

# การศึกษาอัตราส่วนของผงสีธรรมชาติสำหรับการพิมพ์ระบบสกรีนบนวัสดุประเภทผ้า

## A Study of the Ratio of Natural Pigment for Screen Printing on Fabric

<sup>1)</sup>อรนุช คำแปน, <sup>2)</sup>พบสันต์ ดีไชย, <sup>3)</sup>พัชราภา ศักดิ์โสภณ

<sup>1),2),3)</sup>วิชาเอกเทคโนโลยีการพิมพ์ สาขาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

<sup>1)</sup>Oranutch Khampan, <sup>2)</sup>Phobson Tichai, <sup>3)</sup>Patcharapa Saksopin

<sup>1),2),3)</sup>Printing Technology Department Printing and Packaging Technology Faculty of Arts and Architecture Rajamangala University of Technology Lanna.

### บทคัดย่อ

หมึกพิมพ์สกรีนมีองค์ประกอบสำคัญเหมือนหมึกพิมพ์ทั่วไป คือ ส่วนประกอบของสารเคมี สารระเหยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน ผู้ศึกษาจึงได้เล็งเห็นถึงการนำผงสีครามมาประยุกต์ใช้เป็นส่วนประกอบของผงสีในหมึกพิมพ์สกรีน ผู้จัดทำจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของผงสีธรรมชาติจากต้นครามในหมึกพิมพ์สกรีน และเพื่อทดสอบความเข้มและคุณภาพของผงสีธรรมชาติในการพิมพ์สกรีนลงบนวัสดุประเภทผ้า รวมถึงเป็นทางเลือกในการใช้หมึกพิมพ์สกรีนจากธรรมชาติเพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยมีวิธีการศึกษากำหนดอัตราส่วนของผงสีจากต้นครามร้อยละ 25, 30, 35 และ 40 โดยน้ำหนักแห้งต่อแป้งมันสำปะหลัง 12.9 กรัมต่อพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ 4.75 กรัม ทำให้เป็นหมึกพิมพ์สกรีน แต่จากการทดลองผสมอัตราส่วนของผงสีครามร้อยละ 100 โดยน้ำหนักแห้งจะส่งผลให้ปริมาณผงสีมากเกินไปและหมึกพิมพ์มีความหนืดมากทำให้เมื่อนำไปพิมพ์สกรีนแล้วไม่สามารถพิมพ์ได้ จากนั้นนำไปสกรีนบนผ้าทอและวิเคราะห์คุณภาพทางด้านงานพิมพ์ ผลการทดลองพบว่า อัตราส่วนของผงสีครามร้อยละ 30 โดยน้ำหนักแห้งต่อแป้งมันสำปะหลัง 12.9 กรัมต่อพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ 4.75 กรัม เหมาะสมที่สุดสำหรับพิมพ์ระบบสกรีนบนวัสดุประเภทผ้า เพราะลักษณะผ้าทอมีการดูดซึมและหมึกพิมพ์มีปริมาณของผงสีกับส่วนประกอบอื่นๆ ที่เหมาะสมเป็นเนื้อเดียวกัน ความเข้มสีที่ดีโดยวิธีการวาดหมึกลงบนกระดาษ Drawdown สังเกตจากความทึบแสงของหมึกพิมพ์พบว่าสารให้สีมีความอึดตัวมากและความละเอียดของอนุภาคของผงสี ทั้งนี้อัตราส่วนดังกล่าวและผงสีจากครามผลิตได้จากธรรมชาติจึงไม่มีสารเคมีตกค้างกับสิ่งแวดล้อมและผู้บริโภคนำไปใช้งาน สำหรับการทดสอบคุณภาพงานพิมพ์ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษรพอลิทีฟ เนกาทีฟ เส้นพอลิทีฟ เนกาทีฟ ภาพลายเส้นและภาพพื้นทึบ ให้คุณภาพภาพพิมพ์ที่ดีเพราะตัวอักษรสามารถมองเห็นชัดเจน คมชัดตั้งแต่ 18 pt. ความคมชัดของเส้นบริเวณขอบคมชัดไม่ปรากฏรอยหยัก ภาพลายเส้นและภาพพื้นทึบมองเห็นรายละเอียดทุกส่วนภาพคมชัดเนื่องจากหมึกพิมพ์มีความเหลวที่เหมาะสมตลอดจนหมึกพิมพ์มีอนุภาคขนาดเล็กมากพอที่สามารถลอดผ่านผ้าสกรีนแล้วยึดเกาะบนผิวหน้าของผ้าที่มีการดูดซึมได้ดี

**คำสำคัญ :** อัตราส่วน ผงสีจากคราม ผงสีธรรมชาติ การพิมพ์ระบบสกรีน ผ้า

### ABSTRACT

The screen printing ink shares the same elements like general printing ink. Those are chemical elements and volatiles which affect environment and operator's health. Hence, a researcher perceived applying a pigment of Indigoferatinctoria as a pigment element in natural screen printing ink. So, the researcher had a purpose to study the appropriate ratio of natural pigment from Indigoferatinctoria in

screen printing ink and the researcher would like to examine the density and quality of natural pigment in a printing process on fabric. Another purpose was to provide the alternative of using natural screen printing ink to decrease the environmental problems. In this study, the researcher determined the ratio of Indigoferatinctoria pigment which was 25%, 30%, 35% and 40% of dry weight per flour per PVOH. Then, they were heated up until they turned into the screen printing ink. But the study of the mixture ration of Indigoferatinctoria 100% dry weight will resulted in excessive volume pigments and ink viscosity too much. It could not be printed. Next, this ink was used to screen on the nylon fabric and analyzed the printing and textile quality. It was found from the study that the ratio of Indigoferatinctoria pigment at 30% by dry weight per flour 12.9 g. per PVOH 4.75 g. was the most appropriate ratio for screen printing on fabric. This was because the pigment quantity and other ink elements became homogeneous. The proper saturation gave the suited density by the scrape the ink onto the paper Drawdown observe the opacity of the ink. In terms of testing the fineness of pigment particles to investigate the printing quality. The ratio of such pigments from Indigoferatinctoria produced from natural, no chemicals on the environment and consumers to use. It was composed of positive-negative letters, positive-negative lines, outline and solid. It signified that the ratio of Indigoferatinctoria pigment gave the best quality because the clear letters could be seen from 18 pt. The sharpness of lines at the edge didn't show the serrated lines. Because the printing ink had a suitable flow, every detail could be seen clearly from outline and solid. Additionally, the printing ink had small particles which were enough for filtering through the screened fabric and it could adhere well to the surface of the fabric.

**KeyWords :** Ratio, Indigoferatinctoria pigment, Natural pigment, Screen printing, Fabric

## บทนำ

การพิมพ์สกรีนเป็นระบบการพิมพ์แบบทางตรง (Direct Printing) ที่อาศัยหลักการปาดหมึกหรือหมึกพิมพ์ผ่านผ้าสกรีนเพื่อให้หมึกพิมพ์ลอดผ่านช่องเปิดของแม่พิมพ์ที่เป็นบริเวณภาพเท่านั้น ส่วนบริเวณไร้ภาพวัสดุปิดไม่ให้หมึกพิมพ์ลอดผ่าน สามารถพิมพ์ได้กับวัสดุหลายชนิด เช่น กระดาษ ไม้ ผ้า กระจก กระเบื้อง พลาสติก โลหะ เป็นต้น รวมถึงวัสดุที่มีรูปทรงต่างๆ หมึกพิมพ์สกรีนมีองค์ประกอบสำคัญเหมือนกับหมึกพิมพ์ทั่วไป คือ ส่วนประกอบของสารเคมี สารระเหยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน จากเหตุผลดังกล่าวหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำจึงเป็นทางเลือกที่สามารถปรับเปลี่ยนสมบัติของหมึกพิมพ์ ในส่วนประกอบที่เป็นสารเคมีบางส่วน เช่น สารให้สีที่ได้จากธรรมชาติ ตัวทำละลาย (น้ำ) เรซิน หรือสารเติมแต่งที่ไม่มีส่วนผสมของสารเคมี จากการศึกษาเกี่ยวกับการนำสีจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติมาใช้ทดแทนสารให้สีทาง

เคมีของกลุ่มผ้าทอมือไทลื้อ อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ที่ได้นำสีจากต้นครามมาย้อมบนผ้าฝ้ายดิบซึ่งให้ลักษณะสีน้ำเงินอมดำ ศึกษาจึงได้เล็งเห็นถึงการนำผงสีครามมาประยุกต์ใช้เป็นส่วนประกอบของผงสี (Pigment) ในหมึกพิมพ์สกรีนจากธรรมชาติรวมถึงแป้งมันสำปะหลังที่ใส่สารเติมแต่งพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ในการยึดติดระหว่างผงสีธรรมชาติกับวัสดุพิมพ์

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของผงสีธรรมชาติจากต้นครามในหมึกพิมพ์สกรีน
2. เพื่อทดสอบคุณภาพของสีจากผงสีธรรมชาติในการพิมพ์สกรีนลงบนวัสดุประเภทผ้า
3. เพื่อเป็นทางเลือกในการใช้หมึกพิมพ์สกรีนจากธรรมชาติเพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

## ขอบเขตของการวิจัย

### ขอบเขตทางภูมิศาสตร์

กลุ่มผ้าทอไทลื้อหมู่บ้านท่าฟ้าใต้ อ.เชียงม่วน จ.พะเยา และ วิสาหกิจชุมชนหม้อห้อมแต่งลาย 44 ม.5 ต.ทุ่งไธ้ง อ.เมือง จ.แพร่

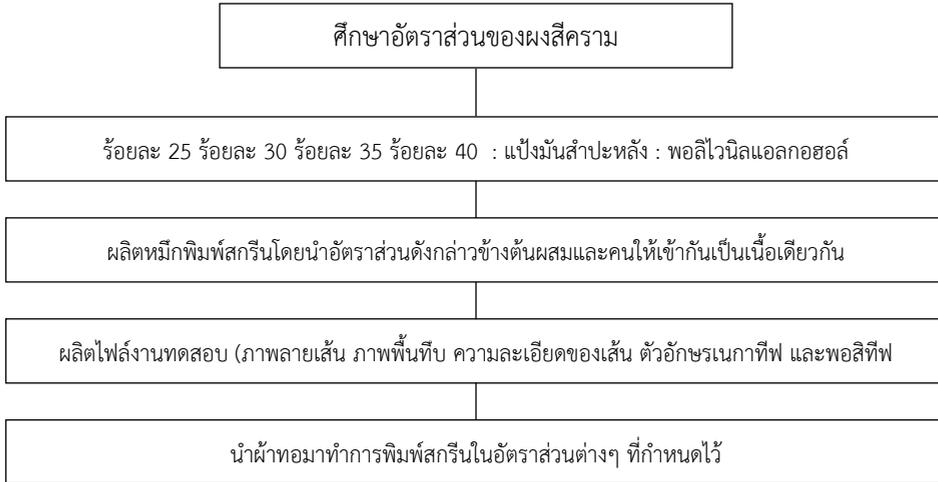
## ขอบเขตของตัวอย่าง

ผ้าดิบ 40 ผืน ขนาด 21x29.7 ซม. (A4)

## ขอบเขตของประชากร

วิสาหกิจชุมชนหม้อห้อมแต่งลาย 44 ม.5 ต.ทุ่งไธ้ง อ.เมือง จ.แพร่

## วิธีดำเนินการวิจัย



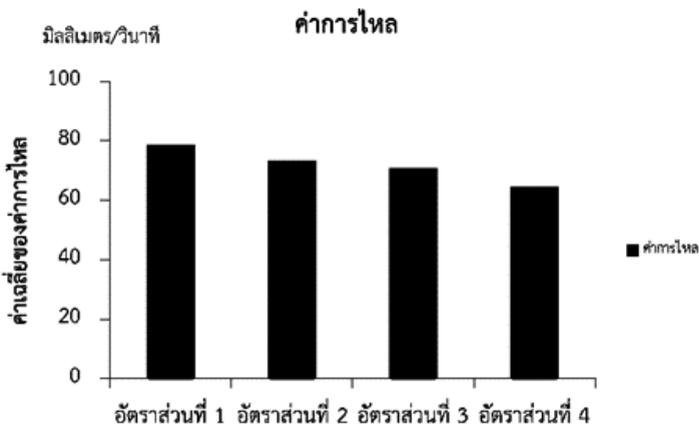
## ผลการวิจัย

### 1. ศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสม

จากการทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหมึกพิมพ์สกรีน ได้อ้างอิงมาจากงานวิจัยของภวิทร์ และ ฉัตรวิภาภรณ์ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การตกแต่งบรรจุภัณฑ์ กระดาษหยวกกล้วยด้วยสารสีสกัดจากผลหมากสง

โดยกำหนดปริมาณผงสีร้อยละ 5, 10 และ 15 และได้มีการพิจารณาเพิ่มปริมาณผงสีคราม (สารให้สี) ให้เหมาะสมกับการทดลองจากเดิม โดยเริ่มจากร้อยละ 25, 30, 35 และ 40 เพื่อให้เห็นความแตกต่างของการทดลอง

### 2. ศึกษาการผลิตหมึกพิมพ์สกรีน



หมายเหตุ : อัตราส่วนที่ 1 หมายถึง ปริมาณผงสีครามร้อยละ 25  
อัตราส่วนที่ 2 หมายถึง ปริมาณผงสีครามร้อยละ 30  
อัตราส่วนที่ 3 หมายถึง ปริมาณผงสีครามร้อยละ 35  
อัตราส่วนที่ 4 หมายถึง ปริมาณผงสีครามร้อยละ 40

จากแผนภูมิวิเคราะห์ค่าการไหลของหมึกพิมพ์สกรีน  
ที่ผลิตจากผงสีครามแต่ละอัตราส่วน พบว่า อัตราส่วนที่ 2  
ดีที่สุดเพราะปริมาณของผงสีกับส่วนประกอบอื่นๆ ของหมึก

พิมพ์มีความเหมาะสมเป็นเนื้อเดียวกันผงสีมีขนาดอนุภาค  
ที่ละเอียด

### 3. ศึกษาการพิมพ์ภาพด้วยระบบการพิมพ์สกรีนจากผงสีคราม

#### 3.1 การวิเคราะห์ลักษณะของตัวอักษรพอลิทีฟพิมพ์บนผ้าทอ

อัตราส่วน	ขนาดของตัวอักษร								
	8 pt.	10 pt.	14 pt.	18 pt.	21 pt.	24 pt.	36 pt.	48 pt.	60 pt.
อัตราส่วนที่ 1	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
อัตราส่วนที่ 2	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
อัตราส่วนที่ 3	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓
อัตราส่วนที่ 4	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ : ✓ หมายถึง สามารถอ่านออก คมชัด และมองเห็น ✗ หมายถึง ไม่สามารถอ่านออก ไม่คมชัด และไม่สามารถมองเห็น

จากตารางที่ 3.1 พบว่า อัตราส่วนที่ 2 ดีที่สุดสามารถ  
อ่านออก คมชัด และมองเห็นตัวอักษรขนาดตั้งแต่ 18 pt.  
เพราะผ้าทอมีลักษณะดูดซึมน้ำได้ดีมีความยืดหยุ่น ตลอด  
จนการออกแรงกดของยางปาดขณะพาดหมึกพิมพ์มีการกด

ผ้าสกรีนให้สัมผัสกับผ้าทอเพื่อให้หมึกพิมพ์ทะลุผ่านผ้าสกรีน  
เกิดมุมสัมผัสที่เหมาะสมส่งผลให้สามารถมองเห็นตัวอักษร  
ขนาดเล็กได้ชัดเจน

#### 3.2 การวิเคราะห์ลักษณะของตัวอักษรเนกาทีฟพิมพ์บนผ้าทอ

อัตราส่วน	ขนาดของตัวอักษร								
	8 pt.	10 pt.	14 pt.	18 pt.	21 pt.	24 pt.	36 pt.	48 pt.	60 pt.
อัตราส่วนที่ 1	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓
อัตราส่วนที่ 2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓
อัตราส่วนที่ 3	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
อัตราส่วนที่ 4	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓

หมายเหตุ : ✓ หมายถึง สามารถอ่านออก คมชัด และมองเห็น ✗ หมายถึง ไม่สามารถอ่านออก ไม่คมชัด และไม่สามารถมองเห็น

จากตารางที่ 3.2 พบว่า อัตราส่วนที่ 1 ดีที่สุดสามารถ  
อ่านออก คมชัด และมองเห็นตัวอักษรตั้งแต่ 36 pt.  
เนื่องด้วยหมึกพิมพ์มีความเหลวเมื่อออกแรงกดของยางปาด  
ขณะทำการพิมพ์สกรีนมากส่งผลให้หมึกพิมพ์เกิดการแผ่

กระจายตัวตลอดผ่านผ้าสกรีนได้ในส่วนของตัวอักษรที่มีขนาด  
ใหญ่ได้

### 3.3 การวิเคราะห์ลักษณะของเส้นพอลิทีฟิมพ์บนผ้าทอ

อัตราส่วน	ขนาดของเส้น								
	0.25 pt.	0.50 pt.	0.75 pt.	1 pt.	1.25 pt.	2 pt.	3 pt.	4 pt.	5 pt.
อัตราส่วนที่ 1	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
อัตราส่วนที่ 2	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
อัตราส่วนที่ 3	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
อัตราส่วนที่ 4	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ : ✓ หมายถึง ลักษณะเส้นตรง คมชัด ✗ หมายถึง ลักษณะเส้นเป็นรอยหยัก ขาดหาย และไม่คมชัด

จากตารางที่ 3.3 พบว่า ทุกอัตราส่วนมีคุณภาพการพิมพ์เหมือนกัน คือ สามารถมองเห็นความละเอียดของเส้นคมชัดตั้งแต่ 0.50 pt. เพราะผ้าทอมีความยืดหยุ่นเมื่อผ่าน

การพิมพ์สกรีนด้วยหมึกผงสีครามซึ่งมีขนาดเล็กมากพอที่จะสามารถยึดเกาะบนผิวหน้าได้ค่อนข้างดีทำให้หมึกพิมพ์ลงได้ทั่วถึง

### 3.4 การวิเคราะห์ลักษณะของเส้นเนกาทีฟพิมพ์บนผ้าทอ

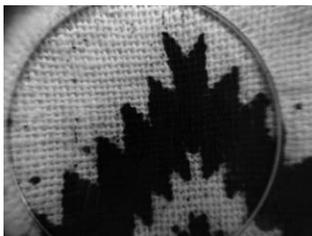
อัตราส่วน	ขนาดของเส้น								
	0.25 pt.	0.50 pt.	0.75 pt.	1 pt.	1.25 pt.	2 pt.	3 pt.	4 pt.	5 pt.
อัตราส่วนที่ 1	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓
อัตราส่วนที่ 2	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓
อัตราส่วนที่ 3	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓
อัตราส่วนที่ 4	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓

หมายเหตุ : ✓ หมายถึง ลักษณะเส้นตรง คมชัด ✗ หมายถึง ลักษณะเส้นเป็นรอยหยัก ขาดหาย และไม่คมชัด

จากตารางที่ 3.4 พบว่า อัตราส่วนที่ 1 ดีที่สุดสามารถมองเห็นทุกความละเอียดของเส้นมีความคมชัด ไม่มีรอยหยักบริเวณขอบภาพตั้งแต่ 1.25 pt. เพราะการออกแรงกดของ

ยางปาดขณะทำการพิมพ์สกรีนมากส่งผลให้หมึกพิมพ์เกิดการแผ่กระจายตัวลอดผ่านผ้าสกรีนได้ ในส่วนของเส้นที่มีขนาดใหญ่ได้

### 3.5 การวิเคราะห์ลักษณะของลายพื้นทึบบนผ้าทอ



ภาพพื้นทึบ อัตราส่วนที่ 2

จากรูปภาพพบว่า อัตราส่วนที่ 2 สามารถให้รายละเอียดของภาพพื้นทึบและความคมชัดได้ดี เพราะหมึกพิมพ์ลงทั่วบริเวณของภาพและมีความเข้มของสีที่ดี เนื่องจากหมึกพิมพ์

มีอนุภาคขนาดเล็กสามารถลอดผ่าน ผ้าสกปรินและยึดเกาะบนผิวหน้าของผ้าได้ดี ตลอดจนลักษณะของภาพพิมพ์เป็นลายเส้นทึบทำให้หมึกสามารถลอดผ่านรูผ้าสกปรินได้อย่างดี

### 3.6 การวิเคราะห์ลักษณะของลายเส้นบนผ้าทอ



ภาพลายเส้น อัตราส่วนที่ 2

จากรูปภาพพบว่า อัตราส่วนที่ 2 สามารถมองเห็นรายละเอียด ความคมชัดของภาพลายเส้นได้เต็มพื้นที่ เนื่องจากผ้าทอที่ใช้ในการทดลองไม่ได้มีการผ่านการเคลือบ จึงทำให้อนุภาคของหมึกพิมพ์สามารถถ่ายทอกลงได้ทั่วบริเวณของภาพ ตลอดจนใช้แรงกดที่สม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งบริเวณภาพ

#### สรุปผลการวิจัย

1. อัตราส่วนที่เหมาะสมของผงสีธรรมชาติ จากต้นครามในหมึกพิมพ์สกปริน พบว่า อัตราส่วนของผงสีจากต้นครามร้อยละ 30 โดยน้ำหนักแห้งต่อแป้งมันสำปะหลังต่อพอลิไวนิลแอลกอฮอล์เป็นอัตราส่วนที่ดีที่สุด เนื่องจากมีปริมาณของผงสีกับส่วนประกอบอื่นๆ ของหมึกพิมพ์มีความเหมาะสมเป็นเนื้อเดียวกัน ความเข้มของสีหมึกพิมพ์เข้มมากขึ้นซึ่งแตกต่างจากอัตราส่วนอื่นๆ เพราะเมื่อผสมในเนื้อหมึกพิมพ์สารให้สีมีความอึดตัวและขนาดของผงสีละเอียดในปริมาณที่เหมาะสม แต่หากเพิ่มปริมาณผงสีมากขึ้นส่งผลให้ค่าความหนืดสูงขึ้นทำให้ไม่สามารถนำไปพิมพ์สกปรินได้

2. ความเข้มและคุณภาพของสีจากผงสีธรรมชาติในการพิมพ์สกปรินลงบนวัสดุประเภทผ้า

2.1 วิเคราะห์ลักษณะของตัวอักษรพอลิทีฟพิมพ์บนผ้าทอ พบว่า อัตราส่วนที่ 2 ให้คุณภาพพิมพ์ที่ดีที่สุดเพราะคุณภาพของตัวอักษรสามารถมองเห็นชัดเจน

คมชัด ตั้งแต่ 18 pt. – 60 pt. เพราะผ้าทอมีลักษณะดูดซึมน้ำได้ดี การออกแรงกดของยางปาดขณะพาหมึกพิมพ์มีการกดผ้าสกปรินให้เกิดมุมสัมผัสที่เหมาะสมส่งผลให้สามารถมองเห็นตัวอักษรขนาดเล็กได้ชัดเจน

2.2 วิเคราะห์ลักษณะของตัวอักษรเนกาทีฟพิมพ์บนผ้าทอ พบว่า อัตราส่วนที่ 1 ให้คุณภาพพิมพ์ที่ดีที่สุดเพราะคุณภาพของตัวอักษรสามารถมองเห็นชัดเจน คมชัด ตั้งแต่ 36 pt. – 60 pt. เนื่องจากหมึกพิมพ์เกิดการแผ่กระจายตัวลอดผ่านผ้าสกปรินได้ในส่วนของตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ได้

2.3 วิเคราะห์ลักษณะของเส้นพอลิทีฟพิมพ์บนผ้าทอ พบว่า อัตราส่วนที่ 1 ให้คุณภาพพิมพ์ที่ดีที่สุดเพราะความคมชัดของเส้นบริเวณขอบคมชัดไม่ปรากฏรอยหยัก ตั้งแต่ 0.50 pt. – 5 pt. เพราะเมื่อผ่านการพิมพ์สกปรินด้วยหมึกผงสีครามซึ่งมีขนาดเล็กมากพอที่จะสามารถยึดเกาะบนผิวหน้าได้ค่อนข้างดีทำให้หมึกพิมพ์ลงได้ทั่วบริเวณของภาพ

2.4 วิเคราะห์ลักษณะของเส้นเนกาทีฟพิมพ์บนผ้าทอ พบว่า อัตราส่วนที่ 1 ให้คุณภาพพิมพ์ที่ดีที่สุดเพราะความคมชัดของเส้นบริเวณขอบคมชัดไม่ปรากฏรอยหยัก ตั้งแต่ 1.25 pt. – 5 pt. เพราะการออกแรงกดของยางปาดขณะทำการพิมพ์สกปรินมากส่งผลให้หมึกพิมพ์เกิดการแผ่กระจายตัวลอดผ่านผ้าสกปรินได้ในส่วนของเส้นที่มีขนาดใหญ่

2.5 วิเคราะห์ลักษณะของลายพื้นที่บนผ้าทอ พบว่า อัตราส่วนที่ 2 สามารถมองเห็นรายละเอียดทุกส่วนของภาพคมชัด เนื่องจากหมึกพิมพ์ถ่ายโอนบนภาพได้เต็มภาพ ขอบของภาพคมชัดและให้คุณภาพความเข้มของสีที่ดี

2.6 วิเคราะห์ลักษณะของลายเส้นบนผ้าทอ พบว่า อัตราส่วนที่ 2 สามารถมองเห็นรายละเอียดทุกส่วนของภาพคมชัด เนื่องจากอนุภาคของหมึกพิมพ์มีขนาดเล็กส่งผลให้หมึกพิมพ์สามารถลงได้ทั่วบริเวณของภาพ ตลอดจนใช้แรงกดที่สม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งบริเวณภาพ

### 3. เพิ่มทางเลือกในการใช้หมึกพิมพ์สกรีนจากธรรมชาติเพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

เนื่องจากหมึกพิมพ์สกรีนในระบบอุตสาหกรรมมีส่วนประกอบของสารเคมีเป็นส่วนใหญ่ซึ่งส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม

และผู้ปฏิบัติงานในระยะยาว แต่หมึกพิมพ์สกรีนที่ผลิตจากผงสีครามมีส่วนประกอบของสารธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเรื่องของการปล่อยสารระเหยออกมาสู่ผู้ปฏิบัติงานขณะทำงาน กลิ่น และการสัมผัสโดยตรงกับร่างกาย

#### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเรื่องของชนิดสารย้อมติดที่มีความสามารถย้อมสีที่ใช้สำหรับการซัก
2. อัตราส่วนของสีอาจเพิ่มมากขึ้นเป็น 10 อัตราส่วนหรือมากกว่า เพื่อให้ความแตกต่างของความเข้มที่ชัดเจน

#### เอกสารอ้างอิง

- จกกฤษณ์ สุร่าไพ. (2553). การพัฒนาสีย้อมธรรมชาติแบบผงสำหรับพิมพ์สกรีนบนผ้าฝ้ายเข็นทอมือ. อุบลราชธานี : โครงการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ภวินท์ ฉัตรยาภรณ์. (2552). การตกแต่งบรรจุภัณฑ์กระดาษห่อยกกล้วยด้วยสารสีสกัดจากผลหมากสง. กรุงเทพฯ: โครงการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ศักดิ์ชัย เกียรตินาคนันท์. (2548). การพิมพ์ซิลค์สกรีน. กรุงเทพฯ : อัลฟามีเลียนเนียม.
- ศุภณี เรียบเลิศหิรัญ. (2552). วัสดุทางการพิมพ์. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- อัจฉราพร ไสละสูต. (2539). ความรู้เรื่องผ้า. กรุงเทพฯ : สร้างสรรค์วิชาการ.
- อนูรัตน์ สายทอง. (2544). การเตรียมสีครามจากครามผงธรรมชาติ. สกลนคร : ศูนย์คราม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- \_\_\_\_\_. (2549). วิธีการทดสอบความคงทนของสีบนวัสดุสิ่งทอตามมาตรฐาน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.