

## บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง ผลของการปรับเพิ่มลวดเม็ดสกรีนที่ส่งผลต่อคุณภาพงานพิมพ์ออฟเซต ในการวิจัย เป็นการศึกษากระบวนการทำแม่พิมพ์ที่เหมาะสมกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น SOLNA รุ่น 425 โดยศึกษาถึงตัวแปรต้น การทำแม่พิมพ์ก่อนและหลังปรับปรุงคุณภาพแม่พิมพ์, ศึกษาผลของตัวแปรตามเป็นค่าที่ได้จากการพิมพ์ทดสอบ ได้แก่ ค่าเม็ดสกรีนบวม, การจับหมึก, ค่าความเปรียบต่าง, ค่าขอบเขตสี และ ค่าความแตกต่างของสี โดยมีตัวแปรควบคุมในการพิมพ์ทดสอบคือ ค่าความดำ โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 3.1 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ

#### 3.1.1 วัตถุดิบทางการพิมพ์

1. กระดาษอาร์ตมัน ชนิดแผ่นขนาด 120 แกรม หน้ากว้าง 24 นิ้ว ปริมาณ 1,000 แผ่น
2. หมึกพิมพ์ออฟเซต ชนิดแห้งตัวด้วยการซึมลงกระดาษ ของบริษัท ซีระพาณิชย์ จำกัด
  - หมึกสี Back รุ่น TURBO A1
  - หมึกสี Cyan รุ่น TURBO A1
  - หมึกสี Yellow รุ่น TURBO A1
  - หมึกสี Magenta รุ่น TURBO A1
3. น้ำยาฟาวเทน ของบริษัท วัน.ที.เอส จำกัด รุ่น WON 400
4. แม่พิมพ์ ชนิด CTP ของบริษัท Kodak จำกัด รุ่น Sword Excel
5. ผ้ายางออฟเซต รุ่น Superwin H-S 3000 ห้างหุ้นส่วนจำกัด วินเตอร์ เทค

#### 3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบสมบัติทางการพิมพ์

1. เครื่องพิมพ์ระบบออฟเซต ชนิดป้อนแผ่น SOLNA รุ่น 425
2. เครื่องสร้างแม่พิมพ์ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer to plate) รุ่น Magmus 800 ยี่ห้อ Kodak
4. เครื่องวัดค่าพีเอช และค่าการนำไฟฟ้า (pH & Conductivity Meter) รุ่น CyberScan PC300
5. เครื่องวัดความแข็งของผ้ายาง รุ่น GS-719N Type A ของบริษัท TECLOCK
6. เครื่องวัดความหนากระดาษและผ้ายาง (Dial Thickness)
7. เครื่องวัดน้ำหนักกระดาษ Maul Paper Scale

### 3.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและวิเคราะห์คุณภาพงานพิมพ์

1. เครื่องวัดแม่พิมพ์ (Plate Scope) ยี่ห้อ X-Rite รุ่น XRD 60
2. เครื่องวัดค่าความดำ (Spectro photometer)
3. เครื่องวัดขอบเขตสี X-Rite EYE ONE
4. กล้องขยาย 10 เท่า
5. ปากกาเคมีคสกรีนกำลังขยาย 75 เท่า
6. แถบมาตรฐานสี GATF Digital Test Form และไฟล์มาตรฐาน ECI2002 และ Ugra/Fogra-Medienkeil-CMYK-EPS V3.0
7. มาตรฐานทางการพิมพ์ มอก. 2260 - เล่ม2 (ISO 12647-2)

### 3.1.4 อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ ASUS intel Corei7/i5 Support, Intel P55 Chip, Dual-Ch DDR3
2. ระบบปฏิบัติการ Window XP
3. ซอฟต์แวร์การสร้างโปรไฟล์ Adobe Photoshop cs5, Adobe Illustrator cs5
4. ซอฟต์แวร์การวิเคราะห์มาตรฐาน Print Control Pro

## 3.2 วิธีการศึกษาและดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นรูปแบบของการทดลองและทดสอบโดยแบ่งกระบวนการปฏิบัติงานออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

### 3.2.1 การออกแบบแม่พิมพ์

1. กำหนดพื้นที่ภาพพิมพ์ทดสอบ โดยให้มีขนาดพื้นที่พิมพ์ 23 x 15.5 นิ้ว
2. ทำไฟล์แม่พิมพ์ทดสอบโดยการวางแถบมาตรฐานสีต่างๆลงบนพื้นที่พิมพ์ทดสอบ
3. นำไฟล์แม่พิมพ์ที่ออกแบบเสร็จ ส่งให้ บริษัท สุนทรฟิล์ม จำกัด เพื่อทำการทำแม่พิมพ์ด้วยเครื่องทำแม่พิมพ์ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer to Plate) โดยใช้

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 3.1 ไม่ปรับลดเม็ดสกรีน       | 3.2 ปรับลดเม็ดสกรีน 25%     |
| 3.3 ปรับลดเม็ดสกรีน 50%      | 3.4 ปรับลดเม็ดสกรีน 100%    |
| 3.5 ปรับเพิ่มเม็ดสกรีน 125 % | 3.6 ปรับเพิ่มเม็ดสกรีน 150% |
| 3.7 ปรับเพิ่มเม็ดสกรีน 200%  |                             |

### 3.2.2 การพิมพ์ทดสอบ

#### 3.2.2.1 การเตรียมวัสดุทางการพิมพ์

1. กระดาษพิมพ์ ทำการตรวจสอบคุณสมบัติของกระดาษที่ส่งผลต่อกระบวนการพิมพ์และการเกิดภาพได้แก่ น้ำหนักกระดาษ, ค่าความขาว และสีของกระดาษให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ตกลงกับผู้ผลิต

2. ฝ้ายาง ทำการตรวจสอบความแข็งของฝ้ายาง, ความเรียบของผิวหน้าของฝ้ายาง ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ตกลงกับผู้ผลิต

3. ตรวจเช็คความถูกต้องของแม่พิมพ์เรื่อง ขนาด ความหนาและ พื้นที่พิมพ์

#### 3.2.2.2 การเตรียมเครื่องพิมพ์

ขั้นตอนการเตรียมเครื่องพิมพ์	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
1. ตรวจสอบการแตะกันของลูกกาวตำแหน่งต่างๆ	o	
2. ตรวจสอบความหนาของแผ่นพลาสติกรองหนุนแม่พิมพ์	o	
- ขนาดความหนา (มิลลิเมตร)	o	
- ขนาดความกว้าง x ยาว (มิลลิเมตร)	o	
3. ตรวจสอบค่า PH ของระบบน้ำเย็น	o	
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (PH) 6.2	o	
- อุณหภูมิภายในตู้ทำน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส	o	
4. ตรวจสอบอุณหภูมิของระบบน้ำหล่อเย็นชนิดพิมพ์	o	
- อุณหภูมิน้ำเย็นในท่อส่ง 10 องศาเซลเซียส	o	
5. ตรวจสอบระบบแรงดันลมเครื่องพิมพ์	o	
- แรงดันลมในระบบ 7.5 ถึง 8 บาร์	o	
6. ตรวจสอบแรงตึงกระดาษ	o	
- ตรวจสอบแรงตึงของกระดาษที่ 160 นิวตันต่อตารางเมตร	o	

### 3.2.2.3 การพิมพ์ทดสอบ

1. ทำการติดตั้งกระดาษแผ่น
2. ทำการติดตั้งแม่พิมพ์
3. ทำการพิมพ์ปรับค่ารีจิสเตอร์ของแม่พิมพ์ทั้ง 4 สี หน้าหลักให้ตรงตามตำแหน่งและทับกันสนิท
4. ควบคุมความเร็วในการพิมพ์ให้อยู่ที่ 7,000 รอบพิมพ์ ต่อ ชั่วโมง
5. ทำการปรับค่าสีที่ละสีของงานพิมพ์โดยควบคุม ค่าความดำไม่ให้เกินค่าที่กำหนดดังนี้
  - สี Back (K) ค่าความดำอยู่ที่ 1.95
  - สี Cyan (C) ค่าความดำอยู่ที่ 1.54
  - สี Magenta (M) ค่าความดำอยู่ที่ 1.49
  - สี Yellow (Y) ค่าความดำอยู่ที่ 1.34
6. เมื่อปรับค่าสีและควบคุมค่าความดำได้แล้ว ให้เก็บตัวอย่างไว้จำนวน 7 ชุดๆละ 3 แผ่น สำหรับวัดค่าตรวจสอบและวิเคราะห์งานพิมพ์ด้วยเครื่องมือวัดต่อไป

### 3.2.3 การควบคุม ตรวจสอบ และวิเคราะห์คุณภาพงานพิมพ์

1. ค่าความดำ (Density)
2. ความเปรียบต่างภาพพิมพ์ (Print contrast ratio: PCR)
3. การจับหมึก (Trapping)
4. ค่าเม็ดสกรีนบวม (Dot Gain)
5. ขอบเขตสี (Color Gamut)

### 3.2.4 การจัดทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจทางคุณภาพสี

3.2.4.1 ทำการออกแบบใบประเมินวัดความพึงพอใจลูกค้าของสถานประกอบการ โดยการประเมินคุณภาพงานพิมพ์ตามคุณสมบัติทางกายภาพคือ สมดุลสีเทา (Gray Balance), ความเปรียบต่าง (Contrast), ความคมชัด (Sharpness), ความขาวสว่าง (Brightness), ความเหมือนจริงใช้ระดับการวัดค่า 1-5 คะแนน ดังนี้ 1 คือ น้อยที่สุด, 2 คือ น้อย, 3 คือ ปานกลาง, 4 คือ มาก และ 5 คือ มากที่สุด

3.2.4.2 ทำการสลับตำแหน่งของภาพที่ได้จากการพิมพ์ทดสอบด้วยแม่พิมพ์มาตรฐาน ไม่ปรับลดเม็ดสกรีน, แม่พิมพ์ปรับลดเม็ดสกรีน 100 % ,แม่พิมพ์ปรับลดเม็ดสกรีน 50 % , แม่พิมพ์ปรับลดเม็ด

สกรีน 25 % , แม่พิมพ์ปรับเพิ่มเม็ดสกรีน 125% , แม่พิมพ์ปรับเพิ่มเม็ดสกรีน 150% และแม่พิมพ์ปรับเพิ่มเม็ดสกรีน 200%

3.2.4.3 ทำการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ซึ่งเป็นช่างพิมพ์ 4 สี เครื่องพิมพ์ระบบออฟเซต ของห้างหุ้นส่วนจำกัด ทับทิมทองการพิมพ์ โดยนำภาพพิมพ์ทดสอบที่ได้มาประเมินและเปรียบเทียบคุณสมบัติคุณสมบัติด้วยตาและความพึงพอใจ

### 3.3 วิธีการวิเคราะห์ผล

ข้อมูลที่ได้มาส่วนมากจะได้มาจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ให้ค่าแน่นอนและมีความแม่นยำสูง เครื่องมือที่ใช้วัดค่าและใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

#### 3.3.1 การคำนวณหาค่าความแตกต่างสีรวม

$$\Delta E^*_{ab} = [(L^*_{1} - L^*_{2})^2 + (a^*_{1} - a^*_{2})^2 + (b^*_{1} - b^*_{2})^2]^{1/2}$$

$$\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

โดยที่	$\Delta E^*_{ab}$	คือ ค่าความแตกต่างสีรวมระหว่างสีสองสีใดๆ
	$L^*_{1}a^*_{1}b^*_{1}$	คือ ค่าพิกัดสี CIE Lab ของสีที่หนึ่ง
	$L^*_{2}a^*_{2}b^*_{2}$	คือ ค่าพิกัดสี CIE Lab ของสีที่สอง
	$\Delta L^* \Delta a^* \Delta b^*$	คือค่าความแตกต่างสีระหว่างพิกัด $L^*a^*b^*$ ของสีทั้งสอง

#### 3.3.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

	$\bar{X}$	= $(\sum X) / N$
เมื่อ	$\bar{X}$	คือ ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ ผลรวมของค่าทั้งหมด
	N	คือ จำนวนของประชากร

### 3.4 สถานที่ดำเนินงานวิจัย

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทับทิมทองการพิมพ์ ซ.39/3 ถ.เพชรเกษม แขวงบางแค เขตบางแค กรุงเทพฯ

### 3.5 การนำเสนอข้อมูลที่ได้

ข้อมูลที่ได้จะมีอยู่ด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ ข้อมูลที่ได้มาเป็นภาพและข้อมูลที่เป็นตัวเลข

### 3.5.1 ข้อมูลที่เป็นภาพ

ข้อมูลภาพที่ได้จะแสดงถึงขอบเขตที่อุปกรณ์นั้นๆ ผลิตได้ โดยที่จะแสดงภาพออกมาในรูปของเส้นที่แสดงขอบเขตสีที่ผลิตได้ใน CIE xyz Standard Color Chart และ CIE L\*a\*b\* Color Space ซึ่งขอบเขตสีที่ได้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับเพื่อที่จะได้เห็นถึงขีดความสามารถในการผลิตสีที่แตกต่างกันในแต่ละอุปกรณ์

### 3.5.2 ข้อมูลที่เป็นตัวเลข

ข้อมูลตัวเลขที่เป็นข้อมูลของค่าสี ที่แสดงออกมาเป็นค่าสีที่ผลิตได้ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 350 nm. – 730 nm. และแสดงค่าความแตกต่างสี ( $\Delta E^*ab$ ) ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการคำนวณ เพื่อนำมาดูความแตกต่างของสีที่ตามนุษย์สามารถมองเห็นแล้วเกิดความแตกต่างกันได้