

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การยืนยันเอกลักษณ์ของสัตว์ด้วยภาพพิมพ์ลายจมูก

Identify Characteristic Animal by Nose Print Picture



T117374

นาย นภวรช รอดรุ่งเรือง

NAPAWAT RODROONGRUANG

นางสาว นภาพร นรนาถตระกูล

NAPHAPOND NARANARTTRAKUL

นางสาว นุชนาฏ พลดงนอก

NUCHANART POLDONGNOK

นาย แบงค์ ทิพย์อารณ์

BANK THIPAPORN

เลขที่.....  
ลงทะเบียน..... 117374  
ในเดือนปี..... 1 ค.ค. 2554

b. 12345155  
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# Identify Characteristic Animal

by Nose Print Picture

NAPAWAT RODROONGRUANG  
NAPHAPOND NARANARTTRAKUL  
NUCHANART POLDONGNOK  
BANK THIPAPORN



**THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**ACADEMIC YEAR 2010**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาบัตร

การยื่นยันเอกลักษณ์ของสัตว์ด้วยภาพพิมพ์ลายจมูก

รายนามนักศึกษา

นายนกวรชัย รอดรุ่งเรือง รหัสนักศึกษา 50010748

นางสาวนภาพร นรนาถตระกูล รหัสนักศึกษา 50010754

นางสาวนุชนาฎ พลดงนอก รหัสนักศึกษา 50010836

นายเบงค์ ทิพย์อาภรณ์ รหัสนักศึกษา 50010875

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมสารสนเทศ

พ.ศ.

2553

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาบัตร

อาจารย์ สรพงษ์ วชิรรัตน์พรกุล

ปริญญาบัตรฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

(อาจารย์ สรพงษ์ วชิรรัตน์พรกุล)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

การยืนยันเอกลักษณ์ของสัตว์ด้วยภาพพิมพ์ลายจมูก

รายชื่อนักศึกษา

นายนภววรรษ รอดรุ่งเรือง รหัสนักศึกษา 50010748

นางสาวนภาพร นรนาถตระกูล รหัสนักศึกษา 50010754

นางสาวนุชนาฏ พลดงนอก รหัสนักศึกษา 50010836

นายแบงค์ ทิพย์อาภรณ์ รหัสนักศึกษา 50010875

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมสารสนเทศ

พ.ศ.

2553

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์

อาจารย์ สรพงษ์ วชิรรัตน์พรกุล

### บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นการประยุกต์ใช้งานทางด้านการประมวลผลภาพทางด้านการวิจัยเข้ากับระบบสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ในการยืนยันเอกลักษณ์ของสัตว์ด้วยภาพพิมพ์ลายจมูก โดยมีหลักการเบื้องต้น คือ การนำภาพพิมพ์ลายจมูกของสัตว์ มาทำเป็นภาพดิจิทัล เพื่อทำการแก้ไข และปรับแต่งให้มีความชัดเจนมากขึ้น ก่อนที่จะนำเข้าไปสู่กระบวนการจดจำเอกลักษณ์ของภาพลายจมูกในฐานข้อมูล เพื่อใช้อ้างอิงกับการยืนยันเอกลักษณ์ของสัตว์ต่อไป

การยืนยันเอกลักษณ์ของสัตว์ด้วยภาพพิมพ์ลายจมูก ถือได้ว่าเป็น โครงการงานวิจัยหนึ่งที่สามารถนำไปเป็นต้นแบบ ในการประยุกต์ใช้งานได้จริง

<b>Thesis Title</b>	Identify Characteristic Animal by Nose Print Picture		
<b>Student</b>	Mr. Napawat	Rodroongruang	Student ID. 50010748
	Ms. Naphapond	Naranarttrakul	Student ID. 50010754
	Ms. Nuchanart	Poldongnok	Student ID. 50010836
	Mr. Bank	Thipaporn	Student ID. 50010875
<b>Degree</b>	Bachelor of Engineering		
<b>Program</b>	Information Engineering		
<b>Year</b>	2010		
<b>Thesis Advisor</b>	Mr. Sorapong	Wachirarattanapornkul	

## ABSTRACT

This thesis is the application of the image processing of research into the information systems for use in Identify Characteristic Animals confirming by Nose Print Picture. The basic concept is bringing the Nose Print Pictures to make it to be digital images for editing and customizing to provide in more clearly before moving into the retention processing of Characteristic Animal of Nose Print Picture in the database to be used in reference to confirm Identify Characteristic Animal.

The Identify Characteristic Animal Confirming by Nose Print Picture can be considered as a research project that can be used as a model for practical applications.

## กิตติกรรมประกาศ

สำหรับการพัฒนาโครงการนี้ นับว่าเป็นโครงการที่ท้าทายความสามารถของผู้พัฒนาโครงการเป็นอย่างมาก ทั้งในเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ ให้สามารถประยุกต์ใช้งานได้ตรงตามความต้องการเฉพาะด้าน เช่น เทคโนโลยีการยืนยันเอกลักษณ์เฉพาะ ที่นำมาประยุกต์ใช้กับสัตว์ ในที่นี้ คือโครงการการยืนยันเอกลักษณ์ ด้วยภาพพิมพ์ลายจมูกของสัตว์เศรษฐกิจ ผู้พัฒนาได้ทุ่มเทเวลาในการค้นคว้าหาข้อมูลและได้ศึกษาถึงการพัฒนาในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์มาเป็นระยะหนึ่ง จนในที่สุดโครงการนี้ก็สำเร็จลง ปรียุณานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์อย่างดีด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ สรพงษ์ วชิรรัตนพรกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปรียุณานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาที่ดี ตลอดจนคำแนะนำด้านเทคนิคและทฤษฎีต่างๆ ให้กับกลุ่มผู้พัฒนา

ขอขอบคุณกรมปศุสัตว์ที่ได้อนุเคราะห์ภาพถ่ายพิมพ์จมูกโคในการทำโครงการครั้งนี้และขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ของกลุ่มผู้พัฒนา ที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกๆ เรื่อง ทำให้ผู้พัฒนาสามารถทำปรียุณานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกคน ที่เป็นกำลังใจ และให้ความรู้เทคนิคต่างๆ ทำให้ปรียุณานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

สิ่งมีคุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากปรียุณานิพนธ์ฉบับนี้ ทางคณะผู้จัดทำขอขอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาข้างต้น

นาย นววรรษ รอดรุ่งเรือง  
นางสาว นภาพร นรนาถตระกูล  
นางสาว นุชนาฎ พลดงนอก  
นาย แบงค์ ทิพย์อาภรณ์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	XVI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาความสำคัญของปัญหา	1
1.2 จุดประสงค์ของโครงการ	2
1.3 อุปกรณ์ที่ต้องใช้	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 ขอบเขตของโครงการ	3
1.6 ส่วนประกอบของโครงการ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	4
2.1 ทฤษฎีการประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing)	4
2.1.1 ภาพดิจิทัล	4
2.2 การประมวลผลภาพเชิงตัวเลข (Digital Image Processing)	7
2.3 การหาค่าฮิสโตแกรมของวัตถุภาพ (Edge Detection Histogram)	8
2.4 การตัดภาพ (crop)	8
2.5 การย่อ-ขยายภาพ (Resize)	8
2.6 การหมุนภาพ (Rotate)	9
2.7 การประมวลผลภาพกับรูปร่างและโครงร่างของภาพ	9
2.8 AppServ	14
2.9 PHP (Personal homepage Hypertext Preprocessor)	15
2.10 Macromedia Dreamweaver 8	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.11 ระบบฐานข้อมูล	20
2.12 เอสคิวแอล (SQL)	20
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา	23
3.1 รายละเอียดการออกแบบส่วนต่างๆ ของระบบ	23
3.1.1 หลักการของโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ	23
3.1.2 หลักการออกแบบโปรแกรมพิสูจน์	26
3.1.3 หลักการสร้างและการออกแบบเว็บไซต์	33
3.1.4 การกำหนดโครงสร้างตารางของฐานข้อมูล SQL Server 2008 Express	35
3.2 ขั้นตอนการพัฒนาการออกแบบแอปพลิเคชันของระบบ	37
3.2.1 ขั้นตอนการทำงาน	37
3.2.2 ยูสเคสไคอะแกรม (Use Case Diagram)	38
3.2.3 Flow Chart Diagram แสดงการเก็บข้อมูล	39
3.2.3 Flow Chart Diagram แสดงการค้นหาข้อมูล	40
บทที่ 4 ผลการทดลอง	41
4.1 การทดลองการทำงาน โปรแกรมตกแต่งรูปภาพ	41
4.1.1 การนำข้อมูลภาพเข้ามายังโปรแกรม	42
4.1.2 ส่วนของการย่อ/ขยายรูปภาพ	42
4.1.3 แสดงการตัดภาพและการหมุนภาพ	46
4.1.4 การบันทึกข้อมูลไฟล์ภาพและไฟล์ข้อความ (Text file)	47
4.2 การแสดงผลของโปรแกรมระบุตัวสัตว์	50
4.2.1 การทดลองโปรแกรมระบุตัวสัตว์	51
4.3 ผลการทดลองของโปรแกรมพิสูจน์สัตว์	55
4.3.1 ผลการแสดงผลต้นแบบที่ได้จากโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ	55
4.3.2 ผลการหาลักษณะเด่นของลายพิมพ์จมูกโคของแต่ละตัว	56
4.3.3 ผลการพิสูจน์เอกลักษณ์บนจมูกโค กับภาพอ้างอิง	56
4.4 การแสดงผลของเว็บแอปพลิเคชัน	75
4.4.1 การติดตั้งระบบ	75
4.4.2 การใช้งานเว็บไซต์	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4.3 การแสดงผลข้อมูลผู้ใช้และไฟล์รูปภาพในฐานะข้อมูล	78
4.5 ผลการทดลองแอปพลิเคชันการเก็บข้อมูลประจำตัวสัตว์	80
บทที่ 5 สรุปผลดำเนินงาน	85
บรรณานุกรม	104
ภาคผนวก	105



# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สมการในรูปเมทริกซ์	4
2.2 การขยายภาพ (Dilation)	9
2.3 ข้อมูลแถวแรกของการขยายภาพ (Dilation)	9
2.4 เมื่อทำการยูเนียนกับ Template ณ ตำแหน่งข้อมูลภาพที่พิกเซลเท่ากับ 1 ในแถวแรก	9
2.5 เมื่อยูเนียนกับ Template เข้ากับพิกเซลที่มีค่าเท่ากับ 1 ณ ตำแหน่งพิกเซลที่สองในแถวแรก	9
2.6 ภาพสุดท้ายเมื่อทำการยูเนียนทั้งภาพ	10
2.7 การข่อยภาพ (Erosion)	10
2.8 ข้อมูลภาพที่ผ่านการทำโอเปอเรชันกับ Template <sup>1</sup> *	11
2.9 ข้อมูลภาพที่ผ่านการทำโอเปอเรชันกับ Template <sup>1</sup>	11
2.10 การทำโอเปอเรชัน Thinning ลักษณะของข้อมูลที่นำมาพิจารณาขนาด 3x3	12
2.11 ตัวอย่างการทำโอเปอเรชัน Thinning เงื่อนไข p3=0 หรือ p5=0	12
2.12 ตัวอย่างการทำโอเปอเรชัน Thinning เงื่อนไข p1=0 และ p7=0	13
2.13 หน้าจอ phpMyAdmin	17
2.14 หน้าจอทำงานของ Dreamweaver 8	18
3.1 หลักการออกแบบของ โปรแกรมแก้ไขรูปภาพ	23
3.2 ภาพถ่ายขนาดจริง 4960x7015 พิกเซล เป็นภาพขาว-ดำ (gray-level) ยังไม่ได้มีการประมวลผล	24
3.3 ภาพขนาด 400x300 พิกเซล หลังถูกลดขนาดจากเดิม 4960x7015 พิกเซล	24
3.4 การตัดภาพ จากภาพที่มีขนาด 400 x 300 พิกเซล เหลือ 300x300 พิกเซล	25
3.5 รูปภาพสมบูรณ์หลังการหมุนภาพ	25
3.6 วิธีการนำเข้าข้อมูลภาพ	26
3.7 กระบวนการดำเนินงาน	27
3.8 กระบวนการวิเคราะห์เชิงรูปภาพ Image Processing	27

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.9 แปลงภาพสีเป็นขาวดำ	28
3.10 กำหนดค่าเทสโซลด์	28
3.11 การตัดภาพสัญญาณรบกวน	29
3.12 เลือกพื้นที่ที่สนใจขนาด 160*160 พิกเซล	29
3.13 แสดงกราฟที่ได้หลังจากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA)	33
3.14 แสดงกราฟที่ได้หลังจากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA)	33
3.15 เก็บข้อมูลค่าระยะห่างยูคลิด	33
3.16 ภาพรวมการทำงานของเว็บไซต์	34
3.17 การทำงานของเว็บไซต์	35
3.18 ลักษณะการเก็บข้อมูลลงบนฐานข้อมูล	36
3.19 กำหนดรายละเอียดแต่ละคอลัมน์ในตาราง	37
3.20 ขั้นตอนการทำงานของ Process ในระบบ	39
3.21 การทำงานของส่วนผู้ใช้ระบบ	40
3.22 Flow Chart Diagram แสดงการเก็บข้อมูล	41
3.23 Flow Chart Diagramแสดงการค้นหาข้อมูล	42
4.1 หน้าแรกการใช้งาน โปรแกรมแก้ไขรูปภาพ	43
4.2 การนำไฟล์ภาพเข้ามายัง โปรแกรมแก้ไขรูปภาพ	44
4.3 หน้าต่างการย่อ/ขยายรูปภาพ	45
4.4 ขั้นตอนการนำไฟล์เข้าโปรแกรม ย่อ/ขยาย รูปภาพ	45
4.5 การใช้งานโปรแกรม ย่อ/ขยาย รูปภาพ	46
4.6 การทำงานและการบันทึกข้อมูล โปรแกรมย่อ/ขยาย รูปภาพ	46
4.7 ข้อมูลภาพใน โฟลเดอร์ทั้งหมดก่อนทำการย่อขนาดรูปภาพ	47
4.8 ข้อมูลทั้งหมดหลังทำการย่อรูปภาพ	47
4.9 การนำรูปภาพเข้าโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.10 แก้ไขภาพเพื่อให้รูปภาพที่สมบูรณ์	49
4.11 การจัดเก็บข้อมูลไฟล์ภาพ เป็น Text file	49
4.12 การจัดเก็บข้อมูลไฟล์ภาพ	50
4.13 โพลเดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ภาพและไฟล์ข้อความ (Text file)	51
4.14 ข้อมูลการบันทึกภาพเป็นไฟล์ข้อความ	52
4.15 หน้าแรกโปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของโค	53
4.16 การเปิดไฟล์รูปโคต้นแบบที่ต้องการค้นหาข้อมูล	53
4.17 ขั้นตอนการทำงาน โปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของโค	54
4.18 ขั้นตอนการประมวลผล โปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของโค	54
4.19 ภาพลายพิมพ์จมูกโคของโคตัวที่ 1	55
4.20 ภาพลายพิมพ์จมูกโคของโคตัวที่ 2	55
4.21 ภาพลักษณะลายพิมพ์จมูกที่ผ่านกระบวนการแล้วของโคตัวที่ 1	56
4.22 ภาพลักษณะลายพิมพ์จมูกที่ผ่านกระบวนการแล้วของโคตัวที่ 2	56
4.23 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะห่างแบบยูคลิดของโคตัวที่ 1	57
4.24 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะห่างแบบยูคลิดของโคตัวที่ 2	57
4.25 ผลการเปรียบเทียบระยะห่างแบบยูคลิดของโคทั้งสองตัว	58
4.26 ภาพต้นแบบโคตัวที่ 1 ก่อนผ่านกระบวนการ	58
4.27 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 1	59
4.28 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 1	59
4.29 ภาพต้นแบบโคตัวที่ 2 ก่อนผ่านกระบวนการ	60
4.30 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 2	60
4.31 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 2	60
4.32 ภาพต้นแบบโคตัวที่ 3 ก่อนผ่านกระบวนการ	61
4.33 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 3	61
4.34 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 3	61
4.35 ภาพต้นแบบโคตัวที่ 4 ก่อนผ่านกระบวนการ	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.36 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 4	62
4.37 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 4	62
4.38 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 5 ก่อนผ่านกระบวนการ	63
4.39 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 5	63
4.40 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 5	63
4.41 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 6 ก่อนผ่านกระบวนการ	64
4.42 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 6	64
4.43 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 6	64
4.44 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 7 ก่อนผ่านกระบวนการ	65
4.45 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 7	65
4.46 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 7	65
4.47 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 8 ก่อนผ่านกระบวนการ	66
4.48 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 8	66
4.49 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 8	66
4.50 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 9 ก่อนผ่านกระบวนการ	67
4.51 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 9	67
4.52 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 9	67
4.53 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 10 ก่อนผ่านกระบวนการ	68
4.54 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 10	68
4.55 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 10	68
4.56 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 11 ก่อนผ่านกระบวนการ	69
4.57 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 11	69
4.58 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 11	69
4.59 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 12 ก่อนผ่านกระบวนการ	70
4.60 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 12	70
4.61 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 12	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.62 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 13 ก่อนผ่านกระบวนการ	71
4.63 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 13	71
4.64 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 13	71
4.65 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 14 ก่อนผ่านกระบวนการ	72
4.66 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 14	72
4.67 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 14	72
4.68 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 15 ก่อนผ่านกระบวนการ	73
4.69 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 15	73
4.70 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 15	73
4.71 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 16 ก่อนผ่านกระบวนการ	74
4.72 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 16	74
4.73 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 16	74
4.74 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 17 ก่อนผ่านกระบวนการ	75
4.75 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 17	75
4.76 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 17	75
4.77 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 18 ก่อนผ่านกระบวนการ	76
4.78 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 18	76
4.79 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 18	76
4.80 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 19 ก่อนผ่านกระบวนการ	77
4.81 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 19	77
4.82 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 19	77
4.83 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 20 ก่อนผ่านกระบวนการ	78
4.84 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 20	78
4.85 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 20	78
4.86 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 21 ก่อนผ่านกระบวนการ	79
4.87 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 21	79
4.88 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 21	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.89 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 22 ก่อนผ่านกระบวนการ	80
4.90 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 22	80
4.91 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 22	80
4.92 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 23 ก่อนผ่านกระบวนการ	81
4.93 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 23	81
4.94 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 23	81
4.95 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 24 ก่อนผ่านกระบวนการ	82
4.96 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 24	82
4.97 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 24	82
4.98 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 25 ก่อนผ่านกระบวนการ	83
4.99 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 25	83
4.100 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 25	83
4.101 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 26 ก่อนผ่านกระบวนการ	84
4.102 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 26	84
4.103 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 26	84
4.104 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 27 ก่อนผ่านกระบวนการ	85
4.105 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 27	85
4.106 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 27	85
4.107 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 28 ก่อนผ่านกระบวนการ	86
4.108 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 28	86
4.109 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 28	86
4.110 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 29 ก่อนผ่านกระบวนการ	87
4.111 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 29	87
4.112 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 29	87
4.113 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 30 ก่อนผ่านกระบวนการ	88
4.114 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 30	88
4.115 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 30	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **XII** ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.116 กราฟเปรียบเทียบการทำ PCA โดยใช้ภาพถ่ายพิมพ์จมูกโค ตัวที่ 1 เป็นตัวอ้างอิง	89
4.117 กราฟเปรียบเทียบการทำ PCA โดยใช้ภาพถ่ายพิมพ์จมูกโค ตัวที่ 2 เป็นตัวอ้างอิง	89
4.118 การนำภาพสองภาพมาซ้อนทับกัน	90
4.119 กราฟจากการนำภาพอ้างอิงภาพที่ 1 มาซ้อนทับภาพอื่นๆ	90
4.120 กราฟจากการนำภาพอ้างอิงภาพที่ 2 มาซ้อนทับภาพอื่นๆ	91
4.121 กราฟจากการนำภาพอ้างอิงภาพที่ 3 มาซ้อนทับภาพอื่นๆ	91
4.122 หน้าแรกของเว็บไซต์	92
4.123 หน้าเว็บเพจความเป็นมา	93
4.124 หน้าเว็บเพจจุดประสงค์	93
4.125 หน้าเว็บเพจขั้นตอนการพิสูจน์	94
4.126 หน้าเว็บเพจอัปโหลดไฟล์	94
4.127 อีเมลล์แจ้งมีการอัปโหลดภาพ	95
4.128 การดูข้อมูลในฐานข้อมูล	95
4.129 ผลที่รับข้อมูลมาจากผู้ใช้ในฐานข้อมูล	96
4.130 ตำแหน่งของไฟล์เคอร์ที่เก็บรูปภาพ	96
4.131 ชื่อไฟล์ภาพที่ถูกเก็บไว้ในไฟล์เคอร์	97
4.132 แสดงแอปพลิเคชัน	97
4.133 การกรอกข้อมูล	98
4.134 การกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว	98
4.135 การกรอกรหัสประจำตัวโคซ่า	99
4.136 ผลของการแก้ไขข้อมูล	99
4.137 แอปพลิเคชันการค้นหาข้อมูล	100
4.138 ข้อมูลการค้นหาข้อมูล	100
4.139 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล	101
ก.1 หน้าต่างของโปรแกรมทั้งหมด	107
ก.2 หน้าแรกการใช้งานโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ	107
ก.3 การนำไฟล์ภาพเข้ามายังโปรแกรม	108
ก.4 หน้าต่างการย่อ/ขยายรูปภาพ	108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาระบบและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.5 การนำไฟล์เข้าโปรแกรม ย่อ/ขยาย ภาพ	109
ก.6 การใช้งานโปรแกรม ย่อ/ขยาย รูปภาพ	109
ก.7 การทำงานและการบันทึกข้อมูลโปรแกรมย่อ/ขยาย รูปภาพ	110
ก.8 การนำรูปภาพเข้าโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ	110
ก.9 แก้ไขภาพเพื่อให้รูปภาพที่สมบูรณ์	111
ก.10 การจัดเก็บข้อมูลไฟล์ภาพ เป็น Text file	112
ก.11 การจัดเก็บข้อมูลไฟล์ภาพ	113
ก.12 โพลเดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ภาพและไฟล์ข้อความ (Text file)	113
ก.13 หน้าแรกโปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของ โค	114
ก.14 การเปิดไฟล์รูปโคต้นแบบที่ต้องการค้นหาข้อมูล	114
ก.15 การทำงานโปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของ โค	115
ก.16 ขั้นตอนการประมวลผลโปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของ โค	115
ก.17 แสดงแอปพลิเคชัน	116
ก.18 การกรอกข้อมูล	116
ก.19 การกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว	117
ก.20 การกรอกรหัสประจำตัวโคซ้ำ	117
ก.21 ผลของการแก้ไขข้อมูล	118
ก.22 แอปพลิเคชันการ Search	118
ก.23 ข้อมูลการ Search	119
ข.1 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม AppServ	121
ข.2 แสดงรายละเอียดเงื่อนไขการ GNU License	122
ข.3 เลือกปลายทางการติดตั้งโปรแกรม AppServ	122
ข.4 เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง	123
ข.5 แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกค่า Apache Web Server	124
ข.6 แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ **XIV** ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.7 แสดงหน้าจอขั้นตอนสิ้นสุดการติดตั้ง โปรแกรม AppServ	125
ข.8 ทดสอบการทำงานของโปรแกรม Appserv	126
ข.9 โฟล์เดอร์ชื่อAppserv	126
ข.10 โฟล์เดอร์ทั้งหมดในAppserv	127
ข.11 โฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์เว็บไซต์	127
ข.12 ไฟล์เว็บไซต์และไฟล์รูปภาพ	127
ข.13 หน้าแรกของเว็บไซต์	128
ข.14 หน้าหลักของ phpmyadmin	128
ข.15 เลือกชื่อฐานข้อมูล	129
ข.16 เลือกคู่มือในตาราง	129
ข.17 ข้อมูลในตารางที่รับมาจากเว็บไซต์	129
ข.18 โฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์รูปภาพ	130
ข.19 การติดตั้ง SQL SERVER 2005	131
ค.1 การทำไฟล์เซตอัป	133
ค.2 การทำไฟล์เซตอัป (2)	134
ค.3 การทำไฟล์เซตอัป (3)	134
ค.4 การทำไฟล์เซตอัป (4)	135

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ค่าของตำแหน่ง โคออร์ดิเนตข้อมูลที่พบเป็นพิกเซลดำ	30
3.2 ค่าของตำแหน่ง โคออร์ดิเนตข้อมูลที่พบเป็นพิกเซลดำ	30
3.3 กำหนดรายละเอียดแต่ละคอลัมน์ในตารางคาตาเบส	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการเกษตรกรรมภายในประเทศไทยได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประเทศไทยก็เป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรและการปศุสัตว์เป็นอันดับต้นๆของโลก จึงทำให้การเกษตรและการปศุสัตว์ในประเทศไทยมีการนำเทคโนโลยีต่างๆมาใช้มากขึ้น เช่น การปลูกพืชไร้ดิน, โรงเรือนอัจฉริยะ, การใช้อุปกรณ์ RFID ในสัตว์การเกษตรต่างๆ เป็นต้น ซึ่งในอุปกรณ์ RFID ต่างก็มีหลากหลายแบบ ทั้งแบบแคปซูล, Rumen Bolus, ติดใบหูและRing ในแต่ละแบบต่างก็มีข้อดี ข้อเสีย แตกต่างกันไป ดังเช่นแบบ Rumen Bolus เป็นรูปแบบของไมโครชิพ โดยการป้อนเข้าไปอยู่ในกระเพาะ มีข้อดีคืออัตราการสูญหายน้อยกว่าแบบติดใบหูและริง ข้อเสียการนำออกจากตัวสัตว์ทำได้ยากกว่าการติด Ear tag ซึ่งเป็นการบ่งบอกเบอร์ประจำตัวสัตว์ได้อย่างถาวร โดยไม่สามารถเปลี่ยนตัวสัตว์ได้ แบบการติดใบหู ข้อดีคือถูกต้องตามคอนเท็กซ์ของการใช้ Animal ID ในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารมนุษย์ โดยติดตั้งนอกตัวสัตว์ จะได้ไม่เป็นสิ่งแปลกปลอมอยู่ในเนื้อสัตว์ มีราคาสูงกว่าแบบ Rumen Bolus ข้อเสียคือมีการฉีกขาดและสามารถหลุดหายได้ง่าย จากปัญหาดังกล่าว เราจึงเสนอแนวทางการลดปัญหา ก็คือวิธีการสแกนโดยใช้ลายของจมูกโคซึ่งมีลักษณะลายจมูกของโคแต่ละตัวแตกต่างกัน เราจึงสังเกตเห็นว่าลักษณะเด่นดังกล่าวนี้เองสามารถนำมาประยุกต์เป็นการสแกนและเก็บข้อมูลของโคแต่ละตัวได้ และอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถมาใช้ควบคู่กับ RFID เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความแม่นยำของข้อมูลและลดความผิดพลาดของข้อมูลได้ เราจึงนำข้อดีของการยืนยันตัวโคด้วยเอกลักษณ์ทางจมูก มาเป็นแนวคิดในการพัฒนาการเกษตรกรรมและปศุสัตว์ต่อไป

### 1.2 จุดประสงค์ของปริญญาานิพนธ์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการทำงานในเรื่อง Image processing
- 1.2.2 เพื่อลดต้นทุนของอุปกรณ์ในการจดจำประวัติของโค
- 1.2.3 เพื่อให้ระบบตัวโคได้ถูกต้องและแม่นยำ
- 1.2.4 เพื่อลดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ที่ใช้บริโภคเพราะไม่ได้อยู่ในเนื้อเยื่อของสัตว์
- 1.2.5 เพื่อลดการสูญหายของอุปกรณ์ที่ติดกับตัวโค

### 1.3 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

#### ซอฟต์แวร์

- 1.3.1 Microsoft visual basic เป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างหน้าต่างติดต่อกับผู้ใช้
- 1.3.2 Microsoft visual studio เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียน code ในการสแกน
- 1.3.3 Matlab, proteus, altium เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการทำ Image Processing

### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ การทำงานของ Image Processing
- 1.4.2 สามารถเก็บบันทึกข้อมูลของสัตว์ลงฐานข้อมูลได้
- 1.4.3 มี User Interface ว่างติดต่อกับผู้ใช้และสามารถใช้งานได้ง่าย
- 1.4.4 สามารถพิสูจน์ข้อมูลได้เสถียร รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

### 1.5 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

- 1.5.1 เขียนซอฟต์แวร์ ในการทำ Image Processing เพื่อให้พิสูจน์ได้
- 1.5.2 สามารถเก็บบันทึกข้อมูลของสัตว์ลงฐานข้อมูลได้
- 1.5.3 มีแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้ให้ใช้ในการส่งข้อมูลไปพิสูจน์ได้
- 1.5.4 เพิ่มประสิทธิภาพในการพิสูจน์เอกลักษณ์ให้มีความถูกต้องมากที่สุด

### 1.6 ขั้นตอนการดำเนินการปริญญานิพนธ์

โครงการฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ

- บทที่ 1** กล่าวถึงที่มาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์ วัตถุประสงค์ ส่วนประกอบในการทำโครงการ ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ และผลที่คาดว่าจะได้รับ
- บทที่ 2** กล่าวถึงทฤษฎีที่ได้ศึกษาและนำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบสำหรับปริญญานิพนธ์
- บทที่ 3** กล่าวถึงภาพรวมของระบบทั้งหมด ได้แก่การออกแบบระบบและส่วนต่างๆ ที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นในปริญญานิพนธ์
- บทที่ 4** กล่าวถึงการทดลองและผลการทดลอง จะทำการอธิบายถึงรายละเอียดการทำงานที่ได้จากการพัฒนาขึ้นมา
- บทที่ 5** กล่าวถึงสรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง ทั้งปัญหาที่พบ แนวทางการแก้ไขและแนวทางในการพัฒนาต่อไปในอนาคต

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและหลักการ

เนื้อหาในบทนี้กล่าวถึงความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิชานีพนธ์ ได้แก่ ทฤษฎีการประมวลผลภาพดิจิทัล การประมวลผลภาพเชิงตัวเลข การหาค่าฮิสโตแกรมของวัตถุภาพ การตัดภาพการย่อ-ขยายภาพ การหมุนภาพ การประมวลผลภาพกับรูปร่างและ PHP AppServ และ ระบบฐานข้อมูล

### 2.1 ทฤษฎีการประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing)

ในปัจจุบันนี้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ทั้งด้านความเร็วในการประมวลผลและความสามารถในการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลภาพดิจิทัล เกี่ยวข้องกับการประมวลผลทางคอมพิวเตอร์ของภาพ นั่นคือ ภาพที่ได้จะถูกเปลี่ยนเป็นระบบตัวเลข ภาพต่างๆ เหล่านี้มาจากหลายแหล่ง อาทิ กล้องดิจิทัล ซึ่งสามารถสร้างภาพเชิงเลขแทนที่จะเป็นภาพบนฟิล์มถ่ายรูปเหมือนกล้องธรรมดาทั่วไป อย่างไรก็ตาม ภาพที่ถ่ายจากกล้องทั่วไปนี้ สามารถแปลงเป็นเชิงเลข (Digitizer) ได้โดยใช้อุปกรณ์กวาดภาพ (Scanner) นอกจากนี้ยังสามารถค้นหาภาพดิจิทัลได้อีกจากหลายแหล่งที่มา เช่น กล้องดิจิทัล กล้องวิดีโอทัศนียภาพ และอินเทอร์เน็ต

#### 2.1.1 ภาพดิจิทัล

ในการที่จะนำภาพภาพหนึ่งมาประมวลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ภาพดังกล่าวจำเป็นต้องถูกนำเสนอหรือแทนด้วยตัวเลข แต่ภาพที่ได้มาโดยส่วนมากจะเป็นภาพที่ได้จากตัวรับสัญญาณ ซึ่งอยู่ในรูปของฟังก์ชัน  $f(x,y)$  ที่ต่อเนื่องในระนาบสองมิติ โดยจะเป็นสัดส่วนกับความสว่างหรือความเข้มของภาพที่ตำแหน่ง  $(x,y)$  ซึ่งเรียกว่าระดับสีเทา(Gray Level) สำหรับภาพขาวดำและจะเป็นสัดส่วนกับระดับค่า RGB สำหรับภาพสี

ภาพดิจิทัล คือ กลุ่มของจุดสีที่เปลี่ยนแปลงซึ่งเรียงตัวกันตามแนวตั้งและแนวนอนในลักษณะสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นการแสดงผลภาพลักษณะสองมิติในหน่วยที่เรียกว่า “จุดภาพ” หรือ “พิกเซล” ภาพดิจิทัล สามารถนิยามเป็นฟังก์ชันสองมิติ  $f(x,y)$  โดยที่  $x$  และ  $y$  เป็นพิกัดของภาพและแอมพลิจูดของ  $f$  ที่พิกัด  $(x,y)$  ใด ๆ ภายในภาพ คือ ค่าความเข้มแสงของภาพ (Intensity) ที่ตำแหน่งนั้น ๆ และเมื่อ  $x,y$  และแอมพลิจูดของ  $f$  เป็นค่าจำกัด (Finite Value) จึงเรียกรูปภาพนี้ว่า เป็นภาพดิจิทัล และถ้ากำหนดให้ภาพ  $f(x,y)$  มีขนาด  $M$  แถวและ  $N$  คอลัมน์ และพิกัดของจุดกำเนิด(Origin) ของภาพคือที่ตำแหน่ง  $(x,y) = (0,0)$  แล้ว สามารถเขียนสมการให้อยู่ในรูปเมทริกซ์ได้ ดัง สมการที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

ค่าแต่ละค่าที่อยู่ในเมทริกซ์จะเรียกว่า จุดภาพ (Pixel) โดยตำแหน่ง (0,0) จะอยู่ทางด้านซ้ายมือสุด ด้านบนของภาพ การจัดลำดับตำแหน่งของจุดภาพจะเรียงจากซ้ายไปขวาในแต่ละเส้นจุดและการจัดลำดับของเส้นจุดจะเรียงจากบนลงล่าง การเก็บค่าของความเข้มแสงของภาพดิจิทัลลงหน่วยความจำในลักษณะเส้นจุด (Raster) นี้ เรียกว่าภาพบิตแมป (Bitmap Image) หรือภาพราสเตอร์(Raster Image) แต่ภาพที่จัดเก็บในลักษณะนี้มีขนาดใหญ่ จึงมีการบีบอัดภาพ (Image Compression)เพื่อให้ข้อมูลภาพมีขนาดเล็กลง การสร้างภาพดิจิทัลสามารถสร้างได้จากอุปกรณ์รับภาพ เช่น กล้องดิจิทัล (Digital Camera) เครื่องกวาดภาพ (Scanner) เป็นต้น นอกจากนี้ภาพดิจิทัลยังสามารถสร้างได้ด้วยการสังเคราะห์จากสิ่งที่ไม่ใช่ข้อมูลภาพ เช่น ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ หรือ แบบจำลองเรขาคณิตแบบสามมิติ ซึ่งการสร้างภาพลักษณะนี้เป็นส่วนหนึ่งในงานด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก (Computer Graphic) แต่ละจุดภาพของภาพจะเกี่ยวข้องกับตำแหน่งในลักษณะที่เป็นพื้นที่แบบ 2 มิติ และมีค่าที่ประกอบด้วยค่าเดียวหรือหลายค่า ซึ่งสอดคล้องกับตำแหน่งนั้น ๆ โดยทั่วไปสามารถแบ่งประเภทของภาพดิจิทัล ได้ดังนี้

### 2.1.1.1 การสร้างภาพไบนารี

การสร้างภาพไบนารี หมายถึง การแปลงข้อมูลภาพที่มีความเข้มหลายระดับ ให้เป็นภาพที่มีความเข้มเพียง 2 ระดับ คือหนึ่งจุดภาพมีค่าได้สองค่าเท่านั้น โดยเป็นค่า 0 กับค่า 1 ค่าที่เป็น 1 จะหมายถึงจุดภาพที่มีสีดำ และค่าที่เป็น 0 จะหมายถึงจุดภาพที่มีสีขาว การสร้างภาพไบนารีสามารถทำได้โดยใช้เทคนิคการทำเทรชโฮล(Thresholding Techniques)โดยพิจารณาว่าจุดใดควรเป็นจุดขาวหรือจุดดำ ซึ่งทำได้โดยการเปรียบเทียบระหว่างจุดภาพเริ่มต้นกับค่าคงที่ค่าหนึ่ง เรียกว่าค่าเทรชโฮล(Threshold) เทคนิคนี้ใช้กันมากในกรณีที่มีข้อมูลภาพมีลักษณะแตกต่างกันระหว่างวัตถุและพื้นหลัง โดยค่าของจุดภาพใดๆ ที่มีค่าน้อยกว่าค่าเทรชโฮลจะถูกกำหนดค่าเป็น 1 (จุดสีดำ) และถ้าค่าของจุดภาพที่มีค่ามากกว่าค่าเทรชโฮล จะถูกเปลี่ยนให้เป็นค่า 0(จุดสีขาว) ซึ่งการทำงานสามารถแสดงได้ดังสมการที่ (2.2)

$$\begin{aligned} b(x,y) &= 1 ; g(x,y) < Thr \\ b(x,y) &= 0 ; g(x,y) > Thr \end{aligned} \quad (2.2)$$

เมื่อ  $b(x,y)$  คือ ข้อมูลภาพผลลัพธ์ภาพเป็นไบนารี

$g(x,y)$  คือ ข้อมูลภาพอินพุตที่มีระดับความเข้ม 0 ถึง L ระดับ

Th คือ ค่าเทรชโฮลเป็นค่าคงที่ระหว่าง 0 ถึง L ระดับ

1 คือ จุดภาพที่เป็นสีดำ

0 คือ จุดภาพที่เป็นสีขาว

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 4 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่  $L$  คือระดับความเข้มของจุดภาพสูงสุด

ในการสร้างภาพไบนารีโดยใช้เทคนิคเทรซโฮล เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความคมชัดและเหมาะสม สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ค่าเทรซโฮล เนื่องจากถ้าเลือกค่าเทรซโฮลที่ไม่เหมาะสม ภาพที่ได้จะไม่คมชัดและรายละเอียดบางส่วนอาจขาดหายไป ดังนั้นปัญหาการสร้างภาพไบนารีด้วยวิธีเทรซ-โฮลคือทำอย่างไรจึงสามารถคำนวณหาค่าเทรซโฮลที่เหมาะสมได้

### 2.1.1.2 ภาพระดับสีเทา (Gray Scale Image)

เป็นภาพที่มีค่าความเข้มเป็นปริมาณสเกลาร์ บางครั้งอาจเรียกว่าภาพสีเดียว ภาพโทนสีเทาเกิดจากการกำหนดค่าให้กับความเข้มแสงของแต่ละจุดภาพ โดยสีขาวจะถูกแทนด้วยค่า 255 และสีดำจะถูกแทนด้วยค่า 0 ในขณะที่ระดับของโทนสีจะเข้มขึ้นเรื่อย ๆ จากสีดำจนถึงสีขาว ในความเป็นจริงนั้น ภาพระดับสีเทาก็คือ ภาพที่มีค่าความเข้มของแสงในแต่ละองค์ประกอบ(Component) ของสีแดง, สีเขียว และสีน้ำเงินในปริมาณที่เท่ากันนั่นเอง ภาพระดับสีเทาจะถูกเก็บเป็นขนาด 8 บิต ซึ่งมีค่าความเข้มที่เป็นไปได้ของเฉดสีเทา 256 ค่าไล่ระดับจากสีดำไปยังสีขาว การประยุกต์ใช้ภาพประเภทนี้ สามารถพบเห็นได้โดยทั่วไป เช่น การแสดงผลทางหน้าจอที่รองรับการแสดงผลภาพแบบ 8 บิต นอกจากนี้ภาพระดับสีเทายังถูกนำไปใช้แทนการประมวลผลภาพสีโดยตรงสำหรับการใช้งานบางอย่าง เพื่อลดความซับซ้อนในการคำนวณและลดขนาดของข้อมูลลง เป็นต้น

### 2.1.1.3 ภาพสี (Color Image)

โดยทั่วไปนั้น ภาพดิจิทัลสีจะถูกเก็บในลักษณะที่เป็นค่าเวกเตอร์ กล่าวคือ แต่ละจุดภาพจะถูกแทนค่าด้วยค่ามากกว่าหนึ่งค่า เช่น ในแบบจำลองสี RGB ซึ่งเป็นระบบที่ใช้กับการแสดงผลทางจอภาพคอมพิวเตอร์ แต่ละจุดภาพจะถูกแทนค่าด้วยค่า 3 ค่า ซึ่งเป็นค่าความเข้มแสงของสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน โดยที่ผลรวมของค่าทั้งสามใช้แทนสีผสมอื่นๆ การประมวลผลภาพสีจึงไม่แตกต่างจากการประมวลผลภาพระดับสีเทา(Gray-scale Image)มากนัก เพียงแต่ประยุกต์ใช้กระบวนการนี้บนแต่ละระนาบสี หรือทำการแปลงแบบจำลองสี RGB ไปสู่แบบจำลองสีแบบอื่น ๆ เช่น HSV, CMYK, YCrCb, CIELUV และ CIELAB เป็นต้น จากนั้นจึงประมวลผลบนองค์ประกอบที่เหมาะสมของแบบจำลองสีระบบใหม่นั้น

## 2.2 การประมวลผลภาพเชิงตัวเลข (Digital Image Processing)

โดยปกติแล้วสายตาของคนทั่วไปจะมองเห็นภาพต่างๆ เป็นลักษณะแบบอนาล็อก (Analog) ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยคณิตศาสตร์ที่มีตัวแปรนับได้อย่างต่อเนื่องแต่เครื่องคอมพิวเตอร์จะใช้เลขฐานสองเป็นหลักในการคำนวณ โดยภาพจะถูกแทนที่ด้วยตัวเลขให้อยู่ในรูปของเมทริกซ์ (Matrix) ดังนั้นเมื่อนำภาพมาแปลงเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ภาพนั้นจะกลายเป็นภาพดิจิทัล (Digital Image) ซึ่งจะเรียกการทำงานนี้ว่าเป็นการประมวลผลภาพเชิงตัวเลขระบบพิกัดระนาบ 2 มิติ (Spatial Coordinate) จะใช้ในการแสดงภาพดิจิทัล ซึ่งมีขนาดความกว้างและความสูงของภาพแสดงในแกน X และแกน Y ส่วนจุดใดๆ ที่อยู่บนระนาบ XY จะเรียกแทนจุดใดๆ นั้นว่าพิกเซล (Pixel) โดยจะมีฟังก์ชัน  $f(x,y)$  ที่แสดงถึงค่าระดับความเข้มที่มีอยู่ L ระดับ ซึ่งเป็นจำนวนที่นับได้จำกัดแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Quantity) ซึ่งค่าที่ได้เป็นผลมาจากการทำควอนไทซ์ (Quantization) นั่นคือการแปลงจากอนาล็อกเป็นดิจิทัลจำนวนช่วงระดับความเข้ม L ของจุดภาพจะบ่งบอกถึงระดับความเข้มของภาพเชิงตัวเลข ซึ่งโดยทั่วไประดับความเข้ม L จะมีค่าตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไป เช่นที่ค่าระดับความเข้ม 256 ระดับ นั่นคือค่าระดับความเข้มของจุดภาพอยู่ในช่วง [0-255] โดยจะใช้เนื้อที่ในการเก็บขนาด 1 ไบต์ (Byte) หรือ 8 บิต (Bit) สำหรับข้อมูล 1 จุดภาพ ( $2^8 = 256$ ) ในกรณีที่ต้องการภาพที่มีความละเอียดของระดับความเข้มสูงกว่านี้ขึ้นไป จะต้องใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลมากกว่า 8 บิต ซึ่งอาจจะเป็น 16 บิต หรือ 24 บิต โดยค่าระดับความเข้มของจุดภาพจะเป็น 216 ระดับและ 224 ระดับตามลำดับรูปแบบในการประมวลผลภาพสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับคือการประมวลผลภาพในระดับต่ำ (Low-level Image Processing) และการประมวลผลภาพในระดับสูง (High-level Image Processing) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้การประมวลผลภาพในระดับต่ำ เป็นการประมวลผลภาพเชิงตัวเลขเพื่อหาตัวแปรต่างๆ มาอธิบายข้อมูลภาพ โดยทั่วไปแล้วการประมวลผลภาพในระดับต่ำจะหมายถึง การประมวลผลภาพก่อน (Image Preprocessing) เช่น การกำจัดสัญญาณรบกวน การจำแนกภาพ การหาขอบภาพ การเปลี่ยนแปลงภาพ การทำให้ภาพคมชัด เป็นต้น โดยการประมวลผลในระดับต่ำจะใช้ค่าความสว่างหรือระดับความเข้มของจุดภาพโดยตรง ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการเบื้องต้นที่มีความสำคัญมาก เพื่อจะนำตัวแปรที่ได้ไปใช้ในการประมวลผลภาพในระดับสูงต่อไปการประมวลผลภาพในระดับสูง เป็นการนำผลลัพธ์หรือตัวแปรที่ได้จากการประมวลระดับต่ำมาตีความหรือประมวลผลและแสดงให้อยู่ในรูปของสัญลักษณ์ โดยสัญลักษณ์เหล่านี้จะแสดงถึงสิ่งต่างๆ ในภาพเพื่อทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจภาพได้ เช่น การรู้จำรูปแบบของตัวอักษรความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุในภาพ ขนาดหรือรูปร่างของวัตถุ เป็นต้น

### 2.3 การหาค่าฮิสโตแกรมของวัตถุภาพ (Edge Detection Histogram)

เทคนิคการหาขอบของวัตถุภาพเป็นคุณสมบัติหนึ่งที่สามารถเป็นตัวแทนของวัตถุในภาพได้อย่างชัดเจน ด้วยคุณสมบัติของขอบที่ไม่ขึ้นกับการเปลี่ยนตำแหน่ง การหมุน และการเปลี่ยนขนาด เมื่อนำมาสร้างฮิสโตแกรมแล้วสามารถได้ลักษณะเด่นสำหรับการเปรียบเทียบข้อมูลได้อย่างชัดเจน ซึ่งการหาค่าฮิสโตแกรมของขอบวัตถุภาพ [1] นี้ ได้นำเอาเทคนิคการหาขอบภาพโดยวิธีการ Canny มาประยุกต์ใช้ โดยการตัดแปลงขั้นต้นจากวิธีการหาขอบของ Canny หลังจากการคำนวณค่า Gradient แล้วจึงคำนวณพิชเชลภาพตามทิศทางค่ามุมของแต่ละกลุ่มทิศทาง ซึ่งสามารถแสดงทิศทางของจุดขอบบนพิชเชลภาพได้ ในงานวิจัยของ Wang และ Zhang [1] ได้ใช้วิธีการหาฮิสโตแกรมของวัตถุภาพ จำนวนทั้งหมด 37 กลุ่มทิศทาง โดยกลุ่มทิศทางที่ 36 แรกมาจากการนับจำนวนของจุดขอบภาพที่สามารถเกิดทิศทางบนวัตถุภาพเมื่อทำการควอนไทซ์ ครั้งละ 10 องศา และกลุ่มทิศทางสุดท้ายเป็นการนับจำนวนจุดขอบทั้งหมดที่ไม่มีทิศทางมุม คำนวณได้จากสมการที่ (2.3)

$$H(i)=h(i)/M \tag{2.3}$$

เมื่อ  $H(i)$  คือ จำนวนจุดขอบในแต่ละทิศทางที่เกิดขึ้น  
 $M$  คือ จำนวนพิชเชลทั้งหมดที่เกิดขึ้นบนวัตถุภาพ

### 2.4 การตัดภาพ (Crop)

การตัดภาพเพื่อให้ได้ตำแหน่งส่วนของภาพตามที่ต้องการ โดยการหาค่าตำแหน่งกึ่งกลางของส่วนที่ต้องการ กำหนดขนาดตำแหน่ง X และ Y จากส่วนกึ่งกลาง แล้วทำการตัดภาพ

### 2.5 การย่อ- ขยายภาพ (Resize)

ข้อมูลภาพที่รับเข้ามานั้นอาจจะไม่อยู่ในระบบมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งหากนำภาพนั้นๆ ไปทำการจำแนกแล้วอาจจะมีผลถึงประสิทธิภาพของกระบวนการในขั้นตอนต่างๆ ได้ ดังนั้นข้อมูลภาพที่นำเข้ามาจึงต้องนำเข้ามาผ่านกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นต้นเสียก่อนเพื่อปรับให้อยู่มาตรฐานเดียวกันก่อนนำไปเข้ากระบวนการอื่นๆ ต่อไป จึงต้องทำการปรับขนาดของข้อมูลภาพให้มีขนาดเดียวกัน โดยนำภาพมาปรับให้มีขนาดเหลือ 400x300 พิกเซล

## 2.6 การหมุนภาพ (Rotate)

การหมุนภาพเป็นกระบวนการในการเปลี่ยนแปลงภาพอย่างหนึ่ง ซึ่งจะต้องมีการกำหนดจุดหมุนของวัตถุในภาพ หลังจากทีวัตถุถูกหมุนไปแล้ว ระยะห่างระหว่างจุดหมุนกับภาพจะยังคงมีค่าเท่าเดิม และรูปร่างลักษณะของภาพก็ยังคงเหมือนเดิมเช่นกัน แต่วัตถุจะมีการจัดวางที่ต่างไปจากเดิมซึ่งได้มาจากการหมุนนั่นเอง ในการหมุนจะสามารถหมุนได้ 2 แบบคือ หมุนในทิศทวนเข็มนาฬิกา และหมุนในทิศตามเข็มนาฬิกา การบอกขนาดของมุมมีข้อตกลงว่า ถ้าหมุนในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะแสดงขนาดของมุมด้วยจำนวนบวก แต่ถ้าหมุนในทิศตามเข็มนาฬิกาจะแสดงขนาดของมุมด้วยจำนวนลบจุดพิกัดใหม่  $(x_2, y_2)$  ของวัตถุที่ได้จากการหมุนจากจุดพิกัดเดิม  $(x_1, y_1)$  ด้วยมุม  $\theta$  สามารถทำได้

ดังสมการ (2.4) ต่อไปนี้

$$\begin{aligned}x_2 &= x_1 \cos \theta - y_1 \sin \theta \\y_2 &= y_1 \cos \theta + x_1 \sin \theta\end{aligned}\tag{2.4}$$

## 2.7 การประมวลผลภาพกับรูปร่างและโครงสร้างของภาพ (Morphological - Image Processing)

Morphological Image Processing เป็นการประมวลผลภาพโดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างหรือโครงสร้างของภาพ โอเปอเรชันพื้นฐานโดยทั่วไปได้แก่ การ Dilation Erosion และ Skeleton โดยการ Dilation คือการขยายภาพโดยมีสัดส่วนเท่ากันทั่วทั้งภาพ (Uniform) การ Erosion คือการย่อภาพ ส่วนการทำ Skeleton เป็นการหาโครงสร้างหลักของวัตถุซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดต่อจากนี้

นอกจากโอเปอเรชันพื้นฐานดังที่ได้กล่าวข้างต้นแล้วยังมีโอเปอเรชันอื่น ๆ อีกที่ได้กล่าวไว้ในบทนี้ ได้แก่ การ Opening และ Closing เป็นต้น

### 2.7.1 เทคนิคของการ Hit และ Miss

โอเปอเรชันพื้นฐานสำหรับการกระทำกับรูปร่างหรือโครงสร้างของภาพ ไม่ว่าจะเป็นการย่อหรือการขยายภาพ จำเป็นที่จะต้องมีการนำเอาเทคนิคการ Hit และ Miss มาใช้แนวคิดของนี้คือการกำหนดให้มีเมตริก (Template) ที่มีขนาดเล็กเล็ก ๆ และเป็นจำนวนคี่ (โดยทั่วไปจะมีค่าเท่ากับ 3x3) ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลภาพ โดยการเปรียบเทียบจะทำตลอดทั้งภาพตั้งแต่ต้นภาพจนถึงท้ายภาพ ถ้าข้อมูลของภาพมีลักษณะเหมือนกับเมตริกดังกล่าวเอาพุทที่ได้จะขึ้นอยู่กับพิกเซลที่เป็นศูนย์กลางของเมตริกซึ่งจะถูกกำหนดให้เป็นค่าตามต้องการ (1 หรือ 0) แต่ถ้าข้อมูลในเมตริกไม่เหมือนกับข้อมูลภาพข้อมูลเอาพุทที่ได้จะมีค่าตรงกันข้าม

### 2.7.2 การขยายภาพ (Dilation)

การขยายภาพในที่นี้จะพิจารณาสำหรับข้อมูลภาพที่เป็นแบบไบนารีโดยการใช้เทคนิคการ Hit และ Miss การขยายภาพจะทำได้โดยกำหนด Template (ซึ่งสามารถสร้างได้จาก \* และ 1 โดยมีจุดเริ่มต้นที่กำหนดโดยวงกลม) และนำ Template นี้สแกนไปบนข้อมูลภาพตามลำดับตลอดทั้งภาพซึ่งในขณะที่จุดเริ่ม (Origin) ของ Template ตรงกับตำแหน่งข้อมูลภาพที่พิกเซลมีค่าเท่ากับ 1 นั้นก็จะทำการยูเนียน Template นี้เข้ากับข้อมูลภาพดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ข้อมูลภาพ										Template		
*	*	*	*	*	*	1	*	*	1	*		
*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	1		
*	*	*	*	*	1	1	*	1	1	*		
*	*	*	*	1	1	1	1	1	1	1	1	*
*	*	*	*	1	1	1	1	1	*	1	1	1
*	*	*	*	1	1	1	1	1	1	1		
*	*	*	*	1	1	1	1	1	1	1		

รูปที่ 2.2 การขยายภาพ (Dilation)

ข้อมูลแถวแรกของภาพเป็นดังรูปที่ 2.3

*	*	*	*	*	*	1	*	*	1	*
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

รูปที่ 2.3 ข้อมูลแถวแรกของการขยายภาพ (Dilation)

เมื่อทำการยูเนียนกับ Template ณ ตำแหน่งข้อมูลภาพที่พิกเซลเท่ากับ 1 ในแถวแรก

*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	1	1	*	1	*

รูปที่ 2.4 เมื่อทำการยูเนียนกับ Template ณ ตำแหน่งข้อมูลภาพที่พิกเซลเท่ากับ 1 ในแถวแรก

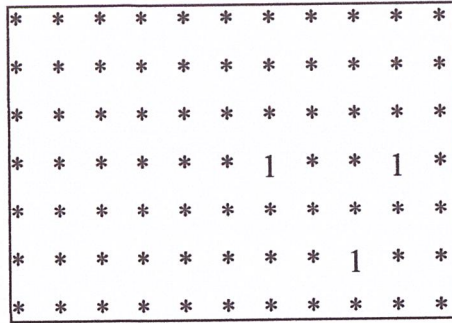
และเมื่อยูเนียนกับ Template เข้ากับพิกเซลที่มีค่าเท่ากับ 1 ณ ตำแหน่งพิกเซลที่สองในแถวแรก

*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	1	1	*	1	1

รูปที่ 2.5 เมื่อยูเนียนกับ Template เข้ากับพิกเซลที่มีค่าเท่ากับ 1 ณ ตำแหน่งพิกเซลที่สองในแถวแรก

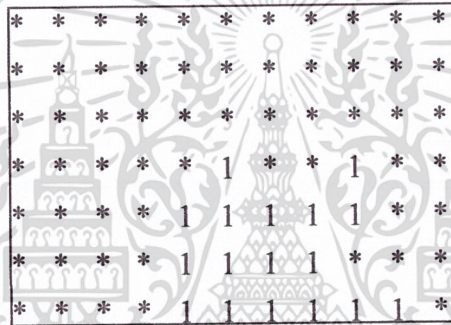
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 9 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 2.8 ข้อมูลภาพที่ผ่านการทำโอเปอเรชันกับ Template  $\begin{matrix} 1 & * \\ 1 & 1 \end{matrix}$

ผลที่ได้ตามรูปที่ 2.8 ข้อมูลภาพที่ผ่านการทำโอเปอเรชันกับ Template แล้วพบว่าข้อมูลของภาพเพียง 3 ตำแหน่งเท่านั้นที่เหมือนกับ Template ถ้ามีการเปลี่ยน Template เป็น  $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$  ผลที่ได้มีลักษณะดังนี้คือ



รูปที่ 2.9 ข้อมูลภาพที่ผ่านการทำโอเปอเรชันกับ Template  $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{matrix}$

ผลที่ได้ตามรูปที่ 2.9 จะเห็นว่า จะเป็นการย่อขนาดของภาพ แต่สามารถย่อขนาดได้น้อยกว่าเมื่อใช้ Template  $\begin{matrix} 1 & * \\ 1 & 1 \end{matrix}$  ซึ่งได้ผลเป็นที่น่ายอมรับมากกว่าดังนั้นในการเลือก Template เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งในการย่อและขยายภาพ

### 2.7.4 Thinning โอเปอเรชัน

การทำโอเปอเรชัน Thinning สามารถทำได้โดยอาศัยกฎ 2 ข้อ P1 และ P2 วิธีการทำ Thinning จะมี 2 ขั้นตอนขั้นแรกจะใช้ กฎ P1 โดยการนำ Template ขนาด 3x3 สแกนไปตามข้อมูลภาพและทำการพิจารณาพิกเซลบริเวณขอบภาพว่าสามารถลบได้หรือไม่ถ้าลบได้ให้หมายเหตุไว้แต่ยังไม่ต้องลบ หลังจากทีสแกนทั่วทั้งภาพก็ให้ทำการลบข้อมูลภาพดังที่ได้หมายเหตุไว้ ขั้นที่สองใช้กฎ P2 และดำเนินการเหมือนการใช้กฎข้อที่ P1 เมื่อทำการลบข้อมูลภาพที่มีไว้ในหมายเหตุแล้ว ก็ให้ทำซ้ำต่อไปเรื่อย ๆ จนไม่สามารถลบข้อมูลภาพออกได้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 11 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของข้อมูลที่น่ามาพิจารณาจะมีขนาดเท่ากับ 3x3 ดังรูป 2.10 โดยที่พิกเซลปัจจุบันคือ พิกเซลตรงกลางดังนี้คือ

P8	P1	P2
P7	P0	P3
P6	P5	P4

รูปที่ 2.10 การทำโอเปอเรชั่น Thinning ลักษณะของข้อมูลที่น่ามาพิจารณาขนาด 3x3

กำหนดให้  $N(p_0) = \sum_{i=1}^8 p_i$  เป็นจำนวนของพิกเซลรอบ  $p_0$  เมื่อ  $p_0 = 0,1$  และ  $i=0,1,2,\dots,8$

$T(p_0)$  แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลจาก 0 ไปเป็น 1 เมื่อพิจารณาข้อมูลใน

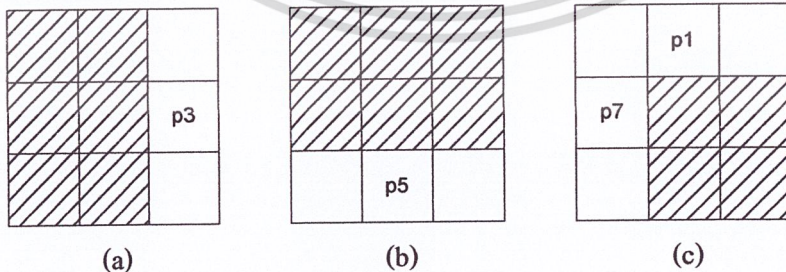
$p_1, p_2, p_3, \dots, p_8, p_1$  ตามลำดับ

สำหรับกฎ P1 และ P2 จะมีลอจิกดังนี้คือ

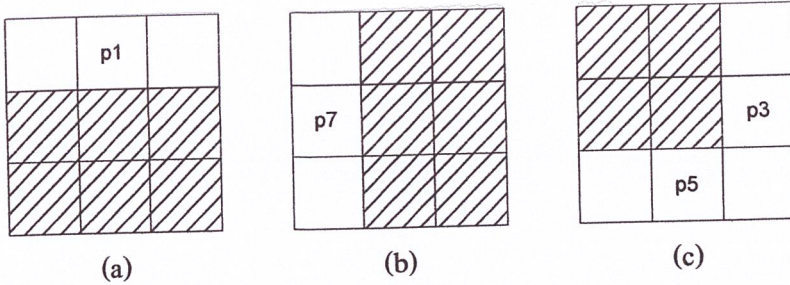
$$P1: (2 \leq N(p_0) \leq 6) \& \& (T(p_0) = 1) \& \& (p1.p3.p5 = 0) \& \& (p3.p5.p7 = 0)$$

$$P2: (2 \leq N(p_0) \leq 6) \& \& (T(p_0) = 1) \& \& (p1.p3.p7 = 0) \& \& (p1.p5.p7 = 0)$$

สำหรับเงื่อนไขแรกๆของ P1 และ P2 คือพิกเซลตรงกลาง ( $p_0$ ) สามารถลบได้ก็ต่อเมื่อค่าของ  $p_1$  ถึง  $p_8$  มีค่าเท่ากับ 1 (เป็นสีดำ) มากกว่า 1 ตำแหน่งและต้องไม่มากกว่า 6 ตำแหน่ง สำหรับเงื่อนไขที่ 2 กำหนดให้  $T(p_0) = 1$  หมายถึง ต้องมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลจาก 0 ไปเป็น 1 ของข้อมูล  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_8, p_1$  เพียงครั้งเดียวเท่านั้น และในเงื่อนไขที่ 3 และ 4 คือ  $(p1.p3.p5 = 0)$  และ  $(p3.p5.p7 = 0)$  จะใช้ได้สำหรับเงื่อนไขที่  $p_3=0$  หรือ  $p_5=0$  หรือ ถ้า  $p_1=0$  และ  $p_7=0$  ตามตัวอย่างดังกล่าวนี้แสดงไว้ดังรูปที่ 2.11 ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อ  $p_3=0$  จะเป็นลักษณะของขอบด้านขวา เมื่อ  $p_5=0$  จะเป็นขอบด้านล่าง และเมื่อ  $p_1=0$  และ  $p_7=0$  จะเป็นมุมบนซ้าย สำหรับใน P2 นั้นเราสามารถลบพิกเซล  $p_0$  ได้ก็ต่อเมื่อ  $p_1=0$  หรือ  $p_7=0$  หรือ  $(p_3$  และ  $p_5=0)$



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างการทำโอเปอเรชั่น Thinning เงื่อนไข  $p_3=0$  หรือ  $p_5=0$



รูปที่ 2.12 ตัวอย่างการทำโอเปอเรชัน Thinning เงื่อนไข  $p1=0$  และ  $p7=0$

## 2.8 ทฤษฎีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis: PCA)

วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักเป็นวิธีการทางสถิติ ซึ่งจะใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีเป็นจำนวนมาก และมีตัวแปรที่ส่งผลต่อข้อมูลเป็นจำนวนมากเช่นกัน ซึ่งข้อมูลประเภทนี้จะทำให้การเก็บข้อมูลมีมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น ทำให้ฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่ ส่งผลทำให้การประมวลผลข้อมูลช้า

วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก เป็นวิธีการที่นำมาใช้เพื่อลดตัวแปรให้มีจำนวนที่น้อยลง โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล มีค่าความคลาดเคลื่อนที่เป็นมาตรฐานยอมรับได้ แสดงให้เห็นว่าข้อมูลที่ถูกตัดออกไปมีความสำคัญน้อย การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก จะเป็นการใช้คณิตศาสตร์เพื่ออธิบายการวิเคราะห์ข้อมูล ในขั้นต้นจะใช้วิธีการเชิงสถิติ พิจารณาที่การกระจายตัวของข้อมูล ขั้นตอนต่อมาเป็นการจัดความสัมพันธ์ของเมตริกซ์ การวิเคราะห์ส่วนประกอบที่สำคัญ โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักมีอยู่ 2 สิ่งคือ ค่าไอเกน (Eigen Values) และ ไอเกนเวกเตอร์ (Eigen Vectors)

วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักสามารถนำมาใช้ในการลดมิติของข้อมูล โดยการวิเคราะห์ข้อมูล และเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีความสำคัญเท่านั้น ส่วนข้อมูลที่ไม่สำคัญจะถูกตัดทิ้งไป ดังนั้นเมื่อภาพผ่านกระบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก แล้ว จะได้ผลลัพธ์เป็น ไอเกนเวกเตอร์ และค่าไอเกน ซึ่งไอเกนเวกเตอร์ที่มีค่าสมนัยกับค่าไอเกนที่มีค่าสูงๆ จะเป็นการดึงข้อมูลที่มีความดีค่า (เป็นข้อมูลของภาพเส้นเลือดดำ) และค่อนข้างมีความเสถียรภาพสามารถนำกลับมาสร้างเป็นภาพเส้นเลือดดำได้อีกครั้งเรียกว่า ภาพเส้นเลือดดำไอเกน(Eigen Vein) ส่วนไอเกนเวกเตอร์ที่สมนัยกับค่าไอเกนที่ต่ำๆ จะเป็นการดึงข้อมูลที่มีความดีสูง (ไม่ใช่ภาพของเส้นเลือดดำ) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่เสถียรภาพและไม่สามารถนำกลับมาสร้างเป็นภาพเส้นเลือดดำใหม่ได้อีกครั้ง อย่างไรก็ตามสามารถพิสูจน์ได้ว่าภาพเส้นเลือดดำไอเกน ที่หาได้จากการคำนวณด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก เป็นการดึงข้อมูลที่สำคัญจากภาพเส้นเลือดดำหรือไม่ โดยการนำภาพเส้นเลือดดำเดียวกันทั้งที่มีสัญญาณรบกวน และไม่มีสัญญาณรบกวนมาเป็นภาพในกลุ่มการเรียนรู้ แล้วนำไปคำนวณด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก จากนั้นนำไอเกนเวกเตอร์ที่หาได้ ไปสร้างเป็นภาพเส้นเลือดดำอีกครั้ง ภาพเส้นเลือดดำก่อนที่นำมาคำนวณด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 13 จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องจัดให้อยู่ในรูปแบบของเวกเตอร์ก่อน หากภาพมีขนาดความกว้าง และสูงตามลำดับ จำนวนขององค์ประกอบในเวกเตอร์ที่ได้จากภาพจะเท่ากับ  $w * h$  มิติ ในแต่ละจุดภาพ จะแทนด้วย 1 องค์ประกอบในเวกเตอร์นั้นคือ แต่ละแถวของภาพจะถูกลำมาเรียงต่อกันเป็นเวกเตอร์

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ นอกจากค่าไอเกน และไอเกนเวกเตอร์แล้ว ก็ยังมีการหมุนแกนป้จจัย เป็นขั้นตอนที่จะดำเนินการแยกตัวแปรให้เห็นเด่นชัดว่าตัวแปรหนึ่ง ๆ ควรจะจัดอยู่ในกลุ่มหรือในป้จจัยใด เนื่องจากในการสกัดป้จจัยจะได้ป้จจัยหรือป้จจัยหลายป้จจัย ซึ่งแต่ละป้จจัยจะเกิดการรวมของตัวแปรแบบเชิงเส้นตรงแต่ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ ตัวแปรหนึ่ง ๆ อาจจะเป็นสมาชิกในหลายป้จจัยซึ่งยากต่อการให้ความหมายของป้จจัย และการกำหนดชื่อป้จจัย หรืออาจได้ความหมายของแต่ละป้จจัยไม่ชัดเจน การหมุนแกนจะเป็นวิธีการที่จะทำให้สมาชิกของแต่ละตัวแปรในป้จจัยหนึ่ง ๆ ชัดเจนขึ้น วิธีการหมุนแกนป้จจัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

1. การหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal) เป็นวิธีการหมุนแกนแบบที่ให้แกนของป้จจัยหมุนจากตำแหน่งเดิมในลักษณะตั้งฉากกันตลอดเวลาที่มีการหมุนแกนเรียกว่าเป็นการหมุนแกนแบบที่ ป้จจัยแต่ละป้จจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลย
2. การแกนแบบมุมแหลม (Oblique Rotation) เป็นวิธีการหมุนแกนแบบที่ให้แกนของป้จจัยหมุนจากตำแหน่งเดิมในลักษณะเป็นมุมแหลม และไม่ตั้งฉากกันตลอดเวลาที่มีการหมุนแกน โดยการ หมุนแกนแบบนี้สามารถที่จะระบุระดับความสัมพันธ์ระหว่างป้จจัยโดยการกำหนดจำนวนองศาของมุมแหลมตั้งแต่ 0 ถึง 90 องศา ถ้าต้องการให้ป้จจัยที่ได้มีความสัมพันธ์กันสูงให้กำหนดค่าจำนวนองศาต่ำ ๆ (ถ้ากำหนดเป็น 0 องศาแสดงว่าให้ป้จจัยมีความสัมพันธ์กันสูงสุด) แต่ถ้าต้องการให้ป้จจัยที่จะได้ มีความสัมพันธ์กันน้อยให้กำหนดค่าจำนวนองศาสูง ๆ (ถ้ากำหนดเป็น 90 องศา แสดงว่าให้ป้จจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลยและจะกลายเป็นการหมุนแกนแบบมุมฉาก)

## 2.9 AppServ

คือโปรแกรมที่รวบรวมเอา Open Source Software หลายๆอย่างมารวมกัน โดยมี Package หลักดังนี้

- Apache
- PHP
- MySQL
- phpMyAdmin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 14 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมต่างๆ ที่นำมารวบรวมไว้ทั้งหมดนี้ ได้ทำการดาวน์โหลดจาก Official Release ทั้งสิ้น โดยตัว AppServ จึงให้ความสำคัญว่าทุกสิ่งทุกอย่างจะต้องให้เหมือนกับต้นฉบับ เราจึงไม่ได้ตัดทอนหรือเพิ่มเติมอะไรที่แปลกไปกว่า Official Release แต่อย่างใด เพียงแต่มีบางส่วนเท่านั้นที่เราได้เพิ่มประสิทธิภาพการติดตั้งให้สอดคล้องกับการทำงานแต่ละคน โดยที่การเพิ่มประสิทธิภาพนี้ไม่ได้ไปยุ่ง ในส่วนของ Original Package เลยแม้แต่น้อยเพียงแค่เป็นการกำหนดค่า Config เท่านั้น เช่น Apache ก็จะเป็น ในส่วนของ httpd.conf, PHP ก็จะเป็นในส่วนของ php.ini, MySQL ก็จะเป็นในส่วนของ my.ini ดังนั้นเรา จึงรับประกันได้ว่าโปรแกรม AppServ สามารถทำงานและความเสถียรของระบบ ได้เหมือนกับ Official Release ทั้งหมด

จุดประสงค์หลักของการรวบรวม Open Source Software เหล่านี้เพื่อทำให้การติดตั้งโปรแกรม ต่างๆ ที่ได้กล่าวมาให้ง่ายขึ้น เพื่อลดขั้นตอนการติดตั้งที่แสนจะยุ่งยากและใช้เวลานาน โดยผู้ใช้งานเพียง คับเปิดคลิก setup ภายในเวลา 1 นาที ทุกอย่างก็ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ระบบต่างๆ ก็พร้อมที่จะทำงาน ได้ทันที ทั้ง Web Server, Database Server เหตุผลนี้จึงเป็นเหตุผลหลักที่หลายๆ คนทั่วโลก ได้เลือกใช้โปรแกรม AppServ แทนการที่จะต้องมาติดตั้งโปรแกรมต่างๆ ที่ละส่วน

## 2.10 PHP (Personal homepage Hypertext Preprocessor)

ในปัจจุบันเว็บไซต์ได้มีการพัฒนาในด้านต่างๆอย่างรวดเร็ว อาทิเช่น เรื่องของความสวยงามและ แปลกใหม่ การบริการข่าวสารข้อมูลที่ทันสมัย และเป็นสื่อกลางในการติดต่อ PHP ช่วยในการพัฒนา เว็บไซต์และความสามารถที่โดดเด่นอีกประการหนึ่งของ PHP นั่นก็คือหน้าเว็บที่มีฐานข้อมูล(Database-enabled webpage) ทำให้เอกสาร HTML (Hypertext Markup Language) สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ได้ อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว จึงทำให้การจัดเก็บข้อมูลต่างเป็นไปได้อย่างง่ายดาย

### 2.9.1 คุณสมบัติ

การแสดงผลของ PHP จะปรากฏในลักษณะHTMLซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะ เด่นที่ PHPแตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์ สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ นอกจากนี้ PHP ยังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต ความสามารถการประมวลผล หลักของ PHP ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การ อ่านข้อมูลจาก Database ความสามารถจัดการกับลูกที่ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับ โปรแกรมในลักษณะCGI คุณสมบัติอื่นเช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (command line scripting) ทำให้ผู้เขียน โปรแกรมสร้าง สคริปต์ PHP ทำงานผ่าน PHP พาร์เซอร์ (PHP parser) โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือเบราว์เซอร์ สคริปต์ เหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแบบ Simple text processing tasks ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 15 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงผลของ PHP ถึงแม้ว่าจุดประสงค์หลักใช้ในการแสดงผล HTML แต่ยังสามารถสร้าง XHTML หรือ XML ได้ นอกจากนี้สามารถทำงานร่วมกับคำสั่งเสริมต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงผลข้อมูลหลัก PDF แฟลช PHP มีความสามารถอย่างมากในการทำงานเป็นประมวลผลข้อความ จาก POSIX Extended หรือ รูปแบบ Perl ทั่วไป เพื่อแปลงเป็นเอกสาร XML ในการแปลงและเข้าสู่เอกสาร XML เรารองรับมาตรฐาน SAX และ DOM สามารถใช้รูปแบบ XSLT ของเราเพื่อแปลงเอกสาร XML เมื่อใช้ PHP ในการทำ Ecommerce สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น เช่น Cybercash payment, CyberMUT, VeriSign Payflow Pro และ CCVS functions เพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมทำธุรกรรมทางการเงิน

## 2.9.2 การรองรับ PHP

คำสั่งของ PHP สามารถสร้างผ่านทางโปรแกรมแก้ไขข้อความทั่วไป เช่น โน้ตแพด หรือ vi ซึ่งทำให้การทำงานของ PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการหลักเกือบทั้งหมด โดยเมื่อเขียนคำสั่งแล้วนำมาประมวลผล Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS), Personal Web Server, Netscape และ iPlanet servers, Oreilly Website Pro server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd, และอื่นๆ อีกมากมาย สำหรับส่วนหลักของ PHP ยังมี Module ในการรองรับ CGI มาตรฐาน ซึ่ง PHP สามารถทำงานเป็นตัวประมวลผล CGI ด้วย และด้วย PHP, คุณมีอิสรภาพในการเลือก ระบบปฏิบัติการ และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้คุณยังสามารถใช้สร้าง โปรแกรมโครงสร้าง สร้างโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) หรือสร้างโปรแกรมที่รวมทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน แม้ว่าความสามารถของคำสั่ง OOP มาตรฐานในเวอร์ชันนี้ยังไม่สมบูรณ์ แต่ตัวไลบรารีทั้งหลายของโปรแกรม และตัวโปรแกรมประยุกต์ (รวมถึง PEAR library) ได้ถูกเขียนขึ้นโดยใช้รูปแบบการเขียนแบบ OOP เท่านั้น

PHP สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด ซึ่งฐานข้อมูลส่วนหนึ่งที่รองรับได้แก่ ออราเคิล dBase PostgreSQL IBM DB2 MySQL Informix ODBC โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบ DBX ซึ่งทำให้ PHP ใช้กับฐานข้อมูลอะไรก็ได้ที่รองรับรูปแบบนี้ และ PHP ยังรองรับ ODBC (Open Database Connection) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่ใช้กันแพร่หลายอีกด้วย คุณสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลต่างๆ ที่รองรับมาตรฐานโลกนี้ได้

PHP ยังสามารถรองรับการสื่อสารกับการบริการในโพรโทคอลต่างๆ เช่น LDAP IMAP SNMP NNTP POP3 HTTP COM (บนวินโดวส์) และอื่นๆ อีกมากมาย คุณสามารถเปิด Socket บนเครือข่ายโดยตรง และ ตอบโต้โดยใช้ โพรโทคอลใดๆ ก็ได้ PHP มีการรองรับสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ WDDX Complex กับ Web Programming อื่นๆ ทั่วไปได้ พูคถึงในส่วน Interconnection, PHP มีการรองรับสำหรับ Java objects ให้เปลี่ยนมันเป็น PHP Object แล้วใช้งาน คุณยังสามารถใช้รูปแบบ CORBA เพื่อเข้าสู่ Remote Object ได้เช่นกัน

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

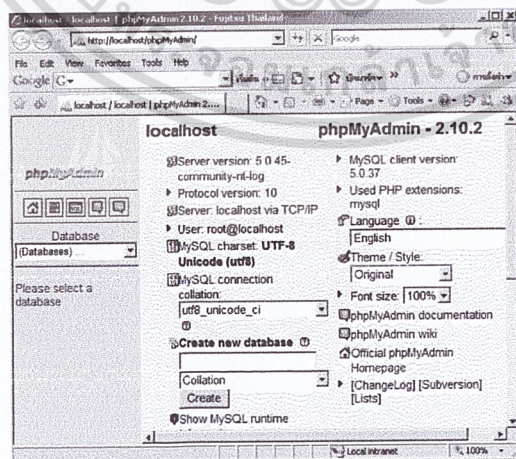
### 2.9.3 ข้อดีของPHP

1. PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่มีการทำงานที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ทำให้ไคลเอนต์ ไม่ต้องรับภาระในกประมวลผลสคริปต์
2. สามารถรันได้บนทุกระบบปฏิบัติการ (Platform independence)
3. เป็นภาษาที่เรียนรู้ง่ายเนื่องจากมีโครงสร้างไวยากรณ์ภาษาไม่ซับซ้อน
4. เร็วและมีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับการนำมาพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน
5. ใช้กับระบบเพิ่มข้อมูลได้
6. ใช้กับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. มีโครงสร้างข้อมูลให้ใช้หลายแบบ เช่น การเก็บข้อมูลเดี่ยว(Scalar), การเก็บข้อมูลเป็นแถวลำดับ (Array), การเก็บข้อมูลเป็นชุดข้อมูลที่เป็นคู่ (Associative array)
8. มีไลบรารี (Library) สนับสนุนการสร้างแผนภูมิและตาราง

### 2.9.3 phpMyAdmin

phpMyAdmin เป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ตัวหนึ่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูล MySQL ผ่าน Web Browser ได้โดยตรง phpMyAdmin ตัวนี้จะทำงานบน Web Server เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server ความสามารถของ phpMyAdmin คือ

1. สร้างและลบ Database
2. สร้างและจัดการตาราง (Table) เช่น แทรก record, ลบ record, แก้ไข record หรือ Table, เพิ่มหรือแก้ไข field ในตาราง
3. โหลดเท็กซ์ไฟล์เข้าไปเก็บเป็นข้อมูลในตารางได้
4. หาผลสรุป (Query) ด้วยคำสั่ง SQL และอีกหลาย ๆ ความสามารถที่ phpMyAdmin ทำได้



รูปที่ 2.13 หน้าจอ phpMyAdmin

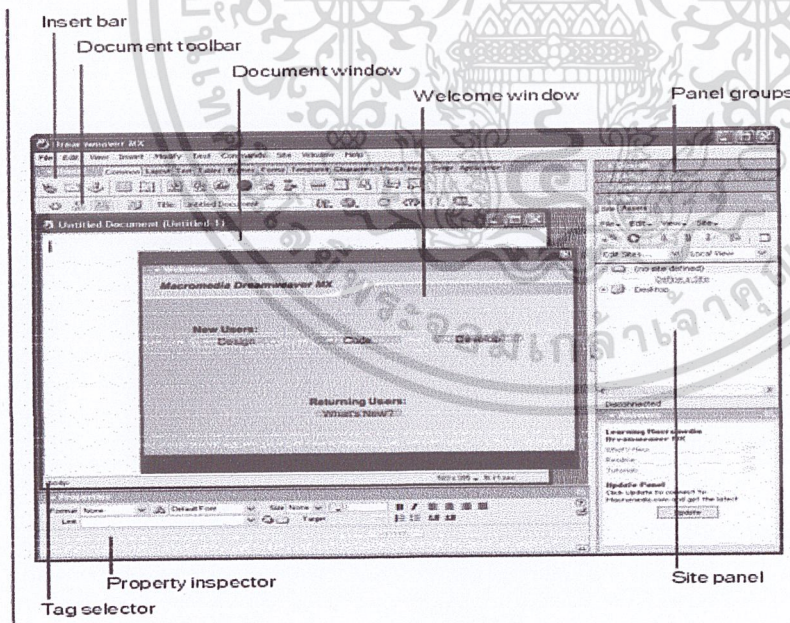
## 2.11 Macromedia Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver คือโปรแกรมหรือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ระดับมืออาชีพ มีความสามารถในการใช้สร้าง ออกแบบ เขียน โค้ด เว็บเพจ บริหารจัดการเว็บไซต์ และเว็บแอปพลิเคชัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดงาน ลดเวลาในการพัฒนาเว็บเพจ โดยสามารถสร้างโค้ดได้หลายภาษา เช่น HTML, PHP, ASP, JSP ฯ และสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้หลายฐานข้อมูล เช่น MySQL, PostgreSQL, MS Access, MS SQL Server ฯ โดยที่ผู้ออกแบบเว็บเพจ ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านภาษาและการจัดการฐานข้อมูล หรือมีความรู้เพียงเล็กน้อยก็สามารถสร้างเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว การสร้างเว็บเพจด้วย Dreamweaver เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีโปรแกรมเหล่านี้เป็นอย่างน้อย

1. Operating System (OS) เช่น Windows, Linux (SQL Database Server)
2. Web Server คือ Apache
3. PHP
4. Dreamweaver MX



### 2.10.1 ส่วนประกอบของ Dreamweaver

ส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของ Dreamweaver ประกอบด้วย



รูปที่ 2.14 หน้าจอทำงานของ Dreamweaver

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 18 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **Welcome window** จะปรากฏครั้งเดียวจากการที่เรียกใช้งาน Dreamweaver ครั้งแรกหลังจาก กาดัดตั้ง ให้เลือก Design เพราะการสร้างเว็บเพจ จะใช้การหน้าจอ Design (ออกแบบ) เป็นหลัก
  2. **Menu** การทำงานบน Dreamweaver สามารถสั่งผ่านทางเมนู
  3. **Insert bar** ประกอบด้วยไอคอน Object ต่างๆ แต่ละ Object จะมีคุณสมบัติเฉพาะ ผู้พัฒนา ต้องรู้คุณสมบัติของแต่ละ Object ซึ่งผู้พัฒนาสามารถแทรก Object ต่าง ๆ ลงในเว็บเพจ เช่น ข้อความ รูปภาพตาราง ฟอรัม ฯลฯ ซึ่ง Object เหล่านี้ เมื่อแทรกลงในเว็บเพจก็คือการแทรก แท็ก HTML ลงไปนั่นเอง ผู้พัฒนาสามารถใช้เมนู Insert แทนการคลิกปุ่ม Object ต่างๆ บน Insert bar ได้เช่นเดียวกัน
  4. **Document toolbar** ประกอบด้วยไอคอนที่เกี่ยวข้องกับ Document window เช่น ไอคอน การออกแบบ (Show Design view) การเขียนโค้ด (Show Code view)
  5. **Document window** เป็นพื้นที่ในการสร้างเว็บเพจ ประกอบด้วย  Show Design view ใช้ในการออกแบบเว็บเพจ และ  Show Code view ใช้ในการเขียนโค้ด หน้าจอทั้งสองนี้ สำคัญมาก เพราะการสร้างเว็บเพจจะสร้างจากหน้าจอทั้งสองนี้เป็นหลัก
  6. **Property inspector** ดูหรือแก้ไขคุณสมบัติของ Object บนเว็บเพจ
  7. **Panel groups** คือกลุ่มของแถบ (Panel) ซึ่งเป็นกลุ่มที่รวบรวมการทำงานที่เกี่ยวข้องกันไว้ที่ เดียวกัน ผู้พัฒนาจะใช้แถบเหล่านี้ในการสร้างเว็บเพจ
  8. **File panel** คือ กลุ่มแถบไฟล์ประกอบ Site ที่เก็บเว็บเพจต่างๆ ที่อยู่ระหว่างการพัฒนา
  9. **Tag selector** สำหรับคลิกเพื่อเลือกแท็กในตำแหน่งที่ต้องการบนเว็บเพจ
- นอกเหนือจากนี้ Dreamweaver ยังมีแถบ (Panel) และเครื่องมืออื่นๆ ที่ไม่ได้แสดงให้เห็นในหน้าจอนี้ เช่น Design Panel, Code Panel และ Application Panel เป็นต้น แต่สามารถเรียกใช้ได้ผ่านเมนูของ โปรแกรม

### 2.10.2 จุดเด่นของโปรแกรม Macromedia Dreamweaver

1. โปรแกรมจะทำการแปลงรหัสให้เป็นภาษา HTML โดยอัตโนมัติ ดังนั้น ผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ ด้าน นี้ก็ สามารถทำได้
2. มีแถบเครื่องมือ หรือแถบคำสั่ง ที่ใช้ในการควบคุมการทำงาน แบ่งออกเป็นหมวดหมู่จึงช่วยใน การทำงานที่ดีขึ้น และรวดเร็วยิ่งขึ้น
3. สนับสนุนเว็บเพจที่เป็นภาษาไทยได้ดี
4. มีคุณสมบัติที่สามารถจัดการกับรูปภาพเคลื่อนไหว โดยไม่ต้องอาศัย Plugin
5. สามารถเรียกใช้ตารางจากภายนอก โดยการอิมพอร์ตจาก Text File

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 19 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เป็นโปรแกรมที่สามารถสนับสนุนการใช้งาน CSS (Cascading Style Sheet)
7. มีความสามารถในการทำ Drop Down Menu รวมไปถึงการทำให้รูปภาพเปลี่ยนเมื่อนำเมาส์ไปชี้ เป็นต้น

## 2.12 ระบบฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) หรือที่เรียกว่า ดิบีเอ็มเอส(DBMS) เป็นกลุ่มโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในระบบติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ภายในฐานข้อมูล ซึ่งต่างจากระบบเพิ่มข้อมูลที่หน้าที่เหล่านี้จะเป็นหน้าที่ของ โปรแกรมเมอร์ ในการติดต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูลไม่ว่าจะด้วยการใช้คำสั่งในกลุ่มดิเอ็มแอล (DML) หรือ ดิดีแอล (DDL) หรือจะด้วยโปรแกรมต่างๆ ทุกคำสั่งที่ใช้กระทำกับข้อมูลจะถูกดิบีเอ็มเอสนำมาแปล (คอมไพล์) เป็นการปฏิบัติการต่างๆ ภายใต้คำสั่งนั้นๆ เพื่อนำไปกระทำกับตัวข้อมูลภายในฐานข้อมูลต่อไป สำหรับส่วนการทำงานต่างๆ ภายในดิบีเอ็มเอสที่ทำหน้าที่แปลคำสั่งไปเป็นการปฏิบัติการต่างๆ กับข้อมูลนั้น ประกอบด้วยส่วนการปฏิบัติการดังนี้

### 2.11.1 หน้าที่ของระบบจัดการฐานข้อมูล

1. แปลงคำสั่งที่ใช้จัดการกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่ฐานข้อมูลเข้าใจ
2. นำคำสั่งต่างๆ ซึ่งได้รับการแปลแล้ว ไปสั่งให้ฐานข้อมูลทำงาน เช่น การเรียกใช้ (Retrieve) จัดเก็บ (Update) ลบ (Delete) เพิ่มข้อมูล (Add) เป็นต้น
3. ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยจะคอยตรวจสอบว่าคำสั่งใดที่สามารถทำงานได้ และคำสั่งใดที่ไม่สามารถทำงานได้
4. รักษาความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ
5. เก็บรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภายในฐานข้อมูลไว้ในพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งรายละเอียดเหล่านี้มักจะถูกเรียกว่า เมทาตาตา (MetaData) หมายถึง "ข้อมูลของข้อมูล"

## 2.13 เอสคิวแอล (SQL)

เอสคิวแอล (SQL) คือ ภาษาสอบถามข้อมูล หรือภาษาจัดการข้อมูลอย่างมีโครงสร้าง มีการพัฒนาภาษาคอมไพเลอร์ และโปรแกรมฐานข้อมูลที่รองรับมากมาย เพราะจัดการข้อมูลได้ง่าย เช่น MySQL, MsSQL, PostgreSQL หรือ MS Access เป็นต้น สำหรับ โปรแกรมฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยมคือ MySQL เป็น Open Source ที่ใช้งานได้ทั้งใน Linux และ Windows

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SQL เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เราสามารถแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. Select query ใช้สำหรับดึงข้อมูลที่ต้องการ
2. Update query ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูล
3. Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล
4. Delete query ใช้สำหรับลบข้อมูลออกไป

### Select query

ใช้ในการดึงข้อมูลในฐานข้อมูล จะมีการค้นหารายการจากตารางในฐานข้อมูล ตั้งแต่หนึ่งตารางขึ้นไป ตามเงื่อนไขที่สั่ง ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเซตของข้อมูลที่สามารถสร้าง เป็นตารางใหม่ หรือใช้แสดงออกมาทางจอภาพเท่านั้น โดยมีรูปแบบดังนี้

Select รายละเอียดที่เลือก From ตารางแหล่งที่มา Where กำหนดเงื่อนไขฐานข้อมูลที่เลือก Group by ชื่อคอลัมน์

### ตัวอย่างการใช้งาน

1. Select fname,lname From stdinfo หมายถึง ให้แสดงเฉพาะคอลัมน์ fname คือ ชื่อ และคอลัมน์ lname คือ นามสกุล จากตาราง stdinfo
2. Select fname,lname From stdinfo Where progame="สังคมศึกษา" หมายถึง ให้แสดงชื่อ และนามสกุลจากตาราง stdinfo ซึ่งมีโปรแกรมวิชาเป็นสังคมศึกษา
3. Select fname From stdinfo Where fname Like 'ส%' หมายถึง ให้เลือกรายชื่อ นักศึกษาที่มีอักษรนำหน้าเป็น "ส" ขึ้นมาแสดงทั้งหมด
4. Select id,fname,lname From stdinfo Where id="001" AND id="005" หมายถึง ให้แสดง รหัสประจำตัวนักศึกษา ,ชื่อ และ นามสกุล ที่มีรหัสเป็น 001 และ 005

### ข้อสังเกต

1. ประโยคย่อย WHERE เราสามารถระบุเงื่อนไขได้โดยใช้โอเปอเรเตอร์ ทั่วไป เช่น NOT <> = กรณีที่คอลัมน์เป็นตัวเลข เราก็สามารถระบุเงื่อนไขที่เป็นการคำนวณได้เช่น +,-,\*,/
2. คำว่า Like ใช้กับค่าในคอลัมน์ประเภทตัวอักษรว่าตรงกับประโยคที่ต้องการหรือไม่ เราสามารถใช้เครื่องหมาย wildcard เช่น \*,?%,% ในประโยคได้ ตามตัวอย่างข้างต้น
3. ในการคำนวณนั้นมีฟังก์ชัน COUNT, SUM, AVG, MIN, MAX ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ เช่น Select Count(id) From stdinfo หมายถึง ให้แสดงจำนวนรายการทั้งหมดในตาราง
4. ในกรณีที่ตารางสองตารางมีความสัมพันธ์กัน เราก็สามารถดูข้อมูลทั้งสองตารางพร้อมกันได้ เช่น ข้อมูลนักศึกษาชื่อ stdinfo กำหนดให้มีคอลัมน์รหัสประจำตัว (id) ,ชื่อ (fname), นามสกุล (lname)

ข้อมูลเกี่ยวกับวิชาที่เรียน ชื่อ substd

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดให้มีคอลัมน์ชื่อวิชา (subject), รหัสประจำตัวอ้างอิง (rid) ,อาจารย์ผู้สอน (teacher) เราต้องการดูข้อมูลรหัสประจำตัว ชื่อ นามสกุล และชื่อวิชาที่เรียน เราจะใช้คำสั่งดังนี้

```
Select stdinfo.id, stdinfo.fname, stdinfo.lname, substd.subject From stdinfo, substd Where stdinfo.id=substd.rid
```

#### Update query

ใช้สำหรับการแก้ไขข้อมูลในตาราง โดยแก้ไขในคอลัมน์ที่มีค่าตรงตามเงื่อนไข มีรูปแบบดังนี้ Update ชื่อตาราง Set [ชื่อคอลัมน์=ค่าที่จะใส่เข้าไปในคอลัมน์นั้น ๆ ] Where เงื่อนไข เช่น จากตาราง แสดงรายชื่อนักศึกษากรณีที่นักศึกษาชื่อ สมบัติ มกน้อย ย้าย โปรแกรมวิชา จาก สังคมศึกษา ไปเป็น ภาษาไทย เราใช้คำสั่งดังนี้

```
Select stdinfo Set program='ภาษาไทย' Where Fname='สมบัติ' and Lname='มกน้อย'
```

#### Insert query

ใช้ในการเพิ่มเติมข้อมูลใหม่ๆ เข้าไปในฐานข้อมูล มีรูปแบบดังนี้ Insert Into ชื่อตาราง [=ชื่อคอลัมน์1, 2..] Values [ค่าที่จะใส่ลงในคอลัมน์ 1, 2...] เช่น ต้องการเพิ่มรายชื่อนักศึกษา ที่มีรหัสประจำตัว เป็น 007 ชื่อ กมลวรรณ ศิริกุล โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์ เราสามารถใช้คำสั่งดังนี้

```
Insert into stdinfo (id, fname, lname, program) Values ('007','กมลวรรณ','ศิริกุล','วิทยาศาสตร์')
```

#### Delete query

ใช้ลบข้อมูลออกจากตาราง มีรูปแบบดังนี้ Delete From ชื่อตาราง Where เงื่อนไข เช่น ต้องการลบรหัสประจำตัวนักศึกษา 005 ออกจากฐานข้อมูล เราใช้คำสั่งดังนี้

```
Delete From stdinfo Where id='005'
```

### บทที่ 3

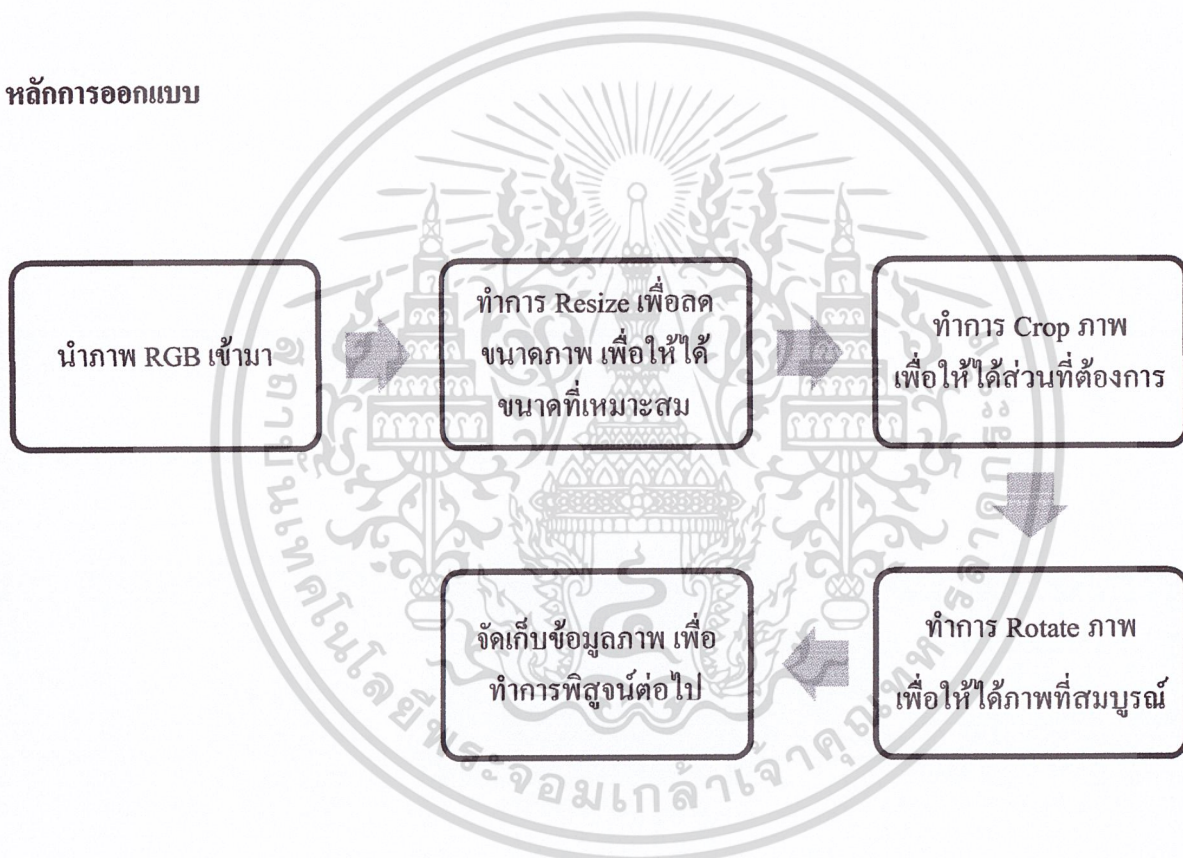
## การออกแบบและพัฒนา

### 3.1 รายละเอียดการออกแบบส่วนต่างๆ ของระบบ

ในการออกแบบและพัฒนาได้แบ่งระบบออกเป็น ส่วนของแอปพลิเคชันบนเว็บ โปรแกรมเก็บข้อมูลโปรแกรม Resize Crop Rotate โปรแกรมพิสูจน์

#### 3.1.1 หลักการของโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ

##### หลักการออกแบบ



รูปที่ 3.1 หลักการออกแบบของโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ

### 3.1.1.1 การนำข้อมูลภาพเข้ามายังโปรแกรม

การนำภาพที่ถ่ายได้ขนาดจริงซึ่งเป็นรูปแบบความเทา (gray-level) มาประมวลผลดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ภาพถ่ายขนาดจริง 4960×7015 พิกเซล เป็นภาพขาว-ดำ (gray-level) ยังไม่ได้มีการประมวลผล

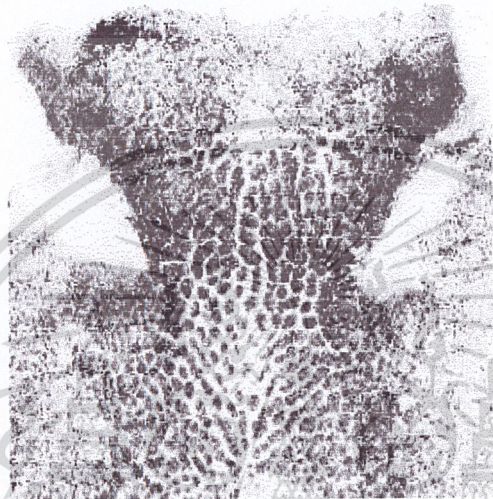
### 3.1.1.2 ส่วนของการย่อ/ขยายรูปภาพ

ส่วนของการย่อ/ขยายรูปภาพนั้น เพื่อให้เกิดความเหมาะสม เพราะในกรณีที่ไฟล์รูปภาพที่ใช้มีขนาดใหญ่มากนั้น จะเกิดปัญหาเมื่อมีการแสดงผล เพราะจะทำให้แสดงผลได้ช้าในขั้นตอนการประมวลผล พิสูจน์ภาพ

รูปที่ 3.3 ภาพขนาด 400×300 พิกเซล หลังถูกลดขนาดจากเดิม 4960×7015 พิกเซล  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.1.3 ส่วนของการตัดภาพ (Crop)

ในการพิสูจน์ลักษณะต่าง ๆ นั้น เราต้องดึงลักษณะเด่นสำคัญออกจากภาพ เพื่อการพิสูจน์ ซึ่งจะทำการนำไปประมวลผลมีความเร็วยิ่งขึ้น จึงต้องมีการตัดภาพ เพื่อเลือกส่วนที่ต้องการ คือนำภาพความเทา มาทำการตัดภาพ (crop image) ให้ได้ส่วนที่เหมาะสม โดยเป็นการเลือกเอาเฉพาะตำแหน่งพื้นที่ของจมูกแต่เพียงอย่างเดียว ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 การตัดภาพ จากภาพที่มีขนาด 400 × 300 พิกเซล เหลือ 300×300 พิกเซล

### 3.1.1.4 ส่วนของการหมุนภาพ (Rotate)

ไฟล์ภาพที่ได้เบื้องต้น อาจจะไม่มีความบิดเบี้ยว ทำให้ขั้นตอนการพิสูจน์เกิดความผิดพลาด จึงต้องทำการหมุนให้ได้ภาพในตำแหน่งที่ต้องการ ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ภาพสมบูรณ์หลังการหมุนภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2 หลักการออกแบบโปรแกรมพิสูจน์

โครงสร้างการทำงานของการทำงานการพิสูจน์เอกลักษณ์ของตัวโค โดยใช้รูปแบบการตรวจสอบบริเวณมูกโค ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ส่วนใหญ่ คือ

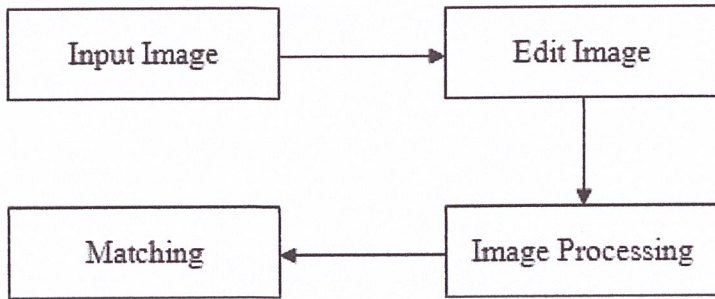
- 1.) การเตรียมข้อมูลภาพ ได้แก่ ภาพที่นำเข้ามา (Input image)
- 2.) การนำภาพที่นำเข้ามาปรับปรุงใหม่(Edit Image) อัน ได้แก่ ลดขนาดรูป(Resize) หมุนภาพ (Rotate) เลือกลักษณะบริเวณที่สนใจ (Crop Image)
- 3.) การหาคุณลักษณะเด่นของภาพโดยนำภาพที่ได้จากการตัดแต่งแล้วมาทำการวิเคราะห์ และแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ข้อความ(Text file)
- 4.) พิสูจน์เอกลักษณ์ของตัวโค โดยทำการเปรียบเทียบจากค่าข้อมูลจากไฟล์ข้อความที่ผ่านกระบวนการข้างต้น

#### 3.1.2.1 Input Image



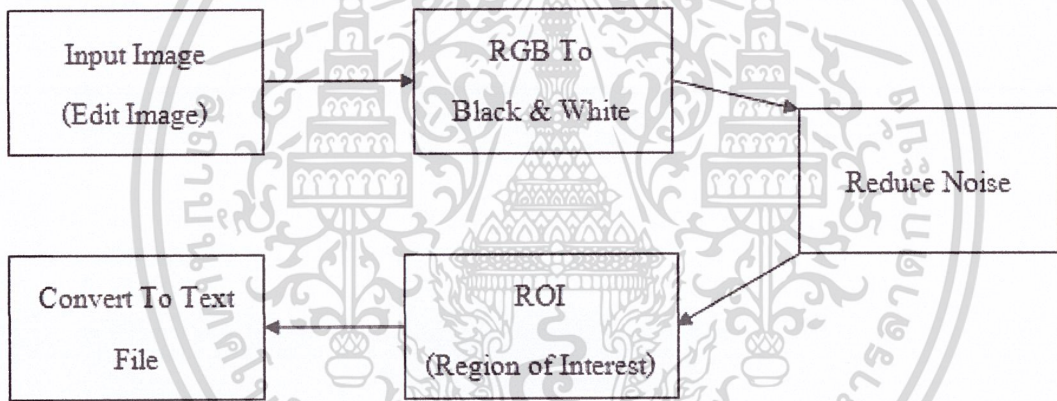
รูปที่ 3.6 วิธีการนำเข้าข้อมูลภาพ

### กระบวนการดำเนินงาน



รูปที่ 3.7 กระบวนการดำเนินงาน

### กระบวนการวิเคราะห์เชิงรูปภาพ Image Processing

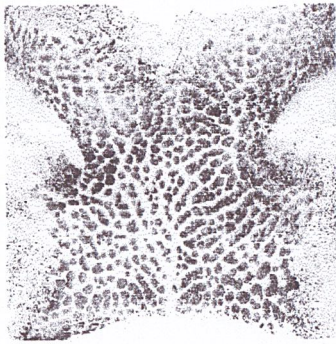


รูปที่ 3.8 กระบวนการวิเคราะห์เชิงรูปภาพ Image Processing

#### 3.1.2.2 การหาคูณลักษณะเด่นของภาพ(Find Feature)

ขั้นตอนการหาลักษณะเด่นของภาพ

1. นำภาพนำเข้ามาแปลงภาพจากภาพสี เป็นภาพแบบระดับสีเทา 256 ระดับ ซึ่งภาพมีขนาด 300x300 พิกเซล

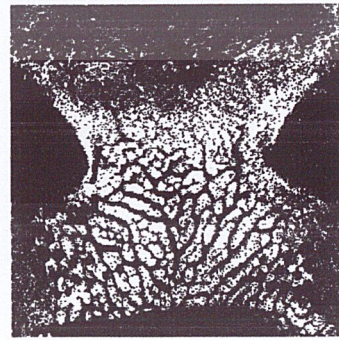
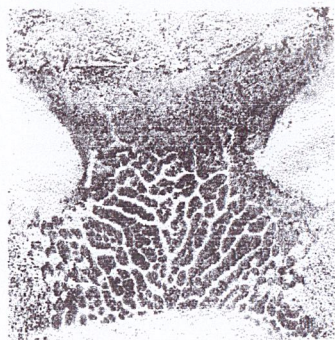
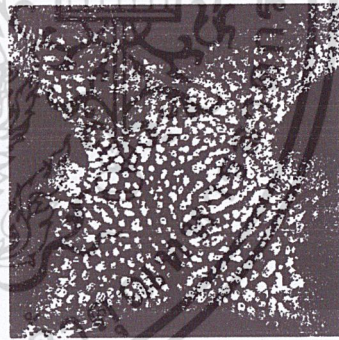
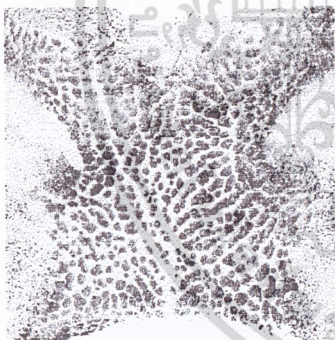


รูปที่ 3.9 แปลงภาพสีเป็นขาวดำ

2. ทำการแยกวัตถุออกจากภาพโดยการกำหนดค่าเทรชโวลด์ ถือเป็นการลดจำนวนข้อมูล

$$0 < 180 < 255$$

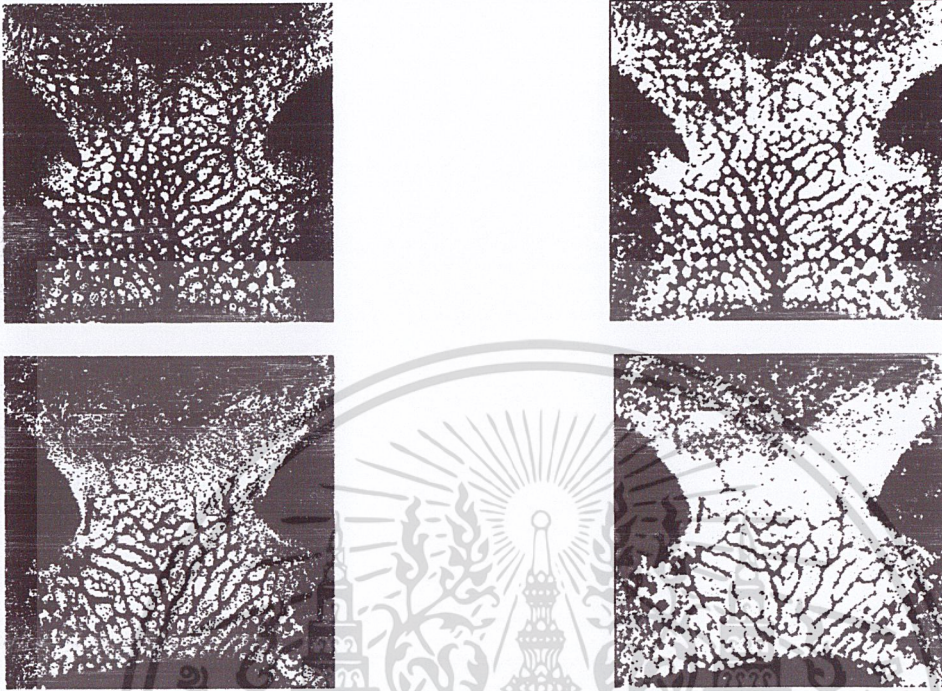
โดยในการพิสูจน์นี้เราใช้ค่าเทรชโวลด์ เท่ากับ 180 ก็คือ ถ้าพิกเซลนั้นมีค่ามากกว่าค่าเทรชโวลด์แล้วให้พิกเซลนั้นมีสีดำ หรือถ้าพิกเซลนั้นมีค่าต่ำกว่าค่าเทรชโวลด์แล้วให้พิกเซลนั้นเป็นสีขาว และภาพที่ได้จะเป็นลักษณะภาพที่ถูกกลับค่าสี



รูปที่ 3.10 กำหนดค่าเทรชโวลด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการลดจุดรบกวนในภาพและลดขนาดวัตถุไม่ให้เกิดการสัมผัสกันด้วยวิธีการ Morphological คือ กระบวนการแยกองค์ประกอบภาพที่เหลือแต่บริเวณที่จำเป็น



รูปที่ 3.11 การตัดภาพสัญญาณรบกวน

4. ทำการเลือกบริเวณที่สนใจแล้วครอบออกมาโดยค่าพื้นที่ที่เราสนใจมีขนาด 160x160 พิกเซล โดยเริ่มจาก หลักที่ 70 แถวที่ 110 ของภาพ 300x300 พิกเซล



รูปที่ 3.12 เลือกพื้นที่ที่สนใจขนาด 160x160 พิกเซล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทำการจัดเก็บตำแหน่งโคออร์ดิเนตข้อมูลที่พบเป็นพิกเซลค่า ดังตาราง

ตารางที่ 3.1 ค่าของตำแหน่งโคออร์ดิเนตข้อมูลที่พบเป็นพิกเซลค่า

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	299	299	299	299	299	299	299	299	299
2	2	3	7	8	9	23	25	27	36

ตารางที่ 3.1 ค่าของตำแหน่งโคออร์ดิเนตข้อมูลที่พบเป็นพิกเซลค่า

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	299	298	297	297	297	297	297	296	296
2	29	140	28	135	136	138	139	28	72

จากตารางข้างต้น จะให้ค่าในแถวที่ 1 ของแต่ละหลักเก็บค่าตำแหน่งที่พบพิกเซลเป็นสีค่า ตามแนวแกน Y ของรูปภาพ และให้แถวที่ 2 ของแต่ละหลักเก็บค่าตำแหน่งที่พบพิกเซลเป็นสีค่า ตามแนวแกน X ของรูปภาพ

6. ขั้นตอนการสร้างไอเกนเวิน (Eigen Vein)

หลังจากได้ข้อมูลภาพที่เป็นมาตรฐานเดียวกันแล้ว จะนำข้อมูลนั้นมาสร้างเป็นไอเกนเวิน (Eigen Vein) ด้วยทฤษฎีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก Principal Component Analysis ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล

แสดงข้อมูลทั้งหมดที่เราสนใจด้วยเมตริกซ์ A โดยทีในแต่ละหลักจะเป็นข้อมูลของแต่ละชุด ตั้งแต่ชุดที่ 1 จนถึงชุดที่ n จะได้

$$A_{mn} = [I_1 \quad I_2 \quad \dots \quad I_n] \quad (3.1)$$

$$A_{mn} = \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,n} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & \dots & a_{3,n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m,1} & a_{m,2} & \dots & a_{m,n} \end{bmatrix}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่  $n =$  จำนวนหลักของเมตริกซ์ ,  $m =$  จำนวนแถวของเมตริกซ์

- ขั้นตอนการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล

เป็นการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละแถวของเมตริกซ์  $A$  แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาสร้างเป็นเมตริกซ์

ใหม่ จาก

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_{ij} \quad (3.2)$$

$$1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$$

ซึ่งจะได้

$$-X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_m \end{bmatrix}$$

โดยที่  $m =$  จำนวนแถวทั้งหมดของเมตริกซ์  $A$

- คำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จาก

$$S_{mn} = A_{mn} - X_m \quad (3.3)$$

เพื่อให้เมตริกซ์กลับกันได้จึงคูณเมตริกซ์หนึ่ง

$$S_{mn} = A_{mn} - [X_m \times ONES_n] \quad (3.4)$$

- สร้างเมตริกซ์ของความแปรปรวนร่วม จาก

$$C_{nn} = S_{nm}^T S_{nm} \quad (3.5)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หาค่าไอเกน(Eigen Vein) และไอเกนเวกเตอร์ (Eigen Vector)

ในการหา ค่าไอเกน ของข้อมูลนี้ จะสามารถหาได้จากสมการ

$$var (V) = \sum_{i=1}^n |(x_i - \bar{x})^T V|^2 \quad (3.6)$$

$$\begin{aligned} &= \sum_{i=1}^n V^T (x_i - \bar{x})(x_i - \bar{x})^T V \\ &= V^T [\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(x_i - \bar{x})^T] V \end{aligned} \quad (3.7)$$

จากบรรทัดข้างต้นนี้ จะได้  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(x_i - \bar{x})^T$  ซึ่งก็คือเมตริกซ์ของความแปรปรวนร่วม หรือเมตริกซ์ C ที่เรากำนวณได้จากขั้นตอนที่ 7 และให้  $\lambda$  มีค่าเท่ากับ ค่าไอเกน จะจัดรูปสมการที่ 3.7 ได้ ดังนี้

$$\lambda = v^T C v \quad (3.8)$$

จัดรูปสมการที่ 3.8 ใหม่ จะได้

$$\lambda v = C v \quad (3.9)$$

สมการที่ 3.9 จะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของ ค่าไอเกน ไอเกนเวกเตอร์ และเมตริกซ์ค่าความแปรปรวน โดยที่ ค่าไอเกน หรือ  $\lambda$  ที่คำนวณได้จะเป็นค่าคงที่ ที่แสดงถึงความสำคัญของไอเกนเวกเตอร์ที่จับคู่ด้วย ถ้าค่าไอเกนมีค่าสูง ก็จะหมายความว่าไอเกนเวกเตอร์ที่จับคู่ด้วยนั้นมีความสำคัญมาก สำหรับ โปรแกรม Matlab ในการหา Eigen Value และ Eigen Vector จะใช้คำสั่ง

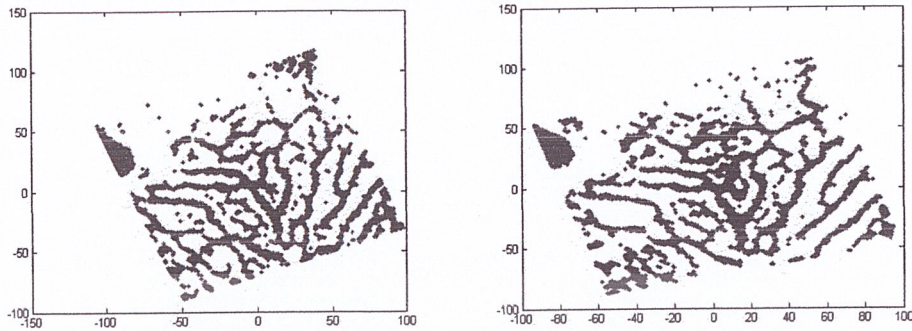
$$[ \text{vec lamda} ] = \text{eig} (C)$$

โดยที่ vec จะเป็นค่า Eigen Vector

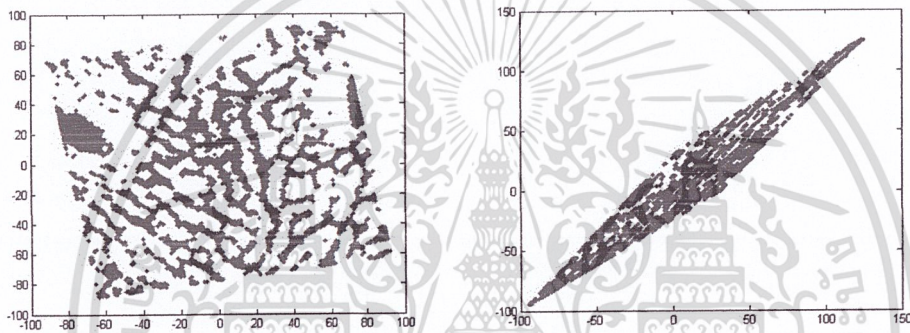
lamda จะเป็นค่า Eigen Value

แม้ว่าวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักจะช่วยลดข้อมูลลงแล้วก็ตาม แต่ข้อมูลที่ได้นั้นก็ให้แม้ว่าตัดข้อมูลบางส่วนออกไป โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นยังคงมีค่าความคลาดเคลื่อนที่เป็น

มาตรฐานยอมรับได้ จากความต้องการดังกล่าวจึงมีการนำวิธีการทางสถิติมาใช้ เพื่อที่จะหาจำนวนข้อมูล  
ที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์

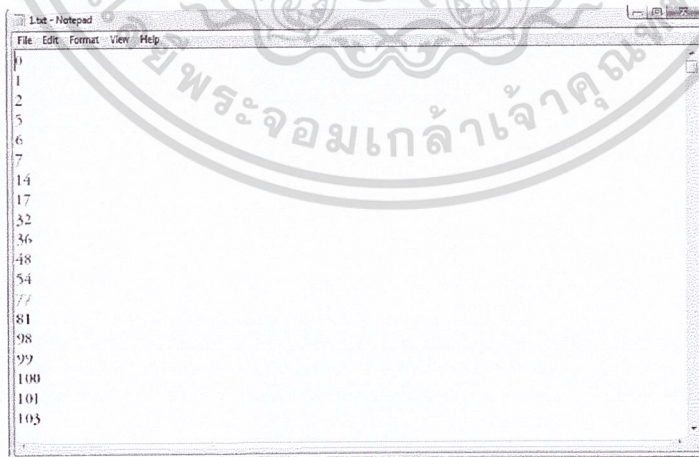


รูปที่ 3.13 แสดงกราฟที่ได้หลังจากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA)



รูปที่ 3.14 แสดงกราฟที่ได้หลังจากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA)

7. ทำการเก็บข้อมูลค่าระยะห่างยูคลิดในรูปแบบของไฟล์ข้อมูล



รูปที่ 3.15 เก็บข้อมูลค่าระยะห่างยูคลิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 33 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2.3 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของโค

ในการที่จะระบุลายพิมพ์จมูกนี้ว่าเป็นของวัวตัวไหนนั้น เราจะใช้ผลต่างของค่าของข้อมูลที่น่ามาทดสอบ กับค่าของภาพอ้างอิง โดยใช้ค่าผลต่างความหนาแน่นของค่าฐานนิยมทั้งสามบริเวณดังกล่าวมาทดสอบกันที่ 6 ถ้าผลต่างของค่าของข้อมูลที่น่ามาทดสอบ กับข้อมูลอ้างอิงมีค่าน้อยที่สุด แสดงว่าข้อมูลอ้างอิงกับข้อมูลทดสอบนั้นเป็นของ โคตัวเดียวกัน ซึ่งสามารถคำนวณหาค่านี้ได้จากสมการ

$$TOTAL = \sum_{i=1}^n (P_i - Q_i)$$

- $P_i$  แทนข้อมูลอ้างอิง
- $Q_i$  แทนข้อมูลที่น่ามาทดสอบ
- $n$  คือ ตำแหน่งของข้อมูล

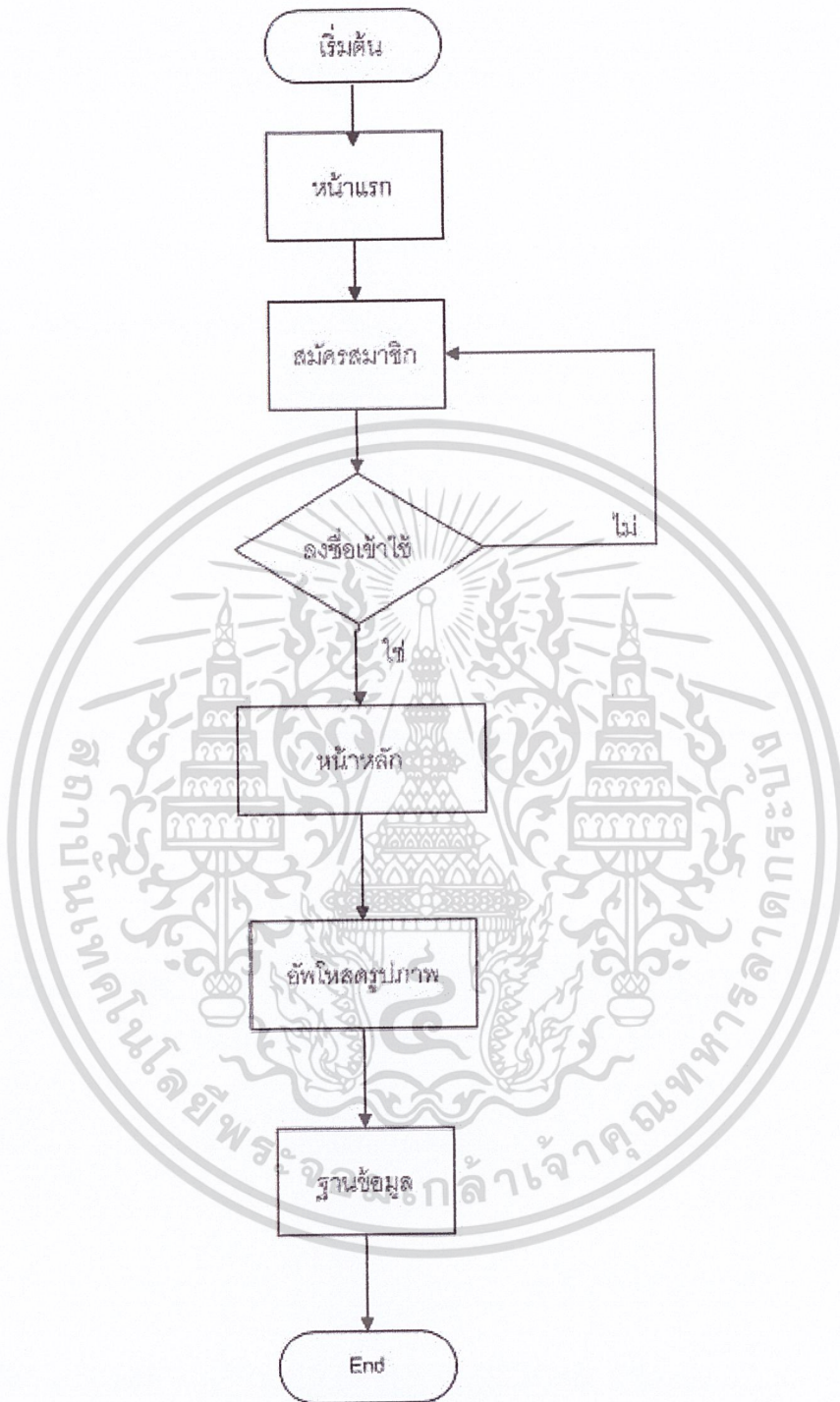
ถ้ามีค่าน้อยก็แสดงว่ามีความคล้ายคลึงกันมาก

### 3.1.3 หลักการสร้างและการออกแบบเว็บไซต์



รูปที่ 3.16 ภาพรวมการทำงานของเว็บไซต์

### Flow Chart Diagram การทำงานเว็บไซต์



รูปที่ 3.17 การทำงานของเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 35 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บไซต์จะประกอบด้วยส่วนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งส่วนการทำงานย่อยได้ดังนี้

- ส่วนของหน้าแรก
- ส่วนของหน้าเว็บอัพโหลด
- ส่วนของการจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้และไฟล์รูปภาพ

### ส่วนของหน้าแรก

ในส่วนของหน้าแรกของเว็บเลือกใช้ PHP เป็นตัวจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์ ในส่วนของการเป็นเค้าโครงหลักของเว็บไซต์ โดยหน้าแรกจะประกอบด้วยส่วนของ header menu และcontent โดยเนื้อหาในหน้าหลักจะบอกถึงความเป็นมาของโครงการ จุดประสงค์ ขั้นตอนการพิสูจน์ การอัพโหลดรูป ซึ่งส่วนต่างจะมีlink เชื่อมไปยังหน้านั้น โดยรูปแบบเว็บไซต์มีการสร้างเทมเพลต

### ส่วนของหน้าเว็บอัพโหลด

ส่วนของหน้าเว็บอัพโหลดจะประกอบไปด้วย Textfield, Filefield, Button Textfield ใช้ในการรับข้อมูลของผู้ใช้ ประกอบไปด้วย ชื่อ เบอร์โทรศัพท์ อีเมลล์ Filefield ใช้ในรับไฟล์รูปภาพเพื่อไปเก็บไว้ใน server Button ใช้เพื่อส่งค่าที่รับมาจากuserส่งไปยัง server

### ส่วนของการจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้และไฟล์รูปภาพ

ส่วนของการจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้และไฟล์รูปภาพจะจัดเก็บลงฐานข้อมูล phpMyAdmin โดยมีการกำหนดชนิดของฐานข้อมูลและรายละเอียดดังนี้

ฟิลด์	ชนิด	การเรียงลำดับ	แอตทริบิวต์	วางเปล่า (null)	คำอธิบาย	เพิ่มเติม	กระทำการ
<input type="checkbox"/> name	varchar(20)	utf8_general_ci		ไม่			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> phone	varchar(12)	utf8_general_ci		ไม่			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> email	varchar(20)	utf8_general_ci		ไม่			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> id	int(11)			ไม่		auto_increment	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image	tinytext	utf8_general_ci		ไม่			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image2	tinytext	utf8_general_ci		ไม่			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> image3	tinytext	utf8_general_ci		ไม่			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

รูปที่ 3.18 ลักษณะการเก็บข้อมูลลงบนฐานข้อมูล

ซึ่งข้อมูลที่ถูกเก็บลงฐานข้อมูลนั้นได้มาจาก

- ข้อมูลผู้ใช้ ข้อมูลส่วนนี้ได้มาจาก การกรอกรายละเอียดของผู้ใช้ในหน้าเว็บเพจที่อัพโหลดรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลที่ได้จากไฟล์ข้อมูล ข้อมูลนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากตัวไฟล์รูปภาพที่ผู้ใช้อัพโหลดซึ่งประกอบด้วยชื่อไฟล์ทั้งหมด 3 ไฟล์

### 3.1.4 การกำหนดโครงสร้างตารางของฐานข้อมูล SQL Server 2008 Express

#### การสร้างตารางของฐานข้อมูล

สำหรับหลักการของฐานข้อมูลแล้ว ตารางหรือ Table นั้นหมายถึงกลุ่มของข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ถูกเก็บในตารางอาจจะเป็นข้อมูลของคน บทบาท สถานที่ หรือเหตุการณ์ก็ได้ โดยก่อนที่จะมีการบันทึกข้อมูลลงในตารางได้นั้นจะต้องทำการสร้างตารางและโครงสร้างของตารางก่อน ซึ่งโครงสร้างของตารางหนึ่งๆ นั้นจะประกอบด้วยเขตข้อมูลหรือคอลัมน์นั่นเอง การสร้างตารางในฐานข้อมูลสามารถทำได้ 2 วิธีนะครับ คือ การใช้คำสั่ง Create Table ซึ่งเป็นคำสั่งมาตรฐานของภาษา SQL และอีกวิธีหนึ่งคือการใช้เครื่องมือในการสร้างตาราง ใน entry นี้จะแสดงวิธีที่ 2 คือใช้เครื่องมือของ Visual Studio 2008 ในการสร้างตาราง

**ขั้นที่ 1** สร้างตารางของฐานข้อมูล ด้วย Server Explorer ของ โปรแกรม Visual Studio 2008

**ขั้นตอนที่ 2** กำหนดโครงสร้างของตาราง เมื่อโปรแกรมแสดงหน้าต่าง Table Definitions แล้ว ก็ถึงขั้นตอนในการระบุโครงสร้างให้กับตารางต่างที่เราได้ออกแบบ ดังตารางนี้

ตาราง Info\_Cow จะมีโครงสร้างของตารางดังต่อไปนี้

Column Name	Data Type	Allow Nulls
CowID	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Cow_Name	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
Sex	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
Age	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
Birth	date	<input checked="" type="checkbox"/>
Species	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
Owner_name	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
Breed_M	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
Breed_F	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
FarmNo	bigint	<input type="checkbox"/>
Cow_pic	image	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

รูปที่ 3.19 หรือ ตาราง 3.3 กำหนดรายละเอียดแต่ละคอลัมน์ในตาราง

1. ให้ CowID เป็นคีย์หลักของตารางนี้
2. กำหนดชนิดข้อมูล CowID, Cow\_Name, Sex, Age, Species ,Owner\_name, Breed\_M, Breed\_F แบบ nvarchar ที่สามารถเก็บตัวอักษรได้ไม่เกิน 50
3. กำหนดชนิดข้อมูล FarmNo แบบ bigint
4. Birth เป็นข้อมูลวันที่และเวลา จึงใช้ date
5. Cow\_pic เป็นข้อมูลรูปภาพ จึงใช้ image

### PrimaryKey

ตามหลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทุกๆตารางจะต้องมีการกำหนดคีย์พิเศษให้กับตารางที่เรียกว่า คีย์หลักหรือ Primary Key ทำหน้าที่เป็นตัวชี้เฉพาะข้อมูล สามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างเจาะจง ไม่ผิดพลาด ซึ่งมีคุณลักษณะ 2 ประการด้วยกันคือ

1. Unique หมายถึง ลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ ไม่ซ้ำกับข้อมูลในแถวอื่นๆ
2. Not NULL หมายถึง จะไม่เป็นค่าว่าง

### Identity

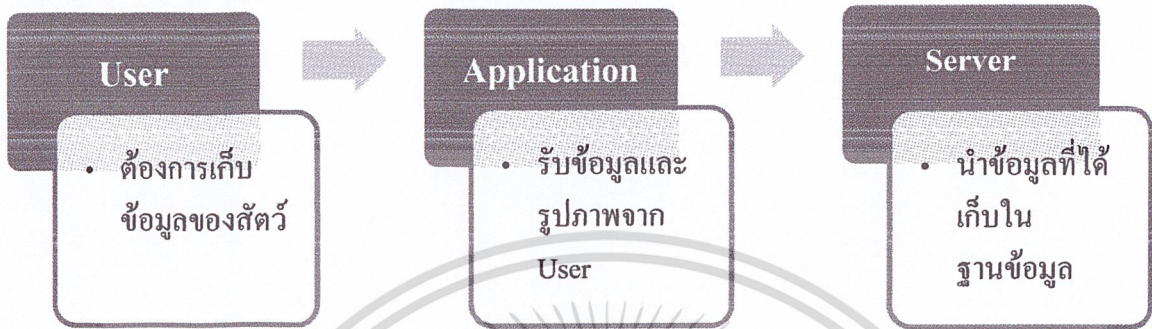
เป็นคุณลักษณะพิเศษที่กำหนดให้กับคอลัมน์ เพื่อให้ฐานข้อมูลสร้างตัวเลขข้อมูลให้อัตโนมัติเมื่อมีการบันทึกแถวข้อมูลใหม่ ข้อดีคือลดการซ้ำซ้อนของข้อมูลโดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องเป็นผู้ให้ข้อมูลเอง ซึ่งคอลัมน์ที่จะกำหนด Identity ได้นั้นจะต้องถูกกำหนดชนิดข้อมูล (Data Type) ให้เป็นจำนวนเต็มเท่านั้น ใน SQL Server นั้นจะชนิดข้อมูลที่เก็บจำนวนเต็ม ได้แก่ smallint, int และ bigint (ถ้าคุณเคยใช้โปรแกรม MS Access แล้วละก็ Identity ของ SQL Server จะมีลักษณะที่คล้ายกับชนิดข้อมูล AutoNumber นั้นเองครับ ส่วน Oracle ก็คงเป็น Sequence)

### NotNull

ก่อนอื่นเลยเราต้องเข้าใจความหมายของ NULL ก่อนนะครับ NULL นั้นเป็นภาษาไทยเทียบได้กับค่าว่างหรือค่าที่หายไปหรือไม่สามารถระบุค่าได้ ซึ่งมีความหมายแตกต่างกับค่า 0 (ศูนย์) หรือ “ (ช่องว่าง)ครับ เราสามารถกำหนดให้คอลัมน์ของข้อมูลยอมรับหรือปฏิเสธค่า NULL ได้ กรณีกำหนด Not Null เพื่อป้องกันไม่ให้มีการบันทึกค่า NULL หรือกรณี Allow NULL เพื่ออนุญาตให้มีการบันทึกข้อมูลที่เป็น null ได้

## 3.2 ขั้นตอนการพัฒนาการออกแบบแอปพลิเคชันของระบบ

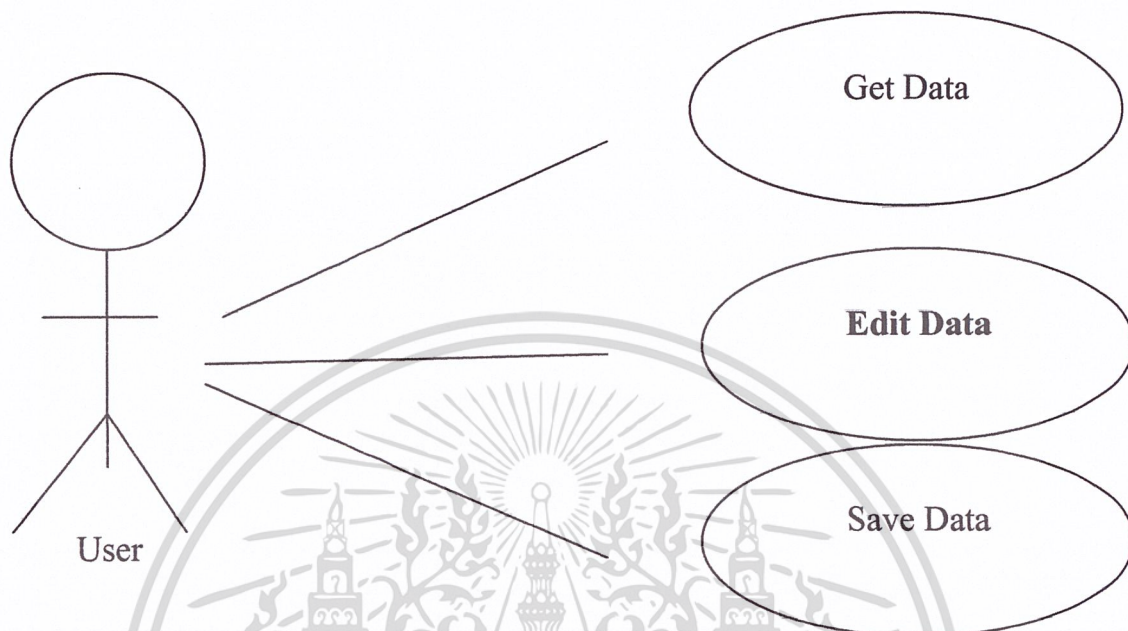
### 3.2.1 Process



รูปที่ 3.20 ขั้นตอนการทำงานของ Process ในระบบ

1. User ที่ต้องการใช้ระบบจะทำการนำข้อมูลของสัตว์มาใช้ใน Application เพื่อเก็บข้อมูล
2. Application จะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือที่คอยรับและแก้ไขข้อมูลจาก User
3. Server จะทำหน้าที่นำข้อมูลจาก Application มาเก็บไว้ที่ Database

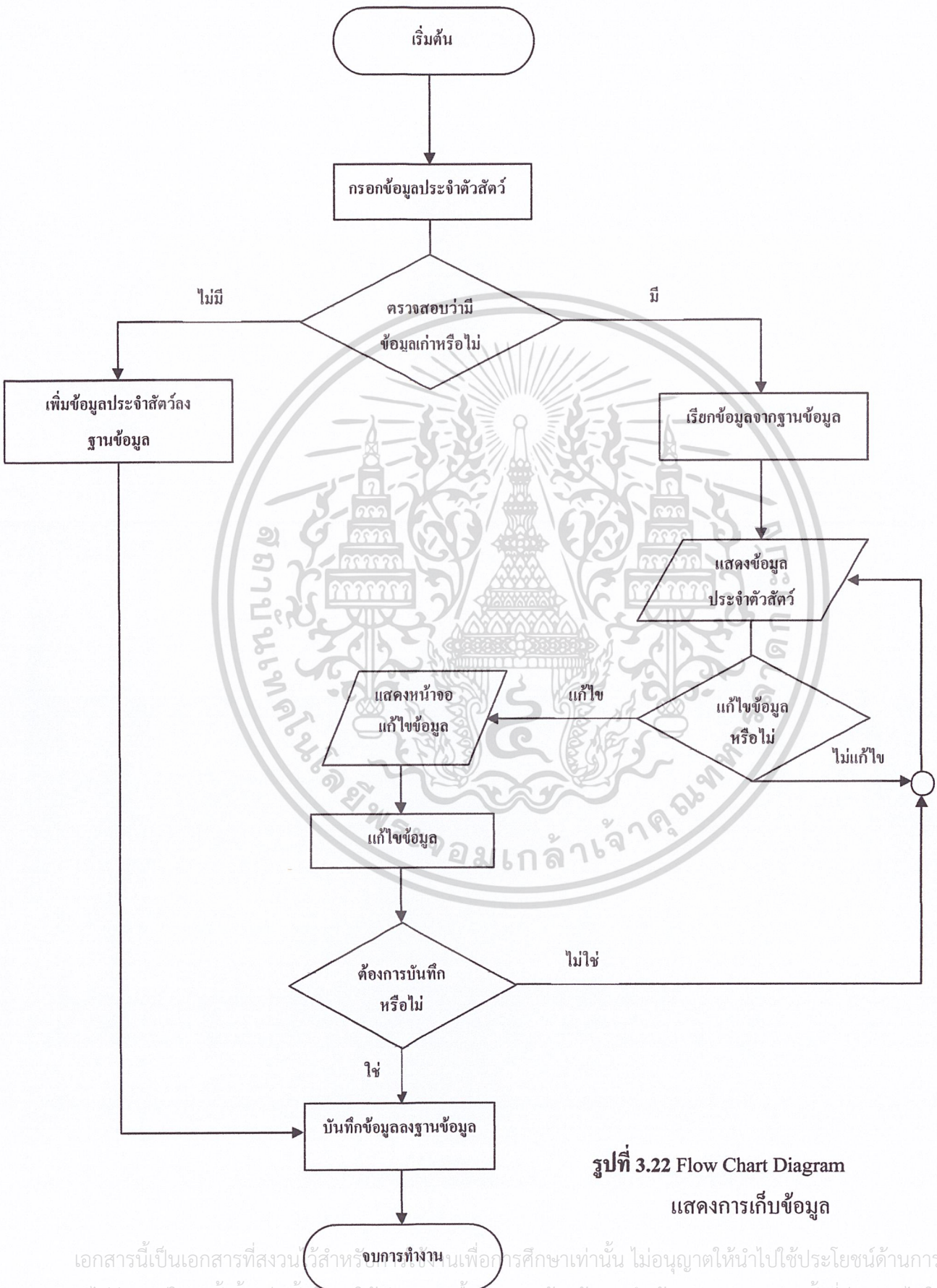
### 3.2.2 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.21 การทำงานของส่วนผู้ใช้ระบบ

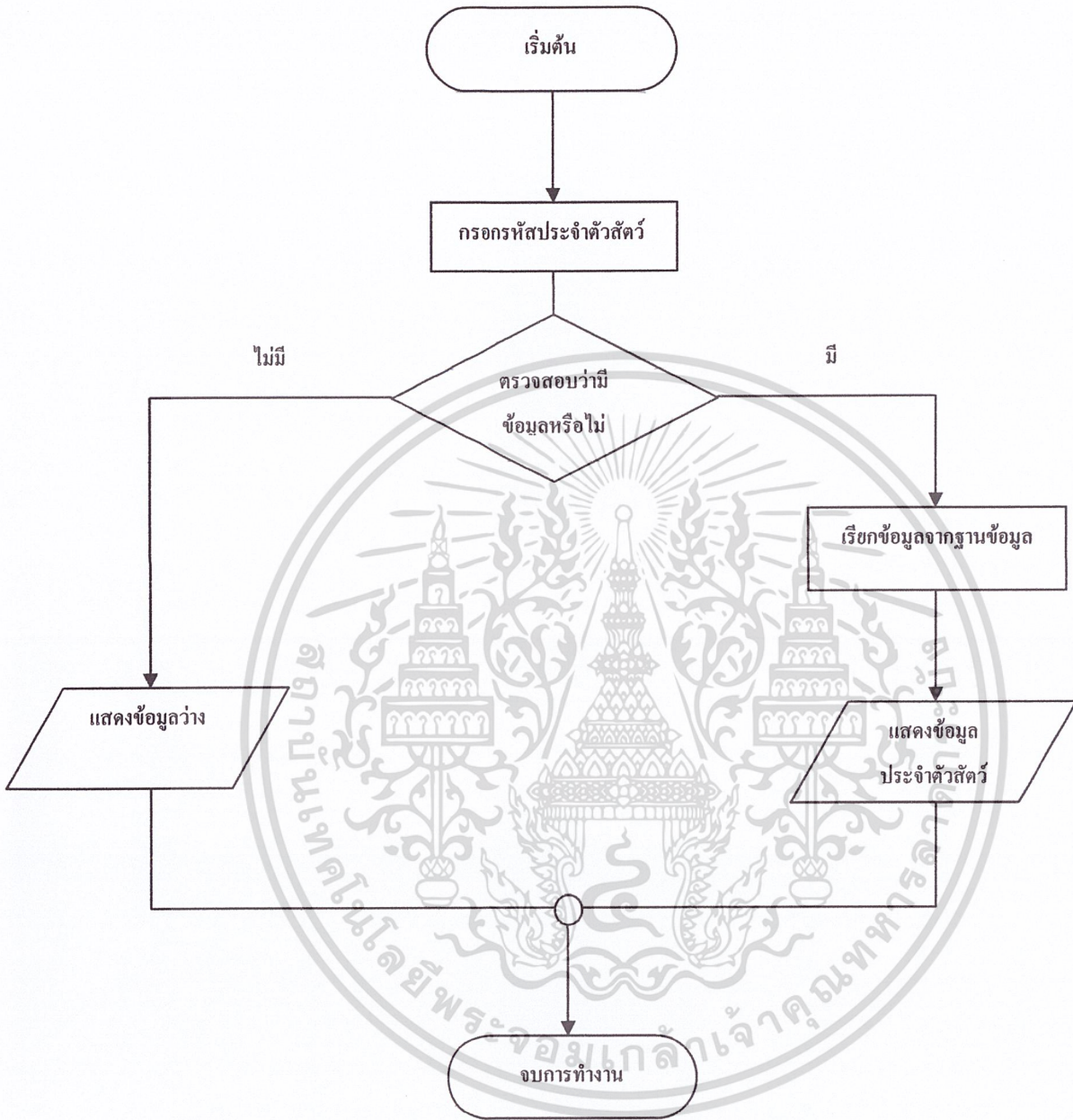
- Get Data เป็นการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน Application โดยจะแสดงข้อมูลทั้งหมดเมื่อผู้ใช้ได้ทำการเรียกข้อมูลขึ้นมาผ่าน โปรแกรม
- Edit Data เป็นการแก้ไขข้อมูลที่อ่านได้ผ่าน โปรแกรม การแก้ไขข้อมูล ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงจากเพศผู้ เป็นเพศเมีย เป็นต้น
- Save Data เป็นการบันทึกข้อมูลของสัตว์หลังจากเช็คข้อมูลว่าถูกต้องแล้ว ผู้ใช้สามารถจะบันทึกข้อมูล โดยนำข้อมูลไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล

### 3.2.3 Flow Chart Diagram แสดงการเก็บข้อมูล



รูปที่ 3.22 Flow Chart Diagram แสดงการเก็บข้อมูล

### 3.2.4 Flow Chart Diagram แสดงการค้นหาข้อมูล



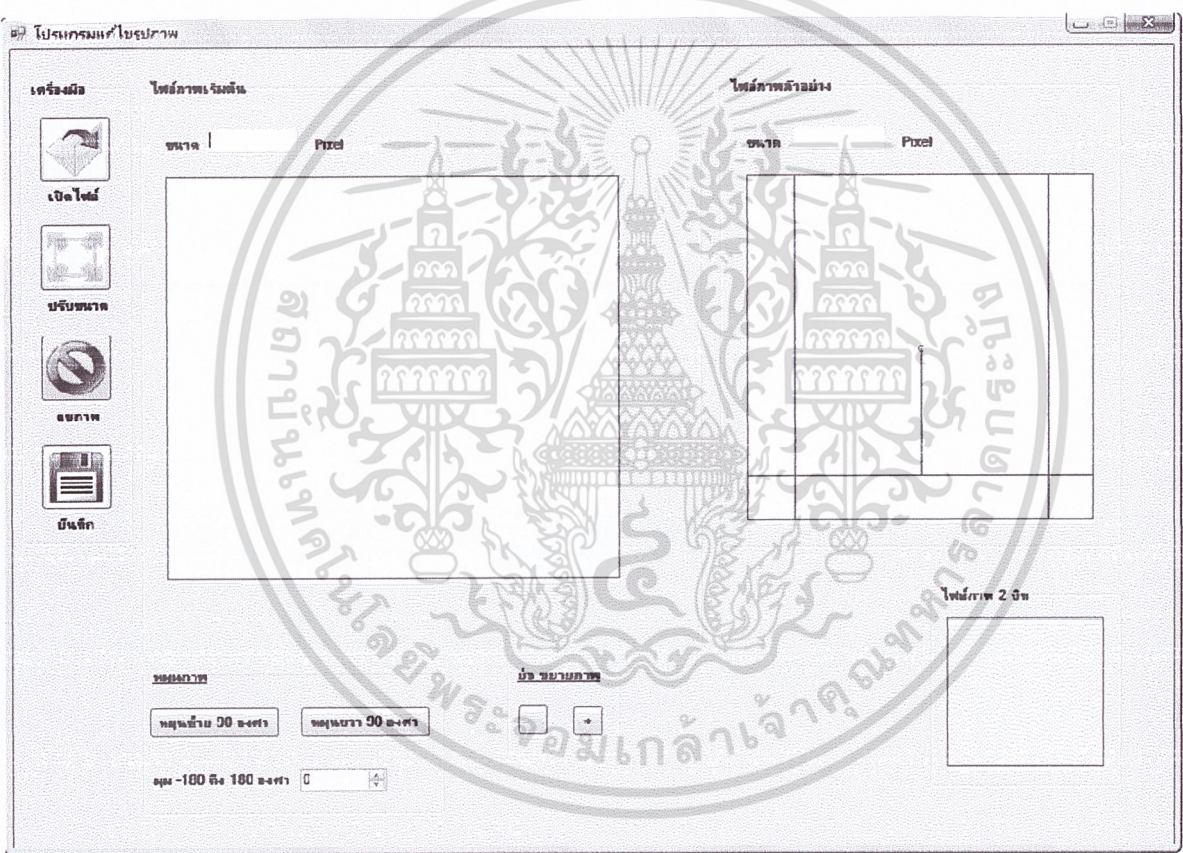
รูปที่ 3.23 Flow Chart Diagram แสดงการค้นหาข้อมูล

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 การทดลองการทำงานของโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ

การทดลองการทำงานของโปรแกรม ซึ่งมีลักษณะการทดลองดังต่อไปนี้

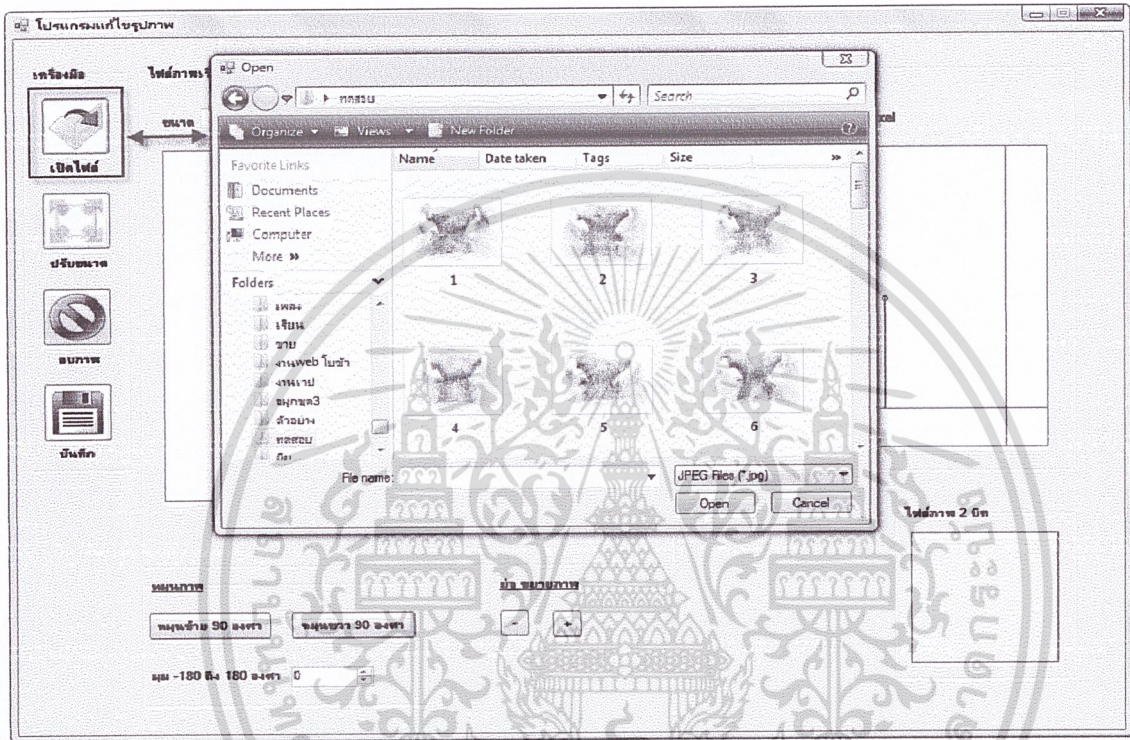


รูปที่ 4.1 หน้าแรกการใช้งานโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.1 การนำไฟล์ภาพเข้ามายังโปรแกรม

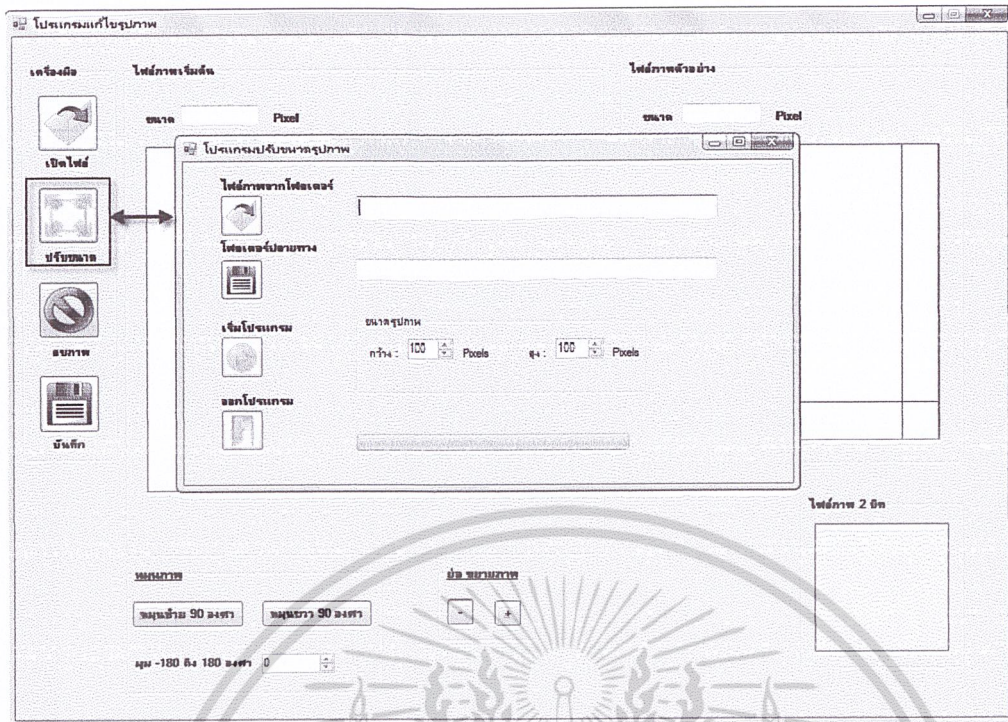
เมื่อผู้ใช้ต้องการนำไฟล์ข้อมูลภาพลงโปรแกรม ให้ กด เปิดไฟล์ โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างให้เลือกไฟล์ภาพที่ต้องการดัดรูป



รูปที่ 4.2 การนำไฟล์ภาพเข้ามายังโปรแกรม

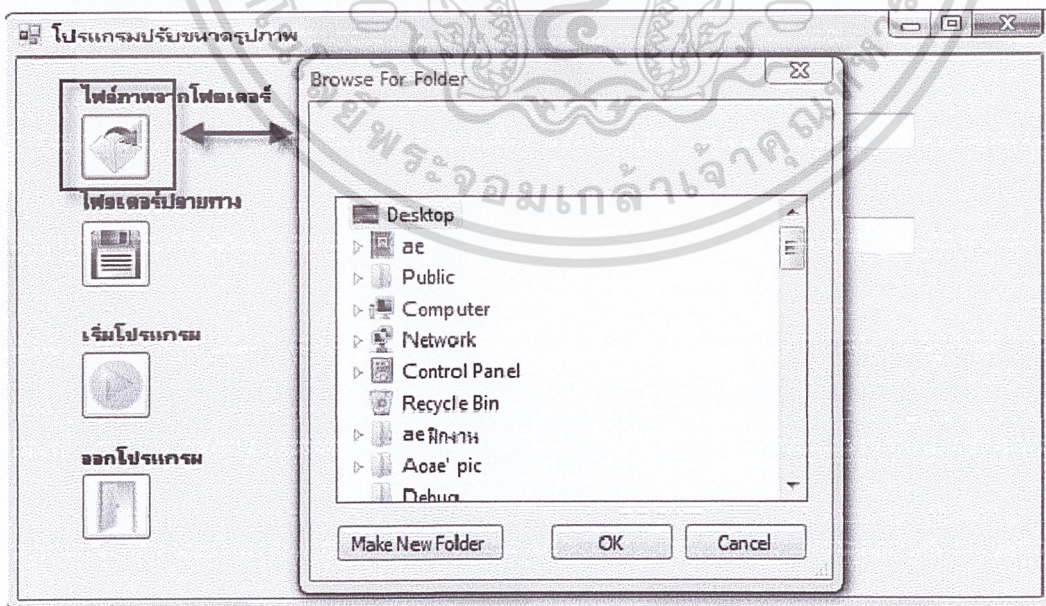
#### 4.1.2 ส่วนของการย่อ/ขยายรูปภาพ

เมื่อผู้ใช้ต้องการย่อ/ขยายภาพ ให้ กด ปรับขนาด โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างใหม่ขึ้นมา ให้ทำการเลือกโฟลเดอร์ที่จะทำการย่อ/ขยายภาพ โดยตัวโปรแกรมสามารถย่อ/ขยายภาพได้ทั้งหมดในโฟลเดอร์



รูปที่ 4.3 หน้าต่างการย่อ/ขยายรูปภาพ

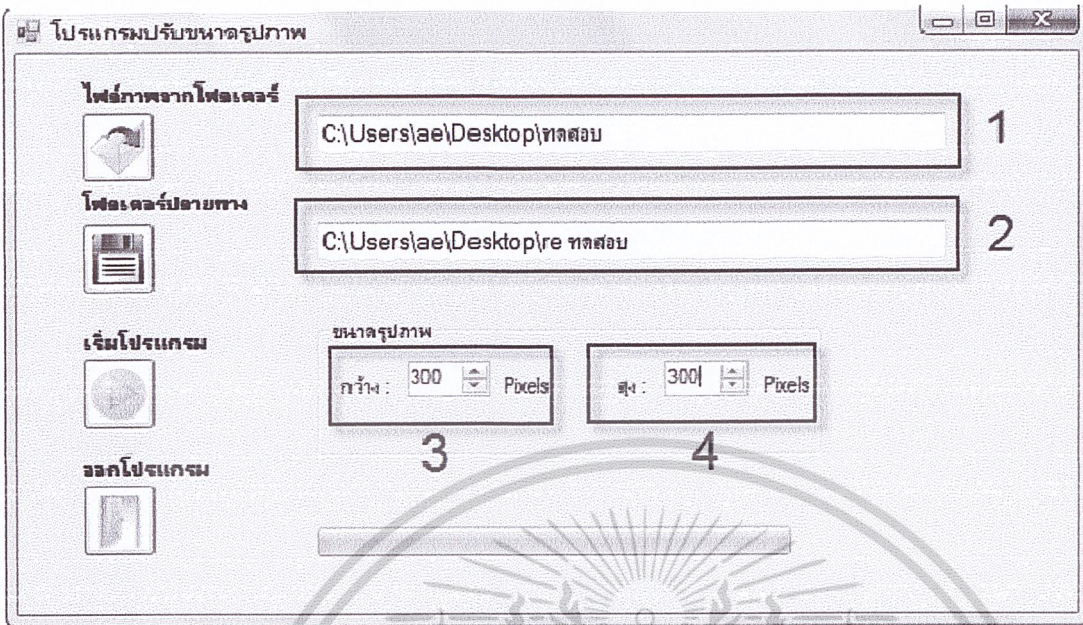
เมื่อได้หน้าต่างโปรแกรมการใช้งานย่อ/ขยาย ภาพแล้ว ให้ทำการคลิกไอคอน รูปภาพจากโฟลเดอร์ดังภาพ



รูปที่ 4.4 ขั้นตอนการนำไฟล์เข้าโปรแกรม ย่อ/ขยาย ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

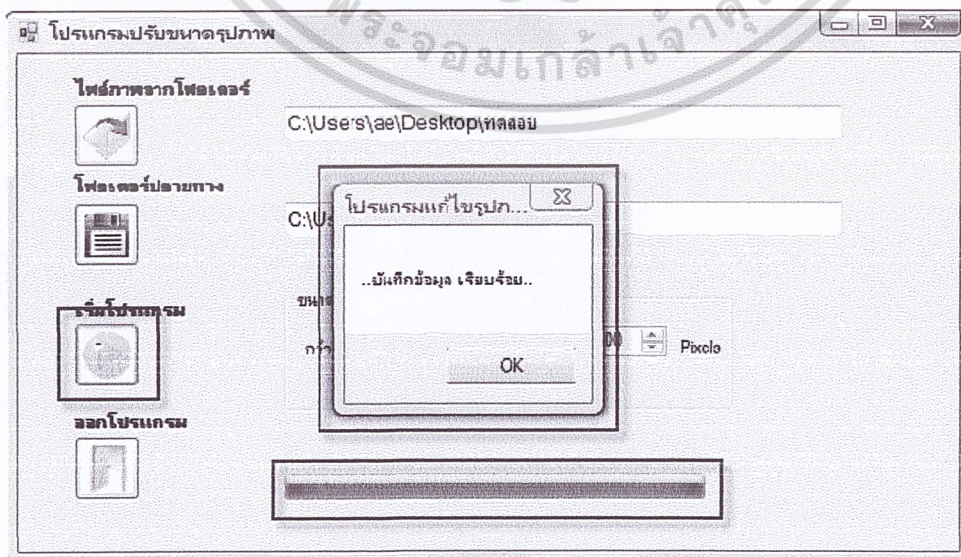
## แสดงการใช้งาน



รูปที่ 4.5 การใช้งานโปรแกรม ย่อ/ขยาย รูปภาพ

- 1.แสดงไดเรกทอรีโฟลเดอร์ที่ต้องการย่อ/ขยาย
- 2.แสดงไดเรกทอรีโฟลเดอร์ที่ต้องการจัดเก็บรูปภาพที่ทำการย่อ/ขยายแล้ว
3. ปรับขนาดความกว้างตามที่ต้องการ
4. ปรับขนาดความสูงที่ต้องการ

จากนั้นให้ทำการกด ไอคอน เริ่มโปรแกรม โปรแกรมจะเริ่มทำการ ย่อ/ขยาย จนเสร็จสมบูรณ์จะปรากฏ แถบแสดงสถานะการทำงานเป็นสีเขียวและหน้าต่างแสดงผลการบันทึก ดังรูปที่

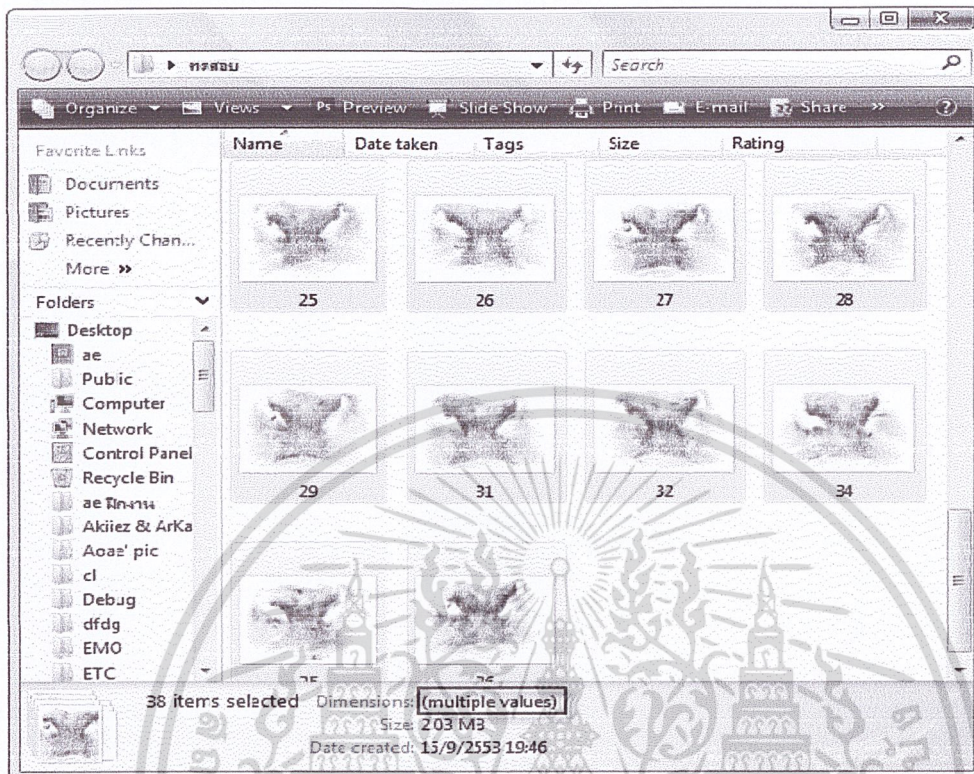


รูปที่ 4.6 การทำงานและการบันทึกข้อมูล โปรแกรมย่อ/ขยาย รูปภาพ

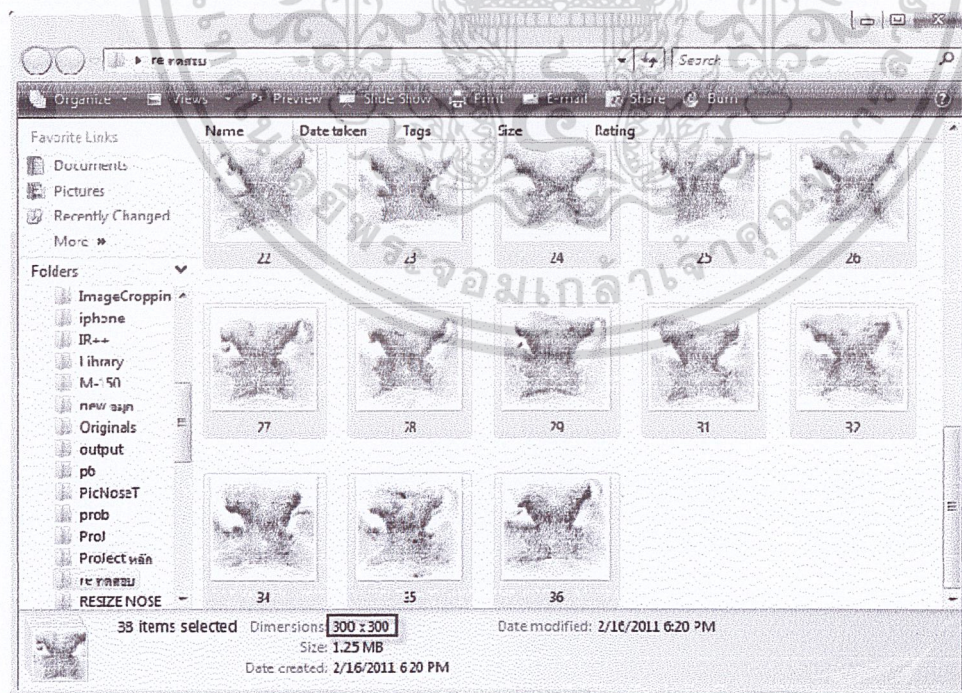
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในท้องถิ่นเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจสอบผลการทำงาน

ในที่นี้ได้แสดงตัวอย่างการทำการย่อภาพ



รูปที่ 4.7 ข้อมูลภาพในโฟลเดอร์ทั้งหมดก่อนทำการย่อขนาดรูปภาพ



รูปที่ 4.8 ข้อมูลทั้งหมดหลังทำการย่อรูปภาพ

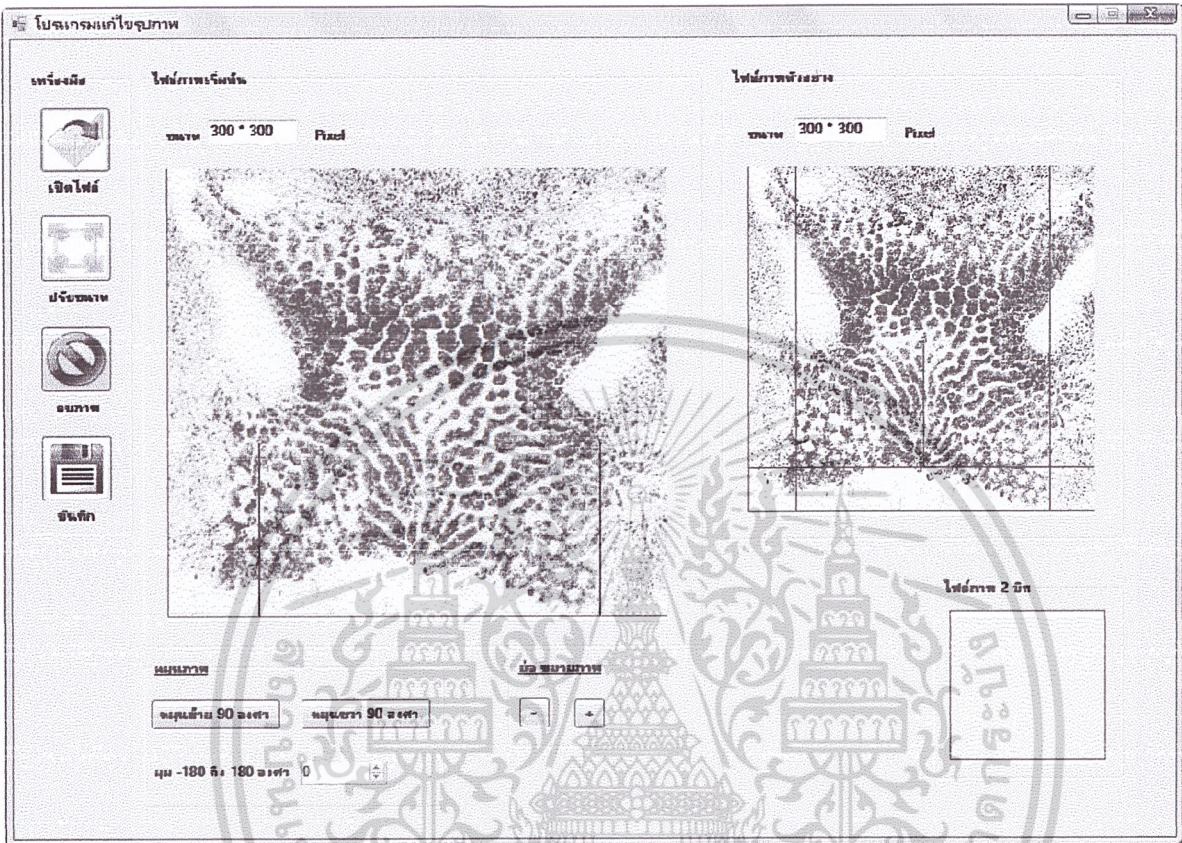
จะเห็นว่าสามารถย่อขนาดภาพได้ทั้งหมดใน โฟลเดอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

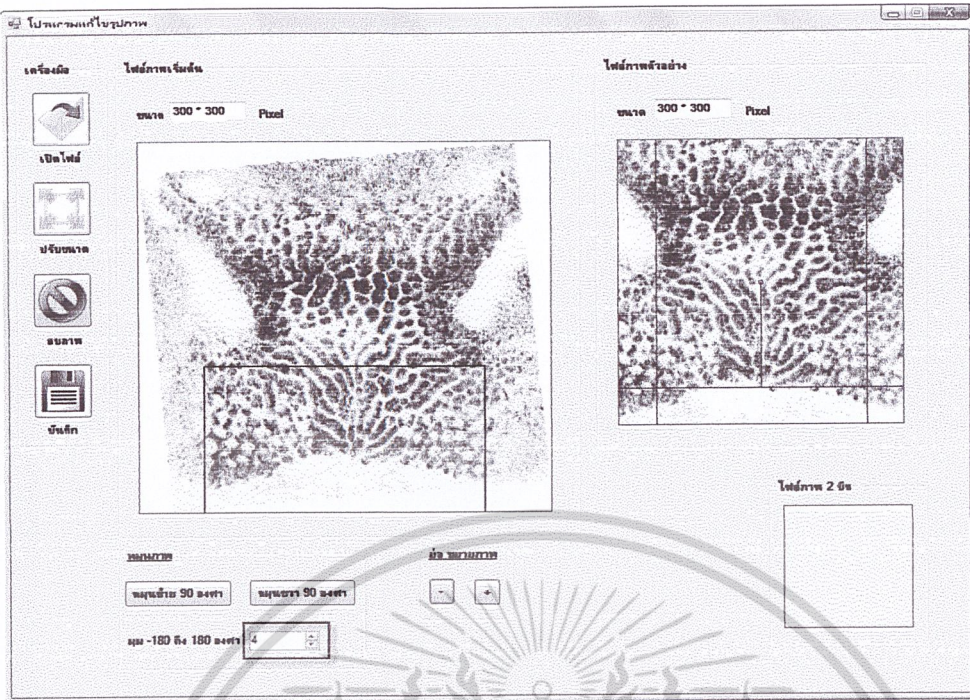
### 4.1.3 แสดงการตัดภาพและการหมุนภาพ

ขั้นแรกทำการเปิดไฟล์ภาพ



รูปที่ 4.9 การนำรูปภาพเข้าโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ

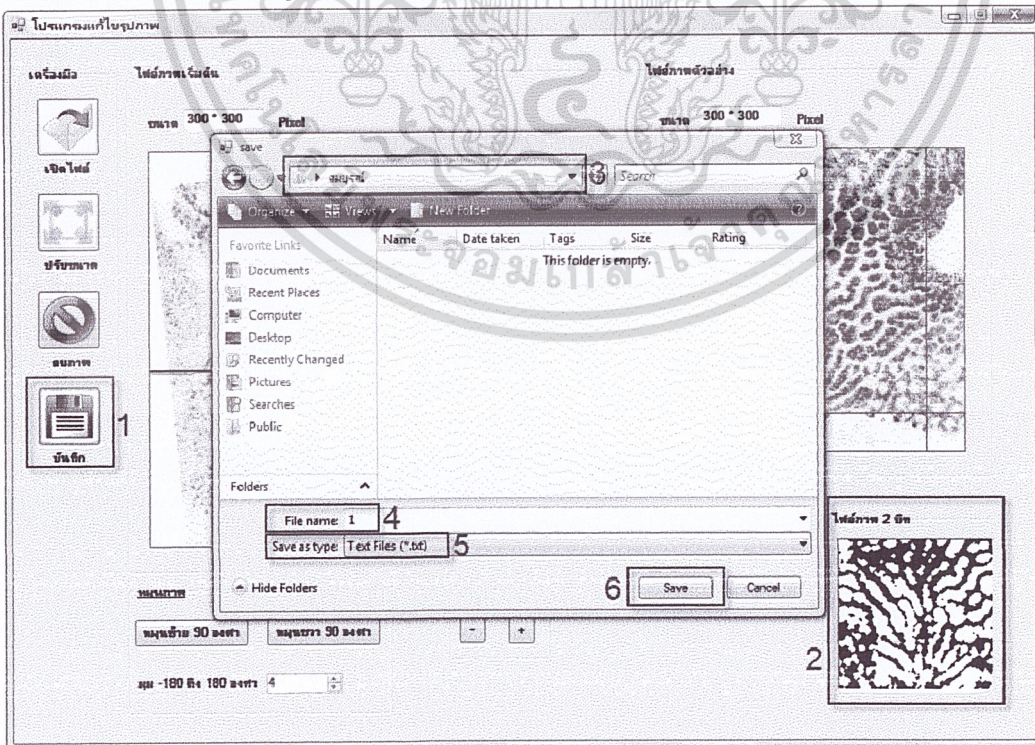
จากนั้นทำการปรับแต่งรูปภาพ โดยการหมุนให้ภาพอยู่สมดุลกึ่งกลาง โดยสามารถปรับขนาดมุมได้-180 ถึง 180 องศา และทำการตัดภาพให้ได้ส่วนที่ต้องการ โดยการเลื่อนเมาส์เลือกส่วนที่ต้องการ และทำการคลิกเมาส์เพื่อจะไปแสดงผลในไฟล์ภาพตัวอย่าง โดยในบลิ๊อคแสดงไฟล์ภาพตัวอย่าง จะมีเส้นไกด์ไลน์ เพื่อเป็นจุดกำหนดในการตัดภาพ เพื่อให้ได้ภาพที่สมบูรณ์และได้ลักษณะภาพที่ใกล้เคียงกันมากที่สุดในแต่ละภาพ เพื่อใช้ในการพิสูจน์ต่อไป ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 แก้ไขภาพเพื่อให้รูปภาพที่สมบูรณ์

#### 4.1.4 แสดงการบันทึกข้อมูลไฟล์ภาพและไฟล์ข้อความ (Text file)

ทำการจัดเก็บไฟล์ภาพที่สมบูรณ์ โดยการเลือกที่ บันทึก เมื่อกดบันทึก โปรแกรมจะแสดงไฟล์ภาพ 2 บิต เพื่อทำการจัดเก็บข้อมูลเป็น Text file ดังรูปที่

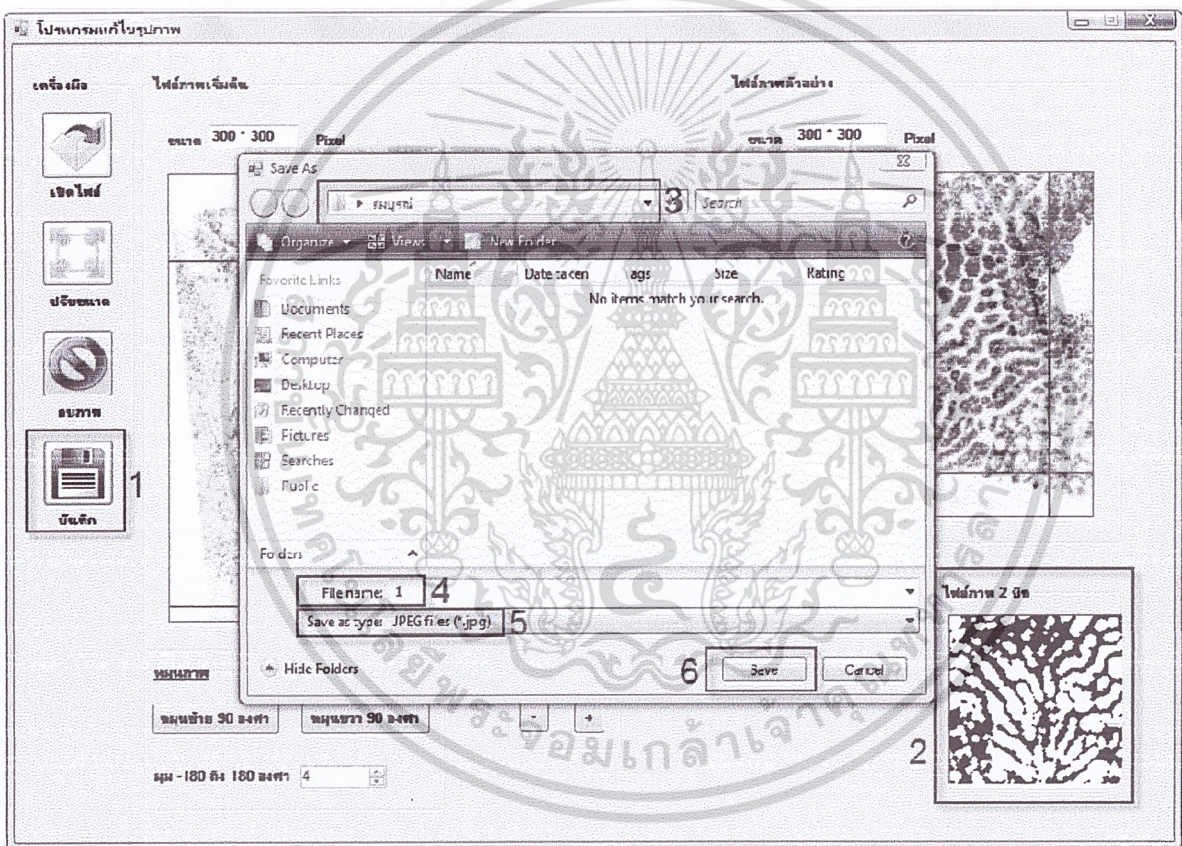


รูปที่ 4.11 การจัดเก็บข้อมูลไฟล์ภาพ เป็น Text file

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีขั้นตอน ดังนี้

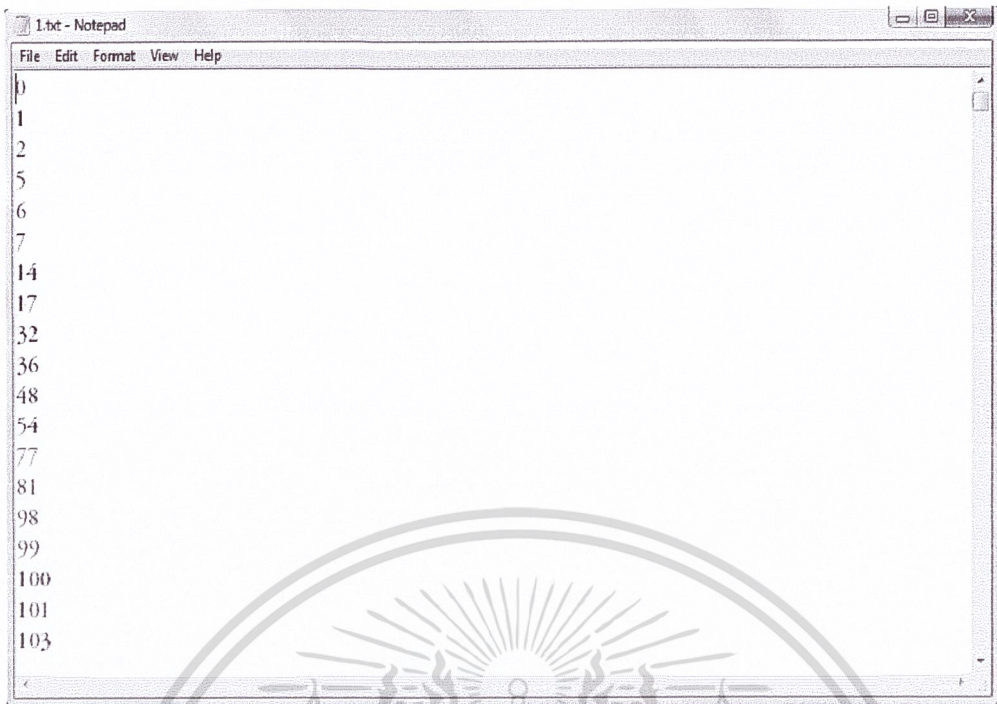
1. คลิก บันทึก เพื่อทำการเก็บไฟล์ภาพ
2. โปรแกรมแสดงไฟล์ภาพ 2 บิต เพื่อทำการเก็บข้อมูลเป็น Text file
3. เลือกไดเรกทอรีในการเก็บ Text file
4. ตั้งชื่อไฟล์ Text file
5. เลือกชนิดของไฟล์
6. ทำการบันทึกข้อมูล



รูปที่ 4.12 การจัดเก็บข้อมูลไฟล์ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





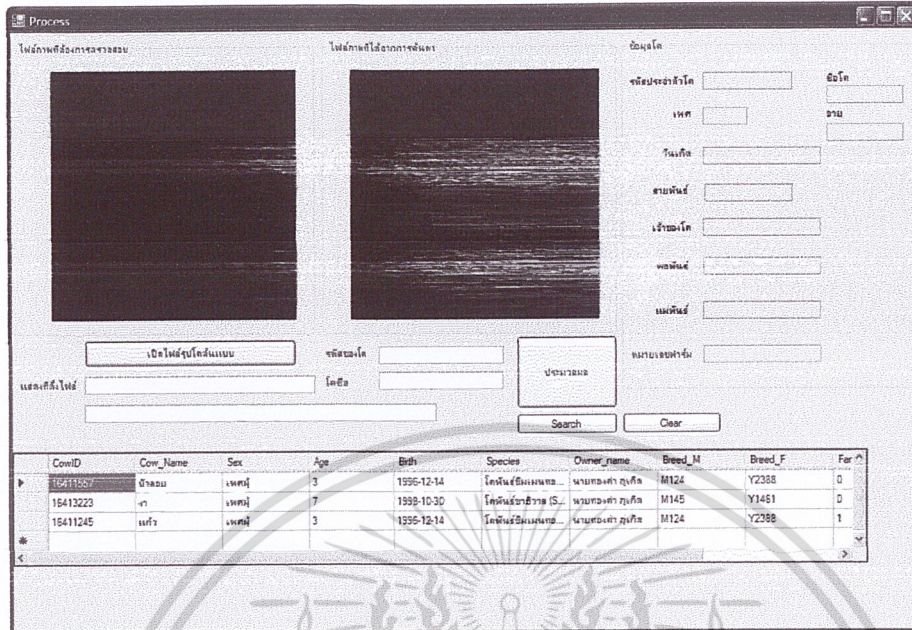
รูปที่ 4.14 ข้อมูลการบันทึกภาพเป็นไฟล์ข้อความ

## 4.2 การแสดงผลของโปรแกรมระบุตัวสัตว์

ผลการทดลอง

1. ผลการหาคุณลักษณะเด่นของโคแต่ละตัว
2. ผลการพิสูจน์เอกลักษณ์ของโค กับภาพอ้างอิง

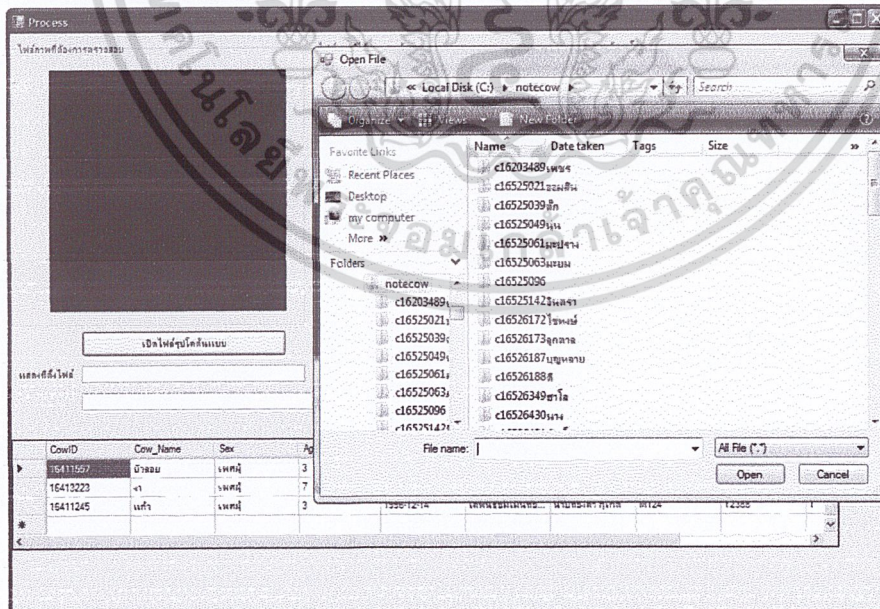
## 4.2.1 การทดลองโปรแกรมระบุตัวโค



รูปที่ 4.15 หน้าแรกโปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของโค

### ขั้นตอนที่ 1

ทำการเปิดไฟล์รูปโคต้นแบบที่ต้องการค้นหาข้อมูล

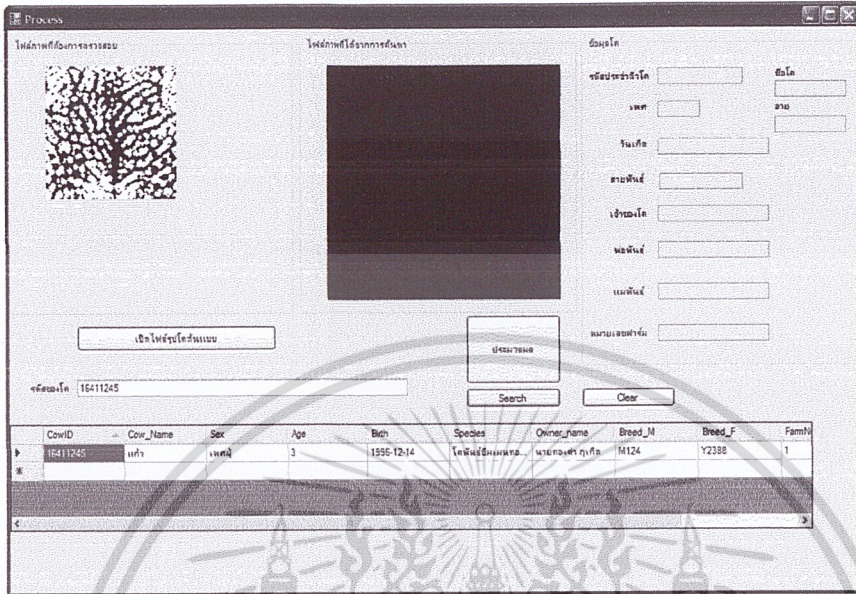


รูปที่ 4.16 การเปิดไฟล์รูปโคต้นแบบที่ต้องการค้นหาข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนที่ 2

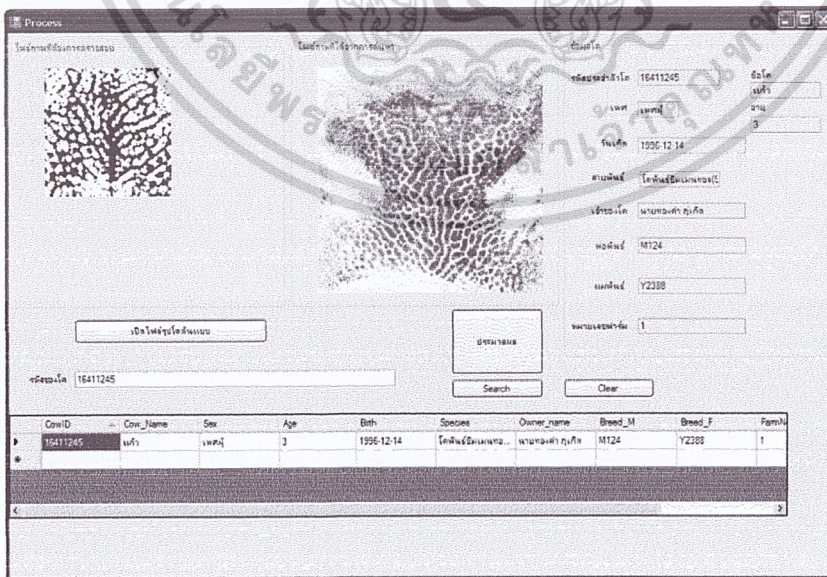
คลิกที่ปุ่มประมวลผล จะขึ้นรหัสโค เพื่อทำการยืนยันต่อ



รูปที่ 4.17 ขั้นตอนการทำงาน โปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของโค

## ขั้นตอนที่ 3

คลิกที่ปุ่มค้นหาโค เพื่อทำการเช็คข้อมูลรูปภาพที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับข้อมูลต้นแบบ ผลลัพธ์ที่ได้จะได้อัปโหลดรูปภาพที่ต้องการค้นหา พร้อมทั้งข้อมูลของตัวโคนั้นๆ



รูปที่ 4.18 ขั้นตอนการประมวลผล โปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของโค

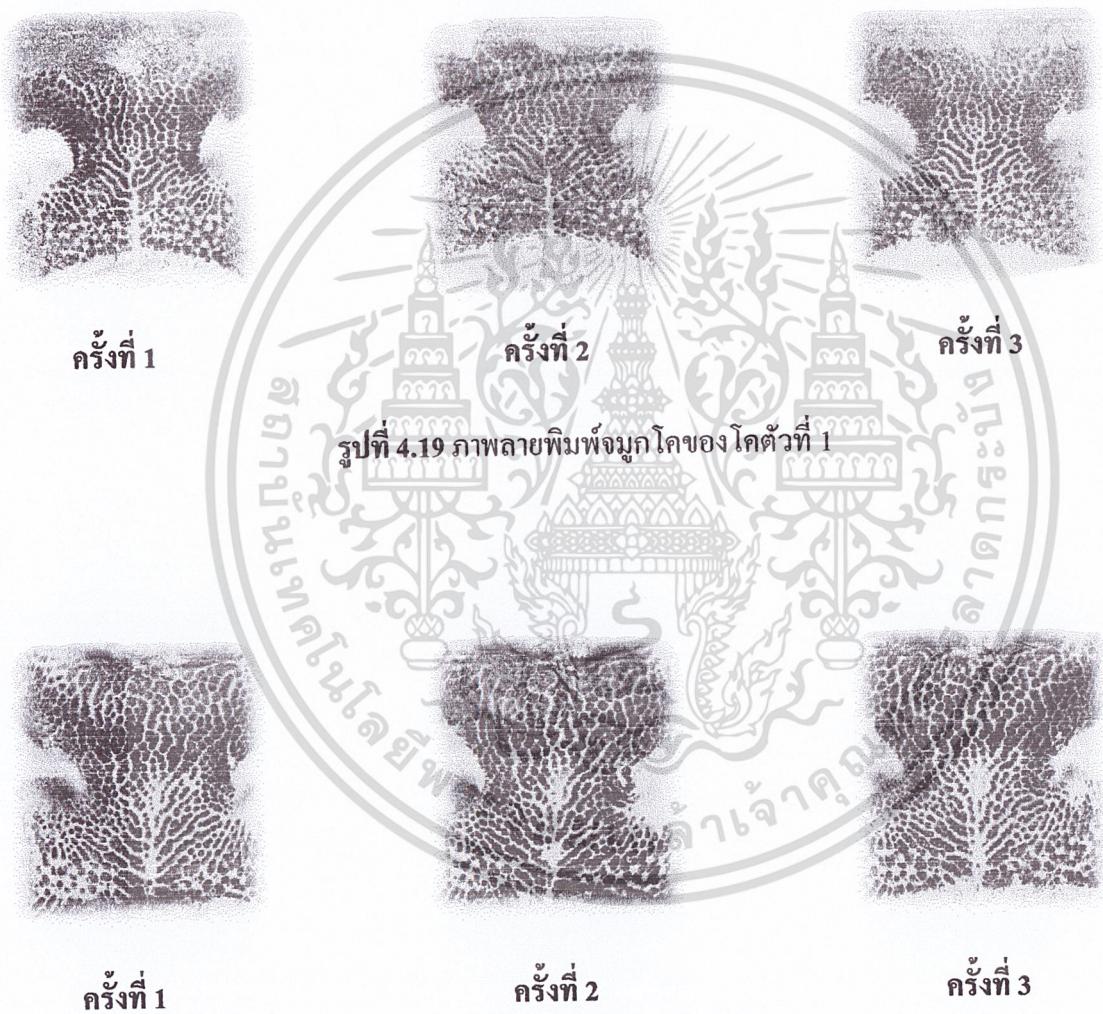
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 54 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 ผลการทดลองของโปรแกรมพิสูจน์สัตว์

#### 4.3.1 ผลการแสดงผลภาพต้นแบบที่ได้จากโปรแกรมแต่งภาพ

มีด้วยกันสามภาพต่อตัวโคเดียวกัน เพื่อทำการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล

ผลการทดลองแสดงดังรูป



รูปที่ 4.19 ภาพลายพิมพ์จมูกโคของโคตัวที่ 1

รูป 4.20 ภาพลายพิมพ์จมูกโคของโคตัวที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 55 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.2 ผลการหาลักษณะเด่นของลายพิมพ์จมูกโคของแต่ละตัว

จากการทดลองการหาลักษณะเด่นของลายพิมพ์จมูกวัวของโคแต่ละตัว ผลการทดลองแสดงดังรูป



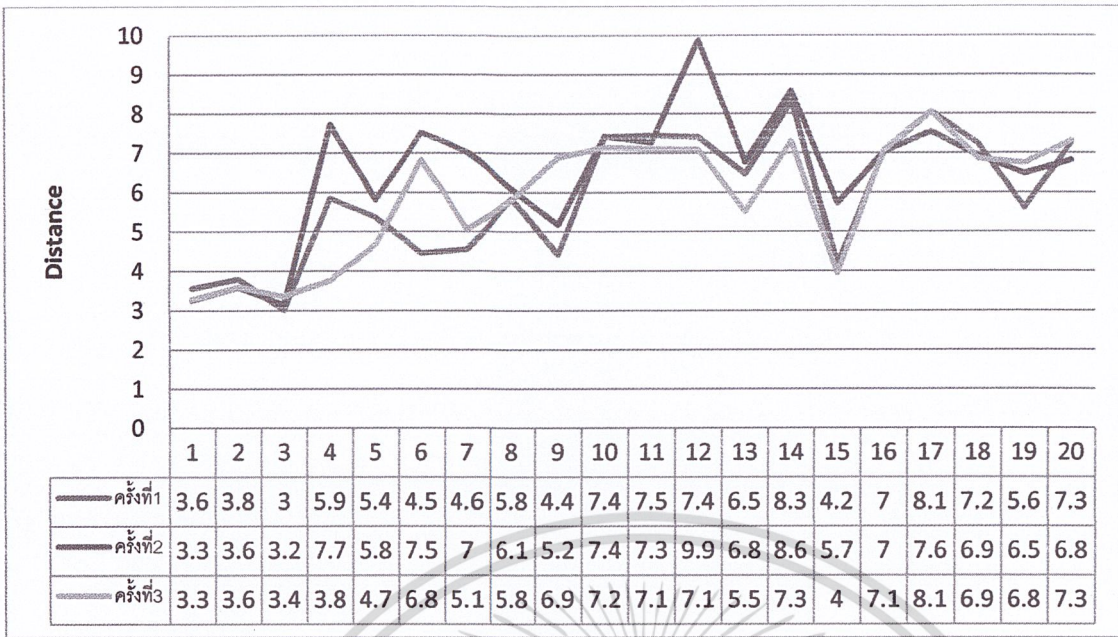
รูป 4.21 ภาพลักษณะลายพิมพ์จมูกที่ผ่านกระบวนการแล้วของ โคตัวที่ 1



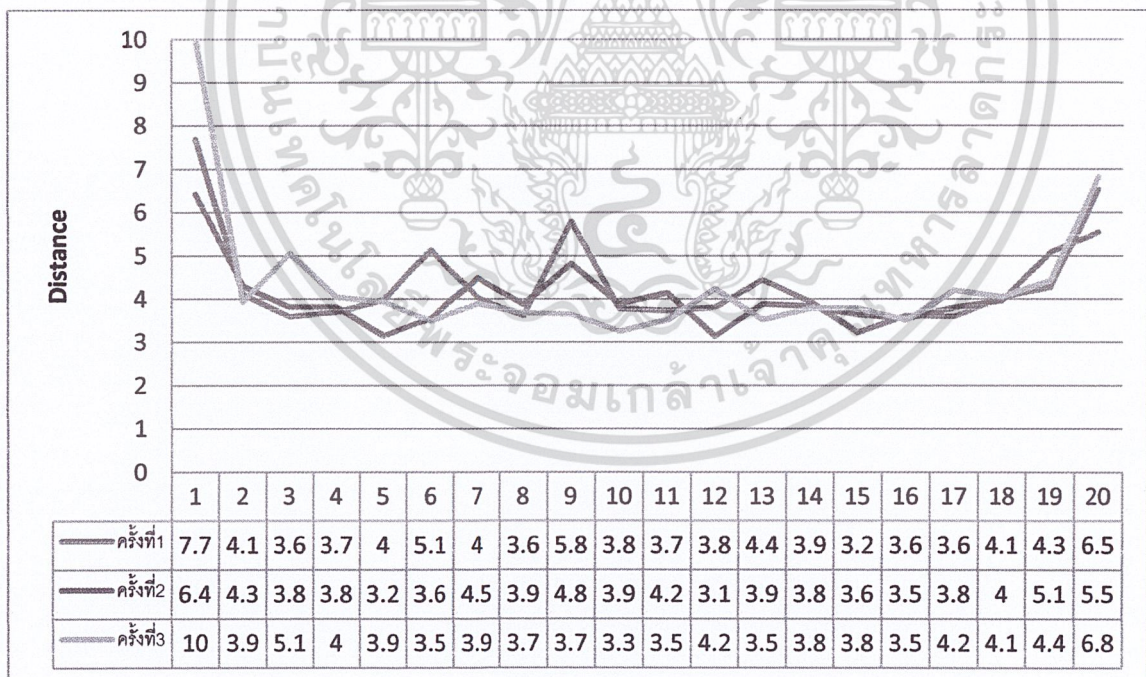
รูปที่ 4.22 ภาพลักษณะลายพิมพ์จมูกที่ผ่านกระบวนการแล้วของ โคตัวที่ 2

#### 4.3.3 ผลการพิสูจน์เอกลักษณ์บนจมูกโค กับภาพอ้างอิง

จากการทดลองถ้าต้องการทราบว่าข้อมูลที่นำมาทดสอบนั้นเป็น โคตัวเดียวกันกับ โคที่มีอยู่ในฐาน มูลนั้นเป็นตัวเดียวกันหรือไม่นั้น จะต้องดูจากจุดที่กราฟมีระยะน้อยที่สุด หรือจุดที่กราฟต่ำสุดนั่นเอง โดยจะแสดงกราฟผลการทดลองการพิสูจน์เอกลักษณ์ตัวโค 2 ตัว ๆ ละ 3 ครั้ง โดยเปรียบเทียบกับข้อมูล อ้างอิงของโคทั้งหมด 20 ตัว ซึ่งในฐานข้อมูลของเรามีทั้งหมด 100 ตัว ดังแสดงในรูปที่



รูปที่ 4.23 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะห่างแบบยูคลิดของโคตัวที่ 1



รูปที่ 4.24 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะห่างแบบยูคลิดของโคตัวที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเป็น 57 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างแบบยูคลิดของโคทิงสองตัวจะพบข้อผิดพลาด ทั้งสองตัวเลขอันน่าจะมีผลเนื่องมาจากไม่สามารถกำหนดให้ภาพอยู่ในลักษณะมาตรฐานเดียวกันได้ ทำให้ภาพอยู่ที่ตำแหน่งเพี้ยนไปดังรูป 4.25

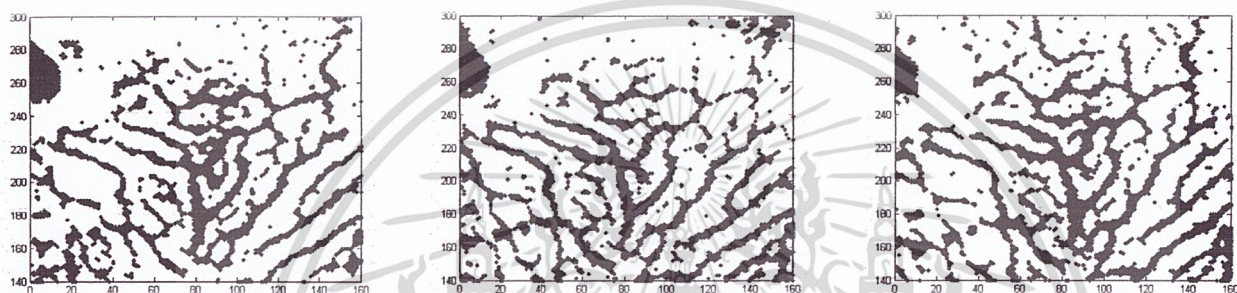


รูปที่ 4.25 ผลการเปรียบเทียบระหว่างแบบยูคลิดของโคทิงสองตัว

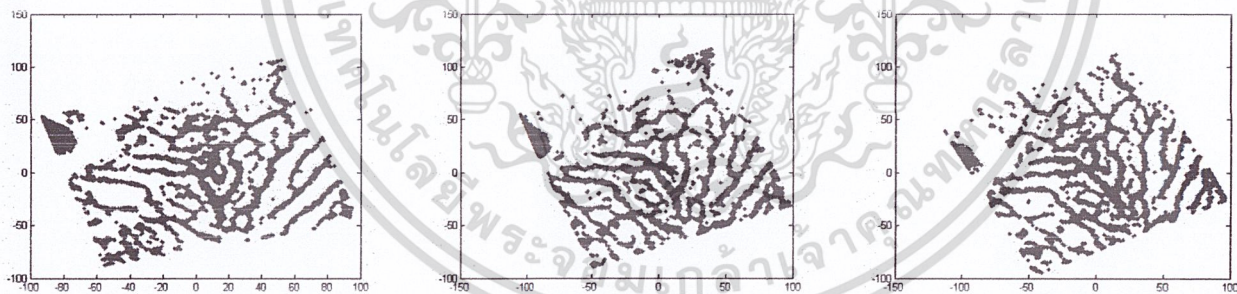
และจากรูปนี้จะพบว่าภาพที่ได้หลังจากการทดลองนี้ ภาพมีการเรียงตัวที่ผิดออกจากกันทำให้เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างยูคลิดจึงมีความเพี้ยนสูงแต่สามารถแก้ไขเพื่อเพิ่มความถูกต้องของข้อมูลได้โดยโปรแกรมแต่งภาพที่จะมีการเพิ่มเส้นไกด์เปรียบเทียบเพื่อเพิ่มความถูกต้องให้ข้อมูล



รูปที่ 4.26 ภาพต้นแบบโคตวที่ 1 ก่อนผ่านกระบวนการ

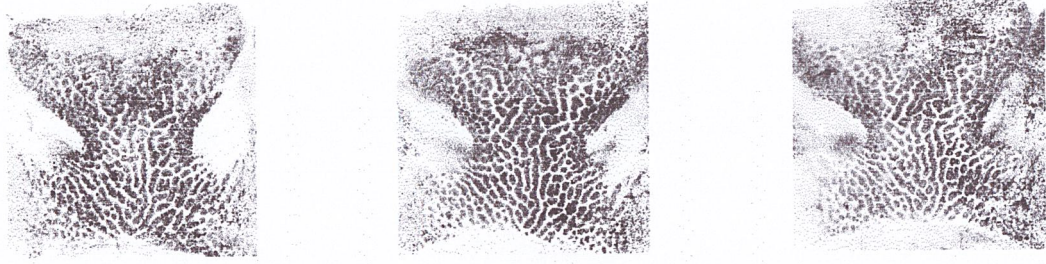


รูปที่ 4.27 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตวที่ 1

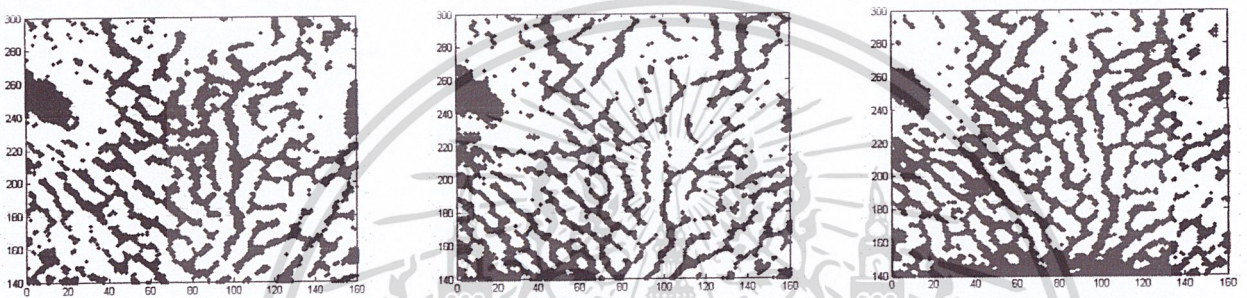


รูปที่ 4.28 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตวที่ 1

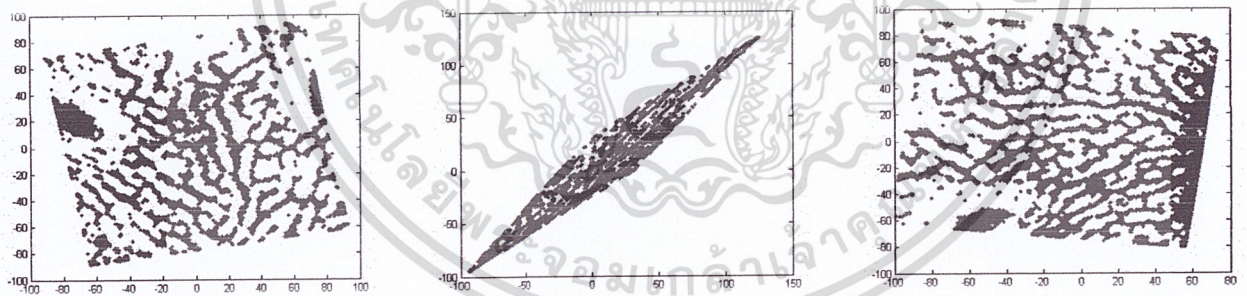
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 59 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.29 ภาพต้นแบบโคตัวที่ 2 ก่อนผ่านกระบวนการ

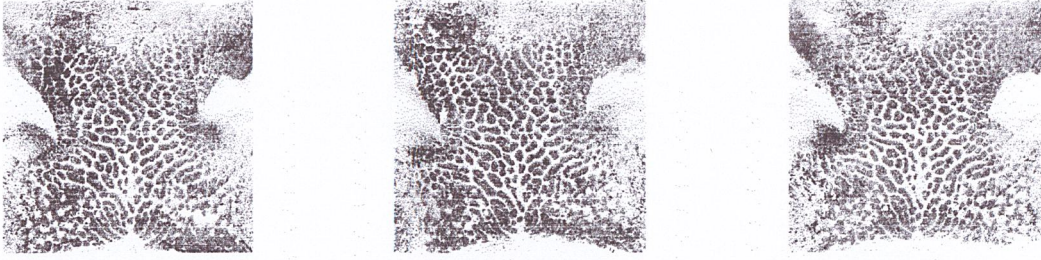


รูปที่ 4.30 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 2

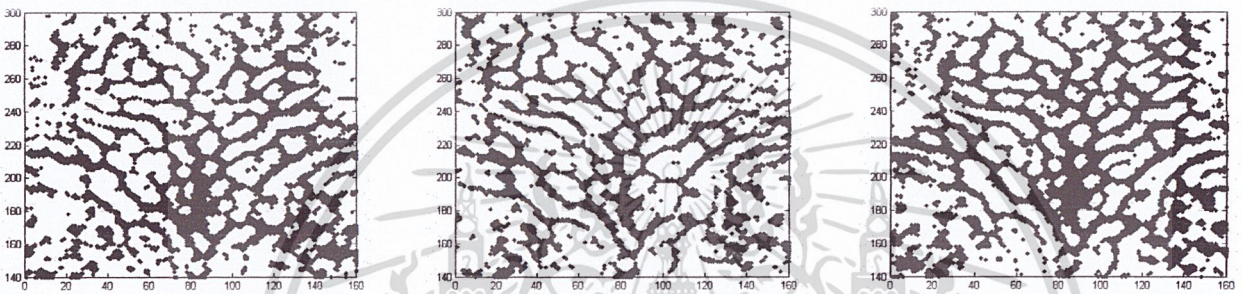


รูปที่ 4.31 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 2

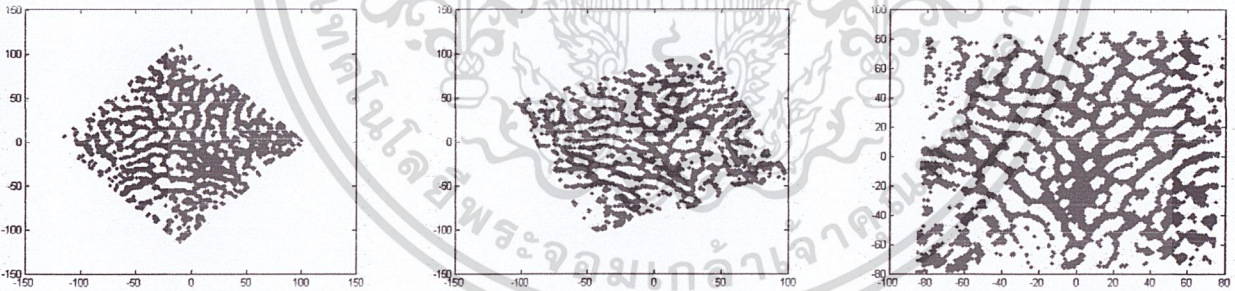
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 60 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.32 ภาพต้นแบบโคตัวที่ 3 ก่อนผ่านกระบวนการ

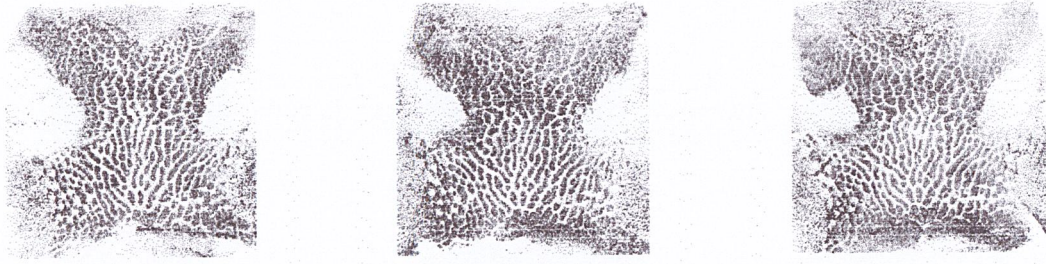


รูปที่ 4.33 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 3

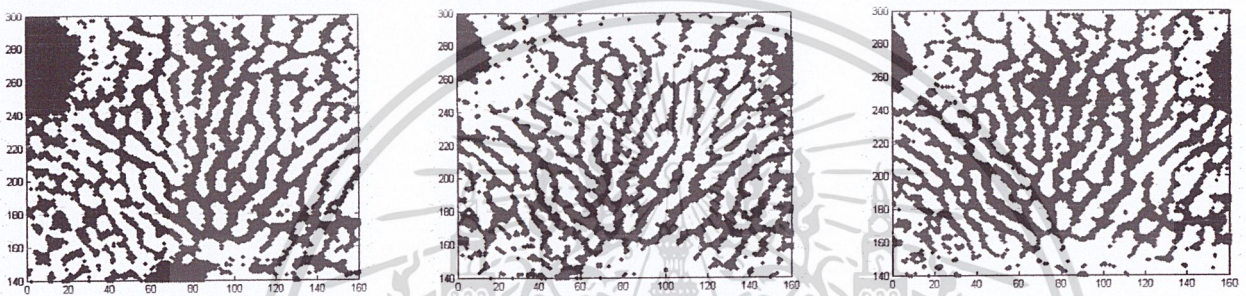


รูปที่ 4.34 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 3

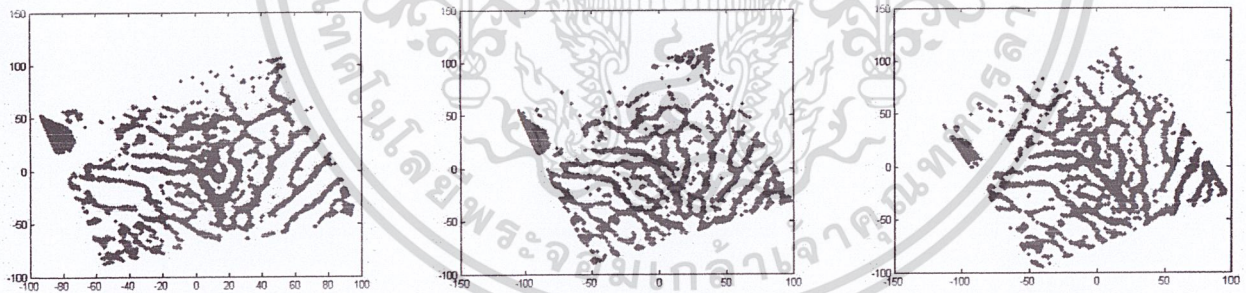
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 61 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.35 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 4 ก่อนผ่านกระบวนการ

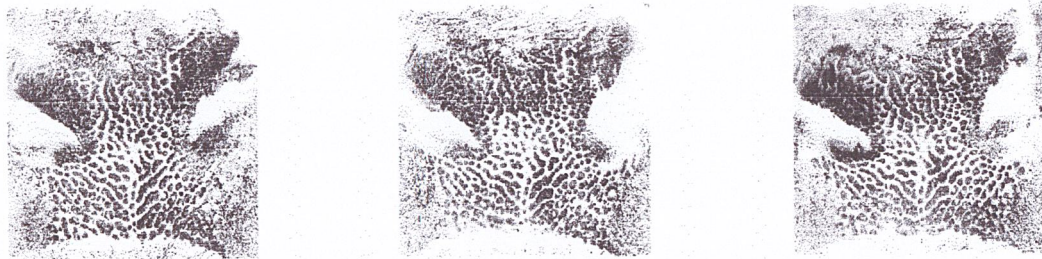


รูปที่ 4.36 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 4

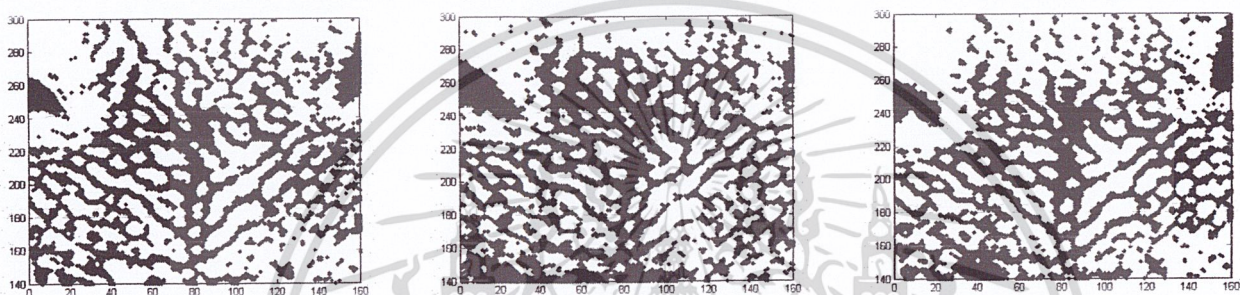


รูปที่ 4.37 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 4

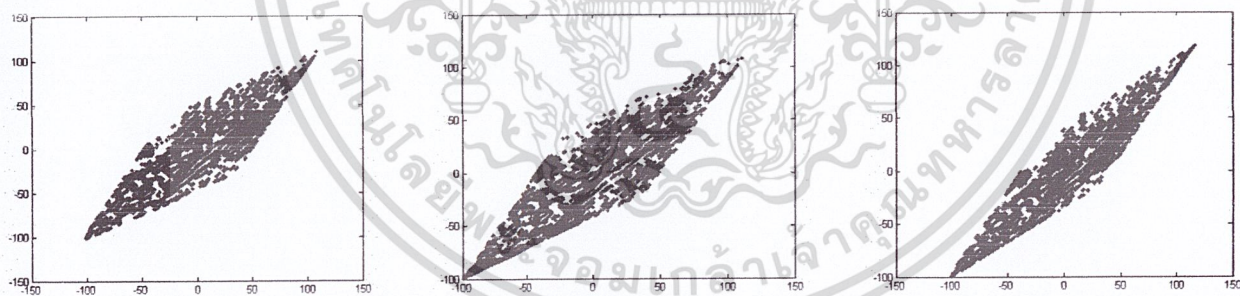
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 62 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.38 ภาพต้นแบบโคตตัวที่ 5 ก่อนผ่านกระบวนการ

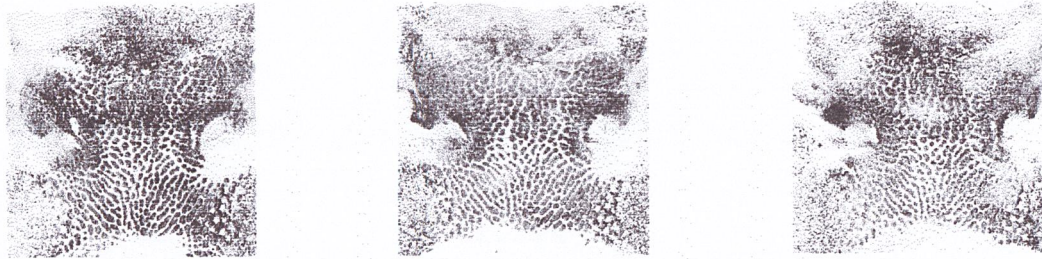


รูปที่ 4.39 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตตัวที่ 5

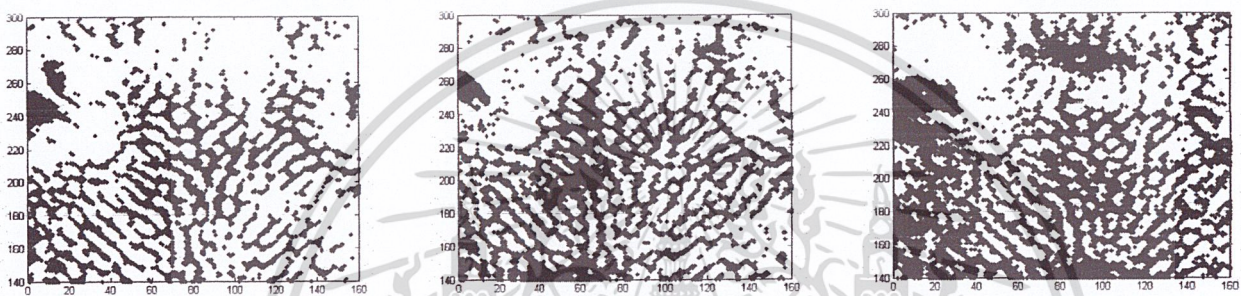


รูปที่ 4.40 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตตัวที่ 5

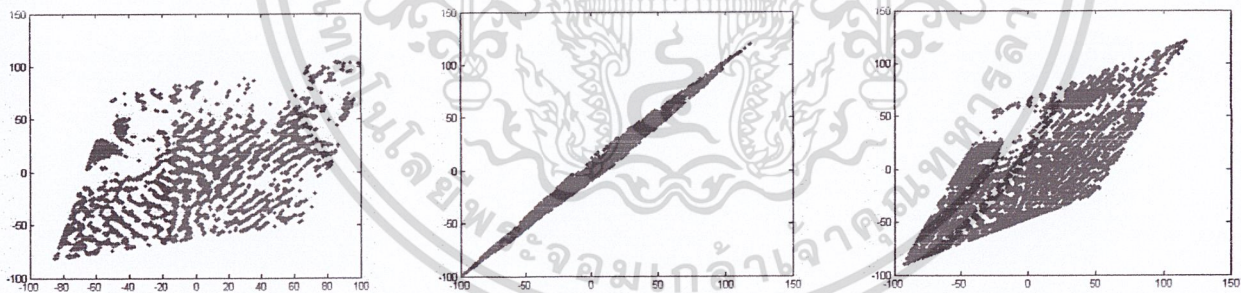
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 63 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.41 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 6 ก่อนผ่านกระบวนการ

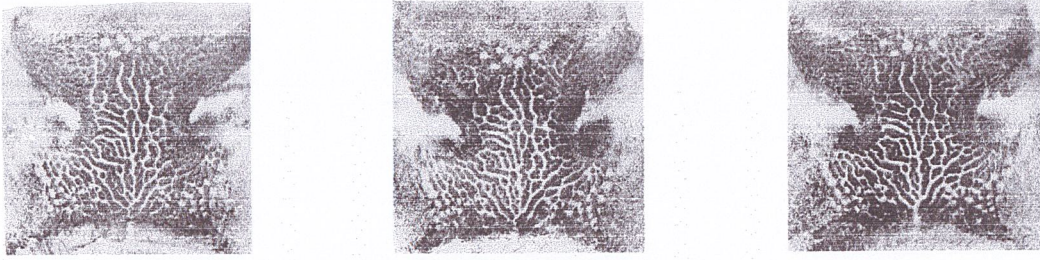


รูปที่ 4.42 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 6

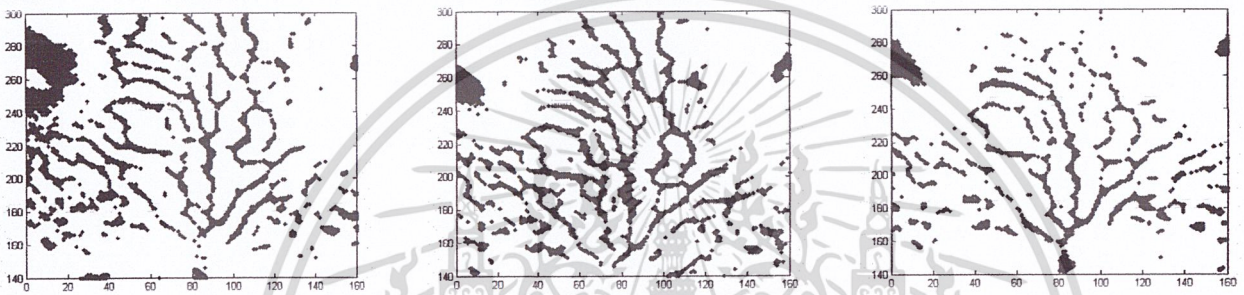


รูปที่ 4.43 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 6

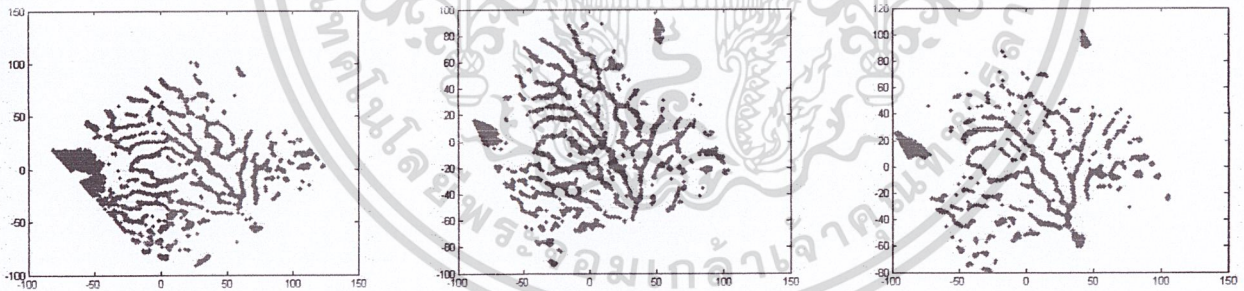
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 64 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.44 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 7 ก่อนผ่านกระบวนการ



รูปที่ 4.45 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 7

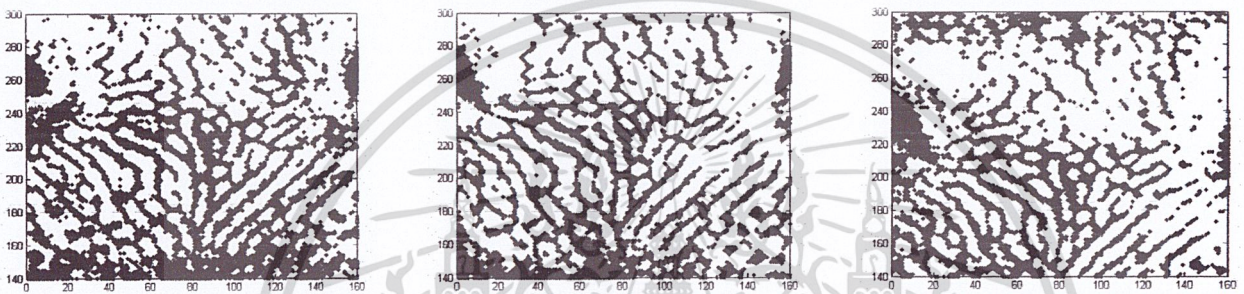


รูปที่ 4.46 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 7

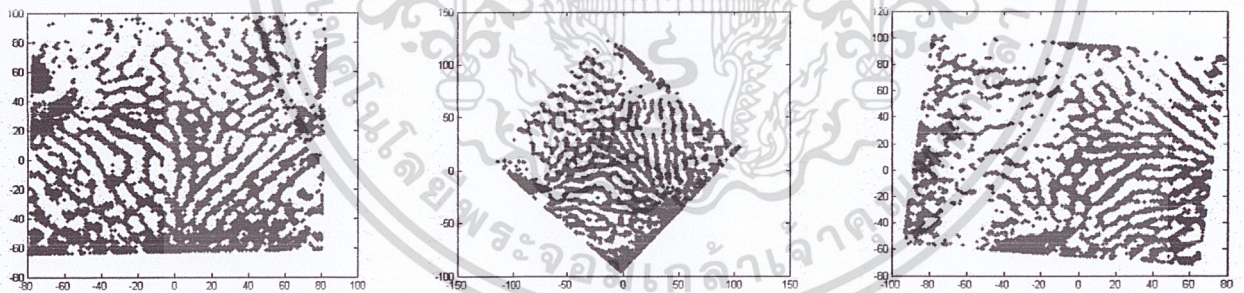
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 65 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.47 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 8 ก่อนผ่านกระบวนการ

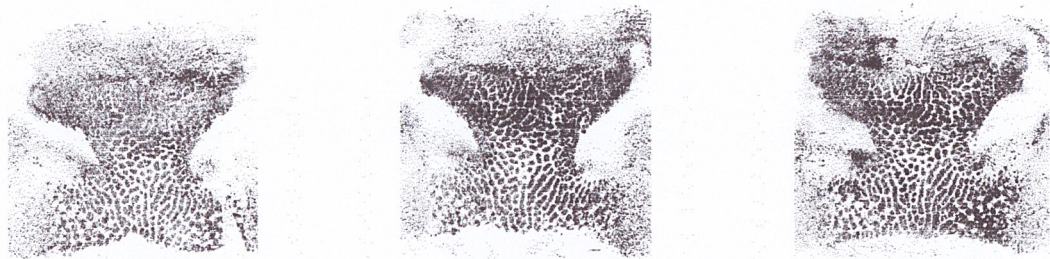


รูปที่ 4.48 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 8

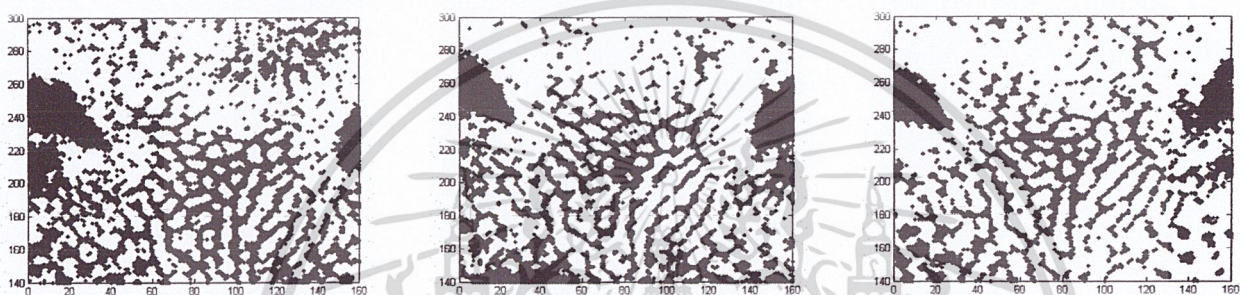


รูปที่ 4.49 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 8

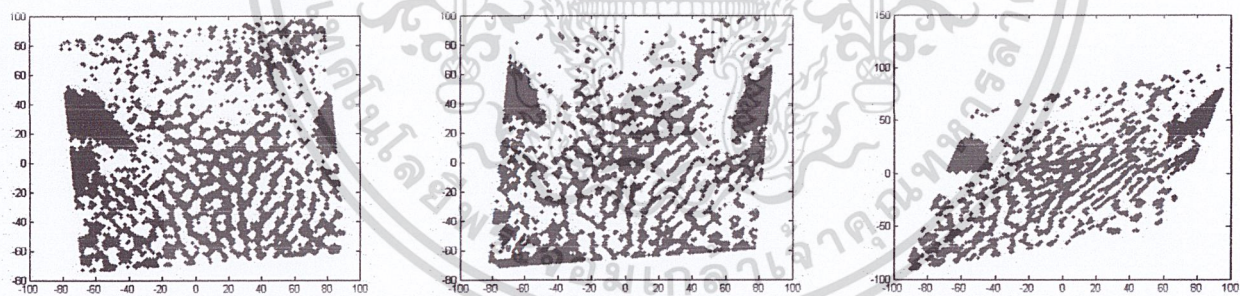
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ **66** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.50 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 9 ก่อนผ่านกระบวนการ

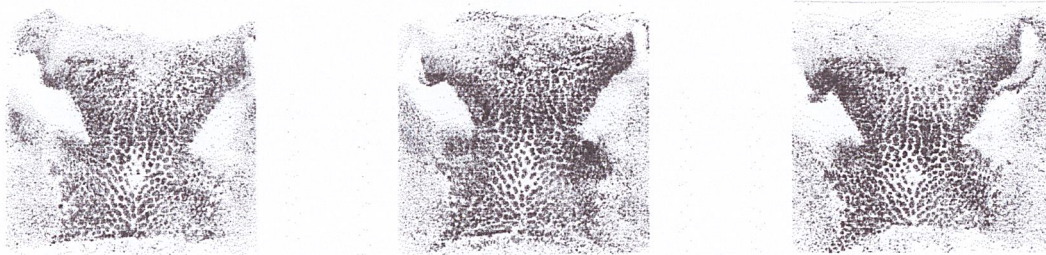


รูปที่ 4.51 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 9

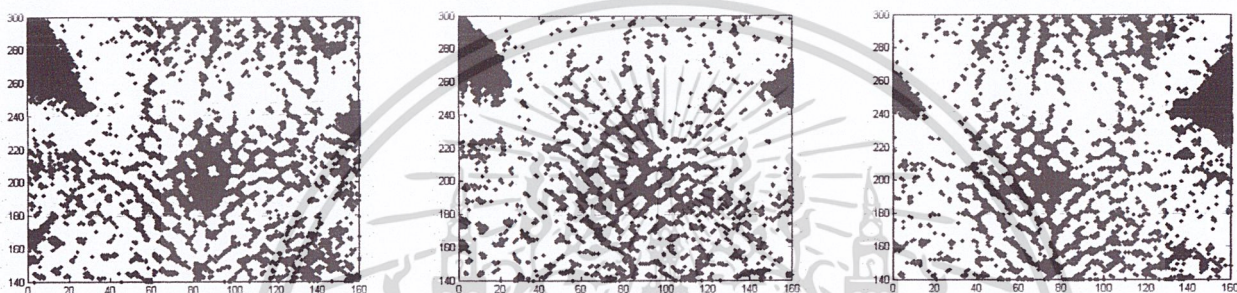


รูปที่ 4.52 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 9

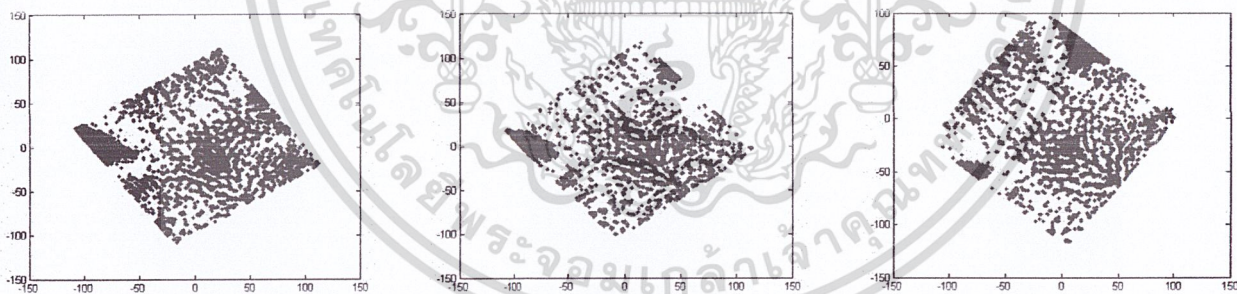
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 67 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.53 ภาพต้นแบบโคตัวที่ 10 ก่อนผ่านกระบวนการ

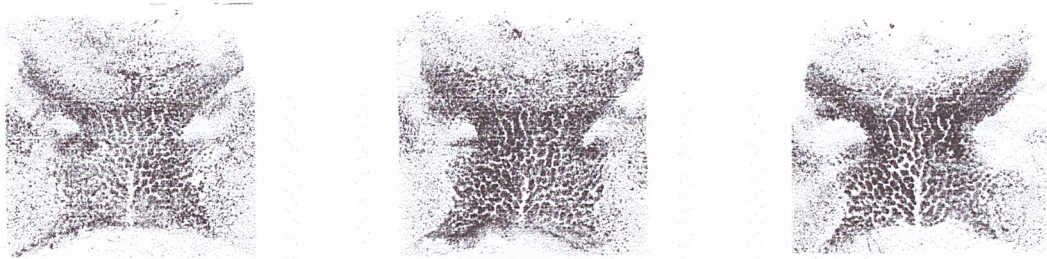


รูปที่ 4.54 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 10

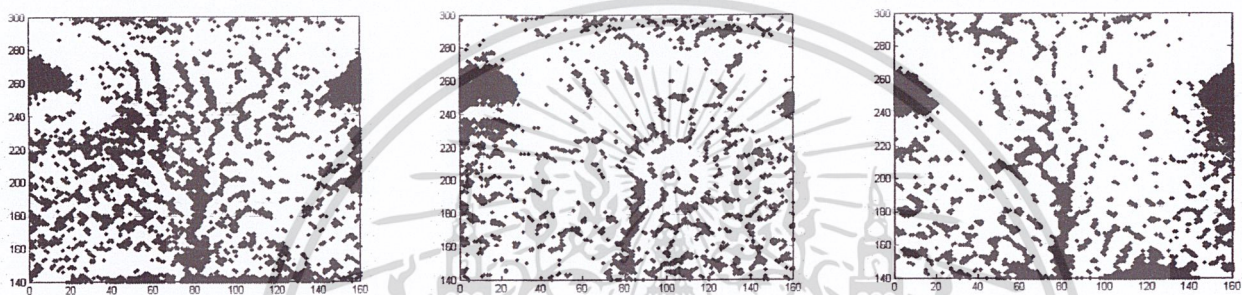


รูปที่ 4.55 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 10

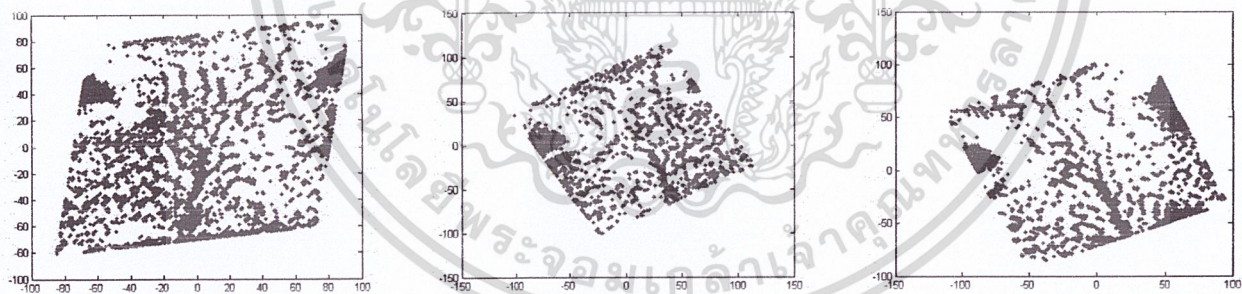
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 68 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.56 ภาพต้นแบบโคตว์ที่ 11 ก่อนผ่านกระบวนการ



รูปที่ 4.57 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตว์ที่ 11

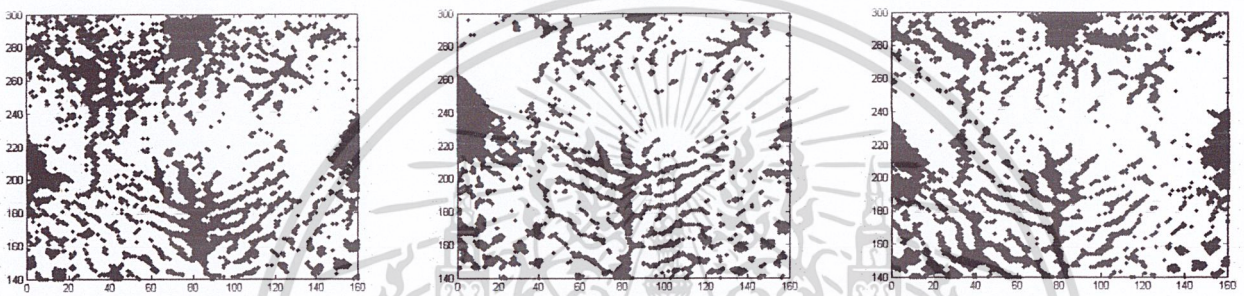


รูปที่ 4.58 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตว์ที่ 11

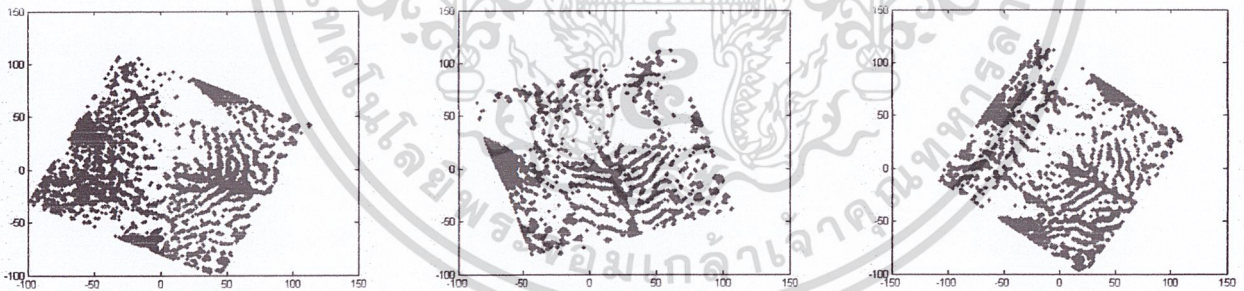
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 69 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.59 ภาพต้นแบบ โคตตัวที่ 12 ก่อนผ่านกระบวนการ

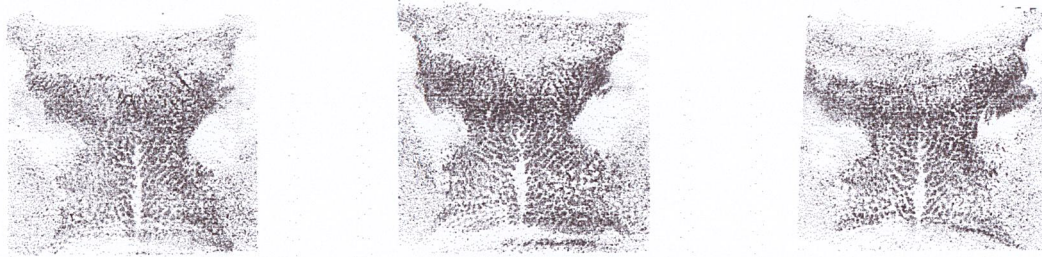


รูปที่ 4.60 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตตัวที่ 12

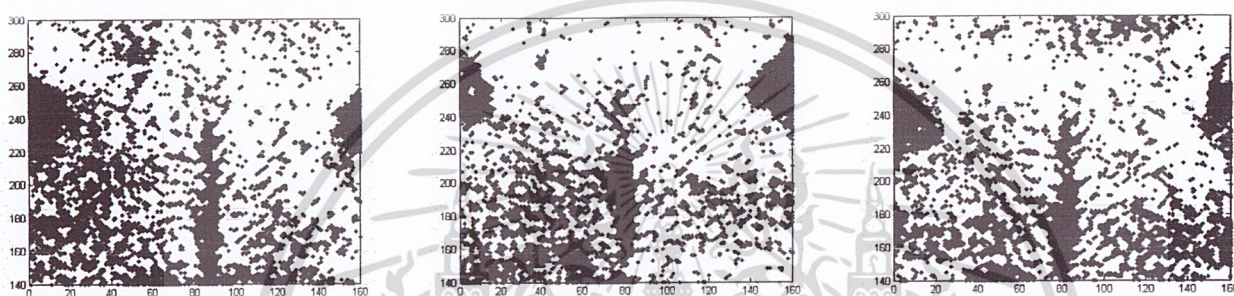


รูปที่ 4.61 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตตัวที่ 12

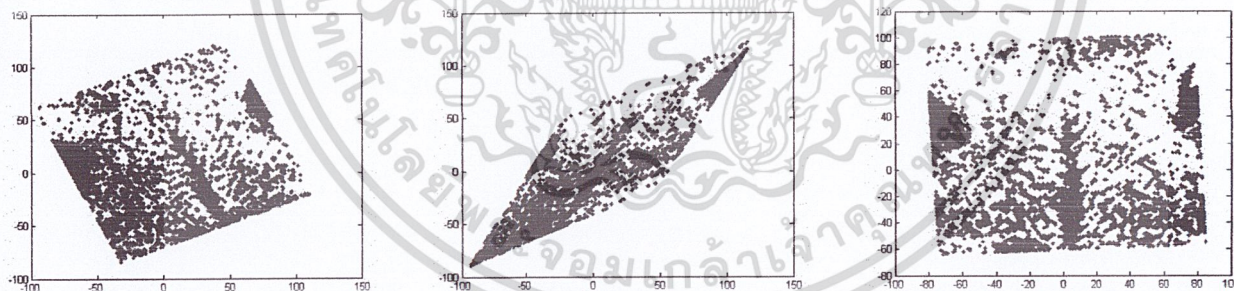
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.62 ภาพต้นแบบโคตวที่ 13 ก่อนผ่านกระบวนการ

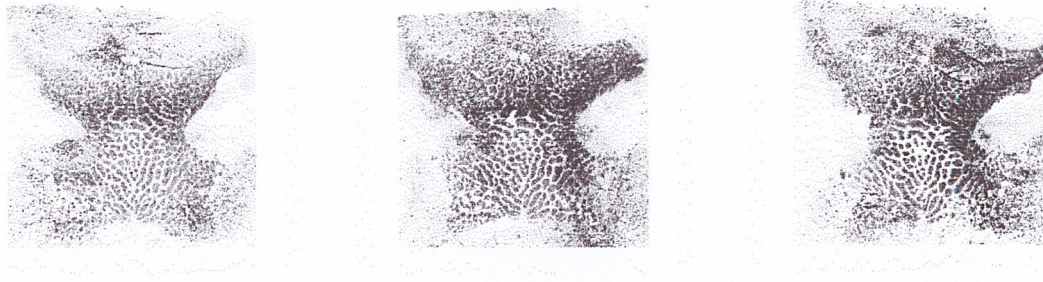


รูปที่ 4.63 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตวที่ 13

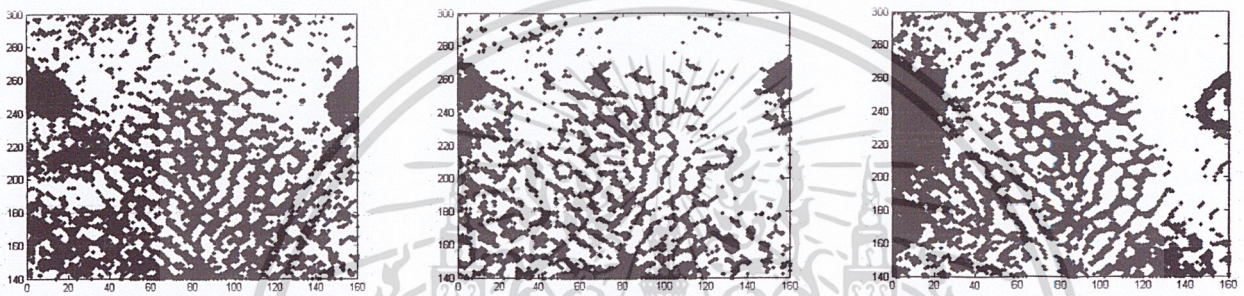


รูปที่ 4.64 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตวที่ 13

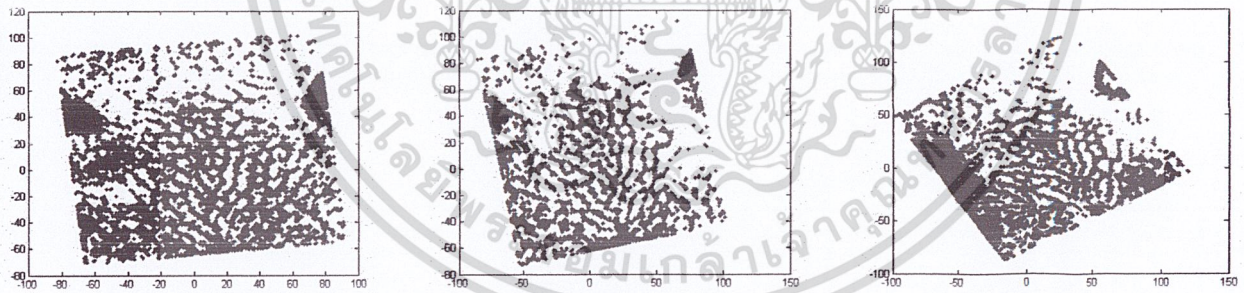
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 71 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.65 ภาพต้นแบบ โคตตัวที่ 14 ก่อนผ่านกระบวนการ

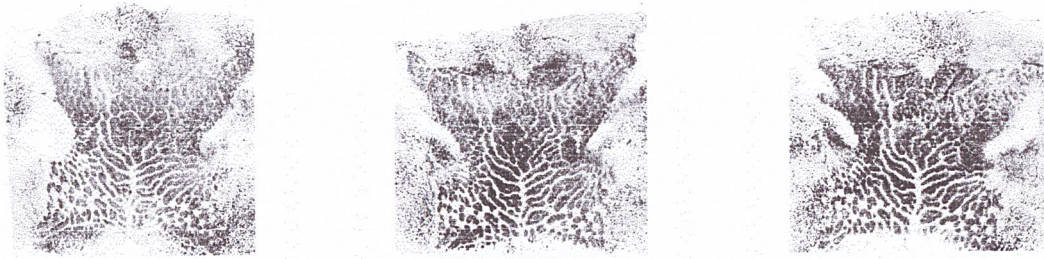


รูปที่ 4.66 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตตัวที่ 14

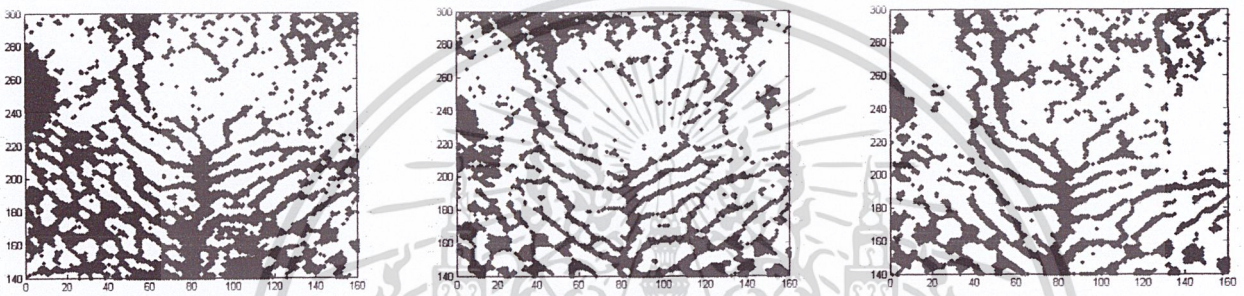


รูปที่ 4.67 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตตัวที่ 14

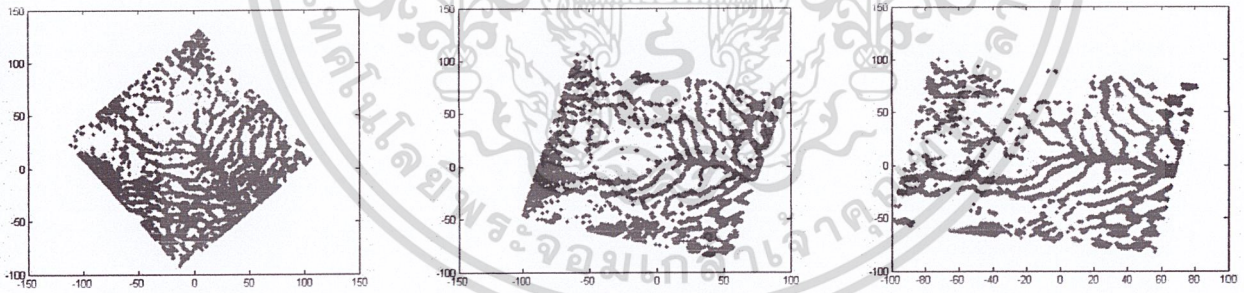
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.68 ภาพต้นแบบโคตวที่ 15 ก่อนผ่านกระบวนการ

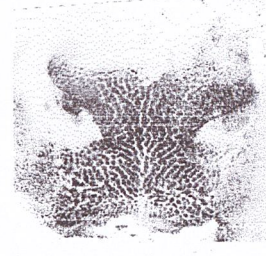
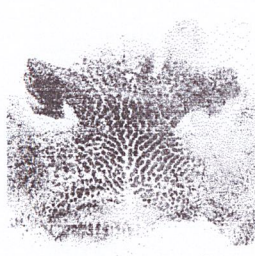
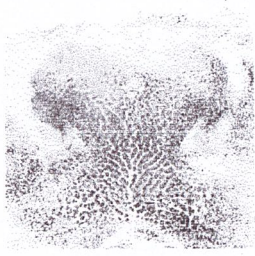


รูปที่ 4.69 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตวที่ 15

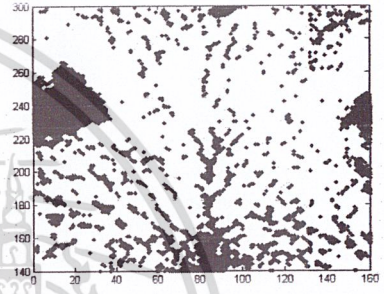
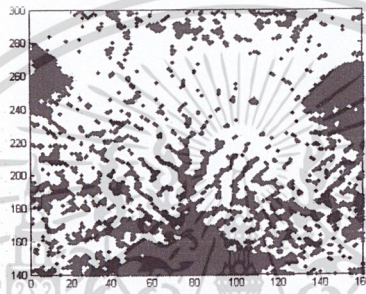
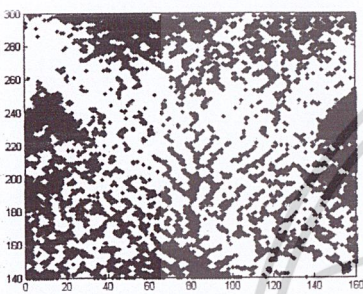


รูปที่ 4.70 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตวที่ 15

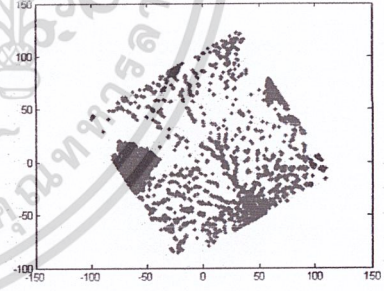
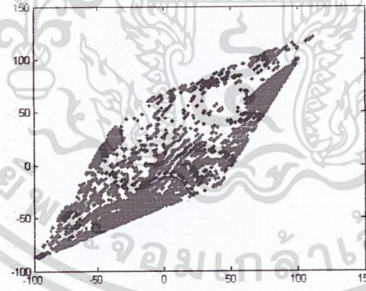
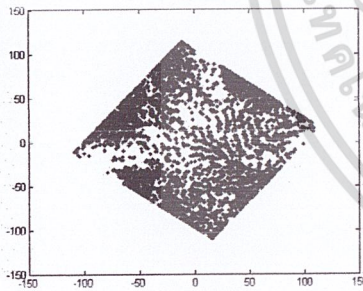
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.71 ภาพต้นแบบ โคตตัวที่ 16 ก่อนผ่านกระบวนการ



รูปที่ 4.72 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตตัวที่ 16

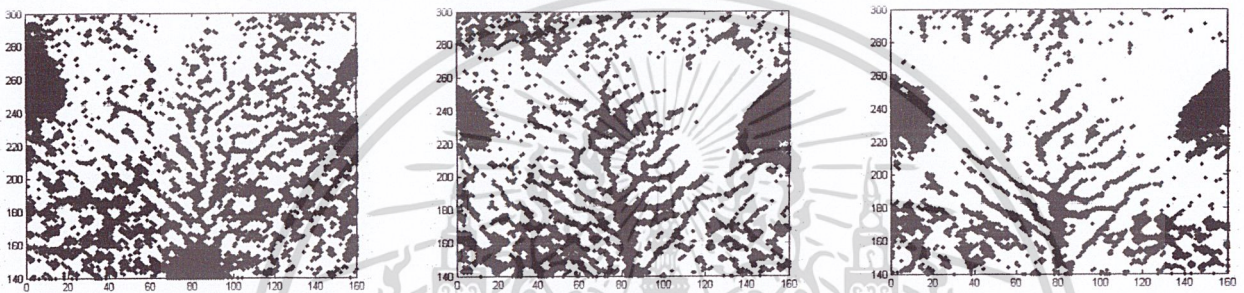


รูปที่ 4.73 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตตัวที่ 16

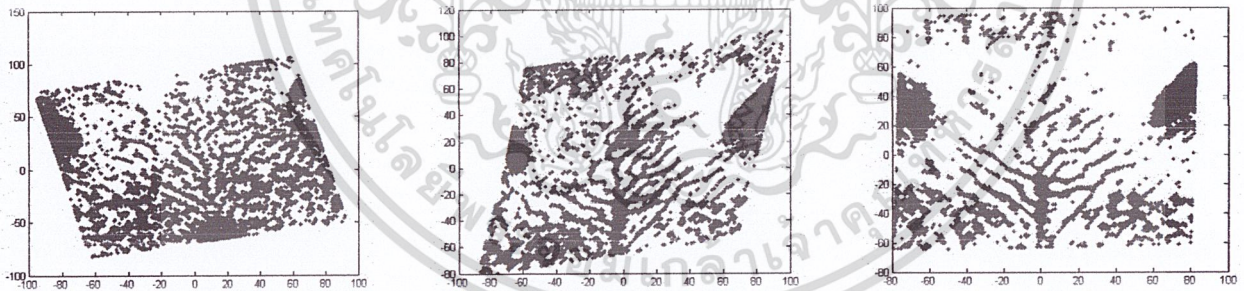
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.74 ภาพต้นแบบ โคตตัวที่ 17 ก่อนผ่านกระบวนการ

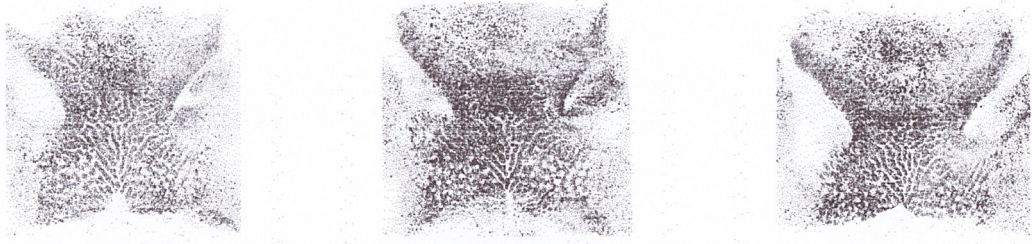


รูปที่ 4.75 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตตัวที่ 17

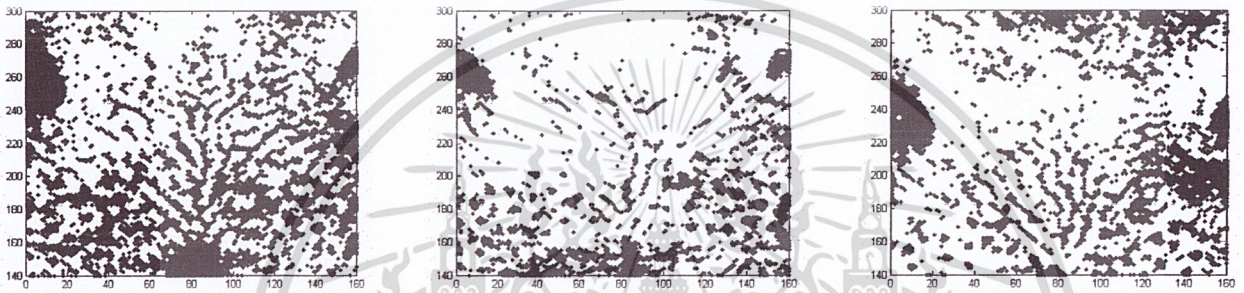


รูปที่ 4.76 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตตัวที่ 17

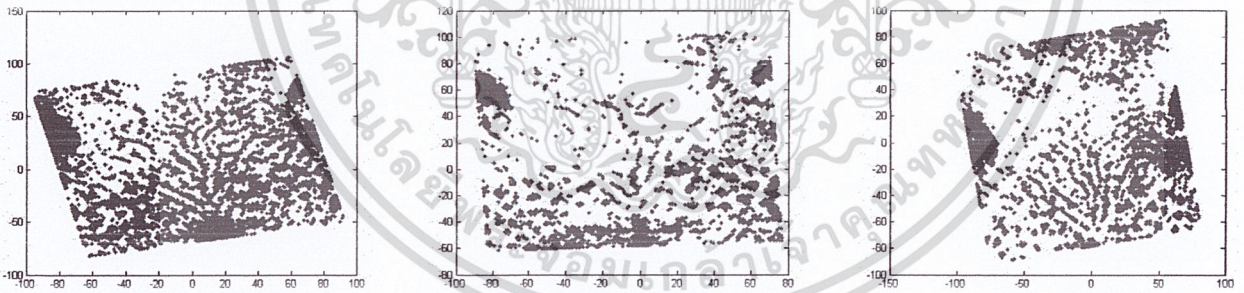
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 75 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.77 ภาพต้นแบบโคตตัวที่ 18 ก่อนผ่านกระบวนการ

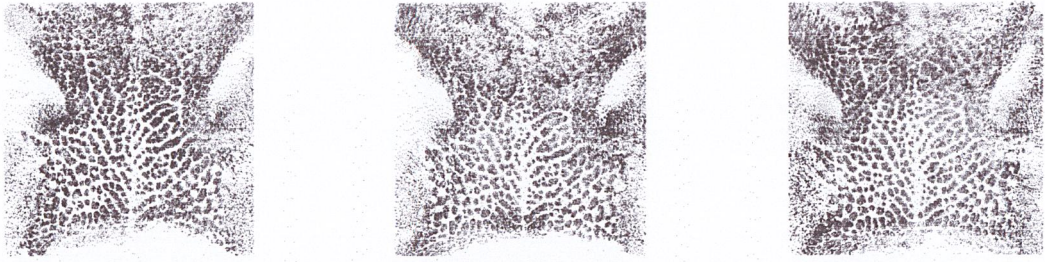


รูปที่ 4.78 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตตัวที่ 18

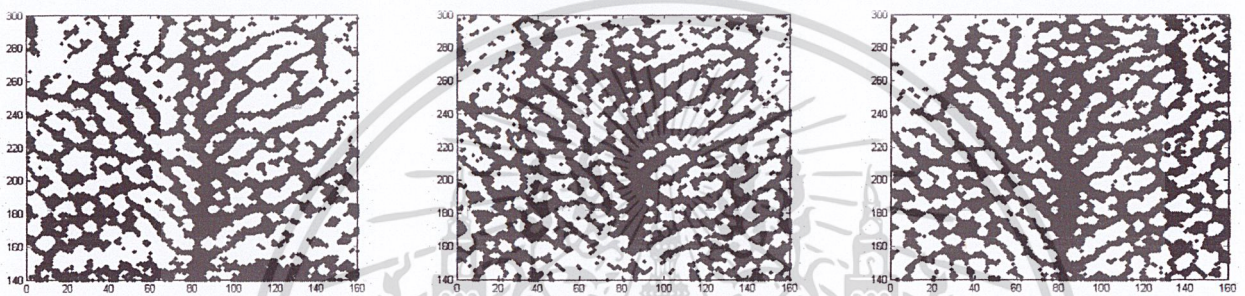


รูปที่ 4.79 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตตัวที่ 18

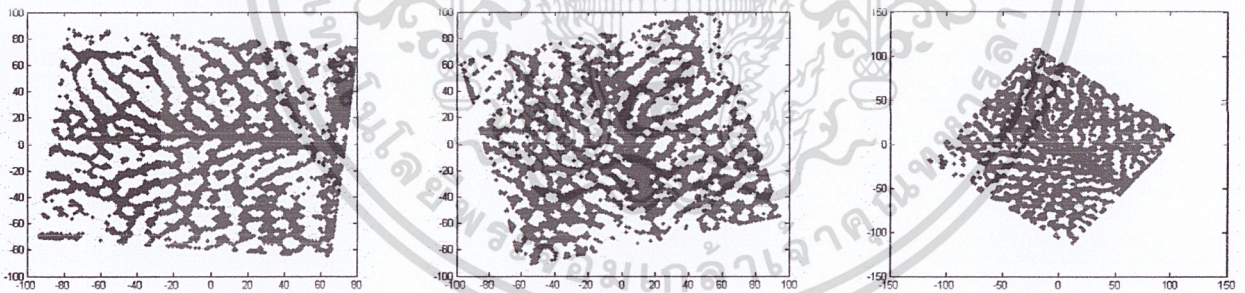
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 76 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.80 ภาพต้นแบบโคตตัวที่ 19 ก่อนผ่านกระบวนการ

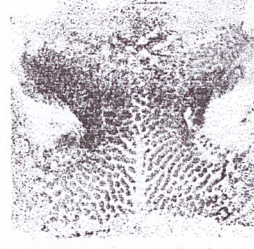


รูปที่ 4.81 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตตัวที่ 19

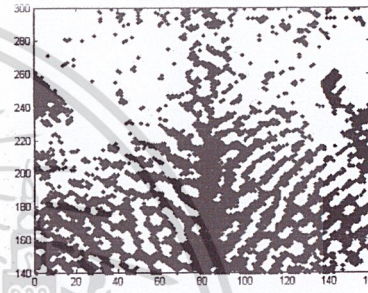
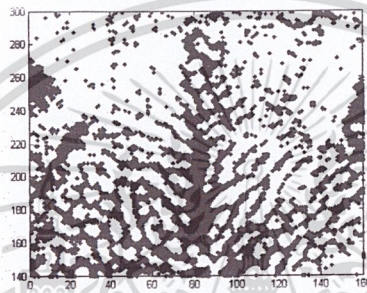
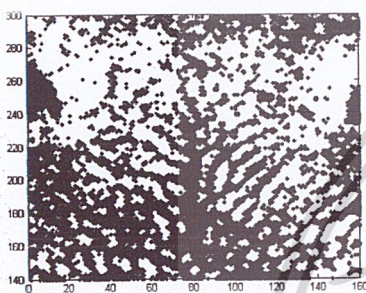


รูปที่ 4.82 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตตัวที่ 19

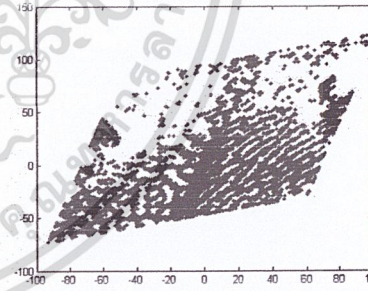
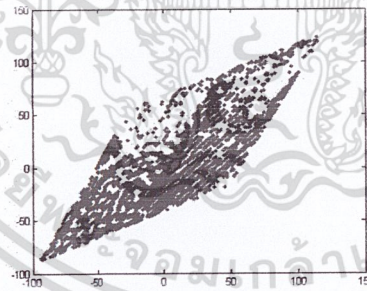
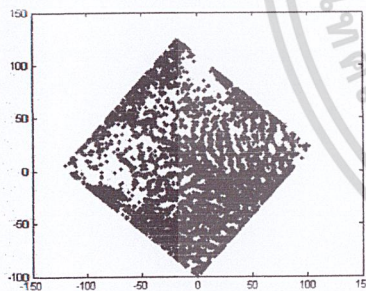
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 77 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.83 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 20 ก่อนผ่านกระบวนการ

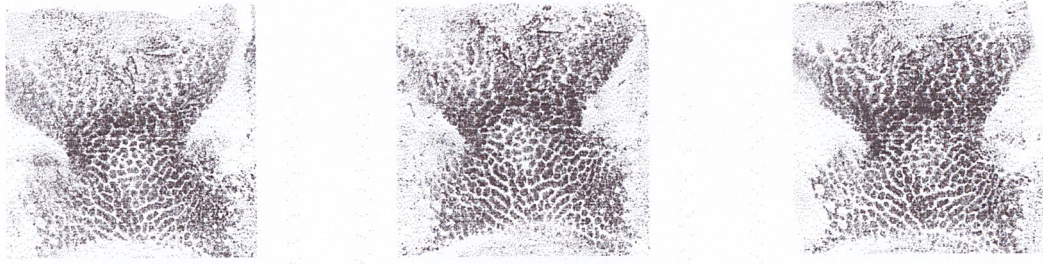


รูปที่ 4.84 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 20

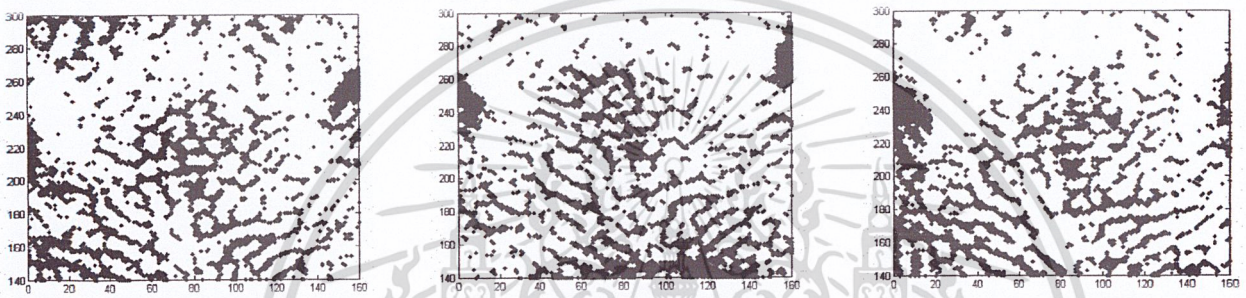


รูปที่ 4.85 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 20

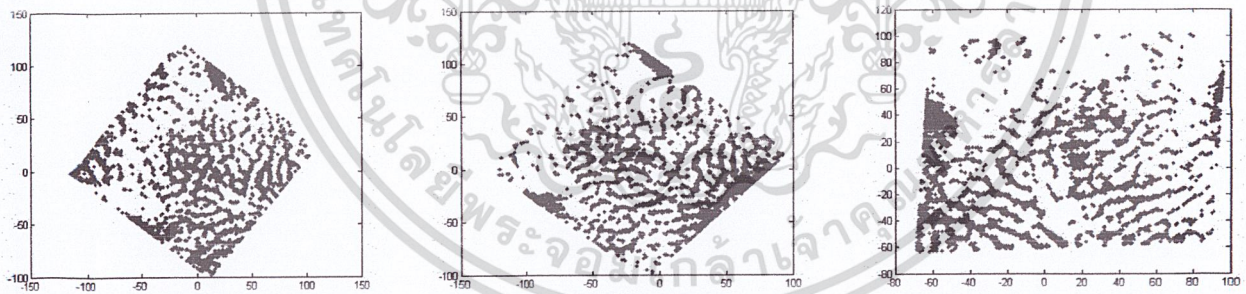
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 78 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.86 ภาพต้นแบบ โคตตัวที่ 21 ก่อนผ่านกระบวนการ

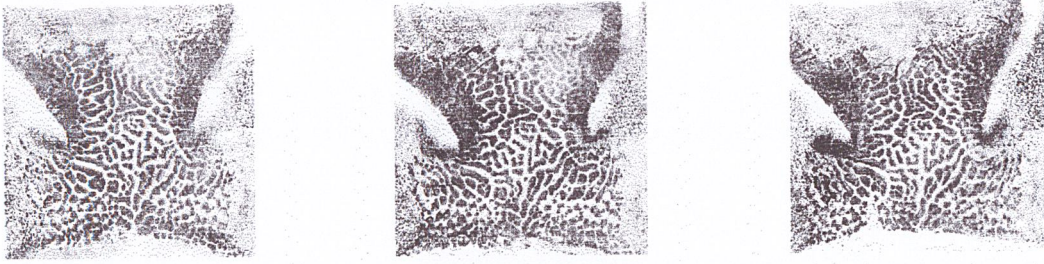


รูปที่ 4.87 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตตัวที่ 21

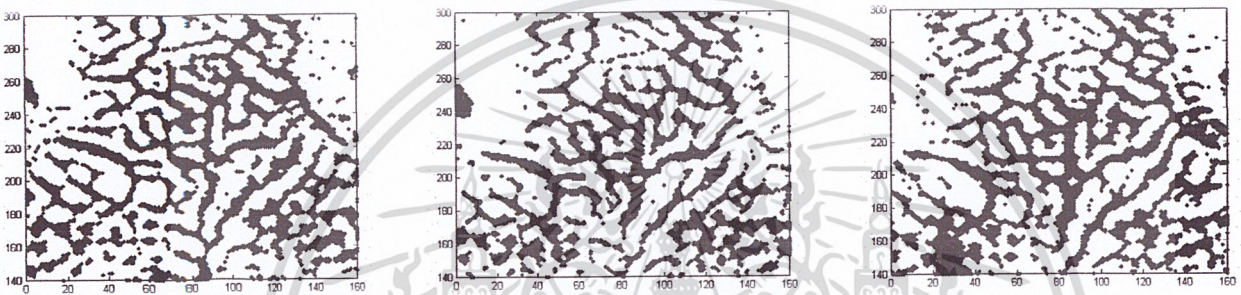


รูปที่ 4.88 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตตัวที่ 21

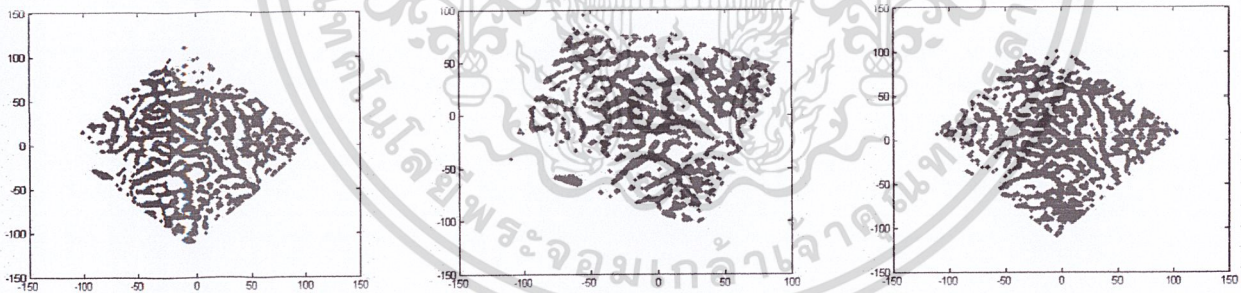
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 79 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.89 ภาพต้นแบบโคตตัวที่ 22 ก่อนผ่านกระบวนการ

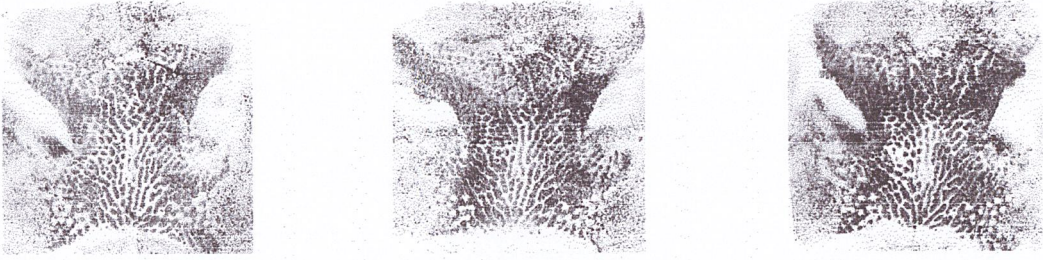


รูปที่ 4.90 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตตัวที่ 22

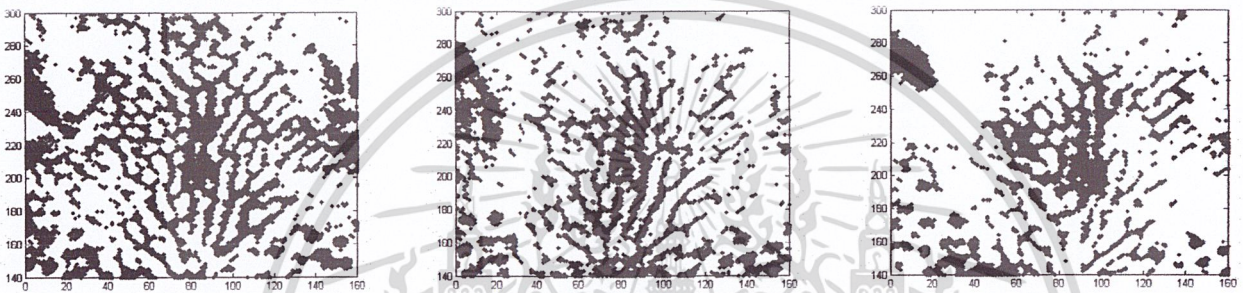


รูปที่ 4.91 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตตัวที่ 22

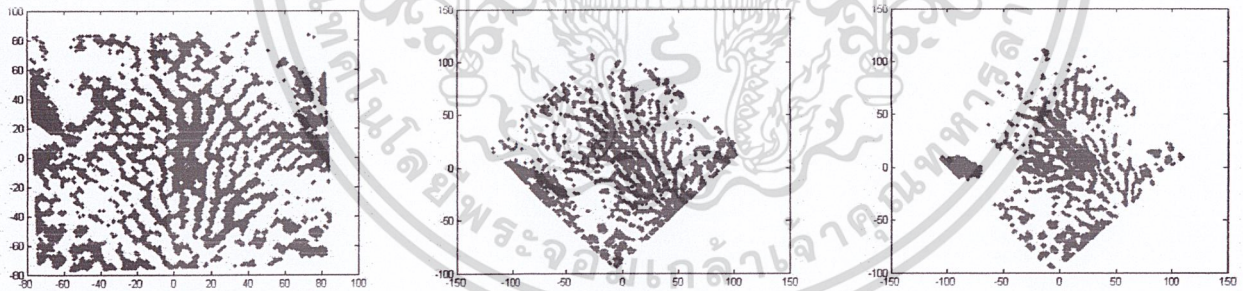
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 80 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.92 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 23 ก่อนผ่านกระบวนการ

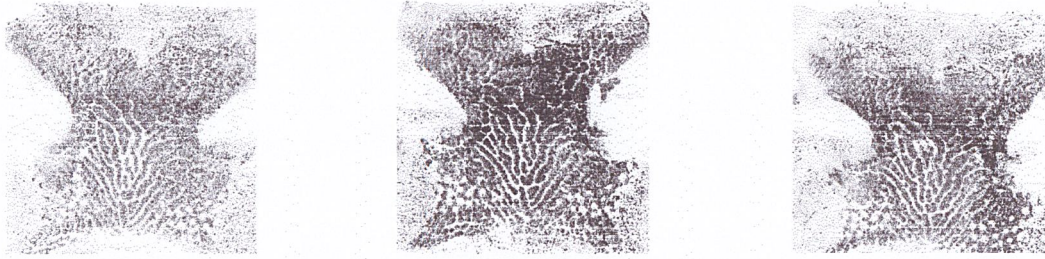


รูปที่ 4.93 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 23

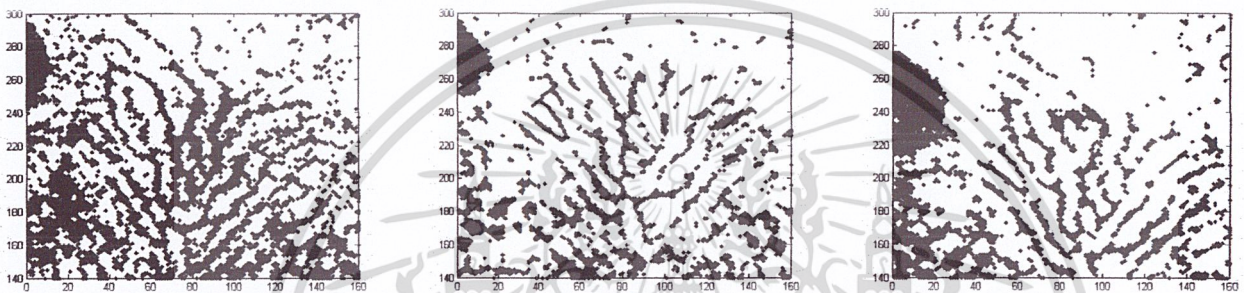


รูปที่ 4.94 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 23

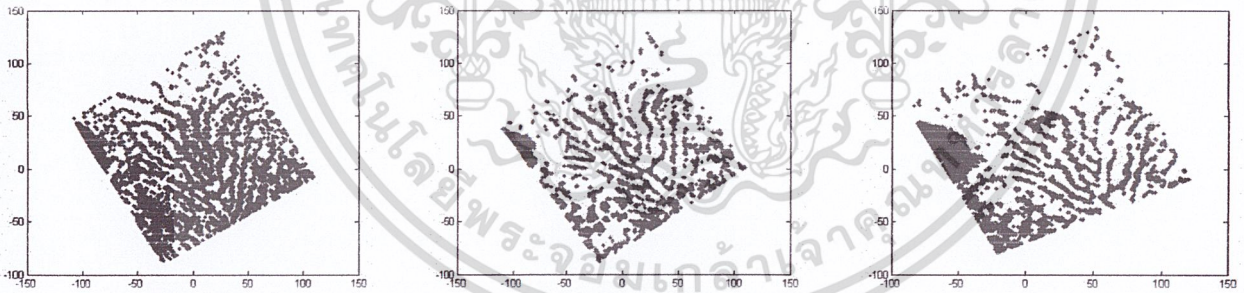
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ **81** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.95 ภาพต้นแบบโคตตัวที่ 24 ก่อนผ่านกระบวนการ

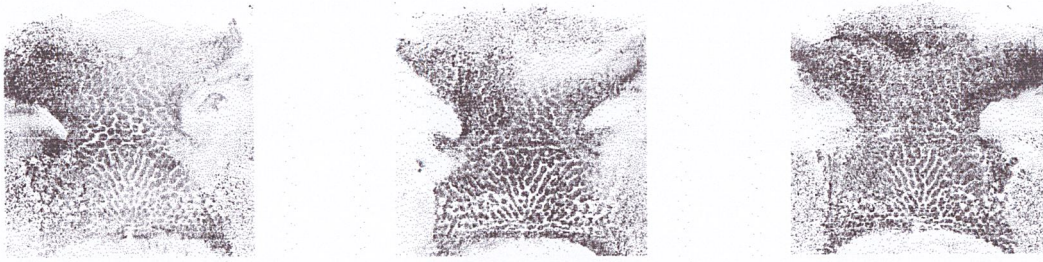


รูปที่ 4.96 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตตัวที่ 24

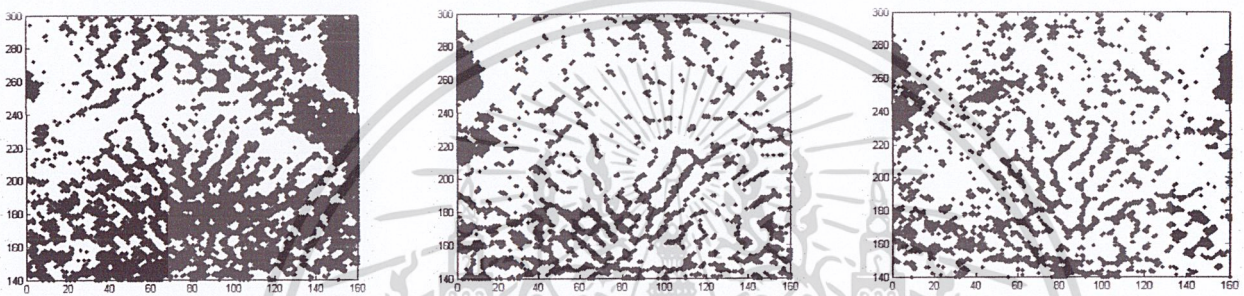


รูปที่ 4.97 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตตัวที่ 24

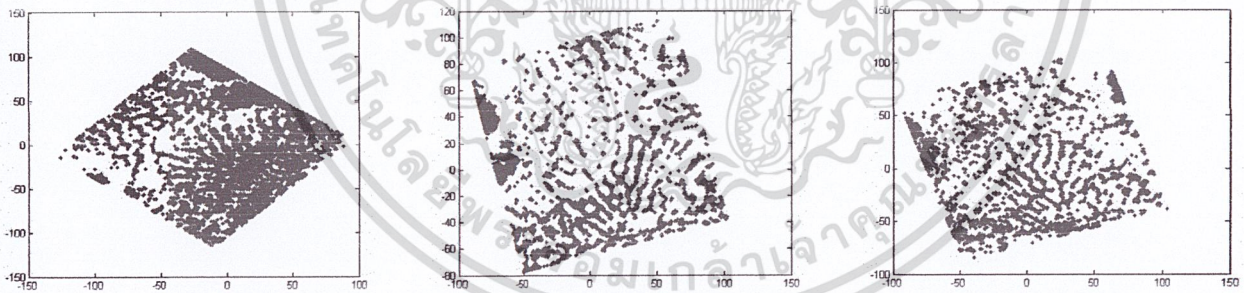
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 82 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.98 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 25 ก่อนผ่านกระบวนการ

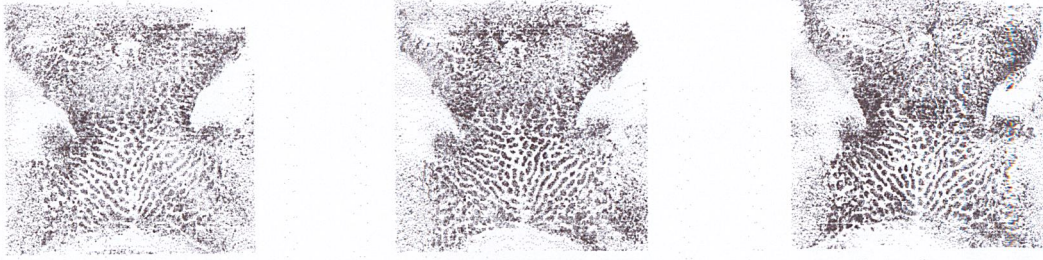


รูปที่ 4.99 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตัวที่ 25

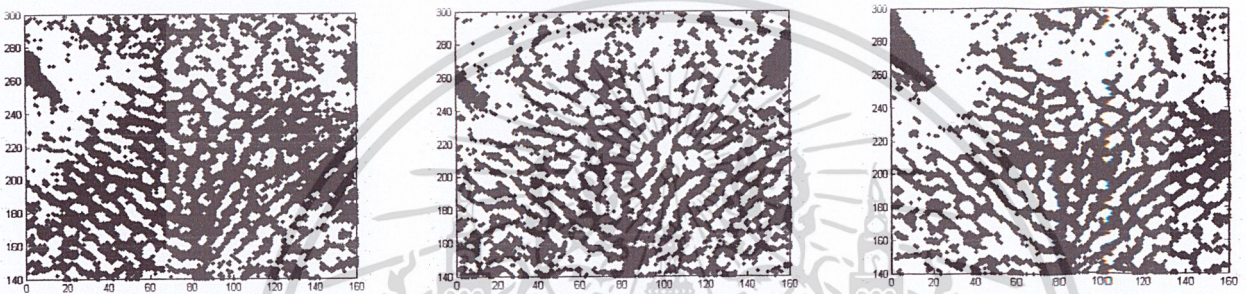


รูปที่ 4.100 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตัวที่ 25

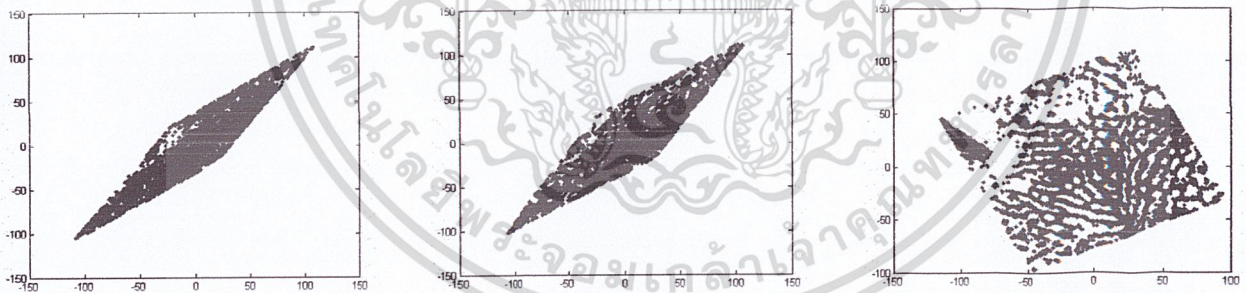
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ **83** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.101 ภาพต้นแบบ โคตัวที่ 26 ก่อนผ่านกระบวนการ

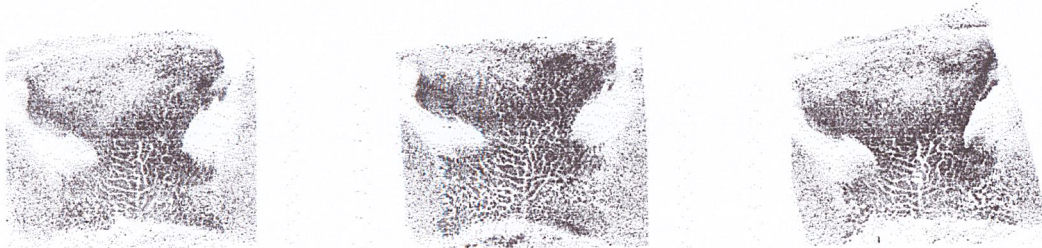


รูปที่ 4.102 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตัวที่ 26

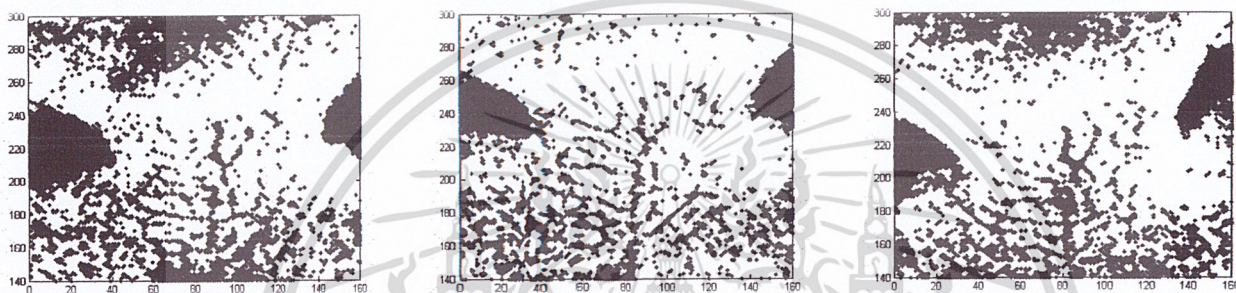


รูปที่ 4.103 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตัวที่ 26

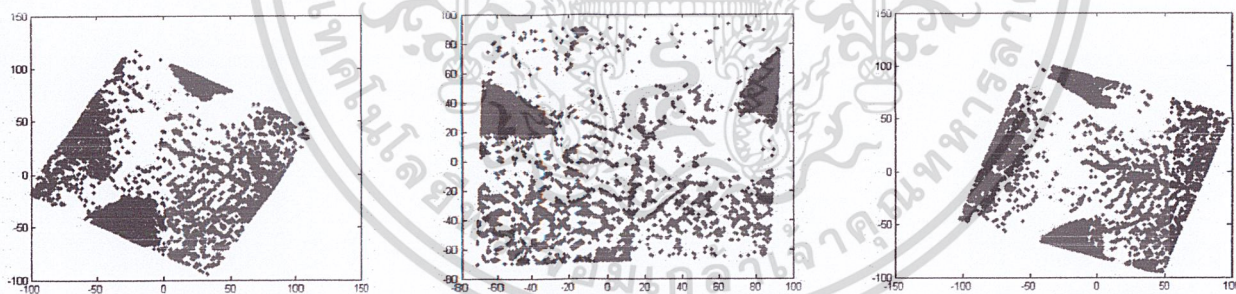
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 84 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.104 ภาพต้นแบบ โคต้วที่ 27 ก่อนผ่านกระบวนการ

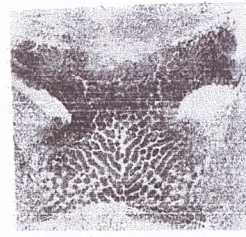
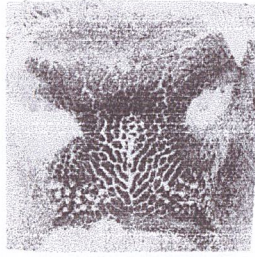
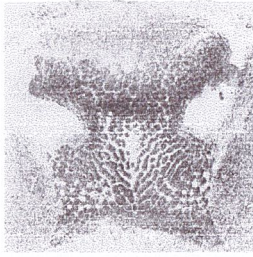


รูปที่ 4.105 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคต้วที่ 27

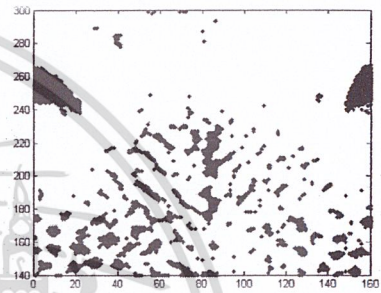
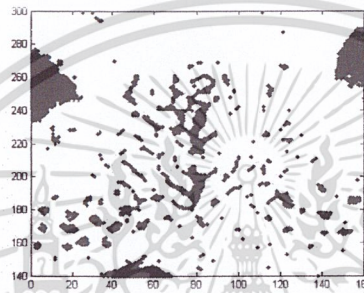
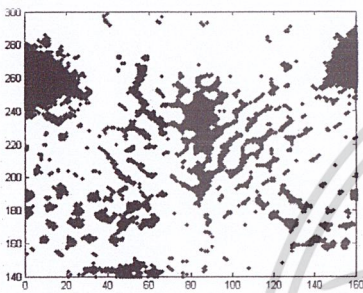


รูปที่ 4.106 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคต้วที่ 27

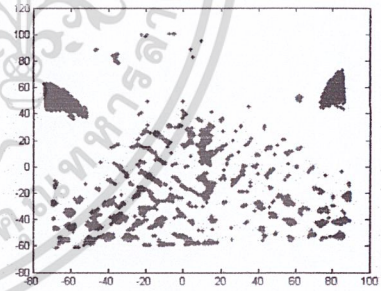
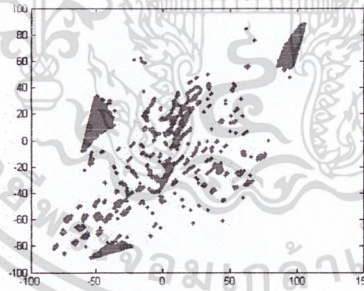
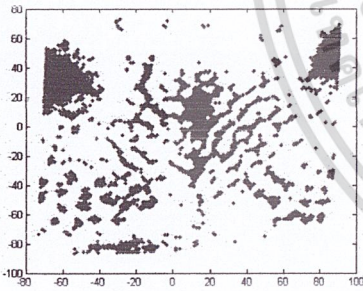
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 85 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.107 ภาพต้นแบบโคตวที่ 28 ก่อนผ่านกระบวนการ

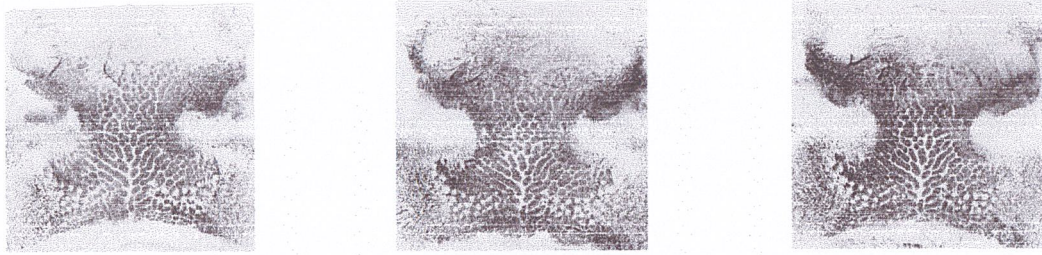


รูปที่ 4.108 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตวที่ 28

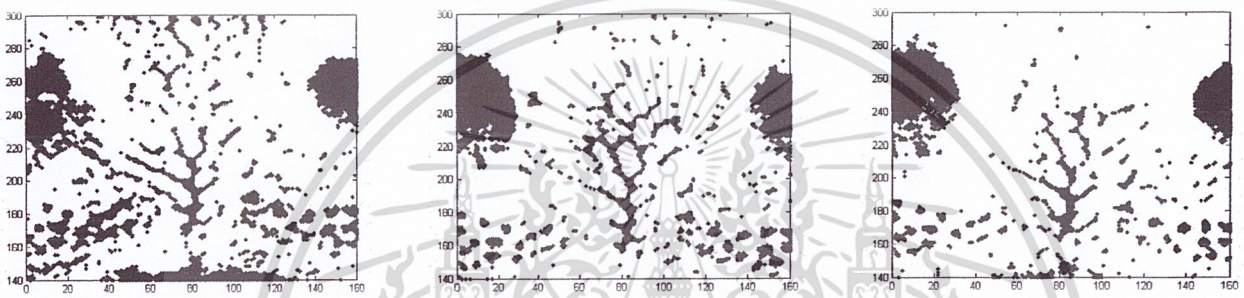


รูปที่ 4.109 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตวที่ 28

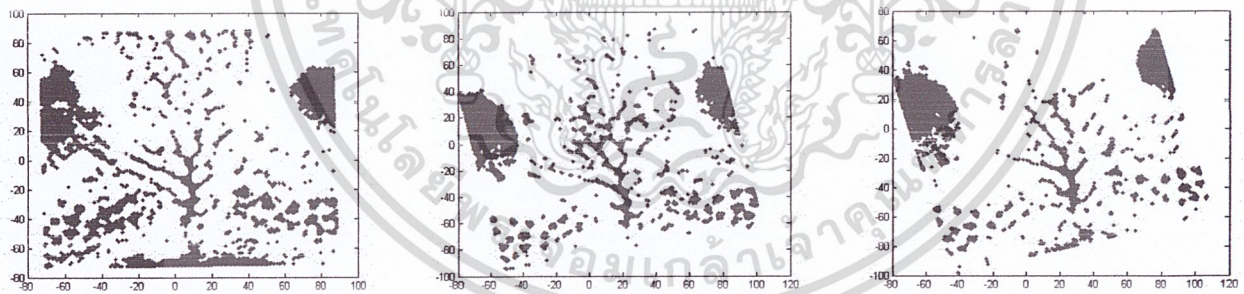
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 86 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.110 ภาพต้นแบบโคตวี่ 29 ก่อนผ่านกระบวนการ

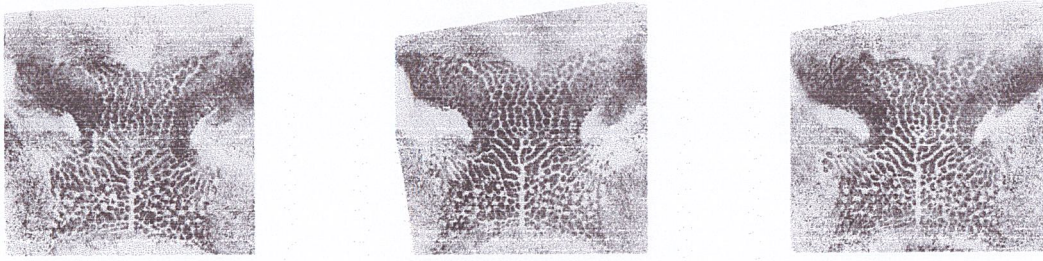


รูปที่ 4.111 ภาพหลังผ่านการ normalization ของโคตวี่ 29

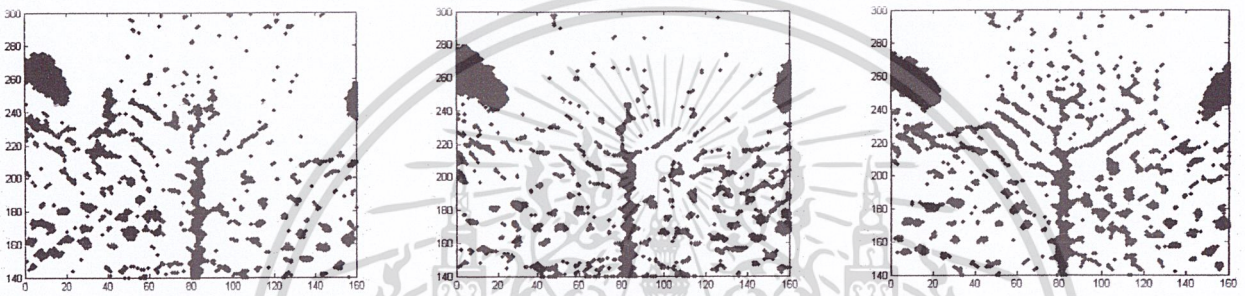


รูปที่ 4.112 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของโคตวี่ 29

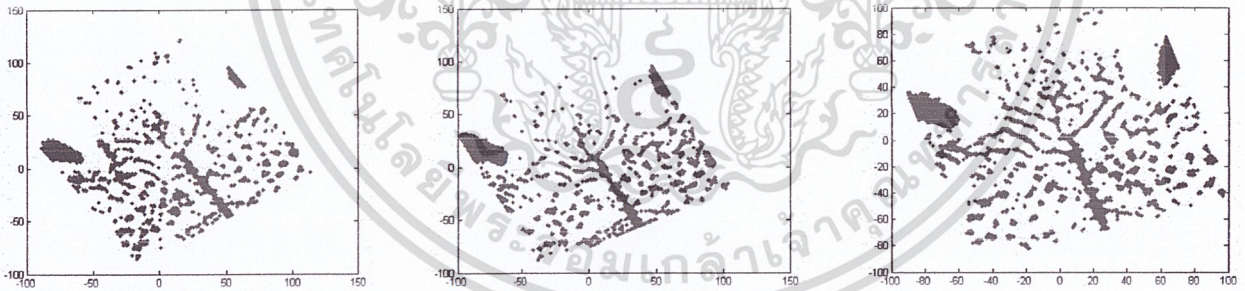
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อห และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.113 ภาพต้นแบบ โคตตัวที่ 30 ก่อนผ่านกระบวนการ



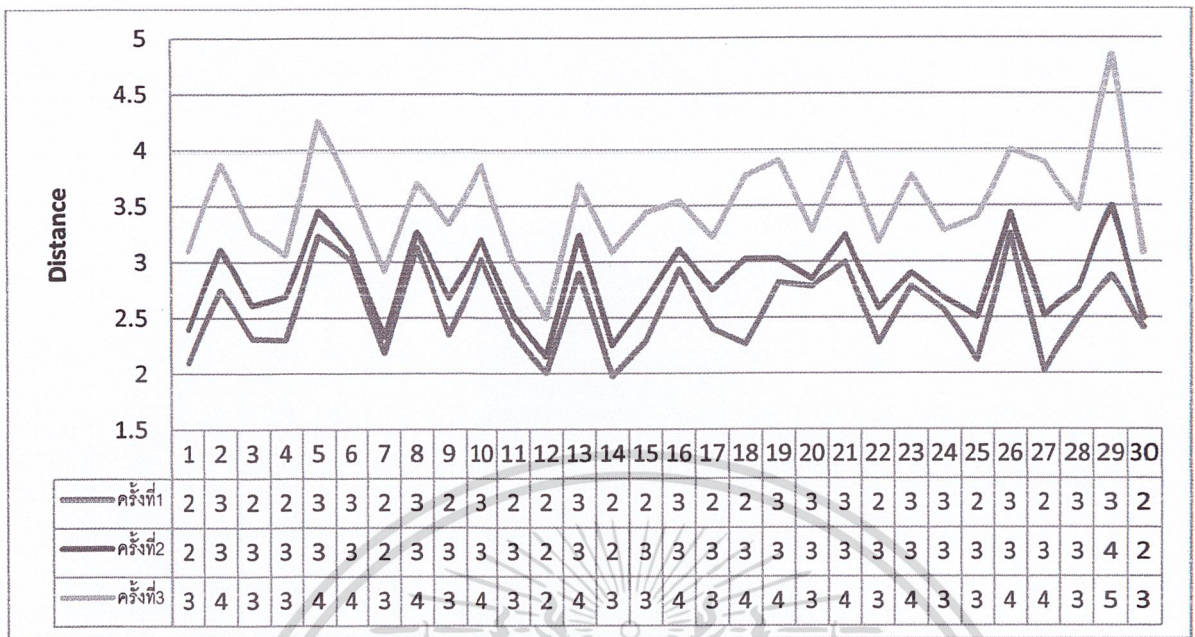
รูปที่ 4.114 ภาพหลังผ่านการ normalization ของ โคตตัวที่ 30



รูปที่ 4.115 ภาพหลังผ่านกระบวนการ PCA ของ โคตตัวที่ 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟเปรียบเทียบการทำ Principal Component Analysis โดยใช้ภาพถ่ายพิมพ์จมูกโค ตัวที่ 1 เป็นตัวอ้างอิง



รูปที่ 4.116 กราฟเปรียบเทียบการทำ PCA โดยใช้ภาพถ่ายพิมพ์จมูกโค ตัวที่ 1 เป็นตัวอ้างอิง

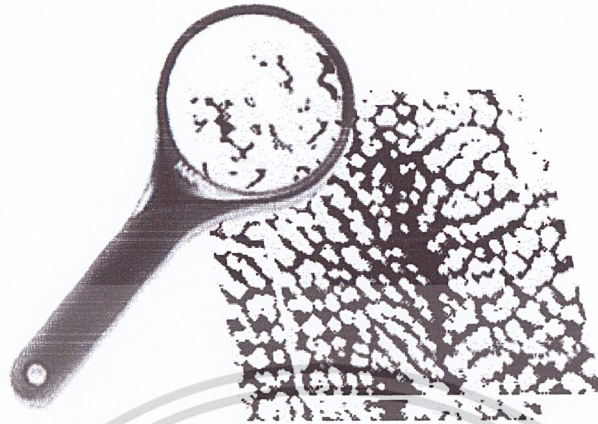
กราฟเปรียบเทียบการทำ Principal Component Analysis โดยใช้ภาพถ่ายพิมพ์จมูกโค ตัวที่ 2 เป็นตัวอ้างอิง



รูปที่ 4.117 กราฟเปรียบเทียบการทำ PCA โดยใช้ภาพถ่ายพิมพ์จมูกโค ตัวที่ 2 เป็นตัวอ้างอิง

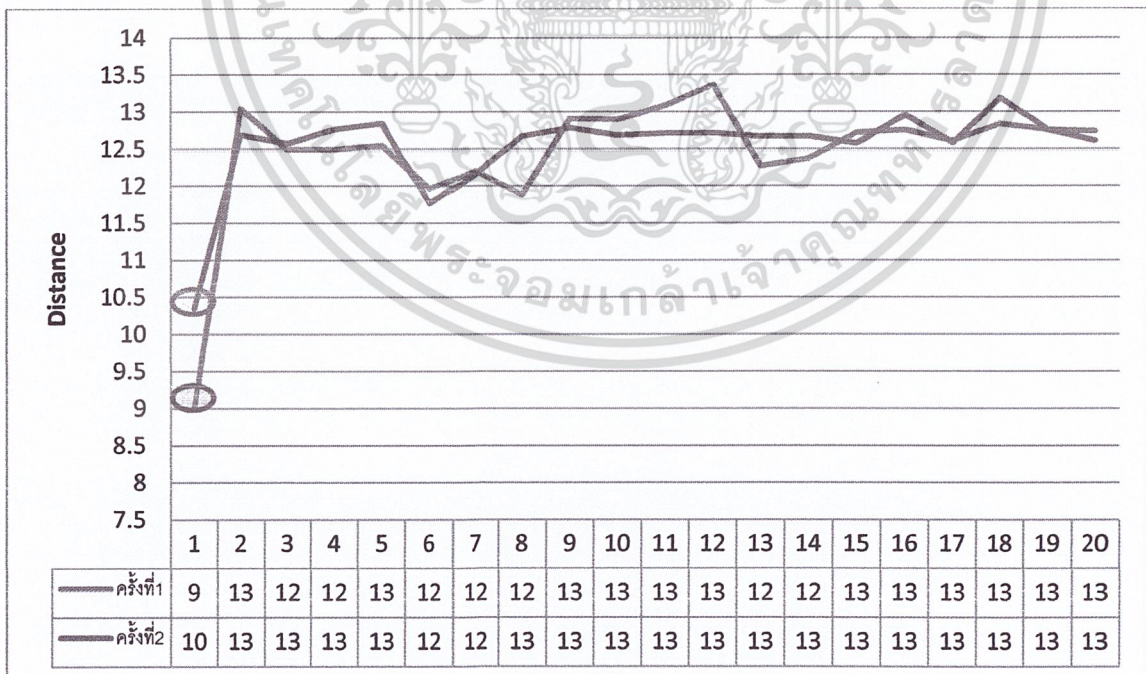
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำภาพมาซ้อนกัน หาผลต่างด้วยวิธี XNOR



รูปที่ 4.118 การนำภาพสองภาพมาซ้อนทับกัน

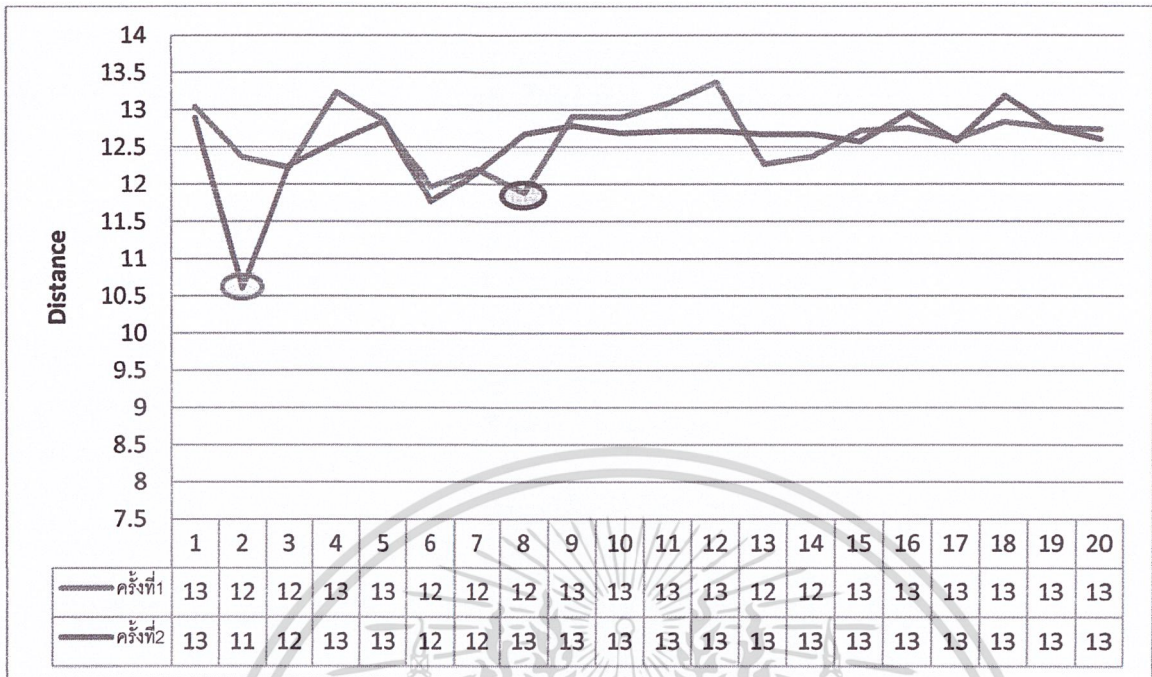
กราฟที่ได้จากการนำภาพอ้างอิงภาพที่ 1 มาซ้อนทับภาพอื่นๆ



รูปที่ 4.119 กราฟจากการนำภาพอ้างอิงภาพที่ 1 มาซ้อนทับภาพอื่นๆ

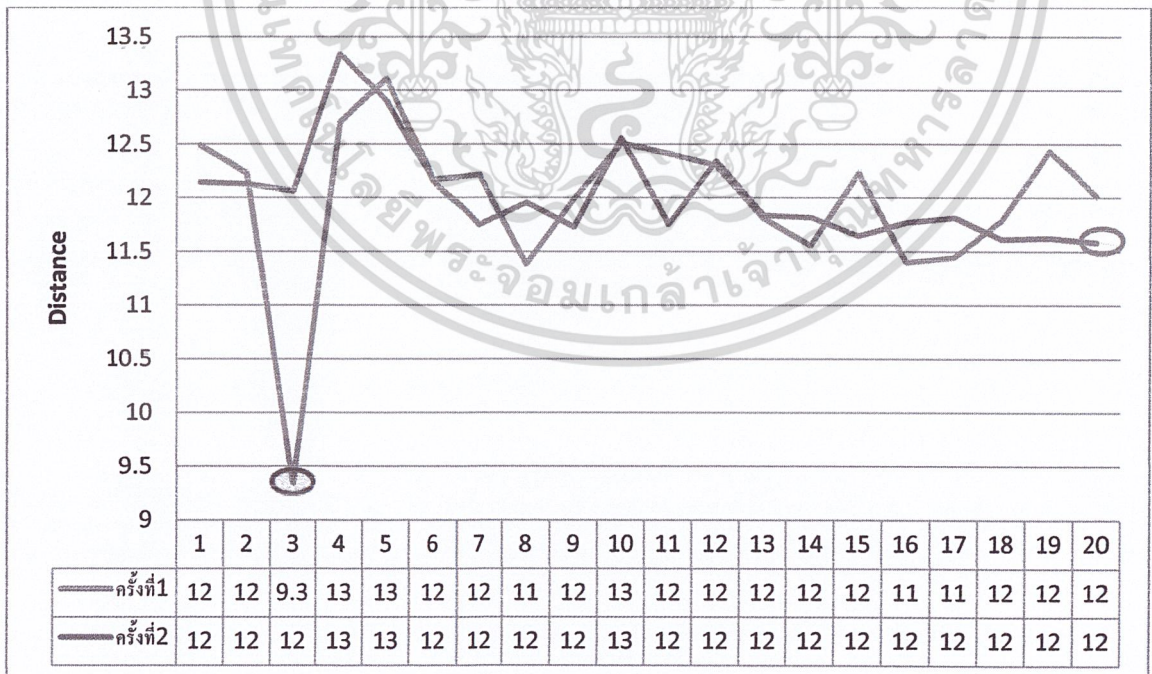
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 90 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นกราฟที่ได้จากการนำภาพอ้างอิงภาพที่ 2 มาซ้อนทับภาพอื่นๆ



รูปที่ 4.120 กราฟจากการนำภาพอ้างอิงภาพที่ 2 มาซ้อนทับภาพอื่นๆ

เป็นกราฟที่ได้จากการนำภาพอ้างอิงภาพที่ 3 มาซ้อนทับภาพอื่นๆ



รูปที่ 4.121 กราฟจากการนำภาพอ้างอิงภาพที่ 3 มาซ้อนทับภาพอื่นๆ

## 4.4 การแสดงผลของเว็บแอปพลิเคชัน

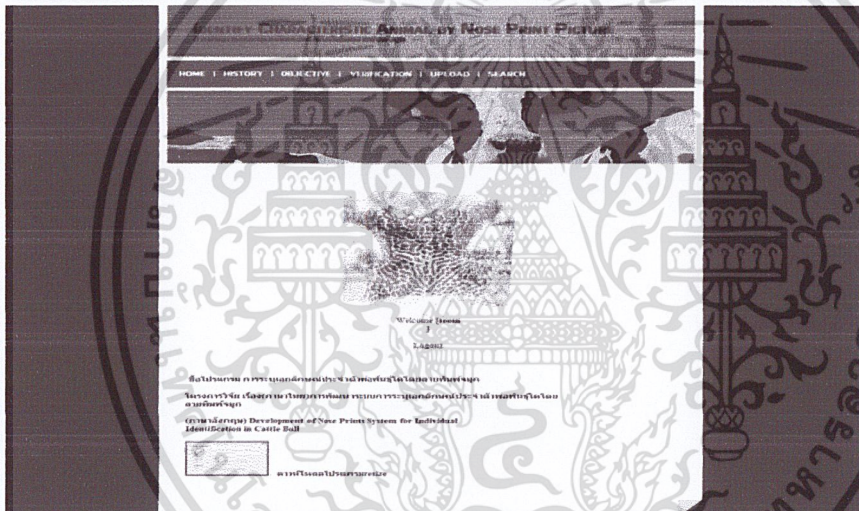
### 4.4.1 การติดตั้งระบบ

ส่วนของเว็บไซต์จะต้องมีการใช้เครื่องมือที่ช่วยในการทำเว็บไซต์ ดังนี้

- ระบบการจัดการบริหารข้อมูลเว็บไซต์ PHP
- ระบบฐานข้อมูล phpMyAdmin
- Program dreamweaver8
- Appserv web server

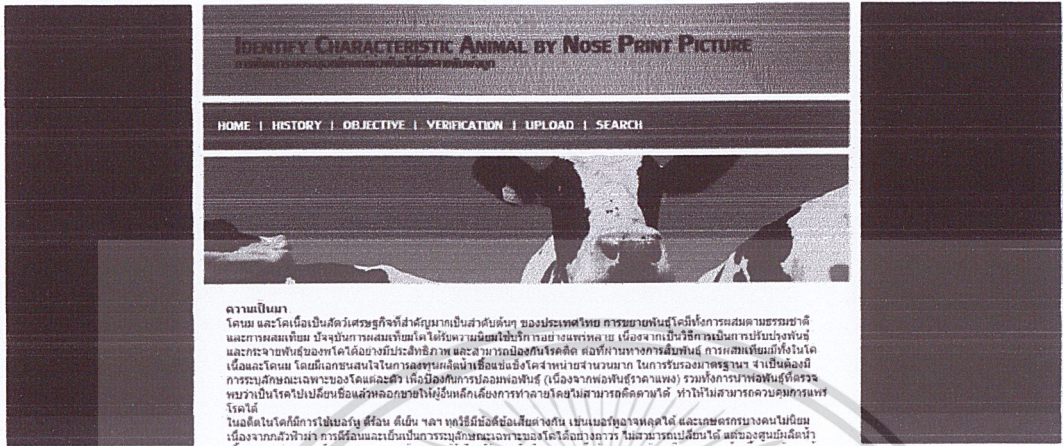
### 4.4.2 การใช้งานเว็บไซต์

- หน้าหลักของเว็บไซต์ ซึ่งประกอบด้วยส่วนของ header menu และ contentส่วนที่เป็นเนื้อหา



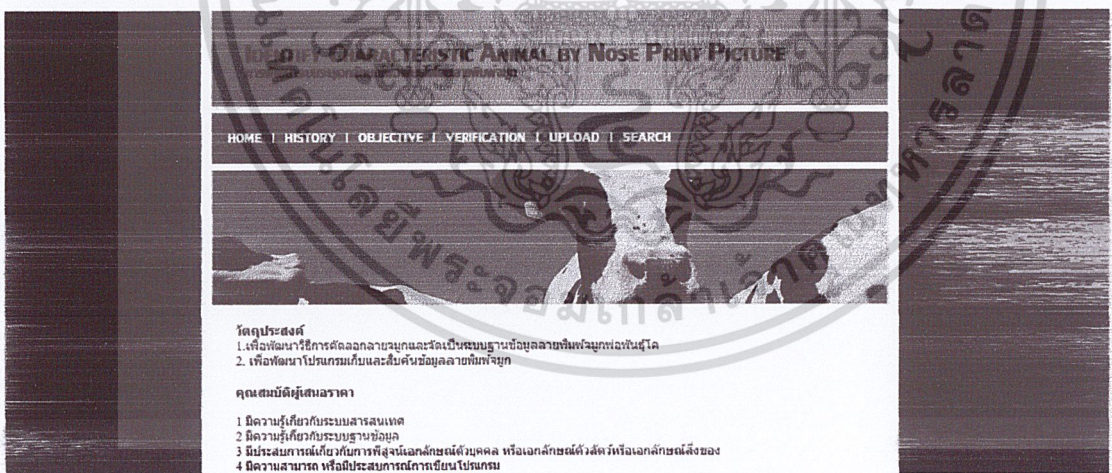
รูปที่ 4.122 หน้าแรกของเว็บไซต์

- หน้าเว็บเพจที่แสดงความเป็นมา จะกล่าวถึงความเป็นมาของโครงการ



รูปที่ 4.123 หน้าเว็บเพจความเป็นมา

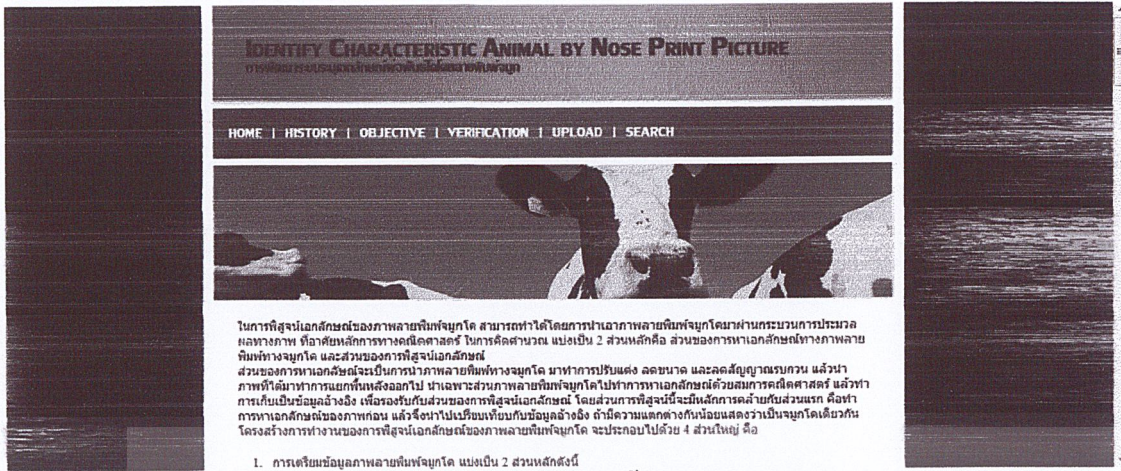
- หน้าเว็บเพจที่แสดงจุดประสงค์ของ โครงการ



รูปที่ 4.124 หน้าเว็บเพจจุดประสงค์

- หน้าเว็บเพจที่แสดงขั้นตอนการพิสูจน์

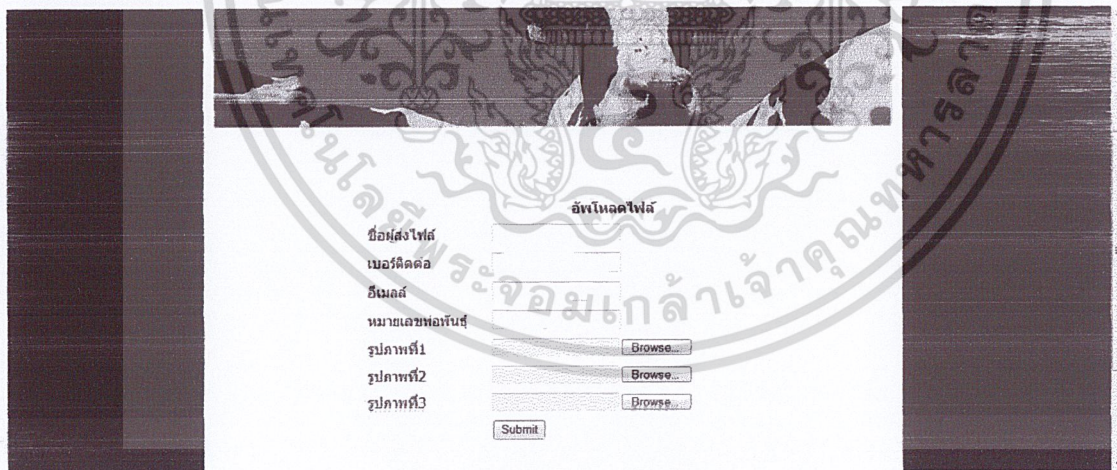
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1. การเตรียมข้อมูลภาพลายพิมพ์จมูก แบ่งเป็น 2 ส่วนหลักดังนี้

รูปที่ 4.125 หน้าเว็บเพจขั้นตอนการพิสูจน์

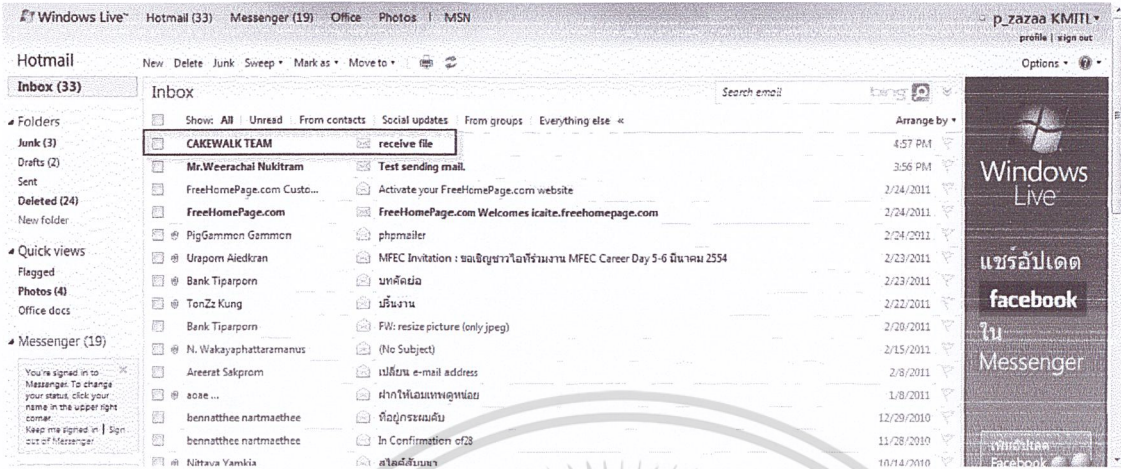
- หน้าเว็บเพจอัปโหลดรูปภาพ เพื่อรับข้อมูลของผู้ใช้และรูปภาพลายพิมพ์จมูกตัว



รูปที่ 4.126 หน้าเว็บเพจอัปโหลดไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อมีการอัปโหลดภาพจะมีการแจ้งมาทางอีเมลล์

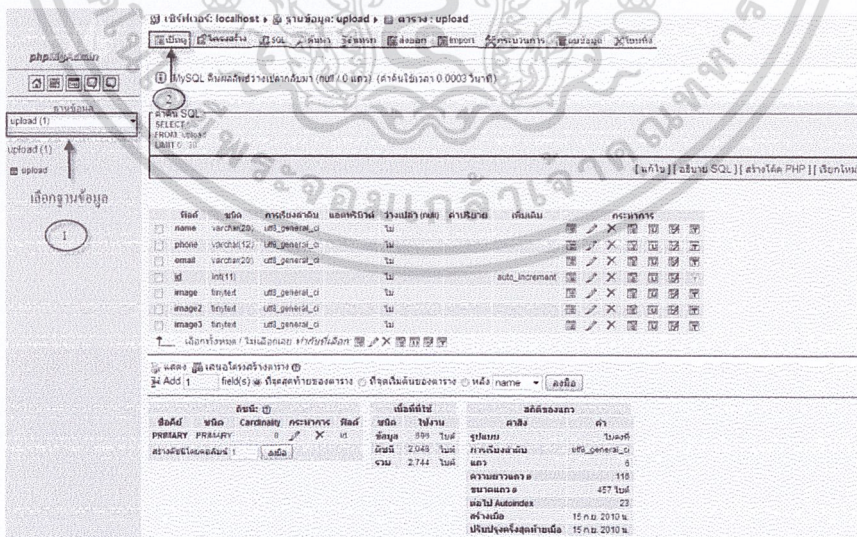


รูปที่ 4.127 อีเมลล์แจ้งมีการอัปโหลดภาพ

#### 4.4.3 การแสดงผลข้อมูลผู้ใช้และไฟล์รูปภาพในฐานะข้อมูล

ส่วนของการแสดงผลข้อมูลผู้ใช้และไฟล์ภาพในฐานะข้อมูลนั้น จะมีการรับข้อมูลมาจากหน้าเว็บเพจอัปโหลดรูปภาพ จากนั้นจะมีการส่งข้อมูลมาเก็บไว้ฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย ชื่อ เบอร์โทร อีเมลล์ และรูปภาพทั้งหมดควไฟล์ แสดงให้เห็นดังต่อไปนี้

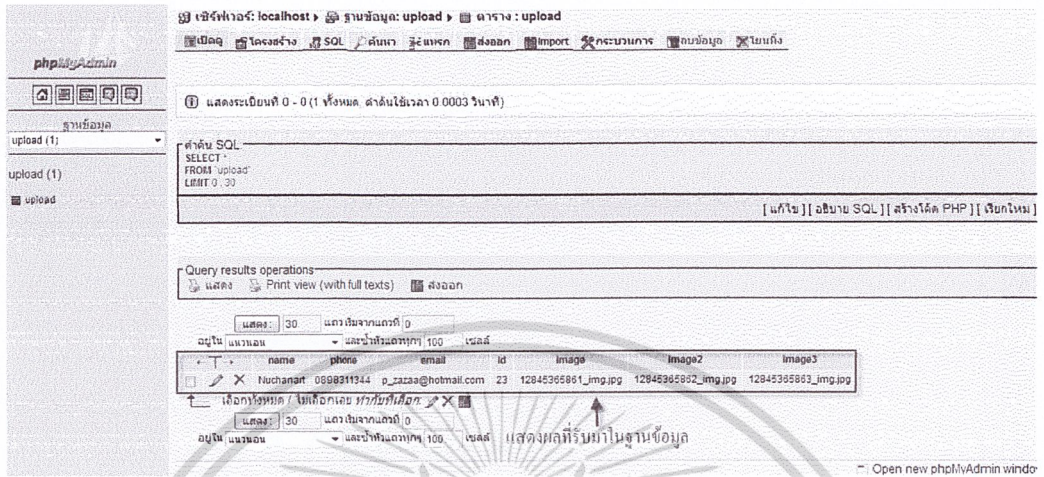
- ทำการเปิด phpMyAdmin



รูปที่ 4.128 การดูข้อมูลในฐานะข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 95 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผลที่ได้ในตารางจะประกอบด้วยข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลและส่งมาผ่านทางเว็บเพจอัปโหลดรูป



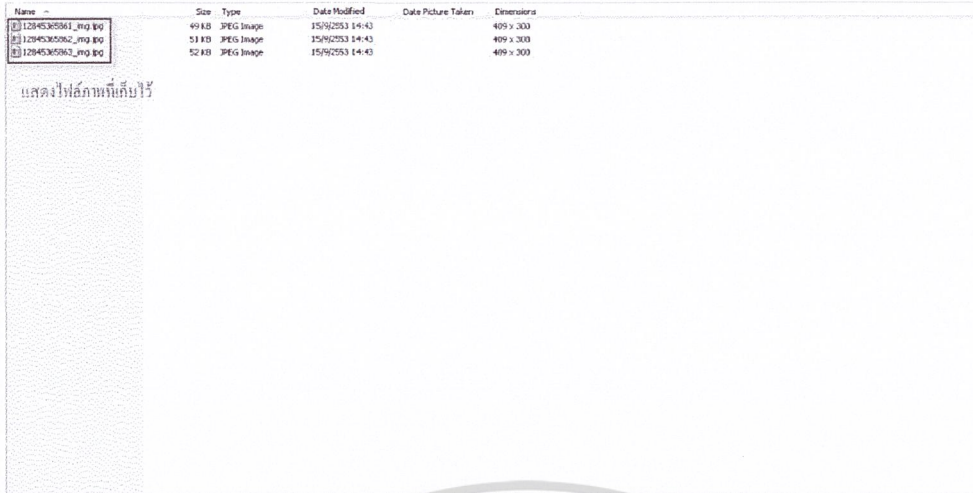
รูปที่ 4.129 ผลที่รับข้อมูลมาจากผู้ใช้ในฐานข้อมูล

- ส่วนของไฟล์ภาพจะถูกนำไปเก็บไว้ในโฟลเดอร์ที่เตรียมไว้ ชื่อ image



รูปที่ 4.130 ตำแหน่งของโฟลเดอร์ที่เก็บรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 96 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

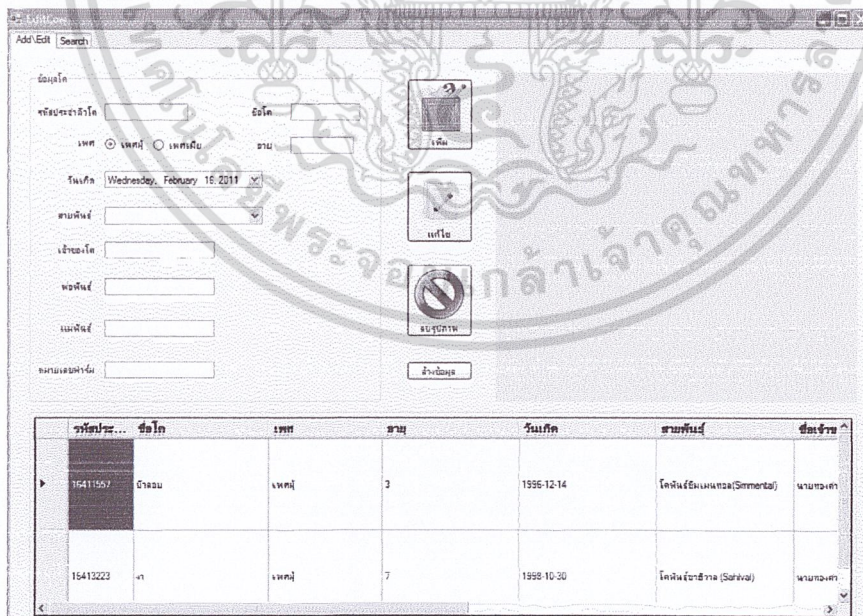


รูปที่ 4.131 ชื่อไฟล์ภาพที่ถูกเก็บไว้ในโฟลเดอร์

#### 4.5 ผลการทดลองแอปพลิเคชันการเก็บข้อมูลประจำตัวสัตว์ โดยมีวิธีการทดลองดังนี้

ขั้นตอนแรกทำการเปิดโปรแกรมในหน้าของแอปพลิเคชันจะประกอบแต่เพียง 2 แท็บ คือ AddEdit และ Search

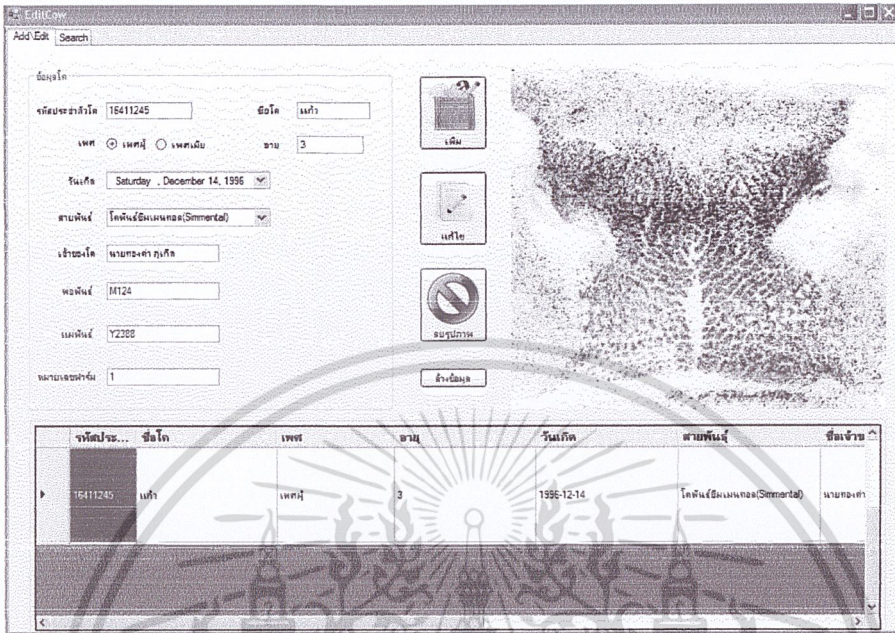
AddEdit จะช่องให้กรอกรายละเอียดข้อมูลต่างๆ รูปประจำตัวสัตว์ มีปุ่มเพิ่ม แก้ไข ลบรูป ล้างข้อมูล



รูปที่ 4.132 แสดงแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 97 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

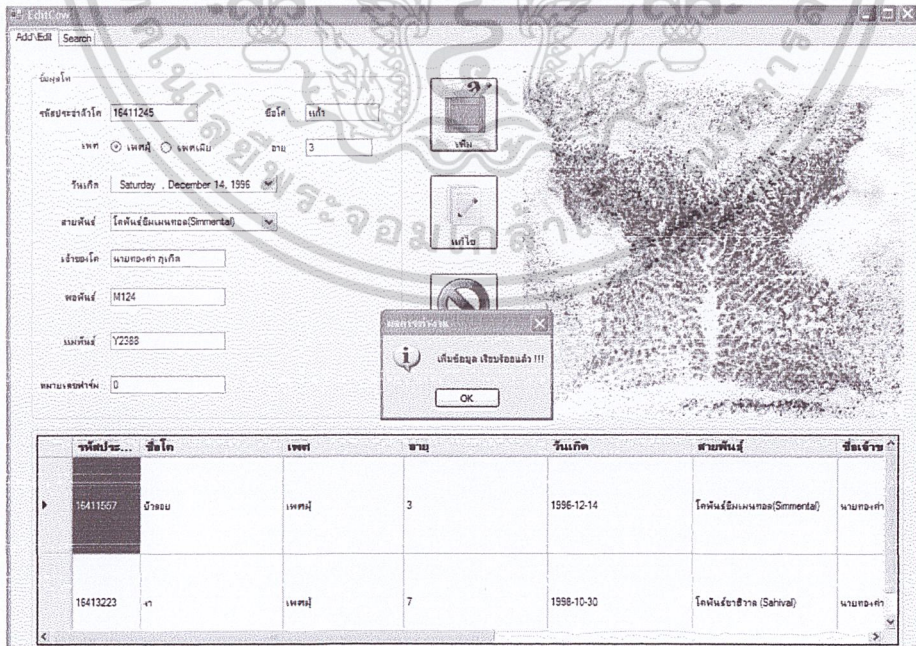
เริ่มการใช้งาน โปรแกรมเก็บข้อมูลสัตว์ จากรูปเราจะเห็นว่าช่องให้กรอกข้อมูลต่างๆ และเพิ่มรูปภาพทางขวา และในส่วนตารางด้านล่างจะเป็นส่วนของข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเมื่อเราเก็บข้อมูล



เรียบร้อยแล้ว การกรอกข้อมูลจะแสดงดังรูป

รูปที่ 4.133 การกรอกข้อมูล

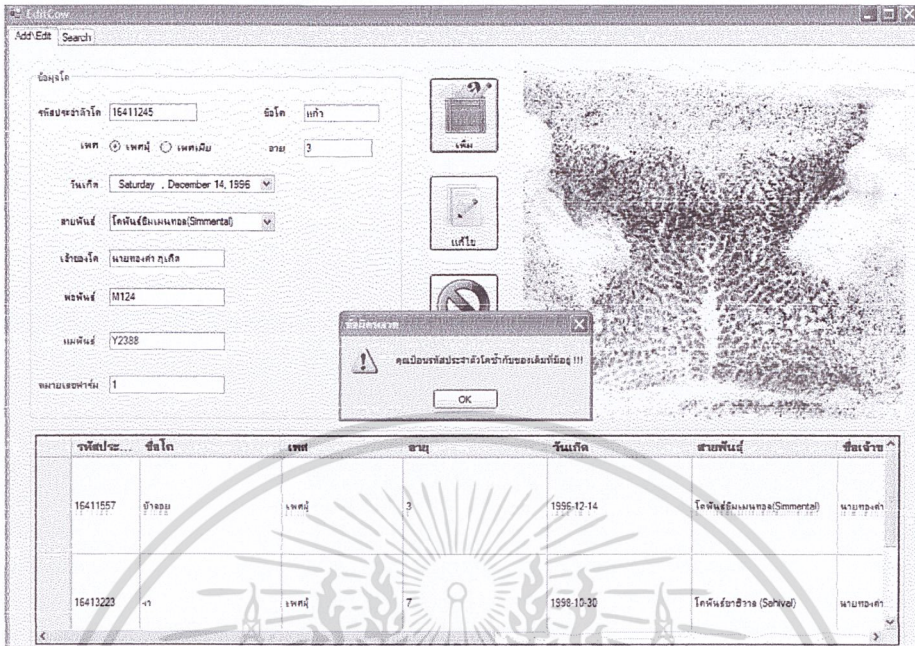
เมื่อเราได้กรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วเราสามารถบันทึกได้โดยการกดที่เพิ่ม ดังรูป



รูป 4.134 การกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

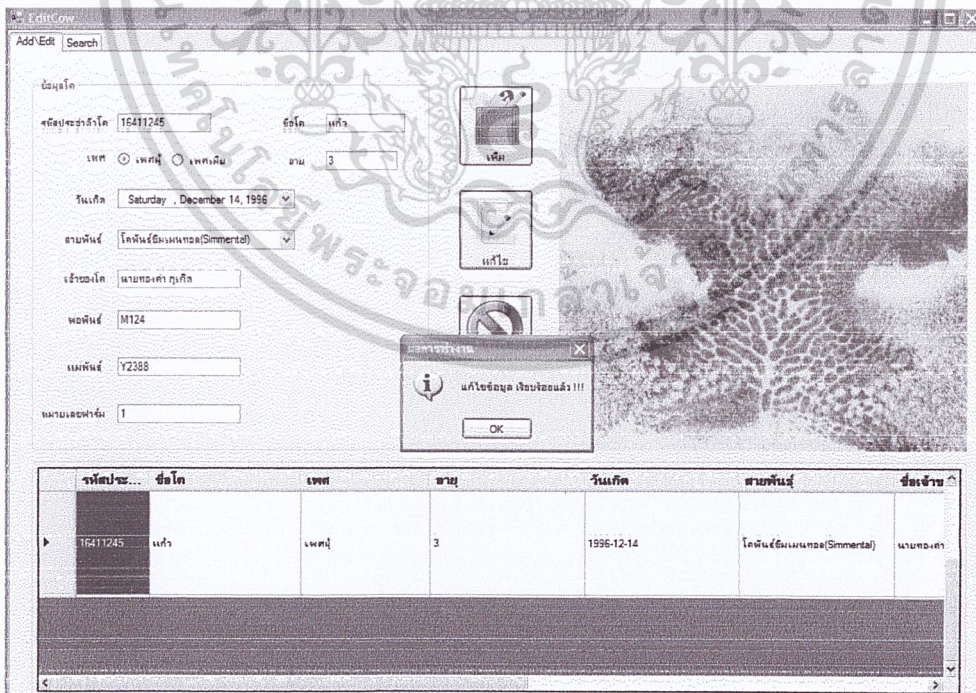
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 98 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และในขั้นตอนการแก้ไขข้อมูล เมื่อมีกรณีที่กรอกรหัสซ้ำโปรแกรมจะขึ้นเตือนให้กรอกรหัสใหม่ดังรูปที่



รูปที่ 4.135 การกรอกรหัสประจำตัวโคซ้ำ

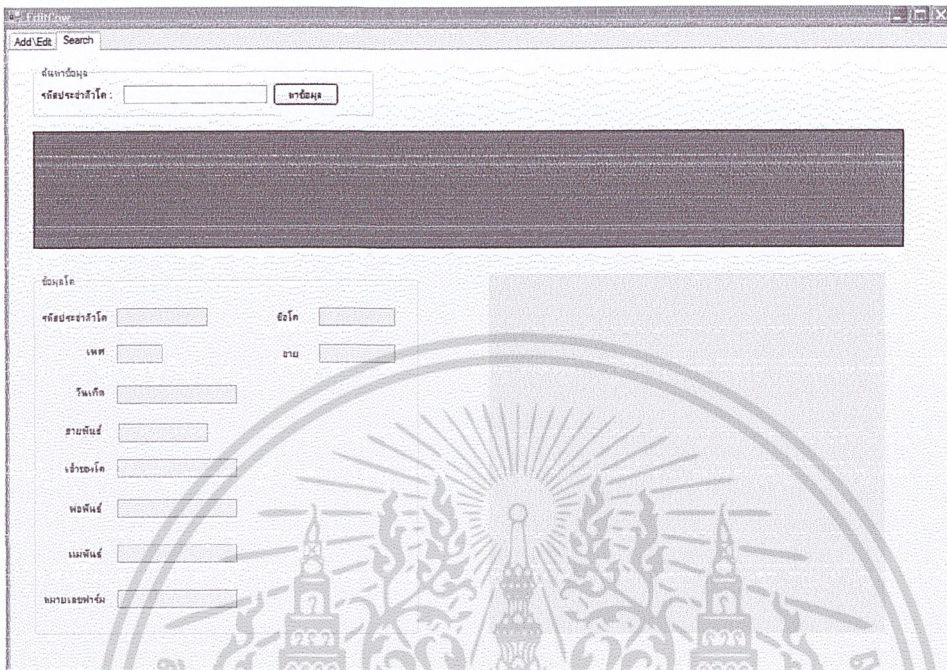
เมื่อเราจะทำการแก้ไขข้อมูลของสัตว์ และแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะแสดงดังรูปที่



รูปที่ 4.136 ผลของการแก้ไขข้อมูล

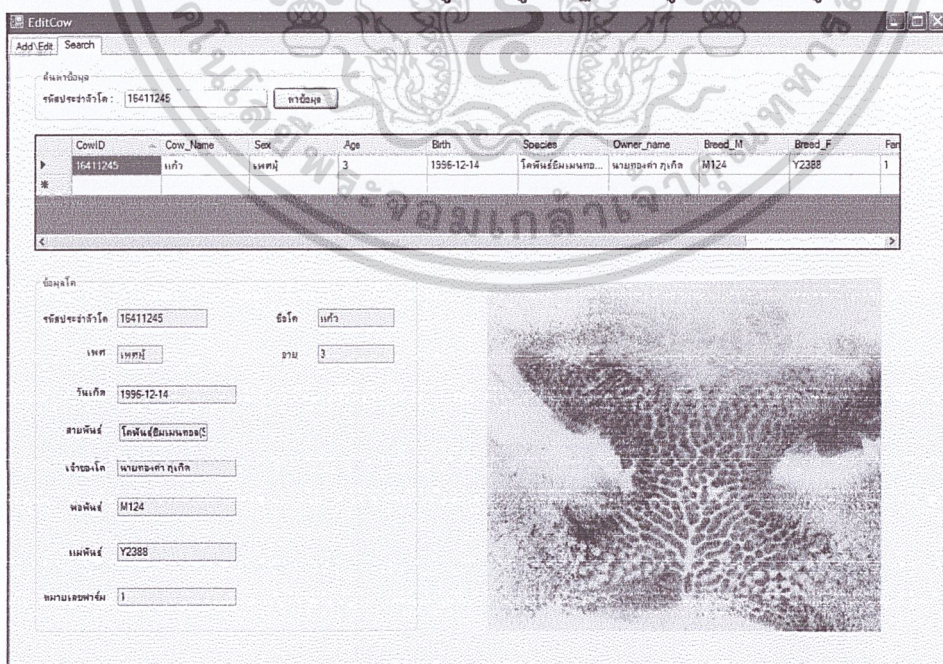
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 99 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการค้นหาข้อมูลหน้าของ โปรแกรมจะเป็นลักษณะนี้ประกอบไปด้วย ตารางข้อมูล ปุ่มค้นหา และส่วนของการโชว์ของการโชว์ข้อมูล



รูปที่ 4.137 แอปพลิเคชันการค้นหาข้อมูล

เมื่อเราทำการพิมพ์รหัสประจำตัวสัตว์ แล้วกดหาข้อมูล ข้อมูลในฐานข้อมูลจะโชว์ข้อมูลขึ้นมา



รูปที่ 4.138 ข้อมูลการค้นหาข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 100 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของข้อมูลที่ถูกเก็บจะอยู่ในส่วนนี้ดังรูป

CowID	Cow_Name	Sex	Age	Birth	Species	Owner_name	Breed_M	Breed_F	FamNo	Cow_pic
16411557	มีอาออม	เพศผู้	3	1998-03-12	โคพันธุ์โฮลสไตน์ (Holestein-Friesian)	นางทองคำ ภูเกศ	M124	Y3288	0	0x424DB00F030000000036000002800000F40000012...
16413233	งา	เพศผู้	16	1998-10-30	โคพันธุ์เรดเดน (Red Dane)	นายศิริ ขางทอง	M124	XX75	0	0x424DAE0F030000000036000002800000F40000012...
1646842	น้ำผึ้ง	เพศเมีย	4	1996-12-14	โคพันธุ์ชาห์ฮาน	นางทองคำ ภูเกศ	72HC0830 HF 100%	16391001 HF 75%	1	0x424DB00F030000000036000002800000F40000012...

รูป 4.139 ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ **101** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการดำเนินงาน

### 5.1 สรุป

จากการทดลอง ภาพพิมพ์ลายจมูกโคที่ได้จากเครื่องสแกนเนอร์ ผู้ใช้นำมาอัปโหลดบนเว็บไซต์ เพื่อเก็บข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล ทำการแก้ไขรูปภาพให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ ผ่านกระบวนการประมวลผลภาพ เพื่อดึงลักษณะเด่น สามารถพิสูจน์และสืบค้นตัวโคได้สำเร็จ

### 5.2 ปัญหาของการดำเนินงาน

- เนื่องจากข้อมูลภาพที่ได้รับมีรูปแบบที่ไม่เป็นมาตรฐาน อันได้แก่กระดาษ A4 แผ่นหนึ่ง ปุ่มลายพิมพ์จมูกโค 3 รูปบ้าง 4 รูปบ้างหมุนตรงกันบ้าง ไม่ตรงบ้าง ทำให้ต้องใช้เวลาในการเก็บข้อมูลใหม่ให้อยู่ในมาตรฐานที่ควรเป็น
- ภาพที่นำมาก่อนการพิสูจน์ที่ได้จากโปรแกรมแก้ไขภาพนั้น ใช้มาตรฐานของสายตาคนในการหมุนภาพทำให้ภาพที่ได้หลังจากการใช้โปรแกรมแก้ไขนั้นยังคงมีความคลาดเคลื่อนอยู่
- เนื่องจากข้อมูลภาพที่ได้รับมีลักษณะการพิมพ์หน้าบางไม่เท่ากัน เมื่อนำมาผ่านกระบวนการวิเคราะห์แล้วมีความคลาดเคลื่อน เมื่อนำมาใช้กระบวนการ PCA (principal component analysis) แม้มีการกำหนดทิศทางการหมุนแล้ว แต่ยังมีโอกาสการยัดของพิกัดอันเนื่องมาจากปริมาณพิกเซลค่าของโคมีปริมาณไม่เท่ากันอันมาจากการพิมพ์ลายจมูกที่หน้าบาง ไม่เท่ากัน

### 5.3 ข้อจำกัดของโครงการ

- เป็นโปรแกรมที่ยังอาศัยคนในการแก้ไขรูปภาพซึ่งยังคงใช้เวลาค่อนข้างสูง
- ความแม่นยำของระบบขึ้นอยู่กับความชัดเจนของภาพ

#### 5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ

ปริญญานิพนธ์นี้สามารถนำไปพัฒนาใช้ร่วมกับ เทคโนโลยี Radio-frequency identification (RFID) ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อใช้ในการพิสูจน์ การเก็บข้อมูล การสืบค้นตัวโค เพื่อให้ความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 103 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- [1] ชาริน สิทธิธรรมชาลี และ ประชา พฤษทรัพย์ประเสริฐ, SQL Server 2005, บ.ซัคเซส มีเดีย จำกัด, 2551
- [2] การสร้าง Template Dreamweaver, <http://www.thailandroad.com/chaninat/unit8.htm>
- [3] สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร, Visual C# 2008 ฉบับสมบูรณ์, DEV BOOK, 2552
- [4] ศุภชัย สมพานิช, Database Programming ด้วย VB 2008 & VC 2008, DEV BOOK, 2551



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 104 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



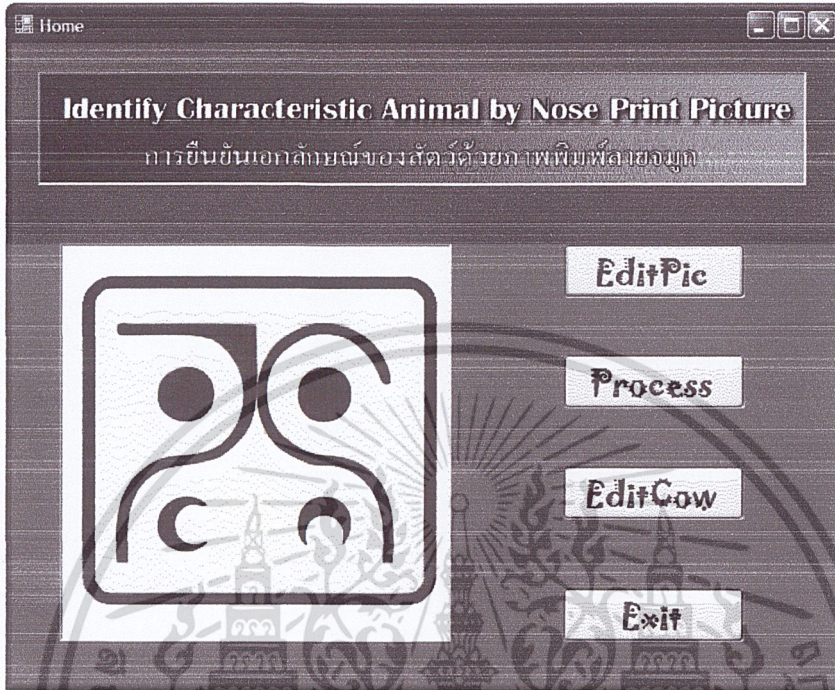
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ**105**และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ **106** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

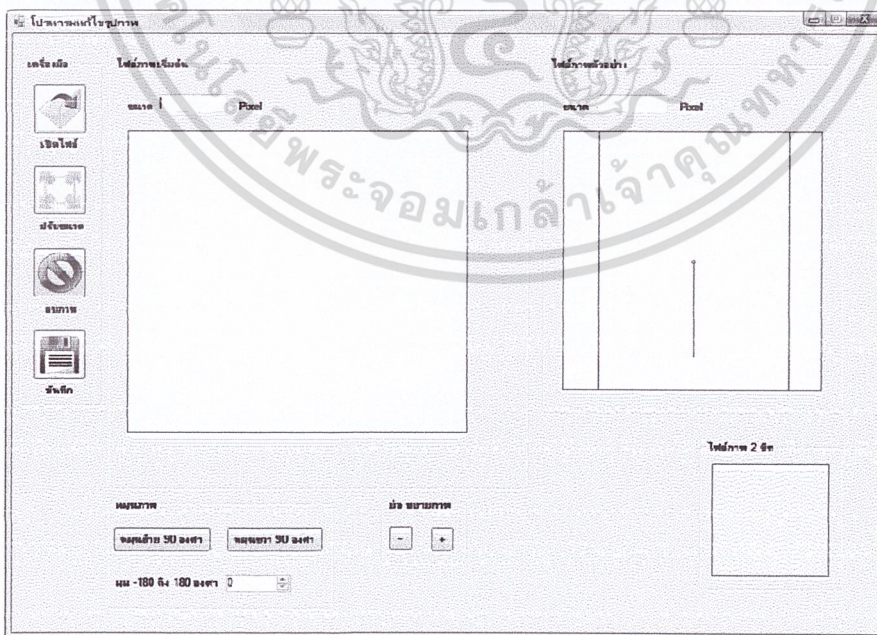
## คุณสมบัติและคู่มือการใช้งาน

### หน้าต่างของโปรแกรมทั้งหมด



รูปที่ ก.1 หน้าต่างของ โปรแกรมทั้งหมด

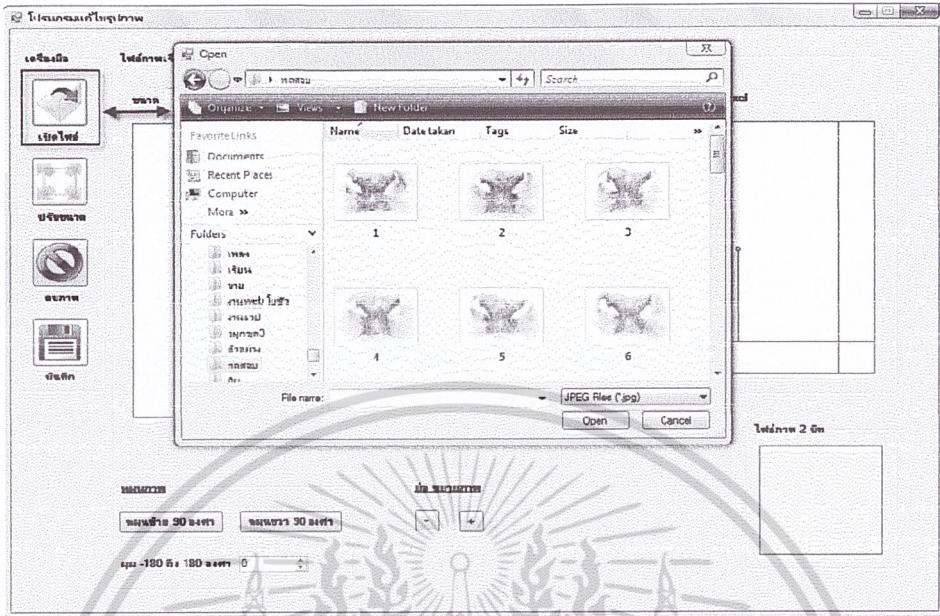
### การใช้งานโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ



รูปที่ ก.2 หน้าแรกการใช้งาน โปรแกรมแก้ไขรูปภาพ

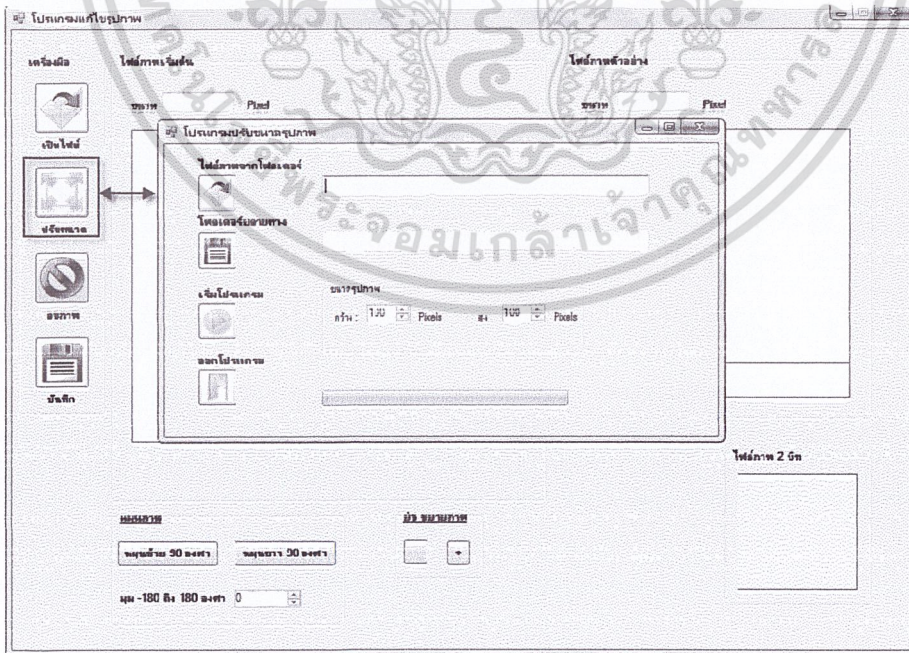
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 107 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้ต้องการนำไฟล์ข้อมูลภาพลงโปรแกรม ให้ กด **เปิดไฟล์** โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างให้  
เลือกไฟล์ภาพที่ต้องการ



รูปที่ ก.3 การนำไฟล์ภาพเข้ามายังโปรแกรม

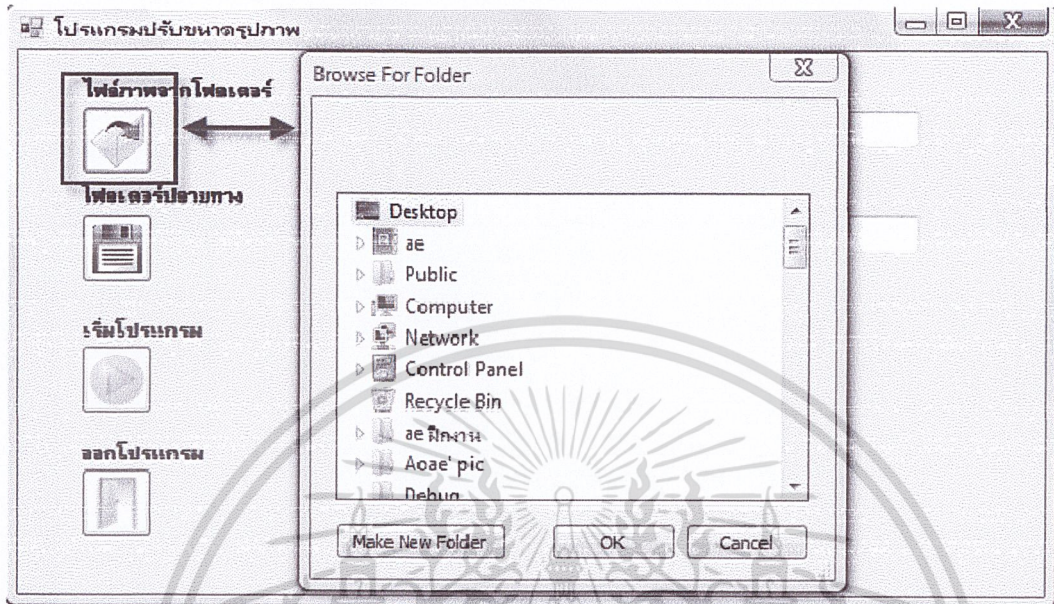
เมื่อผู้ใช้ต้องการย่อ/ขยายภาพ ให้ กด **ปรับขนาด** โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างใหม่ขึ้นมา ให้ทำ  
การ เลือกโฟลเดอร์ที่จะทำการย่อ/ขยายภาพ โดยตัวโปรแกรมสามารถ ย่อ/ขยาย ภาพได้ทั้งหมดใน  
โฟลเดอร์



รูปที่ ก.4 หน้าต่างการย่อ/ขยายรูปภาพ

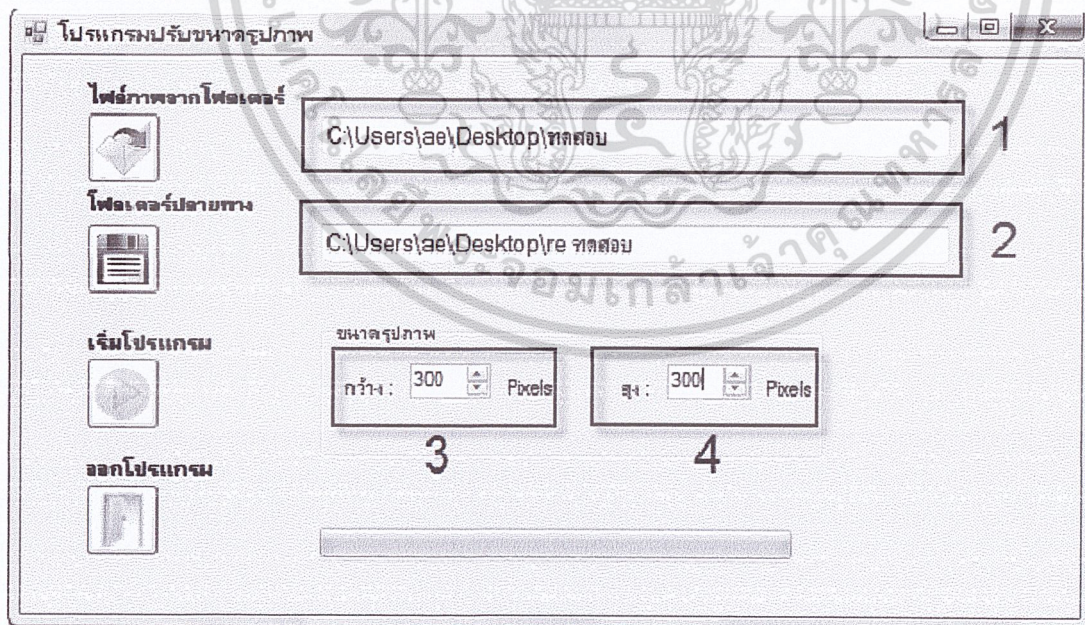
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ **108** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้หน้าต่าง โปรแกรมการใช้งาน ย่อ/ขยาย ภาพแล้ว ให้ทำการกดเลือกไอคอน รูปภาพจาก  
โฟลเดอร์ดังกล่าว



รูปที่ ก.5 การนำไฟล์เข้า โปรแกรม ย่อ/ขยาย ภาพ

แสดงการใช้งาน



รูปที่ ก.6 การใช้งาน โปรแกรม ย่อ/ขยาย รูปภาพ

1.แสดงไคเรททอรีโฟลเดอร์ที่ต้องการย่อ/ขยาย

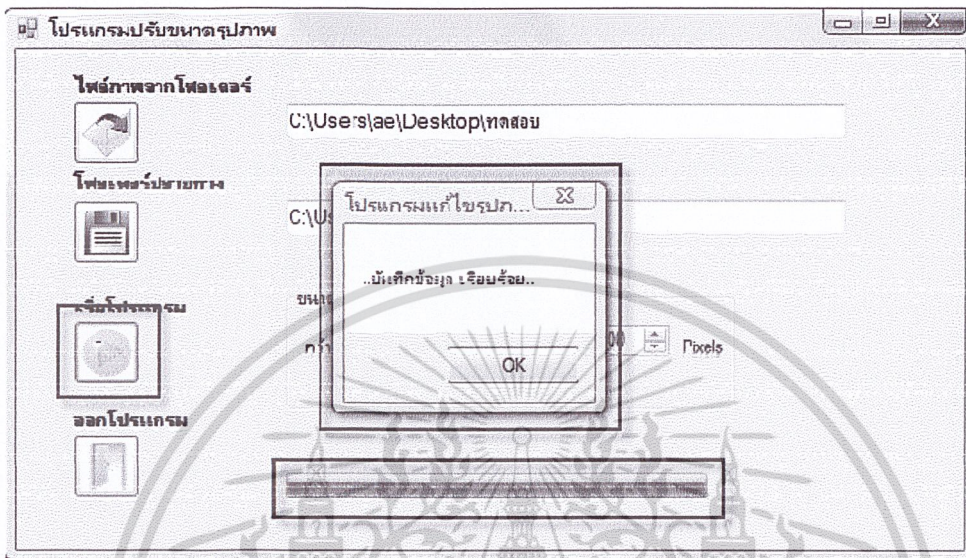
2.แสดงไคเรททอรีโฟลเดอร์ที่ต้องการจัดเก็บรูปภาพที่ทำการย่อ/ขยายแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 109 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปรับขนาดความกว้างตามที่ต้องการ

4. ปรับขนาดความสูงที่ต้องการ

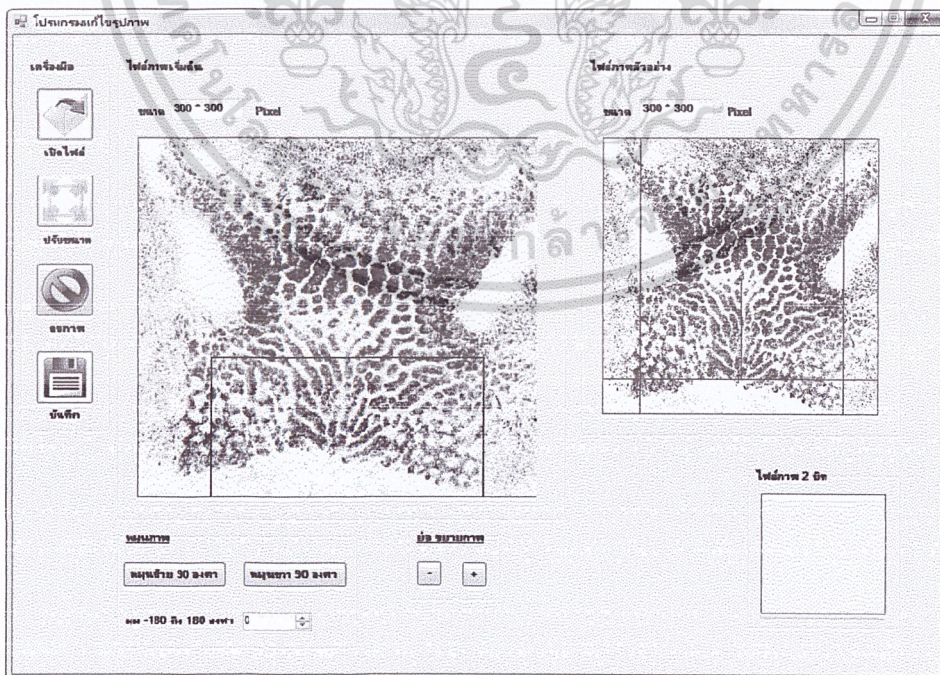
จากนั้นให้ทำการกดไอคอน เริ่ม โปรแกรม โปรแกรมจะเริ่มทำการ ย่อ/ขยาย จนเสร็จสมบูรณ์จะปรากฏ แถบแสดงสถานะการทำงานเป็นสีเขียวและหน้าต่างแสดงผลการบันทึก



รูปที่ ก.7 การทำงานและการบันทึกข้อมูล โปรแกรมย่อ/ขยาย รูปภาพ

### วิธีการตัดภาพและการหมุนภาพ

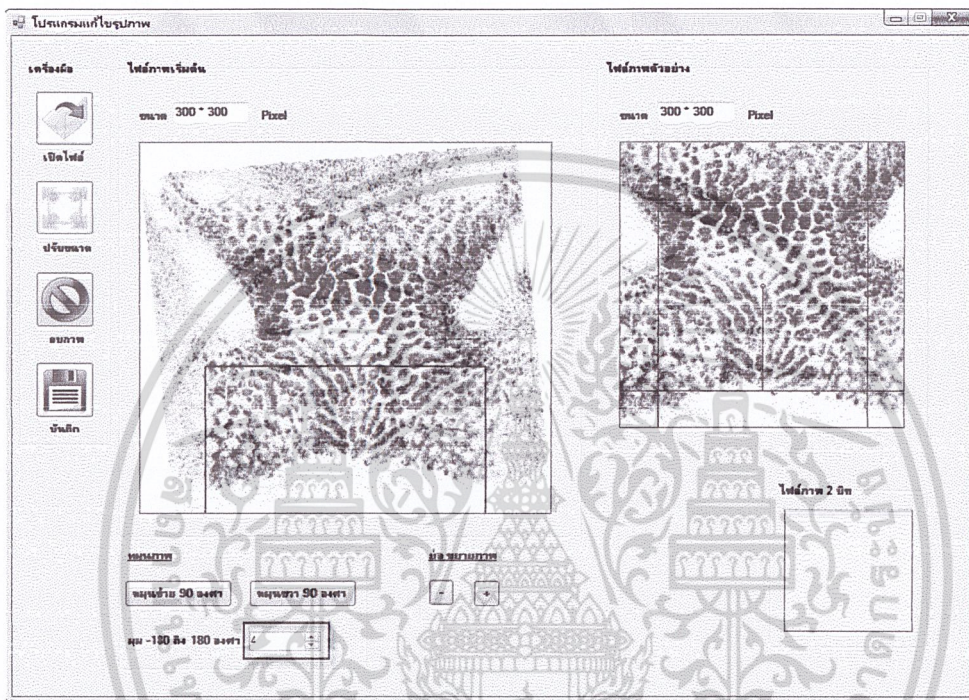
ขั้นแรกทำการเปิดไฟล์ภาพ



รูปที่ ก.8 การนำรูปภาพเข้าโปรแกรมแก้ไขรูปภาพ

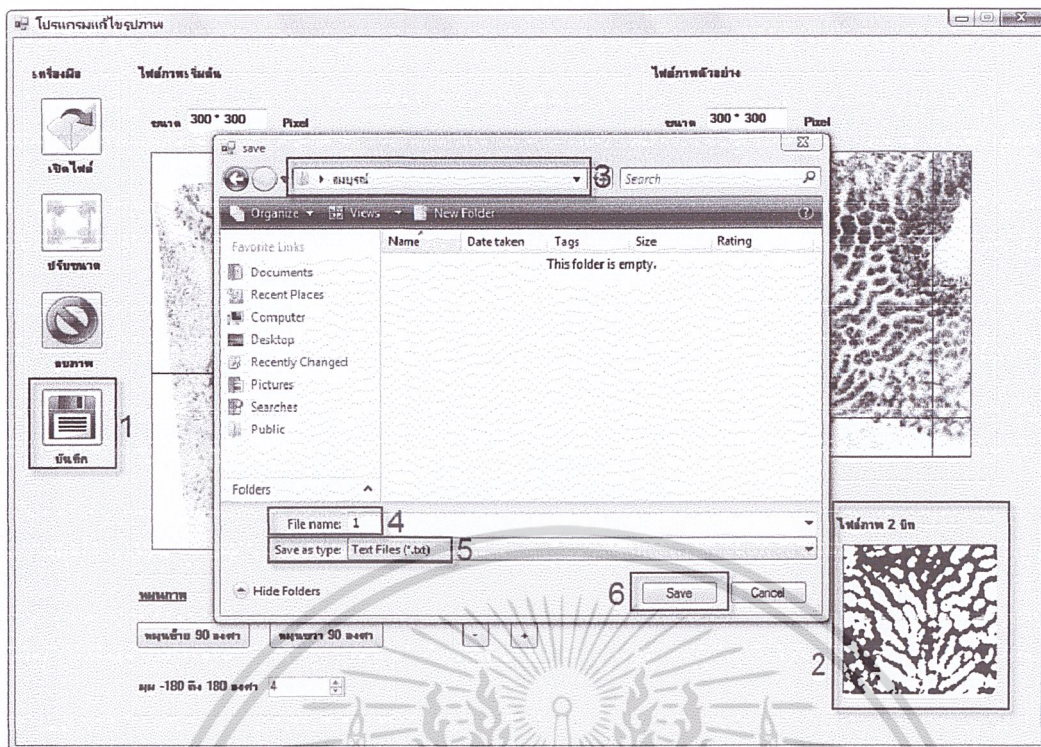
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 110 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นทำการปรับแต่งรูปภาพ โดยการหมุนให้ภาพอยู่สมดุลกึ่งกลาง โดยสามารถปรับขนาดมุมได้ -180 ถึง 180 องศา และทำการตัดภาพให้ได้ส่วนที่ต้องการ โดยการเลื่อนเมาส์เลือกส่วนที่ต้องการ และทำการคลิกเมาส์เพื่อให้ไปแสดงผลในไฟล์ภาพตัวอย่าง โดยในบล็อกแสดงไฟล์ภาพตัวอย่าง จะมีเส้นไกด์ไลน์ เพื่อเป็นจุดกำหนดในการตัดภาพ



รูปที่ ก.9 แก้ไขภาพเพื่อให้รูปภาพที่สมบูรณ์

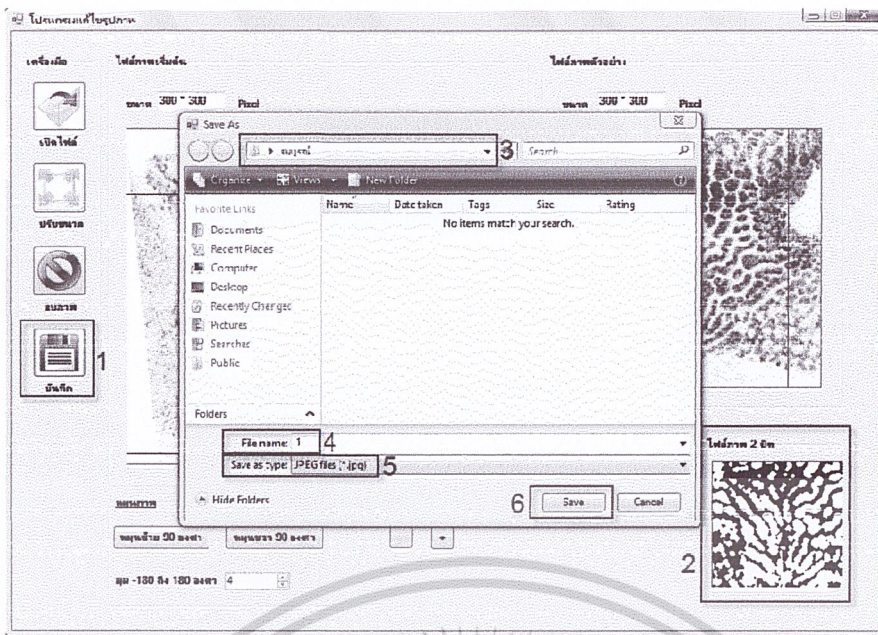
ทำการจัดเก็บไฟล์ภาพที่สมบูรณ์ โดยการเลือกที่ บันทึก เมื่อคลิกบันทึก โปรแกรมจะแสดงไฟล์ภาพ 2 บิต เพื่อทำการจัดเก็บข้อมูลเป็น Text file



รูปที่ ก.10 การจัดเก็บข้อมูลไฟล์ภาพ เป็น Text file

โดยมีขั้นตอน ดังนี้

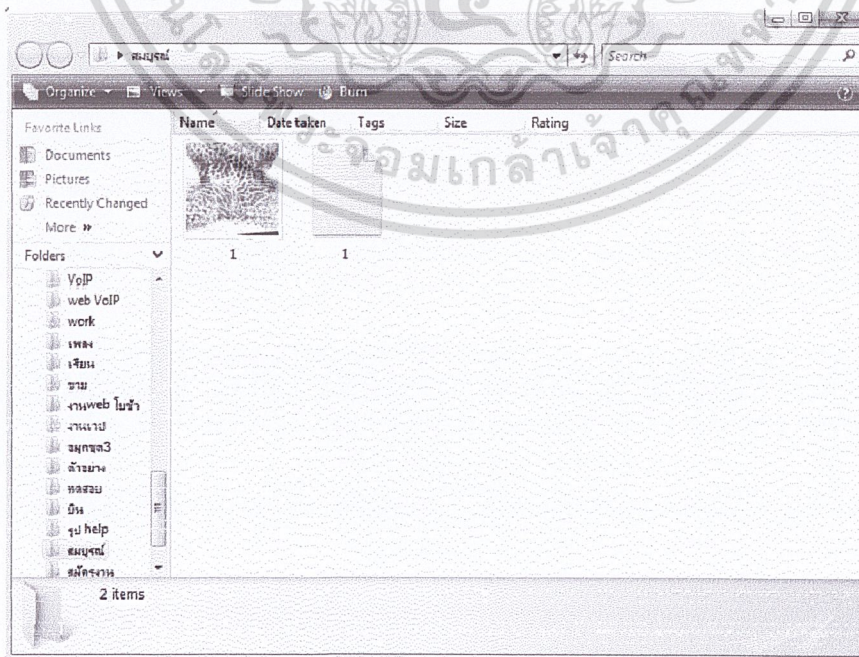
1. คลิก บันทึก เพื่อทำการเก็บ ไฟล์ภาพ
2. โปรแกรมแสดงไฟล์ภาพ 2 บิต เพื่อทำการเก็บข้อมูลเป็น Text file
3. เลือกไดเรกทอรีในการเก็บ Text file
4. ตั้งชื่อไฟล์ Text file
5. เลือกชนิดของไฟล์
6. ทำการบันทึกข้อมูล



รูปที่ ก.11 การจัดเก็บข้อมูลไฟล์ภาพ

โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. คลิก บันทึกลง เพื่อทำการเก็บไฟล์ภาพ
2. โปรแกรมแสดงไฟล์ภาพ 2 บิต เพื่อทำการเก็บข้อมูลเป็น Text file
3. เลือกไดเรกทอรีในการเก็บไฟล์ภาพ
4. ตั้งชื่อไฟล์ภาพ
5. เลือกชนิดของไฟล์
6. ทำการบันทึกข้อมูล

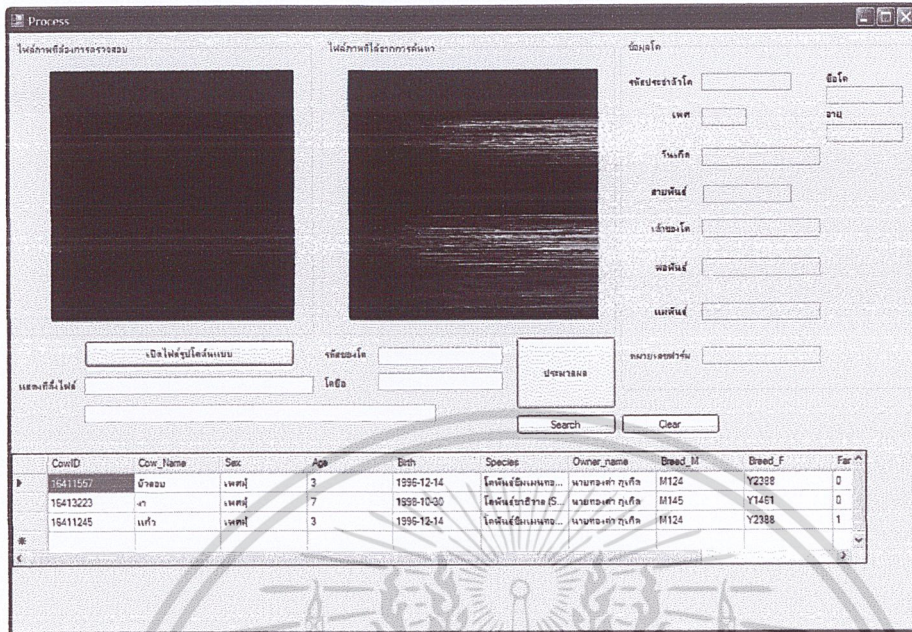


รูปที่ ก.12 โพลเดอร์ที่จัดเก็บไฟล์ภาพและไฟล์ข้อความ (Text file)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

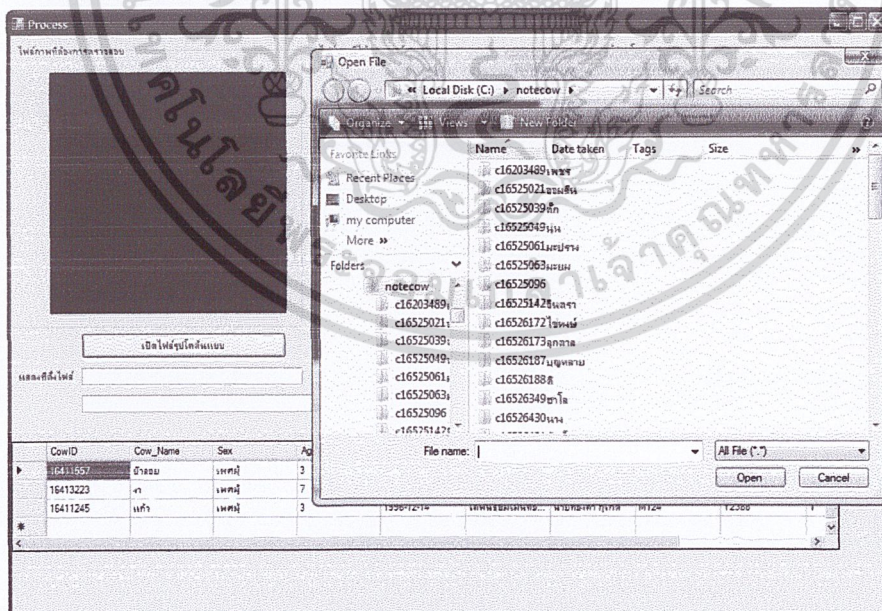
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 113 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้งานโปรแกรมระบุตัวโค



รูปที่ ก.13 หน้าแรก โปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของโค

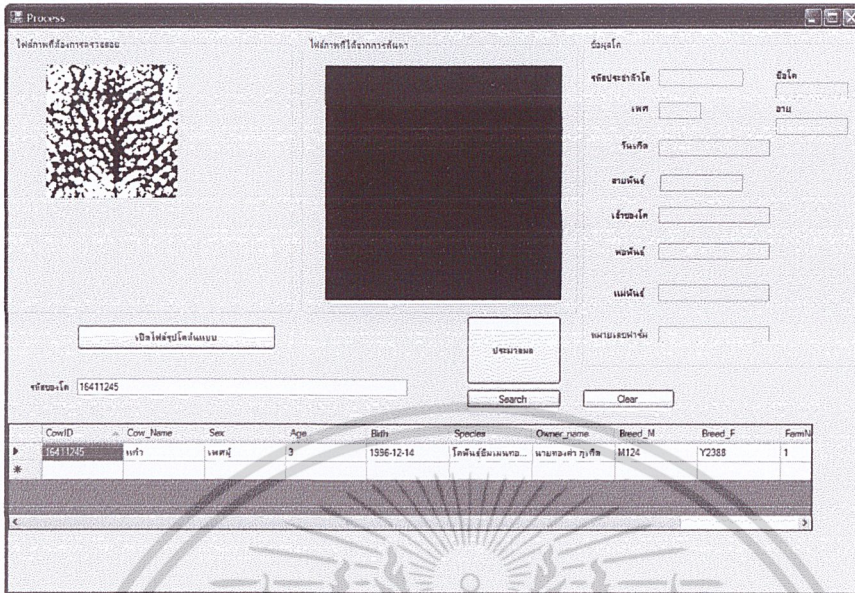
ทำการเปิดไฟล์รูปโคต้นแบบที่ต้องการค้นหาข้อมูล



รูปที่ ก.14 การเปิดไฟล์รูปโคต้นแบบที่ต้องการค้นหาข้อมูล

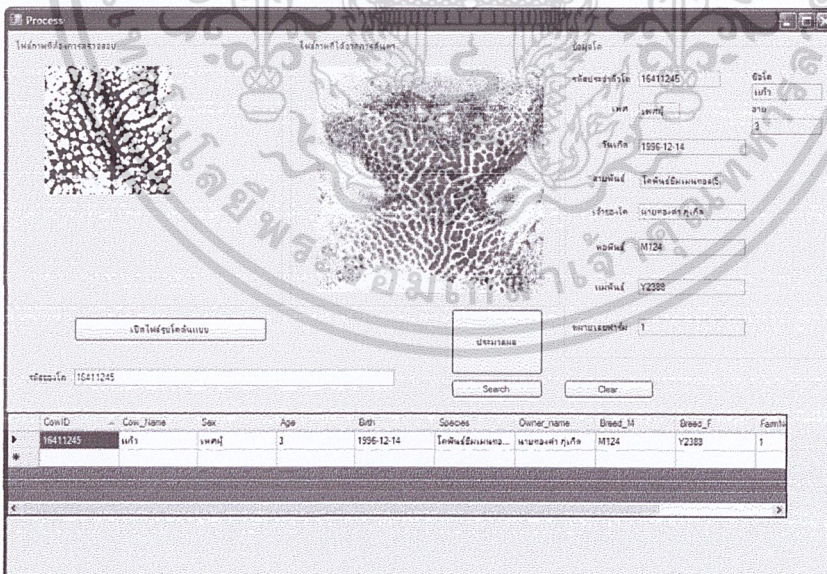
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 114 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลิกที่ปุ่มประมวลผล จะขึ้นรหัส โค เพื่อทำการยืนยันขั้นตอน



รูปที่ ก.15 การทำงาน โปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของ โค

คลิกที่ปุ่มค้นหา โค เพื่อทำการเชื่อมข้อมูลรูปภาพที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับข้อมูลต้นแบบ ผลลัพธ์ที่ได้จะได้รูปไฟล์ภาพที่ต้องการค้นหา พร้อมทั้งข้อมูลของตัวโคนั้นๆ

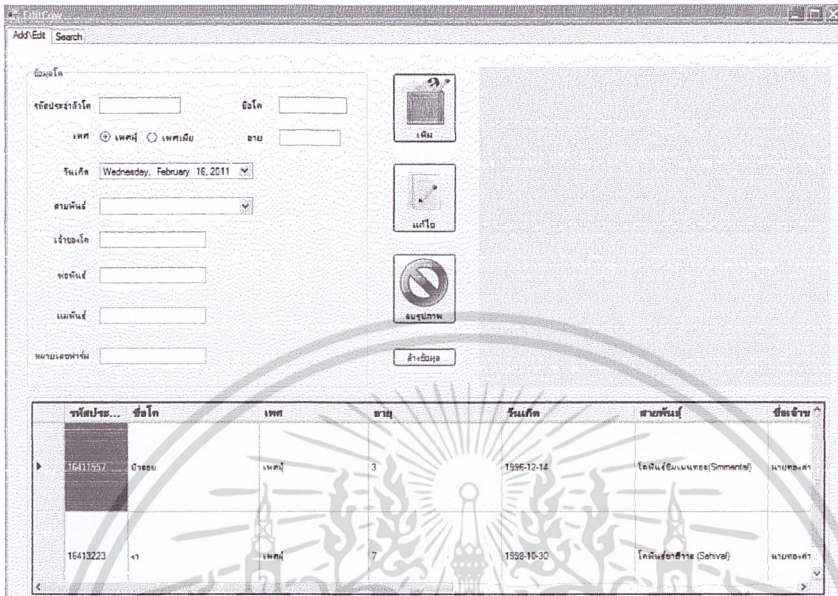


รูป ก.16 ขั้นตอนการประมวลผลโปรแกรมพิสูจน์เอกลักษณ์ของ โค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 115 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

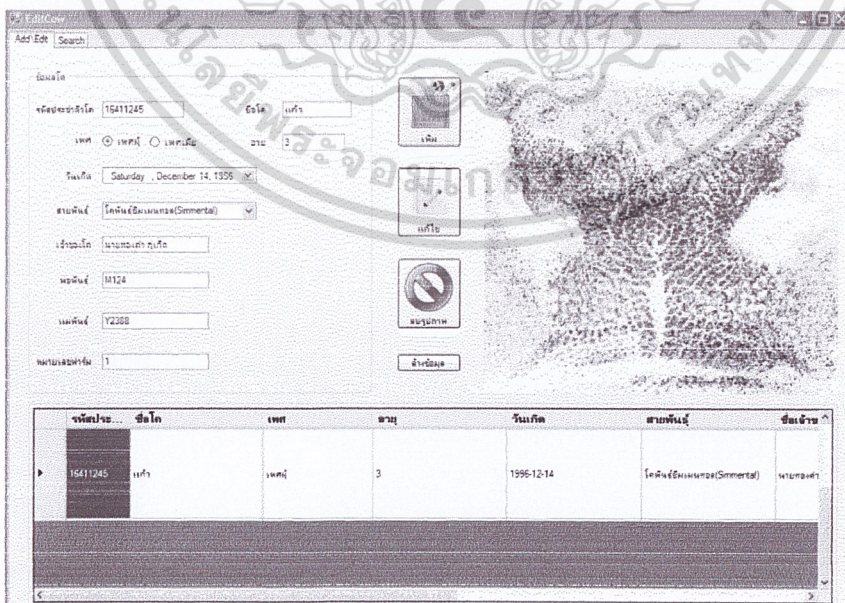
## การใช้งานโปรแกรมเก็บข้อมูล

AddEdit จะมีช่องให้กรอกรายละเอียดข้อมูลต่างๆ รูปประจำตัวสัตว์ มีปุ่มเพิ่ม แก้ไข ลบรูป ล้างข้อมูล



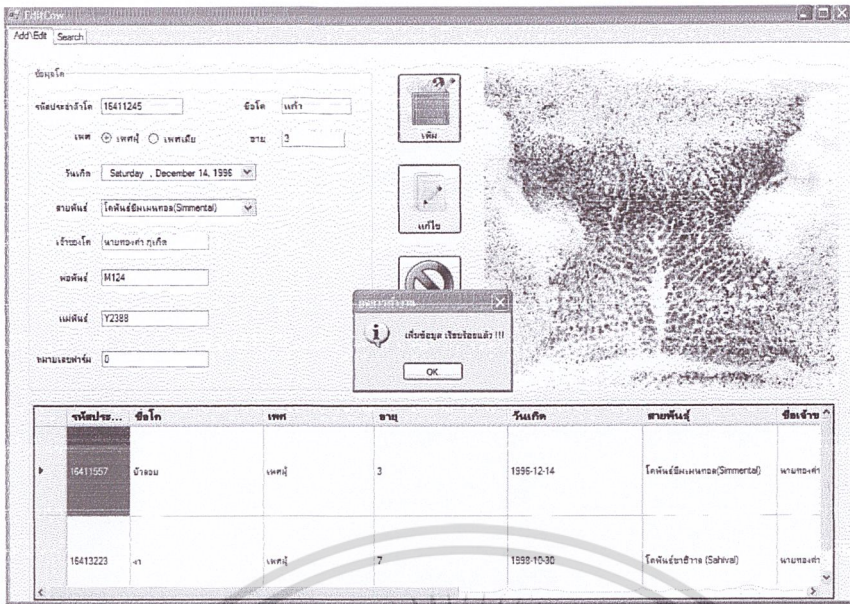
รูปที่ ก.17 แสดงแอปพลิเคชัน

เริ่มการใช้งาน โปรแกรมเก็บข้อมูลสัตว์ จากรูปเราจะเห็นว่าช่องให้กรอกข้อมูลต่างๆ และเพิ่มรูปภาพทางขวา และในส่วนตารางด้านล่างจะเป็นส่วนของข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเมื่อเราเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้ว การกรอกข้อมูลจะแสดงคิงรูป



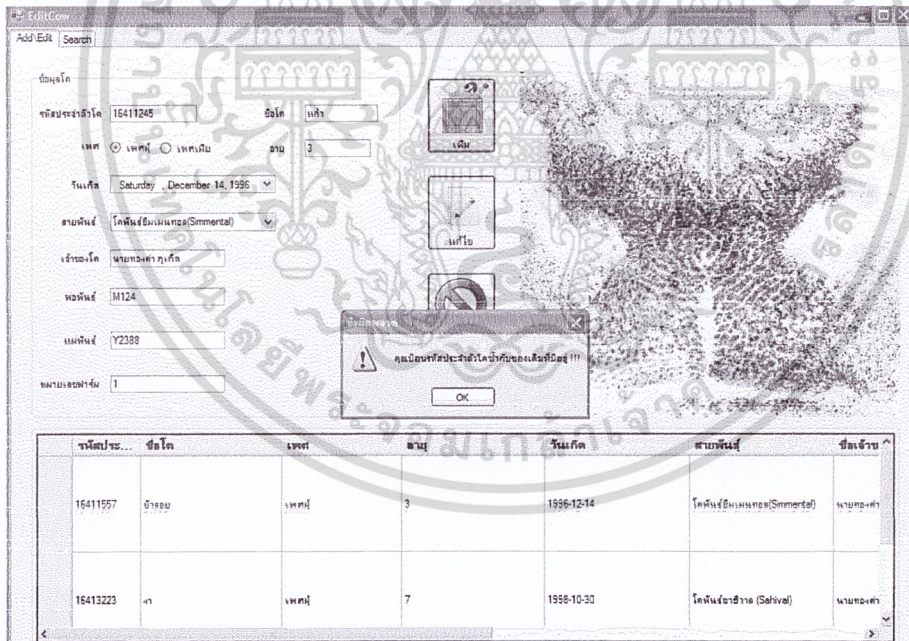
รูปที่ ก.18 การกรอกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 116 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.19 การกรอกข้อมูลเรียบร้อย

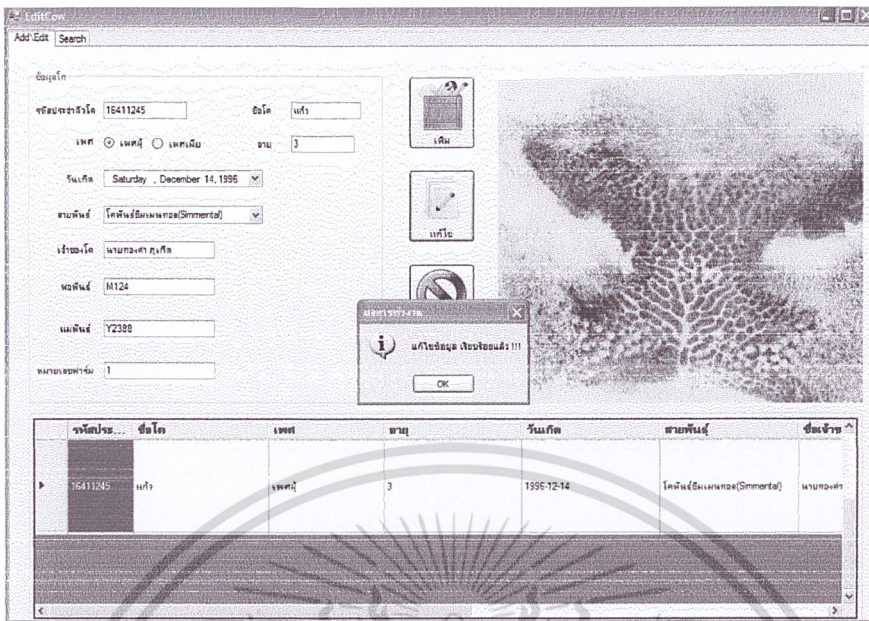
และในขั้นตอนการแก้ไขข้อมูล เมื่อมีกรณีที่กรอกรหัสเข้าโปรแกรมจะขึ้นเตือนให้กรอกรหัสใหม่ดังรูปที่



รูปที่ ก.20 การกรอกรหัสประจำตัวโคซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 117 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเราจะทำการแก้ไขข้อมูลของสัตว์ และแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะแสดงดังรูปที่



รูปที่ ก.21 ผลของการแก้ไขข้อมูล


ในส่วนของการ Search หน้าของโปรแกรมจะเป็นลักษณะนี้ประกอบไปด้วย ตารางข้อมูล ปุ่มค้นหา และ ส่วนของการโชว์ของการโชว์ข้อมูล



รูปที่ ก.22 แอปพลิเคชันการ Search

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 118 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเราทำการพิมพ์รหัสประจำตัวสัตว์ แล้วกดหาข้อมูล ข้อมูลในฐานข้อมูลจะโชว์ข้อมูลขึ้นมา



The screenshot shows the 'EditCow' application interface. At the top, there is a search bar with the text 'ค้นหาข้อมูล' and a 'หาข้อมูล' button. Below the search bar is a table with the following data:

CowID	Cow_Name	Sex	Age	Birth	Species	Owner_name	Breed_M	Breed_F	Fat
16411245	แก้ว	เพศผู้	3	1996-12-14	โคพื้นเมืองหนอง...	นายทองคำ กุญเกิด	M124	Y2388	1

Below the table, there is a detailed form for the selected cow's information, including fields for CowID, Sex, Age, Birth, Species, Owner\_name, Breed\_M, Breed\_F, and Fat. To the right of the form is a photograph of a cow's face.

รูปที่ ก.23 ข้อมูลการ Search

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 119 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



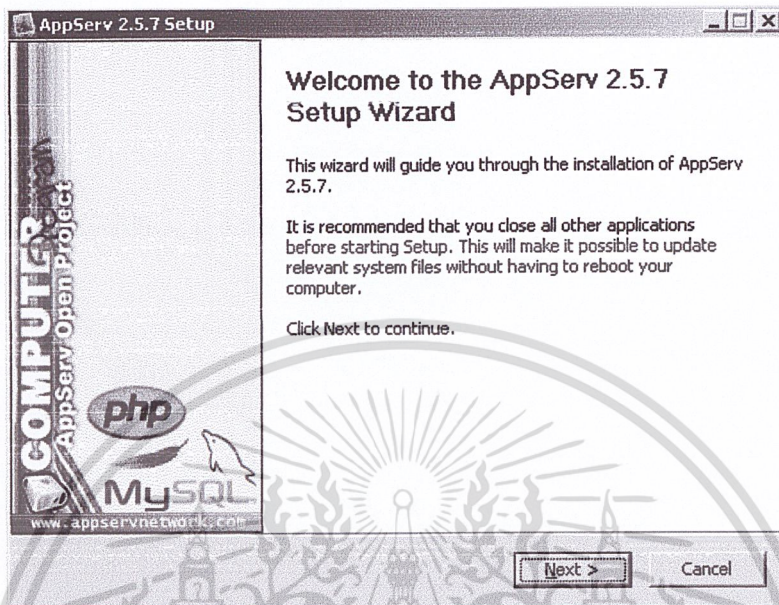
ภาคผนวก ข.

วิธีการติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 120 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

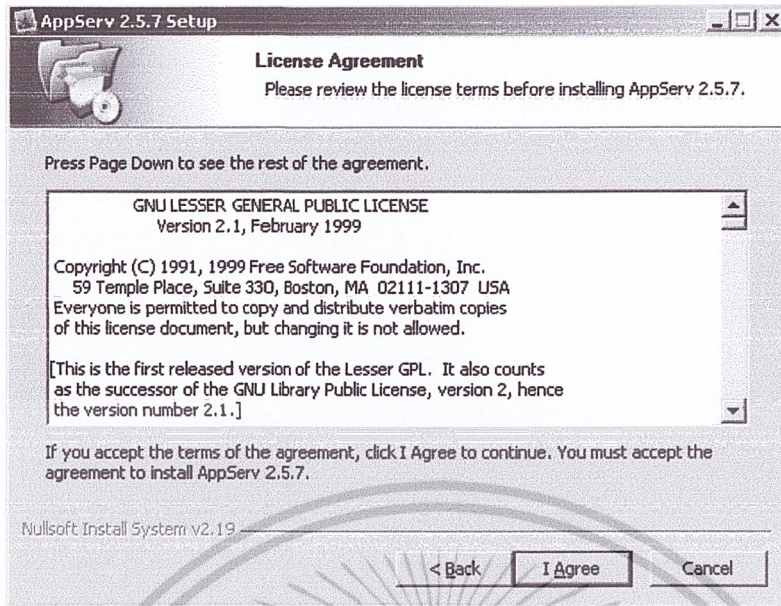
## 1. ขั้นตอนการติดตั้ง web site

1.1.ดาวน์โหลดโปรแกรม Appserv 2.5.10 ลงเครื่องที่ต้องการจะติดตั้งปรากฏหน้าจอตามรูปที่ 1



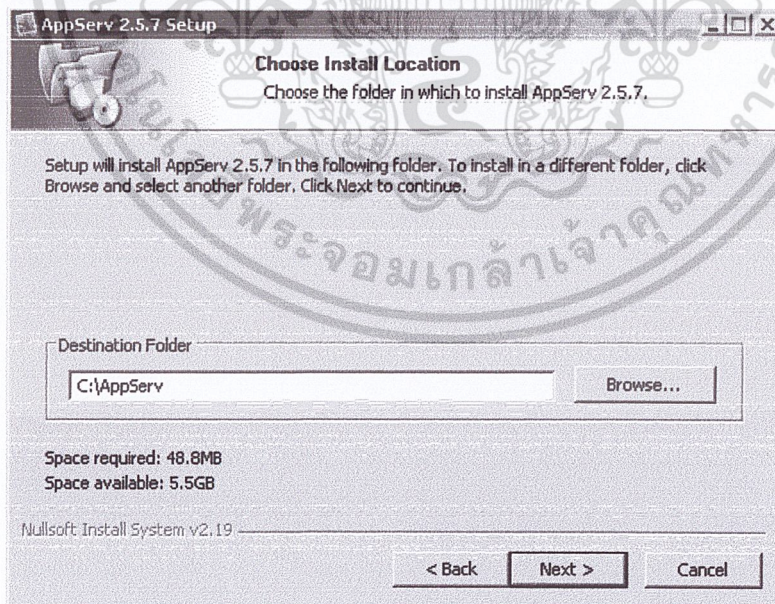
รูปที่ ข.1 ขั้นตอนการติดตั้ง โปรแกรม AppServ

1.2 เข้าสู่ขั้นตอนเงื่อนไขการใช้งานโปรแกรม โดยโปรแกรม AppServ ได้แจกจ่ายในรูปแบบ GNU License หากผู้ติดตั้งอ่านเงื่อนไขต่างๆ เสร็จสิ้นแล้ว หากยอมรับเงื่อนไขให้กด Next เพื่อเข้าสู่การติดตั้งในขั้นต่อไป แต่หากว่าไม่ยอมรับเงื่อนไขให้กด Cancel เพื่อออกจากการติดตั้งโปรแกรม AppServ ดังรูปตัวอย่างที่ 2



รูปที่ ข.2 แสดงรายละเอียดเงื่อนไขการ GNU License

1.3 เข้าสู่ขั้นตอนการเลือกปลายทางที่ต้องการติดตั้ง โดยค่าเริ่มต้นปลายทางที่ติดตั้งจะเป็น C:\AppServ หากต้องการเปลี่ยนปลายทางที่ติดตั้ง ให้กด Browse แล้วเลือกปลายทางที่ต้องการ ตามรูปที่ 3 เมื่อเลือกปลาเสร็จสิ้น ให้กดปุ่ม Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้งขั้นต่อไป



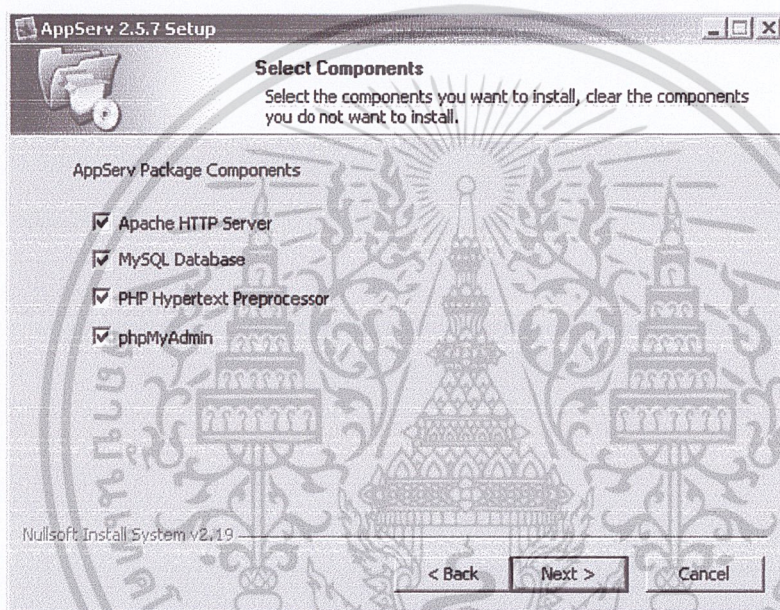
รูปที่ ข.3 เลือกปลายทางการติดตั้งโปรแกรม AppServ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 122 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง โดยค่าเริ่มต้นนั้นจะให้เลือกลงทุก Package แต่หากว่าผู้ใช้งานต้องการเลือกเฉพาะบาง Package ก็สามารถเลือกตามข้อที่ต้องการออก โดยรายละเอียดแต่ละ Package มีดังนี้

- Apache HTTP Server คือ โปรแกรมที่ทำหน้าเป็น Web Server
- MySQL Database คือ โปรแกรมที่ทำหน้าเป็น Database Server
- PHP Hypertext Preprocessor คือ โปรแกรมที่ทำหน้าประมวลผลการทำงานของภาษา PHP
- phpMyAdmin คือ โปรแกรมที่ใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บไซต์

เมื่อทำการเลือก Package ตามรูปที่ 4 เรียบร้อยแล้ว ให้กด Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้งต่อไป



รูปที่ ข.4 เลือก Package Components ที่ต้องการติดตั้ง

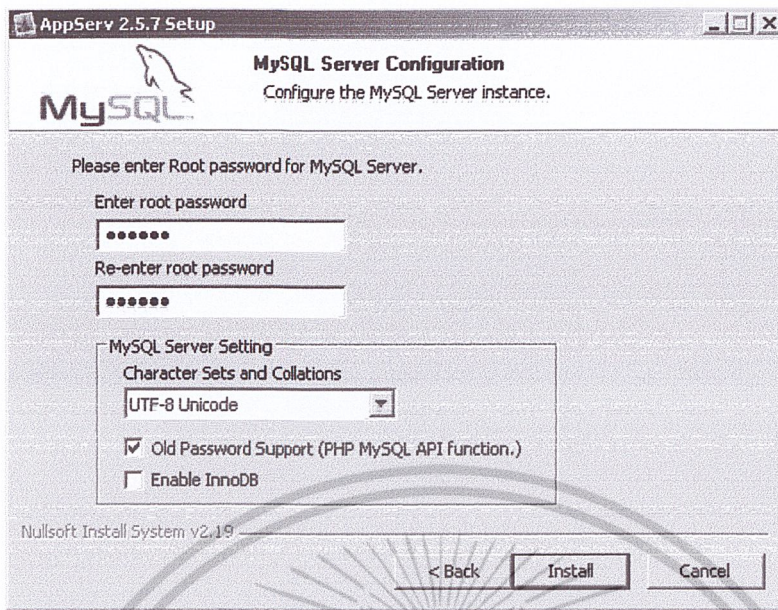
1.5 กำหนดค่าคอนฟิกของ Apache Web Server มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 ส่วน ตามรูปที่ 5 คือ

1. Server Name คือช่องสำหรับป้อนข้อมูลชื่อ Web Server ของท่านเช่น [www.appservnetwork.com](http://www.appservnetwork.com)
2. Admin Email คือช่องสำหรับป้อนข้อมูล อีเมลล์ผู้ดูแลระบบ เช่น [root@appservnetwork.com](mailto:root@appservnetwork.com)
3. HTTP Port คือช่องสำหรับระบุ Port ที่จะเรียกใช้งาน Apache Web Server โดยทั่วไปแล้ว Protocol
4. HTTP นั้นจะมีค่าหลักคือ 80 หากว่าท่านต้องการหลีกเลี่ยงการใช้ Port 80 ก็สามารถแก้ไขได้ หากมีการเปลี่ยนแปลง Port การเข้าใช้งาน Web Server แล้ว ทุกครั้งที่เรียกใช้งานเว็บไซต์ จำเป็นที่ต้องระบุหมายเลข Port ด้วย เช่น หากเลือกใช้ Port 99 ในการเข้าเว็บไซต์ทุกครั้งต้องใช้ <http://www.appservnetwork.com:99> จึงจะสามารถเข้าใช้งานได้

### รูปที่ ข.5 แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกค่า Apache Web Server

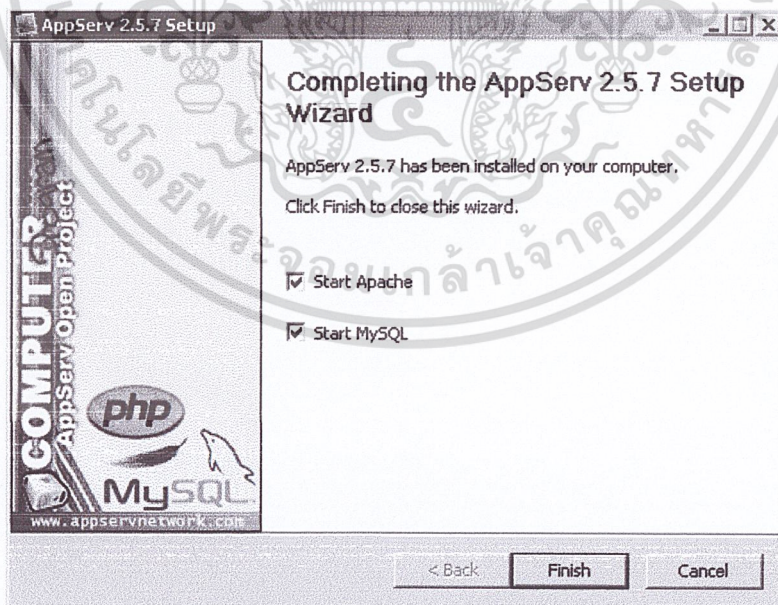
1.6 กำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database มีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 ส่วน ตามรูปที่ 6 คือ

- Root Password คือช่องสำหรับป้อน รหัสผ่านกรเข้าใช้งานฐานข้อมูลของ Root หรือผู้ดูแลระบบทุกครั้งที่ใช้ฐานข้อมูลในลักษณะที่เป็นผู้ดูแลระบบ ให้ระบุ user คือ root
- Character Sets ใช้ในการกำหนดค่าระบบภาษาที่ใช้ในการจัดเก็บฐานข้อมูล, เรียงลำดับฐานข้อมูล, Import ฐานข้อมูล, Export ฐานข้อมูล, ติดต่อฐานข้อมูล
- Old Password หากท่านมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน PHP กับ MySQL API เวอร์ชันเก่าโดยเจอ Error Client does not support authentication protocol requested by server; consider upgrading MySQL clien ให้เลือกในส่วนของ Old Password เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหานี้
- Enable InnoDB หากต้องการใช้งานฐานข้อมูลในรูปแบบ InnoDB ให้เลือกในส่วนนี้ด้วย



รูปที่ ข.6 แสดงการกำหนดค่าคอนฟิกของ MySQL Database

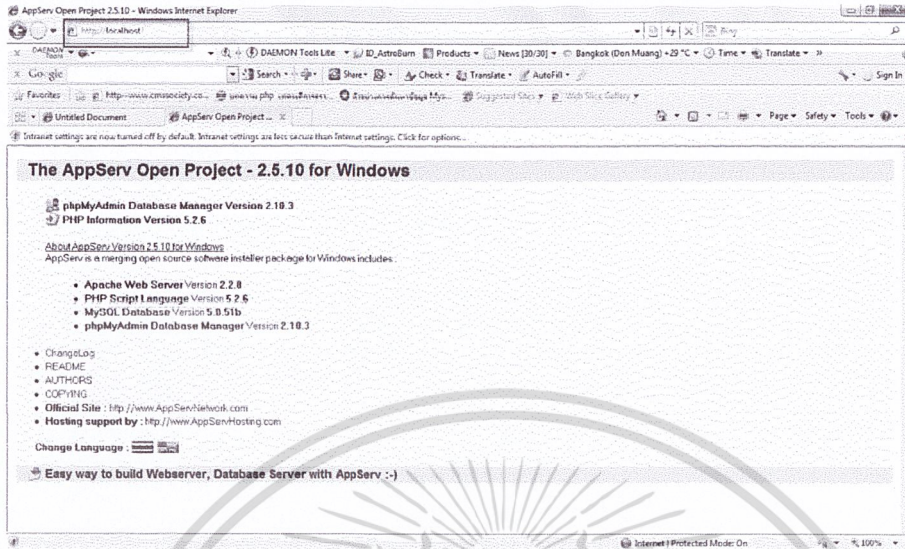
1.7 ขั้นสุดท้ายของการติดตั้งโปรแกรม AppServ สำหรับขั้นตอนสุดท้ายนี้จะมีให้เลือกว่าต้องการ  
 ตั้งให้มีการรัน Apache และ MySQL ทันทีหรือไม่ จากนั้นกดปุ่ม Finish เพื่อเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม  
 AppServ



รูปที่ ข.7 แสดงหน้าจอขั้นตอนสิ้นสุดการติดตั้ง โปรแกรม AppServ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 125 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

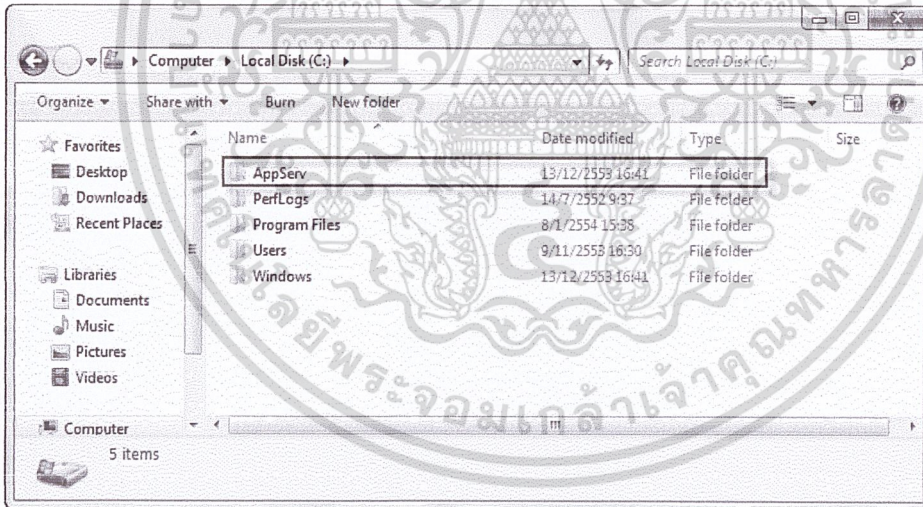
1.8 ทดสอบโปรแกรม โดยการเปิดหน้า Browser แล้วพิมพ์คำว่า localhost ดังรูปที่ 8 แสดงว่าโปรแกรมใช้งานได้แล้ว



รูปที่ ข.8 ทดสอบการทำงานของโปรแกรม Appserv

2. ขั้นตอนการจำลองเรียก web site

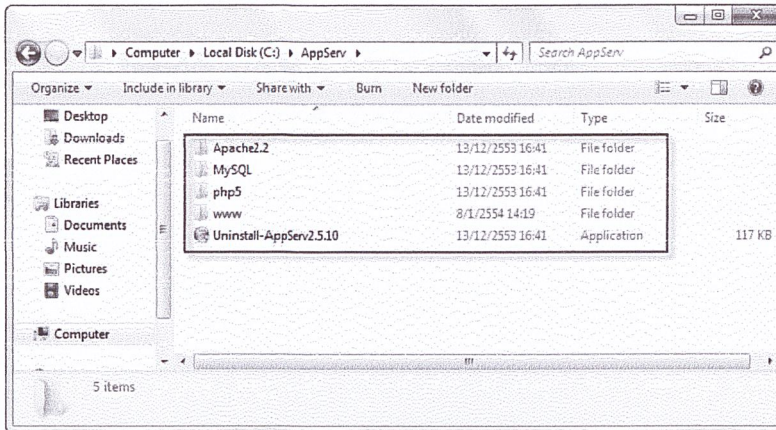
2.1 โหลดโปรแกรมสำเร็จแล้วจะได้โฟลเดอร์ Appserv ดังรูปที่ 9



รูปที่ ข.9 โฟลเดอร์ชื่อ Appserv

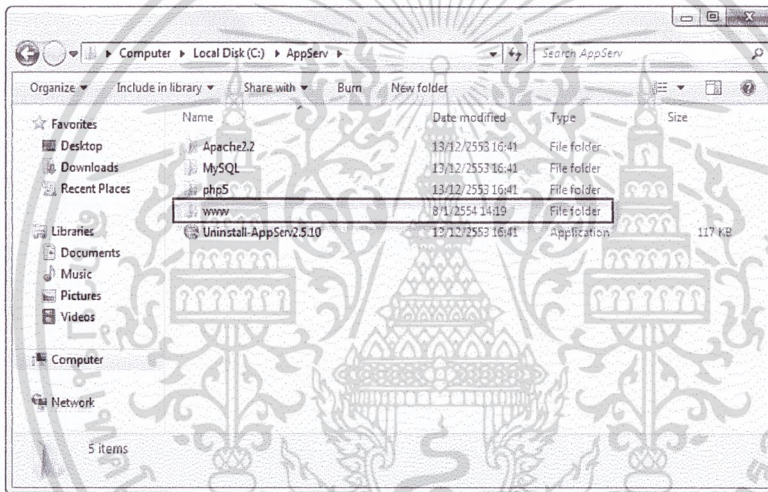
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 126 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 คลิกเข้าไปในโฟลเดอร์ appserv จะได้ผลดังรูปที่10



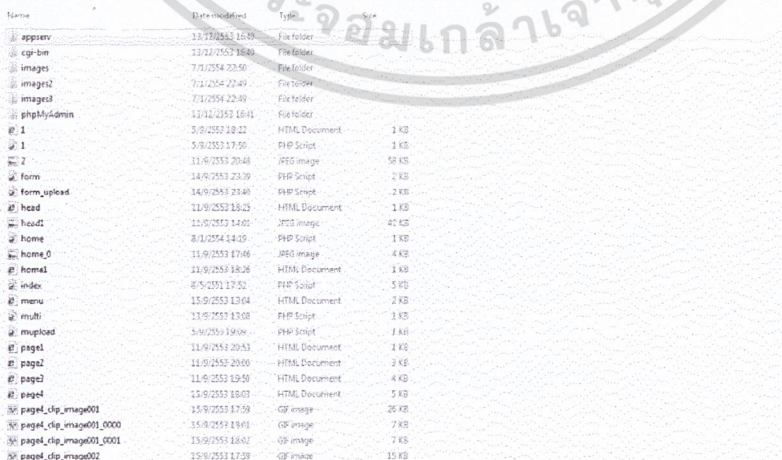
รูปที่ ข.10 โฟลเดอร์ทั้งหมดในAppserv

## 2.3 เลือกเข้าไปที่โฟลเดอร์ www



รูปที่ ข.11 โฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์เว็บไซต์

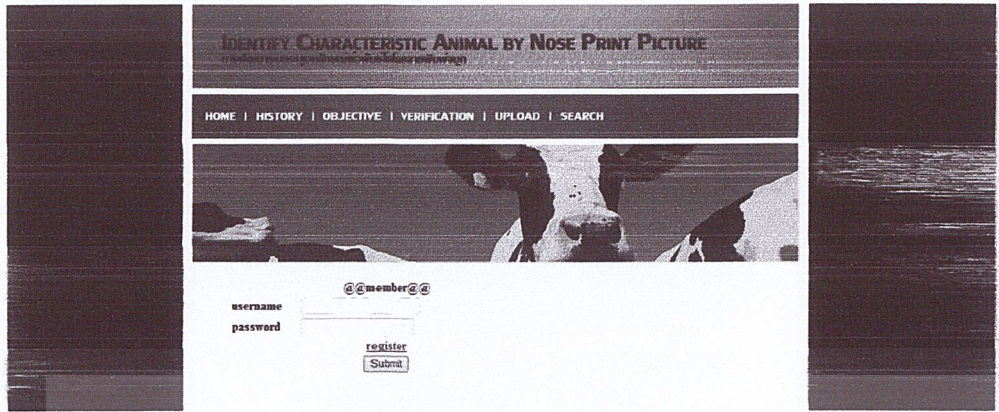
## 2.4 จะได้ผลลัพธ์ดังนี้ จากนั้นนำไฟล์งานweb site ทั้งหมดมาวางลงที่ www ดังรูปที่12



รูปที่ ข.12 ไฟล์เว็บไซต์และไฟล์รูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 127 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.การเปิดหน้าเว็บทำได้ดังนี้ เปิด browser ว่า http://localhost/index.html ดังรูปที่13

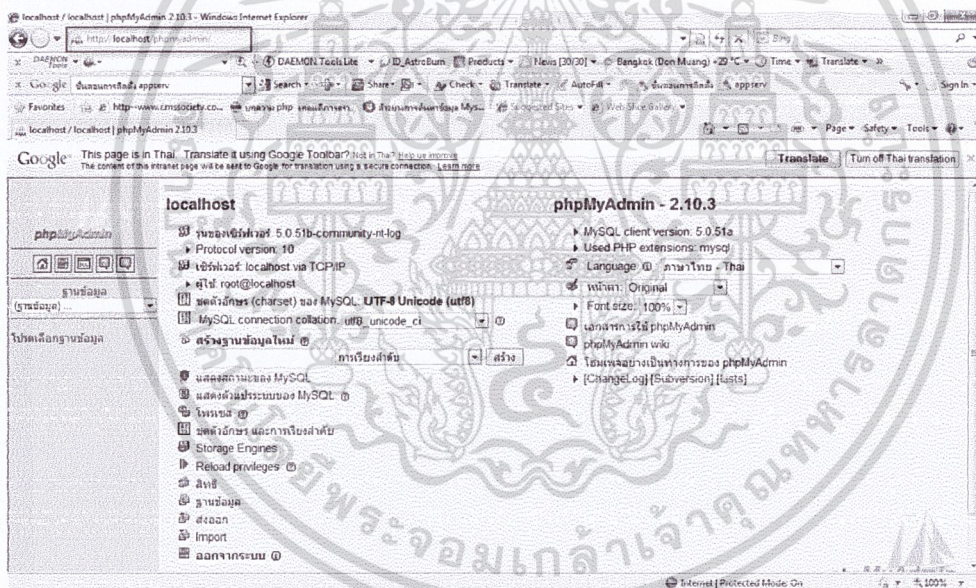


รูปที่ ข.13 หน้าแรกของเว็บไซต์

### 3.ขั้นตอนการเรียก Database

3.1 เปิด browser ดังนี้ http://localhost/phpmyadmin จากนั้นใส่ username คือ root และpassword

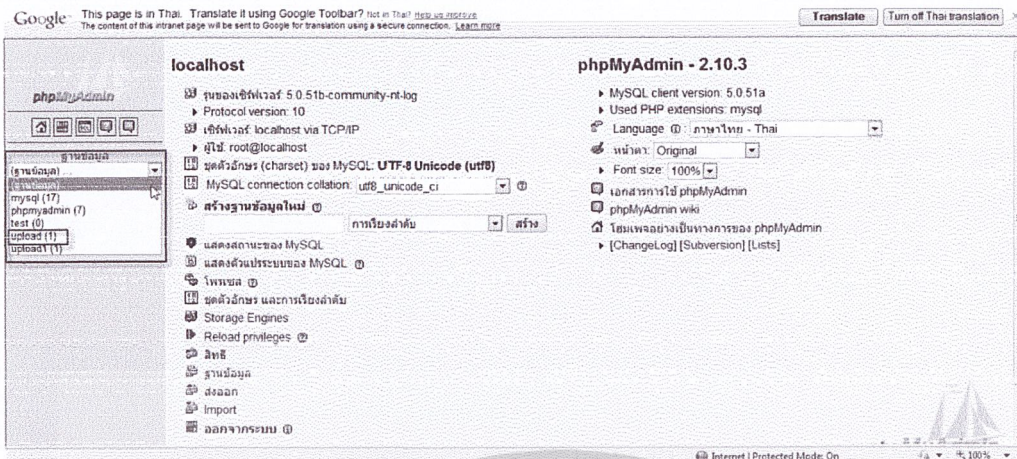
ตามที่ได้ติดตั้งในขั้นตอนการติดตั้ง Appserv จะได้ผลดังรูปที่ 14



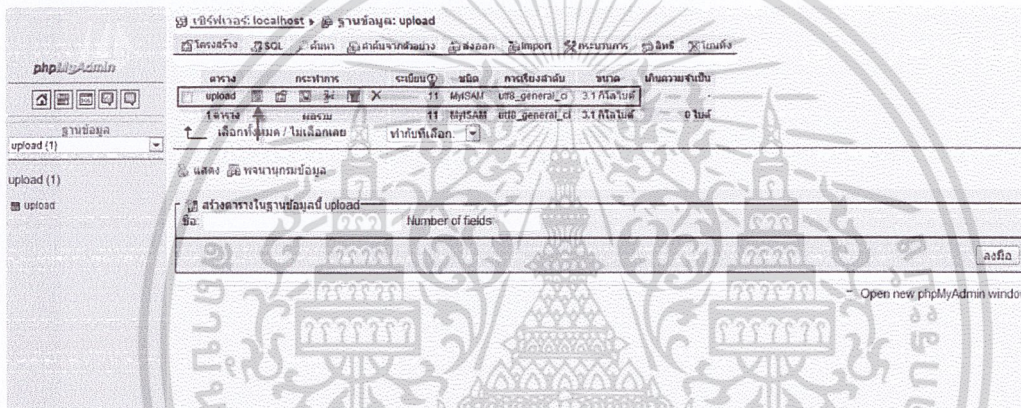
รูปที่ ข.14 หน้าหลักของ phpmyadmin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 128 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

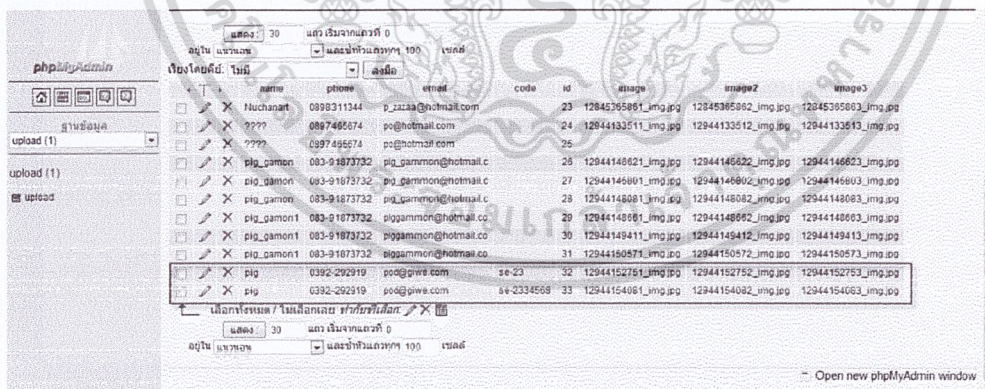
### 3.2 เลือกฐานข้อมูลที่ต้องการ ดังรูปที่ 15



รูปที่ ข.15 เลือกชื่อฐานข้อมูล



รูปที่ ข.16 เลือกดูข้อมูลในตาราง



รูปที่ ข.17 ข้อมูลในตารางที่รับมาจากเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเป็น 129 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ภาพที่อัพโหลดถูกเก็บไว้ในโฟลเดอร์ image, image2,image3 ดังรูปที่ 18

Name	Date modified	Type	Size
appserv	13/12/2553 16:40	File folder	
cgi-bin	13/12/2553 16:40	File folder	
images	7/1/2554 22:50	File folder	
images2	7/1/2554 22:49	File folder	
images3	7/1/2554 22:49	File folder	
phpMyAdmin	13/11/2553 16:41	File folder	
1	5/9/2553 18:22	HTML Document	1 KB
1	5/9/2553 17:50	PHP Script	1 KB
2	11/9/2553 20:48	JPEG image	58 KB
form	14/9/2553 23:39	PHP Script	2 KB
form_upload	14/9/2553 23:40	PHP Script	2 KB
head	11/9/2553 18:25	HTML Document	1 KB
head1	11/9/2553 14:01	JPEG image	40 KB
home	8/1/2554 14:19	PHP Script	1 KB
home_0	11/9/2553 17:46	JPEG image	4 KB
home1	11/9/2553 18:26	HTML Document	1 KB
index	8/5/2551 17:52	PHP Script	5 KB
menu	15/9/2553 13:04	HTML Document	2 KB
mult	13/9/2553 13:08	PHP Script	1 KB
mupload	5/9/2553 18:09	PHP Script	1 KB
page1	11/9/2553 20:53	HTML Document	1 KB
page2	11/9/2553 20:00	HTML Document	3 KB
page3	11/9/2553 19:50	HTML Document	4 KB
page4	15/9/2553 16:03	HTML Document	5 KB
page1_clip_image001	15/9/2553 17:59	GIF image	25 KB
page1_clip_image001_0000	15/9/2553 18:01	GIF image	7 KB
page1_clip_image001_0001	15/9/2553 18:02	GIF image	7 KB
page1_clip_image002	15/9/2553 17:59	GIF image	15 KB

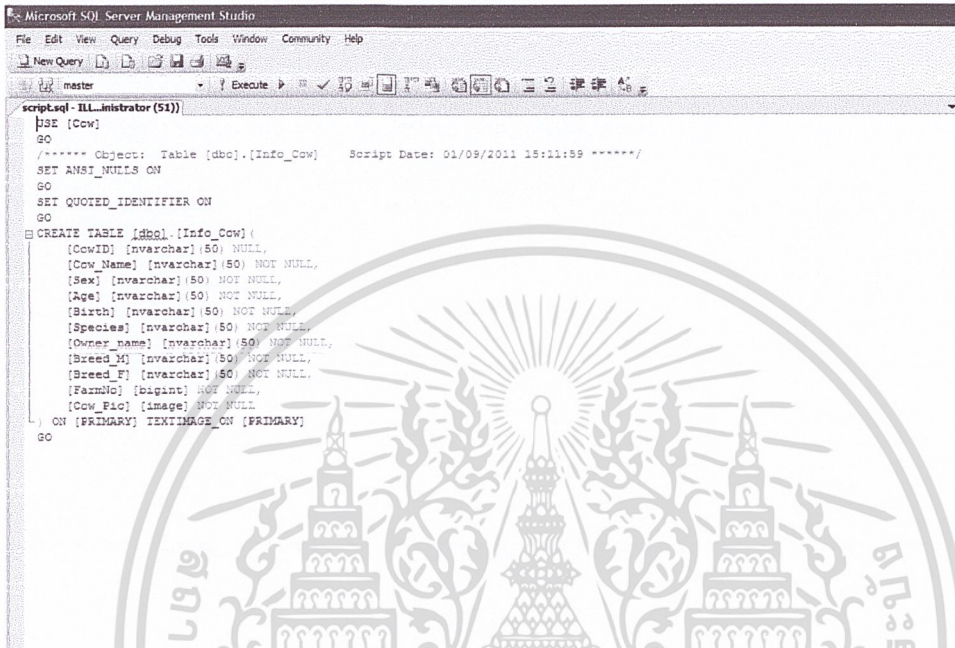
รูปที่ ข.18 โฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์รูปภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเป็น 130 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ขั้นตอนการติดตั้ง SQL SERVER 2005

- 2.1 ติดตั้ง SQL SERVER 2005 หรือ 2008 ลงไปในเครื่อง (การติดตั้งสามารถอ่านได้จากหนังสือ SQL SERVER ทั่วไป)
- 2.2 ให้ run Script.sql จะเป็นการสร้างตารางฐานข้อมูล แล้วกด Execute



```
Microsoft SQL Server Management Studio
File Edit View Query Debug Tools Window Community Help
New Query
master Execute
script.sql - ILL_mistrator (51)
USE [Cow]
GO
/***** Object: Table [dbo].[Info_Cow]    Script Date: 01/09/2011 15:11:59 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[Info_Cow] (
    [CowID] [nvarchar] (50) NULL,
    [Cow_Name] [nvarchar] (50) NOT NULL,
    [Sex] [nvarchar] (50) NOT NULL,
    [Age] [nvarchar] (50) NOT NULL,
    [Birth] [nvarchar] (50) NOT NULL,
    [Species] [nvarchar] (50) NOT NULL,
    [Owner_name] [nvarchar] (50) NOT NULL,
    [Breed_Yr] [nvarchar] (50) NOT NULL,
    [Breed_Fr] [nvarchar] (50) NOT NULL,
    [FarmNo] [bigint] NOT NULL,
    [Cow_Pic] [image] NOT NULL
) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE_ON [PRIMARY]
GO
```

รูปที่ ข.19 การติดตั้ง SQL SERVER 2005

- 2.3 แล้วทำการ Run โปรแกรม ICA ก็เป็นอันเสร็จ (ไอพีของโปรแกรมต้องเป็นไอพีเดียวกันกับตัวเครื่อง สามารถแก้ไขได้ในโค้ดของโปรแกรม)

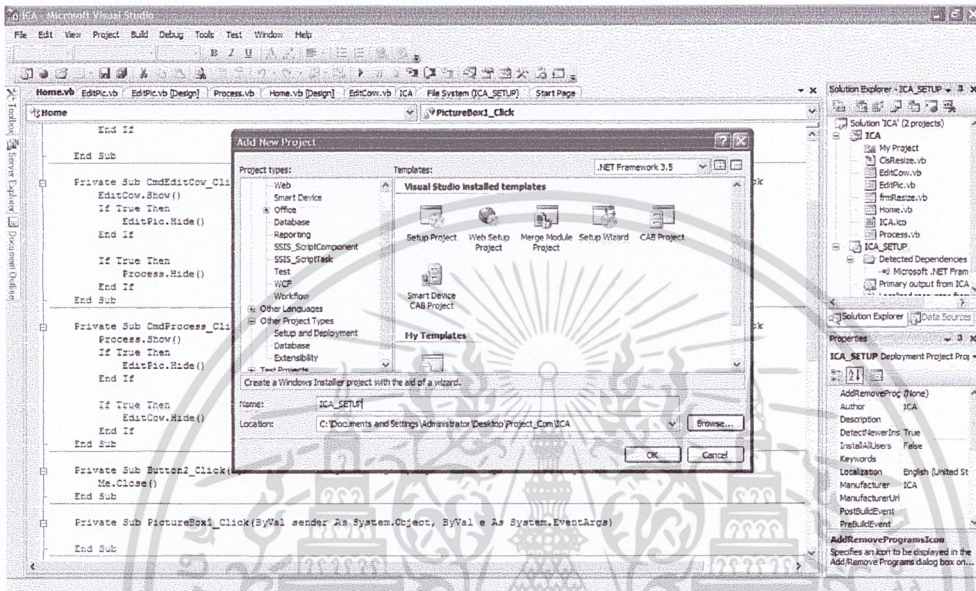


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **132** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการทำตัว Setup

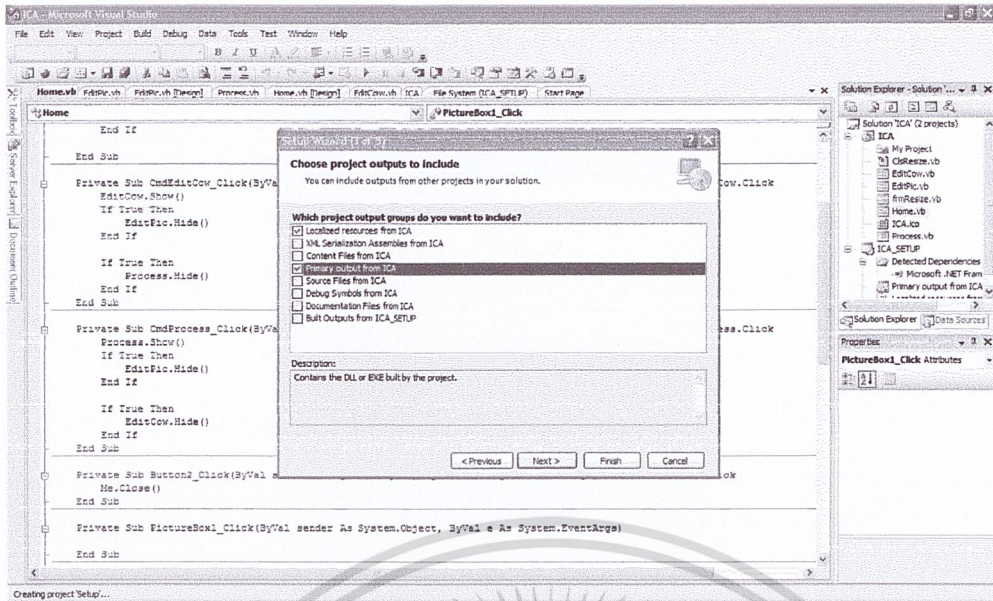
เมื่อเราเขียนโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้วเราจะทำการทำไฟล์เซตอัป โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ให้เราคลิกไปที่ File > Add > New Project ให้เราเลือกไปที่ Other Project Type > Setup and Deployment > Setup Wizard แล้วก็ตั้งชื่อที่เราต้องการ



รูปที่ ก.1 การทำไฟล์เซตอัป

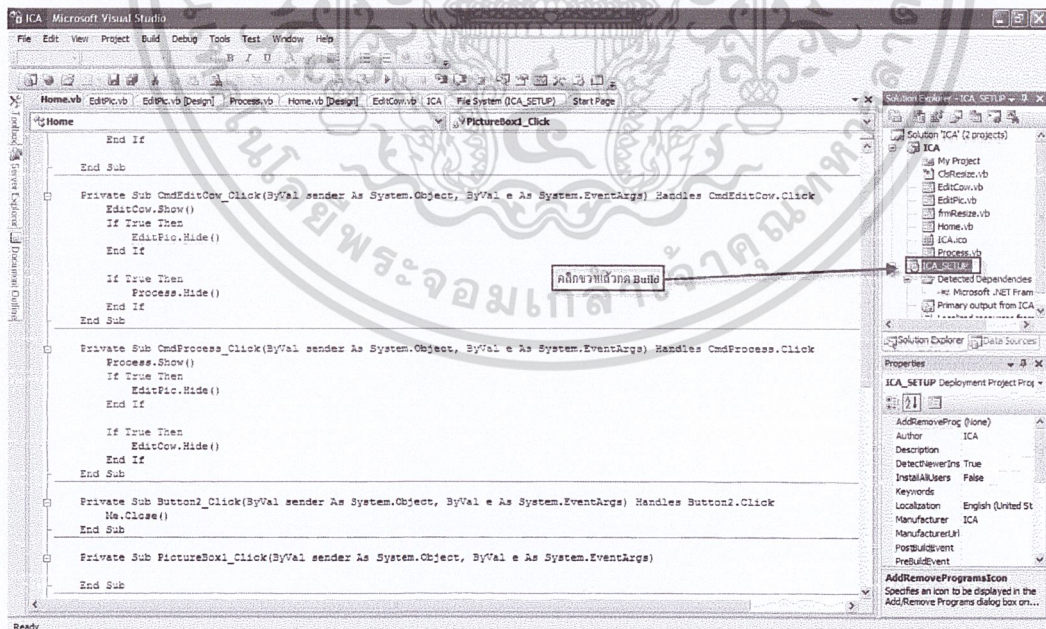
2. เมื่อตั้งชื่อไฟล์เสร็จให้เรากด OK > Next > Next จะมีหน้าต่างให้เลือก ให้เราเลือก Localized Resource และ Primary Output



### รูปที่ ค.2 การทำไฟล์เซตอัพ (2)

แล้วกด Next > Next > Finish

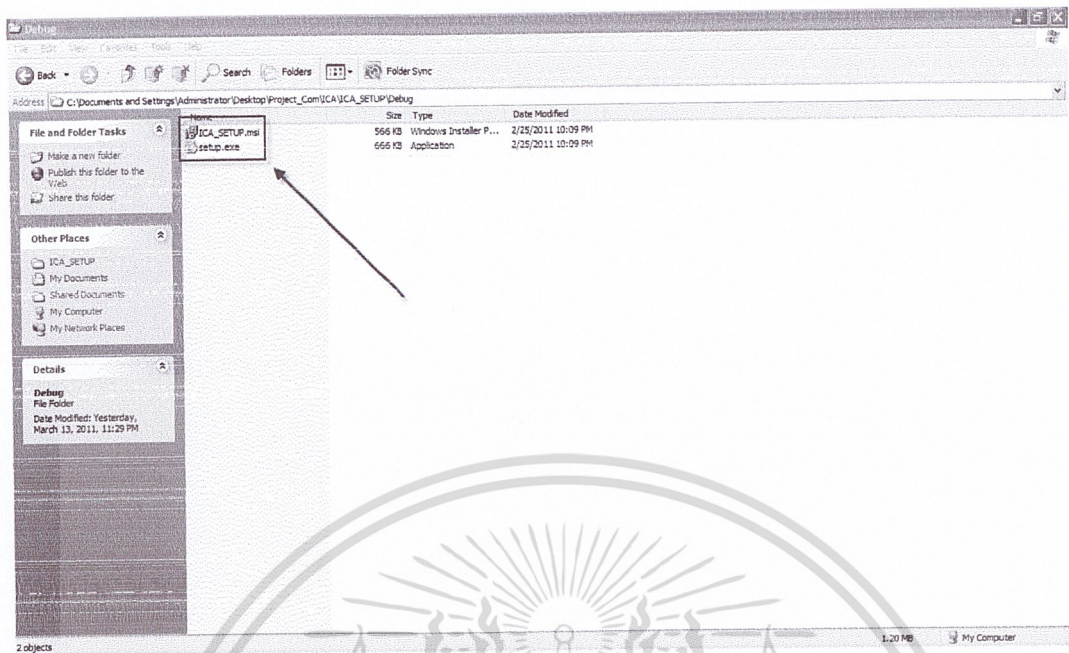
3. เมื่อเสร็จทุกอย่างเราจะเห็นชื่อตัวเซตอัพที่เราตั้งไว้ ให้เราคลิกขวา กด Build ก็เป็นอันเสร็จ



### รูปที่ ค.3 การทำไฟล์เซตอัพ (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงนี้ **134** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ตัวเซ็ตอัปที่เรา Build เรียบร้อยแล้วจะอยู่ใน Folder Debug



รูปที่ ๓.4 การทำไฟล์เซ็ตอัป (4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 135 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้