

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การทำโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาค่าสีทางการพิมพ์บนกระดาษจากการพิมพ์ระบบออฟเซต เป็นการดำเนินการทดลองพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ออฟเซต 1 สี เพื่อหาค่าสีที่เกิดขึ้นบนกระดาษที่แตกต่างกัน 3 ชนิดได้แก่ กระดาษปอนด์ไม่เคลือบผิว 70 แกรม, กระดาษอาร์ตมัน 130 แกรม และกระดาษอาร์ตด้าน 130 แกรม โดยศึกษาและทดลองตามแนวทางของมาตรฐาน ISO 12647-2 ที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์ออฟเซต โดยในการพิมพ์เพื่อทำการทดลองครั้งนี้ได้ยึดถือความถูกต้องรูปแบบงานพิมพ์และค่าสีตามแผ่นปรีฟที่ผลิตด้วยเครื่องปรีฟแบบพ่นหมึก (Ink Jet)

- 3.1 เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้
- 3.2 วิธีการดำเนินการสร้างแบบทดสอบทางการพิมพ์
- 3.3 วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 สถานที่ทำการทดลองและเก็บข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สูตรคำนวณที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

โครงการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาค่าสีทางการพิมพ์บนกระดาษจากการพิมพ์ระบบออฟเซต โดยมีขอบเขตของการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1.1 กระดาษ 3 ตัวอย่าง แบ่งเป็น กระดาษปอนด์ไม่เคลือบผิว 70 แกรม, กระดาษเคลือบผิวมันอาร์ตมัน 130 แกรม และกระดาษเคลือบผิวด้านอาร์ตด้าน 130 แกรม

3.1.2 หมึกพิมพ์ที่ใช้ในการทดลองเป็นหมึกพิมพ์ระบบออฟเซต โดยเป็นสีของหมึกพิมพ์จากบริษัทผู้ผลิตหรือจำหน่ายหมึก เป็นสีสำหรับพิมพ์สดสี ชุด 4 สี

3.1.3 การพิมพ์ด้วยการพิมพ์ระบบออฟเซต จะใช้ความละเอียดของภาพ 150 lpi ที่กระดาษไม่เคลือบผิว และ 175 lpi ที่กระดาษเคลือบผิว มีการควบคุมและปรับตั้งมาตรฐานของระบบงาน

ก่อนพิมพ์ และงานพิมพ์ โดยใช้เครื่องพิมพ์ออฟเซตของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ยี่ห้อ Man Roland รุ่น R201 ปีที่ผลิต พ.ศ.2530 ขนาดพื้นที่พิมพ์ 745 x 650 มิลลิเมตร

3.1.4 แม่พิมพ์ที่ใช้ในการทดลองเป็นแม่พิมพ์ ขนาด 745 x 650 มิลลิเมตรหนา 0.3 มิลลิเมตร

3.1.5 น้ำยาฟาร์เทน แบบผสมแอลกอฮอล์ ค่า pH ช่วง 4.5 – 5.5 ความเข้มข้น 3% ผสมแอลกอฮอล์ IPA

3.1.6 ฝ้ายางแบบ Compressible 3 ชั้น หนา 1.69 มิลลิเมตร ความแข็ง 66 องศาชาร์ เอ

3.1.7 เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่าสีและตรวจคุณภาพงานพิมพ์ ได้แก่ เครื่องวัดค่าสี

3.1.8 แบบทดสอบ (Test Chart) ออกแบบเองโดยใช้ยึดตามแบบจากสถาบันทางการพิมพ์ GATF ขนาด A3 (420 x 297 mm)

3.2 วิธีการดำเนินการสร้างแบบทดสอบทางการพิมพ์

การแบบทดสอบทางการพิมพ์ยึดหลักตามแบบของสถาบันทางการพิมพ์ GATF โดยใช้ขนาด A3 (420 x 297 mm) (อ้างถึงใน ธรรมนูญ สืบสาย, 2547: 12-14, 19-24) มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

3.2.1 การออกแบบ

การทดลองครั้งนี้จำเป็นต้องมีแบบทดสอบ (Test form) ซึ่งจะใช้ในการวัดค่าความดำและค่าสีแต่ละสี ได้แก่ สีไซแอน สีแมกเจนตา สีเหลือง สีดำ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ที่ตำแหน่งต่าง ๆ บนแบบทดสอบ ที่กำหนดไว้โดยมีสิ่งที่กำหนดในการตรวจสอบจากแบบทดสอบ คือ

3.2.1.1 ภาพลายเส้น ประกอบด้วย

1) ตัวอักษร มีขนาดอักษร 5 ระดับ คือ ภาษาไทยขนาด 6,8,12,14 และ 16 point ทั้งตัวธรรมดาและเจาะขาว และภาษาอังกฤษขนาด 6,8,12,14 และ 16 point ทั้งตัวธรรมดาและเจาะขาว

2) เส้นขนาด 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1 pt ทั้งแบบธรรมดาและเจาะขาว

3) จุดขนาด 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.35, 0.4, 0.45, 0.5, 0.55, 0.6, 0.65, 0.7, 0.75, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95 และ 1 pt ทั้งแบบธรรมดาและเจาะขาว

3.2.1.2 ภาพสกรีน ประกอบด้วย

1) Target Color Block ของสี C M Y K และ C+M+Y อยู่ในช่วง 0-100% คือเปอร์เซ็นต์เม็ดสกรีน 1,2,3,4,5,10,20,30,40,50,60,70,80,90 และ 100% โดยมี ความละเอียด 2 ระดับ คือ 150 และ 175 LPI

2) รูปภาพพิมพ์ 4 สี เพื่อทดสอบ Register

3.2.1.3 แถบพิมพ์พื้นตายสี สีไซแอน สีแมกเจนตา สีเหลือง สีดำ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน

3.2.1.4 แถบสีไล่ระดับโทนสี (Gradient) สีไซแอน สีแมกเจนตา สีเหลือง และสีดำ

3.2.1.5 แถบสี Gray Balance การซ้อนทับกับของสี 3 สี คือ ไซแอน สีแมกเจนตา สีเหลือง ที่ระดับ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์

3.2.2 การจัดทำไฟล์งาน

3.2.2.1 การสร้างภาพลายเส้น

สร้างภาพลายเส้นต่างๆ แถบพิมพ์พื้นตาย และ Target color block ตามความต้องการ ในข้อ 3.2.1 ได้ทั้งหมดโดยใช้โปรแกรม Illustrator CS5

3.2.2.2 การสร้างรูปภาพทดสอบ

สร้างและตกแต่งรูปภาพทดสอบให้มีลักษณะตรงตามความต้องการด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop CS5 แล้วบันทึกไฟล์งานไว้ด้วยนามสกุล .TIFF

3.2.3 การประกอบไฟล์

ต้องมีการรวมภาพลายเส้นและรูปภาพทดสอบไว้ในไฟล์งานเดียวกันโดยใช้โปรแกรม Illustrator CS5 ในการรวมงานโดยกำหนดขนาดงานไว้ที่ สามารถพิมพ์ได้ด้วยเครื่องพิมพ์ที่ต้องการหาคุณภาพทางการพิมพ์ จากนั้นทำการประกอบรวมภาพลายเส้นและรูปภาพทดสอบในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อความสะดวกในการพิมพ์และการวัดค่า

3.3 วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค่าสีทางการพิมพ์บนกระดาษจากการพิมพ์ระบบออฟเซต มีรายละเอียดการดำเนินการทดลอง ดังนี้

3.3.1 ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ, อุปกรณ์ และเครื่องมือ ที่จะนำมาใช้ในทำโครงการวิจัย รวบรวมจาก ตำรา, หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.2 ออกแบบแบบทดสอบ ตามแบบ GATF โดยมีส่วนประกอบของ แถบสีดิจิทัล, แถบควบคุม URGRA Control Wedge, Control Strip, Gray Balance, รูปภาพในโหมดต่าง ๆ ตามวิธีการสร้างแบบทดสอบ

3.3.3 รวบรวมข้อมูลเพื่อการเตรียมพิมพ์ โดยการระบุวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ แหล่งที่มาที่แน่นอน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องที่สุด ไม่ว่าจะเป็น หมึก กระดาษ แม่พิมพ์ ฝ้ายาง ค่าสีของวัสดุต่าง ๆ เป็นต้นบันทึกข้อมูลค่าสีที่ได้

3.3.4 ทำการทำแม่พิมพ์จากแบบทดสอบที่ได้ออกแบบ

3.3.5 ทำการเก็บข้อมูลจากการวัดค่าสีจากแผ่นพิมพ์ที่สมบูรณ์ที่สุดในกระดาษโดยเทียบกับแผ่นปรีฟ โดยทดสอบทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ กระดาษปอนด์ไม่เคลือบผิว 70 แกรม, กระดาษเคลือบผิวมันอาร์ตมัน 130 แกรม และกระดาษเคลือบผิวด้านอาร์ตมัน 130 แกรม บันทึกข้อมูลค่าสี ที่ได้ โดยให้พิมพ์ที่ข้อกำหนดดังต่อไปนี้

3.3.5.1 ลำดับสีที่ใช้ในการพิมพ์ด้วยระบบออฟเซตเรียงตามลำดับจากสี ฟ้าแกมเขียว (Cyan), ม่วงแดง (Magenta), เหลือง (Yellow) และดำ (Black)

3.3.5.2 ความเร็วรอบพิมพ์ 5,000 แผ่นพิมพ์ต่อชั่วโมง แรงกดระดับพอดี

3.3.5.3 วัดค่าสีที่แหล่งกำเนิดแสง D65

3.3.6 วิเคราะห์ผล สรุปผล ได้คุณลักษณะเฉพาะในการผลิตสีจากเครื่องพิมพ์ออฟเซต และรายงานผลการวิจัย

3.4 สถานที่ทำการทดลองและเก็บข้อมูล

สถานที่ทำการทดลอง คือ สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การทำโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาค่าสีทางการพิมพ์บนกระดาษจากการพิมพ์ระบบออฟเซต มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

วิเคราะห์ค่าสี C M Y K R G B บนกระดาษ โดยการวัดสีต่าง ๆ ของหมึกพิมพ์ที่พิมพ์ลงบนกระดาษ 3 ชนิด ได้แก่ กระดาษปอนด์ไม่เคลือบผิว 70 แกรม, กระดาษเคลือบผิวมันอาร์ตมัน 130

แกรม และกระดาษเคลือบผิวด้านอาร์ตด้าน 130 แกรม โดยดูที่แถบสี C M Y K R G B ที่บริเวณ Solid ของแต่ละสี แสดงค่าเป็น $L^*a^*b^*$

3.6 สูตรคำนวณที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล

การคำนวณหาค่าสี หากจากการวัดค่าสีในรูปแบบของระบบ CIE $L^*a^*b^*$

โดยที่	L^*	คือ	บอกความมืด ความสว่าง
	a^*	คือ	ค่าที่ใช้กำหนดความเป็น สีแดง สีเขียว ถ้า a^* เป็นบวก คือ สีแดง a^* เป็นลบ คือ สีเขียว
	b^*	คือ	ค่าที่ใช้กำหนดความเป็น สีเหลือง สีนํ้าเงิน ถ้า b^* เป็นบวก คือ สีเหลือง b^* เป็นลบ คือ สีนํ้าเงิน

หากจากสูตร

$$L^* = 116(Y/Y_n) - 16$$

$$a^* = 500[(X/X_n) - (Y/Y_n)]$$

$$b^* = 200[(Y/Y_n) - (Z/Z_n)]$$

โดยที่	X, Y, Z	คือ	ค่าสี Tristimulus
	X_n, Y_n, Z_n	คือ	ค่าสี Tristimulus สำหรับสีขาวในอุดมคติ