

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ความเป็นมาของการพิมพ์ซิลค์สกรีน

การพิมพ์ซิลค์สกรีนพัฒนามาจากกระบวนการพิมพ์ลายขลุ (Stencil) ซึ่งเป็นการทำแม่พิมพ์ด้วยกรรมวิธีง่าย ๆ มาตั้งแต่สมัยโบราณ โดยการฉลุแผ่นกระดาษโลหะ หรือพลาสติก เป็นต้น ให้เป็นภาพหรือลวดลายแล้วพ่นหรือป้ายสีผ่านช่องที่ฉลุไว้ผ่านลงไปยังพื้นวัสดุที่รองรับ ได้แก่ กระดาษ ผ้าหรือไม้ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2530) เป็นกระบวนการพิมพ์ที่ผลงานของการพิมพ์ปรากฏตรงกับแม่พิมพ์ ไม่กลับซ้ายขวาต้งเช่นกระบวนการพิมพ์อื่นๆ ลวดลายจากการฉลุนั้นส่วนที่ไม่ได้ฉล่ออกจะเป็นส่วนปิดทึบกันไม่ให้หมึกพิมพ์ผ่านลงไป สำหรับส่วนที่เจาะฉล่ออกจะเปิดช่องให้หมึกพิมพ์ผ่านลงไป เมื่อพิมพ์แล้วยกแผ่นฉลุขึ้นจะปรากฏเป็นลวดลายบนชิ้นงานที่รองรับ ตามที่กำหนดรูปแบบไว้ การทำแม่พิมพ์ลายฉลุ มีข้อจำกัดที่ลวดลายตรงกลางเมื่อเจาะออกแล้วจะหลุดออกจึงต้องมีส่วนเชื่อมเพื่อยึดเกาะลวดลายตรงกลางให้อยู่ในตำแหน่งเดิม มิฉะนั้นรูปภาพที่พิมพ์จะทึบตัน จึงต้องกำหนดเพิ่มส่วนยึดเกาะให้ส่วนที่เป็นเกาะลอยยังปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิม ส่วนยึดเกาะนี้ต้องนำมาเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบลวดลายด้วย ดังนั้นในการทำแม่พิมพ์ลายฉลุจึงต้องออกแบบตัวเชื่อมเพื่อยึดตำแหน่งพื้นที่ภายในให้อยู่ในตำแหน่งเดิมไม่ให้หลุดออกไป เนื่องจากการกำหนดให้มีตัวเชื่อมที่ยึดเกาะลอยให้ปรากฏอยู่จึงต้องใช้ตัวเชื่อมหลายตำแหน่งทำให้ดูเกะกะ เมื่อพิมพ์ออกมาจึงทำให้ลวดลายดูเว้าแหว่งงานที่พิมพ์จึงดูไม่สมบูรณ์ ต่อมาจึงทดลองใช้เส้นด้ายเส้นเล็กๆ นำมาเป็นตัวเชื่อมทำให้ลายเว้าแหว่งนี้มีลายเส้นขนาดเล็กลงแต่ก็ยังดูเป็นลายเส้นที่รกรุงรังอยู่ ต่อจากนั้นจึงพัฒนาเป็นการใช้ผ้าไหมซึ่งให้ตึงบนกรอบไม้ ซึ่งการสร้างแม่พิมพ์วิธีนี้สามารถแก้ปัญหาการพิมพ์ลวดลายที่เป็นเกาะลอยได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการพิมพ์ที่สร้างลวดลายบนผ้าไหมหรือการพิมพ์ซิลค์สกรีนจึงเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

การพิมพ์ซิลค์สกรีน คือ การพิมพ์โดยการปาดหมึกพิมพ์ผ่านผ้าไหมซึ่งให้ตึงบนกรอบไม้ แต่เนื่องจากผ้าไหมมีราคาสูงและเส้นไหมมีการยืดหดตัวตามสภาพอากาศ จึงเปลี่ยนจากผ้าไหมมาเป็นผ้าไนลอน แต่ก็ยังคงเรียกว่าการพิมพ์ซิลค์สกรีน โดยการจัดทำต้นแบบให้อยู่บนผ้าสกรีน ต้นแบบนี้ออกแบบให้เป็นได้ทั้งลวดลายที่เป็นลายเส้น ภาพวาด ภาพถ่าย ตัวหนังสือ ส่วนที่ต้องการให้หมึกพิมพ์ปรากฏเป็นลวดลายลงบนชิ้นงานจะเป็นส่วนที่เปิดหน้าเพื่อให้หมึกพิมพ์ผ่านรูผ้าสกรีนลงไปปรากฏเป็นลวดลายบนชิ้นงาน ส่วนที่ไม่ต้องการให้หมึกพิมพ์ผ่านจะมีวัสดุปิดกันไว้ เช่น ปิดด้วยแผ่นฉลุซึ่งทำจากกระดาษ กาว ฟิล์ม ฯลฯ หรือจะใช้วิธีทากาวหรือวานิช ซึ่งต่อมาพัฒนาเป็นระบบการถ่ายต้นแบบด้วยแสงซึ่งสามารถทำลวดลายได้ละเอียดมากขึ้น (อัญชลี, 2553)

ประโยชน์ของการพิมพ์ซิลค์สกรีน

กระบวนการพิมพ์ คือ ต้องพิมพ์ได้เหมือนกันเป็นจำนวนมาก ๆ ไม่ใช้การเขียนลวดลายภาพที่ละเอียด สามารถพิมพ์ลงบนวัสดุได้หลายชนิด ได้แก่ ไม้ เหล็ก ผ้า กระดาษ พลาสติก การพิมพ์นี้จะต้องพิมพ์ลงบนวัสดุที่เป็นพื้นแบนและสามารถพิมพ์ลงบนวัสดุได้หลายรูปทรงได้แก่ แบน กลม โค้ง เช่น การพิมพ์บนขวด กระบอกน้ำ ถึงแม้ว่าวัสดุที่พิมพ์จะขึ้นเป็นรูปทรงแล้วแต่พื้นผิวที่พิมพ์ต้องเรียบไม่ขรุขระ ระบบการพิมพ์นี้สามารถพิมพ์บนวัสดุที่มีขนาดใหญ่จนถึงขนาดเล็ก เช่นการพิมพ์ภาพโฆษณาขนาดใหญ่ซึ่งติดตั้งไว้ตามที่พักผู้โดยสารรถประจำทางและพิมพ์ลงบนผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็กมาก เช่น พิมพ์ตัวเลขบนหน้าปิดนาฬิกาข้อมือ เป็นต้น

ประเภทของการพิมพ์ซิลค์สกรีน

การพิมพ์ซิลค์สกรีนแบ่งตามวัสดุที่นำมาใช้ในการทำแม่พิมพ์ได้ 4 ประเภท คือ

1. การทำแม่พิมพ์ด้วยกระดาษ (Paper Stencils)
2. การทำแม่พิมพ์ด้วยกาว (Glue Stencils)
3. การทำแม่พิมพ์ด้วยฟิล์มตัด (The Hand Cut Film Method)
4. การทำแม่พิมพ์ด้วยฟิล์มถ่าย (Photo Stencils)

ลักษณะของการพิมพ์ซิลค์สกรีน

การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแต่ละแบบเมื่อพิมพ์เสร็จแล้วสามารถล้างแม่พิมพ์ออกได้ กรอบสกรีนเพียงกรอบเดียวสามารถทำแม่พิมพ์ได้หลายครั้งและพิมพ์ได้หลายสีซึ่งแต่ละสีก็สามารถพิมพ์ทับกันได้ การพิมพ์ซิลค์สกรีนเป็นกิจกรรมที่สามารถสร้างงานศิลปะได้หลากหลายรูปแบบและสร้างความน่าสนใจได้ดี

กระบวนการพิมพ์ซิลค์สกรีนมีบางอย่างที่ไม่สามารถเขียนคำอธิบายให้เข้าใจได้ เช่น จะใช้แรงกดของยางปาดหมึกพิมพ์เท่าไรในการปาดหมึกลงบนผ้าสกรีนจึงจะได้ผลงานที่ดี มีความคมชัดเจน เป็นต้นแต่ถ้าได้ลงมือทดลองและฝึกปฏิบัติเป็นประจำก็จะเกิดความชำนาญขึ้น ปัญหาต่าง ๆ ก็จะลดลง

กระบวนการพิมพ์ซิลค์สกรีนเรียนรู้เป็นระบบการพิมพ์ที่ง่ายและสะดวกกว่าระบบการพิมพ์อื่นๆ เพราะสามารถใช้กรอบผ้าไหมเพียงกรอบเดียวพิมพ์ผลงานให้มีคุณภาพได้จำนวนมากตามต้องการ นอกจากนี้หมึกที่ใช้พิมพ์ตามปกติจะแห้งภายใน 10 ถึง 15 นาที สีของผลงานจะมีลักษณะสดใส สวยงามเพราะเป็นสีที่ผ่านผ้าไหมลงวัสดุโดยตรง ส่วนการเตรียมแม่พิมพ์ไม่ยุ่งยาก ในการสร้างสรรค์ผลงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นงานขนาดใหญ่ งานที่ต้องการให้มีสีสัน งานที่ต้องการให้มีสีโปร่งแสงซ้อนทับกัน งานที่มีเส้นขนาดเล็กหรือภาพถ่าย การพิมพ์ ผ้าไหมเป็นกลวิธีที่สามารถพิมพ์สอดีได้หลายสี ไม่ยุ่งยาก เป็นวิธีการที่สามารถพลิกแพลงหาสิ่งแปลกใหม่มาใช้ในการพิมพ์ได้ ศิลปินรุ่นก่อนๆ ได้นำกลวิธีการพิมพ์ซิลค์สกรีนมาใช้ในการสร้างผลงานได้อย่างวิจิตรสวยงาม นอกจากนี้ยังสามารถทำกันในด้านการค้าได้แก่ การผลิตสิ่งพิมพ์ การพิมพ์ผ้า เป็นต้น

โดยทั่วไปการพิมพ์ซิลค์สกรีนที่เหมาะสมที่สุด คือ การพิมพ์ลงบนผ้า ได้แก่ การพิมพ์ลวดลายบนเสื้อยืด การพิมพ์ลายผ้าหาลา การพิมพ์ลวดลายลงบนผ้าหาลาในระบบโรงงานจะใช้กระบวนการพิมพ์แบบเดียวเท่านั้น คือ กระบวนการพิมพ์ซิลค์สกรีน นอกจากนี้การสร้างสีสันทดลวดลายบนผ้าหาลาให้สวยงามยังเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคใช้เป็นส่วนในการตัดสินใจเลือกซื้อผ้า นำผ้าผืนไปตัดเย็บเป็นเสื้อผ้า ตัดเย็บเป็นของใช้ได้น่าสนใจ เป็นการเพิ่มปริมาณการขายได้มากขึ้น

การพิมพ์ซิลค์สกรีนสามารถพิมพ์ด้วยมือและพิมพ์ด้วยเครื่องจักร เช่น การพิมพ์ผ้าตามโรงงานจะใช้แม่พิมพ์ที่กำหนดจังหวะการพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ที่เคลื่อนที่ได้ด้วยเครื่องจักร นอกจากนี้ยังมีระบบ การพิมพ์ด้วยลูกกลิ้งทรงกระบอก แกนข้างในกลวงไว้ใส่หมึก ยางปาดอยู่ภายในทรงกระบอก จะปาดหมึกพิมพ์ในขณะที่ลูกกลิ้งหมุนเป็นวงรอบ การพิมพ์นี้เรียกว่า การพิมพ์ระบบโรตารี (Rotary) เป็นต้น

ปัจจุบันการพิมพ์ซิลค์สกรีนเป็นที่นิยมแพร่หลายอย่างมากทำงานด้านศิลปะและงานพาณิชย์ศิลป์สามารถเรียนรู้และนำไปปฏิบัติประกอบอาชีพทั้งอุตสาหกรรมภายในครอบครัวจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ได้ ขึ้นอยู่กับความรู้ ความสามารถของแต่ละบุคคล เพราะการพิมพ์ซิลค์สกรีนนับวันแต่จะมีวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือใหม่ๆ เพิ่มขึ้นมากมาย เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี พร้อมทั้งผลงานการพิมพ์หลายชนิดที่เกิดจากการนำกระบวนการพิมพ์ซิลค์สกรีนนำมาพิมพ์ได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นจึงสรุปว่า การพิมพ์ซิลค์

สกรีน คือ การพิมพ์ให้หมึกพิมพ์ผ่านรูผ้าสกรีนไปติดลงบนชิ้นงานด้านล่างจะได้ภาพตามต้นแบบโดยตรงไม่กลับซ้าย ขวา (อัญชลี, 2553)

ผ้าสกรีน (Screen fabric)

ผ้าสกรีนจัดเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในระบบการพิมพ์สกรีน โดยจะทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของแม่พิมพ์สกรีนที่ให้หมึกพิมพ์ผ่านไบบนวัสดุที่ต้องการพิมพ์ ผ้าสกรีนสามารถผลิตขึ้นจากวัสดุประเภทต่างๆ ที่นำมาทำเป็นเส้นด้ายได้ ไม่ว่าจะเป็นขนสัตว์ เส้นใยสังเคราะห์ เส้นใยโลหะ (Wire cloth) หลังจากที้นำเส้นใยมาทอเป็นผืนแล้ว จึงนำผืนผ้าสกรีนมาซึ่งเข้ากับกรอบสกรีนที่เตรียมไว้ให้ตึง และผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อผลิตเป็นแม่พิมพ์สกรีน ทั้งนี้ ผู้พิมพ์ควรพิจารณาถึงลักษณะของเส้นด้าย และคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ทำเส้นด้าย เพื่อให้สามารถเลือกประเภทของผ้าสกรีนได้ตรงกับลักษณะและประเภทการใช้งาน (วิเชียรและนงเยาว์, 2546)

ลักษณะของเส้นด้าย

ผ้าสกรีนที่จะกล่าวถึงนี้ผลิตขึ้นจากเส้นใยไหม เส้นใยสังเคราะห์ เส้นใยสังเคราะห์เคลือบโลหะ และเส้นใยโลหะ เส้นใยต่างๆ เหล่านี้จะถูกนำมาทอเป็นผืนผ้าสกรีน ลักษณะของเส้นด้ายในระบบการพิมพ์สกรีนสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. เส้นด้ายรวม (Multifilament) เส้นด้ายชนิดนี้ทอขึ้นจากเส้นด้ายเล็กๆ หลายเส้น นำมาปั่นรวมกันเป็นเส้นด้ายเส้นใหญ่ 1 เส้น การทอชนิดนี้จะง่ายกว่าการทอเส้นด้ายชนิดเส้นเดี่ยว แต่มีโครงสร้างที่ไม่เป็นแบบแผน เนื่องจากเส้นด้ายที่เกิดจากเส้นใยเล็กๆ หลายเส้นมารวมกันทำให้ผืนผ้าสกรีนมีความหนาไม่เท่ากัน หมึกที่พิมพ์ลงบนวัสดุก็จะไม่สม่ำเสมอ และผ้าสกรีนที่ทอจากเส้นใยเดี่ยวหลายๆ เส้นรวมกันการยืดตัวระหว่างเส้นด้ายจะน้อย ไม่แน่นพอ ทำให้ผงฝุ่นสามารถเข้าไปติดอยู่ระหว่างเส้นด้ายได้ อันเป็นสาเหตุของการอุดตันของหมึก นอกจากนี้ในขณะที่พิมพ์งาน หมึกพิมพ์จะเข้าไปติดอยู่ระหว่างเส้นด้ายของผ้าสกรีนได้เช่นกัน และเมื่อนำมาทำความสะอาดจะไม่สามารถล้างออกได้หมด จึงทำให้เกิดปัญหาในการเปลี่ยนสีหมึกพิมพ์ใหม่ เนื่องจากหมึกพิมพ์สีเก่าที่ค้างอยู่จะค่อยๆ ละลายออกมาผสมกับหมึกพิมพ์สีใหม่ทำให้หมึกพิมพ์สีใหม่ที่พิมพ์ลงไปนั้นเปลี่ยนเฉดสีไปได้เล็กน้อยในระยะแรกๆ นอกจากนั้นเส้นด้ายชนิดนี้จะมีความคงทนน้อยมาก โดยเมื่อใช้ในการพิมพ์งานจำนวนมาก เส้นด้ายเส้นเล็กๆ จะค่อยๆ ขาดที่ละเส้น เนื่องจากแรงเสียดสีในการพิมพ์ส่งผลให้ผลงานที่พิมพ์ออกมาไม่คมชัด และเส้นด้ายก็จะค่อยๆ ขาดต่อไปส่วนข้อดีของผ้าชนิดนี้ก็คือมีราคาถูก

2. เส้นด้ายเดี่ยว (Monofilament) ผ้าสกรีนชนิดเส้นด้ายเดี่ยวทอขึ้นจากวัสดุที่เป็นเส้นเดี่ยว โครงสร้างของเส้นด้ายจะมีผิวเรียบทำให้เมื่อทอมาแล้วมีคุณภาพดี ช่วยให้หมึกผ่านรูผ้าสกรีนในระหว่างการพิมพ์ได้อย่างสม่ำเสมอ เพียงออกแรงกดบนยางปาดอย่างแผ่วเบา เส้นด้ายเดี่ยวนี้สามารถรักษารูปทรงของเส้นด้ายไว้ได้ดีและทนทานต่อการเสียดสีได้ดีมาก โดยเส้นด้ายเดี่ยวนี้หมายรวมถึงเส้นด้ายที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ได้คิดค้นเพื่อให้สามารถฉีดเส้นใยเส้นเดี่ยวออกมา 2 ชั้น แบ่งเป็นส่วนแกนกลางและส่วนผิวนอก สำหรับแกนกลางจะทำด้วยเส้นใยพอลิเอสเตอร์ ส่วนผิวนอกอาจจะทำด้วยพอลิเอสเตอร์หรือนylon เพื่อให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้นในการพิมพ์สกรีน

เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่า ผ้าสกรีนที่ทอจากเส้นด้ายเดี่ยวจะมีความคงทนและทำให้ผลงานพิมพ์ความคมชัดกว่าผ้าสกรีนที่ทอมาจากเส้นด้ายรวมแต่ก็มีต้นทุนที่สูงกว่า โดยในทางปฏิบัติจะขึ้นอยู่กับผู้พิมพ์ในการเลือกผ้าสกรีนที่ผลิตจากเส้นด้ายชนิดใดเพื่อให้เหมาะกับงานพิมพ์ประเภทนั้นๆ ทั้งนี้หากต้องการ

ลดต้นทุนการพิมพ์ ผู้พิมพ์อาจจะเลือกใช้ผ้าสกรีนที่ทอจากเส้นด้ายผสมที่เกิดจากการทอด้วยเส้นด้ายรวมและเส้นด้ายเดี่ยวรวมกัน เรียกว่า “ผ้าสกรีนเส้นด้ายผสม (Mono-multi)”

ลักษณะและประเภทของผ้าสกรีน

ประเภทของผ้าสกรีนแบ่งตามคุณสมบัติของเส้นด้ายออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ผ้าไหม (Silk fabric)
2. ผ้าใยสังเคราะห์ (Synthetic fabric)
3. ผ้าใยโลหะ (Wire cloth)

ผ้าไหม

เริ่มแรกในสมัยก่อน มีการนำเส้นไหมมาปั่นเป็นเส้นด้ายแล้วทอเป็นผืนเพื่อให้เป็นผ้าสกรีนในระบบการพิมพ์สกรีนเส้นด้ายที่นำมาทอนี้มีขนาดแตกต่างกัน ซึ่งในปัจจุบัน ไม่นิยมนำผ้าไหมมาทำเป็นผ้าสกรีนเนื่องจากคุณสมบัติบางประการที่ไม่เหมาะสมกับการพิมพ์สกรีน ได้แก่

- ผ้าไหมจะดูดซับความชื้นในอากาศให้มากถึง 30% ของเนื้อผ้า
- หมึกที่พิมพ์ผ่านผ้าไหมจะหนาทึบไม่เท่ากัน อันเป็นผลมาจากขนาดของเส้นด้ายที่ไม่สม่ำเสมอ

สม่ำเสมอ

- เส้นไหมจะทำปฏิกิริยากับสารเคมีบางชนิดอย่างรุนแรง
- ไม่สามารถทอเส้นด้ายให้เป็นผ้าสกรีนที่มีจำนวนเส้นด้ายเกินกว่า 75 เส้น/เซนติเมตร (เบอร์

75)

- ราคาแพงกว่าเส้นใยสังเคราะห์

ดังนั้น ในระยะเวลาต่อมาจึงมีการคิดค้นเพื่อนำวัสดุประเภทอื่นๆ เช่น ใยสังเคราะห์ ใยโลหะ มาใช้แทนเส้นด้ายที่ทำจากไหม

ผ้าใยสังเคราะห์

เนื่องจากผ้าไหมมีราคาแพง และมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมหลายประการ อีกทั้งมีพัฒนาการในการผลิตเส้นด้ายขึ้นในปี ค.ศ. 1930 โดยมีผู้คิดค้นเส้นใยชนิดใหม่ขึ้นคือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีคุณสมบัติในการพิมพ์สกรีนที่ดีกว่าเส้นไหม เส้นใยสังเคราะห์จึงได้รับความนิยมในการใช้ในการพิมพ์สกรีนจนกระทั่งถึงปัจจุบัน เส้นใยดังกล่าวมี 2 ชนิด คือ ไนลอน (Nylon, polyamide PA 6.6) และพอลีเอสเตอร์ (Polyester) ในวงการพิมพ์สกรีนบ้านเรายังคงเรียกเส้นใยทั้ง 2 ชนิดนี้ว่า “ผ้าซิลค์” ซึ่งแปลว่าผ้าไหมทั้งที่เป็นผ้าใยสังเคราะห์ ในที่นี้จะขอเน้นเฉพาะผ้าสกรีนทั้ง 2 ชนิด ซึ่งผลิตขึ้นมาจากกระบวนการสังเคราะห์เส้นใย (Polymerization of fibres) ทั้งไนลอนและพอลีเอสเตอร์จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงควรที่จะเรียนรู้คุณสมบัติฟิสิกส์และคุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์และคุณสมบัติต่างๆ ไป ดังตารางที่ 2.1 และตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

คุณสมบัติ	ผ้าไนลอน	ผ้าพอลีเอสเตอร์	ผ้าพอลีเอสเตอร์เคลือบนิเกิล
ความถ่วงจำเพาะ	1.14	1.38	

จุดหลอมเหลว (Melting point °C)	247 – 253	240 – 260	240 – 260
จุดเดือด (Boiling point °C)	225 – 235	220 – 240	220 – 240
ความคงทนต่อการยืดตัว (Tensile strength)	ดี	ดี	ดีมาก
% การดูดซับความชื้น ณ.อุณหภูมิ 20 ความชื้นสัมพัทธ์ 65%	3.5 – 4	0.4	0.4
ความทนต่อการกรด	ไม่ดี	ดี	ไม่ดี
ความทนต่อด่าง	ดี	ไม่ดี	ปานกลาง
คุณสมบัติทางไฟฟ้า	เกิดไฟฟ้าสถิต	เกิดไฟฟ้าสถิต	เกิดไฟฟ้าสถิต
ความทนต่อแสงและสภาพอากาศ	ไม่ดี	ปานกลาง	ดีมาก

ที่มา : วิเชียร จิระกานนท์ และนงเยาว์ จิระกานนท์, 2546

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติทั่วไป

คุณสมบัติ	ผ้าไนลอน	ผ้าพอลิเอสเตอร์เคลือบ
ความทนทานต่อการเสียดสี (Abrasion resistance)	ดีมาก	ดี
ความยืดหยุ่น (Elasticity)	มาก	น้อย
ความทนต่อแรงกระแทก (Mechanical durability)	ดีมาก	ดี
การเกาะติดที่เกิดจากแรงตึงผิว (Surface tension)	ดีมาก	ดี
การรับแรงตึง (Tension)	ต่ำ	สูงมาก
การขยายตัว (Elongation)	สูงมาก	ต่ำ
การไหลของหมึกผ่านรูเปิดผ้า (Ink flow)	ดี	ดีมาก
การล้างกาจัด (Reclamation and re-usability)	ปานกลาง	ง่ายมาก

ที่มา : วิเชียร จิระกานนท์ และนงเยาว์ จิระกานนท์, 2546

คุณลักษณะของผ้าสกรีน (Geometry of screen fabric)

ผ้าสกรีนเป็นอุปกรณ์ที่สิ้นเปลืองและมีต้นทุนสูงในการพิมพ์ การศึกษาคุณลักษณะของผ้าสกรีน เช่น ความสามารถในการพิมพ์ลายเส้น เม็ดสกรีน ความคมชัด ความหนาของหมึก การไหลตัวของหมึก จะทำ

ให้สามารถเลือกผ้าสกรีนที่มีคุณลักษณะเหมาะกับการพิมพ์วัสดุ และรูปแบบของงานพิมพ์แต่ละประเภท คุณลักษณะผ้าสกรีนที่จะส่งผลต่องานพิมพ์จำแนกได้ดังนี้ (วิเชียร จิระกานนท์ และนงเยาว์ จิระกานนท์, 2546)

1. จำนวนเส้นด้ายต่อเซนติเมตร (Mesh count per centimeter)
2. จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว (Mesh count per inch)
3. ลักษณะการทอ (Weave)
4. ค่าความต่างของจำนวนเส้นด้ายที่ยอมรับได้ (Tolerance of mesh – count)
5. เส้นผ่าศูนย์กลางเส้นด้าย (Nominal thread diameter)
6. รูเปิดของผ้าสกรีน (Mesh opening)
7. สัดส่วนของพื้นที่รูเปิดของผ้าสกรีน (Free opening or open area)
8. ความหนาของผ้าสกรีน (Fabric thickness)
9. ค่าความต่างของความหนาของผ้าสกรีนที่ยอมรับได้ (Tolerance of fabric thickness)
10. ปริมาตรของหมึกที่ใช้ต่อพื้นที่ (Theoretical ink volume)
11. พื้นที่หน้าตัดขวางของผ้าสกรีน (Specific cross section, SCS)
12. ความตึงของผ้าสกรีน (Maximum recommend tension)

การพิมพ์ซิลค์สกรีนสามารถพิมพ์ได้บนวัสดุหลายชนิด เช่น เหล็ก ไม้ กระดาษ ผ้า และสามารถพิมพ์ชิ้นงานที่มีขนาดเล็กเท่าเส้นผมและขนาดใหญ่ได้ ขั้นตอนการพิมพ์ไม่ยุ่งยากมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานได้แก่ แท่นพิมพ์ แม่พิมพ์ หมึกพิมพ์ ยางปาด สเปรย์ขาว และชั้นตากผลงาน

การพิมพ์ซิลค์สกรีนบนวัสดุต่าง ๆ ที่นิยมมีดังนี้ (อัญชลี, 2553)

1. การพิมพ์ซิลค์สกรีนบนกระดาษ
2. การพิมพ์ซิลค์สกรีนบนสิ่งทอ

1. การพิมพ์ซิลค์สกรีนบนกระดาษ (Silk screen printing on paper)

เมื่อต้องการจะพิมพ์จำนวนหลายชิ้น นำกรอบสกรีนที่ถ่ายต้นแบบมายึดติดกับ แท่นพิมพ์แล้วยึดกรอบสกรีนให้แน่น นำกระดาษที่ต้องการพิมพ์มาตั้งแบบ โดยให้ต้นแบบที่ถ่ายอยู่ในกรอบสกรีนตรงกับตำแหน่งที่จะพิมพ์บนกระดาษ ฉีดสเปรย์ขาวบนแท่นพิมพ์เฉพาะบริเวณที่วางชิ้นงานกระดาษ เพื่อช่วยยึดกระดาษไว้ไม่ให้เคลื่อนในขณะพิมพ์ การพิมพ์ควรหนุนกรอบสกรีนให้สูงขึ้นจากชิ้นงานประมาณ 2 - 3 มิลลิเมตร เพื่อช่วยให้ผ้าสกรีนติดตัวกลับเมื่อยางปาดได้ปาดหมึกพิมพ์ผ่านไปขณะพิมพ์งาน การทำเช่นนี้มีผลอย่างมากในขณะพิมพ์เพราะถ้าผ้าสกรีนสัมผัสกับกระดาษที่พิมพ์ตลอดเวลา หมึกที่พิมพ์ออกมาจะเลอะหรือตัวหนังสือจะบอดเนื่องจากกระดาษมีการดูดซับหมึกน้อยหมึกพิมพ์จึงติดอยู่เฉพาะผิวกระดาษไม่ซึมลงไปในเนื้อกระดาษ หมึกพิมพ์จึงเลอะได้ง่าย

เมื่อพิมพ์ครบทุกสีแล้วให้ทำความสะอาดแม่พิมพ์และยางปาดทุกครั้ง โดยใช้น้ำมันล้างตามประเภทของหมึกพิมพ์ เพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานของแม่พิมพ์และยางปาดให้ยาวนาน ผลงานประเภทกระดาษที่นำมาพิมพ์ ได้แก่ นามบัตร ใบวุฒิบัตร ปกหนังสือ โปสเตอร์ สติกเกอร์และกระดาษรูปลอก

2. การพิมพ์ซิลค์สกรีนบนสิ่งทอ (Silk screen printing on textile)

สิ่งทอหรือผ้า เกิดจากการใช้เส้นใยธรรมชาติหรือเส้นใยสังเคราะห์ นำมาทำเป็นเส้นด้ายนำเส้นด้ายมาทอขัดกัน โดยเส้นด้ายพวกหนึ่งเรียกว่า ด้ายยืน และด้ายอีกพวกหนึ่งเรียกว่า ด้ายพุ่ง เส้นด้าย 2 พวกนี้ต้องตั้งฉากกัน ลักษณะของการขัดกันของด้ายพุ่งและด้ายยืนจะเรียกว่า ลายขัด เกิดเป็นผืนผ้า อาจมีผิวหยาบหรือละเอียดขึ้นอยู่กับลักษณะของเส้นด้าย เมื่อนำระบบการพิมพ์ซิลค์สกรีนมาพิมพ์บนผ้า หมึกพิมพ์จะซึมลงไปเนื้อผ้าได้ดี สามารถพิมพ์บนผ้าเป็นผืน

ยางปาด ควรใช้ยางปาดที่มีความอ่อนตัวเพราะต้องการให้หมึกพิมพ์ลงได้มากนิยมใช้แบบแหลมกลาง การยืดชิ้นงานใช้ได้ทั้งแท่นพิมพ์พื้นเทียนและใช้สเปรย์กาวทาหรือฉีบบนแท่นพิมพ์เพื่อยึดจับชิ้นงานไม่ให้ติดกรอบสกรีนขึ้นไป ควรวางกรอบสกรีนให้แนบกับผ้าที่จะพิมพ์ (อัญชลี, 2553)

หมึกพิมพ์สกรีน (Screen printing ink)

หมึกพิมพ์สำหรับการพิมพ์สกรีนจำแนกได้ 4 ประเภท ได้แก่ หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมัน (Solvent – based screen ink) หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำ (Water-based screen ink) หมึกพิมพ์สกรีนพลาสติก (Plastisol screen ink) และหมึกพิมพ์สกรีนยูวี (UV screen ink) โดยหมึกพิมพ์สกรีน 3 ประเภทแรก มีองค์ประกอบหลัก 4 อย่าง คือ สารให้สี ตัวทำละลาย เรซิน และสารเติมแต่ง ส่วนหมึกพิมพ์สกรีนยูวีมีองค์ประกอบหลัก 5 อย่าง คือ สารให้สี มอนอเมอร์ พรีพอลิเมอร์ สารเติมแต่ง และสารเริ่มปฏิกิริยาดว้ยแสง (Photoinitiator) (วิเชียรและนงเยาว์, 2546)

1. หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมัน

หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมัน ประกอบด้วยสารให้สี ตัวทำละลาย ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวพาหมึก เรซินซึ่งทำหน้าที่ยึดผงสี และสารเติมแต่งซึ่งทำหน้าที่ปรับคุณสมบัติของหมึกพิมพ์ องค์ประกอบของหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมันมีดังนี้

1.1 สารให้สี หมายถึง สารที่ทำให้เกิดสีของหมึกพิมพ์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ผงสี (Pigment) และสีย้อม (Dye-stuff) สารให้สีทั้งสองประเภทนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการผลิตหมึกพิมพ์ เนื่องจากทำให้หมึกพิมพ์ต่างๆ มีสีสันทันที่แตกต่างกัน การมองเห็นและรับรู้สีของผงสีและสีย้อมในหมึกพิมพ์อาศัยคุณสมบัติในการดูดกลืนและสะท้อนแสงที่แตกต่างกัน เมื่อแสงส่องมากระทบกับโมเลกุลของผงสีและสีย้อมแล้ว คลื่นแสงบางส่วนจะถูกดูดกลืนไว้ และช่วงคลื่นแสงเฉพาะสีนั้นๆ จะสะท้อนเข้ามายังตาของคนเรา ทำให้มองเห็นหมึกพิมพ์เป็นสีต่างๆ

1.1.1 ผงสี ที่ใช้ในหมึกพิมพ์โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ผงสีอินทรีย์ (Organic pigment) และผงสีอนินทรีย์ (Inorganic pigment) ทั้งที่ได้จากธรรมชาติ เช่น แร่ธาตุหรือพืชต่างๆ ผงสีสังเคราะห์ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกสังเคราะห์ขึ้นจากสารเคมีที่ได้จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม สำหรับผงสีที่ใช้ในหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมันทั่วไปควรเป็นผงสีที่มีความทึบแสงพอควรเพื่อที่จะสามารถกลบสีของพื้นวัสดุที่พิมพ์ได้สนิท

1.1.2 สีย้อม โดยทั่วไปจะใช้ในหมึกพิมพ์เหลว เช่น หมึกพิมพ์เฟล็กโซกราฟี (Flexographic ink) และหมึกพิมพ์กราวัร์ (Gravure ink) เนื่องจากสีย้อมต่างๆ นั้นสามารถละลายเข้ากับส่วนประกอบที่นำมาทำเป็นหมึกพิมพ์ได้ ซึ่งต่างจากรังสีที่ไม่ละลายเมื่อนำไปผสมเมื่อทำเป็นหมึกพิมพ์ ดังนั้นสีย้อมจึงมีข้อจำกัดน้อยกว่าในด้านของการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับระบบหมึกพิมพ์

1.2 ตัวทำละลาย (Solvent) หมายถึง สารที่มีความสามารถในการละลายสารประเภทอื่น ซึ่งอาจจะเป็นหนึ่งหรือหลายประเภทให้ละลายจนเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน คุณสมบัติของตัวทำละลายที่สำคัญ คือ ความสามารถในการทำละลายและอัตราการระเหย

- ความสามารถในการทำละลาย (Solvency) ความสามารถในการทำละลายนี้ไม่สามารถกำหนดเป็นค่าที่แน่นอนได้ในการทำหมึกพิมพ์ เนื่องจากความสามารถในการทำละลายจะแปรผันไปตามประเภทของเรซิน การกำหนดว่าตัวทำละลายนั้นๆ มีความสามารถในการทำละลายเพียงใด ใช้วิธีประเมินจากปริมาณของเรซินที่ละลายในตัวทำละลายนั้นๆ ว่ามีมากหรือน้อยเพียงใด ถ้าสามารถละลายเรซินได้ในปริมาณมากก็แสดงว่าตัวทำละลายนั้นๆ มีความสามารถในการทำละลายสูง

- อัตราการระเหย (Evaporation rate) อัตราการระเหยที่ต่างกันมีผลต่อคุณสมบัติการแห้งตัวของหมึกพิมพ์สำหรับหมึกพิมพ์สกรีนนั้นไม่ควรแห้งตัวเร็วเกินไปเนื่องจากจะส่งผลให้หมึกพิมพ์ส่วนที่แห้งไปอุดตันรูเปิดของผ้าสกรีนหรือที่เรียกว่า “บล็อกสกรีนตัน” แต่ก็ไม่ควรแห้งช้าจนเกินไปเพราะจะทำให้เสียเวลาในการผลิตได้ อัตราการระเหยของตัวทำละลายมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอุณหภูมิที่ใช้ในการกลั่นตัวทำละลายประเภทนั้นๆ ถ้าอุณหภูมิที่ใช้ในการกลั่นตัวทำละลายประเภทนั้นๆ จะระเหยและแห้งเร็ว ถ้าใช้อุณหภูมิสูงในการกลั่นลำดับส่วน ตัวทำละลายประเภทนั้นๆ จะระเหยและแห้งช้า ประเภทของตัวทำละลายที่นำมาใช้ได้ ในหมึกพิมพ์สกรีนเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) เช่น ไกลคอล (Glycol) ไกลคอลอีเทอร์ (Glycol ether) คีโตน (Ketone) และเอสเทอร์ (Ester) ฯลฯ

ตัวทำละลายในหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมันทำหน้าที่ในการละลายเรซินที่เป็นของแข็งให้กลายเป็นของเหลว เพื่อให้สามารถผสมเข้ากับผงสีได้ง่าย สำหรับตัวทำละลายที่เลือกใช้จะต้องมีคุณสมบัติในการละลายเรซินได้เป็นอย่างดี เมื่อพิมพ์หมึกพิมพ์ลงบนวัสดุพิมพ์ประเภทต่างๆ ตัวทำละลายจะระเหยออกไปจากวัสดุพิมพ์อย่างรวดเร็ว คงเหลือไว้แต่เรซินและผงสีที่เกาะติดบนผิวของวัสดุพิมพ์

1.3 เรซิน หมายถึง สารที่อยู่ในรูปของของแข็งที่เป็นผลึกหรือของเหลวที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงโดยทั่วไป เรซินจะมีจุดหลอมเหลวที่ไม่แน่นอน ก่อนนำมาใช้ต้องนำไปละลายในตัวทำละลายก่อน หากใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมจะละลายรวมเป็นเนื้อเดียวกัน เรียกว่า ตัวพาหมึก (Ink vehicle) เรซินในหมึกพิมพ์ทำหน้าที่กำหนดคุณสมบัติต่างๆ ของหมึกพิมพ์ไม่ว่าจะเป็นความแข็ง ความมันเงา การเกาะติด และความยืดหยุ่น นอกจากนี้ เรซินยังเป็นสารที่ทำให้โมเลกุลของเม็ดสกรีนตัวอยู่ด้วยกันและทำหน้าที่เป็นสารเกาะติดสารให้สีกับวัสดุพิมพ์ ตัวอย่างเรซินที่มักจะนำมาใช้เป็นส่วนผสมในหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมัน ได้แก่ ไนโตรเซลลูโลส (Nitrocellulose) ไวนิล (Vinyl) อะคริลิก (Acrylic) ยูรีเทน (Urethane) และพอลิเอสเทอร์ (Polyester) ทั้งนี้การเลือกใช้เรซินขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของหมึกพิมพ์ที่ต้องการนำไปใช้งาน

เรซินจำแนกได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1.3.1 เรซินธรรมชาติ (Natural resin) มีคุณสมบัติไม่ค่อยคงที่และการนำเรซินธรรมชาติมาใช้จะต้องผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีให้เหมาะสมเสียก่อน ปัจจุบันยังมีการนำมาใช้งานอยู่บ้าง เรซินธรรมชาติส่วนใหญ่จะได้มาจากยางของต้นไม้และมีบางส่วนที่ได้จากสัตว์ ตัวอย่างเช่น โรซิน (Rosin) มะนิลาโคปอล (Manila copal) แป้งสะสมในพืช (Starch) และกัม (Gum) เป็นต้น

1.3.2 เรซินสังเคราะห์ (Synthetic resin) เป็นเรซินที่เกิดขึ้นโดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Polymerization) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้สารโมเลกุลเล็กหลายโมเลกุลมารวมตัวกันเป็นโมเลกุลที่มีขนาดใหญ่ขึ้น คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของเรซินสังเคราะห์ขึ้นอยู่กับโครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ผลิตเรซินนั้นๆ ส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างทางเคมีที่แน่นอนทำให้สามารถผลิตหรือทำซ้ำขึ้นใหม่ได้หลายๆ ครั้ง โดยเรซินที่ได้จากการสังเคราะห์แต่ละครั้งจะยังคงมีคุณสมบัติเหมือนเดิม ซึ่งต่างจากเรซินธรรมชาติที่มีโครงสร้างทางเคมีที่ไม่แน่นอน เนื่องจากแปรเปลี่ยนตามสภาพแวดล้อม ตัวอย่าง

ของเรซินสังเคราะห์ที่ใช้ในหมึกพิมพ์สกรีน เช่น อีพอกซี (Epoxy) ไวนิล (Vinyl) อัลคิล (Alkyl) และอะคริลิก (Acrylic) เป็นต้น

1.4 สารเติมแต่ง (Additives) คือ สารที่ใส่เติมลงไปในหมึกพิมพ์เพื่อให้หมึกพิมพ์มีคุณสมบัติต่างๆ เพิ่มขึ้นตามต้องการ เช่น

- เพิ่มคุณสมบัติในการเกาะติด คือ ทำให้หมึกพิมพ์มีการเกาะติดกับวัสดุได้ดีขึ้นและใช้สำหรับงานบางประเภทที่ต้องการให้หมึกพิมพ์มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้น
- เพิ่มความยืดหยุ่น คือ ทำให้หมึกพิมพ์ที่พิมพ์ลงบนวัสดุมีความยืดหยุ่นดีขึ้นเนื่องจากวัสดุบางประเภทเมื่อพิมพ์หมึกลงไปแล้วจะไม่มี ความยืดหยุ่น ทำให้เปราะแตกได้
- เพิ่มความทนทานต่อการขีดข่วนและการเสียดสี คือ เมื่อมีการขีดข่วนในบริเวณที่พิมพ์หมึกลงไป บริเวณนั้นจะไม่เกิดรอย หรือเมื่อมีการเสียดสี หมึกก็จะไม่หลุดลอกออกมาได้ง่าย
- เพิ่มความทนต่อสารเคมี คือ ทำให้หมึกพิมพ์สามารถทนต่อสารเคมีบางประเภทได้ ความทนต่อสารเคมีของหมึกพิมพ์ขึ้นกับคุณสมบัติของเรซินและสารให้สี รวมถึงองค์ประกอบอื่นๆ ที่ใส่เพิ่มเติมลงไป

การเติมสารเติมแต่งเป็นเพียงการช่วยเพิ่มคุณสมบัติที่ต้องการของหมึกพิมพ์บางประเภทเท่านั้น โดยคำนึงถึงลักษณะการใช้งาน คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาพิมพ์และอื่นๆ

2. หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำ

หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำเป็นหมึกพิมพ์ที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบในการทำละลายให้หมึกอยู่ในสถานะที่เป็นของเหลวเช่นเดียวกับหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำมันที่มีน้ำมันเป็นตัวทำละลาย หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำจะเหมาะสำหรับการพิมพ์บนวัสดุบางประเภทเท่านั้น เช่น กระดาษ ผ้า และพลาสติกประเภทพอลิไวนิลคลอไรด์ หรือพีวีซี เนื่องจากเหตุผลในด้านการเกาะติดบนวัสดุบางประเภทที่ไม่ค่อยดีเมื่อเปรียบเทียบกับหมึกพิมพ์ประเภทอื่นๆ ทั้งนี้ หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำแบ่งตามประเภทของสารให้สีได้ 2 ประเภท ได้แก่

1. หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำประเภทผงสี คือ หมึกพิมพ์ที่มีสารให้สีเป็นผงสี
2. หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำประเภทสีย้อม คือ หมึกพิมพ์ที่มีสารให้สีเป็นสีย้อม

ส่วนประกอบของหมึกพิมพ์แต่ละประเภทดังตารางที่ 2.3 ซึ่งส่วนประกอบของหมึกพิมพ์แต่ละชนิดจะมีผลต่อคุณสมบัติเฉพาะตัว

ตารางที่ 2.3 ส่วนประกอบของหมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำประเภทผงสีและสีย้อม

ส่วนประกอบ \ ประเภท	หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำ ประเภทผงสี	หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำ ประเภทสีย้อม
สารให้สี	ผงสี	สีย้อม
ตัวทำละลาย	น้ำ	น้ำ
สารยึดผงสี (Binder) และ สารปรับความหนืด (Thickener)	น้ำมันก๊าด มอนอเมอร์ไวนิลอะซิเตด บิวทิลอะครีเลต	โซเดียมแอลจีเนต
สารเติมแต่ง	สารทำให้นุ่ม	สารทำให้เปียก

	สารด้านการเกิดฟอง	ตัวออกซิไดซ์ ตัวรีดิวซ์ สารเพิ่มความชื้น กรดและด่าง สารเพิ่มการละลาย สารกันบูด
สารผนึกสี	เมลามีนฟอร์มาลดีไฮด์	ไทโอยูเรียฟีนอล

ที่มา : วิเชียร จิระกานนท์ และนงเยาว์ จิระกานนท์, 2546

1. หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำประเภทผงสี ประกอบไปด้วย 4 อย่าง คือ ผงสี เรซิน สาร เติมแต่งและน้ำ ซึ่งเป็นตัวทำละลายและตัวพาหมึกโดยทำหน้าที่กระจายสารยึดผงสี (Binder) ประเภทอะคริลิก เช่น มอนอเมอร์ไวนิลอะซิเตด (Vinyl acetate monomer) และบิวทิลอะคริเลต (Butyl acrylate) รวมไปถึงการละลายสารเพิ่มความหนืด (Thickener) หรือน้ำมันก๊าด (Kerosene) โดยอาศัยอิมัลชัน (Emulsifier) ช่วยลดแรงตึงผิวของน้ำและน้ำมันก๊าด ทำให้รวมตัวกันโดยที่น้ำมันก๊าดแตกตัวเป็นหยดเล็ก ๆ กระจายเข้าไปอยู่ในน้ำซึ่งเป็นตัวกลาง ช่วยให้ความหนืดของหมึกพิมพ์เหมาะสมกับการพิมพ์ น้ำทำหน้าที่หล่อลื่นผงสี นอกจากนี้ยังมีสารเติมแต่งที่เติมเพื่อปรับคุณสมบัติต่าง ๆ ของหมึกให้เป็นไปตามที่กำหนด เช่น สารกันฟอง (Antifoam) สารทำให้นุ่ม (Softening agent) ส่วนสารผนึกสี (Fixing agent) ทำให้หมึกพิมพ์ติดทนบนวัสดุใช้พิมพ์ เช่น เมลามีนฟอร์มาลดีไฮด์ (Melamine formaldehyde) นอกจากนี้หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำยัง แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

- หมึกพิมพ์ผ้าสีจืด หรือหมึกพิมพ์ผ้าธรรมดา หมึกพิมพ์สกรีนประเภทนี้เหมาะสำหรับพิมพ์ผ้าฝ้าย หรือผ้าใยสังเคราะห์ผสมกับผ้าฝ้ายในอัตราส่วนต่างๆ แต่จะต้องๆ มีอัตราส่วนของใยสังเคราะห์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ผ้าที่จะพิมพ์ควรจะมีสีอ่อน และควรผ่านการอบหรือให้ความร้อนด้วยวิธีต่างๆ ที่อุณหภูมิระหว่าง 100–120 °C เป็นเวลา 3–5 นาที หรือปล่อยให้แห้งนานหลายวัน สารผนึกสีจะทำปฏิกิริยากับหมึกที่พิมพ์ไว้แล้ว ทำให้เกาะติดแน่นกับเนื้อผ้า สีจึงไม่ตกหรือจางได้ง่ายหลังการซัก

หมึกพิมพ์ผ้าสีจืดประกอบด้วยเม็ดผงสีที่ค่อนข้างหยาบ จึงควรเลือกใช้กับผ้าสกรีนที่มีความหยาบประมาณ 135 เส้นต่อนิ้ว หรือขนาด 54 เส้นต่อเซนติเมตร ผ้าสกรีนดังกล่าวเป็นที่นิยมใช้กันมาก การเลือกใช้ผ้าสกรีนขนาดที่แตกต่างไปต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน ลวดลายที่ต้องการพิมพ์ และคุณภาพของหมึกพิมพ์

- หมึกพิมพ์ผ้าสีลอย คือ หมึกพิมพ์ผ้าสีจืดที่ปรับปรุงให้มีเนื้อผงสีเข้มข้นมากขึ้น ทั้งยังมีเรซินที่ช่วยให้เม็ดสีลอยตัวและเกาะติดแน่นบนผ้า เมื่อนำไปพิมพ์บนผ้าที่มีพื้นสีเข้ม สีของหมึกพิมพ์ก็จะลอยเด่นชัดอยู่บนเนื้อผ้าทำให้ลวดลายที่พิมพ์ยังคงความสวยงามไว้ได้ ซึ่งต่างกับหมึกพิมพ์ผ้าสีจืดที่เมื่อพิมพ์ลงบนพื้นผ้าสีเข้มแล้ว สีของหมึกพิมพ์จะหายไป เนื่องจากผงสีจมหายหรือซึมเข้าไปในเนื้อผ้าทำให้ลวดลายที่พิมพ์ดูไม่สวยงาม ข้อดีของหมึกพิมพ์ผ้าสีลอยคือ เป็นหมึกที่เหมาะสมสำหรับพิมพ์ทั้งบนผ้าสีอ่อนและสีเข้มเพราะสามารถผลิตชิ้นงานที่มีความสวยงามและคมชัดได้ดี หมึกพิมพ์ผ้าสีลอยนี้ใช้น้ำเป็นส่วนผสมเพื่อให้หมึกเหลวในการพิมพ์ รวมทั้งใช้น้ำในการทำความสะอาดผ้าสกรีน หากพบว่ามีสีติดค้างอยู่บนผ้าสกรีน ให้ใช้น้ำยาล้างหมึกที่เป็นน้ำมัน เช่น ไวท์สปิริต (White spirit) เช็ดออก ผ้าสกรีนก็จะสะอาดและนำมาใช้งานใหม่ได้ นอกจากนี้ยังได้มีการปรับปรุงคุณภาพของหมึกพิมพ์ผ้าสีลอยโดยผลิตให้มีความมันเงามากขึ้น และช่วยเพิ่มความสวยงามของผ้าที่พิมพ์ได้ เรียกว่า “หมึกพิมพ์ผ้าสีลอยมัน”

- หมึกพิมพ์ผ้าสีนูนหรือหมึกพิมพ์ผ้าสีฟู หมึกพิมพ์สกรีนประเภทนี้เป็นหมึกพิมพ์ฐานน้ำซึ่งมีสารทำฟอง (Foaming agent) หรือเรียกว่า “เชื้อฟู” ผสมอยู่ คุณสมบัติของหมึกพิมพ์ประเภทนี้ใกล้เคียงกับหมึกพิมพ์ผ้าสีลอยส่วนการนำมาใช้งานต้องคำนึงถึงเป็นพิเศษ คือ ต้องมีการปาดหมึกให้เรียบผ่านผ้าสกรีนที่หยาบหรือมีความละเอียดต่ำ และหลังจากพิมพ์เสร็จแล้วต้องนำผ้าที่พิมพ์ไปผึ่งให้แห้งและเข้าเตาอบที่อุณหภูมิ 100–120 °C เป็นเวลาประมาณ 3 นาที หมึกที่พิมพ์บนผ้าจะแห้งและมีลักษณะฟูและนูนพองขึ้น หรืออาจทำให้นูนเรียบมากขึ้นได้โดยกลับผ้าที่พิมพ์ไปด้านหลังแล้วใช้เตารีดรีดทับ สีหมึกที่พิมพ์ได้ก็จะนูนเรียบคล้ายลักษณะที่ปักด้วยด้าย

อีกวิธีหนึ่งที่ใช้ทำให้หมึกที่พิมพ์บนผ้านั้นเรียบคือ การวางผ้าขาวทับผ้าที่พิมพ์เสร็จและแห้งพอสมควรแล้วใช้เตารีดรีดทับ หมึกก็จะนูนเรียบคล้ายเส้นด้ายเช่นกัน อย่างไรก็ตาม หมึกพิมพ์ผ้าสีนูนนี้เมื่อฟูขึ้นมาแล้วสีจะซีดลงกว่าเดิม เนื่องจากเนื้อหมึกที่พองขึ้นจะกลบสีไปบางส่วน ดังนั้น ผู้ใช้จึงควรเพิ่มความเข้มของแม่สีขึ้นให้มากกว่าที่ต้องการก่อนพิมพ์ เมื่อหลังจากนำไปผ่านความร้อนแล้วสีจะซีดลง ข้อจำกัดของหมึกพิมพ์ผ้าสีนูน คือ หมึกจะไม่สามารถรักษาความเข้มของสีได้ดีเท่ากับหมึกพิมพ์ผ้าและสีลอย ดังนั้น จึงควรระมัดระวังในการใช้หมึกพิมพ์ผ้าสีนูนพิมพ์ลงบนผ้าพื้นสีเข้ม และในการอบเพื่อให้สีฟูไม่ควรใช้อุณหภูมิสูงมากหรือนานเกินไป เพราะจะทำให้หมึกฟูกมากจนเกินไป จะทำให้ประสิทธิภาพการเกาะติดของหมึกจะลดน้อยลง ถ้าหากใส่สารที่ทำให้ฟูลงในหมึกมาก หมึกพิมพ์ก็จะฟูกมากและทำให้การเกาะติดลดลง วิธีการแก้ไขอาจจะทำได้โดยการเติมเรซินที่ใช้ทำสีลอยลงไปในหมึกพิมพ์นั้นประมาณร้อยละ 10–20 หมึกพิมพ์ก็จะมีการเกาะติดผ้าได้ดีขึ้น

นอกจากนี้ยังมีหมึกพิมพ์ผ้าประเภทอื่นๆ เช่น ประเภทสีเงิน ประเภทสีทอง ประเภทสีมุก และประเภทที่มีกากเพชร ซึ่งคล้ายกับสีของหมึกพิมพ์ฐานน้ำมัน ทำได้โดยการใช้สารยึดผงสีเกรดพิเศษมาผสมกับผงเงิน ผงทอง ผงมุก หรือกากเพชร ส่วนองค์ประกอบของหมึกพิมพ์ผ้าเหล่านี้ก็เช่นเดียวกันกับหมึกพิมพ์ผ้าประเภทอื่นๆ ในการนำไปใช้งานก็ต้องใช้กับผ้าสกรีนที่หยาบขนาด 10 เส้นต่อเซนติเมตร โดยต้องพิมพ์ด้วยการปาดหมึกหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้ผงเงิน ผงทอง สีมุก และกากเพชรสามารถผ่านผ้าสกรีนไปเกาะติดกับผ้าที่นำมาพิมพ์

2. หมึกพิมพ์สกรีนฐานน้ำประเภทสีย้อม คือ หมึกพิมพ์ที่มีสารให้สีเป็นสีย้อม มีตัวทำละลายและตัวพาหมึกคือ น้ำ การพิมพ์ผ้าโดยใช้หมึกพิมพ์สกรีนประเภทนี้ลงทุนค่อนข้างสูงต่างจากการพิมพ์ผ้าโดยใช้หมึกพิมพ์สกรีนประเภทอื่น และส่วนใหญ่จะทำเป็นอุตสาหกรรม โดยต้องมีการตรวจสอบขั้นตอนการดำเนินงานอย่างรอบคอบทุกขั้นตอนตั้งแต่การจัดหาสถานที่พิมพ์จนถึงขั้นตอนการพิมพ์ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นภายหลัง สำหรับขั้นตอนการพิมพ์ผ้าที่สำคัญในกระบวนการพิมพ์สกรีนมี 2 ขั้นตอน คือ การเตรียมผ้าและการเตรียมหมึกพิมพ์

ในขั้นตอนการเตรียมผ้า สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงประการแรก คือ ประเภทของผ้าที่จะพิมพ์ ไม่ว่าจะเป็นผ้าพอลีเอสเตอร์ ผ้าไนลอนหรือผ้าฝ้าย คุณสมบัติในการดูดซึม และคุณสมบัติอื่นๆ ด้วย ผ้าบางประเภท เช่น ผ้าไนลอน มีการเคลือบน้ำยาไว้ หรือผ้าพอลีเอสเตอร์ ซึ่งมีการเคลือบสารกันน้ำ เมื่อเสร็จขั้นตอนการเตรียมผ้าแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การเตรียมหมึกพิมพ์เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องศึกษาองค์ประกอบต่างๆ ในหมึกพิมพ์อย่างละเอียดเพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติของหมึกพิมพ์ องค์ประกอบต่างๆ ของหมึกพิมพ์ประเภทนี้มีดังนี้ คือ

1) สีย้อม เป็นสีที่มีความเข้มของสีมาก เมื่อใช้พิมพ์บนผ้าขาวจะให้สีที่มีความสดใสดีมีมาก สีย้อมที่นำมาใช้อาจจะอยู่ในสภาพต่างๆ กัน ได้แก่ ผง เกล็ด หรือของเหลว เมื่ออยู่ในสภาพที่เป็นผงและเกล็ดนั้น ก่อนนำมาใช้งานจะต้องนำไปละลายในน้ำก่อนที่อุณหภูมิปกติหรืออุณหภูมิห้อง ถ้าพบว่าละลายยาก

ควรใช้น้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิ 50–60 °C แทนหรือใช้สารเคมีที่มีความสามารถในการช่วยทำลาย (Dissolving agent) ซึ่งทำให้การละลายของผงสีเร็วขึ้น ในระหว่างการละลาย หากเกิดฟองขึ้นให้เติมสารกำจัดฟอง (Defoaming agent) ซึ่งช่วยลดความยุ่งยากในการทำงาน และก่อนนำไปผสมเพื่อใช้งานควรจะมีการกรองสารละลายที่เตรียมได้เพื่อป้องกันไม่ให้ผงสีย้อมที่ละลายไม่หมดกลับไปละลายอีกครั้ง สีย้อมที่นำมาใช้งานทางด้านการพิมพ์ถ้ามีมาก แต่ที่นิยมนำมาใช้งาน เช่น สีย้อมรีแอคทีฟ (Reactive dye) สีย้อมดิสเพิร์ส (Disperse dye) สีย้อมแวต (Vat dye) สีย้อมเบสิก (Basic dye) สีย้อมแอซิด (Acid dye)

- **สีย้อมรีแอคทีฟ** นิยมนำมาใช้ในการพิมพ์บนเส้นใยเซลลูโลสในกลุ่มผ้าฝ้าย ลินิน เรยอน รวมทั้งผ้าไหม การย้อมติดระหว่างสีย้อมกับเส้นใยเมื่ออยู่ในสภาวะที่เป็นด่าง ส่วนใหญ่ผ้าฝ้ายจะนิยมใช้สีย้อมรีแอคทีฟในการพิมพ์มากกว่าสีอื่นๆ เนื่องจากสีละลายได้ง่าย โมเลกุลมีขนาดเล็ก ในการเตรียมผ้าฝ้ายก่อนย้อมด้วยสีรีแอคทีฟ ควรนำผ้าลงไปแช่ในสารละลายด่างที่มีความร้อนหรือเรียกว่า “เมอร์เซอร์ไรเซชัน (Mercerization)” ซึ่งนอกจากจะทำให้สิ่งทอมีความคงทนมากขึ้นแล้ว ยังทำให้หมึกที่พิมพ์ย้อมติดบนผ้าได้ดีขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถพิมพ์หมึกให้สีเข้มขึ้นได้

- **สีย้อมดิสเพิร์ส** เป็นหมึกที่ละลายน้ำได้น้อย มีความสามารถในการติดเส้นใย โดยเฉพาะเส้นใยสังเคราะห์ได้ดีมาก ให้สีสวยสดใส แต่เวลาพิมพ์แล้วต้องให้ผ้าถูกความร้อนสูงมาก อุณหภูมิประมาณ 150-200 °C ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานจึงไม่นิยมใช้สีประเภทนี้ในการพิมพ์ผ้ามากนัก (อัญชลี, 2553) ผ้าที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์ คือ เส้นใยสังเคราะห์ เช่น ผ้าพอลิเอสเตอร์ ผ้าอะคริลิก ผ้าไนลอน สีย้อมดิสเพิร์สส่วนใหญ่จะใช้กับผ้าพอลิเอสเตอร์ ลักษณะการย้อมติดของสีจะอาศัยวิธีการระเหิด (Sublimation) ซึ่งสีย้อมจะเปลี่ยนจากสถานะของแข็งกลายเป็นก๊าซ โดยอาศัยความร้อนทำให้สีย้อมกลายเป็นก๊าซแทรกซึมเข้าไปและย้อมติดในเส้นใยผ้าด้วยเทคนิคและวิธีการระเหิดนี้ ทำให้มีการนำสีดิสเพิร์สมาใช้กับระบบการพิมพ์โดยอ้อม (Transfer printing) ซึ่งขั้นตอนการพิมพ์เริ่มต้นจากการพิมพ์หมึกลงบนกระดาษ (Transfer) แล้วจึงนำกระดาษดังกล่าวมาวางประกบกับผ้าที่ต้องการพิมพ์ จากนั้นใช้ความร้อนเพื่อให้ลายที่อยู่บนกระดาษถ่ายโอนลงบนผ้า การพิมพ์แบบนี้จำเป็นต้องเลือกกลุ่มสีดิสเพิร์สที่ไวต่อความร้อนในการระเหิด

- **สีย้อมแวต** เหมาะสำหรับพิมพ์ผ้าที่เป็นเส้นใยเซลลูโลส เช่น ผ้าฝ้าย ลินิน วิสโคส เรยอน มีคุณสมบัติในด้านความคงทนต่อการซักที่ดีมาก แต่สีสันทอาจไม่สดใสเมื่อเทียบกับสีรีแอคทีฟ การย้อมติดของสีกับผ้าจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับวิธีการเตรียมสีให้ละลายอยู่ในสภาวะส่วนประกอบลูโค (Leuco compound) โดยการรีดิวซ์ (Reduce) ในสภาวะที่เป็นด่าง หลังจากพิมพ์แล้วต้องทำให้สีกลับมายู่ในสภาวะเดิมโดยการออกซิเดชัน ซึ่งจะทำให้ความคงทนดี

- **สีย้อมเบสิก** เหมาะสำหรับพิมพ์ผ้า อะคริลิก มีคุณสมบัติเด่นในด้านความคงทนต่อการซักและความสดใสของสี เนื่องจากการย้อมติดกับผ้าจะมีความคงทนสูง โดยอาศัยการย้อมระหว่างขั้วบวกของสีย้อมกับเส้นใยที่เป็นขั้วลบ

- **สีย้อมแอซิด** การพิมพ์หรือการย้อมผ้าในกลุ่มของเส้นใยธรรมชาติประเภทเส้นใยโปรตีน เช่น ผ้าขนสัตว์ ผ้าไหม สีพิมพ์ที่เหมาะสมคือ สีแอซิด เนื่องจากสีแอซิดจะมีคุณสมบัติด้านความคงทนต่อการซักและความคงทนต่อแดดที่ดี โดยการย้อมติดระหว่างผ้ากับสีพิมพ์จะมีลักษณะคล้ายกับสีย้อมเบสิกในสภาวะที่เป็นกรด

2) **สารเพิ่มความหนืด (Stock thickening หรือ thickener)** หน้าที่ของสารเพิ่มความหนืดนั้นนอกจากจะทำให้หมึกหนืดขึ้นแล้ว ยังเป็นตัวพาสีย้อมจากแม่พิมพ์สกรีนลงบนผ้าประเภทต่างๆ สารเพิ่มความหนืดจะมีลักษณะเป็นของเหลวข้น จึงนิยมเรียกในวงการพิมพ์สกรีนอีกชื่อว่า “สารข้น” สารเพิ่ม

ความหนืดที่นำมาใช้นี้อาจได้มาจากธรรมชาติ หรือเป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้น หรือเกิดจากการผสมกันของสารที่ได้จากธรรมชาติและสารสังเคราะห์ก็ได้

- สารเพิ่มความหนืดที่ได้จากธรรมชาติได้แก่ กัมอาระบิก (Gum arabic) กัมทรากาแคนท์ (Gum tragacanth) กัมจากถั่วโลคัส (Locus bean gum) โซเดียมอัลจิเนต (Sodium alginate) เป็นต้น

- สารเพิ่มความหนืดที่ได้จากการสังเคราะห์และกึ่งสังเคราะห์ ได้แก่ คาร์บอกซิลเมธิลเซลลูโลส (Carboxyl methyl cellulose) แป้งคาร์บอกซิลเมธิล (Carboxyl methyl starch) กัมบริติช (British gum) พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (Polyvinyl alcohol) พอลิไวนิลอะซิเตต (Polyvinyl acetate) เป็นต้น ในการเลือกให้สารเพิ่มความหนืดจะต้องพิจารณาก่อนว่า องค์ประกอบของหมึกพิมพ์ ทุกตัวรวมทั้งสารเติมแต่งต่างๆ ที่นำมาใช้ผสมนั้นสามารถผสมเข้ากันได้ดีหรือไม่ โดยเมื่อรวมตัวกันแล้วจะไม่แยกตัวออกจากกัน และสามารถนำไปใช้ในวิธีการพิมพ์ได้ทุกขั้นตอน

สารเพิ่มความหนืด ควรมีคุณสมบัติดังนี้

- ไม่มีฟอง เพราะจะทำให้เกิดรูพรุนในหมึก
- ควรจะมีความหนืดคงที่ตลอดขั้นตอนการพิมพ์ เพื่อไม่ให้หมึกไหลเข้าไปในบริเวณที่ไม่ต้องการพิมพ์

- มีความยืดหยุ่นตัวพอควรเพื่อให้เหมาะสำหรับความแข็งของยางปาดหรือมีดปาดของเครื่องพิมพ์แบบโรตารี

- สารเพิ่มความหนืดไม่ควรเกิดปัญหากับสีของสีย้อม มีคุณสมบัติเกาะติดได้บ้างและมีการแตงตัวที่พอเหมาะสามารถดูดซับน้ำไว้ได้บ้าง เพื่อป้องกันการซึมของสีย้อมออกมาในน้ำ (bleeding) ในระหว่างการอบด้วยไอน้ำ

3) สารเติมแต่ง การเติมสารเติมแต่งในหมึกพิมพ์สกรีนประเภทสีย้อมมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยปรับแต่งให้หมึกพิมพ์มีคุณสมบัติดีขึ้นในระหว่างการพิมพ์ ซึ่งสารเติมแต่งแต่ละประเภทจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ตัวอย่างสารเติมแต่งที่นิยมใช้ในหมึกพิมพ์ผ้าประเภทสีย้อม เช่น

- สารเติมแต่งที่ช่วยให้สีย้อมละลายดีขึ้น เช่น เอทิลีนไกลคอล (Ethylene glycol) ไดเอทิลีนไกลคอล (Diethylene glycol) กรดแอซิติก (Acetic acid) ยูเรีย (urea) เป็นต้น

- สารเติมแต่งที่ลดความกระด้างของน้ำ เช่น โซเดียมเอทิลีนไดอามีน (Sodium ethylene diamine)

- สารกันฟอง (Antifoam) เช่น น้ำมันซิลิโคน (Silicone oil)
- สารกันบูด เช่น ฟีนอล (Phenol) ครีโซล (Cresol)
- สารทำให้เปียก (Wetting agent) เช่น กลีเซอริน (Glycerin) เติมน้ำลงไปเพื่อช่วยดูดซับความชื้น ทำให้หมึกพิมพ์ไม่แห้งจนเกินไปเมื่อนำผ้าที่พิมพ์แล้วไปเข้าเครื่องอบไอน้ำ

- สารเร่งปฏิกิริยา ทำให้เกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น เช่น ไธโอยูเรีย (Thio urea)
- สารปรับหมึก ทำให้มีเนื้อสีมากขึ้น เช่น ดินที่ใช้ทำเครื่องดินเผา (China clay)
- ตัวรีดิวส์ (Reducing agent) เป็นตัวทำให้เกิดการคงตัวในสีย้อมแวต เช่น ไฮโดรซัลไฟต์ (Hydrosulfite)

- ตัวปรับค่ากรดต่าง (pH) ให้เป็นกรด เพื่อทำให้เกิดการคงตัวในสีย้อมแวต เช่น

กรดซิตริก (Citric acid)

- ตัวปรับค่า pH ให้เป็นด่างทำให้เกิดการคงตัวในสีย้อมแวต เช่น โซเดียมไบคาร์บอเนต (Sodium bicarbonate)

3. หมึกพิมพ์สกรีนพลาสติกซอล

เมื่อเทียบกับหมึกพิมพ์ประเภทฐานน้ำมันและฐานน้ำ หมึกพิมพ์พลาสติกซอลเป็นหมึกพิมพ์ที่ได้รับการคิดค้นใหม่ โดยใช้สารพลาสติกไซเซอร์ (Plasticizer) เป็นตัวทำละลายเรซินให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนที่จะนำไปผสมกับผงสีและไม่มีส่วนประกอบที่เป็นตัวทำละลายที่ใช้ในหมึกพิมพ์ทั่วไป ทำให้หมึกพิมพ์สกรีนประเภทนี้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางน้ำและอากาศน้อยมาก หมึกพิมพ์พลาสติกซอลเป็นหมึกพิมพ์ที่ทำจากเรซินพอลิไวนิลคลอไรด์หรือฟิล์มที่ทนต่อน้ำมันทุกประเภท และต้องขึงผ้าสกรีนให้ตึงมากที่สุดเท่าที่ผ้าสกรีนจะรับแรงตึงได้ สำหรับหมึกพิมพ์พลาสติกซอลจะมีองค์ประกอบดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ส่วนประกอบของหมึกพิมพ์พลาสติกซอล

ประเภท	หมึกพิมพ์พลาสติกซอล
สารให้สี	ผงสี
ตัวทำละลาย	สารพลาสติกไซเซอร์
สารยึดผงสี	พอลิไวนิลคลอไรด์หรือพีวีซี (Polyvinyl chloride, PVC)
สารเติมแต่ง	สารทำให้นุ่ม สารฟอก สารทำให้เปียก ตัวเติม

ที่มา : วิเชียร จิระกานนท์ และนงเยาว์ จิระกานนท์, 2546

- **ผงสี** การเลือกสีในการผลิตหมึกพิมพ์ ต้องเลือกให้มีสมบัติที่เข้ากับประเภทของสารที่ใช้เป็นพลาสติกไซเซอร์

- **สารยึดผงสี** สารยึดผงสีที่นำมาใช้ในการผลิตหมึกพิมพ์พลาสติกซอลก็คือ เรซินสังเคราะห์ชื่อ พอลิไวนิลคลอไรด์ หรือพีวีซี สามารถบดให้ละเอียดจนขนาดอนุภาคเล็กถึง 0.5–2 ไมครอน ซึ่งเป็นระดับที่อนุภาคแพร่กระจาย (Dispersion grade) ทำให้หมึกพิมพ์สำเร็จรูปที่ผลิตออกมามีเนื้อละเอียดมาก ความละเอียดของเรซินเมื่อรวมกับผงสีแล้วจะให้หมึกพิมพ์ที่มีเนื้อละเอียดจนสามารถพิมพ์ผ่านผ้าสกรีนได้ถึงขนาด 165 เส้นต่อเซนติเมตร หรือ 420 เส้นต่อนิ้ว หมายถึงผู้พิมพ์สามารถนำหมึกพิมพ์ประเภทนี้มาใช้ในการพิมพ์ภาพสกรีน 4 สีที่มีความละเอียดของภาพ 85–100 เส้นต่อนิ้วได้เป็นอย่างดี

คุณสมบัติอีกประการหนึ่งของเรซิน สังเคราะห์ในหมึกพิมพ์พลาสติกซอลที่ควรคำนึงถึง คือ การเปลี่ยนสภาพของเรซิน เมื่ออุณหภูมิของหมึกพิมพ์เปลี่ยนไป ซึ่งมีหลายลักษณะดังนี้

เมื่อหมึกพิมพ์มีอุณหภูมิ 21 °C เป็นสภาพปกติของหมึกพิมพ์ หมึกพิมพ์จะเกาะตัวกันเป็นก้อนซึ่งไม่อยู่ในสภาพที่จะนำมาพิมพ์ได้ แต่ถ้ามีเครื่องปั่นผสมหมึกพิมพ์ ก็สามารถนำมาใช้ปั่นหมึกเพื่อให้ความหนืดของหมึกพิมพ์ลดลงและอุณหภูมิของหมึกพิมพ์สูงขึ้น

เมื่อหมึกพิมพ์มีอุณหภูมิ 49 °C หมึกพิมพ์จะอยู่ในสภาพที่มีความหนืดต่ำสุด ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมมากที่สุดในการพิมพ์สกรีน

เมื่อหมึกพิมพ์มีอุณหภูมิ 115 °C หมึกพิมพ์จะอยู่ในสภาพที่เป็นเจล (Gel) หรือแข็งแบบหมาดๆ ซึ่งเป็นสภาพที่สามารถพิมพ์หมึกสีต่อไปทับบนหมึกพิมพ์สีที่พิมพ์ก่อนได้โดยหมึกพิมพ์สีที่พิมพ์ไปก่อนจะไม่มาเกาะแม่พิมพ์สกรีน

เมื่อหมึกพิมพ์มีอุณหภูมิ 160 °C หมึกพิมพ์จะเกิดการแตกตัวที่สมบูรณ์ ดังนั้น เมื่อพิมพ์หมึกพิมพ์ทุกสีลงบนผ้าเรียบร้อยแล้ว ควรจะนำผ้าที่พิมพ์เข้าเครื่องอบผ้าที่ตั้งอุณหภูมิไว้ในระดับนี้

- ตัวทำละลาย ตัวทำละลายของพอลิไวนิลคลอไรด์ คือ สารพลาสติกไซเซอร์ ซึ่งเป็นสารที่มีสภาพเหลวข้นและใส สารพลาสติกไซเซอร์เป็นตัวกำหนดความยืดหยุ่น ความแข็งแรง ความเงา และจุดแข็งตัวของหมึกพิมพ์

- สารเติมแต่ง สารเติมแต่งในหมึกพิมพ์พลาสติกซอล จะเลือกใช้เพียงเล็กน้อยตามความเหมาะสมของคุณสมบัติของหมึกพิมพ์ที่ต้องการ

คุณสมบัติทั่วไปของหมึกพิมพ์สกรีนพลาสติกซอล

1. หมึกพิมพ์พลาสติกซอลผลิตจากเรซินประเภทไวนิลเรซิน (Vinyl resin) และนำมาละลายด้วย สารพลาสติกไซเซอร์ผสมกับผงสีและนำมาบดให้เข้ากันจนละเอียด จากการนำสารพลาสติกไซเซอร์มาแทนตัวทำละลาย ทำให้สามารถผลิตหมึกให้มีความหนืดสูงได้และทำให้มีความหนืดสูงเช่นกัน

2. หมึกพิมพ์พลาสติกซอลจะมีการแตกตัวที่ช้า หรืออาจกล่าวได้ว่าไม่แห้งตัวในสภาวะอุณหภูมิปกติซึ่งจะทำให้แม่พิมพ์สกรีนไม่เกิดการอุดตัน ช่วยให้การพิมพ์ง่ายขึ้น เมื่อเลิกงานก็ไม่จำเป็นต้องเก็บหมึกขึ้นจากแม่พิมพ์สกรีนแต่ต้องระวังเรื่องฝุ่นละอองในอากาศ เมื่อต้องการพิมพ์ใหม่ก็สามารถนำมาพิมพ์ได้ทันทีโดยไม่ต้องไปเทหมึกลงในแม่พิมพ์สกรีนใหม่เพื่อเตรียมงานพิมพ์ ทำให้ประหยัดเวลาในการเตรียมงาน

3. ความละเอียดของหมึกพิมพ์ที่ผลิตได้ จะมีอนุภาคของหมึกพิมพ์ที่มีความละเอียดมากและต่ำกว่า 10 ไมครอน ทำให้สามารถพิมพ์ด้วยผ้าสกรีนที่มีความละเอียดสูง เช่น เบอร์ 165 ต่อเซนติเมตร หรือผ้าสกรีนของญี่ปุ่น เบอร์ 355 ต่อนิ้วได้ ทำให้สามารถพิมพ์งานละเอียด เช่น งานลายเส้นหรืองานเม็ดสกรีนที่ละเอียด

4. หมึกพิมพ์พลาสติกซอลจะมีการแปรและคืนสภาพหมึกแบบธิกโซโทรปี (Thixotropy) เมื่อเก็บหมึกไว้ในภาชนะ บรรจุจะอยู่ในสภาพเกาะกันแน่น ไม่มีการให้ตัว หลังจากเทหมึกพลาสติกซอลลงบนแม่พิมพ์สกรีนและปาดยางปาดไปมาความหนืดของหมึกพิมพ์จะเริ่มลดลงเนื่องจากเกิดแรงกระทำของยางปาด หมึกจะเหลวลงอยู่ในสภาพที่พิมพ์ให้พอดี หลังจากพิมพ์เสร็จแล้วตั้งทิ้งไว้ หมึกจะเปลี่ยนสภาพกลับมีความหนืดสูงขึ้นอีกครั้ง ดังนั้น หมึกพลาสติกซอลจะเหมาะสำหรับพิมพ์งานประเภทเม็ดสกรีนของภาพ 4 สี เหลือง น้ำเงิน เขียว ม่วงแดง ดำ ที่ไม่ต้องการให้หมึกเกิดเม็ดสกรีนบวม (Dot gain) โดยการพิมพ์ลายลงบนชิ้นงานต้องมีขนาดของเม็ดสกรีนที่ไม่ใหญ่กว่าลายที่อัดอยู่บนแม่พิมพ์สกรีน เมื่อหมึกพิมพ์ให้ผ่านรูเปิดของผ้าสกรีนแล้ว หมึกจะหนืดขึ้น และคงสภาพของเม็ดสกรีนได้ดี ไม่เกิดการไหลตัวต่อ ซึ่งเป็นสาเหตุของเม็ดสกรีนบวม

5. หมึกพิมพ์พลาสติกซอลจะต้องผ่านการแห้งตัวโดยการอบซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายเพื่อให้ได้การเกาะติดที่ดีโดยอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 155-165 °C ทำให้หมึกพิมพ์มีการแห้งตัวโดยสมบูรณ์ (Complete cure)

6. หมึกพิมพ์พลาสติกซอลช่วยลดมลภาวะในอากาศ เนื่องจากหมึกจะมีพลาสติกไซเซอร์เป็นตัวทำละลายแทน จึงไม่ทำให้เกิดกลิ่นที่ไปทำลายสุขภาพของผู้ใช้ และเป็นมลภาวะในอากาศ

7. หมึกพิมพ์พลาสติกช่วยลดมลภาวะทางน้ำ เนื่องจากการทำความสะอาดหมึกชนิดนี้จะเช็ดด้วยน้ำมันก๊าดหรือไวท์สปิริต (White spirit) เมื่อเสร็จงาน และไม่จำเป็นต้องเก็บหมึกบ่อยครั้ง จึงไม่ต้องเช็ดถูเป็นประจำซึ่งแตกต่างจากหมึกพิมพ์ผ้าธรรมดาที่ต้องเช็ดล้างแม่พิมพ์สกรีนบ่อยครั้งเมื่อแม่พิมพ์สกรีนอุดตัน หรือต้องล้างแม่พิมพ์สกรีนทุกครั้งหลังจากเลิกใช้งานแล้ว และเพื่อเก็บรักษา

ประเภทของหมึกพิมพ์พลาสติก

1. หมึกพิมพ์พลาสติกประเภทเจเนซิส Genesis GNS) เป็นหมึกพิมพ์ที่สามารถพิมพ์ตรงบนพื้นที่พิมพ์ที่ยังไม่แห้งสนิท (Wet on wet) เป็นหมึกพิมพ์ที่มีเนื้อสีมากทำให้สามารถพิมพ์บนผ้าพื้นสีเข้มได้ดี สดสวย และสามารถใช้งานกับการพิมพ์รูปลอก Ttransfer printing) ได้

2. หมึกพิมพ์พลาสติกประเภทเอสเอสวี-เอฟเอฟ (SSV-FF) เป็นหมึกพิมพ์ที่ได้รับการปรับปรุงพิเศษให้มีการแห้งตัวชั้นสมบูรณ์ที่อุณหภูมิต่ำกว่าหมึกพิมพ์พลาสติกประเภทอื่น ปรับให้มีความทนทานและความยืดหยุ่นดี เหมาะที่จะใช้กับผ้าที่ไม่สามารถทนความร้อน (หดตัวหรือยืดเมื่อได้รับความร้อนสูง) และสามารถใช้เป็นหมึกสำหรับพิมพ์บนกระดาษรูปลอก

3. หมึกพิมพ์พลาสติกประเภทนูพัพฟ์ (Nupuff) เป็นหมึกพิมพ์พลาสติกของสีนูนคล้ายหมึกพิมพ์ผ้าสีนูนธรรมดาแต่ไม่พองนูนจนเกินไปเมื่อรับอุณหภูมิสูง เหมาะสำหรับใช้ทั้งเป็นสีรองพื้น และพิมพ์ลายเพื่อเน้นข้อความ

4. หมึกพิมพ์รูปลอกพลาสติก (Plastisol transfer-Transflex) เป็นหมึกพิมพ์สำหรับพิมพ์บนกระดาษรูปลอก

5. หมึกพิมพ์พลาสติกประเภทลวดลายพิเศษ Special-effect plastisol เป็นหมึกพิมพ์พลาสติกที่สามารถผสมกับ Glitter, Shimmer, Metallic, Phosphorescent, Sparkle, High Density clear, Natural suede, Rock base, Ice base สำหรับพิมพ์บนชิ้นงานให้มีลวดลายพิเศษ เช่น ประกายแวววาว สีเงิน สีทอง สีนูน การพิมพ์ 3 มิติ เป็นต้น

6. หมึกพิมพ์พลาสติกไร้สารพทาเลท (Phthalate-free or EPIC plastisol) เป็นหมึกพิมพ์พลาสติกสำหรับพิมพ์ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับสารพทาเลท มีสีให้เลือกตามเฉดสีแพนโทน (Pantone) โดยไม่ต้องผสมเฉดสีขึ้นใหม่

การเลือกใช้หมึกพิมพ์สกรีน (Selecting screen printing inks)

หมึกพิมพ์เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมีการเลือกใช้อย่างพิถีพิถันซึ่งจะต้องเหมาะสมกับชิ้นงานที่ใช้พิมพ์คือ มีคุณสมบัติและสีที่สีที่เหมาะสมสำหรับพิมพ์วัสดุประเภทนั้นๆ ผู้ผลิตหมึกพิมพ์ส่วนใหญ่มักจะผลิตหมึกพิมพ์สำหรับพิมพ์ลงบนวัสดุประเภทต่างๆ เป็นชุดหมึกพิมพ์ เช่น หมึกพิมพ์สำหรับกระดาษ หมึกพิมพ์สำหรับไม้ หรือพลาสติก เป็นต้น ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้หมึกพิมพ์ได้อย่างสะดวกมากขึ้น นอกจากนี้ หมึกพิมพ์ยังสามารถแบ่งได้ตามฐาน (ตัวทำละลาย) ของหมึกพิมพ์ ได้แก่ น้ำ น้ำมันพลาสติก และยูวี ดังนั้น การเลือกใช้หมึกพิมพ์จำเป็นต้องคำนึงถึงประเภทวัสดุ ประเภทของหมึกพิมพ์และประเภทของงานพิมพ์มาประกอบกัน ซึ่งผู้พิมพ์สามารถพิจารณาการเลือกใช้หมึกพิมพ์ได้จากประเภทของงานพิมพ์ได้โดยทั่วไปดังนี้

1. งานพิมพ์ตรงทั่วไป (Direct printing)
2. งานพิมพ์สำหรับการรีดลอก (Transfer printing)
3. งานพิมพ์สำหรับใช้กลางแจ้ง (Outdoor)
4. งานพิมพ์ประเภทปลอดภัย (Non-toxic)
5. งานพิมพ์เม็ดสกรีน (Halftone printing)

งานพิมพ์ตรงทั่วไป

โดยส่วนใหญ่งานพิมพ์สกรีนจะอาศัยวิธีการพิมพ์ตรงบนวัสดุ ซึ่งหมึกพิมพ์ที่ใช้จำเป็นต้องเลือกให้เหมาะกับวัสดุพิมพ์ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. วัสดุผิวดูดซับ ได้แก่ กระดาษ ผ้า

1.1 หมึกพิมพ์สกรีนสำหรับพิมพ์บนกระดาษ

กระดาษเป็นวัสดุประเภทซึมซับหมึกพิมพ์ได้ดี ทั้งนี้เพราะมีลักษณะที่เป็นรูพรุน (Porous) ดังนั้นการพิมพ์สกรีนบนกระดาษจึงทำได้ง่าย เนื่องจากหมึกพิมพ์เกือบทุกประเภทสามารถพิมพ์ลงบนกระดาษได้ แต่อาจมีหมึกพิมพ์บางประเภท ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความร้อนในการแห้งตัว ในขั้นตอนการอบหมึกพิมพ์ให้แห้งด้วยความร้อนนั้นอาจจัดทำให้กระดาษเกิดการหดตัวมากและอาจลู่ไหม้ ดังนั้นจึงควรควบคุมความชื้นในห้องพิมพ์และอุณหภูมิในตู้อบให้อยู่ในสภาพที่คงที่ ไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป

หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันซึ่งมีส่วนผสมของน้ำมันในการทำละลายตัวเรซิน หมึกชนิดนี้สามารถเกาะติดพื้นผิวกระดาษได้ดีสามารถแห้งตัวได้ในสภาพอากาศทั่วไป และมีราคาถูกเมื่อเทียบกับหมึกพิมพ์ประเภทอื่น ในปัจจุบันหมึกพิมพ์ฐานน้ำซึ่งใช้น้ำเป็นตัวทำละลายได้รับการพัฒนาขึ้นมา เพื่อให้สามารถแห้งตัวได้รวดเร็วขึ้นทำให้ไม่ซึมลงสู่กระดาษมากเกินไป และในขณะเดียวกัน ยังช่วยรักษาสภาพแวดล้อมอีกทางหนึ่ง หากแต่ยังมีราคาสูงอยู่เมื่อเทียบกับหมึกพิมพ์ฐานน้ำมัน

ชนิดของหมึกพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์กระดาษ

หมึกพิมพ์กระดาษมีหลายชนิด ดังนี้ (อัญชลี, 2553)

1. หมึกพิมพ์เชื่อน้ำมันแห้งเร็ว เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วจะแห้งภายใน 10–15 นาที เมื่อแห้งแล้วสีจะดำ

2. หมึกพิมพ์เชื่อน้ำมันแห้งช้า เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วจะแห้งภายใน 1 ชั่วโมง เมื่อแห้งแล้วสีจะเป็นเงามัน หมึกพิมพ์เชื่อน้ำมันจะต้องใช้น้ำมันผสมและน้ำมันล้าง ได้แก่ น้ำมันกันดัน น้ำมันไวท์สปิริต น้ำมันสน ใช้สำหรับผสมหมึกพิมพ์ให้เหลวหรือใช้สำหรับล้างหมึกพิมพ์ออกจากสกรีนที่พิมพ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

ปัจจุบันระบบการพิมพ์ซิลค์สกรีนบนกระดาษนี้จะลดความนิยมลง เนื่องจากกระบวนการออกแบบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และการพิมพ์ระบบโรงพิมพ์จะสะดวกและรวดเร็วกว่า ยางปาดที่ใช้พิมพ์งานควรใช้ยางปาดที่แข็งเพื่อต้องการให้หมึกพิมพ์ลงน้อยเนื่องจากกระดาษมีการดูดซับหมึกพิมพ์น้อย นิยมใช้แบบหน้าตัดตรง

การยืดชิ้นงาน ใช้สเปรย์กาวฉีดยบนแท่นพิมพ์บริเวณที่จะวางชิ้นงานแล้วทิ้งไว้ประมาณ 2–3 นาที จึงวางชิ้นงานที่จะพิมพ์ และควรให้กรอบสกรีนสูงขึ้นจากชิ้นงานประมาณ 2–3 มิลลิเมตร เพื่อไม่ให้หมึกซึมเลอะขณะพิมพ์

1.2 หมึกพิมพ์สกรีนสำหรับพิมพ์บนผ้า

ในการเตรียมหมึกพิมพ์สกรีนสำหรับพิมพ์ผ้าต้องคำนึงถึงประเภทของผ้าที่จะพิมพ์ เพื่อให้สามารถเลือกใช้หมึกพิมพ์ให้เหมาะสมกับการพิมพ์ผ้าประเภทต่างๆ ทั้งนี้เนื่องจากผ้าที่เป็นผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมสิ่งทอนั้นมีหลายประเภทแต่ละประเภทก็ทอจากเส้นใยที่มีคุณลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกัน

การจำแนกประเภทของผ้าที่เป็นวัสดุพิมพ์นั้น อาจจำแนกแบบหยาบๆ ตามประเภทของวัตถุดิบที่ใช้ทอเป็นผ้าได้เป็น 2 ประเภท คือ ผ้าทอจากวัตถุดิบพวกเส้นใยธรรมชาติ และผ้าที่ทอจากเส้นใย

สังเคราะห์ เนื่องจากทั้งเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์มีหลายประเภท แต่ที่นิยมนำมาใช้ เช่น ผ้าขนสัตว์ (Fur) ผ้าไหม (Silk) ผ้าไนลอน (Nylon) ผ้าอะคริลิก (Acrylic) ผ้าอะซิเตด (Acetate) ผ้าพอลิเอสเตอร์ (Polyester) ผ้าฝ้าย (Cotton) และผ้าฝ้ายผสม พอลิเอสเตอร์ (Cotton & polyester)

การเลือกประเภทของหมึกพิมพ์ให้เหมาะสมกับผ้าที่จะพิมพ์ มีความจำเป็นและสำคัญมาก ในระบบการพิมพ์เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดของการพิมพ์ในภายหลัง ดังนั้น ผู้พิมพ์จึงจำเป็นต้องมีความเข้าใจ ในการเลือกใช้ประเภทของหมึกที่จะพิมพ์ในระบบการพิมพ์ผ้ามีทั้งวัสดุที่เป็นผ้าประเภทผิวดูดซึม เช่น ผ้าไหม ผ้าฝ้าย และผ้าใยสังเคราะห์ชนิดใหม่ ๆ ซึ่งผลิตจากสารพอลิเมอร์ที่เป็นวัสดุประเภทผิวไม่ดูดซึมอีกหลายประเภท ประเภทของหมึกพิมพ์และการเลือกใช้แสดงดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 การเลือกใช้หมึกพิมพ์ให้เหมาะสมกับประเภทของผ้า

ชนิดของผ้า หมึกพิมพ์		ขนสัตว์	ไหม	ไนลอน	อะคริลิก	อะซิเตด	พอลิเอสเตอร์	ฝ้าย	ฝ้าย - พอลิเอสเตอร์
หมึกพิมพ์ชนิดผงสี ฐานน้ำ							●	●	●
หมึกพิมพ์ชนิดผงสี ฐานพลาสติก				●			●	●	●
สี	สีแอซิก	●	●	●					
	สีเบสิก				●				
	สีดีสเพอร์ส					●	●		
	สีแวต							●	
	สีรีแอกทีฟ		●					●	

ที่มา : วิเชียรและนงเยาว์, 2546

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คันศนี และคณะ (2545) ศึกษาการย้อมเส้นด้ายฝ้ายด้วยสีน้ำตาลจากวัสดุธรรมชาติ โดยใช้พืช 4 ชนิดคือ สะเดา กาบมะพร้าวแห้ง ใบหูกวาง และใบยูคาลิปตัส ในการวิจัยได้มีการศึกษาทางเคมี สภาพที่เหมาะสมต่อการย้อม ผลของสารช่วยย้อมและสารช่วยติดโลหะที่มีต่อสีที่ย้อมได้และความคงทนต่อแสง การวิเคราะห์ทางเคมีพบว่า สีน้ำตาลจากพืชเหล่านี้เกิดจากสารเคมีจำพวกแทนนินและสารฟีนอลิกที่มีในพืช อุณหภูมิที่เหมาะสมในการย้อมในการย้อมอยู่ในช่วง 65-85 °C เวลา 1 ชั่วโมง และการย้อมส่วนมากสามารถย้อมติดได้โดยไม่ต้องใช้โลหะสารช่วยติด แต่สีจากพืชบางชนิดไม่ทนต่อแสง การใช้โลหะสารช่วยติดจะช่วยทำให้เฉดสีเปลี่ยนไป และอาจช่วยให้ความคงทนต่อแสงดีขึ้น โลหะสารช่วยติดที่ใช้คือสารส้มและจุนสี อย่างไรก็ตามชนิดของพืช ส่วนประกอบทางเคมี สภาพการย้อม และชนิดของโลหะสารช่วยติดที่แตกต่างกัน ทำให้ได้สีน้ำตาลที่มีเฉดสี ความคงทนต่อการซักและต่อแสงต่างกัน

อังคณา (2545) ศึกษาการย้อมสีสกัดจากใบหูกวางบนผ้าฝ้าย โดยศึกษาผลของชนิดและวิธีการใช้สารช่วยย้อมและความปั่นกรด-ด่างของน้ำย้อมที่มีต่อสีและความคงทนของสีบนผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีสกัดจากใบหูกวาง สารช่วยย้อมได้แก่ สารส้ม จุนสี เฟอร์รัสซัลเฟตและกรดแทนนิกซึ่งใช้ก่อนและหลังการย้อม สภาพความ

เป็นกรดต่างศึกษาที่ pH 4.5, 7, 9 และ 11 ผลการทดลองพบว่าชนิดและวิธีการใช้สารช่วยยิดจะมีผลต่อเฉดสีและความเข้มของสีผ้าฝ้าย จุนสีเป็นสารช่วยยิดที่ให้ความเข้มสีสูงสุด ผ้าที่ใช้เพอร์สซัลเฟตเป็นสารช่วยยิดจะมีสีหม่นลงเป็นสีเขียวขี้ม้า สภาวะที่ใช้ในการย้อมมีผลต่อความเข้มสี โดยผ้าที่ย้อมในสภาวะที่เป็นกรดจะมีสีเข้มกว่าผ้าที่ย้อมที่สภาวะเป็นกลางหรือด่าง ความคงทนของสีต่อการซักและต่อแสงของผ้าฝ้ายสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้โดยการใช้สารช่วยยิดบางชนิด เช่น สารส้ม จุนสีและเพอร์สซัลเฟต ผ้าที่ย้อมด้วยสีสกัดจากใบหูกวางในสภาวะที่เป็นกลาง (pH 7) ให้ความคงทนของสีดีที่สุด

จันทร์ประภา (2546) ได้ศึกษาการนำยางกล้วยมาพิมพ์ด้วยระบบสกรีนบนผ้าดิบบลายขัดและลายทแยง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสัดส่วนของยางกล้วยต่อแป้งมัน (การทดลองที่ 1) และศึกษาสัดส่วนของสารให้สีจากหมาก (สีแดง) ขมิ้น (สีเหลือง) ใบหูกวาง (สีเขียว) ในลักษณะสีย้อม (Dyes) ต่อยางกล้วย ต่อแป้งมัน (การทดลองที่ 2) โดยนำยางกล้วยมาพิมพ์บนผ้าดิบและทดสอบการยิดติดด้วยวิธีการซัก วิธีการรีด และวิธีการรีดก่อนนำไปซัก ผลการวิจัยพบว่าปริมาณของแป้งมัน 20 กรัม ต่อยางกล้วย 200 มิลลิลิตร มีความเหนียวหนืด (Viscosity) เท่ากับ 10,640 เซนติพอยด์ เหมาะสมกับการพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์สกรีนมากที่สุด การทดลองที่ 2 เมื่อกำหนดปริมาณแป้งมันที่ 20 กรัม พบว่า สัดส่วนยางกล้วยต่อสารให้สีที่ 160:40 และ 140:60 ของสารทั้ง สามชนิด มีความเข้มสีที่แตกต่างกัน ส่วนสารให้สีเหลืองและสีเขียวที่สัดส่วน 140:60 และ 120:80 ให้ความเข้มสีที่แตกต่างกัน การทดสอบการยิดติดของสีแดงจากหมากเมื่อผ่านการซักรีดพบว่ายิดติดดีที่สุด รองลงมาคือสีเขียวและสีเหลือง ตามลำดับ ผลการทดลองพิมพ์สกรีน บนผ้าดิบพบว่า ผ้าดิบบลายทแยงจะให้สีเข้มกว่าผ้าดิบลายขัด การนำยางกล้วย สารให้สีจากธรรมชาติ และแป้งมันมาทดลองพิมพ์ด้วยระบบพิมพ์สกรีนจะได้หมึกพิมพ์ที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้ใช้

สุพรรณิ (2549) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำสีธรรมชาติมาใช้ในการกระบวนการพิมพ์สิ่งทอ และเพื่อประเมินผลที่ได้จากการพิมพ์สิ่งทอด้วยสีธรรมชาติ โดยการคัดเลือกวัตถุดิบจากธรรมชาติทั้งจากพืชและสัตว์จำนวน 5 ชนิด คือ ดอกคำฝอย ครั่ง เปลือกสะเดา เปลือกต้นตะแบก และเปลือกต้นกระถิน ผลจากการทดลองพบว่าเฉพาะสีที่ได้จากเปลือกไม้เท่านั้นที่พิมพ์สีที่ติดบนผ้าฝ้ายได้โดยไม่ต้องมอร์แดนท์ และหลังจากปรับปรุงผลการพิมพ์โดยการมอร์แดนท์พบว่าวิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ วิธีการมอร์แดนท์ผ้าก่อนการจุ่มย้อม ซึ่งสามารถปรับปรุงผลการติดสีได้ทุกชนิดยกเว้นดอกคำฝอย และสีที่พิมพ์จากเปลือกต้นไม้ให้ผลความคงทนต่อการซักและแสงใกล้เคียงกัน

ไพจิตรและสุดาพร (2553) การนำสีย้อมธรรมชาติแบบผงมาพิมพ์สกรีนบนผ้าไหม สีย้อมธรรมชาติแบบผงที่ศึกษาผลิตจากเปลือกนนทรี เปลือกกระโดน เปลือกมะม่วง ใบหูกวาง และครั่ง สารช่วยติดสีได้แก่น้ำมะขาม น้ำขี้เถ้า สารส้ม น้ำปูนใส เกลือ และจุนสี ศึกษาอัตราส่วนของสีผง:สารช่วยติดสีและแป้งมันเพื่อให้ได้เฉดสีที่ต้องการ แล้วนำไปพิมพ์สกรีนบนผ้าไหม โดยพิมพ์เป็นลายดอกบัว ลายต้นเทียนและสัญลักษณ์ของบ้านปะอว ผลการวิจัยพบว่า เฉดสีที่ตรงกับลายพิมพ์สกรีน คือ สีน้ำตาลแดงจากนนทรี สีน้ำตาลทองจากเปลือกกระโดน สีเหลืองจากเปลือกมะม่วง สีเขียวจากใบหูกวาง และสีแดง-ชมพู จากครั่ง อัตราส่วนของสีผงและสารช่วยติดสี:แป้ง ที่เหมาะสมสามารถพิมพ์สกรีนได้ โดยปริมาณสีผงที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและความเข้มสีที่ต้องการ ผ้าไหมที่พิมพ์สกรีนด้วยนนทรีกับกระโดนเติมสารส้มกับ จุนสี มีความคงทนของสีต่อการซักล้างดีที่สุด คือ 3-4 และผ้าไหมที่พิมพ์สกรีนด้วยนนทรีกับกระโดนเติมสารส้มกับจุนสี และผ้าไหมที่พิมพ์สกรีนด้วยหูกวางเติมน้ำมะขามและสารส้มมีความคงทนของสีต่อแสงมากที่สุด คือ 4-5 ความคงทนของสีต่อการขัดถูขณะเปียกพบว่า นนทรีกับกระโดนเติมสารส้มกับจุนสี มีค่ามากที่สุด คือ 5 ความคงทนของสีต่อการขัดถูขณะแห้งพบว่า นนทรีกับกระโดนเติมสารส้มกับจุนสี และครั่งเติมน้ำมะขามและสารส้มมีค่ามากที่สุด คือ 5

จักฤษณ์ และสุตาพร (2553) พัฒนาศี้อย้อมธรรมชาติแบบผงเพื่อนำมาพิมพ์สกรีนบนผ้าฝ้ายเช้นทอมือ สีย้อมธรรมชาติแบบผงที่ศึกษาผลิตจาก เปลือกกระบก ขี้เลื่อยประดู่ ใบตะขบ ใบสาบเสือ เปลือกหว่า และ เปลือกนนทรี ใช้สารช่วยติดได้แก่ น้ำมะขาม น้ำขี้เถ้า สารส้ม น้ำปูนใส เพอร์รัสซัลเฟต และเกลือ หา อัตราส่วนของสีย้อมธรรมชาติแบบผง:สารช่วยติดสี:แป้ง เพื่อให้ได้เฉดสีที่ต้องการแล้วนำไปพิมพ์สกรีนบนผ้า ฝ้ายเช้นทอมือ โดยพิมพ์เป็นลายผาแต้ม และลายเสาดเลียง ผลการวิจัยพบว่า เฉดสีที่เหมาะสมกับลายพิมพ์ สกรีน คือ เทาจากเปลือกกระบกและใบตะขบ สีเขียวเข้มจากใบสาบเสือ สีดำจากเปลือกหว่า และสีน้ำตาล แดงจากนนทรี สีน้ำตาลเหลืองจากขี้เลื่อยประดู่ อัตราส่วนของสีย้อมธรรมชาติแบบผงและสารช่วยติดสี:แป้ง ที่ เหมาะสมสามารถพิมพ์สกรีนได้ โดยปริมาณสีผงที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดและความเข้มที่ต้องการ ค่าความคงทนของ สีต่อแสงของผ้าฝ้ายเช้นทอมือที่พิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 4-5 ค่าความคงทน ของสีต่อการซักล้างของผ้าฝ้ายเช้นทอมือพิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากเปลือกกระบกมีค่ามากที่สุดอยู่ ในระดับ 4 ผ้าฝ้ายเช้นทอมือพิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากใบตะขบและเปลือกนนทรีมีค่าความคงทน ของสีต่อการซักล้างสูงที่สุดอยู่ในระดับ 5 และผ้าฝ้ายเช้นทอมือพิมพ์สกรีนด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจาก เปลือกนนทรีมีค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างในขณะเปียกมากที่สุดคืออยู่ในระดับ 4-5

สิริพิชญ์และ กำจร (2553) ทำการวิจัยเรื่องการส่งเสริมอาชีพการทำผ้าบาติกและมัดย้อมสีย้อมธรรมชาติ เพื่อเพิ่มรายได้ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มสตรีจังหวัดนนทบุรี เป็นการส่งเสริมให้กลุ่มสตรีมีอาชีพ เสริม และสามารถใช้ทรัพยากรในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์โดยเฉพาะเศษวัสดุธรรมชาติที่เหลือใช้หรือทิ้งแล้ว เช่น เปลือกมังคุด ขุยมะพร้าว แก่นขนุน ใบหูกวาง ซึ่งพื้นที่จังหวัดนนทบุรีมีเป็นจำนวนมาก วัสดุธรรมชาติเหล่านี้ สามารถนำมาสกัดเป็นสีน้ำสีย้อมผ้า การทำผ้าบาติกและการมัดย้อมเป็นการออกแบบลวดลายผ้าอีก เทคนิคหนึ่งสร้างสรรค์เป็นผลงานที่มีความสวยงามและเพิ่มคุณค่าให้กับผืนผ้าและสามารถนำไปประกอบอาชีพ ได้การฝึกอบรมการทำผ้าบาติกและมัดย้อมสีย้อมธรรมชาติ เป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยเน้นการฝึกปฏิบัติ โดยมีระยะเวลา 30 ชั่วโมง (5 วัน) โดยออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมให้เหมาะสมกับกลุ่มสตรีในจังหวัดนนทบุรีมี องค์ประกอบในการฝึกอบรมแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ การบรรยายแนวคิดหลักเศรษฐกิจพอเพียงด้านการเพิ่ม รายได้ และการฝึกปฏิบัติการการทำผ้าบาติกและมัดย้อมสีย้อมธรรมชาติ การประเมินผลหลังการฝึกอบรมพบว่าผู้ เข้ารับการฝึกอบรมมีความพอใจในการจัดกิจกรรมและการสอนของวิทยากร การติดตามและประเมินผล โครงการฝึกอบรมในครั้งนี้พบว่า มีการนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ในครอบครัวและชุมชน และมีการ จัดตั้งกลุ่มการทำผ้าบาติกและมัดย้อมสีย้อมธรรมชาติเพื่อสร้างรายได้แก่ครอบครัวและชุมชน

Vankar *et al.* (2007) ศึกษาการย้อมเส้นใยฝ้ายและไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติที่ได้จากเอนไซม์ที่ ปราสจากโลหะเป็นสารช่วยติด การย้อมเส้นใยฝ้ายและไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติที่ได้จาก *Terminalia arjuna*, *Punica granatu*, and *Rheum emodi* โดยใช้กรดแทนนิค-เอนไซม์ทำปฏิกิริยากัน 2 วิธี วิธีที่ 1 ใช้สีย้อม treatment ด้วยกรดแทนนิคและเอนไซม์ วิธีที่ 2 treatment เส้นใยด้วยสารประกอบเชิงซ้อนกรดแทนนิค-เอนไซม์แล้วย้อมด้วยสี ผลของเอนไซม์ *potease-amylaes*, *diasterease* และ *lipase* ทำให้โคเอนติคสในการ ดูดซับสีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและการดูดซับสีสูงกว่าตัวอย่างสีที่ไม่ได้ treat ทั้งสามสี เส้นใยที่ treat ด้วย เอนไซม์ทำให้ค่า CIELAB ดีขึ้น การรวมกันของกรดแทนนิค-เอนไซม์-สีย้อม เป็นทางเลือกหนึ่งของการย้อมที่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Padma *et al.* (2008) ศึกษาการย้อมเส้นใยฝ้ายด้วย *Rubia cordifolia* Linn. ด้วยเครื่อง อัลตราโซนิคโดยใช้โบโอมอร์แดนท์ ได้แก่ *Eurya acuminata* DC var *euprista* Karth., *Nausankhee*, และ *Turku* 2% และใช้สีย้อม 10% ผลการวิจัยพบว่าสมบัติความคงทนต่อการซักล้าง ความคงทนต่อแสง อยู่ใน

เกณฑ์ดีมาก คือสามารถใช้ไบโอเมอร์แดนท์แทนโลหะหนักได้และกระบวนการย้อมด้วยวัสดุธรรมชาติเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Burkinshaw และ Kumar (2008) ศึกษาผลของการเติมสารช่วยติดกรดแทนนิก/เฟอร์รัสซัลเฟตก่อนย้อม ไนลอน 6, 6 พบว่า การเติมสารช่วยติดกรดแทนนิกเชื่อมกับเฟอร์รัสซัลเฟตก่อนย้อม ไนลอน 6, 6 ทำให้ความคงทนของสีต่อการซักล้างที่ 60 °C ดีขึ้น ซึ่งสารช่วยติดทั้งสองจะช่วยให้ความสามารถในการละลายของสีต่ำ ขนาดโมเลกุลใหญ่ขึ้น เกิดสารประกอบเชิงซ้อนของเหล็กกับกรดแทนนิก (Iron tannate complex) บริเวณรอบนอกของเส้นใย สารประกอบเชิงซ้อนของเหล็กกับกรดแทนนิกจะให้สีเทา-น้ำตาล แต่จะไม่มีผลต่อค่าการดูดกลืนคลื่นแสงสูงสุดของการย้อมและทำให้ความเข้มสีเพิ่มขึ้น การย้อมทั้งขั้นตอนเดียวหรือสองขั้นตอนล้วนทำให้ความคงทนของสีต่อแสงดีขึ้น แต่การทำให้ความคงทนของสีต่อการขัดถูลดลง

Burkinshaw และ Kumar (2009) ศึกษาสารช่วยติดแทนนินและ FeSO_4 ในการย้อมขนสัตว์พบว่า เมื่อย้อมขนสัตว์เติมสารช่วยติด Black 8 จะให้สีน้ำตาลแดงมีความคงทนของสีต่อแสงดี ความคงทนของสีต่อการขัดถูปานกลาง แต่ความคงทนของสีต่อการซักล้างที่ 40 °C อยู่ในระดับแย่ ถ้าเติม $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ลงไปจะทำให้สีเข้มขึ้นและความคงทนของสีดีขึ้น ถ้าเติม FeSO_4 แทน $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ จะช่วยปรับปรุงความคงทนของสีของเส้นใยที่ย้อมไม่เติมสารช่วยติดแต่จะให้เฉดสีน้ำตาลที่อ่อนกว่าเมื่อย้อมและเติมกรดแทนนิกเติมสารช่วยติด FeSO_4 จะได้สีน้ำตาล-น้ำตาลเทา มีความเข้มสีสูงและความคงทนของสีสูง การย้อมทั้งสองวิธี คือ (สีย้อม + กรดแทนนิก)/ FeSO_4 กับสีย้อม/(กรดแทนนิก+ FeSO_4) ทำให้ความคงทนของสีอยู่ในระดับดีเยี่ยม