

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบโครงการออกแบบเครื่องใช้สำนักงาน โดยมีแรงบันดาลใจจากอริกามิ  
สำหรับ บริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด

Stationary from origami inspiration for Human Touch Co.,Ltd



มท.  
๑๗๑๕  
๑๕๕๐-๒๕๕๑

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน **95146**  
วัน,เดือน,ปี... 21 พ.ค. 2552

b. ๑๕๐ ๒๕๕๑๑  
i.....

โครงการวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาศิลปะอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2550-51

ใบอนุญาตผลิต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอนุมัติ  
ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์  
บัณฑิต

.....  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์.....

ประธานกรรมการ

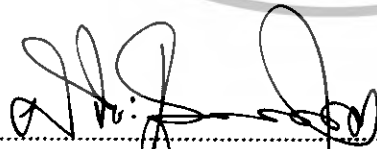
กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา



.....  
(อาจารย์ศักดิ์จระ เวียงท่า)

อาจารย์ที่ปรึกษา



หัวข้อวิทยานิพนธ์      โครงการออกแบบเครื่องใช้สำนักงาน โดยมีแรงบันดาลใจจากออริกามิ  
 สำหรับ บริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด  
 (Stationary from origami inspiration for Human Touch  
 Co.,Ltd)  
 ชื่อนักศึกษา              นางสาววนิดา รัตนชินกร  
 รหัสประจำตัว              46020148  
 ภาควิชา                      ศิลปะอุตสาหกรรม  
 ปีการศึกษา                 2550

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้อัตราค่าน้ำมัน และการขนส่งมีมูลค่าเพิ่มทุกวัน ทำให้เกิดต้นทุนของสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นไปด้วย ทั้งๆที่สินค้าบางชนิดนั้นมีน้ำหนักเบา แต่ว่ามีรูปทรงและปริมาตร ทำให้เปลืองพื้นที่ในการขนส่งสินค้า เนื่องจากกรคิดราคาการขนส่งจะคิดจากปริมาตรของสินค้าว่ามีขนาดเท่าใด ไม่ได้คำนวณจากน้ำหนักของสินค้า ทำให้มีสินค้าหลายอย่างที่มีน้ำหนักเบา แต่กลับต้องจ่ายค่าขนส่งในราคาที่สูง ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนในสิ่งไม่จำเป็น ซึ่งถ้าเราสามารถลดปริมาตรของสินค้าลงได้ หรือลดขนาดของสินค้าเพื่อให้สามารถขนส่งสินค้าได้ถูกลงและมีจำนวนมากขึ้น

จากแนวคิดข้างต้น จึงได้นำลักษณะของออริกามิหรือการพับกระดาษแบบญี่ปุ่นมาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ลักษณะก่อนใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะเป็นแผ่นเพื่อให้สามารถขนส่งสินค้าได้ในราคาถูกลง และเมื่อต้องการใช้ก็สามารถพับขึ้นรูปเพื่อใช้งาน โดยมีวิธีการพับที่ไม่ยุ่งยากมากนัก ซึ่งนอกจากจะนำออริกามิมาใช้ร่วมกับลักษณะของผลิตภัณฑ์แล้ว ก็ยังนำมาประยุกต์เป็นลวดลายบนตัวของผลิตภัณฑ์อีกด้วย

ในระหว่างการออกแบบตาม โครงการนี้ ได้มีการเก็บและรวบรวมข้อมูลต่างๆของผลิตภัณฑ์ และรูปแบบการออกแบบลวดลายบนผืนผ้า เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ให้เกิดความสวยงาม

โดยผลงานขั้นสุดท้ายของโครงการนั้น ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานที่ออกแบบสามารถพับเพื่อย่อขนาดในการขนส่งได้ โดยมีการใช้กระดาษเป็นโครงในการช่วยรับน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ และใช้การออกแบบลวดลายผ้า โดยใช้การเพนท์ผ้า การทำบาติก และการสกรีน ลงบนผลิตภัณฑ์

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ข้าพเจ้าค่อนข้างเจออุปสรรคในการทำงานหลายๆด้าน ซึ่งข้าพเจ้าคงจะไม่สามารถทำให้สำเร็จไปได้ด้วยดี หากขาดการสนับสนุน และกำลังใจจากบุคคลในครอบครัว อาจารย์ เพื่อนๆ และพี่น้อง ซึ่งช่วยให้คำแนะนำ คำปลอบใจ ความช่วยเหลือ และการสนับสนุนต่อข้าพเจ้า เป็นอย่างดีโดยตลอด

ขอบพระคุณ คุณพ่อ(นายกำธร รัตนชินกร) คุณแม่( สำหรับกำลังใจ ความห่วงใยที่มีต่อลูกคนนี้เสมอมา ขอบคุณสำหรับการเลี้ยงดูอย่างดี การให้โอกาสที่ดีในการดำเนินชีวิต การที่ยอมให้ลูกคนนี้ได้เลือกทางเดินของชีวิต ได้เรียนในสิ่งที่ชอบ ได้ทำในสิ่งที่ฝัน ถึงแม้มันอาจจะไม่ได้ดี แต่คุณพ่อ คุณแม่ ก็ยังให้กำลังใจ และคำแนะนำที่ดีเสมอมา

ขอบคุณ นางสาวปิยธิดา รัตนชินกร(เจ้หงส์) พี่สาวที่คอยห่วงใย ดูแล และใส่ใจกับน้องสาวคนนี้เสมอมา คอยสละเวลาขับรถมารับ-มาส่งตลอดการเรียนที่ลาดกระบัง

ขอบพระคุณอาจารย์ศักดิ์จิระ เวียงเก่า อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ใจดี สำหรับคำแนะนำที่ดีในการทำวิทยานิพนธ์ แนวความคิดใหม่ๆในการออกแบบ หนังสือเล่มใหญ่ยักษ์ที่อาจารย์ได้นำมาเพื่อให้ลูกศิษย์อย่างเราได้เปิดหูเปิดตา กับงานออกแบบในปัจจุบันที่ได้ก้าวหน้าไปไกล ความเอาใจใส่ที่อาจารย์มอบให้ และการดูแลเป็นอย่างดีตลอดการทำงานที่แพร่

ขอบพระคุณอาจารย์ผ่องศรี รอดโพธิ์ทอง สำหรับคำแนะนำเพื่อแก้ไขปัญหาดังๆที่เกิดขึ้นในขณะการทำงานในโรงปฏิบัติงาน การดูแลและเอาใจใส่ตลอดการทำงานที่โรงปฏิบัติการ

ขอบพระคุณอาจารย์ป้าณาสาร สุขสงวน สำหรับคำแนะนำ และแนวความคิดในการเปิดมุมมองในการออกแบบ เพื่อให้ได้งานที่ออกมาได้อย่างสวยงามและดูน่าสนใจ

ขอบพระคุณอาจารย์จารุพัชร อาชะวะสมิต ที่คอยให้คำปรึกษาและมุมมองในการออกแบบใหม่ๆเสมอมา อีกทั้งยังคอยชี้จุดบกพร่องต่างๆในการทำงานที่มักจะถูกมองข้ามไป เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีออกมา

ขอบพระคุณอาจารย์ ศศ.ดร.อุไรวรรณ ปิณฑมณียากุล อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบสิ่งทอ ที่สั่งสอนและอบรม ให้ได้มีความรู้ และมีระเบียบในการดำเนินชีวิตที่ดี

ขอบพระคุณอาจารย์วินัย อุดมทรัพย์ อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบสิ่งทอ อาจารย์ที่อารมณ์ดีเสมอ ที่สั่งสอนพวกเรา ให้มีความรู้ในการออกแบบสิ่งทอ การดูแล ห่วงใย เอาใจใส่แก่พวกเราเสมอมา ขอให้อาจารย์หายป่วยไวๆนะคะ

ขอบคุณ คุณอรรคเดช โลวภาพ(ผู้จัดการฝ่ายออกแบบ และเจ้าของแบรนด์ฮิวแมนทัช) สำหรับการยินยอมให้ใช้แบรนด์ในการทำวิทยานิพนธ์ การให้ข้อมูลบริษัทในการอ้างอิงข้อมูล การเสียสละเวลาในการมาให้สัมภาษณ์ และการต้อนรับอย่างดีทุกครั้งที่เราเข้าไปพบ

ขอบคุณ คุณประภาศรี ธนิกภาพ(พี่ปุก) แห่งร้านกาปุก สำหรับคำแนะนำในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ การเก็บขายผ้าให้สวยงาม

ขอบคุณพี่ๆ น้องๆ สายรหัส01,28,34 ที่คอยเป็นห่วง ให้กำลังใจ ถวายสารทุกข์สุกดิบ และมอบช่วยเหลือตลอดมา ถึงแม้รหัสของพวกเราจะมียังถึง 3 รหัส บางทีอาจจะดูเหมือนเยอะไป แต่ก็ยังเป็นสายรหัสที่อบอุ่นและน่ารักเสมอมา

ขอบคุณ นางสาวมธุรดา เพชรานนท์(น้องเต๋อ), นางสาวกนกภรณ์ ทรงศิริพันธุ์(น้องนก) น้องสาวสายรหัสผู้นำรักทั้งสองคน สำหรับการเป็นมือขวา มาช่วยงานในคราวที่ไม่ทันเสมอๆ  
ขอบคุณที่คอยเป็นห่วงพี่สาวที่ไม่ค่อยได้เรื่องคนนี่เสมอมา

ขอบคุณ นายชงบุทศ ศรีสุกโชค(น้องไอใจ), นางสาวกัญญาณี อศิธรพันธ์กุล(น้องกิมเล้ง) , นางสาวพรสุดา แซ่ลิ้ม(น้องจูน) น้องๆมือขวาคนสำคัญในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้  
ขอบคุณสำหรับการไต่ถามอย่างสม่ำเสมอ และการอาสาช่วยในคราวที่ไม่ทัน

ขอบคุณ นางสาวจินดารัตน์ อภิรักษ์มนตรี(พี่แก้ว) พี่สาวที่น่ารักและใจดี ที่คอยให้คำปรึกษา คำตั้งใจ แนวคิดในการทำงาน ตลอดจนหาโรงงานในการทำวิทยานิพนธ์ให้ ขอมมานั่งคุยเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์เป็นชั่วโมง ชั่วโมงได้โดยไม่ปรืปากบ่น

ขอบคุณ นางสาวภัสสร เจริญพันธ์(พี่บู๊) สำหรับคำแนะนำต่างๆในการทำวิทยานิพนธ์ การต้อนรับอย่างดีเมื่อไปบริษัท ฮิวแมนทัช น้ำใจ และความห่วงใยที่มีมาให้มา

ขอบคุณนางสาวอากาศรี ลิ้มปัจกร(เอ็ก) นางสาวณัฐกา จรูญวิทย์(เพลง) นางสาวธนิดา ภูภัทรพงษ์(กุก) เพื่อนๆร่วมแก๊งที่อยู่ร่วมทุกข์ร่วมสุขกันมา ความห่วงใยที่ไม่เคยหายไป คำปลอบใจที่มีให้มาเสมอๆในยามผิดหวัง และเริ่มท้อกับการเรียน ความช่วยเหลือต่างๆในระหว่างการเรียน และการเตือนสติเด็กเบลล่าๆคนนี่ให้คอยทำงาน

ขอบคุณ นางสาวกฤษณา เสียงสุคนธ์(หมิง), นางสาวพิรยา สวดี เพื่อนร่วมรหัสที่น่ารัก สำหรับการให้ช่วยเหลือกับเพื่อนรหัสคนนี่ โอดเคียดต่างๆที่ให้เวลาทำงานไม่ได้ และความห่วงใยกับเพื่อนรหัสคนนี่ที่มีอาการน่าเป็นห่วงทุกครั้งเวลาส่งโปรเจกต์ต่างๆ

ขอบคุณ เพื่อนร่วมกลุ่มอาจารย์ที่ปรึกษา คู่, พี่, ทอม ที่คอยถามไต่ความคืบหน้าของงานเสมอๆ คำแนะนำที่มีให้เวลาไม่รู้จะทำอย่างไร แก้ไขตรงไหนกับงาน การกระตุ้นให้ทำงานเสมอๆ  
ขอบคุณที่อยู่ดูแลกันและคอยห่วงใยตลอดการทำวิทยานิพนธ์

ขอบคุณ เพื่อนๆชาวศ.อ.ปัสทุกคน สำหรับการร่วมทุกข์ร่วมสุขด้วยกันมาตลอดปี

ขอบคุณเพื่อนๆเดอะแก๊งโรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ ที่คอยห่วงใยและส่งแรงใจ มาให้เสมอๆ

ขอบคุณ เพื่อนๆชาวศ.อ.ปี5ทุกคน สำหรับการร่วมทุกข์ร่วมสุขด้วยกันมาตลอดครีปี และสุดท้ายขอขอบคุณ พี่ๆน้องๆชาวศอ.ทุกคนที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่คอยเป็นกำลังใจ ถามได้ ร่วมทุกข์ร่วมสุขในขณะนี้ด้วยกันมา ขอบคุณที่ทำให้สังคมในขณะนี้เป็นสังคมที่น่ารัก เอื้อเฟื้อ และมีน้ำใจต่อกัน



## สารบัญ

	หน้า
อนุมติผล	ก
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฉ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	4
1.4 ความเป็นไปได้ของโครงการ	4
1.5 ขอบเขตของโครงการ	5
1.6 แนวทางการศึกษาวิจัย	6
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	6
<b>บทที่ 2 การค้นหาเอกสารที่เกี่ยวข้องและสรุปผลข้อมูล</b>	<b>7</b>
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท Human Touch จำกัด	7
2.1.1 ประวัติความเป็นมาของบริษัท Human Touch จำกัด	7
2.1.2 รูปแบบสัญลักษณ์ของบริษัท Human Touch จำกัด	9
2.1.3 ข้อมูลด้านการตลาดของบริษัท Human Touch จำกัด	9
2.1.4 แนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ของบริษัท Human Touch จำกัด	10
2.1.5 รูปแบบของผลิตภัณฑ์ภายในบริษัท Human Touch จำกัด	10
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภคและกลุ่มเป้าหมาย	15
2.2.1 ลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย	15
2.2.2 พฤติกรรมของผู้บริโภค	15
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสำนักงาน	16
2.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโต๊ะทำงาน	16
2.3.2 ข้อมูลขนาดพื้นที่ใช้สอยบนโต๊ะทำงาน	16

2.3.3	รูปแบบและขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์ และเครื่องใช้บนโต๊ะทำงาน	19
2.4	ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ในสำนักงาน	25
2.4.1	ข้อมูลเกี่ยวกับที่ใส่คินสอและปากกา	25
	-วิเคราะห์และสรุปข้อมูล	
2.4.2	ข้อมูลเกี่ยวกับที่วางลวดหนีบกระดาษ	29
	-วิเคราะห์และสรุปข้อมูล	
2.4.3	ข้อมูลเกี่ยวกับที่วางนามบัตร	31
	-วิเคราะห์และสรุปข้อมูล	
2.4.4	ข้อมูลเกี่ยวกับที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ	34
	-วิเคราะห์และสรุปข้อมูล	
2.4.5	ข้อมูลเกี่ยวกับแฟ้มเอกสารพกพา ขนาดA4	36
	-วิเคราะห์และสรุปข้อมูล	
2.4.6	ข้อมูลเกี่ยวกับถาดเอกสารบนโต๊ะทำงาน ขนาดA4	38
	-วิเคราะห์และสรุปข้อมูล	
2.4.7	ข้อมูลเกี่ยวกับตระกร้าอเนกประสงค์	40
	-วิเคราะห์และสรุปข้อมูล	
2.4.8	ข้อมูลเกี่ยวกับกล่องทิชชู	42
	-วิเคราะห์และสรุปข้อมูล	
2.5	ข้อมูลเกี่ยวกับการพับกระดาษแบบญี่ปุ่น	43
2.5.1	ประวัติการพับกระดาษแบบญี่ปุ่น	43
2.5.2	ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุในการพับกระดาษแบบญี่ปุ่น	45
2.5.3	สัญลักษณ์ต่างๆของการพับกระดาษสากล	48
2.5.4	การพับขั้นพื้นฐาน	50
2.6	ผ้าบาติก	
2.6.1	ข้อมูลเกี่ยวกับผ้าบาติก	54
2.6.2	แหล่งกำเนิดผ้าบาติก	54
2.6.3	ลักษณะเด่นของผ้าบาติก	55
2.6.4	ประเภทผ้าบาติก	55
2.6.5	อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตผ้าบาติก	55
2.6.6	ขั้นตอนการทำ	58

2.6.7	การเตรียมผ้า	60
2.6.8	สีย้อม	61
2.6.9	กรรมวิธีการย้อมสีลงวัสดุ	65
2.7	เทคนิคการพิมพ์	73
2.7.1	ชนิดของการพิมพ์	73
2.7.2	ชนิดของหมึกพิมพ์ระบบสกรีน	77
2.8	ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ	80
2.8.1	ประเภทเส้นใย	80
2.8.2	คุณสมบัติการดูแลรักษาและการทดสอบด้วยการเผา	86
2.8.3	การผสมเส้นใย	89
2.8.4	การดกแต่งผ้า	89
2.9	ข้อมูลวัสดุสำหรับทำโครงสร้างของผลิตภัณฑ์	91
2.9.1	กระดาษจิวโป่ง	91
2.10	ข้อมูลด้านการเลือกใช้สี	92
2.10.1	การจับคู่สี	92
2.10.2	จิตวิทยาของสี	93
2.11	การออกแบบลายพิมพ์ผ้า	94
2.11.1	ลักษณะของลายพิมพ์ผ้า	94
2.11.2	ระบบการจัดวางลวดลายผ้า	95
2.11.3	ขนาดของลวดลายในการออกแบบลายผ้าพิมพ์	96
2.11.4	การออกแบบลวดลาย	98
2.11.5	ระบบการจัดวางต่อลายในลักษณะต่างๆ	98
2.11.6	จิตวิทยากับลวดลาย	101
<b>บทที่ 3</b>	<b>การพัฒนาการออกแบบ</b>	<b>102</b>
3.1	แนวทางการออกแบบ	103
3.1.1	แนวทางการออกแบบและพัฒนาลวดลาย	103
3.1.2	แนวทางการออกแบบพื้นผิวของลวดลาย	105
3.1.3	แนวทางการออกแบบผ้าพื้น	106

3.1.4	นำลายพื้นกับลวดลายมาทดลองผสมกัน	110
3.2	แนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์	111
3.2.1	ที่ใส่ดินสอ(pencil holder)	111
3.2.2	ที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ(clip holder)	113
3.2.3	ที่วางนามบัตร(name - card holder)	113
3.2.4	ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ(note-pad holder)	114
3.2.5	ถาดใส่เอกสาร (document tray)	114
3.2.6	แฟ้มใส่เอกสารพกพา (folder)	115
3.2.7	ตระกร้าอเนกประสงค์(basket)	116
3.2.8	กล่องทิชชู (tissue box)	116
3.3	สรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์	117
3.3.1	ที่ใส่ดินสอ(pencil holder)	117
3.3.2	ที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ(clip holder)	117
3.3.3	ที่วางนามบัตร(name - card holder)	118
3.3.4	ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ(note-pad holder)	118
3.3.5	ถาดใส่เอกสาร (document tray)	119
3.3.6	แฟ้มใส่เอกสารพกพา (folder)	119
3.3.7	ตระกร้าอเนกประสงค์(basket)	120
3.3.8	กล่องทิชชู (tissue box)	120
<b>บทที่ 4</b>	<b>การนำเสนองาน</b>	<b>121</b>
4.1	ที่ใส่ดินสอ(pencil – holder)	122
4.1.1	รายละเอียดผลิตภัณฑ์	123
4.2	ที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ(clip holder)	125
4.2.1	รายละเอียดผลิตภัณฑ์	126
4.3	ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ(note-pad holder)	127
4.3.1	รายละเอียดผลิตภัณฑ์	128

4.4 ที่วางนามบัตร(name - card holder)	130
4.4.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์	131
4.5 ถาดใส่เอกสาร (document tray)	133
4.5.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์	134
4.6 แฟ้มใส่เอกสารพกพา (folder)	136
4.6.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์	136
4.7 ตะกร้าอเนกประสงค์(basket)	138
4.7.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์	138
4.8 กล่องทิชชู (tissue box)	142
4.8.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์	142
<b>บทที่ 5 บทสรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะ</b>	145
<b>บรรณานุกรม</b>	147
<b>ภาคผนวก</b>	148
<b>ประวัติการศึกษา</b>	154



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ตารางแสดงปัญหาและแนวทางการแก้ไข	4
2. ตารางจำแนกอุปกรณ์เครื่องใช้	25
3. ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปแบบของที่ใส่คินสอและปากกา	27
4. ตารางแสดงขนาดทั่วไปของที่ใส่คินสอและปากกาในท้องตลาด	28
5. ตารางแสดงขนาดทั่วไปของที่วางลวดหนีบกระดาษในท้องตลาด	30
6. ตารางแสดงขนาดทั่วไปของที่วางนามบัตรในท้องตลาด	33
7. ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปแบบของที่ใส่นามบัตร	34
8. ตารางแสดงขนาดทั่วไปของที่วางกระดาษบันทึกข้อความในท้องตลาด	35
9. ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปแบบของที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ	36
10. ตารางแสดงขนาดทั่วไปของที่เก็บเอกสารบนโต๊ะทำงานในท้องตลาด	40
11. ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปแบบของที่เก็บเอกสารบนโต๊ะทำงาน	40
12. ตารางแสดงขนาดทั่วไปของตระกร้าอเนกประสงค์ในท้องตลาด	41
13. ตารางแสดงประเภทของจี๋ฝึ่งกับการใช้สอยทั่วไป	55
14. ตารางแสดงอัตราส่วนของสารในการย้อมสีรีแอคทีฟ	66
15. ตารางการจำแนกชนิดของสีย้อม	70
16. ตารางแสดงการติดของสีแต่ละชนิดบนเส้นใยต่างๆ	71
17. ตารางวิเคราะห์และสรุปวัสดุที่ใช้(ผ้า)	90
18. ตารางวิเคราะห์และสรุปวัสดุที่ใช้ในการทำโครง	91
19. ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของที่ใส่คินสอ	124
20. ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ	127
21. ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ	129
22. ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของที่ใส่นามบัตร	133
23. ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของถาดเอกสาร	135
24. ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของแฟ้มเอกสาร	137
25. ตารางแสดงส่วนประกอบของตระกร้าอเนกประสงค์	140
26. ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของตระกร้า ส่วนตัวและฐานตระกร้า	141
27. ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของกล่องทิชชู	144

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้าที่
1. แสดงภาพรูปแบบการพับOrigami	1
2. แสดงภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัท Human Touch	2
3. แสดงภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัท Human Touch	3
4. แสดงภาพบรรยากาศร้าน Human Touch สาขา Central World	3
5. แสดงภาพผลิตภัณฑ์ชุดแรกของบริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด	7
6. แสดงภาพบรรยากาศภายในร้าน	8
7. แสดงภาพตราสัญลักษณ์บริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด	9
8. แสดงภาพบรรยากาศภายในงาน BIG&BIH เมษายน 2006	9
9. แสดงภาพงานTENDENCE LIFESTYLE FAIR, GERMANY 2005	10
10. แสดงภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์	11
11. แสดงภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์แจกัน	11
12. แสดงภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์โคมไฟ	11
13. แสดงภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์นาฬิกาแขวนผนัง	12
14. แสดงภาพตัวอย่างชุดภาชนะอาหาร	12
15. แสดงภาพตัวอย่างชุดเกลือพริกไทย	12
16. แสดงภาพตัวอย่างที่รองแก้ว	12
17. แสดงภาพตัวอย่างกระเป๋า	13
18. แสดงภาพตัวอย่างสมุดจดบันทึก	13
19. แสดงภาพผลิตภัณฑ์ที่วางนามบัตร	13
20. แสดงภาพcollection Boy meets Girl	14
21. แสดงภาพชุดCollection Sleeping Diet	14
22. แสดงภาพชุดcollection Soul-mates	15
23. แสดงภาพโต๊ะทำงานสำนักงานทั่วไป	16
24. แสดงภาพโต๊ะทำงานที่มีการใช้คอมพิวเตอร์	16
25. แสดงภาพแสดงการใช้พื้นที่และขนาดเบื้องต้นบนโต๊ะทำงาน	17
26. แสดงภาพปากกา	19
27. แสดงภาพดินสอ	20

28. แสดงภาพยางลบ	20
29. แสดงภาพไม้บรรทัด	20
30. แสดงภาพน้ำยาลบคำผิด	20
31. แสดงภาพปากกาเน้นข้อความ	21
32. แสดงภาพปากกามาร์คเกอร์	21
33. แสดงภาพที่เขียนกระดาษ	21
34. แสดงภาพคลิปหนีบกระดาษ	21
35. แสดงภาพคลิปหนีบกระดาษดำ	21
36. แสดงภาพคลิปหนีบกระดาษขาว	22
37. แสดงภาพลวดเขียนกระดาษ	22
38. แสดงภาพกรรไกร	22
39. แสดงภาพกาวแท่ง	22
40. แสดงภาพคัตเตอร์	22
41. แสดงภาพที่เบ็ดของจดหมายอัดโน้มนัด	23
42. แสดงภาพเทปใส	23
43. แสดงภาพหนังสือ	23
44. แสดงภาพสมุดจดบันทึก	23
45. แสดงภาพกระดาษบันทึกข้อความ	24
46. แสดงภาพซีดี	24
47. แสดงภาพที่วางปากกาแบบจำกัดจำนวน เพียง 1 ด้าม	25
48. แสดงภาพที่วางปากกาแบบจำกัดจำนวน โดยสามารถวางได้หลายด้าม	25
49. แสดง ภาพที่วางปากกาแบบวางรวมกัน	26
50. แสดงภาพที่วางปากกาแบบมีช่องใส่ของอย่างอื่น	26
51. แสดงภาพที่วางปากกาแบบแนวตั้ง	26
52. แสดงภาพที่วางปากกาแบบแนวนอน	27
53. แสดงภาพที่วางคลิปธรรมดาไม่มีแม่เหล็ก	29
54. แสดงภาพที่วางคลิปธรรมดามีแม่เหล็ก	29
55. แสดงที่ใส่นามบัตรของผู้ใช้เอง	31
56. แสดงที่ใส่นามบัตรของผู้อื่น	31
57. แสดงที่ใส่นามบัตรแบบวางแนวตั้ง	32

58. แสดงที่ใส่นามบัตรแนวนอน	32
59. แสดงที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความแนวดิ่ง	34
60. แสดงที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความแนวนอน	34
61. แสดงภาพแสดงเพิ่มเติมเอกสารแนวดิ่ง	36
62. แสดงภาพแสดงเพิ่มเติมแนวน	37
63. แสดงเพิ่มเติมเอกสารแบบซอง	37
64. แสดงเพิ่มเติมเอกสารแบบกล่อง	37
65. แสดงเพิ่มเติมเอกสารหีบเพลง	38
66. แสดงภาพที่เก็บเอกสารบนโต๊ะทำงานแนวดิ่ง โดยวางตามแนวร่างของกระดาษ	38
67. แสดงภาพที่เก็บเอกสารบนโต๊ะทำงานแนวดิ่ง โดยวางตามแนวยาวของกระดาษ	38
68. แสดงภาพที่เก็บเอกสารบนโต๊ะทำงานแนวดิ่ง โดยวางตามแนวยาวของกระดาษ	39
69. แสดงกระดาษทิชชูแบบม้วน	42
70. แสดงกระดาษทิชชูกล่อง	42
71. แสดงกระดาษทิชชูแบบห่อ	42
72. แสดงภาพตัวอย่างการพับกระดาษแบบญี่ปุ่น	44
73. แสดงภาพModular Origami	44
74. แสดงภาพกระดาษสำหรับพับอริกามิ	45
75. แสดงภาพกระดาษ2สี (Duo Paper)	45
76. แสดงภาพแบบที่ใช้กระดาษสองสีพับ	45
77. แสดงภาพกระดาษแบบมีพื้นผิว(Texture Paper)	46
78. แสดงภาพกระดาษที่มีลวดลาย(Patterned Paper)	46
79. แสดงภาพกระดาษทำมือ(Handmade Paper)	46
80. แสดงภาพMetallic, Foil, Opaque & Shiny Paper	47
81. แสดงภาพแสดงการพับแบบหุบเขา	47
82. แสดงภาพแสดงการพับภูเขา	48
83. แสดงภาพแสดงการพับผสมกับ ระหว่างการพับแบบหุบเขา และการพับแบบภูเขา	48
84. แสดงภาพแสดงการพลิกกลับ	48
85. แสดงภาพแสดงการกคกระดาษเข้าข้างใน	49
86. แสดงภาพแสดงการพับหรือรีดให้เป็นรอย	49

87. แสดงสัญลักษณ์การรีคให้เป็นรอย	49
88. แสดงภาพแสดงการพับพื้นฐานของรูปทรงทู่ระเบิด	50
89. แสดงภาพการพับย้อนกลับแบบที่1	50
90. แสดงภาพการพับย้อนกลับแบบที่2	51
91. แสดงภาพการพับเท้าแบบที่1	51
92. แสดงภาพ การพับเท้าแบบที่2	51
93. แสดงภาพการพับเท้าแบบที่3	51
94. แสดงภาพการพับหัวนก	52
95. แสดงภาพปากกาเขียนเทียน	55
96. แสดงลักษณะต้นฝ้ายและดอกฝ้าย	80
97. แสดงภาพต้นไม้ใหม่	83
98. แสดงภาพวงจรี	91
99. แสดงลายขอบสำหรับแต่งริม	94
100. แสดงลวดลายแบบระบบเนื้อที่ไม่จำกัด	94
101. แสดงลวดลายขนาดจิ๋ว	95
102. แสดงลวดลายขนาดเล็ก	95
103. แสดงลวดลายขนาดกลาง	96
104. แสดงลวดลายขนาดใหญ่	96
105. แสดงการต่อสายในลักษณะเหลี่ยม	98
106. แสดงการต่อสายในลักษณะการเรียงอิฐแนวนอน	98
107. แสดงการต่อสายในลักษณะการเรียงอิฐแนวตั้ง	98
108. แสดงการต่อสายในลักษณะเหลี่ยมเพชร	99
109. แสดงการต่อสายในลักษณะสามเหลี่ยม	99
110. แสดงการต่อแบบลวดตาข่าย	99
111. แสดงการต่อสายในลักษณะหกเหลี่ยม	100
112. แสดงการต่อสายในลักษณะวงกลม	100
113. แสดงลวดลายที่ต่อแบบ Scale Network	100
114. แสดงแผ่นนำเสนองานเรื่อง Inspiration	102
115. แสดงแผ่นนำเสนอเรื่อง Mood-Board	103
116. แสดงภาพแนวทางการออกแบบและพัฒนาลวดลาย1	104

117. แสดงภาพแนวทางการออกแบบและพัฒนาลวดลาย2	104
118. แสดงภาพแนวทางการออกแบบและพัฒนาลวดลาย3	104
119. แสดงภาพแนวทางการออกแบบและพัฒนาลวดลาย4	105
120. แสดงภาพแนวทางการออกแบบและพัฒนาพื้นผิวจากการพับทับกัน	105
121. แสดงภาพแนวทางการออกแบบและพัฒนาพื้นผิวจากการพับกระดาษเข้าหากัน	106
122. แสดงภาพแนวทางการออกแบบและพัฒนาพื้นผิวจากรอยพับกระดาษ	106
123. แสดงภาพผ้าที่เพนท์สีเพื่อให้เกิดมิติ	107
124. แสดงภาพผ้าที่เพนท์สีเพื่อให้เกิดมิติ แล้วใช้เกลือ โรยบนสี	107
125. แสดงภาพใช้กระดาษขยำแล้วจุ่มสีมาพิมพ์ลงบนผ้า	107
126. แสดงภาพเพนท์โล่น้ำหนักแนวอน โดยไล่จาก ค่ำ น้ำตาล เทา	108
127. แสดงภาพเพนท์โล่น้ำหนักโดยใช้น้ำช่วย	108
128. แสดงภาพเพนท์โล่น้ำหนักโดยใช้น้ำ แล้วโรยเกลือ	108
129. แสดงภาพผ้าที่ใช้วิธีการจุ่มเทียน พับ แล้วนำไปข้อม	109
130.แสดงภาพวิธีจุ่มเทียน ขยำให้แตก นำไปข้อม	109
131.แสดงภาพทดลองผ้าพื้น + สกรีนนูน	110
132. แสดงภาพทดลองผ้าพื้น + สกรีนนูนลายสามเหลี่ยม	110
133. แสดงภาพทดลองวิธีบาติก เขียนลายด้วยเทียนแล้วเพนท์	110
134. แสดงภาพทดลองวิธีกันเทียน+เพนท์ทับ+สกรีน	111
135. แสดงภาพทดลองการเพนท์ผ้า + พิมพ์สีสจวร์จ + สกรีน	111
136. แสดงภาพ Sketch Design ที่ใส่ดินสอ 1	112
137. แสดงภาพ Sketch Design ที่ใส่ดินสอ 2	112
138. แสดงภาพ Sketch Design ที่ใส่คัลปีหมึกกระดาษ	113
139. แสดงภาพ Sketch Design ที่ใส่สามบัตร	113
140. แสดงภาพ Sketch Design ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ	114
141. แสดงภาพ Sketch Design ถาดเอกสาร	114
142. แสดงภาพ Sketch Design เพิ่มเอกสาร1	115
143. แสดงภาพ Sketch Design เพิ่มเอกสาร2	115
144. แสดงภาพ Sketch Design ตะกร้าเอกสาร	116
145. แสดงภาพ Sketch Design ก่องทิชชู	116
146. แสดงภาพ Fix-Design ที่ใส่ดินสอ	117

147. แสดงภาพ Fix-Design ที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ	117
148. แสดงภาพ Fix-Design ที่ใส่นามบัตร	118
149. แสดงภาพ Fix-Design ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ	118
150. แสดงภาพ Fix-Design ถาดใส่เอกสาร	119
151. แสดงภาพ Fix-Design เพิ่มเอกสาร	119
152. แสดงภาพ Fix-Design ครอบกระดาษเอกสาร	120
153. แสดงภาพ Fix-Design กล่องทิชชู	120
154. แสดงภาพลายผ้าลายเส้นตัดกัน	121
155. แสดงภาพลายผ้าลายสามเหลี่ยมคอกัน	121
156. แสดงภาพผ้าพื้นเพนที่ใส่มิติ	121
157. แสดงภาพผ้าพื้นลายเทียนcrack	122
158. แสดงภาพผลิตภัณฑ์ที่ใส่คินสอ	122
159. แสดงภาพผลิตภัณฑ์ที่ใส่คินสอก่อนและหลังพับ	123
160. แสดงภาพขนาดสัดส่วนที่ใส่คินสอ	123
161. แสดงภาพขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์ก่อนพับ	124
162. แสดงภาพแสดงส่วนประกอบของที่ใส่คินสอ	124
163. แสดงผลิตภัณฑ์ที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ	125
164. แสดงผลิตภัณฑ์ที่ใส่คลิปหนีบกระดาษก่อนพับขึ้นรูป	125
165. แสดงขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์	126
166. แสดงขนาดสัดส่วนที่ใส่คลิปหนีบกระดาษก่อนพับ	126
167. แสดงภาพแสดงส่วนประกอบของที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ	127
168. แสดงผลิตภัณฑ์ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ	127
169. แสดงผลิตภัณฑ์ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความก่อนและหลังพับขึ้นรูป	128
170. แสดงขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์	128
171. แสดงขนาดสัดส่วนที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความก่อนพับ	129
172. แสดงภาพแสดงส่วนประกอบของที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ	129
173. แสดงผลิตภัณฑ์ที่วางนามบัตร	130
174. แสดงภาพแสดงการกลึงผลิตภัณฑ์ที่วางนามบัตร	130
175. แสดงขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์	131
176. แสดงขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ก่อนกลึงออก	131

177. แสดงภาพ کلیของผลิตภัณฑ์	132
178. แสดงภาพแสดงส่วนประกอบของที่วางนามบัตร	133
179. แสดงผลิตภัณฑ์ถาดเอกสาร	133
180. แสดงถาดเอกสารก่อนการพับขึ้นรูป	134
181. แสดงขนาดสัดส่วนถาดเอกสาร	134
182. แสดงขนาดสัดส่วนถาดเอกสารก่อนพับขึ้นรูป	135
183. แสดงภาพแสดงส่วนประกอบของถาดเอกสาร	135
184. แสดงผลิตภัณฑ์เพิ่มเอกสาร	136
185. แสดงขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์เพิ่มเอกสาร	136
186. แสดงภาพ کلیของเพิ่มเอกสาร	137
187. แสดงแสดงส่วนประกอบของเพิ่มเอกสาร	137
188. แสดงผลิตภัณฑ์ตระกร้าเนกประสงค์	138
189. แสดงตระกร้าก่อนการพับขึ้นรูป	138
190. แสดงขนาดสัดส่วนตระกร้า	139
191. แสดงภาพ کلیตระกร้า	140
192. แสดงส่วนประกอบของตระกร้า 1	140
193. แสดงส่วนประกอบของตระกร้า ส่วนตัวและฐานตระกร้า	141
194. แสดงผลิตภัณฑ์กล่องทิชชู	142
195. แสดงกล่องทิชชูก่อนการพับขึ้นรูป	142
196. แสดงขนาดสัดส่วนกล่องทิชชู	143
197. แสดงภาพ کلیของกล่องทิชชู	143
198. แสดงภาพแสดงส่วนประกอบของกล่องทิชชู	144

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันนี้อัตราค่าน้ำมัน และการขนส่งมีมูลค่าเพิ่มทุกวัน ทำให้เกิดต้นทุนของสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นไปด้วย ทั้งๆที่สินค้าบางชนิดนั้นมีน้ำหนักเบา แต่ว่ามีรูปทรงและปริมาตร ทำให้เปลืองพื้นที่ในการขนส่งสินค้า โดยเฉพาะการส่งออกสินค้าไปยังต่างประเทศนั้น จะคิดราคาการขนส่งจากปริมาตรของสินค้าว่ามีขนาดเท่าใด ไม่ได้คำนวณจากน้ำหนักของสินค้า ทำให้มีสินค้าหลายๆอย่างที่น้ำหนักเบา แต่กลับต้องจ่ายค่าขนส่งในราคาที่สูงขึ้น อีกทั้งเป็นการเพิ่มต้นทุนในสิ่งไม่จำเป็นอีกด้วย

Origami หรือการพับกระดาษแบบญี่ปุ่นนั้น คือ การนำกระดาษมาทำเป็นรูปทรงหรือรูปร่างต่างๆ โดยอาศัยแค่การพับ คำว่า "Origami" มาจากภาษาญี่ปุ่นซึ่งเป็นคำผสมจากคำว่า "Ori" แปลว่า "พับ" และคำว่า "Kami" แปลว่า "กระดาษ" เมื่อเวลาผสมกันแล้ว คำศัพท์ก็จะออกเสียงเพี้ยนไปเป็น "Origami" ซึ่งแปลว่าการพับกระดาษ อย่างตรงตัว นอกจากนี้ยังได้มีการแปลจากภาษาญี่ปุ่นเป็นภาษาอังกฤษเป็นภาษาแรก ต่อมาจึงแปลเป็นภาษาอื่นๆอีก แต่ยังคงเรียกทับศัพท์ว่า "ออริกามิ" เพื่อเป็นการให้เกิดวัฒนธรรมประเพณีอันเก่าแก่ของญี่ปุ่นในเรื่องการพับกระดาษ

ช่วงแรกของการพับกระดาษนั้นชาวญี่ปุ่นพับเพื่อ พับเป็นกระดาษห่อของขวัญในช่วงเทศกาลทะสุมิ ใช้ห่อเก็บสมุนไพรในครัวเรือน ใช้ห่อช่อดอกไม้เป็นของขวัญ โดยรูปแบบของการพับออริกามิในช่วงนี้ก็ยังเป็นรูปแบบที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อนมากนัก

Origami นั้นแม้ว่าเกิดขึ้นมาหลายร้อยปี แต่ก็ได้รับการสืบทอด และพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนในปัจจุบันนี้มีการนำไปใช้ในรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น เช่น การพับเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการคำนวณ หรือการนำ Origami ไปใช้ในการพัฒนาพัฒนาการให้แก่เด็กและผู้พิการ



ภาพที่ 1 รูปแบบการพับOrigami

ผู้ออกแบบจึงมีแนวความคิดนำลักษณะของ origami มาใช้ ในลักษณะของ “การพับแบบเรียบง่าย เพื่อให้เกิดเป็นรูปทรง” มาประยุกต์ใช้กับการออกแบบ โดยการให้ผู้ผลิตผลิตและจำหน่ายสินค้าในรูปแบบ ผืนผ้า เพื่อสามารถขนย้ายสินค้าได้สะดวกมากขึ้น เมื่อลูกค้าซื้อกลับไปก็สามารถพับผลิตภัณฑ์ขึ้นมาเป็นของใช้ได้อย่างไม่ยุ่งยาก

บริษัท Human Touch เป็นบริษัทออกแบบผลิตภัณฑ์ของแต่งบ้านและเฟอร์นิเจอร์ของไทย ถูกก่อตั้งในปี 1998 โดยกลุ่มนักออกแบบ ซึ่งมีความเชื่อในเรื่องการออกแบบและนำมาทำให้มันเป็นจริง บริษัทมีแนวคิด “ความงามของสิ่งของมัน ไม่ได้ขึ้นกับการออกแบบที่ดีเยี่ยมเพียงอย่างเดียว” และบริษัทก็ได้ปลูกฝังแนวความคิดนี้ให้กับนักออกแบบทุกคน ซึ่งจุดมุ่งหมายสูงสุดของบริษัทคือการสร้างสรรงานที่มีชื่อเสียง และสามารถเข้าถึงจิตใจและเต็มเต็มความต้องการของผู้ใช้ได้ ผลิตภัณฑ์ของ Human Touch จึงเต็มเรื่องราวของจินตนาการและการใช้งานควบคู่กันไป ทำให้ผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไม่ใช่แค่เพียงการออกแบบ แต่มีเรื่องราวที่มีชีวิตแล้วสามารถสื่อสารผ่านงานออกแบบได้

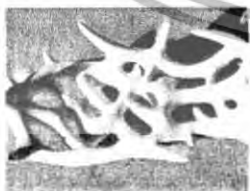
รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบนั้นก็จะมึลักษณะของการลดทอน แฝงแนวคิดหรือเรื่องราว โดยมีแนวทางว่าจะทำให้ชีวิตผู้บริโภคดีขึ้น(จะไม่มีกรออกแบบที่เข็ญหนี หรือแก้วเปียร์) ไม่ใช่สิ่งที่หลากหลายมากเกินไป ซึ่งโดยส่วนมากจะประกอบด้วยสี 3สี ทำให้ให้เกิงานที่สบายตา



FU 04-234 Trio Low Table



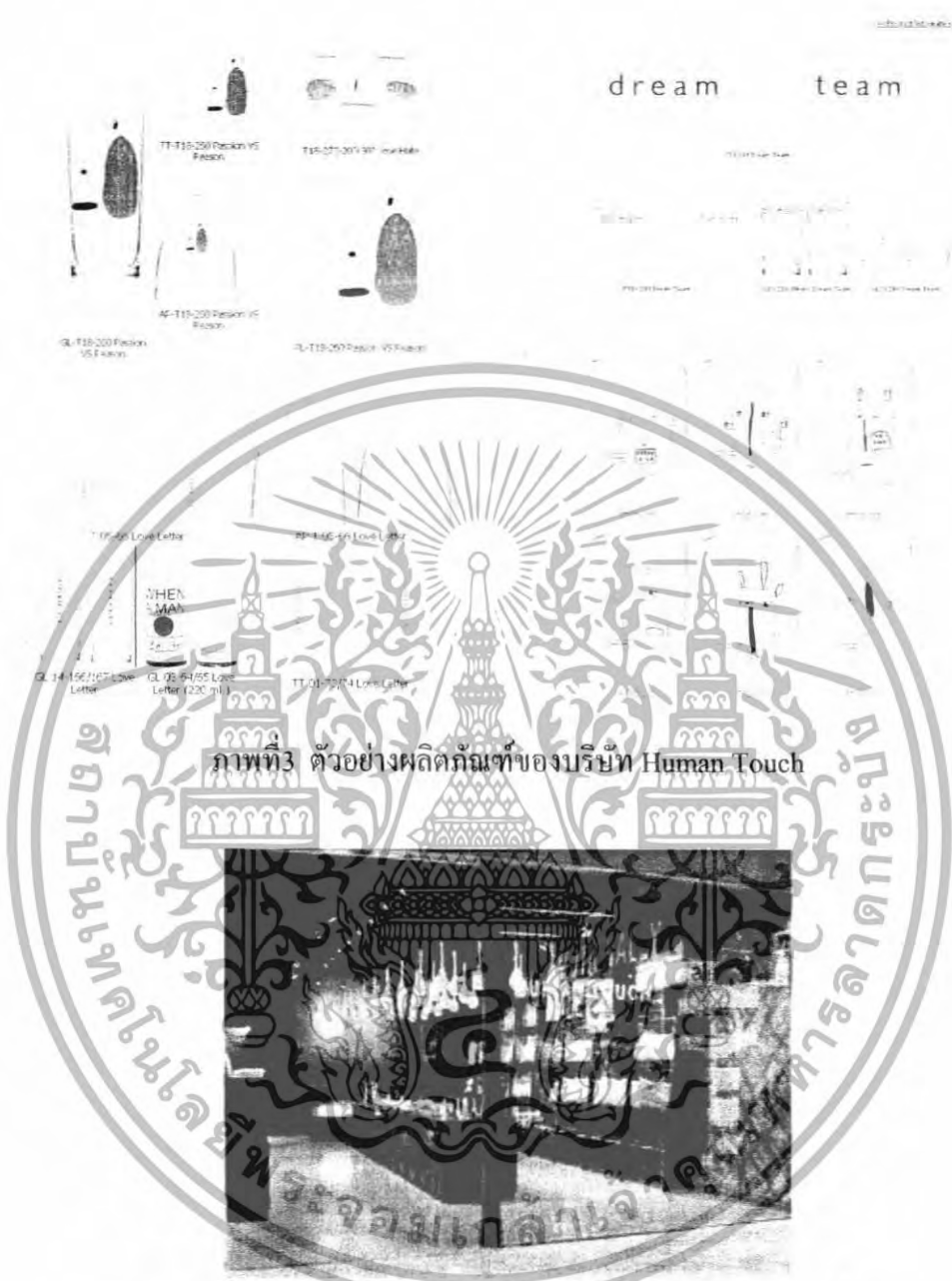
FU 04-236 Throne arm chair



FU 01-237 Candy Low Table/lamp



ภาพที่2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัท Human Touch



ภาพที่3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัท Human Touch

ภาพที่4 บรรยากาศร้าน Human Touch สาขา Central World

จากข้อมูลด้านต้น จึงมีความสนใจทำโครงการออกแบบอุปกรณ์สำนักงานสำหรับบริษัท Human Touch ซึ่งมีแรงบันดาลใจโอริกาמיในการออกแบบ และใช้การตกแต่งด้วยเทคนิคการมัด ย้อม

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ออกแบบสิ่งทออุปกรณ์เครื่องใช้ในสำนักงาน สำหรับบริษัทHuman Touch โดยใช้แรงบันดาลใจจากออริกามิ
2. เพื่อศึกษา ค้นคว้า และนำเทคนิคออริกามิ มาประยุกต์ใช้กับการออกแบบรูปทรงของผลิตภัณฑ์
3. เพื่อการออกแบบ พัฒนาผลิตภัณฑ์ ให้สามารถขนส่งสินค้าได้ง่ายขึ้น
- 4 .เป็นการพัฒนารูปแบบของสิ่งทอ ให้มีรูปแบบหลากหลายมากขึ้น
5. เพื่อศึกษา ค้นคว้า และนำความรู้ทางด้านการตกแต่งสิ่งทอ คือ บาติก เพนท์ผ้า สกรีน มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

## 1.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไข

ตารางที่ 1 ตารางแสดงปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. ลักษณะของเคหะสิ่งทอในปัจจุบันนั้นมีแต่รูปแบบเดิมๆ ไม่มีลูกเล่นที่แปลกใหม่	1. นำเทคนิค โอริกามิ มาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์สำนักงานเพื่อให้เกิดลูกเล่นใหม่ๆ
2. ระบบการขนส่งในปัจจุบันมีราคาแพง โดยเฉพาะการขนส่งไปต่างประเทศที่คิดราคาตามขนาด ทำให้สิ่งของบางอย่างจะถูกจัดส่งในราคาที่แพงเกินความเป็นจริง	2. ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สามารถพับได้ เพื่อลดราคาการขนส่ง โดยใช้แนวความคิดจากเทคนิคโอริกามิ

## 1.4ความเป็นไปได้ของโครงการ

### 1. ด้านนโยบาย

โครงการนี้เป็นการออกแบบอุปกรณ์สำนักงานสำหรับบริษัทHuman Touch โดยทางบริษัทได้มีนโยบายในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในรูปแบบใหม่ๆมากขึ้น

### 2. ด้านเศรษฐกิจ

เนื่องจากราคาค่าขนส่งในปัจจุบันมีราคาสูงขึ้น การส่งสินค้าในลักษณะเป็นแผ่นสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งสินค้า เพื่อเป็นการลดราคาทุนของสินค้าอีกทางหนึ่ง

### 3. ด้านการออกแบบ

โครงการนี้เป็นการออกแบบเพื่อให้เกิดทางเลือกใหม่ของสินค้า โดยการนำเทคนิคออริกามี(การพับกระดาษแบบญี่ปุ่น)มาประยุกต์ใช้ ให้เกิดผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่

### 4. ด้านสังคม และสภาพแวดล้อม

โครงการนี้ ไม่ผิดต่อศีลธรรมและวัฒนธรรมอันดีงามของไทย อีกทั้งยังเป็นการแลกเปลี่ยน เพื่อศึกษาประเพณีที่สืบทอดกันมาด้านการพับกระดาษของชาวญี่ปุ่นอีกด้วย

### 1.5.ขอบเขตของการวิทยานิพนธ์

1. ออกแบบอุปกรณ์สำนักงาน โดยมีแรงบันดาลใจจากเทคนิค โอริกามี
2. ออกแบบโดยใช้วัสดุที่สามารถผลิตได้ในประเทศ
3. ออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้เทคนิคบาติก ผสมผสานกับเทคนิคต่างๆ
4. ออกแบบสิ่งทออุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน
  - 4.1 รายละเอียดของ ผลิตภัณฑ์
    - ใช้โทนสี ขาว- ดำ เป็นเฉดสีเรียบง่ายและเคร่งขรึม สามารถใช้ได้ทั้งผู้ชายและผู้หญิง
  - 4.2 รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ในแต่ละ collection
    1. ที่ใส่ปากกา จำนวน 1 ชิ้น
    2. ถาดใส่กระดาษบันทึกข้อความ จำนวน 1 ชิ้น
    3. กล่องทิชชู จำนวน 1 ชิ้น
    4. ที่ใส่คีย์หนีบกระดาษ. จำนวน 1 ชิ้น
    5. ตะกร้าเอกสารA4 จำนวน 1 ชิ้น
    6. เข็มชนิดพกพา A4 จำนวน 1 ชิ้น
    7. ที่ใส่นามบัตร จำนวน 1 ชิ้น
    8. ตะกร้าอเนกประสงค์ จำนวน 1 ชิ้น
5. ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้กับกลุ่มผู้บริโภค ที่มีลักษณะดังนี้
  - 5.1 กลุ่มผู้บริโภคในช่วงวัยรุ่นจนตอนปลายถึงวัยทำงานตอนต้น ช่วงอายุ 18 - 30 ปี
  - 5.2 เป็นคนมองโลกในแง่ดี ทันสมัย
  - 5.3 มีฐานะปานกลางขึ้นไป

## 1.6. แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท Human touch จำกัด
  - ศึกษาข้อมูลด้านการตลาด กลุ่มเป้าหมาย ของ บริษัท Human touch จำกัด
  - ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ออกจำหน่ายในปัจจุบัน
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ในสำนักงาน
  - ขนาดสัดส่วน
  - ลักษณะการใช้งาน
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายผู้บริโภค
  - ด้านพฤติกรรม การใช้งาน และรสนิยม
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทำบาติก และการเพนท์สีลงบนผ้า
  - สีที่ใช้ในการทำบาติก และการเพนท์สีลงบนผ้า
  - ขั้นตอนการการทำบาติก และการเพนท์สีลงบนผ้า
5. ศึกษาเกี่ยวกับผ้า โครงสร้างผ้า คุณสมบัติของผ้า
6. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ Origami(การพับกระดาษแบบญี่ปุ่น)
  - ประวัติการพับ Origami
  - รูปแบบการพับแบบต่างๆ
7. นำข้อมูลมาสรุปและออกแบบผลิตภัณฑ์

## 1.7. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงานที่มีแรงบันดาลใจมาจากโอริกามิ
2. ผลิตภัณฑ์ที่ขนส่งสะดวก และลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า
3. เป็นแนวทางใหม่ของกลุ่มผู้ซื้อในการเลือกผลิตภัณฑ์
4. การประยุกต์ใช้และพัฒนาการทำผ้ามัด

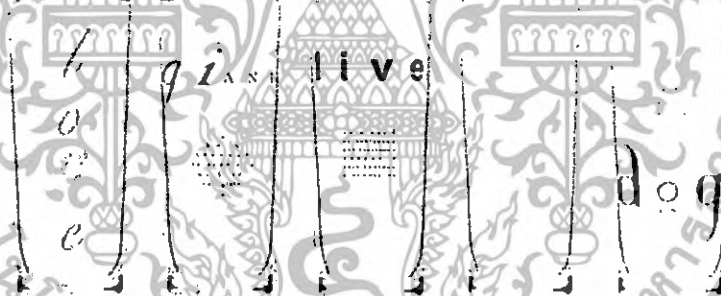
## บทที่ 2

### การค้นคว้า วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล

#### 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด

##### 2.1.1 ประวัติความเป็นมาของ บริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด

บริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด ก่อตั้งอย่างเป็นทางการในปี 1998 แต่ก่อนหน้าการเปิดบริษัท คุณอรรถเดช โลวภาพ(ผู้จัดการฝ่ายออกแบบ และเจ้าของแบรนด์ฮิวแมนทัช) ได้ทำเป็นงานอดิเรกควบคู่ไปกับงานประจำในบริษัทเอกชนที่โฆษณา ผลิตภัณฑ์ในช่วงแรกได้ถูกวางขายในห้างสรรพสินค้าZen แต่ยังไม่ได้มีแบรนด์ เนื่องจากคุณอรรถเดชนั้นต้องการขายแนวความคิดมากกว่า ซึ่งได้รับผลตอบรับจากผู้บริโภคเป็นอย่างดี ซึ่งก็นับว่าเป็นจุดที่ทำให้บริษัทฮิวแมนทัชได้ถูกก่อตั้งขึ้น



ภาพที่ 5 ผลิตภัณฑ์ชุดแรกของบริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด

สินค้าที่ทางบริษัทได้ออกแบบนั้นจะเน้นในเรื่อง อารมณ์ ความคิด ความรู้สึกของผู้คน โดยอาจจะมีการสอดแทรกปรัชญาเข้าไปในชิ้นงานด้วย ทำให้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทมีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ทั่วไปในท้องตลาด ผลิตภัณฑ์ของบริษัทนั้นค่อนข้างจะหลากหลาย ตั้งแต่ สมุดจด แก้วน้ำ ปлокหมอน เสื้อยืด กระเป๋า แจกัน โคมไฟ และเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้าน อาจเป็นเพราะการออกแบบผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้นนั้นทางบริษัทจะเลือกนำเอาแนวความคิดมาก่อน แล้วจึงหาผลิตภัณฑ์ที่เข้ากับความคิดนั้นๆ ได้ดี มาออกแบบเพื่อนำเสนอออกไปแก่ผู้บริโภค

ผลิตภัณฑ์ที่วางขายในช่วงแรกนั้นเน้นขายเพียงในประเทศ แต่เนื่องจากห้างสรรพสินค้าที่ได้นำผลิตภัณฑ์ไปวางขายนั้น เป็นย่านที่ชาวต่างชาตินิยมมาซื้อสินค้า จึงเสมือนเป็นการเปิดโอกาสให้กับบริษัท เนื่องจากมีชาวต่างชาติสนใจ แล้วคิดต่อมาขอสั่งซื้อสินค้ากลับไปขายใน

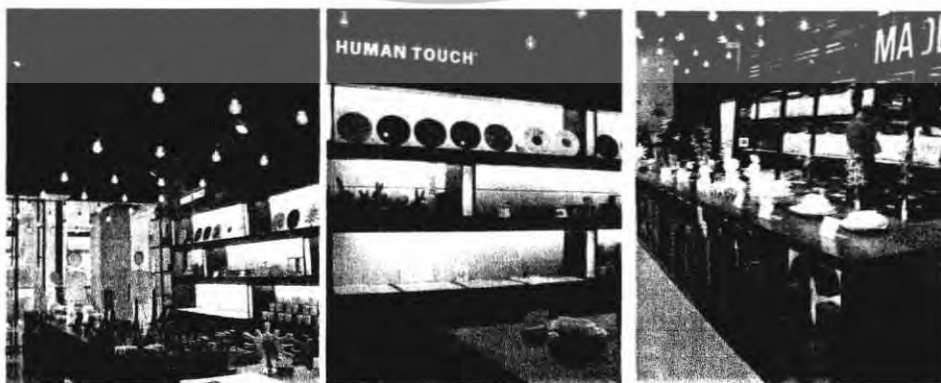
ประเทศของตน บริษัทจึงได้เริ่มทำการขยายตลาดต่างประเทศ โดยการออกงานแสดงสินค้าเพื่อให้เป็นที่รู้จักและเผยแพร่สินค้าได้มากขึ้น ขณะนี้ทางบริษัทได้มีลูกค้าชาวต่างชาติในหลายๆประเทศ เช่น สิงคโปร์ฮ่องกง ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย โดยเน้นการขายทั้งในและต่างประเทศควบคู่กันไป ไม่ได้เน้นหลักไปทางใดทางหนึ่ง พร้อมทั้งยังเน้นการสร้างแบรนด์ให้เป็นที่รู้จักในหมู่ผู้บริโภคอีกด้วย

สถานที่ตั้งบริษัท : บริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด(HUMAN TOUCH .Co.Ltd)

310/167 ซอยพัฒนาการ57 ถ.พัฒนาการ ปรเวศ กรุงเทพฯ 10250

Website : [www.humantouchthailand.com](http://www.humantouchthailand.com)

Shop : Central World ชั้น2 โซนF



ภาพที่6 บรรยากาศภายในร้าน

### 2.1.2 รูปแบบสัญลักษณ์ของบริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด

HUMAN TOUCH หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์เราสัมผัสและรับรู้ได้ ซึ่งในความหมายของบริษัทก็คือ อารมณ์ ความคิด ความรู้สึก ของคนเรานั้นเอง อีกทั้งยังสามารถสื่อถึงแนวความคิดในการออกแบบของบริษัทได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

ตราสัญลักษณ์ของบริษัทนั้น เป็นการใช้อักษร “HUMAN TOUCH” โยใช้อักษรที่เรียบง่าย ชัดเจน เพื่อสื่อถึงการออกแบบชิ้นงานที่ดูสวยงามและเข้าใจได้ง่าย โดยใช้ควบคู่กับสีแดง-ดำ เนื่องจากเป็นสีที่ไม่มีการผสมสีใดๆลงไป อีกทั้งในด้านการตลาด สีแดงดำเป็นสีที่สะดุดตาทำให้คนเห็นและจดจำได้ง่าย



ภาพที่ 7 ตราสัญลักษณ์บริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด

### 2.1.3 ข้อมูลด้านการตลาด

บริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด เป็นบริษัทออกแบบและจำหน่ายของใช้และของแต่งบ้าน นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น กระเป๋าผ้า เสื้อ ด้วยรูปแบบที่เรียบง่าย ผสมผสานกับอารมณ์ความรู้สึก ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ มีทั้งการขายส่งและขายปลีก ในและต่างประเทศ

บริษัทเลือกใช้งานแสดงสินค้าเป็นการเปิดตัวสินค้าต่างๆ เช่น งานBIG&BIH งานแสดงสินค้าในเยอรมัน ญี่ปุ่น เพื่อให้เป็นที่รู้จักของคนทั่วไปทั้งในและต่างชาติ นอกจากนี้ บริษัทยังได้มีการเปิดหน้าร้านของตัวเองอีกด้วย ที่ห้างสรรพสินค้าCentral World รวมทั้งการฝากขายในภาคร้านLOFT ของห้างสรรพสินค้าSIAM DISCOVERY, บริเวณZEENZONE ภายในห้างสรรพสินค้าCENTRAL ชิดลม เพื่อเป็นการเข้าถึงกลุ่มลูกค้ามากขึ้น



ภาพที่ 8 บรรยากาศภายในงาน BIG&BIH เมษายน 2006



ภาพที่ 9 ภาพงานTENDENCE LIFESTYLE FAIR, GERMANY 2005

กลุ่มลูกค้าของบริษัทมีทั้งกลุ่มคนทั่วไป และผู้ประกอบการที่รับสินค้าไปขายต่อ โดยกลุ่มผู้ประกอบการนั้นเป็นชาวต่างชาติ ที่สั่งสินค้ากลับไปขายในประเทศของตน ประเทศที่เป็นลูกค้าสำคัญได้แก่ สิงคโปร์ ฮองกง ญี่ปุ่น อเมริกา อังกฤษ ออสเตรเลีย สำหรับลูกค้าในกลุ่มค้าปลีกนั้น จะเป็นลูกค้าอายุประมาณ 18-30 ปี รุจาณะค่อนข้างดี

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ขายแนวความคิดของบริษัทนั้นเป็นที่สนใจของชาวต่างประเทศมาก ประกอบกับการที่บริษัทฮิวแมนทัช มีนโยบายในการผลักดันแบรนด์สู่สากล และให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น จึงได้มีการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในแต่ละประเทศไว้ โดยในขณะนี้จะมีประเทศสิงคโปร์ ญี่ปุ่น ฮองกง ออสเตรเลีย ซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่าย แล้วใช้ชื่อ ฮิวแมนทัช เป็นชื่อร้าน โดยการดำเนินการของบริษัทนั้นจะเสมือนว่าเป็นบริษัทเดียวกัน มีการพูดคุยทางโทรศัพท์ ส่งอีเมลล์ ให้เป็นกิจลักษณะ เหมือนเราเป็นคนไปขายในประเทศนั้นๆเอง

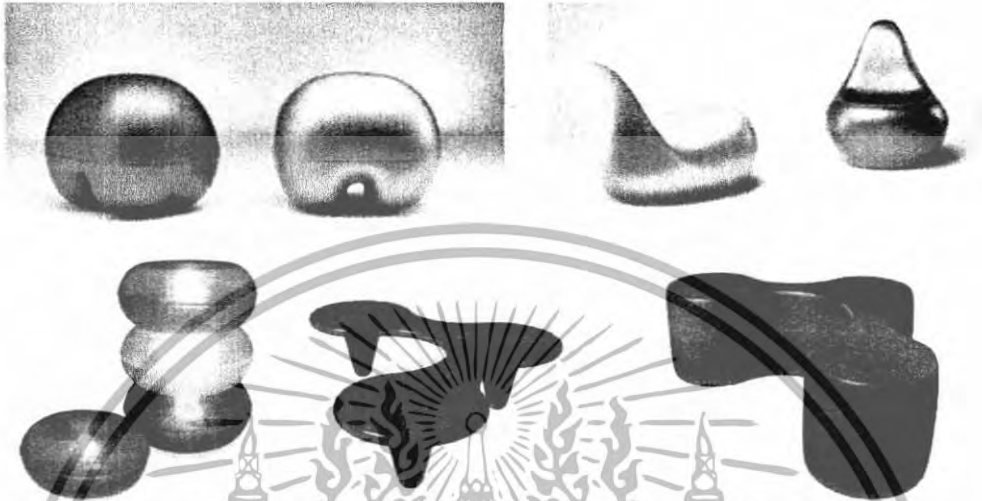
#### 2.1.4 แนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ของบริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทส่วนมากนั้นจะนำมาจากเรื่องราวของ อารมณ์ ความรู้สึก ปรัชญา มาใช้ ซึ่งจะหยิบมุมๆหนึ่งที่คนเราจะสะเทือนใจ เช่น เรื่องของความรัก ความพยายาม แล้วจึงคิดว่า จะสร้างเรื่องราวอย่างไรให้น่าสนใจ เป็นความหมายเชิงบวก

#### 2.1.5 รูปแบบผลิตภัณฑ์ของบริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด

บริษัท ฮิวแมนทัช จำกัด ได้มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ทั้งของใช้ในบ้าน เสื้อ สวมจดบันทึก มีรูปแบบที่เรียบง่าย ใช้งานได้จริง และที่สำคัญคือเรื่องราวที่ได้นำเสนอไปพร้อมกับผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ของบริษัทสามารถแบ่งแยกตามการใช้งานได้ดังนี้

2.1.5.1 กลุ่มผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 10 ภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์

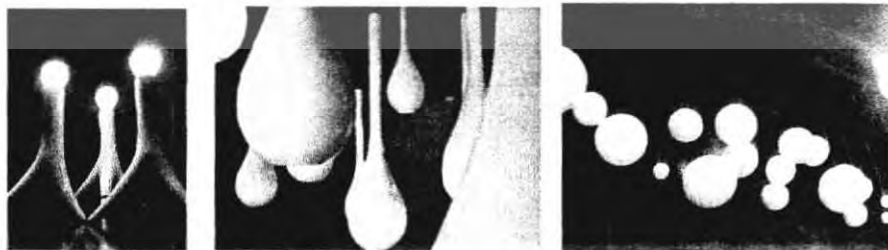
2.1.5.2 กลุ่มผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน

1. แจกัน



ภาพที่ 11 ภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์แจกัน

2. โคมไฟ



ภาพที่ 12 ภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์โคมไฟ

3. นาฬิกา



ภาพที่13 ภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์นาฬิกาแขวนผนัง

2.1.5.3 กลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องครัว

1. ชุดภาชนะอาหาร



ภาพที่14 ภาพตัวอย่างชุดภาชนะอาหาร

2. ชุดเกลือ-พริกไทย



ภาพที่15 ภาพตัวอย่างชุดเกลือพริกไทย

3. ที่รองแก้ว



ภาพที่16 ภาพตัวอย่างที่รองแก้ว

### 2.1.5.4 กลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องเขียน

#### 1. กระเป๋า



ภาพที่ 17 ภาพตัวอย่างกระเป๋า

#### 2. สมุดจดบันทึก



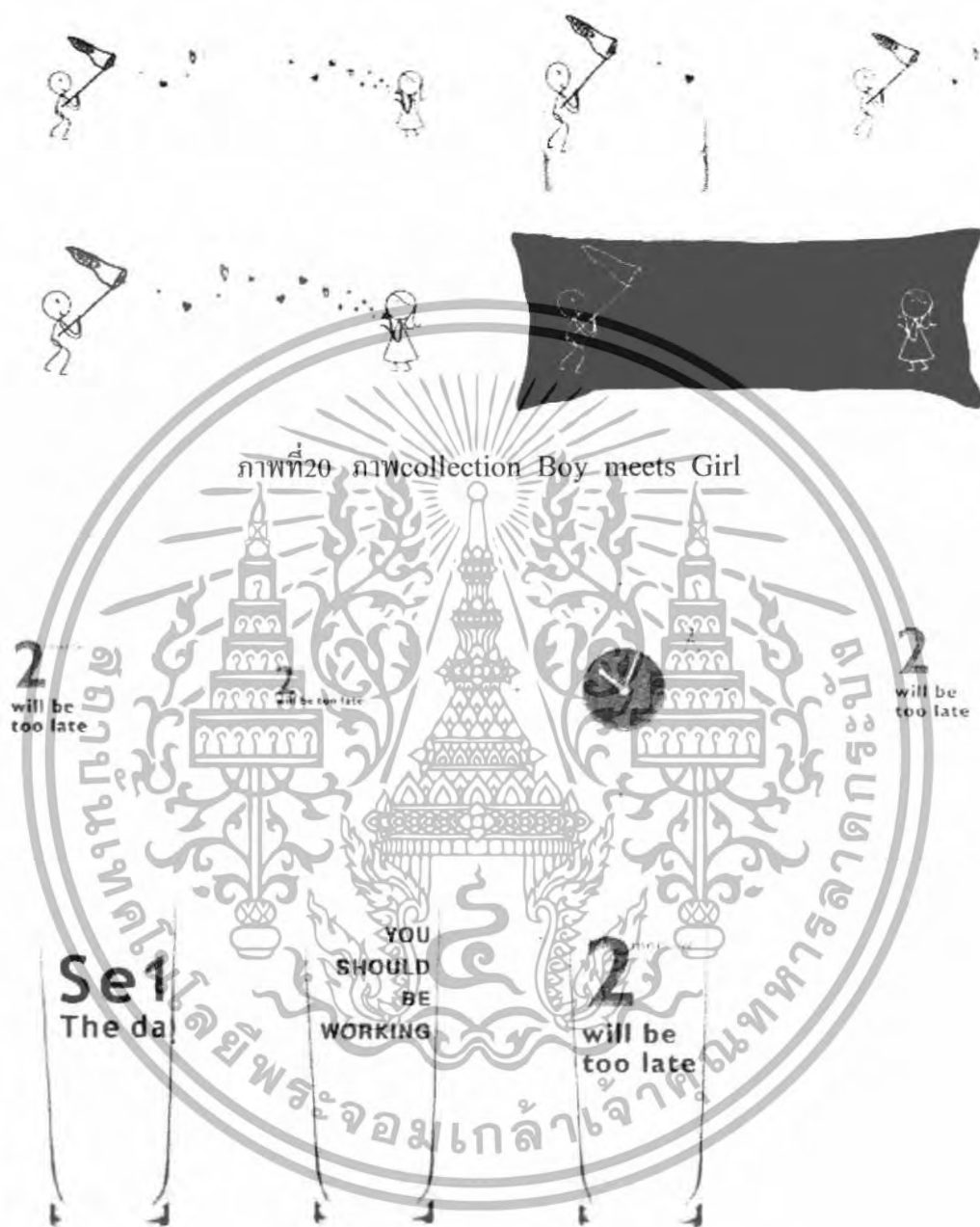
ภาพที่ 18 ภาพตัวอย่างสมุดจดบันทึก

#### 3. ที่วางนามบัตร



ภาพที่ 19 ภาพผลิตภัณฑ์ที่วางนามบัตร

นอกจากนี้ทางบริษัท ได้มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของcollection โดยเป็นการสื่อเรื่องราวผ่านลวดลายบนผลิตภัณฑ์นั้นๆ ผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของcollectionประกอบไปด้วย ปลอกหมอนหนุน แก้วน้ำเป็นตัวหลัก แต่อาจมีการเพิ่มผลิตภัณฑ์อื่นๆเข้าไปโดยขึ้นกับเรื่องราวที่จะนำเสนอ



ภาพที่21 ภาพชุดCollection Sleeping Diet



Romeo

Juliet



Romeo

Juliet

R

ภาพที่ 22 ภาพชุด collection Soul-mates

## 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภครวมและกลุ่มเป้าหมาย

### 2.2.1 ลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย

เพศ : ชาย-หญิง

อายุ : 18-30 ปี

รายได้ : ปานกลางถึงดี

อุปนิสัย : เป็นคนรุ่นใหม่ หัวคิดทันสมัย รักความก้าวหน้า มองโลกในแง่ดี มองชีวิตเป็นสิ่งสวยงาม เปิดกว้างทางความคิด ถัดคิดตามข่าวสารเทคโนโลยีอยู่เสมอ

รสนิยม : - ชื่นชอบงานสไตล์ Modern ซึ่งมีลักษณะเรียบง่าย ทันสมัย  
- สนใจงานออกแบบที่นำเสนอแนวความคิด อารมณ์ ความรู้สึก ออกมากับผลิตภัณฑ์

### 2.2.2 พฤติกรรมผู้บริโภค

พฤติกรรม : นิยมเดินทางโดยรถไฟฟ้าหรือรถไฟใต้ดินไปทำงาน หรือไปสถานที่ต่างๆ ทำงานที่พบปะผู้คนบ่อยๆ ขยันทำงาน แต่ก็ยังสามารถจัดตารางเวลาเพื่อทำกิจกรรมต่างๆที่ชื่นชอบได้ พก i-Podหรือmp3 ไร้ฟังเพลง

กิจกรรมยามว่าง : เล่นกีฬา ดูภาพยนตร์ ฟังเพลง เล่นอินเทอร์เน็ตเพื่ออัปเดตข้อมูลข่าวสาร

## 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสำนักงาน

### 2.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโต๊ะทำงาน

โต๊ะทำงานในสำนักงานเมื่อแบ่งตามพฤติกรรมการทำงานแล้ว สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.3.1.1 โต๊ะทำงานสำนักงานทั่วไป จะมีการใช้งานที่มีพื้นที่ในการทำงาน การจัดเก็บเอกสารต่างๆเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 23 โต๊ะทำงานสำนักงานทั่วไป

2.3.1.2 โต๊ะทำงานที่มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นบริเวณโต๊ะที่มีการเผื่อพื้นที่เพื่อการวางคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เช่น คีย์บอร์ด เมาส์ จอแสดงผล เครื่องพิมพ์ เครื่องสแกน ฯลฯ จึงต้องมีการจัดวางตำแหน่งให้เหมาะสมกับการใช้งานที่เพิ่มขึ้นมา



ภาพที่ 24 โต๊ะทำงานที่มีการใช้คอมพิวเตอร์

### 2.3.2 ข้อมูลขนาดพื้นที่ใช้สอยบนโต๊ะทำงาน

พื้นฐานของการทำงาน การใช้พื้นที่บนโต๊ะทำงาน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

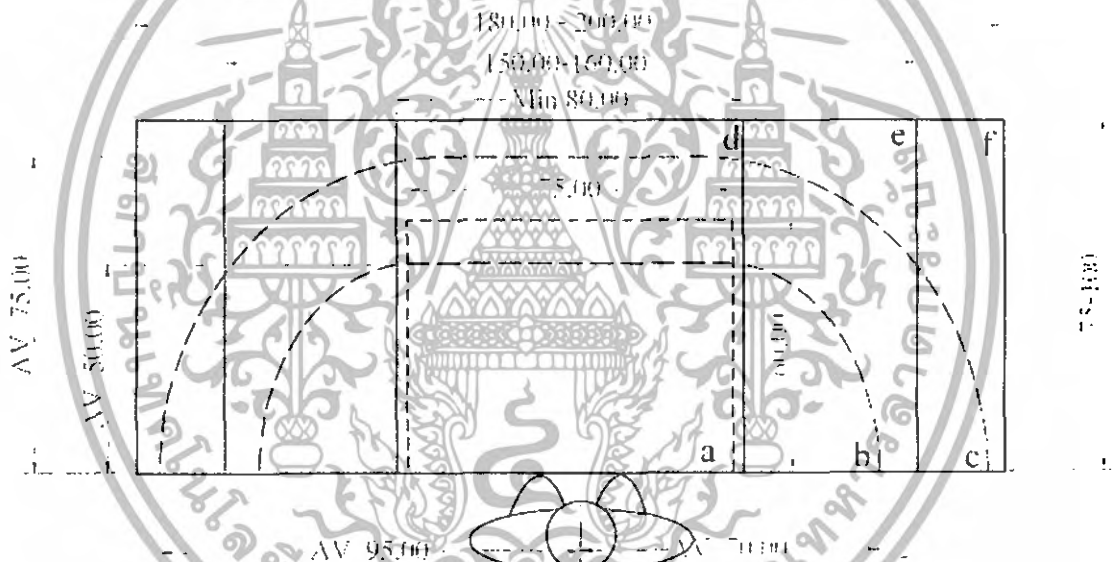
### 1. ส่วนทำงานหลัก(Primary Work Zone)

เป็นพื้นที่สำหรับการทำงาน ที่เป็นหน้าที่หลักของงาน เช่น งานเขียน งานพิมพ์ หรือวางสิ่งของ โดยที่มีขนาดเป็นมาตรฐานในทุกกลุ่มการทำงาน

### 2. ส่วนทำงานรอง(Secondary Work Zone)

เป็นการจัดพื้นที่ไว้สำหรับทำงานเฉพาะหรือวางอุปกรณ์ต่างๆโดยเฉพาะ โดยมากเนื้อที่รองจะใช้กับการปฏิบัติการเฉพาะ เช่น การพิมพ์งาน ทั้งนี้โดยปรับให้เข้ากับความต้องการของกลุ่มทำงาน

ความสัมพันธ์ของขนาดสัดส่วนของผู้ใช้ และประเภทของงานประเภทต่างๆที่มีผลต่อขนาดของพื้นที่บนโต๊ะทำงาน เมื่อนำระยะเอื้อมของผู้ใช้มาเปรียบเทียบ ระยะที่สามารถเอื้อมจับสิ่งของได้โดยไม่ลุกจากที่นั่ง



unit : cm

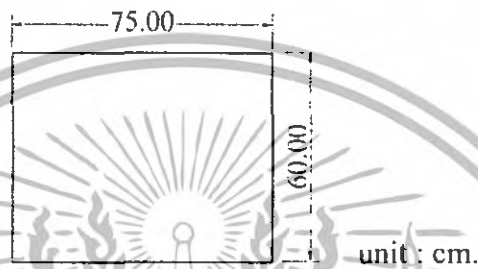
ภาพที่25 ภาพแสดงการใช้พื้นที่และขนาดเบื่องต้นบนโต๊ะทำงาน

- a. พื้นที่ในการทำงานเบื้องต้น สำหรับงานพิมพ์ งานเขียน
- b. พื้นที่ทำงานหลัก (Primary Work Zone)
- c. พื้นที่ทำงานรอง (Secondary Work Zone) ระยะเอื้อมโดยไม่ต้องลุก
- d. โต๊ะทำงานทั่วไป (Minimum)  $80 \times 80 \text{ cm.}^2$
- e. โต๊ะทำงานทั่วไป (Standard)  $160 \times 80 \text{ cm.}^2$
- f. โต๊ะทำงานผู้บริหาร (Executive)  $200 \times 80-100 \text{ cm.}^2$

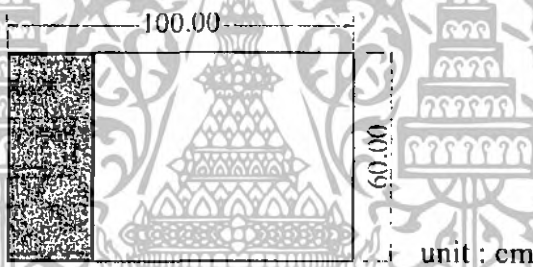
ความสัมพันธ์ของขนาดสัดส่วนผู้ใช้และสิ่งของประเภทต่างๆ ที่มีผลต่อขนาดพื้นที่บนโต๊ะ เมื่อนำระยะเอื่อมของผู้ใช้มาเปรียบเทียบ ระยะที่สามารถเอื่อมจับสิ่งของได้โดยไม่ต้องลุกจากที่นั่ง

ขนาดของแผ่นหน้าโต๊ะเปรียบเทียบกับงานประเภทต่างๆ โดยอิงกับกระดาษขนาด A4 เพื่อแสดงพื้นที่ของงานประเภทต่างๆ

1. พื้นที่เพื่อการทำงานเบื้องต้น ได้แก่ งานพิมพ์, งานเขียน เป็นต้น



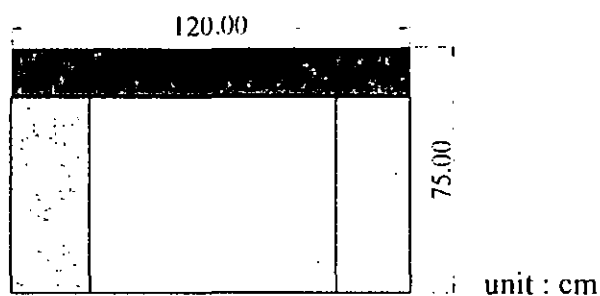
2. พื้นที่ในการทำงานเบื้องต้น และพื้นที่สำหรับวางเอกสารได้ด้านข้าง



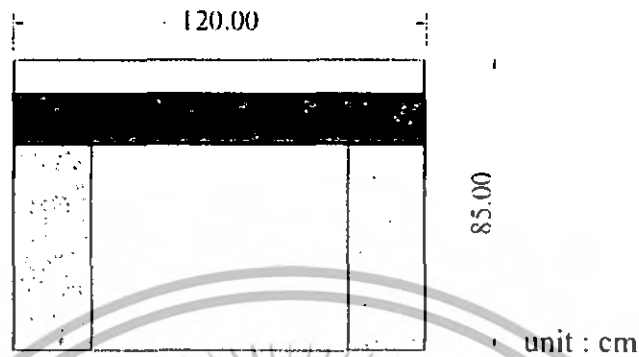
3. พื้นที่ในการทำงานเบื้องต้น และพื้นที่สำหรับวางเอกสารไว้ด้านข้าง2ด้าน



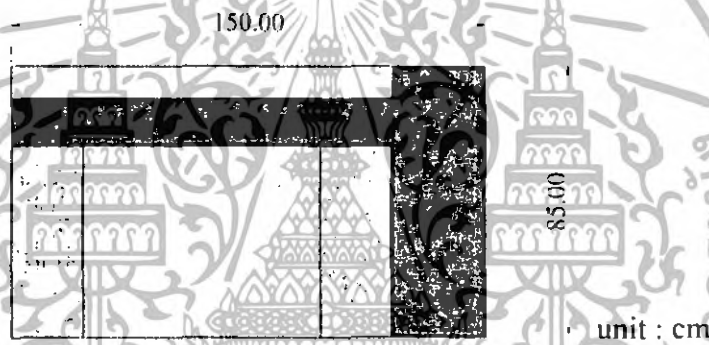
4. พื้นที่ในการทำงานเบื้องต้น พื้นที่สำหรับวางเอกสารไว้ด้านข้าง2ด้าน และพื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์สำนักงาน เช่น ปากกา, โทรศัพท์ ฯลฯ



5. พื้นที่ในการทำงานเบื้องต้น พื้นที่สำหรับวางเอกสารไว้ด้านข้าง 2 ด้าน และพื้นที่สำหรับวางเอกสารจำนวนมาก



6. พื้นที่ในการทำงานเบื้องต้น พื้นที่สำหรับวางเอกสารไว้ด้านข้าง 2 ด้าน และพื้นที่สำหรับวางเอกสารจำนวนมาก และหนังสืออ้างอิง



สรุป จากข้อมูลด้านต้นจะพบว่า ขนาดพื้นที่บนโต๊ะที่ใช้ในการทำงานจะแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะการทำงาน

### 2.3.3 รูปแบบและขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์ และเครื่องใช้บนโต๊ะทำงาน

แบ่งตามลักษณะการทำงาน

#### 1. อุปกรณ์เครื่องเขียนทั่วไป



ปากกา

ขนาด D 7.5 x 150 mm.

ภาพที่ 26 ปากกา



ดินสอ

ดินสอกดขนาด D 7.5 x 150 mm.

ดินสอไม้ขนาด D 7.5 x 180 mm.

ภาพที่ 27 ดินสอ



ยางลบ

ขนาด 15-30 x 40-60 x 10-15 mm.

ภาพที่ 28 ยางลบ

ไม้บรรทัด

ขนาด 25-40 x 120-300 x 1-4 mm

ภาพที่ 29 ไม้บรรทัด



น้ำยาลบคำผิด

แบบแท่ง ขนาด D 120-160 x 110 mm.

แบบป้าย ขนาด 25 x 60 mm.

ภาพที่ 30 น้ำยาลบคำผิด



ปากกาเน้นข้อความ

ขนาด กว้าง x ยาว x หนา

2.6 x 105 x 15 mm

ภาพที่ 31 ปากกาเน้นข้อความ



ปากกามาร์คเกอร์

ขนาด D. 18 x 140 mm.

ภาพที่ 32 ปากกามาร์คเกอร์

2. อุปกรณ์จัดเก็บ รวบรวม เอกสาร



ที่เย็บกระดาษ

ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm

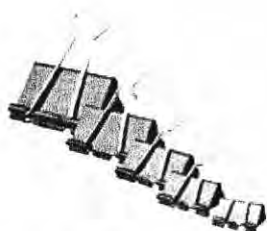
25-35 x 95-120 x 35-50 mm.

ภาพที่ 33 ที่เย็บกระดาษ

คลิปเสียบกระดาษ

ขนาด 35 x 10 mm.

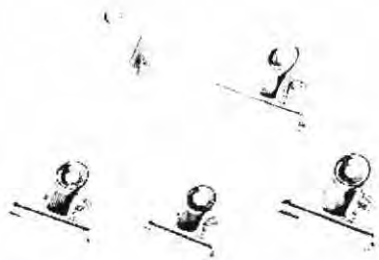
ภาพที่ 34 คลิปเสียบกระดาษ



คลิปหนีบกระดาษดำ

ขนาด 2, 1 5/8, 1 1/4, 1, 3/4 นิ้ว

ภาพที่ 35 คลิปหนีบกระดาษดำ



คลิปหนีบกระดาษขาว

ขนาด 3, 2.5, 1 1/2, 1 1/4, 7/8 นิ้ว

ภาพที่36 คลิปหนีบกระดาษขาว



ภาพที่37 ลวดเย็บกระดาษ

ลวดเย็บกระดาษ

ขนาดกล่อง กว้าง x ยาว x สูง

28 x 50 x 12 mm.

3. อุปกรณ์สำหรับการตัด ตัด



ภาพที่38 กรรไกร

กรรไกร(ขนาด 6.5 นิ้ว)

ขนาด กว้าง x ยาว x หนา

60 x 170 x 8 mm.



กาวแท่ง

ขนาด D 20 x 80 mm.

ภาพที่39 กาวแท่ง



ภาพที่40 คัตเตอร์

คัตเตอร์

ขนาด กว้าง x ยาว x หนา

-เล็ก 10 x 135 x 4 mm.

-ใหญ่ 30-40 x 150 x 20 mm



ที่เปิดของจดหมายอัตโนมัติ

ขนาด กว้าง x ยาว x หนา

47 x 140 x 62 mm.

ภาพที่ 41 ที่เปิดของจดหมายอัตโนมัติ



เทปใส

ใหญ่ ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 100 X 12 mm.

เล็ก ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 35 X 12 mm.

ภาพที่ 42 เทปใส

4. เอกสาร ที่เก็บข้อมูล



หนังสือ

- ขนาดเล็ก (Mini book) ประมาณ 5 3/4 นิ้ว x 4 นิ้ว (A6)

- ขนาดฉบับกระเป๋าก (Pocket) ประมาณ 5 3/4 นิ้ว x 8 1/4 นิ้ว (A5)

- ขนาดมาตรฐาน (Basic) ประมาณ 8 นิ้ว x 11 นิ้ว (A4)

- ขนาดนิตยสารภาพ (Picture) ประมาณ 10 นิ้ว x 13 นิ้ว

ภาพที่ 43 หนังสือ



สมุดจดบันทึก

- ขนาด A4 (210 X 297 mm.)

-ขนาด A5 (148x210 mm.)

-ขนาด A6(105x148mm.)

-ขนาด B5 (182x257 mm.)

ภาพที่ 44 สมุดจดบันทึก

## เอกสารต่างๆ

-ขนาด A4 210 x 297 mm.

-ขนาด F4 215x342 mm.

## กระดาษบันทึกข้อความ

-ขนาดเล็ก 2 นิ้ว x 3 นิ้ว

-ขนาดเล็ก 3 นิ้ว x 3 นิ้ว

-ขนาดเล็ก 3 นิ้ว x 4 นิ้ว

ภาพที่ 45 กระดาษบันทึกข้อความ



ภาพที่ 46 ซีดี

ซีดี

-ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 mm.

5. อื่นๆ เช่น กระดาษทึบ กระจกติดเลข ซึ่งจะเป็นของใช้ที่ขึ้นกับตัวเจ้าของโต๊ะเอง จากการศึกษาอุปกรณ์เครื่องใช้บนโต๊ะทำงาน เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้ว เราสามารถแบ่งเป็นกลุ่มเพื่อจัดเรียงลงในชุดเครื่องใช้ได้ดังนี้
- ตารางที่ 2 ตารางจำแนกอุปกรณ์เครื่องใช้

อุปกรณ์	เครื่องใช้
ปากกา ดินสอ ไม้บรรทัด น้ำยาลบคำผิดแบบแท่ง	ที่ใส่ปากกา และดินสอ
คลิปเสียบกระดาษ	ที่วางคลิปเสียบกระดาษ
กระดาษบันทึกข้อความ	ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ
นามบัตร	ที่วางนามบัตร
เอกสาร A4	ตระกร้าใส่เอกสาร แฟ้มเอกสารพกพาได้

หนังสือ นิตยสาร สมุดจดบันทึก	ตระกร้าอเนกประสงค์
ทิชชู	กล่องทิชชู

## 2.4 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์

### 2.4.1 ที่ใส่ดินสอและปากกา

ที่ใส่ดินสอและปากกา เป็นเครื่องใช้สำหรับใส่เครื่องเขียนต่างๆ ได้แก่ ดินสอ ปากกา ไม้บรรทัด

#### 2.4.1.1 ลักษณะของที่ใส่ปากกาและดินสอ โดยแบ่งตามลักษณะการจัดวาง

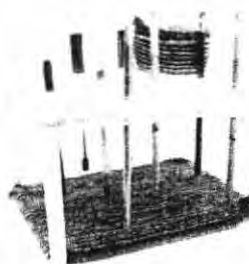
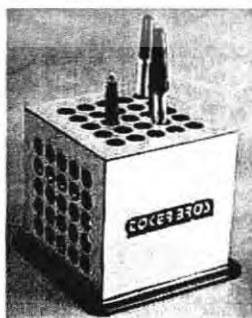
1. แบบจำกัดจำนวน เป็นถาดวางปากกาในลักษณะมีช่องสำหรับใส่ปากกาเป็นด้ามๆ

1.1 แบบวางเพียง 1 ด้าม เป็นที่วางปากกาที่นิยมใช้กับโต๊ะผู้บริหารเพื่อความดูดี มีการใช้งานเพียงเล็กน้อย เช่น การเซ็นเอกสาร อาจมีการใส่หน้าท่อนี่อื่นเพิ่มด้วย เช่น นาฬิกา



ภาพที่ 47 ภาพที่วางปากกาแบบจำกัดจำนวนเพียง 1 ด้าม

1.2 แบบวางแยกด้าม แต่มีช่องสำหรับใส่ได้หลายช่อง เพื่อเป็นการหยิบใช้งานที่ง่ายขึ้นกว่าการรวมเข้าด้วยกัน และยังสามารถวางปากกาได้หลายด้ามเหมือนเดิม



ภาพที่ 48 ภาพที่วางปากกาแบบจำกัดจำนวนโดยสามารถวางได้หลายด้าม

2. แบบวางได้ไม่จำกัดจำนวน เป็นลักษณะการวางปากกาหลายด้ามในช่องเดียวกัน จะดูไม่เป็นทางการมากนัก อาจมีการใส่อุปกรณ์อื่นๆร่วมด้วย เช่น กรรไกร คัตเตอร์ ไม้บรรทัด บางทีอาจมีช่องแยกสำหรับใส่สิ่งของประเภทอื่นด้วย

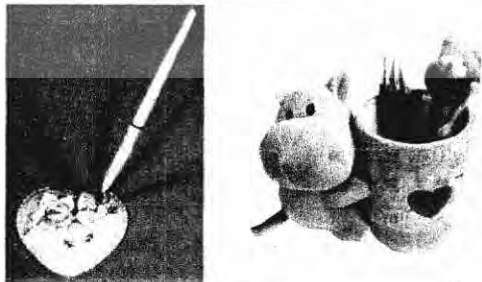


ภาพที่ 49 ภาพที่วางปากกาแบบวางรวมกัน

ภาพที่ 50 ภาพที่วางปากกาแบบมีช่องใส่ของอย่างอื่น

นอกจากนี้การจัดวางยังสามารถแบ่งได้เป็นแบบตั้ง และแบบนอน อีกด้วย

1. แบบวางตั้ง คือ การวางปากกาในแนวตั้ง มีทั้งแบบวางเดี่ยว และวางรวม



ภาพที่ 51 ภาพที่วางปากกาแบบแนวตั้ง

2. แบบวางนอน คือ การวางปากกาในแนวราบ มีทั้งแบบวางเดี่ยวและวางแยก ในบางครั้งจะใช้ในรูปแบบคาดใส่ของโดยวางร่วมกับอุปกรณ์อื่น



ภาพที่52 ภาพที่วางปากกาแบบแนวนอน

#### 2.4.1.2 รูปทรงของที่ใส่ปากกาและดินสอ





จากการศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ใส่นามบัตร ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน สามารถแยกได้เป็น 3 รูปทรง

1. รูปทรงเลขาคณิต(Geometric Form) เป็นรูปทรงที่เรียบง่าย ได้มาจากหลักการทางเรขาคณิต เช่น ทรงกลม ลูกบาศก์ ปริมาตร ทรงกระบอก ฯลฯ อาจเป็นรูปทรงเดี่ยวหรือนำหลายๆรูปมาจัดวางรวมกัน
  2. รูปทรงเลียนแบบธรรมชาติ (Organic Form) เป็นรูปทรงที่ได้แรงบันดาลใจจากธรรมชาติ และยังสามารถอ้างอิงได้ว่ามาจากรูปทรงของอะไร เช่น รูปทรงของใบไม้ เปลือกนอย
  3. รูปทรงอิสระ(Free Form) เป็นรูปทรงที่เกิดจากความอิสระของเส้น ไม่มีหลักการที่แน่นอน อาจได้แรงบันดาลใจมาจากรูปทรงเลขาคณิต รูปทรงธรรมชาติ หรือจินตนาการก็ได้
- ตารางที่3 ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปแบบของที่ใส่ดินสอและปากกา  
(ความหมายของคะแนน 5 ดีมาก 4ดี 3ปานกลาง 2พอใช้ 1ไม่ดี)

เงื่อนไขการพิจารณา	ที่ใส่ดินสอและปากกาแบบตั้ง		ที่ใส่ดินสอและปากกาแบบนอน	
	แบบจำกัด	แบบไม่จำกัด	แบบจำกัด	แบบไม่จำกัด
สะดวกในการหยิบจับ	5	4	3	2
ง่ายต่อการแยกประเภทของปากกา	5	3	4	3
ทำความสะอาดง่าย	3	2	4	4
ใช้พื้นที่ไม่มาก	2	5	1	3
เข้ากับแนวทางการออกแบบ	2	4	2	4
รวม	17	18	14	16

สรุปรูปแบบใช้งาน ที่วางปากกาและดินสอแบบตั้ง โดยใช้ช่องรวมกัน และมีช่องแยกประเภทของปากกา โดยอาจมีช่องเล็กสำหรับดินสอ หรือปากกาแท่งสั้น เพื่อให้หยิบปากกาหรือดินสอที่มีขนาดเล็กได้

ตารางที่ 4 ตารางแสดงขนาดทั่วไปของที่ใส่ดินสอและปากกาในท้องตลาด

ลักษณะ	ขนาด
	เส้นผ่านศูนย์กลาง 85 x สูง 105 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm 70 x 70 x 105 mm
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm 100 x 100 x 100 mm
	เส้นผ่านศูนย์กลาง 80 x สูง 100 mm.

สรุปขนาด ขนาดที่เหมาะสม ควรสูง 90-110 mm. และมีเส้นผ่านศูนย์กลางความกว้างไม่น้อยกว่า 70 mm.

## 2.4.2 ที่วางลวดหนีบกระดาษ

### 2.4.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับลวดหนีบกระดาษ

อุปกรณ์วางลวดหนีบกระดาษ(Paper Clip Holder) มักจะถูกวางไว้ใกล้กับอุปกรณ์วางเครื่องเขียน บนโต๊ะทำงาน หน้าที่ของลวดหนีบกระดาษ คือการรวมเอกสาร หรือกระดาษให้เป็นระเบียบ โดยไม่ต้องทำให้กระดาษเสียหาย สามารถแบ่งขนาดของลวดหนีบกระดาษได้ดังนี้

- ขนาดมาตรฐาน 32-35 x 8-10 mm.
- ขนาดใหญ่ 50 x 15 mm.

ขนาดมาตรฐานเป็นขนาดที่นิยมใช้ เนื่องจาก มีขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน ราคาประหยัด

### 2.4.2.2 ลักษณะของที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ

โดยสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้เป็น

1. เป็นที่วางธรรมดา จะเป็นอุปกรณ์สำหรับใส่คลิปให้รวมที่เดียวกัน เพื่อความเป็นระเบียบ และไม่หยิบใช้ได้สะดวกขึ้น






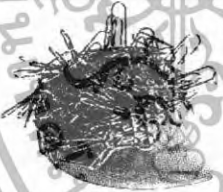


ภาพที่ 53 ภาพที่วางคลิปธรรมดาไม่มีแม่เหล็ก

2. เป็นที่วางคลิปซึ่งมีบางบริเวณที่มีติดแม่เหล็ก เพื่อช่วยให้หยิบคลิปได้สะดวกมากขึ้น



ภาพที่ 54 ภาพที่วางคลิปธรรมดาที่มีแม่เหล็ก

ตารางที่ 5 ตารางแสดงขนาดทั่วไปของที่วางหลอดหนีบกระดาษในห้องทดลอง

ลักษณะ	ขนาด
	เส้นผ่าศูนย์กลาง 85 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 50 x 50 x 65 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 100 x 100 x 50mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 75 x 100 x 50 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 70 x 80 x 45 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 46x 116 x 38 mm.

สรุป ขนาดของที่วางคลิปหนีบกระดาษ เส้นผ่าศูนย์กลาง 60-80 x สูง 35-50 mm.

### 2.4.3 ที่ใส่นามบัตร

#### 2.4.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับที่ใส่นามบัตร

ในปัจจุบันการติดต่องานนิยมใช้วิธีการแลกนามบัตร เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการติดต่อให้แกกัน ที่ใส่นามบัตรจึงเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อช่วยในการจัดเก็บให้เป็นระเบียบ และสามารถใช้งานได้ง่าย ขนาดนามบัตรในปัจจุบันนั้นมีหลากหลาย แต่ขนาดที่นิยมและเป็นขนาดมาตรฐานคือ 55 x 90 mm.

#### 2.4.3.2 ลักษณะของที่ใส่นามบัตร

สามารถแยกตามการใช้งานได้ 2 ประเภท คือ

1. สำหรับวางนามบัตรผู้ใช้งาน มีทั้งรูปแบบที่เก็บหลายๆใบ และเก็บใบเดียวเพื่อเป็นการแสดงบัตร



ภาพที่ 55 ที่ใส่นามบัตรของผู้ใช้งาน

2. สำหรับวางนามบัตรของผู้อื่น เป็นอุปกรณ์สำหรับเก็บนามบัตรต่างๆ เพื่อใช้ในการติดต่อเรื่องต่างๆ ได้สะดวก มีทั้งรูปแบบที่จัดวางในรูปเล่ม และเป็นที่วางเก็บ



ภาพที่ 56 ที่ใส่นามบัตรของผู้อื่น

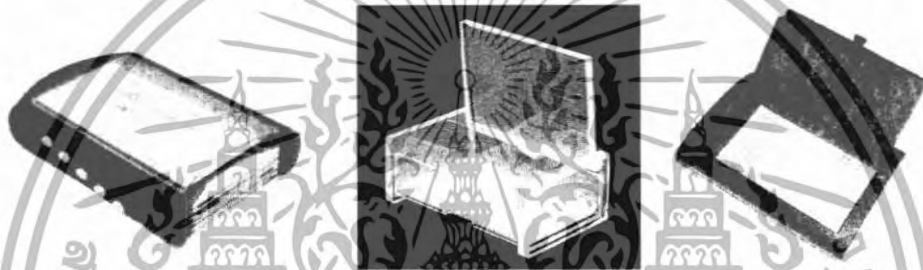
นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งตามการจัดเก็บ

1. จัดวางแบบตั้ง เป็นการวางในแนวตั้ง เรียงกันไป สามารถหยิบใช้ได้ง่าย





ภาพที่ 57 ที่ใส่นามบัตรแบบวางแนวตั้ง





2. จัดวางแนวนอน เป็นการวางตบแนวราบ วางซ้อนๆกัน สามารถเก็บได้เป็นจำนวนมาก



ภาพที่ 58 ที่ใส่นามบัตรแนวนอน

ตารางที่ 6 ตารางแสดงขนาดทั่วไปของที่วางนามบัตรในท้องตลาด

ลักษณะ	ขนาด
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 65 x 75 x 50 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 85 x 60 x 72 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 105 x 74 x 74 mm.

	<p>ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm 110 x 20 x 120 mm.</p>
	<p>ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm 90 x 90 x 35 mm.</p>
	<p>ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm 171 x 15 x 30 mm.</p>
	<p>ขนาด กว้าง x ยาว x หนา mm 105 x 118 x 10 mm. (84ใบ) 105 x 118 x 30 mm. (246ใบ)</p>

ตารางที่ 7 ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปแบบของที่ใส่นามบัตร  
(ความหมายของคะแนน 5 ดีมาก 4 ดี 3 ปานกลาง 2 พอใช้ 1 ไม่ดี)

เงื่อนไขการพิจารณา	ที่ใส่นามบัตรแบบตั้ง	ที่ใส่นามบัตรแบบนอน
สะดวกในการคั่นหานามบัตร	5	2
เหมาะสมกับการใช้งานบนโต๊ะทำงาน	5	3
ใช้พื้นที่ไม่มาก	4	4
เข้ากับแนวทางการออกแบบ	4	4
รวม	18	13

สรุป เลือกใช้ที่ใส่นามบัตรรูปแบบวางแนวตั้ง โดยมีขนาด กว้าง 110 x หนา 40 x สูง 30-35 mm.

## 2.4.4 ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ

### 2.4.4.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ

เครื่องใช้สำหรับที่วางกระดาษบันทึกข้อความ(Note Pad or Memo) เพื่อบันทึกข้อความกันลืม หรือส่งข้อความถึงผู้อื่น มีทั้งรูปแบบที่มีแถบขาว(Post it) เพื่อความสะดวกในการใช้งานขนาดของที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ ควรมีขนาดที่สัมพันธ์กับกระดาษบันทึกข้อความ หยิบใช้สะดวก มีช่องเพื่อให้หยิบใช้สะดวก ขนาดของกระดาษในท้องตลาด มีขนาดต่างๆดังนี้

ขนาดเล็ก 2 นิ้ว x 3 นิ้ว

ขนาดกลาง 3 นิ้ว x 3 นิ้ว

ขนาดมาตรฐาน 3 นิ้ว x 4 นิ้ว

ขนาดใหญ่ 4 นิ้ว x 4 นิ้ว

### 2.4.4.2 ลักษณะของที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ

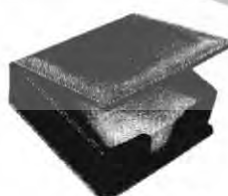
สามารถโดยใช้ลักษณะการหยิบใช้งาน และการจัดวาง ได้ดังนี้

1. จัดวางแนวตั้ง เรียงกันไป สามารถหยิบใช้ได้ง่าย แต่จะใส่กระดาษจำนวนจำกัด



ภาพที่59 ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความแนวตั้ง

2. จัดวางแนวนอน เป็นการวางตึกแนวราบ วางซ้อนๆกัน สามารถเก็บได้เป็นจำนวนมาก



ภาพที่60 ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความแนวนอน

ตารางที่ 8 ตารางแสดงขนาดทั่วไปของที่วางกระดาษบันทึกข้อความในท้องตลาด

ลักษณะ	ขนาด
	ขนาด กว้าง x ยาว x หนา mm. 150 x 60 x 90 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x หนา mm. 145 x 52 x 85 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x หนา mm. 90 x 115 x 40 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x หนา mm. 127 x 127 x 108 mm.

ตารางที่ 9 ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปแบบของที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ  
(ความหมายของคะแนน 5 ดีมาก 4 ดี 3 ปานกลาง 2 พอใช้ 1 ไม่ดี)

เงื่อนไขการพิจารณา	ที่ใส่กระดาษบันทึก	ที่ใส่กระดาษบันทึก	ที่ใส่กระดาษบันทึก
	ข้อความแบบตั้ง	ข้อความแบบนอน	ข้อความแบบเอียง
หยิบใช้สะดวก	5	4	5
ใช้พื้นที่ไม่มาก	5	4	4
เก็บกระดาษได้มาก	3	5	4
เข้ากับแนวทางการ ออกแบบ	5	5	3
รวม	17	18	16

สรุป ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความแบบนอน เนื่องจากแบบตั้งจะไม่เหมาะกับกระดาษบันทึกข้อความที่ขนาดแถบกระดาษบน(Post - it) ใช้กับกระดาษขนาด 3"x3" เพราะเป็นขนาดที่ไม่เล็กหรือใหญ่จนเกินไป มีขนาดกะทัดรัด โดยที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความมีขนาด 75 x 75 x 50 mm.

#### 2.4.5 แฟ้มเอกสารขนาด A4

##### 2.4.5.1 ข้อมูลทั่วไปของแฟ้มเอกสาร

เป็นเครื่องใช้สำนักงาน เพื่อเก็บเอกสารข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ และสามารถหาข้อมูลได้ง่าย อีกทั้งยังช่วยในการปกป้องเอกสาร ไม่ให้เกิดความเสียหาย

##### 2.4.5.2 ลักษณะของแฟ้มเอกสาร

โดยแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

1. แฟ้มเก็บเอกสารภายในสำนักงาน จะเป็นแฟ้มเอกสารที่ทำหน้าที่รวบรวมเอกสาร ข้อมูลภายในสำนักงานให้เป็นระเบียบ สามารถแยกย่อยโดยการแบ่งรูปทรงการใส่ได้เป็น

1.1 แฟ้มเก็บเอกสารแนวตั้ง เป็นแฟ้มที่เก็บเอกสารโดยการเรียงเอกสารตามแนวตั้ง ลักษณะของแฟ้ม คือ มีการใช้อุปกรณ์ต่างๆเป็นตัวยึดเอกสาร เช่น คลิปหนีบ ห่วง จะมีความหนาที่บริเวณสัน จึงนิยมใช้เก็บเอกสารจำนวนมาก มีลักษณะเปิดปิดได้คล้ายหนังสือ



ภาพที่ 61 ภาพแสดงแฟ้มเก็บเอกสารแนวตั้ง

1.2 แฟ้มเก็บเอกสารแนวนอน หรือที่เราเรียกว่าแฟ้มแขวน จะเป็นแฟ้มที่มีลักษณะหน้าหลังประกบกัน โดยใช้การวางเอกสารลงในช่องตรงกลาง จะมีบางแบบที่มีคลิบเพื่อป้องกันการหล่นของเอกสาร ด้านบนจะมีแกนสำหรับแขวนในตัวเอกสาร



ภาพที่ 62 ภาพแสดงเพิ่มแฉวน

2. เพิ่มเอกสารสำหรับพกพา เป็นเพิ่มสำหรับการนำเอกสารไปยังที่ต่างๆ สามารถแยกย่อยตามรูปทรงได้เป็น

2.1 เพิ่มเอกสารแบบซอง จะเป็นเพิ่มสำหรับเก็บเอกสาร จำนวนไม่มากนัก มีทั้งรูปแบบที่มีความหนา และไม่มีควมหนา

ภาพที่ 63 เพิ่มเอกสารแบบซอง

2.2 เพิ่มกระเป๋า หรือเพิ่มกล่อง จะเป็นเพิ่มที่มีลักษณะคงรูปได้ สามารถคุ้มครองวัตถุภายในได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 64 เพิ่มเอกสารแบบกล่อง

2.3 เพิ่มเอกสารหีบเพลง จะเป็นเพิ่มที่สามารถบรรจุเอกสารได้จำนวนมาก และมีช่องสำหรับแยกประเภทของเอกสารไว้ด้านใน เป็นเพิ่มที่คงรูปได้



ภาพที่65 เพิ่มเอกสารหีบเพลง

สรุป เลือกรอกแบบเพิ่มเอกสารแบบกล่อง เนื่องจากเข้ากับแนวทางการออกแบบ สามารถ  
 คู้มครองเอกสารได้ โดยทำเพิ่มสำหรับเอกสารขนาด A4

#### 2.4.6 ถาดเอกสารบนโต๊ะทำงาน

##### 2.4.6.1 ข้อมูลทั่วไปของถาดเอกสารบนโต๊ะทำงาน

เป็นเครื่องใช้สำนักงาน เพื่อเก็บเอกสารบนโต๊ะทำงานให้เป็นระเบียบ โดยส่วนมากจะเก็บ  
 เอกสารต่างๆไป

##### 2.4.6.2 ลักษณะของถาดเอกสารบนโต๊ะทำงาน

สามารถแบ่งโดยใช้ลักษณะการวางเป็นเกณฑ์ ดังนี้

1. ที่เก็บเอกสารแนวตั้ง เป็นการเก็บเอกสารในกล่องโดยวางเรียงกัน โดยมีรูปแบบการวาง 2  
 แบบคือ การวางตามแนวกว้างของกระดาษ และการวางในแนวยาวของกระดาษ

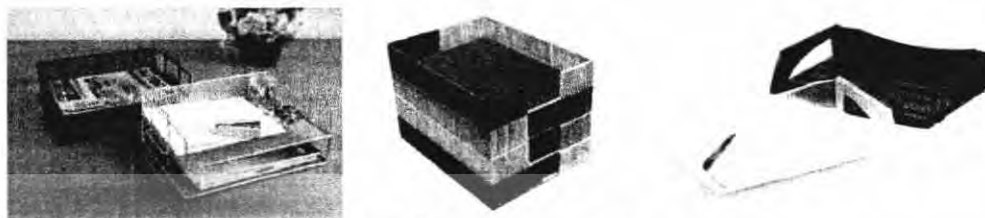


ภาพที่66 ภาพที่เก็บเอกสารบนโต๊ะทำงานแนวตั้ง โดยวางตามแนวกว้างของกระดาษ



ภาพที่67 ภาพที่เก็บเอกสารบนโต๊ะทำงานแนวตั้ง โดยวางตามแนวยาวของกระดาษ

2. ที่เก็บเอกสารแนวนอน เป็นการเก็บเอกสารโดยการวางตามแนวราบ และวางซ้อนๆกัน



ภาพที่ 68 ภาพที่เก็บเอกสารบนโต๊ะทำงานแนวนอน

ตารางที่ 10 ตารางแสดงขนาดทั่วไปของที่เก็บเอกสารบนโต๊ะทำงานในห้องตลาด

ลักษณะ	ขนาด
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 330 x 270 x 70 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 1 ชั้น 250 x 340 mm.
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 320 x 240 x 300 mm.

ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์และสรุปรูปแบบของที่เก็บเอกสารบนโต๊ะทำงาน

(ความหมายของคะแนน 5 ดีมาก 4 ดี 3 ปานกลาง 2 พอใช้ 1 ไม่ดี)

เงื่อนไขการพิจารณา	ที่เก็บเอกสารแนวนอน	ที่เก็บเอกสารแนวตั้ง
สะดวกในการหยิบใช้	3	4
เหมาะสมกับการใช้งานบนโต๊ะ	4	3
การคุ้มครองเอกสาร	4	3

ใช้พื้นที่ไม่มาก	4	4
เข้ากับแนวทางการออกแบบ	5	4
รวม	20	18

สรุป เลือกที่เก็บเอกสารบนโต๊ะทำงานแนวนอน ในการออกแบบ โดยมีขนาดประมาณ กว้าง 240 x ยาว 320 x สูง 70 mm.

#### 2.4.7 ตระกร้าเอกสารประเภท

##### 2.4.7.1 การใช้งานตระกร้าเอกสารประเภท

ตระกร้าเอกสารประเภท เป็นเครื่องใช้สำหรับใส่สิ่งของต่าง ๆ บริเวณ โต๊ะทำงาน ให้เป็นระเบียบ เช่น หนังสือ นิตยสาร และ ของใช้กระจุกกระจิกของผู้ทำงาน

หนังสือ


- ขนาดเล็ก (Mini book) ประมาณ 5 3/4 นิ้ว x 4 นิ้ว (A6)
- ขนาดฉบับกระเป๋า (Pocket) ประมาณ 5 3/4 นิ้ว x 8 1/4 นิ้ว (A5)
- ขนาดมาตรฐาน (Basic) ประมาณ 8 นิ้ว x 11 นิ้ว (A4)
- ขนาดนิตยสารภาพ (Picture) ประมาณ 10 นิ้ว x 13 นิ้ว





สมุดจดบันทึก

- ขนาด A4 (210 X 297 mm.)
- ขนาด A5 (148x210 mm.)
- ขนาด A6 (105x148mm.)
- ขนาด B5 (182x257 mm.)

ตระกร้าเอกสารประเภทที่ใช้กันในท้องตลาดนั้น มีหลากหลายวัสดุ ทั้ง พลาสติก โลหะ ไม้ หนังสื วัสดุทางธรรมชาติ เช่น หวาย ผักตบชวา

ตารางที่ 12 ตารางแสดงขนาดทั่วไปของตระกร้าเอกสารประเภทในท้องตลาด

ลักษณะ	ขนาด
	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm. 435 x 360 x 155 mm.

 <p>MB-3325SP Size: L 30x45x35cm M 25x40x30cm S 20x35x28cm</p>	<p>ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm.</p> <p>L 300 x 450 x 350 mm.</p> <p>M 250 x 400 x 300 mm.</p> <p>S 200 x 350 x 280 mm.</p>
 <p>Model: 2212 Magazine Size Size: 25x15x25cm</p>	<p>ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm.</p> <p>250 x 150 x 250 mm.</p>
	<p>ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm.</p> <p>300 x 300 x 190 mm.</p>
 <p>MB-2557 (L, M) Size: L 58x75x36cm, M 54x69x36cm, S 47x63x36cm</p>	<p>ขนาด กว้าง x ยาว x สูง mm.</p> <p>L 580 x 750 x 360 mm.</p> <p>M 540 x 690 x 360 mm.</p> <p>S 470 x 630 x 360 mm.</p>

สรุป ออกแบบตระกร้าอเนกประสงค์ ขนาด กว้าง 150 mm. ยาว 280 mm. สูง 200 mm. โดยอิงขนาดจากหนังสือและสมุดข้างต้น

#### 2.4.8 กล้องกระดาษทิชชู

ลักษณะของกล้องกระดาษทิชชูนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของกระดาษทิชชู ซึ่งตามท้องตลาดสามารถแบ่งลักษณะทิชชูได้ดังนี้

- กระดาษทิชชูม้วน เป็นกระดาษทิชชูที่มีแกนตรงกลาง แล้วกระดาษจะพันรอบแกนจนมีความหนาเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ



ภาพที่69 กระดาษทิชชูแบบม้วน

- กระดาษทิชชูกล่อง เป็นกระดาษที่บรรจุอยู่ในกล่อง โดยการวางซ้อนต่อเนื่องกัน กระดาษทิชชูแบบกล่องนั้นจะใช้กระดาษที่มีเนื้อละเอียด นุ่ม เนื่องจากนิยมใช้เป็นกระดาษสำหรับ เช็ดหน้า ซึ่งมี 3 ขนาดคือ 170แผ่น 60 แผ่น



ภาพที่70 กระดาษทิชชูกล่อง

- กระดาษทิชชูแบบห่อ เป็นกระดาษทิชชูที่บรรจุในห่อ เพื่อให้สะดวกกับการพกพา



ภาพที่71 กระดาษทิชชูแบบห่อ

โดยกระดาษทิชชูที่นิยมใช้ในสำนักงาน คือ ทิชชูแบบกล่องขนาด 170 แผ่น โดยมีขนาด กล่อง คือ กว้าง 12 ยาว 24 สูง 8.5 เซนติเมตร

## 2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการพับกระดาษแบบญี่ปุ่น

### 2.5.1 ประวัติการพับกระดาษแบบญี่ปุ่น

คำว่า "Origami" มาจากภาษาญี่ปุ่นซึ่งเป็นคำผสมจากคำว่า "Ori" แปลว่า "พับ" และคำว่า "Kami" แปลว่า "กระดาษ" เมื่อเวลาผสมกันแล้ว คำศัพท์ก็จะออกเสียงเพี้ยนไปเป็น "Origami" ซึ่งแปลว่าการพับกระดาษ อย่างตรงตัว นอกจากนี้ยังได้มีการแปลจากภาษาญี่ปุ่นเป็นภาษาอังกฤษ เป็นภาษาแรก ต่อมาจึงแปลเป็นภาษาอื่นๆอีก แต่ยังคงเรียกทับศัพท์ว่า "ออริกามิ" เพื่อเป็นการให้เกียรติวัฒนธรรมประเพณีอันเก่าแก่ของญี่ปุ่นในเรื่องการพับกระดาษ

ถึงแม้ว่าจีนจะเป็นผู้ริเริ่มการประดิษฐ์กระดาษขึ้นมาใช้ก่อนคริสตกาล และก็อาจจะเป็นชาติแรกที่พับกระดาษ แต่ในช่วงศตวรรษที่ 12 นั้น ชาวญี่ปุ่นก็ได้มีการนำกระดาษมาใช้อย่างแพร่หลาย และพัฒนาการพับกระดาษเพื่อใช้ในกรณีต่าง เช่น พับเป็นกระดาษห่อของขวัญในช่วงเทศกาลทงสุมิ ใช้ห่อเก็บสินค้าที่ใช้ในครัวเรือน โดยเฉพาะการใช้ห่อช็อคโกแลตไม้เพื่อเป็นของขวัญ โดยช็อคโกแลตไม้แต่ละชนิดก็จะมีวิธีการห่อที่พิเศษแตกต่างกันออกไป ถึงแม้เวลาจะผ่านไปนาน แต่ทุกวันนี้ชาวญี่ปุ่นมักจะผูกคิของที่ระลึกเล็กๆ ซึ่งพับจากกระดาษ เรียกว่า "โนชิ" ไปกับห่อของขวัญด้วย นั่นแสดงให้เห็นว่าประเพณีการพับกระดาษนี้ ยังคงได้รับการสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน

แต่เดิมนั้นการพับกระดาษรูปร่างต่างๆ น่าจะเกิดจากการที่นักพับกระดาษใช้วิธีการลองผิดลองถูกไปเรื่อยๆ จนกระทั่งรูปร่างของกระดาษพับไปคล้ายกับอะไรสักอย่าง จากนั้นก็ทำการแต่งเติมลักษณะต่างๆเพิ่มเข้าไป โดยรูปแบบของการพับออริกามิในช่วงนี้ก็ยังเป็นรูปแบบที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อนมากนัก จนในช่วงราวค.ศ. 1603-1867 ได้มีการคิดค้นรูปแบบการพับกระดาษที่แปลกใหม่คือ กบและนก นับว่าเป็นรูปแบบการพับกระดาษที่เก่าแก่ที่สุด

การพับกระดาษเป็นของเล่นได้แพร่จากญี่ปุ่นสู่ยุโรปเมื่อประมาณ ค.ศ. 1880 (พ.ศ. 2423) โดยนักแสดงมาซากอนเวทิจ และนักศึกษาชาวญี่ปุ่นก็มีส่วนร่วมด้วย ทำให้การพับนกกระเรียนได้รับการแพร่หลายอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในหมู่คณะละครสำหรับเด็ก การพับกระดาษในยุโรปส่วนใหญ่จะพับเป็นรูป หมวก กล้อง เรือ กระบุงใส่เกลือ และเรือแผล

ปัจจุบันนี้วิธีการและรูปแบบการพับกระดาษได้พัฒนา ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงไปจนเป็นมากกว่าแค่การพับ ไม่ว่าจะเป็นการพับเพื่อพัฒนาพัฒนาการให้เด็กและคนพิการ การพับแนวเรขาคณิตเพื่อช่วยด้านการคำนวณ การพับแนว "Modular Origami" ซึ่งเป็นการใช้สเกลวัดในการพับกระดาษ โดยเชื่อมโยงการวัดขนาดแต่ละหน่วย เพื่อใช้ในการทำแบบจำลอง

นอกจากนี้ การพับกระดาษแบบญี่ปุ่นนั้นยังสามารถช่วยให้ผู้พับ เกิดการพัฒนาการด้านภาษา การรวบรวมสมาธิ ความคิดสร้างสรรค์

ข้อแตกต่างระหว่างอริกามิ และศิลปะกระดาษแบบอื่นๆ คือ อริกามินั้นเป็นศิลปะที่ต้องใช้การฝึกฝนบ่อยๆ เพราะเป็นการสร้างชิ้นงานด้วยการพับเพื่อพัฒนาเป็นสิ่งของ โดยไม่มีการตัด หรือ ตัดทาบเข้ามาช่วย



ภาพที่72 ตัวอย่างการพับกระดาษแบบญี่ปุ่น



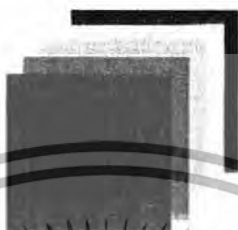
ภาพที่73 Modular Origami

#### 2.5.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุในการพับกระดาษแบบญี่ปุ่น

วัสดุการพับกระดาษแบบญี่ปุ่น(Origami)นั้นมีเพียงอย่างเดียว คือ กระดาษ โดยสามารถเลือกใช้กระดาษได้หลากหลาย โดยหลักสำคัญในการเลือกกระดาษ คือ การใช้กระดาษที่มีน้ำหนักพอสมควร ไม่ฉีกหรือขาดง่าย กระดาษที่ไม่ควรใช้เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษห่อของ เนื่องจากเป็นกระดาษที่บางเกินไป และถ้าเป็นแบบที่ใช้กระดาษสีเหลืองจัตุรัสก็ควรแน่ใจว่าเป็นสีเหลืองจัตุรัสจริง โดยขนาดกระดาษที่เหมาะสมกับการพับคือ ขนาด15 -18 เซนติเมตร แต่ถ้ามีกระดาษที่บาง หรืออยากได้กระดาษที่มีด้านละสี ก็สามารถทำได้โดยการติดทาบ ควรเลือกทาบที่ถูกต้องแล้ว และทิ้งไว้ซักพักรอทาบแห้งจึงนำไปพับ แต่ว่าในปัจจุบันนี้ก็มีขายกระดาษสำหรับพับอริกามิ ซึ่งเป็นกระดาษที่ตัดเรียบร้อย พร้อมใช้งาน โดยขายเป็นแพ็คเกจสำเร็จรูปไว้

### ลักษณะของกระดาษที่นิยมใช้

1. กระดาษปกติ เป็นกระดาษที่มีสีเดียวกันตลอดทั้งแผ่น มีผิวหน้าที่เรียบ หาได้ง่าย เป็นกระดาษที่มีน้ำหนักปานกลาง ไม่ฉีกขาดง่าย



ภาพที่ 74 ภาพกระดาษสำหรับพิมพ์อริกามิ

2. กระดาษ 2 สี (Duo Paper) เป็นกระดาษที่มีด้านหน้าและด้านหลังคนละสีกัน ซึ่งกระดาษแบบนี้จะมีประโยชน์ต่อการพับกระดาษ เนื่องจากเวลาพับกลับด้าน ทำให้เกิดพื้นที่ความต่างของสี จึงทำให้แบบที่พับสมบูรณ์ขึ้น

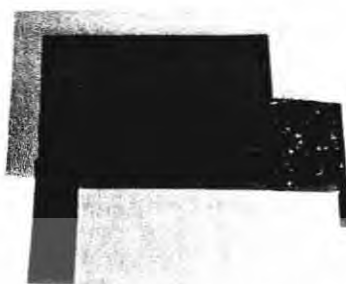


ภาพที่ 75 กระดาษ 2 สี (Duo Paper)



ภาพที่ 76 แบบที่ใช้กระดาษสองสีพับ

3. กระดาษแบบมีพื้นผิว (Texture Paper) เป็นกระดาษที่บริเวณผิวหน้านั้นมีความขรุขระ ไม่ได้เรียบเนียนตลอดทั้งแผ่น เป็นกระดาษที่นิยมใช้กับการพับสัตว์ หรือสิ่งมีชีวิต เพราะกระดาษที่มีพื้นผิวจะทำให้แบบที่พับมีความเหมือนจริงมากขึ้น



ภาพที่77 กระดาษแบบมีพื้นผิว(Texture Paper)

4. กระดาษที่มีลวดลาย(Patterned Paper) กระดาษในกลุ่มกระดาษห่อของขวัญ จัดเป็นกระดาษที่มีคุณสมบัติดีมากในการพิมพ์ เนื่องจากมีโครงสร้างที่แข็งแรง มีน้ำหนักที่พอดี อีกทั้งยังมีลวดลายให้เลือกมากมาย เช่น กระดาษลายน้ำ กระดาษลายเนื้อไม้ กระดาษสีเงิน-สีทอง



ภาพที่78 กระดาษที่มีลวดลาย(Patterned Paper)

5. กระดาษทำมือ(Handmade Paper) เป็นกระดาษที่ทำจากเส้นใยธรรมชาติ กระดาษแบบนี้จะนุ่ม พับได้ง่าย และเมื่อพับเสร็จสมบูรณ์แล้ว ก็จะทำให้ความรู้สึกที่แตกต่างจากกระดาษแบบอื่น เพราะกระดาษทำมือจะดูนุ่มนวลกว่า และไม่แข็งทื่อเหมือนกระดาษแบบอื่น กระดาษทำมือที่นิยมคือ กระดาษWaShi ของประเทศญี่ปุ่น



ภาพที่79 กระดาษทำมือ(Handmade Paper)

6. กระดาษสีเมทัลลิก กระดาษฟอยล์ กระดาษทึบแสง กระดาษมีประกาย (Metallic, Foil, Opaque & Shiny Paper) กระดาษกลุ่มนี้ จะเป็นกระดาษรูปแบบพิเศษ ซึ่งจะพับยาก และต้องพับด้วยความระมัดระวัง เวลาพับอาจเกิดการหักงอของกระดาษได้ นอกจากนี้ก็ยังมีอีกหลายวัสดุที่มีลักษณะที่แตกต่างจากกระดาษอื่น เช่น แผ่นพลาสติก วัสดุตั้งที่กล่าวมานี้พับยาก แต่ถ้ามีความพยายามจนพับสำเร็จก็จะได้ผลลัพธ์ที่น่าตื่นตะลึง



ภาพที่ 80 Metallic, Foil, Opaque & Shiny Paper

### 2.5.3 สัญลักษณ์ต่างๆของการพับกระดาษสากล

ในการพับออริกามินั้น สัญลักษณ์เปรียบเสมือนภาษากลางภาษาหนึ่งที่คอยบอกขั้นตอนในการพับ หรือทิศทางในการพับให้แก่ผู้พับ ผู้ที่เริ่มพับแรกๆอาจจะมึนงง ไม่คุ้นเคย แต่เมื่อถ้าเราได้ฝึกพับและสังเกตกับลูกศร ไปซีกพับ เราก็จะสามารถเข้าใจลูกศรและสัญลักษณ์ต่างๆได้ ซึ่งพอเราเข้าใจสัญลักษณ์ต่างๆแล้ว เราก็จะสามารถพับได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

#### สัญลักษณ์ต่างๆที่นิยมใช้

1. การพับแบบหุบเขา หรือการพับลง จะใช้สัญลักษณ์ "กลุ่มเส้นประ"



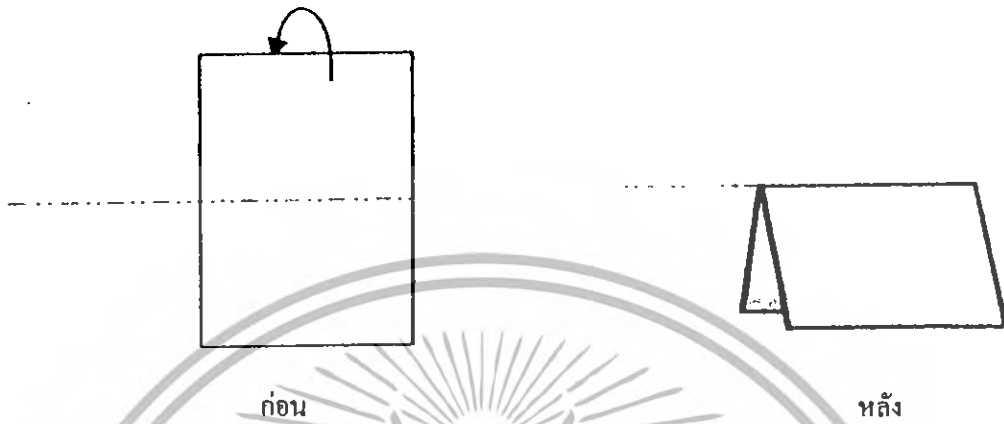
ก่อน



หลัง

ภาพที่ 81 ภาพแสดงการพับแบบหุบเขา

2. การพับแบบภูเขา เป็นการพับกลับหลัง ใช้สัญลักษณ์เป็น “กลุ่มเส้นประและจุด” -----

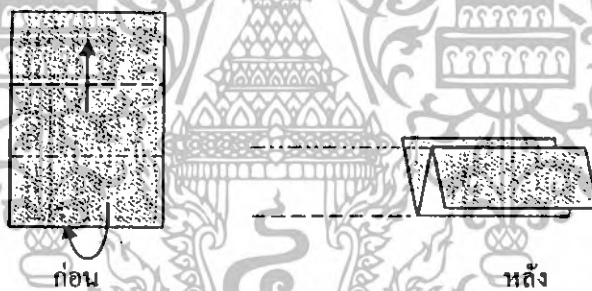


ก่อน

หลัง

ภาพที่ 82 ภาพแสดงการพับภูเขา

3. การพับผสมของการพับแบบหุบเขา และการพับแบบภูเขา

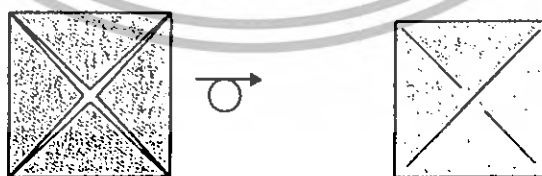


ก่อน

หลัง

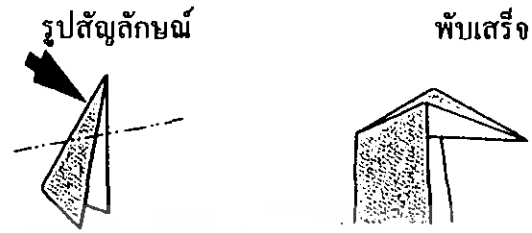
ภาพที่ 83 ภาพแสดงการพับผสมกับ ระหว่าง การพับแบบหุบเขา และการพับแบบภูเขา

4. การพลิกกลับ



ภาพที่ 84 ภาพแสดงการพลิกกลับ

5. การกดเข้าข้างใน ใช้สัญลักษณ์ “ลูกศรสีดำอันใหญ่”



ภาพที่ 85 ภาพแสดงการกดกระดาษเข้าข้างใน

6. การพับซ้ำๆกัน

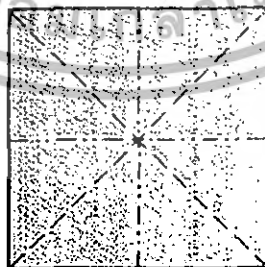


ภาพที่ 86 ภาพแสดงการพับหรือรีดให้เป็นรอย

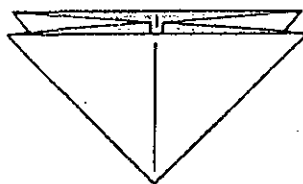
7. การพับ หรือ รีดให้เป็นรอย ใช้สัญลักษณ์

ภาพที่ 87 สัญลักษณ์การรีดให้เป็นรอย

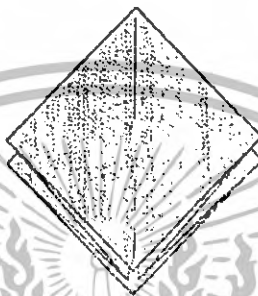
ตัวอย่างการใช้งาน การพับพื้นฐานจากการพับทุ่นระเบิด(Waterbomb base)



ภาพที่ปรากฏ



รูปทรงที่เกิดจากการพับของ  
รูปบน



แต่ถ้ากลับรอยพับของตัวอย่างนี้  
เข้าข้างใน ก็จะได้รูปทรงนี้

ภาพที่88 ภาพแสดงการพับพื้นฐานของรูปทรงท่อนระเบิด

2.5.4 การพับขั้นพื้นฐาน

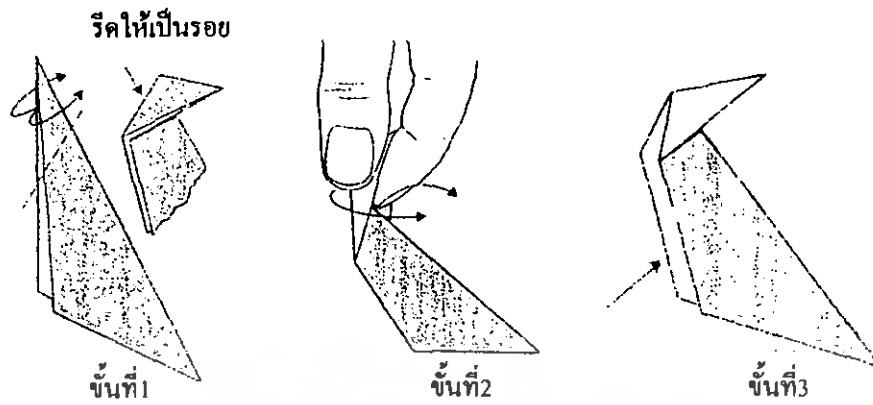
2.5.4.1 การพับย้อนกลับ

1.การพับย้อนกลับแบบที่1 สังเกตเครื่องหมายบนกระดาษ รีดกระดาษตามแนวเครื่องหมาย แล้วพับย้อนกลับลงมาตามรูป



ภาพที่89 การพับย้อนกลับแบบที่1

3. การพับย้อนกลับแบบที่2 สังเกตตำแหน่งของเครื่องหมายว่าเป็นอย่างไร รีดกระดาษตาม เครื่องหมาย แล้วพับย้อนกลับ ตามรูปที่แสดง



ภาพที่90 การพับซ้อนกลับแบบที่2

2.5.4.2 พับเต้า

แบบที่1 พับซ้อนกลับแบบที่2

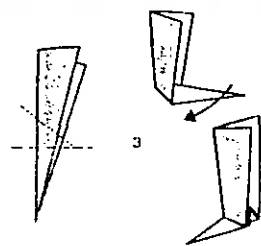


ภาพที่91 การพับเต้าแบบที่1

แบบที่2 พับซ้อนกลับแบบที่1

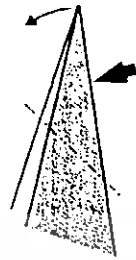
ภาพที่92 การพับเต้าแบบที่2

แบบที่3



ภาพที่93 การพับเต้าแบบที่3

2.5.4.3 การพับห้วนก



สังเกตเครื่องหมาย พับตาม  
แบบ

จากนั้นพับตามหมายเลขดังต่อไปนี้



ภาพที่94 การพับห้วนก

## 2.6 ผ้าบาติก

### 2.6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผ้าบาติก

ผ้าบาติกหรือผ้าปาเต๊ะ เป็นคำที่ใช้เรียกผ้าชนิดหนึ่งที่มีวิธีการทำโดยใช้เทียนปิดส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสี และใช้วิธีการแต้ม ระบาย หรือย้อมในส่วนที่ต้องการให้ติดสี ผ้าบาติกบางชิ้น อาจจะผ่านขั้นตอนการปิดเทียน แต้มสี ระบายสีและย้อมสีนับเป็นสิบ ๆ ครั้ง ส่วนผ้าบาติกอย่างง่าย อาจทำโดยการเขียนเทียนหรือพิมพ์เทียน แล้วจึงนำไปย้อมสีที่ต้องการ

คำว่าบาติก (Batik) หรือปาเต๊ะ เดิมเป็นคำในภาษาชวาใช้เรียกผ้าที่มีลวดลายที่เป็นจุด คำว่า “ติก” มีความหมายว่า เล็กน้อย หรือจุดเล็กๆมีความหมายเช่นเดียวกับคำว่าครติก หรือ ตารติก ดังนั้นคำว่า บาติก จึงมีความหมายว่าเป็นผ้าที่มีลวดลายเป็นจุดๆ ต่างๆ

วิธีการทำผ้าบาติกในสมัยดั้งเดิมใช้วิธีการเขียนด้วยเทียน (wax-writing) ดังนั้นผ้าบาติก จึงเป็นลักษณะผ้าที่มีวิธีการผลิต โดยใช้เทียนปิดในส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสี แม้ว่าวิธีการทำผ้าบาติกในปัจจุบันจะก้าวหน้าไปมากแล้วก็ตาม แต่ลักษณะเฉพาะประการหนึ่งของผ้าบาติกก็คือ จะต้องใช้วิธีการผลิตโดยใช้เทียนปิดส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสีหรือปิดส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสีซ้ำอีก

### 2.6.2 แหล่งกำเนิดผ้าบาติก

แหล่งกำเนิดของผ้าบาติกมาจากไหนยังไม่เป็นที่ยุติ นักวิชาการชาวยุโรปหลายคนเชื่อว่ามีในอินเดียก่อน แล้วจึงแพร่หลายเข้าไปในอินโดนีเซียอีกหลายคนว่ามาจากอียิปต์หรือเปอร์เซีย แม้ว่าจะได้มีการค้นพบผ้าบาติกที่มีอายุเก่าแก่ในประเทศอื่น ทั้งอียิปต์ อินเดีย และญี่ปุ่นแต่บางคนก็ยังเชื่อว่า ผ้าบาติกเป็นของดั้งเดิมของอินโดนีเซีย และยืนยันว่าศัพท์เฉพาะที่เรียกวิธีการและขั้นตอนในการทำผ้าบาติก เป็นศัพท์ภาษาอินโดนีเซีย สี่ที่ใช้ย้อมก็มาจากพืชที่มีในอินโดนีเซีย แห่งซึ่งมีชนิดที่ใช้เขียนลายก็เป็นของอินโดนีเซีย ไม่เคยมีในอินเดียเลย เทคนิคที่ใช้ในอินโดนีเซีย สูงกว่าที่ทำได้ในอินเดีย และจากการศึกษาค้นคว้าของ N.J.Kron นักประวัติศาสตร์ชาวคัตซัคก็สรุปไว้ว่า การทำโรงบาติกหรือโรงปาเต๊ะ เป็นวัฒนธรรมดั้งเดิมของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก่อนติดต่อกับอินเดีย

จากการศึกษาของบุคคลต่าง ๆ อาจกล่าวได้ว่า แม้ว่าจะมีการค้นพบลักษณะผ้าบาติกในดินแดนอื่น ๆ นอกจากอินโดนีเซีย แต่ก็คงเป็นลักษณะเฉพาะท้องถิ่น วิธีการปลักย้อมจะแตกต่างกันตามวิธีการทำผ้าของชาติต่าง ๆ ที่จะให้มีลวดลายสีตัน ผ้าบาติกของอินโดนีเซียเอง คงไม่ได้รับการถ่ายทอดจากชาติอื่น ในทางกลับกันในระยะต่อมการทำผ้าบาติกของอินโดนีเซียได้รับการเผยแพร่ไปยังชาติอื่น ๆ ส่วนการทำผ้าโรงบาติกนั้น คงมีกำเนิดจากอินโดนีเซียค่อนข้างแน่นอน

### 2.6.3 ลักษณะเด่นของผ้าบาติก

สีและลวดลายอันคมชัดของภาพที่ปรากฏให้เห็นบนผืนผ้าเช็ดหน้า ผ้าพันคอ ปลอกหมอน เสื้อผ้า เน้นโท ภาพประดับผาผนัง ฯลฯ เกิดขึ้นจากการเขียนลวดลายตามที่ผู้ผลิตต้องการลงบนผืนผ้าด้วยดินสอแล้วใช้ปากกาเขียนเทียนชันดิง (Tjanting) จุ่มน้ำเทียนเขียนไปตามลวดลายเพื่อให้ น้ำเทียนนี้เป็นแนวป้องกันน้ำสีไม่ให้ซึมผ่านถึงกัน น้ำเทียนที่มีประสิทธิภาพจะต้องซึมผ่านทะลุทั้ง ด้านหน้าและด้านหลังของผืนผ้าบาติก โดยไม่ให้เกิดช่องว่างขึ้นจากนั้นจึงทำให้เกิดลวดลาย โดยวิธีการเพ้นท์สีหรือย้อมสีตามแต่กรณีสีบนผืนผ้าจะต้องซึมผ่านทั้งด้านหน้าและด้านหลังซึ่งเป็นเอกลักษณ์ประจำตัวของผ้าบาติก

### 2.6.4 ประเภทผ้าบาติก

การแบ่งประเภทผ้าบาติกของอิน โคนีเซียผ้าบาติกของอิน โคนีเซียในปัจจุบัน ถ้าแบ่งตาม เทคนิคการผลิตผ้าบาติก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. บาติกลายเขียน
2. บาติกลายพิมพ์

บาติกของอิน โคนีเซีย นอกจากจะแตกต่างกันเป็นบาติกลายเขียนและบาติกลายพิมพ์แล้ว บาติกดั้งเดิมของอิน โคนีเซียมีชื่อเรียกแตกต่างกันตามลักษณะการใช้สี มี 10 ชนิดคือ

1. บาติกเบอโรกัน
2. บาติกโลโรตัน
3. บาติกเบคชัน
4. บาติกราติโอฮัน
5. บาติกเพกาโลงัน
6. บาติกกาลิมันตัน
7. บาติกเกเลงัน
8. บาติกโมโนโครม
9. บาติกจัมปูดตัน
10. บาติกเบคัต

### 2.6.5 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตผ้าบาติก

2.6.5.1. ดินสอ ที่มีความเข้มของไส้ดินสอขนาด 2 บี ใช้วาดหรือสอกลวดลายตามที่ต้องการลงบนกระดาษไข

2.6.5.2. กระดาษไขชนิดบาง ใช้ลอกแบบลวดลายจากต้นฉบับหรือจากการออกแบบแล้ว นำมาลอกลงบนผืนผ้าชิ้นงาน

2.6.5.3. ปากกาเขียนเทียน(Tjanting) มี 2รูปแบบคือ

- แบบลูกค้อนมีเส้นค้ำหรือใช้เชือกพันรอบปากกาให้เป็นลูกค้อน ด้านปลายลูกค้อนมีแกนปลายแหลมผ่าซีกทำจากทองแดงหรือทองเหลือง เพื่อให้ให้น้ำเทียนไหลผ่านในขณะที่เขียนลวดลายลงบนผืนผ้า
- แบบรูปกรวยด้านปลายเจาะรู ทำด้วยวัสดุประเภททองแดงหรือทองเหลือง โดยบริเวณกรวยใช้ถูมน้ำเทียนเพื่อเขียนลวดลายลงบนผืนผ้า และมีส่วนค้ำจับที่ทำจากไม้



ภาพที่ 95 ปากกาเขียนเทียน

2.6.5.4. ภูกันและแปรง ควรเป็นพู่กันที่ทำจากขนสัตว์ เพราะถ้าเป็นขนสัตว์เทียมจะละลายหรือบิดไปมาได้ที่อุณหภูมิสูงๆ แปรงหรือพู่กันเป็นเครื่องมือการเขียนลวดลายด้วยขี้ผึ้งอย่างดีมาก เช่นพู่กันขนแข็ง หรือพู่กันที่ทำด้วยไม้ไผ่และขนนก

2.6.5.5. ขี้ผึ้ง(Wax) ขี้ผึ้งหอมเหลวเป็นส่วนสำคัญของการข้อมบาติก เนื่องจากใช้เขียนลวดลายและใช้เป็นแนวป้องกันไม่ให้สีซึมผ่านถึงกัน ตารางที่ 13 ตารางแสดงประเภทของขี้ผึ้งกับการใช้สอยทั่วไป

ประเภทขี้ผึ้ง	จุดหลอมเหลว	จุดติดไฟ	คุณลักษณะ	ราคา	หาได้ง่าย
ขี้ผึ้ง ( Beeswax) จากรังผึ้ง	120° F	400° F	อ่อนนุ่ม เหนียวไม่แตก ง่าย	ปานกลาง ค่อนข้างสูง	หาง่ายมาก
พาราฟิน (Parafin) จากปิโตรเลียม	90° C	450° C	แข็งและเปราะ ค่อนข้างแตก ง่าย	ต่ำ	หาง่ายมาก

ขางจากพืช			นุ่มเหนียวไม่ ค่อยแตกง่าย		หาได้ง่าย
ขี้ผึ้งขาว (White Wax) ขางจากพืช			แข็งกว่าขางจาก พืช		หาได้ง่าย
Microcrystalline	176° C	540° C	นุ่มคล้ายขี้ผึ้ง จากผึ้ง		พอใช้

### ส่วนผสมของขี้ผึ้ง (Wax Mixtures)

ในระหว่างการย้อมบาตริก ผ้าที่ทำขี้ผึ้งไว้จะถูกนำไปแช่น้ำที่อุณหภูมิห้อง ที่จุดนี้ขี้ผึ้งจะแตกเป็นรอย ซึ่งเป็นการสร้างลักษณะพิเศษของบาตริกขึ้น รอยแตกนี้บางครั้งก็จะเกิดขึ้นไม่มีที่จับสั่น และหากมีมากเกินไปก็จะดูน่ารำคาญและดูเหมือนว่าตั้งใจทำขึ้นมา ส่วนในพื้นที่ใหญ่ๆนั้น ปริมาณของรอยแตกของขี้ผึ้งอาจควบคุมด้วยส่วนผสมของขี้ผึ้งที่ใช้

ถ้าปริมาณของขี้ผึ้งที่มาจากรังผึ้งมาก รอยแตกก็จะเกิดขึ้นน้อยตามสัดส่วน และบาตริกก็จะดูนุ่มนวล

ถ้าปริมาณของพาราฟินมากเกินไป จำนวนของรอยแตกก็จะมากขึ้นตามนั้น และจะทำให้บาตริกดูแข็งกระด้างไม่นุ่มนวล เหมือนงานบาตริกที่ใช้ขี้ผึ้งมากกว่า

ส่วนผสมที่ใช้ได้ดีโดยทั่วไปคือ ขี้ผึ้งจากผึ้งพืช : พาราฟิน ในอัตราส่วน 1:1 เพราะจะทำให้ได้บาตริกที่มีรอยแตกและความนุ่มนวลพอเหมาะ หรือจะใช้ในอัตราส่วน 1:2 และไม่ควรเกิน 1:10 เพราะจะทำให้เทียนใสเกินไป ไม่เกาะติดบนผ้า ทำให้การกันสีไม่ได้ผล

2.6.5.6. หม้อ หรือกระทะไฟฟ้า ใช้หลอมละลายขี้ผึ้ง ควรจะเลือกที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ หม้อตุ๋นก็สามารถใช้ได้ในเรื่องของความปลอดภัย ในการใช้ขี้ผึ้งเหลวต้องไม่ร้อนเกินไป โดยควรจะอยู่ที่ 270° F และควรจะหลอมเหลวด้วยตัวให้ความร้อนที่ควบคุมได้

2.6.5.7. กรรไกรตัดผ้า ใช้ตัดผ้าและกระดาษไขตามขนาดที่ต้องการ

2.6.5.8. กรอบไม้ หรือ ที่ขึงผ้า รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามขนาดของผ้า  
ชิ้นงาน ไม้ที่ใช้ทำกรอบต้องอ่อนนุ่มและสามารถปรับขนาดตามที่ต้องการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

2.6.5.9. เป็กหรือลวดเย็บ ใช้ขึงผ้าชิ้นงานให้ยึดติดแน่นบนกรอบไม้

2.6.5.10. แก้ว ใช้ผสมสีต่างๆ ตามที่ต้องการ

2.6.5.11. อ่างย้อมสีหรือกะละมัง มีขนาดเท่ากับขนาดที่ใช้ซักเสื้อผ้า ใช้ย้อมสีหรือต้มผ้า  
ชิ้นงาน

2.6.5.12. เตาเร็ค ใช้รีดผ้าชิ้นงานให้เรียบ

2.6.5.13. โซดาแอช ละลายในน้ำเปล่าใช้ผสมลงไปนีสีย้อมเพื่อช่วยขจัดสิ่งสกปรกที่ติดอยู่บนผืนผ้าชิ้นงาน เช่น สารฟอกขาว แป้งที่เคลือบบนผืนผ้าของเส้นด้ายยืน ฯลฯ ช่วยทำให้ผ้าอ่อนนุ่ม

2.6.5.14. เกลีสอง ใช้ผสมลงไปนีสีย้อมเพื่อช่วยในการติดสีและป้องกันสีตกบนผืนผ้าชิ้นงาน

2.6.5.15. โซเดียมซัลเฟต ใช้สำหรับทาทับลวดลายบนผืนผ้าชิ้นงานในกรณีทำผ้าบาติกแบบเห็นที่สี

2.6.5.16. โซเดียมไฮโดรซัลไฟท์ ใช้ผสมลงไปนีสีย้อมเพื่อช่วยในการข้อมติดสีในผืนผ้า

2.6.5.17. สบู่เทียม (Wetting agent) จะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้เนื่องจากเป็นสารเคมีช่วยในการกำจัดสิ่งสกปรกที่เคลือบอยู่บนผืนผ้า

2.6.5.18. ผงซักฟอกหรือน้ำสบู่ ใช้ผสมน้ำแล้วคั้นให้เค็ดช่วยขจัดสิ่งสกปรกในขั้นตอนสุดท้ายของชิ้นงานหลังจากผ่านการข้อมหรือเพ้นท์สีมาแล้ว

2.6.5.19. ผ้า ที่ใช้ทำบาติกผลิตจากเส้นใยธรรมชาติจำพวกฝ้าย ลินิน และไหม จากเส้นใยกึ่งสังเคราะห์จำพวก เรยอน เส้นใยเหล่านี้ต้องนำมาปั่นเป็นเส้นด้ายขนาดเล็กก่อนเพื่อผลิตเป็นผ้าเนื้อบาง เนื่องจากการทำผ้าบาติกดั่ง ได้กล่าวมาแล้วว่าสีสรรที่ปรากฏอยู่บนผืนผ้าจะต้องให้ซึมผ่านได้ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง โดยมีน้ำเทียนทำหน้าที่เป็นแนวป้องกันไม่ให้สีซึมผ่านไปถึงกันได้ ดังนั้นผ้าเกือบทุกชนิดที่นำมาทำบาติกจะต้องเป็นผ้าเนื้อบาง

2.6.5.20. สี การผลิตผ้าบาติกด้วยวิธีการข้อมหรือเพ้นท์ควรเลือกใช้สีให้เหมาะสมกับชิ้นงาน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำเทียนที่ใช้เขียนลวดลายตามที่ต้องการ น้ำเทียนมีจุดหลอมละลายต่ำ ดังนั้น สีที่ใช้ควรเลือกประเภทข้อมเขียนที่มีอุณหภูมิไม่สูงเกินไป เช่น สีแวต (Vat) โซลูบิไลท์แวต (Solubilize vat) รีแอคทีฟ (Reactive) และอโซอิก (Azoic)

ตัวอย่างสีข้อมกับชนิดผ้า

-ฝ้าย : สีวัต, แนพทัล, ไคเร็คท์, รีแอคทีฟ

-ไหม : สีแอซิด

## 2.6.6 ขั้นตอนการทำ

1. เตรียมผ้า ผ้าที่จะนำมาทำ จะต้องซักด้วยผงซักฟอกก่อน คือ ทำความสะอาด (Scouring) ก่อนที่จะนำมาเขียนลวดลาย และควรรีดอย่าให้มีรอยยับ

2. ซึงผ้าให้ตึง ซึงผ้าที่กรอบไม้ ตรึงด้วยหมุดเพื่อไม่ให้ผ้าเลื่อนหลุดได้แล้ววางกรอบลงบนโต๊ะที่ปูด้วยหนังสือพิมพ์เอาไว้กันขี้ผึ้งหยดลงบนโต๊ะ

3. เขียนลาย วาดเส้นร่างด้วยดินสอ ควรใช้ดินสอสีอ่อน เช่น 3B โดยขมเขียนลายควรนึกไว้ว่า ส่วนที่ลงจี๊ฟิ่งจะไม่มีสี ส่วนบริเวณที่เว้นไว้จะเป็นสี เหมือนฟิล์มnegative

4. ละลายจี๊ฟิ่ง การละลายจี๊ฟิ่งอย่างปลอดภัยที่สุด คือ การละลายในภาชนะ 2 ชั้น กล้ายหม้อตุ๋น หรือหม้อทอดแบบกั้นลึกที่ใช้ไฟฟ้า เพราะภาชนะดังกล่าวสามารถรักษาระดับความร้อนตามที่ต้องการได้ ไฟที่มีเปลวนั้นไม่ควรนำมาใช้ เนื่องจากเป็นอันตรายได้หากจี๊ฟิ่งร้อนถึงจุดเป็นไฟ ตั้งอุณหภูมิสำหรับละลายจี๊ฟิ่งที่ประมาณ 100-110°C การทดสอบว่าจี๊ฟิ่งใช้ได้ไหม ทดสอบดูได้จากเมื่อเขียนลงบนผ้าแล้วจี๊ฟิ่งกลายเป็นสีคล้ำขึ้น หรือจะตรวจโดยการส่องกับแสงไฟก็ได้ ส่วนที่ถูกจี๊ฟิ่งนั้นถ้ามีสีเข้มก็เขียนได้เลย แต่ถ้าไม่เข้มให้ละลายต่ออีกซักพัก

5. ลงจี๊ฟิ่ง ขั้นนี้ต้องทำอย่างรวดเร็ว ใช้ไฟแรงสั้นๆ และรวดเร็ว ตามรอยร่างด้วยดินสอ

6. ตรวจเช็คเส้นจี๊ฟิ่งว่าเส้นขาดตอนหรือไม่

7. ระบายสีบนผ้า นำสีมาละลายด้วยน้ำอุ่นให้อัตราส่วน 1 ต่อ 10 แล้วระบายสีบนผ้า รอจนผ้าแห้ง

8. เคลือบน้ำยา ไชเคียมซิลิเกตมีอยู่ 2 วิธี คือ

1. เคลือบโดยวิธีการทาระบายด้วยแปรงหรือ พู่กันให้ทั่วในขณะที่ยังอยู่บนเฟรม

2. เคลือบโดยการจมน้ำยา ลงในถังน้ำยา กดให้จม ให้น้ำยาเปียกทั่วทั้งผืน แล้วยกมาตาก

9. ล้างน้ำยาออก หลังจากทิ้ง ไว้ประมาณ 8 ชั่วโมง การล้างควรล้างทีละชั้น ในภาชนะขนาดใดสามารถใส่น้ำ ได้ปริมาณมาก เพราะจะมีสีส่วนเกินหลุดออกมา จะต้องแผ่ผ้าให้น้ำไหลผ่านอยู่ตลอดเวลาหรือเปลี่ยนน้ำ บ่อยๆ ในขณะที่ล้างถ้าหาก ไม่มีเวลาดัมผ้าหลังจากล้างเสร็จจะต้องแช่ผ้า ไว้ในน้ำตลอดเวลา เพื่อไม่ให้สีส่วนเกินที่ยังหลุดออกไม่หมดออกมาประปรายได้ หากวางทับกัน

10. เอาจี๊ฟิ่งออกจากผ้า สามารถทำได้ 2 แบบ

1. ลวกเอาจี๊ฟิ่งออกโดยการต้มน้ำให้เดือด ใส่น้ำผงซักฟอก หรือสบู่เหลวประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยจุ่มผ้าลงไปใต้น้ำขณะกำลังเดือดให้จมทั้งผืน แล้วค่อยๆ ยกขึ้นมาสังเกตดูว่าจี๊ฟิ่งหลุดออกหมดหรือยัง ห้ามต้มแซ่ไว้นานเป็นอันขาด จะทำให้ผ้าเสียได้

2. ใช้วิธีการรีดออก โดยนำผ้ามาประกบกันด้วยกระดาษที่ซึมน้ำได้ เช่น กระดาษปู้ฟ กระดาษหนังสือพิมพ์เป็นต้น ด้านบนรีดด้วยเตารีด รีดไปเรื่อยๆจนกว่าจี๊ฟิ่งจะหลุดซึบไปจนหมด ควรระวังขณะรีด อย่าให้เกิดรอยยับ เพราะจะทำให้เรียบได้ยาก 9. ซัก ล้าง หลังจากดัมผ้าหรือลวกผ้า เพื่อเอาจี๊ฟิ่งออก แล้วจะมีเศษเทียนเกาะติดอยู่บ้าง ควรทำการขยี้ผ้าเบาๆ ในน้ำ ผงซักฟอก เพื่อให้เศษจี๊ฟิ่งหลุดออก แช่น้ำเปล่าทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง ก่อนนำไปตาก เพื่อให้สีส่วนเกิน หลุดออกไปหมด ก่อนจะนำไปตากแดด

## 11. นำไปตากแดด

ในขั้นตอนการลงสีนั้นสามารถทำได้อีกวิธีหนึ่ง คือการนำผ้าไปย้อม โดยทำผ้าให้เปียกด้วยน้ำเย็น แล้วนำลงไปจุ่มลงในน้ำสีย้อมผ้า ทิ้งไว้ 2-3 ชั่วโมง ระยะเวลาขึ้นอยู่กับความต้องการลวดลายของสีฝ้าย ชนิดของสีย้อม และความเข้มของสี

### 2.6.7 การเตรียมผ้า

การเตรียมผ้า(Fabric Preparation) คือ การเอาส่วนที่เป็นอุปสรรคต่อการย้อมสีของเส้นใยออก ไม่ว่าจะเป็นการย้อมหรือพิมพ์ ต่างต้องการผ้าที่สะอาดหมดจดที่สุด น้ำซึมเข้าได้ง่ายที่สุด กระบวนการเตรียมผ้ามีหลายขั้นตอนแตกต่างกันตามชนิดของเส้นใยและลักษณะของผ้า ซึ่งจะเน้นหนักไปในการเตรียมผ้าใยธรรมชาติ ส่วนผ้าใยสังเคราะห์นั้นสะอาดอยู่แล้ว ถ้าการเตรียมผ้ามีประสิทธิภาพดีก็จะส่งผลให้ การย้อมสีและการพิมพ์ผ้าได้ผลดีตามไปด้วย

ขั้นตอนการเตรียมผ้ามีหลายขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนที่เราควรทำ คือ การทำความสะอาดผ้า ซึ่งสำคัญมากสำหรับผ้าใยธรรมชาติ ผ้าที่จำหน่ายในท้องตลาดโดยทั่วไปมักจะมีสารตกค้างผิวผ้า ฉะนั้นก่อนที่จะนำผ้าไปย้อมควรขจัดสารตกค้างผิวออกให้หมดเสียก่อน เพื่อให้ได้ผ้าที่ติดสีสม่ำเสมอ สารที่มักจะมีมาตกค้างผิวได้แก่ แป้งมัน สารตกค้างความขาว(Optical Brightener) และคราม

วิธีการซักฟอกสารเคลือบตกค้างผิว มี 3 วิธี คือ

1. ผ้าที่มีสารตกค้างเคลือบผิวไม่มากนัก เช่น ผ้าฝ้าย ผ้าไหมจีน ใช้วิธีการแช่ผ้าลงในกรดอ่อนๆ โดยใช้

น้ำส้มสายชู หรือน้ำส้มสายชูเทียม 1 ช้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร  
แช่ผ้าไว้นาน 1 ชั่วโมง

2. ผ้าที่มีสารตกค้างเคลือบผิวผ้าไว้มาก หรือผ้าที่มีเนื้อหนา เช่น ผ้าฝ้าย ผ้าลินิน ผ้าไหมเนื้อหนา มีสัดส่วนดังนี้

วิธีที่ 1 สำหรับผ้าฝ้าย, ผ้าลินิน

ผ้า : น้ำ	1 : 30
โซดาแอซ	1 กรัม / น้ำ 1 ลิตร
โซดาไฟ	1 กรัม / น้ำ 1 ลิตร
สบู่เทียม	1 กรัม / น้ำ 1 ลิตร
ดัมที่อุณหภูมิ	100 องศาเซลเซียส

เวลา 1 ชั่วโมง  
 สำหรับผ้าไหมจะไม่ใส่โซดาไฟ ดั้มที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นานา 1 ชั่วโมง

วิธีที่ 2 สำหรับผ้าฝ้ายและผ้าลินิน

ผ้า : น้ำ	1 : 30
โซดาแอซ	1 กรัม / น้ำ 1 ลิตร
โซดาไฟ 38 Be'	1 กรัม / น้ำ 1 ลิตร
สบู่เทียม	1 กรัม / น้ำ 1 ลิตร
ดั้มที่อุณหภูมิ	100 องศาเซลเซียส
เวลา	1 ชั่วโมง

3. ผ้าฝ้าย หรือผ้าดิบ ที่มีเนื้อหนาและลงแป้งแข็ง สามารถแยกแป้งออกจากผ้าได้ 5 วิธี

ดังนี้

1. แช่ผ้าในน้ำอุ่นประมาณ 40 องศาเซลเซียสนาน 24 ชั่วโมง
2. แช่ผ้าในน้ำร้อนประมาณ 60 องศาเซลเซียสนาน 12 ชั่วโมง
3. แช่ผ้าในน้ำร้อนประมาณ 60 องศาเซลเซียสและกรดซัลฟูริกแอซิด 95%(Sulphuric Acid 95%) ใช้ 0.5 ซี.ซี. / น้ำ 1 ลิตร นาน 4-6 ชั่วโมง
4. แช่น้ำผสมสารเอนไซม์ไบโอบีโกล (Biolage C12) 2-4% และเกลือ 2-3 กรัม / น้ำ 1 ลิตร ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียสนาน 1 ชั่วโมง
5. แช่ผ้าในน้ำที่ผสมโซดาไฟ ซึ่งเหมาะกับผ้าฝ้ายทุกชนิด และต้องทำความสะอาดผ้าเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นการผลิตในระบบอุตสาหกรรมซึ่งใช้สัดส่วนโซดาไฟ 1 กรัม / น้ำ 1 ลิตร แช่เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

### 2.6.8 สีข้อม

สีข้อมผ้ามีหลายชนิด ถ้าจำแนกออกตามแหล่งกำเนิด มารดจำแนกได้ 2 ชนิด คือ สีธรรมชาติและสีสังเคราะห์

#### สีสังเคราะห์

สีสังเคราะห์ค้นพบครั้งแรกปี พ.ศ. 2399 โดยวัตถุดิบที่ใช้สังเคราะห์เป็นผลพลอยได้จากการผลิตถ่านหิน(Coal) มีสารไฮโดรคาร์บอนหลายชนิด ได้แก่ เบนซีนไซลีน(Xylene) ฟีนอล แนฟทาลีน(Naphthalene) และแอนทราซีน แต่ในปัจจุบันใช้สารประเภทปิโตรเคมีคัลที่ได้จากการกลั่นน้ำมันเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์สี

การจำแนกสียังสามารถทำได้อีกหลายวิธี ได้แก่ สีที่จำแนกตามความเป็นกรดและด่าง สีที่ใช้ย้อมผ้าได้โดยไม่ต้องใช้สารอื่นช่วยให้ติดสี และสีที่ต้องใช้ให้สารอื่นช่วยให้ติดสี แล้วยังจำแนกสีตามสมบัติของการละลายได้อีก 2 ชนิด คือ

1. สีชนิดที่ละลายน้ำได้ ได้แก่ สีย้อมที่เรียกว่า Dye เป็นสีย้อมผ้าที่ละลายได้ดีในน้ำหรือสารละลายอื่น ได้แก่ สีวอด สีไคเร็กซ์ สีแคตไอออนิก สีอะโซอิก สีคิสเพิร์ส สีแอซิดหรือซิมอร์แดนต์ ซึ่งเมื่อนำมาย้อมผ้าสีจะแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเส้นใยได้ดี

2. สีชนิดที่ไม่ละลายในน้ำ คือ สีพิกเมนต์(Pigment) เป็นสีที่ไม่ละลายน้ำ ต้องใช้สารอื่นช่วยราคาไม่แพงย้อมได้ง่ายและรวดเร็ว สีจะติดกับผ้าด้วยกระบวนการเชิงกล สีแต่ละชนิดใช้ย้อมเส้นใยแต่ละอย่างได้เหมือนกัน โดยผสมสีพิกเมนต์ลงในสารละลายวัสดุที่จะนำมาผลิตเป็นเส้นใยสังเคราะห์ของผ้าที่เรียกว่า การย้อม เมื่อเป็นสารละลาย(Solution Dyeing) ผ้าที่ย้อมมักจะมีเนื้อกระด้าง สีจะเลือนและหลุดออกง่าย ซึ่งเป็นปัญหาของการใช้สีชนิดนี้ย้อม สีชนิดที่ย้อมแล้วทำให้ผ้ามีสีสดใสแวววาวเป็นประกาย เมื่อโดนแสงอัลตรา-ไวโอเล็ตก็นับได้ว่าเป็นสีพิกเมนต์ชนิดหนึ่ง

สีต่อไปนี้เป็นสีสังเคราะห์ที่แยกตามสมบัติและวิธีใช้ ได้แก่

1. สีเบสิก(Basic or Cationic Dyes) เป็นสีสังเคราะห์กลุ่มแรกที่ค้นพบซึ่งเป็นเกลือของด่างอินทรีย์(Organic Base) ส่วนของโมเลกุลที่ให้สัมประจุไฟฟ้าเป็นบวก(Cation) สีกลุ่มนี้ไม่ค่อยทนต่อแสงสว่างและการซัก ขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใย ใช้ย้อมเส้นใยอะคริลิกได้ดีที่สุดได้สีที่ติดทน และอาจใช้ย้อมเส้นใยสังเคราะห์ชนิดอื่นที่มีอนุโมลกรดได้ เช่น โพรตีน ไนลอน และโพลีเอสเทอร์ แต่ใช้กับเส้นใยโปรตีนสีมักจะตก

สมบัติเด่นของสีเบสิก คือ ให้สีสดใส อาจใช้ย้อมทับเส้นใยเซลลูโลส และโปรตีนหลังจากย้อมด้วยสีอื่นแล้วเพื่อให้ได้สีที่สดใสขึ้น แต่ปัจจุบันการย้อมด้วยสีเบสิกไม่ค่อยเป็นที่นิยมเพราะค่อนข้างช้า ใช้เวลามากกว่าวิธีอื่น

2. สีแอซิด(Acid or anionic Dyes) เป็นเกลือของกรดอินทรีย์ที่มีสี ส่วนของโมเลกุลที่ให้สัมประจุไฟฟ้าลบ(Anion) จึงสามารถเชื่อมโยงกับอนุโมลไนโตรเจนของเส้นใยโปรตีน(ขนสัตว์) และไนลอนได้ดี น้ำย้อมของสีแอซิดมีกรดอยู่ด้วยเสมอ เช่นกรดกำมะถัน กรดน้ำส้ม และกรดมด มี pHเท่ากับ 2-6 จึงไม่ควรใช้ย้อมเส้นใยชนิดที่ไม่ทนกรด เช่น ฝ้าย

สีกลุ่มแอซิดจะมีความคงทนต่อแสงสว่าง การซักน้ำ การซักแห้ง เหงื่อไคลได้ไม่เท่ากัน จึงจำเป็นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย และวิธีที่จะใช้ทำความสะอาด สีกลุ่มนี้ราคาปานกลาง สีแอซิดดูความชื้นจากอากาศได้ง่าย การเก็บและเข้าหีบห่อต้องระมัดระวังอย่างดี ถ้าสีดูความชื้นไปจะเสื่อมสภาพเร็ว

**3. สีมอร์แดนต์และพรีเมทัลไลซ์(Mordant and Permetallized Dyes)** สีกุุ่มนี้รวมสีสังเคราะห์ไว้หลายชนิด เป็นสีซึ่งต้องอาศัยสารอื่นเป็นตัวเชื่อมโยง(Mordant) ระหว่างสีกับเส้นใย สีแอซิดหลายตัวอยู่ในรูปสารประกอบเชิงซ้อน(Complex) กับโลหะบางชนิด ซึ่งโลหะที่ใช้กันมากที่สุดคือโครเมียม บางครั้งจึงเรียกสีเหล่านี้ว่า สีโครม(Chrome) โลหะอื่นที่นิยมใช้ได้แก่ โคบอลต์ อะลูมิเนียม นิกเกิล และทองแดง ในการย้อมเส้นใยอะคริลิกนิยมใช้ทองแดง

สีกุุ่มนี้ใช้ย้อมขนสัตว์และไหม ได้ดีกว่าฝ้ายและลินิน ถ้าใช้กับฝ้ายสีมักจะติด เมื่อผ่านการซักน้ำ ขนสัตว์มักจะผ่านการซักแห้ง ดังนั้นจึงนิยมใช้ย้อมขนสัตว์ แต่สีก็ติดทนเมื่อย้อมกับไนลอน

**4.สีไคเร็กต์(Direct Dyes)** เป็นสีกุุ่มที่ใหญ่ที่สุด เนื่องจากมีเฉดสีมาก สีไคเร็กต์เป็นเกลือของกรดที่มีสี และมีประจุไฟฟ้าลบ ละลายน้ำได้ ย้อมเส้นใยดัดโดยไม่ต้องอาศัยสารอื่นช่วย วิธีย้อมง่ายมาก ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษช่วย และมีราคาถูกที่สุด จึงเป็นสีที่นิยมใช้มากที่สุด บางครั้งเรียกสีไคเร็กต์ว่าสีย้อมฝ้าย เพราะเป็นสีสังเคราะห์ชนิดแรกที่ติดฝ้ายได้ คดขยไม่ต้องใช้สารช่วยติด สีไคเร็กต์ทนแสงแดดได้ดี บางชนิดทนแสงสว่างได้ดีเป็นพิเศษ แต่ไม่ทนต่อการซัก เพราะเป็นสีที่ละลายน้ำได้ เวลาซักสีมักจะตก

สีไคเร็กต์บางชนิดเป็นสารไม่ติดสี จะต้องอาศัยสารอื่นทำให้เกิดสีบนเส้นใย เรียกว่า Developed Direct Dyes สารที่ทำให้เกิดสีเรียกว่า Developer ตามปกติให้สารแนฟทอลิก(Naphtholre) เป็นคิเวลดอปเปอร์ ในสีไคเร็กต์จะมีอนุโมลอะมิโน ซึ่งทำปฏิกิริยากับอนุโมลของสารแนฟทอลิก ทำให้เกิดสารที่ไม่ละลายน้ำ สีไคเร็กต์ชนิดนี้ทนการซักได้ดีแต่ไม่ทนแสงแดด

**5. สีวัต(Vat Dyes)** เป็นสีที่เวลาย้อมต้องใช้ถังขนาดใหญ่(Vat) จึงได้ชื่อว่าสีวัต เป็นสีที่ติดทนกว่าสีชนิดอื่น สีวัตมีสารประกอบประเภทอินดิโก(Indigo) และแอนทราควิโนน(Antraquinone) สีจะไม่ละลายน้ำหรือติดเส้นใย ถ้าไม่ถูกรีดิวซ์ เป็นสารประกอบประเภทลิวโค(Leuco Compound) จึงจะละลายได้ในโซดาไฟ และติดเส้นใยได้ หลังจากนั้นต้องออกซิไดส์กลับไปเป็นสารเดิมจึงเกิดสีขึ้น เนื่องจากเป็นสีที่ไม่ละลายน้ำ เวลาซักจึงติดทน

สีวัตใช้ย้อมเส้นใยเซลลูโลสโดยเฉพาะฝ้าย ไม่นิยมใช้ย้อมโปรตีน เพราะในกระบวนการย้อมต้องใช้สารละลายที่เป็นด่าง ซึ่งทำลายเส้นใยโปรตีน สีวัตเป็นสีที่ดี ความคงทนของสีมีมากกว่าสีอื่น ผ้าที่ย้อมด้วยสีนี้จึงมีราคาสูงตามไปด้วย

**6. สีอะโซอิก(Azoic or Naphthol Dyes)** กลุ่มสีอะโซอิกจะคล้ายกันมากกับสีไคเร็กชนิดคิเวลดอป ใช้กับเส้นใยชนิดเดียวกัน โดยเฉพาะเส้นใยเซลลูโลส ต่างกันที่วิธีทำให้เกิดสี ถ้าไม่นับสีวัตแล้ว สีอะโซอิกก็นับว่าเป็นสีที่ติดทนกว่าสีประเภทอื่น เพราะทนต่อกรด ด่าง แสง

สว่าง คลอรีน และการซักกรีด แต่ก็อาจจะหลุดลอกได้ถ้าถูแรงๆ เพราะเป็นสีที่ติดบนเส้นใย นอกจากนี้ยังอาจใช้สีอะโซอิกย้อมเส้นใยของไนลอนและโพลีเอสเตอร์ได้ด้วย

**7. สีดิสเพอร์ส(Disperse Dyes)** หรือจะเรียกอีกชื่อว่า “ สีอะซิเคต ” ก็ได้ เพราะใช้ย้อมเส้นใยอะซิเคต ต่อมาได้พัฒนาสมบัติของสีเพิ่มขึ้น สามารถนำมาย้อมไนลอน โพลีเอสเตอร์ และอะคริลิกได้ โมเลกุลของสีดิสเพอร์สละลายน้ำได้น้อยมาก ต้องอาศัยตัวพา(Carrier) ประเภทสบู่หรือน้ำมันช่วยจึงจะสามารถลอยตัวกระจายปนในสารละลายได้(Disperse) เวลาย้อมสารละลายจะพาตัวสีเข้าไปใกล้เส้นใย สีจะซึมเข้าไปในเส้นใย โดยมีความร้อนช่วยให้สีติดในเส้นใยได้มากขึ้น

สีดิสเพอร์สเป็นสีที่ทนต่อเหงื่อไคลและการซัก ทนต่อแสงสว่าง แต่จะซีดถ้าแขวนไว้สัมผัสกับไนโตรเจนในบรรยากาศนานๆ โดยเฉพาะผ้าใยอะซิเคต

**8. สีกำมะถัน(Sulphur or Sulphide Dyes)** กลุ่มสีกำมะถันมีโมเลกุลคล้ายกับสีวัตมาก เพราะไม่ละลายในน้ำ เป็นสีที่เหมาะสมสำหรับเส้นใยเซลลูโลส เพราะติดสีได้ดีในการย้อม ต้องใช้ด่างละลายสีที่ถูกรีดไว้แล้ว ส่วนใหญ่สีกำมะถันจะให้สีที่ค่อนข้างทึบเข้ม เช่น สีดำ สีน้ำตาล สีเขียวเข้ม หรือสีกรมท่า เป็นต้น

สีกำมะถันบางชนิดอาจถูกออกซิไดส์ให้เป็นกรดซัลฟูริก ในระหว่างการเห็บจึงไม่เหมาะสมสำหรับย้อมเส้นใยที่ไม่ทนต่อสารละลายที่เป็นกรด สีกำมะถันเป็นสีที่เมื่อย้อมแล้วเป็นสีที่ติดทนมาก เหมาะสำหรับผ้าที่ต้องใช้บ่อย และต้องทำความสะอาดอย่างรุนแรง เป็นสีที่ทนต่อเหงื่อไคล กรด ด่าง และแสงสว่าง แต่ไม่ทนต่อสารฟอกสีพวกคลอรีนหรือสารฟอกขาว

**9. สีรีแอคทีฟ(Reactive Dyes)** เป็นสีที่ละลายน้ำได้ และทำปฏิกิริยาเคมีกับโมเลกุลของเส้นใยโดยตรง เช่น เมื่อนำมาย้อมใยฝ้าย สีจะทำปฏิกิริยากับอนุโมลไฮดรอกไซด์ สีจะรวมกับเส้นใยเป็นโมเลกุลเดียวกันจึงติดทน ให้สีสดใส นอกจากนี้ยังใช้ได้กับเส้นใยของไนลอน ขนสัตว์ ไหม และอะคริลิกอีกด้วย สีนี้วิธีย้อมไม่ยาก และเวลาชดน้ำสีไม่ตก จึงได้รับความนิยมไม่แพ้สีวัต

**10. สีพิกเมนต์(Pigment)** สีพิกเมนต์จะแตกต่างจากสีอื่นตรงที่เป็นผงละเอียดแต่ไม่ละลายน้ำ หรือสารละลายอื่น ต้องอาศัยสารอื่นจึงจะติดเส้นใยของผ้า เช่น ใช้เรซินเป็นตัวช่วย ส่วนใหญ่นำไปย้อมและพิมพ์ผ้าเรยอน ผ้าฝ้าย ใยแก้ว และใยประเภทThermoplasticได้ ความคงทนของสีขึ้นอยู่กับสมบัติของสี และวิธีทำให้สีติดผ้า เวลาซักสีพิกเมนต์ บางชนิดสีไม่ตก แต่บางชนิดต้องซักแห้งเท่านั้น สีพิกเมนต์ตามปกติจะทนแสงสว่าง กรดและด่าง แต่ข้อเสียก็มี เนื่องจากการย้อมสีพิกเมนต์จะติดบนผิวของเส้นใยมิได้ซึมเข้าไปในเนื้อใย จึงทำให้สีหลุดออกมาได้เมื่อเวลาที่โดนถูแรงๆ

นอกจากนี้ ปัจจุบันยังได้มีการคิดค้นวิธีสังเคราะห์สีต่างๆมาใช้กันมากขึ้น ทำให้มีความสะดวกสบาย และได้สีหลากหลายมากขึ้น

### สีย้อมจากธรรมชาติ(Natural Dyes)

ก่อนที่จะมีการใช้สีสังเคราะห์ขึ้นมาใช้กันนี้ สีย้อมล้วนได้จากสีธรรมชาติทั้งสิ้น เช่น พืช สัตว์ และแร่ธาตุต่างๆ แบ่งได้ออกเป็น 2 ประเภท คือ

- เนื้อสีล้วนๆ ซึ่งถ้าจะให้ติดทนต้องใช้เวลาช่วย จะทำให้สีติดดีขึ้น
- ต้องเพิ่มสารเคมีบางตัวเข้าไปช่วย เรียกว่า มอร์แดนท์ เพื่อให้ผ้าดูดซึมสีเข้าไว้ได้ดีขึ้น ซึ่งช่วยเพิ่มการติดทนของสีให้ดีขึ้นได้เช่นกัน

สีย้อมจากพืช(Vegetable Dyes) เช่น คราม(Indigo) ดอกคำฝอย(Safflower) ขมิ้น (Turmeric)

สีย้อมที่ได้จากสัตว์(Animal Dyes) เช่น แมลงCochineal ใช้ทำสี อาศัยบนต้น กระบองเพชร ในทวีปอเมริกาใต้

สีย้อมจากแร่ธาตุ(Mineral Dyes) เช่น Chrome-Yellow Chrome-Orange Manganese-Brown

## 2.6.9 กรรมวิธีการย้อมสีลงวัสดุ

### 1.กรรมวิธีการย้อมสีแอซิด

สีแอซิดละลายง่ายแต่ต้องระมัดระวังอย่าให้ส่วนซึ่งไม่ละลายติดผ้าได้ สี fast acid บางตัวละลายยาก ดังนั้นควรกวนสีให้เป็นแป้งเปียก โดยทั่วกันเสียก่อน ถ้าใส่สารทำให้เปียกประเภท แอนไอออน หรือไม่มีไอออนด้วยจะทำให้ผงสีเปียกน้ำได้ง่าย ละลายด้วยน้ำร้อนจัด(ไม่เดือด) ควรกรองก่อนผสมในถังย้อม

อัตราส่วนน้ำย้อม ประกอบด้วย

สี	1-5% ตามความต้องการ
ผ้า : น้ำ	1 : 30-50
กรดน้ำส้มฯ	3%
อุณหภูมิ	100 องศาเซลเซียส
เวลา	1 ชั่วโมง

### วิธีย้อม

ตั้งถังย้อมที่อุณหภูมิ 40°C นาน 10 นาที ให้pH ในผ้าและน้ำย้อมเท่ากันตลอด ใส่สีที่ละลายแล้ว เสร็จอุณหภูมิให้ถึงจุดเดือดภายใน 20 นาที ย้อมต่อไปอีกนาน 30 นาที ถ้าจะให้สีติด

ซึ่มได้สมบูรณ์ ควรเพิ่มกรดน้ำส้ม 30% อีกร้อยละ 3-5 หรือกรดกำมะถัน  $168^{\circ}\text{Tw}$  (98%) ร้อยละ 1 หรือกรดมค 85% อีกร้อยละ 1

## 2. กรรมวิธีการย้อมสีไคเร็กซ์

อัตราส่วนย้อม ประกอบด้วย

สีไคเร็กซ์	1-10 % ของน้ำหนักผ้า
เกลือแกง(NaCl)	ตาม % ความเข้มข้นที่ต้องการ
ผ้า : น้ำ	1 : 30
อุณหภูมิ	80-100 $^{\circ}\text{C}$
เวลา	1 ชั่วโมง

### วิธีย้อม

ละลายสีกับน้ำเย็นเล็กน้อย และ Anionic หรือ Nonionic Wetting Agent ให้สีละลายดี เติมน้ำเค็มจนสีละลายยังไม่ใสให้นำไปคุ่น 2-3 นาที แล้วเติมน้ำให้ครบตามจำนวนที่ต้องการย้อม

การย้อมสีไคเร็กซ์ ถ้าใช้ย้อมด้วยน้ำอ่อนจะได้ผลดีกว่าน้ำกระด้าง เพราะสีบางตัวจะตกตะกอนในน้ำกระด้าง จึงจำเป็นต้องใช้สารลดความกระด้าง คือ สารพวกโพลีฟอสเฟต (Calgon) หรือ โซเดียมคาร์บอเนต ประมาณ 0.5-3% ของน้ำหนักวัสดุ ส่วนเกลือที่ใช้ในการย้อมมีดังนี้

สีอ่อนใช้เกลือแกง	2 - 5 %	ของน้ำหนักวัสดุ
สีกลางใช้เกลือแกง	5 - 10 %	ของน้ำหนักวัสดุ
สีเข้มใช้เกลือแกง	10 - 20 %	ของน้ำหนักวัสดุ

เริ่มย้อมที่อุณหภูมิห้อง เพิ่มอุณหภูมิให้ถึงจุดเดือดจึงเติมเกลือ การเติมเกลือให้แบ่งเป็นส่วนๆ (3 ส่วน) ส่วนสุดท้ายควรเติมเกลือก่อนครบเวลาอย่างน้อย 15 นาที สีไคเร็กซ์ย้อมที่จุดเดือดนาน 45-60 นาที

### การย้อมทับ After treatment

การย้อมทับเป็นการเพิ่มคุณสมบัติความคงทนต่อการซักฟอก เหงื่อ แสงแดด ผ้าที่จะนำมาย้อมทับต้องเป็นผ้าที่ย้อมสีแล้วซักให้สะอาด

#### 1. วิธีตกแต่งหลังย้อมด้วยฟอรั่มัลดีไซด์

ผ้า : น้ำ	1 : 30
แอมมีเยนหรือฟอรั่มัลดีไซด์	2-3 % ของน้ำหนักวัสดุ

กรดน้ำส้ม	1-2 % ของน้ำหนักวัสดุ
อุณหภูมิ	70-80 <sup>o</sup> c
เวลา	20-30 นาที

## 2. วิธีตากแห้งหลังข้อมด้วยเกลือของโลหะ

อัตราส่วนผ้าต่อน้ำ	1 : 30
โซเดียมไดโครเมท	0.5-3 % ของน้ำหนักวัสดุ
คอปเปอร์ซัลเฟต	0.5-3 % ของน้ำหนักวัสดุ
กรดน้ำส้ม	2-4 % ของน้ำหนักวัสดุ
อุณหภูมิ	60 <sup>o</sup> c
เวลา	20-30 นาที

## 3. กรรมวิธีการย้อมสีรีแอคทีฟ

การแบ่งกลุ่มของสี Reactive จะแบ่งกลุ่มตามคุณภาพการติดสี สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มคือ

### 1. สีที่มีการติดสีสูง(Reactivity) ไม่ต้องการใช้อุณหภูมิสูง

- ใช้อุณหภูมิห้องประมาณ 30<sup>o</sup>c
- ใช้เกลือ 15-50 g/l
- ใช้ด่าง(โซดาแอส) 2-15 g/l

### 2. สีที่มีการติดสีต่ำ(Reactivity ต่ำ) ต้องมีการเตรียมภาวการณ์ข้อมดังนี้

- ใช้ประมาณ 85<sup>o</sup>c
- ใช้เกลือ 30-100 g/l
- ใช้ด่าง(โซดาแอส) 30-50 g/l

ตารางที่14 ตารางแสดงอัตราส่วนของสารในการย้อมสีรีแอคทีฟ

สูตรสีรีแอคทีฟข้อมเย็น ละลายด้วยน้ำอุ่น 60-70<sup>o</sup>c

ความเข้มข้น	อ่อน	กลาง	เข้ม
สี	0.5-3%	3-5%	5-10%
อัตราส่วนวัสดุ : น้ำ	1 : 30	1 : 30	1 : 30
โซดาแอส	3-5 g/l	5-10 g/l	10-15 g/l
โซเดียมซัลเฟต(เกลือ)	15-20 g/l	20-30 g/l	30-50 g/l

สบู่เหลว	1 g/l	1 g/l	1 g/l
เวลาซัอม	60-120 นาที	60-120 นาที	60-120 นาที

### วิธีซัอมเย็น

1. ตรวจสอบปริมาณที่คำนวณไว้(หักปริมาณน้ำที่ใช้ในการละลายสี, เกลือ และโซดาแอต)
2. ละลายสีด้วยน้ำร้อน
3. ใส่อ่างน้ำซัอมที่เตรียมไว้ ใส่เกลือ1/2 และสบู่เหลว นำผ้าลงซัอมนาน 15 นาที
4. ใส่ครึ่งหนึ่งของเกลือและโซดาแอต ซัอมต่อไปอีก 10-15 นาที
5. ใส่โซดาแอตส่วนที่เหลือ ซัอมต่อไปอีก 30-45 นาที
6. เมื่อครบเวลา นำผ้าขึ้นจากน้ำซัอมใส่ถุงพลาสติก หมักทิ้งไว้ 1 คืน
7. นำผ้าไปล้างน้ำสะอาด 2-3 ครั้ง แล้วนำไปดัมน้ำสบู่ น้ำสีที่ใช้เท่ากับน้ำซัอมสี ใส่สบู่เหลว 1 กรัม/ลิตร ล้างคราบสีออก นำไปล้างน้ำสะอาดอีกครั้ง

### วิธีซัอมร้อน

1. ตรวจสอบปริมาณที่คำนวณไว้ (หักปริมาณน้ำที่ใช้ในการละลายสี, เกลือ และโซดาแอต)
2. ละลายสีด้วยน้ำอุ่น ใส่ครึ่งหนึ่งของเกลือ และสบู่เหลว ซัอมประมาณ 10 นาที อุณหภูมิ 50°C เติมเกลือส่วนที่เหลือ
3. ซัอมประมาณ 10 นาที ที่อุณหภูมิ 60-70°C เติมครึ่งหนึ่งของโซดาแอต
4. ซัอมประมาณ 15 นาที เติมโซดาแอตส่วนที่เหลือ ซัอมประมาณ 30 นาที
5. นำผ้าขึ้นแล้วหมักทิ้งไว้ 1 คืน จึงนำผ้าไปล้าง
6. ดัมน้ำสบู่
7. ล้างน้ำให้สะอาด

### 4. กรรมวิธีการซัอมสีวัตถุ

อัตราส่วนน้ำซัอม ประกอบด้วย

สี	1-5% ของน้ำหนักผ้า
ผ้า : น้ำ	1 : 30
Sodium hydro sulfite(Hydro)	5-8 g/l
โซดาไฟ(NaOH)	5-8 g/l
เกลือ	20-30 g/l

อุณหภูมิ 30°C (อุณหภูมิห้อง)

เวลา 1 ชั่วโมง

การย้อมสีสัตว์ เป็นสีที่ดี มีความทนทานสูงทุกด้าน และค่อนข้างสดใส แต่ราคาค่อนข้างสูง จึงใช้ย้อมผ้าที่มีคุณภาพดี ย้อมได้ที่อุณหภูมิต่างๆกัน บางสีย้อมที่อุณหภูมิห้อง บางสีย้อมต้องใช้ความร้อนอุ่นๆที่ 40-50 องศาเซลเซียส บางสีต้องใช้ความร้อนสูงเล็กน้อยที่ 60-70 องศาเซลเซียส เช่นสีดำและสีน้ำเงิน บางทีสารเคมีที่ใช้ย้อมมีโซเดียมซัลไฟต์ และโซดาไฟช่วยในการละลายสี(ตัวสีไม่ละลายในน้ำธรรมดา) นอกจากนี้มีเกลือ และสบู่เทียม(Wetting agent) จำนวนสารเคมีที่ใช้ขึ้นกับอุณหภูมิห้องที่ย้อม

อัตราส่วน ผ้า : น้ำ 1 : 20, 1 : 30

สบู่เหลว 1 กรัม/ น้ำ 1 ลิตร

โซเดียมไฮโดรซัลไฟต์

ย้อมเย็น 30°C อ่อน : 2-3 g/l กลาง : 3-5 g/l เข้ม : 5-10 g/l

ย้อมอุ่น 50°C อ่อน : 2-3 g/l กลาง : 3-5 g/l เข้ม : 8-12 g/l

โซดาไฟ

ย้อมเย็น 30°C อ่อน : 2-3 g/l กลาง : 3-5 g/l เข้ม : 5-10 g/l

ย้อมอุ่น 50°C อ่อน : 4-6 g/l กลาง : 6-8 g/l เข้ม : 15-20 g/l

เกลือ 30 g/l

#### วิธีย้อม

1. ชั่งน้ำหนักผ้า คัดหาปริมาณสีที่ใช้ และคำนวณปริมาณน้ำ
2. ตวงน้ำใส่ภาชนะปากแคบตามที่คำนวณได้(หักปริมาณน้ำที่ใช้ในการละลายสี)
3. ละลายสีด้วยน้ำอุ่น(ใช้น้ำอุ่น 50 cc. ต่อสี 0.5กรัม โดยประมาณ)
4. เติมHydroครึ่งส่วนคนให้ละลาย
5. เติมโซดาไฟ ครึ่งส่วนคนให้ละลาย สังเกตดูว่าสีเปลี่ยนหรือไม่ ถ้าสีเปลี่ยนแสดงว่าสีละลายแล้ว
6. เตรียมน้ำย้อม เติมโซดาไฟ(NaOH) และไฮโดร(Hydro) ส่วนที่เหลือ คนให้ละลาย
7. เติมเกลือ คนให้ละลาย และเติมสบู่เหลว 1 g/l
8. เติมสีที่ละลายแล้วลงในน้ำย้อม
9. นำผ้าลงย้อมกดให้จม ย้อมที่อุณหภูมิห้อง
10. เมื่อครบ 60 นาที นำผ้าขึ้นบีบน้ำสีส่วนเกินออก ผึ่งผ้าให้สัมผัสอากาศจนเปลี่ยนสีสมบูรณ์นำไปล้างน้ำ

11. คัมทำความสะอาดด้วยน้ำสบู่(อัตราส่วนผ้า : น้ำ = 1 : 30 และสบู่เทียม 1กรัม / ลิตร) คัม นาน 30 นาที ที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส เมื่อครบเวลานำผ้าขึ้นซักน้ำสะอาดนำไปตาก

#### ข้อสังเกตว่าสีละลาย

1. มีการเปลี่ยนสี เช่น จากสีม่วง เป็น สีน้ำเงินหรือดำ, จากสีเหลือง เป็นสีม่วง
2. มีคราบ(แผ่นฟิล์ม)ติดข้างผิวภาชนะ
3. เกิดฟองอากาศ

#### 5. กรรมวิธีย้อมสีซัลเฟอร์ (สีกำมะถัน)

สีซัลเฟอร์มักจะสีทึบและดำน ส่วนใหญ่ใช้ย้อมสีดำ น้ำตาล กรมท่า จำพวกสีเข้มย้อมได้ ดี ราคาถูกมาก และมีความทนทานต่อการซัก และทนแสงได้ดีกว่าสีโคเร็กซ์ แต่สีนี้ถ้าย้อมไม่ ถูกต้อง ผ้าจะเปื่อยเร็วเนื่องจากซัลเฟอร์ที่ติดอยู่จะเปลี่ยนเป็นกรดกำมะถัน กัดผ้าให้เปื่อยได้ เวลา ย้อมจะมีกลิ่นเหม็นของก๊าซไข่เน่า

#### อัตราส่วนน้ำย้อม ประกอบด้วย

ผ้า : น้ำ	1 : 20 - 1 : 30
สี	ต่ำกว่า 5% ของน้ำหนักผ้า(ได้สีกลาง)
	5-10% ของน้ำหนักผ้า(ได้สีเข้ม)
	20% ของน้ำหนักผ้า(ได้สีดำ)
โซเดียมซัลไฟด์	1-1.5 เท่าของน้ำหนักสี
โซดาแอช	2-4%
เกลือ	1-30%(ขึ้นกับขนาดของสี)
สบู่เทียม(Wetting Agent)	0.5-1 กรัม/ลิตร
เวลา	1 ชั่วโมง

สีซัลเฟอร์เป็นสีที่ไม่ละลายน้ำต้องมีตัวช่วย โดยใช้โซเดียมซัลไฟด์คัมรวมกับสีก่อน 10 นาที เมื่อสีละลายแล้ว จึงเติมน้ำในสัดส่วนที่กำหนดให้ ใส่เกลือโซดาแอช และสบู่เทียม (Wetting Agent) ในอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เมื่อครบเวลา 1 ชั่วโมง แล้วบิดสีให้แห้ง นำไปผึ่งลม เพื่อให้ออกซิเจนในอากาศเปลี่ยนกลับเป็นสีไม่ละลายน้ำ แล้วจึงเอามาซักน้ำและนำไป คัมด้วยน้ำสบู่อีก 20 นาที นำมาซักน้ำเย็นให้สะอาดแล้วจึงนำไปใช้ได้

## 6. กรรมวิธีการย้อมสีอะโซอิก

สีอะโซอิกมีการย้อมก่อนล้างบู่ขยาก ต้องย้อมถึง 2 ครั้ง เป็นสีที่ติดอยู่บนผิวเส้นใย มีความทนทานต่อการซักถูหรือขี้ด้า จึงนิยมนำมาย้อมเสื้อผ้า ส่วนใหญ่ใช้ย้อมผ้าฝ้าย ผ้าแขวนผนัง ผ้าปาเต๊ะ หรือผ้าที่นิยมสืบลสสสะท้อนแสงสสสได้ดี ราคาไม่แพง

## 7. กรรมวิธีการย้อมด้วยสีเบสิก

อัตราส่วนน้ำย้อม ประกอบด้วย

สีย้อม	1-4%
กรดอะเซติก	0.5-1ซีซี/ลิตร
น้ำ	1 : 40-100
100°C	30-60นาที

ตารางที่15 ตารางการจำแนกชนิดของสีย้อม

ชนิดของสีย้อม	คุณลักษณะ	ชนิดของเส้นใย
สีแอซิด(Acid Dyes)	-มีสีสคส -สีจะทนต่อแสงแดดและการซักได้ดีมากน้อยต่างกัน	ขนสัตว์ ไหม ไนลอน อะคริลิก และสเปนเด็กซ์
สีอะโซอิก(Azoic Dyes)	-สีจะไม่ตกถ้าย้อมด้วยสวิต แต่มีแนวโน้มว่าจะเลือนและซีดจางได้	ฝ้ายพิมพ์ดอกโอเลฟิน โพลีเอสเตอร์ อะซิเตด และเรยอน
สีเบสิก(Basic Dyes)	-มีสีสคสหลายสี สีจะตกเมื่อซักถูกแสง และการเสียดสี	ขนสัตว์ ไหม ไนลอน และโมคอะคริลิก
สีแคตไอออนิก(Cationic Dyes)	-สีไม่ตกเมื่อซักอย่างดี ทนต่อแสงได้ปานกลางถึงดี	อะคริลิก
สีไดเรกต์(Direct Dyes)	-มีสีมาก สีค่อนข้างทึบ ไม่สคส และสีมักตก	โปรตีนและเซลลูโลส
สีดีสเพิร์ส(Disperse Dyes)	-ทนต่อแสง การซัก และเหงื่อได้ดี แต่สีจะซีดจางเมื่อถูกควัญและแก๊ส	อะซิเตด ไนลอน อะคริลิก โมคอะคริลิกและโอเลฟิน
สีเมอร์แคนต์และสีโครม	-สีสคสและไม่ตก	ฝ้าย ลินิน เรยอน ขนสัตว์

(Mordant+Chrome Dyes)		และอะคริลิก
สีซัลเฟอร์(Sulfur Dyes)	-มีสีมาก สีค่อนข้างดำน -ไม่ตกเมื่อซัก ทนต่อแสงได้ปานกลาง -ราคาถูกและย้อมง่าย	ฝ้ายและเรยอน
สีวัต(Vat Dyes)	-เป็นสีติดทนดีที่สุด โดยทั่วไปแล้วทนต่อแสงการซักและการฟอกขาว	ฝ้าย เรยอน อะคริลิก โมดอะคริลิก และไนลอน

ตารางที่ 16 ตารางแสดงการติดของสีแต่ละชนิดบนเส้นใยต่างๆ

เส้นใย สีย้อม	เซลลูโลส	ไหม	ขนสัตว์	อะซิเตด	ไนลอน	โพลีเอสเตอร์	อะคริลิก
โคเร็กซ์	●	○	○		○		
แอซิด		●	●	△	●		△
แอซิดมอร์ แคนท์		○	●		●		
เมทัล โลซ์		●	●	△	●		
เบสิด	△	○	○	○	○		●
ซัลเฟอร์	●	△					
วัต	●	△	△				
แนพทิล	●	△	△		△		
คิสเพอร์ส				●	○	●	○
รีแอคทีฟ	●	●	●		△		
พิกเมนต์- เรซิน	●	○	○	○	○	○	○

Cellulose ได้แก่ ฝ้าย ลินิน เรยอน

- ติดดีมาก
- ติดได้ดีปานกลาง
- △ ติดได้แต่ต้องใช้วิธีพิเศษ

## 2.7 เทคนิคการพิมพ์

### 2.7.1 ชนิดของการพิมพ์

สามารถทำได้หลายเทคนิค ดังนี้

1. การพิมพ์โดยตรง (Direct Printing)
2. การพิมพ์คิซซาร์จ (Discharge printing)
3. การพิมพ์รีซิสต์ (Resist Printing)

การจะเลือกใช้เทคนิคใด ขึ้นกับแบบลายที่ออกแบบไว้เป็นสำคัญ จะขอกล่าวรายละเอียดของการพิมพ์แต่ละชนิดดังนี้

**2.7.1.1 การพิมพ์โดยตรง** เป็นการพิมพ์แป้งพิมพ์(Print paste) ลงผ้าขาวหรือผ้าที่ข้อมสีอ่อนจะได้ลวดลายสีบนพื้นขาวหรือบนพื้นสีอ่อน ซึ่งสีพื้นจะถูกปกคลุมด้วยสีพิมพ์ที่ตกลงไปเตรียมแป้งพิมพ์ พิมพ์ อบแห้งอบไอน้ำ  $102^{\circ}\text{C} - 105^{\circ}\text{C}$  ซักล้างผ้าพิมพ์ปกตินิยมพิมพ์ด้วยเทคนิคนี้ เพราะเป็นวิธีที่ค่อนข้างง่าย เกิดปัญหาน้อย นิยมพิมพ์ด้วยสารแอตติก เมทัลลอมเพล็กซ์ และรีแอคทีฟ อาจใช้สีฟักมันต์พวกเมทัลลอมเพล็กซ์ และรีแอคทีฟ อาจใช้สีฟักมันต์พวกเมทัลลิกฟักมันต์พิมพ์ร่วมด้วยก็ได้(ตัวอย่างเช่น พวกลายเส้นเพื่อนลายให้เด่นชัดด้วยสีฟักมันต์ พวกบรอนซ์เงิน บรอนซ์ทอง เป็นต้น) ไม่นิยมใช้สีฟักมันต์สีอื่นๆ ในการพิมพ์เพราะจะทำให้ลดคุณค่าของผ้า ซึ่งมีราคาแพงลงไป อันเนื่องมาจากความกระด้างต่อการสัมผัสของสีฟักมันต์ที่อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

**2.7.1.2 การพิมพ์ด้วยสีแอตติกและสีเมทัลลอมเพล็กซ์** สีแอตติกให้ความสดใสดีมาก โดยเฉพาะที่มีโครงสร้างเป็น Triphenylmethane ที่มีความคงทนต่อแสงและต่อการเปียกดี สีแอตติกมีคุณสมบัติในการละลายได้น้อย จึงต้องใช้ตัวทำละลายช่วยเช่น ยูเรีย ไธโอยูเรีย หรือใช้โซโอดีเอทริลีนไกลคอล และควรใช้น้ำร้อนเพื่อให้เกิดการละลายอย่างสมบูรณ์สภาวะในการพิมพ์ต้องเป็นกรด ใช้กรด(Acid) หรือสารให้ความเป็นกรด (Acid donor) ช่วยในการหมึกสีพิมพ์ เช่น กรดน้ำส้ม กรดไกลโคลิก แอมโมเนียมซัลเฟต แอมโมเนียมออกซาลेट เป็นต้นการพิมพ์ด้วยสีเมทัลลอมเพล็กซ์ให้ความคงทนสีสูงกว่าสีแอตติก โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้ความคงทนต่อแสงและต่อการซักอยู่ในขั้นดีมากแต่ความสดใสของสีไม่เท่ากับสีแอตติก

สภาวะการพิมพ์อาจไม่ต้องเป็นกรด เนื่องจากที่ pH ต่ำ อาจมีผลต่อเสถียรภาพของสี หรืออาจมีแนวโน้มทำให้สีรวมกันเป็นก้อนทำให้พิมพ์สีไม่สม่ำเสมอ(ยกเว้นสีบางตัวซึ่งบริษัท ผู้ผลิตแนะนำให้ใช้กรดร่วมด้วยและในแป้งพิมพ์จะผสมสารช่วยความสม่ำเสมอ (Levelling agent) เพื่อป้องกันสีพิมพ์คิซไม่สม่ำเสมออันเนื่องมาจากความสามารถในการดูดติดสีสูง(high affinity) ของสี

เมทัลคอมเพล็กซ์นั่นเองการหมักสีพิมพ์ของสีแอซิดและเมทัลคอมเพล็กซ์ ใช้สภาวะไอน้ำร้อน อิมิตัวที่  $102^{\circ}\text{C} - 105^{\circ}\text{C}$  เวลา 30-60 นาที หลังจากหมักสีแล้ว ชักล้างด้วยน้ำเย็น ตามด้วยน้ำอุ่นที่มี สารซักล้างที่เหมาะสมแล้วทำ After treatment เพื่อปรับปรุงความคงทนต่อการเปียก โดยแช่ สารละลายที่ประกอบด้วยสาร Polycondensate ของ Aromatic sulphonic acid ในสภาวะกรด นาน 20 นาที แล้วล้างด้วยน้ำเย็นอีกครั้งหนึ่ง

2.7.1.3 การพิมพ์ด้วยสีรีเอกทีฟ นิยมใช้พิมพ์ผ้า ให้ความสดใสของสีดีมาก มีเฉดสีให้เลือกกว้าง สีคงทนดีทั้งต่อการซักและต่อแสง เป็นสีประเภทเดียวที่ทำปฏิกิริยาเคมีกับเส้นใยเกิด พันธะโควาเลนต์(Covalent bond) ซึ่งเป็นแรงยึดเหนี่ยวที่แข็งแกร่งที่สุด การพิมพ์ด้วยสีรีเอกทีฟ จะช่วยประหยัดเวลาและพลังงานในขั้นตอนการหมักสีด้วยไอน้ำมากกว่าสีประเภทอื่น ในการ เตรียมแป้งพิมพ์ ให้สารขึ้น โขเดียมแอลจินเนตเหมาะสมที่สุด ซึ่งมีให้เลือกใช้หลายความหนืด เช่น ความหนืดต่ำ กลาง หรือสูง จะเลือกใช้ตัวใดขึ้นกับแบบลายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผลการพิมพ์มี ลวดลายคมชัด และไม่เกิดปัญหาการซึมออกของสี(Bleeding) สารขึ้นตัวอื่นๆก็ใช้ได้เช่นกัน อาทิ Crystal gum, Gum arabic, Gum Tragacanth ให้ความคมชัดดี แต่ผ้าพิมพ์มีความกระด้าง เล็กน้อยหรืออาจใช้สารขึ้นกึ่งอิมัลชัน(Semimulsion thickening) เพื่อช่วยเพิ่มความคมชัดของ ลาย เพื่อความเข้มของสีและลดเวลาในการซักล้างลงสภาวะการพิมพ์ต้องเป็นด่าง ใช้โซเดียมไบ คาร์บอเนตเหมาะสมที่สุดและใช้สารออกซิไดซ์อย่างอ่อน เช่น ใช้ Sodium meta-nitrobenzene sulphonate ผสมในแป้งพิมพ์ด้วยปฏิกิริยารีดักชันในระหว่างการอบไอน้ำอันจะมีผลทำให้เฉดสี เปลี่ยนไปการหมักสีพิมพ์ใช้ไอน้ำร้อนอิมิตัวที่  $102^{\circ}\text{C} - 105^{\circ}\text{C}$  เวลา 5-15 นาที ขึ้นกับตัวสีที่เลือกใช้ ตามด้วยการซักล้างผ้าพิมพ์(ทำ soaping) หลังจากนั้นอาจแช่ในสารละลายของ Cationic fixingagent ในสภาวะกรดเพื่อช่วยให้สีติดทนยิ่งขึ้น

2.7.1.4 การพิมพ์ดิสชาร์จ เป็นการพิมพ์บนผ้าที่ย้อมสีแล้ว เพื่อให้เกิดลวดลายขาวหรือ ลวดลายสีบนพื้นสีเข้ม โดยการใช้สารกำจัดสี(Discharging agent) ที่เตรียมในรูปกล้วยแป้งเปียก (เรียกบริเวณที่พิมพ์ลวดลายเกิดลวดลายขาว White discharge) หรือเกิดลวดลายสี (พิมพ์ Colour discharge) เมื่อผสมสีลงใน Discharge paste ก่อนพิมพ์กลไกการเกิดดิสชาร์จ เป็นการทำให้ โมเลกุลสีแตกออกมีโมเลกุลเล็กลง เป็นสารประกอบ ไม่มีสีและไม่มีความสามารถดูดติดเส้นใย นิยมใช้ปฏิกิริยารีดักชันมากกว่าเพราะความคุมง่ายกว่าการเลือกใช้สีในการพิมพ์ดิสชาร์จสีที่ได้ใช้มี

2 พวก คือ มีที่ใช้ย้อมเป็นสีพื้น(Ground shade) และสีที่ใช้ในการพิมพ์ลาย (Humonant / Illuminating colour) ซึ่งสี 2 พวกนี้จะมีโครงสร้างทางเคมีแตกต่างกัน กล่าวคือ สี Ground shade จะมีโครงสร้างเป็นพวกแอนทราควิโนน(Anthraquinone) ซึ่งทนต่อสารรีดิวซ์ ปฏิกิริยาของการเกิดดิสซาร์จการเลือกใช้สีพื้น เลือกสีที่สามารถถูกดิสซาร์จได้(Dischargeable dyes) โดยทั่วไปนิยมใช้สีแอตติค และสีเมทัลลอคอมเพล็กซ์ เพราะดิสซาร์จง่าย และให้สีสดใสสีส่วนใหญ่รีเอกทีฟ มีให้เลือกค่อนข้างจำกัดเลือกสีที่มีโครงสร้างเป็นพวกไวนิลซัลโฟน (Vinyl sulphone) จะดิสซาร์จได้ง่ายกว่าพวกไตรอะซีน(Triazine) ควรศึกษาตัวสีที่เลือกใช้จาก Shade card ของบริษัทสีก่อน เพราะสีแต่ละตัวอาจถูกดิสซาร์จได้ที่ความเข้มต่างกัน นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ซึ่งมีผลต่อความสามารถในการดิสซาร์จ เป็นต้นว่าเปอร์เซ็นต์ความเข้มของสีที่ต้องการ สีที่ใช้เป็น Single shade หรือ Mixture shade ชนิดและปริมาณของสารรีดิวซ์ สถานะการหมักสีพิมพ์ ย้อมสีพื้น พิมพ์ดิสซาร์จการเลือกใช้สีอิลลูมินเนนท์ เลือกตัวคงที่ต่อสารรีดิวซ์ ซึ่งมีให้เลือกหลายประเภท เช่น สีไครเรทแอตติค เมลิก แวท์ และรีเอกทีฟ เป็นต้น

การเลือกใช้สารกำจัดสี ตัวที่มีศักยภาพในการรีดิวซ์สูงสุดและนิยมใช้กันมากที่สุดในการพิมพ์ดิสซาร์จคือ C.I Reducing Agent 2 (Sodium formaldehyde sulphoxlate) จะช่วยปรับปรุงในเรื่องลวดลายละเอียดและช่วยลดปัญหา haloing หรือ halation (เกิดเส้นขาวรอบๆ ลวดลายพิมพ์ เรียก Coloured halo อันเนื่องจากสีพื้นเป็นสีผสมมีคุณสมบัติในการถูกดิสซาร์จต่างกัน)

#### ข้อควรระวังในการพิมพ์ดิสซาร์จ

ปัญหาต่างๆ ที่มักเกิดในการพิมพ์ดิสซาร์จ ได้แก่ Halation, ลายไม่คมชัดมีสีซึมออก (Bleeding) การดิสซาร์จสีพื้นไม่ขาว สีอิลลูมินเนนท์ไม่เข้มเท่าที่ควร, ปัญหาเหล่านี้แก้ไขโดยการเลือกใช้สีที่เหมาะสมควบคุมปริมาณสารรีดิวซ์ สารช่วยคูดความชื้น และควรเลือกใช้สารชั้นที่มีเนื้อสารสูง ความหนืดต่ำ(High solid, Low viscosity) นอกจากนี้ต้องควบคุมความหนืดแป้งพิมพ์และสถานะการอบไอน้ำด้วย

2.7.1.5 การพิมพ์รีซิสต์ เป็นการพิมพ์ให้เกิดลวดลายบนผ้าด้วยการใช้สารกันสีผสมในแป้งพิมพ์(Resist paste) แล้วพิมพ์ให้เกิดลวดลายขาว(พิมพ์ White resist) หรือผสมสีที่เหมาะสมใน Resist Paste เพื่อให้เกิดลวดลายสี(พิมพ์ Coloured resist) แล้วทำการย้อมสีด้วยการพิมพ์ทับหรือย้อมทับ(โดยวิธีจุ่มอัด) สารกันสีจะทำหน้าที่กันไม่ให้สีย้อมแทรกซึมเข้าไปในลวดลายพิมพ์และ

ผนึกบนเส้นใยกลไกการพิมพ์รีซิสต์ แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ การพิมพ์รีซิสต์ทางกายภาพ(Physical resist) และการพิมพ์รีซิสต์ทางเคมี(Chemical resist) ซึ่งการพิมพ์แบบแรกนั้นสามารถทำได้โดยใช้สารต่างๆ(เช่น Talcum, Titanium white, Barium sulphate, Active carbon, Silicone, Flucroresin)ไปต่อต้านการผกผันของสี โดยไปทำหน้าที่ป้องกันการแทรกซึม และการแพร่ของสี ทำหน้าที่ดูดซับสี ป้องกันเส้นใยถูกข้อม หรือไปช่วยให้แป้งพิมพ์มีคุณสมบัติสะท้อนน้ำ(water repelling) เป็นต้น ส่วนการพิมพ์รีซิสต์ทางเคมี ทำได้โดยใช้สารเคมี (เช่น Citric acid, Tartaric acid, Sodium dihydrogen phosphate, Aluminium sulphate และพวกสารประกอบ Amines ฯลฯ) ไปรบกวนสถานะของปฏิกิริยาในการข้อม หรืออาจไปทำลายสีข้อมให้หมดความสามารถในการดูดซับเส้นใย หรือไปอุดตำแหน่งที่สีข้อมจะเข้าไปจับกับเส้นใย หรือไปทำปฏิกิริยากับหมู่ที่ไวต่อปฏิกิริยาของสี ทำให้สีเกิดการเฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับเส้นใย เป็นต้น

การเลือกใช้สี ใช้สีรีแอคทีฟทั้งสีพื้นและสีลายพิมพ์(สีอีลลูมิแนนท์) ภายใต้สภาวะที่เป็นด่าง(เป็นการพิมพ์ Alkali (Reactive) Resist under Reactive Dyed Ground) สีรีแอคทีฟมีกลไกการเกิดปฏิกิริยา 2 แบบด้วยกัน คือ Nucleophilic Substitution และ Nucleophilic Addition

จะเกิดปฏิกิริยาแบบใดขึ้นกับโครงสร้างทางเคมีของสีการเลือกใช้สีพื้น ใช้สีที่มีโครงสร้างเป็นพวกไวนิลซัลโฟน(Vinyl sulphone) ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับหมู่อะมิโน (-NH<sub>2</sub>) ของเส้นใย โดยเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส(Hydrolysis)ด้วย ซึ่งเกิดจากตัวสีทำปฏิกิริยากับน้ำการเลือกใช้สีอีลลูมิแนนท์ ใช้สีที่มีโครงสร้างเป็นพวกโมโนคลอโรไตรอะซีน (Monochlorotriazine :MCT) ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับหมู่อะมิโนของเส้นใยโดยเกิดปฏิกิริยาการแทนที่ (Substitution) ในพื้นที่ที่พิมพ์ลวดลาย ในขณะที่เดียวกันก็เกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสกับน้ำเช่นกัน

#### พิมพ์ Coloured Resist ใช้สี MCT ใน Print paste

กลไกการเกิดรีซิสต์(เกิดการต่อต้าน) เนื่องจากในแป้งพิมพ์มีสารกันสี(Resisting agent) ผสมอยู่ด้วย สารดังกล่าวจะเป็นสารประกอบพวกไบซัลไฟต์ (Bisulphite) ซึ่งถูกทำให้เสถียรโดยสารประกอบไกลออกซาล(Glyoxal) หรือเป็นพวกไฮดรอกซีมีเทนซัลโฟเนต (Hydroxy methanesulphonate) จะทำหน้าที่ไปกีดขวาง (Blocking) การทำปฏิกิริยาของสีไวนิลซัลโฟนกับเส้นใยในพื้นที่ที่พิมพ์ลวดลาย จึงเป็นการกันสีพื้นไม่ให้แทรกซึมเข้าไปข้อมเส้นใยบริเวณที่พิมพ์ลาย

## 2.7.2 ชนิดของหมึกพิมพ์ระบบสกรีน

หมึกพิมพ์สกรีนที่ใช้งานทั่วไป อาจแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

2.7.2.1 หมึกพิมพ์ระบบน้ำ (Water-Based Ink) คือ หมึกพิมพ์ที่มีน้ำเป็นตัวพาหมึกซึ่งจะทำหน้าที่กระจายสารยึดผงสี(Binder) ซึ่งเป็นพวกอะคริลิก เช่น มอนอเมอร์ไวนิลเอซีเทต (Vinyl Acetate Monomer) และบิวทิลอะคริเลต(Butyl Acrylate) รวมไปถึงการละลายสารเพิ่มความหนืด หรือน้ำมันก๊าด โดยอาศัยสารทำอิมัลชัน(Emulsifier) ช่วยลดแรงตึงผิวของน้ำ และน้ำมันก๊าด ทำให้รวมตัวกันโดยน้ำมันก๊าดแตกตัวเป็นหยดเล็กๆ เข้าไป กระจายอยู่ในน้ำซึ่งเป็นตัวกลางช่วยให้ความหนืดของหมึกพิมพ์มีค่าที่เหมาะสมกับการพิมพ์ ในขณะที่เดียวกันน้ำก็ทำหน้าที่หล่อลื่นผงสีไปด้วย นอกจากนี้ภายในหมึกพิมพ์ยังมีสารเติมแต่งที่เติมลงไปเพื่อปรับคุณสมบัติต่างๆ ของหมึกให้เป็นไปตามที่กำหนด เช่น สารกันฟอง(Antifoam) สารทำให้นุ่ม(Softening Agent) องค์ประกอบส่วนสุดท้ายของหมึกพิมพ์ประเภทนี้ คือ สารผนึกสี(Fixing Agent) ที่ช่วยทำให้สีของหมึกพิมพ์ติดทนบนวัสดุใช้พิมพ์ ตัวอย่างเช่น เมลามีนฟอร์มาลดีไฮด์ (Melamine Formaldehyde) ที่เกิดจากฟอร์มาลีนผสมกับเมลามีน หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำยังจำแนกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. หมึกพิมพ์ผ้าธรรมดา (สีจม) เป็นหมึกพิมพ์สำหรับพิมพ์บนผ้าฝ้าย ผ้าเตดารอน เหมาะสำหรับพิมพ์ผ้าที่มีสีอ่อนกว่าสีของหมึก เมื่อพิมพ์เสร็จจะนำเข้าไปผ่านความร้อนโดยเข้าอบที่อุณหภูมิ 140-150 องศาเซลเซียส ประมาณ 3-5 นาที หรืออาจใช้เตารีดมารีดก็ได้ เพื่อให้หมึกแห้ง โดยที่ความร้อนจะไปเร่งปฏิกิริยาของตัว (Fixing) ทำให้สีเกาะติดแน่นกับผ้า สีไม่ตก และมีการเกาะติดดี

2. หมึกพิมพ์ผ้าสีลอย คือ หมึกพิมพ์ผ้าธรรมดา แต่ปรับปรุงให้มีแม่สีเข้มข้นมากขึ้น ทั้งยังมีเรซินที่ช่วยพุงแม่สีให้ลอยตัวบนผ้าเมื่อนำไปพิมพ์บนผ้าที่มีสีเข้ม สีของหมึกก็จะลอยเด่นชัดบนเนื้อผ้าอย่างสวยงาม ซึ่งต่างจากหมึกพิมพ์ผ้าธรรมดา คือ เมื่อพิมพ์ลงบนผ้าสีเข้มแล้วจะจมหายซึ่มไปในเนื้อผ้าทำให้เลดูไม่สวยงาม สีลอยจึงเป็นสีที่เหมาะสมสำหรับพิมพ์ทั้งบนผ้าสีอ่อน และสีเข้ม และสามารถผลิตชิ้นงานที่มีความสวยงามและคมชัดได้ หมึกชนิดนี้จะใช้น้ำเป็นส่วนผสมเพื่อทำให้หมึกเหลวลงในการพิมพ์รวมทั้งเป็นการเช็ดล้างสกรีนด้วย ในกรณีที่มีสีติดค้างอยู่บนผ้าสกรีนอีกให้ใช้น้ำยาล้างหมึกที่เป็นระบบน้ำมันมาเช็ดออก ผ้าสกรีนก็จะสะอาดและนำกลับมาใช้งานใหม่ได้ ดี นอกจากนี้ยังได้มีการผลิตหมึกพิมพ์ผ้าสีลอยให้มีความเงามันขึ้น จะเพิ่มความสวยงามได้มากขึ้น

3. หมึกพิมพ์สียาง มีคุณสมบัติคล้ายสีลอย แต่สียางจะมีความมันเงา และมองคล้ายยาง การพิมพ์สียางนี้จะพิมพ์ยากมาก เพราะว่าสียางมันจะไปติดกับผ้าสกรีนเนื่องจากมีความเหนียวมาก ดังนั้นควรเลือกใช้ผ้าสกรีนนัมเบอร์หลายขนาด 25 T (25 เส้น/ตารางเซนติเมตร) หรือประมาณ 60-65 เส้น/ตารางนิ้ว และจะต้องใช้ยางปาดเป็นตัวพาสีผ่านผ้าสกรีนไปยังสิ่งพิมพ์ โดยออกแรงกดจับยางปาดให้แน่นก่อนที่จะพิมพ์ และตั้งแม่พิมพ์โดยบังคับให้สูงจากผ้าประมาณ 2 - 3 มิลลิเมตร เพื่อช่วยในการสปริงตัวกลับของผ้าหลังจากการพิมพ์ สำหรับโต๊ะพิมพ์ก็ควรจะมีการใช้กาวทาโต๊ะก่อน เพื่อยึดผ้าสกรีนไม่ให้ติดขึ้น ไปขณะพิมพ์ได้

4. หมึกพิมพ์ผ้าสีนูน หรือสีฟู (Texfoam Ink) หมึกชนิดนี้ คือ หมึกน้ำที่มีเชื้อฟู (Foaming Agent) ผสมอยู่ คุณสมบัติจะใกล้เคียงกับสีลอยหลังจากพิมพ์เสร็จแล้วต้องไปผึ่งให้แห้งและเข้าเตาอบที่อุณหภูมิ 100-120 องศาเซลเซียส ประมาณ 3 นาที หมึกจะแห้งและฟูขึ้นขึ้นในลักษณะนูนพอง หรืออาจทำได้โดยกลับผ้าไปด้านหลังที่พิมพ์แล้วใช้เคาะรีดทับสีก็จะนูนขึ้น แต่จะนูนเรียบลักษณะที่ปกด้วยค้ำยมีอีกวิธีหนึ่งก็คือวางผ้าขาวทับผ้าที่พิมพ์เสร็จ และแห้งพอจับได้แล้วใช้เคาะรีดทับหมึกก็จะนูนเรียบคล้ายเส้นค้ำยเช่นกัน สีนูนนี้เมื่อฟูขึ้นมาแล้วจะซีดลงกว่าเดิม ดังนั้นผู้ใช้จะต้องคำนึงถึงจุดนี้ด้วย จึงควรเพิ่มความเข้มของแม่สีขึ้นให้เท่าที่ต้องการก่อนพิมพ์ เพื่อที่เวลาผ่านความร้อนแล้วเกิดสีซีดลงจะได้ไม่ซีดมากจนเกินไป สีนูนจะไม่สามารถรักษาความเข้มได้เท่ากับสีลอย ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังในการพิมพ์สีนูนบนพื้นสีเข้มอีกทั้งการอบเพื่อให้สีฟูก็ควรระวังอย่าให้ใช้ความร้อนที่สูงเกินไป เพราะจะทำให้สีนูนมากจนเกินไป ซึ่งผลที่ตามมาก็คือการเกาะติดของหมึกจะลดลง อีกประการหนึ่ง ถ้าผู้ผลิตใส่ตัวฟูลงในหมึกมากเกินไป หมึกก็จะมีอาการฟูมากและจะมีการเกาะติดน้อย สำหรับปัญหาข้อนี้ อาจแก้ไขได้โดยการเติมไบคอร์หรือสีลอยลงในหมึกประมาณ 10-20% สีนูนก็จะมีอาการเกาะติดดีขึ้น

2.7.2.2 หมึกพิมพ์ระบบน้ำมัน (Solvent Base Ink) คือ หมึกที่ใช้ น้ำมัน (Solvent) เป็นองค์ประกอบสำคัญซึ่งจะทำหน้าที่ตั้งแต่เป็นส่วนผสมของหมึกและละลายหมึก ตลอดจนการเช็ดล้างผ้าสกรีนและสิ่งที่เป็นสี หมึกพิมพ์ระบบน้ำมันสำหรับการพิมพ์สกรีนสามารถ แยกออกได้เป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. หมึกพิมพ์พลาสติกประเภทไวนิล (Vinyl) หรือพีวีซี (PVC) เป็นหมึกที่สามารถพิมพ์บนวัสดุต่างๆ ได้มากมาย เช่น วัสดุที่เป็นพีวีซี (PVC) ในรูปของแผ่นทั้งชนิดหนาบาง แผ่นแข็งหรือแผ่นนิ่ม คุณสมบัติของหมึกพิมพ์ชนิดนี้ มีทั้งที่มันเงา กึ่งเงากึ่งด้าน และหมึกด้าน

ขึ้นอยู่กับเรซินที่ใช้ โดยการจำแนกชนิดหมึกของแต่ละชนิดแตกต่างกันไป หมึกพิมพ์จะต้องมีการเกาะติดเนื้อพลาสติกได้ดี

2. หมึกพิมพ์พลาสติกประเภทโพลีสไตรีน(Polystyrene) เอ บี เอส(ABS) และ โพลีคาร์บอเนต(Polycarbonate) หมึกพิมพ์ประเภทนี้เป็นหมึกพิมพ์แห้งเร็ว ซึ่งจะสามารถสัมผัสได้ภายในเวลาประมาณ 15-20 นาที มีความมันเงา เนื้อสีแน่น หมึกพิมพ์ที่มีคุณสมบัติที่ดีต้องไม่กัดพลาสติก หรือแห้งเร็วเกินไปจนทำให้ สีที่พิมพ์ออกมาด้าน

3. หมึกพิมพ์พลาสติกประเภทโพลีเอทิลีน และ โพลีโพรพิลีน (Polyethylene and Polypropylene) หมึกพิมพ์ประเภทนี้แห้งเร็ว ถ้านำไปเตอบหรือลมร้อนจะสามารถแห้งภายใน 1-2 นาทีและจะพิมพ์สีที่ 2 และ 3 ต่อได้ทันที แต่ถ้าทิ้งให้แห้งเองจะใช้เวลาในการแห้งตัวประมาณ 5 นาที หมึกพิมพ์สามารถทนต่อสารเคมีได้หลายชนิด เช่น ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำมันเครื่องเครื่องสำอาง แต่หมึกประเภทนี้จะไม่ทนต่อแอลกอฮอล์

4. หมึกพิมพ์แห้งช้า เป็นหมึกพิมพ์ที่แห้งโดยระบบ Oxidation Dry ซึ่งจะใช้เวลาในการแห้งจนพอจะสัมผัสได้ภายใน 2 ชม. เมื่อแห้งสนิทหมึกจะเงามัน เนื้อสีหนา มีแรงยึดผิวสูง เหมาะสำหรับพิมพ์วัตถุประเภทโลหะ ไม้ แก้ว กระจก โดยเฉพาะกับงานนามบัตร รูปลอกน้ำพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีน (Polyethylene)

5. หมึกพิมพ์กระดาษ เป็นหมึกพิมพ์ประเภทแห้งเร็ว สำหรับพิมพ์กระดาษ กระดาษโปสเตอร์ กระดาษแข็ง กระดาษลูกฟูก เหมาะสำหรับงานโฆษณา และกล่องกระดาษลูกฟูก หมึกมีความมันเงาปานกลาง การเกาะติดดี น้ำมันผสมและน้ำมันล้างจะเป็นตัวทำลายชนิดต่างๆ

2.7.2.3. หมึกพิมพ์พาสเทล (Plastisol Ink) เป็นหมึกพิมพ์ที่มีการนำเอาพลาสติกไซส์เทอร์(Plasticizer) มาใช้แทนตัวทำละลายที่ใช้ในหมึกพิมพ์ทั่วไป ในระบบหมึกใช้น้ำมัน หมึกพิมพ์พลาสติกขอลจะมีสภาพค่อนข้างหนืดเหนียว และจะมีคุณสมบัติเหนียวและยึดหยุ่นดีกว่าพวกหมึกสีลอยที่พิมพ์บนพื้นสีเข้มเหมือนกัน หมึกชนิดนี้เหมาะที่จะนำมาใช้กับการพิมพ์ผ้า ไม่ว่าจะพิมพ์บนผ้าพื้นธรรมดาหรือผ้าพื้นสีเข้ม โดยที่ผลงานออกมาจะมีสีสดใสสวยงาม และมีความนิ่มยึดหยุ่นดีกว่าพวกสีลอย การพิมพ์ก็สามารถพิมพ์ได้สะดวก

#### 2.7.2.4. หมึกพิมพ์ยูวี (UV Ink)

หมึกพิมพ์ยูวีจะมีการแห้งตัวโดยการผ่านรังสียูวี การใช้หมึกพิมพ์ยูวีมีข้อดีตรงที่สามารถประหยัดเวลาและทำงานได้สะดวกขึ้น ถึงแม้จะมีการลงทุนที่สูง แต่หมึกประเภทนี้มีคุณสมบัติทน

ต่อการขีดข่วน ความเป็นกรดและเป็นด่างต่างๆ หมึกพิมพ์ยูวีเหมาะที่จะใช้กับงานที่ต้องการความรวดเร็วและมีคุณภาพดี เป็นหมึกพิมพ์ที่แห้งตัวด้วยรังสี UV เท่านั้น ซึ่งจะต้องมีหน่วยฉายรังสี UV ประกอบในเครื่องพิมพ์หรือแยกต่างหาก ใช้พิมพ์งานฉลาก แผ่นซีดี และป้ายแขวนโฆษณา ที่ต้องการงานพิมพ์คุณภาพสูง เป็นต้น มีข้อสังเกตของหมึกพิมพ์ยูวี คือ ไม่มีสารละลายผสมอยู่เลย จึงน่าจะเป็นทางหนึ่งของหมึกพิมพ์ประเภทรักษาสีสิ่งแวดล้อมและปลอดภัย (ชัยบูรณ์ กุลศิริ สวัสดิ์: 2542 88-102)

## 2.8 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

### 2.8.1 ประเภทเส้นใย

1. ใยธรรมชาติ (Natural Fiber) ได้แก่ ฝ้าย ลินิน ไหม ขนสัตว์ ไยหินและอื่น ๆ เช่น ไย สัปรด ไยกันซง ไยกล้วย
2. ใยสังเคราะห์จากสารเคมี (Chemical Synthetic Fiber) มีมากกว่า 30 ชนิด ที่ใช้มาก ในวงการสิ่งทอ ได้แก่ ไนลอน โพลีเอสเตอร์ อีไครลิก โมคาไครลิก และสเปนเด็กซ์
3. ใยสังเคราะห์จากวัตถุดิบธรรมชาติ (Natural Synthetic Fiber) ได้แก่ เรยอน และอซิเทท เส้นใยธรรมชาติแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ เส้นใยจากพืชหรือเส้นใยเซลลูโลส เส้นใยจากสัตว์หรือเส้นใยโปรตีน เส้นใยแร่ โลหะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 2.8.1.1 เส้นใยจากพืชหรือเส้นใยเซลลูโลส (Cellulose fibers)

เส้นใยเซลลูโลสเป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่งเกิดจากเซลลูโลสยึดเกาะกันด้วยพันธะเคมี เป็นโมเลกุลใหญ่มีสูตรทางเคมีเป็น  $(C_6H_{10}O_5)_x$  โครงสร้างและการยึดเกาะของโมเลกุลแสดงในภาพประกอบ

โครงสร้างเคมีของเซลลูโลสมีความสำคัญต่อคุณสมบัติของเส้นใย กล่าวคือในโมเลกุลเซลลูโลสจะเกิดจากหน่วยโมเลกุลซ้ำ (Repeat units) ยึดจับกันเป็นสายยาว หน่วยโมเลกุลซ้ำ คือ เซลโลไบโอส (Cellobiose) เกิดจากบีต้า กลูโคส 2 โมเลกุลยึดเกาะกันด้วยพันธะ C-O-C ในโมเลกุลเซลลูโลสจะมีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) อยู่มากมายจะทำหน้าที่ดึงดูดน้ำ หรือเกิดปฏิกิริยาจับกับหมู่ธาตุอื่นๆ การจัดเรียงตัวของโมเลกุลเซลลูโลสมีความเป็นระเบียบ (Crystalline) ก่อนข้างมากคือ 85 - 95 % และระหว่างสายโมเลกุลจะมีการยึดจับกันด้วยพันธะไฮโดรเจน (Hydrogen bond) เป็นระยะๆ ซึ่งมีผลทำให้เส้นใยเซลลูโลสมีความเหนียวแข็งแรงค่อนข้างสูง

## ฝ้าย (Cotton)

ฝ้ายเป็นใยเก่าแก่ชนิดหนึ่งซึ่งรู้จักและใช้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณจนกระทั่งถึงปัจจุบัน แม้จะมีเส้นใยชนิดใหม่ๆเกิดขึ้นมาก แต่ฝ้ายก็ยังคงเป็นเส้นใยที่ใช้กันมากที่สุด เราจะพบผ้าฝ้ายหรือผ้าผสมใยฝ้ายอยู่ทั่วไปรอบๆตัวเรา เช่น เสื้อ กระโปรง ผ้าปูที่นอน ผ้าห่ม ผ้าเช็ดตัว ผ้าเช็ดหน้า หรือผ้ามาว

ฝ้ายมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Gossypium spp* มีทั้งหมด 20 ชนิด แต่ที่นำมาปลูกเพื่อการค้าคือ *G. Herbaceum L.*, *G. Arboreum.*, *G. Hirsutum L.* และ *G. Barbadenes L.*

ปัจจุบันประเทศที่ผลิตฝ้ายที่สำคัญคือ สหรัฐอเมริกา สหภาพโซเวียต สาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย ตุรกี ปากีสถาน บราซิล ในประเทศไทยปลูกฝ้ายกันมากทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง จังหวัดที่มีการปลูกฝ้ายมากคือ จังหวัดเลย นครสวรรค์ ลพบุรี เพชรบูรณ์ ปราจีนบุรี สุโขทัย จันทบุรี อุทัยธานี

ภาพที่ 96. แสดงลักษณะต้นฝ้ายและดอกฝ้าย

### คุณสมบัติของเส้นใยฝ้าย

#### 1) รูปร่างและส่วนประกอบทางเคมี

เส้นใยฝ้ายนั้นเป็นใยสั้น (Staple) มีความยาวทั่วไปเฉลี่ย 0.3 – 5.5 ซม. (1/8 – 2 ¼ นิ้ว) สีของใยฝ้ายมีตั้งแต่ขาวไปจนถึงเหลือง เทา ใยฝ้ายมีส่วนประกอบเป็นเซลลูโลส 87 – 90% และสารอื่นๆ คือ ไขมันและความชื้น เซลลูโลสของฝ้ายเป็นโมเลกุลใหญ่ ประกอบด้วยกลูโคสในสายโซ่โพลิเมอร์ถึง 9,000 – 10,000 หน่วย

#### 2) สมบัติทางกายภาพ

ความยาวของเส้นใย 0.3 – 5.5 ซม. (1/8 – 2 ¼ นิ้ว) สีขาว คริม น้ำตาลหรือเทา การสะท้อนแสง ไม่ฉีก มีน้ำมันต่ำ นอกจากฝ้ายที่ผ่านการชุบค่า เส้นใย จะพองกลม ทำให้ความมันเพิ่มขึ้น ความเหนียวขณะแห้งมีความเหนียว 3.0 – 5.0 กรัม/เดเนเยอร์ เมื่อเปียกความเหนียวเพิ่มขึ้น 3.6 – 6.0 กรัม/เดเนเยอร์ ความคืนตัวต่ำ ฝ้ายจึงยับง่าย ความทนต่อการขัดถู พอใช้

จนถึงดี ความคงรูปไม่ดี ผ้าฝ้ายที่ไม่ได้ผ่านการตกแต่งสำเร็จด้วยด่าง(Mercerization) เมื่อซักฟอกจะหดตัว การดูดความชื้นได้ต่าง ๆ กันตามสภาวะ

### 3) สมบัติทางเคมี

ฝ้ายมีความคงทนต่อสารฟอกขาวทุกชนิด ทั้งชนิดที่เป็นสารฟอกขาวประเภทคลอรีน (Chlorine bleach) เช่น โซเดียมไฮโปคลอไรท์ และสารฟอกขาวประเภทอ็อกซิเจน (Oxygen bleach) เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มีความทนต่อด่างได้ดี แต่ไม่ทนต่อกรดแก่ ทนต่อความร้อนและแสงแดดได้ดี แสงแดดไม่ทำอันตรายต่อผ้าที่ตากแดดจนแห้ง แต่ถ้าปล่อยให้ถูกแสงสว่างเป็นระยะเวลานานและตลอดเวลาจะทำให้เซลลูโลสถูกออกซิไดซ์ ซึ่งทำให้ผ้าลดความเหนียวได้ และเปลี่ยนเป็นสีเหลือง การซักตากผ้าฝ้ายควรให้แห้งสนิท การรีดควรใช้อุณหภูมิ 218°C หรือ 425°F สีย้อมที่ใช้ย้อมผ้าได้ คือ สีโคเรค รีแอคทีฟ วัต แนฟทอล และที่ย้อมติดเส้นใยได้ทนมากที่สุด คือ สีวัต

### 4) สมบัติทางชีวภาพ

ฝ้ายที่อยู่ในสภาพเปียกชื้น และอับจะไม่ทนต่อเชื้อเห็ดรา โดยราดำจะขึ้นได้ง่ายบนฝ้าย ทำให้เกิดจุดดำฝังแน่นในเส้นใย แบคทีเรียจะทำให้เสื้อผ้าที่หมักแช่ไว้นาน ๆ มีกลิ่นเหม็นและเปื่อยขาดได้ง่าย ตัวมอด ตัวด้วงไม่กัดกินฝ้าย แต่แมลงบางชนิด เช่น ตัวสามง่าม (Silverfish) จะชอบกัดกินฝ้าย โดยเฉพาะผ้าที่ลงแป้ง

### 5) สมบัติในการติดไฟ

ติดไฟจะลุกไหม้อย่างรวดเร็ว

### 6) สมบัติในการเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อน

ฝ้ายเป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี

### การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา

ผ้าฝ้ายมีความเหมาะสมที่จะใช้ประโยชน์หลายด้าน ทั้งการทำเป็นเสื้อผ้า เครื่องใช้ในบ้าน งานอุตสาหกรรม สำหรับการใช้ทำเสื้อผ้ามีความเหมาะสมอย่างยิ่ง เนื่องจากผ้าฝ้ายให้ความสบายในการสวมใส่หลายประการ เช่น เป็นตัวนำความร้อนที่ดีจึงไม่สะสมความร้อน ดูดความเปียกชื้นได้ดี และระเหยไปได้เร็ว ผ้าจึงดูดซับความเปียกชื้นได้อยู่เรื่อย ๆ คล้ายไส้ตะเกียงดูดซับน้ำมัน คุณสมบัตินี้เรียกว่า Wickability ฝ้ายไม่สะสมประจุไฟฟ้าสถิต จึงเหมาะจะสวมใส่ในขณะที่อากาศเย็นและมีความชื้นต่ำ

- ผ้าฝ้ายบาง น้ำหนักเบา เช่น ผ้ามัดสลิน (muslin) ผ้าแกวอร์แกนดี (organdy) ผ้าบาติส (batiste)เหมาะใช้ทำเสื้อผ้าเด็กอ่อน ผ้าเช็ดหน้า ตกแต่งหรือตัดเป็นเสื้อผ้าสตรีตามแบบที่เหมาะสม

- ผ้าฝ้ายหนาปานกลาง เช่น ผ้าปอปอลิน (poplin) ผ้าทาทาฟต้า (taffeta) ผ้าฝ้ายพิมพ์ลายตาราง (percale) ผ้าออกซ์ฟอร์ด (oxford) ผ้าสาลี (flannel) เหมาะสำหรับใช้ตัดเสื้อผ้า เช่น เสื้อเชิ้ต เสื้อตัวเดียว เสื้อคลุม เสื้อนอน เครื่องใช้ในบ้าน ปลอกหมอน ผ้าปูที่นอน

- ผ้าฝ้ายหนามาก เช่น เสรีจ (serge) การ์บาดิน (garbadline) เหมาะสำหรับตัดกางเกง กระโปรง สูท เครื่องแบบ ผ้าขนหนู (terry) เหมาะที่จะใช้ทำผ้าเช็ดตัว เช็ดหน้า เสื้อกันหนาว เสื้อคลุม ผ้ากำมะหยี่ (velvet, velveteen) ใช้ตัดเสื้อผ้าที่สวยงามหรูหรา ผ้าเดนิม (denim) หรือที่เรียกกันว่า ผ้ายีนส์ ใช้ตัดกางเกง กระโปรง เสื้อแจ็กเกต ผ้ากำมะหยี่ลูกฟูก (corduroy) ใช้ตัดกางเกง เสื้อแจ็กเกต ผ้าใบ (canvas) ใช้ทำเต็นท์ เป็นต้น

### 2.8.1.2 เส้นใยโปรตีน

เส้นใยโปรตีนคือ เส้นใยที่ได้จากขนของสัตว์ เช่น เส้นใยขนแกะ ขนแพะ ขนกระต่าย หรือได้จากโปรตีนที่หนอนใหม่ปล่อยออกมา เป็นเส้นใยจากต่อมที่ปากเพื่อจะสร้างเส้นใย ล้อมรอบตัวเมื่อจะกลายเป็นคอกแค้ เส้นใยชนิดนี้คือ เส้นใยไหม เส้นใยที่ได้จากขนของสัตว์นั้น ถ้าเป็นเส้นขาวและหยาบไม่อ่อนนุ่มเรียกว่า ขน (Hair) เช่น ที่ได้จากแกะ แพะ อูฐ แต่ถ้าเป็นเส้นละเอียดอ่อนนุ่ม เรียกว่าเฟอร์ (Fur) เช่น เฟอร์ของกระต่าย มิงค์ เส้นใยโปรตีนธรรมชาติที่คน นิยมนำมาผลิตเป็นผ้ามากที่สุด คือ ไหม (Silk) และขนแกะ (Wool)

#### ไหม (Silk)

ไหมเป็นเส้นใยโปรตีนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมแก่การทำเป็นเสื้อผ้า เพราะให้ความสบาย ความสวยงามดูมีค่า และมีความทนทาน

#### สมบัติของเส้นใยไหม

##### 1) รูปร่างและส่วนประกอบทางเคมี

ความยาวของเส้นใยไหมประมาณ 400 – 700 เมตรต่อรัง โดยทั่วไปเส้นใยจากรังไหมเป็นโปรตีน 97% นอกจากนั้นเป็นจีสัง คาร์โบไฮเดต วัสดุมีสี สารอนินทรีย์ เส้นใยไหมเลี้ยงมีไฟโบรอิน 70% เซรีซิน 20-30% ส่วนไหมป่า (Tussah) มีไฟโบรอิน 70-90% เซรีซิน 5-20%



ภาพที่ 97. เส้นใยไหม

## 2) สมบัติทางกายภาพ

ความเหนียว 2.4 – 5.1 กรัม/เดเนเยอร์ ยืดตัวได้สูงสุด 15% ถ้ายืดตัวออกไป 2 จะหดตัวกลับได้ 90% การคืนตัวอยู่ในระดับปานกลาง ทนต่อการขูดถูได้ดี ทนต่อการยืดหดได้ดี เมื่อผ่านการซักผ้าจะหด แต่เมื่อคองหรือรีดก็จะกลับเข้าสู่ขนาดเดิมได้ ความชื้นได้ 11%

## 3) สมบัติทางเคมี

ไม่ควรใช้สารฟอกขาวชนิดที่มีคลอรีนเป็นส่วนประกอบ กับไหม เพราะทำให้เส้นใยลดความเหนียวแข็งแรง ควรใช้สารฟอกขาวที่ไม่แรง เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และเปอร์บอเรต กรดเรซิมซันและค่างเขมซันจะละลายไหมได้ กรดไนตริกจะทำให้ไหมสีเหลือง ทนต่อสารทำลายอินทรีย์ทุกชนิดได้ แสงแดดและความร้อนสูงจะทำให้เส้นใยลดความเหนียวลง เนื่องจากทำให้โปรตีน สลายตัวได้เร็วขึ้น การย้อมสีสามารถย้อมติดได้ดีด้วย สีไตรเรค สีกรด สีเบสิก และสีวัต

## 4) สมบัติทางชีวภาพ

ไหมมีความทนต่อการเกิดเชื้อราได้ดี แมลงไม่กัดกินหากไม่มีสิ่งสกปรกติดอยู่ที่ผ้า

## 5) สมบัติในการติดไฟ

เมื่อติดไฟจะลุกไหม้ช้า ๆ เมื่อนำออกจากแหล่งให้ความร้อนเปลวไฟจะดับเองได้

## 6) สมบัติในการเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อน

เป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนที่ไม่ดี

## การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา

ไหมใช้ประโยชน์ได้มากเมื่อนำไปทอหรือถักเป็นผืนผ้าหนาหรือบางได้ตามความต้องการ เช่น ผ้าชนิดบางเหมาะสำหรับใช้ทำเสื้อผ้าเนื้อละเอียดบางเบา ผ้าพันคอ ผ้าคลุมผม เนคไท โบล์ไท ผ้าชนิดหนาเหมาะใช้ตัดเสื้อ กางเกง หรือเสื้อผ้าเมืองหนาว ผ้าที่มีเนื้อหนาหยาบเหมาะจะใช้ทำผ้าม่าน เครื่องประดับบ้าน เฟอร์นิเจอร์ ผ้าคลุมเตียง เป็นต้น

### 2.8.1.3 เส้นใยประดิษฐ์ (Man – made fibers)

เส้นใยประดิษฐ์ คือ เส้นใยที่ผู้ผลิตทำขึ้นโดยการนำสารโพลีเมอร์ธรรมชาติ หรือสารเคมี โมเลกุลเล็ก ๆ ไปทำปฏิกิริยาเคมีที่เหมาะสมจนได้สาร โพลีเมอร์ แล้วนำสาร โพลีเมอร์นั้นไปทำ เส้นใย อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. เส้นใยประดิษฐ์ที่ทำจากสารโพลีเมอร์ธรรมชาติ โดยนำวัตถุดิบที่เป็นเซลลูโลสหรือ โปรตีน มาทำปฏิกิริยาเคมีตามขั้นตอนจนได้สาร โพลีเมอร์ขึ้นเหนียวแล้วนำไปอัดเป็นเส้นใยเช่นวิส โคสเรยอน เซลลูโลสอะซิเตท แอชลอน ฯลฯ

2. เส้นใยประดิษฐ์ที่ผลิตจากสารเคมีโมเลกุลเล็ก โดยนำวัตถุดิบที่เป็นสารเริ่มต้น เช่น เอ ทริลีน โปรพิลีน เบนซีน นาฟทาลีน ไซลีน ฯลฯ มาทำปฏิกิริยาตามขั้นตอน จนได้สาร โพลีเมอร์ แล้วอัดออกเป็นเส้นใย อาจเรียกเส้นใยที่ทำโดยวิธีนี้ว่า เส้นใยสังเคราะห์ (Synthetic fibers) เช่น ไนลอน โพลีเอสเตอร์ อะคริลิก สเปนเดกซ์ เป็นต้น

การผลิตเส้นใยประดิษฐ์นั้นต้องมีวัตถุดิบที่เป็นสารเริ่มต้นการผลิต ซึ่งส่วนใหญ่ได้มาจากน้ำมันปิโตรเลียม และต้องใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อผลิตโพลีเมอร์ (Polymerization) เทคโนโลยีการอัดเส้นใย (Fiber spinning) และขั้นตอนการทำให้เส้นใยที่ผลิตได้มีสมบัติที่ดี เพิ่มขึ้นเหมาะสำหรับใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เส้นใยประดิษฐ์ที่ควรรู้มีดังนี้

#### วิสโคส เรยอน (Viscose rayon)

เรยอนเป็นเส้นใยที่มีความมัน อ่อนนุ่ม คล้ายไหม ผลิตออกมาใหม่เป็นที่นิยมมาก ต่อมาเมื่อ ได้มีการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ได้ ความนิยมในเรยอนจึงลดต่ำลง

#### คุณสมบัติของเส้นใยวิสโคสเรยอน

##### 1) รูปร่างและส่วนประกอบทางเคมี

เส้นใยเรยอนเป็น Cellulose polymer เช่นเดียวกับฝ้าย แต่มีจำนวนกลูโคสในสาย โมเลกุลต่ำกว่าจำนวนกลูโคสใน โมเลกุลของเซลลูโลสในเส้นใยฝ้าย

##### 2.) สมบัติทางกายภาพ

ความเหนียว ขึ้นอยู่กับชนิดของเรยอน ถ้าเป็นธรรมดา มีค่า 2 กรัม/เดเนเยอร์ เมื่อเปื่อยกความ เหนียวจะลดลง ชนิด High wet modulus (HWM) มีค่า 4.5 กรัม/เดเนเยอร์ ความทนต่อการขัดถู ต่ำ การดูดความชื้น 12 – 13 %

##### 3) สมบัติทางเคมี

ทนสารฟอกขาวได้ทั้งชนิดออกซิไดซ์ และรีดิวซึ่ง ไม่ทนต่อกรดแก่ ต่างเข้มข้น จะทำให้เส้นใยพองตัว และลดความเหนียวลง ทนต่อสารทำลายอินทรีย์ ความร้อนสูงเกิน 300°F จะทำให้เส้นใยลดความแข็งแรง สามารถข้อมสตี๊ดได้ง่ายด้วยสตี๊ดเรค วัต ซัลเฟอร์

#### 4) สมบัติทางชีวภาพ

ไม่ทนต่อเชื้อรา หากขึ้นอับและสกปรกแมลงบางชนิดจะชอบกัดกิน โดยเฉพาะผ้าสกปรก

#### 5) สมบัติการติดไฟ

ติดไฟได้ง่าย รวดเร็ว

#### 6) สมบัติการเป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อน

เป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนที่ดี

การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา

ผ้าที่ผลิตจากเส้นใยวิสโคสเรยอน จะมีลักษณะอ่อนนุ่มเป็นมันคล้ายผ้าไหม สวมใส่สบาย และจะยับง่าย จึงเหมาะที่จะผลิตเป็นผ้าโดยนำไปผสมกับเส้นใยชนิดอื่น เช่น โพลีเอสเตอร์ อคริลิก ไนลอน การดูแลรักษาทำเช่นเดียวกับผ้าฝ้าย

### 2.8.2 คุณสมบัติการดูแลรักษาและการทดสอบด้วยการเผา

#### 2.8.2.1 ไยธรรมชาติ

ฝ้าย (Cotton) เป็นใยเซลลูโลสได้จากดอกของฝ้าย ผ้าที่ผลิตจากฝ้ายพันธุ์ดีเส้นใยยาว ผิวของฝ้ายจะเรียบเนียน และทนทาน คุณภาพของผ้าฝ้ายขึ้นอยู่กับพันธุ์ ความยาวและความเรียบของเส้นใย ใยฝ้ายเองไม่ใคร่แข็งแรงนัก แต่เมื่อนำมาทอเป็นผ้า จะได้ผ้าที่แข็งแรง ยิ่งทอเนื้อหนาแน่นจะยิ่งแข็งแรง ทนทาน คุณความชื้นได้ดี เหมาะสำหรับทำผ้าเช็ดตัว ผ้าเช็ดหน้า ผ้าฝ้ายเนื้อบางถึงเนื้อหนาปานกลาง ใช้เป็นชุดสวมในฤดูร้อนจะรู้สึกเย็นสบาย คุณสมบัติเด่นของผ้าฝ้ายคือ

- ยับง่าย รีดให้เรียบได้ยาก แต่ปัจจุบันมีการตกแต่ง (Finish) ทำให้ผ้าไม่ไ้ยับและรีดให้เรียบได้ ง่ายขึ้น
- ซักได้ด้วยผงซักฟอก ซักรีดได้ที่อุณหภูมิสูง
- แผลงไม่กินแต่จะขึ้นรา
- ติดไฟ ไม่มียาง ไหม้เหมือนกระดาษ ถ้ามีสีเทา นุ่ม

ลินิน (linen) ทำจากต้น flax สามารถนำมาผลิตเป็นผ้าที่มีเนื้อบางมาก ๆ จนถึงผ้าเนื้อหนามาก เป็นเส้นใยธรรมชาติที่แข็งแรงที่สุด ใช้จนผ้าสึกบางจึงขาด ผ้ามีความเงามัน ผิวเรียบแข็ง คุณความชื้นได้ดีคุณสมบัติเด่นของผ้าฝ้ายคือ

- ยับง่าย รีดให้เรียบได้ยาก ควรตากแห้งกันยับ
- ซักด้วยผงซักฟอก รีดขณะขึ้นที่อุณหภูมิสูง
- ถ้าเก็บผ้าลินินไว้นาน ๆ ต้องมีวนใส่แกนเก็บไว้ เพราะถ้าพับรอยพับจะหัก
- ลักษณะการคิดไฟเหมือนฝ้าย

**ไหม (silk)** เป็นเส้นใยโปรตีน ได้จากรัง (Cocoon) ของไหม ฝ้ายมีความมันนุ่มเป็นเงา ไม่ไคร้ยับ คงรูปร่างได้ดีเหมาะสำหรับตัดชุด ชุดความขึ้นได้ดี มีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถปรับตัวให้เข้ากับอุณหภูมิได้ดี จะรู้สึกเย็นสบายในหน้าร้อน และจะอบอุ่นในหน้าหนาว การซักผ้าไหม ถ้าจะให้คงความเงามัน คงรูปร่างควรซักแห้ง ไหมบางชนิดซักได้ด้วยมือในน้ำสบู่อุ่นอย่างอ่อน (ผงซักฟอกจะทำลายความเงามันของไหม) ใช้ผ้าหมาด ๆ ปิดทับขณะรีด เผาไฟจะหดหนีไฟ พองตัว คิดไฟได้

**ขนสัตว์ (wool)** ผลิตจากขนสัตว์หลายชนิด เช่น แกะ แพะ อูฐ และกระต่าย แต่ที่ผลิตมากที่สุดได้แก่ขนแกะ ขนสัตว์จะให้ความอบอุ่นเพราะไม่นำความร้อน ชุดความขึ้นได้ดีจึงสามารถถ่ายเทความร้อนจากร่างกาย หรือบรรยากาศทำให้ไม่เหนียวเหนอะเวลาสวมใส่ เมื่อถูกความร้อนและขึ้นผ้าขนสัตว์จะเชื่อมติดกันเป็นแผ่น หดทุกครั้งเมื่อเปียก (Progressive Shrinkage) จึงไม่นำมาให้ซักรีดเอง ควรส่งร้านที่มีความชำนาญในการซักรีดผ้าขนสัตว์ เว้นเสียจากจะมีป้ายที่ติดมากับเสื้อบอกไว้ว่า ซักรีดได้ (Washable) ผ้าขนสัตว์บางชนิดจะหดกันหด (Shrinkage Control) และป้องกันไม่ให้เชื่อมติดกันเมื่อซักรีด วิธีการดูแลรักษาอย่างง่าย คือใช้แปรงนุ่ม ๆ แปรงฝุ่นออกทุกครั้งหลังการใช้ ถ้าถูกน้ำให้สับคอกอย่างประจวบเหมาะ แขนงในที่ที่มีอากาศโปร่ง อย่าใช้เสื้อผ้าชุดเดียวติดต่อกันหลายวัน เพราะเมื่อขนสัตว์ถูกแรงถูไถไปมานาน ๆ จะแข็งเป็นมัน บางชนิดขนจะหลุดถ้าจะเก็บผ้าขนสัตว์ไว้ ควรซักแห้ง เก็บในถุงพลาสติกชนิดให้สนิท มอด (Moth) ชอบกินขนสัตว์มาก

ผ้าทอขนสัตว์จะผลิตจากด้าย 2 ประเภท ทำให้คุณสมบัติและราคาต่างกันมากผ้าที่ผลิตจากด้าย woolen เรียก woolen fabric ทำจากเส้นใยที่ผ่านการสาวครั้งเดียว เส้นใยมีความสั้น ยาว ปั่นกัน ผ้าค่อนข้างหยาบ บริเวณที่ถูกน้ำหนักกดทับเช่น สอก เข่า กันมักจะเป็นโป่งเป็นถุงและเรียบเป็นมัน

ผ้าที่ผลิตจากด้าย Worsted เรียก Worsted Fabric ทำจากเส้นใยที่ผ่านการสาวสองครั้ง เส้นใยเล็ก ยาว ละเอียด ด้ายเข้าเกลียวแน่น ผ้าเนื้อเบา ละเอียดราคาแพง กว่า Woolen มาก

### 2.8.2.2 โยสังเคราะห์จากสารเคมี

โยสังเคราะห์จากสารเคมีทุกชนิด จะมีคุณสมบัติเป็น thermoplastic fiber คือเมื่อถูกความร้อนสูงจะละลาย จึงต้องซักรีดด้วยอุณหภูมิต่ำ ไม่ควรความชื้น ใส่แล้วเหนอะตัว นอกจากจะตกแต่งให้ดูความชื้น หรือถัก ทอโปร่งให้อากาศถ่ายเทเข้าออกได้ เช่น เสื้อ T-shirt ซักรีดง่าย แห้งเร็ว ไม่ยับหรือไม่ค่อยับ

ไนลอน (Nylon) Dr. W. H. Carothers แห่งบริษัท Du Pont อเมริกา ค้นพบเมื่อ 1930 ครั้งแรกได้เป็นเส้น ๆ นำมาทำแปรงสีฟัน ในปี ค.ศ. 1940 ผลิตเป็นถุงน่องสตรี หลังจากนั้นได้พัฒนาเป็นเสื้อผ้าและของใช้มากมายหลายชนิดเส้น โยมีความเหนียว แข็งแรงทนทานมาก บิดหยุ่นง่าย เมื่อถูกไฟจะละลาย ไม่ใคร่ไหม้ ออกจากไฟจะดับ ถ้าเป็นก้อนแข็งบีบไม่แตก

โพลีเอสเตอร์ (Polyester) เส้นโยยาวมีลักษณะนุ่ม เงามัน เส้นโยสั้นมีลักษณะคล้ายฝ้าย และขนสัตว์ จึงเป็นเส้น โยที่ใช้เลียนแบบ และผสมกับเส้นโยอื่น ได้ดี ใช้มากในวงการอุตสาหกรรมเสื้อผ้า ดูดความชื้นได้น้อย น้ำหนักเบา ไม่ค่อยับ รีดจับจีบถาวรได้ มักผลิตเป็นผ้าประเภท Wash and Wear คือ รีดเพียงเล็กน้อย หรือไม่จำเป็นต้องรีด ปัญหาที่พบคือ ถ้าผลิตจากโยสั้น ใช้ไปแล้วจะเป็นขุย เมื่อเผาจะละลายเป็นยางสีดำ ถ้าเผาจนสิ้นสุกแล้วบางส่วนจะกรอบ

อโครลิกและโมดาโครลิก (Acrylic & Modacrylic) มีคุณสมบัติคล้ายกัน แต่โมดาโครลิกไม่ติดไฟ ปัจจุบันได้เติมสารป้องกันการติดไฟในขบวนการผลิตอโครลิกลักษณะคล้ายขนสัตว์ ใช้ทำขนสัตว์เทียม ผลิตผ้าที่มีขน ข้อมสีสวยงามและหรูหรา ดูแลร์กง่าย ไม่เชื่อมติดกัน ไม่หด แห้งง่าย ทนต่อการซักฟอก นิยมใช้ทำเสื้อเวดเตอร์ ผ้าห่ม ถุงเท้า เสื้อผ้าขนหนา ๆ พรหมปูพื้น ผสมกับเส้นโยขนสัตว์ทำให้น้ำหนักเบาแลร์กง่ายขึ้น อะโครลิกเมื่อเผาไฟ จะละลายไหม้เป็นยาง

สปันเด็กซ์ (Spandex) เป็นโยยางสังเคราะห์ที่รู้จักกันในนาม Lycra ดึงยืดได้ 6-7 เท่าของความยาวเดิม ด้านทานแรงดึงได้สูง ใช้ทำเครื่องรัดทรงสตรี ยางยืดและกิจการแพทย์

### 2.8.2.3 โยสังเคราะห์จากวัตถุดิบธรรมชาติ

เรยอน และอซิเตท เป็นโยเซลลูโลสประดิษฐ์จากเศษโยฝ้าย และหรือเศษเนื้อไม้

เรยอน (Rayon) ต้นทุนการผลิตค่อนข้างถูกสามารถผลิตเส้นโยที่ใช้เลียนแบบเส้นโยอื่นได้ดี เมื่อผสมกับเส้น โยอื่นทำให้ผ้าถูกลง นุ่ม สวยงาม เรยอนมีคุณสมบัติคล้ายใยธรรมชาติ เป็นผ้า

ที่ยับง่าย คลายยับยาก รีดเรียบทิ้งไว้จะลู่ลงมา เส้นใยมีความเงามันคล้ายไหม คุณชน้ำได้ดี เบื่อยง่าย คัดไฟได้รวดเร็ว ลักษณะการไหม้จะคล้ายฝ้าย แต่ไหม้ได้เร็วกว่า

**อซิเตท (Acetate)** ฝ้านุ่ม เป็นเงามัน ส่วนใหญ่ใช้ทำผ้าแพรต่วน มักผสมกับอซิเตทเข้ากับเส้นใยอื่น เพื่อลดต้นทุนหรือเพิ่มคุณสมบัติของเส้นใย เช่น

- ผสมกับขนสัตว์ ทำให้ผ้าคงรูปดี เหนียว ราคาถูกลง
- ผสมกับเรยอน ทำให้ยับน้อยลง เหนียว คงทนขึ้น ฝ้ายรักษารูปทรงได้ดีขึ้น รีดให้เรียบได้ง่ายขึ้น

อซิเตท มีคุณสมบัติคล้ายใยสังเคราะห์จากสารเคมี ไม่ยับง่าย ไม่หด ไม่ดูดความชื้น ใส่แล้วเหนอะหนะ แต่จะดูดซึมของเหลวได้ดี รีดให้เรียบได้ง่ายแต่ต้องใช้อุณหภูมิต่ำเพราะไม่ทนความร้อน อุณหภูมิสูงจะละลาย ละลายใน Acetone และยาล้างเล็บ

### 2.8.3 การผสมเส้นใย

การผสมเส้นใยเป็นการนำเส้นใย ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาผสมกัน เพื่อช่วยเสริมคุณภาพ และคุณสมบัติที่ดีซึ่งกันและกัน เช่น สวมใส่สบาย ชักรีดง่าย ทนทาน และสวยงาม อัตราส่วนในการผสมเส้นใยแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน ได้มีการกำหนดอัตราส่วน การผสมไว้เพื่อจะได้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เช่น

Polyester 65 : Cotton 35 - ฝ้ายไม่ค่อยยับ ดูดซับความชื้นได้ดี

Polyester 50 : Cotton 50 - ฝ้ายจะทนทานไม่ไครยับ ดูดซับความชื้นได้ดี

Wool 85 : Nylon 15 - แข็งแรง ทนทานมากขึ้น

Nylon 60 : Rayon 40 - ทำให้เรยอนทนทาน และดูดซับความชื้น

Acrylic 55 : ขนสัตว์ 45 - ฝ้านุ่ม เบา ดูแลรักษาง่ายขึ้น

### 2.8.4 การตกแต่งผ้า

การตกแต่งผ้ามีบทบาท และสำคัญมากเกือบเท่าหรือเท่ากับเนื้อผ้าเอง การตกแต่งเป็นการเพิ่มคุณสมบัติที่เส้นใยนั้น ไม่มี หรือจัดคุณสมบัติที่ไม่ต้องการออกไป การตกแต่งอย่างหนึ่งอาจช่วยเพิ่มคุณสมบัติอื่นด้วย เช่น การตกแต่งให้ฝ้านุ่ม นอกจากทำให้ฝ้านุ่มแล้วยังช่วยป้องกันไฟฟ้าสถิตย์

#### 2.8.4.1 การตกแต่งผ้าแบ่งตามความคงทนได้ 4 ประเภท

1. การตกแต่งแบบถาวร (Permanent) ผลของการตกแต่งคงอยู่จนผ้าขาดไป เช่น การอัดกลีบพลีท การย้อมสีเส้นด้าย การตะกุษขนทำผ้าสำลี การทำผ้าขนของผ้าใยสังเคราะห์
2. การตกแต่งอย่างคงทน (Durable) ผลการตกแต่งอยู่ได้นานพอควร เช่น การรีดจีบผ้า โพลีเอสเตอร์ การทำผ้าขนของผ้าใยฝ้าย การฉีดสเปรย์กันแบคทีเรีย และเชื้อราในรองเท้า การทำให้ทนยับด้วยเรซินบนผ้าฝ้าย
3. การตกแต่งชั่วคราว (Temporary) ผลการตกแต่งจะหมดไปเมื่อนำไปซัก เช่น การรีดผ้าให้เรียบ การลงแป้งให้แข็งจากโรงงาน การทำผ้าให้นุ่มด้วยการเติมน้ำยาปรับผ้านุ่มในน้ำซัก
4. การตกแต่งใหม่ (Renewable) ผ้าที่ผ่านการใช้ไปนาน ๆ คุณสมบัติบางประการอาจเสื่อมลงต้องนำมาตกแต่งใหม่ เช่น ย้อมสีผ้า

#### 2.8.4.2 การตกแต่งเพื่อประโยชน์ใช้สอย

1. การตกแต่งกันหด (Shrink - Resistant Finish, Shrinkage Control) ผ้าฝ้าย ลินิน และเรยอน เมื่อผ่านการกันหดแล้ว เมื่อนำไปซักจะหดไม่เกินร้อยละ 1 ผ้าขนสัตว์จำเป็นอย่างมากที่ต้องผ่านการกันหดอย่างถาวร การซักรีดควรทำตามคำแนะนำของป้ายที่ติดมากับเสื้อขนสัตว์นั้น ๆ
2. การตกแต่งกันยับ (Wrinkle Resistant, Mini - Care, Wash and Wear, Resin Finish) ผ้าใยธรรมชาติส่วนใหญ่จะยับง่าย การใช้ Resin ตกแต่งช่วยให้ผ้าไม่ไครยับ รีดเรียบได้ง่าย
3. การตกแต่งกันน้ำ (Water Proof) ใช้ยางธรรมชาติ หรือพลาสติกเคลือบกันน้ำ
4. การตกแต่งให้สะท้อนน้ำ (Water Repellant) ถ้าน้ำตกใส่แรงๆ จะซึมผ่านได้ แต่ถ้าตกใส่เบา ๆ น้ำจะกลิ้งหลุดไป ผ้าตกแต่งสะท้อนน้ำมีช่องว่างระหว่างด้ายให้น้ำ อากาศและเหงื่อซึมผ่านได้ สังเกตการตกแต่งได้ยากต้องอาศัยลำบอกจากป้ายที่ติดกับตัวเสื้อ
5. การตกแต่งกันแบคทีเรีย (Anti-Bacteria Finish) มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมการแพร่ของเชื้อโรค และลดอันตรายจากการติดเชื้อหลังบาดเจ็บ ดับกลิ่นเหม็นและความสกปรก ลดการเกิดเชื้อรา และแบคทีเรีย ทำให้ผ้าไม่เหม็นเร็ว
6. การตกแต่งให้ผ้าดูดซับความชื้น (Absorbency Finish) ใช้ตกแต่งใยสังเคราะห์จากสารเคมีเพื่อให้สวมใส่สบาย ไม่รู้สึกเหนอะตัว
7. การตกแต่งกันไฟและหนไฟ (Fire Proof and Fire Retardant Finish) ทำให้ผ้าไม่ติดไฟหรือติดไฟอย่างช้า และดับได้เองเมื่อเอาออกจากเปลวไฟ
8. การตกแต่งกันไฟฟ้าสถิตย์ (Anti Static Finish) อากาศที่ชื้นและแห้ง เช่นในฤดูหนาว

ใยสังเคราะห์จากสารเคมี และอซิเตทมักเกิด ไฟฟ้าสถิตย์

9. การตกแต่งกันสีตก (Color Fastness, Permanent of Color) สำคัญมากกับผ้าย้อมสี และผ้าพิมพ์

10. การปรับผ้าให้นุ่ม (Fabric Softener) ทำให้เส้นใยพองตัว ผ้านุ่มน่าใช้ นำสัมผัส และยังช่วยให้ผ้ารีดเรียบได้ง่าย ช่วยป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิตย์ แต่มีข้อเสียที่ว่าถ้าใช้ติดกันบ่อยครั้ง ประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำของผ้าจะลดลง

11. ตกแต่งสะท้อนแสง (Light Reflection) มักนิยมตกแต่งตามจุดต่าง ๆ บนเครื่องแต่งกาย เช่น รองเท้า หลังข้อมือ ไหล่เสื้อ หมวกกันน็อค เหมาะสำหรับผู้ขี่จักรยานหรือขี่จักรยานในเวลา เช้ามืด หรือเย็นค่ำ เป็นการช่วยลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากขยวดยานบนท้องถนนได้

ตารางที่ 17 ตารางวิเคราะห์และสรุปวัสดุที่ใช้(ผ้า)

(ความหมายของคะแนน 5 ดีมาก 4ดี 3ปานกลาง 2พอใช้ 1ไม่ดี)

เงื่อนไขการพิจารณา	ผ้าฝ้าย	ไหม	ลินิน	เรยอน
เหมาะสมกับBrand	5	1	3	3
สามารถย้อมสีได้ง่าย	4	5	4	4
ดูแลรักษาง่าย	4	2	4	4
สามารถหาซื้อได้ง่าย	5	3	4	3
เข้ากับแนวทางการ ออกแบบ	5	2	3	2
รวม	24	13	18	16

สรุป ใช้ผ้าฝ้าย โดยผ้าฝ้ายที่ใช้เป็นผ้าฝ้ายปอปปลิน 210 เส้น เนื่องจากมีความหนา แข็งแรง เหมาะกับการทำผลิตภัณฑ์ แต่เมื่อพับแล้วยังเกิดมูมสวยงาม

## 2.9 ข้อมูลวัสดุสำหรับทำโครงสร้างของผลิตภัณฑ์

### 2.9.1 กระดาษจิวปัง

กระดาษจิวปังคุณสมบัติเด่นในเรื่องของความแข็งของเนื้อกระดาษซ้อนทับกันหลายชั้น (แล้วแต่ความหนาที่จะใช้งาน) ซึ่งโดยปกติจะมีความหนาดังแค่ 3-8 มิลลิเมตร ส่วนความยาว โดยทั่วไปที่ผลิตอยู่ที่ 100-2400 มิลลิเมตรแต่ละชั้นกระดาษจะทำการยึดติดกันด้วยกาว

ตารางที่ 18 ตารางวิเคราะห์และสรุปวัสดุที่ใช้ในการทำโครง

(ความหมายของคะแนน 5 ดีมาก 4ดี 3ปานกลาง 2พอใช้ 1ไม่ดี)

เงื่อนไขการพิจารณา	กระดาษจั่วปิ้ง	พลาสติก เอบีเอส 1mm.	ผ้าอัดเคมี	ผ้ารองใน
แข็งแรง	4	5	3	3
สามารถใช้ได้นาน	2	4	3	3
ราคาถูก	5	2	4	3
ตัด ต่อ ได้ง่าย	4	1	4	4
รวม	15	12	14	13

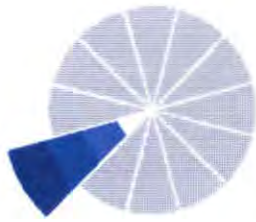
สรุป โครงที่เลือกใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ถือกระดาษจั่วปิ้ง เพราะสามารถตัด ตัดคววได้ง่ายกว่าพลาสติก และราคาถูกกว่า ถึงแม้ว่าจะมีอายุการใช้งานต่ำกว่า โดยใช้กับผ้าเคมี โดยใช้ผ้าอัดเคมีกับผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก ต้องการความแข็งแรงระดับหนึ่ง และสามารถซึกได้ เช่นเพิ่มเอกสาร

## 2.10 ข้อมูลด้านการการเลือกใช้สี

ตามวัตถุประสงค์ การเลือกสีที่มีความสำคัญ เป็นเพราะสีมีค่อนข้างมีราคา ลักษณะการใช้งานและขั้นตอนการเย็บที่ซับซ้อน การพิจารณาเลือกสีจึงไม่ควรมองแค่สีต้นหรือลวดลายที่สวยงามเท่านั้น แต่ควรพิจารณาถึงชนิด คุณสมบัติ และการใช้งานที่เหมาะสมด้วย

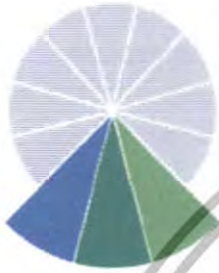
### 2.10.1 การจับคู่สี (Color Matching)





### สีเดียวไล่น้ำหนัก (MONOTONE)

คือ การใช้คู่สีที่เป็นเฉดเดียวกัน แต่มีความเข้มอ่อนต่างกัน เช่น สีน้ำเงินเข้ม คู่กับสีน้ำเงินอ่อน เป็นต้น



### สีใกล้กัน (HARMONY)

คือ การใช้คู่สีที่มีเฉดใกล้เคียงกัน เช่น สีน้ำเงิน คู่ สีเขียวอมน้ำเงิน และสีเขียว เป็นต้น



### สามสีเยื้องกันเป็นตัว Y (TRIADS)

คือ การใช้คู่สี 3 เฉด ที่เป็นคู่สีแยกตรงข้าม (เป็นสีที่อยู่แยกไปทางซ้ายและขวาของสีตรงข้ามเป็นรูปตัว Y) เช่น สีส้มอมแดง/สีน้ำเงิน/สีเขียว เป็นต้น



### สีตรงกันข้าม (CONTRAST)

คือ จับคู่โดยใช้สีผลทที่อยู่ตรงข้ามกัน เช่น สีเขียวอมเหลือง คู่ สีม่วงอมแดง เป็นต้น

## 2.10.2 จิตวิทยาของสี

### 2.10.2.1 จิตวิทยาของสีด้านจิตใจของมนุษย์

หมายถึง สีแต่ละสีส่งผลต่อจิตใจของมนุษย์แตกต่างกัน ฉะนั้นการนำสีมาใช้ในงานออกแบบลวดลาย เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานและคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้ลวดลาย

สีแดงเข้ม	ให้ความรู้สึก	สง่างาม มั่นคง
สีแดงสด	ให้ความรู้สึก	ตื่นเต้น สะดุดตา
สีส้ม	ให้ความรู้สึก	เร้าใจ ร่าเริง

สีเหลือง	ให้ความรู้สึก	ราบเรียบ สว่างตา
สีม่วง	ให้ความรู้สึก	มีนชา ผิดหวัง
สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึก	หนักแน่น สงบนิ่ง
สีฟ้า	ให้ความรู้สึก	สว่างตา ใสสะอาด
สีบานเย็น	ให้ความรู้สึก	สด โดดเด่น
สีชมพู	ให้ความรู้สึก	อ่อนหวาน สบายใจ
สีเขียว	ให้ความรู้สึก	สดชื่น สบายตา
สีครีม	ให้ความรู้สึก	นิ่งเรียบ ทรู
สีขาว	ให้ความรู้สึก	สะอาด บริสุทธิ์
สีดำ	ให้ความรู้สึก	มืด ลึกลับ
สีทอง	ให้ความรู้สึก	หรูหรา มีค่า
สีเงิน	ให้ความรู้สึก	เงางามแวววาว

## 2.11 การออกแบบลายพิมพ์ผ้า

2.11.1 **ลักษณะของลายพิมพ์ผ้า** ลักษณะของลวดลายผ้า ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการพิมพ์ ลวดลายตกแต่ง (Decorative Motif) ลวดลายที่นำมาใช้ในการตกแต่งผ้าให้เกิดรูปลักษณ์แบบแปลกๆของผ้า เท่าที่นักออกแบบได้นำมาใช้ในการออกแบบนั้นสามารถจัดแบ่งลวดลายออกได้ 5 หมู่ ประกอบด้วย

1. **ลายดอกไม้ (Floral)** หมายถึงการนำเอาส่วนประกอบต่างๆ มาใช้ในการออกแบบ เช่น ใบ ผล รากและอื่นๆ

2. **ลายสัตว์ (Animal)** ได้แก่ ลวดลายที่มีที่มาจากเอจากรูปลักษณะ โครงร่างของสัตว์ มาใช้ในการออกแบบ ลวดลายสัตว์นี้มีข้อจำกัดว่า จะต้องเป็นชนิดของสัตว์ที่ทำให้พบเห็นเกิดความรับรู้ในด้านดี เช่น นก ผีเสื้อ ปลา ฯลฯ

3. **ลายเรขาคณิต (Geometric)** ได้แก่ ลายที่นำเอารูปทรงในหลักเลขาคณิตทั้งหมด เช่น เส้น รูปทรงกลม หรือสี่เหลี่ยม มาจัดเป็นองค์ประกอบของลวดลายต่างๆ ขึ้น

4. **ลายแบบนามธรรม (Abstract)** เป็นลวดลายที่เกิดจากการตัดทอนรูปทรงต่างๆ แล้วนำรูปทรงใหม่นั้นมาจัดเป็นองค์ประกอบของลวดลายขึ้น ลวดลายแบบนี้บางครั้ง อาจชักจูงให้เกิดแนวความคิดต่างๆ กันได้

5. ลายของภาพจริง (Real life) เป็นลวดลายของภาพทิวทัศน์ สัตว์ต่างๆ เช่น ภาพภูเขา ทะเล เป็นต้น

### 2.11.2 ระบบการจัดวางลวดลายผ้า

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ระบบเนื้อที่จำกัด หมายถึงการจัดองค์ประกอบของลายที่มีเนื้อที่ของลวดลายน้อยกว่าเนื้อที่ของผืนผ้า อาจเรียกกลายเฉพาะแห่ง (Spot design) ในที่นี้หมายถึงรวมถึงลายเฉพาะบริเวณริมหรือเชิงผ้า ลงที่อยู่ในวงกรอบจำกัดด้วย



ภาพที่ 99 แสดงลายขอบสำหรับแต่งริม

2. ระบบเนื้อที่ไม่จำกัด หมายถึง การจัดองค์ประกอบของลาย ให้กระจายเต็มผืนผ้า (All-Over design) โดยที่เนื้อที่ของลวดลายจะมีมากกว่าเนื้อที่ของพื้นที่ผ้าส่วนที่ไม่มีลาย ลักษณะของลวดลายอาจเป็นหน่วยเดี่ยว ลายเดี่ยว หรือรวมกันเป็นหมวดหมู่ หรือเป็นเส้นยาวต่อเนื่องกัน เช่น ลายทาง



ภาพที่ 100 แสดงลวดลายแบบระบบเนื้อที่ไม่จำกัด

การวางลวดลายผ้าลงบนผลิตภัณฑ์ หมายถึง การนำผ้าลวดลายต่างๆ มาตกแต่งตัวผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เกิดความสวยงาม หรือเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นชุดเดียวกัน หรือเพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซากจำเจ โดยทั่วไปจะมีการวางลายลงบนผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- การใช้ลวดลายที่เหมือนกันแต่ต่างสีกัน โดยให้มีพื้นที่ของสีใดสีหนึ่งที่ต้องการเน้นให้มากกว่าอีกสีหนึ่ง

- การใช้ลวดลายใหญ่ แต่รายละเอียดน้อยคู่กับลวดลายเล็กๆที่ละเอียดมาก
- การใช้ผ้าสีพื้นกับผ้าที่มีลวดลาย

### 2.11.3 ขนาดของลวดลายในการออกแบบลายผ้าพิมพ์

ขนาดของลายในการออกแบบลายผ้าพิมพ์ ไม่มีข้อจำกัดตายตัว ส่วนใหญ่ใช้ในความรู้สึกการมอง สามารถแยกได้ดังนี้

#### - ลายขนาดจิ๋ว (Tiny)

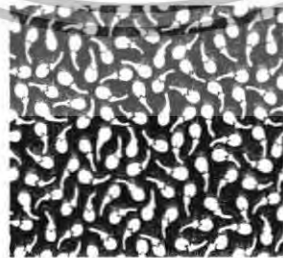
เป็นลายที่มีขนาดเล็กมาก มีส่วนละเอียดมากสามารถใช้งานได้มาก ครอบคลุมเกือบทุกประเภท แต่ลวดลายไม่เด่นชัด ลวดลายขนาดจิ๋วนี้ในด้านการพิมพ์ยุ่งยาก เพราะทำให้แม่พิมพ์ถอดต้นได้ง่าย



ภาพที่ 101 แสดงลวดลายขนาดจิ๋ว

#### - ลายขนาดเล็ก (Small)

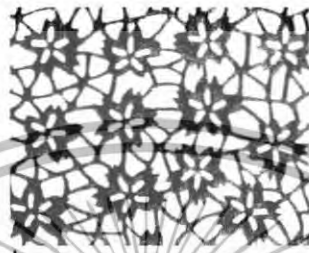
ลายโตกว่าลายขนาดจิ๋วพอสมควร มีส่วนละเอียดไม่มากใช้ประโยชน์ได้มาก และไม่ค่อยมีปัญหาด้านการพิมพ์ ผ้าพิมพ์ส่วนใหญ่ที่มีในท้องตลาดเป็นลายขนาดเล็กสามารถนำไปใช้งานได้อยู่กว้างขวาง



ภาพที่ 102 แสดงลวดลายขนาดเล็ก

### - ลายขนาดกลาง (Medium)

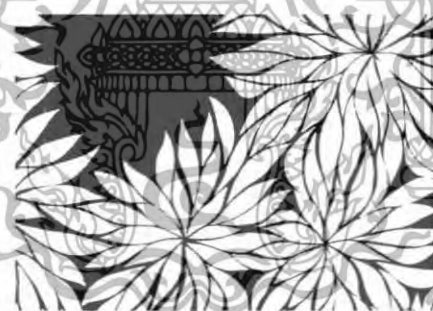
เป็นลายที่มีขนาดลายใหญ่กว่าลายขนาดเล็กนี้ หรือเท่ากัน แต่มีตำแหน่งการวางห่างกว่ากัน มีช่องว่างมากกว่า เป็นลายที่ได้รับความนิยมพอสมควร แต่การใช้งานไม่กว้างเท่าลายขนาดเล็ก เพราะต้องคำนึงถึงขนาดที่เหมาะสมในการนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 103 แสดงลวดลายขนาดกลาง

### - ลายขนาดใหญ่ (Large)

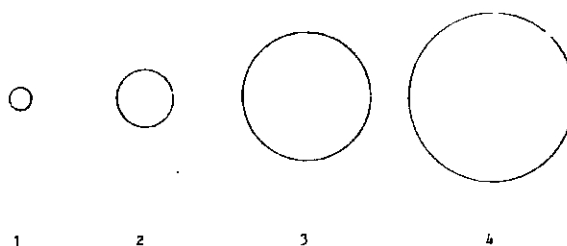
เป็นลายที่มีขนาดใหญ่กว่าลายขนาดกลางขึ้นไป ส่วนมากออกแบบเพื่อใช้ในงานเฉพาะ อย่างเป็นต้น ผ้าคลุมเตียง ผ้าม่าน



ภาพที่ 104 แสดงลวดลายขนาดใหญ่

ถ้าวาดลายเป็นแบบ Free Form แล้วจะเทียบขนาดตามความรู้สึกในการมองไม่มี กฎเกณฑ์ตายตัว แต่ถ้าเป็นลายในแบบ Geometric Form อาจจะใช้วงกลมแทนขนาดของลวดลาย ในขนาดต่างๆ ได้ดังนี้

1. ลายขนาดจิ๋ว (Tiny)
2. ลายขนาดเล็ก (Small)
3. ลายขนาดกลาง (Medium)
4. ลายขนาดใหญ่ (Large)



รูปภาพ แสดงขนาดของลาย

#### 2.11.4 การออกแบบลวดลาย

การออกแบบต่างๆมีพื้นฐานเบื้องต้นมาจากรูปทรงทางเรขาคณิต เนื่องจากเป็นรูปทรงที่ตัดทอนแล้ว และสามารถนำมาเรียงให้กลายเป็นลวดลายใหม่ๆได้หลากหลาย

1. จุด (Point) มีขนาดเล็ก ไม่มีพื้นที่ แต่เมื่อนำมาออกแบบ อาจเพิ่มขนาดให้ใหญ่ขึ้นได้มองเห็นเนื้อที่ชัดเจน และสามารถเปลี่ยนเป็นรูปร่างต่างได้มากมาย

2. เส้น (Line) มีทั้งเส้นตรงตามแนวตั้ง หรือแนวนอน หรือแนวเฉียง หรือเส้นโค้ง หากนำเส้นเหล่านี้มาประกอบกัน หรือตัดกัน จะได้รูปร่างของเส้นที่แตกต่างจากเดิม เช่น ลายเส้นคลื่น ลายเส้นซิกแซก ลายเส้นกันหอย เป็นต้น ซึ่งลายเส้นเหล่านี้ทำให้เกิดความรู้สึกที่แตกต่างกันไป กล่าวคือ เส้นโค้งสร้างความรู้สึกนุ่มนวล สุภาพ ต่างกับเส้นตรง หรือเส้นเฉียงที่ให้ความรู้สึกรุนแรง

3. วงกลม (Circle) รวมไปถึงเส้นรัศมี เส้นกอร์ด เส้นอาร์ค เส้นสัมผัสรูปวงรี (Ellipse) เส้นขดเกลียว (Spiral) ก็ถูกจัดอยู่ในกลุ่มเรขาคณิตเช่นกัน

4. มุม (Angle) เป็นรูปที่เกิดจากเส้นตรง 2 เส้น ลากมาพบกันที่ปลายเส้นตรงอีกเส้น เกิดเป็นมุม 3 แบบ คือ มุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน

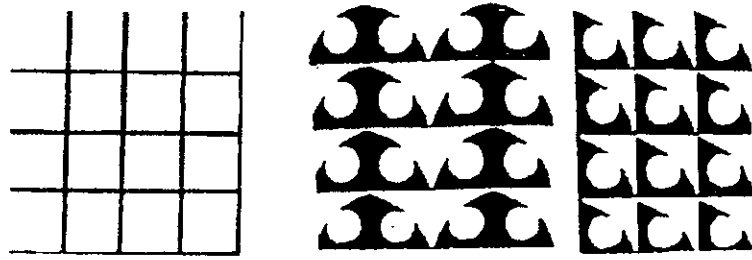
5. รูปเหลี่ยม เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม ฯลฯ

6. รูปเส้นโค้ง เช่น ลายกนก เป็นต้น

#### 2.11.5 ระบบการจัดวางต่อลายในลักษณะต่างๆ

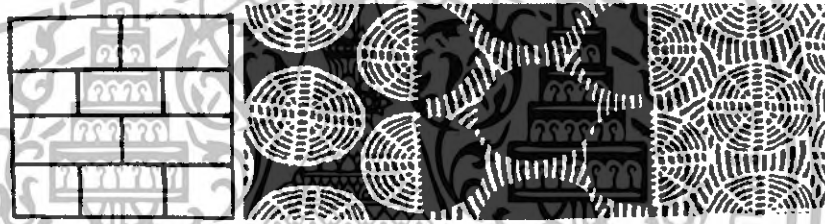
การต่อลายเป็นการนำเอาลายมาต่อกันจนเกิดเป็นแพทเทิร์น และการทำให้เกิดซ้ำกัน การต่อลายแบ่งออกเป็น 8 แบบ คือ

1. การต่อลายในลักษณะสี่เหลี่ยม (The Square Network) เกิดจากการจัดกันของเส้นแนวตั้ง และเส้นแนวนอน ถ้าเกิดจากเส้นล้วนๆ ก็จะทำให้เกิดผ้าตาราง (ตาหมากรุก) โครงสร้าง Square หลายแบบ โดยการเรียงต่อเนื่อง การเรียงกลับการใช้ลักษณะสะท้อนของกระจก

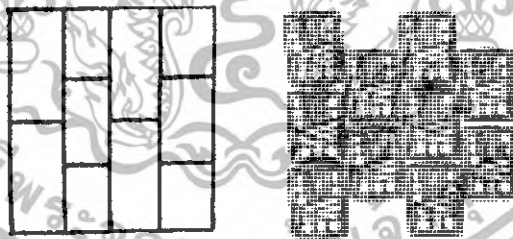


ภาพที่105 แสดงการต่อลายในลักษณะเหลี่ยม

2. การต่อลายในลักษณะการเรียงอิฐแวนอน (The Brick Network) และแนวตั้ง (Half Drop Network) Brick เป็นการเรียงสี่เหลี่ยมแบบอิฐตั้งในแวนอนและแนวตั้ง ซึ่งแต่ละแบบเกิดจากการจัดสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส



ภาพที่106 แสดงการต่อลายในลักษณะการเรียงอิฐแวนอน



ภาพที่ 107 แสดงการต่อลายในลักษณะการเรียงอิฐแนวตั้ง

3. การต่อลายในลักษณะเหลี่ยมเพชร หรือสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน (The Diamond Network) ลักษณะ Diamond จะเกิดจากเส้นทแยงมุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งทำมุม 45 องศา กับแนวระนาบ การต่อลายในลักษณะเหลี่ยมเพชร จะให้ความรู้สึกเบาละเอียดอ่อน และมี Movement นอกจากนี้ สามารถเล่นน้ำหนักในการมองเห็นได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 108 แสดงการต่อลายในลักษณะเหลี่ยมเพชร

4. การต่อลายในลักษณะสามเหลี่ยม (The Triangle Network) เป็น Network ที่มีประโยชน์ในการออกแบบมาก เพราะสามารถรวมกันเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า หกเหลี่ยม และแปดเหลี่ยม



ภาพที่ 109 แสดงการต่อลายในลักษณะสามเหลี่ยม

5. การออกแบบในลักษณะลวดตาข่าย (The Ogee Network) เป็น Network ที่ดัดแปลงจากสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนหรือจัตุรัส โดยใช้ลักษณะ S-Curved เนื่องจากเส้นกรอบที่โค้ง Ogee จึงเหมาะกับลายของกระดาษ Wall Paper



ภาพที่ 110 แสดงการต่อแบบลวดตาข่าย

6. การต่อลายในลักษณะหกเหลี่ยม (The Hexagon Network) เป็น Network ที่เกิดจากรูปหกเหลี่ยมที่เป็นลวดลายในธรรมชาติ เช่น ลายบนหลังเต่า เกิดหินิมะ และ โครงสร้าง (Crystal) ต่างๆ ความรู้สึกของ Pattern ที่เกิดจากการจัดเรียงของ Hexagon จะให้ความรู้สึกมีระเบียบและสมดุล (Stability)



ภาพที่111 แสดงการต่อลายในลักษณะหกเหลี่ยม

7. การต่อลายในลักษณะวงกลม (The Circle Network) การต่อลายในลักษณะนี้จะเป็นการนำวงกลมมาซ้อนกัน ทำให้เกิด Scale Network การออกแบบเพนเทิร์นจากวงกลมเป็นเรื่องยาก เนื่องจากวงกลมมีความเหมือนกันและสมบูรณ์ในแบบตัวเอง จึงทำให้มีความรู้สึกมีชีวิตชีวา มีความเคลื่อนไหวเป็นเอกภาพ

ภาพที่112 แสดงการต่อลายในลักษณะวงกลม

8. การต่อลายในลักษณะ Scale Network เป็นลายที่อาจได้รับแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ ได้แก่ ลวดลายเกล็ดปลา หรือขนนก ซึ่ง Scale Network นี้การใช้มาตั้งแต่ยุคโบราณ เช่น ใช้บนพรหมบออเมริกัน



ภาพที่113 แสดงลวดลายที่ต่อแบบ Scale Network

#### 2.11.6 จิตวิทยากับลวดลาย

การออกแบบลวดลายผ้าต้องอาศัยหลักจิตวิทยาบางส่วน เพื่อมาเป็นมูลฐานที่ออกแบบให้เหมาะสมกับความต้องการ พร้อมทั้งคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยของลวดลายนั้นๆ

สิ่งจูงใจให้ผู้บริโภคซื้อสินค้าขึ้นอยู่กับแรงจูงใจหลายอย่างประกอบกันคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์รวมทั้งการบริการจะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ซื้อสิ่งจูงใจในด้านลวดลาย เช่น สีและลวดลาย รวมทั้งเนื้อผ้า จะทำให้ได้ลักษณะที่สวยงามและได้รับความนิยมนการกระตุ้น หรือเร้าใจ จูงใจขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสิ่งเร้า ได้แก่

1. ขนาดในลวดลายผ้าต้องพอเหมาะกับประโยชน์ใช้สอย เช่น ผ้านัดเสื้อที่มีลวดลายขนาดใหญ่ย่อมไม่เหมาะกับคนรูปร่างเล็ก
2. การเคลื่อนไหวของสิ่งเร้า ลวดลายที่ต่อเนื่องกัน ชักจูงสายตาของผู้พบเห็นให้ติดตามจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยไม่สะดุด ย่อมทำให้ลวดลายนั้นก่อให้เกิดความเคลื่อนไหวได้ (Motif)
3. ความเข้มของสิ่งเร้า ในการออกแบบลายผ้าพิมพ์ เช่น ถ้าใช้สีที่มีความสว่าง และดูสดใส ย่อมเร้าใจผู้ซื้อได้ดีกว่า สีที่ขริมนุ่มัวหมอง ทำให้ความรู้สึกโน้มเอียงไปในทางเศร้า
4. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้า ถ้าได้มีการเปลี่ยนแปลงไป ก็จะทำให้เพิ่มความน่าสนใจขึ้นได้มาก เช่น การใช้สีเข้มปนสีอ่อน หรือใช้สีสดสลับกับสีจืด
5. การกระทำซ้ำๆ เช่น แบบลวดลายผ้าที่ซ้ำๆกัน แต่วางอย่างมีระเบียบ จะเพิ่มความเร้าใจให้ต้องการมากขึ้นได้
6. การผ่านประสาทสัมผัสหลายครั้งถ้าสามารถทำให้นบุคคลรับสัมผัสสิ่งเร้าผ่านทางประสาท หลากๆทางจะช่วยให้การรับรู้สมบูรณ์มากกว่าการใช้ประสาทสัมผัสเพียงด้านเดียวสำหรับลักษณะเช่นนี้ เมื่อนำมาใช้ในการออกแบบลวดลาย โดยการใช้ลวดลายสามมิติ จะทำให้ผ้านั้นเป็นที่นิยมมากกว่าปกติ
7. ความแปลกใหม่ของสิ่งเร้ามีความแปลกใหม่ทั้งในเรื่องของลวดลาย ลักษณะและคุณสมบัติ จะมีประสิทธิภาพยิ่งกว่าสิ่งเร้าที่เคยชิน ซ้ำซาก และไม่มีความเปลี่ยนแปลงแปลกใหม่

### บทที่ 3

## การพัฒนาการออกแบบ

การพัฒนาการออกแบบเป็นการนำข้อมูลผ่านการวิเคราะห์แล้วมาทำการออกแบบขั้นต้น ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

1. แบบร่างและวิเคราะห์การออกแบบ
2. ออกแบบลวดลายผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 114 แสดงแผ่นนำเสนองานเรื่อง Inspiration

## Mood-board

Office



ภาพที่ 115 แสดงแผ่นนำเสนอเรื่อง Mood-Board

## 3.1 แนวทางการออกแบบ

Origami (การพับกระดาษแบบญี่ปุ่น)

- วิธีการพับ
- วิธีการยึดติด
- รูปร่าง รูปทรง

ผลที่ได้

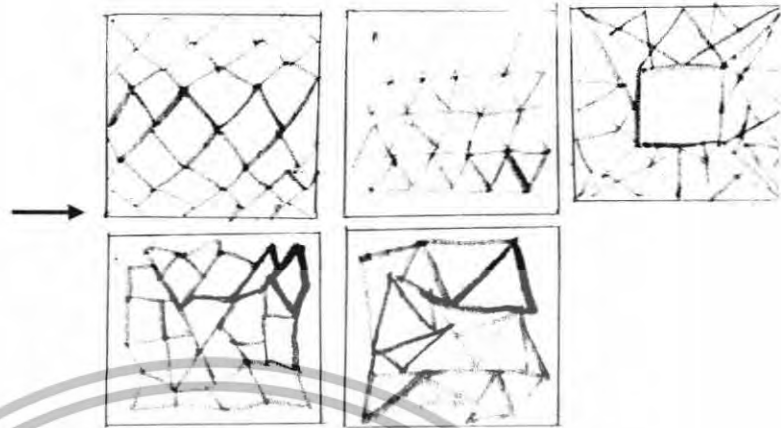
- รูปร่าง
- พื้นผิว
- สวดลาย

## 3.1.1 แนวทางการออกแบบและพัฒนาสวดลาย

โดยพัฒนาจาก

3.1.1.1 ร่องรอยการพับของกระดาษ เมื่อพับแล้วคลี่ออกมา สวดลายที่ได้

- องค์กรประกอบของทรงเลขาคณิต ต่อกัน ไปเรื่อยๆ



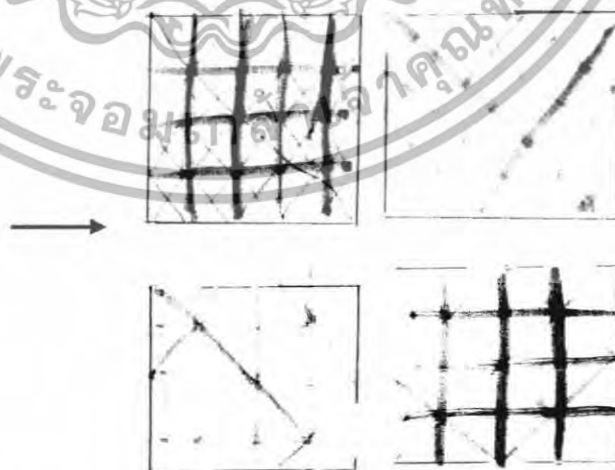
ภาพที่ 116 แนวทางการออกแบบและพัฒนาลวดลาย 1

- สายเส้นที่ทับกันขึ้นมา



ภาพที่ 117 แนวทางการออกแบบและพัฒนาลวดลาย 2

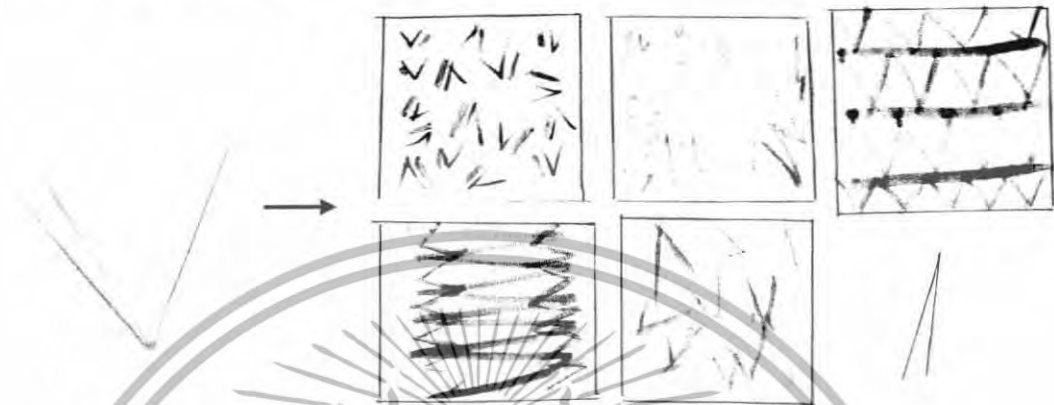
- ลายเส้นที่เกิดจากการแบ่งกระดาษออกเป็นส่วนๆ



ภาพที่ 118 แนวทางการออกแบบและพัฒนาลวดลาย 3

### 3.1.1.2 ลวดลายจากรูปทรงที่พับกระดาษขึ้นมาแล้ว

#### 1. มุมแหลมจากการพับกระดาษ



ภาพที่ 119 แนวทางการออกแบบและพัฒนา ลวดลาย 4

### 3.1.2 แนวทางการออกแบบพื้นผิวของลวดลาย

#### 3.1.2.1 การพับทับกัน

มีการหมุนที่เกิดจาก

การซ้อนทับกันของ

กระดาษ

- คิวสตูดิโอ

- บูฟองน้ำ

- พับเป็นชั้นแล้วเย็บ

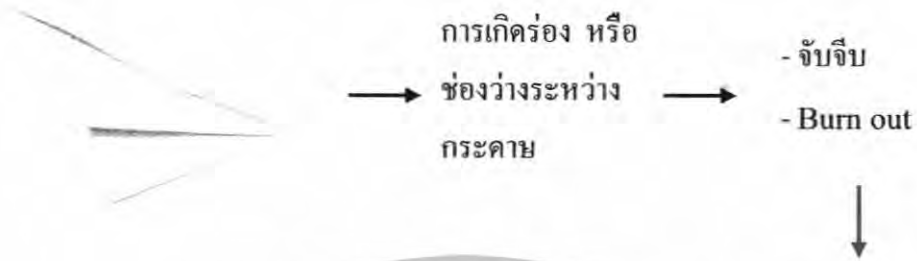
ติดอะคริลิกบนผ้า

บูฟองน้ำแล้วเย็บให้เกิดพื้นผิว

ตีเกร็ดผ้าให้เป็นเส้นนูน

ภาพที่ 120 แนวทางการออกแบบและพัฒนาพื้นผิวจากการพับทับกัน

3.1.2.2 การพับเข้าหากัน



3.1.3 แนวทางการออกแบบผ้าพื้น

โดยใช้ลักษณะของบาติก มัดย้อม และเพนต์ผ้า โดยใช้สีรีแอคทีฟ สีดำ น้ำตาลแดง เทา -เพนต์สีใสน้ำหนักให้เกิดมิติ

วิธีทำ : นำผ้าที่ต้มแล้วมาขึงให้ตึง เพนต์โดยใช้สีรีแอคทีฟ โดยเริ่มจาสีดำเป็นจุดๆ ตามด้วยสีน้ำตาลแดง บริเวณรอบๆสีดำ และลงสีเทาเป็นสีสุดท้ายเพื่อเก็บรายละเอียดของงาน



ภาพที่ 123 ผ้าที่เพนต์สีเพื่อให้เกิดมิติ

- เพนต์สีไล่น้ำหนักให้เกิดมิติ แล้วโรยเกลือตอนผ้าหมาด

วิธีทำ : นำผ้าที่ต้มแล้วมาขึงให้ตึง เพนต์โดยใช้สีรีแอกทีฟ โดยเริ่มจาสีดำเป็นจุดๆ ตามด้วยสีน้ำตาลแดง บริเวณรอบๆ สีดำ และลงสีเทาเป็นสีสุดท้ายเพื่อเก็บรายละเอียดของงาน รอให้ผ้าหมาดๆ แล้วโรยเกลือลงไป เกลือจะดูดน้ำและสี ทำให้เกิดจุดต่างๆ ขึ้น



ภาพที่ 124 ผ้าที่เพนต์สีเพื่อให้เกิดมิติ แล้วใช้เกลือโรยบนสี

- นำกระดาษที่ขยำแล้วจุ่มสี แล้วพิมพ์ลงบนผ้า

วิธีทำ : นำผ้าที่ต้มแล้วมาขึงให้ตึง ใช้กระดาษขยำแล้วนำไปจุ่มสี โดยเริ่มจากสีดำ แล้วปั่นลงบนผ้าให้ทั่ว แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง และเทาตามลำดับ



ภาพที่ 125 ใช้กระดาษขยำแล้วจุ่มสีมาพิมพ์ลงบนผ้า

- เพนท์ไล่น้ำหนักสีในแวนอน

วิธีทำ : นำผ้าที่ต้มแล้วมาขึงให้ตึง เพนท์โดยใช้สีรีแอกทีฟ โดยเริ่มจาสีดำเป็นเส้นในแวนอน ตามด้วยสีน้ำตาลแดง ต่อจากสีดำ และลงสีเทาตามลำดับ



ภาพที่ 126 เพนท์ไล่น้ำหนักแวนอนโดยไล่จาก ดำ น้ำตาล เทา

- เพนท์ผ้าใช้น้ำช่วยไล่สี

วิธีทำ : นำผ้าที่ต้มแล้วมาขึงให้ตึง ลงน้ำบนผ้าให้เปียก ลงสีบนผ้าโดยใช้สีรีแอกทีฟ แล้วใช้น้ำที่ลงไว้ช่วยไล่สีให้เกิดมิติ



ภาพที่ 127 เพนท์ไล่น้ำหนักโดยใช้น้ำช่วย

- เพนท์ผ้าโดยน้ำช่วยไล่สี + โรยเกลือลงบนผ้า

วิธีทำ : นำผ้าที่ต้มแล้วมาขึงให้ตึง ลงน้ำบนผ้าให้เปียก ลงสีบนผ้าโดยใช้สีรีแอกทีฟ แล้วใช้น้ำที่ลงไว้ช่วยไล่สีให้เกิดมิติ รอให้หมาดแล้วโรยเกลือลงบนผ้า



ภาพที่ 128 เพนท์ไล่น้ำหนักโดยใช้น้ำ แล้วโรยเกลือ

- ลาย crack ของเทียนโดยใช้วิธีการพับ

วิธีทำ : นำผ้าจุ่มเทียน พับให้เป็นรอยแล้วนำไปข้อมสีดำ พับรอยใหม่ข้อมสีแดง และพับอีกครั้งโดยใช้สี เทา



ภาพที่129 วิธีการจุ่มเทียน พับ แล้วนำไปข้อม

- นำผ้าจุ่มเทียนแล้วขยำให้เทียนหัก แล้วนำผ้าไปข้อม

วิธีทำ : นำผ้าจุ่มเทียน ขยำให้เป็นเทียนแตกแล้วนำไปข้อมสีดำ จุ่มเทียนอีกครั้งแล้วขยำให้เกิดรอยใหม่ข้อมสีแดง และทำอีกครั้ง โดยเปลี่ยนเป็นใช้สีเทา



ภาพที่130 วิธีจุ่มเทียน ขยำให้แตก นำไปข้อม

- การเพนต์ผ้านี้เมื่อเพนต์เสร็จ Fixสีโดยการทาซิลิเกตทิ้งไว้อย่างน้อย 6 ชั่วโมง

- เทียนที่จะใช้ทำให้เกิดลายCrackนั้น ควรมีอัตราส่วนของพาราฟินมากกว่าสารอื่น เพราะพาราฟินนั้นเปราะ ทำให้สามารถเกิดลาย Crack ที่สวยและเห็นชัด

### 3.1.4 นำลายพื้นกับลวดลายมาทดลองผสมกัน

1.ลายพื้น ไล้มิติ + ลายเส้นตัดกันสกรีนนูน



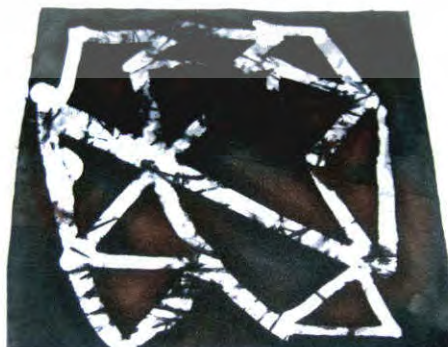
ภาพที่131 ทดลองผ้าพื้น + สกรีนนูน

2.ลายพื้นขำเทียน+สกรีนนูนลายสามเหลี่ยมต่อกัน



ภาพที่132 ทดลองผ้าพื้น + สกรีนนูนลายสามเหลี่ยม

3.กันเทียน (บาติก) แล้วย้อมสีบริเวณอื่น



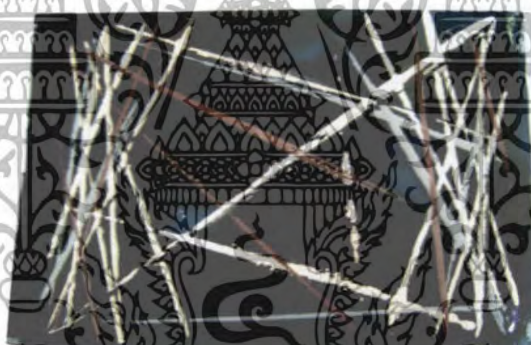
ภาพที่133 ทดลองวิธีบาติก เขียนลายด้วยเทียนแล้วเพนท์

#### 4. กั้นเทียนเป็นลายเส้นตัดกัน เพนที่ทับ สกรีนสีนูน



ภาพที่134 ทดลองวิธีกั้นเทียน+เพนที่ทับ+สกรีน

#### 5.เพนที่ผ้าพัน แล้วนำไปdischarge แล้วสกรีนนูน ลายเส้นตัดกัน

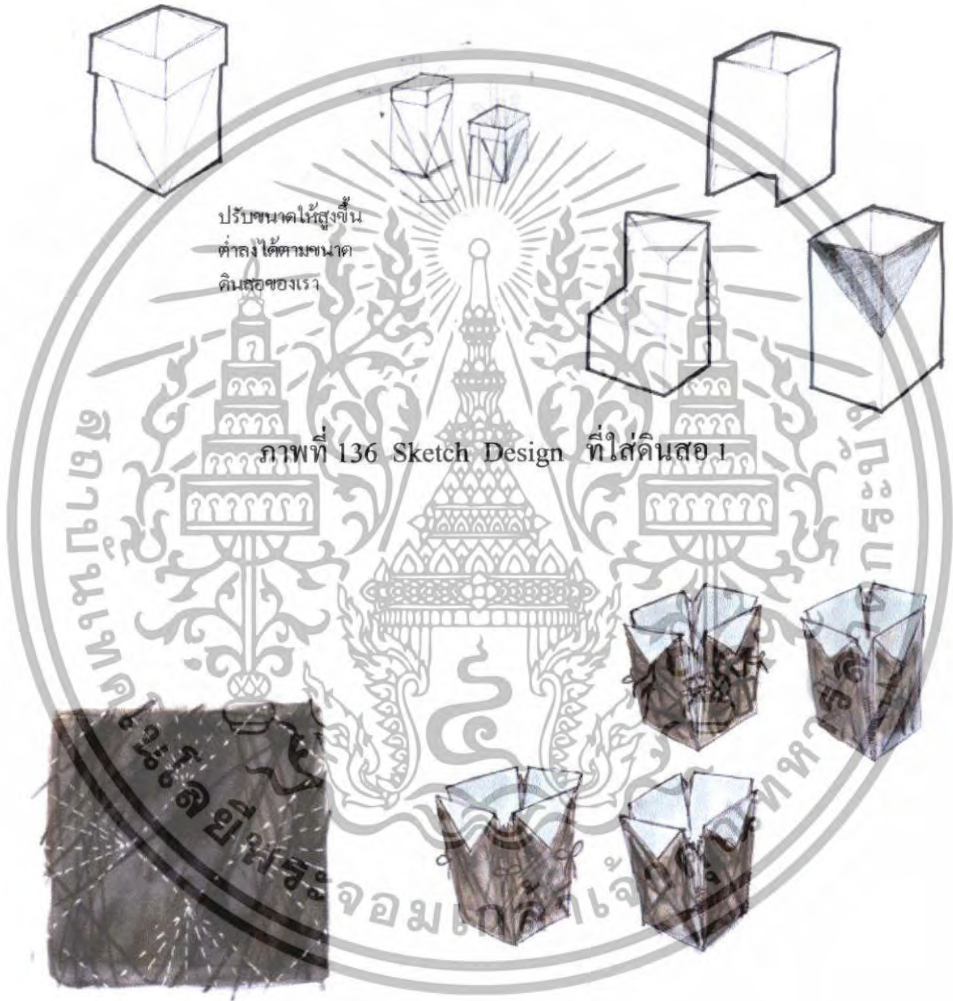
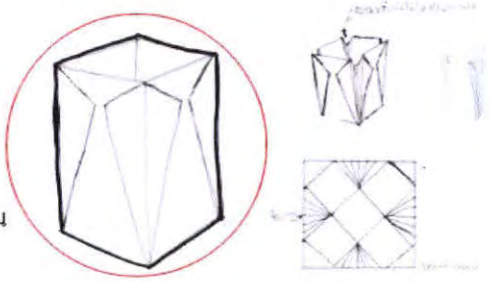


ภาพที่135 ทดลองการเพนที่ผ้า + พิมพ์ดีสชาร์จ + สกรีน

### 3.2 แนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์

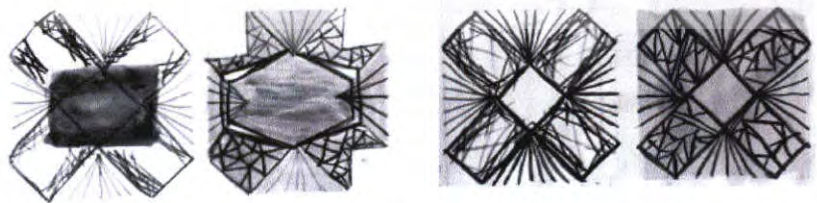
#### 3.2.1 ที่ใส่ดินสอ(pencil holder)

ปรับขนาดปากกล่องได้ เพื่อให้สามารถรับจำนวนปากกาได้มากขึ้น



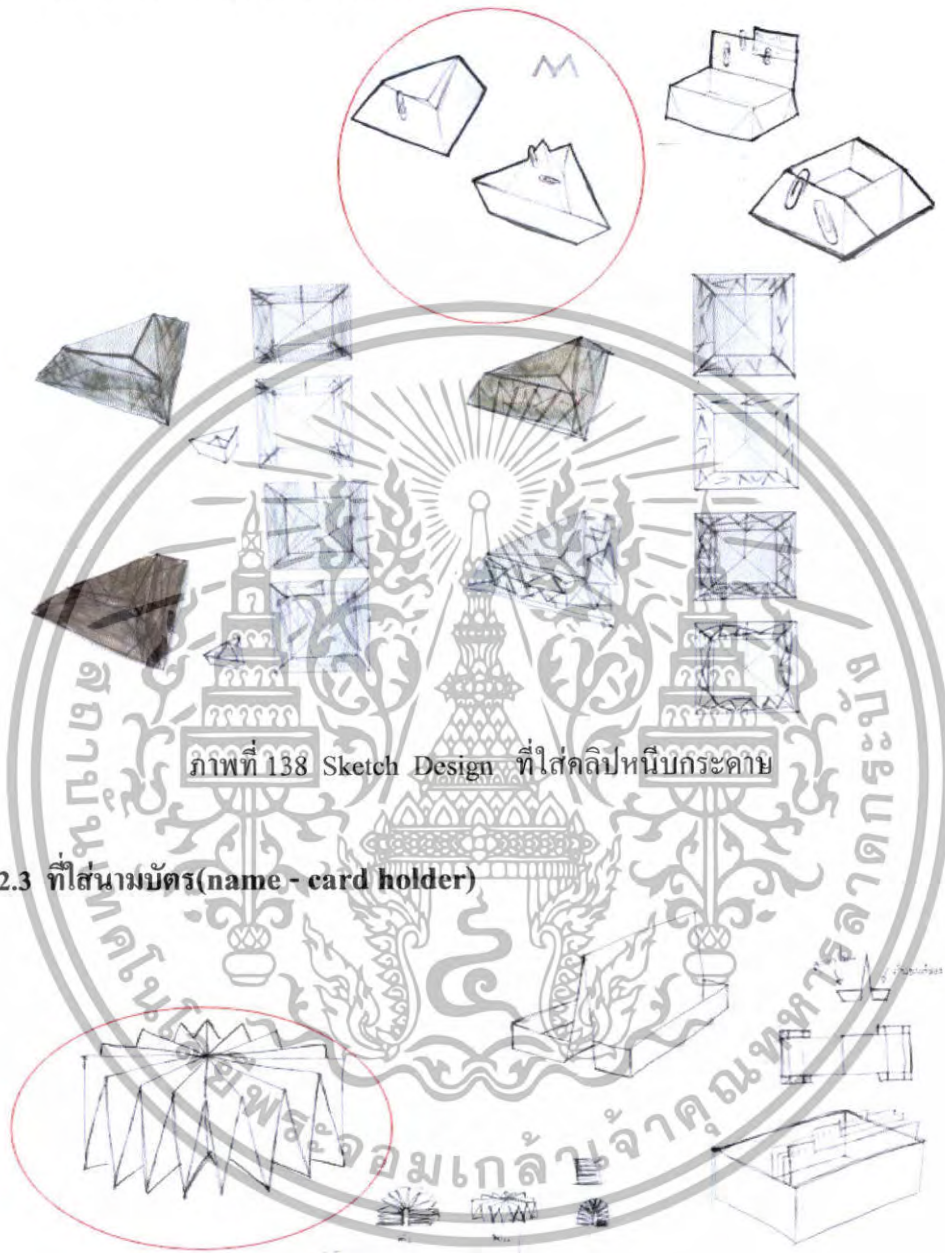
ปรับขนาดให้สูงขึ้น  
ต่ำลงได้ตามขนาด  
ดินสอของเรา

ภาพที่ 136 Sketch Design ที่ใส่ดินสอ 1



ภาพที่ 137 Sketch Design ที่ใส่ดินสอ 2

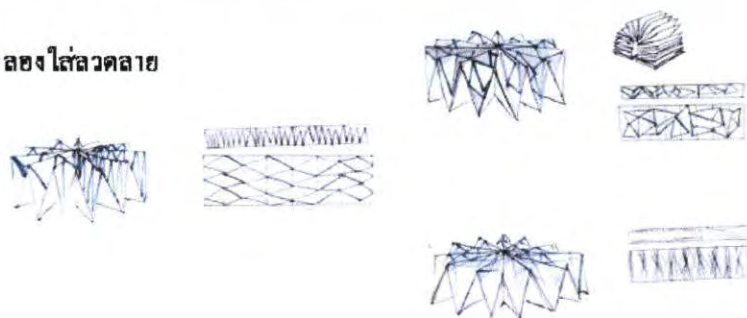
### 3.2.2 ที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ(clip holder)



### 3.2.3 ที่ใส่นามบัตร(name - card holder)

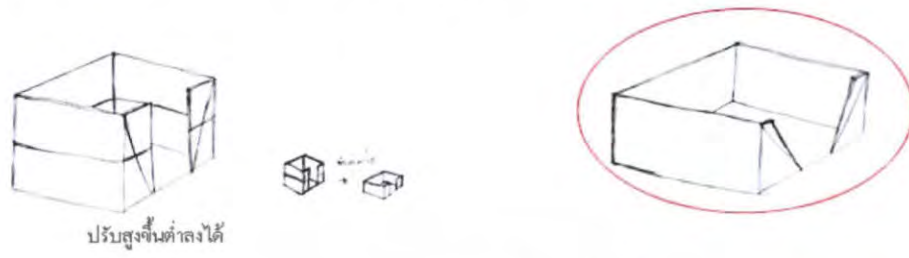


- ลายใส่ลวดลาย

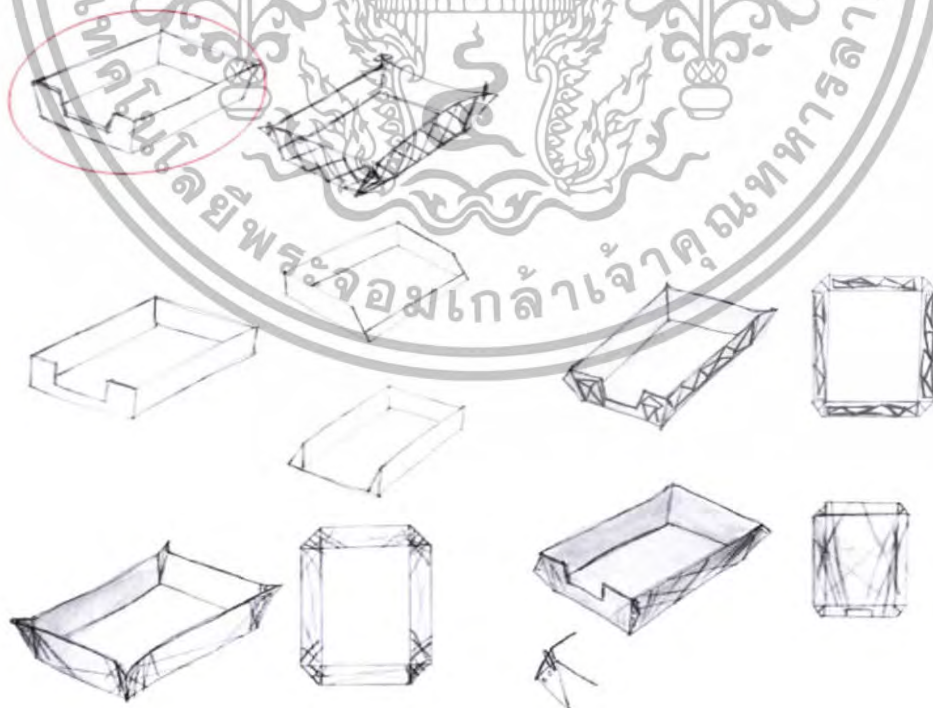


ภาพที่ 139 Sketch Design ที่ใส่นามบัตร

### 3.2.4 ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ(note-pad holder)



### 3.2.5 ถาดใส่เอกสาร (document tray)



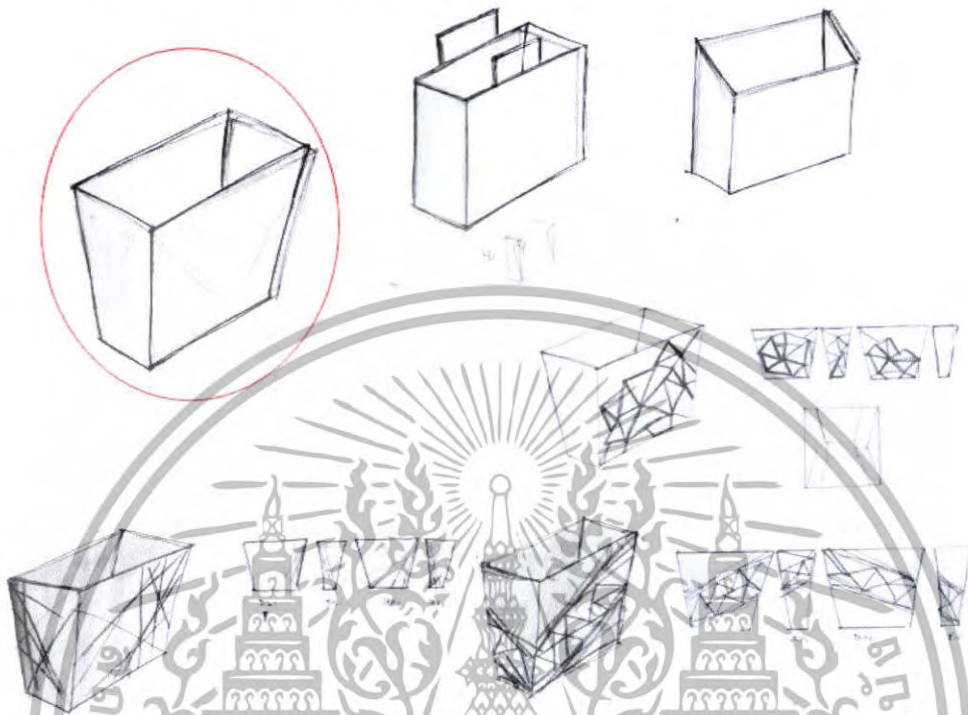
ภาพที่ 141 Sketch Design ถาดเอกสาร

3.2.6 แฟ้มใส่เอกสารพกพา (folder)



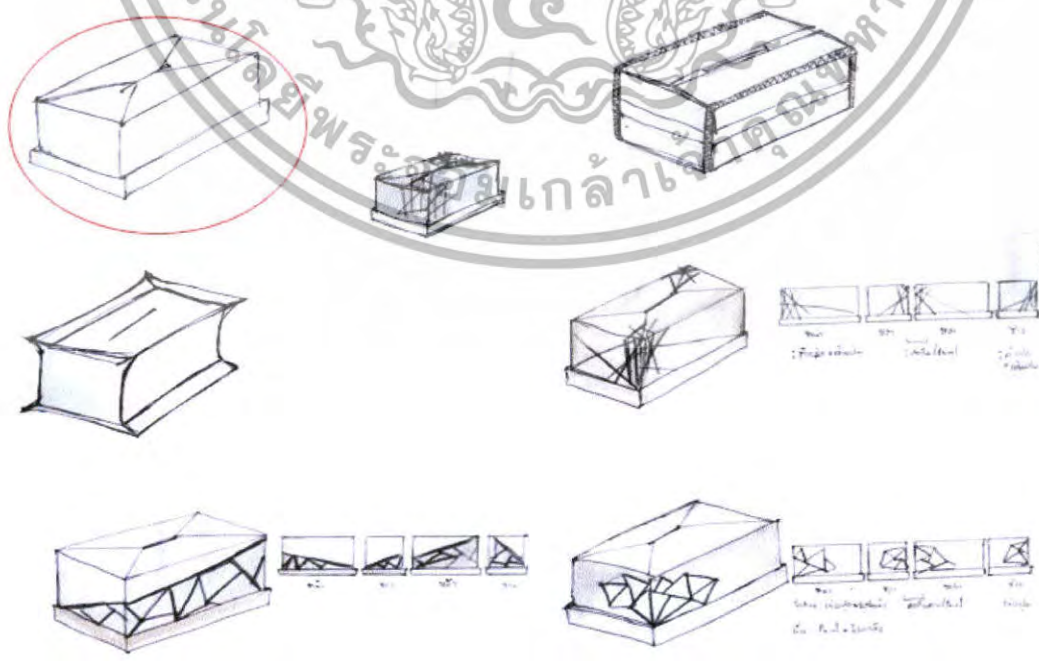
ภาพที่ 143 Sketch Design แฟ้มเอกสาร 2

3.2.7 ตะกร้าอเนกประสงค์(basket)



ภาพที่ 144 Sketch Design ตะกร้าอเนกสาร

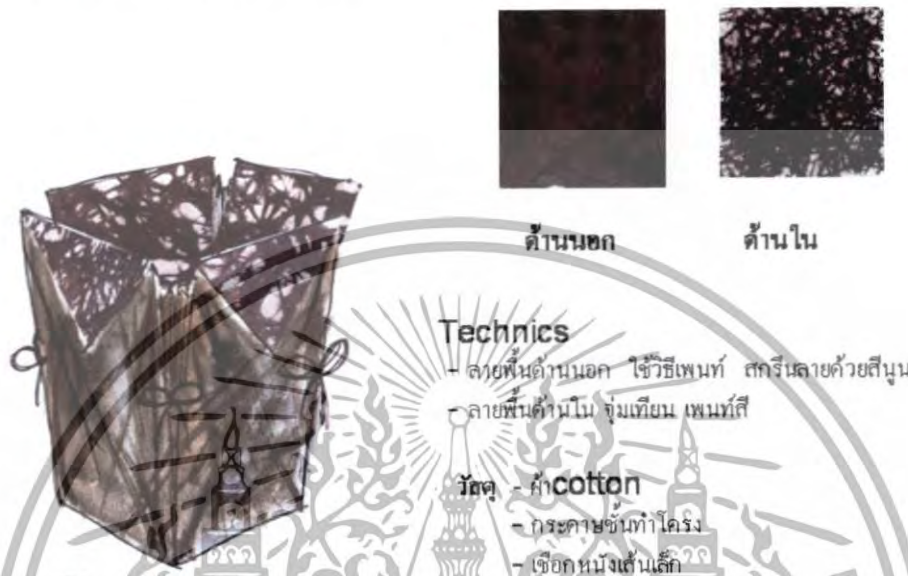
3.2.8 กล่องทิชชู (tissue box)



ภาพที่ 145 Sketch Design กล่องทิชชู

### 3.3 สรุปรูปแบบของผลิตภัณฑ์

#### 3.3.1 ที่ใส่ดินสอ(pencil holder)



ภาพที่ 146 Fix-Design ที่ใส่ดินสอ

#### 3.3.2 ที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ(clip holder)

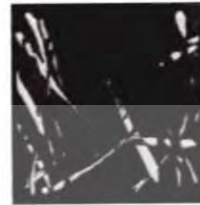


#### **Technics**

- ลายพื้นด้านที่1 ใช้วิธีเพนท์ สกรีนลายด้วยสีลอย
- ลายพื้นด้านด้านที่2 จุ่มเทียน เพนท์สี

ภาพที่ 147 Fix-Design ที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ

### 3.3.3 ที่ใส่นามบัตร(name-card holder)



#### Technics

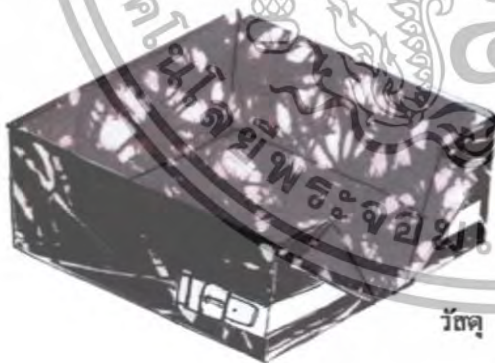
- ใช้เทียนกัน เป็นลายเส้นตัดกัน แล้วเพนท์ สีลงบนพื้น

#### วัสดุ - ผ้า cotton

- ผ้าอศุวิทยาลัยศาสตร์หนา ทำโครง
- กระดาษแม่เหล็กยึดติด

ภาพที่ 148 Fix-Design ที่ใส่นามบัตร

### 3.3.4 ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ(note-pad holder)



ด้านนอก

ด้านใน

#### วัสดุ - ผ้า cotton

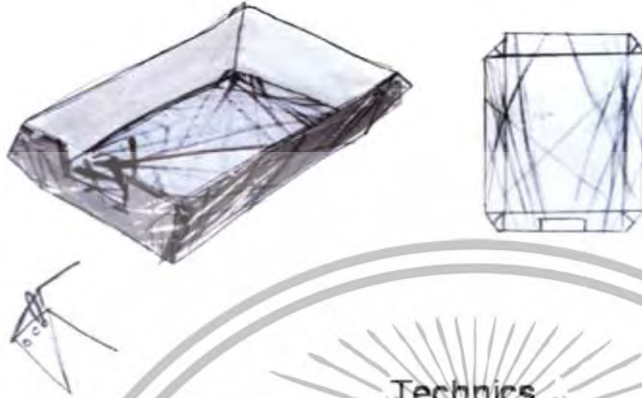
- ผ้าอศุวิทยาลัยศาสตร์หนา และกระดาษแข็ง ทำโครง
- สายหนัง หัวเข็มขัดเล็ก สำหรับยึดข้อต่อ

#### Technics

- ลายพื้นด้านนอก ใช้วิธีเพนท์ สกรีนลายด้วยสีนูน
- ลายพื้นด้านใน รุ่มเทียน เพนท์สี

ภาพที่ 149 Fix-Design ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ

3.3.5 ถาดใส่เอกสาร (document tray)



Technics

- ลายพื้นด้านนอก ใช้วิธีเพนท์พื้นสี สกรีนลาย
- ลายพื้นด้านใน เพนท์สีรีแอกทีฟ
- วัสดุ - ผ้า cotton
- กระดาษแข็ง ทำโครง
- เชือกหนังยึดบริเวณรอยต่อ

ภาพที่150 Fix-Design ถาดใส่เอกสาร

3.3.6 แฟ้มใส่เอกสารพกพา (folder)



หน้า เพนท์สีพื้น  
+ ดิตตะเคลือบ

หลัง เพนท์สี  
+ สกรีนเส้น

- วัสดุ - ผ้า cotton
- โฟมEVA ทำโครง
- ใช้zipกระดุก สำหรับยึดข้อต่อ

ภาพที่151 Fix-Design แฟ้มเอกสาร

3.3.7 ตะกร้าอเนกประสงค์(basket)



- วัสดุ - ผ้า cotton
- กระดาษขึ้น ทำโครง
- ใช้ขี้ปกระดุก สำหรับยึดข้อต่อ

Technics

เพนที่สีพื้น+สกรีนลายเส้น +  
เย็บพลาสติกบนลายบางช่อง

ภาพที่ 152 Fix-Design ตะกร้าอเนกประสงค์

3.3.8 กล่องทิชชู (tissue box)



- วัสดุ - ผ้า cotto
- ใช้เวลโคเทป สำหรับยึดข้อต่อ

Technics

เพนที่สีพื้น+สกรีนลายเส้น +  
บุฟองน้ำแล้วปิดก้นบนบางช่อง

ภาพที่ 153 Fix-Design กล่องทิชชู

## บทที่ 4

### การนำเสนองาน

เป็นการนำเสนอผลงานขั้นตอนที่ได้ปรับปรุงผลงานตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ  
ตรวจสอบวิทยานิพนธ์

โดยลายผ้าที่เลือกใช้ประกอบด้วย

1. ลายเส้นตัดกัน โดยใช้การคิศจาร้างและสกรีน

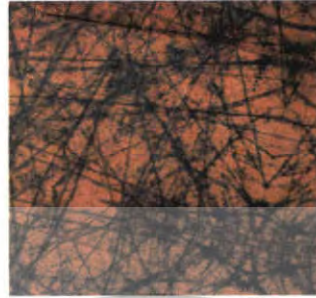


3. ผ้าพื้นเพนท์โลโก้



ภาพที่ 156 ผ้าพื้นเพนท์โลโก้

#### 4. ลายพิมพ์เทียน digital-printing แล้วข้อมทับ



ภาพที่157 ลายเทียนcrack

#### 4.1 ที่ใส่ดินสอ(Pencil – holder)



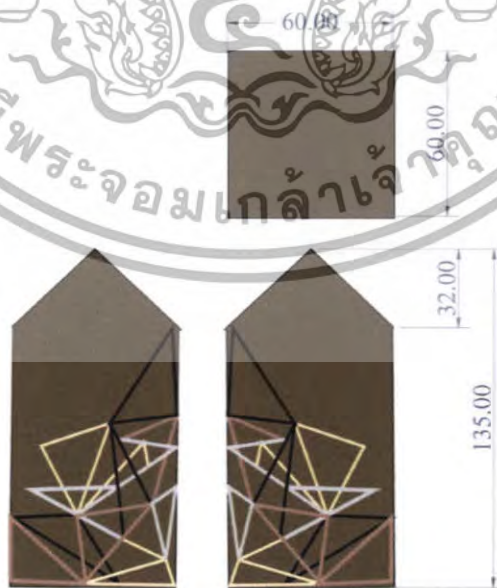
ภาพที่158 ผลิตภัณฑ์ที่ใส่ดินสอ



ภาพที่159 ผลิตภัณฑ์ที่ได้ดินสอก่อนและหลังพับ

4.1.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์

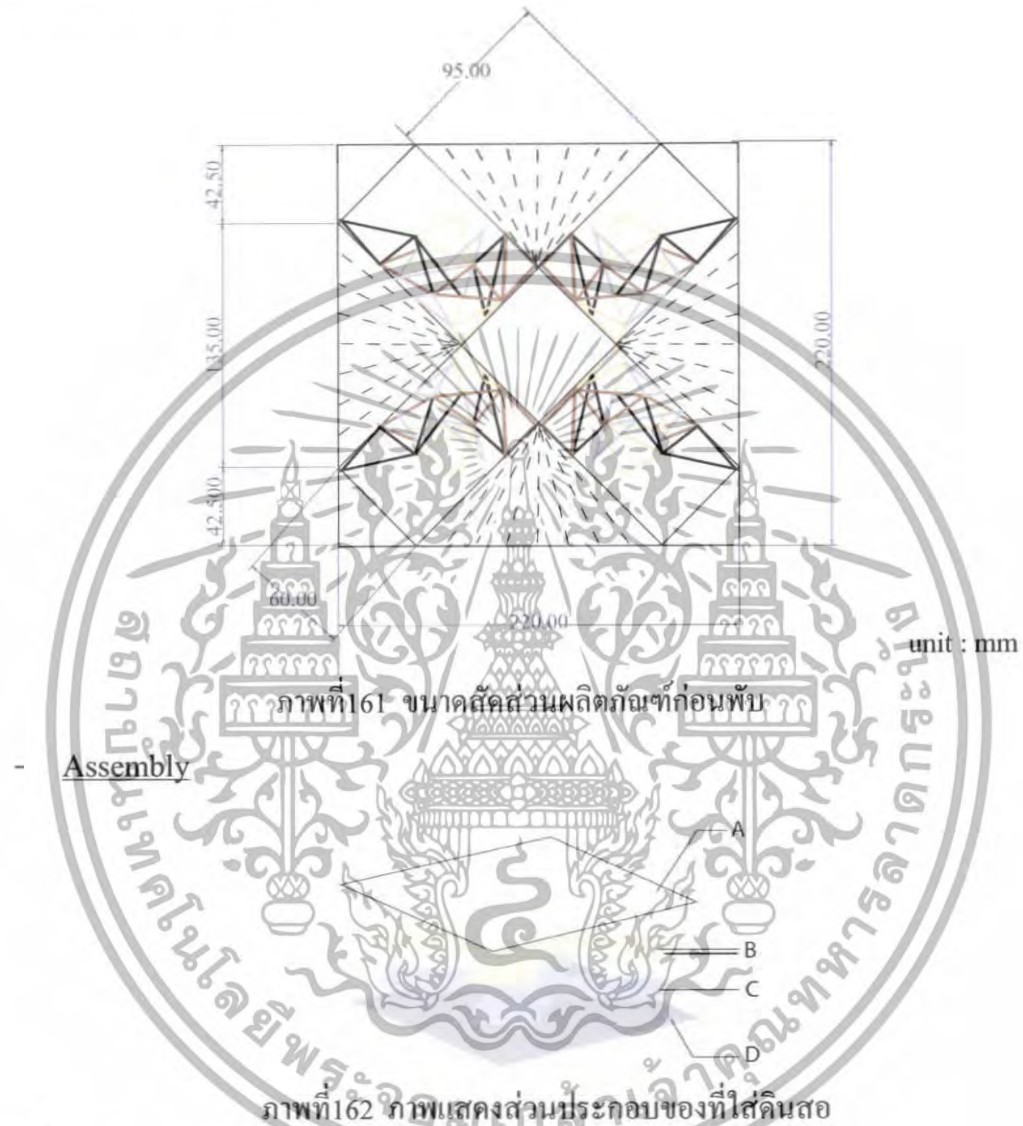
- ขนาดสัดส่วนเมื่อพับขึ้นรูปแล้ว



unit : mm.

ภาพที่160 ขนาดสัดส่วนที่ได้ดินสอ

- ภาพ کلیของผลิตภัณฑ์



ตารางที่ 19 ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของที่ได้ดินสอ

	ชื่อ	วัสดุ	เทคนิค	จำนวน
A	ผ้าเพนท์ สกรีนลาย	ผ้าฝ้าย	เพนท์+สกรีนลาย	1
B	ฟองน้ำ	ฟองน้ำ	-	1
C	กระดาษทำ โครง	กระดาษแข็ง เบอร์ 16	-	1
D	ผ้าลาย crack	ผ้าฝ้าย	digital-printing + ย้อม	1

#### 4.2 ที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ(Clip – holder)



ภาพที่163 ผลิตภัณฑ์ที่ใส่คลิปหนีบกระดาษ

ภาพที่164 ผลิตภัณฑ์ก่อนพับขึ้นรูป

### 4.2.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์

#### - ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์



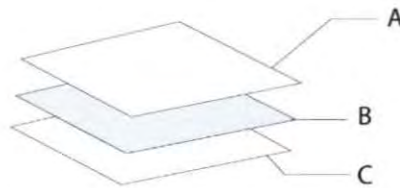
ภาพที่ 165 ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์

-ภาพผลิตภัณฑ์

ภาพที่ 166 ขนาดสัดส่วนที่ได้คลิบหนีบกระดาษก่อนพับ

unit : mm.

- Assembly



ภาพที่167 ภาพแสดงส่วนประกอบของที่ใส่คลิปก้นนิบกระดาษ

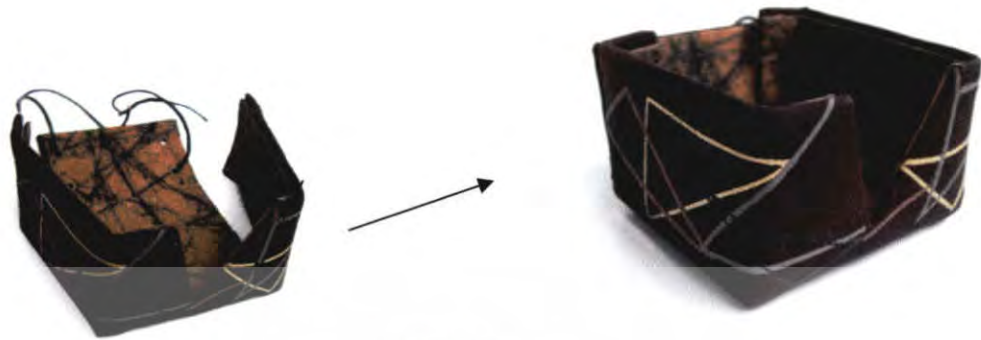
ตารางที่20 ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของที่ใส่คลิปก้นนิบกระดาษ

	ชื่อ	วัสดุ	เทคนิค	จำนวน
A	ผ้าเพนท์ สกรีนลาย	ผ้าฝ้าย	เพนท์+สกรีนลาย	1
B	กระดาษทำ โครง	ผ้าวีระเน่นา มีควา	-	1
C	ผ้าสายcrack	ผ้าฝ้าย	digital-printing + ย้อม	1

4.3 ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ (Note-pad holder)



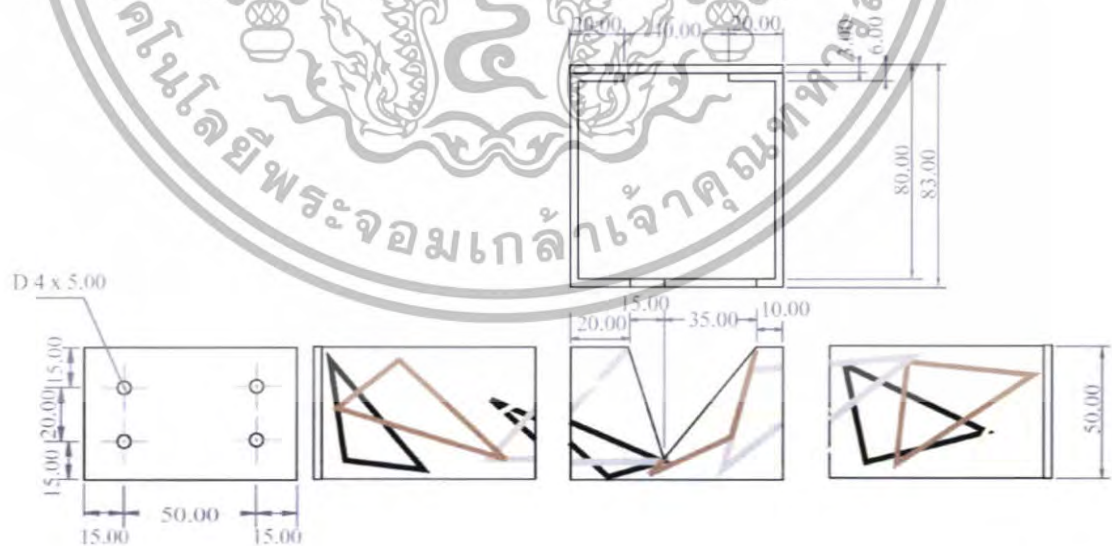
ภาพที่168 ผลิตภัณฑ์ที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ



ภาพที่169 ผลิตภัณฑ์ที่ได้กระดาษบันทึกข้อความก่อนและหลังพับขึ้นรูป

4.3.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์

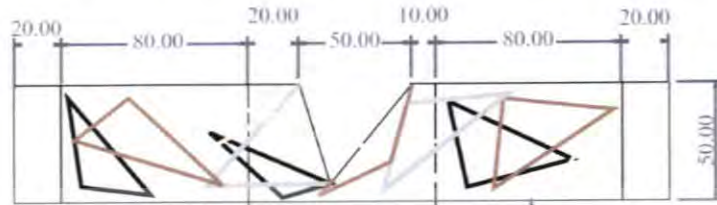
ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์



unit : mm

ภาพที่170 ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์

- ภาพคลี่ของผลิตภัณฑ์



unit : mm.

ภาพที่171 ขนาดสัดส่วนที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความก่อนพับ

- Assembly



ภาพที่172 ภาพแสดงส่วนประกอบของที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ

ตารางที่21 ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของที่ใส่กระดาษบันทึกข้อความ

	ชื่อ	วัสดุ	เทคนิค	จำนวน
A	ผ้าเพนท์ สกรีนลาย	ผ้าฝ้าย	เพนท์+สกรีนลาย	1
B	ฟองน้ำ	ฟองน้ำ	-	1
C	กระดาษทำ โครง	กระดาษแข็ง เบอร์16	-	1
D	กระดาษทำ โครงด้านหลัง	กระดาษแข็ง. เทา-ขาว บาง	-	1
E	ผ้าลายcrack	ผ้าฝ้าย	digital-printing + ย้อม	1

#### 4.4 ที่วางนามบัตร(Name card-Holder)



ภาพที่174 ภาพแสดงการคลี่ผลิตภัณฑ์ที่วางนามบัตร

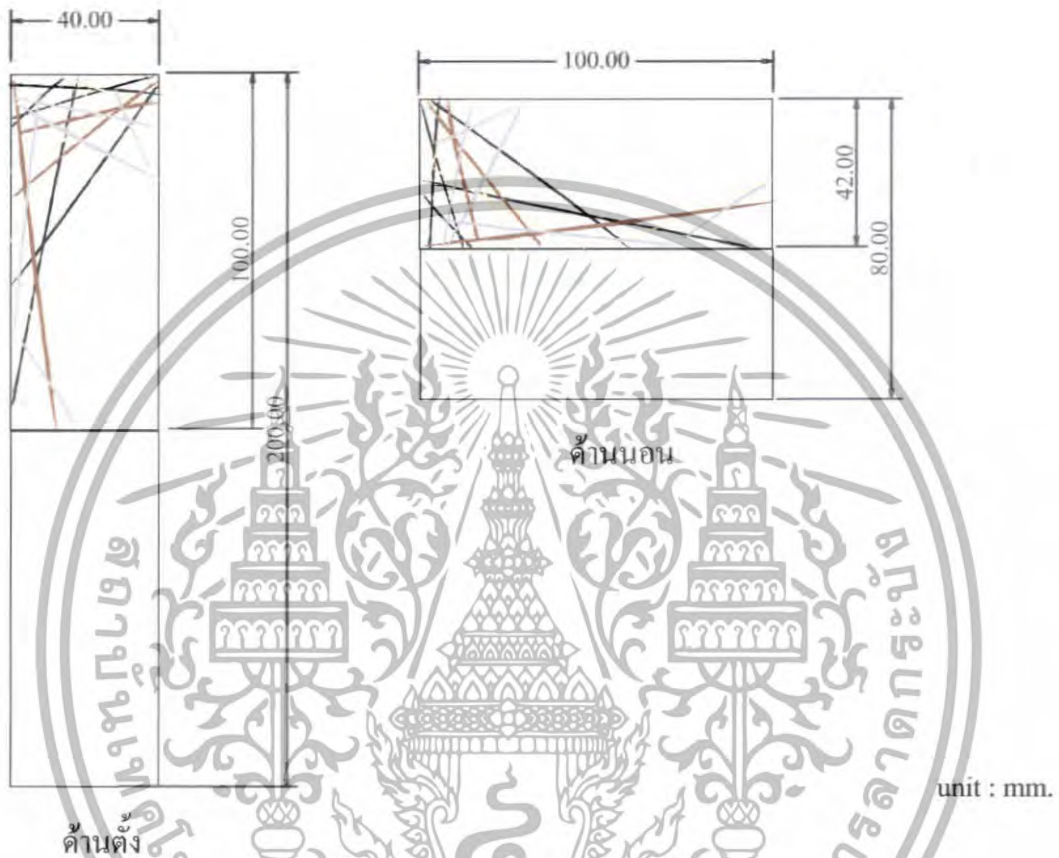
### 4.4.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์

- ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์



ภาพที่176 ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ก่อนคลี่ออก

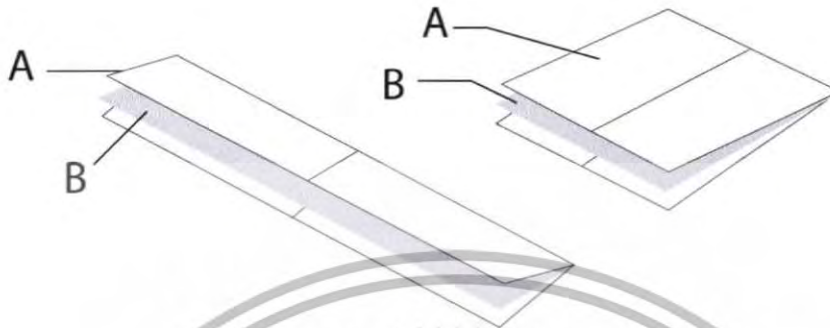
- ภาพลัษณ์ของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 177 ภาพลัษณ์ของผลิตภัณฑ์

- ด้านตั้งในการทำผลิตภัณฑ์ชิ้น ใช้ความยาวทั้งหมด 280 cm. และกว้าง 9 cm. (โดยทบทวนด้านหลัง)
- ด้านนอน ในการทำผลิตภัณฑ์ชิ้น ต้องใช้ความยาวทั้งหมด 120 cm. กว้าง 21 cm. (โดยทบทวนด้านหลัง)

- Assembly



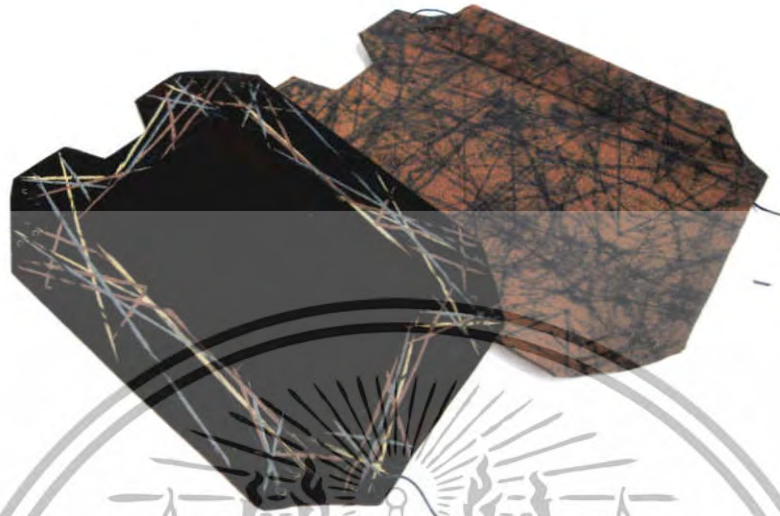
ภาพที่ 178 ภาพแสดงส่วนประกอบของที่วางนามบัตร  
ตารางที่ 22 ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของที่ใส่นามบัตร

	ชื่อ	วัสดุ	เทคนิค	จำนวน
A	ผ้าเพนท์สกรีน ลาย	ผ้าฝ้าย	เพนท์+สกรีนลาย	1
B	กระดาษทำโครง	ผ้ารีระเนหนา	-	1

4.5 ถาดเอกสาร(Documentary Tray)



ภาพที่ 179 ผลิตภัณฑ์ถาดเอกสาร



ภาพที่ 180 ถาดเอกสารก่อนการพับขึ้นรูป

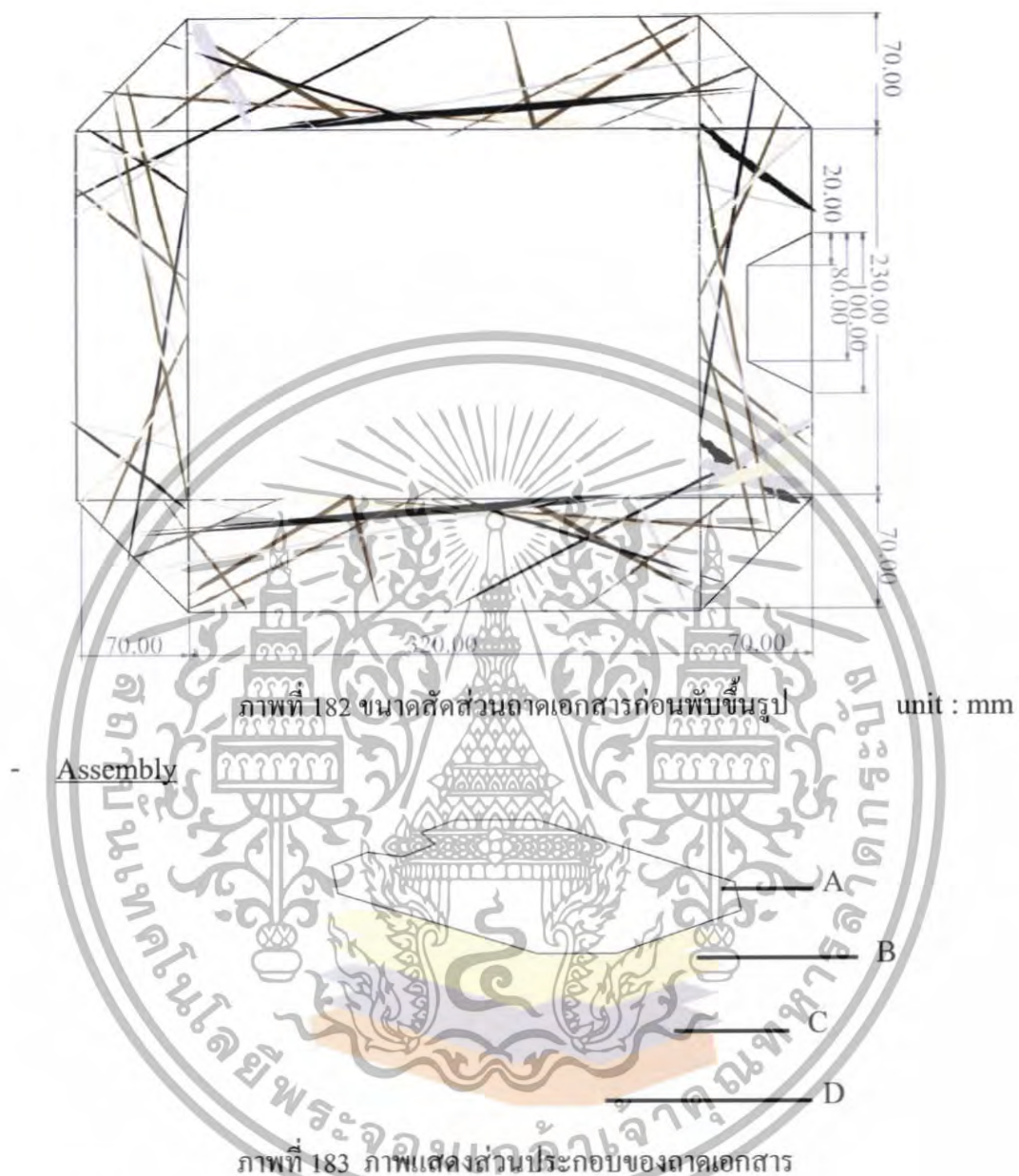
4.5.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์

- ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 181 ขนาดสัดส่วนถาดเอกสาร

- ภาพผลิตภัณฑ์



ตารางที่ 23 ตารางแสดงรายละเอียดชิ้นส่วนประกอบของถาดเอกสาร

ชื่อ	วัสดุ	เทคนิค	จำนวน
A	ผ้าเพนต์สกรีนลาย ผ้าฝ้าย	เพนต์+สกรีนลาย	1
B	กระดาษทำโครง กระดาษจั่วปิ้ง เบอร์ 16	-	1
C	กระดาษทำโครง ด้านหลัง เทา-ขาว บาง	-	
D	ผ้าลายcrack ผ้าฝ้าย	digital-printing + ย้อม	1

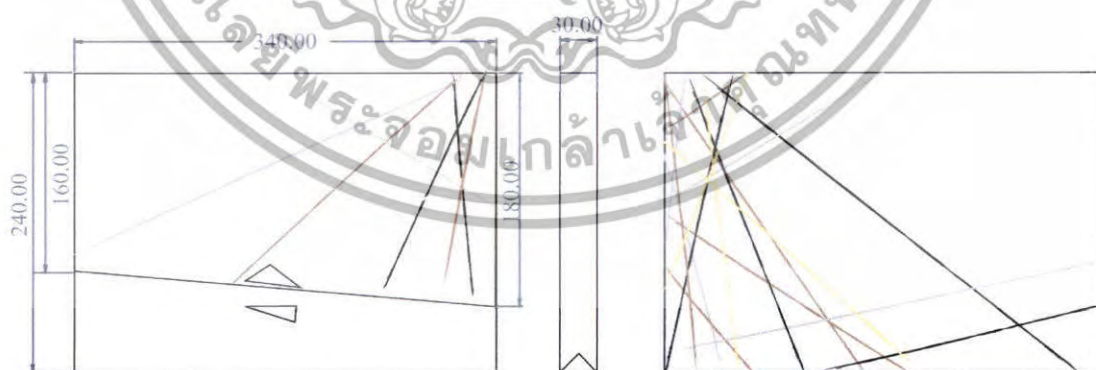
#### 4.6 เพิ่มเอกสารพกพา(Folder)



ภาพที่184 ผลิตภัณฑ์เพิ่มเอกสาร

##### 4.6.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์

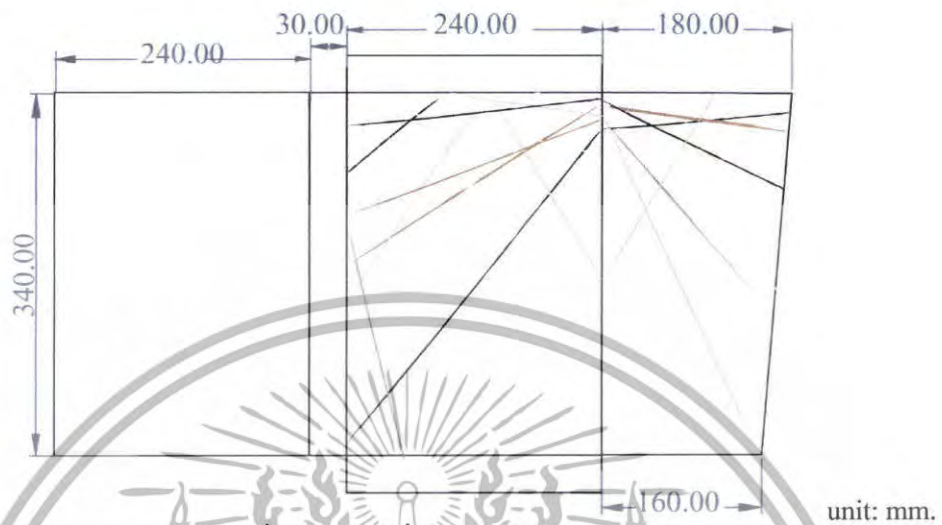
- ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์



unit: mm.

ภาพที่185 ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์เพิ่มเอกสาร

## - ภาพคลี่



## - Assembly

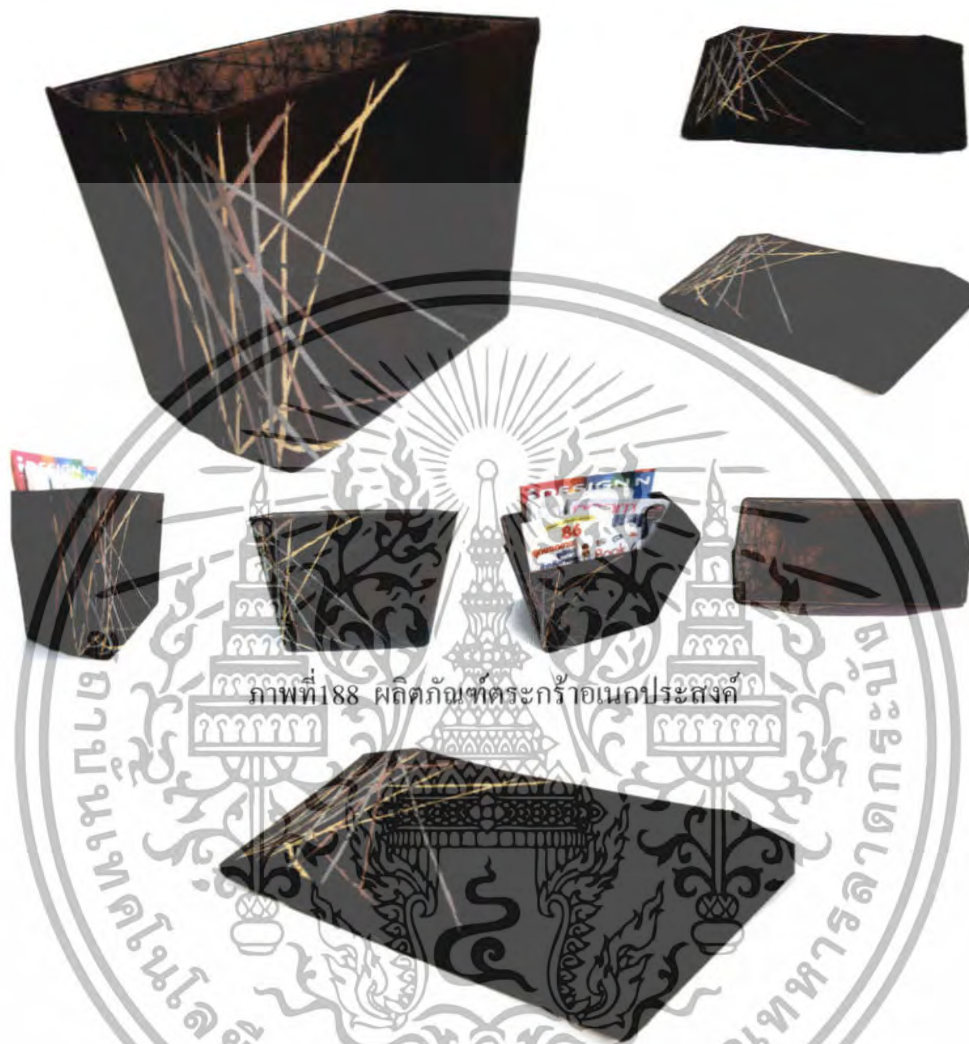


ภาพที่ 187 แสดงส่วนประกอบของเพิ่มเอคัส

ตารางที่ 24 ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของเพิ่มเอคัส

	ชื่อ	วัสดุ	เทคนิค	จำนวน
A	ผ้าเพนท์ สกรีนลาย	ผ้าฝ้าย	เพนท์+สกรีนลาย	1
B	กระดาดทำ โครง	ผ้าวีระเน่หนา มีกา	-	2
C	ผ้าลายcrack	ผ้าฝ้าย	digital-printing + ซ้อม	1

#### 4.7 ตะกร้าอเนกประสงค์(Basket)

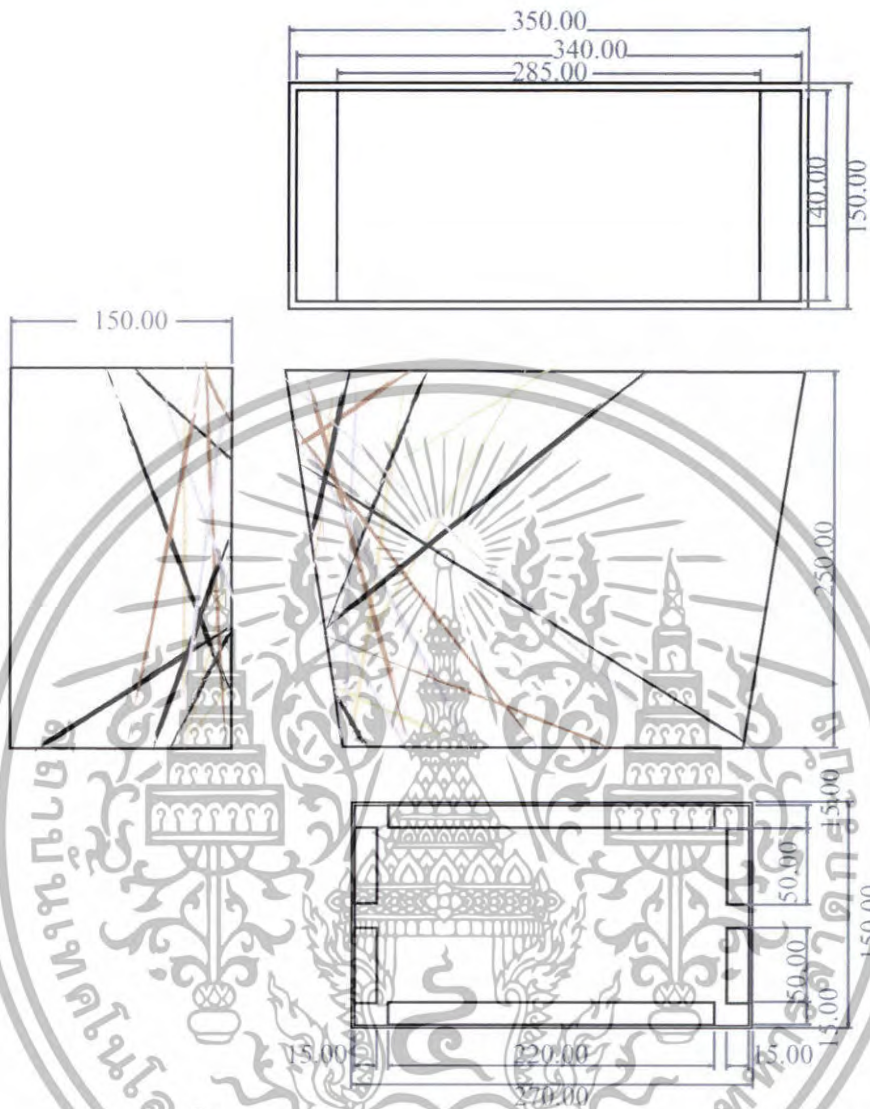


ภาพที่ 188 ผลิตภัณฑ์ตะกร้าอเนกประสงค์

ภาพที่ 189 ตะกร้าก่อนการพ่นสี

##### 4.7.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์

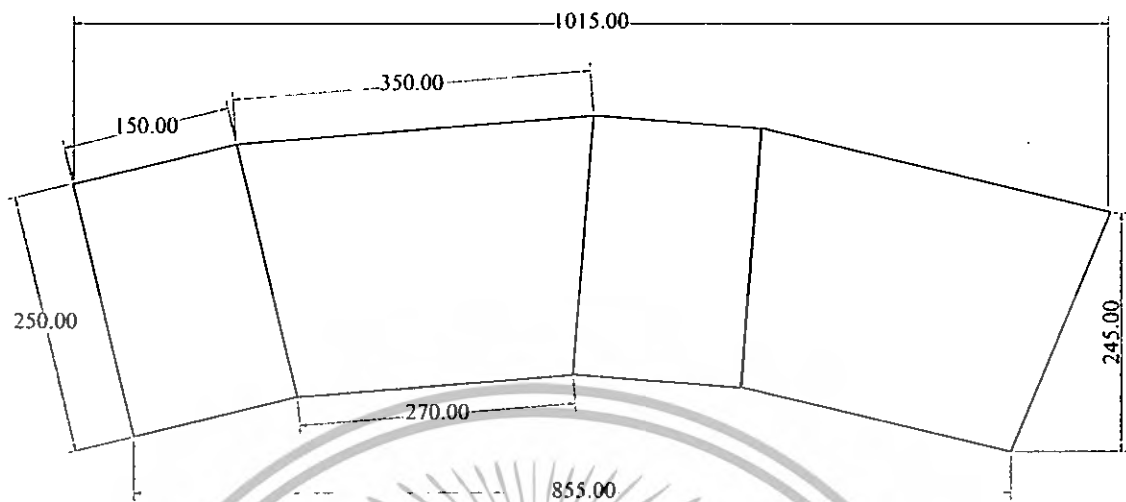
- ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 190 ขนาดสัดส่วนระกร้า

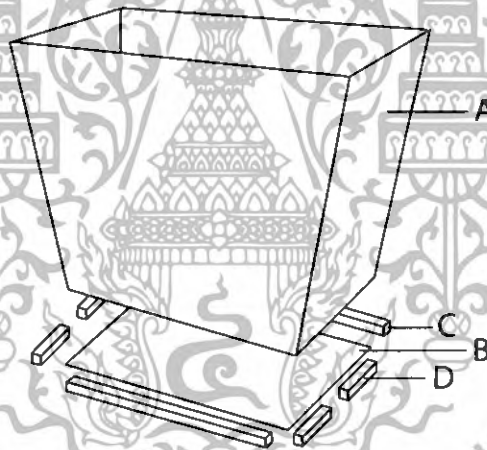
unit: mm.

- ภาพผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 191 ภาพตัดสี่ตระกร้า

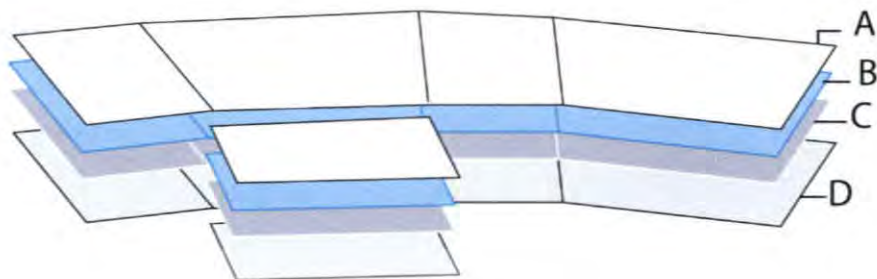
unit: mm.

- Assembly

ภาพที่ 192 ส่วนประกอบของตระกร้า

ตารางที่ 25 ตารางแสดงส่วนประกอบของตระกร้าอเนกประสงค์

	ชื่อ	จำนวน
A	ตัวตระกร้า	1
B	ฐานตระกร้า	1
C	ขาตระกร้าด้านยาว	2
D	ขาตระกร้าด้านกว้าง	4



ภาพที่93 ภาพแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของตระกร้า ส่วนตัวและฐานตระกร้า

ตารางที่26 ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของตระกร้า ส่วนตัวและฐานตระกร้า

	ชื่อ	วัสดุ	เทคนิค	จำนวน
A	ผ้าเพนท์สกรีนลาย	ผ้าฝ้าย	เพนท์+สกรีนลาย	1
B	กระดาษทำโครง	กระดาษจั่วโป่ง เบอร์16	-	1
C	กระดาษทำโครง ด้านหลัง	กระดาษจั่วโป่ง เบอร์16	-	
D	ผ้าลายcrack	ผ้าฝ้าย	digital-printing + ย้อม	1

## 4.8 กล่องทิชชู

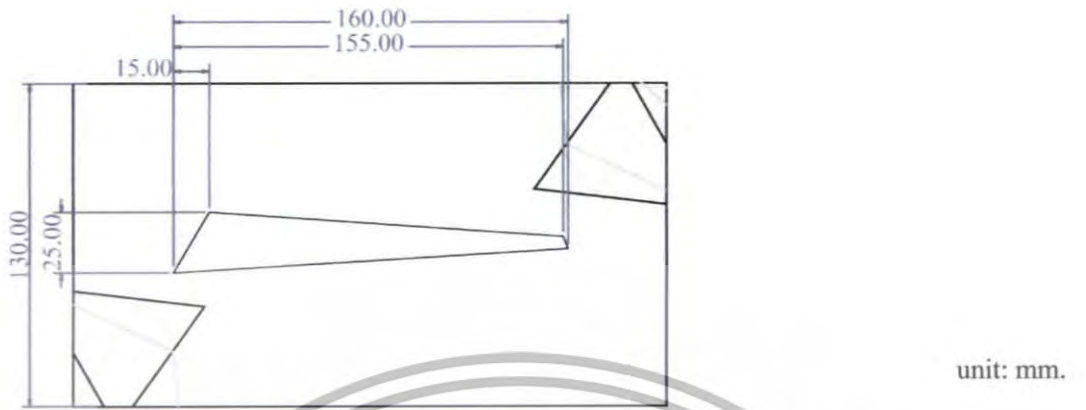


ภาพที่194 ผลิตภัณฑ์กล่องทิชชู

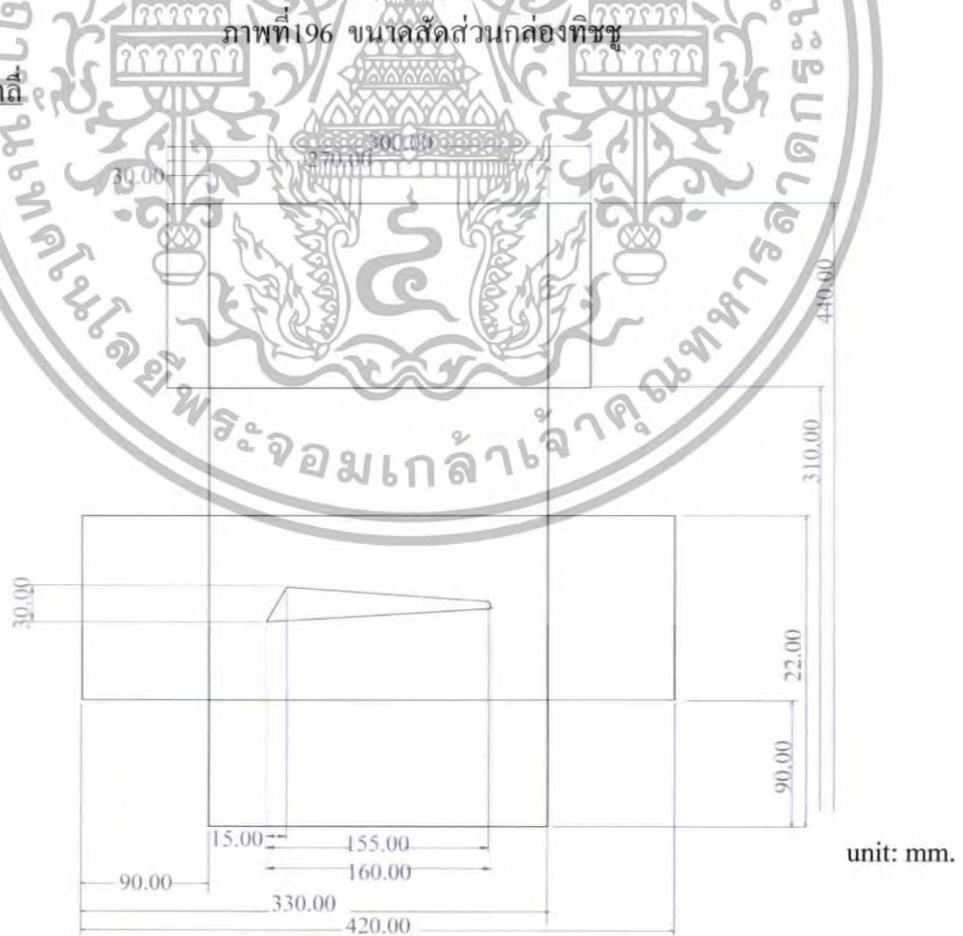
ภาพที่195 กล่องทิชชูก่อนการพับขึ้นรูป

### 4.8.1 รายละเอียดผลิตภัณฑ์

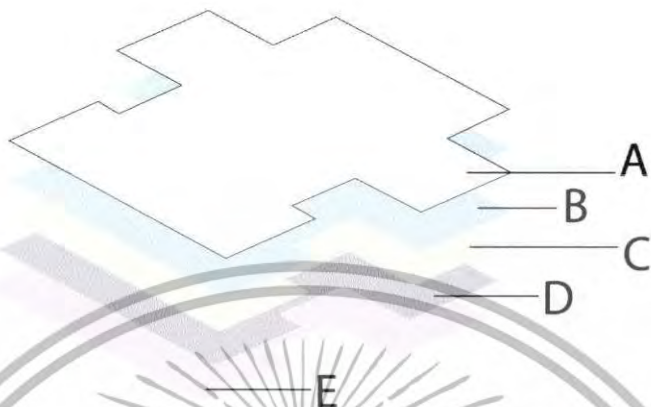
- ขนาดสัดส่วนผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 196 ขนาดสัดส่วนกล่องทึบ  
- ภาพคลี่



ภาพที่ 197 ภาพคลี่ของกล่องทึบ

- Assembly

ภาพที่198 ภาพแสดงส่วนประกอบของกลองทิชชู

ตารางที่27 ตารางแสดงรายละเอียดส่วนประกอบของกลองทิชชู

	ชื่อ	วัสดุ	เทคนิค	จำนวน
A	ผ้าเพนท์ สกรีนลาย	ผ้าฝ้าย	เพนท์+สกรีนลาย	1
B	ฟองน้ำบุ	ฟองน้ำบุ	-	1
C	กระดาษทำ โครง	กระดาษแข็ง เบอร์16		1
D	กระดาษทำ โครงด้านหลัง	กระดาษแข็ง เทา-ขาว บาง	-	1
E	ผ้าลายcrack	ผ้าฝ้าย	digital-printing + ย้อม	1

## บทที่ 5

### บทสรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการออกแบบ

การออกแบบผลิตภัณฑ์ในครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามที่ได้ตั้งไว้ดังนี้

1. การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถประหยัดพื้นที่ในการขนส่งสินค้า และสามารถขนส่งสินค้าได้ง่ายขึ้น

2. การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้แรงบันดาลใจจากออริกามิ โดยสามารถใช้แรงบันดาลใจมาประยุกต์ให้เกิดลวดลายที่สวยงามได้ และนอกจากนี้ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการสร้างรูปแบบการพับขึ้นรูปของผลิตภัณฑ์อีกด้วย

3. การนำเทคนิคการตกแต่งผ้าที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้กับผลงานได้

#### ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

- วิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ยังขาดการทดลองและข้อมูลด้านสารเคลือบผ้าให้แข็ง (เช่น ผ้าที่ทำดอกป๊อปเปิ้ล) ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจและทดลองนำมาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์

- แรงบันดาลใจจากออริกามิ ยังมีจุดที่น่าสนใจต่างๆอยู่อีก เช่น การปรับเปลี่ยนของรูปทรงได้ การปรับขนาด แต่เนื่องจากผู้ดำเนินโครงการเลือกหยิบจุดที่น่าสนใจของแรงบันดาลใจมาใช้เพียงบางการพับขึ้นรูปเท่านั้น

- การทำวิทยานิพนธ์นั้น ควรมีการวางแผนงานที่ดี โดยอาจจะเขียนตารางกำหนดการของการทำงานเอาไว้ หรืออย่างการจ้างผู้ผลิต ก็ควรใส่ใจกับผู้รับจ้าง ว่าผู้รับจ้างดำเนินการถึงไหน มีปัญหาหรือไม่

#### ข้อเสนอแนะของกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

- ลวดลายของผ้าบนผลิตภัณฑ์มีความใกล้เคียงกันเกินไป ทำให้มองโดยภาพรวมแล้วเหมือนมีเพียง 2 ลาย คือลายด้านนอกที่มีลักษณะเป็นเพนทักโซแกรม+สกรีน กับลายผ้าด้านในที่เป็นลายCrack ทำให้เมื่อนำมาวางรวมกัน ผลิตภัณฑ์จึงไม่ดึงดูดสายตาของผู้ซื้อให้เกิดความสนใจ ซึ่งผลิตภัณฑ์ประเภทของใช้และของตกแต่งบ้านนั้น ควรมีลายผ้า3-5ลายที่แตกต่างกัน แต่ยังคงอยู่ในโทนสี และแนวความคิดเดียวกัน แล้วนำมาสลับกันใช้ เช่น ชั้นที่หนึ่งอาจจะเป็นลาย A ด้านนอก กับ B ด้านใน ชั้นที่สองอาจจะเป็นลายBด้านนอก ลายCด้านใน

- ผลิตภัณฑ์ที่ออกมานั้นถึงแม้จะพับได้ แต่มีรูปแบบของการพับกล่อกมากกว่าการพับแบบOrigami ซึ่งทำให้ลูกเล่นของผลิตภัณฑ์ดูหายไป



## บรรณานุกรม

ไคจิ คิตามุระ. ม.ป.ป.. 86 **สุดยอดงานพับกระดาษ. แปลโดย จันทร วรากุลเทพ. กรุงเทพฯ :**  
**เพชรกระรัตตวิดิโอ.**

จันทร วรากุลเทพ. ม.ป.ป.. **การพับกระดาษห่อของขวัญแบบญี่ปุ่น โอริคามิ. กรุงเทพฯ :**  
**เพชรกระรัตตวิดิโอ**

จินดารักษ์ อภิรักษ์มนตรี. “**โครงการออกแบบเคหะสิ่งทอบนโต๊ะอาหารจากผ้าทอมือ ด้วยเทคนิค  
พิมพ์สกรีนจากยางกล้วย สำหรับบริษัท อีจีอี เอ็นเตอร์ไพรซ์ จำกัด**”. วิทยานิพนธ์  
สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง. 2549

ชูลิพร วัชรานันท์ และRuna Nakagawa. 2526. **ออกแบบสิ่งทอ. กรุงเทพฯ :** วิสคอมเซ็นเตอร์  
นวลพรรณ แก้วผณีกรังษี. “**โครงการออกแบบชุดเครื่องใช้บนโต๊ะทำงานเครื่องเคลือบดินเผา  
ภายในบ้านสำหรับบริษัท บีทซ์ คอร์เนอร์ จำกัด**”. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต  
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2547

นันทา โรจนอุดมศักดิ์. 2536. **การทำผ้าเบคิก. กรุงเทพฯ :** โอเคียนสโตร์  
ผ่องศรี รอดโพธิ์ทอง. 2548. **เอกสารประกอบการสอนวิชา การออกแบบสิ่งทอ3. สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.**

ยุพินศรี สายทอง. 2544. **การออกแบบลายผ้าปาเต๊ะและมัดย้อม. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ :**  
**คีติบุ๊คสโตร์**

ฮาร์บิน,โรเบิร์ต. 2548. **ศิลปะการพับกระดาษ. แปลโดย ม. พุ่มสุวรรณ. พิมพ์ครั้งที่5. กรุงเทพฯ**  
**: ข้าวฟ่าง**

บัญชา ธนบุญสมบัติ. **การพับกระดาษ จากศิลปะโบราณ..คู่มือวิชาการไอเทค. (Online). เข้าถึงได้  
จาก: [www.bangkokbiznews.com-ori.htm](http://www.bangkokbiznews.com-ori.htm)**

2546. **มหัศจรรย์ศิลปะกระดาษ. (Online). เข้าถึงได้จาก: [www.lib.ru.ac.th.htm](http://www.lib.ru.ac.th.htm)**

Paul Jackson and Angela A'Court. 1992. **The Ultimate Papercraft And  
Origami Book.** Hong Kong : Smithmark Publishers

Beech, Rick. 2001. **Origami.** New York : Lorenz Books.

Honda, Isao. 1965. **The world of origami.** Tokyo : Japan.



## คำนวณราคาคันทุน

### ราคาวัสดุหลัก

#### ผ้าฝ้ายเพนท์ที่ไล่ระดับ

- ผ้าฝ้ายราคาเมตรละ 50 บาท (หน้ากว้าง 40 นิ้ว)
  - ค่าแรงเพนท์ผ้า ตารางเมตรละ 15 บาท
- } รวม ตารางเมตรละ 65 บาท

#### ผ้าฝ้ายลายcrack

- ผ้าฝ้ายราคาเมตรละ 50 บาท(หน้ากว้าง 40 นิ้ว)
  - ค่าซ่อมผ้า ตารางเมตรละ 25 บาท
- } รวม ตารางเมตรละ 75 บาท

เชือกหนัง 1.5 มิลลิเมตร ราคาหลาละ 8 บาท

กระดาษจิวป์ ขนาด 78.5 x 68 เซนติเมตร แผ่นละ 12 บาท

ตาไก่ตอกม้วน+ขอบ 5มิลลิเมตร อันละ0.4บาท

ตาไก่ตอกแตก 2 มิลลิเมตร อันละ0.14 บาท

ฟองน้ำอย่างบางเมตรละ 30บาท

ผ้าวีระเนห์นา มีกาวในตัว เมตรละ30 บาท

กระดาษแข็งเทาขาว500กรัม ขนาด 109x78.5 เซนติเมตร แผ่นละ15บาท

### ราคาผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	ราคา(บาท)
1.ที่ใส่ดินสอ	
- ค่าวัสดุและอุปกรณ์ในการตกแต่ง	
1.ผ้าฝ้ายเพนท์ที่ไล่ระดับ ขนาด 24 x 24เซนติเมตร	4.10
2.ผ้าฝ้ายลายเทียนcrack ขนาด 24 x 24 เซนติเมตร	4.69
3.กระดาษจิวป์ เบอร์16 ขนาด 22 x 22 เซนติเมตร	2
4.ฟองน้ำฝ้ายอย่างบาง ขนาด 22 x 22 เซนติเมตร	1.88
5.ตาไก่ตอกแตกขนาด 2 มิลลิเมตร จำนวน32 อัน	4.48
6.เชือกหนังขนาด 1.5 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร จำนวน4เส้น	10.67
- ค่าแรง	
1.สกรีนลายผ้า	12
2.ติดกระดาษกับผ้า	10.42
3.ค่าเย็บ	20
<b>รวม</b>	<b>70.24</b>

	- ค่าOver Head 30 %	21.07
	รวมต้นทุน	91.31
	ราคาขาย	<b>275</b>

ผลิตภัณฑ์		ราคา(บาท)
2.ที่ใส่คลิป หนีบกระดาษ	- ค่าวัสดุและอุปกรณ์ในการตกแต่ง	
	1.ผ้าฝ้ายเพนท์ไถ่ระดับ ขนาด 13.5 x 13.5 เซนติเมตร	1.17
	2.ผ้าฝ้ายลายเทียนcrack ขนาด 13.5 x 13.5 เซนติเมตร	1.34
	3.ผ้าวีระเน่หนามีกาว ขนาด 12.5 x 12.5 เซนติเมตร	0.4
	4.ตาไก่คอกม้วนขนาด 5 มิลลิเมตร จำนวน 8 อัน	3.2
	5.เชือกหนังขนาด 1.5 มิลลิเมตร ยาว 60 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น	5.34
	- ค่าแรง	
	1.สกรีนลายผ้า	10
	2.ค่าเย็บ	10
	รวม	31.45
	- ค่าOver head 30%	9.435
	รวมต้นทุน	40.889
	ราคาขาย	<b>125</b>

ผลิตภัณฑ์		ราคา(บาท)
3.ที่ใส่กระดาษ บันทึกข้อความ	- ค่าวัสดุและอุปกรณ์ในการตกแต่ง	
	1.ผ้าฝ้ายเพนท์ไถ่ระดับ ขนาด 30 x 20 เซนติเมตร	4.34
	2.ผ้าฝ้ายคิจิตอลาปรินท์ลายcrack ขนาด 30 x 20 เซนติเมตร	5
	3.กระดาษจั่วปัง เบอร์ 16 ขนาด 28 x 18 เซนติเมตร	1.5
	4.กระดาษแข็งเทาขาวบาง ขนาด 28x 18 เซนติเมตร	1.25
	5.ฟองน้ำบุผ้าอย่างบาง ขนาด 28 x 18 เซนติเมตร	2
	6.ตาไก่คอกม้วนขนาด 5 มิลลิเมตร จำนวน 4 อัน	1.6
	7.เชือกหนังขนาด 1.5 มิลลิเมตร ยาว 45 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น	4
	- ค่าแรง	
	1.สกรีนลายผ้า	12
	2.ติดกระดาษกับผ้า	10.5
	3.ค่าเย็บผ้าติดกับฟองน้ำ	3



	<b>รวม</b>	<b>119.62</b>
	<b>-ค่า Over head 30%</b>	<b>35.886</b>
	<b>รวมต้นทุน</b>	<b>155.50</b>
	<b>ราคาขาย</b>	<b>465</b>

<b>ผลิตภัณฑ์</b>		<b>ราคา(บาท)</b>
6.เพิ่มเอกสาร พกพา	- ค่าวัสดุและอุปกรณ์ในการตกแต่ง	
	1.ผ้าฝ้ายเพนท์โลโก้ระดับ ขนาด 71 x 42เซนติเมตร	25
	2.ผ้าฝ้ายลายเทียนcrack ขนาด 71 x 42เซนติเมตร	28
	3.ผ้าวีระเน่นนามีแก้ว ขนาด 71 x 42 เซนติเมตร 2 ผืน	22.5
	4.ตาไก่ดอกไม้ขนาด 5 มิลลิเมตร จำนวน2 อัน	0.8
	5.เชือกหนังขนาด 1 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร จำนวน 1 เส้น	2.67
	6.หนังขนาด 5.5 x 3 เซนติเมตร 2 ชิ้น	4
	- ค่าแรง	
	1.สกรีนลายผ้า	16
	2.ค่าเย็บ	12
	<b>รวม</b>	<b>110.97</b>
	<b>- ค่าOver head 30%</b>	<b>33.291</b>
	<b>รวมต้นทุน</b>	<b>144.261</b>
	<b>ราคาขาย</b>	<b>435</b>

<b>ผลิตภัณฑ์</b>		<b>ราคา(บาท)</b>
7.ตระกร้า อเนกประสงค์	- ค่าวัสดุและอุปกรณ์ในการตกแต่ง	
	1.ผ้าฝ้ายเพนท์โลโก้ระดับ ขนาด 106x 38เซนติเมตร	26
	2.ผ้าฝ้ายลายเทียนcrack ขนาด 106 x 38 เซนติเมตร	30
	3.กระดาษจั่วโป่ง เบอร์16 ขนาด 101.5 x 33 เซนติเมตร	12
	- ค่าแรง	
	1.สกรีนลายผ้า	24
	2.ติดกระดาษกับผ้า	23.43
	<b>รวม</b>	<b>115.43</b>
	<b>-ค่า Over head 30%</b>	<b>34.629</b>

	รวมต้นทุน	150.00
	ราคาขาย	450

ผลิตภัณฑ์		ราคา(บาท)
8.กล่องทิเชอู	- <b>ทำวัสดุและอุปกรณ์ในการตกแต่ง</b>	
	1.ผ้าฝ้ายเพนท์ไถ่ระดับ ขนาด 48 x 45เซนติเมตร	14.625
	2.ผ้าฝ้ายลายcrack ขนาด 48 x 45 เซนติเมตร	16.875
	3.กระดาษจิว๊ิง เบอร์16 ขนาด 44 x 42 เซนติเมตร	12
	4.กระดาษแข็งเทาขาวบาง ขนาด 44x 42 เซนติเมตร	7.5
	5.ฟองน้ำฝ้ายอย่างบาง ขนาด 44 x 42 เซนติเมตร	7.5
	6.คาล์วติดอกไม้ขนาด 5 มิลลิเมตร จำนวน 4 อัน	1.6
	7.เชือกหนังขนาด 1.5 มิลลิเมตร ยาว 45 เซนติเมตร จำนวน1เส้น	4
	- <b>ค่าแรง</b>	
	1.สกรีนลายผ้า	15
	2.ติดกระดาษกับผ้า	10
	3.ค่าเย็บผ้า	5
	<b>รวม</b>	<b>94.1</b>
	- <b>ค่า Over head 30%</b>	<b>28.23</b>
	<b>รวมต้นทุน</b>	<b>122.33</b>
	<b>ราคาขาย</b>	<b>365</b>

## ประวัติการศึกษา

ชื่อ นางสาววนิดา รัตนชินกร

- ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ กรุงเทพฯ  
สำเร็จการศึกษาปี พ.ศ.2545
- ระดับประถมศึกษา โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ กรุงเทพฯ  
สำเร็จการศึกษาปี พ.ศ.2539

