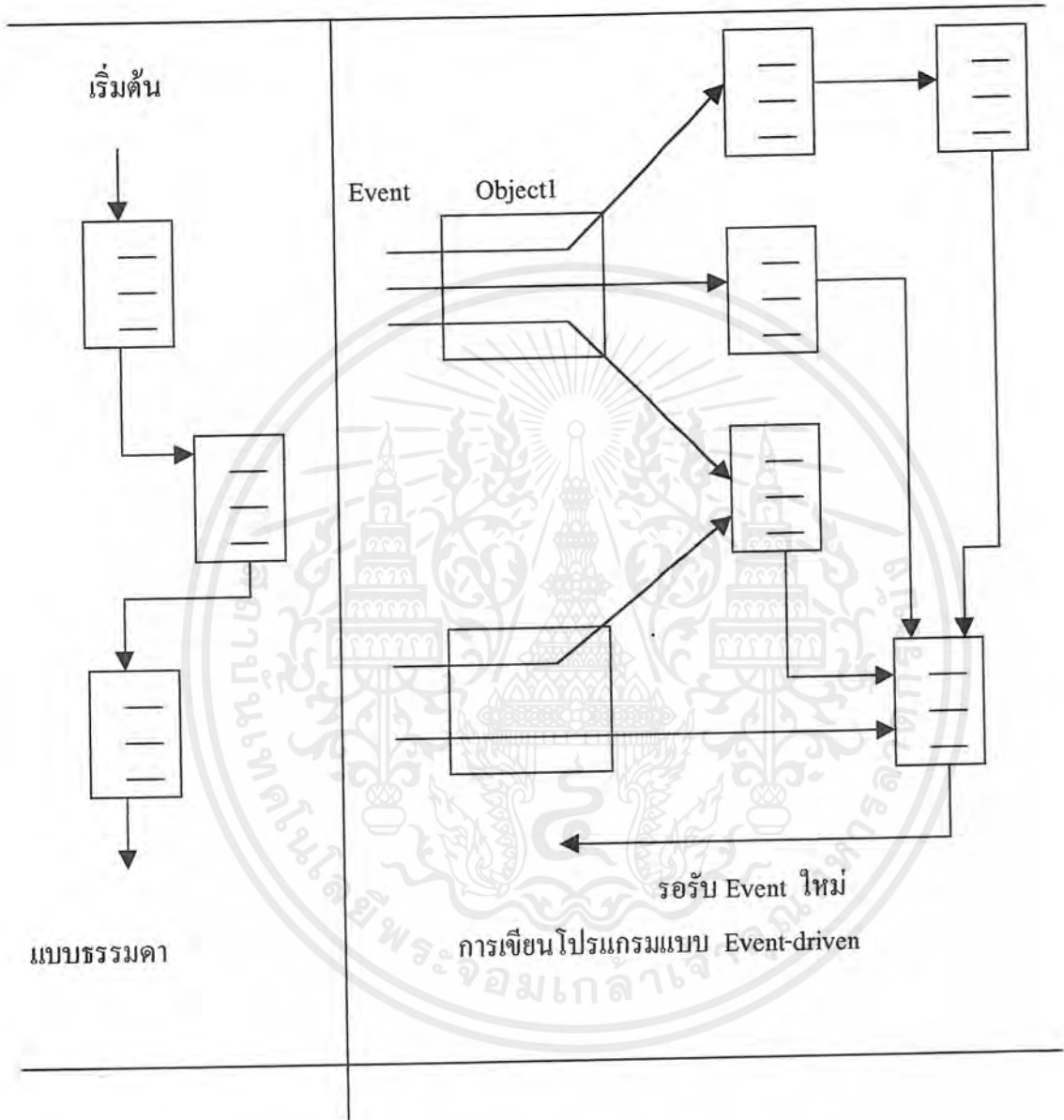
#### 2.1 กล่าวนำ

โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์ ประกอบไปด้วยเนื้อหาของเวกเตอร์ ที่เป็นเรื่องหลัก และสำคัญทั้งหมด เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาอย่างครบถ้วน โดยการจัดทำโปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์ ใช้โปรแกรมวิชวลเบสิก ซึ่งโปรแกรมวิชวลเบสิก (VB) มีสภาพแวดล้อมการพัฒนาบนวินโดวส์ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ครบถ้วน อย่างเช่นส่วนของการออกแบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ (User Interface) ส่วนของการออกแบบเมนู (Menu Designer) การสร้างรายงาน (Report Writer) อีดิเตอร์สำหรับการป้อนโปรแกรมดีบักเกอร์ (Debugger) เพื่อการตรวจสอบหาข้อผิดพลาดในโปรแกรม และสามารถนำไปสร้างแอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมวาดภาพ ซึ่งหลักการต่างๆ ของวิชวลเบสิกนี้ ได้นำมาใช้ในการสร้างโปรแกรมช่วยสอนในการวิเคราะห์เวกเตอร์ โดยใช้ทฤษฎี และหลักการของวิชวลเบสิก

#### 2.2 หลักการของวิชวลเบสิก

ใช้หลักการของภาพ และการมองเห็น โดยเริ่มจากการออกแบบโปรแกรมย่อย หรือวิชวลเบสิก เรียกว่า ฟอรัม (Form) ในฟอรัมประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมหรือเรียกว่า วัตถุ (OBJECT) เช่น ช่องรับข้อความ (Text) ข้อความ (Label) ScrollBar หรือปุ่ม (Button) เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ เหล่านี้ ตามต้องการแล้ว จึงระบุองค์ของแต่ละอย่าง จะทำงานอย่างไร โดยเขียนโปรแกรมควบคุมเข้าไปในวัตถุเหล่านี้ ที่ต้องทำแบบนี้ เพราะการทำงานในวินโดวส์เป็นแบบที่เรียกว่า อีเวนต์ไดรเวน (Event-Driven) คือ ขึ้นกับเหตุการณ์ (Event)

จากแนวทางนี้ ซึ่งจะเห็นว่ามีความเป็นธรรมชาติมากขึ้น คือการกำหนดหน้าตาของจอภาพ หรือส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และระบุว่าถ้าเหตุการณ์ที่เกิดแบบนี้กับสิ่งนี้จะทำอย่างไร ซึ่งจะมีโปรแกรมที่จะเขียน คือ ส่วนที่บอกว่า ส่วนนี้จะทำอย่างไร นั่นเอง



รูปที่ 2.1 รูปแบบการเขียนโปรแกรมแบบธรรมดา และการเขียนโปรแกรมแบบ Event-driven

โดยสรุปแล้วรูปแบบของหลักการเขียนโปรแกรมในวิซวลเบสิก คือ เริ่มจากการออกแบบจอภาพ และเขียนโปรแกรมของแต่ละเหตุการณ์ เขียนควบคุมเข้าไปยัง ออปเจ็คต่าง ๆ ให้ทำงานตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยออปเจ็คจะมีคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละออปเจ็ค ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ในตัวของออปเจ็คเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

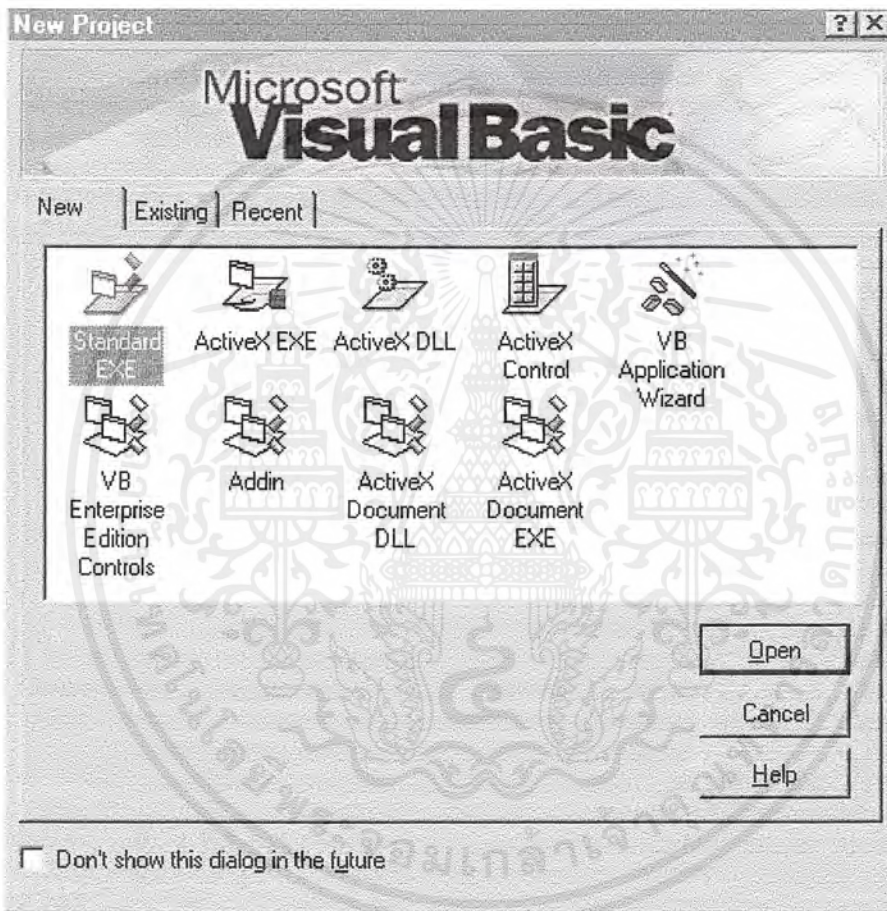
### 2.2.1 Visual Basic

ในปัจจุบันนี้ การปฏิบัติของไมโครซอฟต์วินโดวส์ ส่งผลดีทำให้เกิดความเป็นมาตรฐานในการจัดการสถานะแวดล้อมของระบบ ในการดึงเอาความสามารถที่มีอยู่ในตัวของไมโครโปรแกรมเมอร์แบบล่าสุด ของบริษัทอินเทล แต่สำหรับผู้ใช้วินโดวส์ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีความเป็นส่วนตัวมาก และใช้งานง่ายมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันนักเขียนโปรแกรม ก็ต้องเตรียมตัวที่จะเรียนรู้หลักการเขียนโปรแกรมแบบใหม่เข้ามา เพื่อที่จะสามารถพัฒนาโปรแกรมให้สามารถใช้งานบนวินโดวส์ได้ และวิซวลเบสิก (VB) ซึ่งเกิดจากการพัฒนาครั้งใหญ่ของภาษาเบสิก ก็เป็นภาษาที่จะทำให้การเรียนรู้ที่จะสร้างแอปพลิเคชันบนวินโดวส์กลายเป็นเรื่องง่าย

ภาษาเบสิกมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก ในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมาในขณะที่ภาษาวิซวลเบสิก (VB) สำหรับวินโดวส์ เวอร์ชัน 3 ได้ถูกสร้างขึ้นโดยที่มีโปรแกรมประยุกต์บน Windows เป็นพื้นฐาน โปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นโดยใช้ภาษาวิซวลเบสิกนี้ และยังมีอีกหลายโปรแกรมที่กำลังจะถูกพัฒนาโดยภาษาวิซวลเบสิก 3 ซึ่งเป็นเวอร์ชันที่มีความทันสมัยมากที่สุด ซึ่งภาษาวิซวลเบสิกมีอะไรที่แตกต่าง และโดดเด่นกว่าภาษาอื่น ๆ อยู่มาก

## 2.2.2 วินโดว์หลักของวิชวลเบสิก

วินโดว์หลักของวิชวลเบสิก (VB5) เมื่อเราได้รับโปรแกรมวิชวลเบสิก (VB5) ขึ้นมา แล้วจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 หน้าต่างแสดงแอปพลิเคชันหลักของ VB5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอในรูปที่ 2.2 จะเป็นที่ๆ ให้เลือกชนิดของแอปพลิเคชันที่ต้องการ พัฒนาที่จะกล่าวถึงรายละเอียดของแต่ละชนิดดังต่อไปนี้



Standard

EXE

รูปที่ 2.3 Standard.exe

Standard.EXE เป็นแอปพลิเคชันทั่วไปที่รันภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows



ActiveX EXE

รูปที่ 2.4 ActiveX EXE

ActiveX.EXE จะเป็นแอปพลิเคชันที่ให้แอปพลิเคชันอื่น ๆ สามารถเรียกใช้งานได้ โดยทั่วไปเรียกว่า Out of process servers



ActiveX DLL

รูปที่ 2.5 Active DLL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Activex.DLL เป็นไดนามิกส์ลิงค์ไลบรารี (Dynamic Link Libraries) ซึ่งเป็นที่เก็บ โปรแกรมย่อย และฟังก์ชันที่แอปพลิเคชันอื่น ๆ สามารถใช้งาน ได้ โดยทั่วไป เรียกว่า In process servers ซึ่งจะเหมือนกับ Active.EXE แต่ทำงานได้เร็วกว่า



รูปที่ 2.6 ActiveX Control

Activex Control เป็นคอนโทรลที่เราสามารถเพิ่มเข้าไปในแอปพลิเคชันของเราเองได้ เช่นเดียวกับคอนโทรลที่มากับ VB5 และใน VB5 ทำให้เราสามารถสร้างคอนโทรลขึ้นมาเองได้ Activex



รูปที่ 2.7 ActiveX Document DLL

Document.DLL และ Activex Document.EXE เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานบนอินเทอร์เน็ตได้ ถ้าต้องการเผยแพร่ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตก็ให้เลือกแอปพลิเคชันชนิดนี้ Add-in files เป็นส่วนเพิ่มเติมความสามารถของ VB5



รูปที่ 2.8 VB Enterprise Edition Controis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

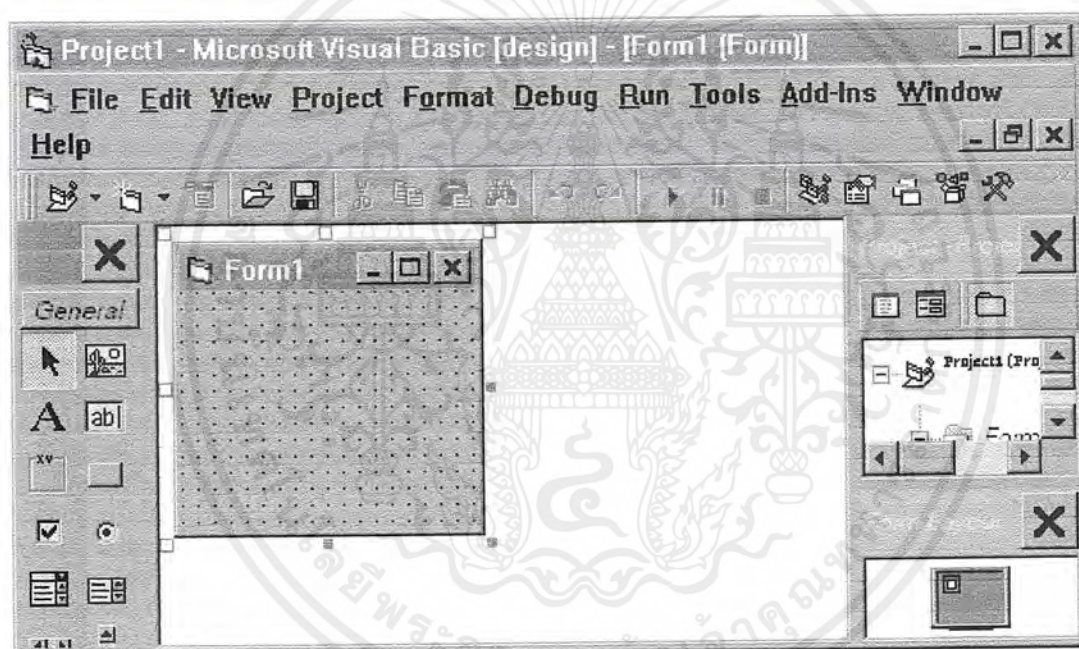
VB Application Wizard เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างแอปพลิเคชันอย่างรวดเร็วโดยการตอบคำถามที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน ที่ต้องการสร้าง

Existing เป็นการเปิดโปรเจกต์ที่มีอยู่แล้วใน VB5

Recent เป็นการเปิดโปรเจกต์ที่ได้มีการใช้งานไปเมื่อไม่นานมานี้

### 2.2.3 การเลือกชนิดของแอปพลิเคชันเป็น Standard.EXE

การเลือกชนิดของแอปพลิเคชันเป็น Standard.EXE จะปรากฏหน้าจอตั้งรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 หน้าจอเมื่อเลือกแอปพลิเคชันเป็น Standard.EXE

รายละเอียดของส่วนประกอบต่าง ๆ ของหน้าจอข้างต้น มีดังต่อไปนี้

#### 2.2.4 Menu Bar

Menu Bar เป็นคำสั่งที่สามารถใช้งานได้ทั้งหมดใน VB5 ประกอบไปด้วยเมนูทำงานกับ File, View และ Windows รวมทั้งทำงานกับโปรเจกต์ (Project) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

File Edit View Project Format Debug Run Tools Add-Ins Window Help

## รูปที่ 2.10 เมนูบาร์ของ VB5 ประกอบด้วยเมนูการทำงานต่างๆ

เมนูในหัวข้อมาร์วิซวลเบสิก5 (VB5) ประกอบด้วย 11 หัวข้อ คล้าย ๆ กับหัวข้อที่พบในแอปพลิเคชันทั่วไป คือ ไฟล์ (File) ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับไฟล์, อีดิท (Edit) ทำหน้าที่ในการแก้ไข, วิว (View) ทำหน้าที่เลือกมุมมองในการทำงาน, รัน (Run) ทำหน้าที่ในการรันโปรแกรม, ดีบัก (Debug) ทำหน้าที่ติดตามการทำงานของโปรแกรม, ฟอแมต (Format) ทำหน้าที่เกี่ยวกับฟอแมต, โปรเจค, โปรเจค (Project) ทำหน้าที่ในการ เพิ่มแอปพลิเคชันต่างๆ ของวิซวลเบสิก (VB5), ทูล (Tool) ทำหน้าที่ในการช่วยให้ วิซวลเบสิก5 (VB 5) ใช้ได้ง่ายมากขึ้น, Add-Ins ทำหน้าที่ในการเพิ่มเครื่องมือเกี่ยวกับแอปพลิเคชันของวิซวลเบสิก5 (VB5), วินโดว์ (Windows) ทำหน้าที่ในการจัดการเกี่ยวกับวินโดว์ (Windows) และเฮลป์ (Help) ขอความช่วยเหลือ

### 1. ไฟล์ (File)

เป็นหัวข้อการทำงานเกี่ยวกับไฟล์ มีทั้งการเปิดโปรเจคเก่า (Open Project) และสร้างไฟล์โปรเจคขึ้นมาใหม่ (New Project) ส่วนไฟล์ในระดับโมดูล และฟอร์มก็สามารถสร้างได้จากเมนูนี้เช่นกัน นอกจากนี้ ในการเพิ่ม หรือลบไฟล์ออกจากโปรเจค ก็ให้เลือกไฟล์ที่ต้องการจาก วินโดว์โปรเจคก่อน แล้วจึงค่อยเลือกหัวข้อ แอดไฟล์ (Add File) หรือรีมูฟไฟล์ (Remove file) ตามลำดับ สำหรับการเลือกเปิดไฟล์ใดๆ จะมีวินโดว์แสดงรายชื่อของไฟล์ โดยมีช่องให้ผู้กำหนดไดรฟ์และไคร์เร็กทอทรีขึ้นมา ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับที่พบในแอปพลิเคชันอื่นๆ ทั่วไป

### 2. อีดิท (Edit)

เป็นการทำงานเกี่ยวกับการแก้ไขรูปแบบของโปรแกรม โดยรวมกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการแก้ไข เช่น ตัดปะ (Cut Paste) การค้นหาข้อความและแทนที่ใน วินโดว์อีดิทเตอร์รวมทั้งการยกเลิกแก้ไขสุดท้าย (Undo) หรือการกลับการยกเลิก (Redo) หน้าที่ ที่ใช้โดยทั่วไปจะเหมือนกับแอปพลิเคชันอื่นๆ ทั่วไปของวินโดว์

### 3. วิว (View)

สำหรับโปรแกรมโปรซีเคอร์ต่างๆและทูลบาร์ใช้ในกรณีที่ต้องการค้นหาว่าโปรซีเคอร์ที่เลือกมีรายละเอียดของการสั่งงานอย่างไร

### 4. โปรเจ็ก (Project)

สำหรับการเพิ่มโปรเจ็กต์ต่าง ๆ ลงในโปรแกรมที่ได้เขียนขึ้นให้ใช้งานตามที่วัตถุประสงค์ของโปรแกรม

### 5. ฟอร์แมต (Format)

สำหรับการปรับเปลี่ยนฟอร์แมตต่างๆภายในแพลตฟอร์มที่ได้เขียนขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกันในทุกๆส่วน

### 6. บั๊ก (Debug)

ทำหน้าที่ในการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมซึ่งมีเครื่องมือในการตรวจสอบให้ใช้อย่างครบถ้วน

### 7. รัน (Run)

สำหรับคำสั่งโปรแกรมเริ่มหรือหยุดทำงานนอกจากหัวข้อในเมนูแล้ว ผู้ใช้ยังสามารถสั่งได้จากการใช้ชอร์ตคัตคีย์ (Shortcut key) หรือปุ่มจากทูลบาร์

### 8. ทูล (Tool)

สำหรับเป็นส่วนช่วยปรับเปลี่ยนบางส่วนของBV5 เพื่อให้สะดวก และ เหมาะสม ต่อการใช้งานของโปรแกรม

### 9. แอด-อินส์ (Add-Ins)

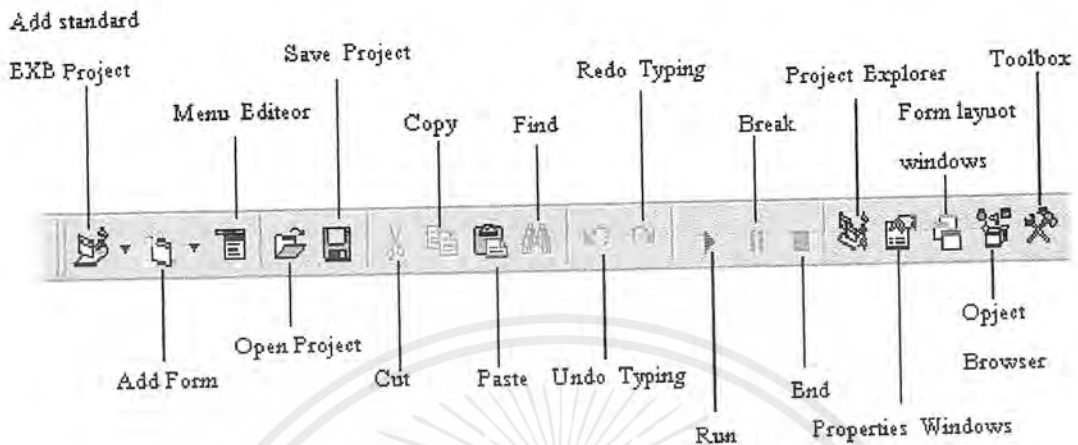
สำหรับเป็นส่วนเพิ่ม Availabel บางอย่างเข้าไปใน ทูลบาร์ของ BV5 เพื่อให้ใช้ได้ง่ายมากขึ้น

### 10. วินโดว์ (Windows)

ใช้สำหรับการเปิดวินโดว์ต่างๆ ของวิซวลเบสิก

## 2.2.5 Toolbars

Toolbars เป็นปุ่มคำสั่งที่ช่วยให้การใช้งานต่าง ๆ ทำได้รวดเร็วขึ้น โดยสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบของทูลบาร์ได้ ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 ทูลบาร์ของ VB5 ประกอบด้วยทูลบาร์ต่างๆ

1. **Menu Editor** ใช้เรียก Menu Editor ขึ้นมาเพื่อใช้สร้างเมนูให้กับ Form อาจกดปุ่ม Ctrl + E หรือเลือกจากเมนู Tools และ Editor.
2. **Open Project** ใช้สำหรับเปิด Project ซึ่งอาจใช้ HotKey Ctrl + O หรือเรียกจากเมนู File และ Open Project ตามลำดับ
3. **Save Project** ใช้สำหรับบันทึก Project และ Form อาจเลือกจากเมนู File และ Save Project หรือ Save Project As ตามลำดับ ในกรณีที่ต้องการระบุชื่อของ Project ใหม่
4. **Cut** ใช้สำหรับตัด Object ต่างๆ บน Form อาจใช้ hot Key Ctrl+X หรือเลือกจากเมนู Edit และ Cut ตามลำดับ
5. **Copy** ใช้สำหรับ Copy Object บน Form ซึ่งอาจจะใช้ HotKey Ctrl+C หรือเลือกเมนู Edit และ Copy ตามลำดับ
6. **Paste** ใช้สำหรับ Paste Object ที่ทำการ Cut หรือ Copy ไว้ อาจจะใช้ Hot Keys Ctrl+V หรือเลือกจากเมนู Edit และ Paste ตามลำดับ
- 7 **Find** ใช้สำหรับค้นหาคำใน Editor ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม จะใช้ Hot Keys Ctrl+F หรือเลือกเมนู Edit และ File ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**8. Undo Typing** ใช้สำหรับทำการยกเลิก คำที่พิมพ์ใน Editor อาจใช้ Hot Key Ctrl+z หรือเลือกจากเมนู Edit และ Undo Typing ตามลำดับ

**9. Redo Typing** ใช้สำหรับทำซ้ำคำที่พิมพ์ใน Editor หรือเลือกจากเมนู Edit และ Undo Typing ตามลำดับ

**10. Start** ใช้สำหรับ Run Project ที่จัดทำขึ้น อาจใช้ HotKeys F5 หรือเรียกจากเมนู Run และ Start ตามลำดับ

**11. Break** ใช้สำหรับหยุดการทำงานของ Project ชั่วคราว อาจใช้ HotKeys Ctrl+Break หรือเลือกเมนู Run และ Break ตามลำดับ

**12. End** ใช้สำหรับหยุดการทำงานของ Project ซึ่งอาจเลือกจากเมนู Run และ end ตามลำดับ.

**13. Project Explorer** ใช้แสดงว่า Project นั้นประกอบไปด้วย Form และมี Module ใดบ้างขึ้นมาบนจอภาพ อาจใช้ HotKey Ctrl+R หรือเลือกจากเมนู View และ Project Explorer ตามลำดับ

**14. Project Window** ใช้สำหรับกำหนดคุณสมบัติ (Properties) ของ Object และ Form ซึ่งอาจจะใช้ Hot Key F4 หรือเลือกจากเมนู View และ Properties windows ตามลำดับ

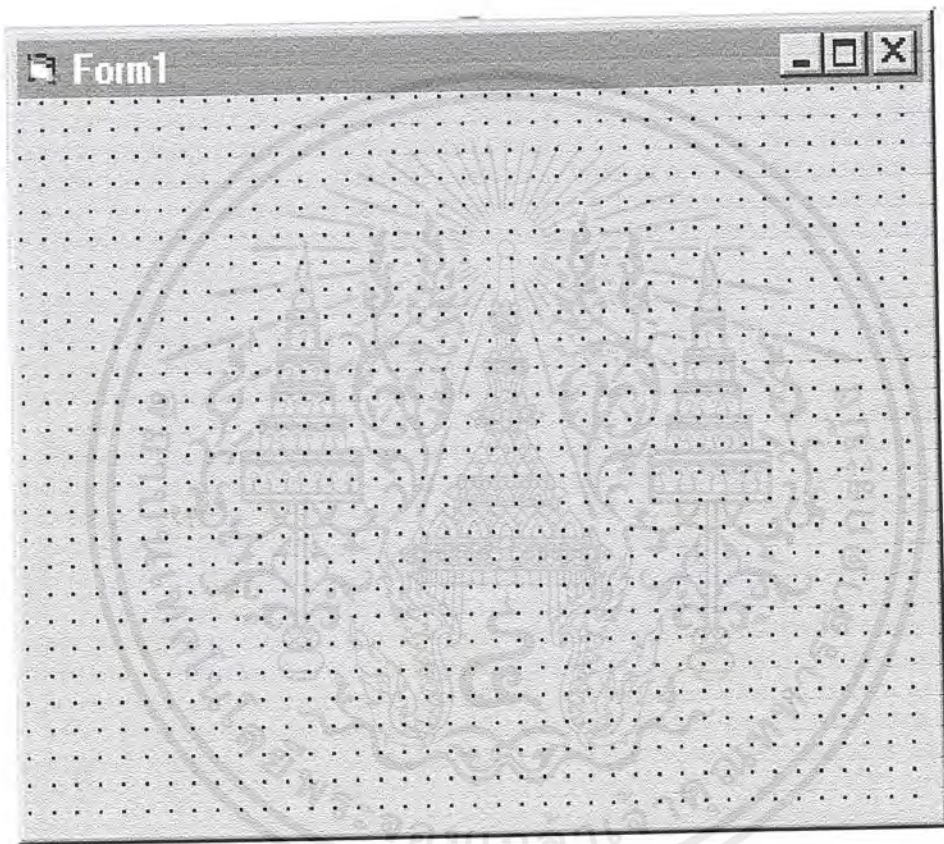
**15. Form layout Windows** ใช้สำหรับเลือกจอภาพ Form Layout ซึ่งใช้แสดง ตำแหน่งของ Form บนจอภาพ

**16. Object Browser** ใช้แสดงถึง Class และสมาชิกของแต่ละ Class อาจใช้ HotKey F2 หรือเลือกจากเมนู View และ Object Browser ตามลำดับ

**17. Toolbox** ใช้สำหรับเรียก Toolbox ขึ้นมาบนจอภาพ อาจเลือกจากเมนู View และ Toolbar ตามลำดับ

## 2.2.6 ฟอร์ม (Form)

ที่ใช้ในการออกแบบ เป็นหน้าต่างที่ใช้ในการออกแบบอินเทอร์เน็ตเฟส (คือส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้) ของแอปพลิเคชัน สามารถเลือกคอนโทรลจากทูลบ็อกซ์ที่ต้องการวางลงบนฟอร์มจะมากกว่าหนึ่งฟอร์มก็ได้



รูปที่ 2.12 ฟอร์มเริ่มต้นที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติเมื่อเริ่มรันวิซวลเบสิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

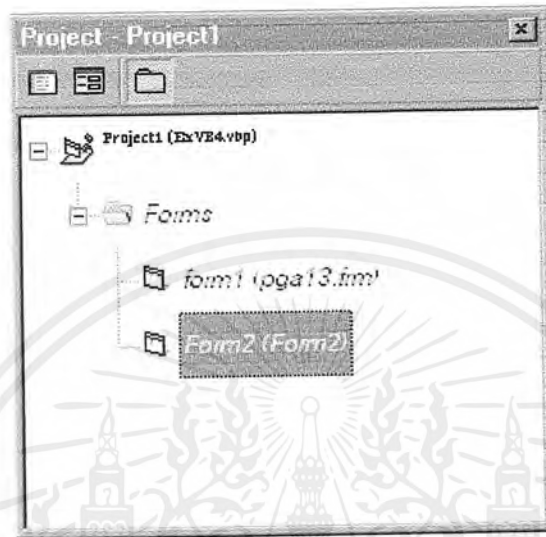
## 2.2.7 ทูลบ็อกซ์ (Toolbox) เป็นที่แสดงคอนโทรลสามารถเลือกไปวางลงบนฟอร์มได้



รูปที่ 2.13 ทูลบ็อกซ์ประกอบออปเจ็คแบบต่าง ๆ สำหรับสร้างแอปพลิเคชัน

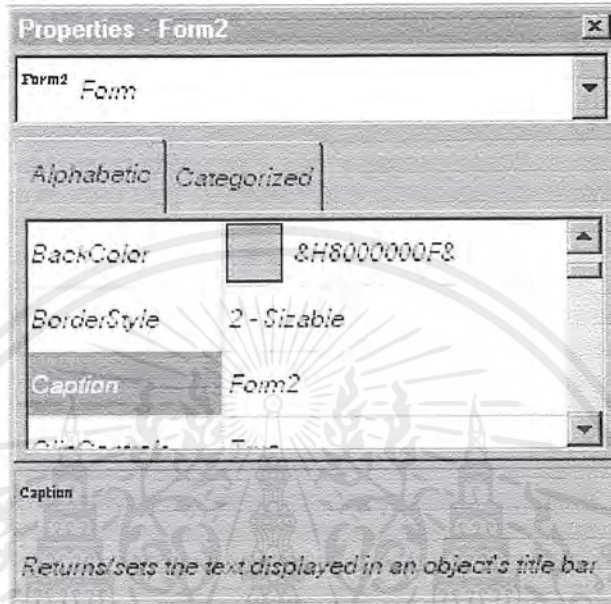
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8 โปรเจ็ค (Project Explorer) เป็นหน้าต่างที่แสดงฟอร์ม (Form) และโมดูล (Module) ที่มีอยู่ในโปรเจ็คต์สามารถกดปุ่ม <CTRL+R> เพื่อให้แสดงหน้าต่างดังรูปที่ 2.14



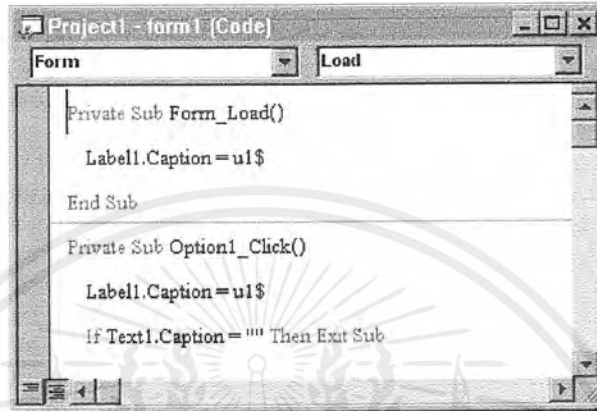
รูปที่ 2.14 หน้าต่างโปรเจ็คต์สำหรับควบคุมไฟล์ทั้งหมดของแอปพลิเคชัน

2.2.9 หน้าต่างคุณสมบัติ (Properties Windows) เป็นหน้าต่างที่แสดงคุณสมบัติของคอนโทรลที่เลือกอยู่ในขณะนั้นสามารถกดปุ่ม <F4> เพื่อให้แสดงหน้าต่างดังรูปที่ 2.15



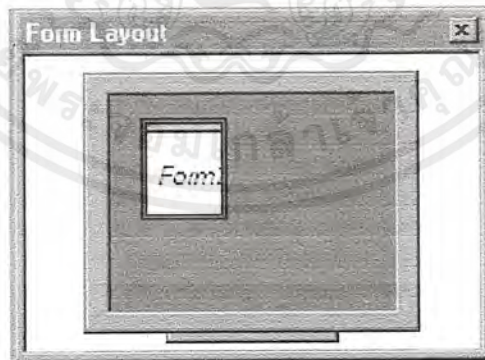
รูปที่ 2.15 วินโดว์ของคุณสมบัติของออปเจ็ค

**2.2.10 หน้าต่างอิดิตเตอร์ (Code Editor)** เป็นหน้าต่างที่ใช้ในการพิมพ์คำสั่งต่างๆ โปรแกรมเข้าไปในแอปพลิเคชันของหน้าต่าง Code Editor ให้ทำตามขั้นตอนดังรูป 2.16



รูปที่ 2.16 หน้าต่างอิดิตเตอร์ใช้ป้อนและแก้ไขโปรแกรม

**2.2.11 Form Layout** ช่วยในการกำหนดตำแหน่งของฟอร์มบนหน้าจอได้การทำ Drag mouse ลากฟอร์มที่แสดงอยู่หน้าต่าง ให้เคลื่อนไปยังตำแหน่งที่ต้องการ ดังรูป 2.17



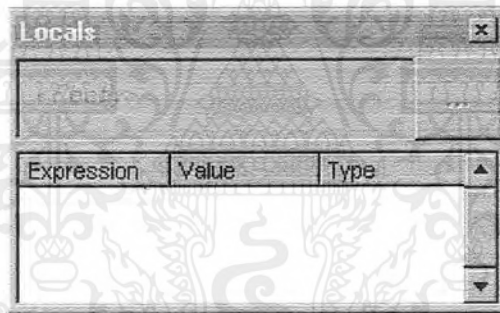
รูปที่ 2.17 หน้าต่าง Form Layout ช่วยกำหนดตำแหน่งของฟอร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

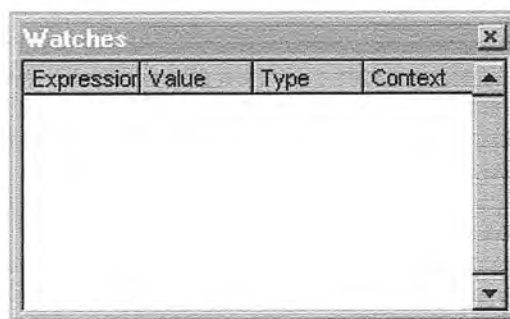
2.2.12 หน้าต่าง Immediate, Locals และ Watch เป็นหน้าต่างที่ใช้ในการตรวจสอบการทำงานของแอปพลิเคชันที่ได้เขียนขึ้นมา



รูปที่ 2.18 หน้าต่าง Immediate



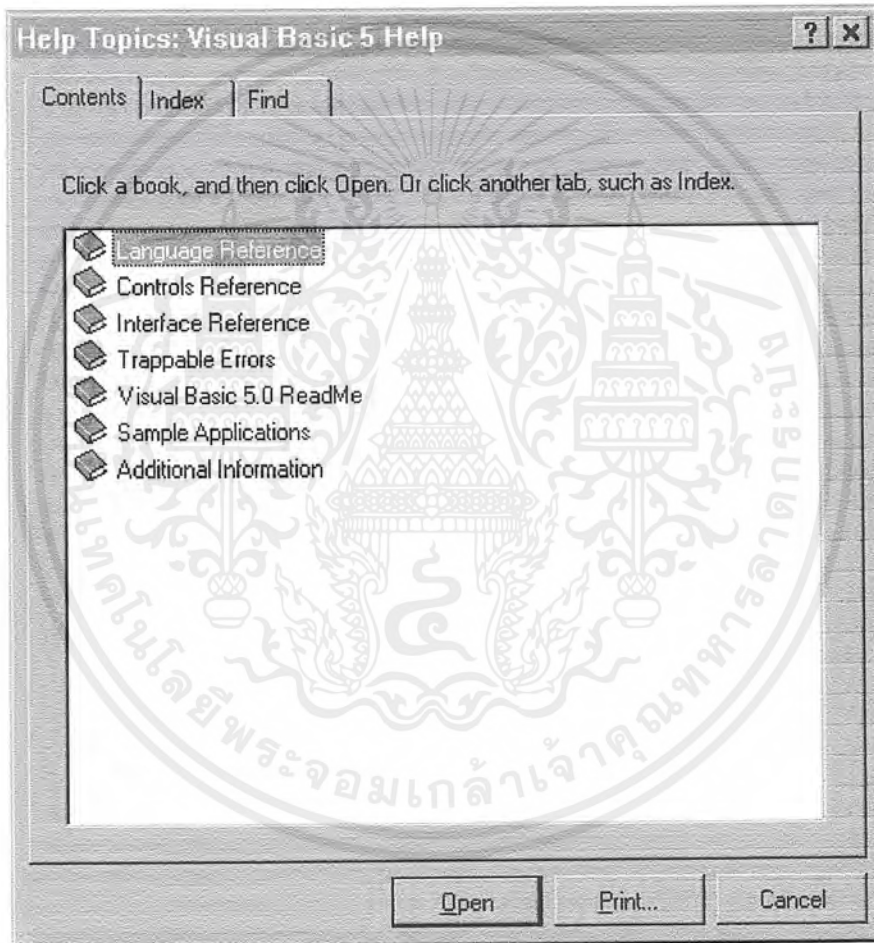
รูปที่ 2.19 หน้าต่าง Locals



รูปที่ 2.20 หน้าต่าง Watches

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.13 **ช่วยเหลือ (Help)** เป็นเมนูที่รวมหัวข้อเกี่ยวข้องกับการให้ความช่วยเหลือผู้ใช้ไว้ด้วยกันมีทั้งการแสดงข้อความช่วยเหลือการใช้งานร่วมกันรวมไปถึงคำสั่ง และฟังก์ชันต่างๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาหัวข้อที่ต้องการได้ และการแสดงบทเรียนเกี่ยวกับวิชวลเบสิก ตั้งแต่การแนะนำตัว อธิบายการทำงานของการสร้างแอปพลิเคชัน การเขียนโปรแกรม การทำเมนู ไปจนถึงการค้นหา และแก้ไขข้อผิดพลาดในโปรแกรมดังรูป2.21



รูปที่ 2.21 หน้าต่างช่วยเหลือ (Help) ของ VB5

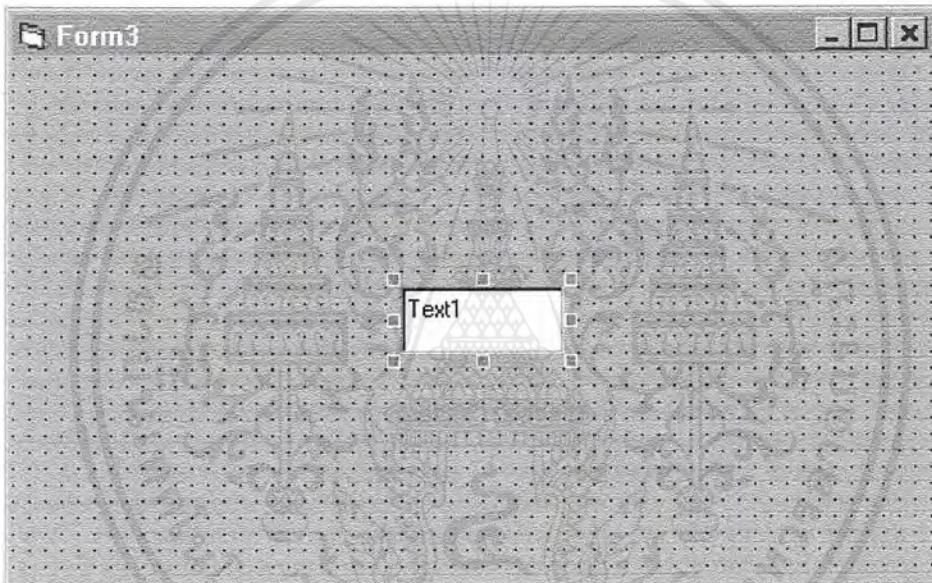
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.14 ขั้นตอนการสร้างอปเจ็ค

ในการสร้างอปเจ็คแต่ละตัว ขึ้นมาบนฟอร์มซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

### 1. การเลือกอปเจ็ค

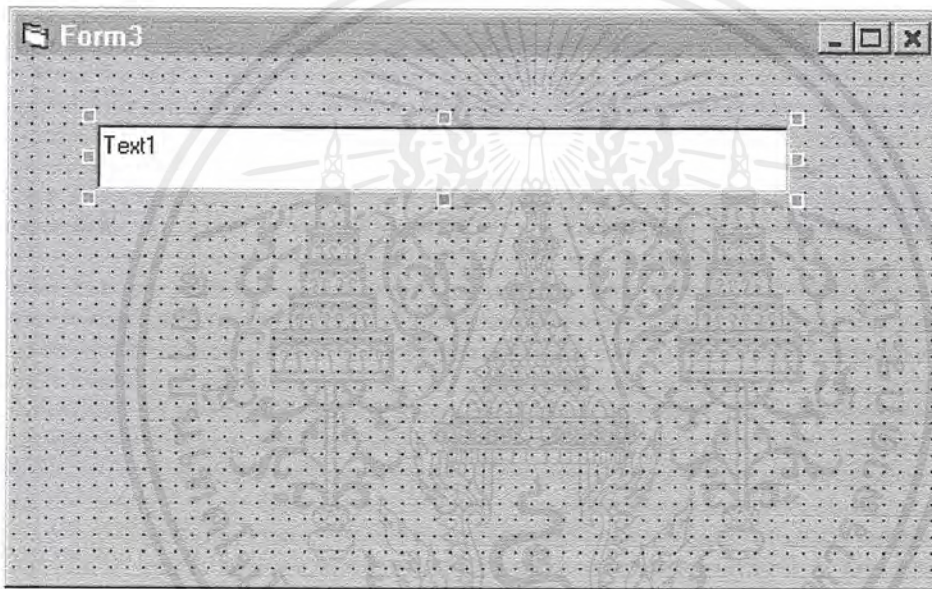
โดยการดับเบิ้ลคลิกที่อปเจ็คที่ต้องการในวินโดว์ทูลบ็อกซ์จะเห็นกรอบของอปเจ็คนั้นไปปรากฏอยู่ในฟอร์มดังในรูปที่ 2.22



รูปที่ 2.22 เลือกอปเจ็คจากทูลบ็อกซ์ ซึ่งจะมีอปเจ็คปรากฏในฟอร์ม

## 2. การปรับขนาดและปรับตำแหน่ง

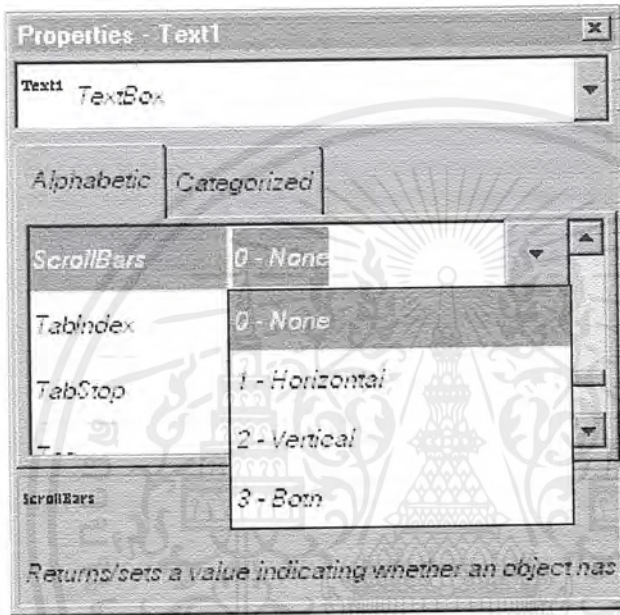
การปรับขนาดและตำแหน่งต้องกำหนดว่าต้องทำอปเจ็คใดก่อน ด้วยการคลิกที่อปเจ็คนั้นๆ ก่อน จะเห็นกรอบขึ้นที่รอบอปเจ็ค การเคลื่อนย้าย จะทำได้โดยกดปุ่มเมาส์ค้างไว้ เมื่อตัวชี้อยู่ในกรอบ และเลื่อนไปยังที่ตำแหน่งใหม่แล้ว จึงปล่อยปุ่มเมาส์อปเจ็คจะเลื่อนตามไป ส่วนการปรับขนาดให้เลื่อนชี้ไปที่จุดสี่ดำบริเวณกรอบกดปุ่มเมาส์ค้างไว้ และเลื่อนจุดนั้นเพื่อปรับขนาด ดังที่ 2.23



รูปที่ 2.23 การเลื่อนรูปตำแหน่งของอปเจ็ค และเปลี่ยนขนาดของอปเจ็ค

### 3. การกำหนดคุณสมบัติของออปเจ็กต์

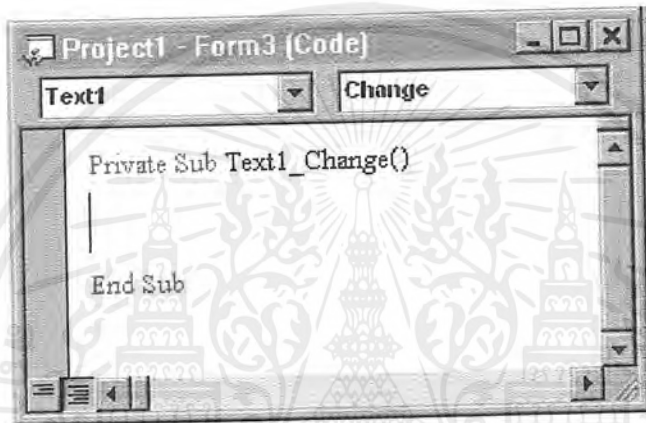
การกำหนดคุณสมบัติของออปเจ็กต์ผ่านทางหน้าต่างคุณสมบัติ ซึ่งการกำหนดนี้ทำได้โดยตามแต่ความต้องการ ในบางครั้งอาจต้องกำหนดหลายๆอย่าง เพราะค่าที่วิซวลเบสิกกำหนดให้ นั้นเป็นค่าที่กลางๆ ไม่น่าจะใช้ได้ หรือตรงกับที่ต้องการดังรูปที่ 2.24



รูปที่ 2.24 กำหนดคุณสมบัติออปเจ็กต์ผ่านทางหน้าต่างคุณสมบัติ

#### 4. ระบุการทำงานของออปเจ็กต์

เมื่อกำหนดส่วนต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมเพื่อบังคับออปเจ็กต์ต่าง ๆ ก็ให้ทำการดับเบิลคลิกออปเจ็กต์นั้น ๆ จะมีหน้าต่าง อีดิท(Edit) ขึ้นมาเพื่อให้เขียนโปรแกรมควบคุมออปเจ็กต์ซึ่งวิซวลเบสิก จะมองคำสั่งที่ติด กับ ออปเจ็กต์เป็นโปรแกรมย่อยหรือซบรูทีน ดังแสดงในรูปได้จากคำว่า Sub และ End Sub ที่ขึ้นมาโดยอัตโนมัติก่อนที่จะมีการเขียนโปรแกรม แสดงว่าเป็นโปรแกรมย่อยที่ทำงานกับออปเจ็กต์นั้น ๆ ดังแสดงในรูปที่ 2.25



รูปที่ 2.25 สภาพเริ่มต้นของหน้าต่างอีดิเตอร์ของออปเจ็กต์ก่อนที่จะเขียนโปรแกรม

### 2.2.15 ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับศึกษาการทำงานภายใน

#### 1. โปรแกรม STRRUN.Mak (โปรแกรมสร้างตัวอักษรวิ่ง)

โปรแกรม STRRUN.Mak (โปรแกรมสร้างตัวอักษรวิ่ง) ในโปรแกรมสามารถเปลี่ยนแปลงข้อความที่จะแสดงอักษรวิ่งได้ในโปรแกรม และตัวอักษรต่างๆ จะสามารถเปลี่ยนแปลงได้เอง ที่ FontProPerty เมื่อโปรแกรมทำงาน จะทำให้มีข้อความวิ่งจากซ้ายไปขวา

#### 1.1 แนวคิดในการออกแบบโปรแกรม

เพื่อให้เกิดภาพตัวอักษรวิ่ง จะต้องมีการแปลงค่าของ STRING ของข้อความนั้นมีตลอดเวลา เช่น ข้อความที่จะให้วิ่งมีดังนี้คือ NILAS ซึ่งจะต้องให้ตัวแปรมารับค่าตัวนี้ไป สมมุติให้เป็นตัวแปร TS โดยค่าแรกให้มี TS = "NILAS" แล้วให้แสดงค่า TS บน Form เมื่อวิ่งมาจึ่งหะสองต้องเปลี่ยน TS ใหม่เป็น "NILASN" แล้วแสดงบน Form ซึ่งแสดงให้เห็นว่า B วิ่งมาแทน A และตัวอักษรทุกตัววิ่งมาแทนตัวที่ 1 ตัวอักษร และตัวอักษร A จะวิ่งไปอยู่ด้านหลัง จึ่งหะต่อมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TS ก็จะถูกเปลี่ยนไปเป็น "LASNI" เพื่อแสดงบน Form แล้วให้จังหวะนี้หมุนเวียนกันไป ซึ่ง จะเห็นตัวอักษรวิ่งจากซ้ายไปขวา หมุนเวียนไม่รู้จบเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่า TS จนมี ความรู้สึกราวว่ามีตัวอักษรวิ่งนั้น จะต้องมีการแบ่งข้อความที่เป็นตัวอักษรวิ่ง ซึ่งในตัวอย่างนี้คือ NILAS " เก็บไว้ใน Array ทั้งหมด เช่น ให้ใช้ให้ WS(0) = "N" , WS(1) = "I" , WS(2) = "L" , WS(3) = "A" , WS(4) = "S" เมื่อแบ่งตัว อักษรเก็บใน Array WS แล้ว จะต้องนำมาเก็บรวมกัน ใหม่ เพื่อประกอบเป็น TS ใหม่ ที่จะแสดงออก เช่น ถ้าหมุนครั้งแรก จะต้องได้ค่า TS = WS (0)+ WS(1)+ WS(2)+ WS(3)+ WS(4) นั่นคือแสดงครั้งแรกดังนี้

$$TS = WS(1)+ WS(2)+ WS(3)+ WS(4)+ WS(0)$$

$$TS = WS(2)+ WS(3)+ WS(4)+ WS(0)+ WS(1)$$

หมุนเช่นนี้ไปเรื่อยๆ

**ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติของ Object ต่างๆ ของโปรแกรม STRRUN.Mak**

Object	Property	ค่าที่ตั้ง
Form	Caption	ตั้งสีให้เป็นสีส้ม
	BackColor	ตั้งสีให้เป็นสีเขียว
	Font	ขนาดของ Size = 36
		ตั้งเป็น Bolt เป็น Italic
	Name	StrRun
Timmer	Inteval	ตั้งค่า 400

**1.2 ซอร์สโค้ดสำหรับโปรแกรม STRRUN.Mak**

Dim tx\$, n, w\$(230), e2, e1, i, j As Integer

ประกาศตัวแปร

Private Sub Form\_Load()

ตั้งค่าเหตุการณ์ที่เกิดบนForm

e2 = 1

Text1.Font.Size = 0.055 \* ScaleHeight กำหนดขนาดตัวอักษร

Text1.Move 0, 0, ScaleWidth, ScaleHeight

**ซอร์สโค้ดสำหรับโปรแกรม STRRUN.Mak**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
tx$ = " PROGRAM BY NILAS KHEAWKEAW KMITL 1997 "
```

```
· เก็บตัวอักษรไว้ในตัวแปร tx$ ซึ่งเป็นตัวแปรอะเรย์
```

```
For j = 1 To Len(tx$) ‘หาจำนวนตัวอักษรที่เก็บไว้ในตัวแปร tx$
```

```
w$(j) = Mid$(tx$, j, 1)
```

```
Next j
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()
```

```
· กำหนดความเร็วของตัวอักษรที่วิ่ง
```

```
For i = 1 To 20
```

```
e1 = e1 + 1
```

```
If e1 > Len(tx$) Then e1 = 1
```

```
tw$ = tw$ + w$(e1)
```

```
Next i
```

```
Text1 = tw$
```

```
e2 = e2 + 1
```

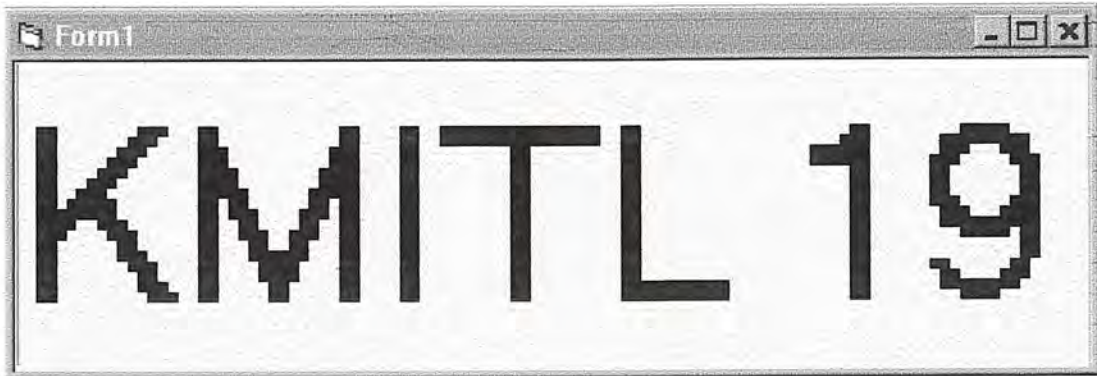
```
If e2 > Len(tx$) Then e2 = 1
```

```
e1 = e2
```

```
tw$ = ""
```

```
End Sub
```

ซอร์สโค้ดสำหรับโปรแกรม STRRUN.Mak (ต่อ)



รูปที่ 2.26 โปรแกรม STRRUN.Mak ขณะใช้งาน

## 2 โปรแกรม Item Menu (โปรแกรมสำหรับเลือกหัวข้อเมนู)

เป็นโปรแกรมสำหรับทำเมนู ใช้ทำการ Click เลือก เมื่อ Click แล้ว จะเป็นแถบสีแดงแต่ตัวหนังสือสีขาว ซึ่งตรงกันข้ามกับ Item ที่ถูกเลือกนอกจากนั้นเมื่อ Click ตัวเลือกแล้ว จะมีการพิมพ์ข้อความหัวข้อ ที่เลือกที่ได้ของเมนู และถ้าต้องการข้อความขยายไปให้ไป Click ที่ส่วนใดส่วนของ Form ข้อความก็จะหายไป ในขณะที่ไม่มีการ Click จะมีการวิ่งแถบสีแดงของเมนู

### 2.1 การออกแบบโปรแกรม

1. การทำให้เกิดแถบสีแดงและตัวหนังสือสีขาว เมื่อ Click ซึ่งจะต้องไปสร้างเหตุการณ์ที่ Sub label Click โดยการให้ BackColor เป็นสีแดง และ ForeColor เป็นสีขาว พร้อมกับให้พิมพ์หัวข้อที่เลือกที่ label ที่อยู่ด้านล่างของเมนู

2. การที่จะให้แถบสีแดงวิ่งจากหัวข้อที่ 1 ลงมาหัวข้อที่ 8 แล้วเริ่มต้นใหม่ซึ่งจะต้องใช้ Timer ตั้งวนรอบ และความถี่ในการวนรอบ ซึ่งสามารถตั้งได้ที่ Interval

3. ข้อควรระวังอย่างหนึ่งในการ Click คือต้อง Clear แถบสีแดงที่เกิดจากการวนรอบ Timer นั้น จะต้องตั้ง Backcolor ของ Label ที่ N เป็นสีขาวและ ForeColor ของ Label N เป็นสีแดง

4. N จะเป็นตัวแปรที่ใช้ในหลาย Object นี้ต้องประกาศใน Dim N ด้วย

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติของ Object ต่างๆ ของโปรแกรม โปรแกรม Item Menu

Object	ProPerty	ค่าที่ตั้ง
Label1(1)	Name	Label1
	Index	1
	Alignment	2- Center
	Border Style	1-Fixed Single
Label1(2)	Name	Label1
	Index	2
	Alignment	2-Center
	Border Style	1-Fixed Single
Label1(3)	Name	Label1
	Index	3
	Alignment	2-Center
	Border Style	1-Fixed Single
Label1(4)	Name	Label1
	Index	4
	Alignment	2-Center
	Border Style	1-Fixed Single
Label1(5)	Name	Label1
	Index	5
	Alignment	2-Center
	Border Style	1-Fixed Single
Label1(6)	Name	Label1
	Index	6
	Alignment	2-Center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)คุณสมบัติของ Object ต่างๆ ของโปรแกรม โปรแกรม Item Menu

	Border Style	1-Fixed Single
Label1(7)	Name	Label1
	Index	6
	Alignment	2-Center
	Border Style	1-Fixed Single
Label1(8)	Name	Label1
	Index	6
	Alignment	2-Center
	Border Style	1-Fixed Single
Label2	BackColor	ต้องสีเหลืองสีเดียวกับ Form
Timmer	Inteval	500

## 2.2 ซอร์สโค้ดสำหรับโปรแกรม Item Menu

Dim n, j As Integer

‘ กำหนดตัวแปร

Private Sub Form\_Click()

Label2.Caption = ""

End Sub

Private Sub Form\_Load()

‘ กำหนดค่าเริ่มต้นของ Object ต่างๆ

For j = 7 To 0

Label1(j).ForeColor = QBColor(12)

Next j

n = 7

Label1(n).BackColor = QBColor(12)

Label1(n).ForeColor = QBColor(15)

End Sub

Private Sub Label1\_Click(Index As Integer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดเหตุการณ์เมื่อมีการ Click ที่ ลานบล1เกิดขึ้น

```
Label1(n).BackColor = QBColor(15)
```

```
Label1(n).ForeColor = QBColor(12)
```

```
Label2.Caption = "Lable ON." + Str$(n) + " was click "
```

### ซอร์สโค้ดสำหรับโปรแกรม Item Menu

```
Label1(Index).BackColor = QBColor(12)
```

```
Label1(Index).ForeColor = QBColor(15)
```

```
n = Index
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()
```

กำหนดการตั้งค่านวนรอบ

```
Label1(n).BackColor = QBColor(15)
```

```
Label1(n).ForeColor = QBColor(12)
```

```
n = n - 1
```

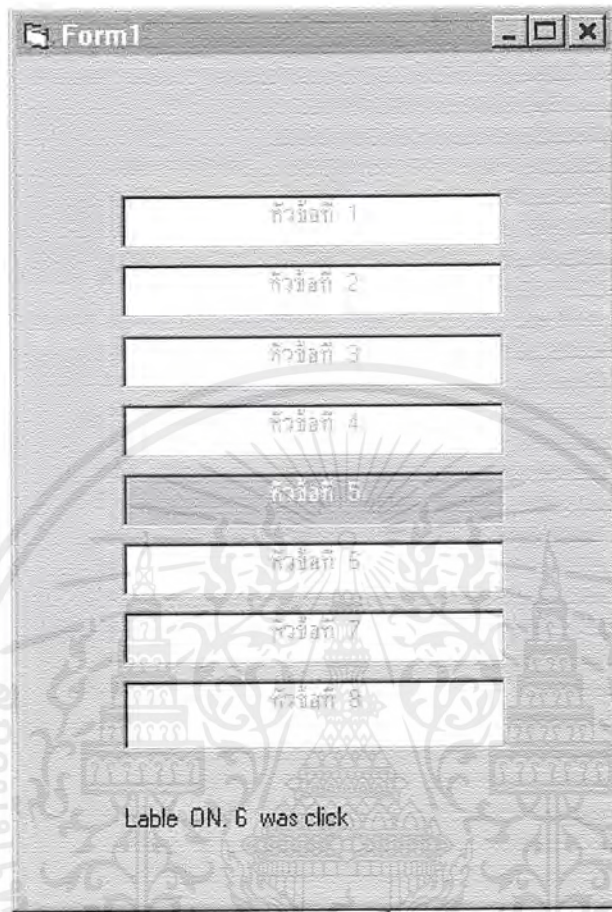
```
If n < 0 Then n = 7
```

```
Label1(n).BackColor = QBColor(12)
```

```
Label1(n).ForeColor = QBColor(15)
```

```
End Sub
```

### (ต่อ) ซอร์สโค้ดสำหรับโปรแกรม Item Menu



รูปที่ 2.27 แสดงการทำงานของโปรแกรม Item Menu

### 2.3 การสร้างภาพเคลื่อนไหว

โปรแกรม PicMove (โปรแกรมการทำภาพเคลื่อนไหว) เป็นโปรแกรมนำเสนอภาพเคลื่อนไหวโดยใช้คำสั่งง่ายๆ คือ Move นั้นเอง โดยอาศัยเมาส์เป็นตัวนำการเคลื่อนที่ของรูปภาพเมื่อโปรแกรม Run รูปที่เป็นผู้หญิงจะวิ่งตาม Mouse Pointer เมื่อเลื่อน Mouse ไปมา รูปผู้หญิงจะวิ่งตาม Mouse ด้วย

#### 1. แนวในการเขียนโปรแกรม

1. โดยการสร้าง Image Object ขึ้นโดย Form และนำ Icon รูปผู้หญิงขึ้นมา จากนั้นก็อาศัย SubForm Mouse Move เขียนโปรแกรม โดยอาศัยค่าจาก X และ Y ที่กำหนดมาให้ใน Sub Form Mouse Move ช่วย

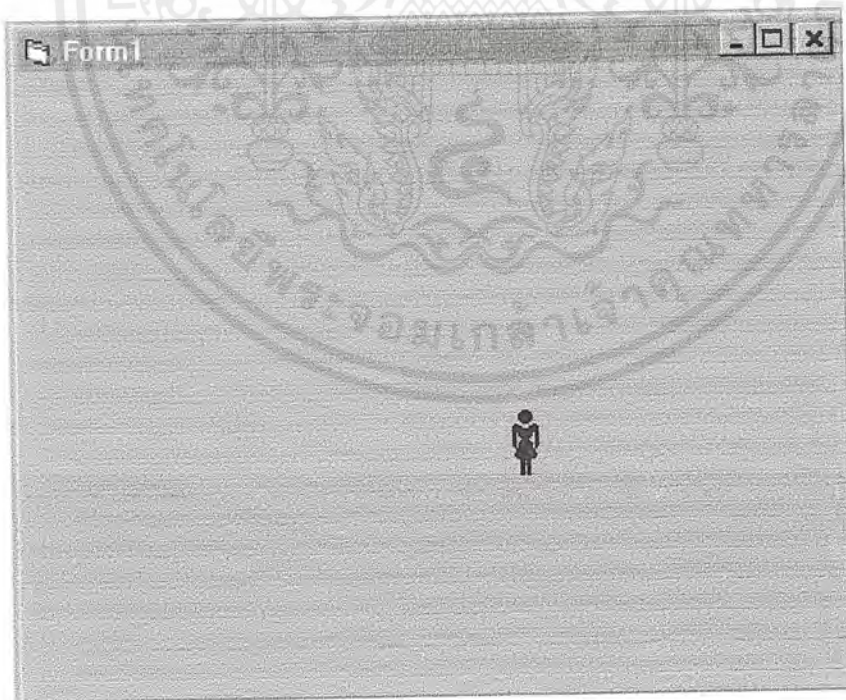
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จากนั้นนำค่า X และ Y มาหาความแตกต่างกับ Image 1.top และ Left แล้ว นำส่วนต่างต่างนั้นมาหารด้วย จำนวนช่วงที่ต้องการ Move เพื่อให้เห็นว่ามีกี่ครั้งที่จะเคลื่อนที่ไป

3. จากนั้นจึงนำ Form Next มาช่วยให้ Image Move ตาม Step ที่ต้องการ(คือค่าเดียวกันกับตัวที่นำไปหาร) และเขียนคำสั่ง Move ไปตาม Top บวกด้วยค่า Step ที่เราแบ่ง เช่นเดียวกับ Left ก็จะบวกกับ Step ที่เราแบ่งเช่นกัน

### ตารางที่ 2.3 การกำหนดคุณสมบัติของ

Object	Property	ค่าที่ตั้ง
Form1	Caption	ProgramPicmove
	Name	Picmove
Image1	Name	Image1
	Picture	C:\vb\icon\misc26



รูปที่ 2.28 การทำงานของโปรแกรม PicMove

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dim mx, my

Private Sub Form\_MouseMove(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

n = 10000

nx = Int((X - Image1.Top) / n)

ny = Int((Y - Image1.Top) / n)

For j = 1 To n

Image1.Move Image1.Left + nx, Image1.Top + ny

Next j

End Sub

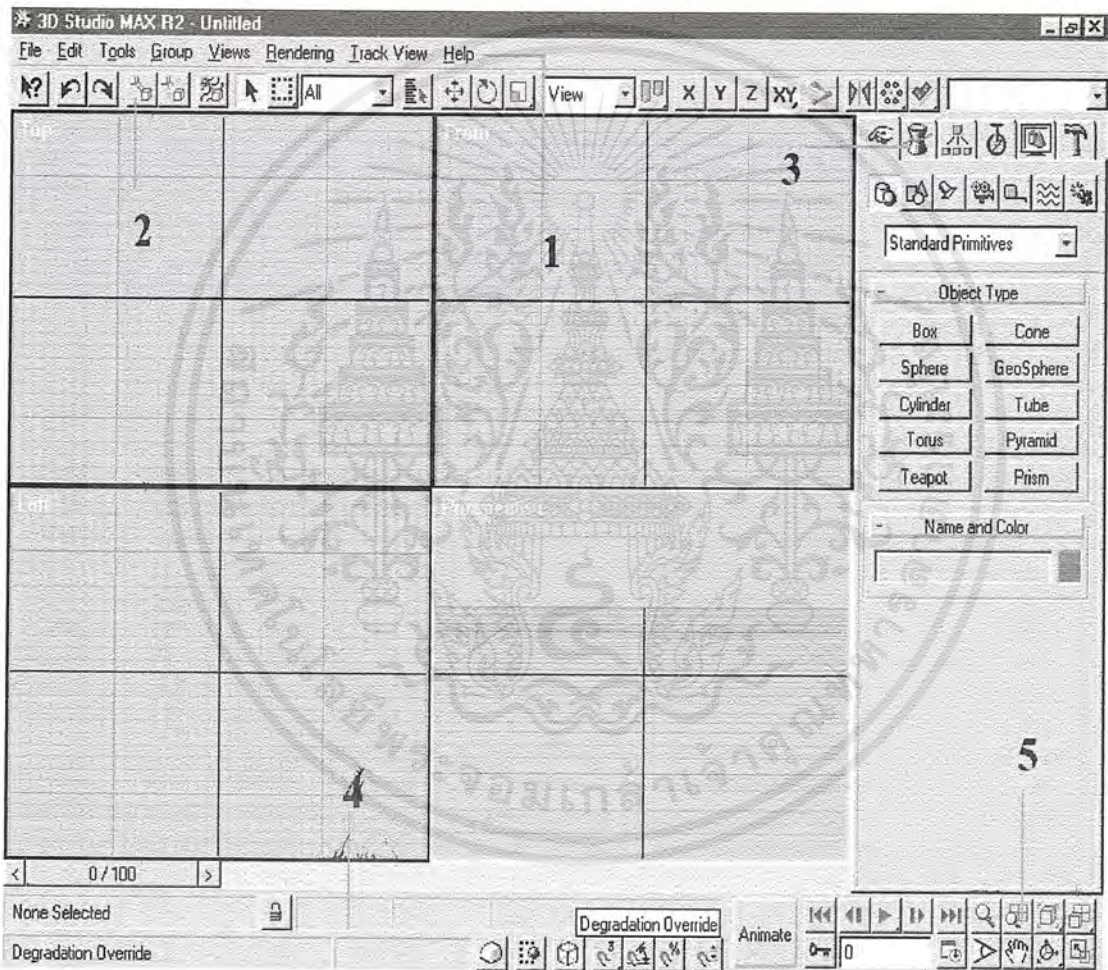
ซอร์สโค้ดสำหรับโปรแกรม PicMove

## 2.4 โปรแกรมทำให้เกิดเสียง

โปรแกรมเสียงเป็นโปรแกรมประยุกต์ ที่แสดงให้เห็นการใช้ส่วนควบคุม ของมัลติมีเดีย MMControl เป็นคอนโทรลที่ทำหน้าที่เล่นกลับ (playback) หรืออัด (recode) ไฟล์มัลติมีเดียได้ โดยที่ความสามารถเหล่านี้ ไม่ได้ถูกควบคุม โดยคอนโทรล MMControl โดยตรงแต่จะเชื่อมโยงไปยัง ดีไวซ์ MCI (Media Control Interface) อีกทอดหนึ่ง ซึ่งจะสามารถควบคุมได้โดยการปรับแต่งคุณสมบัติของคอนโทรล MMControl ตามความต้องการ

### 2.3 โครงสร้างโดยทั่วไปของหน้าจอ 3D studio Max2

โปรแกรม 3D STUDIO MAX2 เป็นโปรแกรมลูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้งานสร้างภาพด้วยองค์ประกอบ 3 มิติ ในแบบ ที่เรียกว่า PHOTO REALISTIC ซึ่งจะได้วัตถุ ที่มีความคล้ายคลึงหรือเหมือนความเป็นจริง โดยที่ผู้ใช้โปรแกรมสามารถที่จะสามารถสร้าง วัตถุขึ้นมา แล้วทำการกำหนดลักษณะพื้นผิวต่าง ๆ ให้กับองค์ประกอบวัตถุที่สร้างขึ้นมา



รูปที่ 2.29 หน้าจอโปรแกรม 3D Studio MAX2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1 ส่วนประกอบหลักของหน้าต่างโปรแกรม ประกอบไปด้วย

- 1.Menu Bar
- 2.Tool Bar
- 3.Command Panel
- 4.Status Line
- 5.Viewport Control
- 6.Viewport

**1. Menu Bar** คือ แถบแสดงรายการคำสั่งงาน มีเมนูคำสั่งในลักษณะ Pull Down Menu



File Edit Tools Group Views Rendering Track View Help

รูปที่ 2.30 File เป็นหมวดคำสั่งจัดการเกี่ยวกับไฟล์

New เป็นคำสั่งสำหรับเตรียมหน้าจอ เพื่อจะสร้างงานชุดใหม่ โดยที่โปรแกรมจะทำการลบวัตถุต่าง ๆ ที่ปรากฏในงานชุดเดิมออกไปโดย ในการลบงานชุดเดิมนี เราสามารถที่จะเลือกลบในลักษณะต่างๆ ได้ดังนี้

Keep Object and Hierarchy จะทำการลบค่าของ Key ต่าง ๆ ในงาน Animation แต่จะยังคงวัตถุและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุไว้

Keep Mesh จะทำการลบค่า Key ต่างๆ ในงาน Animation และความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุไป แต่ยังคงวัตถุต่าง ๆ ไว้

Knew All จะทำการลบทั้งค่า Key ต่าง ๆ ในงาน Animation ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ และตัววัตถุออกไปหมด

Reset จะทำการลบข้อมูลในหน้าจอต่าง ๆ และปรับค่าการตั้งค่าต่างๆ ให้อยู่ในมาตรฐานที่โปรแกรมตั้งไว้

Open ใช้สำหรับเปิดข้อมูล \*.Max ที่เก็บบันทึกไว้

Merge เป็นคำสั่งในการนำวัตถุในแฟ้มข้อมูลอื่น ๆ เข้ามาเพิ่มเติมในขณะที่ทำงาน บนแฟ้มข้อมูลเดิมอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Save คำสั่งบันทึกข้อมูล

Save As คำสั่งบันทึกข้อมูลเดิมในชื่อไฟล์ใหม่ หรือบันทึกข้อมูลเดิม ชื่อเดิม ในที่ใหม่

Save selected ใช้บันทึกข้อมูลเฉพาะวัตถุที่ถูกลือก

Import คือ คำสั่งในการเปิดใช้เพิ่มข้อมูลอื่นๆ ที่ไม่ใช่เพิ่มข้อมูล \*.Max และ โปรแกรม 3D Studio MAX2 สามารถเปิดใช้งานได้

Export คือ คำสั่งในการ Save เพิ่มข้อมูลอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เพิ่มข้อมูลที่จะใช้งานใน โปรแกรมอื่นได้

Archive เป็น คำสั่งในการ Save ข้อมูลในรูปแบบที่ถูกบีบอัดให้มีขนาดเล็กลง

Summary Inform เป็นคำสั่งในการขอรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุที่บรรจุใน เพิ่มข้อมูล ที่กำลังทำงาน

Viewfile ใช้ในการดูข้อมูลภาพนิ่งต่าง ๆ

Configure Path ใช้กำหนดเส้นทางในการทำงานต่างๆ

Preference setting ใช้ในการตั้งค่าส่วนต่างๆ ของโปรแกรม

Edit คือ หมวดคำสั่งจัดการแก้ไขวัตถุ

Group คือ หมวดคำสั่งในการรวม หรือแยกย่อยชิ้นส่วนวัตถุ

View คือ หมวดคำสั่งจัดการของการทำงาน Viewport

Rendering คือ หมวดคำสั่งจัดการภาพที่ได้จากการสร้างองค์ประกอบ 3 มิติ

Help คือ ส่วนค้นหาคำอธิบายปุ่มคำสั่งต่างๆ ภายในโปรแกรม

**2. Tool Bar** คือ บรรทัดปุ่มคำสั่งในการทำงานต่างๆ



รูปที่ 2.31 Help Mode

ใช้สำหรับสอบถามรายละเอียดการใช้งานส่วนต่างๆ ของโปรแกรม เมื่อเราคลิกปุ่มนี้แล้ว ทำการเลือก Icon ตัวใดจะปรากฏหน้าต่างแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับปุ่ม หรือ Icon นั้นๆ



รูปที่ 2.32 Undo ใช้สำหรับยกเลิกการทำงานครั้งล่าสุด



รูปที่ 2.33 Redo ใช้สำหรับเรียกคำสั่งที่ถูกยกเลิกโดย Undo คืนมา



รูปที่ 2.34 Elect and Link ใช้สำหรับเลือกวัตถุที่ต้องการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ



รูปที่ 2.35 Unlink Selection ยกเลิกความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ



รูปที่ 2.36 Space Warps ใช้สำหรับเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับ



รูปที่ 2.37 Select Object ใช้สำหรับเลือกวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.38 ใช้สำหรับเลือกวัตถุด้วยการลากพื้นที่คลุมวัตถุ



รูปที่ 2.39 ใช้เลือกวัตถุที่ต้องการใน Viewport



รูปที่ 2.40 เลือกวัตถุด้วยข้อ



รูปที่ 2.41 Eelect and Move ใช้เคลื่อนย้ายวัตถุ



รูปที่ 2.42 Select and rotate ใช้หมุนวัตถุ



รูปที่ 2.43 ใช้เปลี่ยนขนาดวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.44 ใช้ในการเลือกประเภทเกณฑ์ที่ต้องการ



รูปที่ 2.45 ใช้เลือกประเภทจุดหมุนที่ต้องการใช้งาน



รูปที่ 2.46 ใช้เลือกเกณฑ์ที่ต้องการทำงาน



รูปที่ 2.47 ใช้ในการเปลี่ยนแปลงวัตถุในลักษณะพลิกกลับตามแนวแกนที่ถูกเลือก



รูปที่ 2.48 ทำให้ซ้ำที่ถูกเลือก



รูปที่ 2.49 ใช้ปรับวัตถุให้บรรจบบนระนาบที่ทำงาน หรือพื้นผิวที่เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.50 เรียก Track View งาน Animation ขึ้นมาปรับ



รูปที่ 2.51 เรียก Material Editor ขึ้นมาแก้ไข



รูปที่ 2.52 สั่ง Render Quick Render



รูปที่ 2.53 Render Last ทำการ Render โดยใช้ค่าต่างๆ ในการ Render ครั้งล่าสุด

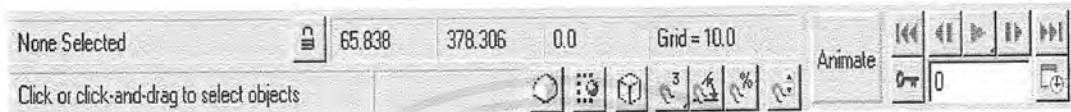


รูปที่ 2.54 command Panel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. Status Line

เป็นส่วนไอคอนของคำสั่งสร้างการแก้ไขเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับการทำ Animation การ Display เพื่อจัดการกับวัตถุที่ผู้ใช้สร้างขึ้นมา



รูปที่ 2.55 Status Line

เป็นส่วนบอกตำแหน่งเมาส์ ตำแหน่งเฟรม องศาในการหมุน หรือสถานะภาพของการทำงานในขณะนั้น

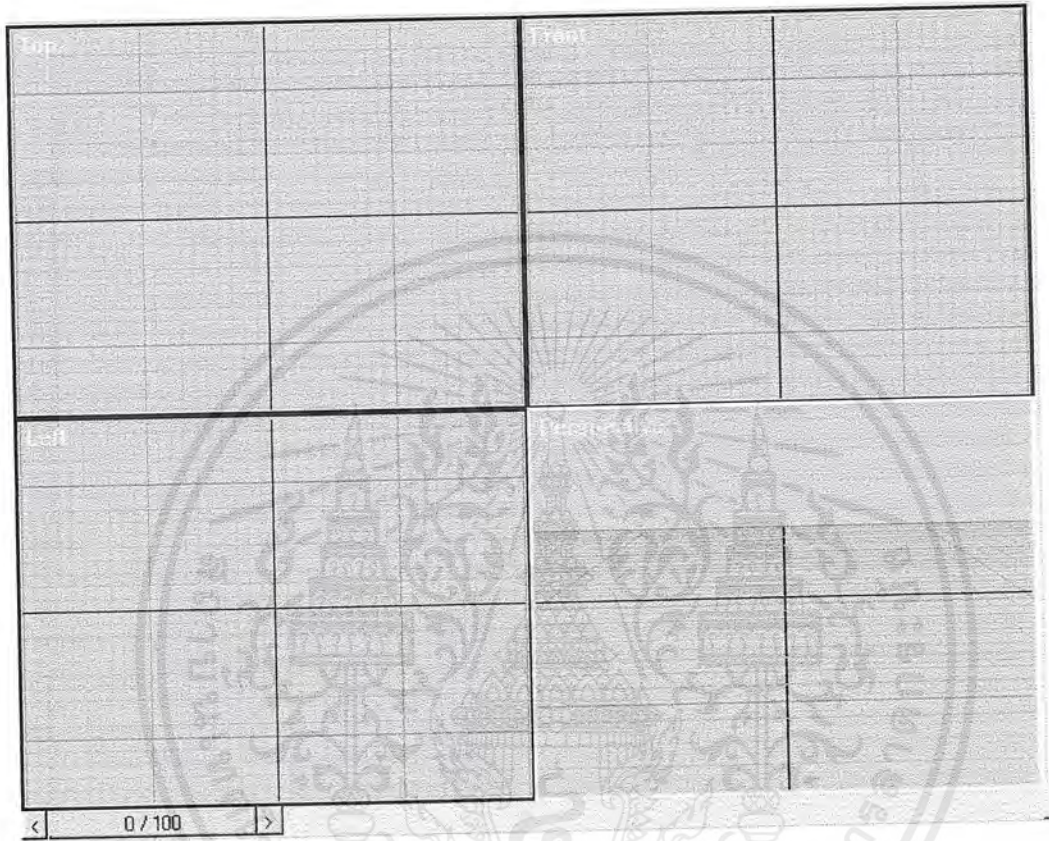
### 4. Viewport Control

เป็นปุ่มคำสั่งควบคุมการทำงาน Viewport ต่าง ๆ บนหน้าจอ



รูปที่ 2.56 Viewport Control

5. Viewport คือ หน้าจอการทำงานโดยมองจากด้านต่าง ๆ ของวัตถุ



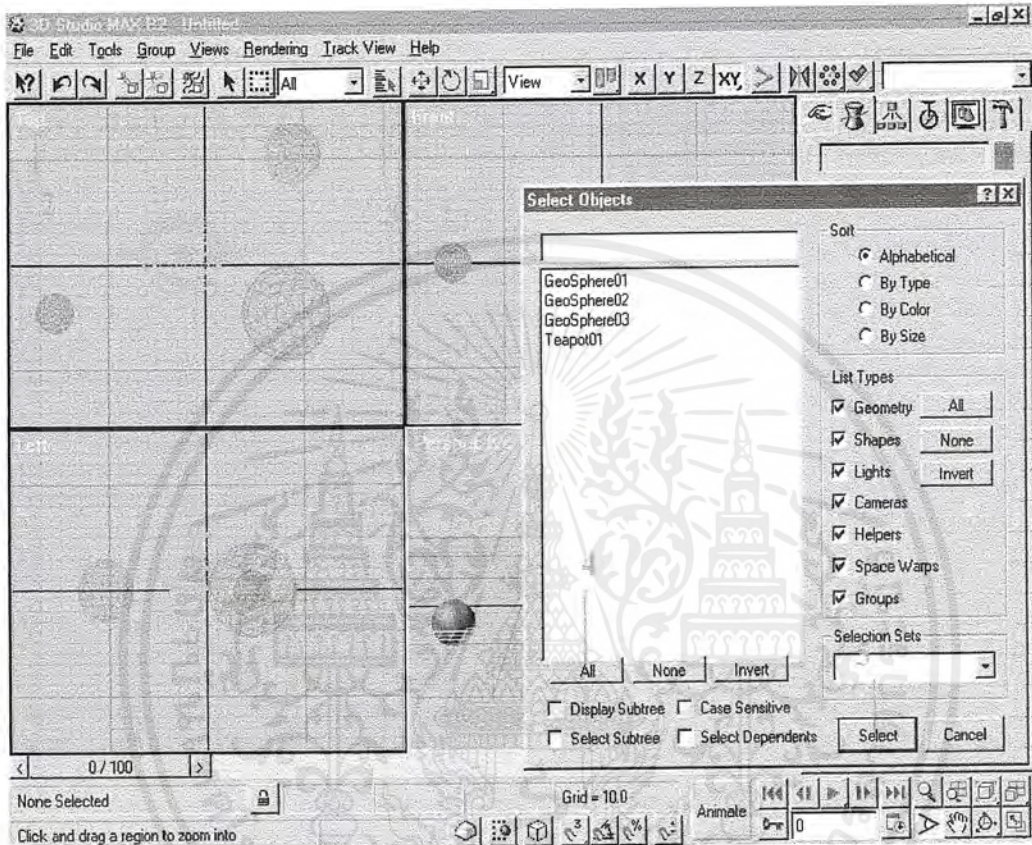
รูปที่ 2.57 Viewport

### 2.3.2 หลักการใช้ Transform Coordinate System และ Transform Center

ในการทำงานเพื่อสร้าง หรือแก้ไขวัตถุ โดยเฉพาะการหมุน หรือการย่อขยายวัตถุจำเป็นต้องอาศัยแกนต่างๆ เป็นเกณฑ์อ้างอิง และในการทำงานกราฟฟิคนบนโปรแกรม 3D studio MAX เช่นเดียวกัน จะต้องมีการอ้างอิงแกนหลักในการทำงานอยู่สามแกน คือ แกน X แกน Y และแกน Z ซึ่งแต่ละแกนจะอยู่ในแนวใดบ้างนั้น ขึ้นอยู่กับประเภท Transform Coordinate ที่เราเลือกใช้ด้วยการกำหนดบน Tool Bar ซึ่งจะทำให้มองเห็นแนวแกนต่างๆ ในขณะทำงาน

## 1. ตัวอย่าง การใช้งาน Transform Coordinate System

ขั้นที่ 1 ทดลองสร้างวัตถุด้วย Geosphere Object และ Teapot ค้างรูป



รูปที่ 2.58 การสร้างวัตถุด้วย Geospher

ขั้นที่ 2 เลื่อนเมาส์ไปที่ข้อความ Top ที่ Top View เมื่อเคอร์เซอร์เมาส์เปลี่ยนรูปให้คลิกเมาส์หนึ่งครั้ง

ขั้นที่ 3 คลิกปุ่ม Select Object By Name จะปรากฏหน้าต่าง SelectObject by Name ขึ้นมา

ขั้นที่ 4 คลิกปุ่ม All

ขั้นที่ 5 คลิกปุ่ม Select จะเห็นว่าโครงวัตถุเป็นสีขาวหมด ซึ่งเป็นการบอกให้ทราบว่า ทั้งหมดถูกเลือกปฏิบัติงาน

ขั้นที่ 6 คลิกปุ่ม Angle Snap Toggle เพื่อช่วยในการหมุนวัตถุให้มีองศาอย่างสม่ำเสมอ

ขั้นที่ 7 คลิกปุ่ม Select And Rotate

ขั้นที่ 8 คลิกเมาส์ที่ References Coordinate System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 9 คลิกเมาส์ที่ View

ขั้นที่ 10 คลิกเมาส์ Restrict To Z-axis เพื่อเลือกการทำงานบนแกน Z เพียงแกนเดียวโดยเราสามารถดูจะได้สีของแกนปฏิบัติงานจะเป็นสีแดง ซึ่งจะทำให้วัตถุหมุนรอบแกน Z เท่านั้น

ขั้นที่ 11 เลื่อนเมาส์ไปที่วัตถุขึ้นใดก็ได้ใน Top View

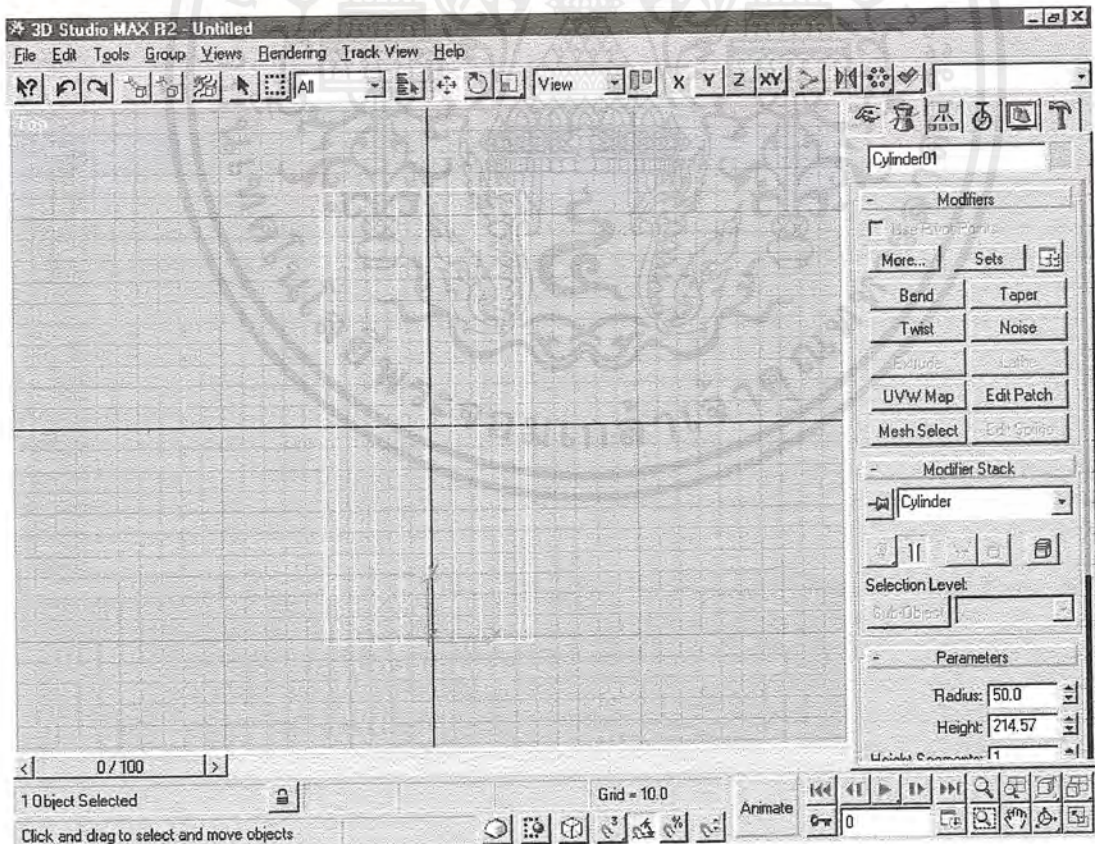
ขั้นที่ 12 คลิกเมาส์ค้างไว้

ขั้นที่ 13 เลื่อนเมาส์ลงมา วัตถุทั้งสี่จะหมุนรอบแกน Z ของ Transform Coordinate แบบ View ในลักษณะเป็นกลุ่ม

### 2.3.3 หลักการใช้ Transform Center

การใช้ Transform Center เพื่อกำหนดศูนย์กลางวัตถุ ก่อนจะทำการแก้ไขศูนย์กลางของวัตถุใน 3D studio MAX แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

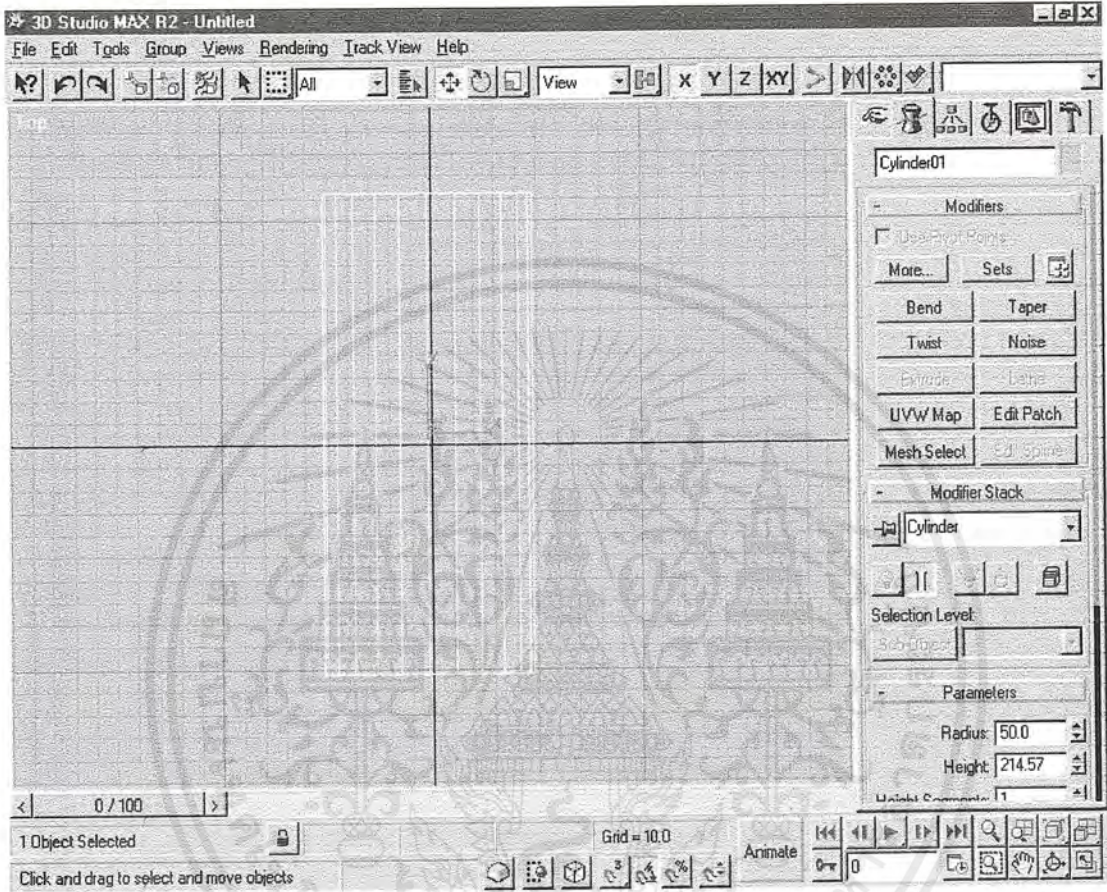
**1. Pivot Point Center** คือ กำหนดศูนย์กลางของวัตถุอยู่ที่ฐานวัตถุ ที่ถูกเลือกทำงาน



รูปที่ 2.60 แสดงให้เห็นตำแหน่ง Transform Center แบบ Pivot Point Center

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

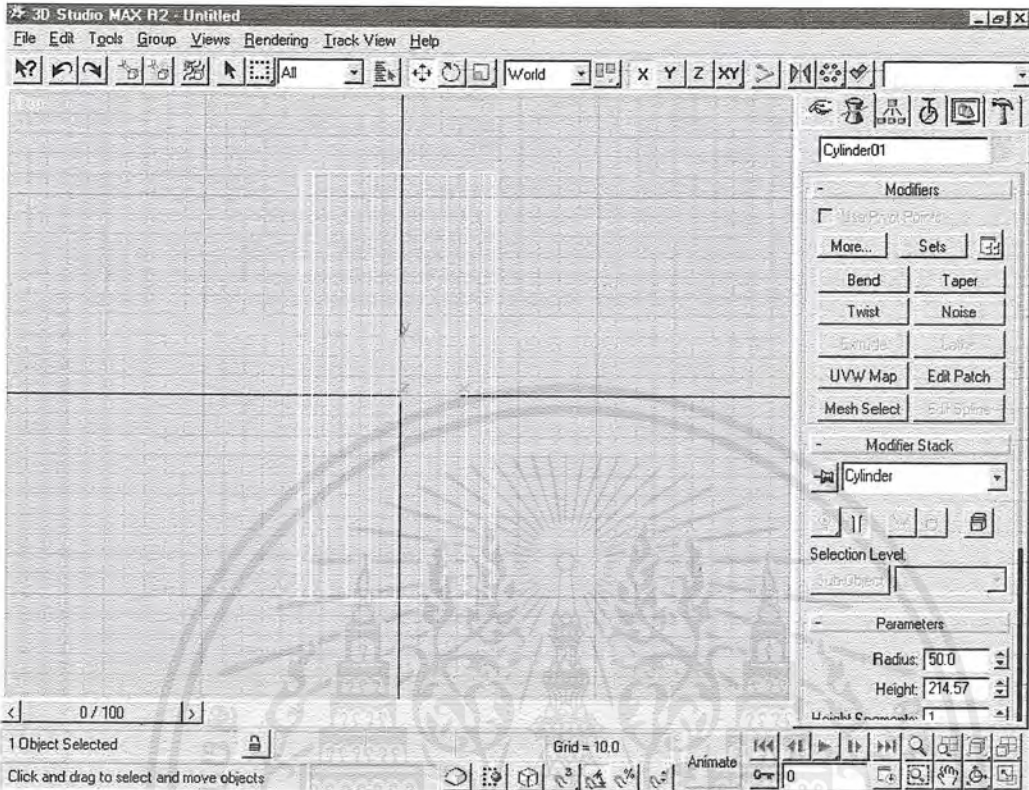
## 2. Selection Center คือ กำหนดศูนย์กลางของวัตถุอยู่ที่กลางวัตถุที่ถูกเลือกทำงาน



รูปที่ 2.61 แสดงให้เห็นตำแหน่ง Transform Center แบบ Selection Center

## 3. Transform Coordinate Center คือ กำหนดศูนย์กลางวัตถุอยู่ที่ตำแหน่งแกน Transform Coordinate System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

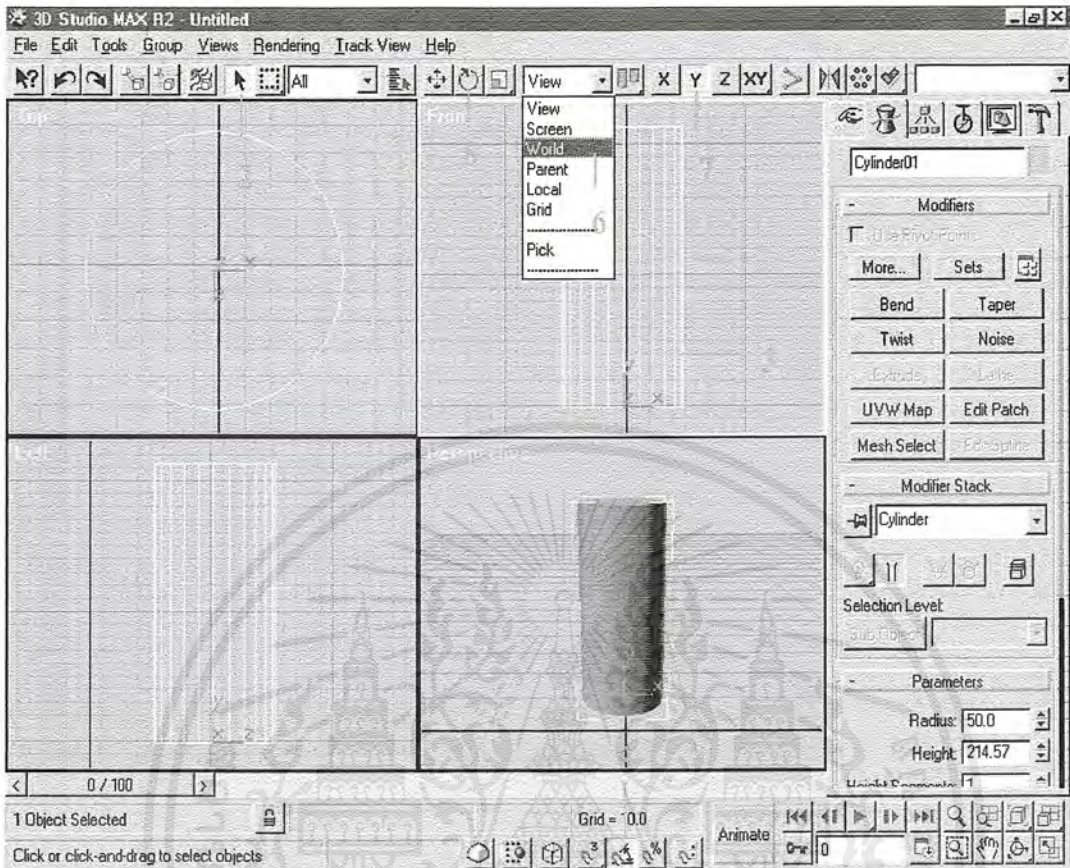


รูปที่ 2.62 แสดงให้เห็นตำแหน่ง Transform Coordinate Center

#### 4. ตัวอย่างการใช้งาน Transform Center

- ขั้นที่ 1 ทดลองสร้างรูปทรง Cylindrical Object ตามรูป
- ขั้นที่ 2 คลิกปุ่ม Select Object
- ขั้นที่ 3 คลิกเมาส์ที่วัตถุในหน้าจอ Front View
- ขั้นที่ 4 คลิกปุ่ม Angle Snap Toggle เพื่อช่วยในการหมุนวัตถุให้มือองศาอย่างสม่ำเสมอ
- ขั้นที่ 5 คลิกปุ่ม Select and rotate
- ขั้นที่ 6 คลิกเมาส์ที่ View ใน Transform Coordinate แล้วเลื่อนเมาส์ลงมาคลิกที่ Word
- ขั้นที่ 7 คลิกปุ่ม Restrict to Y

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.63 การใช้งาน Transform Center

ขั้นที่ 8 เลื่อนเมาส์ไปที่วัตถุใน Front View

ขั้นที่ 9 คลิกเมาส์ค้างไว้

ขั้นที่ 10 เลื่อนเมาส์ลงมาจนกว่ามุมครบ 90 องศาแล้วปล่อยเมาส์ จะเห็นว่าวัตถุจะใช้

ฐานของตัวเองเป็นจุดหมุน ทั้งนี้เนื่องจากยังคงใช้งาน Transform Center แบบ Pivot Point Center

ขั้นที่ 11 คลิกปุ่ม Use Pivot Point Center ค้างไว้

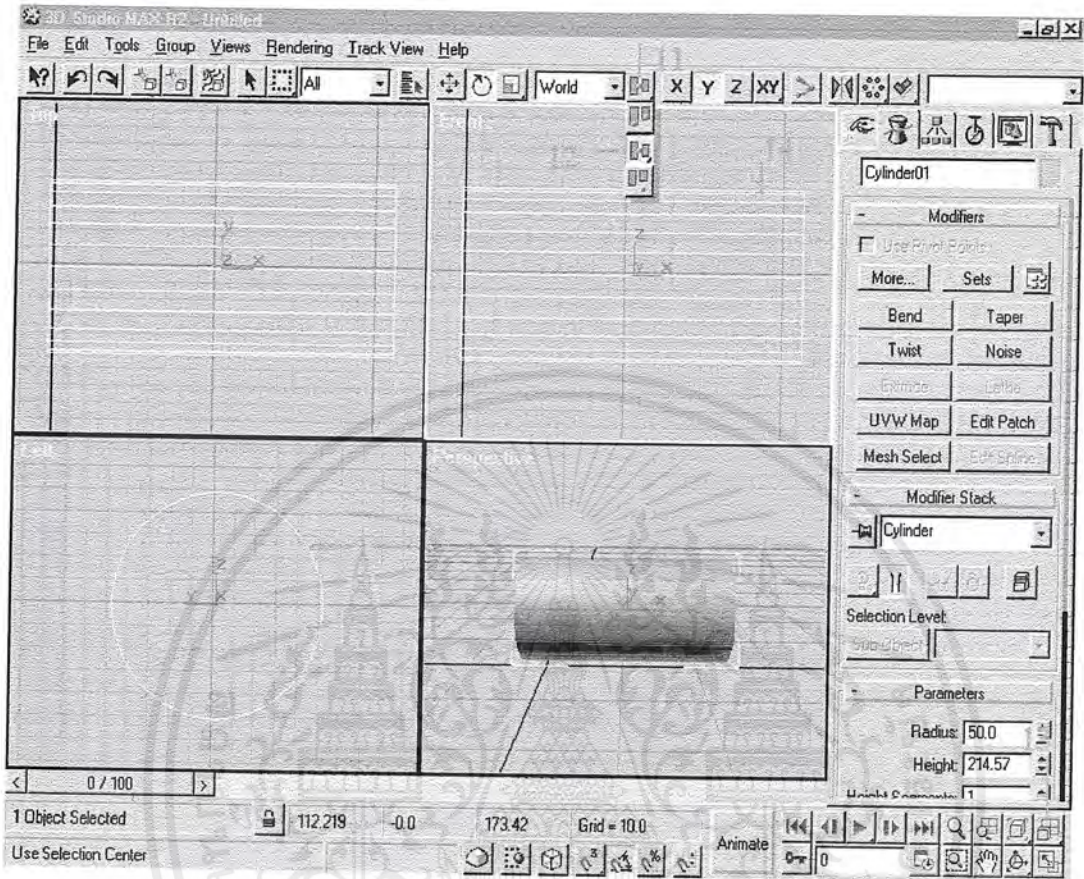
ขั้นที่ 12 เลื่อนเมาส์ลงมาเลือกปุ่ม Use Selection Center ซึ่งจะพบว่า ศูนย์วัตถุย้ายไปยัง

ศูนย์กลางของวัตถุ

ขั้นที่ 13 คลิกปุ่ม Zoom Extents All เพื่อทำการจัดวัตถุให้อยู่ในตำแหน่งกลาง View Port

ขั้นที่ 14 เลื่อนเมาส์ไปที่เส้นขอบของวัตถุใน Front View

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.63 (ต่อ) การใช้งาน Transform Center

## 5. การสร้างวัตถุ Geometry

Geometry ก็คือ วัตถุทรงเรขาคณิตขั้นพื้นฐานที่โปรแกรม 3D Studio MAX2 เอื้ออำนวยในการสร้างขึ้นมาได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านการสร้างจากการขึ้น Shape ซึ่งในโปรแกรม 3D studio MAX 2 มีหลักการสร้าง Geometry ที่น่าสนใจอยู่ด้วยกัน คือ

- Geosphere
- Sphere
- Torus
- Cone
- Box
- Cylinder
- Tube

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Hedra

- Teapot

Geosphere Object คือ รูปทรงกลมที่ประกอบด้วย เส้น โคจรแบบสามเหลี่ยม

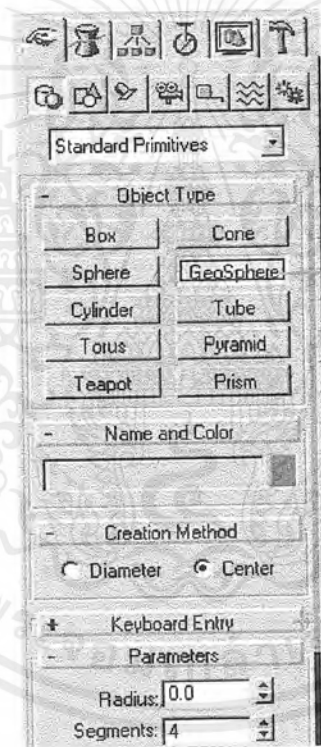
Sphere Object คือ ทรงกลมที่ประกอบขึ้นจาก โครงสร้างแบบสี่เหลี่ยม

## 6. ตัวอย่างการสร้าง Geosphere

ขั้นที่ 1 คลิกเมาส์ที่ Top View

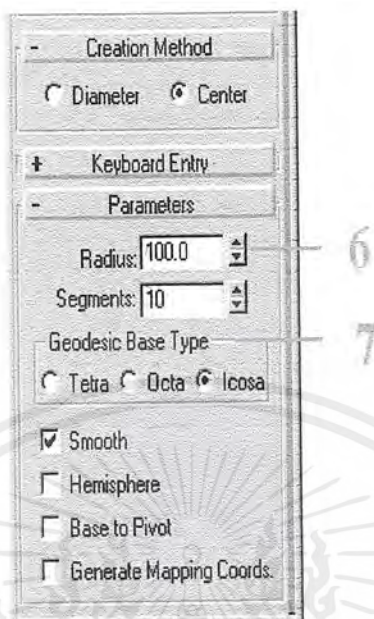
ขั้นที่ 2 คลิกปุ่ม Geosphere จะมี Geosphere Tool เลื่อนลงมา

ขั้นที่ 3 คลิกปุ่ม Keyboard Entry



รูปที่ 2.64 การสร้าง Geosphere

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.65 การกำหนดค่า Parameter

ขั้นที่ 4 เติมค่า Radius เท่ากับ 100

ขั้นที่ 5 คลิกปุ่ม Create

ขั้นที่ 6 ที่ Parameter Tool เติมค่า Segments เท่ากับ 10 ตั้งเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงวัตถุ

ขั้นที่ 7 ลองทำการเปลี่ยนแปลงหมวดการทำงานใน Geosphere Base Type ด้วยการคลิก

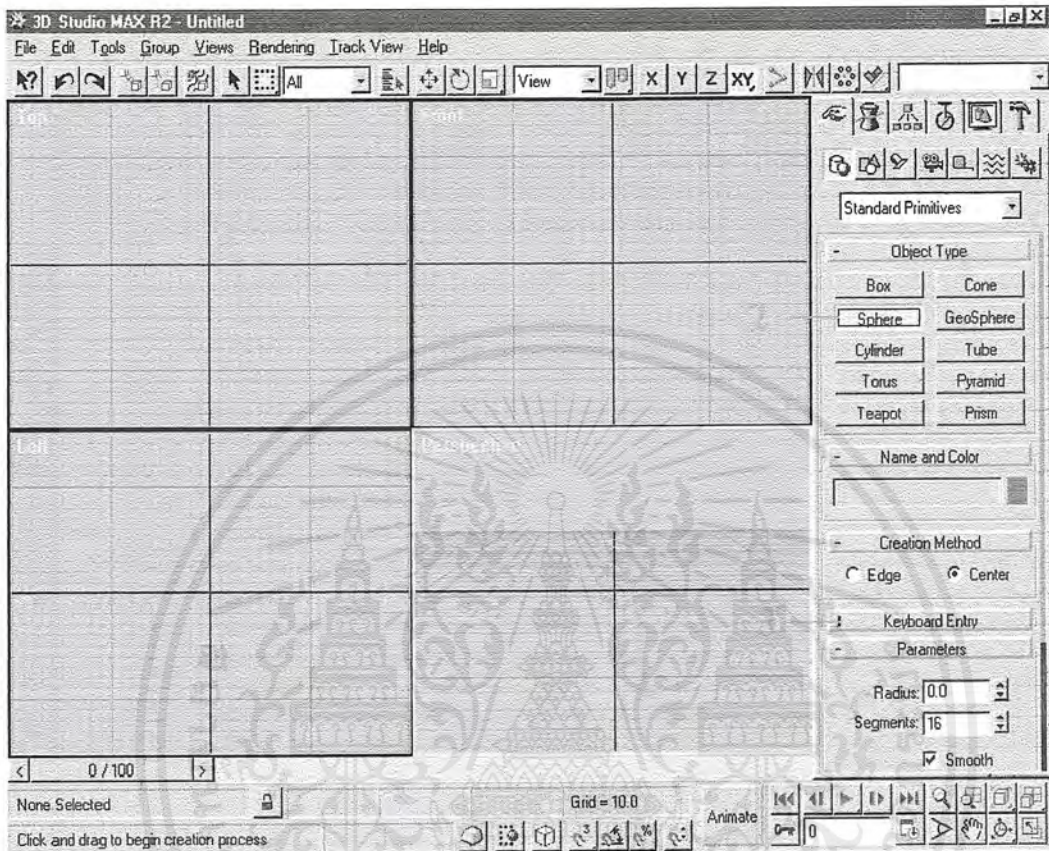
เมาส์ เลือกหมวดการทำงานที่ต้องการ

## 7. ตัวอย่าง การสร้าง Sphere Object

ขั้นที่ 1 คลิกเมาส์ที่ Top View

ขั้นที่ 2 คลิกปุ่ม Sphere

ขั้นที่ 3 คลิกปุ่ม Keyboard Entry

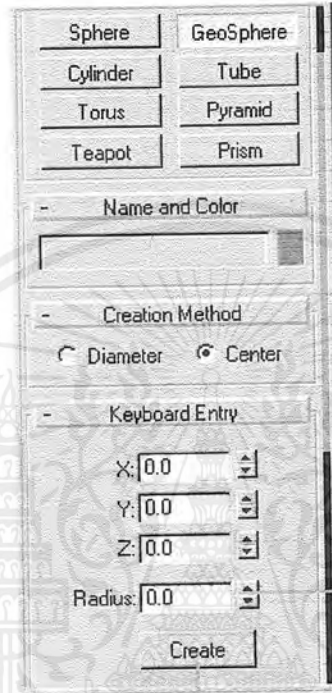


รูปที่ 2.66 ตัวอย่างการสร้าง Sphere Object

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 4 เติมค่า Radius เท่ากับ 100

ขั้นที่ 5 คลิกปุ่ม Create



รูปที่ 2.67 เติมค่า Radius เท่ากับ 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

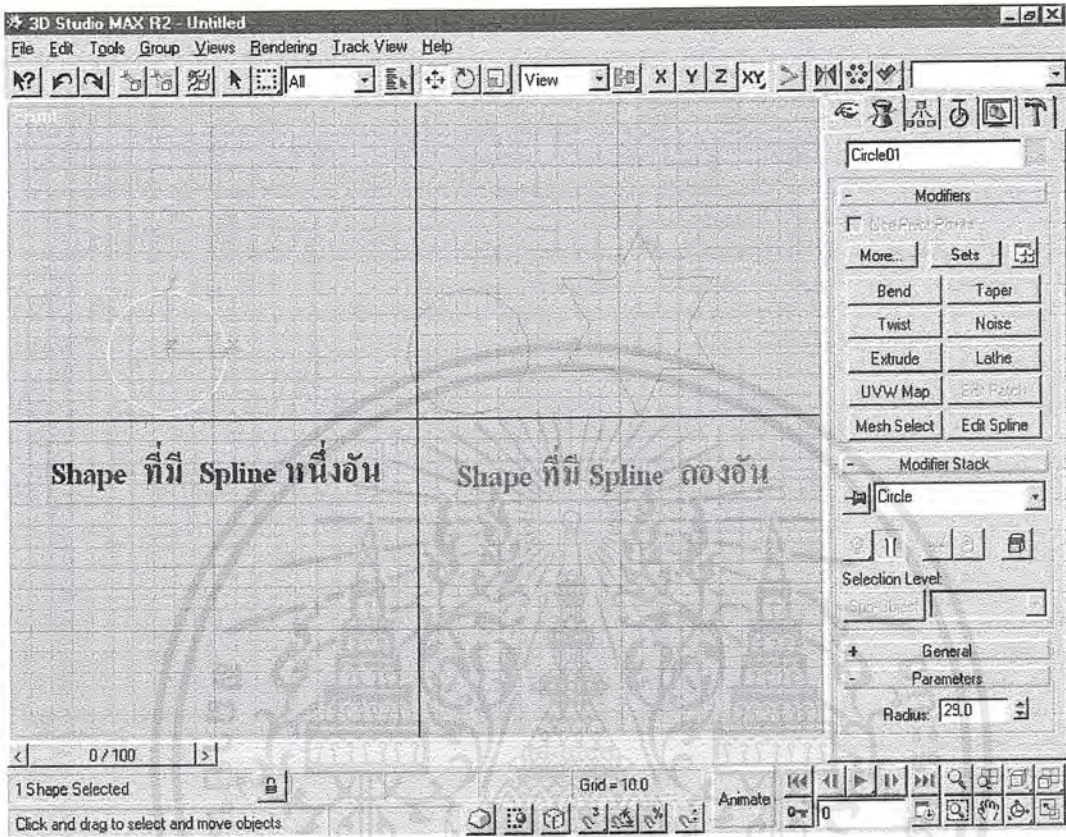


รูปที่ 2.68 การคลิกปุ่ม Create

## 8. การสร้าง Shape เพื่อใช้งาน

Shape ในโปรแกรม 3D STUDIO MAX2 คือ เส้นที่สร้างขึ้นมา เพื่อใช้ในการสร้างโครงวัตถุ โดยอาจทำหน้าที่เป็นรูปร่างของโครง หรือเส้นทางการขึ้นรูป (Path) ก็ได้ Shape ที่ถูกสร้างขึ้นประกอบขึ้นจาก Spline ตั้งแต่ 1 อันขึ้นไป Shape เดียวกัน จะมีสีเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

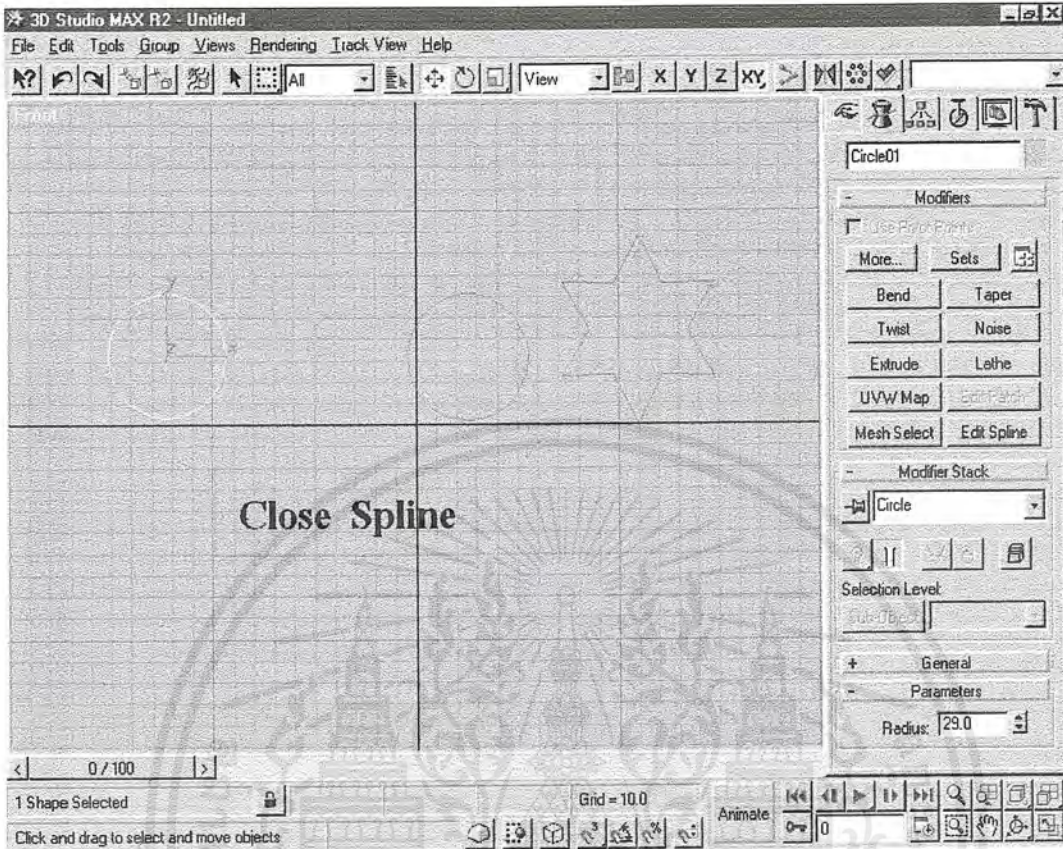


รูปที่ 2.69 ประกอบด้วย Spline 1 อัน และ Shape ประกอบด้วย Spline 2 อัน

Spline สามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ คือ

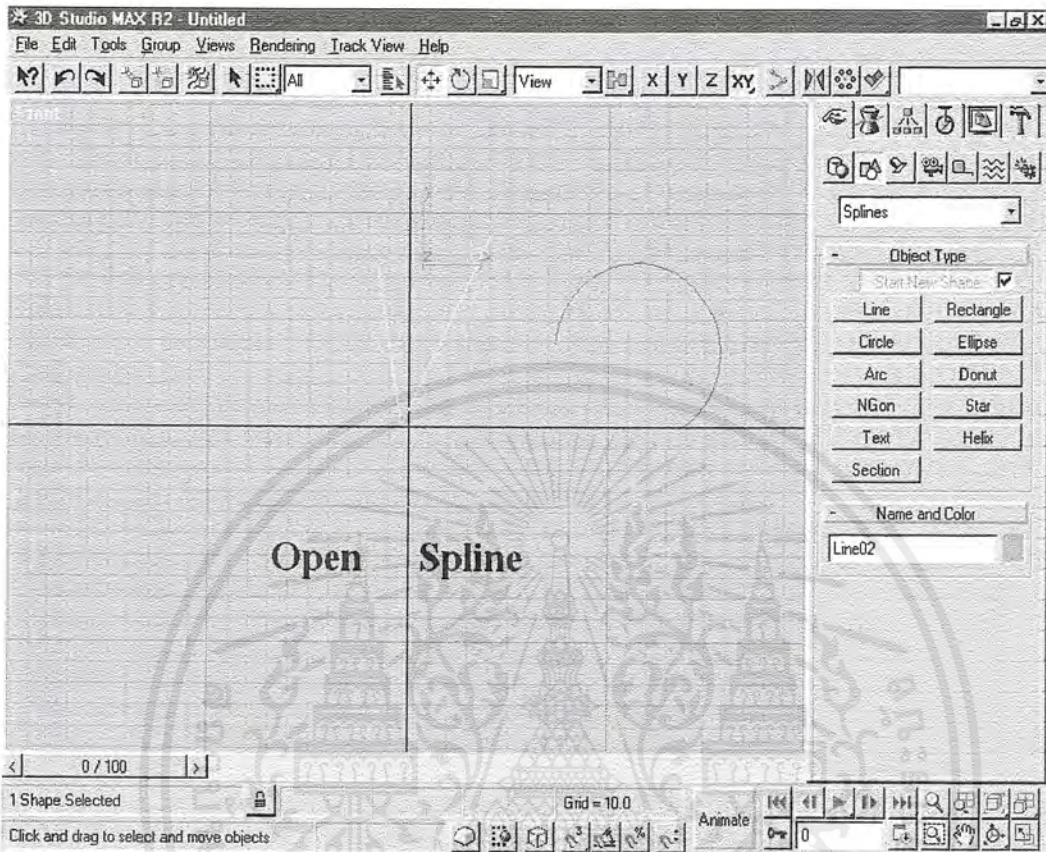
- Shape แบบ Open Spline
- Shape แบบ Close Spline

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.70 Shape แบบ Close Spline

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.71 Shape แบบ Open Spleen

## 9. การแก้ไข Shape ในระดับต่างๆ

การแก้ไข Shape ในโปรแกรม 3D Studio Max แบ่งได้ 3 ระดับ คือ

1. การแก้ไขในระดับจุด (Vertex)
2. การแก้ไขในระดับเส้น (Segment)
3. การแก้ไขในระดับ (Spine)

## 10. การแก้ไขในระดับจุด (Vertex)

การแก้ไขในระดับจุด เพื่อให้ผู้ใช้สามารถแก้ไข Shape ให้ได้รูปร่าง ตามต้องการ การแก้ไขดังกล่าวได้แก่

1. Move คือ การย้ายตำแหน่งของ Vertex ที่เลือก
2. Rotate คือ การหมุนจุดที่ถูกเลือก ซึ่งโดยทั่วไปจะทำการเป็นกลุ่มจุด
3. Scale คือ การปรับระยะห่างระหว่างจุดที่ถูกเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Connect คือ การเชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายของ Open Spline
5. Break คือ การกำหนดจุดที่เราจะทำการตัดเส้น Spline ออกเป็น Spline ตัวใหม่
6. Refine คือ การเพิ่มจุดลงไปที่เส้นตรงจุดที่คลิกเมาส์ โดยไม่ให้เส้นที่ถูกคลิกแยกเป็น Spline ตัวใหม่เหมือนกับคำสั่ง Break
7. Insert คือ การเพิ่มจุด และสามารถย้ายจุดที่เพิ่มลงไปยังตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องการ
8. Make First คือ การกำหนดจุดเริ่มต้นของ Spline ขึ้นใหม่
9. Weld คือ รวมจุดสุดท้าย และจุดเริ่มต้นภายใต้ข้อกำหนดความห่างภายใน Weld
10. Threshold ไปเชื่อมกันเพื่อทำเป็น Close Spline ซึ่งโดยมากระยะห่างทั้งสองจุดจะไม่มากนัก

11. Delete คือ การลบจุดที่เลือกทิ้งไป

## 11. การแก้ไขในระดับเส้น (Segment)

การแก้ไขดังกล่าวมีวิธีการดังต่อไปนี้ได้แก่

1. Move คือ การย้ายตำแหน่งของ Segment ที่เลือก
2. Rotate คือ การหมุน Segment ที่ถูกเลือก ซึ่งโดยทั่วไปจะทำการเป็นกลุ่มเส้น
3. Scale คือ การปรับระยะห่างระหว่างเส้นที่ถูกเลือก
4. Break คือ การเพิ่มจุดเพื่อทำการตัด Segment ออกเป็น Spline ตัวใหม่
5. Refine คือ การเพิ่มจุดลงไปที่ Segment โดยไม่ให้เส้นที่ถูกคลิกแยกออก
6. Spline ตัวใหม่เหมือนกับคำสั่ง Break
7. Detach คือ การแยก Segment ออกเป็น Shape แบบใหม่
8. Delete คือ การลบ Segment ที่เลือกทิ้งไป

## 12. การแก้ไขในระดับ (Spline)

การแก้ไข Spline มีวิธีแก้ไขดังนี้ได้แก่

1. Move คือ การย้ายตำแหน่งของ Spline ที่เลือก
2. Rotate คือ การหมุน Spline ที่ถูกเลือก
3. Scale คือ การปรับขนาด Spline ที่ถูกเลือก
4. Close คือ การให้ Open Spline ที่ถูกเลือกเป็น Close Spline
5. Out Line คือ การสร้างเส้น Outline Spline
6. Boolean คือ การคำนวณชิ้นส่วนของ Spline ที่ทับซ้อน
7. Mirror คือ การสร้าง Spline ขึ้นมาใหม่ในลักษณะสะท้อนกระจก
8. Detach คือ การแยก Spline ออกเป็น Shape แบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. Delete คือ การลบ Spline ที่เลือกทิ้ง

## 12. การสร้างและแก้ไขวัตถุด้วย Modify Panel

ภายใน Modify Panel จะพบคำสั่งสำหรับการทำงานของการทำงานของการสร้าง และแก้ไขวัตถุอยู่มากมาย เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้าง และแก้ไขวัตถุได้โดยง่าย

## 13. ตัวอย่างการสร้างวัตถุด้วยคำสั่ง Lathe

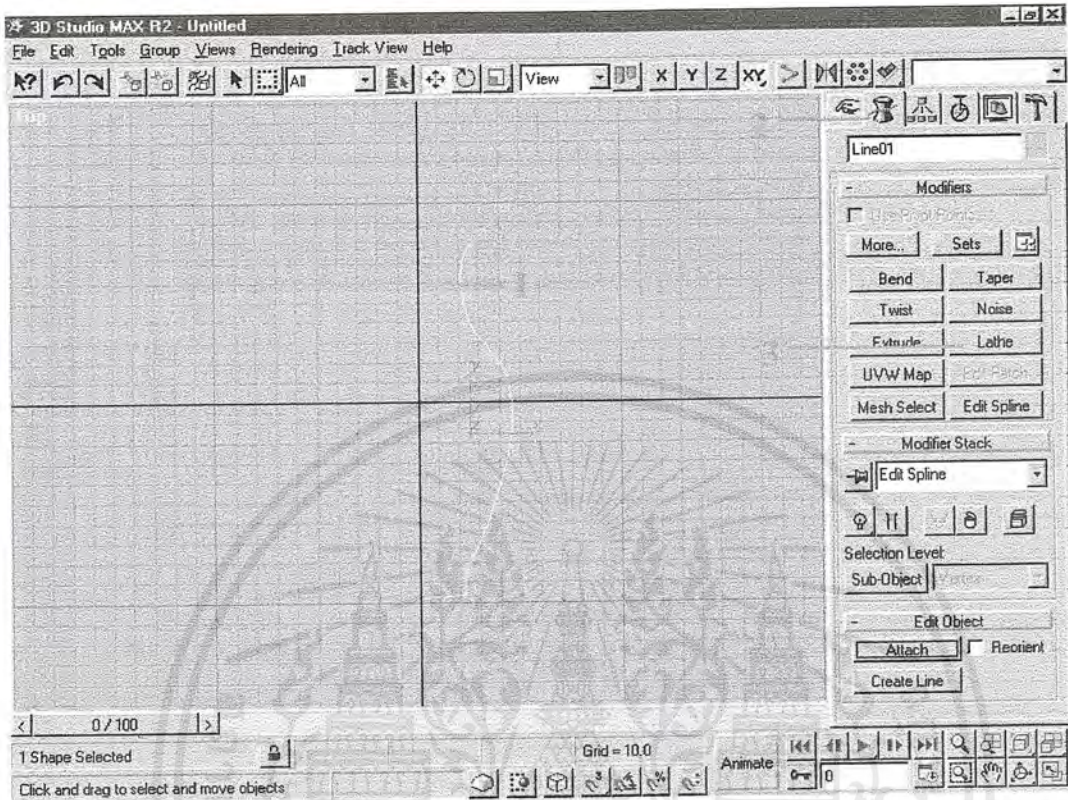
Lathe คือ การกลึงหรือหมุน Shape รอบแกนที่ต้องการ

ขั้นที่ 1 ใช้ Line สร้างเส้นดังรูป หลังจากนั้นคลิกเมาส์ที่เส้นวัตถุ

ขั้นที่ 2 คลิกเมาส์ที่ Modify Panel

ขั้นที่ 3 คลิกปุ่ม Lathe





รูปที่ 2.72 ขั้นตอนที่ 1-3 ของการสร้างวัตถุด้วยคำสั่ง Lathe

1. ไปที่ Parameters คลิกเมาส์เลือกการทำงาน Weld Core เพื่อทำการรวมจุดที่มีระยะใกล้เคียงกันมากๆ ให้เป็นจุดเดียว
2. คลิกปุ่ม Y ที่หมวดงาน Direction เพื่อกำหนดให้แกน Y เป็นจุดหมุน
3. ที่หมวด Align คลิกปุ่ม Min คือใช้ตำแหน่งของ Shape ที่แกน X ซึ่งมีค่าน้อยหมุนรอบแกน Y
4. คลิกปุ่ม Max/Min Toggle
5. คลิกปุ่ม Zoom Extents All

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.73 ขั้นตอนที่ 5-8 ของการสร้างวัตถุด้วยคำสั่ง Lathe

ลองเปลี่ยนค่าต่างๆ ใน Parameters เพื่อเปรียบเทียบการทำงาน

#### 14. การจัดการกับพื้นผิววัตถุ

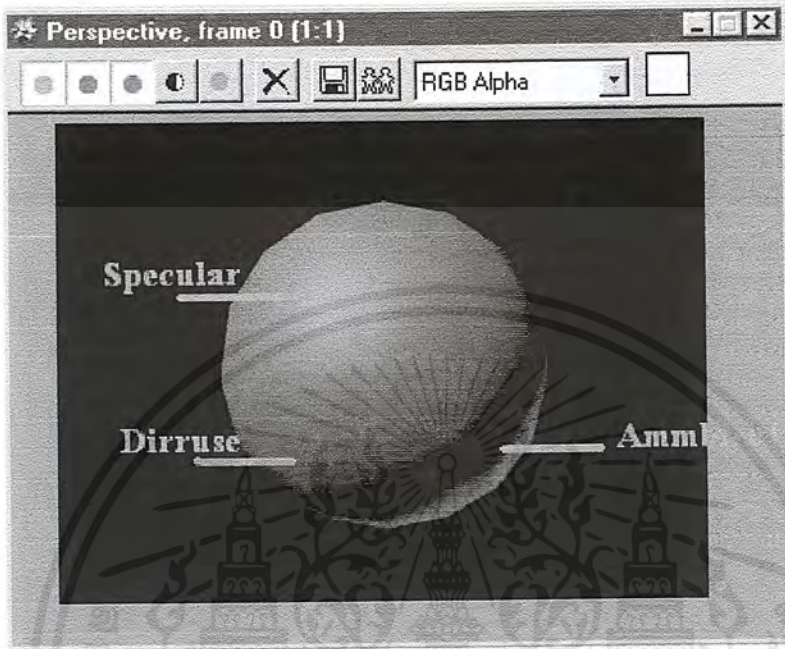
การใส่พื้นผิวให้แก่วัตถุใน 3D studio MAX มีการปรับแต่ง 2 หลักการใหญ่ ๆ คือ การลงสีของของผิววัตถุ (Surface Color) และการปะภาพ (Texttapping)

1. การลงสีของผิววัตถุ คือ การใส่สีโทนเดียวกัน หรือโทนสีหลายสีลงในวัตถุ ซึ่งสีในวัตถุหนึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

- ก. Ambient คือ สีในส่วนที่แสงตกกระทบน้อยที่สุด
- ข. Diffuse คือ สีในส่วนที่แสงตกกระทบถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

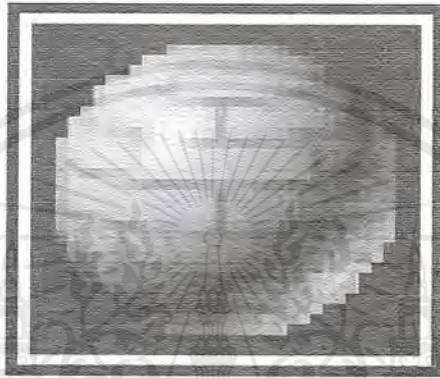
ค. Specular เป็นสีในส่วนที่แสงตกกระทบสะท้อนเป็นจุดสว่าง



รูปที่ 2.75 แสดงสีแสงเงาต่างๆ บนวัตถุ

การสร้างวัตถุขึ้นมาในบางโอกาสจำเป็นต้องใช้สีพื้นผิวหลายสีในวัตถุเดียวกัน เพื่อให้สมจริง และใกล้เคียงกับวัตถุของจริงมากที่สุด โปรแกรม 3D studio MAX ได้เอื้ออำนวยต่อการทำงานแบบการใส่สีผิววัตถุหลายสีในวัตถุเดียว ด้วยหมวดการทำงานแบบ Multi/Subobject และหมวดอื่นๆ เอื้ออำนวยต่อการกำหนดสีผิวหลายสีในวัตถุตัวเดียวกันภายใต้การทำงานของ Material Editor

15. การปะภาพ เป็นเทคนิคการนำเอาภาพ 2 มิติเข้ามาปะลงไป บนพื้นผิววัตถุ เพื่อเป็นการช่วยลดความซับซ้อนของการสร้างชิ้นส่วนลง และสร้างภาพ ได้ดูเหมือนจริง อาทิ ลายกำแพงอิฐ ลายหินอ่อน เป็นต้น



รูปที่ 2.76 แสดงวัตถุที่ผ่านกระบวนการปะภาพ Bitmap แทนการใส่พื้นผิว

## 16. การสร้างภาพเคลื่อนไหวเบื้องต้นและการ Render Output

ภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์แท้จริงแล้ว คือการนำเอาภาพนิ่งของวัตถุที่สร้างแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงทีละน้อยหลายๆ ภาพ มาเรียงลำดับให้เห็นอย่างต่อเนื่อง ด้วยจำนวนภาพต่อวินาที ซึ่งโดยทั่วไปเราเรียกภาพนิ่งแต่ละภาพว่า เฟรม จำนวนเฟรมต่อวินาทีที่เราสร้างจะใช้ได้เท่าใดขึ้นอยู่กับว่า เราจะนำภาพภาพเคลื่อนไหวไปใช้กับงานใด

โปรแกรม 3D Studio MAX ยังเอื้ออำนวยแก่ผู้ใช้ค่าของเฟรมควบคุม (Keyframe) ใน Track View เฟรมควบคุม (Keyframe) คือ เฟรมที่วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัตถุ เช่น เราหมุนวัตถุ 90 องศา ในเฟรมที่ 30 เฟรมที่ 30 คือ Keyframe ซึ่งหลังจากกำหนดเฟรมควบคุมเฟรมที่อยู่ระหว่าง Keyframe อันได้แก่ เฟรมที่ 0-29 ก็จะถูกคำนวณการเปลี่ยนแปลงทีละน้อย จนได้คุณสมบัติ และลักษณะของวัตถุเท่ากับเฟรมที่ 30 (Keyframe) เราจะได้ภาพ Animation อย่างง่าย แต่อย่างไรก็ดีภาพเหล่านั้น ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้ทันที ทั้งนี้เนื่องจากวัตถุต่างๆ ยังคงสภาพความเป็นโครงร่าง วัสดุ ผู้สร้างงานจะต้องนำโครงร่าง และองค์ประกอบที่จัดแต่งมาทำการสร้างภาพก่อน การสร้างภาพ (Render) คือ การนำภาพโครงร่าง 3 มิติที่จัดสร้าง และจัดองค์ประกอบต่างๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการมาทำการสร้างเป็นภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว เพื่อนำไปใช้งานตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบและการสร้าง

การออกแบบและการสร้างโปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์แวกเตอร์ซึ่งเป็นโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน จึงเน้นทางด้านกราฟฟิก สี สัน และความสวยงาม และเทคนิคซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจง่าย สะดวกและรวดเร็ว จึงจำเป็นที่ต้องใช้เครื่องมือในการออกแบบที่มีคุณภาพสูงอยู่พอสมควร ขั้นตอนในการออกแบบ จึงต้องใช้เวลาและความสามารถอยู่พอสมควร

#### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและการสร้าง

##### 3.1.1 ทางด้านซอฟต์แวร์

- 1 Visual Basic V5
- 2 Windows 95
- 3 Microsoft Word 97
- 4 Adobe PhotoShop V.4
- 5 3D Studio Max V.2

##### 3.1.2 ทางด้านฮาร์ดแวร์

- 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ AMD K6-2 266 MHz
- 2 เครื่องคอมพิวเตอร์ Pentium-133
- 3 หน่วยความจำ(Ram)
- 4 เมาส์ (Mouse)
- 5 ซาวด์การ์ด (Sound Grad)
- 6 Zip drive -100MHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ขั้นตอนในการทำโครงการงาน

โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์ ประกอบด้วย 8 เมนูย่อย และโปรแกรมช่วยเหลือ (Help) อีกหนึ่งเมนูรวมเป็น 9 เมนู ดังในรูปที่ 3.1 ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นไตเติล

ส่วนที่ 2 เป็นเมนูหลัก

ส่วนที่ 3 เป็นเรื่อง สเกลลาและเวกเตอร์

ส่วนที่ 4 เป็นเรื่อง ส่วนประกอบ เวกเตอร์และยูนิตเวกเตอร์

ส่วนที่ 5 เป็นเรื่อง การ Dot Product

ส่วนที่ 6 เป็นเรื่อง การ Cross Product

ส่วนที่ 7 เป็นเรื่อง Cartesian Coordinate

ส่วนที่ 8 เป็นเรื่อง Cylindrical Coordinate

ส่วนที่ 9 เป็นเรื่อง Spherical Coordinate

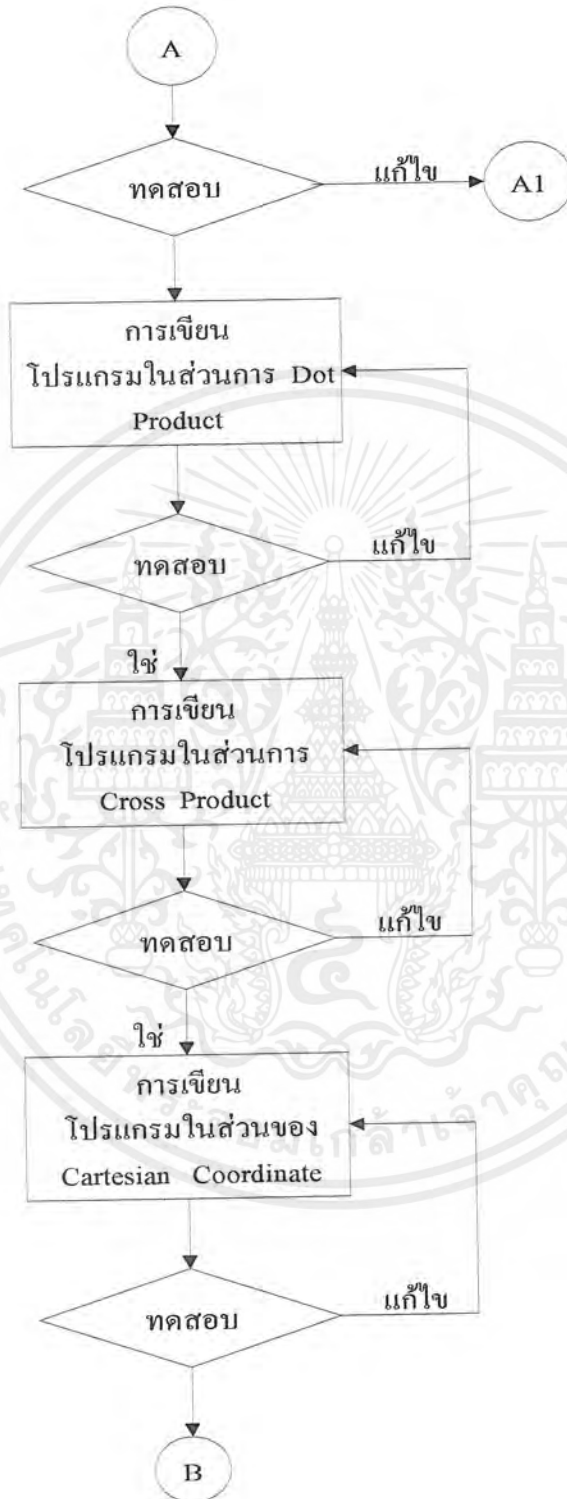
ส่วนที่ 10 เป็นแบบฝึกหัด

ส่วนที่ 11 เป็น โปรแกรมช่วยเหลือ (Help)



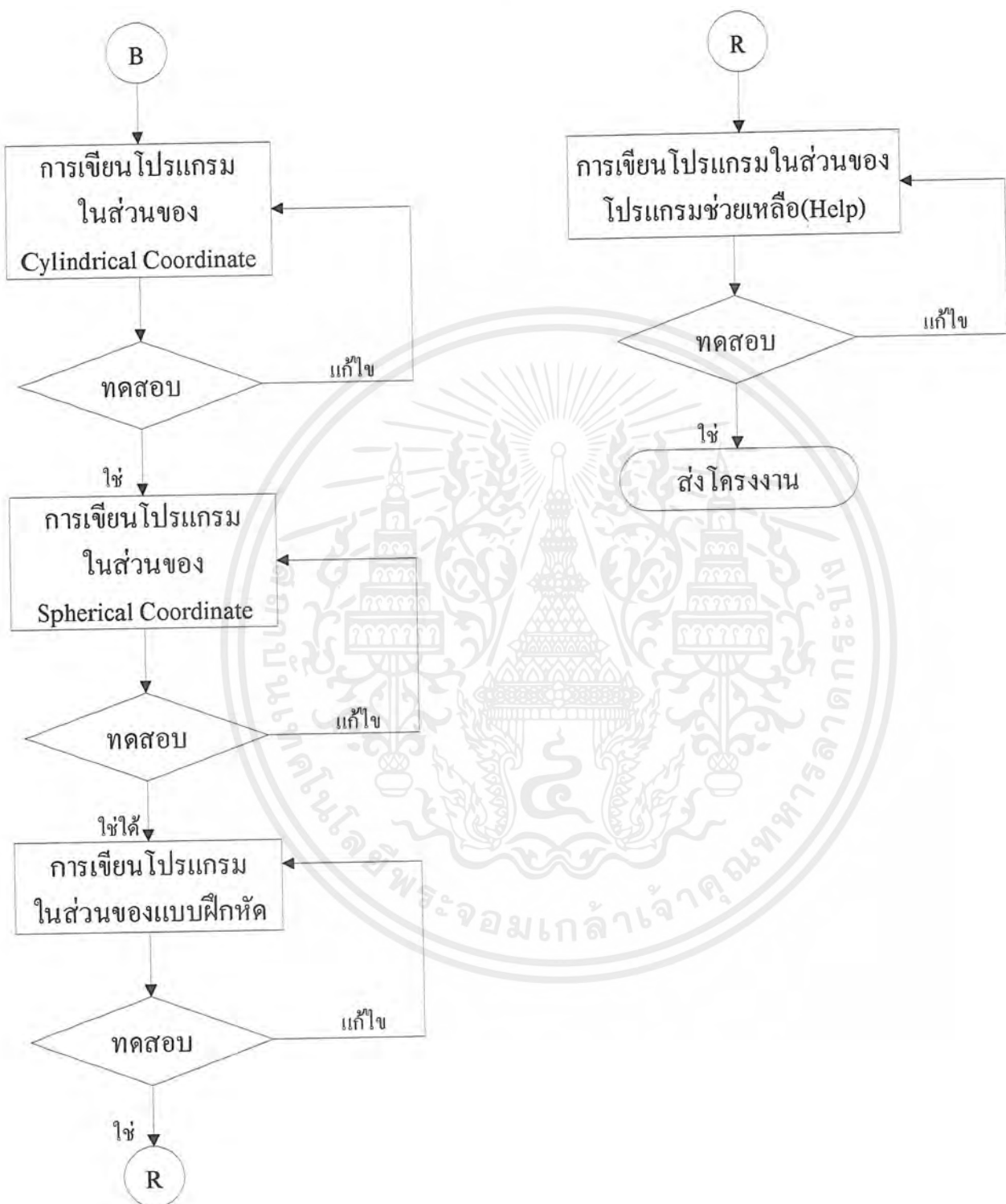
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนในการทำโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 (ต่อ) ขั้นตอนในการทำโครงการ

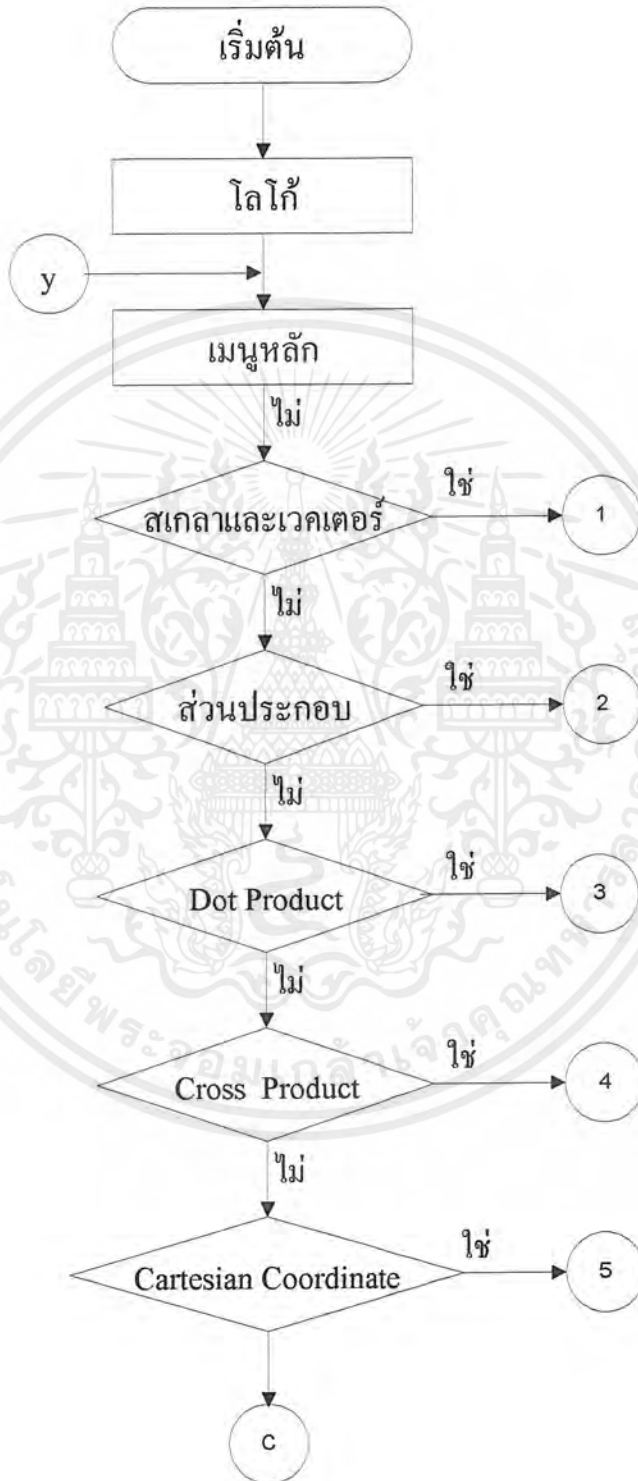
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 (ต่อ) ขั้นตอนในการทำโครงการ

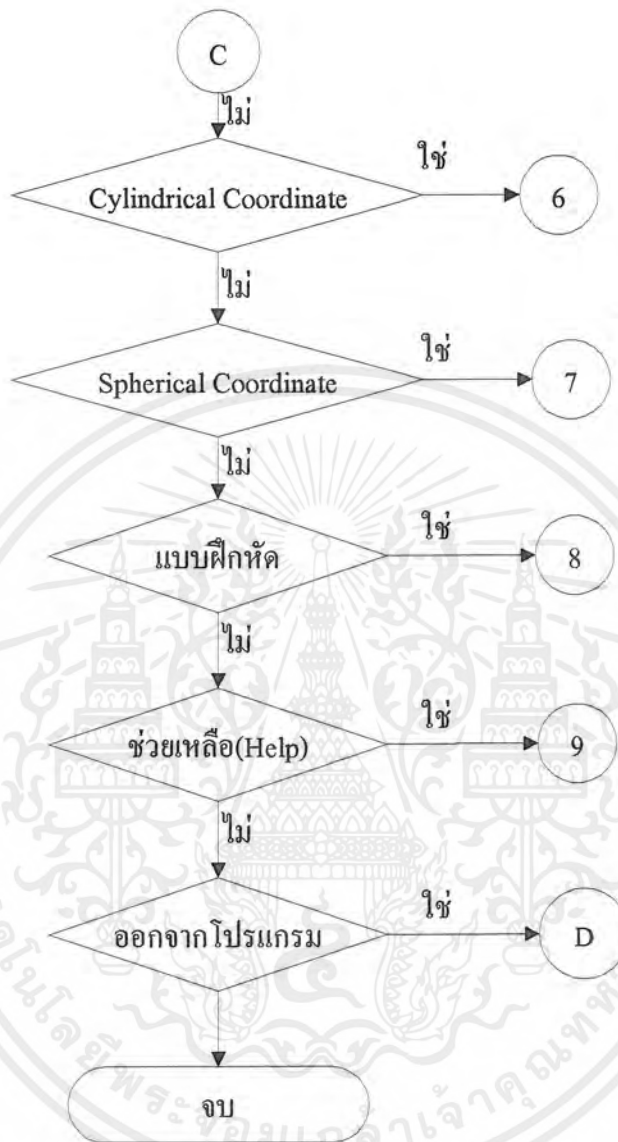
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 เป็นขั้นตอนในการเขียนโปรแกรม สามารถลำดับการทำงานได้ดังรูปที่ 3.4 และ 3.5



รูปที่ 3.4 ผังการทำงานของเมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 (ต่อ) ผังการทำงานของเมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.1 การเขียนโปรแกรมไตเติล

การเขียนโปรแกรมไตเติลจะใช้ภาพที่สร้างขึ้นจาก โปรแกรม 3D Studio Max 2 แล้วเลือกภาพด้วย VB5 (โปรแกรมอยู่ในภาคผนวก)

### 3.3.2 การเขียนโปรแกรมหลัก

การเขียนโปรแกรมเมนูหลักมีขั้นตอนดังฟังก์ชันของโปรแกรมดังนี้ (โปรแกรมอยู่ในภาคผนวก)

### 3.3.3 การสร้างภาพ

#### 1. การสร้างภาพนิ่ง

การสร้างภาพนิ่งโดยใช้ VB5 และ Potoshop v4 ในการสร้างภาพ

#### 2. การสร้างภาพเคลื่อนไหว

การสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยการนำภาพที่สร้างและ Rander ด้วย 3D Studio Max V2 ซึ่งจะได้ภาพออกมาเป็นนามสกุล bmp โดยจะนำภาพมาเรียงกันเป็น Frame โดยใช้เงื่อนไขการเลือกให้ภาพแสดง ซึ่งในการจะทำให้ภาพเคลื่อนไหวจะต้องประกอบด้วย Tool อีกตัวหนึ่งคือ Timer เพื่อใช้ในการหน่วงเวลาที่แสดงภาพแต่ละภาพ ซึ่งมีการเขียนควบคุม โปรแกรม Timer ดังต่อไปนี้

```
Private Sub Timer1_Timer()
```

```
num = num + 1 ' กำหนดการนับเพิ่ม
```

```
num1 = num - 1 ' กำหนดให้ตัวนับเท่าเดิม
```

```
If num > 9 Then num = 0 กำหนดเงื่อนไขในการนับ
```

```
Image1(num1).Visible = False ' ทำให้ภาพที่แสดงไปแล้วมองไม่เห็น
```

```
Image1(num).Visible = True ' แสดงภาพเคลื่อนไหวตลอดเวลา
```

```
End Sub
```

ซอร์สโค้ดสำหรับควบคุม Timer เพื่อให้ภาพเคลื่อนไหว

### 3.3.4 การเขียนโปรแกรมควบคุมเสียง

ในการจะเขียนโปรแกรมควบคุมเสียงเราจะต้องมีไฟล์เสียงที่นามสกุล \*.WAV ก่อนซึ่งสามารถสร้างได้โดยโปรแกรม Sound Recorder ของ Multimedia ใน Windows 95 ได้ การเขียนโปรแกรมควบคุมเสียง

ในการนำไฟล์เสียงมาใช้ ต้องใช้ Object ตัวหนึ่งซึ่งมีชื่อว่า MMControl เป็นตัวสั่งงานในการ เปิด ปิด ไฟล์เสียงซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่หนึ่ง นำ Object ไปวางไว้บน Form

ขั้นที่สอง เลือกปุ่มคอนโทรลจากตารางคุณสมบัติของ MMControl

ขั้นที่สาม เซตค่าต่างของคุณสมบัติของ MMControl

ซึ่งสามารถเขียนโปรแกรมได้ดังนี้

```
Private Sub Form_Load()
```

```
MMControl1.Notify = False
```

```
MMControl1.Wait = False
```

```
MMControl1.Shareable = False
```

```
MMControl1.DeviceType = "waveaudio"
```

```
MMControl1.Visible = False
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
```

```
MMControl1.Command = "close"
```

```
MMControl1.filename = "C:\pugin-CAI\Inside your Computer maximize.wav"
```

```
MMControl1.Command = "open"
```

```
MMControl1.Command = "play"
```

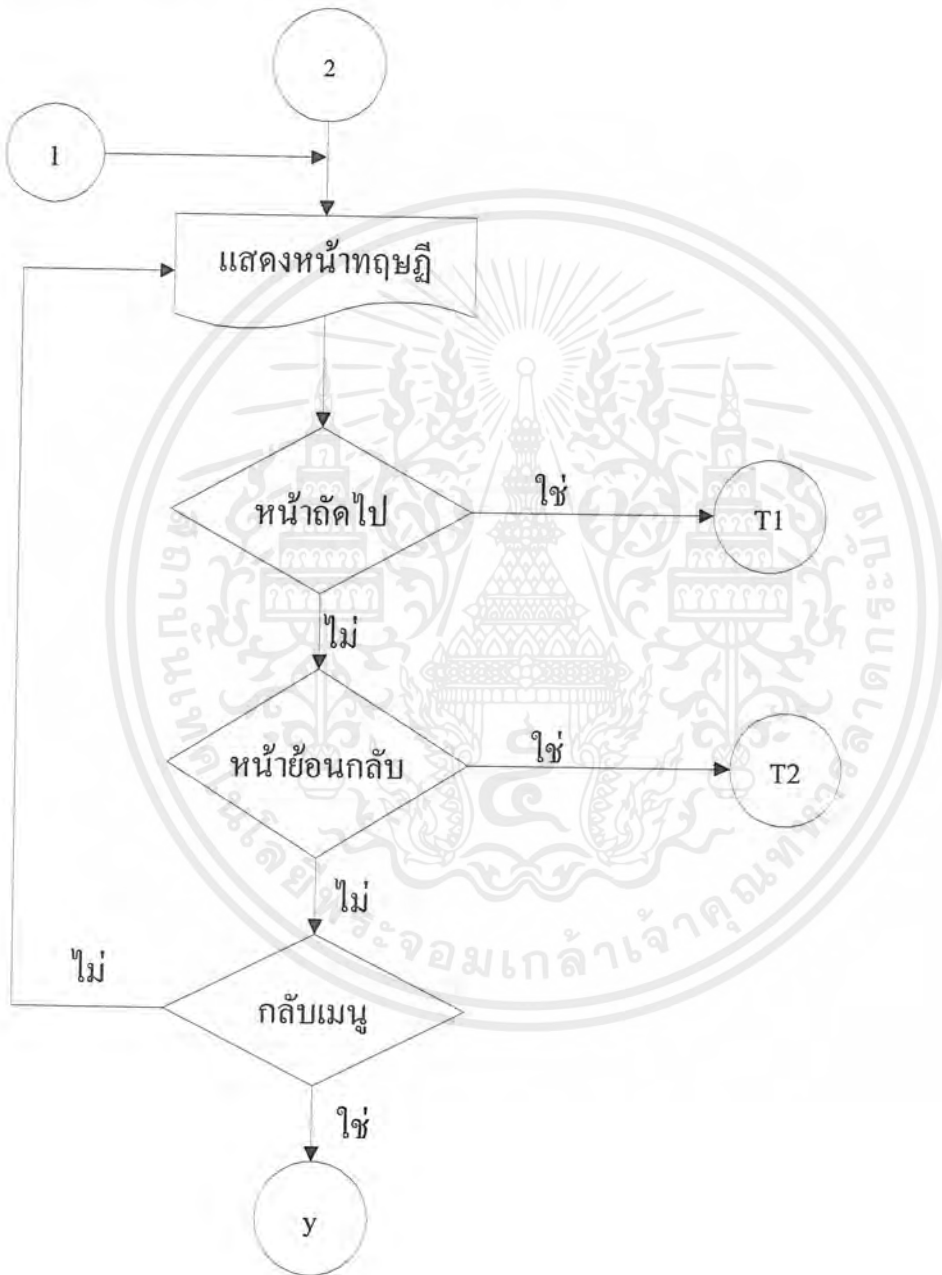
```
End Sub
```

**ซอร์สโค้ดสำหรับควบคุมเสียงจากการคลิกปุ่ม Command**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

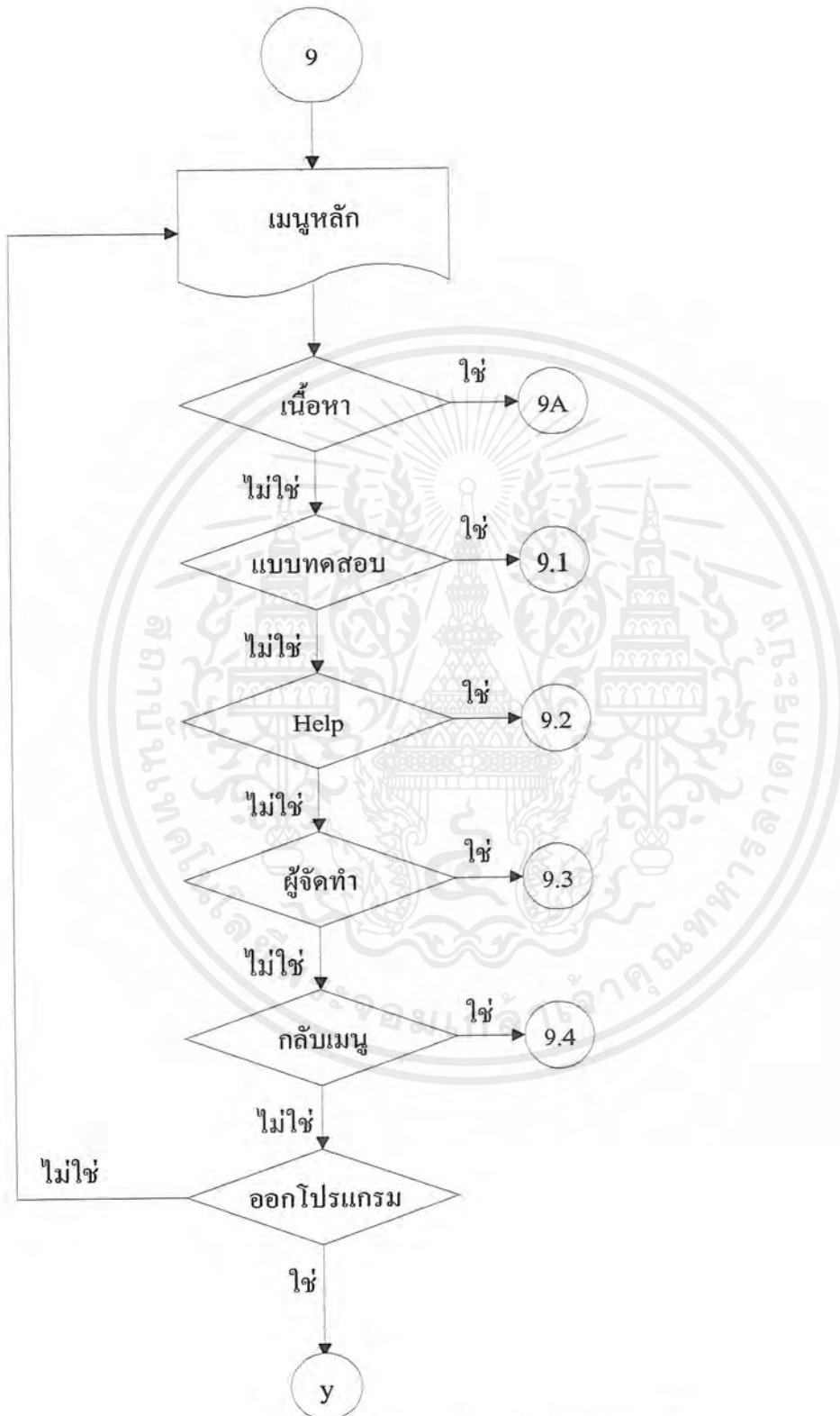
### 3.3.5 การเขียนโปรแกรมในส่วนทฤษฎี

เป็นการเขียนให้สามารถย้อนกลับมาดูเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้ และสามารถกลับสู่เมนูเมื่อไม่ต้องการที่จะดูเนื้อหานั้นต่อไปดังผังในรูปที่ 3.6 และ รูปที่ 3.7



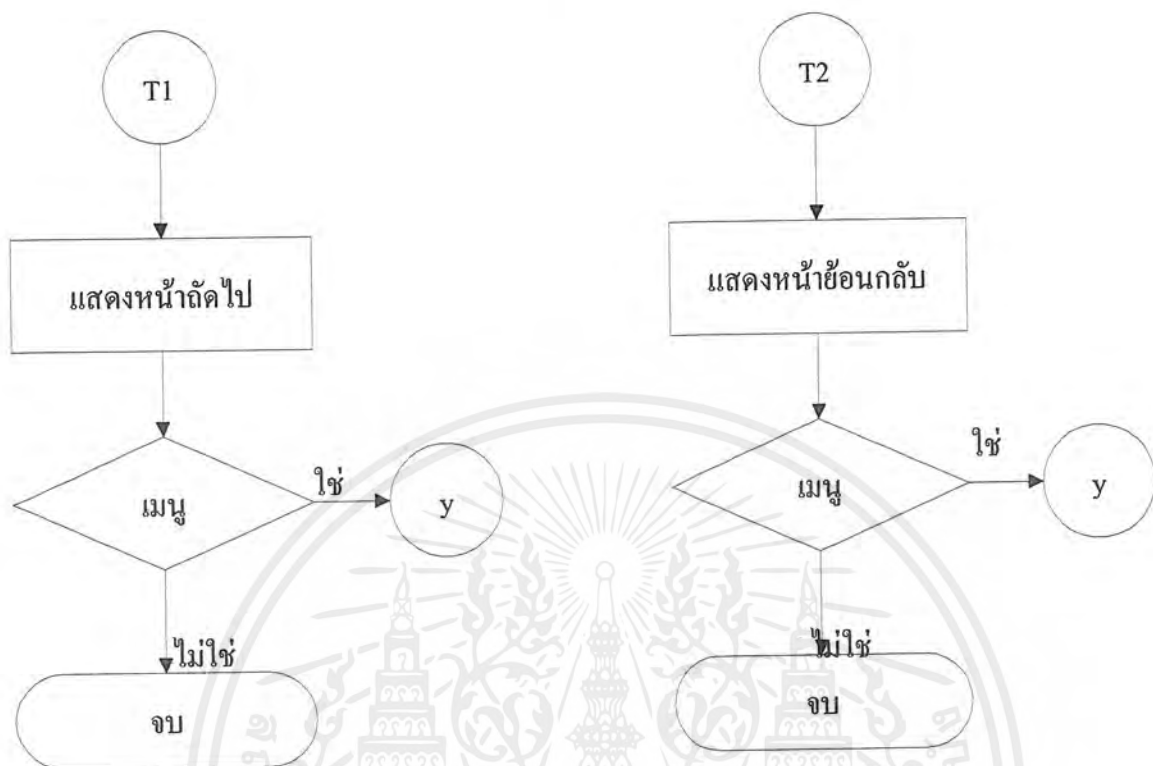
รูปที่ 3.6 ผังการทำงานของทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 (ต่อ) ผังการทำงานของทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

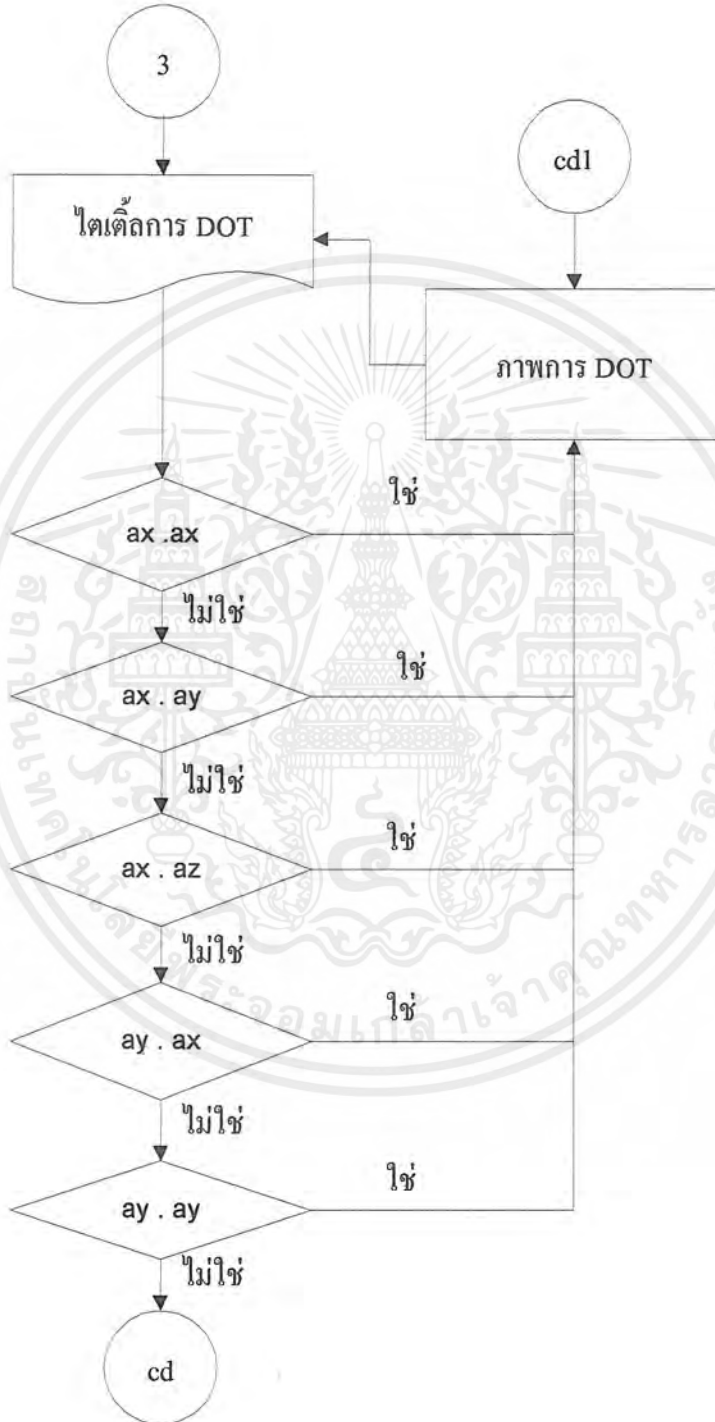


รูปที่ 3.8 (ต่อ) ฟังก์ชันการทำงานของทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

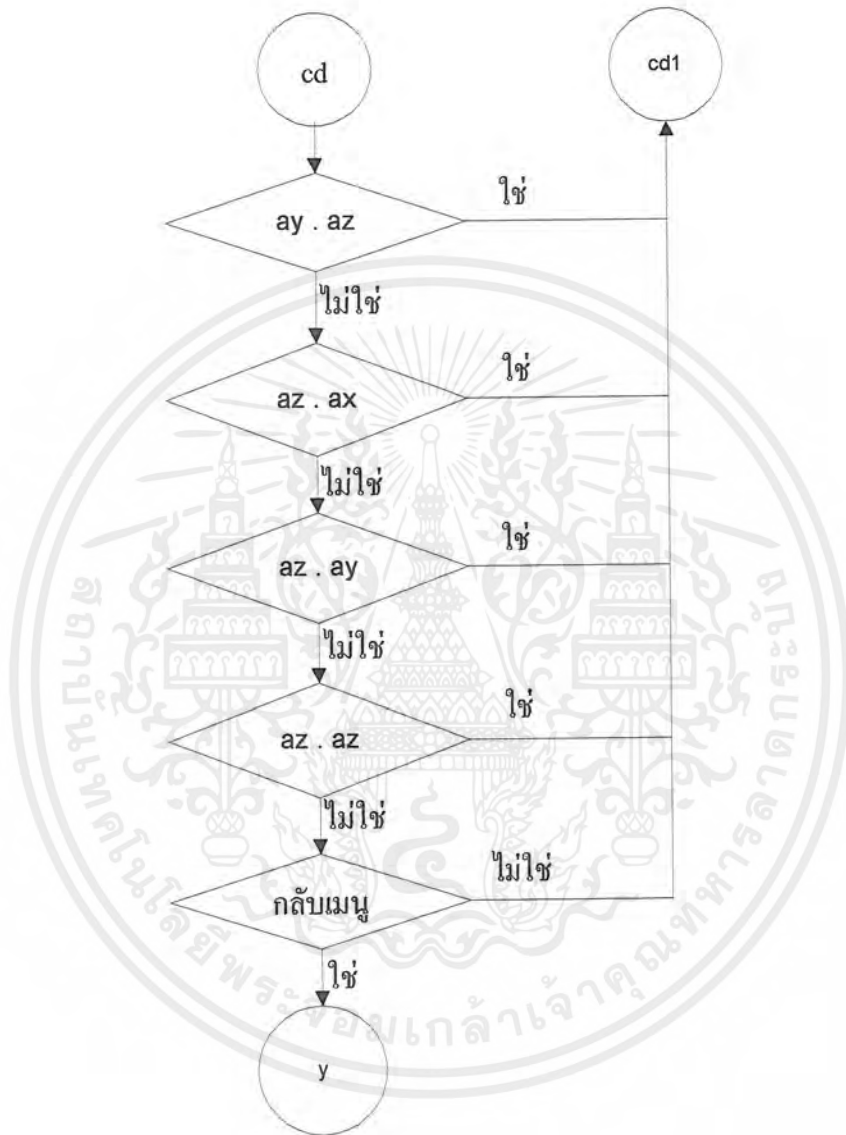
### 3.3.6 การเขียนโปรแกรมในส่วนของ การ DOT PRODUCT

การเขียนโปรแกรมการ DOT PRODUCT มีขั้นตอนดังผังการทำงานต่อไปนี้รูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ผังการทำงานของ การ DOT PRODUCT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

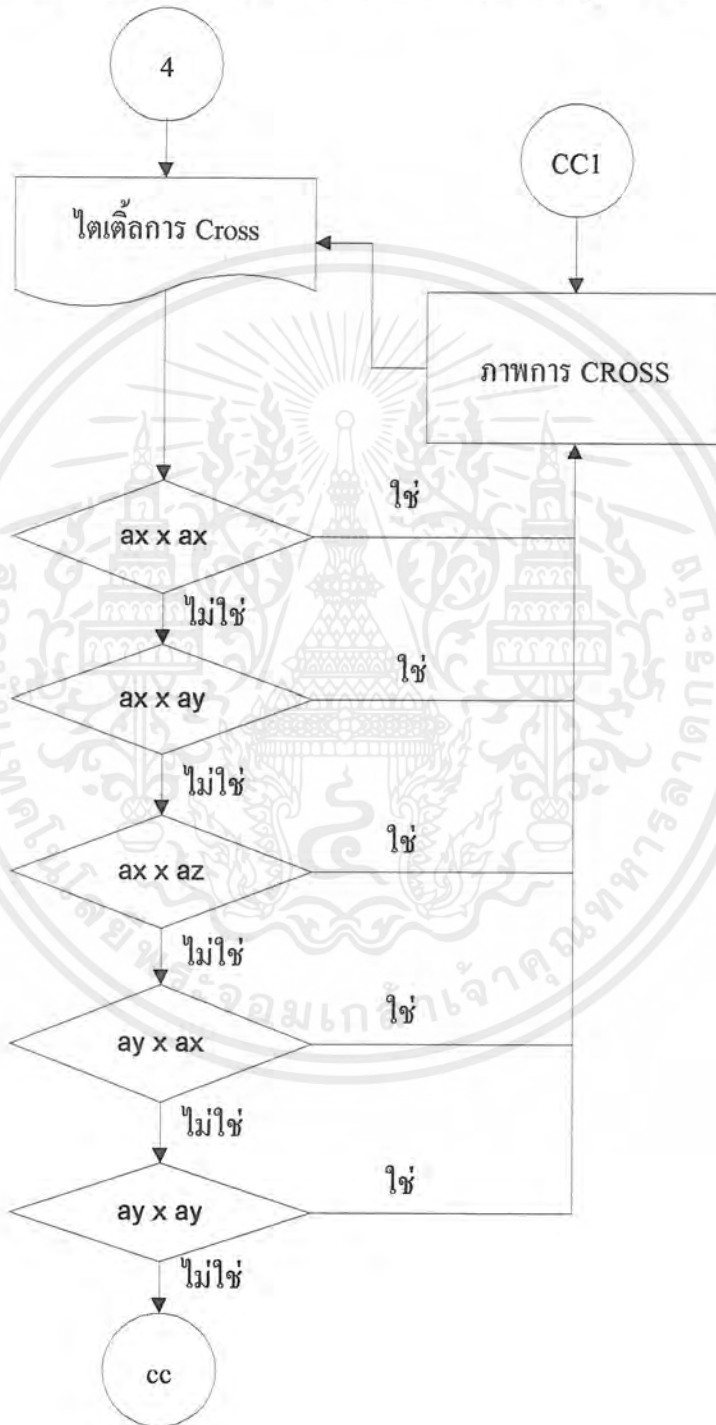


รูปที่ 3.10 (ต่อ) ผังการทำงานของ การ DOT PRODUCT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

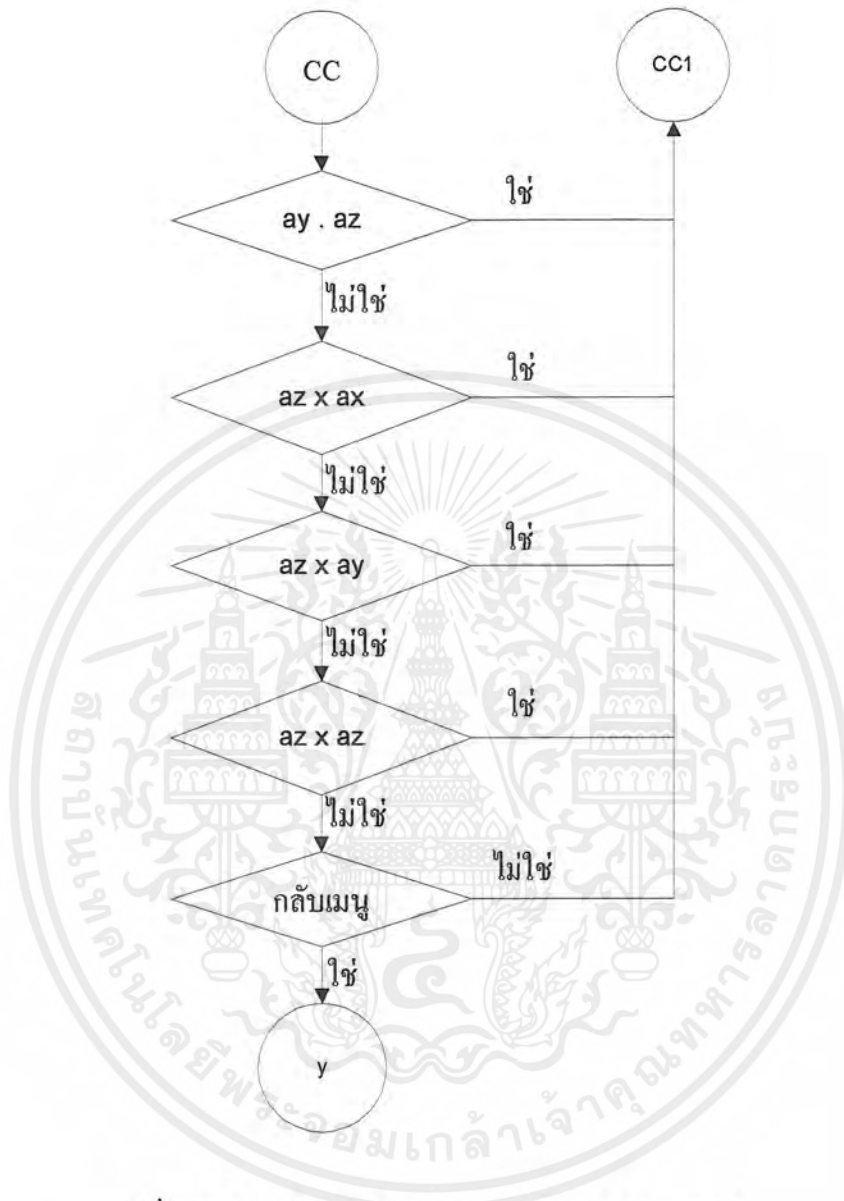
### 3.3.7 การเขียนโปรแกรมในส่วนของ การ CROSS PRODUCT

การเขียนโปรแกรมการ DOT PRODUCT มีขั้นตอนดังผังการทำงานต่อไปนี้รูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 ผังการทำงานของการ CROSS PRODUCT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

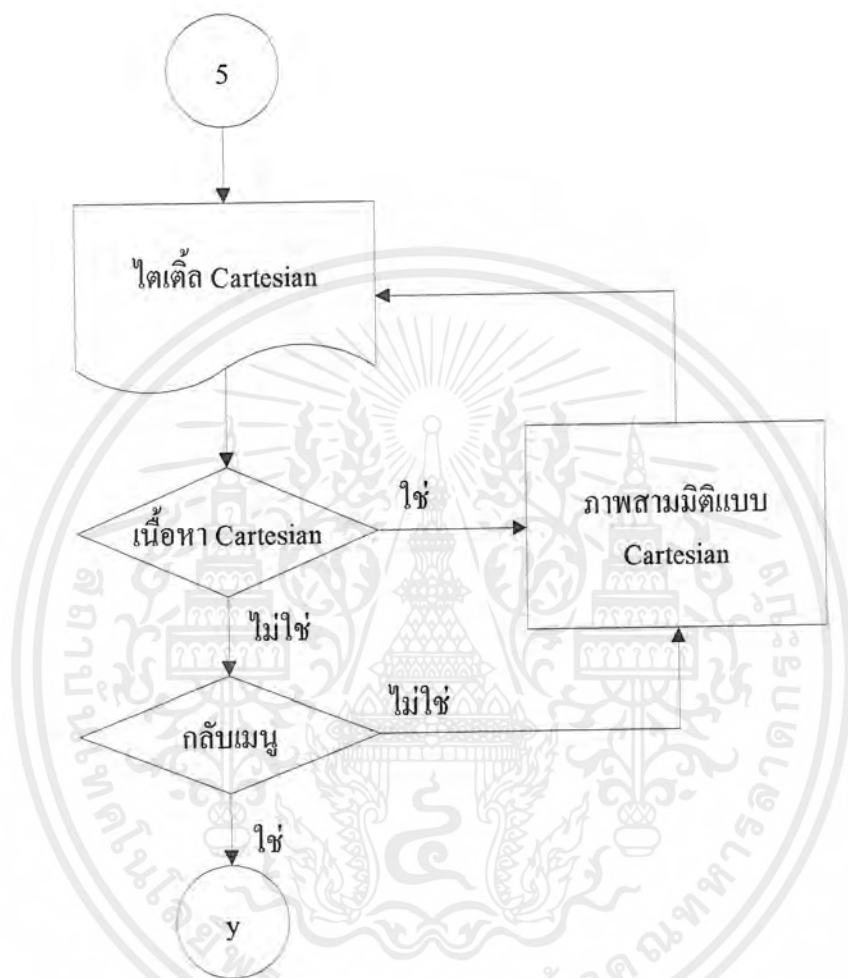


รูปที่ 3.12 (ต่อ) ฟังก์ชันการทำงานของ การ CROSS PRODUCT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.8 การเขียนโปรแกรมในส่วนของ Cartesian Coordinate

การเขียนโปรแกรมส่วนของรูปทรงสี่เหลี่ยมนั้นมีขั้นตอนการเขียนดังในรูปที่ 3.13

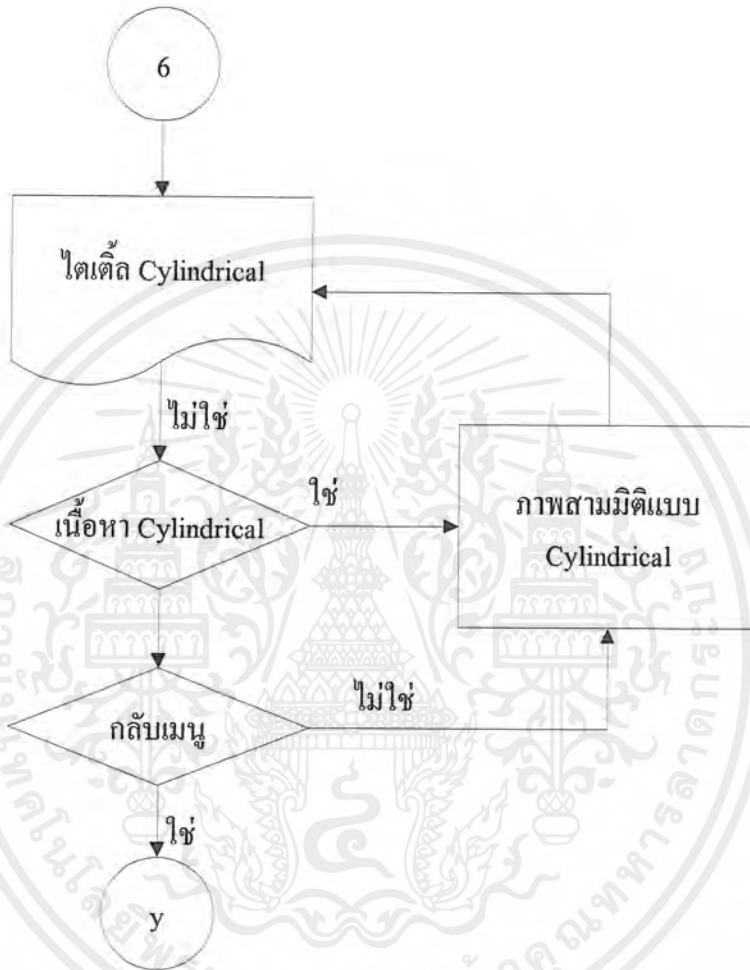


รูปที่ 3.13 ฟังก์ชันการทำงานของ Cartesian Coordinate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.9 การทำงานในส่วนของ Cylindrical Coordinate

การเขียนโปรแกรมส่วนของรูปทรงสี่กระบอกนั้นมีขั้นตอนการเขียนดังในรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 ผังการทำงานของ Cylindrical Coordinate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.10 การทำงานในส่วนของ Spherical Coordinate

การเขียนโปรแกรมส่วนของรูปทรงสี่กระบอกนั้นมีขั้นตอนการเขียนดังในรูปที่ 3.15

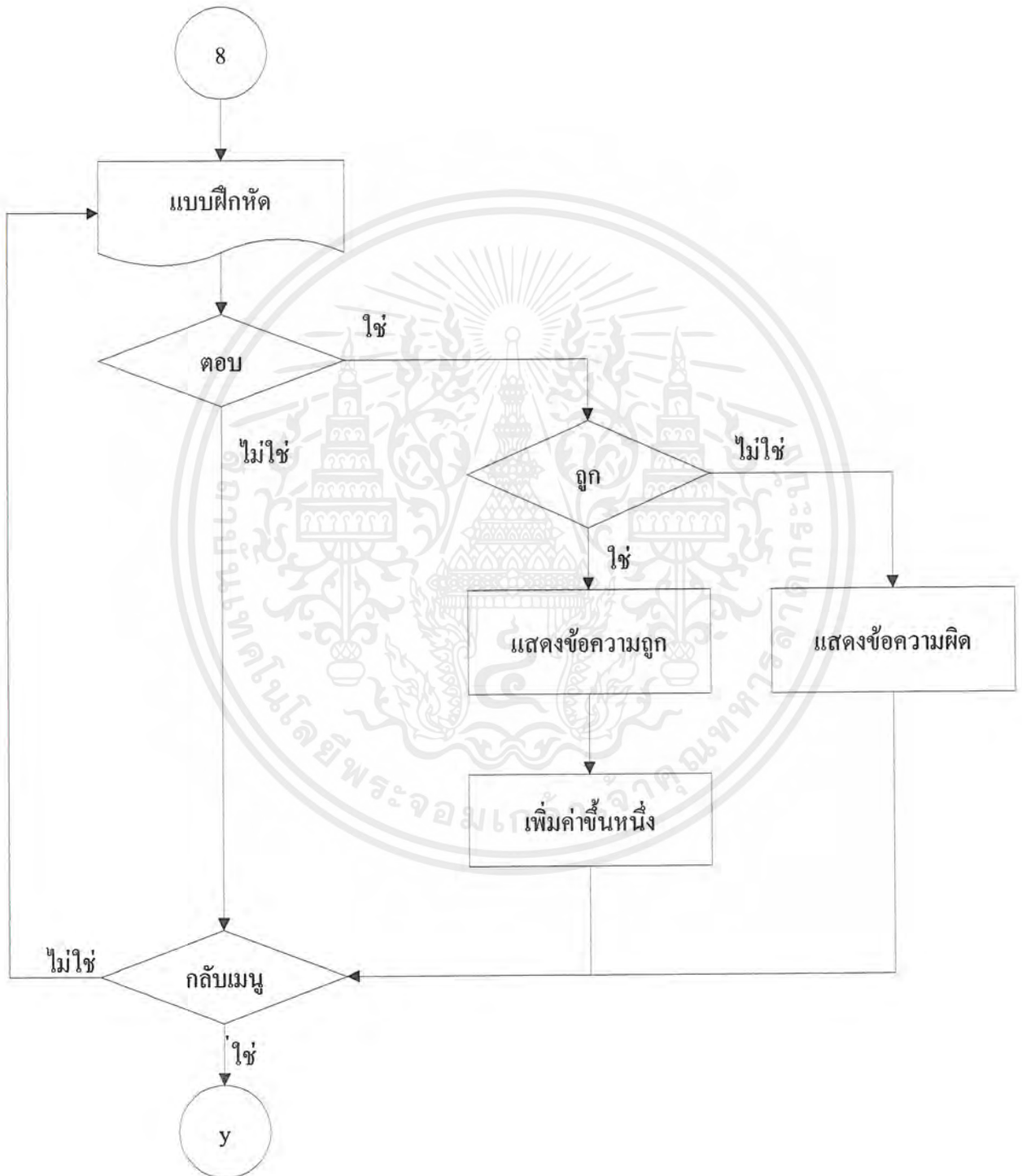


รูปที่ 3.15 ฟังก์ชันการทำงานของ Spherical Coordinate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

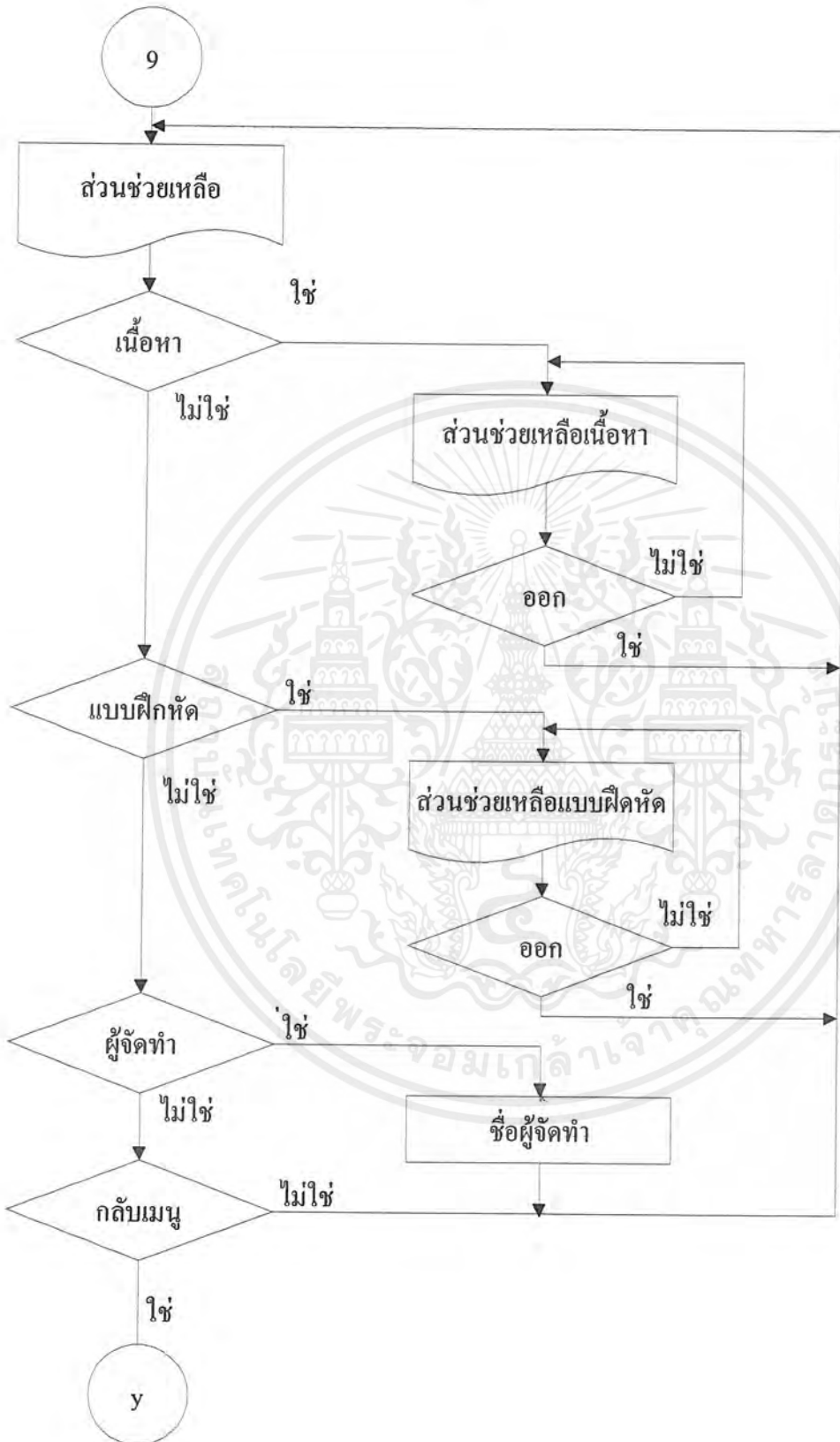
### 3.3.11 การเขียนโปรแกรมแบบฝึกหัด

ในส่วนของการเขียนโปรแกรมแบบฝึกหัดมีขั้นตอนดังในรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 ผังการทำงานในส่วนของแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 ฟังก์ชันการทำงานในส่วนของการช่วยเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.12 การเขียนโปรแกรมในส่วนของความช่วยเหลือ

การเขียนในส่วนของความช่วยเหลือนั้นมีขั้นตอนการทำงานดังในรูปที่ 3.17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

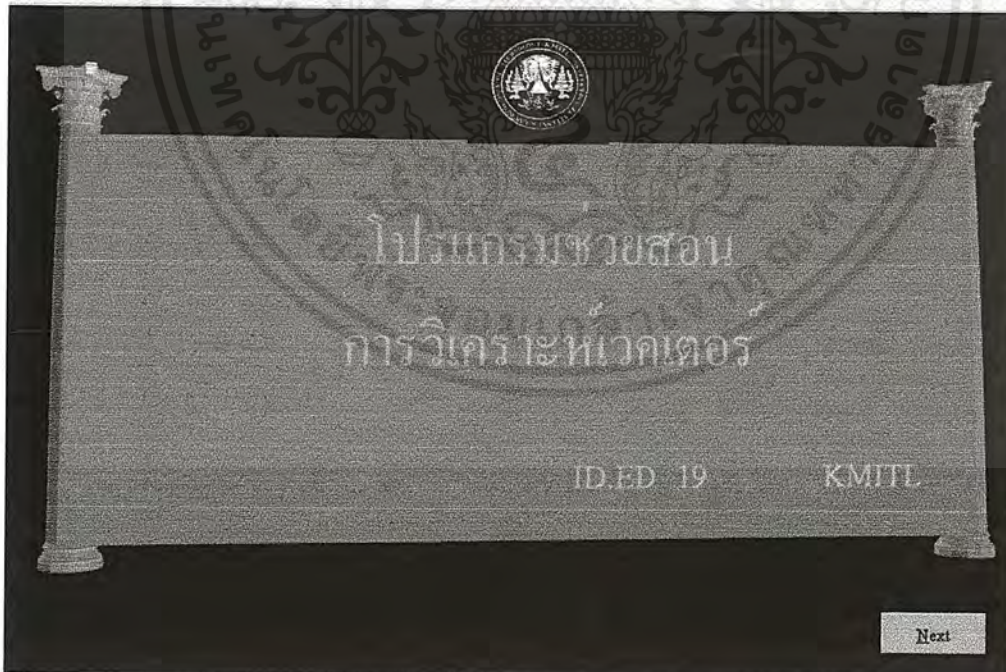
### การใช้และการทดสอบโปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์

การทดสอบโปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์ จะแบ่งการทดสอบออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับขั้นตอนการออกแบบและสร้างโปรแกรม ดังที่เราได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 ซึ่งในบทที่ 4 นี้จะเป็นผลการทดสอบในแต่ละครั้งตอนดังนี้

#### 4.1 การแสดงภาพประกอบ (Logo)

ในรูปที่ 4.1 เป็นภาพประกอบ (Logo) เป็นส่วนแรก que แสดงภาพก่อนการเข้าสู่โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์หลังจากการทดสอบแล้วจะได้ผลดังในรูปที่ 4.1

1) ผศ. วิสุทธิ์ อธิพรธรรม 2) อาจารย์ประเสริฐ ใจ

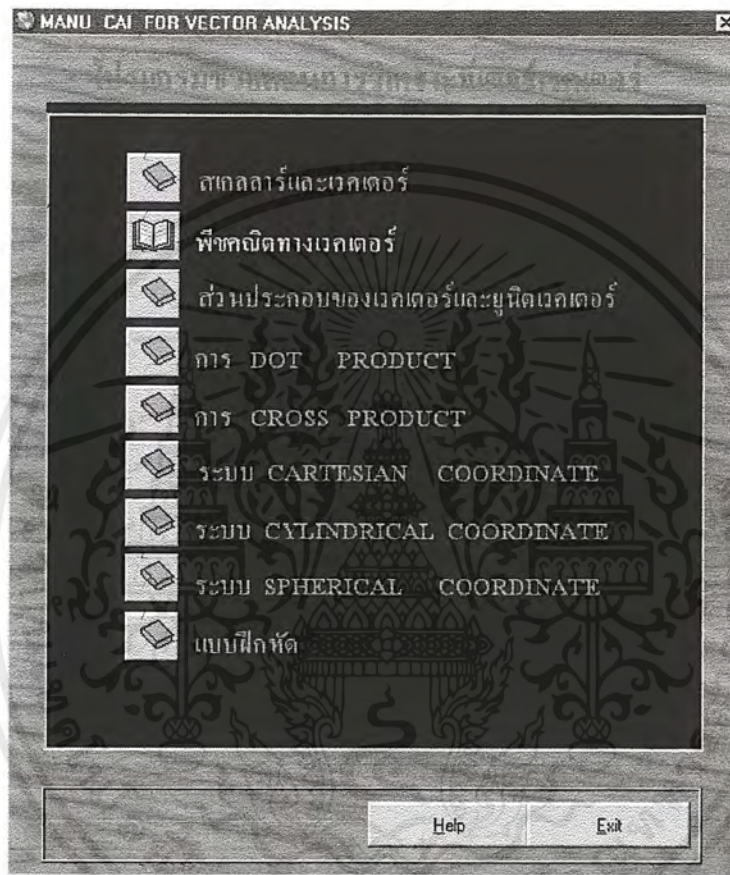


รูปที่ 4.1 โลโก้ (Logo) ที่ใช้ในการเข้าสู่โปรแกรมการวิเคราะห์เวกเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 เมนูหลัก

การทดสอบ โปรแกรมเมนูหลักจะ ได้ผลการทดสอบดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 เมนูหลัก

จากรูปที่ 4.2 ผู้ใช้สามารถเรียก เข้าสู่บทเรียนได้ โดยเลือกไป ยังส่วนที่ แสดงหัวข้อซึ่ง ประกอบไปด้วย

- ส่วนที่หนึ่ง สเกลลาร์และเวกเตอร์
- ส่วนที่สอง เวกเตอร์ และส่วนประกอบของยูนิตเวกเตอร์
- ส่วนที่สาม พิกัดเชิงขั้วของเวกเตอร์
- ส่วนที่สี่ ส่วนประกอบของเวกเตอร์และยูนิตเวกเตอร์
- ส่วนที่ห้า การ Dot PRODUCT

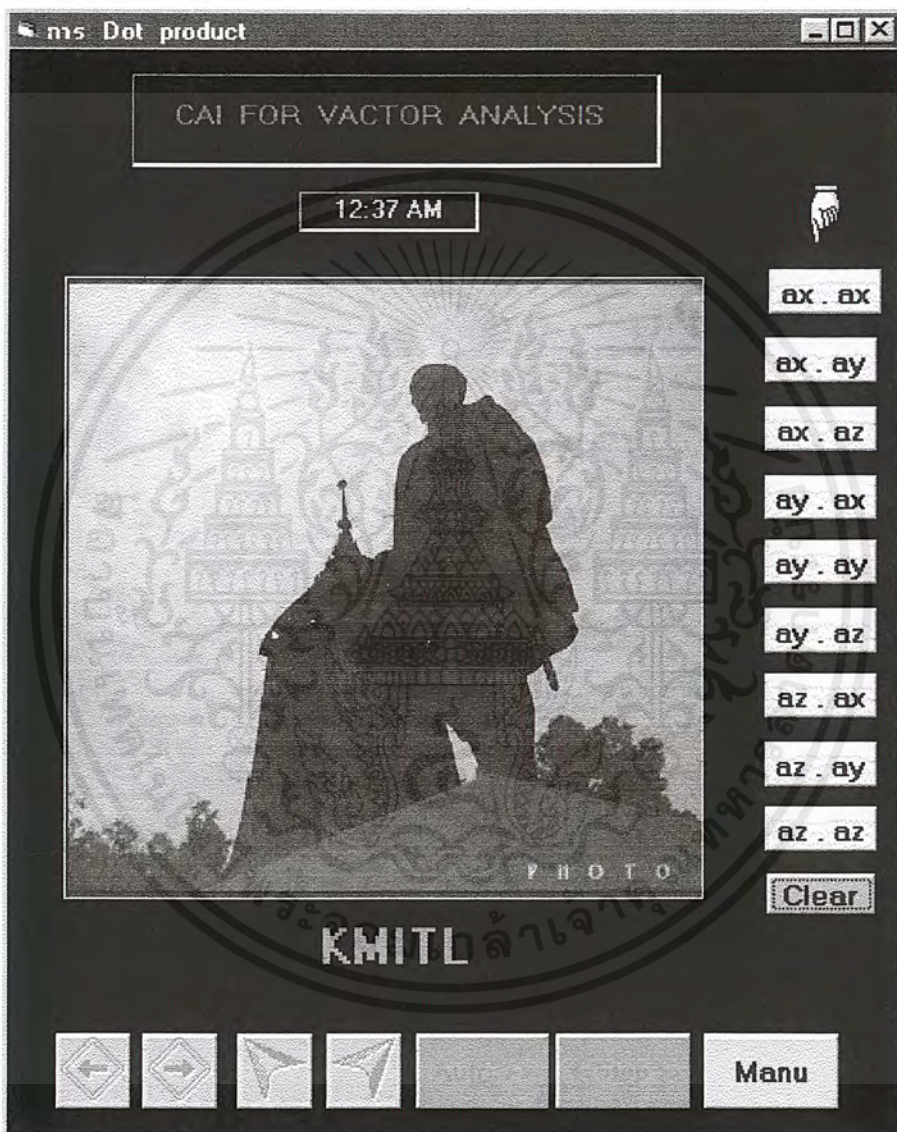
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนที่หก การ Cross PRODUCT
- ส่วนที่เจ็ด ระบบ Cartesian Coordinate
- ส่วนที่แปด ระบบ Cylindrical Coordinate
- ส่วนที่เก้า การแปลงระบบ
- ส่วนที่เก้า แบบฝึกหัด
- ส่วนที่สิบ ส่วนช่วยเหลือโปรแกรม



### 4.3 เนื้อหา

เมื่อผู้ใช้เลือกเนื้อหาบทเรียน (ยกตัวอย่าง เช่น การ dot product) แล้ว จะเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียน ซึ่งมีรูปแบบดังภาพรูปที่ 4.3

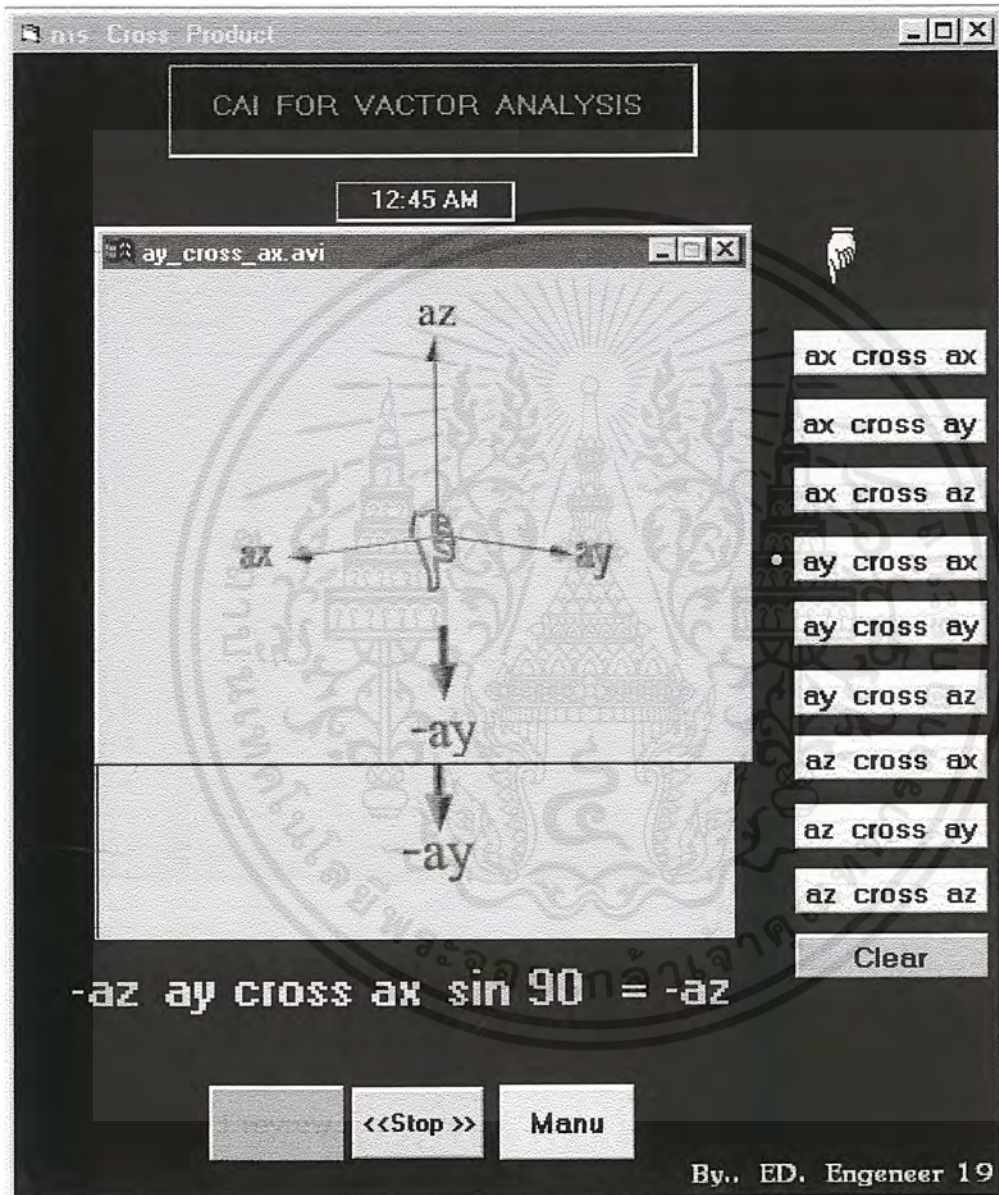


รูปที่ 4.3 เนื้อหาการ DOT PRODUCT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 ตัวอย่าง

เป็นส่วนที่ใช้แสดงผลของการ Cross เวกเตอร์จะเป็นการภาพเคลื่อนไหวทิศทาง การเปลี่ยนแปลงตามกฎมือขวาซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของแต่ละแกนจะสอดคล้องกันดังรูปที่ 4.4

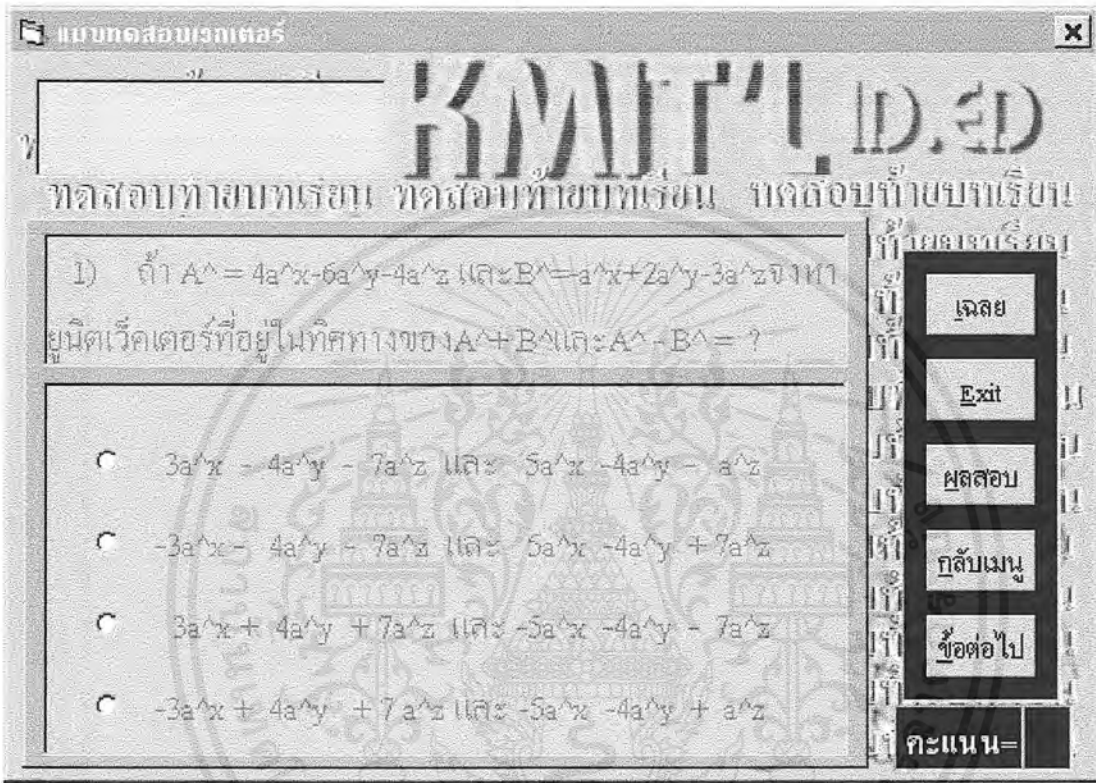


รูปที่ 4.4 ทิศทางของ  $ay \text{ cross } ax$  ซึ่งเป็นไปตามกฎมือขวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5 แบบทดสอบ

ในส่วนของแบบทดสอบ จะให้ผู้ใช้ได้ทดลองทดสอบความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์และประเมินผลของการทำแบบทดสอบดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6 ผลการทดสอบ

ในการทำข้อสอบแต่ละข้อ ผู้ใช้สามารถตรวจสอบว่าทำได้กี่คะแนน และเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ก็  
เปอร์เซ็นต์มีรูปแบบการนำเสนอตั้งในรูปที่ 4.6

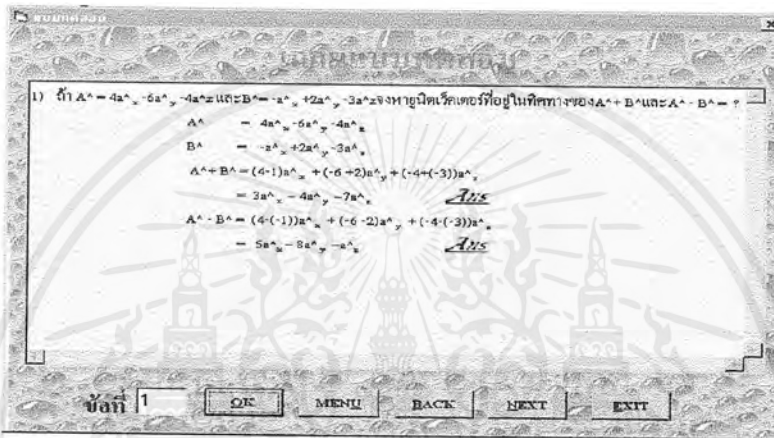
ผลการทดสอบ		
ชื่อ		
สกุล		
รหัส		
ข้อสอบทั้งหมด	ข้อ	
ข้อสอบที่ทำได้	ข้อ	
คิดเป็น%ที่สอบได้	5.65556	%
ผลการทดสอบ		
เนื้อหา		Exit

รูปที่ 4.6 ผลการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.7 การเฉลยแบบทดสอบ

เป็นการนำเสนอแสดงวิธีในการทำข้อสอบเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องซึ่งรูปแบบการนำเสนอจะเป็นดังในรูปที่ 4.7

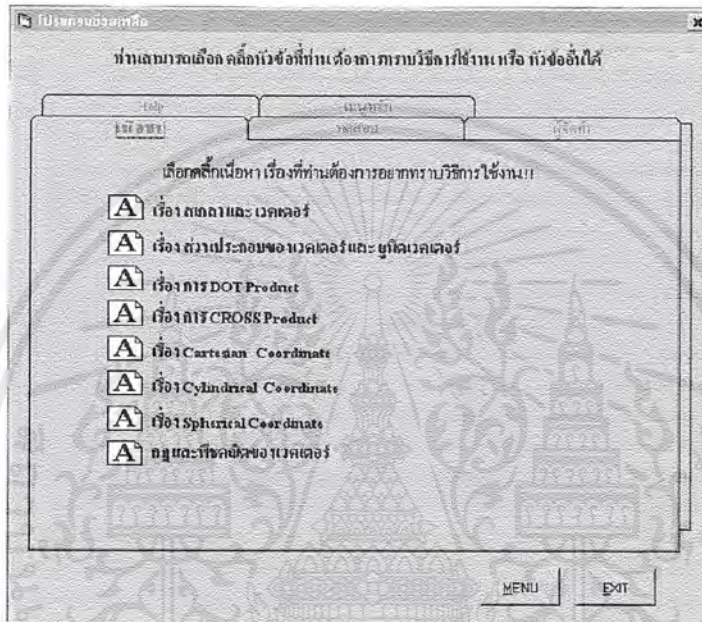


รูปที่ 4.7 รูปแบบกสนเฉลยแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.8 การช่วยเหลือในโปรแกรม

เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้ใช้ สามารถใช้โปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์เวกเตอร์ได้สะดวกยิ่งขึ้น และมีความรวดเร็ว ในการใช้งาน โปรแกรมมากขึ้น มีรูปแบบการนำเสนอดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.8 เมนูความช่วยเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป ปัญหา แนวทางแก้ไขและพัฒนา

#### 5.1 สรุป

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการนำเสนอ โปรแกรมช่วยสอน การวิเคราะห์แวกเตอร์โดยโปรแกรมนี้ เหมาะกับกลุ่มบุคคลที่เริ่มต้นศึกษาเกี่ยวกับ วิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า หรือ ผู้ที่มีความรู้อยู่บ้างแล้วเกี่ยวกับแวกเตอร์ ให้มีความเข้าใจลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น การศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์แวกเตอร์ด้วยตนเองนั้นอาจจะเกิดปัญหาต่างๆ ได้ซึ่งโปรแกรมช่วยสอนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ได้ดียิ่งขึ้นการเขียนโปรแกรมช่วยสอนวิชาการวิเคราะห์แวกเตอร์นี้จะใช้ภาษาวิซวลเบสิก (VB5) และ โปรแกรม 3D STUDIO MAX ซึ่งจะจำลองภาพของระบบในแต่ละระบบที่เกี่ยวข้องกับการแปลงหน่วยของระบบแวกเตอร์

ประสิทธิภาพในการทำงานของโปรแกรมการวิเคราะห์แวกเตอร์นี้สามารถทำงานได้ง่ายทั้งยังมีส่วนของโปรแกรมการช่วยเหลือต่างๆ ให้ผู้เรียนใช้งานได้อย่างสะดวกแต่ในโครงการนี้ ก็ยังมีข้อบกพร่อง และปัญหาที่เกิดขึ้นหลายประการทางกลุ่มผู้จัดทำโครงการนี้ ได้เขียนข้อเสนอแนะและวิธีการแก้ไข เพื่อที่จะเป็นประโยชน์ให้กับผู้ที่จะนำโปรแกรมช่วยสอนการวิเคราะห์แวกเตอร์นี้ไปพัฒนาต่อไป ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

#### 5.2 ปัญหาที่พบในการทำโครงการ

5.2.1 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ วิซวลเบสิก ต้องใช้เวลาในการศึกษา วิซวลเบสิก

5.2.2 เสียเวลาในการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างเงื่อนไข

5.2.3 การเขียนโปรแกรม ในส่วนของการสร้างภาพเคลื่อนไหว ต้องใช้โปรแกรม 3D STUDIO MAX ช่วยในการสร้างเคลื่อนไหว ต้องเสียเวลาในการศึกษา

5.2.4 เนื่องจากการสร้างภาพในโปรแกรม 3D STUDIO MAX ซึ่งเมื่อทำการแปลงภาพ 3D จะทำให้จำนวนภาพมีมากเกินไป ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่การที่เก็บโปรแกรม

#### 5.3 การแก้ปัญหา

5.3.1 ต้องพยายามเขียนโปรแกรมอย่างต่อเนื่องเพื่อความชำนาญในการเขียนโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ต้องพยายาม ตามผู้เชี่ยวชาญเรื่องเวกเตอร์ และ อ่านเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกถึง

5.3.3 ต้องพยายาม ใช้โปรแกรม ในการทำภาพเคลื่อนไหว อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความชำนาญในการสร้างภาพ

5.3.4 เปลี่ยนโปรแกรม ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ที่สามารถลดขนาดของภาพ ให้ลดลง และหาวิธีในการเขียนโปรแกรมให้ประหยัดลง

## 5.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

5.4.1 ได้รับความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิก

5.4.2 ได้โปรแกรมสื่อการเรียนการสอน

5.4.3 ได้รับความรู้ความเข้าใจในเรื่องเวกเตอร์ที่ลึกถึง

5.4.4 ประหยัดงบประมาณในการสื่อการเรียนการสอน

## 5.5 แนวของการพัฒนา

5.5.1 หาวิธีการลดขนาดของโปรแกรมให้น้อยลง

5.5.2 แยกข้อมูลกับตัวโปรแกรมออกจากกันอย่างเด็ดขาด

5.5.3 เพิ่มลูกเล่นให้สวยงามขึ้นเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

5.5.4 เขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้างที่แน่นอนเพื่อสะดวกต่อการแก้ไขและการพัฒนา

โปรแกรมต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเขียนโปรแกรมในส่วนของแบบทดสอบ

Private Sub Command5\_Click()

MMControl2.Command = "close"

MMControl2.filename = "C:\Master\_project\picture\_3dmax\sound\_test\The Golden Era menu  
command.wav"

MMControl2.Command = "open"

MMControl2.Command = "play"

Label12.Visible = False

Picture1.Visible = False

countpage = countpage + 1 'เพิ่มคะแนนเมื่อตอบถูก

Select Case countpage 'ตรวจสอบว่าตอบถูกแล้วเปลี่ยนข้อต่อไป

Case 1 'ข้อที่1

OptionButton1.Visible = True

OptionButton2.Visible = True

OptionButton3.Visible = True

OptionButton4.Visible = True

## คำถาม

Label5.Caption = " 1) ถ้า  $A^x = 4a^x - 6a^y - 4a^z$  และ  $B^x = -a^x + 2a^y - 3a^z$  จงหา

นิเวศเตอร์ที่อยู่ในทิศทางของ  $A^x + B^x$  และ  $A^x - B^x = ?$ "

sfontsize\_all 'การเลือก โปรแกรมย่อยเพื่อเปลี่ยนตัว

## หนังสือ

Label6.Caption = "  $3a^x - 4a^y - 7a^z$  และ  $5a^x - 4a^y - a^z$ " 'ถูก

Label7.Caption = "  $-3a^x - 4a^y - 7a^z$  และ  $5a^x - 4a^y + 7a^z$ "

Label8.Caption = "  $3a^x + 4a^y + 7a^z$  และ  $-5a^x - 4a^y - 7a^z$ "

Label9.Caption = "  $-3a^x + 4a^y + 7a^z$  และ  $-5a^x - 4a^y + a^z$ "

Case 2 'ข้อที่2

changlabel1 'เรียก โปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผลมาlabel1หลังจาก

เปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยน option หลังจาก ที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OptionButton1.Visible = False

OptionButton2.Visible = False

OptionButton3.Visible = False

OptionButton4.Visible = False

OptionButton5.Visible = True

OptionButton6.Visible = True

OptionButton7.Visible = True

OptionButton8.Visible = True

Label5.Caption = " 2) กำหนดเวกเตอร์ A ( 5, -1, 3 ) B(-2, 2, 4) และ (-3, 0, -4)จงหา Unit เวกเตอร์จากจุด Origin ไปยังจุด A ?"

sfontsize\_all 'เลือกโปรแกรมย่อยการเปลี่ยนขนาดของตัวหนังสือ'

Label6.Caption = " - 0.845a^x - 0.169a^y + 0.507a^z"

Label7.Caption = " 0.845a^x + 0.169a^y - 0.507a^z"

Label8.Caption = " 0.845a^x + 0.169a^y + 0.507a^z"

Label9.Caption = " -0.845a^x + 0.169a^y - 0.507a^z" 'ถูก

### Case 3

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผลมาlabel1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

'เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton5.Visible = False

OptionButton6.Visible = False

OptionButton7.Visible = False

OptionButton8.Visible = False

OptionButton9.Visible = True

OptionButton10.Visible = True

OptionButton11.Visible = True

OptionButton12.Visible = True

Label5.Caption = " 3) เวกเตอร์ AB ซึ่งจาก A(1,2,3) ไป B ถ้า RAB ยาว 10 หน่วยชี้ไป

ทาง  $a = 0.6a^x + 0.64a^y + 0.48a^z$  หา Coordinate ของ B?"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

sfontsize\_all 'เรียก โปรแกรมย่อยการปรับขนาดของตั่งหนั่งสี่

Label6.Caption = " 9, 9.2, 7.2"

Label7.Caption = " 7, 8.4, 7.8" ถูก

Label8.Caption = " 8.4, 7, 7"

Label9.Caption = " 9.2, 7.8 7"

#### Case 4

changlabel1 'เรียก โปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผลมาราlabel1หลังจาก

เปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton9.Visible = False

OptionButton10.Visible = False

OptionButton11.Visible = False

OptionButton12.Visible = False

OptionButton13.Visible = True

OptionButton14.Visible = True

OptionButton15.Visible = True

OptionButton16.Visible = True

Label5.Caption = "4)กำหนดให้  $G1 = 5(x+y)a^x+10a^y$  และ  $G2 = 5a^x+2xyz^y$

หาUnitvectorของ  $a^G1, a^G2, a^G1+G2$  ที่จุด  $P(3,2,0)$ ?"

sfontsize\_all 'เรียก โปรแกรมย่อยการปรับขนาดของตั่งหนั่งสี่

Label6.Caption = "0.9a^x+0.4a^y, 0.8a^x+0.3a^y, 0.6a^x+0.16a^y "

Label7.Caption = "0.86a^x+0.23a^y, 0.6a^x+0.3a^y, 0.7a^x+0.2a^y"

Label8.Caption = "0.9a^x+0.37a^y, 0.38a^x+0.92a^y, 0.80a^x+0.59a^y" '

ถูก

Label9.Caption = "0.6a^x+0.23a^y, 0.25a^x+0.32a^y, 0.12a^x+0.5a^y"

#### Case 5

changlabel1 'เรียก โปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผลมาราlabel1หลังจาก

เปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton13.Visible = False

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OptionButton14.Visible = False

OptionButton15.Visible = False

OptionButton16.Visible = False

OptionButton17.Visible = True

OptionButton18.Visible = True

OptionButton19.Visible = True

OptionButton20.Visible = True

Label5.Caption = "5) กำหนดจุด M (2,5,-3) และ N(-3,1,4) หาระยะห่างจากจุด

สองจุด?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของตั่งหนังสือ

Label6.Caption = " 9.486 " ' ถูก

Label7.Caption = " 4.986"

Label8.Caption = " 8.946"

Label9.Caption = " 6.948"

Case 6

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1 หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton17.Visible = False

OptionButton18.Visible = False

OptionButton19.Visible = False

OptionButton20.Visible = False

OptionButton21.Visible = True

OptionButton22.Visible = True

OptionButton23.Visible = True

OptionButton24.Visible = True

Label5.Caption = "6) กำหนดจุด M (2,5,-3) และ N(-3,1,4) หาระยะห่างจากจุด

Origin ถึงจุดกึ่งกลางMN?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของตั่งหนังสือ

Label6.Caption = " 8.302 "

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Label7.Caption = " 2.308"

Label8.Caption = " 3.082" 'ถูก

Label9.Caption = " 0.382"

#### Case 7

changlabel1 'เรียก โปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อ ไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อ ไป

OptionButton21.Visible = False

OptionButton22.Visible = False

OptionButton23.Visible = False

OptionButton24.Visible = False

OptionButton25.Visible = True

OptionButton26.Visible = True

OptionButton27.Visible = True

OptionButton28.Visible = True

Label5.Caption = "7) กำหนดจุด M (2,5,-3) และN(-3,1,4) หา Unit vector ในทิศ

ทาง $R^{MN}$ ?"

sfontsize\_all 'เรียก โปรแกรมย่อยการปรับขนาดของตั่งหนั่งคือ

Label6.Caption = "  $-0.725a^x - 0.242a^y + 0.783a^z$  "

Label7.Caption = "  $-0.527a^x - 0.422a^y + 0.738a^z$  " 'ถูก

Label8.Caption = "  $-0.275a^x - 0.224a^y + 0.378a^z$  " '

Label9.Caption = "  $-0375a^x + 0.224a^y - 0.378a^z$  "

#### Case 8

changlabel1 'เรียก โปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อ ไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อ ไป

OptionButton25.Visible = False

OptionButton26.Visible = False

OptionButton27.Visible = False

OptionButton28.Visible = False

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OptionButton29.Visible = True

OptionButton30.Visible = True

OptionButton31.Visible = True

OptionButton32.Visible = True

Label5.Caption = "8) กำหนดจุด M (2,5,-3) และ N(-3,1,4) หาจุดตัดของเส้นตรง MN กับระนาบ  $X=0$ ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของตั่งหนั่งสื่อ

Label6.Caption = " 0, 3.4, -0.2 " 'ถูก

Label7.Caption = " 3.0, 3.2, 2.3"

Label8.Caption = " -0.27, - 0.2, + 0.3"

Label9.Caption = " -03, 0.2, 0.78"

Case 9

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล.

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton29.Visible = False

OptionButton30.Visible = False

OptionButton31.Visible = False

OptionButton32.Visible = False

OptionButton33.Visible = True

OptionButton34.Visible = True

OptionButton35.Visible = True

OptionButton36.Visible = True

Label5.Caption = "9) กำหนดให้vector  $p(2, 5, 1)$ ,  $q(-1, -4, 1)$  และ  $t(5, 0, 2)$  จงหา Verter  $R^{pq}$  ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของตั่งหนั่งสื่อ

Label6.Caption = "  $9a^x + 3a^y - 3a^z$  "

Label7.Caption = "  $3a^x - 9a^y + 3a^z$ "

Label8.Caption = "  $-3a^x - 9a^y + 2a^z$ " 'ถูก

Label9.Caption = "  $-3a^x + 9a^y + 2a^z$ "

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Case 10

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton33.Visible = False

OptionButton34.Visible = False

OptionButton35.Visible = False

OptionButton36.Visible = False

OptionButton37.Visible = True

OptionButton38.Visible = True

OptionButton39.Visible = True

OptionButton40.Visible = True

Label5.Caption = "10) กำหนดให้vector  $p(2, 5, 1)$ ,  $q(-1, -4, 1)$  และ  $t(5, 0, 2)$  จง

หา Unit Vector ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ

Label6.Caption = "  $-0.31a^x - 0.93a^y + 0.21a^z$  " 'ถูก

Label7.Caption = "  $0.93a^x - 0.9a^y + 0.3a^z$ "

Label8.Caption = "  $-0.53a^x - 0.91a^y + 0.12a^z$ "

Label9.Caption = "  $-0.33a^x + 0.49a^y + 0.32a^z$ "

## Case 11

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton37.Visible = False

OptionButton38.Visible = False

OptionButton39.Visible = False

OptionButton40.Visible = False

OptionButton41.Visible = True

OptionButton42.Visible = True

OptionButton43.Visible = True

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OptionButton44.Visible = True

Label5.Caption = "11) กำหนดให้vector  $p(2, 5, 1)$ ,  $q(-1, -4, 1)$  และ  $t(5, 0, 2)$  จงหาความยาวรอบรูปสามเหลี่ยม  $pqt$ ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ

Label6.Caption = " 25.36 "

Label7.Caption = " 24.65"

Label8.Caption = " 25.36"

Label9.Caption = " 23.53" 'ถูก

### Case 12

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล.

label1 หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton41.Visible = False

OptionButton42.Visible = False

OptionButton43.Visible = False

OptionButton44.Visible = False

OptionButton45.Visible = True

OptionButton46.Visible = True

OptionButton47.Visible = True

OptionButton48.Visible = True

Label5.Caption = "12) กำหนดให้vector  $p(2, 5, 1)$ ,  $q(-1, -4, 1)$  และ  $t(5, 0, 2)$  จงหามุมภายใน  $q$ ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ

Label6.Caption = " 42.54 องศา" 'ถูก

Label7.Caption = " 54.24 องศา "

Label8.Caption = " 24.45 องศา"

Label9.Caption = " 45.24 องศา"

### Case 13

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล.

label1 หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

'เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton45.Visible = False

OptionButton46.Visible = False

OptionButton47.Visible = False

OptionButton48.Visible = False

OptionButton49.Visible = True

OptionButton50.Visible = True

OptionButton51.Visible = True

OptionButton52.Visible = True

Label5.Caption = "13) กำหนดให้  $A(-4, 2, 3)$ ,  $B(3, 4, -1)$  จงหาส่วนประกอบ  
เวกเตอร์ A ตั้งฉาก B ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของตั่งหนั่งคือ

Label6.Caption = "  $-3.19a^x + 3.07a^y + 2.73a^z$ " 'ถูก

Label7.Caption = "  $-6.19a^x - 5.07a^y - 6.73a^z$ "

Label8.Caption = "  $2.19a^x + 3.07a^y - 1.73a^z$ "

Label9.Caption = "  $5.19a^x + 4.07a^y + 5.73a^z$ "

Case 14

changlabel1 'เรียก โปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล :

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

'เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton49.Visible = False

OptionButton50.Visible = False

OptionButton51.Visible = False

OptionButton52.Visible = False

OptionButton53.Visible = True

OptionButton54.Visible = True

OptionButton55.Visible = True

OptionButton56.Visible = True

Label5.Caption = "14) กำหนดให้ vertex  $p(2, 5, 1)$ ,  $q(-1, -4, 1)$  และ  $t(5, 0, 2)$  จง

หา vector Projection ของ  $R_{pq}$  บน  $R_{pt}$  ?"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ

Label6.Caption = "  $3.25a^x + 4.35a^y - 3.12a^z$ "

Label7.Caption = "  $-2.32a^x + 4.23a^y + 3.25a^z$ "

Label8.Caption = "  $2.93a^x - 4.89a^y + 2.93a^z$ " 'ถูก

Label9.Caption = "  $a^x + 2.34a^y + 4.23 a^z$ "

#### Case 15

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผลมรา

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton53.Visible = False

OptionButton54.Visible = False

OptionButton55.Visible = False

OptionButton56.Visible = False

OptionButton57.Visible = True

OptionButton58.Visible = True

OptionButton59.Visible = True

OptionButton60.Visible = True

Label5.Caption = "15) กำหนดให้vertex  $p(2, 5, 1)$ ,  $q(-1, -4, 1)$ ,  $r(5, 0, 2)$ หา

ความสูงของ 3เหลี่ยม pqr?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ

Label6.Caption = " 6.325"

Label7.Caption = " 7.278 " 'ถูก

Label8.Caption = " 5.326"

Label9.Caption = " 8.765"

#### Case 16

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผลมรา

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton57.Visible = False

OptionButton58.Visible = False

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OptionButton59.Visible = False

OptionButton60.Visible = False

OptionButton61.Visible = True

OptionButton62.Visible = True

OptionButton63.Visible = True

OptionButton64.Visible = True

Label5.Caption = "16) กำหนดจุด  $e(2,5,1)$ ,  $f(-1,4,-2)$ ,  $g(3,-2,4)$  จงหา unit vector

จาก  $e$  ถึง  $f$ ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ

Label6.Caption = "  $-0.54a^x + 0.22a^y - 0.65a^z$ "

Label7.Caption = "  $-0.68a^x - 0.22a^y - 0.68a^z$ " 'ถูก

Label8.Caption = "  $0.86a^x + 0.32a^y - a^z$ "

Label9.Caption = "  $0.35a^x + 0.57a^y - 0.647a^z$ "

Case 17

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

'เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton61.Visible = False

OptionButton62.Visible = False

OptionButton63.Visible = False

OptionButton64.Visible = False

OptionButton65.Visible = True

OptionButton66.Visible = True

OptionButton67.Visible = True

OptionButton68.Visible = True

Label5.Caption = "17) กำหนดจุด  $e(2,5,1)$ ,  $f(-1,4,-2)$ ,  $g(3,-2,4)$  จงหามุมระหว่าง

$R^{ef}$  และ  $R^{eg}$ ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ

Label6.Caption = " 98.6 องศา" 'ถูก

Label7.Caption = " 89.6 องศา"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Label8.Caption = " 86.9 องศา"

Label9.Caption = " 68.9 องศา "

#### Case 18

changlabel1 'เรียก โปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล ...

label1 หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton65.Visible = False

OptionButton66.Visible = False

OptionButton67.Visible = False

OptionButton68.Visible = False

OptionButton69.Visible = True

OptionButton70.Visible = True

OptionButton71.Visible = True

OptionButton72.Visible = True

Label5.Caption = "18) กำหนดจุด  $e(2,5,1)$ ,  $f(-1,4,-2)$ ,  $g(3,-2,4)$  จงหาความยาว  
ของเส้นรอบรูป 3 เหลี่ยม  $efg$ ?"

sfontsize\_all 'เรียก โปรแกรมย่อยการปรับขนาดของตั่งหนั่งคือ

Label6.Caption = " 22.54"

Label7.Caption = " 23.45"

Label8.Caption = " 24.58"

Label9.Caption = " 21.42 " 'ถูก

#### Case 19

changlabel1 'เรียก โปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล ...

label1 หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton69.Visible = False

OptionButton70.Visible = False

OptionButton71.Visible = False

OptionButton72.Visible = False

OptionButton73.Visible = True

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OptionButton74.Visible = True

OptionButton75.Visible = True

OptionButton76.Visible = True

Label5.Caption = "19) กำหนดจุด  $c(2,5,1)$ ,  $f(-1,4,-2)$ ,  $g(3,-2,4)$  จงหา Projection ของ  $R^{\text{cf}}$  บน  $R^{\text{eg}}$ ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ

Label6.Caption = " 0.78"

Label7.Caption = " 0.56"

Label8.Caption = " -0.65" 'ถูก

Label9.Caption = " -0.57 "

Case 20

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล.

label1 หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยน option หลังจากที่ยังเป็นข้อต่อไป

OptionButton73.Visible = False

OptionButton74.Visible = False

OptionButton75.Visible = False

OptionButton76.Visible = False

OptionButton77.Visible = True

OptionButton78.Visible = True

OptionButton79.Visible = True

OptionButton80.Visible = True

Label5.Caption = "20) . ในระบบ Cartesian เวกเตอร์  $G^{\wedge}$  ที่พุ่งออกจุด Origin ไปยังกึ่งกลางของเส้นตรงจากจุด  $A(2,-3,5)$  ถึง  $B(6,-5,5)$  ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ

Label6.Caption = "  $4a^x - 4a^y$ "

Label7.Caption = "  $4a^x - 4a^y + 5a^z$ " 'ถูก

Label8.Caption = "  $3a^x + 4a^y + 3a^z$  "

Label9.Caption = "  $3a^y + 4a^y + 4a^z$ "

Case 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

'เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton77.Visible = False

OptionButton78.Visible = False

OptionButton79.Visible = False

OptionButton80.Visible = False

OptionButton81.Visible = True

OptionButton82.Visible = True

OptionButton83.Visible = True

OptionButton84.Visible = True

Label5.Caption = "21) ถ้า  $A^x = 2a^x - 5a^y + 3A^z$ ;  $B^x = -3a^x - 4a^y + a^z$

จงหา  $A^x \times B^x$ ,  $a^z \times A^x$ ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของตั่งหนั่งคือ

Label6.Caption = "  $7a^x - 11a^y - 23a^z$ ,  $5a^x + 2a^y$ " 'ถูก

Label7.Caption = "  $8a^x - 12a^y - 13a^z$ ,  $6a^x - 3a^y$ "

Label8.Caption = "  $7a^x - 17a^y - 26a^z$ ,  $7a^x + 3a^y$ "

Label9.Caption = "  $8a^x + 13a^y - 15a^z$ ,  $4a^x - 2a^y$ "

Case 22

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

'เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton81.Visible = False

OptionButton82.Visible = False

OptionButton83.Visible = False

OptionButton84.Visible = False

OptionButton85.Visible = True

OptionButton86.Visible = True

OptionButton87.Visible = True

OptionButton88.Visible = True

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Label5.Caption = "22) ในระบบ Cartesian จงหาเวกเตอร์  $D^{\wedge}$  ที่พุ่งจากจุด  $C(-2,7,3)$  ไปจุดกึ่งกลางของเส้น  $A(2,-3,5)$  และ  $B(6,-5,5)$  ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ  
 Label6.Caption = "  $9a^x - 12a^y + 2a^z$ "  
 Label7.Caption = "  $8a^x - 5a^y + 3a^z$ "  
 Label8.Caption = "  $6a^x - 11^y + 2a^z$  " ถูก  
 Label9.Caption = "  $4a^y + 5a^y + 3a^z$ "

## Case 23

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล  
 label1 หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป  
 ' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton85.Visible = False  
 OptionButton86.Visible = False  
 OptionButton87.Visible = False  
 OptionButton88.Visible = False  
 OptionButton89.Visible = True  
 OptionButton90.Visible = True  
 OptionButton91.Visible = True  
 OptionButton92.Visible = True

Label5.Caption = "23) ระบบ Cartesian หาส่วนประกอบ  $R^{\wedge}AB$  ในทิศทาง  $R^{\wedge}AC$  ? โดย  $A(2,-3,5)$   $B(6,-5,5)$  และ  $C(-2,7,3)$  "

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ  
 Label6.Caption = "  $7a^x - 2a^y + 7a^z$ "  
 Label7.Caption = "  $7a^x - 6a^y + 9a^z$ "  
 Label8.Caption = "  $3a^x - 13^y + 7a^z$  "  
 Label9.Caption = "  $1.2a^y - 3a^y + 0.6a^z$ " ถูก

## Case 24

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล  
 label1 หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป  
 ' เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OptionButton89.Visible = False

OptionButton90.Visible = False

OptionButton91.Visible = False

OptionButton92.Visible = False

OptionButton93.Visible = True

OptionButton94.Visible = True

OptionButton95.Visible = True

OptionButton96.Visible = True

Label5.Caption = "24) ในระบบ Cartesian จงหา Unit vector ในทิศทาง  $R^{BC}$  ?

โดย  $A(2,-3,5)$   $C(-2,7,3)$  "

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ

Label6.Caption = "  $0.787a^x - 0.256a^y - 0.714a^z$ "

Label7.Caption = "  $0.746a^x - 0.647a^y + 0.956a^z$ "

Label8.Caption = "  $0.635a^x - 1.325a^y + 0.754a^z$  "

Label9.Caption = "  $-0.549a^y + 0.824a^y - 0.137a^z$ " ' ถูก

Case 25

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1 หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

' เปลี่ยน option หลังจากทีเปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton93.Visible = False

OptionButton94.Visible = False

OptionButton95.Visible = False

OptionButton96.Visible = False

OptionButton97.Visible = True

OptionButton98.Visible = True

OptionButton99.Visible = True

OptionButton100.Visible = True

Label5.Caption = "25) กำหนดให้  $A = -4a^x + 2a^y + 3a^z$ ,  $B = 3a^x + 4a^y - a^z$  หา

ขนาดของ  $5A - 2B$  ? "

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของดั่งหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Label6.Caption = " 29.8"  
 Label7.Caption = " 30.3"  
 Label8.Caption = " 31.1 " 'ถูก'  
 Label9.Caption = " 32"

## Case 26

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

'เปลี่ยนoptionหลังจากที่เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton97.Visible = False  
 OptionButton98.Visible = False  
 OptionButton99.Visible = False  
 OptionButton100.Visible = False  
 OptionButton101.Visible = True  
 OptionButton102.Visible = True  
 OptionButton103.Visible = True  
 OptionButton104.Visible = True

Label15.Caption = "26) กำหนดให้  $A = -4a^x + 2a^y + 3A^z$ ,  $B = 3a^x + 4a^y - a^z$  หา

Unit vectorของ  $(5A - 2B / \text{ขนาด}A)$ ?"

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของต้งหนังสือ

Label6.Caption = "  $3.14a^x + 0.46a^y - 4.17a^z$ "  
 Label7.Caption = "  $-8.33a^x + 0.06a^y + 0.55a^z$ " 'ถูก'  
 Label8.Caption = "  $-3.28a^x - 1.02a^y + 5.13a^z$ "  
 Label9.Caption = "  $-4.28a^x + 0.37a^y + 3.15a^z$ "

## Case 27

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

\*\*\*\*\* เปลี่ยนoptionหลังจากที่  
 เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton101.Visible = False  
 OptionButton102.Visible = False

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OptionButton103.Visible = False

OptionButton104.Visible = False

OptionButton105.Visible = True

OptionButton106.Visible = True

OptionButton107.Visible = True

OptionButton108.Visible = True

Label5.Caption = "27) กำหนดให้  $A = -4a^x + 2a^y + 3a^z$ ,  $B = 3a^x + 4a^y - a^z$  หา

ส่วนประกอบ A ที่ขนานกับ B? "

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของคั้งหนังสือ

Label6.Caption = "  $-0.81a^x - 1.08a^y + 0.27a^z$  'ถูก

Label7.Caption = "  $8.33a^x + 0.06a^y + 0.55a^z$ "

Label8.Caption = "  $-4.28a^x + 0.37a^y + 3.15a^z$  "

Label9.Caption = "  $4.56a^x + 1.37a^y + 6.15a^z$ "

Case 28

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1 หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

\*\*\*\*\* เปลี่ยนoptionหลังจากที่  
เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

OptionButton105.Visible = False

OptionButton106.Visible = False

OptionButton107.Visible = False

OptionButton108.Visible = False

OptionButton109.Visible = True

OptionButton110.Visible = True

OptionButton111.Visible = True

OptionButton112.Visible = True

Label5.Caption = "28) กำหนดให้ 3 จุด  $A(2, -1, 2)$ ,  $B(-1, 1, 4)$  และ  $C(4, 3, -1)$  จงหา

มุมระหว่าง  $R^{AB}$  และ  $R^{AC}$ ? "

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของคั้งหนังสือ

Label6.Caption = " 99.39 องศา"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Label7.Caption = "    100.28 องศา" 'ถูก
Label8.Caption = "    101.23 องศา "
Label9.Caption = "    55.56 องศา"
```

## Case 29

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

\*\*\*\*\* เปลี่ยนoptionหลังจากที่  
เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

```
OptionButton109.Visible = False
OptionButton110.Visible = False
OptionButton111.Visible = False
OptionButton112.Visible = False
```

```
OptionButton113.Visible = True
OptionButton114.Visible = True
OptionButton115.Visible = True
OptionButton116.Visible = True
```

Label5.Caption = "29) กำหนดให้ 3 จุด A(2,-1,2), B(-1,1,4)และC(4,3,-1)จงหา

พื้นที่สามเหลี่ยม ABC? "

sfontsize\_all 'เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของคั้งหนังสือ

```
Label6.Caption = "    12"
Label7.Caption = "    11.23"
Label8.Caption = "    9.102 "
Label9.Caption = "    10.92" 'ถูก
```

## Case 30

changlabel1 'เรียกโปรแกรมย่อยในการเปลี่ยนการแสดงผล

label1หลังจากเปลี่ยนข้อต่อไป

\*\*\*\*\* เปลี่ยนoptionหลังจากที่  
เปลี่ยนเป็นข้อต่อไป

```
OptionButton113.Visible = False
OptionButton114.Visible = False
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
OptionButton115.Visible = False
```

```
OptionButton116.Visible = False
```

```
OptionButton117.Visible = True
```

```
OptionButton118.Visible = True
```

```
OptionButton119.Visible = True
```

```
OptionButton120.Visible = True
```

```
Label5.Caption = "30)กำหนดให้ 3 จุด A(2,-1,2), B(-1,1,4)และC(4,3,-1)จงหา  
เวกเตอร์ที่ตั้งฉากกับระนาบที่สามเหลี่ยม ABC? "
```

```
sfonsize_all เรียกโปรแกรมย่อยการปรับขนาดของคั้งหนังสือ
```

```
Label6.Caption = "      บวก( $0.64a^x + 0.3a^y + 0.73a^z$ )"
```

```
Label7.Caption = "      ลบ( $0.64a^x + 0.3a^y + 0.73a^z$ )"
```

```
Label8.Caption = "      บวกและลบ( $0.64a^x + 0.3a^y + 0.73a^z$ )" 'ถูก
```

```
Label9.Caption = "      ไม่มีข้อถูก"
```

```
Case 31
```

```
MMControl1.Command = "close"
```

```
Form5.Show
```

```
Form1.Visible = False
```

```
End Select
```

```
End Sub
```

## บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และ จำลอง ครูอุตสาหะ. **Visual Basic ฉบับ โปรแกรมเมอร์**.กรุงเทพฯ:พิมพ์ที่  
หจก ไทย เจริญการพิมพ์,2541

ศศ.เฉลิมพล น้ำค้าง. **สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กสถิตย์**.กรุงเทพฯ:ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ,2531

ชนพล ฉันทจรวิชัย. **การพัฒนาโปรแกรมบน windows 95 ด้วยภาษา Visual Basic 4,5**.กรุงเทพฯ:  
พิมพ์ที่ บริษัท เอส.พี.ซี จำกัด,2541

ธาริน สิทธิธรรมชารี และ ธนัญชัย จำนงค์ภักดิ์. **Microsoft Visual Basic Version 5.0**.กรุงเทพฯ:จัด  
พิมพ์โดย บริษัท ชัคเซส มีเดีย จำกัด,2541

ศศ.วิสุทธ์ อธิพรธรรม. **วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า**.กรุงเทพฯ:สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง,2539

**WILLIAM H HAYT JR.FIFTH EDITION ENGINEERING ELECTROMAGNETICS.USA:  
MCGRAW-HILLBOOKCOMPANY,1989**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปฏิญานิพนธ์

นายนิลาศ เขียวแก้ว

วันเดือนปีเกิด

24 สิงหาคม 2518

สถานที่เกิด

จังหวัด เชียงราย

ภูมิลำเนาเดิม

75 หมู่ที่ 5 ต. สันกลาง อ. พาน จ. เชียงราย

ที่อยู่ปัจจุบัน

75 หมู่ที่ 5 ต. สันกลาง อ. พาน จ. เชียงราย

โทรศัพท์

(053) 722026

## ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา

โรงเรียน ศรีริมาศตร์เทวี

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียน ศรีริมาศตร์เทวี

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

วิทยาลัย เทคนิคเชียงราย

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

วิทยาลัย เทคนิคเชียงราย

ปริญญาตรี

สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ผลงานที่ได้รับรางวัล

ไม่มี

ทุนการศึกษา

ไม่มี

คตินิพนธ์

ระยะทางพิสูจน์ม้า กาลเวลาพิสูจน์คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อผู้ทำปฏิญยานิพนธ์	นายบรรเจ็ด สว่างศรี
วันเดือนปีเกิด	2 กุมภาพันธ์ 2519
สถานที่เกิด	จังหวัด สุพรรณบุรี
ภูมิลำเนาเดิม	151 หมู่ 4 ต.หนองผักนาก อ.สามชุก จ. สุพรรณบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	151 หมู่ 4 ต.หนองผักนาก อ.สามชุก จ. สุพรรณบุรี
โทรศัพท์	ไม่มี
<b>ประวัติการศึกษา</b>	
ประถมศึกษา	โรงเรียน หนองผักนาก
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียน สามชุกวิทยาคม
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
ปริญญาตรี	สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ผลงานที่ได้รับรางวัล	ไม่มี
ทุนการศึกษา	ไม่มี
คติพจน์	ลิขิตแห่งฟ้ารี จะสู้มานะแห่งตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้