



ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อ เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ  
 Document Camera Presentator

ชื่อนักศึกษา 1. นายจักรณเรนทร์ จุปะมัตตัง รหัสประจำตัว 47035559  
 2. นายวิศิษฐ์ พฤกษ์วรุณ รหัสประจำตัว 47035586  
 3. นายสภา สุวรรณเนตร รหัสประจำตัว 47035658  
 4. นายเอกภักดิ์ ยินดีผล รหัสประจำตัว 47035660

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา คอมพิวเตอร์  
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.สุรสิทธิ์ รัตวี  
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.พิชญ์สินี มะโน

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
1. รศ.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์	
2. ผศ.สุรสิทธิ์ รัตวี	
3. อ.พิชญ์สินี มะโน	
4. ผศ.กิตติพงศ์ มะโน	
5. อ.ปิยะ จิตธรรมมาภิรมย์	

วัน/เดือน/ปีที่สอบ วันอังคารที่ 9 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 เวลา 9.00 น.

สถานที่สอบ ห้อง ค.310 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ภาควิชารับรองแล้ว

ลงนาม.....

(ผศ.สุรสิทธิ์ รัตวี)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม  
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ๒๕ 4๙



<BT4B1462>

เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

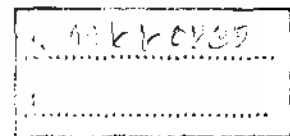
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปฏิญานิพนธ์

เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ  
DOCUMENT CAMERA PRESENTRATOR



เลขที่.....  
เลขทะเบียน..... 66677  
วันเดือนปี..... ๒๕๔๙



ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์  
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปริญญาโท

เรื่อง เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ  
Document Camera Presentator

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการทำงานของ Digital Camera และ Touch Panel
2. เพื่อออกแบบเครื่องถ่ายภาพเอกสารที่มีราคาประหยัด
3. เพื่อสร้างเครื่องถ่ายภาพเอกสารสำหรับการนำเสนอผ่านเครื่องฉาย
4. เพื่อทดสอบเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ
5. เพื่อนำเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอไปประยุกต์ใช้งาน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เข้าใจการทำงานของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ
2. ได้แผนผัง แบบแปลน วงจรของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ
3. ได้ต้นแบบของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ
4. ได้ผลการทดสอบของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ
5. ได้เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอที่สามารถบันทึกสื่อการสอนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ
นักศึกษา	นายจักรณเรนทร์ จุฬะมัตตัง
	นายวิศิษฐ์ พฤกษ์วรรณ
	นายสภา สุวรรณเนตร
	นายเอกภักดิ์ ยินดีผล

อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. สุรสิทธิ์ ราชตรี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์พิชญ์สินี มะโน
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2548

#### บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการสร้างเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ โดยการนำกล้อง WEBCAM มาประยุกต์ร่วมกับคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยให้ผู้สอนลดระยะเวลาในการเตรียมสื่อที่กะทันหันและมีการบันทึกการสอนของแต่ละครั้ง ซึ่งสามารถจับภาพจากกล้องเพื่อถ่ายภาพเอกสารและสื่อเพื่อการนำเสนอ ลงสู่เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถนำเอกสารที่ได้นั้นไปแก้ไขเพิ่มเติม เป็นต้น จนถึงการนำเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอไปประยุกต์ใช้งานร่วมกับโปรแกรมพิมพ์ครู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Document Camera Presentrator
<b>Students</b>	Mr. Jugnaren Jupamattang Mr. Wisit Pherukwarun Mr. Sapa Suwannert Mr. Aekkapak Yindeepol
<b>Advisor</b>	Assist.Prof.Dr Surasit Ratree
<b>Co-Advisor</b>	Mrs. Phitsini Mano
<b>Education Level</b>	Bachelor of Science in Industrial Education
<b>Program in</b>	Computer
<b>Academic Year</b>	2005

### ABSTRACT

This study is focuses on the presentation of document camera presentrator by applying webcam to computer. It is helpful for instructor to save time for educational aid preparation and to record a teaching plan. This research is emphasized on the capability of document camera presentrator which can take a picture into computer. That is, it is easy to present and correct the information. In addition, for higher quality of work the document camera presentrator can apply to program pim c.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดีนั้น เนื่องมาจากความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกในกลุ่มทุกท่าน คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. สุรสิทธิ์ ราชตรี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ พิชญ์สินี มะโน และอาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์วิศวกรรมทุกท่านเป็นอย่างมากที่ได้ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ตลอดในการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และสำนักหอสมุดกลางที่ช่วยอำนวยความสะดวกและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการค้นคว้าข้อมูล ขอขอบคุณ เพื่อนๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจ และคำแนะนำการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ให้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และผู้มีพระคุณ สำหรับพวกเราที่ได้ให้การสนับสนุนทุกสิ่งทุกอย่างทางด้านการศึกษาตลอดมาจนถึงปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูป	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ	1
1.3 สมมติฐานของการจัดทำโครงการ	1
1.4 ขีดความสามารถของโครงการ	1
1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ	1
1.6 เนื้อหาโดยสังเขป	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 กล่าวนำ	3
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Visual C++ 6.0	3
2.2.1 Visual Studio 98	4
2.2.2 Visual Studio 98 ประกอบด้วยเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม	4
2.2.3 ประวัติของโปรแกรม Visual C++ 6.0 และMFC	4
2.2.4 โปรแกรม Visual C++ 6.0 Edition	6
2.2.5 Active X	7
2.2.6 API	9
2.3 กล้อง WEBCAM	10
2.3.1 การทำงานของกล้อง WEBCAM	10
2.3.2 ชนิดของกล้องวงจรปิด	10
2.3.3 เลนส์ (LENS)	11
2.3.4 ความยาวโฟกัส (Focal Length) และ มุมมองภาพ (Angle of View)	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4 หน่วยรับข้อมูล (Input unit)	14
2.4.1 แป้นพิมพ์	15
2.4.2 เมาส์ (Mouse)	15
2.5 หน่วยแสดงผล (Output)	17
2.6 แผ่นทัชพาเนล (Touch Panel)	18
2.5 หน่วยแสดงผล (Output unit)	17
2.6 แผ่นทัชพาเนล (Touch Panel)	18
บทที่ 3 การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน	20
3.1 กล่าวนำ	20
3.2 การออกแบบโปรแกรมการทำงาน	21
3.2.1 แสดงแผนผังการทำงานของโปรแกรม	26
3.2.2 ส่วนที่ใช้ในการแสดงภาพนิ่ง	27
3.2.3 ส่วนที่ทำการแก้ไขหรือตกแต่งภาพเพื่อการนำเสนอ	27
3.3 กล้องสำหรับถ่ายภาพเพื่อการนำเสนอ	29
3.4 เมาส์พื้นสำหรับกรนำเสนอ	30
3.5 โครงสร้างฐานสำหรับนำอุปกรณ์มาประกอบเข้าด้วยกัน	30
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	32
4.1 กล่าวนำ	32
4.2 การทดลองการบันทึกภาพ	32
4.3 การทดลองการใช้ฟังก์ชันต่างๆในโปรแกรม	34
บทที่ 5 บทสรุป	38
5.1 สรุป	38
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	38
5.3 แนวการพัฒนา	39
บรรณานุกรม	40
ภาคผนวก ก เครื่องต้นแบบ	41
ภาคผนวก ข รายการอุปกรณ์	47
ภาคผนวก ค รายละเอียดและคุณสมบัติของอุปกรณ์	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ง ผังงาน	54
ภาคผนวก จ รหัสต้นฉบับของโปรแกรม	55
ภาคผนวก ฉ คู่มือการใช้งาน	69
ประวัติผู้แต่ง	74



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

รูปที่	หน้า
2.1 ประวัติการพัฒนาของ MFCและโปรแกรม Visual C++	5
2.1 (ต่อ) ประวัติการพัฒนาของ MFCและโปรแกรม Visual C++	6
2.2 Event ของ User Control	8
2.2 (ต่อ) Event ของ User Control	9
ข.1 รายการอุปกรณ์ของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อนำเสนอ	48
ฉ.1 การแก้ปัญหาเบื้องต้น	72
ฉ.2 ข้อมูลจำเพาะ	73



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ข้อต่อเลนส์	12
2.2 ความชัดลึกของภาพ	13
3.1 ผังการทำงานของเครื่องถ่ายภาพเอกซารเพื่อการนำเสนอ	20
3.2 ภาพจากแนวคิดแบบแรก	21
3.3 ภาพจากแนวคิดแบบที่สอง	22
3.4 ภาพจากแนวคิดแบบสุดท้ายในส่วนแสดงภาพนิ่ง	23
3.5 ภาพในส่วนที่ใช้แสดงภาพนิ่ง	23
3.6 ภาพที่ต้องการนำไปแก้ไขหรือตกแต่ง	24
3.7 ภาพที่แสดงเมื่อเรากดปุ่ม Capture แล้ว	25
3.8 ภาพแสดงการแก้ไขหรือตกแต่งภาพ	25
3.9 ผังงานของโปรแกรมเครื่องถ่ายภาพเอกซารเพื่อการนำเสนอ	26
3.10 ภาพก่อนการกดปุ่ม Capture	27
3.11 ภาพหลังจากการกดปุ่ม Capture แล้ว	28
3.12 ภาพแสดงถึงการเน้นข้อความที่สำคัญ	28
3.13 ภาพแสดงการเขียนและลบตัวอักษรเพิ่มเติมลงในภาพ	29
3.14 โครงสร้างฐานสำหรับประกอบตัวอุปกรณ์	31
4.1 ภาพถ่ายด้วยการใช้แสงปกติ	33
4.2 ภาพถ่ายด้วยการใช้แสงน้อยกว่าปกติ	33
4.3 ภาพถ่ายด้วยการใช้แสงมากกว่าปกติ	34
4.4 ภาพจากการถ่ายภาพแบบปกติ	35
4.5 ภาพหลังจากการใช้ฟังก์ชัน Darkness	35
4.6 ภาพหลังจากการใช้ฟังก์ชัน Invert Colors	36
4.7 ภาพหลังจากการใช้ฟังก์ชัน Emboss	37
ก.1 ด้านหน้าของเครื่องถ่ายภาพเอกซารเพื่อการนำเสนอ	42
ก.2 ด้านหลังของเครื่องถ่ายภาพเอกซารเพื่อการนำเสนอ	42
ก.3 ด้านบนของเครื่องถ่ายภาพเอกซารเพื่อการนำเสนอ	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.4 ด้านข้างของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ	43
ก.5 ชูตโคมไฟของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ	44
ก.6 ชูตกล้องของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ	44
ก.7 การติดตั้งชูตกล้องเข้ากับตัวฐาน	45
ก.8 การติดตั้งชูตโคมไฟเข้ากับตัวฐาน	45
ก.9 การติดตั้งสายยูเอสบี (USB) ของชูตกล้องเข้ากับคอมพิวเตอร์	46
ก.10 การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ขณะใช้งานจริง	46
ง.1 ฝั่งงานของโปรแกรมเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ	54
ฉ.1 ส่วนประกอบและปุ่มควบคุมของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ	71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันผู้สอนต้องใช้เวลาในการเตรียมการสอน ไม่ว่าจะเป็นแผ่นใส, Power Point การเตรียมการสอนแต่ละครั้ง ต้องใช้ระยะเวลาเตรียมการสอนนานหลายชั่วโมง การแสดงภาพอุปกรณ์ของจริงเพื่อการนำเสนอ จึงเห็นว่าถ้ามีอุปกรณ์ที่สามารถบันทึกการสอนได้จะเป็นการนำสิ่งที่สอนกลับมาทบทวนซ้ำอีกครั้งได้

### 1.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ

การใช้เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับควบคุมกล้อง WEBCAM ให้การถ่ายภาพจากเอกสารหรืออุปกรณ์ของจริงเพื่อบันทึกภาพถ่ายเหล่านั้นนำมาแก้ไขภาพเพิ่มเติม ประกอบกับการใช้การนำเสนองานเป็นการเรียนการสอนได้และขณะที่ผู้สอนทำการสอนในระยะเวลานานก็สามารถที่จะทำการบันทึกการสอนโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น พิมพ์ครู

### 1.3 สมมติฐานของการจัดทำโครงการ

กล้อง WEB CAM เมื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์โดยมีโปรแกรมพิมพ์ครู เพื่อควบคุมการทำงานจะสามารถถ่ายภาพและบันทึกภาพพร้อมเขียนเพิ่มเติมข้อความลงในภาพได้

### 1.4 ขีดความสามารถของโครงการ

โครงการนี้มีขีดความสามารถดังนี้

1. สามารถถ่ายภาพเอกสารออกโปรเจคเตอร์
2. สามารถบันทึกสิ่งที่ผู้สอนเขียนบน Touch Panel ลงเป็นข้อมูลสื่อการสอนได้
3. สามารถบันทึกสื่อต่างๆ ให้เป็นไฟล์รูปภาพ

### 1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ

โครงการนี้ประกอบไปด้วย ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งการทำงานในระยะแรกจะเริ่มต้นจากการเขียนโปรแกรมหลังจากนั้นเมื่อเขียนโปรแกรมได้ระดับหนึ่งที่ยังพอสำหรับการนำฮาร์ดแวร์มาเข้าร่วมก็จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมพร้อมกับการควบคุมฮาร์ดแวร์ และเมื่อโครงการนี้เสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะทำการทดสอบต่อไป

## 1.6 เนื้อหาโดยสังเขป

เนื้อหาภายในปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็นบทต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการศึกษาและทำความเข้าใจในแต่ละบทจะประกอบไปด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปฏิญานิพนธ์ ชี้ความสามารถของโครงการและเนื้อหาในบทต่างๆ โดยสังเขป

บทที่ 2 ประกอบด้วย ทฤษฎีต่างๆ เกี่ยวกับองค์ประกอบของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม หลักการทำงานของกล้องและทัชพาเนล (Touch Panel) ลักษณะการเชื่อมต่อของชุดกล้องกับทัชพาเนล (Touch Panel) คำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมของ เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ

บทที่ 3 กล่าวถึงเนื้อหาเกี่ยวกับ แผนผังการทำงานของโครงการ ที่ใช้ในโครงการ ตลอดจนการออกแบบและการสร้างส่วนประกอบต่างๆ เช่น ชุดกล้องในการจับภาพ แผ่นทัชพาเนล (Touch Panel) เป็นต้น พร้อมทั้งการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ โดยละเอียด

บทที่ 4 ประกอบด้วย การทดลองและผลการทดลองของชุดกล้องในการจับภาพ แผ่นทัชพาเนล (Touch Panel) โปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมชุดกล้องในการจับภาพและแผ่นทัชพาเนล (Touch Panel)

บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการจัดทำโครงการ ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางในการแก้ไข รวมทั้งแนวทางในการพัฒนา

ภาคผนวก ก แสดงภาพเครื่องต้นแบบ การติดตั้ง การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ ขณะใช้งานจริง

ภาคผนวก ข แสดงแผนผังการทำงานและรหัสต้นฉบับของโปรแกรมทั้งหมดที่สร้างขึ้นเพื่อประกอบการการทำงานของโครงการ

ภาคผนวก ค แสดงรายละเอียดและคุณสมบัติของอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในโครงการ

ภาคผนวก ง ผังงานต่างๆของโครงการ

ภาคผนวก จ รหัสต้นฉบับของโปรแกรม

ภาคผนวก ฉ คู่มือการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

#### 2.1 กล่าวนำ

เนื้อหาของปริญญาโทฉบับนี้ในบทนี้เป็นทฤษฎีและหลักการที่จะนำมาใช้ประกอบการสร้างโครงงาน โดยประกอบด้วยทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Visual C++ 6.0 เนื้อหาในบทนี้จะใช้เป็นพื้นฐานในการนำไปสร้างและออกแบบซอฟต์แวร์เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ

#### 2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม Visual C++ 6.0

ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เป็นระบบปฏิบัติการ แบบกราฟฟิกที่อำนวยความสะดวกในการใช้งานได้เป็นอย่างมาก เพราะรูปแบบการใช้งานจะเป็นแบบหน้าต่างและมี User Interface เพื่อใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้ในรูปแบบกราฟฟิก

ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ได้ถูกพัฒนาจากเวอร์ชัน 3 มาเป็นระบบปฏิบัติการ Windows 98 เพราะเป็นระบบปฏิบัติการที่เพียบพร้อมด้วยความสามารถครบถ้วนทั้งในด้าน การใช้งานที่ง่ายกว่า ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เวอร์ชันเก่า, การทำงานด้านเอกสารและทำงานด้านระบบเครือข่ายต่างๆ และที่สำคัญก็คือระบบปฏิบัติการ Windows 95 กำลังได้รับความนิยมกันอยู่เป็นอย่างมากในขณะนี้

สิ่งที่ทำให้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ใช้งานได้ง่ายก็คือ รูปแบบการติดต่อกับผู้ใช้หรือ User Interface ของวินโดวส์นั่นเองโปรแกรมต่างๆ ที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์จึงแตกต่างจากการพัฒนาโปรแกรมบนดอส เพราะการรับข้อมูลและการแสดงผลให้กับผู้ใช้ไม่อยู่ที่บรรทัดคำสั่งหรือคอมมานด์ไลน์ (Command Line) แบบในดอสอีกแล้วแต่จะอยู่ที่คอนโทรลและอุปกรณ์ต่างๆ ภายในวินโดวส์นั่นเอง เช่น ปุ่มกด ช่องรับข้อความ และเช็คบ็อกซ์ เป็นต้น

ยกตัวอย่างเช่น หากเขียนโปรแกรมบนดอสมาก่อน จะต้องการรับค่าจากผู้ใช้ เช่น ชื่อและนามสกุล ถ้าเป็นภาษาปาสคาลจะต้องใช้คำสั่ง Readln รับค่าเข้ามา โดยเคอร์เซอร์จะรอรับอยู่บนจอภาพ แต่ถ้าเขียนโปรแกรมในสภาวะแวดล้อม ของวินโดวส์จะต้องพิมพ์มันลงในเท็กซ์บ็อกซ์ (ช่องรับข้อความ) นั่นเอง

เพราะฉะนั้น ในการพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์สิ่งหนึ่งที่จะต้องศึกษาให้ดีและควรศึกษาเป็นสิ่งแรกก็คือ การสร้างและควบคุมระบบ Interface ของวินโดวส์ นั่นคือ จะต้องศึกษาการสร้างวินโดวส์ การสร้างปุ่มกด เท็กซ์บ็อกซ์ และลิสต์บ็อกซ์ เพราะสิ่งเหล่านี้ เป็นอุปกรณ์พื้นฐานในการติดต่อกับผู้ใช้และในการทำงานเลยทีเดียว ถึงแม้ว่าจะเข้าใจวิธีการจัดการระบบฐานข้อมูลโปรแกรมหรือรู้จักวิธีการจัดเก็บข้อมูลลงไฟล์อย่างดียอดเยี่ยม แต่ถ้าไม่รู้จักวิธีการสร้างและการใช้งาน Interface ต่างๆ เหล่านี้ ก็ไม่สามารถที่จะรับข้อมูลหรือแสดงผลในโปรแกรมข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการพัฒนาโปรแกรมระบบปฏิบัติการวินโดวส์ในยุคแรกๆ จะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า SDK (Software Development Kit) ซึ่งจะเป็นชุดพัฒนาโปรแกรมระบบปฏิบัติการวินโดวส์ แต่ในปัจจุบันนี้ได้มีการสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมระบบปฏิบัติการวินโดวส์ขึ้นมากมาย เช่น Microsoft Visual Basic, Visual C++, Delphi หรือ Power Builder เป็นต้น ซึ่งโดยมากจะเป็นโปรแกรมประเภท Visual นั่นคือ รูปแบบการพัฒนาโปรแกรมจะอยู่ในลักษณะของ WYSIWYG

ในปัจจุบันโปรแกรม Visual C++ 6.0 ได้รับการพัฒนามาจนถึงเวอร์ชัน 6.0 และเป็นเครื่องมือตัวที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมในชุดพัฒนาของไมโครซอฟท์ที่ชื่อ Visual Studio 98

### 2.2.1 Visual Studio 98

Visual Studio 98 เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมที่สมบูรณ์แบบในปัจจุบันพร้อมสรรพด้วยความสามารถหลายๆ ด้าน Visual Studio 98 ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในหมู่นักพัฒนาโปรแกรม รวมทั้งในหมู่คนไทยด้วยกัน เพราะความสามารถและคุณลักษณะใหม่ๆ ที่ได้เพิ่มเข้าไปทำให้การพัฒนาโปรแกรมง่ายขึ้น ไม่ว่าจะเป็น บน Window, บน Internet, ภาษา Java, Active Server Page และ ActiveX เป็นต้น

### 2.2.2 Visual Studio 98 ประกอบด้วยเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมมี ดังนี้

1. Microsoft Visual C++ 6.0
2. Microsoft Visual Basic 6.0
3. Microsoft Visual FoxPro 6.0
4. Microsoft Visual InterDev 6.0
5. Microsoft Visual J++ 6.0
6. Microsoft Visual SourceSafe 6.0

และ Microsoft Developer Network Library ซึ่งเป็นไลบรารีระบบช่วยเหลือของโปรแกรมต่างๆ ในชุด Visual Studio 98 นี้ หากเคยพัฒนาโปรแกรมด้วย Visual C++ เวอร์ชันที่ผ่านๆ มา เช่น Visual C++ 5.0 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในปี ค.ศ. 1997 ที่อยู่ภายใต้ชุดเครื่องมือ Visual Studio 97 ก็สามารถใช้งาน Visual Studio 98 มีรูปแบบการใช้งานที่คล้ายๆ กัน

### 2.2.3 ประวัติของโปรแกรม Visual C++ 6.0 และ MFC

โปรแกรม Visual C++ 6.0 ได้รับการพัฒนาขึ้นมาจาก Microsoft C/C+ ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ได้อย่างเต็มที่ รองรับการพัฒนาการโปรแกรมบนวินโดวส์โดยมี MFC (Microsoft Class) เป็นไลบรารีที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์ ในยุคที่ MFC ยังไม่ถือกำเนิด เมื่อจะพัฒนาโปรแกรมระบบปฏิบัติการวินโดวส์จะต้องใช้ SDK (Software Development Kit) และคอมไพเลอร์ภาษา C เช่น Microsoft C++, Borland C++ ช่วยในการเขียนโปรแกรม โค้ดโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วย SDK นี้จะค่อนข้างซับซ้อน และสร้างความลำบากในการศึกษาทำความเข้าใจ จึงได้มีการสร้างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลาสขึ้นมาหนึ่ง เขียนขึ้นโดยใช้โครงสร้างของ OPP (Objected Oriented Programming) ด้วยภาษา C++ ชื่อว่า MFC (Microsoft Foundation Class) ใช้สำหรับอำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรมบนวินโดวส์ โดยเฉพาะ โค้ดโปรแกรมที่เขียนโดยใช้ MFC นั้น จะมีขนาดเล็กและไม่ซับซ้อน ทำให้การพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์สามารถทำได้ง่ายกว่าใช้ SDK

จากความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพของ MFC นี้ทำให้ MFC ได้รับความนิยมแพร่หลายมากยิ่งขึ้น และได้ถูกรวมเป็นไลบรารีหนึ่งของ Microsoft C/C++ เวอร์ชัน 7 และคอมไพล์เลอร์ตัวอื่นๆ เช่น Symantec C++ เป็นต้น

MFC นั้นเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม Visual C++6.0 เพราะ โปรแกรม Visual C++6.0 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์ที่มี MFC เป็นไลบรารีที่ช่วยอำนวยความสะดวกแทนการใช้ SDK ซึ่งทำให้ MFC ก็ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นไปพร้อมกับโปรแกรม Visual C++ จนถึงทุกวันนี้

### ตารางที่ 2.1 ประวัติการพัฒนาของ MFC และโปรแกรม Visual C++

เวอร์ชัน	รายละเอียด
MFC1.0	MFC เวอร์ชัน 1.0 ได้ถือกำเนิดขึ้นในปี ค.ศ. 1992 เป็นไลบรารีที่เพิ่มเข้าไปใน Microsoft C++ เวอร์ชัน 7 ซึ่งได้รองรับการเขียนโปรแกรมบนวินโดวส์และ OLE 1.0
MFC2.0	ถือกำเนิดในปี ค.ศ. 1993 พร้อมกับโปรแกรม Visual C++ 1.0 ที่รู้จักกันดีว่าเป็นคอมไพล์เลอร์บนวินโดวส์ตัวแรก ซึ่งได้เพิ่มความสามารถในการจัดการกับโครงสร้างในระดับที่สูง และซับซ้อนได้ทั้งพร้อมรองรับกับการพัฒนาโปรแกรม 32 บิต บน Windows NT อีกด้วย
MFC2.5	ได้พัฒนาจาก MFC2.0 สำเร็จปลายปี 1993 พร้อมกับโปรแกรม Visual C++ 1.5 ซึ่งได้เพิ่มความสามารถในการจัดการฐานข้อมูล ODBC และ OLE 2.0
MFC3.0	MFC3.0 ได้พัฒนาขึ้นพร้อมกับโปรแกรม Visual C++ 2.0 ในปลายปี ค.ศ. 1994 รองรับกับระบบ 32 บิต (Win32) ทั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows 95, Windows NT และ Win32s รองรับการเขียนโปรแกรมโดยใช้ Thread และ Custom Control
MFC3.2	Visual 2.2 และ MFC3.2 ได้รองรับการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ Windows 95 รองรับคอนโทรลแบบใหม่ทั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows 95 และ NT 3.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) ประวัติการพัฒนาของ MFC และโปรแกรม Visual C++

เวอร์ชัน	รายละเอียด
MFC4.0	โปรแกรม Visual C++ 4.0 ได้พัฒนาขึ้นให้รองรับกับการพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ Windows 95 และ NT อย่างเต็มที่รองรับอินเทอร์เน็ตเฟสใหม่ของระบบปฏิบัติการ Windows 95
MFC4.2	MFC4.2 และ Visual C++ 4.2 ถือกำเนิดในปลายปี 1996 รองรับการใช้งานโปรแกรมด้วย ActiveX และการเขียนโปรแกรม Internet Server Extension (ISAPI) และคลาส WinInet
MFC4.1	พัฒนามาจาก MFC4.0 พร้อมกับ Visual C++ 4.1 ได้รองรับการใช้งานโปรแกรมอินเทอร์เน็ต และ เทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น ISAPI เป็นต้น
MFC4.21	MFC เวอร์ชันนี้ มาพร้อมกับโปรแกรม Visual C++ 5.0 อยู่ในชุดของ Visual Studio 97 มีความสามารถครบครันในการพัฒนาโปรแกรม
MFC3.1	ต้นปี 1995 MFC3.1 และ Visual C++ 2.1 ก็ได้พัฒนาขึ้นให้รองรับการ Win32 อย่างเต็มที่ และได้รับการเขียนโปรแกรมในระบบเน็ตเวิร์ก เช่น Windows Socket, MAPI และการควบคุมคอนโทรลใน Win32
MFC6	MFC6 และโปรแกรม Visual C++ 6.0 เป็นโปรแกรมในชุด Visual Studio 98 ซึ่งเป็นเวอร์ชันล่าสุดที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 95, 98 และ NT รองรับกับ Internet Explores 4.0 และเพิ่มคอนโทรลตัวใหม่เข้าไปอีกหลายตัวเช่น คอนโทรล IP Address

ข้อดีของการเขียนโปรแกรมด้วย Visual C++ และ MFC อีกข้อหนึ่งก็คือ ความสามารถในการพอร์ตเทเบิล (Portability) หมายความว่า หากมีซอร์สโค้ดที่เขียนด้วยโปรแกรม Visual C++ ในเวอร์ชันที่ต่ำกว่าสามารถนำมาคอมไพล์และลิงค์ใหม่ได้ โดยใช้โปรแกรม Visual C++ 6.0 หรือที่สูงกว่านี้ได้

การเขียนโปรแกรมบนวินโดวส์ด้วยโปรแกรม Visual C++ ให้ดีและมีประสิทธิภาพ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษารายละเอียดและหลักการของ MFC ให้เข้าใจ อาจจะไม่ต้องศึกษาให้ลึกจนถึงระดับซอร์สโค้ดหรือการทำงานของ MFC เพียงแต่ศึกษาว่าการเขียนโปรแกรมด้วย MFC นั้นทำอย่างไร และ MFC มีประโยชน์อย่างไร

## 2.2.4 โปรแกรม Visual C++ 6.0 Edition

Visual C++ 6.0 ได้สร้างขึ้นมา 3 รุ่น ด้วยกัน คือ Standard Edition, Professional Edition และ Enterprise Edition แต่ละรุ่นต่างก็มีความสามารถต่างกัน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Standard Edition ประกอบไปด้วยส่วนประกอบที่ใช้ในการสร้างและคอมไพล์โค้ด แต่จะไม่มี Code Optimizations, Profiler และไม่มี Static Library ของ MFC
2. Professional Edition สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันระดับมืออาชีพ, การสร้าง Service และคอนโทรลสำหรับแพลตฟอร์ม 32 บิตบน Windows 95 และ Windows NT
3. Enterprise Edition สำหรับสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันในระดับสูงรวมทั้งระดับ Client-Server และการเขียนโปรแกรมบน Internet และยังมีเครื่องมือใช้จัดการฐานข้อมูล SQL เช่น SQL Debugging, SQL Editing และ Visual Database Tools สำหรับออกแบบงานทางด้านฐานข้อมูล

โปรแกรม Visual C++ 6.0 มีรูปแบบการอินเตอร์เฟซคล้ายกับ Visual C++ 5.0 เวอร์ชันก่อน แต่จะมีจุดหนึ่งที่แตกต่างกันคือ ระบบช่วยเหลือของ โปรแกรม Visual C++ 6.0 นั้นจะแยกออกจากตัวโปรแกรม (IDE) ซึ่งระบบช่วยเหลือจะอยู่ในรูปของ HTML Help และในการที่ใช้โปรแกรม Visual C++ 6.0 ได้นั้นจะต้องติดตั้งโปรแกรม Internet Explorer 4.0 (IE4) ลงไปก่อนด้วย หากในระบบของไม่มี IE4 โปรแกรมติดตั้ง Visual C++ 6.0 จะทำการติดตั้งให้ก่อน

การที่โปรแกรม Visual C++ 6.0 ต้องการให้ติดตั้ง IE4 ลงไปนั้นก็เพราะ โปรแกรมจะใช้ความสามารถของ IE4 ในการแสดงระบบช่วยเหลือ ซึ่งอยู่ในรูปของ HTML Help แต่ก็ไม่ต้องการติดตั้ง IE4 ให้ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 98 ลงไปก็ได้ เพราะถ้าติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 98 แล้วก็สามารถติดตั้งโปรแกรม Visual C++ 6.0 ลงไปได้เลย โดยไม่ต้องติดตั้ง IE4 อีก (เพราะ IE4 รวมอยู่กับระบบปฏิบัติการ Windows 98 แต่ถ้ายังต้องการใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 95 ก็สามารถติดตั้งได้โดยจะต้องติดตั้ง IE4 ก่อน)

### 2.2.5 ActiveX

ActiveX คือเทคโนโลยีทางด้านโปรแกรมที่สร้างขึ้นบนพื้นฐานของ COM (COM ย่อมาจาก Component Object Model โดยเป็นสถาปัตยกรรมที่นิยมใช้ในการกำหนดการติดต่อระหว่าง Object ในโปรแกรมต่างๆ) ที่ซึ่งยอมให้โปรแกรมที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเครือข่าย เช่น โปรแกรมที่ทำงานบน Internet และ World Wide Web ซึ่งสร้างด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่ต่างกัน สามารถติดต่อกันได้ โปรแกรมที่ใช้เทคโนโลยีแบบ ActiveX จะประกอบไปด้วย Object ที่เรียกว่า ActiveX Object ซึ่งจะถูกจัดการโดย ActiveX Client (ActiveX Client ได้แก่โปรแกรมหรือ Tool ที่ใช้ในการติดต่อกับ ActiveX Object) ด้วยเทคนิค Automation (Automation เป็นเทคโนโลยีของบริษัท Microsoft ที่ยอมให้ Object สามารถให้บริการแก่กันโดยอัตโนมัติ เช่น OLE Automation)

#### 2.2.5.1 ActiveX Control

คือการ Control ที่สร้างขึ้นตามแนวความคิดของ Reusability ที่ต้องการให้เน Control ที่ประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง และสามารถนำไปใช้ในโปรแกรมต่างๆ ActiveX เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Control จะไม่สามารถทำงานได้ตามลำพัง แต่ต้องถูกนำไปไว้ในเครื่องมือที่ใช้สร้างโปรแกรม เช่น Visual Basic หรือ Internet Explorer ฯลฯ ก่อน (เช่น ActiveX Control ต่างๆ ที่เราเพิ่มเข้าไปใน Toolbox ด้วย จอภาพ Components) จึงจะสามารถทำงานได้

#### 2.2.5.2 User Control

คือการสร้าง ActiveX Control ขึ้นใช้งาน จะสร้างขึ้นจาก User Control ร่วมกับ Control อื่นๆ ที่นำมาวางไว้ใน User Control ที่เรียกว่า Constituent Control

User Control นี้มีลักษณะเช่นเดียวกับ Form กล่าวคือ จะประกอบด้วยส่วนที่เป็นจอภาพที่ใช้สำหรับออกแบบ ActiveX Control และส่วนที่เป็นตัวโปรแกรม ตัว User Control จะเก็บอยู่ในนามสกุล CTL ที่ประกอบด้วยตัวโปรแกรมและค่าของ Property ต่างๆ ของ User Control และ Constituent Control ซึ่งจะต้องทำงานร่วมกับ Project (ไฟล์นามสกุล VBP) สำหรับ Project ของ ActiveX Control นี้ สามารถ Compile เป็นไฟล์นามสกุล OCX ซึ่งเป็นไฟล์ที่ใช้เก็บ ActiveX Control ต่างๆ ที่สามารถนำไปใช้ภายใน Project ผ่านทางจอภาพ Components ส่วนกรณีที่ User Control และ Constituent Control มีรูปประกอบ เช่น รูปภาพประเภท Bitmap เป็นต้น รูปภาวนั้นจะถูกเก็บอยู่ในไฟล์นามสกุล CTX ที่มีชื่อเดียวกันกับไฟล์ CTL.

ในการนำ ActiveX Control ไปใช้งานบน Form ตัว Object ที่แทน User Control และ Constituent Control ที่ประกอบกันขึ้นเป็น ActiveX Control นั้น จะถูกสร้างขึ้นภายในจอภาพที่ใช้ออกแบบ User Control ซึ่งส่งผลให้ Event, Property และ Method ต่างๆ ของ User Control และ Constituent Control ที่ประกอบกันขึ้นเป็น ActiveX Control นั้นเป็น Event, Property และ Method ส่วนหนึ่งของ ActiveX Control นั้นไปโดยปริยาย เช่น เมื่อเรากำหนดค่าให้กับ Property "Back Color" ของ ActiveX Control ค่าของ Property "Back Color" นั้น จะถูกส่งต่อไปให้กับ User Control หรือ Constituent Control ที่เป็นเจ้าของ Property นั้นทำงานต่อไป เป็นต้น

#### 2.2.5.3 Event ของ User Control

คือ User Control จะมี Event เช่นเดียวกับ Control โดยทั่วไป สำหรับ Event ที่น่าสนใจ มีดังนี้

ตารางที่ 2.2 Event ของ User Control

Event	รายละเอียด
Initialize	เกิดขึ้นเมื่อเริ่มสร้าง User Control ทั้งในขณะที่ย่อแบบและ Run
Init Properties	เกิดขึ้นคู่กับ Event "Initialize" แต่จะเกิดขึ้นเพียงครั้งเดียว
Read Properties	เกิดขึ้นทุกครั้งเมื่อมีการเรียกใช้ User Control โดยจะอ่านค่าสถานะของ User Control จาก Property Bag (Property Bag คือ ที่ที่ใช้เก็บค่าสถานะของ Object

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 2.2 (ต่อ) Event ของ User Control

	ชั่วคราว ซึ่งจะถูกนำมาเก็บไว้ทุกครั้งที่มี Event "Write Properties" เกิดขึ้นและจะถูกอ่านออกมาทุกครั้งที่มี Event "Read Properties" เกิดขึ้น
Resize	เกิดขึ้นเมื่อมีการปรับขนาดของ User Control
Write Properties	เกิดขึ้นเมื่อเลิกการออกแบบ โดยจะบันทึกค่าสถานะของ User Control ลงใน Property Bag
Terminate	เกิดขึ้นเมื่อ User Control ถูกเลิกใช้งาน

พัฒนาโดยบริษัท Microsoft เป็น OLE (Object Linking and Embedding) ที่จะช่วยให้คุณใช้งานไฟล์รูปแบบ Word Excel Access กับอินเทอร์เน็ตได้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของซอฟต์แวร์ (ActiveX Control) เป็น OLE ที่มีการทำงานตามข้อกำหนดของ ActiveX และส่วนแอปพลิเคชัน (ActiveX container) โดยการนำเอา ActiveX control มาประยุกต์ใช้งานนั่นเอง ซึ่งจะเป็นรูปแบบ VBScript หรือ JavaScript ก็ได้

#### 2.2.6 API

API ย่อมาจากคำว่า "Application Programming Interface" ซึ่งเป็นที่เก็บฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ที่ทำงานอยู่บน Windows สามารถเรียกไปใช้งาน เพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้ เช่น การวาดรูป การบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ การเตรียมพื้นที่ในหน่วยความจำ เป็นต้น

ภายใน API จะประกอบด้วยฟังก์ชัน และ Procedure ต่างๆ มากกว่า 1,000 โปรแกรม ที่จัดแบ่งออกเป็นกลุ่ม เช่น กลุ่มฟังก์ชัน และ Procedure ที่เกี่ยวข้องกับการบริการระบบ กลุ่มฟังก์ชันและ Procedure ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภาพกราฟฟิค กลุ่มฟังก์ชันและ Procedure ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ Multimedia ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งฟังก์ชันและ Procedure ในแต่ละกลุ่มนี้จะถูก Application ต่างๆ ที่ทำงานบน Windows เรียกไปใช้งาน ขึ้นอยู่กับว่า Application ทำงานเกี่ยวข้องกับอะไรและต้องการใช้งานฟังก์ชันและ Procedure ไດบ้าง สำหรับฟังก์ชันและ Procedure ต่างๆ ของ API นี้ จะถูกจัดเก็บอยู่ในไฟล์นามสกุล DLL

Dynamic Link Library (DLL) เป็นไฟล์ Library ที่ประกอบด้วยฟังก์ชันและ Procedure จำนวนมาก แต่จะแตกต่างจากไฟล์ Library โดยทั่วไป จะถูก Link เก็บไว้ในโปรแกรม ระหว่างที่ Compile โปรแกรมนั้นเป็น Executed Program แต่ไฟล์ DLL จะเป็น Library ที่ถูกอ่านมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ ในขณะที่ถูกเรียกใช้โดยโปรแกรมต่างๆ ซึ่งทำให้โปรแกรมมีขนาดเล็กลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 กล้อง WEBCAM

### 2.3.1 การทำงานของกล้อง WEBCAM

ทำหน้าที่แปลงสัญญาณภาพ ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยมีอุปกรณ์ชิ้นหนึ่งเป็นตัวรับภาพในอดีต ใช้หลอดเป็นตัวรับภาพ หรือ สร้างภาพ เรียกว่า หลอดวิดิคอน (Vidicon Tube) เริ่มตั้งแต่ขนาด 1 นิ้ว 2/3 นิ้ว และ 1/2 นิ้ว ต่อมาได้มีการพัฒนา เป็น แผ่นรับภาพหรือ CCD (Charge Coupled Device) เริ่มตั้งแต่ ขนาด 1/3 นิ้ว 1/2 นิ้ว, 1/3 นิ้ว, 1/4 นิ้ว ยังไม่สิ้นสุด

กล้องโทรทัศน์วงจรปิด มีทั้งขาว/ดำ (Monochrome) และสี (Color) ความสามารถในการทำงานหรือการใช้งานจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความต้องการของงานตามแต่วัตถุประสงค์ในการเลือกใช้งาน เช่น ความไวแสง (Sensitivity) หมายถึงปริมาณแสงน้อยที่สุด ที่จะสามารถมองเห็นภาพได้ กล้องโทรทัศน์วงจรปิด จะสามารถรับภาพได้ จะต้องมีส่วนส่งไปที่วัตถุและสะท้อนออกมาจากวัตถุนั้น กล้องแต่ละรุ่น แต่ละผู้ผลิต จะมีความไวแสงแตกต่างกันไป ดังนั้น ในการเปรียบเทียบความไวของกล้องแต่ละกล้อง ควรจะเปรียบเทียบที่มาตรฐานเดียวกัน เช่น กล้องตัวหนึ่ง ที่ 30 IRE F1.2 มีความไวแสง 0.64 Lux แต่เมื่อไปเทียบที่ 50 IRE F1.2 จะมีความไวแสงเป็น 2.0 Lux เป็นต้น ความคมชัดของภาพ (Resolution) กล้องที่ใช้งานโดยทั่วไป จะมีความคมชัดของภาพ ที่ 330 เส้น สำหรับกล้องสี ที่ 380 เส้น สำหรับกล้องขาว/ดำ แต่การใช้งานในบางกรณีก็มีความจำเป็นที่ต้องการกล้อง ที่ให้รายละเอียดของภาพสูงกว่าปกติ ก็จะต้องเลือกใช้กล้อง ที่มีความคมชัดของภาพสูง (High Resolution) เช่น 580 เส้นสำหรับ กล้องขาว/ดำหรือ 480 เส้น สำหรับกล้องสี เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด แบบอื่นๆ อีกที่สามารถจะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการ เช่น กล้องโดม (Dome Camera) จะเป็นกล้องที่มีลักษณะภายนอก (ตัวกล้อง) เป็นรูปทรงกลม บางชนิดหมุนได้รอบตัว ก้ม-เงยได้ กำลังเป็นที่นิยมใช้งานในขณะนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการติดตั้งภายในอาคาร โดยนำไปติดตั้งไว้กับฝ้า หรือผนังอาคาร ดูเรียบร้อยสวยงาม มีขนาดกะทัดรัด ไม่มีอุปกรณ์ต่อพ่วงให้ดูรุงรัง การติดตั้งง่าย และยังเป็นทางเลือกสำหรับคนทั่วไป ว่าที่นี้มีกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

### 2.3.2 ชนิดของกล้องวงจรปิด

#### 2.3.2.1 ชนิดของกล้อง กล้องวงจรปิดมีหลายชนิดหลายแบบ โดยแบบได้คร่าว ๆ ดังนี้

1. กล้องแบบ CS Mount เป็นกล้องที่ต้องใช้เลนส์ต่อกับกล้อง ทำให้เกิดภาพ ข้อดี คือ ภาพจะชัด เพราะเลนส์ที่ใช้เป็นเลนส์มาตรฐานขนาดใหญ่
2. กล้องแบบโดม เหมาะสำหรับสถานที่ที่ต้องการความสวยงามหรือไม่ต้องการให้สังเกตเห็นว่ามีการติดตั้งกล้องวงจรปิด

#### 2.3.2.2 ความละเอียดของภาพ (Resolution)

1. Normal Resolution เป็นแบบที่มีความละเอียดของภาพปกติ ประมาณ 330 - 380 TV

Line

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. High Resolution เป็นแบบที่มีความละเอียดของภาพสูงประมาณ 400 - 550 TV Line  
หมายเหตุ กล้องที่มีความละเอียดของภาพสูงจะมีราคาสูงตามไปด้วย

### 2.3.2.3 ความสามารถในการรับแสง (Illumination)

1. กล้องที่มีความสามารถในการรับแสงต่ำ (LUX) จะสามารถใช้ในสถานที่ที่มีความสว่างน้อย (ในที่มืด) ได้

## 2.3.3 เลนส์ (Lens)

การเลือกเลนส์ มีความสำคัญในการติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิด

### 2.3.3.1 หลักการทำงานของเลนส์

เลนส์จะตัวรวมแสงให้ภาพตกกระทบบนแผ่นรับภาพ CCD โดยมี Iris (ช่อง ให้แสงผ่าน) เป็นตัวกำหนดให้ภาพที่เกิดมีความเข้มของแสงตามต้องการ ถ้าในที่มืดมีแสงมาก Iris จะต้องเปิดน้อย ถ้าในที่มืดจะต้องเปิด Iris ให้กว้างที่สุด

### 2.3.3.2 ชนิดของเลนส์

1. Fix Iris Iris ของเลนส์จะไม่สามารถปรับได้ ทำให้จะต้องใช้ในสถานที่ภายในอาคาร ที่มีแสงสว่างคงที่ตลอดเวลา
2. Manual Iris Iris ของเลนส์จะสามารถปรับได้ด้วยช่างเทคนิคที่ติดตั้งกล้อง เหมาะสำหรับงานในอาคารที่มีความสว่างในแต่ละห้องไม่เท่ากัน สามารถปรับแสงให้เหมาะสมในแต่ละห้องได้
3. Auto Iris เป็นเลนส์ที่ Iris จะปรับขนาดการรับแสงเอง โดยอัตโนมัติขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงที่ตกกระทบบนเลนส์ เหมาะสำหรับติดตั้งนอกอาคารที่ความสว่าง เปลี่ยนตามแสงอาทิตย์

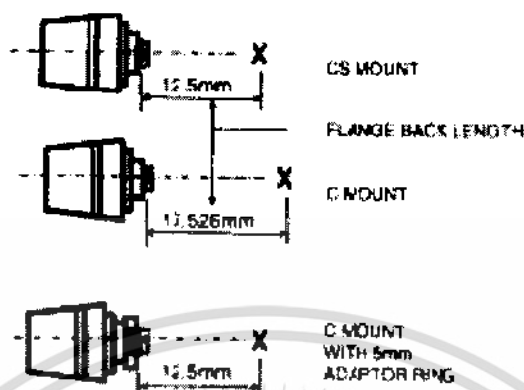
### 2.3.3.3 การเลือกใช้ขนาดของเลนส์ (Lens Format)

ในอดีตได้มีการสร้างกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ด้วยการใช้ตัวรับภาพหลายขนาด ตั้งแต่ ขนาด 1 นิ้ว 2/3 นิ้ว และ 1/2 นิ้ว ต่อมามีการพัฒนา จากหลอดวิดิคอนเป็น แผ่นรับภาพ (CCD) ก็มีหลายขนาด เช่นกัน โดยเริ่มจากขนาด 2/3 นิ้ว 1/2 นิ้ว 1/3 นิ้ว และ 1/4 นิ้ว การสร้างเลนส์จึงมีหลายขนาด เพื่อให้มีขนาดที่พอดีกับขนาดของตัวรับภาพและเป็นการประหยัดดังนั้น การเลือกใช้เลนส์ควรจะให้มีขนาดเท่ากับขนาดของตัวรับภาพ แต่ว่าเลนส์ที่ใช้กับตัวรับภาพที่มีขนาดใหญ่กว่า สามารถนำมาใช้กับตัวรับภาพที่มีขนาดเล็กกว่าได้ เช่น เลนส์สำหรับตัวรับภาพขนาด 2/3 นิ้ว สามารถนำมาใช้กับตัวรับภาพขนาด 1/2 นิ้วได้ แต่ในทางกลับกันไม่สามารถที่จะนำเลนส์ที่ใช้กับตัวรับภาพที่เล็กกว่า มาใช้กับตัวรับภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าได้

### 2.3.3.4 ชนิดของข้อต่อเลนส์ (Lens Mount)

เลนส์จะมีข้อต่อที่ใช้กับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดอยู่ 2 แบบคือ C-Mount และ CS-Mount ข้อต่อแบบ C-mount จะมีความยาวช่วงท้ายเลนส์ ถึงหน้าตัวรับภาพ 17.5 มม. ข้อต่อแบบ CS-Mount จะมีความยาวช่วงท้ายเลนส์ถึงหน้าตัวรับภาพ 12.5 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 ข้อต่อเลนส์

ดังนั้นการเลือกใช้เลนส์ต้องเลือกให้ถูก คือ กล้องที่มีข้อต่อแบบ CS-Mount ก็ควรจะใช้เลนส์ที่มีข้อต่อเป็นแบบ CS-Mount กล้องที่มีข้อต่อแบบ C-Mount ก็ควรใช้เลนส์ที่มีข้อต่อเป็น แบบ C-Mount แต่เลนส์ที่มีข้อต่อเลนส์แบบ C-Mount สามารถที่จะใช้กับกล้องที่มีข้อต่อแบบ CS-Mount ได้โดยใช้แหวนข้อต่อ (5 mm., Adapter Ring) ต่อกลางระหว่างเลนส์กับกล้อง ถ้านำเลนส์ที่มีข้อต่อแบบC-Mount ไปต่อเข้ากับกล้องที่มีข้อต่อแบบ CS-Mount โดยตรงโดยไม่ใช้แหวนข้อต่อ อาจจะทำให้หน้าตัวรับภาพเกิดความเสียหายได้ เพราะความยาวช่วงท้ายเลนส์ของเลนส์แบบ C-Mount มีความยาวมากกว่าแบบ CS-Mount

### 2.3.3.5 รูรับแสง (Aperture) และการเปิด-ปิด ม่านรับแสง (Iris)

รูรับแสง คือ จุดที่ให้แสงผ่านเข้าไปในเลนส์ ขนาดของรูรับแสงสามารถเปลี่ยนไปได้ ด้วยการเปิด-ปิดม่านรับแสง (Iris) การเปิด-ปิดม่านรับแสงของเลนส์มี 1 ชนิด คือ

1. เปิด-ปิด ด้วยมือ (Manual Iris) การปรับขนาดของม่านแสง เพื่อให้ขนาดของรูรับแสงเปลี่ยนแปลง ใช้มือหมุนวงแหวนปรับขนาดม่านแสง (Iris Ring) ที่ตัวเลนส์ ตัวเลขค่ามาก เช่น 16 ขนาดของรูจะเล็ก ปริมาณแสงจะผ่านได้น้อย ตัวเลขค่าน้อย เช่น 1.2 ขนาดของรูจะใหญ่ ปริมาณแสงจะผ่านได้มาก
2. เปิด-ปิด อัตโนมัติ (Auto-Iris) การปรับขนาดม่านแสง ทำงานอัตโนมัติร่วมกับการทำงานของกล้อง กล้องจะมีวงจรไฟฟ้าเพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับเลนส์ชนิดนี้

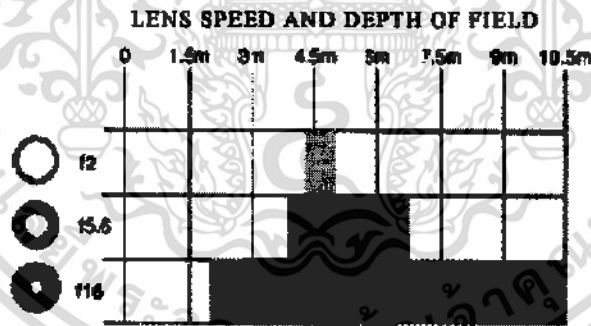
วงจรไฟฟ้าที่กล้องจะจ่ายไฟฟ้าให้กับเลนส์มี 2 แบบ คือ แบบสัญญาณภาพ (Video Type) และแบบไฟตรง (DC Type)

1. แบบสัญญาณภาพ (Video Type) กล้องจะจ่ายไฟฟ้าไปให้เลนส์ในลักษณะของสัญญาณภาพ โดยจะมีความเข้มของสัญญาณภาพ แตกต่างกันไป เลนส์ที่ใช้กับกล้องที่จ่ายไฟฟ้าแบบนี้จะต้องมีวงจรขยาย (Amplifier) เพื่อเปลี่ยนความเข้มของสัญญาณภาพ เป็นไฟฟ้าเพื่อให้

อุปกรณ์ตัวเล็กๆ ที่เรียกว่า กัลวานอ-มิเตอร์ (Galvanometer) หรือเรียกเป็นอย่างอื่น ทำหน้าที่คล้ายๆ กับมอเตอร์ ทำงาน เพื่อให้มันแสงเปลี่ยนขนาด ใหญ่ - เล็ก ตามการเปลี่ยนแปลงของแสง ในรูปของความเข้มของสัญญาณภาพ เลนส์ชนิดนี้ โดยมากจะมีสายสำหรับต่อกับกล่องโดยจะปล่อยปลายสายไว้ (ไม่มีปลั๊ก 4 ขา)

2. แบบไฟตรง (DC Type) กล่องจะมีวงจรไฟฟ้า จ่ายไฟกระแสตรง (DC) ให้กับเลนส์โดยตรง เลนส์ที่ใช้กับกล่องแบบนี้ ไม่ต้องมีวงจรขยาย การเปลี่ยนแปลงขนาดของมันแสงทำงานไปตามการเปลี่ยนแปลงของไฟฟ้า ซึ่งจะเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงของแสง จากการทำงานของกล่อง เลนส์ชนิดนี้ ส่วนมากจะมีสายพร้อมปลั๊ก 4 ขา (Pin) เพื่อต่อกับกล่องปลั๊ก 4 ขาชนิดนี้ในอดีตเรียกว่า 4 Pin plug Panasonic standard ซึ่งโรงงานที่ผลิตกล่องเกือบทุกโรงงานจะใช้เป็นมาตรฐานเดียวกัน คือสามารถนำเลนส์ชนิด DC Type ไปใช้ได้กับกล่องได้ เกือบทุกผู้ผลิต

ดังนั้นการเลือกใช้เลนส์อัตโนมัติ จะต้องทราบว่าใช้งานกับกล่องที่จ่ายไฟฟ้า ให้กับเลนส์แบบใด โดยศึกษาจากคู่มือของกล่อง เพราะว่าถ้าใช้เลนส์ผิดประเภทกับการจ่ายไฟของกล่อง เลนส์จะไม่ทำงาน อาจเสียหายได้ เพราะว่า แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Voltage) ที่กล่องจ่ายให้กับเลนส์ ทั้งสองแบบ มีความแตกต่างกันมาก และถ้าใช้เลนส์ผิดชนิด ก็จะไม่มีการภาพ เพราะว่าเลนส์ไม่เปิดรับแสง



รูปที่ 2.2 ความชัดลึกของภาพ

การเลือกใช้ขนาดของรูรับแสงจะมีผลต่อความชัดลึกของภาพ (Depth of Field) ความชัดลึกของภาพหมายถึง ภาพที่เห็นมีความคมชัดของภาพตั้งแต่หน้าเลนส์ ไปจนถึงสุดสายตา มีความคมชัด เท่ากันหมด ในบางภาพจะเห็นว่ามีความคมชัด ความชัดเจน เพียงบางส่วน เช่นระยะต้นๆ แสดงว่าภาพนั้นไม่มีความชัดลึกของภาพ ความชัดลึกของภาพ มีผลต่อภาพที่เห็น เช่น ดูภาพจากกล้องที่ติดตั้ง ที่ทางเดินหน้าอาคาร ถ้ามีคนเดินมาในระยะไกล เราก็ไม่สามารถจะทราบได้ว่าเป็นใคร ในปัจจุบัน เลนส์ซูมบางรุ่นสามารถจะทำงานได้ทั้ง

Manual-Iris และ Auto-Iris โดยเลือกการทำงานที่ตัวควบคุมฯ และบางรุ่นทำงานได้พร้อมกันทั้ง Auto-Iris และ Manual-Iris ในขณะที่ทำงานแบบ Auto อยู่สามารถที่จะให้เปิดหรือปิด Iris ด้วยมือพร้อมกันได้เลย

### 2.3.4 ความยาวโฟกัส (Focal Length) และ มุมมองภาพ (Angle of View)

ความยาวโฟกัสแบ่งได้ 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

1. ความยาวโฟกัสคงที่ (Fixed Focal Length) โรงงานผู้ผลิตเลนส์จะ เป็นผู้กำหนดค่าความยาวโฟกัสของเลนส์ที่จะผลิตออกมาขาย จะมีค่าแตกต่างกันไปหลายขนาด เช่น 8.0 มม. (สำหรับ CCD ขนาด 1/3 นิ้ว) 12 มม. (สำหรับ CCD ขนาด 1/2 นิ้ว) 16 มม. (สำหรับ CCD ขนาด 2/3 นิ้ว) เป็นต้น การเลือกใช้เลนส์ที่มีความยาวโฟกัสคงที่นี้ ควรเลือกใช้ตามความต้องที่จะได้ขนาดของภาพความยาวโฟกัสจะมีความสัมพันธ์กับมุมมองภาพ ความยาวโฟกัสที่มีค่าตัวเลขมาก มุมมองภาพจะแคบ ความยาวโฟกัสที่มีค่าตัวเลขน้อย มุมมองภาพจะกว้าง
2. ความยาวโฟกัสปรับได้ (Variable Focal Length) ยังแบ่งออกได้ หลายแบบดังนี้
  - 2.1 ปรับขนาดภาพด้วยมือ (Manual Zoom) เลนส์ชนิดนี้ยังแบ่งได้อีกหลายชนิดเช่น ปรับขนาดภาพและแสงด้วยมือ (Manual Zoom & Manual Iris) ใช้มือ ปรับขนาดภาพ (หมุนวงแหวนขนาดภาพ) และขนาดรูรับแสง (หมุนวงแหวนปรับขนาดมาแสง) ปรับขนาดภาพด้วยมือแสงอัตโนมัติ (Manual Zoom & Auto-Iris) การใช้งานปรับขนาดภาพด้วยมือ แต่การเปิด-ปิดมาแสงอัตโนมัติ เลนส์ชนิดนี้ ส่วนมากจะมีค่าในการปรับขนาดภาพไม่มากนัก โดยทั่วไปประมาณ 2 ถึง 3 เท่า เท่านั้น
  - 2.2 ปรับขนาดภาพด้วยมอเตอร์ (Motorized Zoom) เลนส์ชนิดนี้จะมอมอเตอร์อยู่ภายในตัวเลนส์ ทำหน้าที่ขับให้วงแหวนขนาดภาพเปลี่ยนแปลง (เปลี่ยนค่า ความยาวโฟกัส) ไป ตามที่ต้องการ ด้วยตัวควบคุม เลนส์ชนิดนี้ยังแบ่งได้อีก 2 แบบ คือ เปิด-ปิดมาแสงด้วย การควบคุม (Manual Iris) เช่นเดียวกันกับการเปลี่ยนขนาดของภาพ จะมีมอเตอร์ทำหน้าที่ เปิด-ปิดมาแสงหรือจะเรียกว่าควบคุมด้วยมือก็ได้ และ เปิด-ปิดมาแสงอัตโนมัติ (Auto Iris) การทำงานของเลนส์ แบบนี้ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

## 2.4 หน่วยรับข้อมูล (Input unit)

หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่รับข้อมูลซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบอื่น แปลงให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถนำมาจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำหรือนำมาใช้ประมวลผลที่หน่วยประมวลผลกลางได้ ข้อมูลที่รับเข้ามาจึงได้รับการแปลงให้อยู่ในรูปของสัญญาณทางไฟฟ้า

หน่วยรับข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์จะเป็นอุปกรณ์แบบใดก็ได้แล้วแต่ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ เช่น ในสมัยก่อนที่ใช้บัตรเจาะรูในการเก็บข้อมูลหน่วยรับข้อมูลก็คือเครื่องอ่านบัตร (Card reader) ต่อมาเมื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับว่าให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการใช้เทป แม่เหล็ก (Magnetic tape) และจานแม่เหล็ก (Magnetic Disk) ในการเก็บข้อมูลก็คือเครื่องอ่านเทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape Reader) เครื่องอ่านจานแม่เหล็ก (Magnetic Disk Unit) และดิสก์ไดรฟ์ (Disk Drive) ซึ่งเป็น อุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านข้อมูล ปัจจุบันมีอุปกรณ์อีกมากมายที่ทำหน้าที่เป็นหน่วยรับข้อมูล เช่น

#### 2.4.1 แป้นพิมพ์

แป้นพิมพ์หรือคีย์บอร์ด เป็นอุปกรณ์สำหรับนำเข้าสู่ข้อมูลขั้นพื้นฐาน ทำหน้าที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับระบบคอมพิวเตอร์ โดยส่งคำสั่งหรือข้อมูลจากผู้ใช้ไปสู่หน่วยประมวลผลในระบบคอมพิวเตอร์ ภายในแป้นพิมพ์จะมีแผงวงจรหลักที่จะประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ ที่ถูกฉาบด้วยหมึกที่เป็นตัวนำไฟฟ้า เมื่อถูกกดจนติดกันก็จะมีกระแสไฟฟ้าไหลในตัววงจร เมื่อผู้ใช้งานกดแป้นใดแป้นหนึ่ง ข้อมูลในรูปของสัญญาณไฟฟ้าจากแป้นกดแต่ละแป้นจะถูกเปรียบเทียบรหัส (Scan Code) กับรหัสมาตรฐานของแต่ละแป้นที่กด เพื่อเปลี่ยนให้เป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ไปแสดงบนจอภาพ

การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรต่างๆ บนแป้นพิมพ์ ในส่วนของภาษาอังกฤษ แป้นพิมพ์โดยทั่วไปจะจัดแบบ QWERTY (ตั้งชื่อตามตัวอักษรบริเวณแถวบนด้านซ้าย) ตามมาตรฐานของสหรัฐอเมริกา แต่ก็ยังมีคนบางกลุ่มใช้แบบ Dvorak โดยคิดว่าสามารถพิมพ์ได้เร็วกว่า เนื่องจากแป้นพิมพ์แบบ QWERTY จึงได้ออกแบบมาเพื่อไม่ให้พิมพ์ได้เร็วเกินไป ตั้งแต่สมัยของพิมพ์ดีดที่ไม่ใช่ไฟฟ้าหรือคอมพิวเตอร์ ซึ่งถ้าแป้นพิมพ์มักจะเกิดการขัดกันเมื่อผู้พิมพ์เร็วเกินไป

แป้นพิมพ์ภาษาไทยก็แบ่งออกได้ 2 แบบ เช่นกัน คือ

1. แป้นพิมพ์ปัตตโชติ ซึ่งเป็นแป้นพิมพ์รุ่นเดิม
2. แป้นพิมพ์เกษมณี ซึ่งเป็นแป้นพิมพ์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

ปัจจุบันมีการผลิตแป้นพิมพ์แบบพิเศษ เรียกว่า Ergonomics Keyboard ที่ผู้ผลิตเชื่อว่าสามารถเข้ากันได้กับสรีระ ตอบสนองกับการเคลื่อนไหวมือ และแขนของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี ทั้งสามารถลดอาการเกร็งและเมื่อยล้าได้

แป้นพิมพ์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า คล้ายแป้นพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ดีด โดยจะมีปุ่มตัวอักษร สัญลักษณ์ และอักขระต่างๆ ตามมาตรฐานสากล แต่มีแป้นกดที่ทำหน้าที่พิเศษเพิ่มขึ้น ซึ่งจะมีปุ่มต่างๆ ทั้งสิ้น 101 ปุ่ม แต่ปัจจุบันอาจเพิ่มปุ่มพิเศษมากขึ้นอีก เพื่อสนับสนุนการใช้งานกับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ๆ

#### 2.4.2 เมาส์ (Mouse)

เมาส์ (Mouse) คือ อุปกรณ์นำเข้าสู่ข้อมูลที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งใช้งานง่ายและสะดวกกว่าแป้นพิมพ์มาก เนื่องจากไม่ต้องจดจำคำสั่งสำหรับป้อนเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ มีรูปร่างโค้งงอๆ เหมือนก้อนสบู่มากกว่า กลไกภายในจะมีลูกกลิ้งกลมสำหรับหมุนใช้กำหนดตำแหน่ง เพื่อเลือกคำสั่งหรือวาดลายเส้นบนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จอภาพ ตำแหน่งจุดตัด X และ Y จากเครื่องมือนี้จะสัมพันธ์กับจุดตัด X และ Y บนจอภาพ ทำให้สามารถกำหนดคำสั่งหรือตำแหน่งลายเส้นตามเงื่อนไขในโปรแกรมได้สะดวก

เมาส์สามารถแบ่งออกตามโครงสร้างและรูปแบบการใช้งานได้ 3 แบบ คือ

1. เมาส์แบบลูกกลิ้ง ชนิดตัวเมาส์เคลื่อนที่ (Ball Mouse) อาศัยกำหนดจุด X และ Y โดยกลิ้งลูกยางทรงกลมไปบนพื้นเรียบ (นิยมใช้แผ่นยางรอง เพื่อป้องกันการลื่น)
2. เมาส์แบบลูกกลิ้ง ชนิดตัวเมาส์อยู่กับที่ (Track Ball) อาศัยลูกยางทรงกลมที่ถูกกลิ้งโดยนิ้วมือผู้ใช้ เพื่อกำหนดจุดตัด X และ Y โดยทั่วไปมักใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กหรือในบริเวณที่มีเนื้อที่จำกัด ซึ่งไม่สะดวกที่จะใช้เมาส์แบบเคลื่อนที่ เช่น ติดตั้งบนคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook Computer) หรือ คอมพิวเตอร์แลปทอป (Laptop Computer) เป็นต้น
3. เมาส์แบบแสง (Optical Mouse) มีลักษณะการใช้งานเช่นเดียวกับ Ball Mouse แต่อาศัยแสงแทนลูกกลิ้งในการกำหนดจุดตัด X และ Y โดยแสงจากตัวเมาส์พุ่งลงสู่พื้นแล้วสะท้อนกลับขึ้นสู่ตัวรับแสงบนตัวเมาส์อีกครั้ง (แผ่นรองเป็นแบบสะท้อนแสง)

เมาส์จะมีปุ่มอยู่ด้านบน 2-3 ปุ่ม ซึ่งขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตว่าจะผลิตออกมา เพื่อรองรับโปรแกรมใดบ้าง เนื่องจากบางโปรแกรมอาจต้องใช้ปุ่มกลางในการใช้งาน แต่โดยทั่วไปแล้วนิยมใช้แค่ปุ่มซ้ายกับปุ่มขวาเท่านั้น การใช้เมาส์ที่ถูกต้อง ควรจับเมาส์ให้พอเหมาะกับผู้ใช้งาน นิ้วชี้จะอยู่ที่ปุ่มด้านซ้าย ส่วนนิ้วกลางวางที่ปุ่มขวา อุ้งมือสำหรับบังคับให้เลื่อนเมาส์ไปมาได้สะดวก เมื่อเราเลื่อนเมาส์จะพบว่าตัวชี้เมาส์วิ่งไปมาบนจอภาพ แสดงว่าเมาส์กำลังทำงานอยู่ตามปกติ

การใช้เมาส์มีลักษณะดังนี้

1. คลิก (Click) คือ การกดเมาส์ปุ่มซ้ายหนึ่งครั้ง จะเสียงดังคลิกขึ้น แล้วปล่อยอย่างรวดเร็ว การคลิกมีจุดมุ่งหมายเพื่อเลือกคำสั่งหรือเลือกส่วนต่างๆ ในโปรแกรม
2. ดับเบิลคลิก (Double Click) คือ การกดเมาส์ปุ่มซ้ายติดกัน 2 ครั้งอย่างรวดเร็วใช้เพื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา
3. ลากแล้วปล่อย (Drag and Drop) คือ การเลื่อนตัวชี้เมาส์ไปชี้ที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของไอคอนหรือคำสั่งที่ต้องการแล้วกดเมาส์ปุ่มซ้ายค้างไว้ จากนั้นเลื่อนเมาส์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการแล้วปล่อยเมาส์
4. คลิกเมาส์ปุ่มขวา (Right Click) คือ การคลิกเมาส์ที่ปุ่มขวาหนึ่งครั้ง ใช้เพื่อเปิดเมนูย่อยขึ้นมา นิยมใช้ในการเปิดโปรแกรม Windows

การใช้เมาส์มักจะใช้แผ่นรองเมาส์ ซึ่งเป็นฟองน้ำรูปสี่เหลี่ยม เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกไม่ใช้เกาะติดลูกกลิ้ง หากลูกกลิ้งสกปรกจะทำให้ผิด เมาส์เคลื่อนที่ลำบาก การทำความสะอาด สามารถถอดลูกกลิ้งออกมาทำความสะอาดได้ และควรทำบ่อยๆ เพื่อไม่ให้สกปรกมากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 หน่วยแสดงผล (Output unit)

หน่วยแสดงผลเป็นส่วนที่แสดงข้อมูลสู่มนุษย์ เป็นตัวกลางการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ เราเรียกเครื่องมือในส่วนนี้ว่า อุปกรณ์แสดงผล (Output Device)

อุปกรณ์แสดงผลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. อุปกรณ์แสดงผลที่มนุษย์จับต้องไม่ได้ (Softcopy Output Device) หมายถึง อุปกรณ์แสดงผลข้อมูลที่มนุษย์ไม่สามารถจับต้องข้อมูลที่แสดงนั้นได้ เช่น ข้อมูลตัวอักษรหรือภาพบนจอภาพ หรือข้อมูลเสียงจากลำโพง เราเรียกข้อมูลประเภทนี้ว่า (Softcopy)
2. อุปกรณ์แสดงผลที่มนุษย์จับต้องได้ (Hardcopy Output Device) หมายถึง อุปกรณ์แสดงผลข้อมูลที่มนุษย์สามารถจับต้องข้อมูลที่แสดงนั้นได้ เช่น ตัวอักษรหรือภาพบนกระดาษ เป็นต้น เราเรียกข้อมูลประเภทนี้ว่า (Hardcopy)

จอภาพ (Monitor) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูลที่มนุษย์จับต้องไม่ได้ (Softcopy Output Device) ในลักษณะของข้อความและรูปภาพ โดยเป็นการแสดงผลให้ผู้ใช้งานในขณะนั้น แต่เมื่อเลิกทำงานหรือเลิกใช้แล้วผลนั้นก็หายไป ไม่เหลือเป็นวัตถุให้เก็บได้ แต่ถ้าต้องการเก็บผลลัพธ์นั้น ก็สามารถส่งถ่ายไปเก็บในรูปของข้อมูลสำรองในหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) ได้ หลักการในการแสดงผลหรือข้อมูลบนจอ จะคล้ายกับการทำงานของจอโทรทัศน์ คือ เกิดจากการที่คอมพิวเตอร์ส่งสัญญาณให้เกิดการยิงแสงอิเล็กตรอนไปยังพื้นผิวของจอภาพ ซึ่งฉาบไว้ด้วยสารฟอสฟอรัสที่สามารถเรืองแสงได้เมื่อโดนอิเล็กตรอนตกกระทบ แต่ความแตกต่างที่สำคัญที่สุดระหว่างจอภาพกับจอโทรทัศน์ก็คือ คุณภาพและความละเอียดของภาพที่ปรากฏขึ้นบนจอ โดยภาพบนจอภาพของคอมพิวเตอร์จะต้องมีคุณภาพที่ดีกว่า เนื่องจากลักษณะการใช้งานที่ผู้ใช้ต้องอยู่ใกล้จอคอมพิวเตอร์มากกว่านั่นเอง

จอภาพแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. จอภาพที่มีสีเดียว (Monochrome) เป็นจอภาพที่ใช้กันทั่วไปในสมัยก่อน แต่ปัจจุบันใช้เฉพาะในบางที่ เช่น เครื่องคิดเงินในร้านค้า หรือตู้ ATM ของบางธนาคาร เป็นต้น มีลักษณะการแสดงผลเป็นสีเดียว เช่น สีขาว สีเขียว หรือ สีส้ม และแสดงได้เฉพาะตัวอักษรเท่านั้น โดยจอประเภทนี้จะได้รับสัญญาณในลักษณะของสัญญาณดิจิทัล คือ 0 และ 1 ว่าในขณะที่มีการกวาดลำแสงอิเล็กตรอนไปยังพื้นผิวจอ แล้วเกิดเป็นจุดเรืองแสงให้มองเห็นนั้น ตรงไหนสว่าง ตรงไหนดับบ้าง
2. จอภาพสี (Colour) เป็นจอภาพที่ใช้กันโดยทั่วไปในปัจจุบัน ซึ่งลักษณะการแสดงผลจะอาศัยสัญญาณดิจิทัล เช่นกัน แต่จะแยกออกเป็น 3 สัญญาณ ตามแม่สีของแสง คือ แดง เขียว และน้ำเงิน (Red, Green, Blue : RGB) ซึ่งจะทำให้เกิดสีต่างๆ มากมายตามหลักการผสมของแม่สีนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง 66677 ของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดความกว้างของจอภาพมีหลายขนาด ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป คือ ขนาด 14 และ 15 นิ้ว แล้วถ้าใช้ในงานสิ่งพิมพ์ หรือออกแบบกราฟิก อาจใช้จอใหญ่มากขึ้น ขนาด 17 หรือ 21 นิ้ว ซึ่งก็จะมีผลเสียต่อการแสดงผลมากน้อยไม่เท่ากัน โดยความละเอียดของภาพจะมีหน่วยวัดเป็นจุดภาพหรือที่เรียกว่า พิกเซล (Pixel) ในแนวดิ่งและแนวนอนของจอภาพ เช่น 640x480, 800x600, 1,024x768, และ 1,280x1,024 เป็นต้น ยิ่งมีขนาดของพิกเซลมากขนาดของภาพจะมีความละเอียดสูงมากขึ้น ภาพที่ปรากฏจะมีความสวยงามมากขึ้น และขนาดของภาพที่แสดงผลบนจอจะเล็กลง ทำให้มีเนื้อที่ใช้งานบนจอมากขึ้น

## 2.6 แผ่นทัชพาเนล (Touch Panel)

แผ่นทัชพาเนล (Touch Panel) แบบพิเศษที่สามารถรับรู้ได้ว่าการสัมผัสที่ตำแหน่งใดแผ่นหลังจากเลือกตำแหน่งที่เลือกจะถูกแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าส่งไปยังซอฟต์แวร์ที่ทำงานเพื่อแปลเป็นคำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน โดยซอฟต์แวร์ที่ใช้งานมักเป็นซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้นเฉพาะ การใช้แผ่นทัชพาเนล (Touch Panel) เหมาะกับการใช้งานหรือซอฟต์แวร์ที่ต้องมีการเลือกคำสั่งในรายการเลือกหรือไอคอน โดยต้องออกแบบติดตั้งผู้ใช้ให้มีไอคอนที่มีขนาดใหญ่เพื่อสะดวกในการเลือกและลดความผิดพลาด

แผ่นทัชพาเนล (Touch Panel) สามารถเป็นได้ทั้งหน่วยรับเข้าและหน่วยส่งออก สามารถรับข้อมูลไปประมวลผลได้โดยการสัมผัสบนบริเวณแผ่นทัชพาเนล (Touch Panel) เมื่อมีวัตถุมาสัมผัสบนจอภาพ จะมีการส่งสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งสามารถระบุตำแหน่งบนจอภาพให้กับโปรแกรมที่กำลังทำงานอยู่ได้ การใช้งานจอสัมผัสมีความสะดวก แต่อาจผิดพลาดจากการระบุตำแหน่งบนจอภาพ ถ้าตำแหน่งบนจอภาพมีขนาดเล็กเกินไป จอสัมผัสประยุกต์ใช้กับงานหลายอย่าง เช่น การวาดภาพ การจัดบันทึก

### 2.6.1.1 คุณสมบัติเด่น

1. ความละเอียดในจุดสัมผัสสูง 4096x4096
2. มี Indium Thin Oxide ปกป้องหน้าจอ เนื่องจากเป็นระบบ Analog Resistive ทำให้สามารถอยู่ในพื้นที่ที่มีฝุ่นก็สามารถทำงานได้ปกติและถ้าโดนน้ำก็ยังสามารถทำงานได้
3. การสั่งงาน สามารถใช้นิ้ว หรือ ปลายของที่ไม่แหลม เช่นปลายดินสอ เป็นตัวสัมผัสหน้าจอเพื่อสั่งงาน
4. ในขณะที่ใช้งาน (Touch Panel) นั้น ก็ยังสามารถสั่งงานผ่านเมาส์ได้เหมือนปกติ เหมาะสำหรับการสอนคอมพิวเตอร์ให้กับเด็กๆ
5. การทำความสะอาด สามารถทำได้ง่ายๆ โดยใช้ แอลกอฮอล์ หรือ น้ำยาเช็ดกระจก Windex , น้ำเปล่า
6. เมื่อมีการใช้ (Touch Panel) นั้น จะช่วยลด สนามแม่เหล็กไฟฟ้า และ รั้งสี ที่แพร่กระจายจากตัวจอมอนิเตอร์ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. สามารถใช้งานได้กับ Windows98/98SE, WindowsME, Windows2000, และ WindowsXP

8. อายุการใช้งาน 5,000,000 ครั้ง ต่อจุด

#### 2.6.1.2 วิธีการดูแลรักษาหน้าจอแบบ Touch Panel เบื้องต้น

1. ควรติดตั้งใสกันรอยที่ผลิตขึ้นมาสำหรับใช้กับหน้าจอของ โทรศัพท์มือถือ โดยเฉพาะเท่านั้น เพื่อป้องกันรอยขีดข่วน แรกกดจากสิ่งที่มาสัมผัส สิ่งสกปรก หรือความชื้น และไม่ควรรใช้แผ่นพลาสติกสุญญากาศที่ผลิตขึ้นมาสำหรับติดแผ่นป้ายทะเบียนของรถยนต์ เนื่องจากมีคุณภาพไม่เพียงพอสำหรับการนำมาติดหน้าจอของโทรศัพท์มือถือ
2. ผ้าที่ใช้เช็ดทำความสะอาดหน้าจอ ควรใช้ผ้าที่ไม่มัน หรือผ้าเช็ดแว่นที่อ่อนนุ่ม
3. หากต้องการใช้น้ำยา เพื่อให้มีความสะอาดยิ่งขึ้น ก็ควรใช้น้ำยาที่ใช้สำหรับเช็ดแผ่นทัชพาเนล (Touch Panel) เท่านั้น ไม่ควรใช้น้ำยาประเภทอื่น เช่น น้ำยาทำความสะอาดเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือแอลกอฮอล์
4. ควรหลีกเลี่ยงการทำตก หรือการกระแทกเป็นอย่างยิ่ง และถ้าจะให้ดี ก็ควรจะนำเครื่องใส่ซอง ปลูก สายคล้องคอ หรือกรอบหุ้มแบบซิลิโคน เอาไว้เสมอ เพื่อบรรเทาความเสียหาย หากเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด
5. ไม่นำเครื่องวางไว้ ณ สถานที่ๆ มีอุณหภูมิสูง ยกตัวอย่างเช่น ในรถยนต์ที่จอดทิ้งไว้กลางแจ้งแดดเป็นต้น และถ้าเป็นไปได้ไม่ควรนำเครื่องไปอยู่ในสถานการณ์ที่มีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่นจากที่อบอยู่ในกระเป๋าทางเกงกลางแดดร้อนๆ แล้วเข้าไปยังห้องแอร์เย็นเฉียบโดยทันที เนื่องจากหน้าจออาจจะปรับสภาพไม่ทันจนทำให้เกิดรอยร้าว หรือแตกได้
6. หากหน้าจอโดนน้ำ ควรนำผ้าดังข้อที่ 2 มาทำการซับซับน้ำเบาๆ โดยทันที ไม่ควรถูแรงๆ เนื่องจากอาจจะทำให้หน้าจอเป็นรอยขีดข่วนได้ และไม่ควรรเอาใคร่เป่าผมมาเป่าให้แห้งโดยเด็ดขาด เนื่องจากเสียงต่ออาการหน้าจอบวม ซึ่งค่าซ่อมคงจะไม่ใช่น้อยๆ อย่างแน่นอน

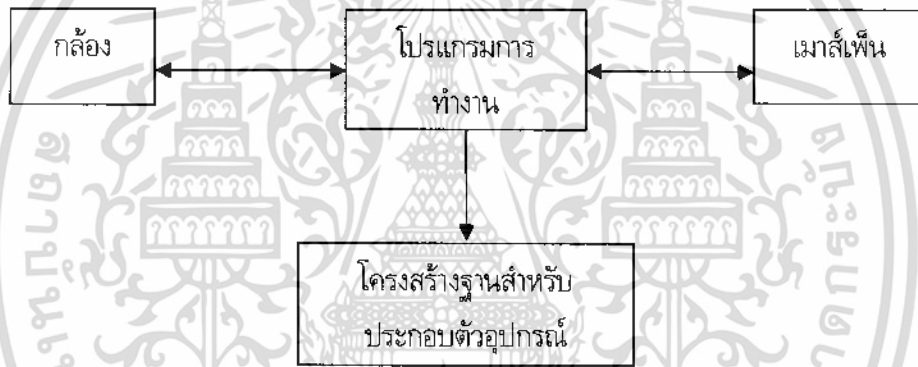
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบ การสร้าง และการทำงาน

#### 3.1 กล่าวนำ

การออกแบบและการสร้างเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ ได้แบ่งการทำงานออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่ 1 คือส่วนของการออกแบบโปรแกรมการทำงาน ส่วนที่ 2 คือส่วนของกล้องที่นำถ่ายภาพ ส่วนที่ 3 คือส่วนของเมาส์เพิน (Mouse Pen) และส่วนที่ 4 การออกแบบโครงสร้างฐานสำหรับประกอบตัวอุปกรณ์สำหรับนำอุปกรณ์มาประกอบเข้าด้วยกัน



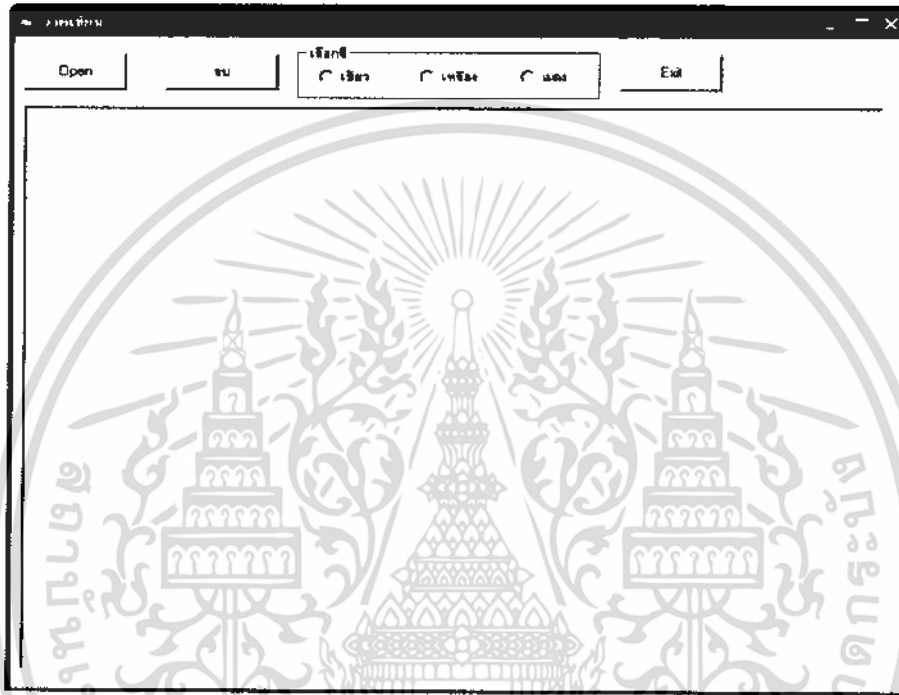
รูปที่ 3.1 ผังการทำงานของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ

จากแผนผังการทำงาน เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้งานเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ ให้นำเอกสารหรือรูปภาพที่ต้องการนำเสนอวางไว้บนบอร์ดของเมาส์เพินและทำการถ่ายภาพของเอกสารหรือรูปภาพเอาไว้เพื่อนำภาพที่ถ่ายไว้มาแสดงบนหน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์และฉายออกไปยังเครื่องโปรเจคเตอร์โดยผ่านโปรแกรมการทำงานซึ่งถ้าผู้ใช้ต้องการที่จะเน้นข้อความหรือเขียนอะไรเพิ่มเติมก็สามารถทำได้โดยใช้เมาส์เพินซึ่งก็จะเชื่อมโยงกับโปรแกรมการทำงานเช่นเดียวกัน อุปกรณ์ทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นกล้องหรือเมาส์เพินจะทำงานร่วมกับโปรแกรมการทำงานและภาพที่ผ่านการนำเสนอแล้วสามารถที่จะจัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์ได้เพื่อใช้ในการนำเสนอครั้งต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 การออกแบบโปรแกรมการทำงาน

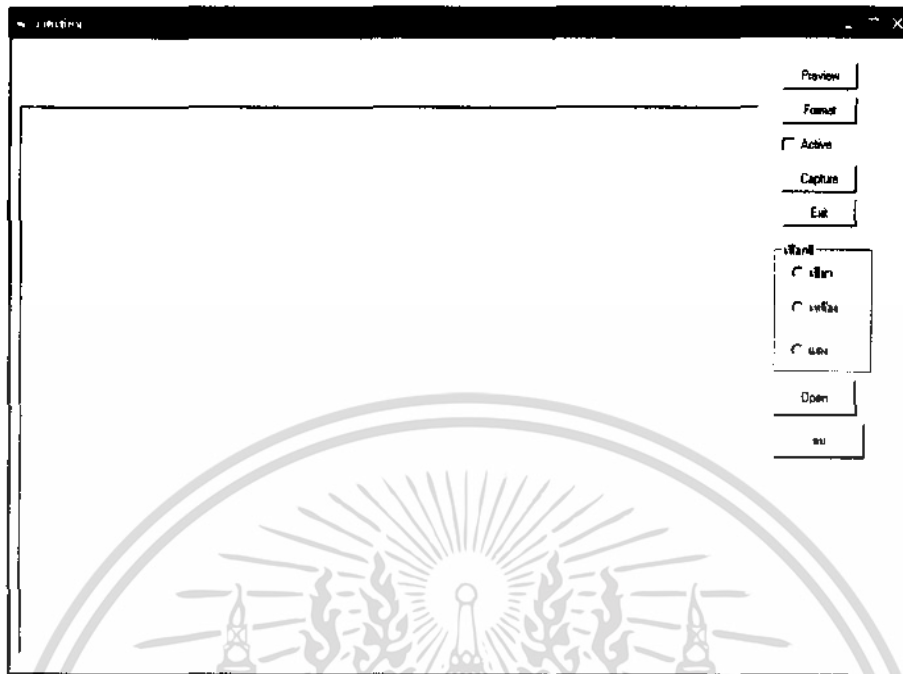
แนวคิดเริ่มแรกในการออกแบบนั้นเราใช้โปรแกรมที่สามารถแก้ไขภาพได้แต่จะไม่มีภาพจากกล้อง และข้อเสียอีกอย่างหนึ่งคือ เมื่อทำการเขียนโปรแกรมแล้วเกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรมมากจนไม่สามารถแก้ไขโปรแกรมให้สมบูรณ์ได้เราจึงนำแนวคิดนี้มาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด



รูปที่ 3.2 ภาพจากแนวคิดแบบแรก

แนวคิดแบบที่สองมาจะมีลักษณะคล้ายในแบบแรก แต่จะมีอีกส่วนที่เพิ่มเข้ามาคือส่วนที่ใช้ในการจับภาพที่เราต้องการโดยเราเขียนโปรแกรมที่รองรับการใช้กล้องดิจิทัลในการใช้โปรแกรมร่วมกัน แต่จะมีข้อเสียคือตัวโปรแกรมจะมีข้อผิดพลาดมากจนยากในการที่จะแก้ไขได้

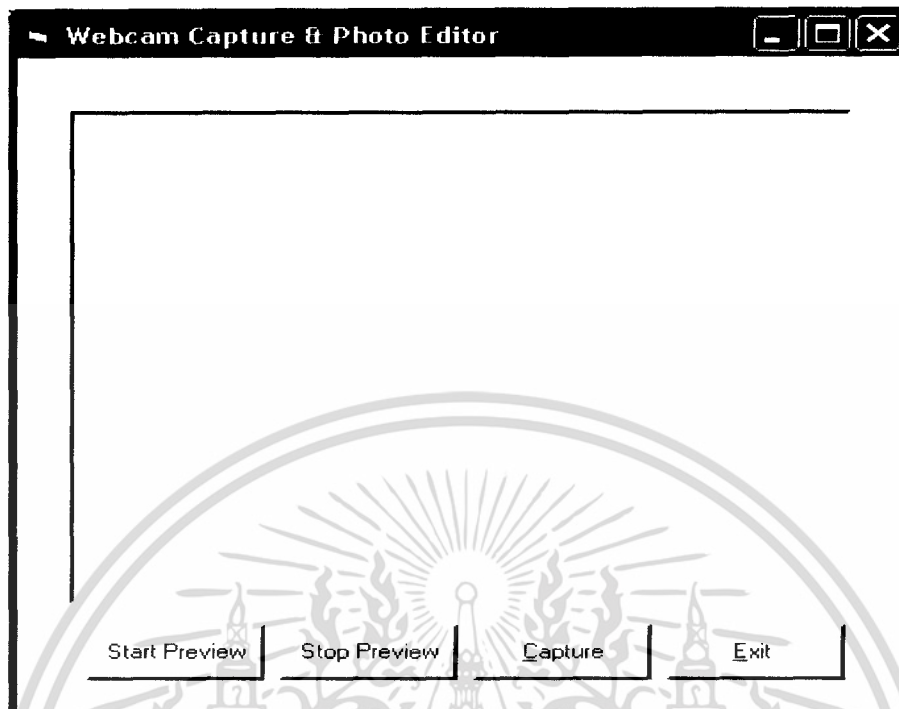
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.3 ภาพจากแนวคิดแบบที่สอง

แนวคิดแบบสุดท้ายเป็นการเอาแนวคิดทั้งสองแบบมาปรับปรุงรวมกันโดยที่โปรแกรมที่แก้ไขแล้วกับโปรแกรมตกแต่งภาพอยู่ในคนละหน้าต่างกันเพื่อแยกกันทำงานกัน พร้อมกันนั้นยังได้มีการเพิ่มเครื่องมือที่ใช้ในการตกแต่งและแก้ไขภาพเพิ่มขึ้นมาอีกและที่สำคัญยังมีฟังก์ชัน (Function) ที่มีการใส่ลักษณะพิเศษของภาพเพิ่มขึ้นมาจากเดิมที่มีเฉพาะฟังก์ชันการขีดเขียนเส้นและการเปลี่ยนสีในการขีดเขียนเส้นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



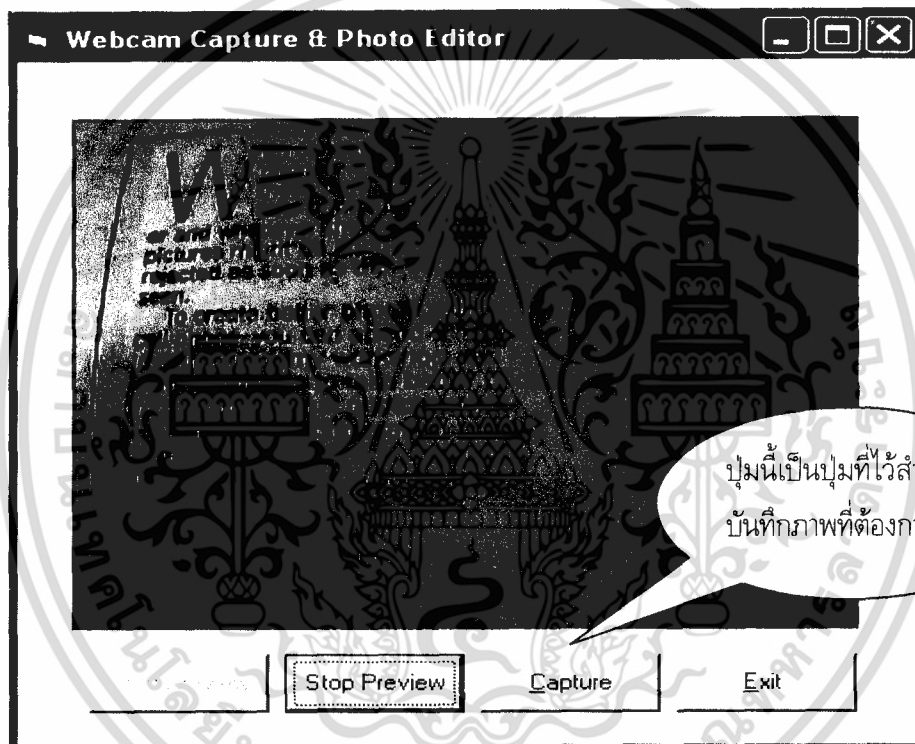
รูป 3.4 ภาพจากแนวคิดแบบสุดท้ายในส่วนแสดงภาพนิ่ง



รูป 3.5 ภาพในส่วนที่ใช้แสดงภาพนิ่ง

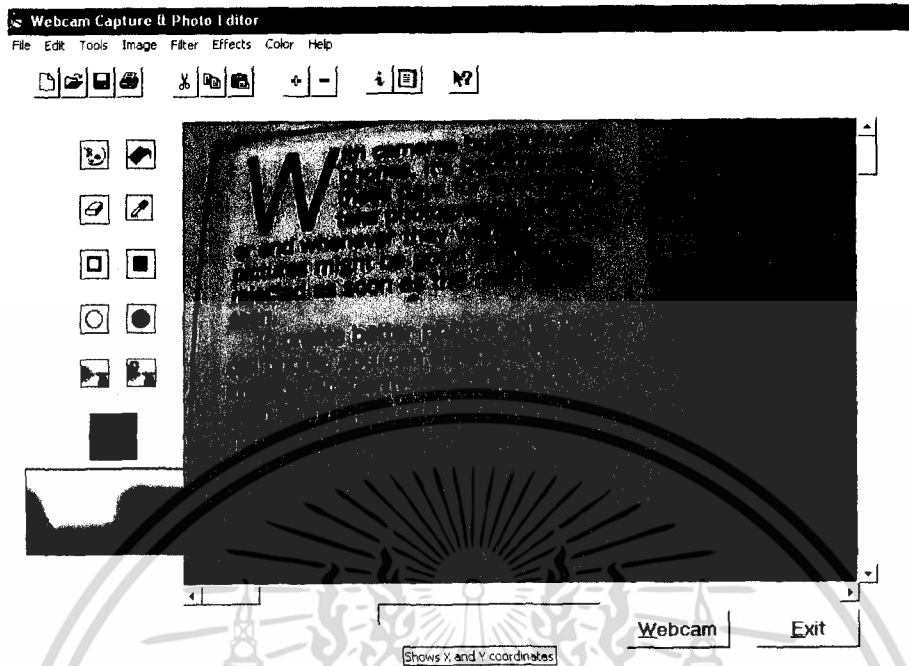
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.4 เป็นการแสดงภาพของโปรแกรมในส่วนของการแสดงภาพหนึ่งเมื่อคลิกที่ปุ่ม Start Preview โปรแกรมก็จะแสดงภาพที่เราถ่ายเอาไว้ดังรูปที่ 3.5 เมื่อคลิกปุ่ม Stop Preview โปรแกรมก็จะหยุดแสดงภาพทันที ในรูปที่ 3.6 เป็นรูปที่เราต้องการที่จะนำมาแก้ไขหรือตกแต่งภาพซึ่งแค่เพียงเราคลิกที่ปุ่ม Capture เราก็จะได้ภาพที่เราต้องการเข้าไปอยู่ในหน้าต่างที่ไว้สำหรับแก้ไขหรือตกแต่งภาพโดยเฉพาะดังในรูปที่ 3.7 ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าภาพที่เราทำการ Capture เข้ามาอยู่ในส่วนนี้แล้ว ที่เหลือเราก็สามารถที่จะแก้ไขหรือตกแต่งภาพได้แล้วและจากภาพยังมีการแสดงให้เห็นว่ามีฟังก์ชันการทำงานอะไรบ้าง ในส่วนของรูปที่ 3.8 แสดงถึงการแก้ไขหรือตกแต่งภาพให้เห็นว่าเราสามารถทำอะไรได้บ้างจากในรูปมีการเน้นข้อความสำคัญเอาไว้

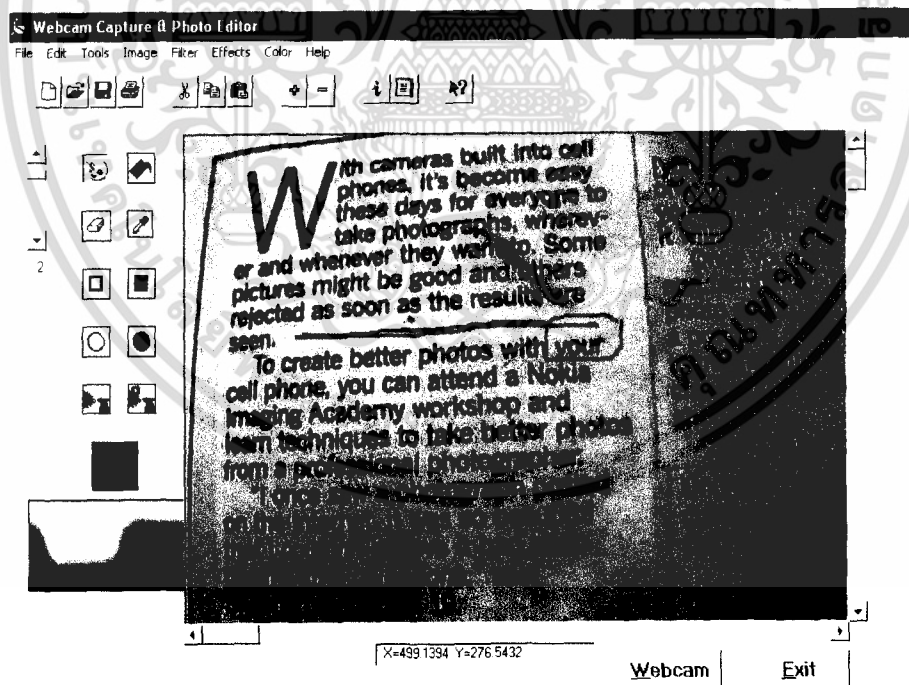


รูป 3.6 ภาพที่ต้องการนำไปแก้ไขหรือตกแต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.7 ภาพที่แสดงเมื่อเรากดปุ่ม Capture แล้ว

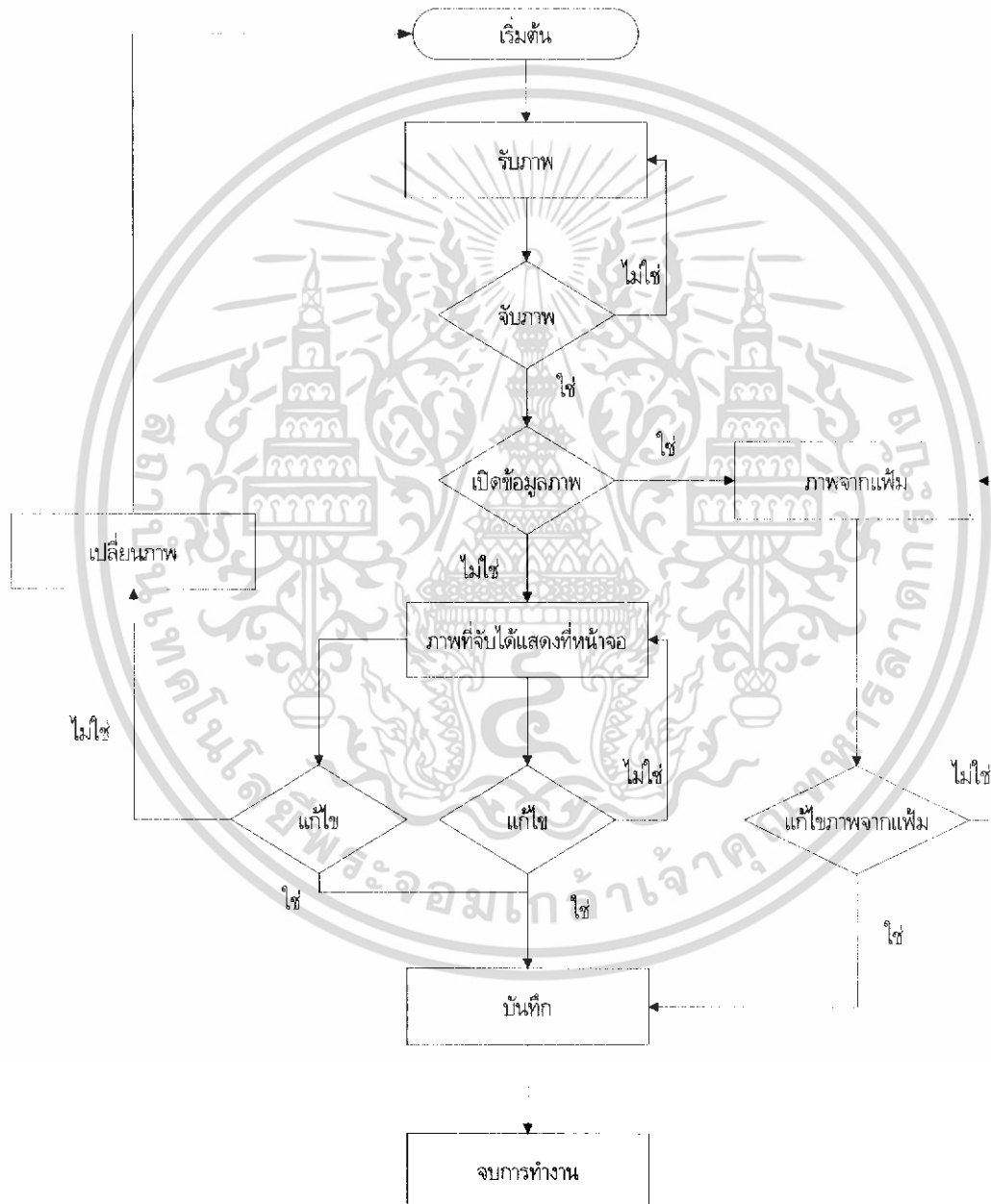


รูปที่ 3.8 ภาพแสดงการแก้ไขหรือตกแต่งภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการออกแบบโปรแกรมการทำงานตัวจริงนั้นได้แบ่งการทำงานของโปรแกรมออกเป็นอีก 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่ทำการแสดงภาพนิ่งและส่วนที่ทำการแก้ไขหรือตกแต่งภาพเพื่อการนำเสนอ

### 3.2.1 แสดงแผนผังการทำงานของโปรแกรม

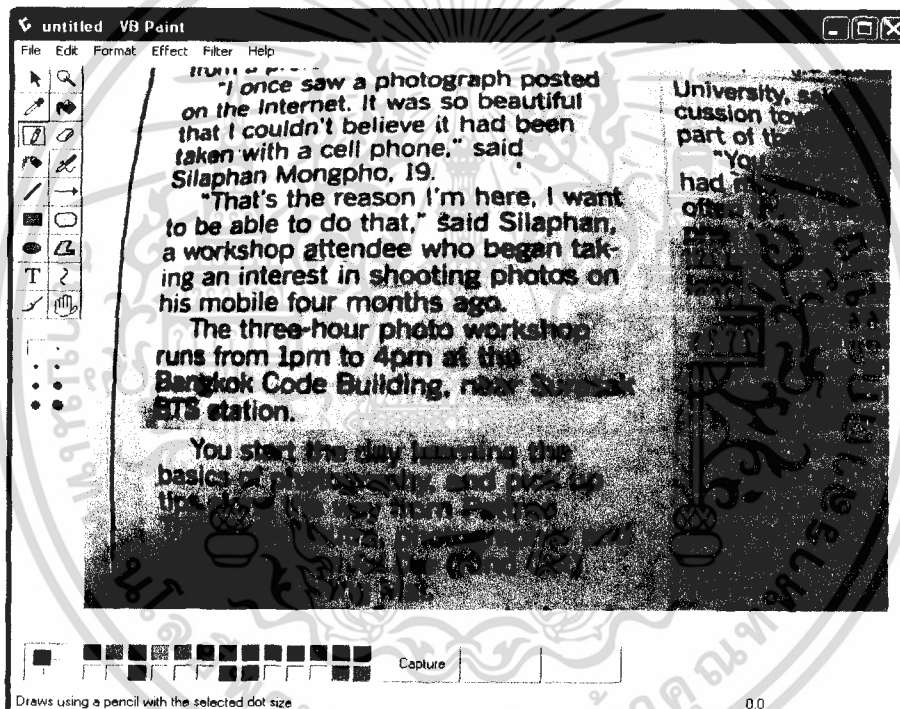


รูปที่ 3.9 ผังงานของโปรแกรมเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 ส่วนที่ใช้ในการแสดงภาพนิ่ง

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่นำภาพหรือเอกสารที่ต้องการมาจัดเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์โดยการดึงภาพจากกล้องมาแสดงไว้เพียงแค่ว่าเปิดโปรแกรมขึ้นมาภาพก็จะแสดงให้เราเห็นทันที ถ้าเราต้องการให้ภาพหยุดนิ่งก็เพียงคลิกที่ปุ่ม Capture ดังรูปที่ 3.9 ภาพก็จะหยุดนิ่งและถูกบันทึกไว้เพื่อใช้ในการแก้ไขหรือตกแต่งภาพรูปที่ 3.10 เป็นภาพที่ถูก Capture เรียบร้อยแล้ว ซึ่งเรายังสามารถแสดงภาพขึ้นมาใหม่ได้ถ้าภาพที่แสดงตอนนั้นเป็นภาพที่เราไม่ต้องการโดยแค่เพียงคลิกปุ่ม Preview ภาพก็จะแสดงใหม่ทันทีหรือถ้าภาพที่เราทำการนั้นมีขนาดเล็กต้องการให้มีขนาดใหญ่ได้โดยที่คลิกปุ่ม Full Screen ภาพก็จะขยายใหญ่ขึ้นทันทีแล้วเราก็ทำการแก้ไขหรือตกแต่งภาพต่อไป

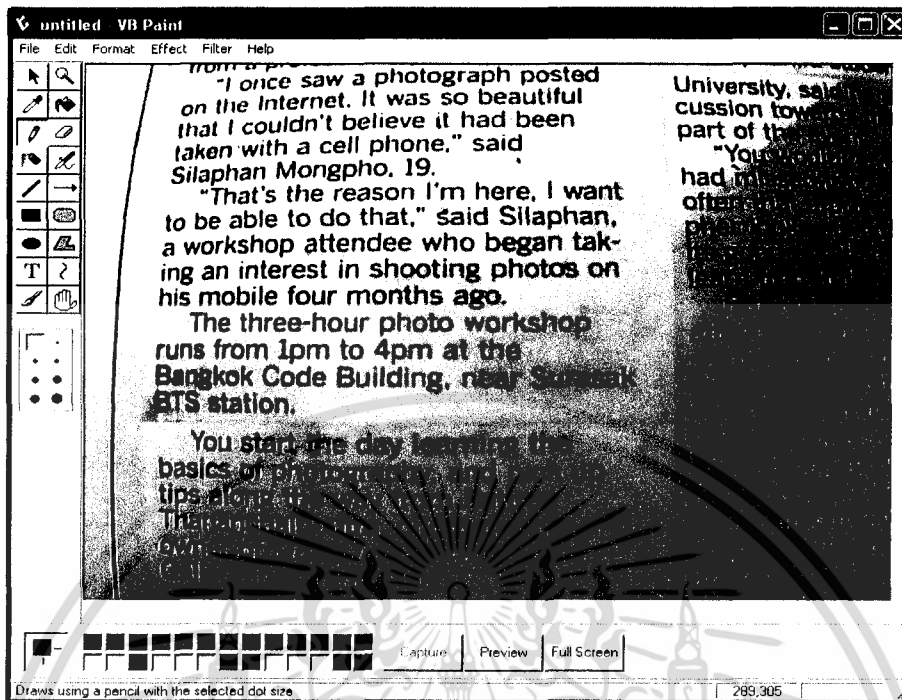


รูปที่ 3.10 ภาพก่อนการกดปุ่ม Capture

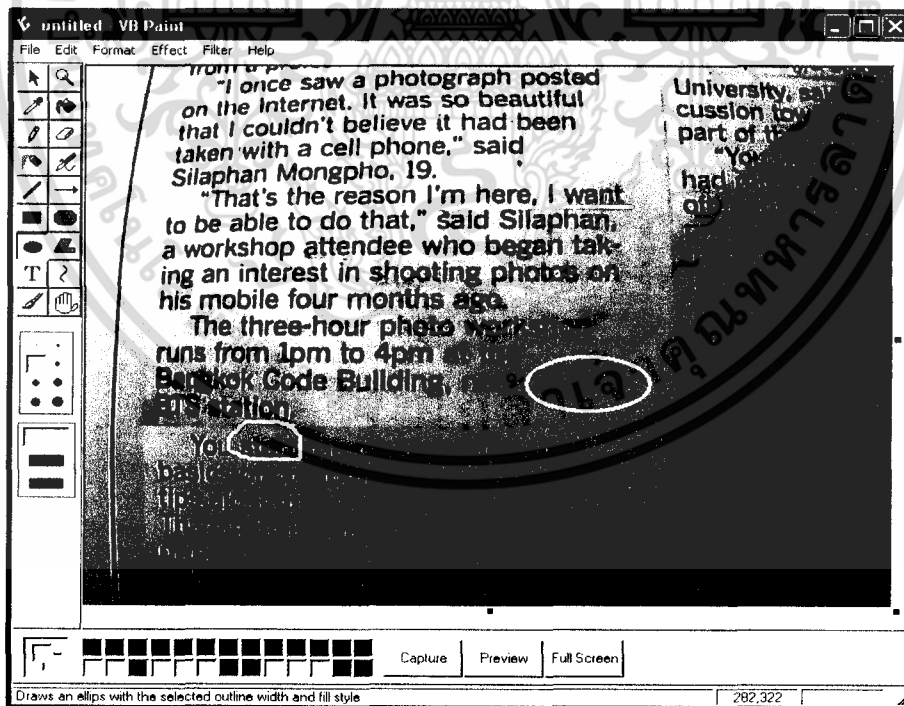
### 3.2.3 ส่วนที่ทำการแก้ไขหรือตกแต่งภาพเพื่อการนำเสนอ

ในส่วนนี้จะทำหน้าที่แก้ไขหรือตกแต่งภาพซึ่งจะทำการรับภาพที่จะแก้ไขหรือตกแต่งมาจากส่วนที่ใช้ในการแสดงภาพนิ่งดังรูปที่ 3.11 รูปนี้เป็นรูปที่ทำการ Capture แล้ว จากรูปจะแสดงให้เห็นว่ามีฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ มากมายไม่ว่าจะเป็นการปรับความสว่าง ปรับความเข้ม ปรับขนาด ตกแต่ง แก้ไข ลบ การใส่เอฟเฟค (Effects) การขีดเขียนข้อความเพิ่มเติมและเลือกสีในการเขียนได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

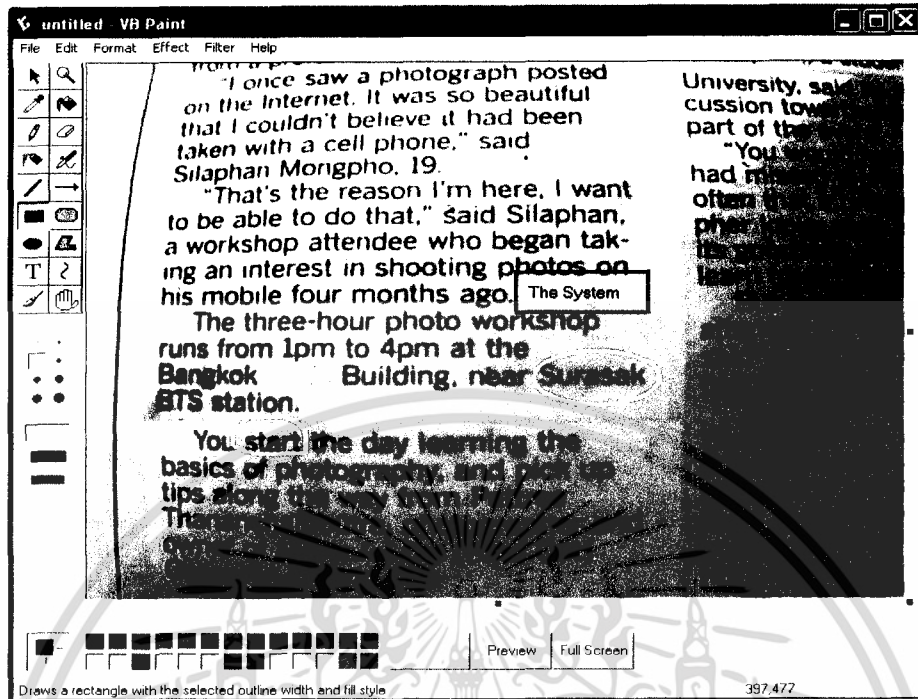


รูปที่ 3.11 ภาพหลังจากการกดปุ่ม Capture แล้ว



รูปที่ 3.12 ภาพแสดงถึงการเน้นข้อความที่สำคัญๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 ภาพแสดงการเขียนและลบตัวอักษรเพิ่มเติมลงในภาพ

รูปที่ 3.12 แสดงถึงการนำเสนอโดยใช้ฟังก์ชันการนำเสนอในการเน้นคำที่สำคัญไม่ว่าจะเป็นขีดเส้นใต้ หรือใช้วงกลมในการเน้นคำก็ได้ซึ่งเรายังสามารถเปลี่ยนสีที่ใช้เน้นคำได้อีกด้วย ทำให้การนำเสนอคล้ายกับเราใช้แผ่นใสในการนำเสนอ ในส่วนของรูปที่ 3.13 แสดงถึงการเขียนตัวอักษรเพิ่มเติมลงในภาพ ซึ่งอาจจะเป็นคำที่ขาดหายไปหรือเป็นคำที่เราต้องการที่จะเพิ่มเติมลงไปใ้ในภาพในการนำเสนอก็ได้และเราสามารถลบคำที่เราไม่ต้องการที่อยู่ในภาพได้อีกด้วย ฟังก์ชันในโปรแกรมนี้ยังมีอีกมากซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการนำเสนอได้อีกมากมาย เราทำการยกตัวอย่างออกมาเพียงบางส่วนเพื่อให้เห็นว่าโปรแกรมนี้สามารถใช้งานอย่างไรและสามารถทำอะไรได้บ้างภายในโปรแกรมการนำเสนอโปรแกรมนี้

### 3.3 กล้องสำหรับถ่ายภาพเพื่อการนำเสนอ

สำหรับกล้องที่ใช้ถ่ายภาพเพื่อการนำเสนอที่เราได้นำกล้องเว็บแคม (Webcam) ที่มีขายทั่วไปตามท้องตลาด แต่เราจะเน้นเรื่องความคมชัดและความละเอียดการถ่ายภาพของกล้องมากพอสมควรเพราะเราไม่ได้นำกล้องมาถ่ายภาพทั่วไป กล้องส่วนมากมักจะใช้ในการถ่ายภาพวิวหรือคน ซึ่งการปรับความละเอียดของกล้องแบบนี้มักจะทำให้ไม่ค่อยดีนักและถ้านำมาถ่ายภาพที่เป็นตัวอักษรจะเห็นตัวอักษรไม่ค่อยชัด ดังนั้นเราจึงต้องเลือกกล้องที่มีความละเอียดที่มากพอสมควรและเราสามารถปรับโฟกัส (Focus) ได้เองซึ่งถ้ากล้องเป็นแบบปรับโฟกัสแบบอัตโนมัติ จะมองเห็นตัวอักษรไม่ค่อยชัด สำหรับเลนส์ (Lens) จะมีให้เลือกอยู่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบคือแบบซีซีดี (CCD) และซีมอส (CMOS) เลนส์แบบซีซีดีส่วนมากจะเป็นเลนส์ที่ปรับโฟกัสเองโดยอัตโนมัติดังนั้นเราจึงเลือกใช้เลนส์แบบซีมอสซึ่งเป็นเลนส์ที่เราสามารถปรับโฟกัสได้ด้วยตัวเอง

ส่วนในการทำงานของกล้องจะมีหน้าที่ในการถ่ายภาพหรือเอกสารที่เราต้องการไปเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ในส่วนของโปรแกรมเพื่อที่จะทำการแก้ไขหรือตกแต่งภาพและการนำเสนอต่อไป

### 3.4 เมาส์เพินสำหรับการนำเสนอ

เนื่องจากการนำเสนอด้วยการใช้เมาส์ในการเขียนหรือวาดเป็นการยากที่จะควบคุมเมาส์ให้เดินไปตามที่เราต้องการ ไม่ว่าจะเป็นการเน้นคำสำคัญ การเขียนตัวหนังสือหรือการชี้ตำแหน่งต่างๆ ดังนั้นเราจึงคิดว่าน่าจะนำอุปกรณ์ที่มีความง่ายต่อการใช้งานในการเขียนหรือวาดมากกว่าเมาส์ ดังนั้นจึงเป็นที่มาของอุปกรณ์ที่มีชื่อว่าเมาส์เพินซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีความเหมาะสมสำหรับการเขียน การวาดรูปและการชี้ตำแหน่ง มีการใช้งานง่ายเหมาะกับการนำเสนอเป็นอย่างยิ่ง โดยเรานำอุปกรณ์ตัวนี้มาใช้แทนการใช้เมาส์โดยให้โปรแกรมการถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอเป็นตัวควบคุมการทำงานของเมาส์เพิน เมาส์เพินมีอุปกรณ์ 2 ชิ้นคือ ตัวด้ามของปากกาที่ใช้ในการเขียนกับบอร์ดที่ใช้ในการเขียนหรือเรียกอีกแบบว่า Tablet Plate

การใช้งานของเมาส์เพิน หลังจากที่เราทำการถ่ายภาพที่ต้องการนำเสนอแล้วเพียงแค่เรานำเมาส์เพินมาทำการต่อใช้งานโดยเราสามารถที่จะนำภาพที่ได้ถ่ายไว้มาทำการแก้ไขหรือตกแต่งโดยนำปากกามาใช้แทนที่เมาส์และให้ปากกาเขียนอยู่บนบอร์ดโดยให้อยู่ในพื้นที่การใช้งานในการเขียนซึ่งเรียกว่า Hot-Cell เราสามารถใช้งานเมาส์เพินเหมือนกับเมาส์ทั่วไปเพียงแค่เราใช้ปากกาแทนที่เมาส์แค่นั้นเอง

### 3.5 โครงสร้างฐานสำหรับประกอบตัวอุปกรณ์สำหรับนำอุปกรณ์มาประกอบเข้าด้วยกัน

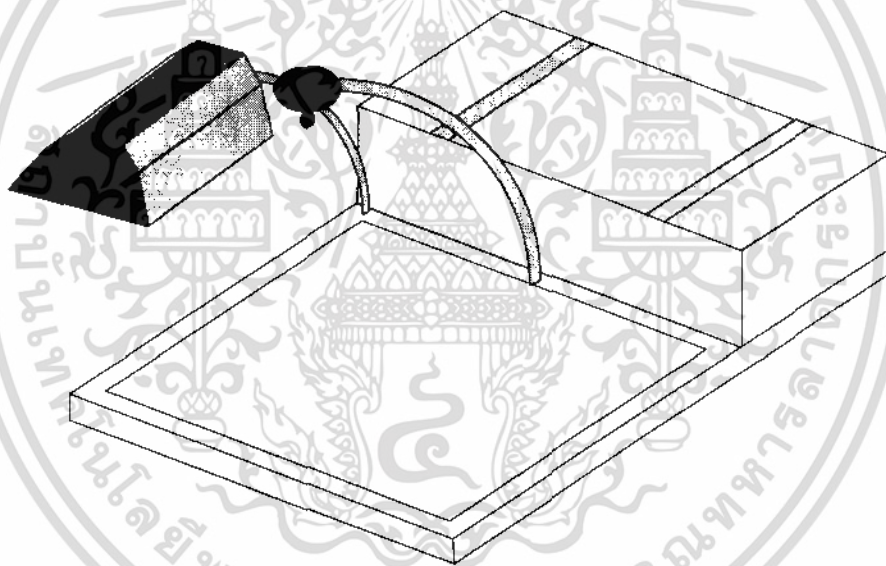
ในเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอได้มีการนำอุปกรณ์หลายๆตัวเข้ามาประกอบเข้าด้วยกัน ดังนั้นจึงมีปัญหาในการนำอุปกรณ์หลายๆตัวมาประกอบเข้าด้วยกันก่อนการนำเสนอ ทำให้เสียเวลาในการติดตั้งและอาจจะทำให้อุปกรณ์เกิดความเสียหายได้ ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงได้มีแนวทางในการทำโครงสร้างฐานสำหรับประกอบตัวอุปกรณ์สำหรับประกอบอุปกรณ์ขึ้น เพื่อให้มีความรวดเร็วและง่ายต่อการใช้งานมากที่สุด

สำหรับโครงสร้างได้แบ่ง 3 ส่วนใหญ่ๆด้วยกันคือ

1. เป็นส่วนในการยึดตัวบอร์ดของเมาส์เพิน เราได้ทำการออกแบบให้เหมาะสมกับหลายๆรูปแบบ กล่าวคือผู้ที่ให้นำเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอไม่จำเป็นที่จะต้องใช้เมาส์เพินของผู้จัดทำเสมอไป สามารถที่จะนำเมาส์เพินแบบอื่นๆหรือขนาดต่างกับเมาส์เพินที่ผู้จัดทำได้นำมาใช้ก็ได้ คือจะสามารถปรับขนาดให้เล็กลงหรือใหญ่ก็ได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการได้ดังรูปที่ 3.13 จากรูปจะเห็นว่าจะมีที่ซ่อนเหล็กอยู่ส่วนหนึ่งที่จะสามารถปรับเพิ่มหรือลดขนาดได้ ดังนั้นจึงสามารถใช้งานกับเมาส์เพินได้หลากหลายรูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในส่วนของขาตั้งสำหรับยึดตัวกล้อง จะเป็นขาตั้งที่สามารถปรับขนาดได้เช่นกัน มีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะสามารถนำกล้องเข้ามาถ่ายภาพได้อย่างชัดเจนและมีความมั่นคงเพื่อภาพที่ได้จะมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นและมีความผิดพลาดในการถ่ายภาพน้อยที่สุด จากรูปที่ 3.14 จะเห็นได้ว่าขาตั้งจะลักษณะคล้ายกับขาตั้งไม้ค้ำ ซึ่งมีความยืดหยุ่น มั่นคงและปรับขนาดได้ง่าย
3. ในส่วนนี้จะกล่าวถึงหลอดไฟที่ใช้ติดกับตัวโครงสร้างฐานสำหรับประกอบตัวอุปกรณ์ การที่เรา นำหลอดไฟมาติดกับโครงสร้างฐานสำหรับประกอบตัวอุปกรณ์ก็เพื่อที่จะทำการถ่ายภาพออกมา มีความคมชัดมากขึ้นและในขณะที่กำลังนำเสนอจะมีการปิดไฟภายในห้อง ดังนั้นผู้ที่นำเสนอจะมองไม่เห็นภาพหรือเอกสารที่จะทำการถ่ายภาพดังนั้นจึงได้มีการสร้างหลอดไฟนี้ขึ้น ในรูปที่ 3.14 จะเห็นได้ว่าหลอดไฟที่เรานำมาติดตั้งจะหันลงบอร์ดเพื่อที่ขณะถ่ายภาพผู้นำเสนอจะได้เห็นภาพหรือเอกสารที่จะนำมาถ่ายได้ชัดเจนและยังทำให้ภาพที่ได้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นด้วย



รูปที่ 3.14 โครงสร้างฐานสำหรับประกอบตัวอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

#### 4.1 กล่าวนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองและผลการทดลองของโปรแกรมเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ ที่ได้ออกแบบและจัดสร้างขึ้นนี้ว่าสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ในตอนต้นหรือไม่ เนื่องจากการทดลองเป็นสิ่งที่ทำให้เห็นภาพการทำงานอย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นรวมทั้งได้ทราบผลที่ได้จากการทดลองว่าตรงตามเงื่อนไขและขอบเขตที่กำหนดหรือไม่ ซึ่งเราสามารถนำผลที่ได้ทำการแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง โดยการทดลองจะแบ่งการทดลองออกเป็นส่วนๆ ได้แก่

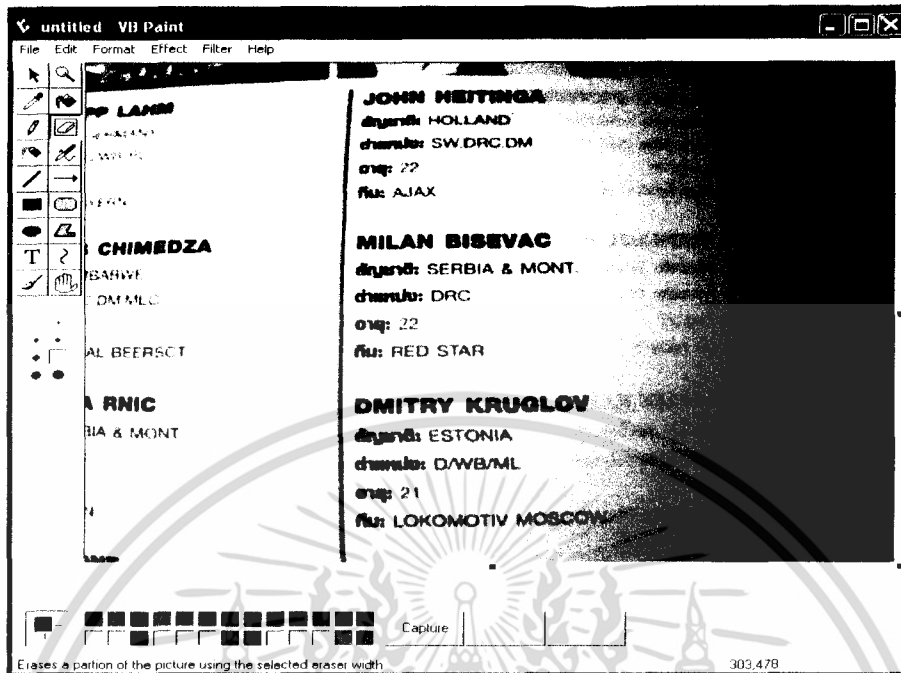
#### 4.2 การทดลองการบันทึกภาพ

การบันทึกภาพมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอเพราะเราต้องการที่จะนำภาพหรือเอกสารที่ทำการถ่ายไว้แล้วมานำเสนอ ซึ่งถ้าการบันทึกภาพเป็นไปด้วยดีการนำเสนอก็จะออกมาดีด้วย แต่ถ้าการบันทึกภาพออกมาไม่ดีการนำเสนอก็ย่อมไม่ดีตามไปด้วย ดังนั้นจึงได้มีการทดลองการบันทึกภาพเกิดขึ้นเพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการบันทึกภาพว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่เราต้องการหรือไม่ถ้ามีเหตุขัดข้องอะไรจะได้สามารถแก้ไขได้ทัน

ขั้นตอนการทดลองเกี่ยวกับผลกระทบของแสง

1. แสงปกติทำการถ่ายภาพ 1 ครั้ง สังเกตการณ์และบันทึกผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 ภาพถ่ายด้วยการใช้แสงปกติ

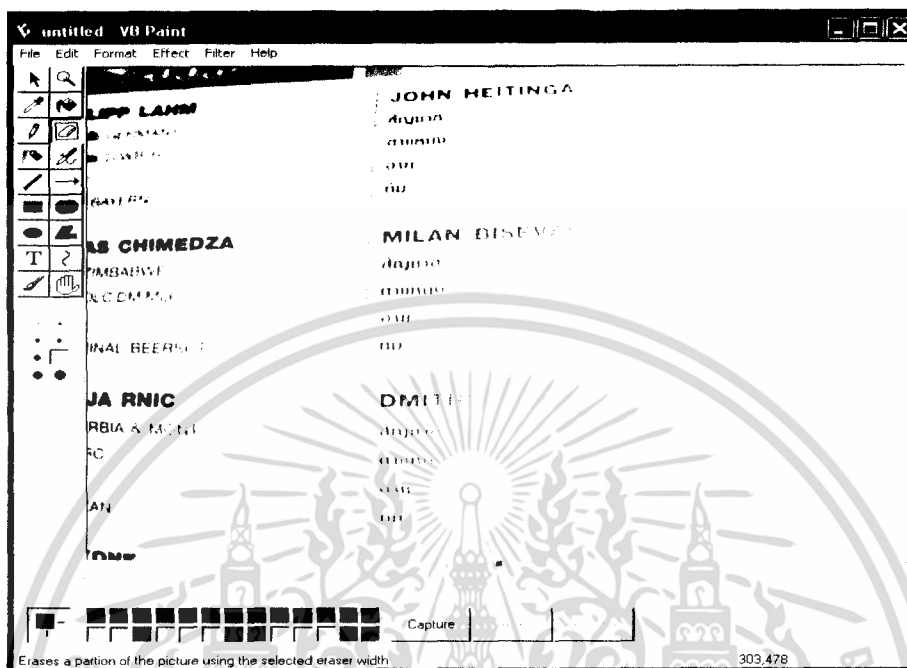
2. แสงมากกว่าปกติทำการถ่ายภาพ 1 ครั้ง สังเกตการณ์และบันทึกผล



รูปที่ 4.2 ภาพถ่ายด้วยการใช้แสงน้อยกว่าปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. แสงน้อยกว่าปกติทำการถ่ายภาพ 1 ครั้ง สังเกตการณ์และบันทึกผล



รูปที่ 4.3 ภาพถ่ายด้วยการใช้แสงมากกว่าปกติ

ผลการทดลอง

1. แสงปกติผลที่ได้ ภาพมีความคมชัดมองเห็นได้ชัดเจน
2. แสงน้อยกว่าปกติผลที่ได้ ภาพพอมองเห็นได้แต่จะมืดไปหน่อย
3. แสงมากกว่าปกติผลที่ได้ ภาพมองเห็นแต่แสงสีขาวมองไม่เห็นภาพที่ต้องการถ่ายเลย

สรุป

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าแสงมีผลกระทบมากพอสมควรกับการบันทึกภาพดังนั้นการที่เราจะบันทึกภาพนั้นต้องคำนึงถึงผลกระทบ จากแสงด้วยเพื่อให้ภาพที่เราต้องการมีความชัดจนมากกึ่งขึ้น

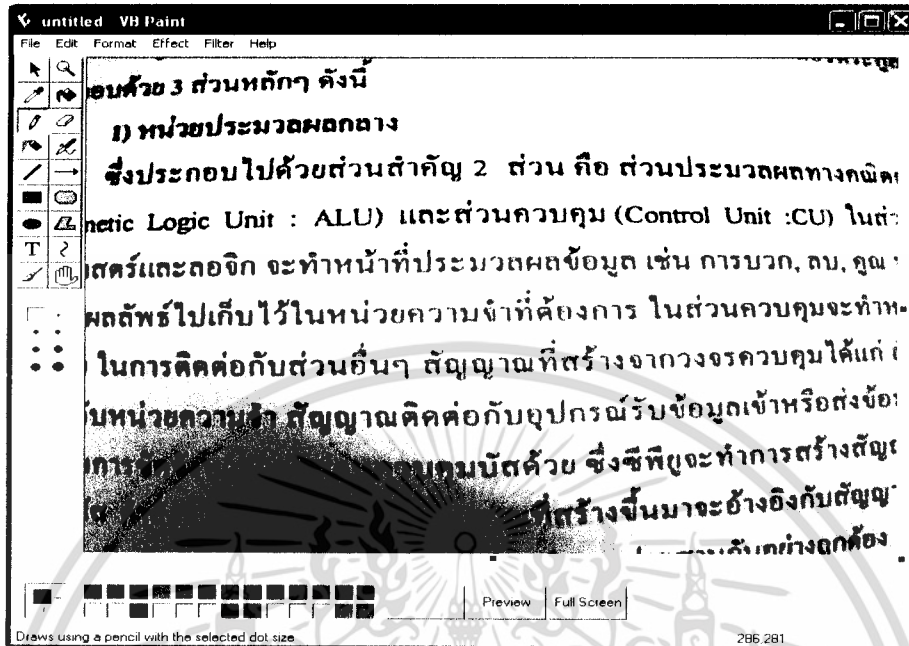
### 4.3 การทดลองการใช้ฟังก์ชันต่างๆในโปรแกรม

การทดลองนี้เป็นการทดลองเพื่อเป็นการลองใช้ฟังก์ชันต่างๆในการตกแต่งภาพเพื่อดูว่าตรงตามวัตถุประสงค์ที่เราต้องการหรือไม่และเป็นการดูฟังก์ชันในแต่ละฟังก์ชันด้วยว่ามีทำงานอย่างไรและสามารถตกแต่งภาพให้ภาพมีลักษณะเปลี่ยนไปจากเดิมได้อย่างไร

ขั้นตอนทดลองการใช้ฟังก์ชันในการตกแต่งภาพ

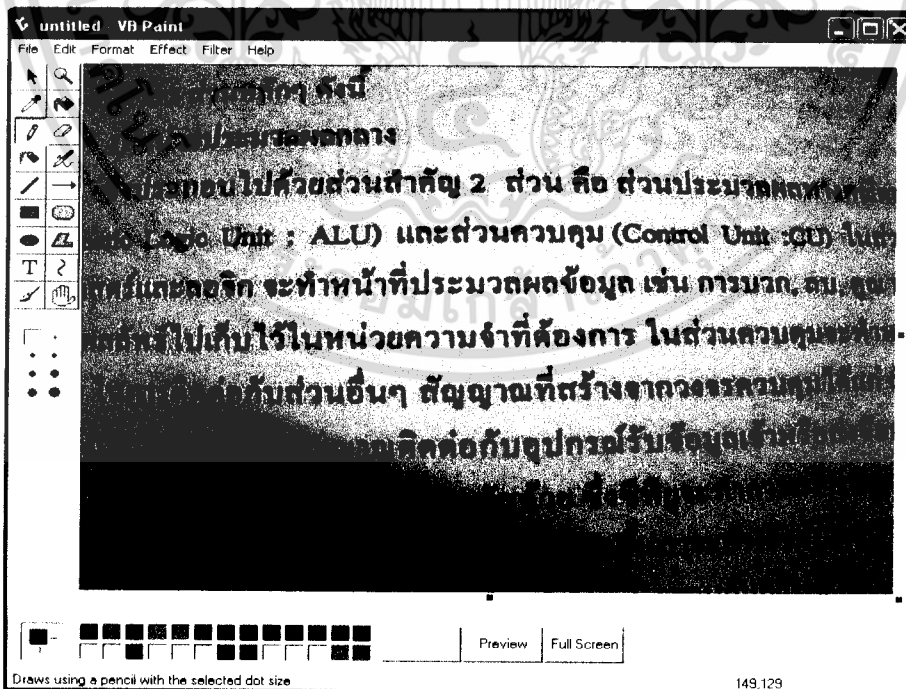
1. ทำการถ่ายภาพต้นฉบับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 ภาพจากการถ่ายภาพแบบปกติ

2. เลือกเมนูบาร์เลือกคำสั่งฟิลเตอร์ (Filter) และเลือกคำสั่ง Darkness สังเกตและบันทึกผล

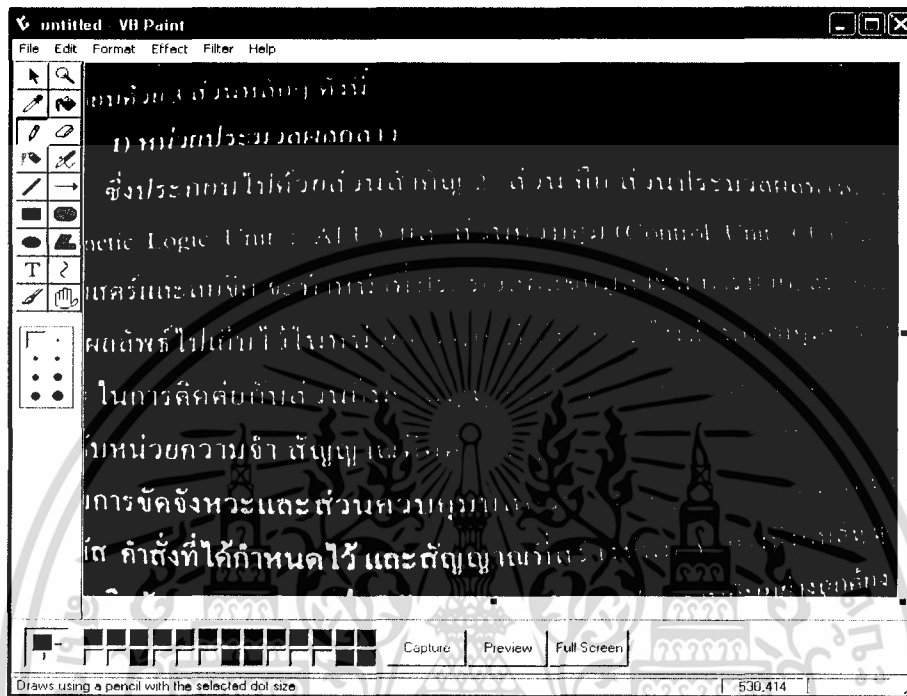


รูปที่ 4.5 ภาพหลังจากการใช้ฟังก์ชัน Darkness

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลือกเมนูบาร์เลือกคำสั่งฟิลเตอร์ (Filter) และเลือกคำสั่ง Invert Colors สั่งเกตและบันทึก

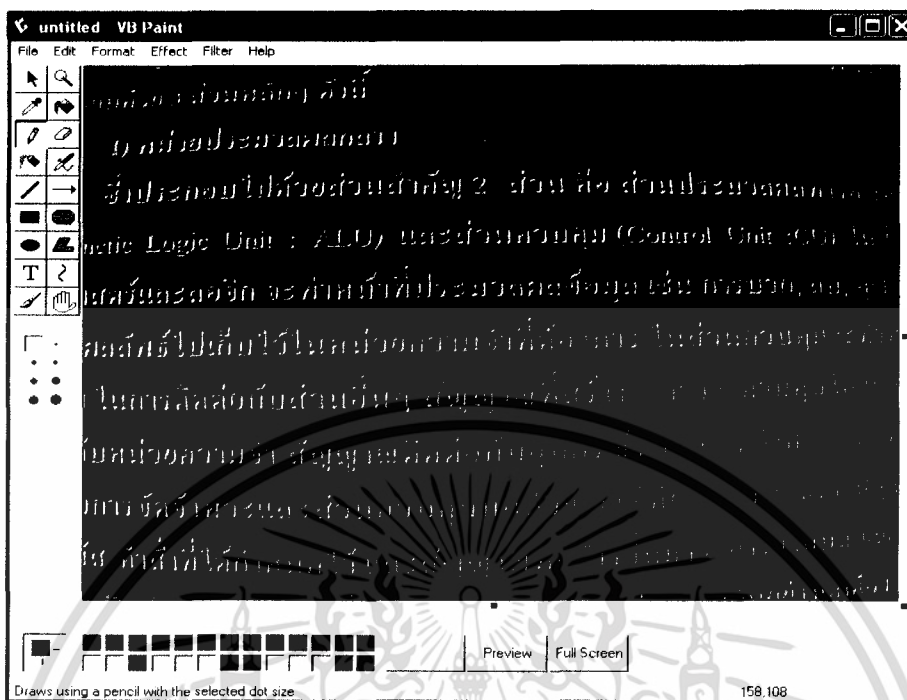
ผล



รูปที่ 4.6 ภาพหลังจากการใช้ฟังก์ชัน Invert Colors

- เลือกเมนูบาร์เลือกคำสั่งฟิลเตอร์ (Filter) และเลือกคำสั่ง Emboss สั่งเกตและบันทึกผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 ภาพหลังจากการใช้ฟังก์ชัน Emboss

ผลการทดลอง

1. ภาพจากการถ่ายแบบปกติ ผลที่ได้คือได้ภาพแบบปกติ
2. ภาพจากการใช้ฟังก์ชัน Darkness ผลที่ได้คือได้ภาพที่มีความเข้มมากขึ้น
3. ภาพจากการใช้ฟังก์ชัน Invert Colors ผลที่ได้คือได้ภาพที่มีสีตรงข้ามไปจากเดิม คือจากตัวหนังสือสีดำและพื้นสีขาวจะกลายเป็นตัวหนังสือสีขาวและพื้นสีดำแทน
4. ภาพจากการใช้ฟังก์ชัน Emboss ผลที่ได้คือจะได้ภาพที่แลดูมีความนูนขึ้นมา

สรุป

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าฟังก์ชันที่ใช้ในการตกแต่งภาพมีการใช้งานได้ดีเป็นไปตามวัตถุประสงค์ จากภาพปกติจะเปลี่ยนไปตามฟังก์ชันที่เราได้เลือกซึ่งสามารถที่จะนำไปใช้ในการนำเสนอได้ ส่วนในการทดลองเป็นการยกตัวอย่างขึ้นมาบางตัวอย่างเท่านั้นซึ่งยังมีอีกหลายฟังก์ชันที่สามารถนำไปใช้ในการนำเสนอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 สรุป

เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ มีส่วนประกอบหลักๆ อยู่ 2 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software)

ส่วนของซอฟต์แวร์จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ โปรแกรมที่ใช้ควบคุมกล้องเพื่อบันทึกภาพและโปรแกรมที่ใช้ในการแก้ไขภาพ ส่วนของโปรแกรมที่ใช้ควบคุมกล้องเพื่อบันทึกภาพนั้นเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ต่อกับกล้องเว็บแคม (WebCam) ทุกรุ่นและสามารถที่จะบันทึกภาพนิ่ง ส่วนที่ 2 คือ โปรแกรมที่ใช้ในการแก้ไขภาพ จะสามารถเขียน, พิมพ์ตัวหนังสือ, วาดเส้นหรือจะตกแต่งภาพให้ได้ตามความต้องการได้

ส่วนของฮาร์ดแวร์นั้นจะมีกล้องเว็บแคมและเมาส์เพิน (MousePen) ที่เป็นอุปกรณ์หลักๆ ความละเอียดที่ได้นั้นจะขึ้นอยู่กับเว็บแคมที่ใช้ ส่วนเมาส์เพินจะมีขนาดเท่าไหนก็ได้แต่ที่เหมาะสมกับการใช้งานจะอยู่ที่ 8x6 นิ้ว

อย่างไรก็ตาม เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ ที่ได้จัดทำขึ้นมานั้นยังมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง คณะผู้จัดทำได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางการแก้ไข และแนวทางการพัฒนา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากการดำเนินการสร้างและทดสอบโครงงานปรากฏว่ามีปัญหาเกิดขึ้นหลายประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาในตอนแรกนั้นมีการใช้งานที่ยากและไม่สะดวกแก่การใช้งาน  
**แนวทางการแก้ไข** เขียนโปรแกรมขึ้นมาใหม่และจัดรูปแบบการใช้งานให้มีการใช้งานที่ง่ายขึ้น
2. โปรแกรมที่เขียนขึ้นไม่สามารถกดเพื่อบันทึกภาพได้  
**แนวทางการแก้ไข** ใช้ฟังก์ชัน (function) เอวีไอ (AVI) แทนฟังก์ชันตัวเก่า
3. โปรแกรมที่ใช้ในการแก้ไขภาพกับโปรแกรมที่ใช้จับรูปภาพไม่สามารถเขียนโปรแกรมให้รวมกันได้  
**แนวทางการแก้ไข** เขียนโปรแกรมแยกกันแต่ยังคงให้อยู่ในฟอร์มเดียวกันอยู่
4. ตัวโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาได้ใส่ฟังก์ชันในการแก้ไขไปมากจนทำให้โปรแกรมมีปัญหา  
**แนวทางการแก้ไข** ลดฟังก์ชันของโปรแกรมลงตามความเหมาะสม
5. ขาดฟังก์ชันที่ออกแบบในตอนแรกเป็นแบบสไลด์ขึ้นลงจะมีขนาดใหญ่เกินไปทำให้ใช้งานยาก

**แนวทางการแก้ไข** เปลี่ยนเป็นหน้าต่างไม่คั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ตัวฐานที่ออกแบบในตอนแรกมีขนาดใหญ่มากเวลาใช้งานจริงจะไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย  
แนวทางการแก้ไข ลดขนาดเป็นแบบตั้งบนโต๊ะ

### 5.3 แนวการพัฒนา

1. โครงการนี้เป็นโปรแกรมที่มีการนำเสนอได้เฉพาะภาพนิ่ง ไม่สามารถที่จะทำการนำเสนอแบบภาพเคลื่อนไหวหรือไฟล์ วิดีโอ (VDO) ได้ ดังนั้นโครงการนี้จึงเป็นแนวทางเพื่อให้มีการพัฒนาการบันทึกภาพแบบภาพเคลื่อนไหว หรือไฟล์ วิดีโอ (VDO) ได้ ซึ่งจะทำให้สามารถบันทึกการนำเสนอและย้อนการนำเสนอที่กลับมาดูใหม่ได้ต่อไป
2. เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่สร้างเครื่องต้นแบบของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ โครงสร้างของเครื่องจึงมีขนาดค่อนข้างใหญ่ พกพาลำบาก ดังนั้นโครงการนี้จึงเป็นแนวทางเพื่อให้มีการพัฒนาโครงสร้าง และอุปกรณ์ให้มีขนาดเล็ก และสามารถพกพาได้สะดวกยิ่งขึ้น
3. โปรแกรมเมื่อทำการบันทึกภาพแล้ว ไม่สามารถเปลี่ยนนามสกุลของไฟล์ภาพได้ จึงต้องการให้มีการพัฒนาให้สามารถบันทึกภาพให้ได้หลายๆ นามสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

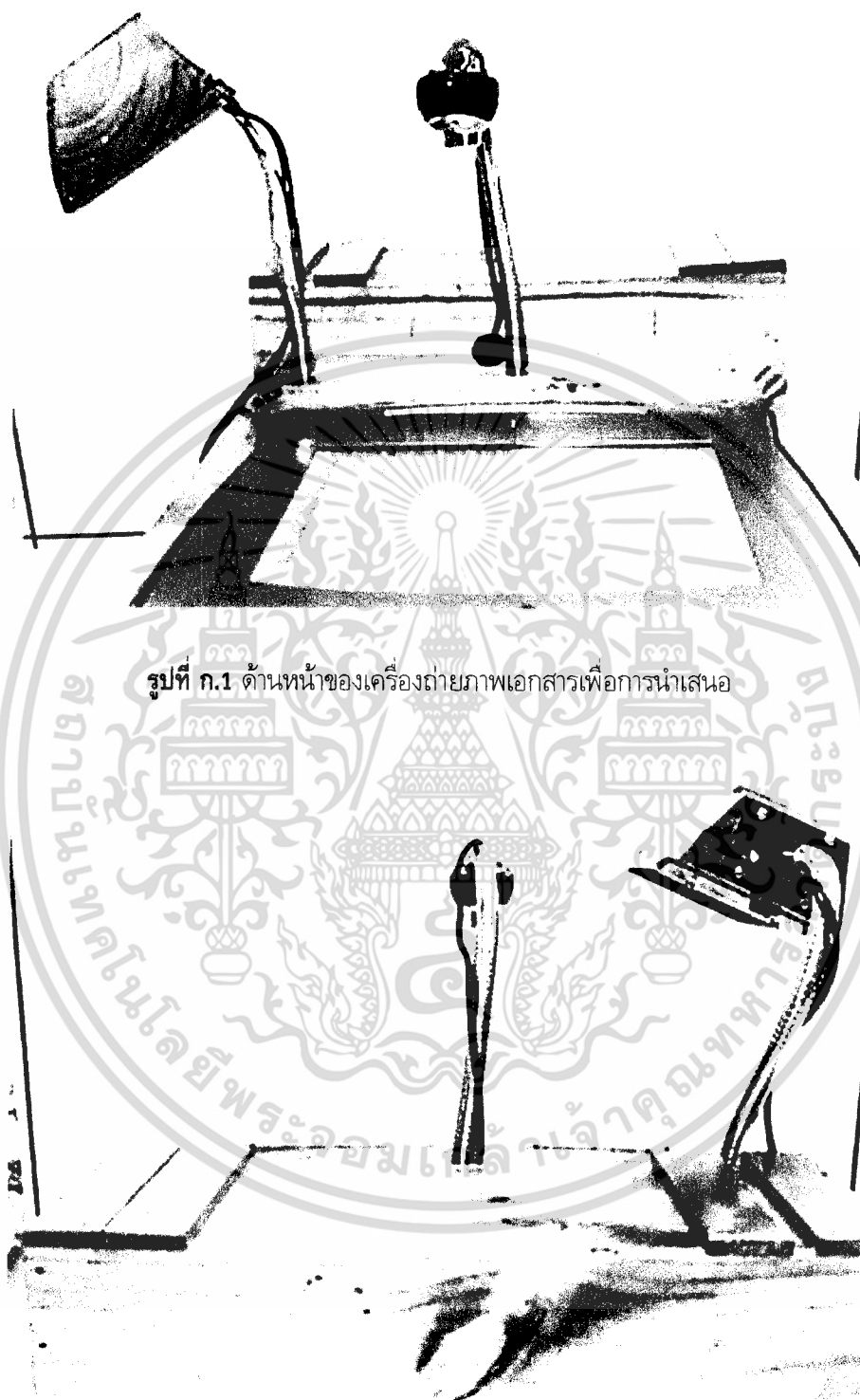
- อภิชาติ ภูพลับ. 2546. **เริ่มต้นเขียนโปรแกรมติดต่อและควบคุมฮาร์ดแวร์ด้วย Visual Basic**. นนทบุรี : อินโฟเพลส.
- จันทวุฒิ พิษผล, พิษิต สันติกุลานนท์ และพร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. 2547. **คู่มือเรียน Visual Basic 6**. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : ไปริวิชั่น.
- สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร. 2548. **คู่มือเขียนโปรแกรม Visual Basic 6 ฉบับเริ่มต้น**. นนทบุรี : ไอดีซี.
- พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. **Advanced visual Basic ฉบับ object & Component**. กรุงเทพฯ : ไปริวิชั่น.
- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. **Visual 6 ฉบับโปรแกรมเมอร์**. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : เคทีพี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
เครื่องต้นแบบ

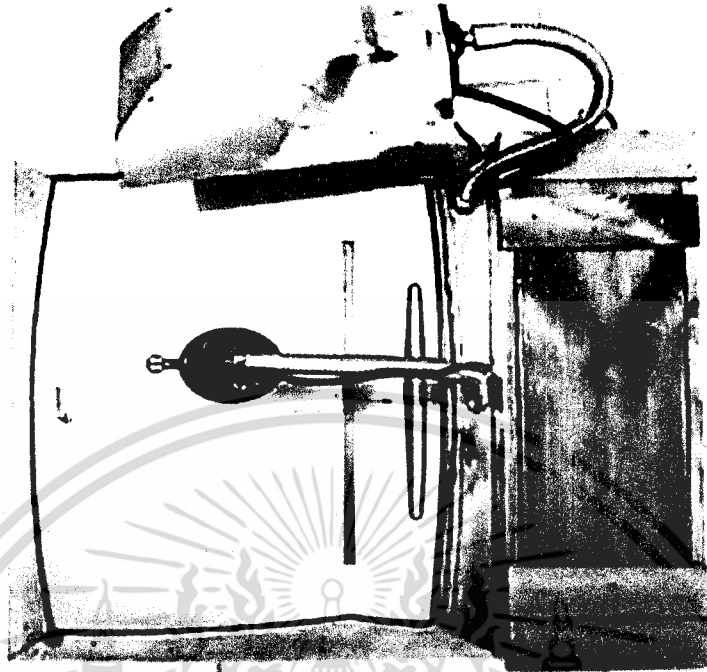
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



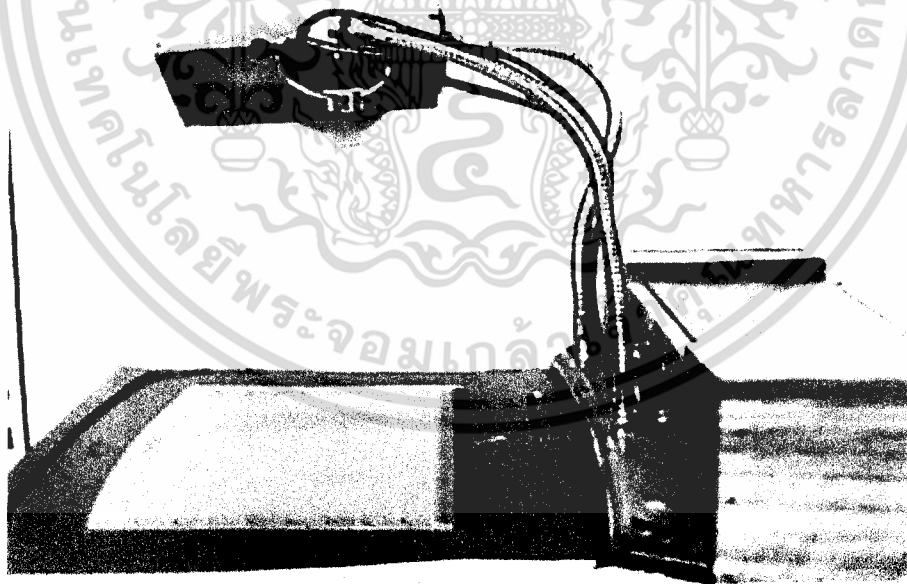
รูปที่ ก.1 ด้านหน้าของเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์เพื่อการนำเสนอสไลด์

รูปที่ ก.2 ด้านหลังของเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์เพื่อการนำเสนอสไลด์

เอกซเรย์นี้เป็นเอกซเรย์ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกซเรย์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

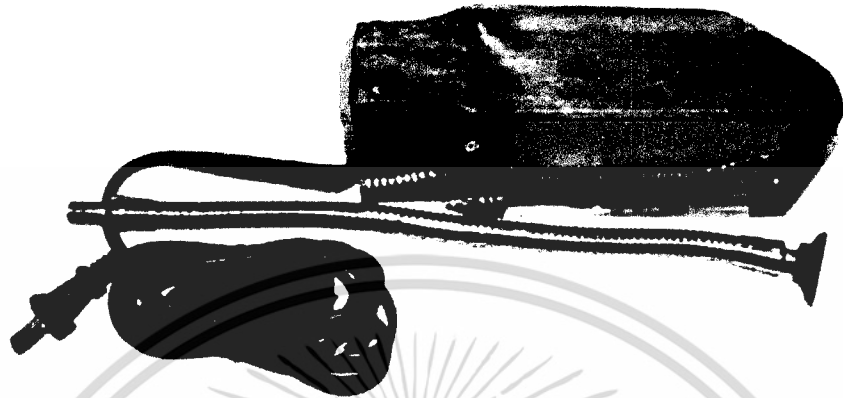


รูปที่ ก.3 ด้านบนของเครื่องถ่ายภาพเอกซาร์เพื่อการนำเสนอ



รูปที่ ก.4 ด้านข้างของเครื่องถ่ายภาพเอกซาร์เพื่อการนำเสนอ

เอกซาร์นี้เป็นเอกซาร์ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกซาร์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

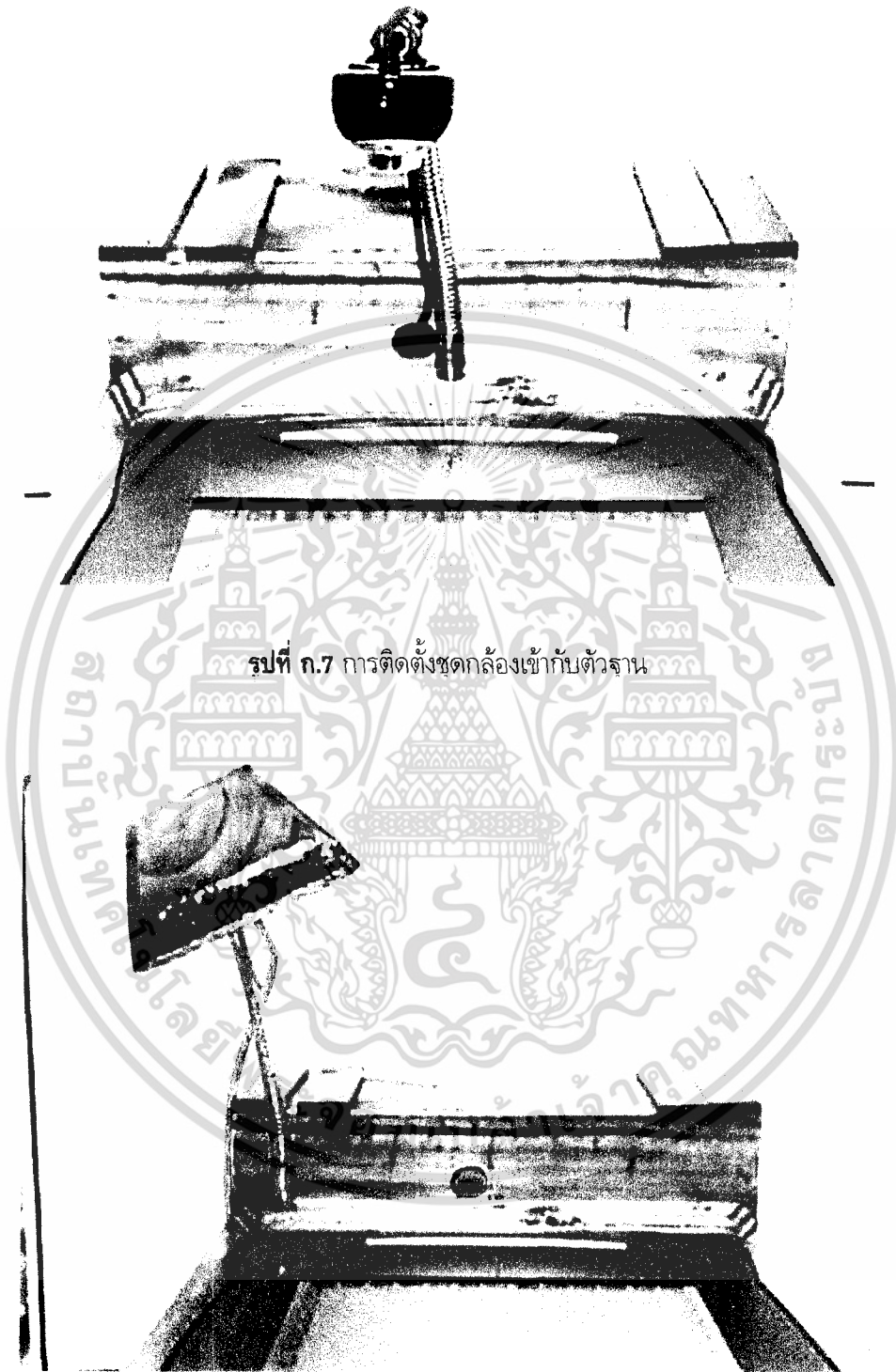


รูปที่ ก.5 ชุดเคมไฟของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ



รูปที่ ก.6 ชุดกล้องของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ

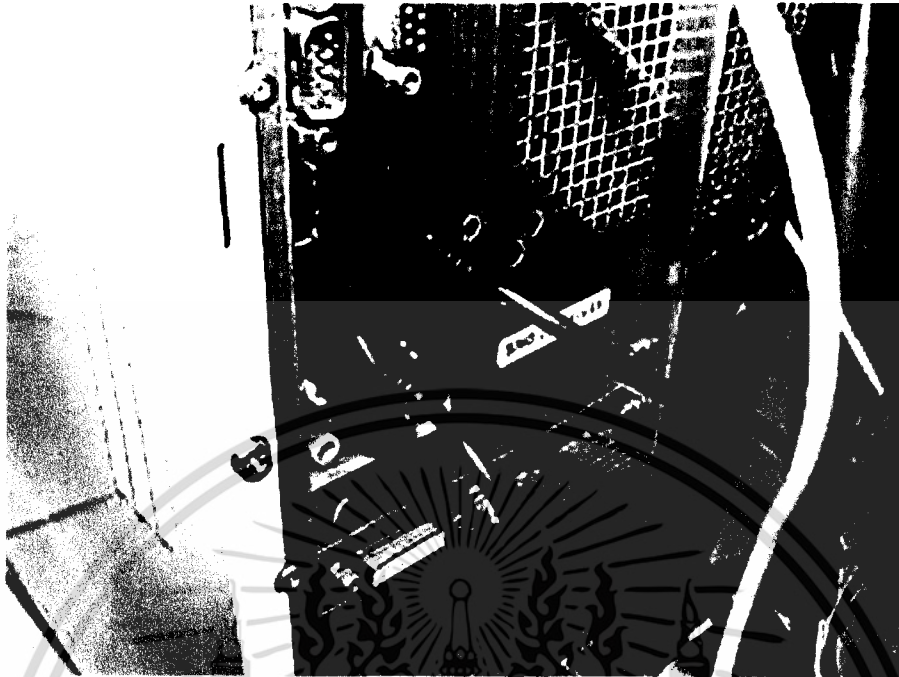
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



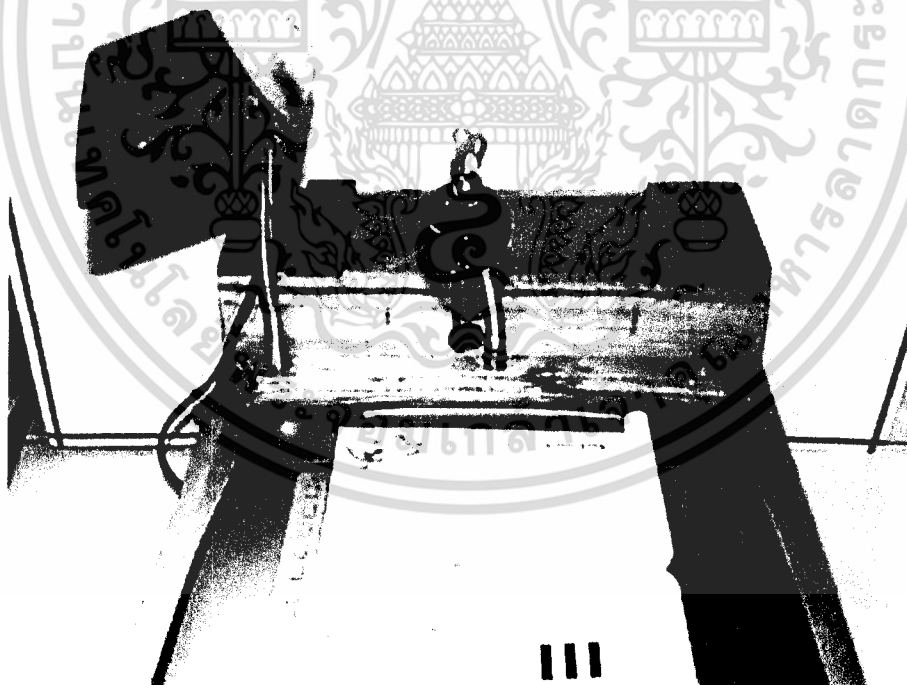
รูปที่ ก.7 การติดตั้งชุดกล่องเข้ากับตัวฐาน

รูปที่ ก.8 การแสดงชุดเข็มพิเศษกับตัวฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.9 การติดตั้งสายยูเอสบี (USB) ของชุดกล่องเข้ากับคอมพิวเตอร์



รูปที่ ก.10 การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ขณะใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก ข**  
**รายการอุปกรณ์**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 รายการอุปกรณ์ของเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ

ชื่ออุปกรณ์	รายละเอียด	จำนวน
ชุดกล้อง innoZ1	480 k Pixels	1 ตัว
ชุดคอมพิวเตอร์ ไฟหน้าจอ	8 W	1 ตัว
บอร์ดรับข้อมูล MousePen	8x6 นิ้ว	1 ตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



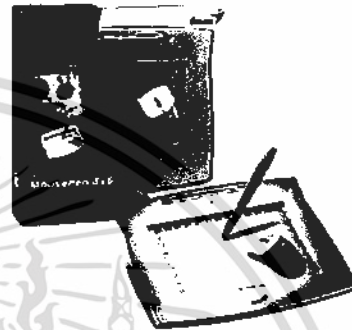
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## MousePen 8x6

8"x6" Graphic Tablet for Home

### Eye to Hand fun to input

Another creation by Genius is the MousePen 8x6, a deluxe package that includes a tablet with a comfortable 8"x 6" surface area, a cordless pen with 1024 levels of pressure-sensitivity, and a cordless three button mouse. This brand new tablet is ergonomically designed for drawing, handwriting, sketching, coloring, or picture editing, and powered directly by the USB connection. It's not only a fantastic media tool for SOHO or designers, but a "hand-eye" coordination, fun input device for a computer.








### Key Features ----

- 8"x6" working area, comfortable for easy drawing, painting and using the PC
- 1024-level pressure sensitivity for all kinds of shapes and thickness control
- Make handwriting notes/drawings on the Internet and in any application program
- Cordless mouse and pen design gives you unlimited freedom
- 3D scroll wheel for fast browsing on the Internet and in Windows documents
- Corel Painter-The ultimate digital sketching and painting tool
- Supports Windows 2003/XP/Me/2000/98

	<p><b>TabletPlate</b></p> <p>The Genius MousePen tablet plate features a programmable "Hot-Cell" above the active area of the tablet for convenient and fast access to your favorite shortcuts.</p>
--	---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p><b>CordlessPen</b></p> <p>The cordless, 1024 levels of pressure-sensitivity pen can stimulate various painting tools, like a fountain pen, water-color pen or airbrush pen when using painting software; and it's really easy to imitate your handwriting.</p>	
<p><b>CordlessTabletMouse</b></p> <p>This tablet cordless mouse is fastidious about comfort design and accurate tracking, giving you entirely carefree navigation. No dust accumulation; never needs cleaning.</p>		
	<p><b>ValuableFreeSoftware</b></p> <p>Quickly and easily reform your digital photos, create fine artwork, even mark up or take a note by using bundled valuable software-Corel painter 8 (Trial Version), PenSuite program (including: Annotate All/Word, Pen Commander, PenMail and PenSigner).</p>	
		

#### System Requirements ---

- IBM Compatible PC with Pentium processor or faster
- Available USB port
- Windows 2003/XP/Me/2000/98
- At least 50MB hard disk space
- At least 64MB of RAM
- CD/DVD-ROM drive for software installation

#### Package Contents ---

- MousePen 8"x6" tablet
- Cordless pen includes AAA battery
- Cordless mouse includes AAA battery

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Quick installation guide

## **InnoCamZ1**

### Hardware Specifications

Interface : USB 1.1 Port (USB 2.0 Port recommended)

Image Sensor : High-quality 1/4-inch color progressive CMOS,800x600pixels

Sensitivity : Minimum 2.5 Lux@1.4 frame per second

Frame Rate : 640x480@15fps,352x288@30fps,176x144@30fps

Resolution : 480,000 pixels

Lens : 5 layer glass lens

Built-in Microphone :signal to noise ratio 48 db or above

Focus Range : Manual Focus,3cm to infinity

Exposure Control : Automatic

Color Balance : Automatic

Video quality : 24 bits true color

Video Capture : 640x480, 352x288, 176x144 pixels

Still image Capture : Up to 800x600 pixels (480,000 pixels) 24 bits true color

VGA still image/video image indication and recording

Snap shot Button : Hardware

Desk top/Laptop compatible Full Size Screen Viewer

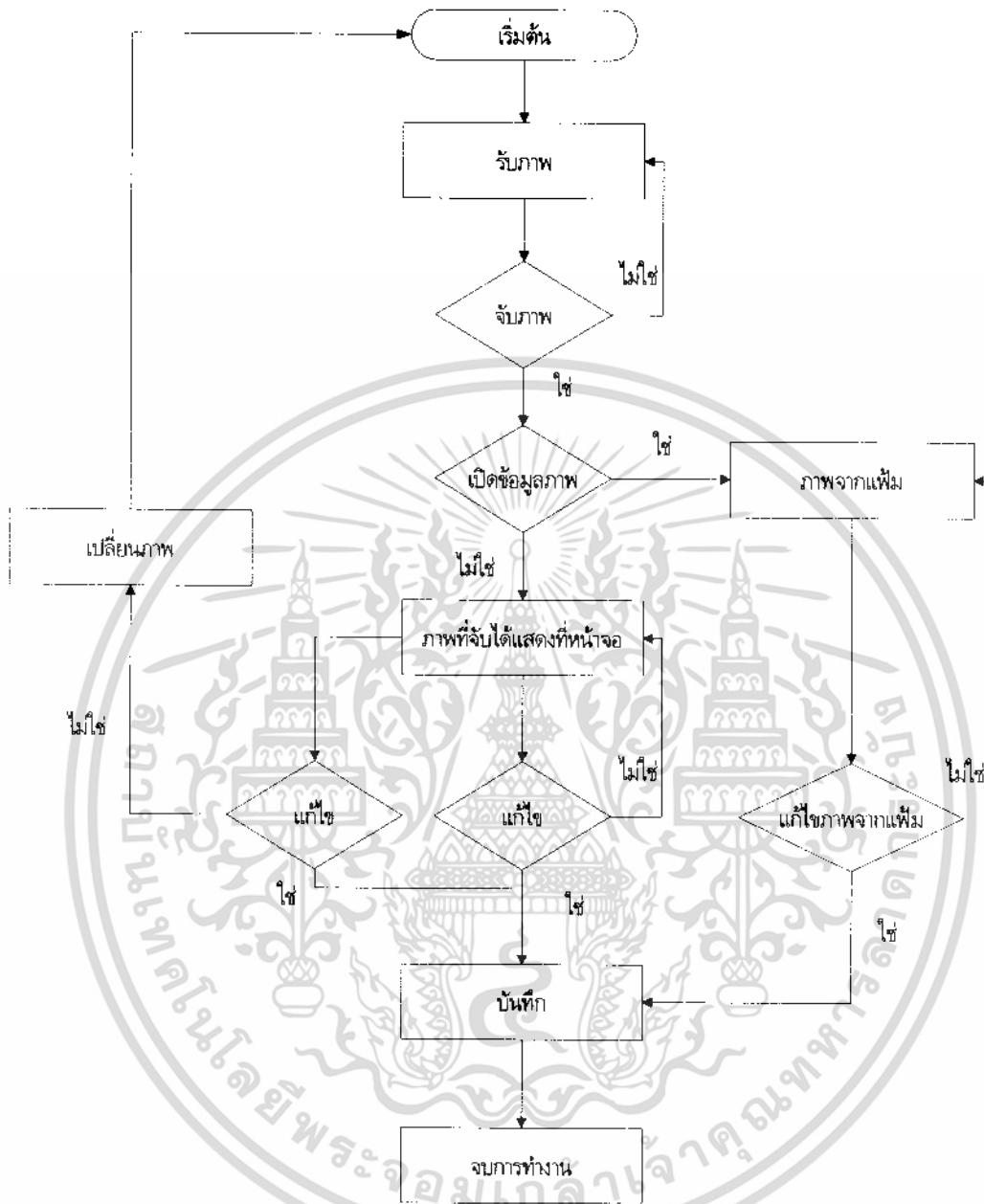
Power : Powered from USB port

USB cable (2.0m)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.1 ผังงานของโปรแกรมเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวโปรแกรมส่วนที่ควบคุมกล้อง

```

##### Button Capture #####
Private Sub cmdCapture_Click()
    cmdCapture.Enabled = False
    cmdPreview.Enabled = True
    cmdFullscreen.Enabled = True
    CapturePicture Video_Handle, Picture1
    picPaint.Picture = Picture1.Picture
    Disconnect Video_Handle, 0
    DestroyWindow Video_Handle
    picPaint.Visible = True
    picPaint.SetFocus
End Sub

##### Button Fullscreen #####
Private Sub cmdFullscreen_Click()
    CapturePicture Video_Handle, Picture1
    frmFullscreen.picCenter.Picture = picPaint.Picture
    Disconnect Video_Handle, 0
    Me.Hide
    frmFullscreen.Show
End Sub

##### Button Preview #####
Private Sub cmdPreview_Click()
    picPaint.Cls
    Picture1.Visible = False
    Video_Handle = CreateCaptureWindow(Me.hwnd)
    cmdCapture.Enabled = True
    cmdPreview.Enabled = False
    cmdFullscreen.Enabled = False
End Sub

```

## โปรแกรมที่ให้เรียกใช้งานกล้องและคำสั่ง

```

Option Explicit
'ben?igte Deklarationen
Public fullScreen As Boolean
Private Declare Function capCreateCaptureWindow Lib "avicap32.dll" _
    Alias "capCreateCaptureWindowA" ( _
    ByVal lpszWindowName As String, _
    ByVal dwStyle As Long, _
    ByVal X As Long, _
    ByVal Y As Long, _
    ByVal nWidth As Long, _
    ByVal nHeight As Long, _
    ByVal hWndParent As Long, _
    ByVal nID As Long) As Long

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Private Const WS_CHILD = &H40000000
Private Const WS_VISIBLE = &H10000000
Private Const WS_DISABLED = &H80000000
Private Const WM_USER = &H400
Private Const WM_CAP_START = &H400
Private Const WM_CAP_EDIT_COPY = (WM_CAP_START + 30)
Private Const WM_CAP_DRIVER_CONNECT = (WM_CAP_START + 10)
Private Const WM_CAP_SET_PREVIEWRATE = (WM_CAP_START + 52)
Private Const WM_CAP_SET_OVERLAY = (WM_CAP_START + 51)
Private Const WM_CAP_SET_PREVIEW = (WM_CAP_START + 50)
Private Const WM_CAP_DRIVER_DISCONNECT = (WM_CAP_START + 11)
Private Declare Function SendMessage Lib "user32" _
Alias "SendMessageA" ( _
ByVal hwnd As Long, _
ByVal wParam As Long, _
ByVal wParam As Long, _
lParam As Any) As Long
Private Preview_Handle As Long
Public Function CreateCaptureWindow( _
hWndParent As Long, _
Optional X As Long = 58, _
Optional Y As Long = 3, _
Optional nWidth As Long = 640, _
Optional nHeight As Long = 480, _
Optional nCameraID As Long = 0) As Long
Preview_Handle = capCreateCaptureWindow("Video", _
WS_CHILD + WS_VISIBLE, X, Y, _
nWidth, nHeight, hWndParent, 1)
SendMessage Preview_Handle, WM_CAP_DRIVER_CONNECT, nCameraID, 0
SendMessage Preview_Handle, WM_CAP_SET_PREVIEWRATE, 30, 0
SendMessage Preview_Handle, WM_CAP_SET_OVERLAY, 1, 0
SendMessage Preview_Handle, WM_CAP_SET_PREVIEW, 1, 0
CreateCaptureWindow = Preview_Handle
End Function
Public Sub CapturePicture(nCaptureHandle As Long, _
picCapture As PictureBox)
Clipboard.Clear
SendMessage nCaptureHandle, WM_CAP_EDIT_COPY, 0, 0
picCapture.Picture = Clipboard.GetData
End Sub
Public Sub Disconnect(nCaptureHandle As Long, _
Optional nCameraID = 0)
SendMessage nCaptureHandle, WM_CAP_DRIVER_DISCONNECT, _
nCameraID, 0
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โปรแกรมย่อยเอาไว้ทำคำสั่ง Filter

Option Explicit

Public Enum enmFilter

conFitBlacknWhite = 0

conFitBlur = 1

conFitBrightness = 2

conFitCrease = 3

conFitDarkness = 4

conFitDiffuse = 5

conFitEmboss = 6

conFitGrayBlacknWhite = 7

conFitGrayscale = 8

conFitInvertColors = 9

conFitReplaceColors = 10

conFitSharpen = 11

conFitSnow = 12

conFitWave = 13

End Enum

Public lngReplacedColor As Long

Public lngReplaceWithColor As Long

Public Sub ApplyFilter(intFilter As enmFilter, ByRef pic As PictureBox,

Optional X1 As Long = -1, Optional Y1 As Long = -1,

Optional X2 As Long = -1, Optional Y2 As Long = -1)

Dim binSmallArea As Boolean

Dim intDrawMode As Integer

Dim lngColor() As Long

Dim lngReadColor As Long

Dim lngTransColor As Long

Dim lngWriteColor As Long

Dim R As Long

Dim G As Long

Dim B As Long

Dim sngFilterFactor As Single

Dim X As Long

Dim Y As Long

On Error GoTo ErrorHandler

If (X1 = -1) And (Y1 = -1) And (X2 = -1) And (Y2 = -1) Then

X1 = 0

Y1 = 0

X2 = pic.ScaleWidth

Y2 = pic.ScaleHeight

End If

binSmallArea = (((X2 - X1) \* (Y2 - Y1)) < (16 \* 16))

With pic

intDrawMode = .DrawMode

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

.DrawMode = vbCopyPen
Select Case intFilter
Case conFitBlacknWhite
    sngFilterFactor = 192
    For X = X1 To X2
        For Y = Y1 To Y2
            lngReadColor = mdiAPI.GetPixel(hDC:=hDC, X:=X, Y:=Y)
            R = lngReadColor Mod 256
            If (R >= sngFilterFactor) Then
                lngWriteColor = vbWhite
            Else
                G = (lngReadColor \ 256) Mod 256
                If (G >= sngFilterFactor) Then
                    lngWriteColor = vbWhite
                Else
                    B = (lngReadColor \ 256) \ 256
                    If (B >= sngFilterFactor) Then
                        lngWriteColor = vbWhite
                    Else
                        lngWriteColor = vbBlack
                    End If
                End If
            End If
            mdiAPI.SetPixel hDC:=hDC, X:=X, Y:=Y, crColor:=lngWriteColor
        Next
    End If
    frmPaint.UpdateStatusBar intInfo:=conSIFiltering, _
        intPercentage:=(X * 100) \ X2
End If
Next
Case conFitBlur
    sngFilterFactor = 10
    RetrieveColorInformation pic:=pic, lngColor:=lngColor, _
        X1:=X1, Y1:=Y1, X2:=X2, Y2:=Y2, _
        blnShowProgress:=(Not blnSmallArea)
    For X = X1 + 1 To X2 - 1
        For Y = Y1 + 1 To Y2 - 1
            R = lngColor(0, X - 1, Y - 1) + lngColor(0, X, Y - 1) + _
                lngColor(0, X + 1, Y - 1) + lngColor(0, X - 1, Y) + _
                lngColor(0, X, Y) + lngColor(0, X + 1, Y) + _
                lngColor(0, X - 1, Y + 1) + lngColor(0, X, Y + 1) + _
                lngColor(0, X + 1, Y + 1)
            G = lngColor(1, X - 1, Y - 1) + lngColor(1, X, Y - 1) + _
                lngColor(1, X + 1, Y - 1) + lngColor(1, X - 1, Y) + _
                lngColor(1, X, Y) + lngColor(1, X + 1, Y) + _
                lngColor(1, X - 1, Y + 1) + lngColor(1, X, Y + 1) + _

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    lngColor(1, X + 1, Y + 1)
    B = lngColor(2, X - 1, Y - 1) + lngColor(2, X, Y - 1) + _
    lngColor(2, X + 1, Y - 1) + lngColor(2, X - 1, Y) + _
    lngColor(2, X, Y) + lngColor(2, X + 1, Y) + _
    lngColor(2, X - 1, Y + 1) + lngColor(2, X, Y + 1) + _
    lngColor(2, X + 1, Y + 1)
    lngWriteColor = RGB(Abs(R / sngFilterFactor), _
        Abs(G / sngFilterFactor), _
        Abs(B / sngFilterFactor))
    mdiAPI.SetPixel hDC:=-hDC, X:=X, Y:=Y, crColor:=lngWriteColor
Next
If Not blnSmallArea Then
    pic.Refresh
    frmPaint.UpdateStatusBar intInfo:=conStFiltering, _
        intPercentage:=((X + 1) * 100) \ X2)
End If
Next
Case conFitBrightness, conFitDarkness
Select Case intFilter
Case conFitBrightness
    If Not blnSmallArea Then
        sngFilterFactor = 32
    Else
        sngFilterFactor = 2
    End If
Case conFitDarkness
    If Not blnSmallArea Then
        sngFilterFactor = -32
    Else
        sngFilterFactor = -2
    End If
End Select
For X = X1 To X2
    For Y = Y1 To Y2
        lngReadColor = mdiAPI.GetPixel(hDC:=-hDC, X:=X, Y:=Y)
        GetRGBColor lngColor:=lngReadColor, R:=R, G:=G, B:=B
        lngWriteColor = RGB(Abs(R + sngFilterFactor), _
            Abs(G + sngFilterFactor), _
            Abs(B + sngFilterFactor))
        mdiAPI.SetPixel hDC:=-hDC, X:=X, Y:=Y, crColor:=lngWriteColor

    Next
If Not blnSmallArea Then
    pic.Refresh
    frmPaint.UpdateStatusBar intInfo:=conStFiltering, _
        intPercentage:=((X * 100) \ X2)
End If

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Next
Case conFitCrease, conFitWave
Select Case intFilter
Case conFitCrease
sngFilterFactor = 512
Case conFitWave
sngFilterFactor = 4
End Select
RetrieveColorInformation pic:=pic, lngColor:=lngColor, _
X1:=X1, Y1:=Y1, X2:=X2, Y2:=Y2, blnAll:=True,
blnShowProgress:=(Not blnSmallArea)
For X = X1 To X2
For Y = Y1 To Y2
lngWriteColor = lngColor(3, X, Y)
mdlAPI.SetPixel hDC:=.hDC, X:=X, _
Y:=(Sin(X) * sngFilterFactor) + (Y), _
crColor:=lngWriteColor
Next
If Not blnSmallArea Then
pic.Refresh
frmPaint.UpdateStatusBar intInfo:=conStFiltering, _
intPercentage:=((X * 100) \ X2)
End If
Next
Case conFitDiffuse
sngFilterFactor = 5
RetrieveColorInformation pic:=pic, lngColor:=lngColor, _
X1:=X1, Y1:=Y1, X2:=X2, Y2:=Y2, blnAll:=True, _
blnShowProgress:=(Not blnSmallArea)
For X = X1 + 2 To X2 - 3
For Y = Y1 + 2 To Y2 - 3
lngReadColor = lngColor(3, X, Y + Int((Rnd * sngFilterFactor) - 2))
R = Abs(lngReadColor Mod 256)
lngReadColor = lngColor(3, X + Int((Rnd * sngFilterFactor) - 2), Y)
G = Abs((lngReadColor \ 256) Mod 256)
lngReadColor = lngColor(3, X + Int((Rnd * sngFilterFactor) - 2), _
Y + Int((Rnd * sngFilterFactor) - 2))
B = Abs((lngReadColor \ 256) \ 256)
lngWriteColor = RGB(Red:=R, Green:=G, Blue:=B)
mdlAPI.SetPixel hDC:=.hDC, X:=X, Y:=Y, crColor:=lngWriteColor
Next
If Not blnSmallArea Then
pic.Refresh
frmPaint.UpdateStatusBar intInfo:=conStFiltering, _
intPercentage:=(((X + 3) * 100) \ X2)
End If
Next

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Case conFitEmboss
    sngFilterFactor = -128
    RetrieveColorInformation pic:=pic, lngColor:=lngColor, _
        X1:=X1, Y1:=Y1, X2:=X2, Y2:=Y2, _
        blnShowProgress:=(Not blnSmallArea)
    For X = X1 To X2 - 1
        For Y = Y1 To Y2 - 1
            R = Abs(lngColor(0, X, Y) - lngColor(0, X + 1, Y + 1) + _
                sngFilterFactor)
            G = Abs(lngColor(1, X, Y) - lngColor(1, X + 1, Y + 1) + _
                sngFilterFactor)
            B = Abs(lngColor(2, X, Y) - lngColor(2, X + 1, Y + 1) + _
                sngFilterFactor)
            lngWriteColor = RGB(Red:=R, Green:=G, Blue:=B)
            mdiAPI.SetPixel hDC:=hDC, X:=X, Y:=Y, crColor:=lngWriteColor
        Next
        If Not blnSmallArea Then
            pic.Refresh
            frmPaint.UpdateStatusBar intInfo:=conStFiltering, _
                intPercentage:=(((X + 1) * 100) \ X2)
        End If
    Next
Case conFitGrayBlacknWhite
    sngFilterFactor = 3
    For X = X1 To X2
        For Y = Y1 To Y2
            lngReadColor = mdiAPI.GetPixel(hDC:=hDC, X:=X, Y:=Y)
            GetRGBColor lngColor:=lngReadColor, R:=R, G:=G, B:=B
            R = Abs(R * (G - B + G + R)) / 256
            G = Abs(R * (B - G + B + R)) / 256
            B = Abs(G * (B - G + B + R)) / 256
            lngReadColor = RGB(Red:=R, Green:=G, Blue:=B)
            GetRGBColor lngColor:=lngReadColor, R:=R, G:=G, B:=B
            lngReadColor = (R + G + B) / sngFilterFactor
            lngWriteColor = RGB(Red:=lngReadColor, _
                Green:=lngReadColor, Blue:=lngReadColor)
            mdiAPI.SetPixel hDC:=hDC, X:=X, Y:=Y, crColor:=lngWriteColor
        Next
        If Not blnSmallArea Then
            pic.Refresh
            frmPaint.UpdateStatusBar intInfo:=conStFilterng, _
                intPercentage:=((X * 100) \ X2)
        End If
    Next
Case conFitGrayscale
    sngFilterFactor = 0.32
    For X = X1 To X2

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

For Y = Y1 To Y2
    lngReadColor = mdiAPI.GetPixel(hDC:=hDC, X:=X, Y:=Y)
    GetRGBColor lngColor:=lngReadColor, R:=R, G:=G, B:=B
    lngTransColor = Abs((R * sngFilterFactor) + _
        (G * sngFilterFactor) + (B * sngFilterFactor))
    lngWriteColor = RGB(Red:=lngTransColor, _
        Green:=lngTransColor, Blue:=lngTransColor)
    mdiAPI.SetPixel hDC:=hDC, X:=X, Y:=Y, crColor:=lngWriteColor
Next
If Not blnSmallArea Then
    pic.Refresh
    frmPaint.UpdateStatusBar intInfo:=conStFiltering, _
        intPercentage:=((X * 100) \ X2)
End If
Next
Case conFiltReplaceColors
For X = X1 To X2
    For Y = Y1 To Y2
        lngReadColor = mdiAPI.GetPixel(hDC:=hDC, X:=X, Y:=Y)
        If lngReadColor = lngReplacColor Then
            lngWriteColor = lngReplaceWithColor
            mdiAPI.SetPixel hDC:=hDC, X:=X, Y:=Y, crColor:=lngWriteColor
        End If
    Next
    If Not blnSmallArea Then
        pic.Refresh
        frmPaint.UpdateStatusBar intInfo:=conStFiltering, _
            intPercentage:=((X * 100) \ X2)
    End If
Next
Case conFiltSharpen, conFiltSnow
Select Case intFilter
    Case conFiltSharpen
        sngFilterFactor = 0.5
    Case conFiltSnow
        sngFilterFactor = 24
End Select
RetriveColorInformation pic:=pic, lngColor:=lngColor, _
    X1:=X1, Y1:=Y1, X2:=X2, Y2:=Y2, _
    blnShowProgress:=(Not blnSmallArea)
For X = X1 + 1 To X2
    For Y = Y1 + 1 To Y2
        R = lngColor(0, X, Y) + _
            (sngFilterFactor * _
                (lngColor(0, X, Y) - lngColor(0, X - 1, Y - 1)))
        G = lngColor(1, X, Y) + _
            (sngFilterFactor * _

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        (lngColor(1, X, Y) - lngColor(1, X - 1, Y - 1)))
    B = lngColor(2, X, Y) + _
        (sngFilterFactor * _
            (lngColor(2, X, Y) - lngColor(2, X - 1, Y - 1)))
    lngWriteColor = RGB(Abs(R), Abs(G), Abs(B))
    mdiAPI.SetPixel hDC:=hDC, X:=X, Y:=Y, crColor:=lngWriteColor
Next
If Not blnSmallArea Then
    pic.Refresh
    frmPaint.UpdateStatusBar intInfo:=conStFiltering, _
        intPercentage:=((X * 100) \ X2)
End If
Next
End Select
.DrawMode = intDrawMode
.Refresh
End With
Exit Sub
ErrorHandler:
    ShowErrorMessage intErr:=conErrOthers, strErrorMessage:=Err.Description
End Sub
Private Sub GetRGBColor(lngColor As Long, ByRef R As Long, _
    ByRef G As Long, ByRef B As Long)
    On Error GoTo ErrorHandler
    R = lngColor Mod 256
    G = (lngColor \ 256) Mod 256
    B = (lngColor \ 256) \ 256
Exit Sub
ErrorHandler:
    ShowErrorMessage intErr:=conErrOthers, strErrorMessage:=Err.Description
End Sub
Private Sub RetrieveColorInformation( _
    pic As PictureBox, ByRef lngColor() As Long, _
    Optional X1 As Long = -1, Optional Y1 As Long = -1, _
    Optional X2 As Long = -1, Optional Y2 As Long = -1, _
    Optional blnAll As Boolean = False, _
    Optional blnShowProgress = True _
)
    Dim R As Long
    Dim G As Long
    Dim B As Long
    Dim X As Long
    Dim Y As Long
    On Error GoTo ErrorHandler
    If (X1 = -1) Or (Y1 = -1) Or (X2 = -1) Or (Y2 = -1) Then
        X1 = 0
        Y1 = 0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้บนระบบอินเทอร์เน็ต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

X2 = pic.ScaleWidth
Y2 = pic.ScaleHeight
End If
If blnAll Then
  ReDim lngColor(3, X2, Y2)
Else
  ReDim lngColor(2, X2, Y2)
End If
For X = X1 To X2
  For Y = Y1 To Y2
    If blnAll Then
      lngColor(3, X, Y) = mdiAPI.GetPixel(pic.hDC, X, Y)
    Else
      GetRGBColor lngColor:=mdiAPI.GetPixel(pic.hDC, X, Y), R:=R, G:=G, B:=B
      lngColor(0, X, Y) = R
      lngColor(1, X, Y) = G
      lngColor(2, X, Y) = B
    End If
  Next
Next
If blnShowProgress Then
  frmPaint.UpdateStatusBar intInfo:=conSIRetrieveingColor,
  intPercentage:=(X * 100) \ X2
End If
Next
Exit Sub
ErrorHandler:
ShowErrMsg intErr:=conErrOthers, strErrMsg:=Err.Description
End Sub

```

## โปรแกรมย่อเอาไว้ทำคำสั่ง Effect

```

Option Explicit

Public Enum enmEffect
  conEffFlipHorizontal = 0
  conEffFlipVertical = 1
  conEffResize = 2
  conEffRotate = 3
  conEffInvertColors = 4
End Enum

Public Const conZoomFactor = 1.25
Public Const conMaxImageWidth = 50000
Public Const conMaxImageHeight = 50000
'##### effect
Public sngResizeWidth As Single
Public sngResizeHeight As Single

```

```

##### rotate effect
Public blnRotateClockWise As Boolean
Public sngRotateAngle As Single
Public Sub ApplyEffect(intEffect As enmEffect, _
    ByRef pic As PictureBox, picTemp As PictureBox)
Dim blnAutoSize As Boolean
On Error GoTo ErrorHandler
With pic
blnAutoSize = picTemp.AutoSize
picTemp.AutoSize = True
picTemp.Width = .Width
picTemp.Height = Height
picTemp.Picture = .Image
.Picture = Nothing
Select Case intEffect
Case conEffFlipHorizontal
.PaintPicture picTemp.Image, .ScaleWidth, 0, _
    -.ScaleWidth, .ScaleHeight, . . . , vbSrcCopy
Case conEffFlipVertical
.PaintPicture picTemp.Image, 0, .ScaleHeight, . . .
    .ScaleWidth, .ScaleHeight, . . . , vbSrcCopy
Case conEffInvertColors
.PaintPicture picTemp.Image, 0, 0, _
    .ScaleWidth, .ScaleHeight, . . . , vbSrcInvert
Case conEffResize
frmPaint.DrawSelectionRect
.Visible = False
.Width = .Width * sngResizeWidth
.Height = .Height * sngResizeHeight
.PaintPicture picTemp.Image, 0, 0, _
    .ScaleWidth, .ScaleHeight, . . . , vbSrcCopy
.Visible = True
frmPaint.DrawSelectionRect
frmPaint.AdjustPaintResizeBox
frmPaint.Form_Resize
Case conEffRotate
If sngRotateAngle = 180 Then
.PaintPicture picTemp.Image, .ScaleWidth, .ScaleHeight, _
    -.ScaleWidth, -.ScaleHeight, . . . , vbSrcCopy
Else
ImageRotate picSource:=picTemp, picDestination:=-pic, _
    sngRotateAngle:=sngRotateAngle, _
    blnClockWise:=blnRotateClockWise
End If
End Select
picTemp.AutoSize = blnAutoSize
End With

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Exit Sub

ErrorHandler:
  ShowErrMsg int(Err:=conErrOthers, strErrMsg:=Err.Description)
End Sub

Private Sub ImageRotate(picSource As PictureBox, _
  picDestination As PictureBox, _
  sngRotateAngle As Single, blnClockWise As Boolean)

  Const conPi = 3.14159265358979

  Dim A As Single
  Dim intMaxXY As Single
  Dim dXs As Long
  Dim dYs As Long
  Dim dXd As Long
  Dim dYd As Long
  Dim lngAdjustX As Long
  Dim lngAdjustY As Long
  Dim lngColor(3) As Long
  Dim R As Integer
  Dim Xs As Integer
  Dim Ys As Integer
  Dim Xd As Integer
  Dim Yd As Integer
  If blnClockWise Then
    sngRotateAngle = 360 - sngRotateAngle
  End If
  Xs = picSource.ScaleWidth / 2
  Ys = picSource.ScaleHeight / 2
  Xd = picDestination.ScaleWidth / 2
  Yd = picDestination.ScaleHeight / 2
  intMaxXY = varIf(picDestination.ScaleWidth > picDestination.ScaleHeight, _
    picDestination.ScaleWidth / 2, _
    picDestination.ScaleHeight / 2)
  If (sngRotateAngle = 90) Or (sngRotateAngle = 270) Then
    lngAdjustX = ((picDestination.ScaleHeight - _
      picDestination.ScaleWidth) / 2) - 2
    lngAdjustY = ((picDestination.ScaleWidth - _
      picDestination.ScaleHeight) / 2)

    frmPaint.DrawSelectionRect
    picDestination.Tag = CStr(picDestination.Width)
    picDestination.Width = picDestination.Height
    picDestination.Height = CLng(picDestination.Tag)

    With frmPaint
      .DrawSelectionRect
      .AdjustPaintResizeBox
      .Form_Resize
      .Refresh
    End With
  End If

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End With
Else
  lngAdjustX = 0
  lngAdjustY = 0
End If
sngRotateAngle = sngRotateAngle * (conPi / 180)
picDestination.DrawMode = vbCopyPen
For dXd = 0 To intMaxXY
  For dYd = 0 To intMaxXY
    If dXd = 0 Then
      A = conPi / 2
    Else
      A = Atn(dYd / dXd)
    End If
    R = Sqr((dXd * dXd) + (dYd * dYd))
    dXs = R * Cos(A + sngRotateAngle)
    dYs = R * Sin(A - sngRotateAngle)
    ##### picSource
    lngColor(0) = GetPixel(picSource.hDC, Xs + dXs, Ys + dYs)
    lngColor(1) = GetPixel(picSource.hDC, Xs - dXs, Ys - dYs)
    lngColor(2) = GetPixel(picSource.hDC, Xs + dYs, Ys - dXs)
    lngColor(3) = GetPixel(picSource.hDC, Xs - dYs, Ys + dXs)
    ##### picDestination
    If lngColor(0) <> -1 Then
      SetPixel picDestination.hDC, Xd + dXd + lngAdjustX, _
        Yd + dYd + lngAdjustY, lngColor(0)
    End If
    If lngColor(1) <> -1 Then
      SetPixel picDestination.hDC, Xd - dXd + lngAdjustX, _
        Yd - dYd - lngAdjustY, lngColor(1)
    End If
    If lngColor(2) <> -1 Then
      SetPixel picDestination.hDC, Xd + dYd + lngAdjustX, _
        Yd - dXd + lngAdjustY, lngColor(2)
    End If
    If lngColor(3) <> -1 Then
      SetPixel picDestination.hDC, Xd - dYd + lngAdjustX, _
        Yd + dXd + lngAdjustY, lngColor(3)
    End If
  Next
  picDestination.Refresh
Next
Exit Sub
ErrorHandler:
  ShowErrorMessage intErr:=conErrOthers, strErrorMessage:=Err.Description
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน  
เครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ



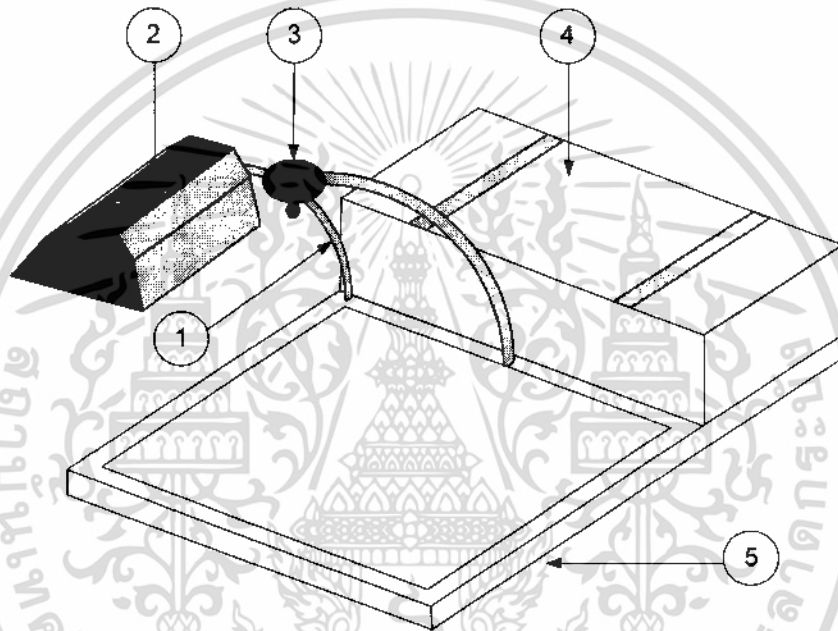
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. คำแนะนำเบื้องต้น

ก่อนที่จะใช้งานเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์เพื่อการนำเสนอ ควรทำการศึกษาการใช้งานจากคู่มือของเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์เพื่อการนำเสนอให้เข้าใจเพื่อการใช้งานให้ถูกต้องและป้องกันการเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น

## 2. ส่วนประกอบและปุ่มควบคุม



รูปที่ ๑.1 ส่วนประกอบและปุ่มควบคุมของเครื่องถ่ายภาพเอกซเรย์เพื่อการนำเสนอ

จากรูป ๑.1 มีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

- ① ขายืดโคมไฟ
- ② ตัวโคมไฟ
- ③ ขายืดกล้องพร้อมกล้อง
- ④ กล้องเก็บอุปกรณ์
- ⑤ ฐานยึดอุปกรณ์

## 3. การติดตั้งและการใช้งาน

3.1 นำขายืดโคมไฟกับตัวโคมไฟมาประกอบเข้ากัน

3.2 นำขายืดโคมไฟกับตัวโคมไฟที่ประกอบเข้าด้วยกันแล้ว ประกอบเข้ากับฐานยึดอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.3 นำขายึดกล้องพร้อมกล้องประกอบเข้ากับฐานยึดอุปกรณ์ในลักษณะเดียวกันกับ โคมไฟ
- 3.4 นำสายยูเอสบีซีของกล้องเว็บแคมและเมาส์พินสอดเข้าไปในช่องของกล่องเก็บอุปกรณ์ ซึ่งภายในนั้นจะมีช่องเสียบสายยูเอสบีซี ที่ต่อเพื่อไปเสียบกับคอมพิวเตอร์
- 3.5 เสียบปลั๊กไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ของชุดโคมไฟ
- 3.6 เปิดโปรแกรมเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ
- 3.7 ปรับกล้องเว็บแคมเพื่อให้ได้ภาพที่ต้องการ
- 3.8 นำเอกสารที่ต้องการเข้าไปยังจุดที่กล้องจับภาพ
- 3.9 ทำการกดปุ่ม Capture
- 3.10 ทำการแก้ไขภาพที่ต้องการ
- 3.11 กดบันทึกเพื่อจัดเก็บภาพที่ต้องการ

#### 4. การแก้ปัญหาเบื้องต้น

เมื่อท่านประสบปัญหาในการใช้งานเครื่องถ่ายภาพเอกสารเพื่อการนำเสนอ สามารถตรวจสอบแนวทางการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้จากตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ ๑.1 การแก้ปัญหาเบื้องต้น

อาการ	สาเหตุและการแก้ไข
ถ้าภาพที่ได้จากโปรแกรม คือ 320x240	เปิดโปรแกรม Video Capture mit Visual Basic ปรับตั้งค่าที่ format ให้เป็น 640x480
ไม่มีภาพที่โปรแกรม	ให้ตรวจสอบที่สายยูเอสบีซีและไดรเวอร์ ของกล้องเว็บแคม
ไม่สามารถเขียนได้	ให้ตรวจสอบที่สายยูเอสบีซีและไดรเวอร์ ของเมาส์พิน
เปิดภาพจากโปรแกรมไม่ได้	ให้กดปุ่ม Capture ก่อนแล้วค่อยเปิดภาพที่ต้องการ

#### 5. การดูแลรักษาและข้อควรระวัง

##### 5.1 การดูแลรักษา

1. หมั่นทำความสะอาดด้วยการบิดฝุ่น หรือใช้ผ้าเช็ดอุปกรณ์ทุกตัว อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง
2. ใช้ผ้านุ่มเช็ดเลนส์กล้อง

##### 5.2 ข้อควรระวัง

1. ควรอ่านคู่มือก่อนใช้งาน
2. ขณะปรับกล้องเพื่อให้ได้ภาพที่ต้องการควรปรับด้วยความระมัดระวัง
3. โคมไฟควรปรับด้วยการจับกันของชุดโคมไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ข้อมูลจำเพาะ

ตารางที่ ๑.2 ข้อมูลจำเพาะ

คุณสมบัติ	รายละเอียด
แหล่งจ่ายพลังงานชุดโคมไฟ	ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์
การบันทึกภาพ	บันทึกได้ทีละรูปภาพเท่านั้น
การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์	เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์โดยผ่านพอร์ตยูเอสบี
เมาส์เพิน	เป็นอุปกรณ์อินพุตใช้รับค่าข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล	นายจักรณเรนทร์ จุปะมัดตั้ง
วัน เดือน ปีเกิด	6 กันยายน พ.ศ. 2526
ภูมิลำเนา	33 หมู่ที่ 6 ตำบลรัตนบุรี จังหวัดสุรินทร์ 32130
ประวัติการศึกษา	
ประถมศึกษา	โรงเรียนรัตนวิทยาคม จังหวัดสุรินทร์
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนรัตนบุรี จังหวัดสุรินทร์
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยการอาชีพท่าตูม จังหวัดสุรินทร์
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	เทคโนโลยีชนะพลชนันท์ นครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา
ปริญญาตรี	สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.
คติพจน์	ไม่มีอะไรทำไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล

นายวิศิษฐ์ พงษ์วรุณ

วัน เดือน ปีเกิด

16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2526

ภูมิลำเนา

2/9 ถนนผาดาด ตำบลเขานิวเวอไน  
อำเภอเมือง จังหวัดระนอง 85000

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา

โรงเรียนสหทัยวิทย จังหวัดระนอง

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนสตรีระนอง จังหวัดระนอง

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเทคนิคระนอง จังหวัดระนอง

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิทยาลัยเทคนิคระนอง จังหวัดระนอง

ปริญญาตรี

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

คติพจน์

ตั้งใจ สำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



**ชื่อ-สกุล**

นายสภา สุวรรณเนตร

**วัน เดือน ปีเกิด**

10 มีนาคม พ.ศ. 2527

**ภูมิลำเนา**

1-3 ถนนหน้าโรงไฟฟ้า ตำบลพระปฐมเจดีย์  
อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000

**ประวัติการศึกษา**

ประถมศึกษา

โรงเรียนเทศบาล 1 วัดพระงาม จังหวัดนครปฐม

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา จังหวัดนครปฐม

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า จังหวัดนครปฐม

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม

ปริญญาตรี

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

**คติพจน์**

เพื่อฝันและอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้แต่ง



ชื่อ-สกุล

นายเอกภักดิ์ ยินดีผล

วัน เดือน ปีเกิด

13 มีนาคม พ.ศ. 2526

ภูมิลำเนา

97 หมู่ 6 ตำบลบ่อแก้ว  
อำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน 55180

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา

โรงเรียนนayang จังหวัดน่าน

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนนาหมื่นวิทยาคม จังหวัดน่าน

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเทคนิคน่าน จังหวัดน่าน

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิทยาลัยเทคนิคน่าน จังหวัดน่าน

ปริญญาตรี

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

คติพจน์

เมื่อท้อ จงลุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้