



ซี ดี รอม ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย  
CD-ROM TRADITIONAL CRAFTS FOR CONSERVATIVE THAI'S CULTURE



นายวีระศักดิ์ เลิศดี

MR. WEERASAK LERTDEE



เลขหมู่ 024897  
เลขทะเบียน 024897  
วัน เดือน ปี ๑ ๓ ๕ ๓

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาลัทธิสุทธครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาศิลปอุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2543

๑๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CD-ROM TRADITIONNAL CRAFTS FOR CONSERVATIVE THAI'S CULTURE



THE SUMMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF REQUIREMENT  
FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
2000



ชื่อโครงการ CD ROM ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย

นักศึกษา นายวีระศักดิ์ เลิศศิ

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ศิริพรรณ ีเตอร์

ระดับการศึกษา สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง

พุทธศักราช 2542

### บทคัดย่อ

CD ROM ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบรูป  
การนำเสนอ ประเภทงานช่างสิบหมู่ เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย แก่กลุ่มนักศึกษาที่มี  
ความสนใจเกี่ยวกับศิลปะไทยด้วยการได้เห็นคุณค่าของศิลปะไทยที่นับวันจะเลือนหายจากสังคม  
เพื่อเป็นการต่อยอดให้เกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์ โดยการนำเสนอ จะเป็นในรูปแบบภาพนิ่งและ  
ภาพเคลื่อนไหวประกอบคำบรรยาย ซึ่งจะสามารถเห็นความรวดเร็วในการทำความรู้จักและเข้าใจ  
โดยการนำเสนองานชิ้นเพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจ และสามารถอธิบายถึงประโยชน์และที่มา  
ของการช่างไทยในสมัยโบราณ ได้

วิธีการดำเนินงานวิจัย โดยการสำรวจข้อมูลจาก ข้อมูลภาคสนามและภาคเอกสารตามตำรา  
และหลักฐานที่เหลืออยู่โดยการนำข้อมูลจากผู้รับผิดชอบโดยตรง คือ กรมศิลปากร ส่วนการช่างสิบ  
หมู่โดยจากข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาประกอบกับตำราเอกสารบางส่วนอาจจะขาดหายไป เนื่องจากหาผู้  
ที่สืบสานวิชาช่างไทยได้น้อยลงทุกที คาดว่า CD ROM ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม  
ไทย ชุดนี้ จะเกิดประโยชน์ต่อคนไทย โดยการรวบรวมข้อมูลนำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างกันออก  
ไป เพื่อทำให้เกิดมุมมองใหม่ในการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับศิลปะการช่างไทยในสมัยโบราณ

CD - ROM ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยได้ดำเนินการตามขั้นตอน  
ระเบียบวิธีวิจัยโดยมุ่งวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสรรค์ประโยชน์ให้กับสังคม โดยการนำโครงการนี้เพื่อ  
เป็นการต่อยอดให้เกิดสำนึกอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมของไทย โดยนำมาบรรจุในรูปแบบ DIGITAL  
เป็นการนำเสนออีกแง่มุมหนึ่งสำหรับผู้ที่มีความสนใจในเรื่องของศิลปวัฒนธรรมไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis title : CD-ROM traditional crafts for conserving Thai's culture.  
By : Mr.Weerasak Lertdee  
Thesis Advisor : Ms.Siriporn Peters  
Level : Bachelor of Science in Industrial Education.  
B.S.I.Ed. (Industrial Design)  
Year : 1999

### Abstract

The project CD ROM traditional crafts for conserving Thai's culture purpose to present the Thai traditional craft to the students and researchers who are interested in the Thai traditional craft. They can find beautiful work in this CD ROM that's almost extinct, and they can also learn about the utility and the sources of Thai traditional craft in the ancient time from this CD ROM. The forms of presentation consist by moving pictures and photographs with narrative that's easy to understand.

The conclusion of data analysis researched from the field works, documents, text books and the data remainder by Department of Fine Arts. Some parts of data are missing because of lacking of propagator. The data is presented in different ways that create different aspects for learning about the Thai traditional craft.

The main purpose of this project is to remind about conserving Thai's culture by presented on digital which is another way for who're interested. To expect that will be useful for Thai's people.

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี นั้น เนื่องจากได้รับความร่วมมือและช่วยเหลือ จากบุคคลหลาย ๆ ท่าน ซึ่งความช่วยเหลือทั้งปวงนั้นมีบทบาทและความสำคัญกับข้าพเจ้าทุกอย่าง ทั้งทางด้านกำลังใจและกำลังทรัพย์ ตลอดจนข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงานดังนั้นข้าพเจ้าจึงขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องดังต่อไปนี้.กรมศิลปากร ส่วนช่างสิบหมู่มารดา บิดาและญาติพี่น้อง และทุกคนที่เกี่ยวข้อง ที่คอยดูแลและสนับสนุนค้ำชูทรัพย์และกำลังใจในการดำเนินงาน วิจัยอย่างเต็มที่

อาจารย์ศิริพรณ์ ีเตอร์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ในภาควิชาทุกท่าน ซึ่งให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยและคอยให้โอกาสและติดตามการดำเนินงานอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

นาย วีระศักดิ์ เตลิตติ

28 กุมภาพันธ์ 2543



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV

### บทที่

1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล.....	3
ขอบเขตการออกแบบ.....	3
วิธีดำเนินงานวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ประวัติความเป็นมาช่างสิบหมู่.....	6
แขนงวิชาช่าง.....	14
การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์.....	34
หลักการออกแบบกราฟฟิก.....	41
จิตวิทยากับการออกแบบกราฟฟิก.....	46
ซีดี รอม.....	48
โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ.....	61
การออกแบบบรรจุภัณฑ์.....	64
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	72
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	72
ประชากรกลุ่มตัวอย่าง.....	72
เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย.....	72
วิธีการสร้างเครื่องมือดำเนินงานวิจัย.....	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	74
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	76
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์.....</b>	<b>77</b>
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล(จำแนกตามวัตถุประสงค์).....	77
กำหนดเนื้อหา.....	77
วิเคราะห์ความจำเป็น.....	78
วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของการใช้ชีตริอม.....	78
วิเคราะห์เนื้อหา.....	79
วิเคราะห์การออกแบบ.....	87
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>89</b>
บรรณานุกรม.....	91
ภาคผนวก	
สคริป.....	.....
ประวัติผู้เขียน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญ

ในสังคมใดสังคมหนึ่งย่อมประกอบไปด้วยผู้คนต่างเพศต่างวัยซึ่งต่างกันในการครองชีวิตความเป็นอยู่ แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้คนในสังคมไม่มีความต่าง คือ ความต้องการทางวัตถุปัจจัย เช่น เครื่องอุปโภคบริโภคเพื่อประโยชน์แก่การดำรงชีวิตเป็นอยู่อย่างปกติสุขความปลอดภัยและความเป็นสุข ได้อย่างเดียวกันทั้งหมดทั้งสิ้น สังคมแต่อดีตกาลก็ดีหรือสังคมในยุคปัจจุบันก็ดี สิ่งที่เป็นเครื่องอุปโภคบริโภคซึ่งเป็นวัตถุปัจจัยที่ผู้บริโภคในสังคมหนึ่งๆ ปารถนาใคร่ได้ ใครมี ใครกิน ใครใช้ ล้วนเป็นวัตถุปัจจัยที่เกิดเป็นผลมีขึ้น ได้ด้วยตัวบุคคลหนึ่งในสังคมซึ่งได้รับการขนานนามว่าช่างช่างเป็นบุคคลหนึ่งที่มีคุณสมบัติเป็นคุณประโยชน์แก่คนอื่น ๆ ในสังคม สารที่สำคัญจะเป็นคำไขคำอธิบายความหมายของคำว่าช่าง ได้อย่างชัดเจนเป็นที่สุด เห็นจะเป็นเพียงพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลปัจจุบันทรงพระราชดำรัสไว้ว่า ช่างคือ ผู้ทำงานใช้ฝีมือ หมายถึงผู้ใช้ฝีมือเป็นบริการผู้อื่น ช่างทุกประเภทเป็นกลไกสำคัญของบ้านเมืองเพราะตลอดชีวิตต้องอาศัยบริการจากช่างทุกวัน

ศิลปวัฒนธรรมไทยที่ควรอนุรักษ์ไว้ให้อยู่ยั่งยืนคู่บ้านคู่เมืองมีหลายสิ่งหลายอย่างที่ยากจะหยิบยกขึ้นมาพรรณนาได้ เพราะบ้านเมืองเราเป็นประเทศที่มีวัฒนธรรมมาช้านาน ไม่มีหลักฐานใดๆ ยืนยันได้ว่า คนไทยมาจากไหน หรือเป็นใคร โดยเด่นชัด แต่ความเป็นจริงที่อยู่คู่กับคนไทย คือ ความเป็นไทย ความที่มี ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ เป็นที่ยึดเหนี่ยวของประชาชนชาวไทย ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีประวัติศาสตร์มาช้านาน แต่ไม่เคยมีใครได้บันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เรื่องราวต่างๆ จึงถูกถ่ายทอดจากปากต่อปาก มายังรุ่นลูกรุ่นหลาน ซึ่งความเป็นจริงหรือสิ่งที่ถูกต้องอาจบิดเบือน ศิลปวัฒนธรรมที่อยู่คู่บ้านคู่เมืองมาช้านาน การปกป้องรักษาสิ่งของให้คงหลงเหลืออยู่จนถึงมือลูกหลานก็เป็นการยากยิ่ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่างรวมเข้าด้วยกัน

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความเป็นเอกลักษณ์ในตัวในตัวเองเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นในด้านการดำรงชีวิต ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม หรือกระทั่งสิ่งเล็กๆ น้อยๆ รอบตัวเรา ล้วนแล้วแต่มีความเป็นไทยสอดแทรกเข้าไปทุกอณู สิ่งที่สามารถบ่งบอกถึงความเป็นไทยได้นั้น คือ สิ่งที่มาจากความคิดของคนไทย สิ่งที่มาจากการกระทำของคนไทย สิ่งที่อยู่ในประเทศไทย และที่จะกล่าวถึงก็คือ ช่างไทย หรือที่เราเรียกว่า ช่างสิบหมู่ ในพจนานุกรม กล่าวถึงคำว่า ช่าง ไว้ว่า ผู้ชำนาญงานในฝีมือหรือศิลปะอย่างใดอย่างหนึ่ง สิบ ในที่นี้หมายถึง สิบปะ ซึ่งมาจากภาษาบาลี ที่มีความหมายว่า ศิลปะ ส่วนคำว่า หมู่ หมายถึง หมวดหมู่หรือพวกพ้อง โดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ความหมายรวมคือ ผู้ที่มีความถนัดหรือความชำนาญทางด้านงานศิลปะที่เป็นหมวดหมู่ โดยความเป็นมาของช่างสิบหมู่นี้มีจุดเริ่มต้นแต่ไหนไฉน ไม่เป็นที่บ่งชัด มีหลักฐานยืนยันตามบทประพันธ์พระราชนิพนธ์ต่างๆ คาดว่า การช่างสิบหมู่น่าจะเกิดขึ้นในราวสมัยสุโขทัย และเจริญเติบโตมาตามทุกยุคทุกสมัย จนมาถึงในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนกลางช่วง สมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวมหาราช ได้เสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตร และเล็งเห็นถึงความสำคัญในแขนงวิชาช่างต่างๆ โดย ช่างสิบหมู่ได้แบ่งแขนงออกเป็นวิชาหลักๆ ดังนี้ ช่างเขียน ช่างรัก ช่างหุ่น ช่างแกะ ช่างไม้ ช่างปั้น ช่างหล่อ โดยในแต่ละแขนงวิชามีความสำคัญทั้งหมดทั้งสิ้น โดยภายใต้กฎแห่งสังขธรรมและธรรมชาติ บรรดาหมู่มวลมนุษย์ทั้งหลายที่ค้ำค้ำในโลกเพื่อที่จะคิดค้นกิจกรรมที่จะทำให้ชีวิตตัวเองอยู่รอดโดยสมบูรณ์ ด้วยเหตุนี้เอง ผู้ที่มีอำนาจจึงพยายามหาทางที่จะครอบครองหรือรวบรวมฝีมือช่างและงานศิลปะต่างๆ ไว้ภายในครอบครองให้ได้มากกว่าผู้ใด

สิ่งที่กล่าวมานี้เพื่อต้องการที่จะชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของสิ่งที่ควรจะอนุรักษ์หวงแหนในสิ่งที่แสดงถึงความเป็นไทย หยากเห่ือ เลือดเนื้อ ความคิด สิ่งที่แสดงถึงพระมหากษัตริย์คุณที่ทรงมีต่อปวงชนชาวไทย ที่ทรงให้การสนับสนุนและอนุรักษ์ศิลปของชาติไทยให้อยู่คู่แผ่นดินจนถึงปัจจุบัน

การอนุรักษ์ตามความหมายของพจนานุกรมให้ความหมายว่า การรักษาให้คงเดิม หมายถึง การเก็บรักษาไว้ให้ได้ซึ่งนานๆ การอนุรักษ์เข้ามามีบทบาทต่อมนุษย์ต่อเมื่อเกิดการสูญเสียบ หรือสูญสิ้น เช่นสิ่งมีชีวิต ประเพณีวัฒนธรรมสิ่งที่ค้ำจุน สิ่งต่างๆมากมายในโลกที่ถูกมนุษย์อนุรักษ์ไว้แต่ด้วยวิธีที่แตกต่างกันออกไปอย่างมากมายตามที่สติปัญญาของ

มนุษย์จะสามารถทำได้ ในปัจจุบันกระแสการอนุรักษ์ที่มีต่อสิ่งต่างๆมากมายอาจเป็นเพราะมนุษย์มีการพัฒนาทางด้านสติปัญญาและจิตใจไปพร้อมๆกัน การอนุรักษ์จึงเกิดขึ้น การเก็บรักษาสิ่งที่มีคุณค่า เพื่อให้มีประโยชน์ต่อมวลมนุษย์ถือได้ว่าเป็นเรื่องที่น่ายินดีเป็นอย่างยิ่งที่จะมีจิตใจสำนึกที่ดีต่อสิ่งที่พึงรักและหวงแหน( ประเสริฐ จันทรดำ : 2531 )

CD ROM เป็นคำย่อมาจาก “Compact Disc-Read Only Memory” มีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว (12 เซนติเมตร) ผิวหน้าเคลือบด้วยโลหะสะท้อนแสงเพื่อป้องกันข้อมูลที่บันทึกไว้ เป็นสื่อบันทึกประเภทหนึ่งที่ทำกรบันทึกและอ่านข้อมูลด้วยแสงเลเซอร์ได้หลากหลายรูปแบบกว่าสื่อประเภทอื่นๆ ในปัจจุบัน มีความจุข้อมูลได้มากถึง 680 เมกกะไบท์ ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลจากแผ่นได้เพียงอย่างเดียวโดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือลบข้อมูลเหล่านั้นได้( กิดานันท์ มะลิตอง : 2541)

ทั้งหมดที่กล่าวมา ตัวผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะนำเสนอรูปแบบชนิดงานประเภทช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย สำหรับผู้ที่มีความสนใจทางด้านศิลปะการช่างไทยในสมัยโบราณเพื่อให้เกิดความรู้ลึกตระหนัก รักและหวงแหนในความเป็นไทยโดยการนำเสนอในรูปแบบ

แบบดิจิทัลเพื่อสร้างภาพและเสียงที่สามารถทำเกิดความน่าสนใจและเข้าใจถึงประวัติความเป็นมา  
ไว้ขั้นตอนการผลิตงานต่างๆ โดยละเอียด

### วัตถุประสงค์

ออกแบบนำเสนอประเภทงานช่างสิบหมู่ในรูปแบบดิจิทัลเพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม  
ไทยเพื่อให้นักศึกษาที่มีความสนใจเกี่ยวกับศิลปะไทยด้านการช่างสิบหมู่

### ขอบเขตในการออกแบบ

1. ออกแบบรูปแบบการนำเสนอผลงานช่างสิบหมู่ประเภทภาพนิ่ง
2. ออกแบบรูปแบบการนำเสนอขบวนการผลิตงานช่างสิบหมู่ ประเภทภาพเคลื่อนไหว ประกอบกราฟฟิกและมีคำบรรยายสำหรับนักศึกษาที่มีความสนใจในศิลปะไทยการช่างสิบหมู่ โดย  
ระบุกลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาคณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง2ปี)

### ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาถึงประวัติความเป็นมาและความสำคัญของช่างสิบหมู่
2. ศึกษาถึงรายละเอียดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบ
3. ศึกษาข้อมูลการออกแบบกราฟฟิกบนสื่อคอมพิวเตอร์ประเภทภาพนิ่งและภาพ  
เคลื่อนไหว

4. ศึกษาข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย
5. ศึกษาการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับทุกแผ่น CD - ROM
6. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### วิธีดำเนินการวิจัย

- 1.ขั้นเสนอ โครงการ
- 2.ขั้นศึกษาค้นคว้าข้อมูล
- 3.ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.ขั้นสรุปข้อมูลเพื่อเข้าสู่การออกแบบ
- 5.ขั้นดำเนินการออกแบบ
- 6.ทดลองใช้
- 7.สรุปผลการออกแบบและนำเสนอผลงาน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ CD - ROM เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยแก่กลุ่ม นักศึกษาและบุคคลทั่วไปที่มีความ  
ความสนใจในด้านศิลปะการช่างไทย ช่างสิบหมู่ อีกทั้งประโยชน์ทั้งในด้านการสืบค้นข้อมูลเพื่อ  
การศึกษาและการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมของชาติอยู่สืบไป

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำวิทยานิพนธ์ ซี ดี รอม ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปข้อมูลได้เป็นตอนๆ ดังนี้

#### 2.1 ประวัติความเป็นมา

- 2.1.1 ประวัติความเป็นมาช่างสิบหมู่สมัยสุโขทัย
- 2.1.2 ประวัติความเป็นมาช่างสิบหมู่สมัยอยุธยา
- 2.1.3 ประวัติความเป็นมาช่างสิบหมู่สมัยรัตนโกสินทร์

#### 2.2 แขนงวิชาช่าง

- 2.2.1 กรมช่างสิบหมู่
- 2.2.2 กรมช่างสิบหมู่ในยุคปัจจุบัน
- 2.2.3 การอนุรักษ์ศิลปปะไทย

#### 2.3 การออกแบบหน้าจอกอมพิวเตอร์

- 2.3.1 ความแตกต่างของตัวอักษรกับพื้น
- 2.3.2 ขนาดตัวพิมพ์
- 2.3.3 ขนาดความยาวของบรรทัด
- 2.3.4 ระยะห่างระหว่างบรรทัด
- 2.3.5 สี และตัวอักษรบนจอกอมพิวเตอร์

#### 2.4 หลักการออกแบบกราฟิก ( The Principle of Graphic Design )

- 2.4.1 ส่วนประกอบในการออกแบบกราฟิก
- 2.4.2 หลักของการจัดหน้า
- 2.4.3 หน้าที่ของภาพประกอบ

#### 2.5 จิตวิทยาเกี่ยวกับการออกแบบกราฟิก

- 2.5.1 การจัดหมวดหมู่ของสิ่งที่รับรู้
- 2.5.2 ปัจจัยของการมองภาพและพื้น
- 2.5.3 การวิเคราะห์งานออกแบบกราฟิก

#### 2.6 ซีดี – รอม ( CD – ROM )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.6.1 คุณสมบัติของ CD-ROM
- 2.6.2 ข้อมูลบนแผ่น CD-ROM
- 2.6.3 อนาคตของเทคโนโลยี CD-ROM
- 2.7 โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ
  - 2.7.1 โปรแกรม Authorware 5
  - 2.7.2 โปรแกรม Adobe Photoshop
- 2.8 การออกแบบบรรจุภัณฑ์

## 2.1 ประวัติความเป็นมาของช่างสิบหมู่

### 2.1.1 สมัยสุโขทัย

ในสมัยสุโขทัยไม่ปรากฏหลักฐานทำเนียบช่างดังสมัยต่อมา เนื่องจากหลักฐานทางเอกสารสูญหายไป แต่ในยุคที่มีการปกครองระบอบสมบูรณาญาสิทธิราชชนชั้นกลุ่มช่างย่อมแบ่งออกเป็นช่างหลวง และช่างเชลยศักดิ์หรือช่างพื้นเมือง ช่างหลวงมีหน้าที่สร้างสรรค์งานศิลปะทั้งปวง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นงานของแผ่นดิน ส่วนช่างเชลยศักดิ์จะเป็นผู้สร้างสรรค์งานศิลปะให้แก่ปวงชน ประเภทของช่างทั้ง 2 กลุ่ม ดังกล่าวจะแยกย่อยออกไปคล้าย ๆ กันเราอาจจะทราบได้จากโบราณวัตถุสถานที่ยังคงเหลือสืบทอดอยู่ในปัจจุบัน เป็นหลักฐานพอให้สันนิษฐานได้ว่าในยุคสมัยนั้นมีช่างอะไรบ้าง นอกจากนี้ก็ยังคงเก็บความจากศิลาจารึกสมัยสุโขทัยว่ามีการสร้างงานศิลปะใดๆ ขึ้นบ้าง ตลอดจนอาศัยหลักฐานของอาณาจักรอื่นซึ่งอยู่ร่วมสมัยและมีสัมพันธ์ไมตรีกัน ช่างศิลปะสมัยสุโขทัยจากการสันนิษฐานมีดังนี้

#### ประเภทของช่าง

ช่างสลักหมายถึง ช่างสลักหิน หินที่นำมาใช้สร้างงานศิลปะสมัยสุโขทัย ได้แก่ ศิลาหินชนวน หินดินดาน หินทราย หินทรายแข็ง และหินแปร ศิลาแลงนั้นใช้ก่อสร้างโบราณสถานทั้งในทางศาสนาพุทธ และศาสนาพราหมณ์ หินชนวนใช้เป็นส่วนประกอบประดับอาคารบ้างแต่มีเป็นส่วนน้อย เช่น ที่วัดเชตุพนในอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย มีผนังระเบียบและประตูพระมณฑป ก่อด้วยหินชนวนสลักเลียนแบบเครื่องไม้ และเพดานอุโมงค์มณฑปวัดศรีชุม ประดับด้วยหินชนวนสลักภาพชาดกต่าง ๆ เป็นต้น

ช่างแกะสลักเข้าใจว่าสมัยสุโขทัยจะต้องมีงานสร้างสรรค์งานศิลปกรรมไม้แกะสลักจำนวนไม่น้อยแต่คงจะสูญสลายไปตามกาลเวลา จึงไม่ค่อยมีหลักฐานเหลือให้เห็นในปัจจุบันงานที่ยังอยู่คง ได้แก่ เรือนแก้วพระพุทธรูปชินราช ในวิหารวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ จังหวัดพิษณุโลก แผ่นไม้แกะสลักเป็นภาพพระพุทธรูปปางมารวิชัย ได้มาจากถ้ำระฆัง อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย ปัจจุบันเก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ รามคำแหง สุโขทัย งานไม้แกะสลักอีกชิ้นหนึ่งมีนักประวัติศาสตร์ศิลปะบางท่านสันนิษฐานว่าน่าจะเป็นของสมัยสุโขทัยมากกว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยุธยา คือ แผ่นไม้แกะสลักเป็นดาวเพดาน พระปรารักษ์ที่วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ อำเภอศรีสัชนาลัยจังหวัดสุโขทัย นอกจากงานไม้แล้วช่างแกะสลักของสุโขทัยอาจจะสลักวัสดุอื่นๆ อีก อาทิเขาลัตว์ หินมีค่า และงา เพราะในศิลาจารึกวัดช้างล้อม มีข้อความกล่าวถึงสิ่งของถวายพระ ซึ่งมี “บังงาอันหนึ่ง” รวมอยู่ด้วย

ช่างเขียนหลักฐานเกี่ยวกับงานเขียนของช่างสมัยสุโขทัยมีเหลืออยู่น้อยเช่นเดียวกับงานแกะสลักไม้พบเพียงไม่กี่แห่ง ได้แก่ จิตรกรรมฝาผนังในเจดีย์ราย วัดเจดีย์ เจ็ดแถวอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย และที่มณฑปเล็กภายในวัดเชตุพน อำเภอเมืองฯ จังหวัดสุโขทัย มีร่องรอยภาพเขียนสีคำเป็นลายพันธุ์พฤกษาอยู่บนกรอบประตูค้ำบนทางทิศตะวันตก นอกจากจิตรกรรมฝาผนังแล้ว ช่างเขียนสุโขทัยอาจจะเขียนภาพลงบนแผ่นผ้าเป็นเรื่องราวทางพุทธศาสนาด้วย เพราะปรากฏคำว่า “พระบด” อยู่ในศิลาจารึกวัดช้างล้อม (พ.ศ. 1927)

ช่างหล่อในบรรดาโบราณวัตถุสถานสมัยสุโขทัยที่ยังปรากฏอยู่เป็นจำนวนมากนั้นประติมากรรมสำริดอันได้แก่ พระพุทธรูปและเทวรูป จะเป็นศิลปวัตถุที่ได้รับการยกย่องจากนักโบราณคดีทั้งชาวไทยและต่างประเทศ มากที่สุด เนื่องจากมีลักษณะพิเศษที่แสดงความเป็นตัวของตัวเองแยกออกมาอย่างเด่นชัด จากศิลปะอินเดียที่เป็นต้นแบบของศิลปะในประเทศไทย รวมถึงศิลปะขอมที่มีอิทธิพลทางการเมืองเหนือสุโขทัยมาก่อน ประติมากรรมสำริดดังกล่าวมีความงามตามอุดมคติและอารมณ์ภายในของช่าง ทั้งยังแสดงความสามารถในการหล่อโลหะด้วย นอกจากสำริดช่างหล่อสุโขทัยยังใช้วัสดุอื่นๆ สร้างงานศิลปะเช่นกัน ได้แก่ ทองคำ เงิน ทองเหลือง และดีบุก โดยสร้างเป็นพระพุทธรูป เครื่องใช้ถวายบูชาในศาสนาและเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน

ช่างปั้นช่างปั้นในสมัยโบราณนั้นเมื่อพิจารณาจากงานศิลปกรรมที่ปรากฏอยู่ จะเห็นว่างานของช่างปั้นนั้นน่าจะสัมพันธ์กับงานของช่างหล่อและช่างปูน ประการแรก คือ ปั้นหุ่นและจี๊ผึ้งเพื่อหล่อพระพุทธรูปและเทวรูปสำริด ประการที่สองคือปั้นปูนพอกแกนอิฐหรือศิลาแลงเป็นพระพุทธรูป หรือประติมากรรมต่างๆ รวมไปถึงปั้นลวดลายกระหนก พันธุ์พฤกษา ลัตว์ และบุคคลลประดับอาคาร ซึ่งหลักฐานเกี่ยวกับช่างปั้นสมัยสุโขทัยยังปรากฏให้เห็นเป็นจำนวนมาก เช่น ลายปูนปั้นที่วัดตระพังทองกลาง อำเภอเมืองฯ จังหวัดสุโขทัย พระพุทธรูปปูนปั้นและลายปูนปั้นประดับอาคารต่างๆ ในวัดมหาธาตุ อำเภอเมืองฯ จังหวัดสุโขทัย วัดนางพญา วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย และวัดช้างล้อม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร เป็นต้น

ช่างปูน โบราณสถานส่วนใหญ่ของสุโขทัยไม่ว่าจะเป็นพุทธสถานหรือเทวสถาน จะก่อด้วยอิฐหรือศิลาแลง สอและฉาบผิวด้วยปูน ดังในศิลาจารึกวัดบางสนุก (พ.ศ. 1882) มีข้อความตอนหนึ่งว่า “...แต่ก่อหินแลงสีบ.... ทั้งสทายปูน เดือนหนึ่งแล้ว...” ช่างปูนจึงนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการก่อสร้างในสมัยสุโขทัย หลักฐานจากศิลาจารึกในสมัยนี้แสดงให้เห็นว่ายุคนี้เป็นยุคของการก่อสร้าง เพราะไม่ว่าจะเป็นพระมหากษัตริย์ พระมหาเถระ และบุคคลชั้นสูง ล้วนนิยมการสร้างศาสนสถานฉลองศรัทธาของตนทั้งสิ้น ดังนั้น จึงปรากฏซากโบราณสถานสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุโขทัยอยู่เป็นจำนวนมากให้เป็นหลักฐานสืบร่องรอยของช่างปูนสมัยสุโขทัย และช่างปูนกับช่างปั้นก็มีงานสัมพันธ์กันดังที่กล่าวมาแล้ว

ช่างเหล็ก ช่างเหล็กเป็นช่างอีกแขนงหนึ่งที่ค่อนข้างจำเป็นต่อความเป็นอยู่สมัยโบราณ คือเป็นผู้สร้างเครื่องมือเครื่องใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน เครื่องใช้ในศาสนา เครื่องประกอบการก่อสร้าง และที่สำคัญ คืออาวุธ หลักฐานอันเป็นผลิตผลของช่างเหล็กที่พบมีจำนวนน้อย ได้แก่ ตะปู เหล็กหวงประตู และเหล็กแกนยอดพระเจดีย์

ช่างไม้ช่างไม้มีส่วนสำคัญในการสร้างอาคารบ้านเรือน วัด พระราชวัง ยานพาหนะ และเครื่องใช้ที่ทำด้วยไม้ อาทิ ตู้ โต๊ะ และเตียง แม้แต่อาคารก่ออิฐคือศิลาแลงก็ต้องมีโครงหลังคาเครื่องไม้เพื่อบนุงกระเบื้อง แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าอาคารและเครื่องใช้ที่ทำด้วยไม้ของสุโขทัยได้สูญหายไปหมดแล้ว

ช่างเงิน - ทองในสมัยสุโขทัย คงมีหน้าที่หลักในการสร้างเครื่องประดับ ตลอดจนเครื่องใช้แก่บุคคลชั้นสูงและประชาชนทั่วไป เนื่องจากภาพสลักและภาพปูนปั้นได้แสดงให้เห็นว่าทั้งบุรุษและสตรีนิยมใช้เครื่องประดับตกแต่งร่างกายตั้งแต่ศีรษะจรดเท้า มากน้อยตามฐานะ ช่างเงิน - ทอง จึงน่าจะมีส่วนรับใช้สังคมยุคนี้ไม่แพ้ยุคอื่น ๆ ศิลปินหลักที่ 1 (ศิลปินที่พ่อบุญรามคำแหง) กล่าวถึงการค้าเงินและทอง ส่วนจารึกหลักอื่น ๆ กล่าวถึงพิธีบรมราชาภิเษก ซึ่งมีการถวายเครื่องราชกุฎภัณฑ์ อาทิเช่น พระมหามงกุฎ พระแสงขรรค์ไชยศรี และเสวตฉัตร หลักฐานด้านวัตถุที่พบ เช่น เครื่องใช้ทางศาสนา เช่น ผอบ เจดีย์สำหรับประดิษฐานพระธาตุ เครื่องบูชา และแผ่นลานทอง เป็นต้น นอกจากนี้พระพุทธรูป และ กะไหล่เงินและทองก็เป็นหลักฐานเกี่ยวกับช่างเงิน - ทองสมัยสุโขทัยด้วย

ช่างรัก หลักฐานเกี่ยวกับงานช่างรักสมัยสุโขทัยเท่าที่มีตัวอย่างเห็นได้ชัด คือ พระพุทธรูปทั้งพระพุทธรูปปั้นและตำริด มีการลงรักปิดทองมาแล้วตั้งแต่สมัยสุโขทัย ดังเช่นพระพุทธรุจินราชและพระศรีศากยมุนี ซึ่งการลงรักปิดทองคงถือว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นพอสมควรในสมัยนั้น เพราะช่วยเสริมสร้างความงามและความเลื่อมใสศรัทธาแก่องค์พระพุทธรูป นอกจากลงรักพื้นผิวพระพุทธรูปเพื่อปิดทองแล้วช่างรักสุโขทัยน่าจะใช้รักกับวัสดุอื่นด้วย อาทิงานไม้ และภาชนะเครื่องใช้ต่าง ๆ แต่น่าเสียดายที่หลักฐานงานดังกล่าวไม่ปรากฏให้คนรุ่นหลังได้ศึกษา

ช่างกระจก นายตรี อมาตยกุล เขียนไว้ในหนังสือ เรื่อง “ประวัติศาสตร์ศิลปกรรมไทย” ตอนหนึ่งว่า ได้พบร่องรอยการประดับกระจกครั้งสุโขทัยบ้างแต่เป็นส่วนน้อยคือการประดับกระจกที่ลายเพดานแต่พบว่ามีการใช้สีเดียวยังไม่พบสีอื่นข้อความดังกล่าวนี้สันนิษฐานว่าสมัยสุโขทัยอาจจะมีช่างกระจก แต่เทคนิควิธีการอาจจะไม่ค่อยเจริญนักและคงได้รับความนิยมน้อยเนื่องจากกลดลายประดับอาคารศาสนสถานต่าง ๆ มักนิยมลายปูนปั้นและประดับด้วยเครื่องสังคโลกมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่างทำเครื่องปั้นดินเผา หลักฐานการผลิตเครื่องปั้นดินเผา หรือสังคโลก ของสุโขทัยเห็นได้อย่างชัดเจนจากซากเตาเผาด้วยขามซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก นับว่าเป็นการผลิตในลักษณะอุตสาหกรรม เพราะได้ส่งไปขายยังเมืองใกล้เคียงและต่างประเทศด้วยในบรรดาช่างที่ผลิตน่าจะมีช่างที่เป็นช่างหลวงบ้าง งานของช่างที่ปรากฏนั้นมีหลายรูปแบบและหลายขนาด นับตั้งแต่โถ้งน้ำ ไห แจกัน ขวด ขนาดต่างๆ ด้วย งาน ไปจนถึงเครื่องประกอบตกแต่งสถาปัตยกรรม ได้แก่ กระเบื้องหลังคา ตุ๊กตาเคลือบขนาดเล็กที่เรียกว่า “ตุ๊กตาเสียวกระบาล” งานเหล่านี้นอกจากช่างจะมีความรู้ทางด้านการผลิตเครื่องเคลือบแล้ว ต้องมีความเชี่ยวชาญด้านการปั้นและการเขียนสวดลายด้วย และช่างส่วนใหญ่ น่าจะเป็นคนไทยในท้องถิ่นมากกว่าคนต่างด้าว

ประเภทของช่างสุโขทัยนอกจากทั้ง 12 ประเภท ที่กล่าวมาแล้ว สันนิษฐานว่ายังมีช่างเบ็ดเตล็ดในสาขาอื่น ๆ อีก เนื่องจากข้อความในศิลาจารึกสุโขทัยได้กล่าวถึงผลิตภัณฑ์หรืองานซึ่งเป็นของใช้หรือของถวายพระ เช่น ผ้าจีวร ผ้าประเภทต่าง ๆ หมอนนั่งหมอนนอน รูปเทียน เครื่องหอม ดอกไม้ไฟ ดอกไม้ พระคัมภีร์ ธรรมาสน์ อิฐ และอื่นๆ อีกหลายอย่าง ดังนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่าในสมัยสุโขทัยนั้นรุ่งเรืองทั้งทางการเมือง เศรษฐกิจ และศิลปวัฒนธรรมอย่างแท้จริงสมกับที่ได้รับยกย่องว่า เป็น “ยุคทอง”

เนื้อหาที่แสดงและวัตถุประสงค์

งานศิลปกรรมที่ช่างสมัยสุโขทัยสร้างสรรค์ขึ้นน่าจะแยกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ งานกลุ่มหนึ่งสร้างเพื่อสนองความต้องการทางสังคม เป็นการสร้างสิ่งต่างๆ ที่จำเป็นที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวันของบุคคลทุกระดับชั้น งานกลุ่มนี้หลักฐานสูญหายไปตามกาลเวลาแทบจะไม่ปรากฏให้เห็นจะมีอยู่บ้างได้แก่ เครื่องปั้นดินเผา (สังคโลก) และเครื่องสำริด อาทิ คันฉ่อง เต้าปูน ตลับ และช้อน งานศิลปกรรมอีกกลุ่มหนึ่งเป็นงานเนื่องด้วยศาสนา งานกลุ่มนี้ได้แก่ โบราณวัตถุและโบราณสถานส่วนใหญ่สมัยสุโขทัยที่เหลือเป็นหลักฐานอยู่ในปัจจุบัน และเป็นสิ่งที่นักโบราณคดีและนักประวัติศาสตร์ได้ใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรมสมัยสุโขทัย

### 2.1.1.2 งานศิลปกรรมของช่างสุโขทัย

งานสร้างสรรค์ศิลปะของช่างสุโขทัยแบ่งออกเป็น 5 ประเภท งานแต่ละประเภทมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน พร้อมทั้งผนวกแบบคติธรรมทางศาสนาเข้าไปไว้อย่างเคร่งครัด ขณะเดียวกันก็แพร่อิทธิพลให้แก่ศิลปกรรมของช่างในอาณาจักรร่วมสมัย และยุคหลังด้วย ดังจะกล่าวคำแต่ละประเภทต่อไป

### ประติมากรรม

สมัยสุโขทัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามวัสดุที่ใช้สร้างคือ ประติมากรรมสำริด และประติมากรรมปูนปั้น มีทั้งพระพุทธรูปและเทวรูปในลักษณะแบบลอยตัวนูนสูง และนูนต่ำ ประติมากรรมสำริดมักจะเป็นรูปลอยตัวในระยะแรกอาจจะได้รับอิทธิพลจากศิลปะอื่นบ้าง เช่น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระพุทธรูปเชียงแสน และพระพุทธรูปลังกา เป็นต้น ต่อมาช่างสุโขทัยได้พัฒนางานของตนจนกระทั่งมีลักษณะงดงามเป็นพิเศษ คือ แม้ว่าจะสร้างในสภาพร่างกายของมนุษย์ แต่ไม่ได้เน้นเกี่ยวกับกล้ามเนื้อและเพศ มีเส้นของรูปทรงคมชัด อ่อนหวานนุ่มนวล ประกอบด้วยพระพักตร์ที่แสดงออกถึงความสงบ มีรอยยิ้มเล็กน้อย ทำให้เกิดความรู้สึกหนึ่งว่า ไร้น้ำหนักและลอยได้

### จิตรกรรม

นักโบราณคดีหลายท่านเชื่อว่างานจิตรกรรมของช่างสุโขทัยมีวิวัฒนาการมาจากภาพสลักลายเส้นบนแผ่นหินชนวนที่ประดับอยู่บนเพดานอุโมงค์วัดศรีชุม อำเภอเมืองฯ จังหวัดสุโขทัย ภาพเหล่านี้มีอักษรจารึกเล่าเรื่องซึ่งนักภาษาโบราณสันนิษฐานว่า น่าจะอยู่ในช่วง พ.ศ. 1801 - 2000 ส่วนลักษณะของบุคคลและสวดลายที่ปรากฏนั้นนักโบราณคดีกล่าวว่าได้รับอิทธิพลศิลปะลังกา โดยพระภิกษุชาวลังกา ผู้เข้ามาเผยแผ่พระพุทธศาสนาถึงหินยานในกรุงสุโขทัย

### สถาปัตยกรรม

น่าเสียดายที่งานสถาปัตยกรรมของสุโขทัยที่เหลือหลักฐานอยู่ มีเพียงศาสนสถานก่ออิฐหรือศิลาแลงฉาบปูน ทำให้เราไม่สามารถทราบถึงลักษณะอาคารบ้านเรือน ปราสาทราชวัง หรือกุฏิเสนาสนะที่เป็นไม้ได้ สถาปัตยกรรมที่ปรากฏในปัจจุบัน มีดังนี้

- เจดีย์แบบสุโขทัย เป็นลักษณะเฉพาะที่ไม่มีในศิลปะสมัยอื่น คือ เจดีย์ฐาน 4 เหลี่ยม สูงชันกัน 3 ชั้น บนยอดเป็นพุ่มเหมือนดอกบัวตูม เรียกว่า เจดีย์ทรงพุ่มข้าวบิณฑ์

- เจดีย์ทรงกลมแบบลังกา สันนิษฐานว่าคงได้รับอิทธิพลจากการเผยแผ่พุทธศาสนานิกายลังกาวงศ์

- เจดีย์แบบศรีวิชัยผสมลังกา คือ เจดีย์ที่มีฐานสูงสี่เหลี่ยม บางครั้งมีคูหาประดิษฐานพระพุทธรูป บางครั้งก็ไม่มี ตอนบนเป็นเจดีย์ทรงกลมแบบลังกา เช่น เจดีย์ที่วัดเจดีย์สูง จังหวัดสุโขทัย

- ปราสาท มีลักษณะเลียนแบบปราสาทสมัยลพบุรี แต่แก้ไขทรงให้สูงชะลูดกว่าเดิม เช่นที่ วัดศรีสวาย อำเภอเมืองสุโขทัย และวัดพระศรีมหาธาตุอำเภอศรีสัชชนาลัย จังหวัดสุโขทัย เป็นต้น

- โบสถ์วิหาร แบบหนึ่งมีลักษณะอาคารเป็นที่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งแสดงอิทธิพลศิลปะลังกาแบบโปลนนาวาระ อีกแบบหนึ่งเป็นที่เหลี่ยมจัตุรัส ทรงมณฑปอย่างที่วัดศรีชุม โดยทั่วไปวิหารจะใหญ่กว่าโบสถ์ ผนังมักเจาะเป็นช่องเล็ก เหมือนลูกกรงแทนหน้าต่างอาคารเหล่านี้จะมีหลังคาเป็นเครื่องไม้มุงกระเบื้อง ตัวอาคารประดับด้วยลายปูนปั้นและเครื่องกระเบื้องเคลือบ

### เครื่องปั้นดินเผา (สังคโลก)

เครื่องปั้นดินเผาของสุโขทัยเป็นงานศิลปกรรมที่มีส่วนสัมพันธ์กันระหว่างงานปั้นและงานเขียน คือต้องใช้การปั้นขึ้นรูปให้ได้ทรงตามความต้องการก่อนจากนั้นช่างผู้มีฝีมือจะเขียนลวดลายด้วยสีหรือลายฉลุถึงลงบนผิวภาชนะ เครื่องปั้นดินเผาสุโขทัยมีวัตถุประสงค์ในการผลิต 3 ประการ

คือ ประเภทหนึ่งสร้างขึ้นใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น ถ้วย ชาม จาน โอ่ง แจกัน ขวด คนโท กระปุก เป็นต้น

เครื่องเคลือบสุโขทัยมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันทั่วโลก เนื่องจากผลิตจากดินคุณภาพดี เนื้อแกร่งคงทน น้ำยาเคลือบใสสวนจับผิวแน่นแสดงให้เห็นความชำนาญของช่างผู้ผลิต ลักษณะการเคลือบ มี 4 ชนิด คือ เคลือบใส (Transparent) เคลือบปราน (cracker glaze) เคลือบด้าน (matt glaze) และเคลือบทึบ (opaque glaze ) สีที่ใช้เขียนนิยมมีสีเดียวต่างจากอยุธยาที่ใช้หลายสี กำเนิดของเครื่องเคลือบสุโขทัยนั้นสันนิษฐานว่าเดิมคงจะมีอยู่บ้างและพัฒนาขึ้นโดยรับเทคนิคจากขอมและจีน

### 2.1.2 อยุธยาสมัย

ในอาณาจักรสุโขทัยเจริญรุ่งเรือง ในดินแดนลุ่มน้ำเจ้าพระยาภาคกลางก็ได้มีการก่อตั้งถิ่นฐานบ้านเมืองขึ้นแล้ว แต่เรื่องราวแรกตั้งอาณาจักรนั้นยังเป็นสิ่งที่นักโบราณคดีทั้งหลายยังศึกษาค้นคว้ากันอยู่ และยังหาข้อยุติไม่ได้ว่าจะใช้โยชยาหรือไม่ว่าอย่างไรก็ตามสุโขทัยได้มีความสัมพันธ์กับดินแดนนี้หลายด้านหลักฐานที่ค่อนข้างจะแน่นอนของการก่อตั้งอาณาจักรใหม่ อิศระจากอำนาจของสุโขทัยและขอมคือการสถาปนากรุงศรีอยุธยาของสมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 (พระเจ้าอู่ทอง) เมื่อพุทธศักราช 1893 หลังจากนั้นกรุงศรีอยุธยาก็ทวีความรุ่งเรืองควบคู่ไปกับกรุงสุโขทัย โดยมีความสัมพันธ์กันทั้งทางด้านศาสนา เศรษฐกิจ และการเมือง จนกระทั่งในปี พ.ศ. 1921 กรุงศรีอยุธยาก็สามารถรวบรวมกรุงสุโขทัยและเมืองขึ้นไว้ในปกครองตลอดระยะเวลาที่กรุงศรีอยุธยาเรืองอำนาจเป็นเวลาถึง 417 ปีนั้น ได้มีศิลปกรรมแบบอยุธยาแขนงต่าง ๆ เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก เนื้อหาที่แสดงและวัตถุประสงค

ศิลปกรรมสมัยอยุธยาที่เช่นเดียวกันกับสมัยสุโขทัย คือส่วนหนึ่งสร้างสรรค์ขึ้นเพื่อดำรงชีวิตทั่วไปของประชาชนในสังคม ซึ่งแม้จะมีความงามตามแต่ประเภทของงานแต่ก็แฝงไว้ด้วยความเรียบง่าย อีกส่วนหนึ่งเพื่อศาสนาและสถาบันพระมหากษัตริย์ แนวอุดมคติเกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ในยุคนี้ได้เปลี่ยน ไปอยุธยาंनाความเชื่อที่ว่าพระมหากษัตริย์คือ สมมุติเทพจากขอมมาใช้ พราหมณ์ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นทั้งในการประกอบพระราชพิธีและการปกครองพระมหากษัตริย์อยุธยาทรงพระเชษฐาภาพสูงสุดในแผ่นดินและใกล้ชิดประชาชนน้อยกว่าพระมหากษัตริย์สุโขทัย

### สถาปัตยกรรม

สถาปัตยกรรมของอยุธยามีทั้งที่สร้างด้วยไม้และก่ออิฐถือปูน ส่วนที่สร้างด้วยไม้ ได้หักพังสูญหายไปตามกาลเวลา ส่วนที่สร้างด้วยวัสดุที่คงทนกว่าได้เหลือตกทอดเป็นหลักฐานในปัจจุบัน แบบสถาปัตยกรรมอยุธยาในยุคแรกได้นำลักษณะบางประการของศิลปะขอมมาผสมไว้ด้วย จะเห็นได้จากซากโบราณสถานที่เป็นวัดในพุทธศาสนา นิยมสร้างพระปรางค์เป็นประธานของวัดมากกว่าเจดีย์ แต่ได้แก้ไขสัดส่วนและลักษณะบางประการให้เป็นปรางค์แบบไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารอื่น ๆ เช่น โบสถ์วิหารในยุคแรกนิยมสร้างผนังทึบไม่เจาะบานหน้าต่างเจาะเฉพาะช่องเล็กๆ คล้ายซี่ลูกกรงที่ผนังตอนบน ให้แสงสว่างเข้าและระบายอากาศมีประตูเข้าด้านหน้าด้านเดียว เจึงผนังทั้ง 4 ด้าน ไม่นิยมทำทวกลายใด ๆ มีแต่ลวดบัวเป็นเส้น ๆ โดยรอบ โดยทำตรงกลางลวดบัวให้โค้งจากเส้นระดับเล็กน้อย ตัวอย่างเช่น พระอุโบสถที่วัดมหาธาตุ และพระอุโบสถที่วัดหน้าพระเมรุ จังหวัดนครศรีอยุธยา

### ประติมากรรม

ส่วนใหญ่ ได้แก่ พระพุทธรูป นอกจากนั้นเป็นรูปบุคคลและสัตว์อันเป็นส่วนประกอบในส่วนประดับอาคารและเครื่องใช้ วัสดุที่ใช้มีทั้งโลหะ หิน ไม้ และปูนปั้น และสร้างในลักษณะลอยตัว นูนสูง และนูนต่ำ ช่างไทยสมัยอยุธยาได้เห็นแบบอย่างของศิลปะเหล่านั้นมาปรุงแต่งให้เข้ากับค่านิยมของตน เกิดเป็นศิลปะไทยขึ้นแบบหนึ่ง

### จิตรกรรม

สมัยอยุธยาเริ่มขึ้นตั้งแต่กลางพุทธศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมาและเจริญรุ่งเรืองที่สุดในยุคปลาย จิตรกรรมอยุธยามีหลายประเภท ได้แก่ จิตรกรรมฝาผนัง จิตรกรรมบนแผ่นไม้บานประตูหน้าต่าง จิตรกรรมบนตู้พระธรรม จิตรกรรมในสมุดไทย จิตรกรรมบนแผ่นผ้าหรือพระบฏ และจิตรกรรมบนเครื่องถ้วยจาน ลักษณะการวาดภาพมี แบบ คือ แบบรักษาระเบียบ ได้แก่ การวาดภาพที่มีองค์ประกอบเหมือนกันเรียงเป็นแนว อีกแบบหนึ่ง คือ ค่อนข้างอิสระไม่เคร่งครัดต่อระเบียบและสัดส่วน สีที่เป็นเป็นสีเอกรงค์ เช่น สีดำ ขาว เหลือง แดง เป็นต้น

### ประณีตศิลป์

งานประณีตศิลป์ หมายถึง งานศิลปกรรมประเภทที่ต้องใช้ฝีมือและความละเอียดอ่อนในการประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดความสวยงามเป็นพิเศษ งานประณีตศิลป์บางชิ้นต้องใช้เวลาและความคุมอุตสาหกรรมมาก เนื่องจากขั้นตอนการผลิตค่อนข้างซับซ้อนหลายขั้นตอน งานศิลปกรรมที่จัดอยู่ในข่ายของประณีตศิลป์ได้แก่ เครื่องไม้แกะสลัก ลายรดน้ำ การประดับมุก งานประดับกระจก เครื่องถ้วยชาม เครื่องถม เครื่องปั้นดินเผา

### 2.1.3 สมัยรัตนโกสินทร์

#### ช่างศิลป์ไทยสมัยรัตนโกสินทร์

ในกระบวนการช่างไทย ซึ่งเรียกกันว่าช่างสิบหมู่ นั้น โดยแท้จริงมีมากกว่า 10 อย่าง และแม้ในแต่ละอย่างก็อาจจะแยกแตกแขนงออกไปอีกหลายสาขา กล่าวคือ

1. หมู่ช่างเขียน ประกอบด้วยช่างเขียน ช่างปิดทอง ช่างลงรัก ช่างแกะ ช่างปั้น ช่างหุ่น และช่างอื่น ๆ
2. หมู่ช่างแกะ มีทั้งช่างแกะตรา ช่างแกะลาย ช่างแกะพระ หรือภาพซึ่งหมายรวมไปถึงช่างเงิน ช่างทอง ช่างเพชรพลอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หมู่ช่างหุ่น มีช่างไม้ ช่างไม้สูง ช่างเลื่อย ช่างปากไม้ ช่างทำหุ่น รูปคน สัตว์ หันโขน ช่างเขียน ช่างปั้น ช่างไม้

4. หมู่ช่างปั้น มีช่างจี๊ฉิ่ง ช่างปูน ช่างขึ้นรูป ช่างหุ่น
5. หมู่ช่างปูน มีช่างปั้น ช่างปูนก่อ ช่างปูนฉาบ ช่างปั้นปูน
6. หมู่ช่างรัก มีช่างลงรัก ช่างปิดทอง ช่างประดับกระจก ฯลฯ
7. หมู่ช่างบุ เป็นช่างเดี่ยว แต่ก็หมายรวมไปถึงช่างโลหะด้วย
8. หมู่ช่างกลึง มีช่างไม้ ช่างแกะงา ช่างทำกลอง ฯลฯ
9. หมู่ช่างสลัก มีช่างฉลุ ช่างกระชาย ช่างหยวก ช่างเครื่องสด
10. หมู่ช่างหล่อ มีช่างหุ่น ช่างจี๊ฉิ่ง ช่างผสมโลหะ

### ศิลปกรรมรัตนโกสินทร์สมัยปัจจุบันพ.ศ. 2477 – 2536

นับตั้งแต่ที่มีความจำเป็นจะต้องเปิดประกาศเพื่อปรับปรุงปฏิรูปประเทศให้ทันสมัย ด้วยการรับเอาวิทยาการความรู้ในสาขาต่างๆ จากตะวันตก ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างใหญ่หลวงด้วยวิถีชีวิตและศิลปวัฒนธรรมดั้งเดิมของเราหนึ่งในความเปลี่ยนแปลง นั่นคือ ความต้องการและรสนิยมใหม่ ๆ ทางศิลปะที่แตกต่างไปจากแนวทางศิลปะแบบจารีตประเพณี แต่ศิลปะแบบจารีตประเพณีไม่สามารถปรับเปลี่ยนหรือตอบสนองความต้องการและรสนิยมใหม่ๆ ทางศิลปะนั้นได้ทัน เราจึงต้องนำเข้าไปในประเทศโดยตรง ผลจากการปฏิรูปประเทศให้ทันสมัย ส่งผลกระทบต่อศิลปวัฒนธรรมเห็นได้ชัดเจนสองประการ คือ การเสื่อมโทรมลงของศิลปะแบบจารีตประเพณีและการเริ่มของศิลปะสมัยใหม่

ปฐมบทของศิลปะสมัยใหม่สืบเนื่องมาจากการเดินทางเข้ามาเข้ารับราชการในตำแหน่งช่างปั้นตามประสงค์ของรัฐบาลในพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 ของประติมากรรมชาวอิตาลี นาม คอร์ราโด เฟโรจี เมื่อ พ.ศ. 2466 ซึ่งต่อมาท่านได้เปลี่ยนชื่อเป็นไทยว่า ศิลป์ พีระศรี ในการปฏิบัติงานด้วยความเห็นชอบของกรมศิลปากร ท่านจึงเปิดอบรมชาวไทยเพื่อเรียนรู้งานด้านประติมากรรม ทั้งทางทฤษฎี และปฏิบัติ ทำให้กิจการงานของกรมศิลปากรเจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็วทางราชการจึงเล็งเห็นความสำคัญของการเรียนการสอนศิลปะตามแนวทางตะวันตก กรมศิลปากรจึงขอให้ท่านเป็นผู้จัดวางหลักสูตรการศึกษาศิลปะ ตามมาตรฐานของโรงเรียนศิลปะในยุโรป จึงนับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของวิวัฒนาการของศิลปะสมัยใหม่ประเทศไทย”

## 2.2 แขนงวิชาช่าง

2.2.1 กรมช่างสิบหมู่ เป็นกรมหนึ่งที่บรรดาข้าราชการในกรมนี้ทำราชการจำเพาะดานการช่างที่เกี่ยวกับการสร้างสรรค์งานศิลปกรรมต่าง ๆ ทั้งที่เป็นงานวิจิตรศิลป์และงานประณีตศิลป์ ภายใต้พระบรมราชูปถัมภ์ มาตั้งแต่โบราณกาล และบรรดาข้าราชการเป็นช่างในกรมนี้แม้ว่าจะมีหน้าที่โดยตรง คือ รับราชการทำงานช่างต่าง ๆ สนองพระราชประสงค์ที่ในส่วนพระองค์สมเด็จพระเอกสาร์นี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปไขประโยชน์ดานการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหากษัตริยาธิราชเจ้าก็ดี แต่ก็มีได้หมายความว่า พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จะทรงสงวนช่างในกรมช่างสิบหมู่ ไว้สำหรับทรงใช้สอยให้ทำการแต่ในส่วนพระองค์เท่านั้น

กรมช่างสิบหมู่ อันเป็นส่วนราชการที่มีฐานะและความสำคัญระดับ “กรม” หนึ่งนี้จะได้รับการจัดตั้งขึ้นแต่เมื่อใดนั้น ไม่ปรากฏหลักฐานระบุให้ทราบได้แน่แต่มีเค้ารอยเป็นหลักฐานระบุให้ทราบได้แน่แต่มีเค้ารอยเป็นหลักฐานบางสิ่งช่วยให้คาดคะเนได้ว่าเมื่อสมัยแรกสถาปนากรุงศรีอยุธยา นั้นมีความในพระราชพงศาวดารกรุงศรีอยุธยาหลายฉบับ กล่าวถึง การที่พระเจ้าแผ่นดินโปรดให้สถาปนาพระมหาปราสาท พระราชมณเฑียรสถานขึ้นเป็นที่ประทับก็ดี การสร้างพระวิหารพระมหาธาตุเจดีย์ ทำเป็นพระอารามถวายแก่การพระศาสนาที่ดี และบรรดาเครื่องสำหรับสำแดงยศ เช่น เขียดทอง กระบี่ เสลี่ยงงา ที่ได้พระราชทานเป็นบำเหน็จความชอบแก่ขุนนางที่ดี ย่อมเป็นผลที่สำเร็จขึ้นได้ด้วยฝีมือช่างต่าง ๆ ทั้งสิ้น ถ้าเป็นคนจำพวกที่ไม่เป็นช่างย่อมจะสร้างทำให้เป็นขึ้นมีขึ้นไม่ได้ ประจักษ์หลักฐานที่ระบุถึงสิ่งที่เป็นผลงานทางการช่างต่าง ๆ ย่อมเป็นเครื่องชี้ต้องให้ทราบว่า เมื่อสมัยแรกสถาปนากรุงศรีอยุธยาขึ้นเป็นราชธานีแห่งสยามประเทศ เริ่มแต่ รัชสมัยพระรามาธิบดีที่ 1 นั้น ได้มีผู้ที่เป็น “ช่างหลวง” รับราชการฝ่ายการช่าง ทำราชการถวายตามพระราชประสงค์ ของพระเจ้าแผ่นดินอยู่แล้ว แต่จะจัดรวมตั้งขึ้นเป็นกรมได้รับการขนานนาม ที่ชื่อว่า “กรมช่างสิบหมู่” หรือชื่อใดไม่ปรากฏหลักฐาน

ช่างสิบหมู่ มีความหมายและความเป็นมาเป็นสองนัย หรือสองทางต้นนิยฐานด้วยกัน ทางหนึ่งหรือนัยหนึ่งปรากฏมีขึ้นอยู่ในกฎหมายมิตราชันในรัชสมัยของสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ นับเป็นหลักฐานเก่าแก่ที่สุดที่หาได้ในปัจจุบัน กล่าวถึง เรื่องช่างสิบหมู่ ว่าทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้จัดวางระเบียบงานช่างหลวง ที่มีมาแต่เดิมเข้าประเภท เป็นหมู่ ๆ รวมได้สิบหมู่ด้วยกันจัดเป็นกรมช่างโดยให้ตราไว้ในบทพระไอยการ ตำแหน่งนายทหารหัวเมือง นับเป็นหลักฐานทางเอกสารทำให้เราทราบว่ากรมช่างสิบหมู่ ก่อตั้งและมีการบริหารงานเป็นระบบแบบแผนแน่ชัดและแน่นอนแต่รัชสมัย สมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ แห่งกรุงศรีอยุธยา โดยแบ่งส่วนงานกันปฏิบัติหน้าที่สิบสาขานหรือสิบหมู่ด้วยกัน

ครั้งถึงสมัยกรุงรัตน โกสินทร์ บ้านเมืองเป็นปึกแผ่นแน่นหนาความเจริญก็รุ่งเรืองขึ้นเป็นลำดับมาจนกระทั่งถึงรัชกาลพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว “ช่างหลวง” เกิดมีเพิ่มขึ้นตามความต้องการของทางราชการ บรรดาช่างหลวงซึ่งทางราชการระบุขึ้นไว้ในพระราชบัญญัติเรื่องการไถ่ตัวไพร่หลวงที่เป็นทาส เป็นหลักฐานส่วนหนึ่งที่ทำให้ทราบว่า ช่างหลวง เมื่อรัชกาลที่ 4 นั้น มีช่างต่าง ๆ ไปดังนี้

“หมู่ไพร่หลวงซึ่งเป็นช่างคฤหัต ช่างทหารใน ช่างเขียน ช่างปั้น ช่างรัก ช่างปูน ช่างแกะ ช่างกลึง ช่างหุ่น ช่างหุงกระฉก ช่างบุ ช่างคอกไม้เพลึง ช่างสลักหนัง ช่างชาดสีสุก ช่างฉลอมพระบาท ช่างเลื่อยงา ช่างฟอก ช่างทำยอนพระกรรม์ ช่างบาตร ช่างประดับกระฉก ช่างปิดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระจก ช่างทอง ช่างมุก ช่างซ่อมผ้าสีจี๊ฉิ่ง ช่างต่อฝาบาตร ช่างเขียนน้ำกาว ช่างสาน ช่างคร่ำ ช่างทอสายคัมภีร์ ช่างทำฝักพระแสง ช่างสานพระมาลา ช่างทำกรรไกร ช่างทำสุหรัย ช่างฝักกริช ช่างชำระพระแสง ช่างฟืนช่อฟ้าหางหงส์”

ช่างหลวง หลายหมู่หลายพวกที่เป็นข้าราชการ ประจำอยู่ตามหมู่กองต่าง ๆ สำหรับทำการช่างสนองความต้องการที่เป็นราชกิจของสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว หรือในราชการของหลวงที่เป็นมาโดยลำดับ แต่โบราณโดยระเบียบอันเป็นโบราณประเพณีของราชสำนัก มาจนกระทั่งถึงรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พอแก้ไขการปกครองแผ่นดินใหม่ ครั้นนั้นโปรดให้จัดระเบียบ “ช่างหลวง ” ที่แยกกันอยู่คนละหมวดละกองหรือต่างกรมกันเป็นต้นว่า “ช่างประดับกระจกชั้นกรมวัง” หรือ “ช่างสนะ ขึ้นกับกรมภูษามาลา” มาแต่โบราณนั้นเสียใหม่ ให้เป็นไปตามพระราชดำริที่ทรงมีพระราชดำรัสแด่สมเด็จพระบรมราชาธิบายแก้ไขการปกครองแผ่นดินในสมัยนั้นให้ทราบ ดังนี้

“อนึ่ง กรมต่าง ๆ แยกกันอยู่ไม่มีใครบังคับบัญชาใครเป็นลำดับและไม่มีการสโมสรพร้อมเพรียงกัน เมื่อมีราชการอันใดขึ้นก็ชักทอดกัน โยเยกันไป กว่าที่จะเดินได้ตลอดทุกกรมบรรดาที่เกี่ยวข้องเป็นการเนิ่นนานช้าเสียเวลา เมื่อจะพิจารณาถึงโทษที่เป็นอยู่เช่นนี้ก็ไม่มีที่สิ้นสุดลงได้ จึงต้องขอรวมความลงว่าในการที่ซึ่งจะใช้ราชการทั้งปวงเรียบร้อยเป็นแบบอย่างคล่อง สะดวกได้ตามสมควรที่จะปกครองบ้านเมืองในเวลานี้ จำต้องแบ่งราชการให้มีผู้เป็นหน้าที่รับผิดชอบเป็นส่วนไปพอแก่กำลังที่จะรักษาการได้นั้นอย่างหนึ่งจะต้องเลิกการที่กรมทั้งปวงแสวงหาผลประโยชน์ได้โดยลำพังตัว ไม่มีกำหนดเงินจ่ายให้ตามสมควรแก่การที่ได้ทำนั้นอย่างหนึ่ง การจึงจะเป็นไปสะดวกได้ตลอด”

ภายหลังการแก้ไขการปกครองแผ่นดินใหม่นี้แล้วบรรดาช่างหลวงนานาประเภทได้ถูกจัดเข้าสังกัดและขึ้นกับ “กรมวัง” เป็นต้นมา

“กรมช่างสิบหมู่” เป็นชื่อส่วนราชการเมื่อสมัยโบราณส่วนหนึ่ง ที่มีฐานะและความสำคัญระดับ “กรม” ตามขนบนิยม และระเบียบการบริหารราชการแต่สมัยก่อน

ชื่อ “กรมช่างสิบหมู่” ย่อมบอกความหมายอยู่ในตัวเองว่า เป็น “กรม” หรือส่วนราชการที่เกี่ยวข้องกับการช่างต่าง ๆ มีอยู่หลายพวกหลายหมู่ด้วยกัน ทั้งนี้ พิจารณาได้จากคำว่า “สิบหมู่” ที่อยู่ต่อข้างท้ายคำว่า “ช่าง” ย่อมแสดงความหมายให้ทราบได้ว่า เป็นกรมที่ข้าราชการในกรมเป็นช่างต่างจำพวกกันร่วมรับราชการอยู่ที่นั่นประมาณได้ “สิบหมู่” ซึ่งจัดว่าเป็นส่วนราชการทางที่ใหญ่และสำคัญกรมหนึ่ง

### 2.2.2 กรมช่างสิบหมู่ในยุคปัจจุบัน

ช่างสิบหมู่วัตถุชาติต่าง ๆ ที่มนุษย์นำมาประดิษฐ์คิดแปลง ปรับปรุงสร้างขึ้นเป็นชิ้นเป็นอัน เป็นรูปลักษณะแน่ชัดจนมนุษย์ด้วยกันเริ่มแต่ผู้ใกล้ชิด หมู่คณะ สังคม ท้องถิ่น ไปจนถึงอาณาเขต ประเทศชาติ และทั่วโลกจะอยู่ในระดับหนึ่งก็ตามผู้กระทำการนั้น ๆ เราเรียกว่า ช่าง และชิ้นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ถูกกระทำนั้นเราเรียกว่า งานช่างช่างเริ่มมีขึ้นหรือเกิดขึ้นเมื่อมนุษย์มีพัฒนาการทางร่างกาย และสติปัญญาอยู่ในระดับที่เหมาะสมสมควรแก่การที่จะทำการต่าง ๆ ได้ ก็เริ่มมีการประดิษฐ์สร้างงานช่างอันเนื่องมาจากเพื่อเป็นเครื่องทุ่นแรงในการดำรงชีวิต การป้องกันตัว ป้องกันอันตรายที่อยู่อาศัย แล้ววิวัฒนาการขึ้นตามลำดับจนเข้าสู่ความมีระเบียบแบบแผนของวิธีการทำงาน จนเกิดเป็นรูปแบบและความงาม ความประณีตขึ้น เราเรียกมนุษย์หรือบุคคลประเภทนี้ว่า ช่าง หมายถึง ผู้ที่สร้างสรรค์หรือผู้ที่เนรมิตให้มีขึ้น เกิดขึ้น

ช่างไทย ของเราก็ควรมีเกิดขึ้นพร้อมกับความเป็นชาติไทยของเราแน่นอน เพราะการสร้างบ้านแบ่งเมืองนั้นย่อมมีความจำเป็นเต็มร้อยเปอร์เซ็นต์ ที่จะต้องมีช่าง และใช้ช่างหรือช่างเป็นผู้ทำการสร้างสรรค์ หรือเนรมิตบ้านเมืองขึ้นมาด้วยเหตุนี้ คนในอดีตจึงยกให้ผู้ที่เนรมิตงานช่างหรือวิชาช่างประดุจเทพยดาหรือเทพเจ้าทางวิชาการด้านนี้ เรียกว่าเทพเจ้าแห่งวิชาช่าง ได้แก่ พระวิศวกรรมเทพบุตร (พระวิศุศุกรม) เป็นครูหรือเทพเจ้าแห่งวิชาช่างทั้งปวงและบุคคลที่กระทำการด้านนี้เรียกว่าช่างมีหน้าที่สรรค์สร้างหรือเนรมิตวัตถุธาตุต่าง ๆ ให้ปรากฏอยู่ทั่วทุกหนทุกแห่งตั้งแต่ก่อนทวารวดี ศรีวิชัย อู่ทอง อโยธยา ลพบุรี เชียงใหม่ เชียงราย สุโขทัย อโยธยา รัตนโกสินทร์ ฯลฯ มากมายสุดจะคณานับให้ถ้วนทั่วทุกประการได้ ช่างไทยที่มีมาในอดีตมีอยู่ด้วยกันสองพวกได้แก่ ช่างชาวบ้านหรือชาวอิสระและช่างหลวง

ช่างชาวบ้าน คือ ช่างที่ปฏิบัติงานช่างอยู่ตามถิ่นฐานบ้านเรือนสร้างงานช่างในรูปแบบของเครื่องมือเครื่องใช้ที่อยู่อาศัย งานช่างทางศาสนาและสังคมท้องถิ่น ตามรูปแบบอิสระเสียโดยมากมีแบบแผนไม่รัดกุมมากนักมุ่งหมายตามความจำเป็นคติความเชื่อและความสุขความพอใจเป็นหลัก มีรูปแบบมากมายหลากหลายตามลักษณะของภูมิภาคและท้องถิ่น

ช่างหลวง คือช่างที่อยู่ในเมืองหลวงราชธานี หรือเมืองสำคัญปฏิบัติงานช่างอยู่กับราชสำนัก ขุนหลวงท้าวพระยาและราชการบ้านเมือง มีรูปแบบ แบบแผน วิชาการ วิธีการแน่นอนตามกฎหมาย กฎมณเฑียรบาล ตลอดจนราชประเพณีสร้างงานตามแบบแผนวิชาช่างและตำนักช่าง มีการปฏิบัติงานที่ยากละเอียด ประณีตมาก มีขั้นตอนต่าง ๆ สลับซับซ้อน วิจิตรพิศดาร และมีขนาดใหญ่โตงดงาม ใช้วัสดุที่มีคุณค่าสูง

เมื่อกาลเวลาผ่านไปโดยลำดับสังคมมนุษย์อยู่กันหนาแน่นมากขึ้น พร้อมกับมีวิวัฒนาการมากขึ้น ก็ต้องคุมกันเป็นหมู่คณะใหญ่ขึ้น จนเป็นอาณาจักรและมีอาณาเขตเป็นพวกหมู่หรือเชื้อชาติของคน ๆ จึงต้องมีช่างไว้สรรค์สร้างบ้านเมืองของตน ตามหลักฐานประวัติศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้นช่างเริ่มมีความรับผิดชอบหรือมีภาระกิจมากขึ้นทุกทีๆ ตลอดจนรูปแบบชนิดประเภทของงานก็แตกแขนงมากขึ้น เพื่อความสะดวก ถูกต้อง แม่นยำ และตรงตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของผู้ต้องการ ผู้สั่งการ (พระมหากษัตริย์ หรือ ผู้เป็นประมุขของอาณาจักรนั้น) แม้แต่ตัวช่างเองและผู้บังคับบัญชาจึงต้องจัดตั้งหมู่คณะหรือกลุ่มงานขึ้นรับผิดชอบภาระกิจต่าง ๆ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วแน่นอน ในการบริหารงานหรือสั่งการ “เรียกว่า ช่างสิบหมู่”

ช่างสิบหมู่ มีความหมายและความเป็นมาเป็นมาเป็นสองนัย หรือสองทางสันนิษฐานด้วยกัน ทางหนึ่งหรือนัยหนึ่งปรากฏมีขึ้นอยู่ในกฎหมายมิตราขึ้นในรัชสมัยของสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ นับเป็นหลักฐานเก่าแก่ที่สุดที่หาได้ในปัจจุบัน กล่าวถึง เรื่องช่างสิบหมู่ ว่าทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้จัดวางระเบียบงานช่างหลวง ที่มีมาแต่เดิมเข้าประเภท เป็นหมู่ ๆ รวมได้สิบหมู่ด้วยกันจัดเป็นกรมช่างโดยให้ตราไว้ในบทพระไอยการ ตำแหน่งนายทหารหัวเมือง นับเป็นหลักฐานทางเอกสารทำให้เราทราบว่ากรมช่างสิบหมู่ ก่อตั้งและมีการบริหารงานเป็นระบบแบบแผนแน่ชัดและแน่นอนแต่รัชสมัย สมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ แห่งกรุงศรีอยุธยา โดยแบ่งส่วนงานกันปฏิบัติหน้าที่สืบสายงานหรือสิบหมู่ ด้วยกัน ดังต่อไปนี้

1. ช่างเขียน	- หลวงเพชรกรรม เจ้ากรมช่างเขียนของ	นา 800
	- หลวงพรหมพิจิตร เจ้ากรมช่างเขียน	นา 800
2. ช่างแกะ	- หลวงพิจิตรนฤมิต เจ้ากรมช่างแกะ	นา 400
3. ช่างสลัก	- พระยาจินดารังสรรค์ จางวางช่าง	นา 600
4. ช่างกลึง	- ขุนภมร เจ้ากรมช่างกลึง	นา 300
5. ช่างหล่อ	- ขุนศรีอภัยพิจิตร เจ้ากรมช่างหล่อขวา	นา 300
	- ขุนอินพิจิตร เจ้ากรมช่างหล่อซ้าย	นา 200
6. ช่างปั้น	- พระยารจนาธิบดี จางวางช่าง	นา 600
7. ช่างหุ่น	- หลวงนิพนธ์ เจ้ากรมช่างหุ่น	นา 400
8. ช่างรัก	- ขุนสุวรรณราช เจ้ากรมช่างรักซ้าย	นา 300
	- ขุนสุวรรณสิทธิ์ เจ้ากรมช่างรักขวา	นา 300
9. ช่างบุ	- หมื่นสุวรรณ	นา 200
10. ช่างปูน	- ขุนศรเทพ เจ้ากรมช่างปูน	นา 30

ทางที่สองหรือนัยที่สองปรากฏในหนังสือพระประวัติพระวรวงศ์เธอพระองค์เจ้าปฤษฎางค์ ทรงอธิบายว่า ช่างสิบหมู่ เป็นคำที่เรียกคลาดเคลื่อนมาจากคำว่า ช่างศิลปะ เพราะคำว่า ศิลปะ เป็นภาษาบาลี มีความหมายตรงกับคำว่า ศิลป ในภาษาสันสกฤต ซึ่งมีความหมายควบคู่ไปกับคำว่า วิทยาการหรือวิชาการ เช่น “เจ้าชายสิททัตถะราชกุมารทรงศึกษาศิลปะทางวิทยาการ จากสำนักอาจารย์วิสมามิตร” ดังนี้ เป็นต้น ซึ่งเป็นคำเหล่านี้เข้ามาในประเทศไทยและใช้กับมานานก็เข้าใจความหมายในทางงานช่างของไทย จนเข้าใจตรงกันหรือพ้องกันว่า ศิลปะ ศิลป และการช่างมีความหมายอันเดียวกันด้วยเหตุผลนี้ ศิลปะจึงกลายเป็นสิบ” และเป็นชื่อของช่างหลวงช่างสิบหมู่ในที่สุด

ในสมัยพระวรวงศ์เธอ พระองค์เจ้าประดิษฐวรการ ทรงบัญชาการกรมช่างสิบหมู่อยู่ทรงพระนิพนธ์โคลงบทหนึ่ง บอกชื่อช่างสิบหมู่ไว้ดังนี้

“เขียนกระดาศแกะหุ่นปั้น

ปูนรักบุธา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลึงหล่อไม้สูงสลัก

ช่างไม้.....”

จากโคลงบทนี้แยกช่างต่างๆ ออกไว้ตามลำดับดังนี้

1. ช่างเขียน
2. ช่างกระดาษ
3. ช่างแกะ
4. ช่างหุ่น
5. ช่างปั้น
6. ช่างปูน
7. ช่างรัก
8. ช่างบุ
9. ช่างกลึง
10. ช่างหล่อ
11. ช่างไม้สูง
12. ช่างสลัก
13. ช่างไม้ รวม 13 หมู่อ่างซึ่งเกินกว่า 10 หมู่อ่าง

กรมช่างสิบหมู่ เป็นกรมช่างหลวงกรมใหญ่กรมหนึ่งมาแต่สมัยโบราณ ตั๊กษณะและความสำคัญของช่างสิบหมู่ และกรมช่างสิบหมู่นี้พึงทราบได้จากพระราชดำรัส ในพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงแถลงพระบรมราชาธิบายแก่ไขการปกครองแผ่นดิน เมื่อพุทธศักราช 2530 ทรงมีพระราชดำรัสเรื่อง “กรมช่างสิบหมู่” ขึ้นไว้ให้ทราบ ดังนี้

“ส่วนซึ่งแบ่งปันฝ่ายทหารแต่ทำการฝ่ายพลเรือน นั้น คือ กรมช่างสิบหมู่ ซึ่งแบ่งไว้ในฝ่ายทหารนั้นก็คงจะเป็นด้วยช่างเกิดขึ้นในหมู่อ่างทหารเหมือนทหารอินเอยเนย แต่ภายหลังมาเมื่อทำการต่างมากขึ้น จนถึงเป็นการละเอียด เช่น เขียน ปั้น แกะสลัก ก็เลยติดอยู่ในฝ่ายทหารแต่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับอันใดในราชการทหาร ไม่ได้ขึ้นกรมพระกลาโหม มีแต่กองต่างหาก แม่กองนั้นมักจะเป็นเจ้านายโดยมาก เมื่อเกิดช่างอื่น ๆ ขึ้นอีกก็คงอยู่ในกรมเดิม ฝ่ายพลเรือนบ้างทหารบ้าง ไม่เฉพาะว่ากรมช่างจะต้องเป็นทหาร”

ช่างหลวง คือ ผู้ที่มีฝีมือและมีความสามารถทำการช่างต่างเป็นราชการของในหลวง แต่สมัยโบราณ ยังมีอยู่อีกมากมายหลายหมู่ หลายพวกซึ่งจะได้นำมาอธิบายเป็นพวก ๆ ต่อไป ดังนี้ เมื่อสมัยกรุงศรีอยุธยา ยังเป็นราชธานีแห่งสยามราชอาณาจักรนั้น มีรายการแสดง “ช่างหลวง”

ประเภทต่าง ๆ ปรากฏอยู่ในทำเนียบตำแหน่งนาพลเรือนแต่สมัยนั้น โดยสรุป คือ

กองช่างเลื้อยเป็นช่างทำการเลื้อยไม้ต่าง ๆ ทำเสา ทำกระดาน เป็นต้น

กองช่างก่อ เป็นช่างทำการก่ออิฐ ก่อศิลาแลงถือปูนหรือฉาบปูนก่อสร้างอาคารสถานต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรมช่างดอกไม้เพลิงเป็นช่างทำดอกไม้เพลิงต่าง ๆ สำหรับใช้ในราชการของหลวง  
กรมช่างเงิน เป็นช่างทำเงินตรา คือ เงินที่รัฐกำหนดขึ้นไว้เป็นวัตถุที่มีตราทางราชการใช้  
ชำระหนี้ ได้ตามกฎหมายหรือใช้ในการซื้อขายแลกเปลี่ยนกัน

กรมช่างปืน เป็นช่างทำอาวุธสำหรับราชการในกองทัพ

กรมช่างสนะ คำว่า “สนะ” แปลว่า “เย็บ ปัก หรือชุน” ช่างสนะเป็นช่างตัดเย็บเสื้อผ้า  
หรือช่างตัดเย็บฉลองพระองค์สำหรับสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

ช่างเชลย เป็นคนเชลยที่ทางราชการกวาดต้อนมาได้จากการทำสงครามชนะ เชลยคนใดที่มี  
ฝีมือและมีความสามารถเป็นช่างอย่างใดอย่างหนึ่ง จะได้รับการคัดเลือกแยกออกมาจากหมู่เชลย  
นำมาเข้าประจำทำการราชการทางการช่างตามความรู้ ความสามารถและฝีมือที่คนผู้นั้นถนัด ช่าง  
เชลยนี้ ทางราชการมักจะจัดให้อยู่เป็นหมู่พวกตามย่านที่กำหนดให้อยู่อาศัย ไม่ควบคุมเข้มงวดคัง  
เชลยทั่วไป เหตุด้วยมีคุณสมบัติเป็นช่าง ซึ่งทางการต้องการใช้งาน ช่างเชลยต้องทำงานให้แก่  
หลวง แต่ทางราชการก็ให้โอกาสประกอบอาชีพด้วยการรับจ้างทำการช่างเลี้ยงตัวได้ด้วย

เมื่อกรุงศรีอยุธยา เสียแก่ข้าศึกและไม่เป็นที่ผู้คนจะอาศัยอยู่เป็นปกติได้ ภายหลัง พระเจ้า  
กรุงธนบุรี จึงลงมาสถาปนาเมืองธนบุรีขึ้นเป็นราชธานี สร้างพระราชวังขึ้นเป็นที่ประทับบริหาร  
ราชการปกครอง บ้านเมืองสืบมาสมัยหนึ่งนานเกิน 10 ปี ในช่วงเวลานี้ ทางราชการจัดให้มีกรม  
ช่างต่าง ๆ ตามขนบนิยมกล่าวเฉพาะช่างหลวงที่นอกไปจากกรมช่างต่าง ๆ เช่น กรมช่างมหาดเล็ก  
กรมช่างทหารใน และกรมช่างสิบหมู่ และยังมีช่างอื่น ๆ ที่ควรอ้างขึ้นไว้ให้ทราบในที่นี้ ดังนี้  
ช่างดอกไม้เพลิง ช่างจำพวกนี้ ปรากฏเป็นเนื้อความอยู่ในหมายรับสั่ง เรื่อง พระราชพิธีถวายพระ  
เพลิง พระบรมศพสมเด็จพระพันปีหลวง กรมพระเทพามาตย์ พระราชชนนี ของสมเด็จพระ  
เจ้ากรุงธนบุรี เมื่อจุลศักราช 1138 ความว่า

“แลดอกไม้เพลิง ระทาลีใหญ่ 16 ระทาลี นอกระทาลี 5 ถึงนั้น ดินมาศ ของหลวง ช่างทำ  
ดอกไม้ทำดอกไม้ไฟน้อย คิดเอาเงินของหลวงช่างไทย 6 ชั่ง ช่างจีน 2 ชั่ง 6 ตำลึง 3 บาท รวม 8  
ชั่ง 6 ตำลึง 3 บาท”

อนึ่ง ช่างดอกไม้เพลิงนี้ ยังมีความในหมายรับสั่งเรื่องงานพระศพกรมขุนอิศรพิทักษ์ ระบุ  
ให้ทราบเรื่องช่างจำพวกนี้เพิ่มเติมขึ้นอีกพอสมควร ดังความต่อไปนี้

“เครื่องเล่น 7 วัน 7 คืน เป็นเงิน กลางวัน 9 ชั่ง 2 ตำลึง 2 บาท กลางคืน 2 ชั่ง 2  
ตำลึง รวม 11 ชั่ง 4 ตำลึง 2 บาท

ให้ช่างดอกไม้เพลิง นาย 4 คน คนละ 3 ตำลึง เงิน 12 บาท ช่างตี 13 คน คนละ 1  
ตำลึง เงิน 13 ตำลึง ช่างกลาง 11 คน คนละ 3 บาท เงิน 8 ตำลึง 1 บาท ช่างเลว 27 คน คนละ  
2 บาท เงิน 13 ตำลึง 2 บาท 55 คน เงิน 3 ชั่ง 6 ตำลึง 3 บาท”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ช่างทองพระคลังมหาสมบัติ

ช่างจำพวกนี้คือ ช่างทองรูปพรรณ ได้ทำการประเภทเครื่องราชูปโภค ราชภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งของมีค่าทางวัตถุ และคุณค่าทางรูปแบบซึ่งประกอบขึ้นด้วยฝีมืออันวิจิตร ประณีต

### ช่างกลึง

เป็นช่างอีกจำพวกหนึ่ง จัดเป็นช่างรวมอยู่ในกรมช่างสิบหมู่

### ช่างสลักกระดาด

ช่างจำพวกนี้จัดเป็นช่างประเภทหนึ่งในกรมช่างสิบหมู่ ทำการช่างด้านสลัก ปู กระดาด ชนิดต่าง ๆ ทำเป็นลวดลาย หรือรูปภาพสำหรับประดับ บิด ปู หรือเพื่อการตกแต่งสิ่งต่าง ๆ

ครั้งถึงสมัยกรุงรัตน โกสินทร์ บ้านเมืองเป็นปึกแผ่นแน่นหนาความเจริญรุ่งเรืองขึ้นเป็นลำดับมาจนกระทั่งถึงรัชกาลพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว “ช่างหลวง” เกิดมีเพิ่มขึ้นตามความต้องการของทางราชการ บรรดาช่างหลวงซึ่งทางราชการระบุนั้นไว้ในพระราชบัญญัติเรื่องการไถ่ตัวไพร่หลวงที่เป็นทาส เป็นหลักฐานส่วนหนึ่งที่ทำให้ทราบว่ ช่างหลวง เมื่อรัชกาลที่ 4 นั้นมีช่างต่าง ๆ ไปดังนี้

“หมู่ไพร่หลวงซึ่งเป็นช่างคลุห้ส ช่างทหารใน ช่างเขียน ช่างปั้น ช่างรัก ช่างปูน ช่างแกะ ช่างกลึง ช่างหุ่น ช่างหุงกระฉก ช่างบุ ช่างดอกไม้เพลิง ช่างสลักหนัง ช่างชาดสีสุก ช่างฉลอมพระบาท ช่างเลื่อยงา ช่างฟอก ช่างทำยอนพระกรรม์ ช่างบาตร ช่างประดับกระฉก ช่างปิดกระฉก ช่างทอง ช่างมุก ช่างซ่อมผ้าสีจี๊ผึ่ง ช่างต่อฝาบาตร ช่างเขียนน้ำกาว ช่างสาน ช่างคร่ำ ช่างทอสายคัมภีร์ ช่างทำฝักพระแสง ช่างสานพระมาลา ช่างทำกรรไกร ช่างทำสุหร่าย ช่างฝักกริช ช่างชำระพระแสง ช่างฟันช่อฟ้าหางหงส์”

ช่างหลวง หลายหมู่หลายพวกที่เป็นข้าราชการ ประจำอยู่ตามหมู่กองต่าง ๆ สำหรับทำการช่างสนองความต้องการที่เป็นราชกิจของสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว หรือในราชการของหลวงที่เป็นมาโดยลำดับ แต่โบราณโดยระเบียบอันเป็นโบราณประเพณีของราชสำนัก มาจนกระทั่งถึงรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พอแก้ไขการปกครองแผ่นดินใหม่ ครั้งนั้นโปรดให้จัดระเบียบ “ช่างหลวง ” ที่แยกกันอยู่คนละหมวดละกองหรือต่างกรมกันเป็นต้นว่า “ช่างประดับกระฉกขึ้นกรมวัง” หรือ “ช่างสนะ ขึ้นกับกรมภูษามาลา” มาแต่โบราณนั้นเสียใหม่ ให้เป็นไปตามพระราชดำริที่ทรงมีพระราชดำรัสแถลงพระบรมราชาธิบายแก้ไขการปกครองแผ่นดินในสมัยนั้นให้ทราบ ดังนี้

“อนึ่ง กรมต่าง ๆ แยกกันอยู่ไม่มีใครบังคับบัญชาใครเป็นลำดับและไม่มีการสโมสรพร้อมเพรียงกัน เมื่อมีราชการอันใดขึ้นก็ขัดทอดกัน โยเยกันไป กว่าที่จะเดินได้ตลอดทุกกรมบรรดาที่เกี่ยวข้องเป็นการเนิ่นนานช้าเสียเวลา เมื่อจะพรรณาดังโทษที่เป็นอยู่เช่นนี้ก็ไม่มีที่สิ้นสุดลงได้ จึงต้องขอรวมความลงว่าในการที่ซึ่งจะใช้ราชการทั้งปวงเรียบร้อยเป็นแบบอย่างคล่อง สะดวกได้ตามสมควรที่จะปกครองบ้านเมืองในเวลานี้ จำต้องแบ่งราชการให้มีผู้เป็นหน้าที่รับผิดชอบเป็นส่วน ไปพอเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปไขประโยชน์ตามการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก่กำลังที่จะรักษาการได้นั้นอย่างหนึ่งจะต้องเลิกการที่กรมทั้งปวงแสวงหาผลประโยชน์ได้โดยลำพังตัว ไม่มีกำหนดเงินจ่ายให้ตามสมควรแก่การที่ได้ทำนั้นอย่างหนึ่ง การจึงจะเป็นไปสะดวกได้ตลอด”( ช่างสิบหมู่ :2540)

ภายหลังการแก้ไขการปกครองแผ่นดินในใหม่แล้วบรรดาช่างหลวงนานาประเภทได้ถูกจัดเข้าสังกัดและขึ้นกับ “กรมวัง” เป็นต้นมา

“กรมช่างสิบหมู่” เป็นชื่อส่วนราชการเมื่อสมัยโบราณส่วนหนึ่ง ที่มีฐานะและความสำคัญระดับ “กรม” ตามขนบนิยม และระเบียบการบริหารราชการแต่สมัยก่อน

ชื่อ “กรมช่างสิบหมู่” ย่อมบอกความหมายอยู่ในตัวเองว่า เป็น “กรม” หรือส่วนราชการที่เกี่ยวข้องกับการช่างต่าง ๆ มีอยู่หลายพวกหลายหมู่ด้วยกัน ทั้งนี้ พิจารณาได้จากคำว่า “สิบหมู่” ที่อยู่ต่อข้างท้ายคำว่า “ช่าง” ย่อมแสดงความหมายให้ทราบได้ว่า เป็นกรมที่ข้าราชการในกรมเป็นช่างต่างจำพวกกันร่วมรับราชการอยู่ที่นั่นประมาณได้ “สิบหมู่” ซึ่งจัดว่าเป็นส่วนราชการทางที่ใหญ่และสำคัญกรมหนึ่ง

กระนั้น ก็ตามชื่อว่า “กรมช่างสิบหมู่” หรือคำว่า “ช่างสิบหมู่” ยังถือว่าเป็นปัญหาว่า มีข้าราชการที่เป็นช่างทำการช่างต่าง ๆ อยู่เพียง 10 ประเภท หรือ 10 หมู่เท่านั้น หรือจึงใคร่รับการกำหนดชื่อขนานนามว่า “กรมช่างสิบหมู่” ทั้งนี้ เนื่องด้วยมีพระนิพนธ์ของพระวรวงศ์เธอพระองค์เจ้าประคิษฐวรการ ผู้บัญชาการกรมช่างสิบหมู่ในรัชกาลพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงเป็นโคลงว่าด้วยช่างจำพวกต่าง ๆ บรรดาที่สังกัดอยู่ในกรมช่างสิบหมู่ ที่พระองค์ทรงกำกับราชการอยู่สมัยนั้น มีจำพวกช่างจำนวนมากกว่า 10 หมู่ ดังความตามโคลงพระนิพนธ์ ต่อไปนี้

“... เขียนกระดาษแกะหุ่นปั้น ปูนรักนุสหากถึงหล่อไม้สูงสลัก ช่างไม้”

คำว่า “ช่างสิบหมู่” หรือชื่อ “กรมช่างสิบหมู่” นี้ได้พบคำอธิบายที่เป็นเหตุเป็นผลปรากฏอยู่ในหนังสือเรื่อง พระประวัติพระวรวงศ์เธอพระองค์เจ้าปฤษฎางค์ เกี่ยวกับเรื่อง “ช่างสิบหมู่” นี้เนื่องด้วยพระประวัติของพระองค์ท่าน โดยเฉพาะทรงอธิบายคำ ช่างสิบหมู่ และกรมช่างสิบหมู่ขึ้นเป็นความสำคัญ ต่อไปนี้

“ช่างสิบหมู่ เป็นคำที่เลื่อนมาแต่คำว่า “ช่างสิบป” เป็นภาษาบาลี มีความหมายนัยเดียวกับคำว่า “ศิลปิน” ในภาษาสันสกฤต คือ ฝีมือทางการช่าง การแสดงออกมาให้ปรากฏขึ้นได้อย่างงดงาม พึงชมและเกิดอารมณ์สะเทือนใจ คนไทยแต่ก่อนนิยมใช้ภาษาบาลีเป็นพื้น ไม่ผู้นิยมใช้ภาษาสันสกฤต จึงใช้คำว่า “สิบป” แทนคำว่า “ศิลปิน” อย่างที่ใช้กันไปในเวลานี้ คำว่า “ช่างสิบป” ก็คือ “ช่างศิลปิน” หรือ “ช่างศิลป์” นั่นเอง แต่คนไทยพูดประหยัดคำมาก หรือไม่กี่ออกเสียงไม่คล่องลิ้นอย่างไทย คำว่า “ช่างสิบป” ก็ตัดให้สั้นเข้าไปเป็น “ช่างสิบ” ต่อมา ๆ เข้าคำว่า “สิบ” ก็ค่อยห่างไกลความเข้าใจและเปลี่ยนรูปคำเป็น “สิบ” กลายเป็นจำนวนนับ 10 เสียเลย และด้วยความไม่เข้าใจในคำว่า “ช่างสิบ” ว่าเป็นช่างอะไรเสียแล้วก็เลยเติมคำว่า “หมู่” ต่อท้ายเข้าให้ได้ความว่าเป็นช่างที่มีจำนวนสิบหมู่ด้วยกัน คำว่า “ช่างสิบหมู่” ก็ดังว่ามานี้”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนึ่ง คำว่า “ช่างสิบหมู่” กล่าวโดยเฉพาะคำว่า “สิบ” พึงเห็นได้ว่า ไม่ได้เขียนเป็นตัวเลข “10” และคำว่า “กรมช่างสิบหมู่” ก็คือ คำว่า “ช่างสิบหมู่” ก็คือ ในที่อื่น ๆ ก็ไม่เคยปรากฏเขียนว่า “กรมช่าง 10 หมู่” หรือ “ช่าง 10 หมู่” เช่นกัน จึงน่าจะเห็นห้องที่ว่า “ช่างสิบหมู่” เลื่อนมาแต่ “ช่างสิบหมู่” และ “กรมช่างสิบหมู่” ก็กลายมาแต่ “กรมช่างสิบหมู่” เป็นแน่แท้

กรมช่างสิบหมู่ เป็นกรมหนึ่งที่บรรดาข้าราชการในกรมนี้ทำราชการจำเพาะงานช่างที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์งานศิลปกรรมต่าง ๆ ทั้งที่เป็นงานวิจิตรศิลป์และงานประณีตศิลป์ ภายใต้พระบรมราชูปถัมภ์ มาตั้งแต่โบราณกาล และบรรดาข้าราชการเป็นช่างในกรมนี้แม้ว่าจะมีหน้าที่โดยตรง คือ รับราชการทำงานช่างต่าง ๆ สนองพระราชประสงค์ที่ในส่วนพระองค์สมเด็จพระมหาจักรพรรดิราชเจ้าก็ดี แต่ก็มิได้หมายความว่า พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จะทรงส่งวงช่างในกรมช่างสิบหมู่ ไว้สำหรับทรงใช้สอยให้ทำการแต่ในส่วนพระองค์เท่านั้น

กรมช่างสิบหมู่ อันเป็นส่วนราชการที่มีฐานะและความสำคัญระดับ “กรม” หนึ่งนี้จะได้รับการจัดตั้งขึ้นแต่เมื่อใดนั้น ไม่ปรากฏหลักฐานระบุให้ทราบได้แน่แต่มีเค้ารอยเป็นหลักฐานระบุให้ทราบได้แน่แต่มีเค้ารอยเป็นหลักฐานบางสิ่งช่วยให้คาดคะเนได้ว่าเมื่อสมัยแรกสถาปนากรุงศรีอยุธยานั้นมีความในพระราชพงศาวดารกรุงศรีอยุธยาหลายฉบับ กล่าวถึง การที่พระเจ้าแผ่นดินโปรดให้สถาปนาพระมหาปราสาท พระราชมณฑลเศียรสถานขึ้นเป็นที่ประทับก็ดี การสร้างพระวิหารพระมหาธาตุเจดีย์ ทำเป็นพระอารามถวายแก่การพระศาสนาที่ดี และบรรดาเครื่องสำหรับสำแดงยศ เช่น เขียดทอง กระบี่ เสด็จงา ที่ได้พระราชทานเป็นบำเหน็จความชอบแก่ขุนนางที่ดี ย่อมเป็นผลที่สำเร็จขึ้นได้ด้วยฝีมือช่างต่าง ๆ ทั้งสิ้น ถ้าเป็นคนจำพวกที่ไม่เป็นช่างย่อมจะสร้างทำให้เป็นขึ้นมิขึ้นไม่ได้ ประจักษ์หลักฐานที่ระบุถึงสิ่งที่เป็นผลงานทางการช่างต่าง ๆ ย่อมเป็นเครื่องชี้ต้องให้ทราบว่า เมื่อสมัยแรกสถาปนากรุงศรีอยุธยาขึ้นเป็นราชธานีแห่งสยามประเทศ เริ่มแต่ รัชสมัยพระรามาธิบดีที่ 1 นั้น ได้มีผู้ที่เป็น “ช่างหลวง” รับราชการฝ่ายการช่าง ทำราชการถวายตามพระราชประสงค์ ของพระเจ้าแผ่นดินอยู่แล้ว แต่จะจัดรวมตั้งขึ้นเป็นกรมได้รับการขนานนามที่ชื่อว่า “กรมช่างสิบหมู่” หรือชื่อใดไม่ปรากฏหลักฐาน

ครั้งมาถึงรัชสมัย สมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ พระเจ้าแผ่นดินลำดับพระองค์ที่ 8 แห่งกรุงศรีอยุธยาครั้งนั้น โปรดให้ตราพระ โอยการตำแหน่งนาพลเรือนและนาทหารขึ้นให้เป็นระเบียบในการบริหารราชการมีที่ระบุถึง “กรมช่างสิบหมู่” เป็นกรมหนึ่งที่ได้รับการจัดขึ้นทำเนียบเป็นกรมในราชการของพระเจ้าแผ่นดินร่วมอยู่ในระบบราชการส่วนต่าง ๆ ที่มีความสำคัญระดับ “กรม” ด้วยกัน ในสมัยแรกตั้งระบบตำแหน่งนั้น

กรมช่างสิบหมู่ จึงควรนับได้ว่าได้รับการจัดตั้งขึ้นอย่างเป็นระบบเป็นส่วนราชการส่วนหนึ่ง โดยรวบรวมผู้ที่มีฝีมือ และความสามารถเป็นช่างต่าง ๆ มารวมไว้เป็นหมู่เป็นหมวดเพื่อประโยชน์แก่ราชการของพระเจ้าแผ่นดินเป็นคราวแรกเมื่อรัชสมัยพระบรมไตรโลกนาถและบรรดา

ข้าราชการที่เป็นช่างฝีมือในกรมช่างสิบหมู่มีฐานะเป็นทหารแต่ไม่ถือเครื่องครวว่าเป็นทหารแท้ เพราะทำการที่เป็นงานฝ่ายพลเรือนเสียโดยมาก

กรมช่างสิบหมู่ เมื่อสมัยกรุงศรีอยุธยา ได้รักราชการสนองพระราชดำริและพระราชประสงค์ของพระเจ้าแผ่นดิน แต่ละรัชกาลมาเป็นลำดับ แต่หลักฐานที่เป็นผลงานของกรมช่างสิบหมู่ แต่อดีต ไม่สู้ปรากฏได้รับการบันทึกไว้เป็นเอกสารที่พึงค้นคว้าให้ได้รู้ได้มากนัก ได้ทำการต่างๆ ก็ตามแต่ว่าถึงลักษณะงานช่างต่าง ๆ ล้วนเป็นราชการช่างในสำนักงานช่างสิบหมู่ทั้งสิ้น อาทิ งานหล่อพระพุทธรูปปฏิมากร งานหล่อเทวปฏิมากร งานประดับกระฉอก งานลงรักปิดทอง งานพินข้อฟ้า เป็นต้น

อนึ่ง เมื่อสมัยอยุธยา นั้น ยังมีการช่างอีกประเภทหนึ่ง คือ ช่างมุก หรือช่างประดับมุก เป็นราชการของหลวงมีขึ้นในกรมช่างสิบหมู่ ซึ่งจะได้รับการจัดให้มีขึ้นสำหรับกรมช่างสิบหมู่แต่เมื่อไรนั้น ไม่ปรากฏหลักฐานแต่ช่างมุกหรือช่างประดับมุก และกรมช่างมุกนี้ ในขั้นแรกจะไม่สู้มีความสำคัญเสมอด้วยช่างประเภทอื่นๆ ในสมัยเดียวกัน จะมาเฟื่องฟูถึงขีดสุดก็เห็นจะตกอยู่ในช่วงเวลาตอนปลายสมัยกรุงศรีอยุธยา เนื่องด้วยว่า พระเจ้าแผ่นดินพระองค์ใดพระองค์หนึ่งโปรดปรานงานประดับมุกหรือมีพระราชนิมิตงานประเภทนี้เป็นพิเศษ เป็นเหตุให้ทราบสนับสนุนราชการช่างประดับมุกอย่างจริงจัง ทรงเอาพระทัยใส่และกวัดขັນฝีมือคุณภาพงานประดับมุกอย่างใกล้ชิด ซึ่งทั้งนี้ พึงเห็นได้จากกาที่โปรดให้ตั้งที่ทำการช่างประดับมุกขึ้น ณ บริเวณที่ระบุขึ้นไว้ในคำให้การขุนหลวง วัดประดู่ทรงธรรมตอนที่พรรณนา ว่าด้วยภูมิสถานฝ่ายหน้าของพระราชวังหลวงสมัยนั้นว่า “มีโรงช่างทำมุก อยู่ที่พระที่นั่งทรงปืน 1”

พระที่นั่งทรงปืน ตามที่กล่าวนี้ คือ พระที่นั่งที่มีนามว่า พระที่นั่งนารายณ์ทรงปืน (ศร) เป็นราชสถานที่ พระเจ้าแผ่นดินตอนปลายสมัยกรุงศรีอยุธยาเสด็จออกขุนนาง หรือเป็นที่ขุนนางเข้าเฝ้าพระเจ้าแผ่นดิน ในการทรงว่าราชการ ณ ที่นั้น หรือเรียกเป็นสามัญว่า “ท้องพระโรง”

กรณีที่พระเจ้าแผ่นดิน โปรดให้ตั้ง “โรงช่างทำมุก” อยู่ที่ข้างหน้าพระที่นั่งทรงปืน หรือท้องพระโรงออกมา ก็เห็นจะเนื่องมาด้วยพระเจ้าแผ่นดินที่มีพระราชประสงค์ที่จะทรงตรวจตราการทำงานของช่างทำมุกอย่างใกล้ชิดเป็นประจำ เป็นการง่ายที่จะเสด็จไปมาในที่ไมไกลจาก “ท้องพระโรง” ที่เสด็จออกว่าราชการแต่ละวันๆ

ความเฟื่องฟูของงานช่างประดับมุก และกรมช่างประดับมุกเมื่อปลายสมัยกรุงศรีอยุธยา นั้น พึงเห็นได้จากผลงานประดับมุกในงานศิลปกรรมชิ้นใหญ่ ๆ ที่สำคัญหลายชิ้นได้ทำขึ้นในระหว่างรัชกาลสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวบรมโกศ เป็นต้นว่า บานประตูประดับมุกประจำพระอุโบสถ วัดบรมพุทธาราม ณ พระนครศรีอยุธยากรุงเก่า งานประดับมุกบานพระวิหารหลวง ณ วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ ที่เมืองพิษณุโลก ได้รับการสร้างขึ้น โดยพระราชประสงค์ถวายเป็นพระพุทธรูปบูชาแต่ “ช่าง” ย่อมเป็นสถาบันที่มีความสำคัญแก่ราชการของพระเจ้าแผ่นดิน การพระศาสนาและบ้านเมือง ในสมัยกรุงธนบุรี จึงน่าจะมีการเสาะหาเก็บเอาตัวผู้ที่เป็นช่างต่าง ๆ ซึ่งหลงเหลือหลบพ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าศึกกวาดต้อนมาพาไปมารวมกันจัดตั้งเป็น “กรมช่าง” ขึ้นสำหรับทำงานช่างตามความต้องการ ในราชการอย่างเมื่อ “ครั้งบ้านเมืองดี” ดังนี้ “กรมช่างสิบหมู่” ก็คงได้รับการจัดตั้งขึ้นใหม่ในรัชกาลพระเจ้ากรุงธนบุรีนั้น ด้วยความประสงค์ของราชการดังที่มีหลักฐานเนื่องด้วยงานช่าง ที่จัดเป็นงานของช่างสิบหมู่ปรากฏขึ้นเอกสารเมื่อรัชสมัยพระเจ้ากรุงธนบุรีนั้นบางฉบับ เป็นต้น ในหมายรับสั่งเรื่องก่อพระทราย ความตอนหนึ่ง ดังนี้

“แลทุกวันนี้ เสด็จลงมาสร้างพระนครอยู่เมืองธนบุรีแล้ว ครั้นถึงกำหนดสงกรานต์เมื่อใด ก็คิดให้... บอกแก่เจ้าพนักงานให้ก่อพระทรายหน้าพระวิหารใหญ่ พระแก้วมรกต แลพระทรายเพียง ตามอย่างในพระบรมโกศแต่ก่อน”

“ทรงก่อแล้ว เจ้าพนักงานยกพระทรายออกมาให้ช่างเขียนแลตัดเครื่องประดับพระทราย นั้น ให้เจ้าพนักงานเบิกทองอังกฤษ ประดับแลเครื่องเขียนทำประดับประดาพระทราย”

อนึ่ง ยังมีความที่อ้างถึง ช่างสิบหมู่ในสมัยกรุงธนบุรี ได้อ้างถึงไว้ในพระราชพงสาวดาร กรุงธนบุรี ว่า ด้วยช่างหล่อแต่สมัยนั้น ดังนี้

“พระราชอาณาถวายพระพร ว่า พระบาทสมเด็จพระพุทธลักษณะนั้นว่า เป็นปริมณฑลคู่จ ปริมณฑลแห่งต้นไทรมิได้สูงต่ำยาวสั้น และพระกายซึ่งสูงนั้นวัดเท่ากับวาจาของพระองค์อันมี มิ่งสะที่หนานั้นเจ็ดแห่ง คือ หลังพระหัตถ์ซ้ายขวา หลังพระบาทซ้ายขวา พระอังสาทั้งสองซ้าย ขวา กับลำพระสอเป็นเจ็ดแห่งด้วยกัน จึงทรงพระกรุณาสั่งให้ช่างหล่อหล่อพระพุทธรูปให้ด้วย พระพุทธรูปลักษณะจงพร้อมบริบูรณ์ทุกประการ ให้สมเด็จพระสังฆราช เอาพระบาทพระพุทธรูป ลักษณะออกบรรยายให้ช่างทำ...

มรดกไทย : 2540 ครั้งมาถึงสมัยรัตนโกสินทร์ เมื่อแรกสถาปนากรุงเทพมหานคร ขึ้นเป็นราชธานีใหม่แห่งสยามประเทศนั้น การสร้างพระนครอันประกอบด้วยกำแพงล้อมพระนคร ป้อม ประตูเมืองก็ดี การสร้างพระราชวังเป็นที่ประดิษฐานพระมหากษัตริย์ พระที่นั่ง พระราชมณเฑียรสถาน พระตำหนัก หอคลัง และบริวารสถานก็ดี การสถาปนาและปฏิสังขรณ์พระอารามใหม่เก่าสำหรับพระนครก็ดี ล้วนต้องอาศัยและต้องการช่างต่าง ๆ จำนวนมากทำการทั้งปวงตามกล่าวให้สำเร็จลุล่วงไปได้ ฉะนั้น ในรัชกาลนี้จึงได้ริเริ่มทำนุบำรุงการช่างต่าง ๆ เป็นการใหญ่ โดยเสาะหารวบรวมบรรดาผู้ที่มีความรู้และความสามารถฝีมือเป็นช่างประเภทต่าง ๆ ที่หลักหนักย สงครามเมื่อคราวเสียกรุงเก่าไปหลบซ่อนอยู่ในที่อื่น ๆ ให้กลับเข้ามารับราชการด้านการช่างให้ กิจลักษณะแล้วจัดตั้งเป็น “กรมช่างสิบหมู่” ขึ้นใหม่ เป็นการฟื้นฟูวิชาช่างไทย ให้การอุปถัมภ์ บรรดาผู้เป็นช่างต่าง ๆ ให้ทำงานช่างตามความสามารถ และเป็นการดำรงแบบอย่างมีศิลปกรรม แบบไทย ประเพณีให้คืนดีขึ้นดังเมื่อ “ครั้งบ้านเมืองดี”

กรมช่างสิบหมู่ ได้รับการจัดตั้งขึ้นใหม่เมื่อรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช รัชกาลที่ 1 แห่งกรุงเทพมหานคร นี้ได้อาศัยแบบฉบับในการลำดับหน้าที่ ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรดาศักดิ์ ราชทินนาม และศักดินาสำหรับข้าราชการช่างในกรมช่างสิบหมู่ ที่ตั้งใหม่ตามแบบฉบับของกรมช่างสิบหมู่ สมัยกรุงเก่าเป็นแบบอย่างต่อมา

กรมช่างสิบหมู่ เมื่อแรกตั้งขึ้นในรัชกาลที่ 1 พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช โปรดให้กรมช่างสิบหมู่อยู่ในการบังคับบัญชางานของพระเจ้าพระยาธรรมาธิกรณ (บุญรอด) เสนาบดี กรมวัง ครั้นมาถึงกลางรัชกาลเจ้าพระยาธรรมาธิกรณ เป็นแม่ทัพไปรบกับพม่า ณ เมืองราชบุรี มีความผิดต้องโทษให้ถอดลงมาตำแหน่งกรมช่างสิบหมู่ ตกมาอยู่ในการบังคับบัญชาของสมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอเจ้าฟ้ากรมหลวงอิศรสุนทร จนถึงรัชกาลที่ 1

มาถึงรัชกาลที่ 2 กรมช่างสิบหมู่ จัดว่าเป็นกรมช่างที่มีความเฟื่องฟูมากสมัยหนึ่ง ทั้งนี้เนื่องแต่พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย พระเจ้าอยู่หัวทรงเป็นช่างวิจิตรศิลป์ ทรงมีฝีมือพระหัตถ์เป็นเอกทั้งในด้านการช่างเขียน ช่างสลัก และช่างปั้น งานช่างที่ได้ทรงทำไว้ก็มีอยู่ให้ผู้คนทั้งหลายได้ประจักษ์เห็น เป็นต้นว่าบานประตู ประจำพระวิหารพระศรีศากยมุนี ณ วัดสุทัศนเทพวราราม ทรงแกะสลักไม้ทำเป็นลวดลาย ประกอบรูปภาพต่าง ๆ ซ้อนทับกันถึง 4 ชั้น ในไม้แผ่นเดียว ซึ่งกระทำด้วยฝีพระหัตถ์อันชำนาญยิ่ง ยากที่จะหาช่างในชั้นหลังทำเนียบ

การที่พระเจ้าอยู่หัวทรงสามารถเป็นช่างวิจิตรศิลป์ ดังกล่าว ย่อมจะทรงเอาพระราชหฤทัยใส่ในการทำนุบำรุงการช่างเป็นพิเศษ กรมช่างสิบหมู่เป็นส่วนราชการรับภาระในด้านการช่างโดยตรงอยู่แล้ว นำที่จะได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนให้เฟื่องฟูมากในรัชกาลนี้

กรมช่างสิบหมู่ในรัชกาลที่ 2 อยู่ในบังคับบัญชาของ พระเจ้าน้องยาเธอ พระองค์เจ้าชายทับกรมหมื่นจิตรภักดี

เมื่อรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 3 กรมช่างสิบหมู่ยังอยู่ในบังคับบัญชาของกรมหมื่นจิตรภักดีต่อมาได้ 2 ปี ถึงปี พุทธศักราช 2368 กรมหมื่นจิตรภักดีสิ้นพระชนม์ โปรดให้พระองค์เจ้าดารากร กรมหมื่นศรีสุเทพ ดำรงตำแหน่งผู้บัญชางานกรมช่างสิบหมู่สืบมา

ต่อมาถึงรัชกาลพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว กรมช่างสิบหมู่อยู่ในการบังคับบัญชา ของพระเจ้าบรมวงศ์เธอ พระองค์เจ้าชายลดาวัลย์ กรมหมื่นภูมิตถรภักดี จนกระทั่งถึงปี พุทธศักราช 2410 จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้พระเจ้าบรมวงศ์เธอ พระองค์เจ้าชายชุมสาย กรมขุนราชสีหวิกรม เป็นอธิบดีว่าการกรมช่างสิบหมู่ มาจนพระองค์ท่านสิ้นพระชนม์ ก็พอดีสิ้นรัชกาลที่ 4

ครั้นมาถึงรัชกาลพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวในตอนต้นรัชกาล โปรดให้ หม่อมเจ้าชายดิศ ภายหลังสถาปนาพระอิสริยยศ เป็น พระวรวงศ์เธอ พระองค์เจ้าประดิษฐวรการ ในพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมหมื่นนครวงศ์วรวิทย์ ดำรงตำแหน่งอธิบดีกรมช่างสิบหมู่

ต่อมา พระองค์เจ้าประดิษฐวรการสิ้นพระชนม์ เมื่อพุทธศักราช 2428 แล้ว พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ตั้ง พระวรวงศ์เธอ พระองค์เจ้าจรจรัสวงศ์ กรมหมื่นนครสวรรค์วรพินิต เป็นอธิบดีว่าการกรมช่างสิบหมู่สืบมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมื่นปราบปรบภัย ในสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ เจ้าฟ้ามหามาลา กรมพระยาบำราบปรบภัย เป็นอธิบดีบัญชาการกรมช่างสิบหมู่ต่อมาจนกระทั่งสิ้นพระชนม์เมื่อพุทธศักราช 2441 ก่อนสิ้นรัชกาลพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว 14 ปี

เมื่อรัชกาลที่ 5 ภายหลังที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โปรดให้จัดการเปลี่ยนแปลงและแบ่งส่วนราชการบริหารแผ่นดินอย่างใหม่ แล้วกรมช่างสิบหมู่ได้รับโอนไปสังกัดอยู่ในกรมวังระยะหนึ่ง ต่อมาได้ย้ายไปสังกัดอยู่กับกรมวังนอก

กาลล่วงมาถึงรัชกาลที่ 6 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โปรดให้โอนงานกรมช่างข้างในกรมช่างทอง กรมช่างสิบหมู่ ไปอยู่ในสังกัดกระทรวงโยธาธิการสมัยนั้น ครั้นถึงพุทธศักราช 2454 โปรดให้จัดการปรับปรุงกระทรวงโยธาธิการใหม่ ครั้งนั้นทรงพระราชดำริว่า การซ่อมพระอารามและการหล่อพระเดิมอยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงโยธาธิการ เป็นงานที่ควรแยกออกมาเป็น “กรม” และให้โอนกรมพิพิธภัณฑ์ ซึ่งมีสังกัดอยู่กับกระทรวงธรรมการรวมไว้ เพราะเป็นงานที่มีลักษณะเดียวกัน โดยมีผู้บังคับบัญชาขึ้นตรงต่อพระเจ้าแผ่นดิน จึงโปรดให้ตั้งกรมช่างอย่างประณีต นั้นชื่อ “กรมศิลปากร” สังกัดกระทรวงวังมาแต่สมัยนั้น

ต่อมาในปี พุทธศักราช 2455 มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้โอนงาน กรมช่างข้างใน กรมช่างทอง กรมช่างสิบหมู่ ซึ่งเดิมอยู่ในกระทรวงวัง เข้าสังกัดกรมศิลปากร ซึ่งได้โอนมาขึ้นกับกระทรวงศิลปากร ซึ่งได้โอนมาขึ้นกับกระทรวงมรดกในรัชกาลนั้นเป็นต้นมา

พอมาถึง พุทธศักราช ที่ 2469 ก็รัชสมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว เป็นสมัยที่ภาวะเศรษฐกิจ ตกต่ำทั่วโลก ประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบจากภาวะนั้นด้วย เวลานั้น โปรดให้ยุบกรมศิลปากรให้รวบรวมงานช่างศิลป์เข้ามสังกัด “ราชบัณฑิตสภา” เรียกว่า “ศิลปากรสถาน”

กระนั้น ก็ตาม แม้ว่า ชื่อ “กรมช่างสิบหมู่” จะยุบหายไปในความเปลี่ยนแปลงตามกล่าวแล้ว แต่งานช่างสิบหมู่ก็ดี รูปแบบและวิธีการทางการช่างสิบหมู่ยังเป็นสิ่งที่อยู่ในความยอมรับและยกย่องว่าเป็นแบบแผนแสดง ออกซึ่งเอกลักษณ์แห่งศิลปกรรมของชาติอย่างยิ่ง ดังนี้ งานของกรมช่างสิบหมู่เดิมจึงได้รับการผดุงรักษาขึ้นไว้ในส่วนราชการที่มีหน้าที่จัดการศึกษา และส่งเสริมการสร้างสรรค์ศิลปกรรมไทยขึ้น ในกาลปัจจุบันเป็นต้นว่า วิทยาลัยในวัง (ชาย) ในพระราชูปถัมภ์ของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา เจ้าฟ้ามหาจักรีสิรินธร สยามบรมราชกุมารี สถานศึกษาแห่งนี้ ดำเนินการสอนและฝึกหัดงานช่างเขียน งานปั้นปูน งานสลักไม้ งานประดับมุก เป็นต้น ซึ่งเป็นงานช่างสิบหมู่ เดิมเพื่อสร้างผู้ที่สนใจให้เป็นช่างที่มีฝีมือและความรู้สำหรับทำงานอนุรักษ์รักษากันท์ของหลวง และสามารถประกอบอาชีพช่างทำงานในแบบฉบับของช่างสิบหมู่ บริการแก่สังคมที่ยังมีความต้องการงานศิลปกรรมไทยซึ่งมีแบบแผนเป็นขนบนิยมเนื่องด้วยงานช่างสิบหมู่ต่อไป

งานช่างสิบหมู่ กล่าวได้ว่า เป็นงานช่างประเภทประณีตศิลป์ และงานประเภทวิจิตรศิลป์ เป็นสำคัญ ทั้งนี้ พึงทราบได้ในขั้นต้นว่าโดยชื่อที่ชานานนามหมู่ช่างพวกนี้ว่า “สิบป” คือ “ศิลป”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรดาช่างสิบหมู่จัดว่าเป็นผู้ที่มีฝีมือ ความสามารถและชำนาญการในการสร้างสรรค์ “สิ่งดีของงาม” ที่เป็นศิลปกรรมเพื่อสนองความประสงค์ของราชการในส่วนพระมหากษัตริย์ในส่วนที่เนื่องด้วยการทำนุบำรุงพระศาสนา และบริการทางแก่สังคม หรือผลงานที่ได้สร้างให้เป็นผลสำเร็จด้วยฝีมือ ทยมือและความสามารถทั้งในเชิงประณีตศิลป์และวิจิตรศิลป์โดยแท้

ช่างสิบหมู่ หรือบรรดาช่างทำการศิลปกรรมประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะมีคำอธิบายงานของช่างแต่ละหมู่ต่อไปข้างหน้านี้ จัดว่าเป็นกลุ่มบุคคลที่มีความสำคัญในการสร้างสรรค์ แบบแผนของรูปลักษณะ ศิลปะลักษณะขนบนิยม และประเพณีนิยมขึ้นในงานศิลปกรรมแต่ละประเภทบริการแก่สังคม สมัยนิยม และค่านิยมในหมู่คนทั่วไปในสังคม อาจจะดำเนินการสร้างสรรค์งานศิลปกรรมด้วยวัสดุที่ต่างกัน ระเบียบวิธีการสร้างงานที่ต่างกันก็ดี และเนื้อหาสาระที่น่าเสนอต่าง ๆ กันก็ดี แต่มีประเด็นหน้าที่ควรพิจารณา คือ สาระสำคัญทางด้าน “รูปลักษณะ” ที่บรรดาช่างใช้เป็น “สื่อ” แสดงออกมาความนึกคิดเห็นให้ปรากฏเป็น “รูปธรรม” จะได้รับการแสดงออกมาด้วย “รูปลักษณะ” เป็นไปตาม “ขนบและประเพณีนิยม” ตาม ๆ กันไปทั้งสิ้น “รูปลักษณะ” ของงานช่างสิบหมู่นี้ยังมีประเด็นที่สำคัญที่ควรอธิบายต่อไปอีกประเด็นหนึ่ง คือ คติความเชื่อหรือประเพณีนิยมเนื่องด้วยรูปแบบและลักษณะของรูปแบบซึ่งแสดงออกมาในงานช่างสิบหมู่ประเภทต่าง ๆ ซึ่งพืงสังเกตุได้จากรูปลักษณะของรูปแบบ ภาพมนุษย์ ภาพสัตว์ ภาพไม้ใบ และดอกไม้ ภาพภูเขา และพื้นน้ำ เป็นต้น ส่วนแต่เป็นรูปลักษณะที่ได้รับการสร้างสรรค์ขึ้นตามคติความเชื่อหรือประเพณีนิยมเป็นข้อกำหนดโดยถือการสร้างรูปลักษณะขึ้นใหม่ (Re form) จากรูปลักษณะเป็นปรกติ ตามธรรมชาติ (Natural form) เป็นต้นแบบแห่งความคลใจ (Source of Inspiration) ให้เกิดการสร้างสรรค์ (Created) รูปลักษณะขึ้นใหม่ เป็นไปในลักษณะรูปแบบประดิษฐ์ (Invented form) อันประกอบไปด้วยรูปลักษณะเหนือความเป็นจริงตามธรรมชาติ และความงามตามอุดมคติ (ideal) หรือประเพณีนิยม (traditional) แห่งสังคมไทย ดังนี้ รูปลักษณะของสรรพสิ่งทั้งหลายที่ได้รับการสร้างสรรค์ขึ้นใหม่ เช่น รูปลักษณะประเภทลวดลาย ภาพมนุษย์ ภาพสัตว์ ภาพต้นไม้ ฯลฯ และเขา ภาพบ้านเมือง เป็นต้น แล้วถ่านทอดลงไว้ในงานศิลปกรรมต่าง ๆ เป็นต้น งานเขียนภาพ งานปั้น งานแกะ งานสลัก ฯลฯ จึงเป็นแต่รูปลักษณะที่เป็น “รูปแบบประดิษฐ์” (Invented form) และเป็นรูปลักษณะที่เป็นไปตามความเชื่อหรือประเพณีนิยมตามระบบ “อุดมคตินิยม” (Idealism) โดยแท้

อนึ่ง งานศิลปกรรมที่ได้รับการสร้างขึ้นบริการแก่สังคมไทย ที่มีมาแต่อดีตและในภายหลังเป็นลำดับมานั้นก็ล้วนแต่ได้ใช้ในรูปแบบประดิษฐ์ตามระบบอุดมคตินิยมตามกล่าวนี้ ดังนี้ ศิลปกรรม ที่ได้รับการสร้างขึ้นโดยเฉพาะบรรดาช่างสิบหมู่ก็ดี ช่างหลวง ช่างเขลยศักดิ์ พระภิกษุช่างก็ดี จึงได้รับการขนานนามเรียกชื่อว่า “ศิลปกรรมแบบไทยประเพณี” (Thai Traditional Art) (ช่างศิลป์ไทย : 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานของช่างสิบหมู่ หรืองานช่างในกรมช่างสิบหมู่เดิม ลำดับตามความสำคัญของหมู่ช่าง ในทำเนียบของราชการ หรือโดยประเพณีนิยมที่เป็นมาแต่อดีต มีช่างต่าง ๆ จัดลำดับดังนี้

1. ช่างเขียน
2. ช่างปั้น
3. ช่างแกะ
4. ช่างสลัก
5. ช่างหล่อ
6. ช่างกลึง
7. ช่างหุ่น
8. ช่างหุ่น
9. ช่างรัก
10. ช่างบุ
11. ช่างปูน

ช่างสิบหมู่แต่ละหมู่ ย่อมมีแบบฉบับในการใช้วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ ระเบียบวิธีการ ทำงานและกลวิธีในการสร้างสรรค์งานศิลปกรรมแต่ละประเภทๆ แตกต่างกันออกไปและเป็นไป เฉพาะหมู่หนึ่ง ๆ ซึ่งสาระของงานช่างสิบหมู่นี้ที่ว่านี้ จะได้พรรณนาให้ทราบตามลำดับ ความสำคัญก่อนและหลัง ภายใต้วลีที่ว่าด้วยช่างต่าง ๆ ต่อไป

### 2.2.3ช่างสิบหมู่ในปัจจุบัน

ปฏิบัติหน้าที่ช่างหลวงของชาติ แบ่งการบริหารและรับภาระหน้าที่ การปฏิบัติงานออกเป็น 5 กลุ่มงาน กลุ่มงานละ 2 ช่าง โดยขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบของกรมศิลปากรมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- กลุ่มงานช่างเขียนและช่างลายรดน้ำ
- กลุ่มงานช่างแกะสลักและงานไม้ประณีต
- กลุ่มงานช่างปั้นหุ่นหล่อลายและงานช่างมุก
- กลุ่มงานช่างโลหะและช่างศิริภรณ์
- กลุ่มงานช่างกระจกและช่างปิดทอง

มีภาระหน้าที่ที่จะต้องรับผิดชอบและปฏิบัติดังต่อไปนี้

#### 2.2.3.1ภารกิจและหน้าที่ของส่วนช่างสิบหมู่

1. สืบสาน สร้างสรรค์ ศึกษา อบรม ค้นคว้า วิจัย วิเคราะห์ ส่งเสริม กำกับ ดูแล ควบคุม ปฏิบัติการ ด้านช่างศิลปกรรมชั้นสูงของชาติไทยในอดีตจนถึงปัจจุบัน รับภาระหน้าที่ ทางด้านการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างสรรค์งาน ช่างศิลปกรรมประจำชาติไทย สนองนโยบายของประเทศชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และสังคมไทยมาโดยตลอด

2. ปฏิบัติงานด้านช่างศิลปกรรมชั้นสูงของชาติไทย (ช่างหลวง) คือ ช่างสิบหมู่ในปัจจุบัน มี สาขา ชนิด แขนง หรือประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ช่างเขียน ปฏิบัติหน้าที่ ออกแบบ เขียนแบบงานช่างไทยทุกชนิด ทุกสาขา เขียนภาพไทย เขียนลายไทย และเขียนตัวหนังสือไทย โบราณอย่างประณีตวิจิตรและงดงามยิ่ง
- ช่างลายรดน้ำ ปฏิบัติหน้าที่ เขียนลายลงรักปิดทองรดน้ำ และลายทองทุกชนิด อย่างประณีต วิจิตรและงดงาม
- ช่างแกะสลัก ปฏิบัติหน้าที่ แกะสลักหรือจำหลัก ไม้ , กระดวย , หนัง และวัสดุอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงให้เป็นลวด ลายไทย มีคั่น ลึก หนา บาง หลายระดับ ให้มีความวิจิตรและงดงามและปราณีตอย่างยิ่ง
- ช่างไม้ประณีต ปฏิบัติหน้าที่ จัดสร้างหรือจัดทำโครงสร้างงานไม้ทุกชนิดที่เป็นงานช่างไม้ ประณีต มีเชิงชั้น ย่อมุม ย่อเก็จ ยกชั้นฐาน ซ้อนชั้น ทำลวดบัว คิ้ว ละเอียด มุม ประณีต และการกลึงไม้เป็นรูปทรงต่าง ๆ หัวเม็ด ชนิด ขนาด ประเภทต่าง ๆ
- ช่างปั้นหุ่นหล่อลาย ปฏิบัติหน้าที่ งานปั้นและทำพิมพ์ ถอดพิมพ์งานศิลปกรรมไทยที่เป็นพระพุทธรูป พระพิมพ์ เทพรูปเทวดา เทวดา รูปสัตว์หิมพานต์ และลวดลายไทยประเภทต่าง ๆ ด้วยดิน ปูนดำ (ปูนไทย , ปูนจีน) ปูนซีเมนต์ ปูนพลาสติก วัสดุสังเคราะห์อื่น ๆ ด้วยความงดงาม วิจิตร ประณีต และงดงามยิ่ง
- ช่างมุก ปฏิบัติหน้าที่ ด้านงานช่างโกรก ตัด กรอ แต่ง ประดับมุก และฝังมุกให้เป็นลวดลายชนิดต่าง ๆ วิจิตรประณีต และงดงามยิ่ง
- งานช่างโลหะ ปฏิบัติหน้าที่ บู ดุน สลัก หล่อและทำโครงสร้างหุ่นชิ้นงานช่างโลหะชนิดต่าง ๆ เช่น ทองคำ เงิน ทองแดง เหล็กชนิดต่าง ๆ ด้วยความงดงามวิจิตร ประณีตอย่างยิ่ง
- ช่างศิราภรณ์ (หัวโขน) ปฏิบัติหน้าที่ สร้างหัวโขน หัวหุ่น การละเล่นของไทยในราชสำนัก และในบ้านเมือง โดยใช้วัสดุหลายชนิด หลายประเภทเข้าประกอบกันให้เกิดความงดงาม และวิจิตรประณีตอย่างยิ่ง ทั้งนี้ใช้ไม้เล่นจริงและใช้จัดตั้งแสดงทางด้านช่าง
- ช่างปิดทอง ปฏิบัติหน้าที่ ในการปิดทองตกแต่งพื้นผิวของวัสดุ ชิ้นงานช่างหรือชิ้นศิลปวัตถุที่ช่างสาขาอื่น ๆ ปฏิบัติหน้าที่เสร็จแล้วให้งดงามวิจิตรตระการตา ยิ่งขึ้นด้วยงานลงรักปิดทองชนิดต่าง ๆ เช่น ปิดทองทึบ ปิดทองทราย ปิดทองร่องชาติ ปิดทองร่องกระจก ปิดทองลายฉลุ งานปิดทอง แฉกแซกกระจกประดับลายในงานผ้าทองแผ่ลวดผ้าฉลุลายทองต่าง ๆ รวมทั้งผ้าปักคั่นทอง(ช่างสนะลายทองแผ่ลวดลายปักหักทองขวาง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ช่างประดับกระจก ปฏิบัติหน้าที่ ตัด เจียร แต่ง กระจกสี ชนิดต่าง ๆ แล้วประดับลงใน ลวดลาย ช่องไฟลาย หรือประดับกระจกให้เป็นลวดลาย ทั้งที่เป็นลายกระจกล้วน กระจก สลับแซมแทรกลวดลายอื่น เช่น ลายแกะสลักไม้, ลายปั้นปูน ,ประดับกระจกลายผ้า ฯลฯ ทั้ง 10 สาขานี้ให้คงงามถูกต้องตามหลักวิชาช่างสิบหมู่ ช่างไทยชั้นสูง ของชาติ งาน ศิลปกรรมที่ผลิตออกมาเป็นศิลปกรรมประจำชาติไทย โดยแท้ซึ่งมีความวิจิตรประณีต งดงาม ชดช้อย และอลังการเป็นอย่างยิ่ง จัดเป็นมรดกที่สำคัญของชาติไทย และของโลกได้ อย่างเต็มภาคภูมิ

3. พื้นฟู ซ่อมแซม ผดุงรักษาศิลปวัตถุ ที่เป็นสมบัติและมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตให้คงงาม เจริญรุ่งเรือง แพร่หลาย กว้าง ขวางทั้งภายในและภายนอกประเทศ

4. อนุรักษ์ สืบทอดศิลปกรรมงานช่างสิบหมู่ ซึ่งเป็นช่างหลวงของชาติ ให้คงอยู่และ พัฒนาให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น

5. ช่างสิบหมู่ ทั้ง 10 สาขานี้ รับผิดชอบปฏิบัติหน้าที่งานช่างศิลปกรรมไทยหรือช่างศิลป์ไทย ทั้งทางด้านวิชาการและปฏิบัติการตามแบบแผนและแบบอย่างวิชาการช่างในอดีตที่เกี่ยวข้องกับ ราชสำนัก ราชพิธี รัฐพิธี ตลอดจนพิธีการของทางราชการ รับผิดชอบและปฏิบัติหน้าที่งานช่าง ศิลปกรรมไทยหรือช่างศิลป์ไทยในสมัยปัจจุบัน

6. รับผิดชอบและปฏิบัติหน้าที่ งานช่างศิลปกรรมไทยหรือช่างศิลป์ไทย ในแนวทางที่เป็น การ สร้างสรรค์ สืบสาน และสืบทอดวิชาการ เทคนิค วิธีการ การปฏิบัติงานช่างสิบหมู่ต่อ ไปในอนาคต

### 2.2.3.2 การอนุรักษ์ศิลปะไทย

ศิลปะไทยเป็นมรดกทางวัฒนธรรม จึงเป็นหน้าที่ของคนไทยที่จะต้องอนุรักษ์และสงวน รักษาให้เป็นสมบัติตกทอดแก่รุ่นหลังสืบไป

คำว่า “การอนุรักษ์” ตามพจนานุกรม หมายถึง การรักษาให้คงเดิม ดังนั้น การอนุรักษ์ ศิลปกรรมไทย จึงหมายถึง การรักษาศิลปกรรมที่สร้างขึ้นบนผืนแผ่นดินไทย อันเป็นวัฒนธรรม ของเผ่าพันธุ์ ให้คงดำรงอยู่เป็นมรดกของชนรุ่นหลังต่อไป

อย่างไรก็ตาม ศิลปกรรมเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อน ในการอนุรักษ์อาจกระทำได้หลายวิธี แต่ ต้องกระทำให้ถูกต้อง หากกระทำอย่างผิดวิธี หรือด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ก็เท่ากับเป็นการเร่ง ทำลายให้เสื่อมสลายมากขึ้นเท่านั้น

### 2.2.3.3 สาเหตุของการเสื่อมสลายของศิลปะไทย

ปัจจุบันศิลปะไทยกำลังประสบกับปัญหาการเสื่อมสลายไม่มากก็น้อยตามแต่สภาพและ เงื่อนไขของศิลปะแต่ละประเภท ซึ่งอาจจะแยกแยะสาเหตุของการเสื่อมสลาย ได้แก่ การเสื่อมสลาย

จากกาลเวลา จากการกระทำของคน จากการกระทำของสัตว์ และพืช จากการกระทำของธรรมชาติ และจากการเปลี่ยนแปลงก็ย่อมผูกพัน

- การเสื่อมสลายจากกาลเวลา เป็นสาเหตุธรรมดา เมื่อกาลเวลาผันผ่านไปศิลปกรรมก็ย่อมผูกพันเสื่อมสลายไป แต่การเสื่อมสลายจากกาลเวลานั้นจะเป็นไปอย่างช้า ๆ โดยเฉพาะกับศิลปกรรมที่สร้างขึ้นด้วยวัสดุคงทน เช่นปราสาทหินต่างๆ แต่สำหรับศิลปกรรมบางประเภทที่มีสภาพบอบบาง ชำรุดได้ง่าย ก็จะประสบปัญหาการเสื่อมสลายมากกว่า เช่น ภาพจิตรกรรมฝาผนัง ประติมากรรมปูนปั้น ประติมากรรมดินดิบ หรือภาพสลักไม้ เป็นต้น

นอกจากนี้ศิลปะประยุกต์จำพวกศิลปะพื้นบ้าน ประเภทเพลงพื้นบ้าน ซึ่งสืบทอดกันด้วยปากต่อปาก (มุขปาฐะ) ก็สามารถลืมนหรือผิดเพี้ยนไปได้ตามกาลเวลา เพราะมิได้มีการบันทึกไว้นั่นเอง

- การเสื่อมสลายจากการกระทำของคน ซึ่งหมายรวมถึงการผู้คนที่ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ปัจจัยการเสื่อมสลายจากการกระทำของคนนี้ เป็นปัญหาใหญ่และมีผลในการทำลายสูงที่สุด

1) การทำลายศิลปกรรมโดยการกระทำของคนในอดีต เหตุการณ์เช่นนี้มักเกิดจากการสงครามผลจากการสงครามมักก่อให้เกิดการเผาผลาญทำลายทั้งศิลปะขนาดเล็กและใหญ่ รวมทั้งโบราณสถานต่างๆ ดังตัวอย่างการทำลายพุทธสถานหรือการเผากรุงศรีอยุธยาจากผู้รุกราน เมื่อ พ.ศ. 2310 หรือแม้แต่เมื่อคราวสงครามมหาเอเชียบูรพา ศิลปกรรมไทยตามวัดหลายแห่งก็ถูกทำลายโดยเครื่องบินรบของฝ่ายพันธมิตร เป็นต้น

2) การทำลายจากความเห็นแก่ตัว ผลจากการซื้อขายศิลปะโบราณทั้งภายในประเทศและการส่งไปขายยังต่างประเทศ ก่อให้เกิดการโจรกรรมศิลปะวัตถุต่าง ๆ การตัดเศียรพระพุทธรูป รวมทั้งการลักลอบขุดอาคาร โบราณสถานเพื่อหวังสิ่งของที่มีค่าที่บรรจุไว้อยู่ใน เชื่อกันว่าโบราณสถานในประเทศไทยนั้นแทบจะ ไม่มีแหล่งใดที่จะรอดพ้นจากการถูกลักลอบขุด รวมทั้งแหล่งที่นักวิชาการของรัฐยังไม่พบด้วย กล่าวกันว่านักลักลอบขุดโบราณสถานได้ทำการสำรวจและลักลอบขุดโบราณสถานได้มากกว่าที่กรมศิลปากรสำรวจพบเสียอีก

3) การทำลายอันเกิดจากความไม่รู้ เกิดจากการพัฒนาวัดและเพื่อการสืบทอดศาสนาของพระภิกษุและผู้อยู่อาศัยในบริเวณวัด ซึ่งทำไปโดยไม่รู้วิธีการที่ถูกต้อง ก็อาจก่อให้เกิดการทำลายได้ เช่น การทุบทำลายอาคารหลังเก่าเพื่อสร้างโบสถ์หลังใหม่ การเอาปูนขาวมาทาทับภาพจิตรกรรมฝาผนังที่กำลังหลุดร่อน หรือการให้ช่างเขียนใหม่ที่ไม่มีความรู้มาเขียนทับจิตรกรรมฝาผนังของเดิมเสีย นอกจากนี้ การเข้าอยู่อาศัยในบริเวณวัดและ โบราณสถาน อาจทำลายโบราณสถานนั้นโดยไม่ได้ตั้งใจ เช่น การตัดถนนหรือสร้างอาคารทับโบราณสถานเดิม หรือการเอาตะปูไปตอกผนังที่มีภาพเขียนเพียงเพื่อใช้เป็นที่ยึดแขวนสิ่งของเท่านั้น เป็นต้น

4) การทำลายโดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการบำรุงรักษา เช่น การต่อเติมอาคาร เจดีย์ หรือโบสถ์ วิหาร เพื่อให้แลดูสมบูรณ์ ทั้งที่ไม่มีความรู้อย่างกระจ่างชัดในโครงสร้าง การก่อสร้าง และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรงที่แท้จริงการต่อเติมดังกล่าวอาจจะเป็นการทำลายและบิดเบือนประวัติศาสตร์โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ได้เช่นกัน

-การเสื่อมสลายจากการกระทำของสัตว์ และพืช สัตว์และพืชมีส่วนในการทำลาย ศิลปกรรมไทยได้ เช่นกัน ตัวอย่างเช่น นกกินผลไม้ แล้วถ่ายเมล็ดตามยอดอาคารต่างๆ เช่น โบสถ์ วิหาร เจดีย์ ปราสาท ฯลฯ เมล็ดจะเติบโตมีรากไชซอนบนอาคารโบราณสถานดังกล่าว ทำให้เกิดรอยแยกร้าวได้เร็วขึ้น

นอกจากนี้สัตว์ประเภทมด ปลวก มอด สามารถทำลายศิลปกรรมประเภทผ้า กระดาษ ไม้ เช่นการเสื่อมสลายของภาพจิตรกรรมสมุดข่อย และภาพจิตรกรรมบนผืนผ้า (ภาพพระบฏ) นอกจากนี้ยังพบว่าแมลงประเภทปลวกสามารถไชซอนไปบนผนังที่มีภาพเขียน ทำให้เกิดการผุพังขึ้น เช่น ภาพจิตรกรรมฝาผนังที่คูหาปราสาทประธาน วัดมหาธาตุ ราชบุรี

พืชยื้นต้น โดยเฉพาะต้นไทร จะมีรากขนาดใหญ่เกาะตามตัวอาคารโบราณสถานหลายแห่ง การเติบโตและขยายตัวแทรกไปในอาคารทำให้เกิดการพังทลายได้ในเวลาต่อมา

- การเสื่อมสลายจากการกระทำของธรรมชาติ ธรรมชาติอันได้แก่ น้ำและไฟ มีส่วนในการทำลายศิลปกรรมได้มากเช่นกัน การเกิดไฟไหม้ ไม่ว่าจะโดยเจตนาหรืออุบัติเหตุ หากเกิดขึ้นในเขตโบราณสถาน ย่อมมีผลต่อการทำลายโบราณสถานอย่างแน่นอน น้ำก็มีผลในด้านการทำลายศิลปกรรมได้เช่นกัน น้ำฝนเมื่อปะปนกับอากาศจะมีค่าเป็นกรดอ่อน ๆ สามารถกัดกร่อนผนังปูนได้ นอกจากนี้ความชื้นจากน้ำในผืนดินจะสามารถซึมแทรกขึ้นสู่ผนังอาคารแล้วระเหยออกทำให้ปูนบริเวณนั้น เกิดเสื่อมสลาย ยุ่ย และหลุดร่อน หากผนังดังกล่าวมีภาพจิตรกรรมฝาผนังก็จะทำให้ภาพดังกล่าวหลุดไปด้วย

- การเสื่อมสลายจากการเปลี่ยนแปลงทางสังคม การเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม รวมไปถึงเศรษฐกิจและการเมืองมีผลกระทบต่อ การเสื่อมสลายของศิลปกรรมแบบประเพณี ตัวอย่างคือ สังคมไทยนับแต่เริ่มนิยมรับเอาวัฒนธรรมตะวันตกเข้ามาตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 4 เป็นต้นมา เหตุการณ์ดังกล่าวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคมและเศรษฐกิจ ซึ่งปรับตัวเข้าหาแบบฉบับของตะวันตก ในสถานการณ์ดังกล่าวทำให้ความต่อเนื่องในการสร้างศิลปะแนวประเพณีเริ่มลดลงทุกที และเริ่มนิยมสร้างศิลปะตามแนวตะวันตก ศิลปะประเพณีจึงเริ่มเสื่อม ขาดการสร้างเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่อง หรือขาดความสนใจในการบูรณะปฏิสังขรณ์ของเดิม การบูรณะก็ไม่ได้รักษาแนวประเพณีดั้งเดิมไว้

สรุปได้ว่า ศิลปะเป็นผลิตผลของเผ่าพันธุ์ที่มีคุณค่าในตัวเองมากมาย จึงควรที่จะได้มีการบำรุงรักษามิให้เสื่อมสลายและให้สืบทอดคงอยู่เป็นมรดกทางวัฒนธรรมแก่ชนรุ่นหลัง เป็นการอนุรักษ์ประวัติศาสตร์ของเผ่าพันธุ์ไว้ให้ชนรุ่นหลัง ได้ประจักษ์

#### 2.2.3.4 แนวทางการอนุรักษ์ศิลปไทย

การรักษาศิลปะไทยให้คงไว้ขึ้นอยู่กับสภาพของศิลปะไทยนั้น หากอยู่ในสภาพที่ดีก็ควรเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้องกันการชำรุดหรือเสื่อมสลาย ในกรณีอยู่ในสภาพที่เริ่มชำรุดก็จะสงวนรักษาให้คงสภาพเดิมไว้ไม่ให้ชำรุดมากขึ้น แต่ในกรณีที่ชำรุดมากก็อาจจะบันทึกข้อมูลต่างๆ ไว้ เช่น ถ่ายรูป หรืออาจจะต้องเสริมความแข็งแรง หรือเพิ่มเติมตามสภาพที่คาดว่าเมื่อสมบูรณ์ก่อนชำรุดจะเป็นเช่นใด หรือมีหลักฐานว่าก่อนชำรุดมีสภาพเช่นใด แต่ถ้าไม่มีหลักฐานแน่ชัดก็ไม่ควรเพิ่มเติม และในส่วนที่เพิ่มเติมนั้นจะต้องสามารถแยกให้เห็นว่าส่วนใดเป็นของเดิม ส่วนใดเป็นของที่เพิ่มเติมเข้าไปใหม่

การอนุรักษ์ศิลปะไทยนั้น มีแนวทางที่พึงปฏิบัติ ดังนี้

- การออกกฎหมายคุ้มครอง ศิลปกรรมและ โบราณวัตถุสถานเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ จึงควรมีกฎหมายคุ้มครองการค้าขายมรดกของชาติรวมทั้งมีกฎหมายคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของตัวอาคาร โบราณสถานด้วย

- การตั้งหน่วยงานที่มีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาในการอนุรักษ์แต่ละประเภท ของศิลปกรรม ทั้งนี้เพื่อสำรวจ ศึกษาข้อมูล บันทึกข้อมูล วางแผนการดำเนินงาน และหาวิธีการสงวนรักษาศิลปกรรมอย่างถูกวิธี

- การสงวนรักษาและซ่อมบำรุง ในกรณีที่ศิลปกรรมอยู่ในสภาพชำรุด จำเป็นจะต้องมีการสงวนรักษาและซ่อมบำรุง โดยยึดหลักการจากการรักษาของเก่าไว้ให้ได้มากที่สุด ไม่ใช่การทำขึ้นใหม่ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการวินิจฉัย

### 2.2.3.5 การศึกษากรณีการอนุรักษ์ศิลปะไทย

การอนุรักษ์ศิลปะไทยในปัจจุบัน กรมศิลปากรเป็นหน่วยงานที่มีบทบาทหน้าที่โดยตรง หากเป็นศิลปวัตถุการอนุรักษ์จะใช้วิธีการซ่อมสงวนรักษา (conservation) จะอธิบายวิธีการซ่อมสงวนรักษาสถาปัตยกรรมที่เป็น โบราณสถานประติมากรรม และจิตรกรรมไทย เพื่อเป็นความรู้ในการศึกษาศิลปะไทยอย่างลึกซึ้งต่อไป

การซ่อมสงวนรักษา เป็นการปฏิบัติการเพื่อที่จะหยุดยั้งการชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นกับศิลปะ โบราณวัตถุเพื่อทำให้ศิลปะ โบราณวัตถุเหล่านี้คงสภาพ มีอายุยาวนานขึ้น

ขั้นตอนการซ่อมสงวนรักษาประกอบด้วย

- 1) การศึกษาโครงสร้าง และส่วนประกอบต่าง ๆ
- 2) การศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดการชำรุดเสียหาย
- 3) การกำจัดสิ่งที่ทำให้เกิดการชำรุดเสียหาย โดยการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์สาขา

ต่าง ๆ มาใช้โดยเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด โดยไม่ทำให้เกิดการชำรุดหรือเปลี่ยนแปลงขึ้นกับศิลปกรรม

การซ่อมสงวนรักษาศิลปะไทยที่มีประสิทธิภาพจะต้องใช้นักวิชาการหลายด้านเข้ามาร่วมมือกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Screen Design)

ความยากง่ายในการอ่านเป็นส่วนสำคัญที่ส่งผลให้การอ่านเป็นไปอย่างราบรื่น และมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบที่สำคัญซึ่งก่อให้เกิดความยากง่ายในการอ่านมีอยู่ 5 ประการ (Cabibi, 1973)

1. ความแตกต่างของตัวอักษรกับพื้น
2. แบบตัวพิมพ์
3. ขนาดตัวพิมพ์
4. ความยาวของบรรทัด
5. ระยะห่างระหว่างบรรทัด

### 2.3.1 ความแตกต่างของตัวอักษรกับพื้น

ซึ่งเกิดจากความหนักเบาของเส้นตัวอักษร แสดงว่า สีของตัวอักษร และสีพื้น ในเรื่องนี้ กัทธ สติรกุล (อ้างถึงนายวิชา ไล้ทอง, 2536) เสนอแนะให้เลือกใช้สีตัวอักษร และสีพื้นหลังที่มีความตัดกันเพียงพอ ควบคู่ไปกับการเลือกเส้น และขนาดตัวอักษรให้เหมาะสม จะทำให้การอ่านตัวอักษรนั้นง่ายขึ้น ส่วนความเห็นของ Tinker (1969) เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างสีของตัวอักษรกับสีของพื้นหลัง ควรเป็นคู่สีที่มีความสว่างแตกต่างกันสูง เพื่อทำให้เกิดการรับรู้ได้ง่าย ในขณะที่ McKittrick (1976) กล่าวว่า หากความแตกต่างของสีระหว่างตัวอักษรกับพื้นหลังมีมากเกินไป อาจทำให้รบกวนสายตาของผู้เรียนได้

D'Angelo (1991) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สีของข้อความ และพื้นหลังในการออกแบบจอคอมพิวเตอร์กับอายุของผู้ใช้ กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มช่วงอายุน้อยกว่า 40 ปี จำนวน 30 คน และกลุ่มช่วงอายุเท่ากับ และมากกว่า 40 ปี จำนวน 30 คน พบว่าคู่สีที่ใช้ข้อความสีขาวบนพื้นสีน้ำเงินเป็นคู่สีที่ดีที่สุด และเป็นที่ยอมรับของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

กฤษมันต์ วัฒนารงค์ (Whattananarong, 1991) ศึกษาถึงความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ กับผู้เรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน แบ่งเป็นนักศึกษาไทย 100 คน และนักศึกษามาเมริกัน 100 คน รวมจำนวน 200 คน นักศึกษาทั้งหมดเรียนวิชาคอมพิวเตอร์อยู่ในมหาวิทยาลัยต่างๆ ของสหรัฐอเมริกา โดยได้ทำการศึกษาจากหลายแง่มุม แต่ในด้านความชอบคู่สี พบว่าคู่สีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด 10 อันดับจาก 36 อันดับคู่สีในการทดลอง ได้แก่

- |          |                              |
|----------|------------------------------|
| อันดับ 1 | ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน |
| อันดับ 2 | ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ      |
| อันดับ 3 | ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ   |
| อันดับ 4 | ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นดำ      |
| อันดับ 5 | ตัวอักษรสีดำบนพื้นเหลือง     |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับ 6	ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว
อันดับ 7	ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ
อันดับ 8	ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
อันดับ 9	ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง
อันดับ 10	ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีเขียว

นอกจากนี้ ยังค้นพบว่าการใช้บนจอคอมพิวเตอร์ขัดแย้งกับการค้นพบการใช้สีบนวัสดุสิ่งพิมพ์ และภาพที่เกิดจากการฉายในด้านความชอบ และความชัดเจนในการมองเห็น ฉะนั้นการศึกษาทฤษฎีสีจากวัสดุสิ่งพิมพ์ หรือสิ่งที่มองเห็นได้จากแสงสะท้อนจึงไม่อาจสอดคล้องกันกับการใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด

แบบตัวพิมพ์ หรือรูปแบบตัวอักษร วรพงษ์ วรชาติอุดมพงษ์ (2535) เสนอแนะไว้ 9 ประเภท คือ

1. ประเภทตัวเอน (Italic)
2. ประเภทตัวธรรมดา (Normal)
3. ประเภทตัวบางพิเศษ (Extra Light)
4. ประเภทตัวแคบ (Condensed)
5. ประเภทตัวบาง (Light)
6. ประเภทตัวหนา (Bold)
7. ประเภทตัวเส้นขอบ (Outline)
8. ประเภทตัวหนาพิเศษ (Extra Bold)
9. ประเภทตัวดำ (Black)

หรืออาจแบ่งได้ตามลักษณะเฉพาะของการออกแบบตัวอักษร ได้ 2 ลักษณะดังนี้

- แบบราชการ มีลักษณะเด่น คือ มีรูปแบบเรียบง่าย เป็นระเบียบ ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเส้นตรง สามารถนำไปใช้เป็นแบบหัวเรื่อง ชื่อสถานที่ หรือใช้เป็นข้อความบรรยายได้
- แบบอิสระ ตัวอักษรแบบนี้มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามลักษณะงานที่นำไปใช้ ส่วนมากจะใช้ในงานออกแบบสื่อโฆษณา

### 2.3.2 ขนาดตัวพิมพ์

หรือขนาดของตัวอักษร เป็นการกำหนดขนาดที่สัดส่วนของขนาดความกว้างกับความสูง และรูปร่างของตัวอักษร โดยถือเอาความสูงเป็นหลักในการจัดขนาดที่เรียกว่า พอยท์ (Point) ขนาดของตัวอักษรหัวเรื่อง มักจะใช้ขนาดประมาณ 6 พอยท์ ถึง 16 พอยท์ (วรพงษ์ วรชาติอุดมพงษ์, 2535) อย่างไรก็ตาม หากใช้ตัวอักษรขนาดเล็กหรือบางเกินไปจะทำให้อ่านได้ไม่ชัดเจน ดังนั้นความหนาของตัวอักษรควรใช้ประมาณ 1/6 ของความสูงของตัวอักษร และอัตราส่วนของความสูงต่อความกว้างของตัวอักษรควรประมาณ 5 ต่อ 3 (Scruozzo, 1969) Jones (1989) ให้ข้อเสนอแนะว่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักษรขนาดใหญ่เหมาะสำหรับการสร้างหัวข้อ เน้นความสำคัญ และสร้างความสนใจให้กับผู้อื่น ส่วนตัวอักษรขนาดเล็ก สำหรับอธิบายข้อความ บรรยายเนื้อหา ซึ่งขนาดของตัวอักษรในจอคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้กันอยู่ระหว่างเล็กที่สุด คือ 9 พอยท์ ตัวขนาดใหญ่ที่สุด 72 พอยท์ ทั้งนี้การออกแบบหน้าจอก็จะเลือกตัวอักษรขนาดใดนั้นก็แล้วแต่ความต้องการใช้งาน

### 2.3.3 ขนาดความยาวของบรรทัด

ในการเสนอเนื้อหาหากใช้ข้อความหรือคำที่สั้นๆ จำได้ง่าย จะทำให้สามารถอ่านได้เข้าใจรวดเร็ว ในขณะที่ความยาวของบรรทัดที่เหมาะสมก็มีผลต่อการอ่านได้เร็วเช่นกัน ในจอคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กควรใช้จำนวนตัวอักษรสูงสุด 50 – 55 ตัวอักษร ต่อหนึ่งบรรทัด ส่วนจอคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ควรใช้จำนวนตัวอักษร 30 – 35 ตัวอักษร ต่อหนึ่งบรรทัด และบริเวณที่นำเสนอเนื้อหาควรอยู่ในเนื้อที่ 3 ใน 4 ของจอภาพ (Bailey, 1982) ในส่วนของการนำเสนอเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์นี้ กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536 : 12) มีความเห็นพ้องและความเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า ส่วนสำคัญของเนื้อหาในการนำเสนอควรปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิมตลอดไป หรือคำสั่งบางประเภท เช่น F1 Help ถ้าจอแรกอยู่ที่มุมล่างซ้ายในจอต่อๆ ไป ก็ควรอยู่ที่เดิมไม่เปลี่ยนตำแหน่ง ในส่วนของจอที่เรียกว่า Screen Body ควรอยู่ระหว่างบรรทัดที่ 3 ถึง 22 ในกรณีที่มีจอ 25 บรรทัด ส่วนบรรทัดที่ 1 – 2 และ 23 – 25 ให้สำรองไว้แสดงส่วนสำคัญต่างๆ ของโปรแกรม ในการจัดบรรทัดของเนื้อหาที่นำเสนอ สามารถทำได้หลายรูปแบบ (วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์. 2535) ได้แก่

1. แบบชิดซ้าย คือ จัดตัวอักษรแต่ละบรรทัดชิดแนวทางด้านซ้ายมือทั้งหมดและปล่อยให้ตัวอักษรทางด้านขวามือเป็นอิสระ ไม่จำเป็นต้องเสมอกัน
2. แบบชิดขวา คือ จัดตัวอักษรแต่ละบรรทัดชิดแนวทางด้านขวามือทั้งหมด และปล่อยให้ทางซ้ายมือเป็นอิสระ แบบนี้นิยมใช้สำหรับงานออกแบบสื่อโฆษณา หรือข้อความที่ต้องการให้ดูแปลกตา
3. แบบซ้ายขวาตรงกัน คือ การจัดข้อความให้อยู่ในกรอบตัวอักษรทุกบรรทัดอยู่ตรงกันทั้งขอบซ้าย และขวาทั้งหมด แบบนี้ดูเป็นระเบียบ เป็นทางการ นิยมใช้ในการจัดหน้าหนังสือ และวารสารทั่วไป

### 2.3.4 ระยะห่างระหว่างบรรทัด

แนวคิดของการเว้นระยะห่างระหว่างบรรทัด มีจุดประสงค์เพื่อให้อ่านง่าย และดูสวยงาม โดยปกติการจัดเรียงพิมพ์จะใช้ระยะห่างระหว่างบรรทัด มักใช้ระยะบรรทัดประมาณ +3 หลัก สำคัญของการกำหนดระยะห่างระหว่างบรรทัดให้จัดส่วนสูง และส่วนต่ำสุดของตัวอักษร เมื่อจัดวางบนบรรทัดแล้ว สระบนและล่างจะไม่ทับซ้อนกัน เช่น ขนาดตัวอักษรภาษาไทย 16 พอยท์ ระยะบรรทัดปกติเท่ากับ 19 พอยท์ เป็นต้น ซึ่งจะแตกต่างจากตัวอักษรที่เป็นภาษาอังกฤษที่ใช้ระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรทัดเพียง 2 เนื่องจากไม่มีระบบ-ล่าง จึงทำให้ระบบบรรทัดแคบลงได้ (ประชิด ทิณบุตร, 2530 : วรพงษ์ วรชาติอุดมพงษ์, 2535)

### 2.3.5 สี และตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์

#### 2.3.5.1 สีบนจอคอมพิวเตอร์

จอคอมพิวเตอร์ เป็นสะพานเชื่อมการสื่อสารระหว่างมนุษย์ กับคอมพิวเตอร์ มักนิยมเรียกสั้นๆ ว่า Monitor หรือ Cathode Ray Tube (CRT) เป็นหน้าต่างที่ข้อมูลต่างๆ ถูกป้อนเข้าไปได้ด้วยสัญญาณไฟฟ้า แล้วถูกเปลี่ยนกลับออกมาเป็นภาพ และอักษรให้ผู้ใช้ได้เห็น จอภาพคอมพิวเตอร์กับจอเครื่องรับโทรทัศน์มีหลักการในการสร้างสี และภาพบนจอเหมือนกัน โดยที่ลำอิเล็กตรอนจะกวาดไปบนจอด้านหลังเมื่อผ่านจุดเรืองแสง (Phosphor Dots) สีแดง, สีเขียว และสีน้ำเงิน (RGB) สีเหล่านั้นจะส่งแสงออกมาสู่ดวงตา การกวาดของลำอิเล็กตรอนจะเริ่มต้นบนขอบภาพด้านซ้าย แล้วกวาดมาทางขวาจนสุดของแล้วเริ่มต้นใหม่ในแนวถัดลงมา ทำอย่างนี้จนสุดจอภาพแล้วเริ่มต้นใหม่ ลำอิเล็กตรอนก็จะมีสัญญาณภาพ และเสียงอยู่ เมื่อถึงส่วนใดของภาพที่ควรจะให้เกิดสี หรือจุดของภาพสัญญาณนั้น ก็จะทำให้จุดบนจอภาพเรืองแสงขึ้น และติดต่อกันเป็นรูปร่างของภาพ และสีที่ปรากฏ ภาพบนจอเป็นภาพที่เกิดจากจุดเล็กๆ เหล่านี้มาเรียงต่อกัน ถ้าจำนวนจุดบนจอมาก และระยะห่างระหว่างจุดน้อย ภาพที่ได้จะคมชัด ถ้าระยะห่างของจุดมีความคมชัดก็จะน้อยไปด้วย ส่วนสีต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นการผสมของสีทั้งสาม (RGB) ในอัตราส่วนที่ต่างกัน จอภาพสีในระยะเริ่มต้นจะให้สีได้ประมาณ 16 สี แต่ในปัจจุบันสามารถให้สีได้ตามความต้องการมากกว่า (กฤษมันต์ วัฒนณรงค์, 2535 : 89 - 90)

เป็นที่ทราบกันว่า แสงที่เรามองเห็นเป็นสีต่างๆ นั้นมีความยาวคลื่นไม่เท่ากัน เมื่อตาเรามองเห็นสีสั้น นั่นคือ เรามองเห็นแสงความถี่ต่างๆ กัน การสร้างภาพสีบนจอคอมพิวเตอร์นั้นอาศัยหลักการผสมสีแสง ซึ่งเป็นสีตั้งต้นทางบวก (Additive Primary Colors) ได้แก่ สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue) เหตุที่เรียกสีทั้งสามเป็นสีตั้งต้นทางบวก เป็นเพราะเมื่อนำสีทั้งสามมาผสมกัน แสงสีที่ได้จะมีความสว่างมากขึ้นเป็นลำดับ หากนำสีทั้งสามที่มีความสว่างสูงสุดเท่าๆ กันมาผสมกันจะได้แสงสีขาว เราเรียกสีทั้งสามโดยย่อว่า RGB สำหรับสีตั้งต้นทางลบ (Subtractive Secondary Colors) ซึ่งประกอบด้วย สีฟ้า (Cyan) สีชมพูบานเย็น (Magenta) สีเหลือง (Yellow) มักเรียกโดยย่อว่า CMY เมื่อผสมกันในสัดส่วนที่เท่ากันแล้ว จะได้สีน้ำตาลเข้มเกือบดำ เราจึงเรียกว่า สีตั้งต้นทางลบ ซึ่งมักปรากฏอยู่ในรูปแบบการผสมสีบนหน้าสิ่งพิมพ์ จึงไม่ขอกล่าวถึงในที่นี้ และก่อนจะอธิบายถึงรูปแบบการผสมสีแบบต่างๆ จะขอกล่าวถึงคุณสมบัติ 3 ประการ ของแสงเสียก่อน ดังต่อไปนี้ (สมศักดิ์ เศรษฐราชูรณ์ และคณะ, 2529)

1. สีสั้น หรือฮิว (Hue) หมายถึง สีที่ตาเรามองเห็น เช่น เมื่อเรามองวัตถุสีแดง เราจะรู้ดีกว่าวัตถุนั้นมีสีสั้น หรือฮิวที่เป็นสีแดง กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ฮิวกำหนดโดยความถี่ของแสงจากวัตถุ ที่ให้ความรู้สึกแก่ตาเรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความเข้มสี ( Saturation ) สีที่เรามองเห็นนั้นจะมีความเข้มสีมาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับ ส่วนผสมของแสงสีขาว เช่น สีแดงอ่อน (หรือสีชมพู) ก็คือ สีแดงที่มีส่วนผสมของสีขาวผสมอยู่

3. ความสว่าง ( Brightness ) เป็นการวัดความสว่างของแสงที่ตามนุษย์เรารู้สึกต่อสี เช่น เราจะรู้สึกว่าสีเหลืองสว่างกว่าสีแดง และสีน้ำเงิน

กล่าวโดยสรุปอีกครั้งหนึ่งว่า แสงที่มีพลังงานเท่ากันแต่มีความถี่ไม่เท่ากัน (คนละสี) เราจะรู้สึกว่ามีความสว่างไม่เท่ากัน แสดงว่าความสว่างขึ้นอยู่กับความถี่ และพลังงานของแสง ส่วนสีที่เข้มขึ้นอยู่กับความถี่ของแสงให้ความรู้สึกต่อตามากที่สุด สำหรับความเข้มสีขึ้นอยู่กับว่าแสง นั้นมีส่วนผสมของสีขาวปนอยู่มากหรือน้อยเพียงใด

ในการสร้างภาพบนจอคอมพิวเตอร์นั้น เราต้องใช้วิธีการผสมสีในรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเราเรียกว่า Color Model รูปแบบที่ใช้งาน โดยทั่วไปมีดังนี้ ( MacPRO, 2537 )

### RGB

รูปแบบการผสมสีแบบ RGB คือ การใช้สีแดง ( R ) เขียว ( G ) น้ำเงิน ( B ) เป็นสีตั้งต้นในการผสม โดยให้แต่ละสีมีความสว่าง 256 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 0 คือ ระดับที่ไม่มีมีความสว่างของสี จนถึงระดับ 255 คือ ระดับที่มีค่าความสว่างสูงสุด(ตั้งแต่ระดับ 0 ถึงระดับ 255 = 256 ระดับ) หากทุกสีมีระดับค่าสีเป็น 0 จะทำให้เกิดสีดำ และถ้าหากทุกสีมีระดับค่าสีเป็น 255 จะทำให้เกิดสีขาว การสร้างสีในรูปแบบนี้ทำได้โดยการปรับระดับสีของแต่ละสีให้ต่างกัน ในรูปแบบการผสมสีแบบ RGB นี้ทำให้เกิดสีที่แตกต่างกันได้มากกว่า 16 ล้านสี

### HSB, HSL

HSB เป็นรูปแบบการผสมสีที่ย่อมาจาก Hue Saturation Brightness ส่วน HSL ย่อมาจาก Hue Saturation Luminosity (หรือ Lightness)

Hue คือ สีจริง หรือสีบริสุทธิ์ที่มีค่าระดับสีเป็นองศา จาก 0 องศา ถึง 360 องศา โดยที่ ตำแหน่ง 0 องศา จะเป็นสีแดง ตำแหน่ง 60 องศา จะเป็นสีเหลือง ตำแหน่ง 120 องศา จะเป็นสีเขียว ตำแหน่ง 180 องศา จะเป็นสี Cyan ตำแหน่งที่ 240 องศา จะเป็นสีน้ำเงิน ตำแหน่ง 300 องศา จะเป็นสี Magenta

Saturation เป็นค่าที่กำหนดความบริสุทธิ์ หรือความอึมตัวของสี เราสามารถกำหนดค่าได้ ตั้งแต่ 0 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ หากค่า Saturation เป็น 0 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่า สีทุกสีไม่มีความอึมตัว หรือไม่มีค่าของสีอยู่เลย ซึ่งจะทำให้สีทุกสีปรากฏเป็นสีตั้งแต่สีดำ ถึงสีขาว หากค่า Saturation เป็น 100 เปอร์เซ็นต์ สีทุกสีจะมีความอึมตัวสูงสุด

Brightness เป็นค่าความมืดสว่างของสี มีการกำหนดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์เช่นเดียวกับค่า Saturation หากค่า Brightness ถูกกำหนดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้สีทุกสีไม่มีความสว่างเลย กล่าวคือ สีทุกสีจะมองเห็นเป็นสีดำ หากกำหนดให้ค่า Brightness และ Saturation มีค่าสูงจะทำให้สีทุกสีที่เราสร้างขึ้นเป็นสีสดใส (Vivid Color) ไปจนถึงสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน Luminosity (หรือ Lightness) เป็นค่าที่มีความคล้ายกับค่า Brightness คือ เมื่อค่า Luminosity เป็น 0 เปอร์เซนต์จะทำให้สีทุกสีมองเห็นเป็นสีดำ แต่ถ้า Luminosity มีค่าสูงสุดจะทำให้ทุกสีมองเห็นเป็นสีขาว ไม่ว่า Hue และ Saturation จะมีค่าเป็นเท่าไร หากต้องการให้สีมีความสดใสมากที่สุด จะต้องกำหนดให้ Luminosity มีค่าเป็น 50 เปอร์เซนต์

สรุปแล้ว HSB และ HSL มีความแตกต่างกันในรูปแบบของการผสมสีที่ค่า Brightness และค่า Luminosity และในรูปแบบสี HSB จะสามารถผสมสีให้เกิดสีที่แตกต่างกันได้มากกว่า 3 ล้านสี

### LAB

รูปแบบของการผสมสีแบบ Lab เป็นรูปแบบการผสมสีที่พัฒนาขึ้นมาโดยองค์กรที่มีชื่อว่า Commission International d'Eclairage (CIE) กล่าวกันว่า เป็นรูปแบบการผสมสีที่ครอบคลุมสีเดี่ยวๆ ทุกสีที่มนุษย์สามารถมองเห็น และแยกความแตกต่างได้ในรูปแบบ Lab นี้ จะมีการทำงานโดยมีค่าความมืดสว่าง 1 ค่า และค่าสี 2 ค่า คือ

Luminosity ( L ) เป็นตัวกำหนดค่าความมืดสว่างของสีมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 เปอร์เซนต์ ค่า Luminosity ใน Lab นี้จะไม่เหมือนกับค่า Luminosity ใน HSL แต่กลับไปเหมือนค่า Brightness ของ HSB แทน

- เป็นช่วงของค่าสีที่มีค่าตั้งแต่ -128 ถึง 127 โดยที่ค่า -128 เป็นค่าของสีเขียวอ่อนข้างเข้ม และค่าที่ 127 เป็นค่าของสีชมพูสด ค่าสีทั้งสองนี้จะไล่ไปหาสีเทา (น้ำหนักเทาปานกลาง) ที่ตำแหน่งค่า 0
- เป็นช่วงของค่าสีที่มีค่าตั้งแต่ -128 ถึง 127 โดยที่ค่า 128 เป็นค่าของสีฟ้าหม่น และค่าที่ 127 เป็นค่าของสีเหลืองเข้ม ค่าสีทั้งสองนี้จะไล่ไปหาสีเทา (น้ำหนักเทาปานกลาง) ที่ตำแหน่ง 0

การปรับค่าสี ทำได้โดยการกำหนดค่าระดับสีใน a และ b และปรับค่าความมืดสว่างที่ค่า L ในรูปแบบ Lab นี้ จะสามารถผสมสีที่มีความแตกต่างกันได้มากกว่า 6 ล้านค่า

#### 2.3.5.2 ตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์

การแสดงผลอักษรบนจอภาพที่ใช้กันอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ จะมีจำนวนบรรทัดปกติ 24 บรรทัด โดยแต่ละบรรทัดแสดงได้ 80 ตัวอักษร ถ้าตัวอักษรไทยบนจอภาพนั้นมีการแสดงผล 2 รูปแบบคือ

1. แบบการสร้างตัวอักษรด้วยส่วนกำเนิดตัวอักษร (Character Generator) แบบนี้จะไม่หน่วยความจำที่ทำหน้าที่จัดจํารูปแบบของตัวอักษรไว้ ปกติจะจําเป็นการถาวรไว้ในรอม การกำหนดลักษณะของตัวอักษรนี้ใช้วิธีการกำหนดจุดสว่างของการวาดตรวจเส้นของถาอิลเลคตรอน

การวาดตรวจของถาอิลเลคตรอนแต่ละเส้นนี้เหมือนกับการกวาดตรวจแสดงภาพบนจอโทรทัศน์ที่จะวนอย่างต่อเนื่อง เช่น ถ้ามีการแสดงตัวอักษรในแต่ละบรรทัดใช้ 8 เส้น และแสดงตัวอักษรได้ 24 บรรทัด จำนวนเส้นของการกวาดตรวจของถาอิลเลคตรอนจะมีเท่ากับ 192 เส้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กวาดตรวจจะกวาดตั้งแต่เส้นแรกจนถึงเส้นสุดท้ายแล้ววนกลับมาเส้นแรกใหม่ หรือบางแบบจะกวาดตามเส้นเลขคู่ และเลขคี่ที่สลับกัน

2. แบบกราฟิก (Graphic Display) การแสดงตัวอักษรด้วยระบบกราฟิกนี้จะไม่มีส่วนหน่วยความจำ ROM ทำหน้าที่ในการกำเนิดตัวอักษร แต่จะใช้ระบบคำสั่งของซอฟต์แวร์ เพื่อให้กำหนดจุดต่างๆ บนจอภาพ ให้สว่างตามความต้องการ ดังนั้น การมองจอภาพจึงเสมือนมีจุดเล็กๆ เปรียบได้กับการแปรอักษรบนอัฒจันทร์ ถ้าจะให้สว่างที่จุดใดก็ใช้คำสั่งกำหนดให้จุดนั้นๆ สว่างขึ้นตามความต้องการ (โครงการสราญกรมไทย สำหรับเยาวชน, ม.ป.ป.) การแสดงผลแบบกราฟิกนี้ในปัจจุบันแบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่ๆ 2 กลุ่ม คือ

- กราฟฟิกแบบระยะอักษรคงที่ (Monospaced Font) ได้แก่ ส่วนแสดงผลที่ใช้ในระบบภาษาไทยทิพย์, VTHAI, TKS, วทท. รุ่น 1.0, CU-Writer และ THAISHOW

- กราฟฟิกระยะตัวอักษรเป็นสัดส่วน (Proportionally Spaced Fonts) ได้แก่ ส่วนแสดงผลของแอปเปิ้ลแมคอินทอช เวอร์ตสแตชันแบบต่างๆ ระบบแสดงผล Telbiz 2 / Dara และ Thai Win สำหรับไมโครซอฟท์วินโดวส์ 3.0 (ทวีศักดิ์ กอนันตกุล และคณะ, 2534)

ในโปรแกรม Microsoft Word ซึ่งตัวอักษรเป็นประเภทกราฟิก แบบระยะอักษรเป็นสัดส่วน มีแบบตัวอักษรให้เลือกใช้ทั้งที่เป็นภาษาอังกฤษอย่างเดียว หรือทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ซึ่งปกติแบบตัวอักษรภาษาไทยจะมีตัวอักษรภาษาอังกฤษรวมอยู่ด้วย แต่แบบตัวอักษรที่เป็นภาษาอังกฤษจะไม่มีตัวอักษรไทยเลย (มีนา ธรรมชัยพิเนต, 2537)

สำหรับขนาดตัวอักษร สามารถปรับได้มากมายหลายขนาด ทั้งใหญ่มาก และเล็กมาก เช่น จาก 4 พอยท์ ไปจนถึง 127 พอยท์ พอยท์ คือ หน่วยวัดขนาดของตัวอักษร 1 พอยท์ มีค่าเท่ากับ 1/72 นิ้ว (มีนา ธรรมชัยพิเนต, 2537)

#### 2.4 หลักการออกแบบกราฟิก (The Principle of Graphic Design)

ก่อนที่จะเริ่มโครงการการออกแบบกราฟิกประเภทใดก็ตาม สิ่งแรกที่ต้องคำนึงก็คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ที่แน่นอนของงาน เพราะดูทางและวิธีการต่าง ๆ ของการนำเสนอช่างสารมีมากมาย ซึ่งจะทำให้เกิดความสับสนในการดำเนินงานที่จะต้องเปลี่ยนแปลงปรับปรุงอยู่เรื่อย ๆ ทำให้งานที่ทำไม่เป็นระบบ ดังนั้นผู้ออกแบบควรมีหลักในการทำงานและวางแผนให้ชัดเจนและรัดกุมเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

หลักการดำเนินงานออกแบบกราฟิก

- เป้าหมายของการออกแบบคืออะไร (What is your objective?) ในการออกแบบผู้ออกแบบจะต้องรู้ก่อนว่า จะบอกกล่าวอะไร (Inform) เรื่องราวข่าวสารอะไรแก่ผู้รับบ้าง เช่น ทฤษฎีหรือหลักการ การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ผู้ออกแบบต้องรู้ วิธีการนำเสนอ (Presentation) ที่เหมาะสมกับเรื่องราวต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-กลุ่มเป้าหมายที่รับข่าวสารเป็นใคร ( Who is the message aimed at ? ) กลุ่มเป้าหมายอาจจะเฉพาะเจาะจงเป็นชายหรือว่าเป็นหญิง มีช่วงอายุเท่าไร หรือเฉพาะกลุ่มที่สนใจ ข่าวสารที่ให้มึระดับความยากง่าย หรือเนสากลอย่างไรรซึ่งผู้ออกแบบจำเป็นต้องเข้าใจในจุดนี้

-สิ่งที่ต้องการจะพูดคืออะไร ( What needs to be said ? ) ในที่นี้หมายถึง วิธีที่จะสื่อความหมายกับผู้รับรู้ และก็จะสะดวกที่จะทำให้ผู้ออกแบบง่ายที่จะพูดหรือสื่อสารง่ายขึ้น เช่นการใช้โทรศัพท์ข้อความ และการสื่อสารที่เป็นนามธรรมหรือสัญลักษณ์

-จะใช้สื่อข่าวสารผ่านรูปแบบและกรรมวิธีใด ( How are you Going convey the message ? ) ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงการเลือกสื่อในการนำเสนอข่าวสารเป็นรูปแบบใด จึงจะได้ผลดีมีความเหมาะสมกับข่าวสาร และผู้ออกแบบควรจะใช้วิธีการจัดการ ( Organize ) กับข่าวสารนั้นอย่างไร จึงจะสามารถโน้มน้าวจิตใจและสื่อความหมายต่อผู้รับอย่างได้ผล

#### 2.4.1 ส่วนประกอบในงานออกแบบกราฟิก ( The Element of Graphic Design )

ตัวอักษรหรือตัวหนังสือคือความหมายที่ใช้แสดงความรู้ตึกนิกคิดและความรู้ของมนุษย์ ช่วยเผยแพร่ความรู้ตึก และความรู้ให้ผู้อื่นรู้ได้ ตัวอักษรเป็นวิธีการทางหนึ่งที่มีมนุษย์ใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสาร คิดต่อกัน มนุษย์มักจะคิดค้นตัวอักษรไว้ใช้เขียนเพื่อเผยแพร่ ในกลุ่มชนยุคก่อน ๆ มีวิวัฒนาการมาจากภาพ เช่น อักษรไฮเออโรกลิฟ ( Hieroglyphic ) ของชาวอียิปต์โบราณ และตัวอักษรฟินิเซียนซึ่งถือว่าเป็นต้นตอของการกำเนิดเป็นตัวอักษรในภาษาต่าง ๆ ของทุก ๆ ชาติในเวลาต่อมา

ตัวอักษรจึงจัดว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญอันดับแรกของการออกแบบจัดวางซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับตัวอักษร ส่วนประกอบ รูปร่าง ขนาด ตลอดจนกรรมวิธีเพื่อให้เกิดความเข้าใจและนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสม การออกแบบกราฟิกโดยทั่ว ๆ ไปมีการนำอักษรมาใช้เพื่อการออกแบบเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. ใช้อักษรเป็นส่วนดึงสายตา มีลักษณะเป็นตัวอักษรแบบ Displayface เพื่อการตกแต่งหรือเน้นข้อความข่าวสาร อักษรจะมีขนาดใหญ่และเด่นชัด
2. ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนประกอบบรรยายหรืออธิบายเนื้อหา คือการใช้ตัวอักษรเป็น bookface เป็นตัวอักษรที่มีลักษณะเล็กเป็นส่วนปลีกย่อยของข่าวสารเพื่อบรรยาย

ดังนั้นการนำตัวอักษรมาใช้ในการออกแบบกราฟิก ผู้ออกแบบจึงควรที่จะค้นคว้าหรือศึกษาเรียนรู้ถึงส่วนประกอบของตัวอักษรในรูปแบบต่าง ๆ ในเรื่องต่อไปนี้

1. รูปแบบตัวอักษร
2. ขนาดของตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. รูปร่างลักษณะของตัวอักษร

#### 2.4.1.1 รูปแบบของตัวอักษรภาษาไทย

รูปแบบตัวอักษรไทยนั้นมีหลายแบบมากมาย ซึ่งพอจะจำแนกได้ดังนี้

1. แบบมีหัวกลม เป็นตัวอักษรที่แสดงลักษณะเอกลักษณ์เฉพาะของภาษาไทยคือ เป็นอักษรที่มี " หัว " อ่านง่าย และมีระเบียบ เป็นที่นิยมใช้ในการสื่อสารที่เป็นทางการ
2. แบบหัวตัดและไม่มีหัว เป็นรูปแบบที่คิดแปลงมาจากการเขียนปากกาหัวตัด หรือปากกาปากแบน ลักษณะของ " หัว " จึงคล้ายกับการตั้งมุมมองสาของปากกาที่จกเขียน
3. แบบคัดลายมือ หรือ " ตัวอาลักษณ์ " เป็นรูปแบบที่เกิดจากการคัดลายมือที่เขียนด้วยปากกาปากแหลม เป็นที่นิยมเขียนเป็นตัวหนังสือตอกแต่งทางราชการให้ความรู้สึกว่าเป็นเกียรติยศและการยกย่อง
4. แบบหวัด เป็นรูปแบบที่เกิดจากการเขียนอย่างอิสระไม่มีแบบแผนและเขียนขึ้นมาอย่างง่าย ๆ
5. แบบประดิษฐ์ เป็นตัวอักษรที่เขียนขึ้นมาเพื่อการตกแต่งหรือเพื่อต้องการให้แสดงความกลมกลืนกับข้อความความหมายหรือภาพประกอบต่าง ๆ

#### 2.4.1.2 รูปแบบของการจัดหน้า

ในการออกแบบจัดหน้าไม่ว่าจะเริ่มที่จุดใด จะต้องคำนึงถึงการจัดให้ดูเหมาะสมมารบรื่นตาและน่าสนใจ วิธีการกำหนดรูปแบบการจัดหน้ากระทำได้มากมายหลายแบบ แต่ที่นิยมกันในการออกแบบนิยมใช้เพื่อการนำเสนอมี 10 รูปแบบด้วยกันคือ

1. แบบมองเดรียน ( Mondrain Layout ) เป็นแบบที่ศิลปินชาวดัช ชื่อ PIET MONDRAIN ได้ออกแบบโดยใช้เส้นหรือบริเวณทึบเป็นแท่งสี แล้วแบ่งพื้นที่สำหรับบรรจุภาพออกเป็น 4 ส่วน ทั้งแนวตั้งและแนวนอน

2. แบบหน้าต่างภาพ ( Picture Window Layout ) แบบนี้ได้รับความนิยมมากกว่ามองเดรียน และเป็นลักษณะที่เหมาะสมแก่การออกแบบจัดหน้าในนิตยสาร ลักษณะพิเศษคือจะเป็นช่องภาพขนาดใหญ่และมีข้อความได้ภาพเล็กน้อย ถ้ามีข้อความมากมักจะแบ่งเป็นคอลัมน์ย่อย ๆ

3. แบบเน้นบท ( Copy Heavy Layout ) ในรูปแบบนี้จะใช้ในลักษณะต้นฉบับต้องการเน้นข้อความเนื้อหา สาระข้อความที่สำคัญเพราะเป็นจุดสำคัญในการนำเสนอ มีการออกแบบแตกต่างไปจากแบบอื่น ๆ

4. แบบกรอบ ( Fram Layout ) แบบนี้เป็นที่นิยมมากในการใช้ในการจัดหน้าหนังสือพิมพ์โดยการนำเอาศิลปะการแต่งลายกรอบมาใช้ภาพและข้อความทั้งหมดจะอยู่ในกรอบ

5. แบบละครสัตว์ ( Circus Layout ) เป็นการจัดแบบที่มีข้อมูลมีภาพประกอบมากมาย มีความหลากหลาย และมีข้อความยาวแบ่งเป็นส่วนเป็นตอนอย่างอิสระ ลักษณะเป็นการจัดที่กระจายไปรอบ ๆ วงกลมบนพื้นที่และจัดให้ข้อความอยู่ได้ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แบบแถบซ้อน (Multipanel Layout) เป็นที่นิยมในการจัดเพื่อดึงดูดสายตาคนดูตามทีละช่องคล้ายภาพการ์ตูนการจัดแบบนี้ต้องระวังไม่ให้สับสนเกินไปเพราะจะทำให้ดูยาก

7. แบบภาพเงา (Silhouette Layout) เป็นการนำเสนอที่เน้นความโดดเด่นของภาพที่มีลักษณะเพียงโครงสร้างภายนอก ไม่เน้นรายละเอียดบนภาพมีลักษณะเหมือนภาพเงาที่ปรากฏบนพื้น

8. แบบตัวอักษรใหญ่ (Big - Type Layout) ได้แก่การออกแบบที่นำเสนอตัวอักษรมากกว่าภาพ ดังนั้นการจัดแบบนี้เราจึงต้องให้ความสำคัญกับตัวอักษรมากเป็นพิเศษ ให้มีขนาดและความเหมาะสมกับขนาดและพื้นที่ รูปภาพจะทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบรองลงไป

9. แบบภาพปริศนา (Rebus Layout) เป็นการใช้นำภาพแทนคำแทนคำบางคำโดยเฉพาะข้อความที่มีความยาวมาก ๆ ดังนั้นภาพจะกระจายอยู่ทั่วไปในแผ่นภาพ

10. แบบแรงคลีจจากตัวอักษร (Alphabet - Inspired Layout) เป็นการเน้นเรื่องความสวยงามของตัวอักษร อาจใส่ลวดลายอื่น ๆ ประกอบ รูปแบบตัวอักษรจะเน้นให้มีความแปลกตา บางครั้งอาจจะดูยากไปบ้างแต่ก็สร้างความสนใจได้ดี

#### 2.4.2 หลักของการจัดหน้า

การจัดหน้าเพื่อการออกแบบย่อมมีความแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของสื่อแต่ละประเภทตลอดจนข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ ในองค์ประกอบอันหลากหลายแม้ว่าจะมีความแตกต่างกันมากมายตามลักษณะของสิ่งหรือลักษณะเฉพาะของข้อมูลแต่ก็พอสรุปเป็นหลักการกว้าง ๆ ไว้ดังนี้

1. การจัดทำโครงร่างของหน้า (Dummy) ในหน้าแต่ละหน้าจะต้องจัดวางโครงร่างไว้คร่าว ๆ โดยกำหนดว่าข้อความอย่างไร ขนาดภาพใหญ่เท่าไร มีรายละเอียดอะไรในงานบ้าง

2. การกำหนดตำแหน่ง (Positioning) เมื่อวางโครงร่างหน้าแล้วขั้นต่อไปจะเป็นการกำหนดตำแหน่งของสาระและภาพประกอบ ตลอดจนรายละเอียดอื่น ๆ การกำหนดขนาดของตัวอักษรและภาพ

3. การกำหนดสาระในแนวตั้งและแนวนอน ในส่วนที่เป็นเนื้อหาสาระต้องพิจารณาว่าควรกำหนดคอลัมน์อย่างไร จะจัดวางรูปแบบเนื้อหาอย่างไร โดยเน้นความสะดวกชัดเจนในการอ่าน

4. ความต่อเนื่องของคอลัมน์ ในขณะที่คอลัมน์เนื้อหา มีหลายช่วง หลายตอน การวางคอลัมน์แต่ละส่วนต้องมีความต่อเนื่องกันอย่างชัดเจน มีความสะดวกต่อการสื่อความหมาย ในส่วนของการสร้างความต่อเนื่องอาจใช้หลักศิลปะเป็นส่วนตกแต่งให้นำดูยิ่งขึ้น

6. ความยืดหยุ่นของการจัดหน้า ในการจัดหน้าแต่ละครั้งการออกแบบร่างควรเป็นการออกแบบที่สามารถปรับขยายพื้นที่หรือสามารถขยายส่วนที่ต้องการอื่น ๆ ได้ เพื่อความสะดวกในการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.2.1 ข้อพิจารณาเพื่อการจัดหน้า

- ความถูกต้อง ( Accuracy ) ได้แก่ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอไม่ว่าจะเป็นภาพหรือถ้อยคำ ตัวสะกด กาศรวณวรรค ต่าง ๆ บนพื้นภาพ
- ความสมดุล ( Balance ) ได้แก่ความสมดุลระหว่างภาพกับเนื้อหา ความสมดุลระหว่างการจัดองค์ประกอบของแต่ละหน้า ความสมดุลระหว่างหน้าด้านซ้ายและด้านขวา รวมถึงเรื่องที่ดีด้วย
- ความเป็นกลาง ( Objectivity ) ข้อมูลที่นำเสนอทุกครั้งจะต้องไม่โน้มไปทางใดทางหนึ่ง หรือทำให้เกิดผลกระทบในทางเสียหายแก่ผู้แข่งขัน
- กระชับ ชัดเจน ( Concise & clear ) การนำเสนอข้อมูลจะต้องมีความพอดี กระชับ รัดกุม ไม่เยิ่นเย้อ การนำเสนอข้อมูลที่มีรายละเอียดมากเกินไปทำให้น่าเบื่อไม่น่าสนใจเท่าที่ควร
- ฉับไว ( Recentness ) ฉับไวในที่นี้เป็นจุดมุ่งหมายในการจัดหน้าที่ต้องการให้ผู้รับข่าวสารสามารถเข้าใจ รับรู้ข้อมูลให้กระชับที่สุดและเข้าใจ ประทับใจในทันที

### 2.4.3 หน้าที่ของภาพประกอบ

1. เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจ ซึ่งเป็นหน้าที่หลักของภาพประกอบในงานออกแบบกราฟิกทุกประเภท ที่ช่วยทำให้เกิดความแตกต่างขึ้นในงานด้วย พื้นที่ เส้น สี สัน ทำให้สะดุดตาน่าสนใจมากยิ่งขึ้น
2. เพื่อประกอบการอธิบายความรู้ กราฟิกช่วยเป็นสื่อแสดงข้อความต่าง ๆ ที่ไม่สามารถมองเห็นได้จริงด้วยการสร้างภาพประกอบการอธิบายความรู้ให้กระจ่างยิ่งขึ้น
3. เพื่ออธิบายความคิดรวบยอด เช่น การเขียนเครื่องหมาย สัญลักษณ์ และแผนภาพต่าง ๆ เพื่อให้มีความหมายแทนสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ
4. เพื่อการอ้างอิงแทนสิ่งที่ปรากฏจริง เมื่อข่าวสารมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องและชี้บ่งถึงข้อความจริงต่าง ๆ เช่น สถานที่ บุคคล หรือเหตุการณ์ ย่อมต้องการภาพประกอบมาช่วยสร้างเสริมความเข้าใจ บรรยากาศและอารมณ์ความรู้สึกต่อผู้ดู
5. เพื่อประกอบข้อมูลทางสถิติ ข่าวสารบางอย่างไม่เหมาะที่จะนำภาพประเภทภาพถ่ายมาประกอบหรือภาพเขียนมาแสดงประกอบคำบรรยาย เช่น ข้อมูลทางสถิติเป็นตัวเลขจึงมักนิยมเขียนเป็นกราฟ แผนภูมิ ตามระเบียบวิธีการทางคณิตศาสตร์

## 2.5 จิตวิทยาการออกแบบกราฟิก ( Psychology and Graphic Design )

มนุษย์ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้น และร่างกาย เป็นช่องทางการรับรู้ข่าวสารต่างๆ ผลจากการวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการรับรู้ข่าวสารโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 นั้นพบว่า ประสาทสัมผัสแตกต่างกัน ซึ่งสรุปผลการวิจัยกล่าวไว้ว่า

ตา สามารถรับได้ 75 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หู สามารถรับได้	13 %
จมูก สามารถรับได้	3 %
ร่างกาย (สัมผัส) รับได้	6 %

ด้วยเหตุกระบวนการสื่อสารทางการมองเห็นต้องการให้สารที่ส่งออกไปเป็นที่เข้าใจ ได้รับความหมายและจดจำได้นั้นจึงเป็นผลให้ต้องมีการจัดการกับสื่อกลางเป็นรูปแบบของสารที่จะส่ง เพื่อเป็นการช่วยเสริมความสามารถในการรับรู้ ดังนั้นการออกแบบกราฟฟิกใด ๆ ก็ตามจึงควรศึกษาหลักจิตวิทยาการรับรู้ทางการมองเห็น อันได้แก่ทัศนภาพ (VISION) และภาพมายา (illusion) เพื่อนำมาใช้ประโยชน์และข้อคำนึงในการออกแบบและการจัดนำเสนอ

### 2.5.1 การจัดหมวดหมู่ของสิ่งที่จะรับรู้ (Organization in Perception)

ตามหลักการจัดระเบียบการรับรู้ของนักจิตวิทยา กล่าวว่า การรับรู้ของคนเรานั้นจะมีลักษณะเป็นการจัดสิ่งที่จะรับรู้เข้าเป็นหมวดหมู่ กล่าวคือ แทนที่จะรับรู้รายละเอียดส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ เรากลับรับรู้สิ่งต่าง ๆ ในลักษณะที่เป็นส่วนรวมมากกว่าแบบแผนการรับรู้ดังกล่าว ได้แก่ การรับรู้เกี่ยวกับ ภาพและพื้น (Figure and ground) การที่เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมานั้นก็เพราะเส้นต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นรูปร่างนั้นมาติดกับพื้น อย่างไรก็ตามการจดหมวดหมู่ของภาพและพื้นไม่จำเป็นจะต้องเกิดเส้นเสมอไป แต่อาจเกิดจากการตัดกันของสีก็ได้

ภาพ (Figure) หมายถึงสิ่งใดก็ตามที่ทำให้เกิดการสัมผัสก่อน เป็นจุดเน้นหรือจุดสำคัญต่อผู้รับรู้ หรือภาพหมายถึงสิ่งที่ลอยเด่นอยู่ข้างหน้าและออกมาจากพื้นที่มีลักษณะและขอบเขตจำกัด

พื้น (Ground) หมายถึงสิ่งใดก็ตามที่สำคัญน้อยกว่า และให้ความหมายน้อยกว่า หรือให้ความรู้สึกที่ลางเลือน

### 2.5.2 ปัจจัยของการมองภาพและพื้น (Figure and Ground Factors)

มีปัจจัยองค์ประกอบที่สำคัญอีกบางอย่าง เกี่ยวกับการมองเห็นที่นักออกแบบกราฟฟิกควรสังเกตและทดลอง เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่าง ภาพและพื้น

1. พื้น โดยปกติทั่วไปมักจะเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่และมองง่ายกว่าส่วนที่เป็นภาพ ส่วนที่เป็นภาพมักปรากฏในส่วนที่อยู่บนหรือหน้าสุดของพื้นแม้ว่าภาพและพื้นจะอยู่ในระนาบเดียวกัน
2. รูปร่างของส่วนโค้งที่มีลักษณะโค้งออกภายนอกเรามักจะเห็นว่าเป็นส่วนของภาพและรูปร่างที่มีลักษณะเว้าเข้าข้างในเรามักจะรับรู้ว่าเป็นส่วนของพื้น
3. เราอาจจะรับรู้ว่าเป็นรูปร่างที่ไม่แบ่งแยกกันเรามักจะเห็นว่าเป็นภาพและส่วนที่เป็นรูปร่างแบ่งเป็นชิ้นเราจะให้ค่าของส่วนพื้น
4. ในส่วนใดที่เป็นสิ่งเด่นและสะดุดตาเรามักจะตัดสินใจว่านั่นคือส่วนที่เป็นภาพ
5. ถ้าสีใดมีความเข้มมากกว่าเรามักจะมองเห็นว่า คือส่วนที่เป็นภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. พื้นระนาบใดที่ถูกปิดล้อมเรามากจะเห็นว่าเป็นภาพ
7. การวางตำแหน่งหรือรูปร่างไว้ในส่วนบนหรือส่วนล่างของพื้นระนาบเราสามารถตัดสินได้ว่าพื้นที่ที่เราับรู้นั้นสามารถเป็นได้ทั้งภาพและพื้น
8. ภาพและพื้นที่มีลักษณะและพื้นที่เท่ากัน อยู่ใกล้ชิดกันมักจะทำให้เกิดความรับรู้เป็น 2 นัย หรือเป็นได้ทั้งภาพและพื้นสลับกัน

### 2.5.3 การวิเคราะห์งานออกแบบกราฟฟิก ( Graphic Design Analysis )

ขั้นตอนของการจัดการกับ " ผลของการกระทำ " อย่างรอบคอบทำให้ต้องมีการทำความเข้าใจในและแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยการจัดขอบเขตของสิ่งที่จะลงมือกระทำและการวิเคราะห์แยกแยะส่วนต่าง ๆ ออกมาพิจารณาให้เกิดความต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องและชัดเจน

การวิเคราะห์งานออกแบบกราฟฟิกจึงเป็นขั้นตอนสำคัญในการทำงานเพื่อจะประเมินค่าของผลงานทั้งกระบวนการทำงานคือการเลือกสรรรูปแบบที่เหมาะสมและการนำไปใช้คือผลจากการนำเสนอและเกิดผลหรือมีประสิทธิภาพด้านการสื่อสารมากน้อยเพียงใด

ขั้นตอนของการวิเคราะห์งานออกแบบกราฟฟิก

1. ผลงานออกแบบสามารถแสดงความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ( Identity ) กับข่าวสารได้หรือไม่เช่น การใช้ภาพประกอบที่เหมาะสมกับเนื้อหา
2. รูปแบบ ( Style ) การออกแบบสามารถสนองข่าวสารได้ตรงตามเป้าหมายหรือไม่หมายถึงภาพรวมของผลงานที่มี Style การออกแบบที่ถูกต้องเหมาะสมกับกาลเทศะเช่น รูปแบบที่เป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ
3. วิธีการสื่อความหมายสามารถสามารถแสดงแทนความคิดที่เป็นหลักใหญ่ (Main Idea) หรือใจความสำคัญของข่าวสารได้เพียงใด
4. การเลือกใช้สื่อเพื่อการนำเสนอข่าวสารมีความเหมาะสมและจะได้รับผลคุ้มค่าในการสื่อสารและการลงทุนเพียงใด
5. วิธีการนำเสนอ ( Presentation ) สามารถจัดวางรูปแบบขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่สามารถโน้มน้าวจิตใจให้ผู้รับรู้เกิดความสนใจในผลงานที่สำเร็จออกมานั้น ๆ เพียงใด

ข้อเสนอแนะทั้ง 5 ประการดังกล่าวเป็นเพียงข้อเสนอแนะส่วนหนึ่งของการที่จะนำมาวิเคราะห์และการประเมินค่าของผลงานการออกแบบกราฟฟิกให้รู้ว่าผลงานที่นำเสนอ นั้น จะมีผลต่อผู้ดูผู้เห็นมากน้อยเพียงใด ซึ่งนักออกแบบอาจจะทดลองวิเคราะห์ด้วยตนเอง

## 2.6 ซีดี-รอม ( CD-ROM )

CD ROM เป็นคำย่อมาจาก "Compact Disc-Read Only Memory" มีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว (12 เซนติเมตร) ผิวหน้าเคลือบด้วยโลหะสะท้อนแสงเพื่อป้องกันข้อมูลที่บันทึกไว้ เป็นสื่อบันทึกประเภทหนึ่งที่ทำกรบันทึกและอ่านข้อมูลด้วยแสง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลเซอร์ได้หลากหลายรูปแบบกว่าสื่อประเภทอื่นๆ ในปัจจุบัน มีความจุข้อมูลได้มากถึง 680 เมกกะไบท์ ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลจากแผ่นได้เพียงอย่างเดียวโดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือลบข้อมูลเหล่านั้นได้

### 2.6.1 คุณสมบัติของ CD-ROM

CD-ROM เป็นสื่อที่มีคุณสมบัติที่เป็นข้อได้เปรียบสื่ออื่นมากมายหลายประการ ได้แก่

**ความจุข้อมูลมหาศาล** CD-ROM แผ่นหนึ่งสามารถบรรจุข้อมูลได้มากที่สุดถึง 680 เมกกะไบท์ เปรียบเทียบได้กับจำนวนใดจำนวนหนึ่งของสิ่งเหล่านี้ ได้แก่ หนังสือ 250,000 หน้า หรือข้อความในกระดาษพิมพ์ดีด จำนวน 300,000 แผ่น หรือหนังสือสารานุกรม 1 ชุด จำนวน 24 เล่ม หรือภาพสี 5,000 ภาพ หรือเท่ากับข้อมูลในแผ่น Floppy Disk ขนาด 1.4 เมกกะไบท์ 460 แผ่น หรือใน Hard Disk ขนาด 20 เมกกะไบท์ ถึง 34 จุด ถ้าบุคคลคนหนึ่งอ่านหนังสือหนึ่งหน้าต่อหนึ่งนาทีโดยไม่หยุดพักในเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน ประมาณว่าจะต้องใช้เวลากว้าง 11 เดือน จึงจะอ่านข้อมูลในแผ่น CD-ROM แผ่นหนึ่งได้หมด

**บันทึกข้อมูลนานาประเภท** เนื่องจากการบันทึกข้อมูลลงบนแผ่น CD-ROM อยู่ในลักษณะของดิจิทัล (Digital Encoding) จึงทำให้สามารถบันทึกข้อมูลในลักษณะตัวอักษร ภาพถ่ายสีและขาวดำ ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก เสียงพูด และเสียงดนตรี ได้อย่างมีคุณภาพสูง

**การสืบค้นฉับไว** ถึงแม้ว่า CD-ROM จะบรรจุข้อมูลจำนวนมหาศาลไว้ก็ตาม แต่การค้นหาค้นหาข้อมูลในแผ่น CD-ROM อยู่ในลักษณะ “เข้าถึงโดยสุ่ม” (Random Access) ซึ่งเป็นการเข้าถึงข้อมูลโดยใช้เวลาในการค้นหาได้รวดเร็วเท่ากันหมดไม่ว่าข้อมูลนั้นจะอยู่ในที่ใดของแผ่น ตามปกติแล้วจะใช้เวลาในการค้นหาเพียง 1 วินาทีเท่านั้น จึงทำให้การค้นหาสะดวกรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำกว่าสื่อประเภทอื่น

**มาตรฐานสากล** แผ่น CD-ROM อยู่ในรูปแบบมาตรฐานที่มีขนาดและลักษณะมาตรฐานเดียวกันหมดจึงทำให้สามารถใช้กับหน่วยขับ CD-ROM หรือเครื่องเล่น CD-ROM ทั่วไปได้เหมือนกัน

**ราคาไม่แพง** จากความนิยมใช้ CD-ROM ในปัจจุบัน จึงทำให้การผลิตแผ่นและเครื่องเล่นจำนวนมากมีต้นทุนที่ต่ำลง แผ่นและเครื่องเล่น CD-ROM ทุกวันนี้จึงมีราคาลดลงมากจนสามารถซื้อหามาใช้กันได้อย่างแพร่หลายทั่วไป

**อายุการใช้งาน** กล่าวกันว่าแผ่น CD-ROM จะมีอายุใช้งานทนทานได้นานตลอดไปชั่วอายุ โดยที่แผ่นไม่ฉีกขาดและไม่มียรอยขีดขูดของหัวเข็ม เนื่องจากใช้แสงเลเซอร์ในการอ่านข้อมูล ถึงแม้จะมีคราบสกปรกจากรอยนิ้วมือหรือฝุ่นละอองก็สามารถล้างทำความสะอาดได้ แต่ก็ยังมีบางคนกล่าวว่าจะมีอายุเพียง 10 – 15 ปีเท่านั้น เนื่องจากความสกปรกและความร้อนขึ้นต่างๆ จะทำลายแผ่นให้เสื่อมสภาพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคงทนของข้อมูล CD-ROM เป็นสื่อที่ไม่กระทบกระเทือนต่อสนามแม่เหล็กจึงทำให้ข้อมูลอยู่คงที่ตลอดไป และที่สำคัญคือ ไม่ติดไวรัสเนื่องจากไม่สามารถเขียนทับได้

**ประหยัด** เมื่อเปรียบเทียบขนาดเนื้อที่การบันทึกข้อมูลระหว่างแผ่น CD-ROM กับแผ่น Floppy Disk แล้ว จะเห็นได้ว่า CD-ROM แผ่นหนึ่งสามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่าแผ่น Floppy Disk หลายร้อยเท่า จึงทำให้ประหยัดเงินในการใช้ CD-ROM เพียงแผ่นเดียวแต่บันทึกข้อมูลได้มากมายกว่า

**ความสะดวก** เนื่องจาก CD-ROM เป็นแผ่นที่มีขนาดเล็ก จึงทำให้ไม่เปลืองเนื้อที่ในการเก็บ สามารถพกพาไปใช้ในที่ต่างๆ ได้โดยสะดวก และส่งต่อไปยังผู้อื่นได้ง่ายโดยทางไปรษณีย์

จากคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า CD-ROM เป็นสื่อที่ได้เปรียบกว่าสื่อประเภทอื่นๆ เป็นอย่างมากทั้งในด้านของลักษณะแผ่น ความทนทาน ความรวดเร็วในการสืบค้นข้อมูล อีกทั้งยังให้ความสะดวกและความประหยัดแก่ผู้ใช้นับประการจึงทำให้ความนิยมใช้เทคโนโลยี CD-ROM ในปัจจุบันทวีมากขึ้นเรื่อยๆ ในวงการต่างๆ ทั่วโลก

#### ลักษณะของแผ่น CD

แผ่น CD มีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกแบนกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว (12 เซนติเมตร = 120 มิลลิเมตร) หนา 1.2 มิลลิเมตร และมีรูกลมตรงกลางเรียกว่า "Hub" ขนาด 15 มิลลิเมตร น้ำหนักประมาณ 14 กรัม

แผ่น CD เป็นแผ่นที่ทำมาเพื่อใช้ได้ตลอดไปจึงต้องทำด้วยวัสดุที่ทนทานและคุณภาพสูง ลักษณะแผ่นจะประกอบด้วยชั้นวัสดุหลายชั้นประกอบติดกัน

ชั้นล่างเป็นชั้นหนาสุดทำด้วยพลาสติก Polycarbonate ซึ่งเป็นพลาสติกชนิดเดียวกับที่ใช้ทำกระจกกันกระสุน

ชั้นที่ 2 เป็นชั้นของการบันทึกซึ่งมีลักษณะเป็นหลุมเล็กๆ เรียกว่า "Pits" หลุมเหล่านี้มีขนาดเล็กมากและมีความลึกประมาณ 1/1000 ของชั้นพลาสติกเท่านั้น

ชั้นที่ 3 ซึ่งอยู่เหนือชั้นของ Pits จะเป็นชั้นบางๆ ของโลหะเคลือบอยู่เรียกว่า Evaporate Reflective Metal Layer โลหะนี้จะทำให้แผ่น CD มีสีเงินสะท้อนแวววาว ส่วนมากแล้วโลหะที่ใช้จะเป็นอลูมิเนียม แต่ผู้ผลิตบางรายจะใช้โลหะผสมจึงทำให้แผ่นออกเป็นสีทองหรืออาจจะเป็นสีทองจริงๆ เคลือบก็ได้ ถึงแม้ว่าชั้นเคลือบนี้จะบางมากแต่ก็หนาพอที่จะสะท้อนแสงเลเซอร์ที่ฉายมาและส่งกลับไปยังหน่วยจับเพื่อให้อ่านข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

ชั้นที่ 4 เป็นชั้นปิดผนึกทำด้วยพลาสติก เพื่อป้องกันรอยขีดข่วนต่างๆ เรียกว่า Plastic Protective Coating

ชั้นบนสุดเป็นชื่อแผ่นหรือข้อความกำกับแผ่น โดยการทำซิลค์สกรีนลงบนชั้นปิดผนึก

นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การบันทึกข้อมูลลงแผ่น CD-ROM

ถ้าจะดูถึงลักษณะทั่วไปภายนอกแล้ว แผ่น CD-ROM จะเหมือนกับแผ่นเพลง CD ทุกประการ เนื่องจาก CD ทั้ง 2 ประเภทนี้ผลิตจากวัสดุชนิดเดียวกัน ด้วยกระบวนการผลิตที่เหมือนกัน แต่สิ่งที่แตกต่างกัน คือ ประเภทของข้อมูลที่บรรจุภายในแผ่น ในขณะที่ข้อมูลในแผ่นเพลง CD จะมีเฉพาะเสียงเพลงเท่านั้น แต่ข้อมูลในแผ่น CD-ROM จะมีทั้งตัวอักษร ภาพถ่าย ภาพกราฟิก เสียงเพลง เสียงพูด หรือภาพวีดิทัศน์ โดยที่ข้อมูลเหล่านี้จะต้องเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัล หรือแปลงเป็นรูปแบบฐานสอง (Binary Format) เสียก่อนจึงจะบันทึกลงแผ่นได้ CD-ROM แผ่นหนึ่งสามารถบรรจุข้อมูลได้มากที่สุดถึง 680 ล้านอักขระ

ตัวอักษร มากที่สุดถึง 680 ล้านอักขระ

ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ บันทึกภาพแบบบีบอัดได้มากที่สุดถึง 74 นาที

เสียง บันทึกเสียงแบบ ADPCM ได้มากที่สุดถึง 18 ชั่วโมง นับตั้งแต่เสียง Beep จนถึงเสียงดนตรี (แต่ถ้าบันทึกตามมาตรฐานแผ่นเพลง CD จะได้เพียง 74 นาที แต่ได้เสียงที่ไพเราะกว่า)

ภาพกราฟิก ในลักษณะภาพแผนภูมิ ภาพวาด ภาพถ่าย ฯลฯ จำนวนพันๆ ภาพ

ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิกเคลื่อนไหวที่ทำจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายพันภาพ

มาตรฐานของแผ่น CD-ROM รู้จักกันในนาม “Yellow Book” ลักษณะเฉพาะของแผ่นชนิดนี้ คือ การบันทึกข้อมูลหลากหลายประเภทนอกเหนือจากเสียงเพลงลงบนแผ่น ข้อมูลใน CD-ROM ถูกบันทึกด้วยแสงเลเซอร์ในลักษณะของหลุมที่เล็กมากจนมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าและขดเรียงเป็นแนวเส้นเล็กบางกว่าเส้นผมมนุษย์ และวนเป็นก้นหอย CD แผ่นหนึ่งจะมีหลุมอยู่ประมาณ 2.8 พันล้านหลุม ถ้านำหลุมที่ขดเป็นเส้นแนวมาเรียงกันจะมีความยาวประมาณ 5 กิโลเมตร การบันทึกข้อมูลลงแผ่น CD-ROM จะเกี่ยวข้องกับโครงสร้างทางกายภาพของแผ่น ได้แก่ การเก็บข้อมูลเป็นไบต์ (Byte) และการจัดไบต์เป็นส่วนวง (Sectors) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของ Yellow Book การบันทึกข้อมูลจะจัดให้ส่วนวงมีขนาด 2,352 ไบต์ เรียกว่า “Block หรือ packet” ซึ่งประกอบด้วย 4 เขตข้อมูล (Fields) ได้แก่ ส่วนเชื่อมโยง (Sync) 12 ไบต์ ส่วนหัว (Header) 4 ไบต์ ส่วนข้อมูล (User Data) 2,048 ไบต์ ส่วนตรวจหาข้อผิดพลาด (Error Detection Code : EDC) 4 ไบต์ ส่วนแก้ไขข้อผิดพลาด (Error Correction Code : ECC) 270 ไบต์ และส่วนว่าง (Gap) 8 ไบต์ “ส่วนเชื่อมโยง” เป็นส่วนเริ่มต้นของส่วนวงและเป็นส่วนที่ปรับจำนวนตัวเลขเมื่อมีการอ่านข้อมูล “ส่วนหัว” จะบรรจุที่อยู่ของส่วนวงและภาวะของไบต์ซึ่งแสดงถึงชนิดของข้อมูลในส่วนวงของเขตข้อมูล “ส่วนข้อมูล” จะเป็นส่วนที่บรรจุข้อมูลจริงๆ ซึ่งจะเป็นตัวอักษร ภาพเสียง ฯลฯ และ “ส่วนตรวจหาและแก้ไขข้อผิดพลาด” เป็นการตรวจหาข้อผิดพลาดและการแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น ซึ่งเป็นขั้นตอนวิธีการที่ซับซ้อน ข้อผิดพลาดที่เกิดบนแผ่น CD-ROM มักเกิดจากการที่แผ่นถูกขูดขีดหรือมีเศษผงติดอยู่บนแผ่นทำให้อ่านข้อมูลไม่ถูกต้องมิใช่เกิดผิดพลาดจากการบันทึก เมื่อบรรจุส่วนนี้ลงในแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้ว จึงทำให้การอ่านข้อมูลแทบจะไม่มีข้อผิดพลาดเลยถึงแม้แผ่นจะมีรอยขีดขีดหรือถูกทำลายเพียงใดก็ตาม

### รูปแบบมาตรฐาน : High Sierra และ ISO 9660

ในเดือนพฤศจิกายน 1985 กลุ่มนักวิจัยและผู้นำในการผลิต CD-ROM ได้มีการประชุมปรึกษาหารือกันที่โรงแรม High Sierra เมือง Lake Tahoe รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา การพัฒนามาตรฐานของ CD-ROM ผลของการประชุมร่วมมือกันครั้งนี้เรียกกันว่าเป็นการสร้างมาตรฐาน High Sierra แลต่อมาในปี ค.ศ. 1988 องค์กรมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Standards Organization) ได้นำมาตรฐานนี้มาใช้โดยเรียกว่า "ISO 9660" มาตรฐานนี้ให้การรับรองว่าแผ่น CD-ROM ที่ผลิตออกมาจะสามารถใช้กับหน่วยขับหรือเครื่องเล่น CD-ROM ทุกเครื่องและทุกยี่ห้อได้เหมือนกันหมด ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบของ CD-ROM ที่เหนือกว่า Worm และ Magneto - Optical Technology ที่ถึงแม้จะใช้เทคโนโลยีแสงเลเซอร์เช่นเดียวกันแต่ก็ยังไม่เป็นมาตรฐานสากล

มาตรฐาน ISO 9660 เพื่อบันทึกข้อมูลบนแผ่น CD-ROM ทำให้แผ่น CD-ROM ที่ผลิตขึ้นสามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM PC, IBM Compatibles, Macintosh และ Unix ได้ อย่างไรก็ตาม ยังมีมาตรฐานอื่นๆ อีกสำหรับแผ่น CD-ROM ที่ระบุไว้ว่าใช้เฉพาะกับเครื่องระบบ Macintosh และ Unix หรือที่เจาะจงว่าใช้กับ CDTV, CD-I, Photo-CD และ CD-ROM XA ซึ่งไม่สามารถใช้ร่วมกันได้

### การอ่านข้อมูลบนแผ่น CD-ROM

ข้อมูลที่บันทึกบนแผ่น CD-ROM จะอยู่ในด้านล่างของแผ่น เมื่อนำแผ่น CD-ROM หรือแผ่นเพลง CD มาใส่ในหน่วยขับจึงต้องใส่ด้านที่มีป้ายฉลากแผ่นหงายขึ้นด้านบน หลังจากใช้คำสั่งให้มีการอ่านข้อมูลแล้วหน่วยขับจะมีการทำงานตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- A มอเตอร์ของหน่วยขับจะหมุนแผ่น CD ที่อยู่บนแกนหมุน
- B ในขณะเดียวกัน เลื่อนซึ่งบรรจุหัวอ่านแสงของหน่วยขับจะเคลื่อนไปเล็งตรงร่องบนแผ่น
- C หัวอ่านแสงจะยิงแสงจากที่รวมแสงเลเซอร์ผ่านชุดเลนส์ไปยังแผ่น CD
- D ข้อมูลบนแผ่น CD จะเกิดจากหลุมที่อยู่บนแผ่น
- E Photosensitive Detector ในหัวอ่านแสงจะวัดความเข้มของแสงที่สะท้อนออกมา แสงสะท้อนเหล่านี้จะมีความหนาแน่นแตกต่างกันเมื่อตกไปกระทบ "หลุม" (pits) และ "พื้น" (land)

เหล่านั้น ถ้าแสงตกกระทบที่หลุมจะมีแสงสะท้อนที่กระจายและทำให้สัญญาณอ่อน แต่ถ้าแสงตกกระทบที่พื้นจะสะท้อนกลับไปในทิศทางเดิมในสภาพเดิม และมีความเข้มของแสงมากกว่าที่ตกบนหลุม แสงสะท้อนที่มีความอ่อนหรือเข้มนี้จะแกว่งไปมาสลับกัน เมื่อหัวอ่านแสงอ่านความเปลี่ยนแปลงที่หลุมจะแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลในรูปของ 1 แต่ถ้าอ่านที่พื้นจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นและแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลในรูปของ 0 เครื่องคอมพิวเตอร์จะแปล 1 และ 0 เหล่านี้ให้เป็นข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลของเสียง ตัวอักษร หรือภาพปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ โดยก่อนที่จะมีการแปลงข้อมูลนั้นจะต้องผ่านกระบวนการตรวจหาและแก้ไขข้อผิดพลาดเสียก่อนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องแน่นอน

### การผลิต CD-ROM

ในระยะเวลาที่เริ่มมีการนำเทคโนโลยี CD-ROM เข้ามาใช้ นั้น คนส่วนมากจะคิดว่าการผลิตแผ่น CD-ROM คงจะเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน ใช้เวลานาน และมีราคาแพง ความคิดเหล่านั้นเริ่มเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่ทำให้ทุกสิ่งทุกอย่างสามารถทำได้โดยสะดวกสบายและง่ายขึ้น ถ้าเรามีข้อมูลที่ต้องการจะบันทึกลงบนแผ่น CD-ROM เพื่อเก็บไว้ใช้งาน และแจกจ่ายเป็นจำนวนมากก็สามารถส่งข้อมูลเหล่านั้นไปยังบริษัทหรือโรงงานที่ผลิตแผ่น CD เพื่อบันทึกข้อมูลลงแผ่นได้ ซึ่งขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนถึงการบันทึกลงแผ่นมิได้ซับซ้อนยุ่งยากอย่างที่คิดเลยแม้แต่น้อย และใช้เวลาในการผลิตไม่นานเท่าใดนัก

### เหตุใดจึงต้องผลิต CD-ROM

ด้วยความสามารถในการบันทึกข้อมูลในระบบดิจิทัล ได้อย่างมากมายมหาศาล ด้วยราคาของหน่วยจัดที่ไม่สูงจนเกินไปนัก และด้วยความเป็นมาตรฐานสากลของตัวสื่อ จึงรวมกันทำให้ CD-ROM เป็นวิธีการที่นิยมใช้เพื่อการบันทึกและเผยแพร่ข้อมูลจำนวนมากในราคาต้นทุนที่ต่ำ

ในกรณีที่หน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งมีข้อมูลจำนวนมากที่จะต้องพิมพ์ และแจกจ่ายออกไป เช่น คู่มือที่คู่มือการทำงานซึ่งมีทั้งตัวอักษรและภาพกราฟิครวมอยู่ด้วยกันในเล่ม ถ้ามีการจัดทำคู่มือขึ้นโดยบันทึกข้อมูลลงบนแผ่น CD-ROM ก็สามารถเพิ่มเสียงและภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์เข้าไปได้ด้วยเพื่ออธิบายขั้นตอนที่ยุ่งยากซับซ้อนในการทำงานให้ผู้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น เนื้อหาใน CD-ROM ได้มีการจัดทำครรชนไว้เรียบร้อยแล้ว จึงทำให้สามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการได้โดยรวดเร็ว คู่มือนี้สามารถใช้ร่วมกันในรูปแบบของเครือข่ายได้ด้วย และเพราะว่าไม่มีใครนึกหรือทำลายเนื้อหาในคู่มือได้จึงทำให้คู่มือนี้ยังคงทนตลอดไป หรือถ้าต้องการจะพิมพ์เนื้อหาบางตอนออกมาก็สามารถใช้เครื่องพิมพ์พิมพ์ลงบนกระดาษได้เช่นกัน ที่สำคัญอีกประการคือ การผลิตและแจกจ่ายแผ่น CD-ROM จะมีราคาต่ำกว่าการพิมพ์หนังสือคู่มือจำนวนมากอย่างแน่นอน

ด้วยความนิยมใช้สื่อประสมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันนี้ จึงเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้มีการผลิต CD-ROM กันมากขึ้น เนื่องจากเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ชนิดหนึ่งที่บรรจุอยู่ในหีบห่อขนาดเล็ก กระดาษที่สามารรถเสนอข้อมูลด้วยเสียงและภาพร่วมกับตัวอักษรเหมาะสำหรับงานทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นทางด้านการศึกษา บันเทิง หรือธุรกิจ CD-ROM เป็นสื่อที่รวมถึงต่างๆ นี้เข้าด้วยกันโดยไม่มีสื่อพิมพ์อื่นเทียบได้ในขณะนี้

### กระบวนการผลิตแผ่น CD-ROM

ถึงแม้การผลิตแผ่น CD-ROM ในปัจจุบันจะดูเหมือนผลิตกันง่ายๆ ก็ตาม แต่ก็มีการบวนการผลิตตามขั้นตอนต่างๆ พอสมควร และที่สำคัญคือ ขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการจะต้องใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์พิเศษ รวมถึงผู้ชำนาญการพิเศษที่มีอยู่จำนวนจำกัด ขั้นตอนของการผลิตสามารถลำดับ โดยสรุปได้ดังนี้

1. **เก็บรวบรวมข้อมูล** ข้อมูลดิบที่จะนำมาบันทึกลงแผ่น CD-ROM เป็นได้ทั้งข้อมูลที่เขียนบนกระดาษ ภาพสไลด์ ภาพกราฟิกที่เป็นภาพนิ่งและเคลื่อนไหว และภาพวิดิทัศน์
2. **การแปลงข้อมูลและทำคอร์ด** เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วต้องบันทึกข้อมูลนั้นลงในคอมพิวเตอร์ เพื่อแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ ซึ่งรวมถึงการทำคอร์ดข้อมูลเหล่านั้นด้วยเพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว การทำในขั้นนี้ต้องอาศัยโปรแกรมควบคุมระบบรูปแบบต่างๆ เพื่อให้กระบวนการทำคอร์ดและการออกแบบการสืบค้นข้อมูลเป็นไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนนี้เราจะทำเองหรือจะนำข้อมูลดิบส่งให้ทางบริษัทผู้ผลิตดำเนินการก็ได้
3. **ก่อนทำแผ่นหลัก (Premastering) และทำแผ่นหลัก (Mastering)** หลังจากแปลงข้อมูลแล้ว จะต้องจัดข้อมูลนั้นเป็นรูปแบบของมาตรฐานสากล ISO 9660 หรือมาตรฐานอื่นๆ ตามต้องการ เรียกว่า เป็นกระบวนการก่อนทำแผ่นหลักโดยใช้โปรแกรมควบคุมระบบเพื่อแปลงไฟล์ข้อมูลต่างๆ ให้เป็นไฟล์ขนาดใหญ่เพียงไฟล์เดียวในการบันทึกลงแผ่น CD-ROM และทำแผ่นทดลองก่อนทำแผ่นหลัก ต่อจากนั้นข้อมูลจะถูกบันทึกด้วยแสงเลเซอร์ในลักษณะ “หลุม” ลงบนแผ่นหลักที่ทำด้วยแก้ว
4. **แผ่นกดและการสำเนาแผ่น** หลังจากทำแผ่นหลักได้ถูกตรวจสอบจนเป็นที่พอใจแล้ว จะถึงกระบวนการทำแผ่นกด (Stamper) จากแผ่นหลักนั้น เพื่อใช้เป็นแผ่นในการทำแผ่นสำเนาต่อไป แผ่น CD-ROM ที่ทำออกมาจากแผ่นกดจะได้รับการตรวจสอบว่ามีคุณภาพถูกต้องตามที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นจึงนำแผ่นสำเนาเหล่านี้ไปติดฉลากชื่อเรื่องด้วยวิธีทำซิลค์สกรีนต่อไป
5. **การบรรจุแผ่น** ขั้นตอนสุดท้าย คือ การบรรจุแผ่น CD-ROM ที่ผลิตออกมาในที่เก็บซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น บรรจุในกล่องเรียกว่า CD Muffin ของพลาสติก หรือกล่อง Caddy แล้ว แต่ความต้องการของผู้สั่งทำ

### 2.6.2 ข้อมูลบนแผ่น CD-ROM

เทคโนโลยี CD-ROM ก็เป็นเช่นเดียวกับเทคโนโลยีอื่นๆ ไป ที่ยังคงมีข้อจำกัดอยู่ในตัวเอง เหตุที่ CD-ROM มิได้มีการผลิตขึ้นมาเพื่อให้ทดแทนการใช้หน่วยขับ Hard Disk แต่การใช้เพื่อเพิ่มพูนสมรรถนะของการใช้เทคโนโลยีระดับสูง ดังนั้น จึงมีข้อมูลบางประเภทที่ไม่เหมาะในการบันทึกลงบน CD-ROM ข้อจำกัดที่สำคัญที่สุดของการใช้ CD-ROM คือ อัตราความเร็ว การเข้าถึงข้อมูลของ CD-ROM ไม่เร็ว – และจะไม่วันเร็วเท่ากับอัตราความเร็วของหน่วยขับ Hard Disk ไป ได้เลย ทั้งนี้เพราะขึ้นอยู่กับการจัดเรียงข้อมูลบนแผ่นและวิธีการค้นหาข้อมูล นอกจากนี้เมื่อข้อมูลถูกบันทึกมาจากโรงงานแล้วจะ ไม่มีวันเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยใหม่ได้ นอกเสียจากการผลิตแผ่นและบันทึกข้อมูลใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.2.1 ข้อมูลที่เหมาะสม

การที่จะดูว่าข้อมูลประเภทใดจะเป็นข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับบันทึกลงบน CD-ROM สามารถพิจารณาได้ดังนี้

ข้อมูลที่ไม่ต้องการการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเลย เช่น เรื่องราวของสัตว์ชนิดต่างๆ เรื่องทางประวัติศาสตร์ ภาพวาด แบบตัวอักษร เหล่านี้เป็นต้น แต่ถ้าเป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงทุกวัน เช่น ข้อมูลราคาหุ้น อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา พยากรณ์อากาศ ฯลฯ ไม่สมควรจะบันทึกลง CD-ROM อย่างยิ่ง เพราะข้อมูลเหล่านั้นควรจะส่งผ่านทางฐานข้อมูลแบบเชื่อมต่อตรงในลักษณะ On-Line Service มากกว่า

ข้อมูลที่เป็นงานทางวรรณคดี เช่น บทประพันธ์ของเชคสเปียร์ กวีนิพนธ์ต่างๆ งานเพลงของคีตกวี เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้สามารถแสดงได้ทั้งตัวอักษร ภาพและเสียง เพื่อให้ความเพลิดเพลินในการอ่านผนวกกับความไพเราะในเสียงดนตรี หรือเสียงประกอบเรื่องราวไปด้วยในขณะเดียวกัน แต่ถ้าเป็นเรื่องนวนิยายธรรมดาที่ใช้อ่านไปเรื่อยๆ แต่เพียงอย่างเดียวย่อมไม่เหมาะที่จะบันทึกลง CD-ROM

สิ่งพิมพ์ที่ออกเป็นรายเดือน สามารถบันทึกลง CD-ROM เพื่อส่งไปยังสมาชิกได้แทนที่จะจัดพิมพ์เป็นเล่ม ตัวอย่างเช่น Nautilus ของสหรัฐอเมริกา ผู้อ่านจะอ่านเนื้อหาได้เหมือนการอ่านนิตยสารธรรมดาโดยมีสารบัญเรื่องประเภทต่างๆ ให้เลือก เรื่องราวต่างๆ จะมีภาพหรือบางครั้งจะมีเสียงประกอบเรื่องด้วยให้ความเพลิดเพลินกว่าการอ่านนิตยสารที่เป็นสิ่งพิมพ์ เรื่องราวข้อมูลความจริงเพื่อใช้อ้างอิง เช่น ภาพอวัยวะภายในของร่างกายเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวในการทำงาน หรือสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติต่างๆ เป็นต้น

การเก็บบันทึกสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือพิมพ์และนิตยสารต่างๆ ลงบน CD-ROM เพื่อประหยัดเนื้อที่ในการเก็บรักษา เพราะข้อความของหนังสือพิมพ์ใน 1 ปี (ไม่รวมโฆษณา) สามารถบรรจุลง CD-ROM เพียง 1 แผ่นเท่านั้น

ข้อมูลจำนวนมากๆ ที่เก็บรวบรวมไว้เพื่อการค้นคว้า อาทิเช่น สารานุกรม ภาพและเรื่องราวต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอดีต เช่น Man of the Year เป็นต้น

ชุดโปรแกรมสำเร็จ (Software Package) เพื่อการใช้งานที่ต้องใช้บันทึกในแผ่น Floppy Disk จำนวนหลายแผ่น เช่น Windows, Microsoft Works, CorelDraw สามารถบันทึกลงแผ่น CD-ROM ได้เพื่อป้องกันไวรัสและความพลั้งเผลอในการลบข้อมูล

การบันทึกภาพในลักษณะ Photo CD เพื่อการเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลานานกว่าการเก็บฟิล์ม เพื่อป้องกันฝุ่นละออง การฉีกขาด และการสูญหายของฟิล์ม

### 2.6.2.2 ประเภทของข้อมูลบน CD-ROM

CD-ROM ในปัจจุบันมีการบันทึกข้อมูลทุกประเภทลงบนแผ่นเพื่อการใช้งานในลักษณะ “สื่อประสม” (Multimedia) หรือจะเรียกว่าในลักษณะ “รูปแบบประสม” (Multiformat) อาจจะเหมาะสมหรือไม่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่า ข้อมูลบางประเภทอาจจะมีอยู่เพียงลำพังหรือจะรวมอยู่กับข้อมูลประเภทอื่นๆ ก็ได้ประเภทต่างๆ ของข้อมูลมีดังนี้

#### ตัวอักษร (Text)

ข้อมูลในลักษณะตัวอักษรเป็นประเภทของข้อมูลพื้นฐานที่นิยมบันทึกลง CD-ROM ข้อมูลเหล่านี้ จะอยู่ในลักษณะรหัส ASCII หรือเป็นรูปแบบข้อมูลที่ทำกรเปลี่ยนเป็นรหัส ASCII แล้วข้อมูลเหล่านี้จะได้รับการจัดสรรขึ้นโดยใช้โปรแกรมด้านการจัดสรรขึ้นโดยเฉพาะ และเมื่อมีการค้นหาคำหรือข้อความก็จะมีโปรแกรมเฉพาะเพื่อการค้นหาเช่นกัน จึงทำให้การค้นหาข้อมูลเป็นไปด้วยความเร็วมากซึ่งตามปกติแล้วจะใช้เวลาไม่เกิน 1 วินาทีในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ

ข้อมูลตัวอักษรที่บันทึกลง CD-ROM นอกจากจะเป็นเรื่องราวต่างๆ แล้ว ยังสามารถบันทึกเป็น "เขตข้อมูล" (Fielded Data) แยกกันได้ด้วย ตัวอย่างของข้อมูลในลักษณะนี้ ได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ ของแต่ละบุคคล เขตข้อมูลรวมกันชุดหนึ่งเรียกว่า "Record" การบันทึกข้อมูลในลักษณะนี้ลงบน CD-ROM จะทำให้การค้นหาฐานข้อมูลเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

#### เสียง (Sound)

เสียงที่บันทึกลง CD-ROM มีอยู่มากมายหลายประเภท CD-ROM บางแผ่นจะบันทึกเสียงหลายประเภทรวมอยู่ในแผ่นเดียวกันเรียกว่า "Mixed-Mode Disc" แต่บางแผ่นจะบันทึกเฉพาะเสียงพูดหรือบันทึกเสียงเพลงในลักษณะแผ่นเพลง CD เพื่อให้เข้าใจในการบันทึกเสียงลงบนแผ่น CD-ROM จึงจะขออธิบายถึงกระบวนการบันทึกเสียงลงแผ่นเพลง CD ร่วมไปด้วย

การบันทึกเสียงลงแผ่นเพลง CD เป็นการใช้สัญญาณดิจิทัลในการบันทึกโดยมีการเก็บตัวอย่าง (Sampling) คลื่นเสียงในขณะที่ด้วย อัตราในการเก็บตัวอย่างอยู่ที่ 44.1 กิโลเฮิรตซ์ หมายความว่ามีการเก็บตัวอย่าง 44,100 ตัวอย่างใน 1 วินาที แต่ละตัวอย่างจะบรรจุข้อมูล 16 บิต และจะมีค่าที่เป็นไปได้อยู่ 16,384 ค่า ค่าที่ใกล้เคียงเสียงที่สุดจะถูกกำหนดให้เป็นตัวอย่างเสียงแต่ละตัวอย่างเสียงจะถูกบันทึกเป็นชุดของเลขฐานสอง คือ 0 และ 1 ตัวเลขเหล่านี้ ก็คือ "หลุม" เช่นเดียวกับข้อมูลที่บันทึกบนแผ่น CD-ROM นั่นเอง

#### ภาพกราฟิก (Graphic)

ภาพกราฟิกที่บันทึกลงบนแผ่น CD-ROM เป็นได้ทั้งภาพถ่ายและภาพวาดลายเส้นที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่ทำจากโปรแกรมต่างๆ ซึ่งบันทึกอยู่ในสารบบย่อยแยกต่างหากจากแฟ้มข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหรือเสียง รูปแบบของภาพที่บันทึกลง CD-ROM จะมีอยู่มากมายหลายรูปแบบแต่ที่ใช้นั้นมาก ได้แก่ PCX (Microsoft Paintbrush), TIFF (Tagged Image File Format), GIF (CompuServe Graphics Interchange Format), BMP (Bitmapped Graphics) และ DIB (Device Independent Bitmap)

#### วีดิทัศน์ (Video)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อก่อนนี้ การจะบันทึกภาพเคลื่อนไหวแบบวิดีโอที่บันทึกบน CD-ROM ให้ได้คุณภาพดีนั้นเป็นเรื่องยากพอสมควร และแม้การที่จะเล่นให้ได้ภาพที่มีคุณภาพแค่พอใช้ได้ก็ยังคงต้องการอุปกรณ์พิเศษร่วมด้วย แต่มาในสมัยปัจจุบันนี้ ด้วยการที่ Microsoft's Video for Windows จึงทำให้เราสามารถเล่นภาพวิดีโอที่บันทึกได้ด้วยการใช้เพียงซอฟต์แวร์เท่านั้น ปัญหาอย่างหนึ่งของการบันทึกภาพวิดีโอที่บันทึกบน CD-ROM คือ ต้องใช้เนื้อที่ในการบรรจุมากมายมหาศาลและอัตราการแสดงผลก็ค่อนข้างช้า การบันทึกภาพวิดีโอที่เล่นในเวลา 1 วินาทีต้องใช้เนื้อที่บรรจุข้อมูลถึง 22 – 27 เมกกะไบต์ทีเดียว จึงทำให้ CD-ROM แผ่นหนึ่งที่มีความจุ 680 เมกกะไบต์สามารถบรรจุภาพวิดีโอได้เพียง 30 วินาทีเท่านั้น อัตราปกติของการแสดงผลจากแผ่น CD คือ ประมาณ 150 กิโลไบต์ต่อวินาที ดังนั้นจึงจะใช้เวลากว่า 1 ชั่วโมงในการเล่นวิดีโอที่บันทึกภาพ 30 วินาทีนั้นได้หมด ด้วยเหตุนี้จึงต้องแก้ปัญหาด้วยการบีบอัดข้อมูลภาพวิดีโอเหล่านั้นในมาตราส่วน 100 : 1 เพื่อการบันทึกลง CD-ROM และในขณะนี้มีการใช้ MPEG 1 เพื่อบีบอัดภาพวิดีโอได้มากถึง 200 : 1 ทีเดียว

### 2.6.2.3 เรื่องราวบน CD-ROM

CD-ROM ในปัจจุบันบรรจุเรื่องราวไว้ทุกประเภทเพื่อสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ทุกเพศทุกวัยและทุกระดับ โดยสามารถหาซื้อได้จากร้านขายคอมพิวเตอร์และร้านหนังสือทั่วไปที่จะจัดแผนกขายแผ่น CD-ROM ไว้โดยเฉพาะ ทั้งนี้เนื่องจาก CD-ROM เป็นเสมือนสิ่งพิมพ์ประเภทหนึ่งที่บรรจุเนื้อหาสาระไว้เช่นเดียวกับสิ่งพิมพ์เพียงแต่เพิ่มความสามารถทางภาพและเสียงเข้าไปในสื่อชนิดนี้ด้วย นอกจากจะซื้อตามสถานที่ดังกล่าวแล้ว ผู้ผลิต CD-ROM มักจะมีแผ่น CD-ROM เรื่องต่างๆ หลายแผ่นมาใส่รวมกันมาให้อยู่ในลักษณะเรียกว่า "Bundle" คือ ซื้อเครื่องพร้อมเกมแผ่น เพื่อให้สามารถใช้ได้ทันทีเมื่อซื้อเครื่องไปแล้ว

เรื่องราวต่างๆ ที่บันทึกลงแผ่น CD-ROM มีอยู่ด้วยกันมากมายหลายประเภทหลายร้อยหลายพันเรื่อง CD-ROM ในปัจจุบันกลายมาเป็นสื่อสำคัญที่ใช้ทางด้านการศึกษาในทุกระดับชั้นแล้วรวมถึงงานอาชีพต่างๆ ก็สามารถนำ CD-ROM เป็นฐานข้อมูลและเครื่องมือในการฝึกอบรมเพื่อความเชี่ยวชาญในแต่ละด้านได้เป็นอย่างดี เราจะค้นหาเรื่องต่างๆ บนแผ่น CD-ROM ได้จากแผ่นที่ผู้ผลิตเครื่องมักจะมีเกมมาให้ เช่น "CD-ROMs in Print", "The CD-ROM Directory", และ "The CD-ROM of CD-ROMs" เพื่อเป็นแนวทางให้ทราบว่าในเรื่องที่น่าสนใจอะไรบ้างและจะสั่งซื้อได้ที่ไหนในราคาเท่าใด เรื่องราวบนแผ่น CD-ROM แบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

ศิลปะ คีตกวี และภาษา เป็นเรื่องราวของศิลปะ ประวัติศาสตร์นักแต่งเพลง และการเรียนภาษาต่างๆ เสนอในลักษณะภาพและเสียงประกอบ

โปรแกรม Software โปรแกรมต่างๆ เช่น โปรแกรมเสนอผลงาน (Presentation Programs) โปรแกรมวาดภาพ เช่น CorelDraw โปรแกรม Windows และโปรแกรมประมวลผลคำ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องของเด็ก นิทานและเรื่องที่ทำให้ความรู้ประกอบความบันเทิงเพื่อให้เด็กเรียนด้วยตนเอง

**ฐานข้อมูล** บทคัดย่อหรือเรื่องราวที่ใช้เพื่อการค้นหาและอ้างอิง

**การศึกษา** เรื่องราวที่ใช้ประกอบการเรียนในวิชาต่างๆ ที่สอนในโรงเรียน

**Media Clip Art** แหล่งรวบรวมภาพถ่าย ภาพกราฟิกที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ เสียงนาฬิกา เพลง เพื่อใช้ในการเสนอผลงาน ใช้ในสื่อประสม และเพื่อความเพลิดเพลิน

**ความบันเทิง** จะเป็นลักษณะของภาพยนตร์และสารบันเทิงรูปแบบต่างๆ

**เกม** เกมสำหรับเด็กและผู้ใหญ่

**Electronic Books** เรื่องราวต่างๆ วรรณคดีหรือเรื่องประเภทคลาสสิกที่นำมาวาดภาพประกอบและใส่เสียงประกอบเพื่อความเพลิดเพลินของผู้อ่าน

**งานอดิเรก** เรื่องราวเกี่ยวกับการสะสม งานฝีมือ กีฬา หรือสิ่งที่ทำในยามว่าง

**ครอบครัว** เรื่องราวที่ใช้ในครอบครัว เช่น คำรักกับข้าว แนะนำสถานที่เที่ยวเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ แผนที่ สารานุกรม ฯลฯ

**ธุรกิจ** ข้อมูลทางด้านธุรกิจ รายชื่อผู้ใช้โทรศัพท์ ฯลฯ

**ประวัติศาสตร์** เรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ที่ผ่านมาของโลกหรือของแต่ละประเทศ

**ธรรมชาติวิทยา** เรื่องนำรู้ทางธรรมชาติ ภูมิประเทศ ชีวิตสัตว์ ฯลฯ

**นิตยสาร** เรื่องราวและบทความที่บันทึกลงแผ่น CD-ROM พร้อมภาพและเสียง

**ฝึกอบรม** เรื่องราวพิเศษเฉพาะด้านในแต่ละแขนงความรู้

**Shareware** แหล่งรวบรวม Software โปรแกรมและเรื่องราวต่างๆ ที่เสนอเป็นตัวอย่างสั้นๆ เพื่อให้ผู้ที่สนใจทดลองใช้และสั่งซื้อได้

#### 2.6.2.4 Compact Disc - Recordable

แผ่น CD ที่ให้ผู้ใช้บันทึกข้อมูลลงบนแผ่นได้ด้วยตนเองมีชื่อเรียกว่า “CD-R” (Compact Disc-Recordable) หรือเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า “CD-WO” (Compact Disc-Write Once) โดยจัดอยู่ในมาตรฐาน Orange Book แต่เดิม CD-R ได้รับความนิยมใช้จากหน่วยงานต่างๆ ในลักษณะของการทำแผ่นต้นฉบับเพื่อเป็นแผ่นทดลองก่อนที่จะส่งไปทำแผ่นหลักในบริษัทหรือโรงงานผู้ผลิต CD-ROM เพื่อผลิตแผ่น CD-ROM ออกมาเป็นจำนวนมาก แต่ในปัจจุบันนี้ความนิยมใช้ CD-R เปลี่ยนไปในรูปแบบของการบันทึกข้อมูลเพื่อเก็บเป็นเอกสารสำคัญ เก็บข้อมูลสำรองและเป็นสื่อที่ใช้แทนกระดาษ ม้วนเทป ไมโครฟิช และเก็บข้อมูลในระบบ On-line ที่จริงแล้วแผ่น CD-R เมื่อบันทึกข้อมูลแล้วจัดว่าเป็น CD-ROM เช่นเดียวกันเนื่องจากอ่านได้หลายครั้ง เพียงแต่เพิ่มลักษณะพิเศษในการที่ให้ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลลงแผ่นด้วยตนเองได้เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.2.5 Orange Book

ในปี ค.ศ. 1990 บริษัท Sony และ Philips ได้ประกาศมาตรฐาน Orange Book ออกมาโดยจำกัดวงของมาตรฐานนี้เพียงแค่วัสดุที่บันทึกได้เท่านั้น มาตรฐานนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน (Part) คือ ส่วนที่ 1 (Part I) กล่าวถึง CD-MO (Compact Disc – Magneto Optical) ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับ CD-ROM ทางด้านเทคนิค แต่เป็นสื่อที่เพิ่มความสามารถในการบันทึกข้อมูลได้หลายครั้งเป็นสิ่งสำคัญ CD-MO มีความคล้ายคลึงกับทั้งหน่วยขับ CD-ROM และ Hard Disk โดยการเป็นแผ่นที่ใช้แสงเลเซอร์ในการบันทึกและอ่านข้อมูล แต่ในขณะที่เดียวกันก็สามารถบันทึกข้อมูลได้หลายครั้งเช่นเดียวกับ Hard Disk

ส่วนที่ 2 (Part II) ครอบคลุมถึง CD-R (Compact Disc – Recordable) หรือเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า “CD-WO” (Compact Disc – Write Once) โดยเฉพาะ ซึ่งจำกัดเพียงวัสดุเท่านั้น โดยไม่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์หรือหน่วยขับที่ใช้ในการบันทึกหรืออ่านข้อมูลแต่อย่างใด

#### แผ่น CD-R

แผ่น CD-R เป็นแผ่นที่บันทึกได้หลายครั้งและนำมาอ่านได้หลายครั้งเช่นเดียวกัน ซึ่งจะแตกต่างกับแผ่น CD-ROM ทั่วไปที่บันทึกได้เพียงครั้งเดียวแต่อ่านได้หลายครั้ง นอกจากนี้ แผ่น CD-R จะมีลักษณะทางกายภาพภายนอกที่ต่างจากแผ่น CD-ROM ตรงที่แผ่น CD-ROM จะมีสีออกเป็นสีเงินแวววาวบนด้านที่มีการบันทึกข้อมูลและมีป้ายฉลากชื่อแผ่นอยู่อีกด้านหนึ่ง แต่แผ่น CD-R จะมีสีเขียวบนด้านที่บันทึกข้อมูลและมีสีทองในด้านตรงข้าม สีเขียวนี้ทำจากสารย้อมพิเศษที่มีความไวต่อแสงเลเซอร์ ส่วนชั้นสีทองนั้นจะทำด้วยทองจริงซึ่งสามารถสะท้อนแสงได้ดีกว่าอลูมิเนียมเมื่อมีการอ่านข้อมูล แผ่น CD-R จะแบ่งได้เป็น 4 สถานะ คือ

แผ่นเปล่าที่ไม่มีการบันทึก

บันทึกไม่เต็มแผ่นและจะไม่บันทึกต่ออีกเป็นการสิ้นสุดการบันทึกในแผ่นนั้นแล้ว

บันทึกเต็มแผ่นหมดในคราวเดียวกันเรียกว่า “Finalized” หรือ “Fixed” Disc

บันทึกหลายครั้งจนเต็มแผ่น

### 2.6.2.6 การบันทึกข้อมูลลงแผ่น CD-R และการอ่านข้อมูล

หน่วยขับ CD-R ต้องใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับหน่วยขับ CD-ROM แต่หน่วยขับ CD-R จะมีความแตกต่างจากหน่วยขับ CD-ROM ทั้งในด้านอุปกรณ์ของหน่วยขับและการที่ใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ หน่วยขับ CD-R จะเป็นเครื่องอยู่ภายนอกเครื่องคอมพิวเตอร์จึงไม่เหมือนกับหน่วยขับ CD-ROM ที่สามารถติดตั้งภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ นอกจากนี้ภายในหน่วยขับยังต้องมีโปรแกรมควบคุมระบบและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เป็นเอกเทศด้วยเพื่อให้การบันทึกข้อมูลเป็นไปได้ด้วยความถูกต้องแน่นอนที่สุด แสงเลเซอร์ที่อยู่ในหน่วยขับ CD-R จะมีพลังมากกว่าและได้รับการออกแบบให้แตกต่างจากแสงเลเซอร์ในหน่วยขับ CD-ROM เนื่องจากแสงนี้ต้องสามารถเจาะเขาแผ่นให้เป็นหลุมได้มิใช่เพื่อใช้อ่านข้อมูลแต่เพียงอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกข้อมูลลงแผ่นเปล่า CD-R ต้องใช้โปรแกรมควบคุมระบบที่ติดตั้งอยู่ในหน่วยขับ CD-R ร่วมด้วย เมื่อโปรแกรมบรรจุข้อมูลลงในหน่วยขับแล้ว แสงเลเซอร์ภายในเครื่องจะส่งสัญญาณแสงไปยังใช้แผ่นในรูปแบบของการเข้ารหัสข้อมูล เมื่อแสงเลเซอร์ผ่านชั้นของพลาสติกใสไปสู่ชั้นสีเขียว แสงเลเซอร์จะเซาะชั้นนี้ให้เป็นร่องในลักษณะ “หลุม” เช่นเดียวกับแผ่น CD-ROM ธรรมดาทั่วไป เราสามารถบันทึกข้อมูลลงบนแผ่น CD-R ให้หมดเพียงครั้งเดียวก็ได้โดยเรียกวิธีการนี้ว่า “Track-at-Once” หรือจะบันทึกเพียงบางส่วนก่อนแล้วมาบันทึกในครั้งต่อไปอีกหลายครั้งจนเต็มแผ่นก็ได้เช่นกัน ซึ่งเป็นวิธีการที่เรียกว่า “Multisession”

แผ่น CD-R เป็นแผ่นที่สามารถใช้บันทึกได้ตั้งแต่ 1 ครั้ง จนถึงมากที่สุด 99 ครั้ง (ซึ่งเท่ากับจำนวนสูงสุดของร่องในแผ่น CD) โดยการบันทึกข้อมูลใหม่ต่อจากข้อมูลเก่าไปเรื่อยๆ จนเต็มแผ่น แต่เราไม่อาจลบหรือบันทึกข้อความใหม่ที่บนข้อความเดิมที่บันทึกไปแล้วได้ หน่วยขับในลักษณะ Multisession ซึ่งได้แก่ เครื่องเล่น CD-I และเครื่องเล่น CD-ROM XA จะอ่านแผ่นที่บันทึกข้อมูลไว้เพียงบางส่วนได้ในลักษณะการเข้าถึงโดยสุ่ม (Random Access) เช่นเดียวกับการอ่านข้อมูลจากแผ่น CD-ROM ธรรมดา ในขณะที่หน่วยขับธรรมดาจะอ่านแผ่นประเภทนี้ไม่ได้

### 2.6.3 อนาคตของเทคโนโลยี CD-ROM

นับว่าเป็นเรื่องยากเลยที่จะคาดการณ์อนาคตของเทคโนโลยี CD-ROM ว่าจะเป็นอย่างไรมากไปกว่า CD-ROM เริ่มมีขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1984 ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่หวังผลทางธุรกิจการค้า และในปี ค.ศ. 1988 รูปแบบของไฟล์ก็ได้กลายเป็นมาตรฐานระหว่างประเทศภายใต้ ISO 9660 การยอมรับอย่างเป็นทางการในระดับระหว่างประเทศนี้ทำให้ CD-ROM อยู่เหนือชั้นกว่า Laser Disc และ Floppy Disk ที่ยังคงแสวงหาความเป็นระดับสากลอยู่ ในช่วงปี ค.ศ. 1988 – 1993 นับเป็นระยะที่ CD-ROM เริ่มแพร่หลาย จนมาถึงปัจจุบันนับว่า CD-ROM เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ บริษัทต่างๆ มีการแข่งขันกันในการผลิตซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เครื่องเล่นในรูปแบบแปลกใหม่ออกมาสู่ตลาดอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้อาณาเขตของ CD-ROM ก้าวไปข้างหน้าอย่างไม่หยุดยั้งและมีรูปแบบใหม่ๆ ให้ผู้ใช้ได้ตื่นตื่นอยู่เสมอ รวมถึงการแก้ไขสิ่งบกพร่องต่างๆ ทั้งทางด้านวัสดุและอุปกรณ์ที่เคยมีอยู่ให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วย

## 2.7 โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ

### 2.7.1 โปรแกรม Authorware มีลักษณะเฉพาะโดยสรุป ดังนี้

#### 1. การใช้ไอคอนแทนคำสั่ง

คำสั่งที่ใช้โปรแกรมได้ออกแบบไว้ในรูปของสัญลักษณ์ซึ่งสัญลักษณ์แต่ละตัวจะใช้แทนคำสั่งในการพัฒนาบทเรียนได้อย่างสมบูรณ์ อีกทั้งยังมีความง่ายในการใช้งาน เมื่อเลือกสัญลักษณ์หรือคำสั่งใด คำสั่งหนึ่ง โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดหรือคำสั่งเพิ่มเติมที่จะจำเป็นในการทำงาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสัญลักษณ์ นั้น ๆ ให้เลือก ลักษณะการทำงานของ โปรแกรมประกอบด้วย ไอคอน ที่เรียงบน เส้นโฟลว์ลาย มีการกำหนดขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรม นอกจากนี้ยังมีคำสั่งที่เป็นเมนูเพื่อ กำหนดรายละเอียดของการทำงาน สามารถกำหนดรายละเอียด เช่น ขนาดหรือรูปแบบของจอภาพ การนำเสนอ เลือกลักษณะการทำงานของ โปรแกรมมาให้ทำต่อจากที่ค้าง ไว้หรือเริ่มต้น ใหม่

2. การเอื้ออำนวยความสะดวกในการทำงานแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

- สามารถทดสอบและแก้ไขได้ในเวลาเดียวกัน
- สามารถแก้ไขและเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมได้โดยตรง ง่าย

ต่อการพัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรม

- สามารถกำหนดวิธีการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ 10 วิธี ได้แก่ การป้อนข้อความผ่านแป้นพิมพ์ การสร้างปุ่มกดบนจอภาพ การกำหนดพื้นที่บนจอภาพที่ตอบสนองเมื่อกlickเมาท์ ด้วยการเลื่อน ภาพไปยังตำแหน่งที่กำหนดเป็นเมนู การตรวจเช็คเป็นพิมพ์ด้วยการกำหนดเงื่อนไขการทำงาน การกำหนดจำนวนครั้งที่ผิด การกำหนดวัตถุบนจอภาพที่ตอบสนอง เมื่อกlickเมาท์หรือกำหนดเวลา ในการทำงาน

- คุณสมบัติที่เอื้ออำนวยอื่น ๆ ได้ผสมผสานสื่อต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

3. ไฟล์ห้องสมุด (Liblary) ที่สนับสนุนการทำงานของ โปรแกรมจะเป็นห้องสมุดที่สนับสนุน การสร้างบทเรียน สามารถนำข้อมูลหรือรูปภาพที่ต้องการทำเข้ามาเก็บไว้ และนำมาใช้ได้อีก โดยที่ ไม่เสียเนื้อที่ในการสร้างบทเรียนเพิ่มเติม

4. ตัวแปรและฟังก์ชัน เป็นการเพิ่มความสามารถในการเก็บค่า แก้ไข หรือแสดงข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งการควบคุมการทำงานของ โปรแกรม

5. เครื่องมือทางด้านมัลติมีเดีย ใช้สร้างบทเรียนช่วยสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยมีดังนี้

- ข้อความ สามารถกำหนดให้ตัวอักษรเปลี่ยนแปลงไปตามต้องการได้ เช่น สี ขนาด เงาม แบบต่าง ๆ

- กราฟฟิก มีคำสั่งในการวาดรูป วงกลม วงรี สีเหลี่ยม หรือการลากเส้นตรง และยังสามารเติมสีสำหรับตกแต่งได้อีก และยังสามารถนำรูปภาพหรือกราฟฟิกต่าง ๆ จาก โปรแกรมอื่นมาใช้ได้ โดยใช้นามสกุลของข้อมูลนั้นเป็น TIF, PIC , PNT, WNF, EPS, BMP, DIB, RIE, PCX, PICT, และ PAINT ของเครื่องแมคอินทอช

- เสียง การนำเสียงเข้ามาควบคุมการสร้างสีต้นให้กับบทเรียนได้ โดยสามารถกำหนด การเล่นซ้ำเริ่มหรือหยุดได้

- ภาพเคลื่อนไหว กำหนดทิศทางการเคลื่อนไหวของวัตถุได้หลายรูปแบบควบคุม เฟรม เวลา ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ และยังสามารถนำภาพเคลื่อนไหวหรือไฟล์ VDO มาใช้ ได้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. สัญลักษณ์ที่ใช้โปรแกรม Authorware ได้แก่

### Display Icon

เป็นคำสั่งสำหรับเสนอภาพข้อความต่าง ๆ มีเครื่องมือเรียกว่า Graphic toolbox และยังมีวิธีแสดงภาพพิเศษให้เลือกใช้

### Animation Icon

เป็นคำสั่งสำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหว มีคำสั่ง 5 รูปแบบ โดยวิธีง่าย ๆ

### Erase Icon

ใช้สำหรับลบภาพหรือข้อความออกจากจอภาพ เลือกวิธีการลบได้หลายรูปแบบตามความต้องการ

### Wait Icon

ใช้สำหรับหยุดการทำงานของโปรแกรม โดยใช้กำหนดเวลาหรือการคลิกเมาท์เป็นพิมพ์

### Decision Icon

ประกอบด้วยคำสั่งควบคุมการทำงานหรือเป็นทางแยก เพื่อตัดสินใจเมื่อการทำงานมาถึงไคคอนตัวนี้จะสามารถแยกการทำงานแบบ ลุ่มหรือกำหนดขั้นตอนได้ด้วยตัวแปร

### Interaction Icon

เป็นไคคอนที่ใช้เพื่อกำหนดวิธีการติดต่อกับผู้ใช้ เช่น ปุ่มกด ลากออบเจ็กต์ มาวางตรงบริเวณที่ต้องการ

### Calculation Icon

ใช้สำหรับกำหนดค่าตัวแปร หรือเป็นฟังก์ชันในการเขียน โปรแกรมระดับสูงขึ้นไป เช่น การเรียกโปรแกรมภายนอก การเขียนกราฟ

### Map Icon

เป็นคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม สามารถทำงานในลักษณะ โครงสร้างที่ซับซ้อนมากกว่า 1 ระดับ โดยทำงานร่วมกับคำสั่งอื่น ๆ

### Navigate Icon

เป็นไคคอนที่สามารถโยกไปยัง ไคคอนอื่น ๆ ที่เป็น Framework Icon หรือหน้าที่ต้องเมื่อพบไคคอนตัวนี้

### Framework Icon

เป็นไคคอนงานสำหรับ โครงสร้างหลักในการเลื่อนเฟรมมักใช้คู่กับ Navigate Icon

### Start Icon

เป็นไคคอนสำหรับสั่งให้ประมวนผลบทเรียนออกเป็นส่วน ๆ โดยใช้คำสั่ง Run

### From Flag

ในส่วนของคำสั่ง Try It บททรายการให้เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Stop Icon

เป็นไอคอนสำหรับสั่งให้สิ้นสุด การประมวลผลบทเรียน ใช้ร่วมกับ Start Icon เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม

### Movie Icon

เป็นคำสั่งควบคุมการทำงานไฟล์จากภาพเคลื่อนไหว จากภายนอก นำมาใช้งาน

### Sound Icon

ใช้สำหรับเรียกไฟล์เสียงจากภายในหรือภายนอกเข้ามาใช้ในบทเรียน

### Vedeo Icon

ใช้สำหรับควบคุมการเล่นภาพ v.d.o จากโปรแกรม

## 2.7.2 โปรแกรม Photoshop 5.0

ในการทำงานตกแต่งภาพให้สวยงามแล้วก็จะมองผ่าน โปรแกรม Photoshop ไปไม่ได้ Photoshop ได้มีการพัฒนาศักยภาพในการทำงานขึ้นมาอยู่เรื่อย ๆ จนถึงในปัจจุบันนี้ก็เป็น Photoshop 5 ไปแล้ว ในการทำงานของ Photoshop 5 นี้ก็ได้มีการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานและเพิ่มเติมสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เข้าไปมากมาย คุณสมบัติเด่นข้ออย่างหนึ่งของ photoshop 5 ก็คือ พาเลท History สำหรับบันทึกขั้นตอนการทำงานไว้ทุกขั้นตอน ทำให้ผู้ใช้สามารถย้อนกลับไปยังขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมา เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมได้สะดวก

เมื่อเรากระทำสิ่งใดกับภาพลงไปก็จะปรากฏรายการและคำกำหนดของการกระทำนั้น ๆ ขึ้นในพาเลท โดยจะมีปุ่มห้าเหลี่ยมด้านหน้าของรายการเป็นตัวบอกเราว่าขณะนี้ได้ทำการบันทึกการกระทำนั้นไปถึงลำดับขั้นไหนแล้ว เมื่อเราเลื่อนปุ่มไปไว้หน้ารายการใด ภาพที่เราทำงานจะถูกย้อนขั้นตอนกลับไปทีรายการการกระทำนั้น ขณะที่ขั้นตอนลำดับถัดลงมาจะถูกเปลี่ยนเป็นสีเทา เหมือนกับว่ายังไม่มีการกระทำเหล่านั้นเกิดขึ้น

พาเลท Options ในเวอร์ชัน 5.0 นี้จะมีตัวเลือกในการทำงานเพิ่มขึ้นกว่าเดิมเป็นคุณสมบัติสำหรับการกำหนดความสัมพันธ์ของ Option กับเลเยอร์ต่าง ๆ

อีกคุณสมบัติหนึ่งที่ถูกเพิ่มเข้ามาก็คือ Auto mate ในเมนู File ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับ Actions คือ เป็นคำสั่งกำหนดการทำงานแบบอัตโนมัติกับไฟล์ภาพจำนวนมากเพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานไม่ต้องทำงานลักษณะที่ซ้ำ ๆ กันด้วยตนเอง

ชุดคำสั่ง Transform สำหรับการปรับแต่งรูปภาพได้ถูกย้ายที่ใหม่ซึ่งของเก่าอยู่นั้นอยู่ใน layer มาในเวอร์ชันนี้จะย้ายเข้ามาอยู่ใน Edit แล้ว ส่วนชุดคำสั่ง Create Publisher กับ Publisher Options รวมทั้งคำสั่ง Take Merged Snapshot ได้ถูกถอดออกไปหมด

สำหรับคุณสมบัติอื่น ๆ โดยรวมแล้วไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลงมากนัก ในอนาคตการปรับปรุงเนื้อหาเพิ่มเติมของ Photoshop น่าจะเป็นไปในทิศทางกรรือ โครงสร้างและอินเตอร์เฟซใหม่

ทั้งหมด แต่นั่นจะสร้างความยุ่งยากให้กับผู้ใช้มากทีเดียว เพราะจะต้องเริ่มเรียนรู้และจดจำการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ ทั้งหมด

แต่ถึงอย่างไรก็ตามโปรแกรม Photoshop ก็ยังเป็นที่นิยมกันอยู่มาก เนื่องจากมีอุปกรณ์ในการทำงานด้านศิลปะและความสวยงามให้เลือกใช้อยู่มาก รวมทั้งยังปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตามต้องการและที่สำคัญอุปกรณ์ส่วนใหญ่ใช้งานง่ายและเข้าใจวิธีการทำงานง่ายด้วยเหตุผลต่าง ๆ ที่มีอยู่ใน Photoshop 5.0 จึงทำให้เป็นที่นิยมกันมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยโครงการออกแบบซี ดี รอม (CD –ROM) ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย

### วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบนำเสนอชนิดประเภทของงานช่างสิบหมู่ในรูปแบบดิจิทัลเพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย

ผู้วิจัยได้ทำการจัดลำดับของการดำเนินงานวิจัยโดยการแบ่งขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัยออกเป็นเรื่อง ๆ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
3. วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

จากหัวข้อในขั้นตอน ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมรายละเอียดในแต่ละเรื่องโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ที่มีความสนใจทางด้านศิลปวัฒนธรรมไทย ได้แก่ -นักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

### เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม1ชุดเพื่อสอบถามความคิดเห็นของ นักศึกษา โดยแบบสอบถามจะประเมินผลว่าผู้ทดสอบมีความเข้าใจและรู้สึกเช่นไรกับรูปแบบงานที่นำเสนอ

### วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

ในการใช้เครื่องมือในการวิจัยผู้ทำการวิจัยได้ทำการเลือกใช้เครื่องมือในการวิจัยประเภทแบบสอบถามสำหรับนักเรียนและนักศึกษาว่ามีความเข้าใจและรู้สึกอย่างไรกับประโยชน์ของงานช่างศิลปะไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัยแบ่งเป็นขั้นตอนที่เตรียมการและวางแผนดำเนินการทั้งหมดมีดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม ในการกำหนดวัตถุประสงค์ในแบบสอบถามผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์แยกเป็นประเด็นตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1.1 ทราบถึงความเป็นมาและความสำคัญของการช่างสิบหมู่ของไทย

1.2 เมื่อทราบถึงประวัติและความเป็นมา มีความคิดอย่างไรต่องานช่างสิบหมู่ของไทยในรูปแบบดิจิทัลและในการเลือกกลุ่มประชากร ในการคัดเลือกผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 1 กลุ่มทั่วไป

2. นักศึกษาศาสนาบันเทศ โนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะ วิศวกรรมศาสตร์

เลือกแบบสอบถามโดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ส่วน

1. ข้อมูลสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับงานศิลปะไทย ช่างสิบหมู่

3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อประเภท CD ROM

4. ความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อประเภท CD ROM และงานช่างสิบหมู่หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองใช้

ทดลองใช้

ลักษณะของแบบสอบถามที่เป็น Rating Scale 5 ระดับและได้กำหนดมาตรฐานการวัดไว้ดังนี้

5 หมายถึง มีคะแนนในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีคะแนนในระดับมาก

3 หมายถึง มีคะแนนในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีคะแนนในระดับน้อย

1 หมายถึง มีคะแนนในระดับน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งออกเป็นภาคเอกสาร การสัมภาษณ์ การสังเกต การศึกษาของจริงภาคสนาม โดยแบ่งเป็นประเภทดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลภาคปฐมภูมิ

1.1 การสังเกต ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตพฤติกรรมในความสนใจในคนไทยว่ามีความสนใจเกี่ยวกับงานช่างสิบหมู่ของไทยเพียงใด

1.2 การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลใน

การดำเนินงานในครั้งนี้ตลอดจนประวัติโดยละเอียดของช่าง สิบหมู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การศึกษาข้อมูลภาคทฤษฎี

เกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นความรู้พื้นฐานในการออกแบบ คือความรู้เกี่ยวกับช่างสิบหมู่ ประวัติความเป็นมาและความสำคัญวิธีการสร้างแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ ผลงานวิจัยรูปแบบต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อจะนำข้อมูลที่ได้มาทำการศึกษาและเปรียบเทียบและทำการวิเคราะห์ เพื่อประยุกต์ใช้กับแนวทางการออกแบบ ชีดี รอม ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย

### แหล่งที่มาของข้อมูล

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมและการสืบค้นงานวิจัยของภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ซึ่งสรุปเป็นแหล่งข้อมูลได้ดังนี้ แหล่งข้อมูลจากบุคคลได้แก่

- กรมศิลปากร
- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขต เพาะช่าง

#### 1. แหล่งข้อมูลจากภาคเอกสารอ้างอิง

- ตำราที่เกี่ยวข้อง
- วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ กับการปรับปรุง เพื่อนำไปสู่การออกแบบ ชีดี รอมช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย

#### 2. แหล่งข้อมูลด้านสถานที่

- คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ห้องสมุด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ห้องสมุด คณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ห้องสมุดมหาวิทยาลัยศิลปากร
- ห้องสมุด วิทยาเขต เพาะช่าง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในฉบับที่ 1 แบบสอบถามก่อนทราบถึงโครงการออกแบบ ชีดี รอม เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามไปเปิดเกี่ยวกับข้อเสนอแนะและแนวความคิดเห็นโครงการออกแบบ ชีดี รอม เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยหลังจากที่ได้ทดลองใช้
2. ผู้วิจัยได้นำมาจัดลำดับ จัดหมวดหมู่ในแต่ละด้าน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ ชีดี รอม เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการจัดทำ ซีดี รอม ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม

ไทย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาสรุปสู่แนวทางกรอบแบบ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบบรรยายผลแล้วสรุปผลการวิเคราะห์ โดยมีลำดับผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. กำหนดเนื้อหา ซีดี รอม ช่างสิบหมู่ เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย
2. การวิเคราะห์ความจำเป็น (Need Assesment )
3. วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของการใช้ ซีดี รอม ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย
4. วิเคราะห์เนื้อหา(Content Assesment)
5. วิเคราะห์การออกแบบ(Design Assesment)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลหมายถึง การนำข้อมูลที่ได้ศึกษาโดยละเอียดมาทำการแยกแยะจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล ศึกษาเปรียบเทียบ เพื่อนำมาประเมินผลของข้อมูล การวิเคราะห์จะต้องนำเอาคุณสมบัติ ข้อพิจารณาต่างๆ มาทำการวิเคราะห์ ศึกษาเปรียบเทียบและทำการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาข้อสรุปว่าข้อมูลใดมีความเหมาะสมมากที่สุด เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

การกำหนดเนื้อหาบน ซีดี รอม ช่างสิบหมู่

ในการออกแบบการนำเสนอข้อมูล ช่างสิบหมู่บน ซีดี รอม นั้น ได้แบ่งเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

1. รวบรวมประวัติความเป็นมาและความสำคัญของช่างสิบหมู่ ตั้งแต่สมัย สุโขทัย อยุธยา และกรุงรัตน โกสินทร์
2. นำเสนอกระบวนการขั้นตอนการผลิตในงานวิชาช่างทุกแขนง(ภาพนิ่ง)
3. นำเสนอกระบวนการขั้นตอนการผลิตงานในลักษณะภาพเคลื่อนไหว(วีดิทัศน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การวิเคราะห์ความจำเป็น

การอนุรักษ์ตามความหมายของพจนานุกรมให้ความหมายว่า การรักษาให้คงเดิม หมายถึงการเก็บรักษาไว้ให้ได้ซึ่งนานๆ การอนุรักษ์เข้ามามีบทบาทต่อมนุษย์ต่อเมื่อเกิดการสูญเสียบ หรือสูญสิ้น เช่นสิ่งมีชีวิต ประเพณีวัฒนธรรมสิ่งที่ดั่งาม สิ่งต่างๆมากมายในโลกที่ถูกมนุษย์อนุรักษ์ไว้ แต่ด้วยวิธีที่แตกต่างกันออกไปอย่างมากตามที่สติปัญญาของ

มนุษย์จะสามารถทำได้ ในปัจจุบันกระแสการอนุรักษ์ที่มีต่อสิ่งต่างๆมากมายอาจเป็นเพราะมนุษย์มีการพัฒนาทางด้านสติปัญญาและจิตใจไปพร้อมๆกัน การอนุรักษ์จึงเกิดขึ้น การเก็บรักษาส่งที่มีคุณค่า เพื่อให้มีประโยชน์ต่อมวลมนุษย์ถือได้ว่าเป็นเรื่องที่น่ายินดีเป็นอย่างยิ่งที่จะมีจิตใต้สำนึกที่ดีต่อสิ่งที่พึงรักและหวงแหน( ประเสริฐ จันทรดำ : 2531 )

CD ROM เป็นคำย่อมาจาก “Compact Disc-Read Only Memory” มีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว (12 เซนติเมตร) ผิวหน้าเคลือบด้วยโลหะสะท้อนแสงเพื่อป้องกันข้อมูลที่บันทึกไว้ เป็นสื่อบันทึกประเภทหนึ่งที่ทำกรบันทึกและอ่านข้อมูลด้วยแสงเลเซอร์ได้หลากหลายรูปแบบกว่าสื่อประเภทอื่นๆ ในปัจจุบัน มีความจุข้อมูลได้มากถึง 680 เมกกะไบต์ ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลจากแผ่นได้เพียงอย่างเดียวโดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือลบข้อมูลเหล่านั้นได้( กิดานันท์ มะลิทอง : 2541)

### การวิเคราะห์คุณสมบัติของกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการใช้ ซีดี รอม ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย  
คุณสมบัติพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมายคือ

1. เป็นผู้ที่มีความสนใจและต้องการศึกษาในด้านงานช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย
2. มีความรู้พื้นฐานทางการใช้คอมพิวเตอร์

### การวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของการใช้ ซีดี รอม ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย

จุดมุ่งหมายในการจัดทำ ซีดี รอม ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ เพื่อออกแบบนำเสนองานในประเภทช่างสิบหมู่ เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยทั้งนี้เพื่อให้นักศึกษาที่มีความสนใจเกี่ยวกับศิลปะการช่างไทย โดยภายใน ซีดี รอม จะนำเสนอประวัติ ความเป็นมา ความสำคัญ อีกทั้งรูปแบบ กระบวนการผลิตและสร้างสรรค์งาน และชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำเร็จรูปโดยมีการนำเสนอทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อก่อให้เกิดการกระตุ้นที่จะเรียนรู้และมีความน่าสนใจในรูปแบบการนำเสนอ

### การวิเคราะห์เนื้อหา

ในการวิเคราะห์เนื้อหาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. โดยการนำเอาข้อมูลเฉพาะ ในส่วนที่เป็นประวัติ ความเป็นมาและความสำคัญ ในส่วนที่เป็นหัวข้อหลักหรือพื้นฐานเป็นหัวข้อสำคัญหัวข้อเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแขนงวิชาต่างๆและความเป็นมาแต่ละวิชาข้าง

ในสมัยสุโขทัยไม่ปรากฏหลักฐานทำเนียบช่างดังสมัยต่อมา เนื่องจากหลักฐานทางเอกสารสูญหายไป แต่ในยุคที่มีการปกครองระบอบสมบูรณาญาสิทธิราชนั้นกลุ่มช่างย่อมแบ่งออกเป็น ช่างหลวงและช่างเชลยศักดิ์หรือช่างพื้นเมือง ช่างหลวงมีหน้าที่สร้างสรรค์งานศิลปะทั้งปวง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นงานของแผ่นดิน ส่วนช่างเชลยศักดิ์จะเป็นผู้สร้างสรรค์งานศิลปะให้แก่ปวงชน ประเภทของช่างทั้ง 2 กลุ่ม ดังกล่าวจะแยกย่อยออกไปคล้าย ๆ กันเราอาจจะทราบได้จากโบราณวัตถุสถานที่ยังคงเหลือสืบทอดอยู่ในปัจจุบัน เป็นหลักฐานพอให้สันนิษฐานได้ว่าในยุคสมัยนั้นมีช่างอะไรบ้าง นอกจากนี้ก็ยังเก็บความจากศิลาจารึกสมัยสุโขทัยว่ามีการสร้างงานศิลปะใดๆ ขึ้นบ้าง ตลอดจนอาศัยหลักฐานของอาณาจักรอื่นซึ่งอยู่ร่วมสมัยและมีสัมพันธ์ไมตรีกัน ช่างศิลป์สมัยสุโขทัยจากการสันนิษฐานมีดังนี้

### ประเภทของช่าง

#### 1. ช่างสลัก

หมายถึง ช่างสลักหิน หินที่นำมาใช้สร้างงานศิลปะสมัยสุโขทัย ได้แก่ ศิลาแลง หินชนวน หินดินดาน หินทราย หินทรายแป้ง และหินแปร ศิลาแลงนั้นใช้ก่อสร้างโบราณสถานทั้งในทางศาสนาพุทธ และศาสนาพราหมณ์ หินชนวนใช้เป็นส่วนประกอบประดับอาคารบ้างแต่มีเป็นส่วนน้อย เช่น ที่วัดเชตุพนในอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย มีผนังระเบียบและประตูพระมณฑป ก่อด้วยหินชนวนสลักเลียนแบบเครื่องไม้ และเพดานอุโมงค์มณฑปวัดศรีชุม ประดับด้วยหินชนวนสลักภาพชาดกต่าง ๆ เป็นต้น

#### 2. ช่างแกะสลัก

เข้าใจว่าสมัยสุโขทัยจะต้องมีงานสร้างสรรค์งานศิลปกรรมไม้แกะสลักจำนวนไม่น้อย แต่คงจะผุพังสูญสลายไปตามกาลเวลา จึงไม่ค่อยมีหลักฐานเหลือให้เห็นในปัจจุบัน งานที่ยังอยู่คง ได้แก่ เรือนแก้วพระพุทธรชินราช ในวิหารวัดพระศรีรัตนมหาธาตุ จังหวัดพิษณุโลก แผ่นไม้แกะสลักเป็นภาพพระพุทธรูปปางมารวิชัย ได้มาจากถ้ำระฆัง อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย ปัจจุบันเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาไว้ที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ रामคำแหง สุโขทัย งานไม้แกะสลักอีกชิ้นหนึ่งมีนักประวัติศาสตร์ศิลปะบางท่านสันนิษฐานว่าน่าจะเป็นของสมัยสุโขทัยมากกว่าอยุธยา คือ แผ่นไม้แกะสลักเป็นดาวเพดาน พระปรารภที่วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ อำเภอศรีสัชนาลัยจังหวัดสุโขทัย นอกจากงานไม้แล้วช่างแกะสลักของสุโขทัยอาจจะสลักวัสดุอื่นๆ อีก อาทิเขาสัตว์ หินมีค่า และงา เพราะในศิลาจารึกวัดช้างล้อม มีข้อความกล่าวถึงสิ่งของถวายพระ ซึ่งมี “บังงาอันหนึ่ง” รวมอยู่ด้วย

### 3. ช่างเขียน

หลักฐานเกี่ยวกับงานเขียนของช่างสมัยสุโขทัยมีเหลืออยู่น้อยเช่นเดียวกับงานแกะสลักไม้พบเพียงไม่กี่แห่ง ได้แก่ จิตรกรรมฝาผนังในเจดีย์ราย วัดเจดีย์ เจ็ดแถวอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย และที่มณฑปเล็กภายในวัดเชตุพน อำเภอเมืองฯ จังหวัดสุโขทัย มีร่องรอยภาพเขียนสีคำเป็นลายพันธุ์พฤกษาอยู่บนกรอบประตูด้านบนทางทิศตะวันตก นอกจากจิตรกรรมฝาผนังแล้ว ช่างเขียนสุโขทัยอาจจะเขียนภาพลงบนแผ่นผ้าเป็นเรื่องราวทางพุทธศาสนาด้วย เพราะ ปรากฏคำว่า “พระบด” อยู่ในศิลาจารึกวัดช้างล้อม (พ.ศ. 1927)

### 4. ช่างหล่อ

ในบรรดาโบราณวัตถุสถานสมัยสุโขทัยที่ยังปรากฏอยู่เป็นจำนวนมากนั้นประติมากรรมสำริดอัน ได้แก่ พระพุทธรูปและเทวรูป จะเป็นศิลปวัตถุที่ได้รับการยกย่องจากนักโบราณคดีทั้งชาวไทยและต่างประเทศ มากที่สุด เนื่องจากมีลักษณะพิเศษที่แสดงความเป็นตัวของตัวเองแยกออกมาอย่างเด่นชัด จากศิลปะอินเดียที่เป็นต้นแบบของศิลปะในประเทศไทย รวมถึงศิลปะขอมที่มีอิทธิพลทางการเมืองเหนือสุโขทัยมาก่อน ประติมากรรมสำริดดังกล่าวมีความงามตามอุดมคติและอารมณ์ภายในของช่าง ทั้งยังแสดงความสามารถในการหล่อโลหะด้วย นอกจากสำริดช่างหล่อสุโขทัยยังใช้วัสดุอื่นๆ สร้างงานศิลปะเช่นกัน ได้แก่ ทองคำ เงิน ทองเหลือง และดินบุก โดยสร้างเป็นพระพุทธรูป เครื่องใช้ถวายบูชาในศาสนาและเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน

### 5. ช่างปั้น

ช่างปั้นในสมัยโบราณนั้นเมื่อพิจารณาจากงานศิลปกรรมที่ปรากฏอยู่ จะเห็นว่างานของช่างปั้นนั้นน่าจะสัมพันธ์กับงานของช่างหล่อและช่างปูน ประการแรก คือ ปั้นหุ่นและขึ้นฟุ้งเพื่อหล่อพระพุทธรูปและเทวรูปสำริด ประการที่สองคือปั้นปูนพอกแกนอิฐหรือศิลาแลงเป็นพระพุทธรูป หรือประติมากรรมต่างๆ รวมไปถึงปั้นลวดลายกระหนก พันธุ์พฤกษา สัตว์ และบุคคลประดับอาคาร ซึ่งหลักฐานเกี่ยวกับช่างปั้นสมัยสุโขทัยยังปรากฏให้เห็นเป็นจำนวนมาก เช่น ลายปูนปั้นที่วัดตระพังทองหลวง อำเภอเมืองฯ จังหวัดสุโขทัย พระพุทธรูปปูนปั้นและลายปูนปั้นประดับอาคารต่าง ๆ ในวัด

มหาธาตุ อำเภอเมืองฯ จังหวัดสุโขทัย วัดนางพญา วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ อำเภอศรี - ภัณฑาลัย จังหวัดสุโขทัย และวัดช้างล้อม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร เป็นต้น

## 6. ช่างปูน

โบราณสถานส่วนใหญ่ของสุโขทัยไม่ว่าจะเป็นพุทธสถานหรือเทวสถาน จะก่อด้วยอิฐหรือศิลาแลง สอและฉาบผิวด้วยปูน ดังในศิลาจารึกวัดบางสนุก (พ.ศ. 1882) มีข้อความตอนหนึ่งว่า “...แต่ก่อหินแลงสืบ... ทั้งสหายปูน เดือนหนึ่งแล้ว...” ช่างปูนจึงนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการก่อสร้างในสมัยสุโขทัย หลักฐานจากศิลาจารึกในสมัยนี้แสดงให้เห็นว่ายุคนี้เป็ดยุคของการก่อสร้าง เพราะไม่ว่าจะเป็นพระมหากษัตริย์ พระมหาเถระ และบุคคลชั้นสูง ล้วนนิยมการสร้างศาสนสถานฉลองศรัทธาของตนทั้งสิ้น ดังนั้น จึงปรากฏซากโบราณสถานสมัยสุโขทัยอยู่เป็นจำนวนมากให้เป็นหลักฐานสืบร่องรอยของช่างปูนสมัยสุโขทัย และช่างปูนกับช่างปั้นก็มีงานสัมพันธ์กันดังที่กล่าวมาแล้ว

## 7. ช่างเหล็ก

ช่างเหล็กเป็นช่างอีกแขนงหนึ่งที่ค่อนข้างจำเป็นต่อความเป็นอยู่สมัยโบราณ คือ เป็นผู้สร้างเครื่องมือเครื่องใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน เครื่องใช้ในศาสนา เครื่องประกอบการก่อสร้าง และที่สำคัญ คืออาวุธ หลักฐานอันเป็นผลิตผลของช่างเหล็กที่พบมีจำนวนน้อย ได้แก่ ตะปูเหล็กหวงประตูละและเหล็กแกนยอดพระเจดีย์

## 8. ช่างไม้

ช่างไม้มีส่วนสำคัญในการสร้างอาคารบ้านเรือน วัด พระราชวัง ยานพาหนะ และเครื่องใช้ที่ทำด้วยไม้ อาทิ ตู้ โต๊ะ และเตียง แม้แต่อาคารก่ออิฐคือศิลาแลงก็ต้องมีโครงหลังคาเครื่องไม้เพื่อมุงกระเบื้อง แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าอาคารและเครื่องใช้ที่ทำด้วยไม้ของสุโขทัยได้สูญหายไปหมดแล้ว

## 9. ช่างเงิน - ทอง

ในสมัยสุโขทัย คงมีหน้าที่หลักในการสร้างเครื่องประดับ ตลอดจนเครื่องใช้แก่บุคคลชั้นสูงและประชาชนทั่วไป เนื่องจากสภาพสัถกและสภาพปูนปั้นได้แสดงให้เห็นว่าทั้งบุรุษและสตรีนิยมใช้เครื่องประดับตกแต่งร่างกายตั้งแต่ศีรษะจรดเท้า มากน้อยตามฐานะ ช่างเงิน - ทอง จึงน่าจะมีส่วนรับใช้สังคมยุคนี้ไม่แพ้ยุคอื่น ๆ ศิลาจารึกหลักที่ 1 (ศิลาจารึกพ่อขุนรามคำแหง) กล่าวถึงการค้าเงินและทอง ส่วนจารึกหลักอื่น ๆ กล่าวถึงพิธีบรมราชาภิเษก ซึ่งมีการถวายเครื่องราชกุศลภัณฑ์ อาทิเช่น พระมหามงกุฎ พระแสงขรรค์ไชยศรี และเศวตฉัตร หลักฐานด้านวัตถุที่พบเช่น เครื่องใช้ทางศาสนา เช่น ผอบ เจดีย์สำหรับประดิษฐานพระธาตุ เครื่องบูชา และแผ่นลานทอง เป็นต้น นอกจากนี้พระพุทธรูปและ กะไหล่เงินและทองก็เป็นหลักฐานเกี่ยวกับช่างเงิน - ทองสมัยสุโขทัยด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 10. ช่างรัก

หลักฐานเกี่ยวกับงานช่างรักสมัยสุโขทัยเท่าที่มีตัวอย่างเห็นได้ชัด คือ พระพุทธรูป ทั้งพระพุทธรูปปั้นและสำริด มีการลงรักปิดทองมาแล้วตั้งแต่สมัยสุโขทัย ดังเช่นพระพุทธรุชินราชและพระศรีศากยมุนี ซึ่งการลงรักปิดทองคงถือว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นพอสมควรในสมัยนั้น เพราะช่วยเสริมสร้างความงามและความเลื่อมใสศรัทธาแก่องค์พระพุทธรูป นอกจากลงรักพื้นผิวพระพุทธรูปเพื่อปิดทองแล้วช่างรักสุโขทัยน่าจะใช้รักกับวัสดุอื่นด้วย อาทิงานไม้ และภาชนะเครื่องใช้ต่าง ๆ แต่น่าเสียดายที่หลักฐานงานดังกล่าวไม่ปรากฏให้คนรุ่นหลังได้ศึกษา

## 11. ช่างกระจก

นายตรี อมาตยกุล เขียนไว้ในหนังสือ เรื่อง “ประวัติศาสตร์ศิลปกรรมไทย” ตอนหนึ่งว่าได้พบร่องรอยการประดับกระจกครั้งสุโขทัยบ้างแต่เป็นส่วนน้อย คือการประดับกระจกที่ลายเพดาน แต่พบว่ามีกระจกสีขาวเพียงสีเดียวยังไม่พบสีอื่นข้อความดังกล่าวนี้สันนิษฐานว่าสมัยสุโขทัยอาจจะมีช่างกระจก แต่เทคนิควิธีการอาจจะไม่ค่อยเจริญนักและคงได้รับความนิยมน้อย เนื่องจากลวดลายประดับอาคารศาสนสถานต่าง ๆ มักนิยมลายปูนปั้นและประดับด้วยเครื่องสังคโลกมากกว่า

## 12. ช่างทำเครื่องปั้นดินเผา

หลักฐานการผลิตเครื่องปั้นดินเผา หรือสังคโลก ของสุโขทัยเห็นได้อย่างชัดเจนจากซากเตาเผาถ้วยชามซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก นับว่าเป็นการผลิตในลักษณะอุตสาหกรรม เพราะได้ส่งไปขายยังเมืองใกล้เคียงและต่างประเทศด้วย ในบรรดาช่างที่ผลิตน่าจะมีช่างที่เป็นช่างหลวงบ้าง งานของช่างที่ปรากฏนั้นมีหลายรูปแบบและหลายขนาด นับตั้งแต่โอ่งน้ำ ไห แจกัน ขวดขนาดต่างๆ ถ้วยจาน ไปจนถึงเครื่องประกอบคกแต่งสถาปัตยกรรม ได้แก่ กระเบื้องหลังคา ตุ๊กตาเคลือบขนาดเล็กที่เรียกว่า “ตุ๊กตาเสียดกระษัตริย์” งานเหล่านี้นอกจากช่างจะมีความรู้ทางด้านการผลิตเครื่องเคลือบแล้ว ต้องมีความเชี่ยวชาญด้านการปั้นและการเขียนลวดลายด้วย และช่างส่วนใหญ่ น่าจะเป็นคนไทยในท้องถิ่นมากกว่าคนต่างด้าว

ประเภทของช่างสุโขทัยนอกจากทั้ง 12 ประเภท ที่กล่าวมาแล้ว สันนิษฐานว่ายังมีช่างเบ็ดเตล็ดในสาขาอื่น ๆ อีก เนื่องจากข้อความในศิลาจารึกสุโขทัยได้กล่าวถึงผลิตภัณฑ์หรืองานซึ่งเป็นของใช้หรือของถวายพระ เช่น ผ้าจีวร ผ้าประเภทต่าง ๆ หมอนนั่งหมอนนอน รูปเทียน เครื่องหอม ดอกไม้ไฟ ดอกไม้ พระคัมภีร์ ธรรมาสน์ อิฐ และอื่นๆ อีกหลายอย่าง ดังนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่าในสมัยสุโขทัยนั้นรุ่งเรืองทั้งทางการเมือง เศรษฐกิจ และศิลปวัฒนธรรมอย่างแท้จริงสมกับที่ได้รับยกย่องว่าเป็น “ยุคทอง” (ช่างศิลป์ไทย:2540)

## เนื้อหาที่แสดงและวัตถุประสงค์

งานศิลปกรรมที่ช่างสมัยสุโขทัยสร้างสรรค์ขึ้นน่าจะแยกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ งานกลุ่มหนึ่งสร้างเพื่อสนองความต้องการทางสังคม เป็นการสร้างสิ่งต่างๆ ที่จำเป็นที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวันของบุคคลทุกระดับชั้น งานกลุ่มนี้หลักฐานสูญหายไปตามกาลเวลาแทบจะไม่ปรากฏให้เห็นจะมีอยู่บ้างได้แก่ เครื่องปั้นดินเผา (สังคโลก) และเครื่องสำริด อาทิ คันฉ่อง เต้าปูน ตลับ และช้อน งานศิลปกรรมอีกกลุ่มหนึ่งเป็นงานเนื่องด้วยศาสนา งานกลุ่มนี้ได้แก่ โบราณวัตถุและโบราณสถานส่วนใหญ่สมัยสุโขทัยที่เหลือเป็นหลักฐานอยู่ในปัจจุบัน และเป็นสิ่งที่นักโบราณคดีและนักประวัติศาสตร์ได้ใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับศิลปะวัฒนธรรมสมัยสุโขทัย

### งานศิลปกรรมของช่างสุโขทัย

งานสร้างสรรค์ศิลปะของช่างสุโขทัยแบ่งออกเป็น 5 ประเภท งานแต่ละประเภทมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน พร้อมทั้งผนวกแบบคติธรรมทางศาสนาเข้าไปไว้อย่างเคร่งครัด ขณะเดียวกันก็แพร่อิทธิพลให้แก่ศิลปกรรมของช่างในอาณาจักรร่วมสมัย และยุคหลังด้วย ดังจะกล่าวคำแต่ละประเภทต่อไป

### ประติมากรรม

สมัยสุโขทัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามวัสดุที่ใช้สร้างคือประติมากรรมสำริดและประติมากรรมปูนปั้นมีทั้งพระพุทธรูปและเทวรูปในลักษณะแบบลอยตัวนูนสูงและนูนต่ำ ประติมากรรมสำริดมักจะเป็นรูปลอยตัวในระยะแรกอาจจะได้รับอิทธิพลจากศิลปะอื่นบ้าง เช่น พระพุทธรูปเชียงแสน และพระพุทธรูปลังกา เป็นต้น ต่อมาช่างสุโขทัยได้พัฒนางานของตนจนกระทั่งมีลักษณะงดงามเป็นพิเศษ คือ แม้ว่าจะสร้างในสภาพร่างกายของมนุษย์ แต่ไม่ได้เน้นเกี่ยวกับกล้ามเนื้อและเพศ มีเส้นของรูปทรงคมชัด อ่อนหวานนุ่มนวล ประกอบด้วยพระพักตร์ที่แสดงออกถึงความสงบ มีรอยยิ้มเล็กน้อย ทำให้เกิดความรู้สึกหนึ่งว่า ไร้น้ำหนักและลอยได้

### จิตรกรรม

นักโบราณคดีหลายท่านเชื่อว่างานจิตรกรรมของช่างสุโขทัยมีวิวัฒนาการมาจากภาพสลักลายเส้นบนแผ่นหินชนวนที่ประดับอยู่บนเพดานอุโมงค์วัดศรีชุม อำเภอเมืองฯ จังหวัดสุโขทัย ภาพเหล่านี้มีอักษรจารึกเล่าเรื่องซึ่งนักภาษาโบราณสันนิษฐานว่า น่าจะอยู่ในช่วง พ.ศ. 1801 - 2000 ส่วนลักษณะของบุคคลและสวดลายที่ปรากฏนั้นนักโบราณคดีกล่าวว่าได้รับอิทธิพลศิลปะลังกา โดยพระภิกษุชาวลังกา ผู้เข้ามาเผยแผ่พุทธศาสนาเถรวาทที่หินยานในกรุงสุโขทัย

## สถาปัตยกรรม

นำเสียดายที่งานสถาปัตยกรรมของสุโขทัยที่เหลือหลักฐานอยู่ มีเพียงศาสนสถานก่ออิฐหรือศิลาแลงฉาบปูน ทำให้เราไม่สามารถทราบถึงลักษณะอาคารบ้านเรือน ปราสาทราชวัง หรือภูมิสถาปัตย์ที่เป็นไม้ได้ สถาปัตยกรรมที่ปรากฏในปัจจุบัน มีดังนี้

1. เจดีย์แบบสุโขทัย เป็นลักษณะเฉพาะที่ไม่มีในศิลปะสมัยอื่น คือ เจดีย์ฐาน 4 เหลี่ยม สูงซ้อนกัน 3 ชั้น บนยอดเป็นพุ่มเหมือนดอกบัวตูม เรียกว่า เจดีย์ทรงพุ่มข้าวบิณฑ์
2. เจดีย์ทรงกลมแบบลังกา สันนิษฐานว่าคงได้รับอิทธิพลจากการเผยแพร่พุทธศาสนานิกายลังกาวงศ์
3. เจดีย์แบบศรีวิชัยผสมลังกา คือ เจดีย์ที่มีฐานสูงสี่เหลี่ยม บางครั้งมีคูหาประดิษฐานพระพุทธรูปบางครั้งก็ไม่มีคอนบนเป็นเจดีย์ทรงกลมแบบลังกา เช่น เจดีย์ที่วัดเจดีย์สูง จังหวัด สุโขทัย
4. ปราสาท มีลักษณะเลียนแบบปราสาทสมัยลพบุรี แต่แก้ไขทรงให้สูงชะลูดกว่าเดิม เช่นที่ วัดศรีสวาย อำเภอเมืองสุโขทัย และวัดพระศรีมหาธาตุอำเภอศรีสัชชนาลัย จังหวัดสุโขทัย เป็นต้น
5. โบสถ์วิหาร แบบหนึ่งมีลักษณะอาคารเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งแสดงอิทธิพลศิลปะลังกาแบบโพลนาลูวะ อีกแบบหนึ่งเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ทรงมณฑปอย่างวัดศรีชุม โดยทั่วไปวิหารจะใหญ่กว่าโบสถ์ ผนังมักเจาะเป็นช่องเล็ก เหมือนลูกกรงแทนหน้าต่างอาคารเหล่านี้จะมีหลังคาเป็นเครื่องไม้มุงกระเบื้อง ตัวอาคารประดับด้วยลายปูนปั้นและเครื่องกระเบื้องเคลือบ(เมืองสุโขทัย:2543)

### เครื่องปั้นดินเผา (สังคโลก)

เครื่องปั้นดินเผาของสุโขทัยเป็นงานศิลปกรรมที่มีส่วนสัมพันธ์กันระหว่างงานปั้นและงานเขียน คือต้องทำการปั้นขึ้นรูปให้ได้ทรงตามความต้องการก่อนจากนั้นช่างผู้มีฝีมือจะเขียนลวดลายด้วยสีหรือลายฉีกสีลงบนผิวภาชนะ เครื่องปั้นดินเผาสุโขทัยมีวัตถุประสงค์ในการผลิต 3 ประการ คือ ประเภทหนึ่งสร้างขึ้นใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น ถ้วย ชาม จาน โอ่ง แจกัน ขวด คนโท กระปุก เป็นต้น

เครื่องเคลือบสุโขทัยมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันทั่วโลก เนื่องจากผลิตจากดินคุณภาพดี เนื้อแกร่ง คงทน น้ำยาเคลือบใสสวนจับผิวแน่นแสดงให้เห็นความชำนาญของช่างผู้ผลิต ลักษณะการเคลือบ มี 4 ชนิด คือ เคลือบใส (Transparent) เคลือบบราน (Cracker Glaze) เคลือบด้าน (Matt Glaze) และเคลือบทึบ (Opaque Glaze ) สีที่ใช้เขียนนิยมมีสีเขียวต่างจากอยุธยาที่ใช้หลายสี กำเนิดของเครื่องเคลือบสุโขทัยนั้นสันนิษฐานว่าเดิมคงจะมีอยู่บ้างและพัฒนาขึ้น โดยรับเทคนิคจากขอม และจีน

## สมัยอยุธยา

ในอาณาจักรสุโขทัยเจริญรุ่งเรือง ในดินแดนลุ่มน้ำเจ้าพระยาภาคกลางก็ได้มีการก่อตั้งถิ่นฐานบ้านเมืองขึ้นแล้ว แต่เรื่องราวแรกตั้งอาณาจักรนั้นยังเป็นสิ่งที่นักโบราณคดีทั้งหลายยังศึกษาค้นคว้ากันอยู่ และยังหาข้อยุติไม่ได้ว่าจะใช้ชื่อ โขथाหรือไม่ว่าอย่างไรก็ตามสุโขทัยได้มีความสัมพันธ์กับดินแดนนี้หลายด้านหลักฐานที่ค่อนข้างจะแน่นอนของการก่อตั้งอาณาจักรใหม่ อิศระจากอำนาจของสุโขทัยและขอมคือการสถาปนากรุงศรีอยุธยาของสมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 (พระเจ้าอู่ทอง) เมื่อพุทธศักราช 1893 หลังจากนั้นกรุงศรีอยุธยาก็ทวีความรุ่งเรืองควบคู่ไปกับกรุงสุโขทัย โดยมีความสัมพันธ์กันทั้งทางด้านศาสนา เศรษฐกิจ และการเมือง จนกระทั่งในปี พ.ศ. 1921 กรุงศรีอยุธยาก็สามารถรวบรวมกรุงสุโขทัยและเมืองขึ้นไว้ในปกครองตลอดระยะเวลาที่กรุงศรีอยุธยาเรืองอำนาจเป็นเวลาถึง 417 ปีนั้น ได้มีศิลปกรรมแบบอยุธยาแขนงต่าง ๆ เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก

### เนื้อหาที่แสดงและวัตถุประสงค์

ศิลปกรรมสมัยอยุธยาก็เช่นเดียวกันกับสมัยสุโขทัย คือส่วนหนึ่งสร้างสรรค์ขึ้นเพื่อดำรงชีวิตทั่วไปของประชาชนในสังคม ซึ่งแม้จะมีความงามตามแต่ประเภทของงานแต่ก็แฝงไว้ด้วยความเรียบง่าย อีกส่วนหนึ่งเพื่อศาสนาและสถาบันพระมหากษัตริย์ แนวอุดมคติเกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ในยุคนี้ได้เปลี่ยนไปอยุธยานำความเชื่อที่ว่าพระมหากษัตริย์คือ สมมุติเทพจากขอมมาใช้ พราหมณ์ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นทั้งในการประกอบพระราชพิธีและการปกครอง พระมหากษัตริย์อยุธยาทรงพระเชษฐาภาพสูงสุดในแผ่นดินและใกล้ชิดประชาชนน้อยกว่า พระมหากษัตริย์สุโขทัย

### สถาปัตยกรรม

สถาปัตยกรรมของอยุธยามีทั้งที่สร้างด้วยไม้และก่ออิฐถือปูน ส่วนที่สร้างด้วยไม้ ได้ปรักหักพังสูญหายไปตามกาลเวลา ส่วนที่สร้างด้วยวัสดุที่คงทนกว่าได้เหลือตกทอดเป็นหลักฐานในปัจจุบันแบบสถาปัตยกรรมอยุธยาในยุคแรกได้นำลักษณะบางประการของศิลปะขอมมาผนวกไว้ด้วย จะเห็นได้จากซากโบราณสถานที่เป็นวัดในพุทธศาสนา นิยมสร้างพระปรางค์เป็นประธานของวัดมากกว่าเจดีย์ แต่ได้แก้ไขสัดส่วนและลักษณะบางประการให้เป็นปรางค์แบบไทย

อาคารอื่น ๆ เช่น โบสถ์วิหารในยุคแรกนิยมสร้างผนังทึบไม่เจาะบานหน้าต่างเจาะเฉพาะช่องเล็ก ๆ คล้ายซี่ลูกกรงที่ผนังตอนบน ให้แสงสว่างเข้าและระบายอากาศมีประตูเข้าด้านหน้าด้านเดียว เจึงผนังทั้ง 4 ด้าน ไม่นิยมทำลวดลายใด ๆ มีแต่ลวดบัวเป็นเส้น ๆ โดยรอบ โดยทำตรงกลางลวดบัวให้โค้งจากเส้นระดับเล็กน้อย ตัวอย่างเช่น พระอุโบสถที่วัดมหาธาตุ และพระอุโบสถที่วัดหน้าพระเมรุ จังหวัดนครศรีอยุธยา

### ประติมากรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนใหญ่ ได้แก่ พระพุทธรูป นอกจากนั้นเป็นรูปบุคคลและสัตว์อันเป็นส่วนประกอบในส่วนประดับอาคารและเครื่องใช้ วัสดุที่ใช้มีทั้งโลหะ หิน ไม้ และปูนปั้น และสร้างในลักษณะลอยตัว นูนสูง และนูนต่ำ ช่างไทยสมัยอยุธยาได้เห็นแบบอย่างของศิลปะเหล่านั้นมาปรุงแต่งให้เข้ากับค่านิยมของตน เกิดเป็นศิลปะไทยขึ้นแบบหนึ่ง

### จิตรกรรม

สมัยอยุธยาเริ่มขึ้นตั้งแต่กลางพุทธศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมาและเจริญรุ่งเรืองที่สุดในยุคปลาย จิตรกรรมอยุธยามีหลายประเภท ได้แก่ จิตรกรรมฝาผนัง จิตรกรรมบนแผ่นไม้บานประตูหน้าต่าง จิตรกรรมบนตู้พระธรรม จิตรกรรมในสมุดไทย จิตรกรรมบนแผ่นผ้าหรือพระบฏ และจิตรกรรมบนเครื่องถ้วยชาม ลักษณะการวาดภาพมี แบบ คือ แบบรักษาระเบียบ ได้แก่ การวาดภาพที่มีองค์ประกอบเหมือนกันเรียงเป็นแนว อีกแบบหนึ่ง คือ ค่อนข้างอิสระไม่เคร่งครัดต่อระเบียบและสัดส่วน สีที่เป็นสีเอกรงค์ เช่นสี ดำ ขาว เหลือง แดง เป็นต้น

### ประณีตศิลป์

งานประณีตศิลป์ หมายถึง งานศิลปกรรมประเภทที่ต้องใช้ฝีมือและความละเอียดอ่อนในการประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดความสวยงามเป็นพิเศษ งานประณีตศิลป์บางชิ้นต้องใช้เวลาและความอดทนสูงมาก เนื่องจากขั้นตอนการผลิตค่อนข้างซับซ้อนหลายขั้นตอน งานศิลปกรรมที่จัดอยู่ในข่ายของประณีตศิลป์ได้แก่ เครื่องไม้แกะสลัก ลายรดน้ำ การประดับมุก งานประดับกระจก เครื่องถ้วยชาม เครื่องถม เครื่องปั้นดินเผา

### สมัยรัตนโกสินทร์

#### ช่างศิลป์ไทยสมัยรัตนโกสินทร์

ในกระบวนการช่างไทย ซึ่งเรียกกันว่าช่างสิบหมู่ นั้น โดยแท้จริงมีมากกว่า 10 อย่าง และแม้ในแต่ละอย่างก็อาจจะแยกแตกแขนงออกไปอีกหลายสาขา กล่าวคือ

1. หมู่ช่างเขียน ประกอบด้วยช่างเขียน ช่างปิดทอง ช่างลงรัก ช่างแกะ ช่างปั้น ช่างหุ่น และช่างอื่น ๆ
2. หมู่ช่างแกะ มีทั้งช่างแกะตรา ช่างแกะลาย ช่างแกะพระ หรือภาพซึ่งหมายรวมไปถึงช่างเงิน ช่างทอง ช่างเพชรพลอย
3. หมู่ช่างหุ่น มีช่างไม้ ช่างไม้สูง ช่างเลื่อย ช่างปากไม้ ช่างทำหุ่น รูปคน สัตว์ หุ่นโขน ช่างเขียน ช่างปั้น ช่างไม้
4. หมู่ช่างปั้น มีช่างขี้ผึ้ง ช่างปูน ช่างขึ้นรูป ช่างหุ่น
5. หมู่ช่างปูน มีช่างปั้น ช่างปูนก่อ ช่างปูนฉาบ ช่างปั้นปูน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หมู่ช่างรัก มีช่างลงรัก ช่างปิดทอง ช่างประดับกระจก ฯลฯ
7. หมู่ช่างบุ เป็นช่างเดี่ยว แต่ก็หมายรวมไปถึงช่างโลหะด้วย
8. หมู่ช่างกลึง มีช่างไม้ ช่างแกะงา ช่างทำกลอง ฯลฯ
9. หมู่ช่างสลัก มีช่างฉลุ ช่างกระดาด ช่างหยวก ช่างเครื่องสด
10. หมู่ช่างหล่อ มีช่างหุ่น ช่างขึ้นผึ้ง ช่างผสมโลหะ

### ศิลปกรรมรัตนโกสินทร์สมัยปัจจุบัน

พ.ศ. 2477 – 2536

นับตั้งแต่ที่มีความจำเป็นจะต้องเปิดประกาศเพื่อปรับปรุงปฏิรูปประเทศให้ทันสมัย ด้วยการรับเอาวิทยาการความรู้ในสาขาต่าง ๆ จากตะวันตก ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างใหญ่หลวงด้วยวิถีชีวิตและศิลปวัฒนธรรมดั้งเดิมของเราหนึ่งในความเปลี่ยนแปลง นั่นคือ ความต้องการและรสนิยมใหม่ ๆ ทางศิลปะที่แตกต่างไปจากแนวทางศิลปะแบบจารีตประเพณี แต่ศิลปะแบบจารีตประเพณีไม่สามารถปรับเปลี่ยนหรือตอบสนองความต้องการและรสนิยมใหม่ ๆ ทางศิลปะนั้นได้ทัน เราจึงต้องนำเข้าไปในประเทศโดยตรง ผลจากการปฏิรูปประเทศให้ทันสมัย ส่งผลกระทบต่อศิลปวัฒนธรรมเห็นได้ชัดเจนสองประการ คือ การเสื่อมโทรมลงของศิลปะแบบจารีตประเพณี และการเริ่มของศิลปะสมัยใหม่

ปฐมบทของศิลปะสมัยใหม่สืบเนื่องมาจากการเดินทางเข้ามารับรับราชการในตำแหน่งช่างปั้นตามประสงค์ของรัฐบาลในพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 ของประติมากรรมชาวอิตาลี นาม คอร์ราโด เฟโรจี เมื่อ พ.ศ. 2466 ซึ่งต่อมาท่านได้เปลี่ยนชื่อเป็นไทยว่า ศิลป์ พีระศรี ในการปฏิบัติงาน ด้วยความเห็นชอบของกรมศิลปากร ท่านจึงเปิดอบรมชาวไทยเพื่อเรียนรู้งานด้านประติมากรรม ทั้งทางทฤษฎี และปฏิบัติ ทำให้กิจการงานของกรมศิลปากรเจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว ทางราชการจึงเล็งเห็นความสำคัญของการเรียนการสอนศิลปะตามแนวทางตะวันตก กรมศิลปากรจึงขอให้ท่านเป็นผู้จัดวางหลักสูตรการศึกษาศิลปะ ตามมาตรฐานของโรงเรียนศิลปะในยุโรป จึงนับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของวิวัฒนาการของศิลปะสมัยใหม่ประเทศไทย”

หัวข้อเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแขนงวิชาต่างๆและความเป็นมาแต่ละวิชาช่าง

#### 2..เนื้อหาเกี่ยวกับขบวนการผลิต

#### การวิเคราะห์การออกแบบ

ในการวิเคราะห์การออกแบบจะทำให้ได้โดยการสรุปข้อมูลเพื่อการออกแบบโดยจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการออกแบบรูปแบบการจัดการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างนี้ ระบุได้แก่ นักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งโดยพื้นฐานมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียน จึงเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในการใช้ Computer การใช้สื่อทาง Computer จึงเป็นอีกตัวเลือกโดยการจัดวางรูปแบบให้ตัวงานมีความน่าสนใจ โดยการ ใช้โปรแกรมเป็นตัวเชื่อมโยงเนื้อหาข้อมูล ซึ่ง โปรแกรมที่ใช้ประกอบ ได้แก่ AUTHIORWARE, โดยให้มีการเรียนรู้เป็นลักษณะขั้นตอน (Procedural Knowledge) ได้แก่ ความรู้ที่มีลักษณะและคำอธิบาย Declarative Knowledge ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่าจะไร ดังนั้น งานออกแบบจึงออกมาในรูปแบบลักษณะที่มีเนื้อหาพร้อมคำอธิบาย(Chomsk 1975)

การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์การเลือกใช้คู่สีโดยใช้สีที่เป็นสัญลักษณ์ของกรมศิลปากร และกรมช่างสิบหมู่โดยแบ่งตามคู่สีที่ใช้บนจอคอมพิวเตอร์ คือ สีเขียวเป็นสีของกรมศิลปากรใช้เป็นสีบนหน้าจอหลัก Main Screen ตัวอักษรที่มีเฉพาะส่วนที่เป็นหัวเรื่อง เพื่อการขยายความให้ดูมีความน่าสนใจ สีเหลืองส้ม เป็นสีของส่วนกรมช่างสิบหมู่ ใช้เป็นหน้าจอที่เป็น Sub Screen และตัวอักษรจะใช้เป็นสีขาว เพื่อความง่ายในการอ่าน (Web Design:2541)

การออกแบบ Icon ต่างๆ จะแบ่งออกเป็น

1. Icon กลีบสุเมณูหลัก จะใช้เป็นตราของกรมศิลปากร เนื่องจากตราสามารถสื่อให้เห็นส่วนที่มีหน้าที่รับผิดชอบ การจับคู่อยู่กับหน่วยที่มีหน้าที่ที่ทำการอนุรักษ์และขึ้นตรงกับหน่วยงานช่าง
2. Icon ช่างสิบหมู่ในสมัยต่างๆ โดยมีการสรุปข้อมูลเพื่อนำไปสู่การออกแบบดังนี้

2.1 โดยนำรูปสำริดของเจ้าฟ้าเจ้าแผ่นดินในสมัยต่างๆที่มีภาพสำคัญต่อวงการช่างไทยในแต่ละยุคแต่ละสมัยโดยสามารถแบ่งแยกได้ดังนี้ สมัยพ่อขุนรามคำแหงมหาราช ( สมัยสุโขทัย) สมัยสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ หรือพระเจ้าอู่ทอง (สมัยอยุธยา ) สมัยสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช (สมัยรัตนโกสินทร์) โดยการสามารถสื่อได้โดยตรงและสามารถเข้าใจถึงแต่ละยุคแต่ละสมัย ทั้งที่เป็นสื่อทางด้านการช่างและผู้ครองแผ่นดิน(มรดกของชาติ:2536)

2.2 โดยนำความสำคัญของแต่ละส่วนที่สามารถสื่อได้อย่างชัดเจน เช่น

สุโขทัย ผู้คนมักจะนึกถึง พ่อขุนรามคำแหงมหาราช หรือส่วนที่เป็นเป็นสื่อเอกลักษณ์ เช่น แท่นหินที่เป็นศิลาจารึก ดังจะเห็นได้จากคำขวัญประจำจังหวัดที่ว่า ถิ่นกำเนิดอักษรไทยงานใหญ่ ลอยกระทงมันคงพุทธศาสนา พระแม่ย่าเมือง อุดมรุ่งเรืองคือ เมืองสุโขทัย( Amazing Thailand : 2542)

อยุธยา ผู้คนมักจะนึกถึง เมืองหลวงเมืองเก่าของชาติไทยในสมัยก่อน ซึ่งมีประวัติความเป็นมาอย่างยาวนานถึงที่ผู้คนสามารถมองและนึกถึงอยุธยาได้อย่างชัดเจนเช่น รูปของวัดวาอารามที่เก่าแก่ เป็นซากปรักหักพัง หรือบุคคลที่มีพระคุณต่อชาติบ้านเมืองบุคคลควรเคารพเช่นชนชาวหมู่บ้านบางระ

จัน อีกนัยหากเห็นเป็นสิ่งของก็คือศิลปะวัตถุที่มีการกระทำถ่ายทอดชั่วลูกชั่วหลาน การประดิษฐ์อาวุธ  
ดาบด้วยเหล็กอย่างดี คือดาบ อรัญญิก ดังจะสามารถเห็นจากคำขวัญประจำจังหวัดที่ว่า ราชธานีเก่า อยู่  
ข้าวอุ่นน้ำ เลิศล้ำกานท์กวี คนดีศรีอยุธยา ( Amazing Thailand : 2542)

รัตนโกสินทร์ กล่าวคือ กรุงรัตนโกสินทร์ก็คือ เมืองหลวงที่ตั้งเป็นราชธานีหลังจากที่ย้ายมา  
จากนครกรุงธนบุรี กล่าวคือกรุงเทพมหานครภายในปัจจุบัน ผู้คนมักจะนึกถึง วัดต่างๆที่มีอยู่มากมาย  
ภายในกรุงเทพ แต่ที่โดดเด่นและเป็นที่รู้จักกันทั่วโลกและทั่วประเทศไทยก็คือ วัดพระเวฬุ หรือ วัด  
พระศรีรัตนศาสดาราม ( Amazing Thailand : 2542)

Icon แขนงวิชาช่าง โดยการนำ พระวิษณุกรรมมาเป็นสัญลักษณ์ เนื่องด้วยมีความเชื่อกันมาแต่โบราณ  
ว่าพระวิษณุกรรมทรงเป็นเทพเจ้าแห่งการช่าง ดังจะเห็นได้ว่าตามสถาบันต่างๆที่มีการสอนในด้านการ  
ช่างจะมีรูปเคารพของ องค์พระวิษณุกรรมสถิตอยู่ จึงสามารถเป็นสื่อที่ตรงกับคำว่าช่างหรือแขนงวิชา  
ช่างได้อย่างมีความหมายที่สอดคล้องช่างไทย ของเราก็ควรจะเกิดขึ้นพร้อมกับความเป็นชาติไทยของ  
เราแน่นอน เพราะการสร้างบ้านแบ่งเมืองนั้นย่อมมีความจำเป็นเต็มร้อยเปอร์เซ็นต์ ที่จะต้องมีช่าง และ  
ใช้ช่างหรือช่างเป็นผู้ทำการสร้างสรรค์ หรือเนรมิตบ้านเมืองขึ้นมาด้วยเหตุนี้ คนในอดีตจึงยกให้ผู้ที่  
เนรมิตงานช่างหรือวิชาช่างประดุจเทพยดาหรือเทพเจ้าทางวิชาการด้านนี้ เรียกว่าเทพเจ้าแห่งวิชาช่าง ได้  
แก่ พระวิศุกรรมเทพบุตร (พระวิศุกรรม) เป็นครูหรือเทพเจ้าแห่งวิชาช่างทั้งปวงและบุคคลที่  
กระทำการด้านนี้เรียกว่าช่างมีหน้าที่สรรค์สร้างหรือเนรมิตวัตถุธาตุต่าง ๆ ให้ปรากฏอยู่ทั่วทุกหนทุก  
แห่งตั้งแต่ก่อนทวาราวดี ศรีวิชัย อุทอง อโยธยา ลพบุรี เชียงใหม่ เชียงราย สุโขทัย อยุธยา รัตน-  
โกสินทร์ ฯลฯ มากมายสุดจะคณานับให้ถ้วนทั่วทุกประการได้ ช่างไทยที่มีมาในอดีตมีอยู่ด้วยกันสอง  
พวกได้แก่ ช่างชาวบ้านหรือชาวอิสระและช่างหลวง( ช่างศิลป์ไทย : 2537)

5. Icon ขั้นตอนการปฏิบัติงาน โดยการนำเอารูปมือที่มีลักษณะเป็นศิลปะแขนงหนึ่งของวิชาช่างสิบหมู่  
ลักษณะอ่อนช้อยเป็นภาพเขียนจิตรกรรมประยุกต์มาเป็นตัวแทนซึ่งสามารถสื่อได้อย่างเป็นกลางโดยมี  
ลักษณะของเนื้อดินหรือชิ้นงานที่กำลังขึ้นรูปเป็นชิ้นงาน โดยมีจุดเด่นที่ต้องการสื่องานศิลปะไทยเป็น  
งานประเภททำมือ Hand Made (ช่างศิลป์ไทย:2540)

6. Icon วิดีทัศน์ สื่อโดยการนำลักษณะเป็นภาพคล้ายขั้นตอนการปฏิบัติงานแต่เพิ่มรายละเอียดเพื่อให้  
ภาพดูแล้วมีการเคลื่อนไหวคือเกิดการ Movement ซึ่งสามารถสื่อได้โดยตรงโดยการนำภาพที่มีมิติ  
เข้าช่วยโดยการลดค่าเพื่อให้เกิดความเคลื่อนไหว(วรพงศ์:2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย

CD ROM ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย ถูกจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะนำเสนอชนิดประเภทของงานช่างสิบหมู่ในรูปแบบดิจิทัลเพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย โดยผู้จัดทำได้สังเกตเห็นถึงคุณประโยชน์ในด้านการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย อีกทั้งเพื่อให้ผู้ที่มีความสนใจทางด้านศิลปวัฒนธรรมของชาติไทยได้ประโยชน์จากการเรียนรู้และศึกษาถึงประวัติความเป็นมา และขั้นตอนการปฏิบัติสร้างสรรค์งาน ตัวผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะนำเสนองานในรูปแบบที่แตกต่างออกไปและเน้นทางด้านรูปแบบการนำเสนอที่แตกต่างออกไปจากของเดิมให้มาบรรจบ ผู้เรียนหรือผู้ค้นคว้าสามารถที่จะศึกษาได้ด้วยตัวเอง เพราะเนื้อหามีการกำหนดแบบ Branching โดยผู้ศึกษาสามารถจะเลือกดูได้ตามความต้องการ และการนำเอาเทคโนโลยีนี้เองมาประยุกต์เข้ากับเนื้อหาทำให้เกิดความสอดคล้องและความน่าสนใจที่จะติดตามง่ายต่อการทำความเข้าใจ

วิธีดำเนินการวิจัย ส่วนของการศึกษาหาข้อมูล ข้อมูลหลักนั้นได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง คือจาก กรมศิลปากร โดยการนำเอาข้อมูลต่างที่มีอยู่มาสรุปและอ้างอิงบวกกับข้อมูลทางภาคเอกสารจากหน่วยงานต่างที่เกี่ยวข้องมาเป็นข้อมูลในการสนับสนุนเพื่อเป็นพื้นฐานในการออกแบบ และได้ทำการศึกษาพฤติกรรม ความต้องการ การเรียนรู้และการรับรู้โดยการนำเอาข้อมูลต่างๆมาวิเคราะห์เรียงเรียงจัดลำดับความสำคัญ ทำการศึกษาเปรียบเทียบและสรุปสู่การออกแบบ โดยการนำเอาทฤษฎีต่างๆของการออกแบบกราฟฟิกและการออกแบบบนคอมพิวเตอร์มาประกอบกัน

จากการศึกษาและวิเคราะห์สรุปข้อมูลต่างๆรูปแบบงานที่ออกมาสามารถทำให้ผู้ที่มีความสนใจอยากศึกษามีความรู้สึกมีความสนใจต่อการนำเสนอในระบบภาพและเสียงและอีกทั้งเป็นการเพิ่มความน่าสนใจในการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความรู้สึกสำนึกในความเป็นไทยได้อย่างชัดเจนและมีความรู้สึกที่จะเก็บรักษางานศิลป์เหล่านี้ไว้ให้คงสืบไป

ข้อเสนอแนะของผู้วิจัย

จากการออกแบบรูปแบบการนำเสนอชนิดประเภทของงานช่างสิบหมู่ ยังคงมีข้อบกพร่องเนื่องจากงานบางส่วนได้หายไปและหาดูและศึกษาได้ยากลำบากในยุคปัจจุบัน การนำเสนอจึงไม่อาจครบถ้วน

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรสรุปข้อมูลจากการวิเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง โดยคำนึงถึงความหมาย และที่มาของ ข้อมูลว่ามาจากที่ใด แหล่งใด มีความหมายอย่างไร

ตัวผู้วิจัยมีความคาดหวังเป็นอย่างยิ่งที่จะนำข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการวิทยานิพนธ์มา ปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กรภัทร์ สุทธิคารา. 2542. คู่มือการใช้โปรแกรม Photoshop 5. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.

วิรุณ ตั้งเจริญ. 2527. การออกแบบ. กรุงเทพฯ : วัฒนวลอาร์ต.

ประชิด ทิถบุตร. 2530. การออกแบบกราฟิก. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

วรพงษ์ วนชาติอุดมพงศ์. 2538. ออกแบบกราฟิก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศิลปาบรรณาคาร.

อนุสรณ์ สุวรรณพถกษา. 2539. โปรแกรม Authorware . กรุงเทพฯ : คอมกราฟ เพรส.

ธีรวัฒน์ ศรีวลีรัตน์. 2541. PhotoShop artist. เล่มที่ 4. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์ 71.

กรสุยาม . ประมวลภาพประวัติศาสตร์. แบลคเมจิก กรุงเทพฯ: 2535

สยามอารยะ. มรดกของชาติ. วาทินพับลิชชิ่ง กรุงเทพฯ :2536

การบินไทย.ช่างศิลป์ไทย. โรงพิมพ์ยูไนเต็ด โปรดักชั่น:2540

ธิดา สาระยา. เมืองสุโขทัย.สำนักพิมพ์สี่ดา.กทม.2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"สืบสาน...ศิลปวัฒนธรรม..ของชาติไทย"

1. รูปภาพแสดง ไตเติ้ลนำ พร้อมตัวอักษร  
ตัวอักษร DS MONTANESS 35  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

"สืบสาน...ศิลปวัฒนธรรม..ของชาติไทย"

2. รูปภาพแสดง ไตเติ้ลนำ พร้อมตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย"

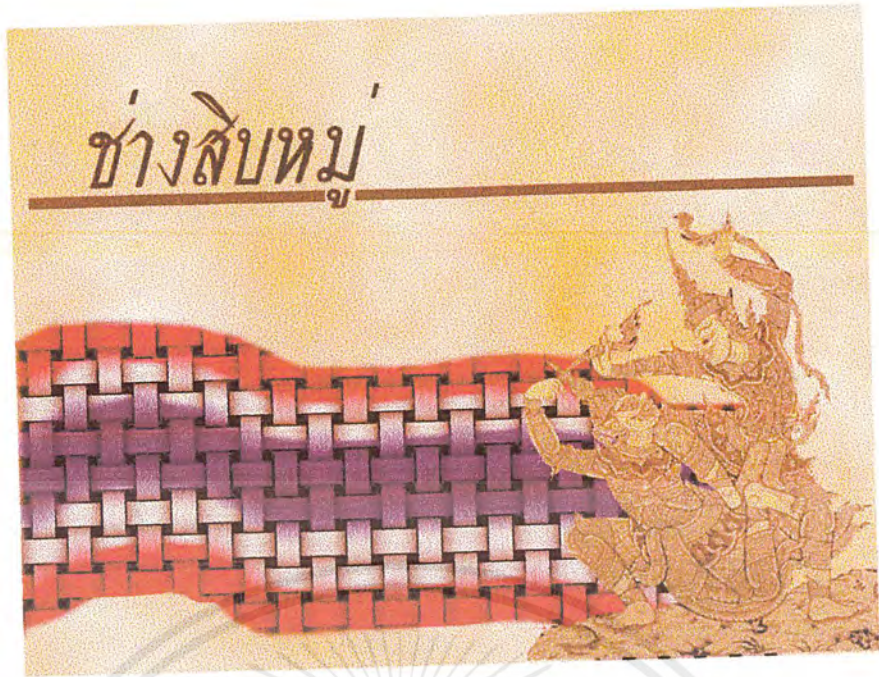
รูปภาพแสดง ใต้เต็ลนำ พร้อมตัวอักษร  
ตัวอักษร DS MONTANESS 35  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

"ช่างสิบหมู่เพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทย"

รูปภาพแสดง ใต้เต็ลนำ พร้อมตัวอักษร

ตัวอักษร DS MONTANESS 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสื่อออนไลน์และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5. รูปภาพแสดง ไม้เต็ลนำ พร้อมตัวอักษร  
ตัวอักษร DS MONTANESS 35  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



6. รูปภาพแสดง เมนูแนะนำไอศคอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่สิ่งใดที่แสดงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



7. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักสมัยต่างๆ พร้อมตัวอักษร  
ตัวอักษร DELINIA UPC 25-15  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



8. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักแขนงวิชาช่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



11. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยสุโขทัย  
 ตัวอักษร DSJUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



12. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักสุโขทัย  
 ตัวอักษร DSJUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



13. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยสุโขทัย

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



14. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักสุโขทัย

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



15. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยสุโขทัย

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



16. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักสุโขทัย

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



15. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยสุโขทัย

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



16. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักสุโขทัย

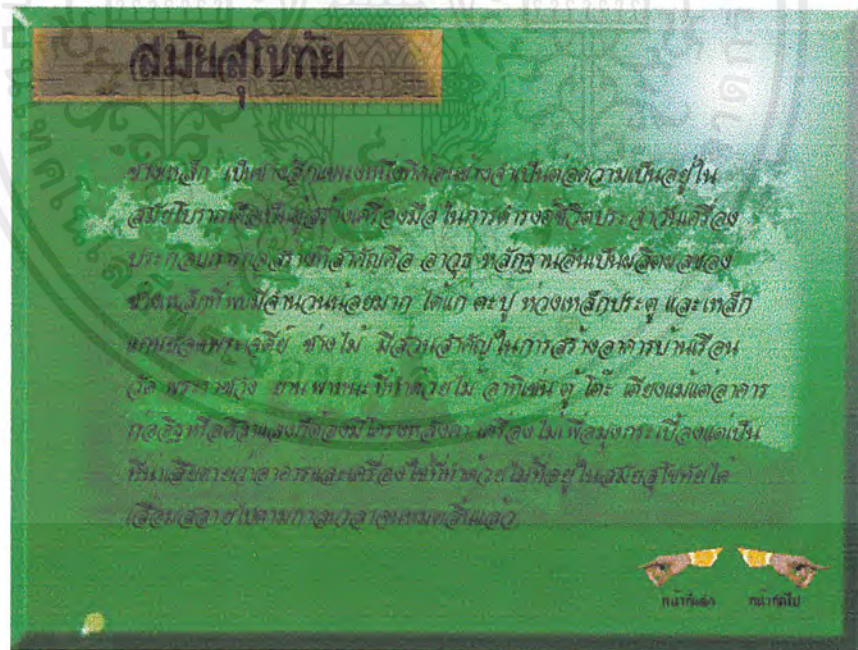
ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



17. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยสุโขทัย  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



18. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักสุโขทัย  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



19. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยสุโขทัย

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

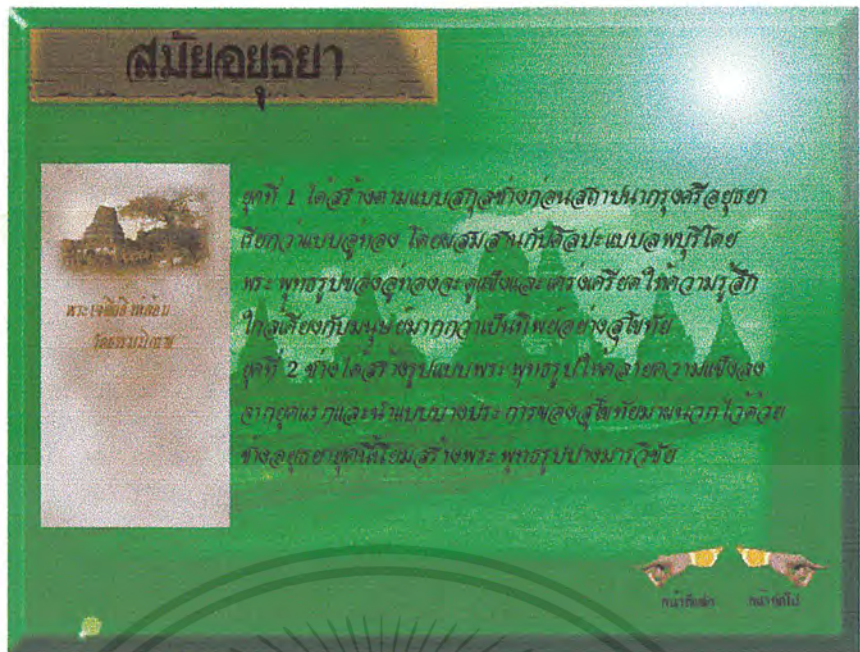


20. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักสุโขทัย

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



21. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยอยุธยา

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



22. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักอยุธยา

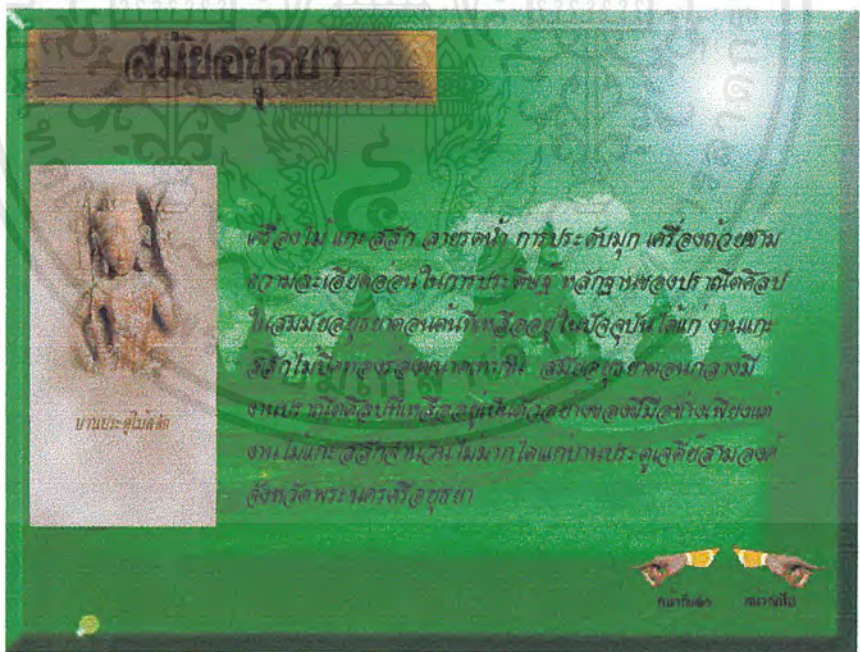
ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



23. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยอยุธยา

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



24. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักอยุธยา

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



25. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยอยุธยา  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



26. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักอยุธยา  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



27. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยอยุธยา

ตัวอักษร DSJUMPARAS 30- DS MONTANASS 10

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



28. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักอยุธยา

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



29. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยอยุธยา  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



30. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักอยุธยา  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



31. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยอยุธยา

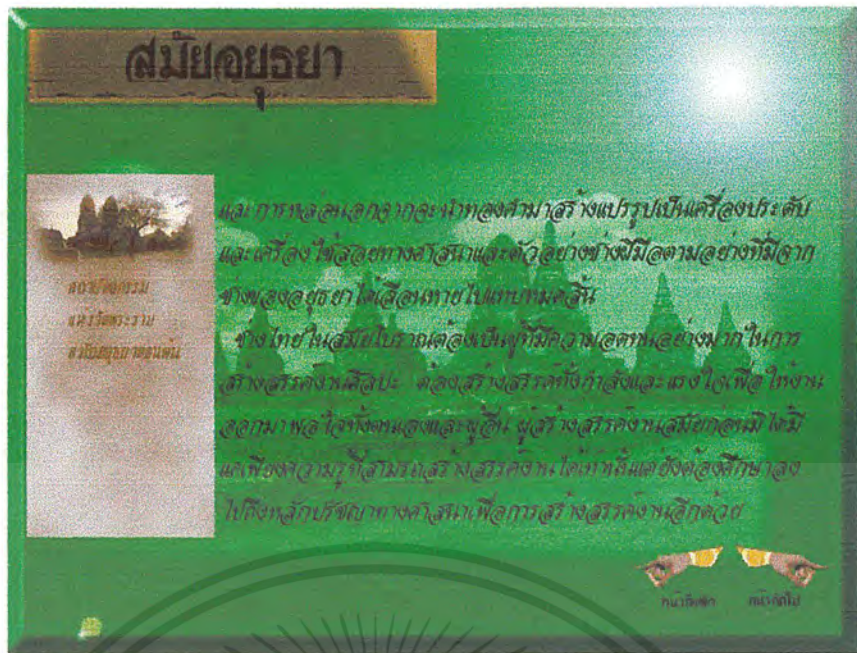
ตัวอักษร DSJUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



32. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักอยุธยา

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

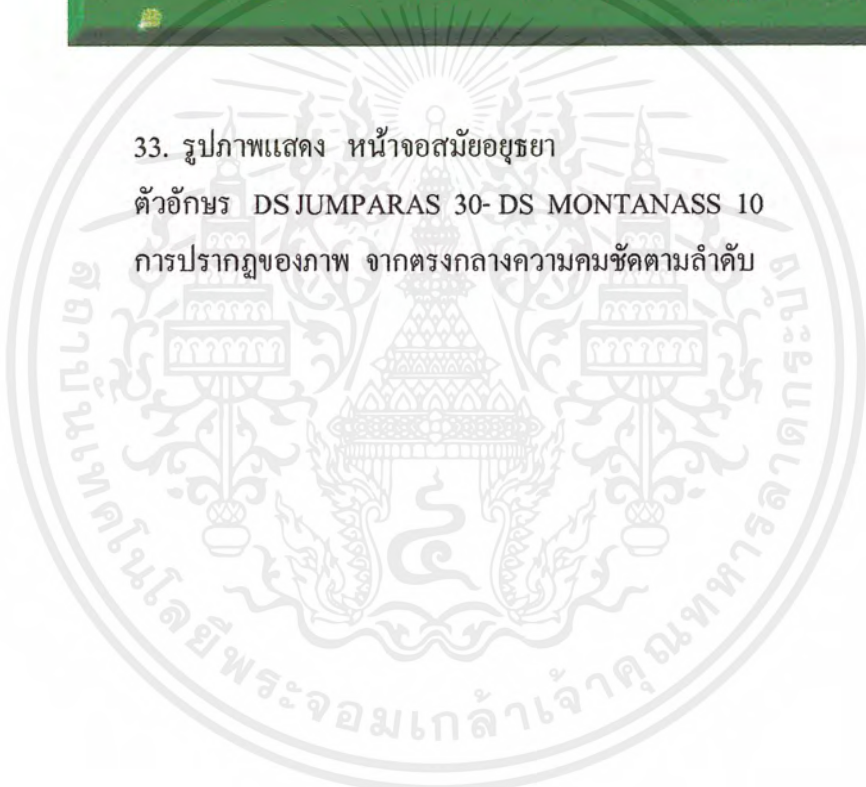
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



33. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยอยุธยา

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



34. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยรัตนโกสินทร์  
 ตัวอักษร DSJUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



35. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักสมัยรัตนโกสินทร์  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



36. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยรัตนโกสินทร์  
 ตัวอักษร DSJUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

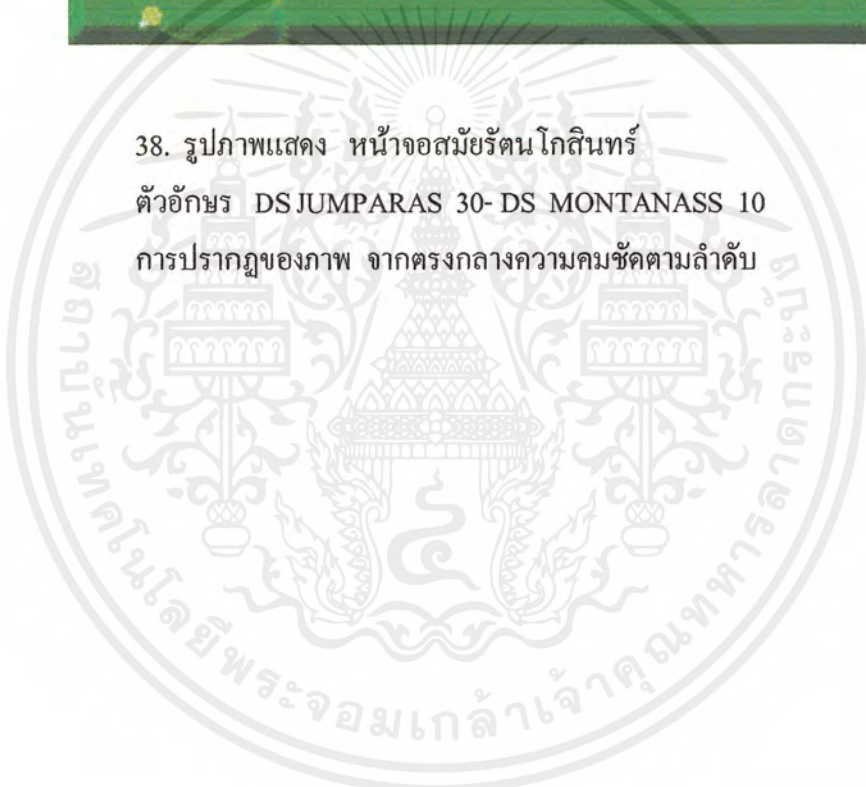


37. รูปภาพแสดง หน้าจอหลักสมัยรัตนโกสินทร์  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



38. รูปภาพแสดง หน้าจอสมัยรัตนโกสินทร์  
 ตัวอักษร DSJUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



39. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง

ตัวอักษร DSJUMPAS 20

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

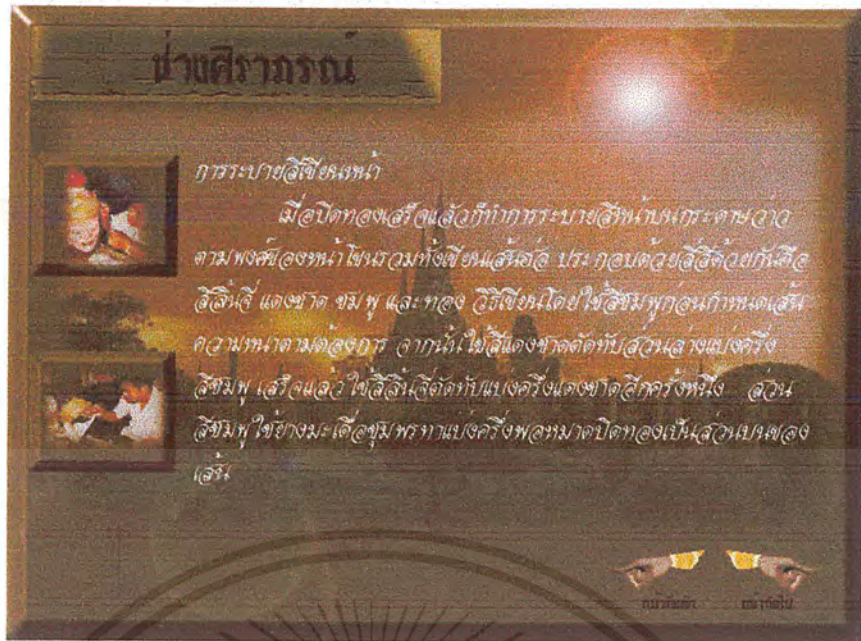


40. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



41. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



42. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



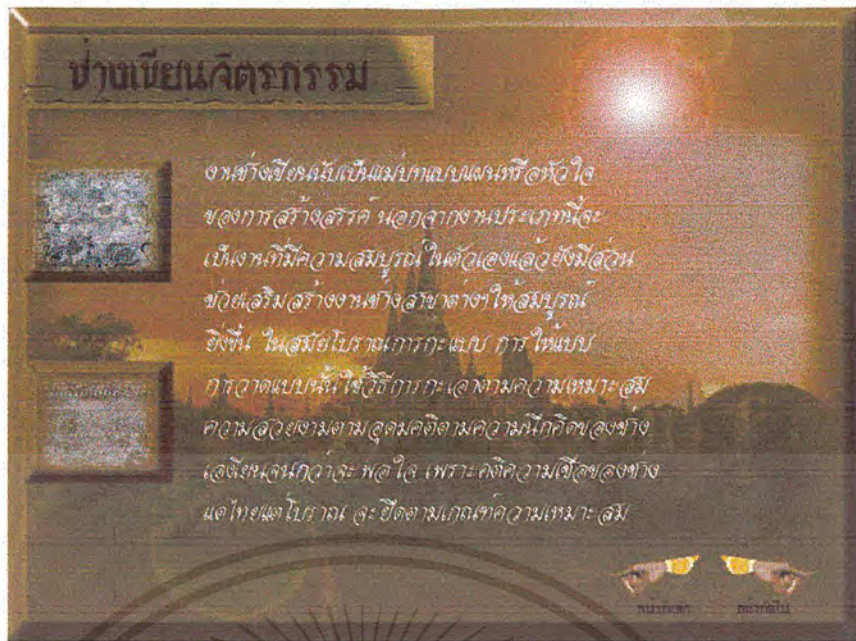
43. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



44. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DSJUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



45. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



46. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



45. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง

ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



46. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



47. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

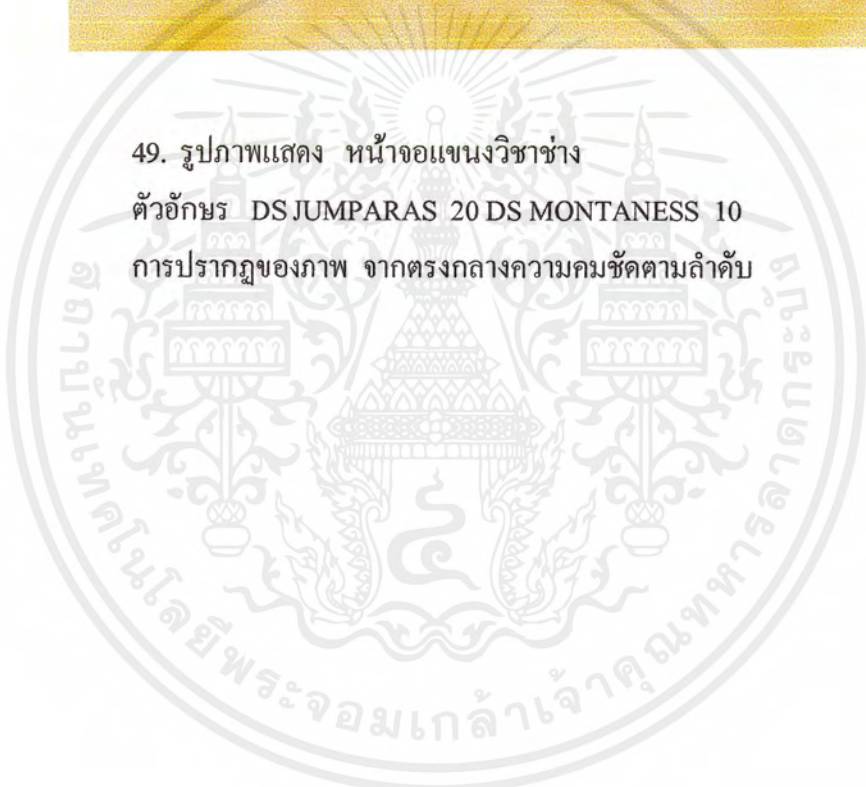


48. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



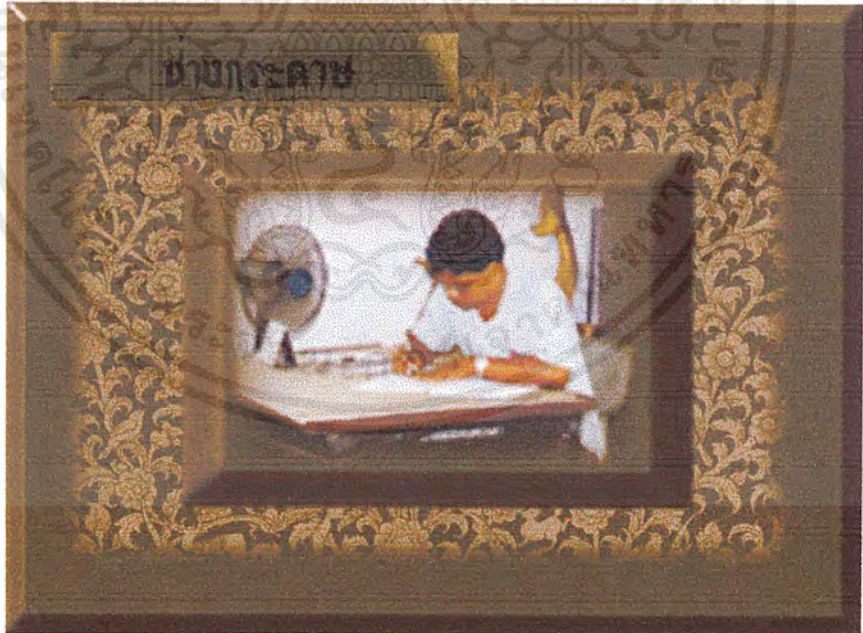
49. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DSJUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



50. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



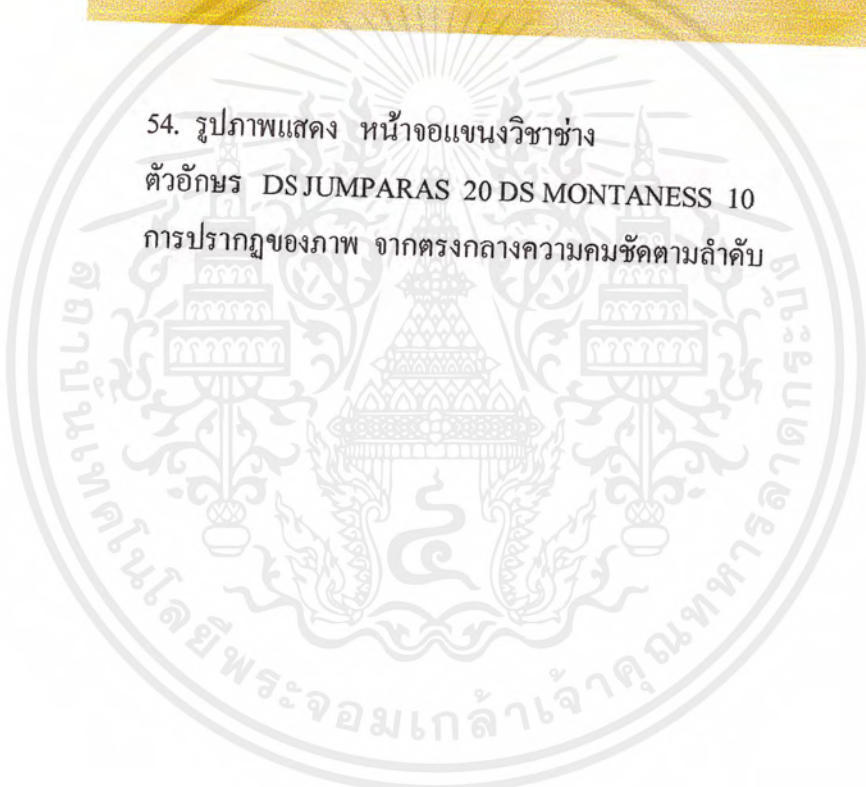
51. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

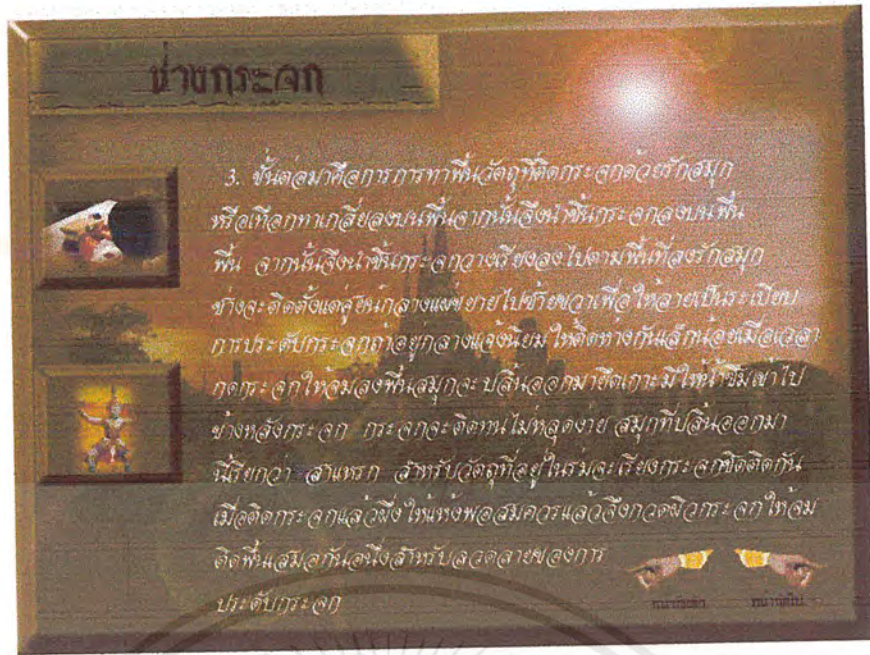




54. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



557. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



58. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

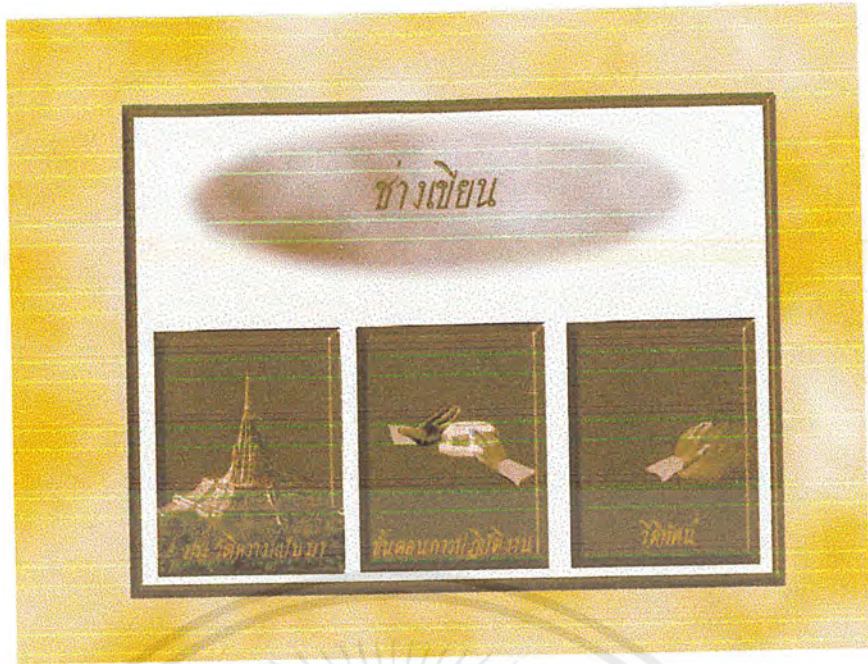


55. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



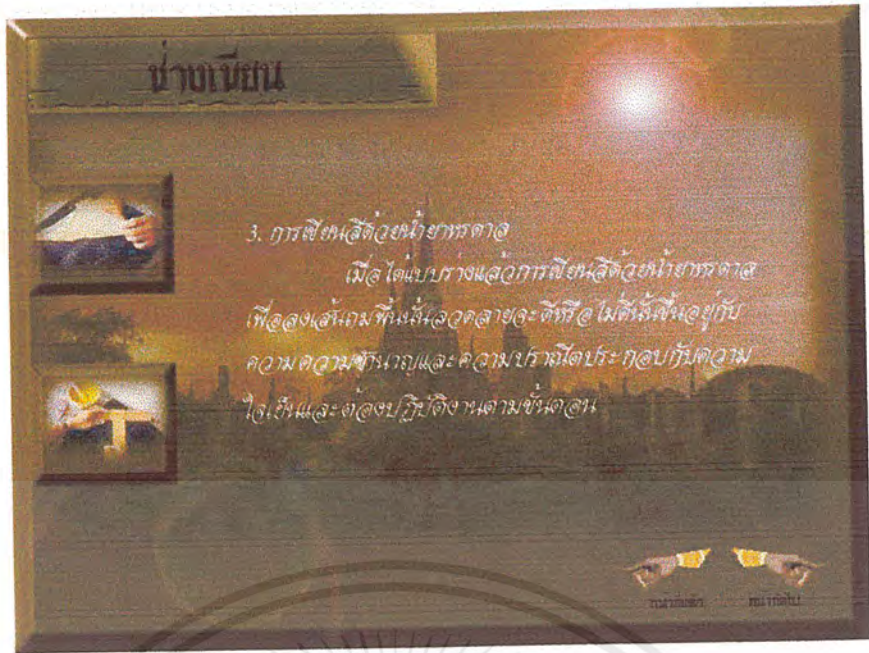
56. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



59. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

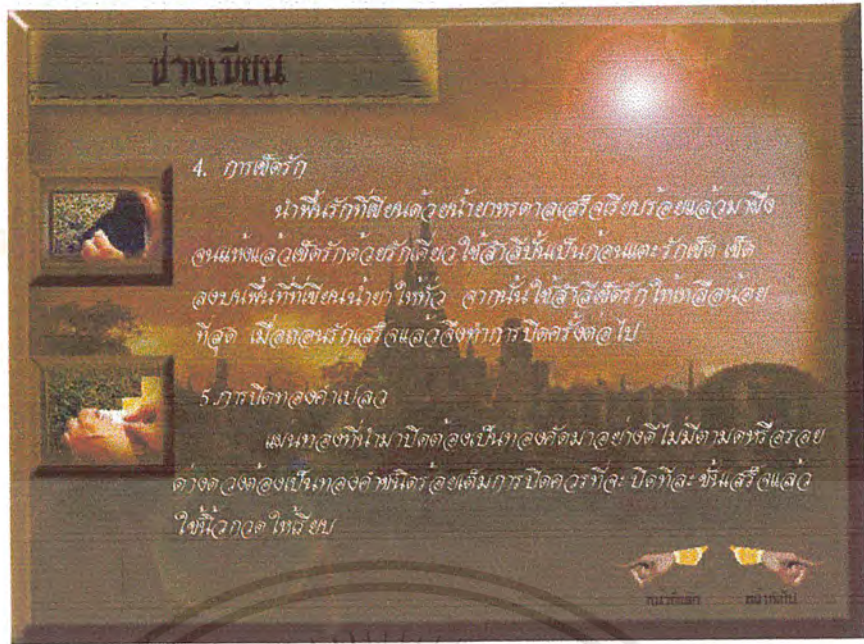


60. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



61. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



62. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง

ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



63. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง

ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10

การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



64. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



65. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



66. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DSJUMPAS 20 DS MONTANESS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



67. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DSJUMPAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



71. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

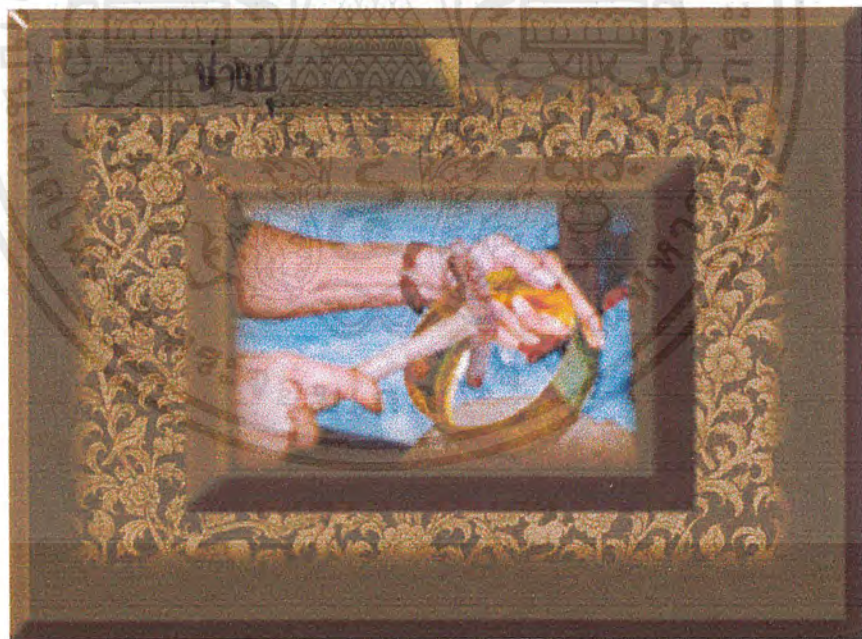


72. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

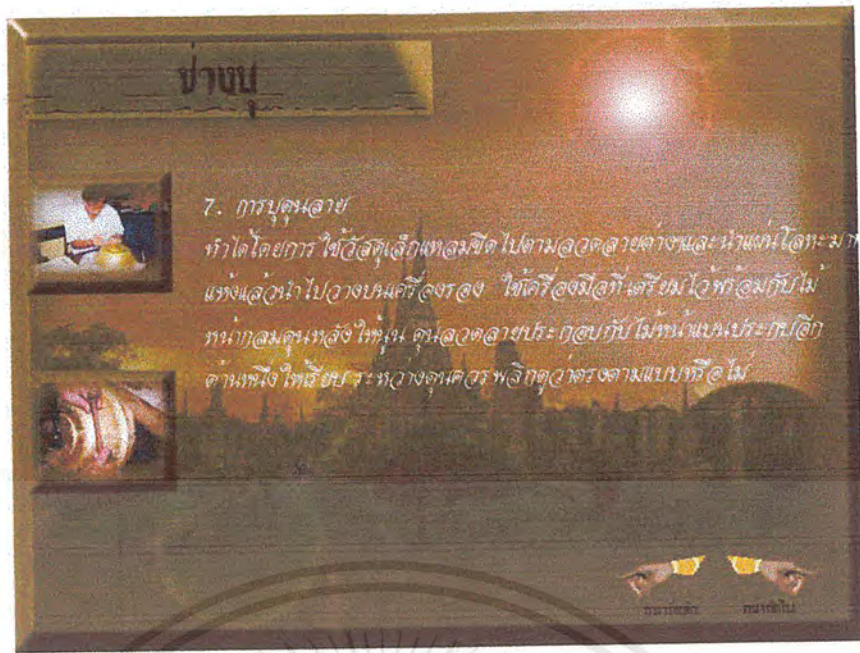


73. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



74. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

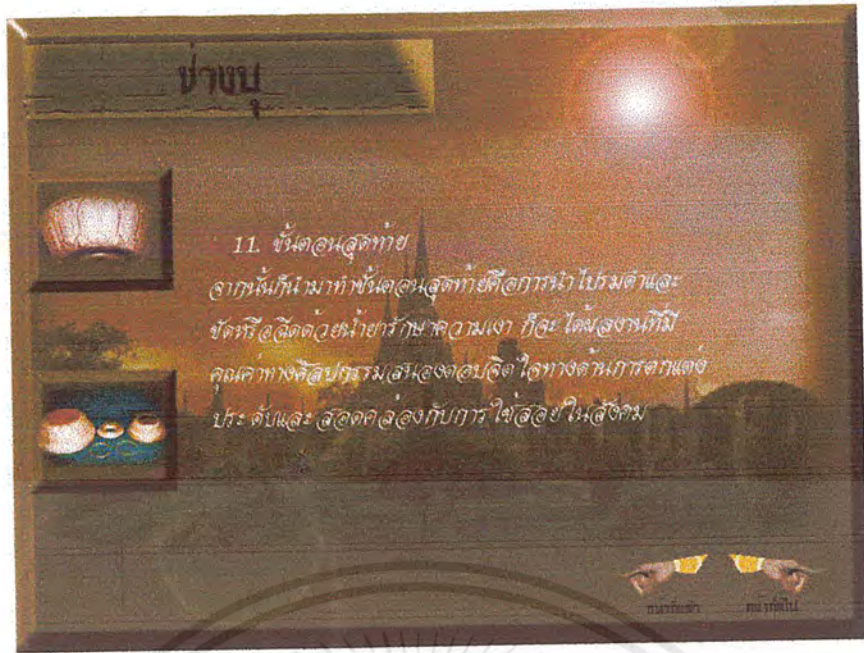


75. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DSJUMPAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

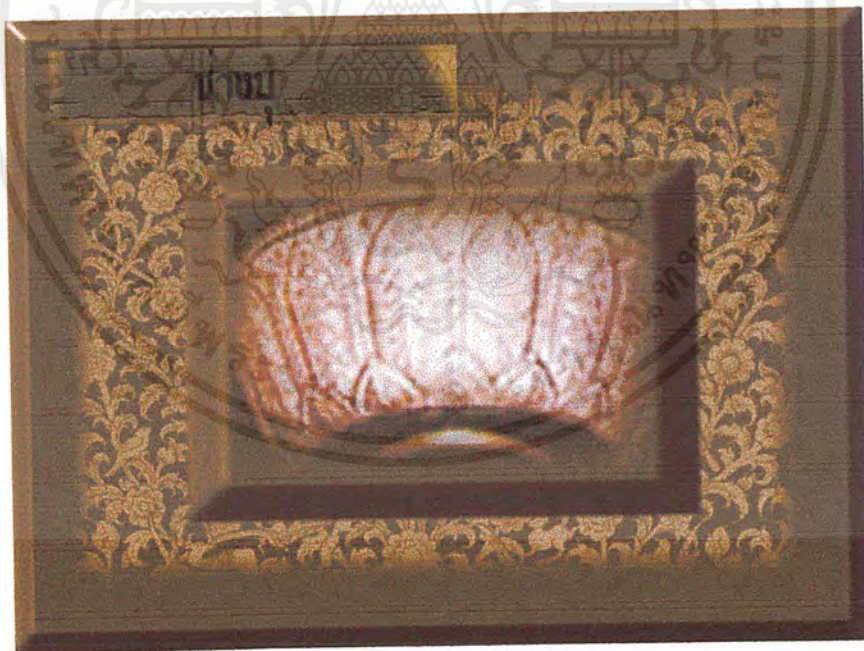


76. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DSJUMPAS 30- DS MONTANASS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



77. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ



78. รูปภาพแสดง หน้าจอขยายแขนงวิชาช่าง  
 ตัวอักษร DS JUMPARAS 30- DS MONTANASS 10  
 การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

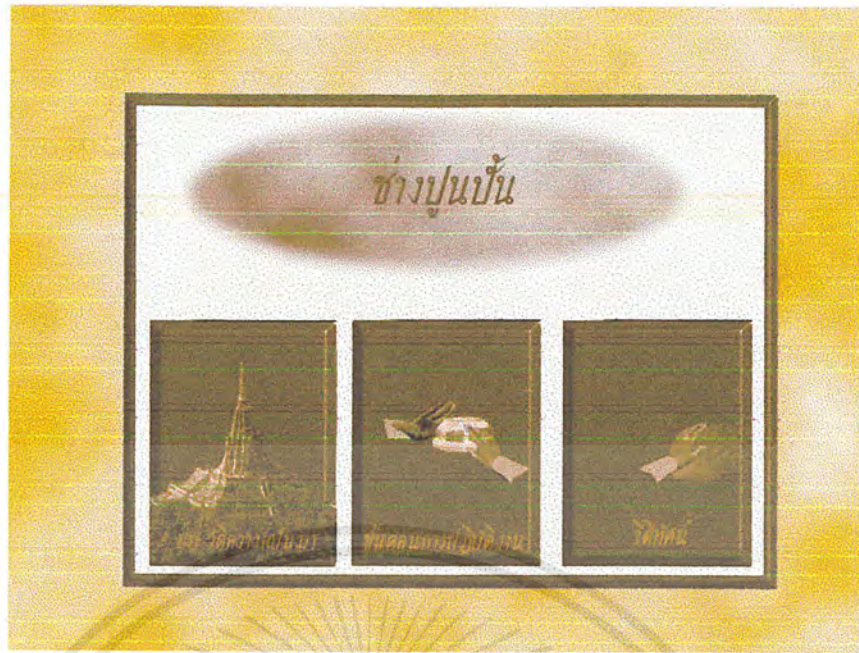


79. รูปภาพแสดง หน้าจอแขนงวิชาช่าง  
ตัวอักษร DSJUMPARAS 20 DS MONTANESS 10  
การปรากฏของภาพ จากตรงกลางความคมชัดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



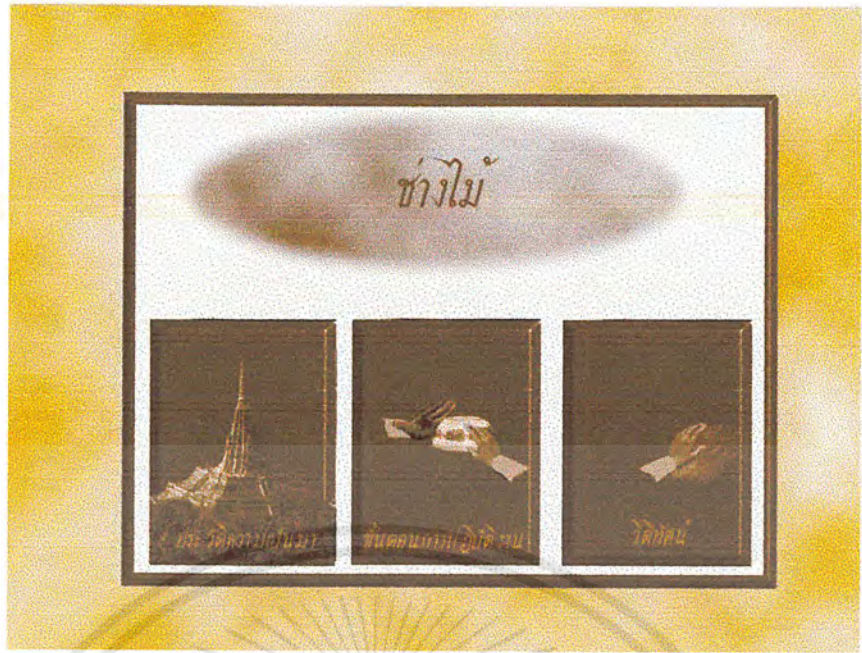
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



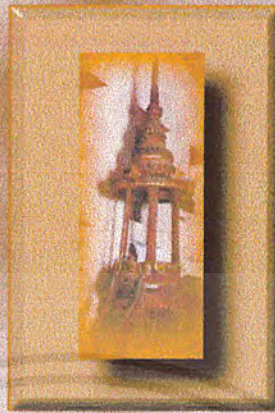
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ผลงานวิชาช่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานวิจิตรช่าง



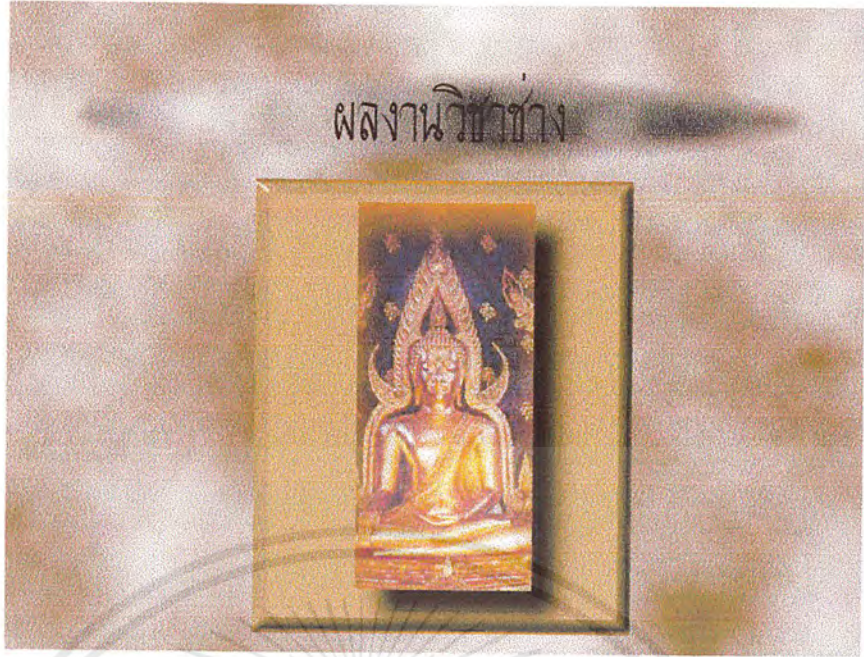
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลงานวิจิตรศิลป์

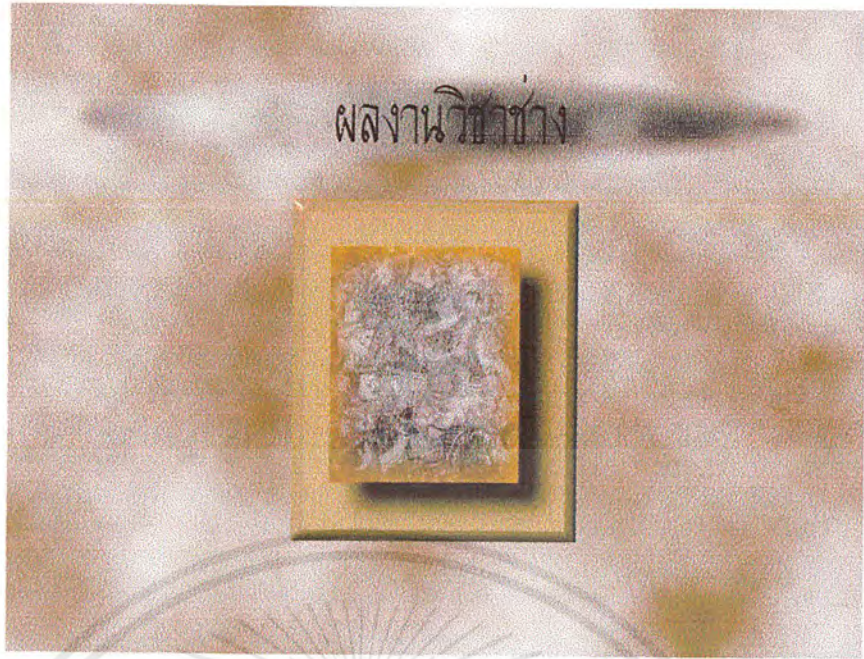


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ผลงานวิจิตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานวิจิตรภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กรมศิลปากร

ขอขอบคุณ

กรมศิลปากร

สถาบันศิลปกรรม

ส่วนช่างสิบหมู่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้ทำวิจัย



นายวีระศักดิ์ เลิศดี เกิดเมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ. 2518 ที่บ้านเลขที่ 21/789 หมู่ที่ 12 ตำบล บางนา อำเภอบางนา จังหวัด กรุงเทพฯ สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียน บ้านหนองขอน ประจวบ ระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียน วัดนศิลป์วิทยาลัย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพโรงเรียนไทยวิจิตรศิลป์ อาชีวะประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ( ออกแบบตกแต่งภายใน ) ที่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขต เพาะช่าง ระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ค.อ.บ. ( ศิลปอุตสาหกรรม ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้