

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การทำโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาค่าขอบเขตสีทางการพิมพ์ระบบพ่นหมึกบนกระดาษ เป็น การดำเนินการทดลองพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์พ่นหมึกแบบบับเบิลและแบบไพโซอิเล็กทริก ที่สร้างภาพสี ด้วยแม่สี CMYK เพื่อหาค่าขอบเขตสีที่เกิดขึ้นบนกระดาษที่แตกต่างกัน 3 ชนิดได้แก่ กระดาษปอนด์ไม่ เคลือบผิว 70 แกรม, กระดาษอาร์ตมัน 130 แกรม และกระดาษอาร์ตด้าน 130 แกรม โดยใช้ แบบทดสอบทางการพิมพ์ของ GATF และวัดค่าจากแผ่นพิมพ์ที่ได้จากการพิมพ์พ่นหมึกทั้ง 2 แบบ ด้วยเครื่องวัดสีสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

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

3.1 เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า การศึกษาค่าขอบเขตสีทางการพิมพ์ระบบพ่นหมึกบน กระดาษ ได้แก่ แบบทดสอบ (Test Form) เพื่อหาคุณภาพทางการพิมพ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตามแบบ จากสถาบันทางการพิมพ์ GATF ขนาด A4 (210 x 297 มิลลิเมตร)

3.1.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

3.1.2.1 เครื่องพิมพ์พ่นหมึกแบบบับเบิลและแบบไพโซอิเล็กทริก

3.1.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์

3.1.2.3 กระดาษ 3 ชนิด ได้แก่ กระดาษปอนด์ 80 แกรม, กระดาษอาร์ตมัน 130 แกรม และกระดาษอาร์ตด้าน 130 แกรม

3.1.2.4 หมึกพิมพ์พ่นหมึกแบบ 4 สี แม่สี CMYK

3.1.2.5 เครื่องวัดค่าสี (Spectrophotometer)

3.1.2.6 แวนชยาย

3.2 วิธีการดำเนินการสร้างแบบทดสอบทางการพิมพ์

แบบทดสอบทางการพิมพ์เป็นเครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตงานพิมพ์ (อรรถ ชาญสืบสาย, 2547: 12-14) แบบทดสอบที่ดีจะต้องสามารถทำการวิเคราะห์สภาวะการพิมพ์ของงานพิมพ์นั้น ๆ ได้และความถูกต้องของระบุที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์ได้

การสร้างแบบทดสอบทางการพิมพ์ยึดหลักตามแบบของสถาบันทางการพิมพ์ GATF โดยใช้ขนาด A4 (210 x 297 mm) (อ้างถึงใน อรรถ ชาญสืบสาย, 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 6,8,10 และ 12 point ทั้งตัวธรรมดาและเจาะขาว และภาษาอังกฤษขนาด 6,8,10 และ 12 point ทั้งตัวธรรมดาและเจาะขาว

2) เส้นขนาด 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.50, 0.75 และ 1 pt ทั้งแบบเส้นแนวตั้งและแนวนอน

3) จุดขนาด 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09 และ 0.10 ทั้งแบบธรรมดาและเจาะขาว

3.2.1.2 ภาพสกรีน ประกอบด้วย

1) Target Color Block ของสี C M Y K อยู่ในช่วง 0-100% คือเปอร์เซ็นต์เม็ดสกรีน 1,2,3,4,5,10,20,30,40,50,60,70,80,90 และ 100%

2) รูปภาพพิมพ์ 4 สี เพื่อหาคุณภาพ ของภาพพิมพ์สี

3.2.1.3 แถบพิมพ์พื้นตายสี สีไซแอน สีแมกเจนตา สีเหลือง 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

การศึกษาค่าขอบเขตสีทางการพิมพ์ระบบพ่นหมึกบนกระดาษ มีรายละเอียดการดำเนินการทดลอง ดังนี้

3.3.1 ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ, อุปกรณ์ และเครื่องมือ ที่จะนำมาใช้ในทำโครงการวิจัยรวบรวมจาก 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 ได้แก่ หมึก กระดาษ ค่าสีของวัสดุต่าง ๆ เป็นต้น บันทึกข้อมูลค่าสีที่ได้

3.3.4 ทำการพิมพ์แบบทดสอบที่ได้ออกแบบ ลงบนกระดาษ ทั้ง 3 ชนิด

3.3.5 ทำการเก็บข้อมูลจากการวัดค่าสีและขอบเขตสีจากแผ่นพิมพ์จากเครื่องพิมพ์พ่นหมึกทั้ง 2 แบบ ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง D65 ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ โดยวัดที่แถบควบคุมคุณภาพที่สามารถบอกคุณภาพของภาพพิมพ์ได้ทั่วทั้งแผ่น จำนวน 3 บริเวณ แล้วจึงนำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ยโดยวัดจากกระดาษทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ กระดาษปอนด์ไม่เคลือบผิว 70 แกรม, กระดาษเคลือบผิวมันอาร์ตมัน 130 แกรม และกระดาษเคลือบผิวด้านอาร์ตด้าน 130 แกรม บันทึกข้อมูลค่าสี ที่ได้ ในรูปแบบของค่า $L^*a^*b^*$

3.3.6 วิเคราะห์ผล สรุปผล ได้คุณลักษณะเฉพาะขอบเขตสีจากเครื่องพิมพ์พ่นหมึกแบบบับเบิลและแบบไพโซอิเล็กทริก และรายงานผลการวิจัย

3.4 สถานที่ทำการทดลองและเก็บข้อมูล

สถานที่ทำการทดลอง คือ สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การทำโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาค่าขอบเขตสีทางการพิมพ์ระบบพ่นหมึกบนกระดาษ มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

วิเคราะห์ค่าสี C M Y และ K บนกระดาษ โดยการวัดสีต่าง ๆ ของหมึกพิมพ์ที่พิมพ์ลงบนกระดาษ โดยวัดค่าสีแสดงค่าเป็น $L^*a^*b^*$ เพื่อเปรียบเทียบกันระหว่างเครื่องพิมพ์ระบบพ่นหมึกแบบบับเบิลและแบบไพโซอิเล็กทริก ที่แถบสี C M Y K เพื่อหาความแตกต่างในการให้ค่าสีของแต่ละสีบนกระดาษทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ กระดาษปอนด์ไม่เคลือบผิว 70 แกรม, กระดาษเคลือบผิวมันอาร์ตมัน 130 แกรม และกระดาษเคลือบผิวด้านอาร์ตด้าน 130 แกรม โดยดูที่แถบสี C M Y K ที่บริเวณ Solid ของแต่ละสี

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

หาจากสูตร

$$L^* = 116(Y/Y_n) - 16$$
$$a^* = 500[(X/X_n) - (Y/Y_n)]$$
$$b^* = 200[(Y/Y_n) - (Z/Z_n)]$$

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