แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 8

เนื้อหา

การพิมพ์เชิงศิลปะ

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นนูน

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ร่องลึก

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นราบ

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ฉลุ

การพิมพ์เชิงอุตสาหกรรม

การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส

การพิมพ์ระบบกราวัวร์

การพิมพ์ระบบออฟเซต

การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน

การพิมพ์ระบบผสม

การเปรียบเทียบระบบการพิมพ์เชิงศิลปะกับระบบการพิมพ์เชิงอุตสาหกรรม

การเลือกใช้ระบบการพิมพ์ที่เหมาะสมกับสื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส

สื่อสิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์เฟลกโซกราฟฟี

สื่อสิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์ระบบออฟเซต

สื่อสิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์ระบบกราวัวร์

สื่อสิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาบทที่ 8 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบการพิมพ์เชิงศิลปะและเชิงอุตสาหกรรมได้
2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระบบการพิมพ์เชิงศิลปะกับเชิงอุตสาหกรรมในแต่ละระบบได้ถูกต้อง
3. บอกถึงลักษณะของแม่พิมพ์ของระบบการพิมพ์แต่ละระบบได้ถูกต้อง
4. ระบุถึงข้อดีและข้อจำกัดของระบบการพิมพ์แต่ละระบบได้ถูกต้อง

5. บอกและยกตัวอย่างการเลือกใช้สื่อสิ่งพิมพ์ประเภทต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมกับระบบการพิมพ์ในแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอนบทที่ 8
2. บรรยายประกอบแผ่นใส และสรุปเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ
3. ชมวิดีทัศน์เรื่อง “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสื่อสิ่งพิมพ์” ม้วนที่ 2 และสรุปสาระสำคัญ
4. แบ่งกลุ่มนักศึกษาให้ทำกิจกรรมตามใบงานดังต่อไปนี้

   4.1 รวบรวมตัวอย่างสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ พร้อมระบุว่ามีการใช้ระบบการพิมพ์ชนิดใด

   4.2 ระดมความคิดเห็นและสรุปเป็นข้อ ๆ เกี่ยวกับจุดดีและจุดด้อยของการพิมพ์เชิงศิลปะและเชิงอุตสาหกรรมแต่ละประเภท
5. นำเสนอหน้าชั้นเรียน
6. ทำแบบฝึกหัดท้ายบท

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. แผ่นใส
3. วิดีทัศน์
4. ใบงาน
5. ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ประเภทต่าง ๆ
6. แบบฝึกหัด

การวัดและประเมินผล

1. จากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
2. จากการทำใบงานและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
3. จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท

บทที่ 8
ระบบการพิมพ์

ระบบการพิมพ์มีหลักเกณฑ์ในจำแนกที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งระบบการพิมพ์พื้นฐานที่ปรากฏอยู่โดยทั่วไปนั้น สามารถที่จะจำแนกตามกระบวนการ (process) ของการพิมพ์ได้เป็น 4 ระบบใหญ่ ๆ ดังนี้ การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นนูน การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ร่องลึก การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ราบ และการพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นฉลุ ในปัจจุบันการพิมพ์เข้าสู่การพิมพ์เชิงอุตสาหกรรม ทำให้ระบบการพิมพ์มีเป้าหมายต่อผู้บริโภคส่วนใหญ่ในด้านประโยชน์ใช้สอย มิใช่สนองต่อความต้องการด้านอารมณ์ หรือความงดงามในด้านศิลปะ ทำให้มุ่งเน้นการพิมพ์ในปริมาณมาก จึงจำเป็นต้องอาศัยเครื่องพิมพ์เพื่อทุ่นเวลาในการผลิตมากกว่าที่จะใช้ฝีมือหรือแรงงานมนุษย์ โดยระบบการพิมพ์ในเชิงอุตสาหกรรมสามารถจำแนกได้ 4 ระบบใหญ่ ๆ ดังนี้ ระบบเลตเตอร์เพรส ระบบกราวัวร์ ระบบออฟเซต และระบบซิลค์สกรีน นอกจากนี้ ยังมีระบบการพิมพ์พิเศษ ซึ่งแม้จะไม่ถือว่าเป็นการพิมพ์ในระบบที่แท้จริง แต่นับวันก็จะขยายบทบาทหน้าที่การพิมพ์ต่อชีวิตประจำวันเพิ่มยิ่งขึ้น ได้แก่ ระบบการพิมพ์ด้วยแสง (photographic printing) ดังนั้นในบทนี้ได้จะทราบเกี่ยวกับระบบการพิมพ์ในแต่ละแบบว่ามีลักษณะเช่นใด ข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละระบบการพิมพ์ การเปรียบเทียบระบบการพิมพ์แต่ละประเภท ตลอดจนการเลือกใช้ระบบการพิมพ์สื่อสิ่งพิมพ์ที่มีความเหมาะสม

การพิมพ์เชิงศิลปะ

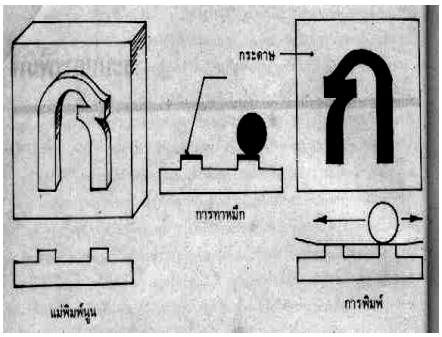
การพิมพ์เชิงศิลปะ เป็นการพิมพ์ที่มุ่งใช้สนองต่อความต้องการด้านอารมณ์ หรือความงดงาม (beauty) ในเชิงศิลปะของมนุษย์ โดยไม่คำนึงถึงปริมาณสิ่งพิมพ์ที่เกิดขึ้นว่ามีจำนวนมากน้อยเพียงใด ซึ่งการพิมพ์เชิงศิลปะประกอบด้วย การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นนูน การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ร่องลึก การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ราบ และการพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นฉลุ

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นนูน (relief printing)

ระบบการพิมพ์พื้นนูน หมายถึง ระบบการพิมพ์ที่แม่พิมพ์มีส่วนที่จะใช้พิมพ์เป็นภาพนูนสูงขึ้นมาจากพื้นแม่พิมพ์ ส่วนที่นูนสูงขึ้นมานี้เมื่อได้รับหมึกแล้วก็จะสามารถพิมพ์ลงบนกระดาษได้โดยตรงทันที ระบบการพิมพ์แบบนี้จัดได้ว่าเป็นระบบการพิมพ์ที่เก่าแก่ที่สุด แต่ก็ยังมีใช้กันมาจนถึงปัจจุบันนี้ มนุษย์รู้จักใช้วิธีแกะสลักดินเหนียว โลหะ หรือไม้ให้เป็นตัวหนังสือหรือภาพต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแม่พิมพ์มานานหลายพันปีแล้ว แต่จุดสำคัญของการพัฒนาระบบการพิมพ์และการอ่าน

หนังสือของมนุษย์คือ เมื่อโจฮัน กูเตนเบิร์กได้เริ่มคิดประดิษฐ์การเรียงพิมพ์ด้วยอักษรเป็นตัว ๆ ขึ้นได้เมื่อ ค.ศ.1450 ซึ่งเป็นผลให้การพิมพ์หนังสือสามารถทำได้ง่ายขึ้น ในปริมาณที่มากขึ้น ส่งผลให้มีความเจริญก้าวหน้าในศิลปวิทยาการต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ในปัจจุบันระบบการพิมพ์พื้นนูนมี 2 ระบบคือระบบเลตเตอร์เพรส (letterpress) และระบบเฟลกโซกราฟฟี (flexography)

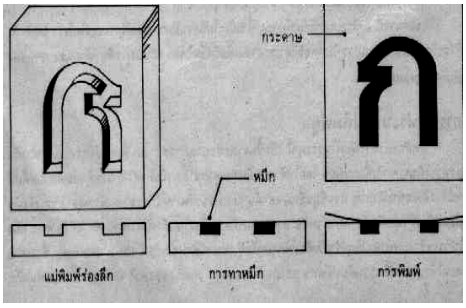
ตามหลักการพิมพ์ในระบบนี้ เกิดขึ้นจากกระบวนการสร้างแม่พิมพ์ให้มีระดับแตกต่างกันระหว่างตัวภาพกับพื้นแม่พิมพ์ โดยให้ตัวภาพมีความสูงกว่าพื้น เมื่อทาหรือกลิ้งหมึกพิมพ์บนแม่พิมพ์หมึกจะติดเฉพาะผิวภาพ ส่วนที่นูนขึ้นมาเท่านั้น และเมื่อนำชิ้นงาน (กระดาษ, ผ้า ฯลฯ) มาวางสัมผัสกับแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จากผิวภาพก็จะถ่ายทอดมาติดบนชิ้นงาน เกิดเป็นภาพพิมพ์ตามที่ต้องการ อนึ่งในการสร้างภาพบนแม่พิมพ์จำเป็นต้องให้ภาพหรือตัวอักษรมีลักษณะเป็นด้านกลับ (reverse) ซึ่งจะถ่ายทอดให้ภาพบนพื้นชิ้นงานพิมพ์มีลักษณะเป็นด้านตรงเทคนิคของการพิมพ์ระบบแม่พิมพ์นูนอีกลักษณะหนึ่งซึ่งเป็นวิธีการแบบโบราณ ได้แก่ การถู (rubbing) ด้วยสีหรือหมึกทางด้านหลังของกระดาษหรือผ้า แต่ผลงานจะไม่ค่อยประณีต และเป็นที่นิยมนัก ดังภาพที่ 8.1



ภาพที่ 8.1 การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นนูน
ที่มา (ศิริพงศ์ พยอมแย้ม, 2530, หน้า 14)

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ร่องลึก (intaglio printing)

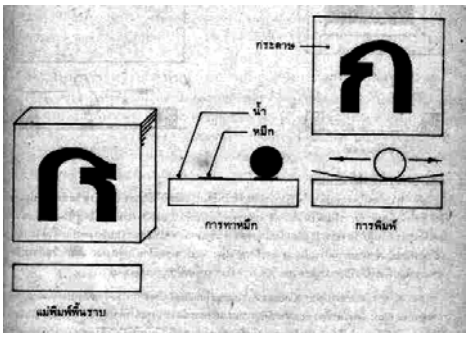
ตามหลักการของการพิมพ์ในระบบนี้ กระบวนการสร้างแม่พิมพ์มีลักษณะตรงกันข้ามกับระบบแม่พิมพ์นูน กล่าวคือ ส่วนที่เป็นตัวภาพหรือตัวหนังสือแทนที่จะสูงขึ้นกว่าพื้น กลับจะมีระดับลึกลงไปในการพิมพ์เมื่อทาหมึกพิมพ์ลงบนแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จะขังอยู่ในร่องลึก ซึ่งเป็นตัวภาพ ส่วนที่เป็นพื้นจะไม่มีหมึกพิมพ์ติดอยู่ เมื่อนำกระดาษวางทาบบนแม่พิมพ์ กระดาษก็จะซับเฉพาะส่วนที่เป็นตัวภาพหรือตัวอักษรขึ้นมาเท่านั้น ดังภาพที่ 8.2



ภาพที่ 8.2 การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ร่องลึก
ที่มา (ศิริพงศ์ พยอมแย้ม, 2530, หน้า 14)

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นราบ (planographic printing)

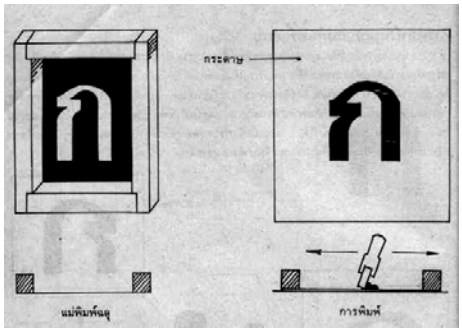
ตามหลักการซึ่งแตกต่างจากการพิมพ์ทั้งสองระบบที่กล่าวมาข้างต้น โดยแม่พิมพ์จะมีระดับเสมอหรือเท่ากันหมดทั้งตัวภาพและพื้น แต่บริเวณตัวภาพจะมีลักษณะเป็นไข ซึ่งน้ำไม่สามารถเกาะติดอยู่ได้ เมื่ออาบน้ำทาบริเวณเป็นพื้นเท่านั้น หลังจากที่ได้นำหมึกพิมพ์ทาหรือกลิ้งลงบนแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จะติดเฉพาะบริเวณตัวภาพ แต่จะไม่ติดที่พื้น (เนื่องจากหมึกพิมพ์มีลักษณะเป็นไข จึงไม่สามารถอยู่บนน้ำได้) และเมื่อนำกระดาษพิมพ์มาวางบนแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จากบริเวณตัวภาพของแม่พิมพ์ก็จะถ่ายทอดขึ้นมาติดกระดาษ ดังภาพที่ 8.3



ภาพที่ 8.3 การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นราบ
ที่มา (ศิริพงศ์ พยอมแย้ม, 2530, หน้า 15)

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นฉลุ (serigraphic printing)

การพิมพ์ในระบบนี้จะมีกระบวนการพิมพ์ และการสร้างแม่พิมพ์ที่แตกต่างจากพิมพ์ทั้ง 3 ระบบที่กล่าวมาค่อนข้างมากโดยการใช้แม่พิมพ์จากวัสดุที่มีลักษณะเป็นฉาก (screen) บาง ๆ และหมึกพิมพ์สามารถผ่านทะลุได้ เช่น การใช้ผ้าไนลอนนำมาขึงกับกรอบ (frame) จากนั้นจะใช้วัสดุทึบสำหรับปิดกั้นบนฉากนั้นโดยเปิดช่องว่างเฉพาะบริเวณที่ต้องการให้เกิดภาพหรือตัวหนังสือ (ซึ่งอาจเป็นกระดาษ, โลหะ, แก้ว, พลาสติก, ผ้า ฯลฯ) เฉพาะส่วนที่เป็นรูปภาพหรือตัวอักษรอย่างงดงาม การพิมพ์ด้วยวิธีนี้รู้จักทั่วไป คือ “การทำซิลค์สกรีน” ดังภาพที่ 8.4



ภาพที่ 8.4 การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นฉลุ
ที่มา (ศิริพงศ์ พยอมแย้ม, 2530, หน้า 15)

การพิมพ์เชิงอุตสาหกรรม

การพิมพ์เชิงอุตสาหกรรม เป็นกระบวนการพิมพ์ที่เน้นเฉพาะระบบการพิมพ์ซึ่งมีเป้าหมายต่อผู้บริโภคส่วนใหญ่สำหรับด้านประโยชน์ใช้สอย (function) ซึ่งกระบวนการผลิตดังกล่าวจะเป็นการพิมพ์ในปริมาณมาก (mass production) จึงจำเป็นต้องอาศัยเครื่องกล หรือเครื่องพิมพ์เพื่อทุ่มเทเวลาในการผลิตมากกว่าที่จะใช้ฝีมือหรือแรงงานมนุษย์ ซึ่งสามารถแบ่งได้ ดังนี้ ระบบเลตเตอร์เพรส ระบบกราวัวร์ (gravure) ระบบออฟเซต (off set) ระบบซิลค์สกรีน (silk screen) และระบบผสม

การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส (letter press)

ระบบนี้เป็นระบบการพิมพ์ชนิดแม่พิมพ์พื้นนูนแบบเดียวกับชนิดที่กูเตนเบิร์กเคยใช้ กล่าวคือ ใช้ตัวพิมพ์แต่ละตัวอักษรที่หล่อด้วยโลหะผสม (alloy) มาจัดเรียงให้เป็นข้อความที่ต้องการ แล้วนำไปใช้พิมพ์บนเครื่องพิมพ์ได้โดยตรง ในการพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส นั้นจะมีการใช้แม่พิมพ์และเครื่องพิมพ์ที่แตกต่างกัน และมีลักษณะพิเศษของระบบนี้ มีดังนี้

1. แม่พิมพ์ในระบบเลตเตอร์เพรส

แม่พิมพ์ในระบบเลตเตอร์เพรส แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ การเรียงพิมพ์ (type setting) และ บล็อก (block)

1.1 การเรียงพิมพ์ ได้แก่ การจัดวางตัวพิมพ์ โดยนำมาวางต่อกันให้เป็นประโยค เป็นบรรทัดเป็นหน้า โดยทั่วไปลักษณะของการเรียงพิมพ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ

1.1.1 การเรียงพิมพ์ด้วยมือ เป็นวิธีการเรียงพิมพ์ยุคแรก มีข้อดีในด้านความประหยัดเพราะไม่ต้องใช้เครื่องจักรกลที่มีราคาแพง สามารถเลือกตัวอักษรได้หลายขนาดและหลายลักษณะ แต่จะมีข้อเสียที่ทำงานได้ช้าและใช้แรงงานคนจำนวนมาก วิธีการเรียงพิมพ์นี้ช่างเรียงพิมพ์จะนำต้นฉบับมาอ่าน พร้อมทั้งเลือกตัวพิมพ์ซึ่งหล่อด้วยโลหะ (เช่น ตะกั่ว ดีบุก และพลวง) ซึ่งหล่อไว้เป็นตัว ๆ โดยบรรจุอยู่ในกระบะใส่ตัวพิมพ์ ที่เรียกว่า “เคส” (case) กระบะนี้จะวางเอียง และแบ่งเป็นช่องเล็กๆ สำหรับบรรจุตัวพิมพ์ โดยแยกไว้ตามประเภท และขนาดของตัวอักษร สำหรับเคสภาษาไทยจะมีจำนวนช่องถึง 219 ช่อง มากกว่าเคสภาษาอังกฤษเกือบ 3 เท่า เพราะภาษาไทยมีพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ และในพยัญชนะยังมีชนิดตัวเต็มในกรณีที่ไม่มีสระ หรือ วรรณยุกต์ อยู่ข้างล่างหรือข้างบนพยัญชนะนั้น กับมีชนิดตัวครึ่งสำหรับกรณีที่มีสระหรือวรรณยุกต์ข้างล่างหรือข้างบน เช่น ดู ปี รู้ ฯลฯ ช่างเรียงพิมพ์จะหยิบตัวอักษรตามต้นฉบับเรียงลงใน “สติก” (stick) ซึ่งเป็นโลหะยาวมีขอบด้านล่างและด้านขวามือ ด้านซ้ายจะมีขอบตั้งฉากเลื่อนจนได้ขนาดความยาวบรรทัดที่ต้องการเรียง ด้านบนนั้นจะไม่มีขอบ

ช่างเรียงพิมพ์จะจับสติกด้วยมือซ้าย และใช้มือขวาจับตัวพิมพ์เรียงทีละตัวจากขวามือไปซ้ายมือ จนเป็นข้อความเต็มบรรทัด ซึ่งในกรณีนี้จำเป็นต้องอาศัย “ตัวแทรก” แทรกระหว่างประโยคเพื่อถ่างตัวพิมพ์ให้มีความสวยงามเท่ากันทุกบรรทัด ตัวแทรกนี้จะมีขนาดสูงเท่ากันกับตัวพิมพ์ เช่น ตัวพิมพ์สูงขนาด 20 พอยท์ (point) ตัวแทรกจะมีขนาดเท่ากับ 20 พอยท์เช่นกัน (1 พอยท์มีขนาดเท่ากับ 0.013837 นิ้ว หรือ 1/12 นิ้ว) แต่ระดับของตัวแทรกจะต่ำกว่าระดับของตัวอักษรเพื่อให้หมึกพิมพ์ติดเมื่อเวลาที่ลูกกลิ้งทาหมึก หมึกจะติดเฉพาะส่วนตัวพิมพ์ ส่วนที่เป็นตัวแทรกจึงเป็นช่องว่าง ไม่มีหมึกติดบนกระดาษ ตัวแทรกนี้ถ้าความกว้างเท่ากับความสูงของตัวแทรก เรียกว่า “แทรก M” ถ้าความกว้างเท่ากับครึ่งหนึ่งของความสูง เรียกว่า “แทรก N” ถ้าความกว้างเป็น 1/3 ของความสูงก็เรียกว่า “แทรก 3” จนถึง “แทรก 5” ซึ่งเป็นขนาดที่เล็กที่สุด

นอกจากนั้น ในกรณีที่บรรทัดใดว่างตลอดโดยไม่มีตัวหนังสือ หรือมีเพียงไม่กี่ตัว จำเป็นจะต้องใช้ตัวแทรกขนาดความยาวมาก ๆ ซึ่งมีเรียกโดยเฉพาะว่า “ควอด” (quad)

การเรียงพิมพ์ด้วยมือนี้ เมื่อจัดเรียงครบบรรทัดแล้วก็นำมาจัดรวมกัน โดยถ่ายเทตัวพิมพ์ทีละสติกนำมาเรียงต่อกันจนครบหน้าลงในถาด (galley) ใช้เชือกมัดตัวพิมพ์และบรรจุลงในกรอบอัดตัวพิมพ์ (chase) ดำเนินการทดลองพิมพ์ (proof) เพื่อหาข้อบกพร่อง เช่น ตัวพิมพ์ไม่ได้ระดับ ตัวพิมพ์หัก ตัวพิมพ์ผิดตำแหน่ง ฯลฯ และเมื่อดำเนินการแก้ไขเสร็จแล้ว ก็จะนำไปติดที่แท่นพิมพ์เพื่อทำการพิมพ์จริงต่อไป หลังจากพิมพ์ได้ครบตามจำนวนพิมพ์ที่ต้องการแล้ว ช่างพิมพ์ก็จะนำตัวพิมพ์แจกกลับเข้ากระบะตามเดิม สำหรับใช้หมุนเวียนพิมพ์ใหม่อีกครั้งต่อไป

1.1.2 การเรียงพิมพ์ด้วยเครื่องจักร (machine composition) จากการเรียงพิมพ์ด้วยมือนั้นพบว่ามีปัญหาในด้านแรงงานของช่างพิมพ์ กล่าวคือช่างเรียงพิมพ์ต้องใช้ทักษะความชำนาญอย่างสูงและเสียงเวลามากในการเรียงพิมพ์ จึงได้คิดประดิษฐ์เครื่องจักรสำหรับใช้เรียงพิมพ์อย่างรวดเร็ว และประหยัด ซึ่งจำแนกออกได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1) เครื่องพิมพ์แบบโมโนไทป์ (monotype)เป็นการใช้เครื่องจักรเพื่อหล่อด้วยตัวพิมพ์ทีละตัวตามต้นฉบับด้วยเครื่องพิมพ์ คีย์บอร์ด(keyboard) ซึ่งทำหน้าที่กดแป้นตัวอักษร (คล้ายเครื่องพิมพ์ดีแต่มีแป้นอักษรมากกว่า) แป้นตัวอักษรที่กดนั้นจะไปบังคับบังคับสลักเพื่อเจาะกระดาษม้วนโดยรอยที่เจาะจะแตกต่างกันตามรหัสแต่ละตัว จนจบบรรทัด จากนั้นก็จะนำกระดาษที่เจาะรูแล้วดังกล่าว มาใส่ในเครื่องหล่อตัวพิมพ์ (caster) ม้วนกระดาษเจาะรูนั้นจะไปบังคับแม่พิมพ์ (matrix) ให้ออกมารองรับโลหะหลอมเหลวทีละตัวตามลำดับที่พิมพ์ไว้ ช่างพิมพ์ก็จะนำตัวอักษรที่หล่อแล้วดังกล่าว วางเรียงในกรอบอัดตัวพิมพ์เพื่อจัดพิมพ์ต่อไป

2) เครื่องพิมพ์แบบไลโนไทป์ (linotype) มีลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกับเครื่องเรียงพิมพ์โมโนไทป์ แต่มีลักษณะการบังคับแม่พิมพ์จากเครื่องคีย์บอร์ดให้วางเป็นบรรทัดและเครื่องหล่อตัวพิมพ์จะหล่อตัวพิมพ์ได้ทีละบรรทัด แทนที่จะหล่อได้ทีละแบบโมโนไทป์ และเครื่องเรียงพิมพ์ระบบนี้ยังสามารถแจกตัวพิมพ์กลับเข้ากระบะตามเดิมหลังจากที่ได้หล่อตัวพิมพ์แล้วได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย เครื่องพิมพ์ไลโนไทป์จึงเป็นที่นิยมสำหรับกิจกรรมพิมพ์ขนาดใหญ่ เพราะประหยัดแรงงานช่างเรียงพิมพ์ และตัวอักษรจะมีความชัดมาก เนื่องจากใช้พิมพ์ครั้งเดียวเท่านั้นการสึกกร่อนของตัวพิมพ์จึงไม่เสียหายมากนัก

1.2 บล็อก หมายถึง แม่พิมพ์ที่ทำด้วยวัสดุต่างๆ ได้แก่ ไม้ ยาง โลหะ มีลักษณะผิวภาพนูนสูงขึ้นมาจากพื้น และภาพจะกลับซ้าย-ขวาบล็อกจะแตกต่างจากตัวเรียงพิมพ์ คือตัวเรียงพิมพ์นั้นเมื่อพิมพ์เสร็จแล้ว สามารถแจกตัวพิมพ์นั้นกลับที่เดิมเพื่อนำไปใช้เป็นคำเป็นประโยคในการพิมพ์ครั้งใหม่ต่อไปได้ ส่วนบล็อกจะมีลักษณะเป็นรูปภาพหรือตัวอักษรที่ถาวร

ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะอื่นได้ การสร้างบล็อกแรก ๆ นิยมใช้การแกะแม่พิมพ์ไม้ เพราะเป็นวิธีการและหาวัสดุได้ง่าย แต่มีข้อเสียที่ต้องใช้เวลานาน และช่างแกะพิมพ์จำเป็นต้องมีทักษะในทางศิลปะอย่างสูงทั้งไม่สามารถจะสร้างภาพที่มีรายละเอียดเหมือนภาพต้นฉบับได้

ต่อมาจึงมีการใช้โลหะ เช่น สังกะสี สำหรับผลิตบล็อกขึ้นโดยการเขียนภาพลงบนผิวโลหะ ด้วยวิธีการง่าย ๆ เช่น ใช้ยาง (asphaltum) ทาบาง ๆ บนผิวโลหะแล้วใช้เครื่องขูดขีด หลังจากนั้นจึงนำแม่พิมพ์โลหะไปแช่น้ำกรด เช่น กรดไนตริก (nitric acid) น้ำกรดจะทำปฏิกิริยากัดโลหะในส่วนที่ไม่มียางกันเท่านั้นผิวโลหะจะเป็นร่องลึก จากนั้นก็จะนำแม่พิมพ์ดังกล่าวมาล้างยางออกจนเหลือแต่ผิวโลหะและนำไปใช้พิมพ์ได้ วิธีการนี้สามารถทำได้สะดวกมีความประณีตดีกว่าวิธีสร้างแม่พิมพ์แกะไม้ แต่ก็ยังต้องใช้ฝีมือของศิลปินแกะพิมพ์อยู่และไม่สามารถทำได้สะดวกเหมือนต้นฉบับธรรมชาติ กระทั่งได้เกิดกิจการถ่ายรูป (photography) ตามกระบวนการดาแกโรไทพ์ (daguerrotype) ขึ้นในประเทศฝรั่งเศสเป็นครั้งแรกนับตั้งแต่ใน ค.ศ.1839 ภาพถ่ายจึงเข้ามาทำหน้าที่แทนภาพเขียนเกือบทั้งหมด (สนั่น ปัทมะทิน, 2513, หน้า 232)

ในปัจจุบันมีวิธีการผลิตบล็อกโดยหลักการง่าย ๆ ดังนี้ การถ่ายภาพต้นฉบับด้วยกล้องโปรเซส (process camera) ลงบนฟิล์มลายเส้น หรือฟิล์มลิธ (lith film) ซึ่งเป็นฟิล์มที่มีคอนทราส (contrast) สูง ฟิล์มลิธที่ผ่านการล้างด้วยน้ำยาสร้างภาพ จะเกิดเป็นภาพในลักษณะเนกาตีฟ(negative) ซึ่งจะมีลักษณะภาพน้ำหนักตรงกันข้ามกับธรรมชาติความเป็นจริง เช่น ผมความจริงมีสีดำจะกลายเป็นขาวใสบนฟิล์ม นำฟิล์มเนกาตีฟมาวางทับกับแผ่นสังกะสีที่ฉาบไว้หน้าด้วยน้ำยาไวแสง ซึ่งมีสูตรดังแสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8.1 สูตรน้ำยาไวแสงเคลือบสังกะสี

รายการส่วนผสม	**ปริมาณ**
1. แอมโมเนีย ไดโครเมต (ammonium dichromate)	425.2 กรัม
2. กาวปลา (fish glue , photo engraving glue)	30 ลบ.ซม.
3. น้ำกลั่น	60 ลบ.ซม.
4. ไข่ขาว (albumin)	30 ลบ.ซม.

ที่มา (สนั่น ปัทมะทิน, 2513, หน้า 261)

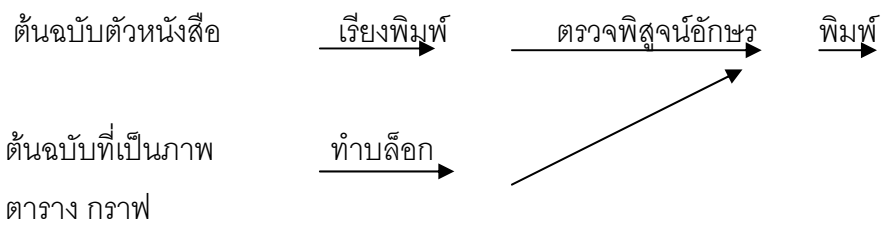
เมื่อเปิดแสงสว่างให้ผ่านฟิล์มเนกาตีฟแสงจะทะลุลงมาทำปฏิกิริยากับน้ำยาเคลือบไวแสงเฉพาะส่วนที่เป็นเส้นลวดลาย และทำให้น้ำยาไวแสงส่วนนั้นแข็งตัว แต่ส่วนที่เป็นพื้นฟิล์มเนกาตีฟจะบังแสงไว้ไม่ให้ถูกน้ำยาไวแสงบนแผ่นโลหะ นำแผ่นบล็อกโลหะนั้นไปล้างน้ำ น้ำก็จะล้างน้ำยาไวแสงส่วนที่เป็นพื้นหลุดไป เหลือเฉพาะส่วนที่เป็นลายเส้นที่ถูกแสงเท่านั้น นำแผ่นบล็อกโลหะนั้นไปล้างในน้ำยาทำให้แข็ง (hardener) ประมาณ 2-3 นาที ก็จะทำให้น้ำยาไวแสงนั้นเกาะกับโลหะแน่นยิ่งขึ้น สำหรับสูตรน้ำยาทำให้แข็งมีดังแสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8.2 สูตรน้ำยาทำให้แข็ง

รายการส่วนผสม	ปริมาณ
1. โพแตสเซียม ไดโครเมต (potassium dichromate)	28.3 กรัม
2. สารส้มเขียว (alum)	14.2 กรัม
3. น้ำ	296 ลบ.ซม.

ที่มา (สนั่น ปัทมะทิน, 2513, หน้า 262)

ในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนมาใช่บล็อกพลาสติก ซึ่งทำด้วยสารพวกโพลีเมอร์ (polymer) มากขึ้นแล้ว ซึ่งทำได้สะดวกมาก ส่วนกรรมวิธีการทำก็คล้ายคลึงกัน แต่มักจะใช้กัดส่วนที่ไม่ใช่ภาพออกด้วยน้ำ อาจแสดงขั้นตอนการเรียงพิมพ์และการพิมพ์ด้วยระบบเลตเตอร์เพรสได้ดังนี้



จากเทคนิคการผลิตบล็อกโลหะที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าการสร้างบล็อกโดยวิธีการถ่ายภาพสามารถที่จะทำได้เหมือนกับภาพต้นฉบับได้อย่างสะดวก ประณีต โดยไม่ต้องอาศัยฝีมือศิลปินช่างแกะสลักอีกต่อไป และมีผลทำให้การพิมพ์ภาพประกอบในระบบเลตเตอร์เพรสเจริญยิ่งขึ้นตามลำดับ

ลักษณะที่สำคัญของแม่พิมพ์ระบบนี้คือ ส่วนที่เป็นภาพพิมพ์จะสูงกว่าส่วนที่ไม่ใช่ภาพฉะนั้นเมื่อคลึงหมึกลงไป หมึกก็จะสัมผัสเฉพาะส่วนที่สูงขึ้นมาเท่านั้น เมื่อกดกระดาษที่จะใช้พิมพ์ลงไป หมึกก็จะติดกับกระดาษพิมพ์ เกิดเป็นภาพพิมพ์โดยตรง ในการพิมพ์ข้อความทั่วไปจะใช้ตัวเรียงโลหะเรียงต่อกันไปเป็นข้อความ ตัวเรียงแต่ละตัวมีความสูง 0.918 นิ้ว หน่วยที่ใช้วัดขนาดความสูงของตัวเรียงคือ พอยท์ (point) ขนาดตัวเรียงที่ใช้เรียงเป็นตัวพื้นของหนังสือทั่วไปคือ 19.5 พอยท์ ถ้าเล็กกว่านี้ก็จะเป็นตัวจิ๋ว (ในระบบเลตเตอร์เพรสเท่านั้น)

สำหรับการพิมพ์ภาพหรือตาราง กราฟ แผนภูมิที่ยุ่งยาก จะต้องนำภาพต้นฉบับเหล่านี้ไปทำเป็นบล็อกก่อน ตัวบล็อกทำด้วยโลหะผสมของแมกนีเซียม เมื่อต้องการทำบล็อก ก็จะต้องนำต้นฉบับไปถ่ายลงบนฟิล์ม จากนั้นนำฟิล์มไปอัดลงบนแผ่นโลหะที่ใช้ทำบล็อกซึ่งเคลือบไว้ด้วยสารไวแสง เมื่อฉายแสงลงไป สารไวแสงส่วนที่ถูกแสง (ซึ่งเป็นภาพ) จะแข็งตัว ส่วนที่ไม่ถูกแสงซึ่งไม่ใช่ภาพจะไม่แข็งตัว เมื่อนำแผ่นบล็อกนี้ไปใช้กัดด้วยน้ำกรด น้ำกรดก็จะกัดส่วนที่ไม่ถูกแสงออกไปหมด จะถึงความลึกที่ต้องการ ก็จะเหลือเฉพาะส่วนที่เป็นภาพสูงกว่าบริเวณที่ไม่ใช่ภาพ ซึ่งจะใช้เป็นแม่พิมพ์ต่อไป

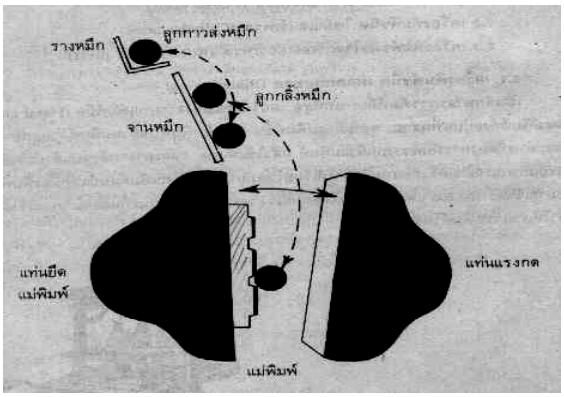
2. เครื่องพิมพ์ในระบบเลตเตอร์เพรส

เครื่องพิมพ์ในระบบเลตเตอร์เพรส อาจแบ่งตามระบบการทำงานได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ เครื่องพิมพ์ชนิดเพลตเทนเพรส (platen press) เครื่องพิมพ์ชนิดไซลินเดอร์เพรส(cylinder press) และเครื่องพิมพ์ชนิดโรตารีเลตเตอร์เพรส (rotary letter press)

2.1 เครื่องพิมพ์ชนิดเพลตเทนเพรส เป็นลักษณะการพิมพ์ที่เก่าแก่ที่สุด โดยได้ดัดแปลงจากแท่นพิมพ์มือ (hand press) เป็นเครื่องพิมพ์ขนาดเล็ก ป้อนทีละแผ่น ขนาดกระดาษพิมพ์ใหญ่สุดประมาณ 10” x 15” โดยทั่วไปอาจเรียกว่า “แท่นตีธง” ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และป้อนกระดาษโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ยังอาจมีขนาดเล็กกว่านี้ลงไปอีก ไม่ใช้ไฟฟ้า แต่ใช้โยกพิมพ์ด้วยมือ โดยทั่วไปเรียกว่า “แท่นกิ๊ก” ซึ่งปัจจุบันนี้ มีใช้น้อยมาก เครื่องพิมพ์ประเภทนี้เหมาะสำหรับการพิมพ์งานจำนวนน้อย ๆ และไม่ต้องการความประณีตสูง เช่น หัวจดหมาย ใบเสร็จรับเงิน ซองจดหมาย ประกาศ การ์ดเชิญ นามบัตร และสิ่งพิมพ์เล็ก ๆ

เครื่องพิมพ์ชนิดนี้มีแท่นแม่พิมพ์ตั้งอยู่บนพื้นราบ หงายผิวแม่พิมพ์ขึ้น มีการทาหมึกพิมพ์บนผิวแม่พิมพ์ด้วยลูกประคบให้ทั่ว นำกระดาษที่ต้องการพิมพ์วางบนพิมพ์ผิวแม่พิมพ์แล้วใช้แผ่นกด กวาดลงมาจากด้านบนด้วยแรงอัดจากสกรู ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับแท่นผ้าอัดให้เรียบ ในสมัยโบราณแท่นพิมพ์แบบแรกนี้จะพิมพ์ได้ช้ามากประมาณวัน 300-500 แผ่น ต่อมาจึงได้คิดใช้แรงกดจากการกดคานที่ยื่นออกมาแทนแรงอัดจากสกรู ทำให้พิมพ์ได้รวดเร็วขึ้น

สำหรับแท่นพิมพ์เพลตเทนเพรสในปัจจุบัน จะมีลักษณะนำเอาตัวเรียงพิมพ์ได้จัดเรียงแล้วหรือบล็อก ตั้งติดกับแท่นพิมพ์ในทางดิ่ง แผ่นแรงกด ก็จะวางอยู่ในแนวดิ่งด้วยเช่นกัน ในขณะทำการพิมพ์ลูกกลิ้งจากรางหมึก ลูกหมึก หรือลูกกาว จะหมุนเคลื่อนที่ลงมาเกลี่ยบดหมึกบนจานหมึกซึ่งมีลักษณะกลมเป็นจาน จานหมึกนี้จะหมุนรอบตัวเองตลอดเวลาเพื่อทำหน้าที่เกลี่ยหมึกให้ละเอียดและทั่วลูกกลิ้ง ในขณะนี้จานหมึกนี้หมุนไปจะเกิดเสียงดังกริ๊ก กริ๊ก ตลอดเวลา ทำให้ช่างพิมพ์เรียกเครื่องพิมพ์ชนิดนี้ว่า “แท่นกริ๊ก” ลูกกลิ้งหมึก จะเคลื่อนลงมาทาหมึกจนทั่วผิวแม่พิมพ์เมื่อป้อนกระดาษอาจมีทั้งที่ใช้ป้อนด้วยมือและใช้ลมดูด เป็นที่น่าสังเกตว่า ระบบการกดกระดาษกับแม่พิมพ์นี้จะไม่สม่ำเสมอ แรงกดกระดาษด้านล่างจะมีมากกว่าด้านบนทำให้เครื่องพิมพ์ชนิดนี้ไม่เหมาะที่จะทำใช้พิมพ์กระดาษแผ่นใหญ่ แต่เหมาะที่จะใช้พิมพ์งานชิ้นเล็ก ๆ เช่น นามบัตร บัตรเชิญ แผ่นปลิว ปกหนังสือ เป็นต้น นอกจากนี้เครื่องพิมพ์ระบบนี้ยังสามารถใช้พิมพ์พิเศษ เช่น พิมพ์ให้เป็นรอยนูน หรือพิมพ์ปรุได้ดีอีกด้วย ดังภาพที่ 8.5

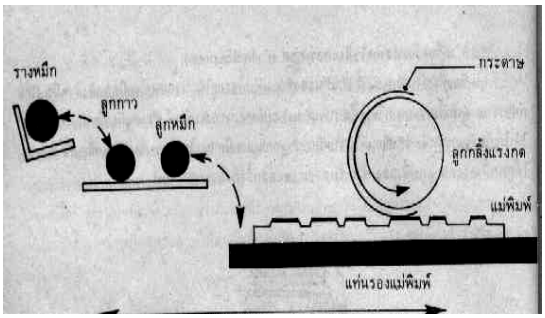


ภาพที่ 8.5 เครื่องพิมพ์ชนิดเพลตเทนเพรส
ที่มา (ศิริพงศ์ พยอมแย้ม, 2530, หน้า 28)

2.2 เครื่องพิมพ์ชนิดแท่นนอน หรือไซลินเดอร์เพรส (flat-bed cylinder press) เครื่องพิมพ์ชนิดนี้มีความสามารถในการพิมพ์ขนาดใหญ่กว่าชนิดเพลตเทน เครื่องพิมพ์ชนิดนี้ในระยะต้น ๆ เรียกว่า “แท่นนอน” แต่ภายหลังที่มีการสร้างให้มีลมดูดกระดาษ ให้ป้อนพิมพ์โดยอัตโนมัติได้ จึงเรียกว่า “แท่นลม” และให้คุณภาพของงานพิมพ์ได้ดีพอสมควร ลักษณะสำคัญเป็นการพิมพ์ที่ใช้ตัวแท่นรองรับแม่พิมพ์อยู่ในแนวนอนโดยมีลูกกลิ้งส่งหมึก (ink roller) และลูกกลิ้งแรงกดหรือลูกโม่ (cylinder) อยู่ด้านบนของแม่พิมพ์ ตัวแท่นพิมพ์สามารถเคลื่อนที่ได้ใน

จังหวะที่หนึ่ง จะเคลื่อนที่ไปรับหมึกจากลูกกลิ้งส่งหมึก และในจังหวะที่สองจะเคลื่อนที่กลับมาอยู่ใต้ลูกกลิ้งแรงกด ลูกกลิ้งแรงกดจะรับกระดาษและกลิ้งกดลงบนแม่พิมพ์

กระดาษที่ใช้พิมพ์จะถูกป้อนให้ม้วนไปบนโมพิมพ์ (impression cylinder) และหมุนไปบนตัวพิมพ์ที่วางอยู่บนแท่นที่เคลื่อนตัวไปตามการหมุนของโมพิมพ์ ดังภาพที่ 8.6



ภาพที่ 8.6 เครื่องพิมพ์ชนิดไซลินเดอร์เพรส
ที่มา (ศิริพงศ์ พยอมแย้ม, 2530, หน้า 30)

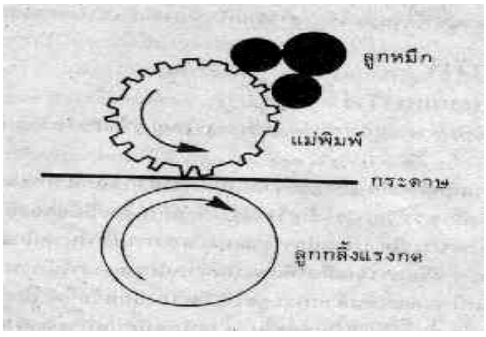
จากหลักการที่กล่าวมาเครื่องพิมพ์นี้สามารถที่จะพิมพ์ชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ได้ดีกว่าเครื่องพิมพ์ประเภทเพลตเทนเพรส เนื่องจากเครื่องพิมพ์เพลตเทนเพรสจะกดกระดาษให้สัมผัสผิวแม่พิมพ์พร้อม ๆ กันทั้งแผ่น ซึ่งไม่สามารถสร้างแรงกดให้สม่ำเสมอทั่วทั้งชิ้นงานได้ จึงนิยมใช้พิมพ์งานขนาดเล็ก แต่เครื่องพิมพ์ไซลินเดอร์เพรสนั้นลูกกลิ้งจะกดให้กระดาษสัมผัสแม่พิมพ์ทีละจุด โดยหมุนทยอยไปจนหมดแผ่นกระดาษจะสามารถสร้างแรงกดได้สม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น จึงเหมาะที่จะใช้พิมพ์งานประเภทพื้นตาย และสกรีนได้คุณภาพดีกว่า หรืออาจพิมพ์เป็นแผ่นขนาดใหญ่ได้ถึงประมาณ 15x20 นิ้ว หรือใหญ่กว่านี้ได้ ฉะนั้นจึงเหมาะสำหรับการพิมพ์หนังสือทั่วไป แผ่นโฆษณา กล่องกระดาษ และปกหนังสือ เป็นต้น หลักการทำงานของเครื่องพิมพ์ไซลินเดอร์เพรสจะแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

2.2.1 ชนิดที่ลูกกลิ้งแรงกดจะหมึก 1 รอบ และหยุดหมุน 1 รอบสลับกัน ในขณะที่แท่นพิมพ์กำลังเคลื่อนตัวไปรับหมึกจากลูกกาวส่งหมึก ลูกกลิ้งแรงกดจะหยุดหมุน แต่จังหวะที่แท่นพิมพ์เคลื่อนตัวกลับมาอยู่ใต้ลูกกลิ้ง ลูกกลิ้งก็จะหมุนกระดาษให้สัมผัสกับแม่พิมพ์ แต่ในการทำงานลักษณะนี้จะทำให้เครื่องพิมพ์ต้องเสียกำลังแรงงานมาก เพราะต้องทำการหยุดหมุนสลับทุกครั้ง ต่อมาจึงได้พัฒนาเครื่องพิมพ์ชนิดที่ 2 ขึ้น

2.2.2 ชนิดที่ลูกกลิ้งแรงกดหมุนฟรีหนึ่งรอบในขณะที่ทำงาน โดยในจังหวะพิมพ์ลูกกลิ้งจะหมุนกดกระดาษเพื่อให้กระดาษสัมผัสแม่พิมพ์หนึ่งรอบ ในจังหวะที่แม่พิมพ์เคลื่อนตัวไปรับหมึกลูกกลิ้งแรงกดก็จะยกตัวขึ้นเล็กน้อย และหมุนฟรีหนึ่งรอบ ดังนั้นในการพิมพ์แต่ละแผ่นลูกกลิ้งแรงกดจะต้องหมุนถึงสองรอบนั่นเอง วิธีนี้เครื่องพิมพ์จะทำงานต่อเนื่องโดยไม่ต้องหยุดลูกกลิ้ง

2.3 เครื่องพิมพ์ชนิดโรตารีเลตเตอร์เพรส เป็นเครื่องพิมพ์ที่จะต้องหล่อแม่พิมพ์ให้มีลักษณะโค้ง เป็นรูปทรงกลมและติดกับลูกกลิ้งทรงกลม โดยมีลูกกลิ้งแรงกดเป็นทรงกลมเช่นเดียวกัน กระดาษพิมพ์จะผ่านเข้าไปกลางระหว่างลูกกลิ้งแม่พิมพ์กับลูกกลิ้งแรงกดซึ่งทำการหมุนไปเรื่อย ๆ เครื่องพิมพ์ชนิดนี้ต่างกับสองแบบที่กล่าวมาแล้ว เพราะกระดาษที่ใช้พิมพ์จะป้อนเข้าเครื่องจากม้วนกระดาษอย่างต่อเนื่อง ไม่ป้อนทีละแผ่น บางครั้งอาจเรียกว่าเป็นเครื่องเวบเลตเตอร์เพรสได้ ดังนั้น แม่พิมพ์จึงไม่สามารถวางอยู่บนแท่นในแนวราบหรือแนวตั้ง และไม่สามารถเป็นตัวเรียงธรรมดาได้ แต่จะต้องเป็นแผ่นโค้งติดอยู่กับโมแม่พิมพ์โดยรอบตามรูปร่างของโมแม่พิมพ์ ในระยะแรกแม่พิมพ์ทำด้วยโลหะ หล่อทีละแผ่นแล้วจึงเอามาติดรอบโมแม่พิมพ์ แต่ในปัจจุบันได้เปลี่ยนมาใช้แม่พิมพ์ชนิดที่เป็นโพลีเมอร์ที่มีน้ำหนักเบากว่า และสะดวกในการทำมากกว่า

เครื่องพิมพ์แบบนี้สามารถพิมพ์ได้เร็วกว่าเครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสชนิดป้อนเป็นแผ่นมาก นิยมใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์ แคตาล็อก โฆษณา และงานพิมพ์ปริมาณมาก ๆ ไม่เหมาะสำหรับงานพิมพ์จำนวนน้อย ๆ เพราะค่าใช้จ่ายในการทำแม่พิมพ์และค่าดำเนินการพิมพ์สูง แต่ปัจจุบันความนิยมใช้ก็ลดน้อยลงมาก เพราะค่าใช้จ่ายในการทำแม่พิมพ์สูง และมีความยุ่งยากมากกว่าระบบออฟเซต และคุณภาพยังสู้ระบบออฟเซตไม่ได้ด้วย ดังภาพที่ 8.7



ภาพที่ 8.7 เครื่องพิมพ์ชนิดโรตารีเลตเตอร์เพรส
ที่มา (ศิริพงศ์ พยอมแย้ม, 2530, หน้า 31)

นอกจากนี้เครื่องพิมพ์ชนิดโรตารีบางรุ่น อาจใช้ลูกกลิ้งแม่พิมพ์ 2 ลูก เพื่อพิมพ์ได้พร้อม ๆ กันทั้ง 2 หน้า โดยลูกกลิ้งแม่พิมพ์แต่ละลูกจะทำหน้าที่เป็นลูกกลิ้งแรงกดซึ่งกันและกันไปในตัว

ข้อดีข้อเสียของระบบการพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส

1. ข้อดี

1.1 ราคาถูกเมื่อพิมพ์จำนวนน้อย (ไม่เกิน 5,000 แผ่น)

1.2 เหมาะสำหรับงานพิมพ์จำนวนน้อย

1.3 การแก้ไขข้อผิดพลาดในการเรียงพิมพ์ทำได้ง่าย

1.4 สามารถดัดแปลงให้ทำงานประเภท ปรุ ปั๊มนูน ปั๊มทองได้

2. ข้อเสีย

2.1 ถ้าต้องพิมพ์จำนวนมากจะต้องเปลี่ยนตัวพิมพ์โลหะบ่อย เพราะมีการสึกหรอทำให้เสียค่าใช้จ่ายมาก

2.2 ไม่เหมาะสำหรับการพิมพ์ภาพสกรีนที่ต้องการคุณภาพดี เพราะไม่สามารถให้รายละเอียดได้มาก เนื่องจากไม่สามารถพิมพ์สกรีนที่ละเอียดเกินกว่า 133 เส้น/นิ้ว ได้

2.3 การพิมพ์สอดสีทำได้ยากและไม่สวยงามเท่าระบบออฟเซต

การพิมพ์ระบบกราวัวร์

ในการพิมพ์ระบบกราวัวร์ นั้นจะมีการใช้แม่พิมพ์และเครื่องพิมพ์ที่แตกต่างกัน และมีลักษณะพิเศษของระบบนี้ มีดังนี้

1. แม่พิมพ์ระบบกราวัวร์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ วิธีการแกะสลักด้วยมือ (engraving) วิธีแกะสลักโลหะด้วยน้ำยาเคมี (etching) และวิธีโฟโตกราวัวร์ (photo gravure)

1.1 วิธีการแกะสลักด้วยมือ เป็นการสร้างแม่พิมพ์ทองแดงให้เป็นร่องลึกเพื่อให้เกิดเป็นรูปภาพ หรือตัวอักษรด้วยการใช้เครื่องมือแกะสลัก โดยฝีมือของศิลปินช่างแกะแม่พิมพ์ให้เป็นลายเส้นที่มีรายละเอียดประณีต ยากแก่การปลอมแปลง การสร้างน้ำหนักอ่อนแก่ของภาพจะต้องใช้เครื่องมือขีดเป็นเส้นเล็ก ๆ หรือการจุดเพื่อให้เกิดเป็นน้ำหนักแสงเงาในภาพ ทั้งในลายเส้นแต่ละเส้นด้วยการขูดให้เป็นล่องลึกหรือตื้น น้ำหนักหมึกบนกระดาษจะบางและมีสีอ่อน

1.2 วิธีแกะโลหะด้วยน้ำยาเคมี เป็นการแกะสลักโลหะด้วยการใช้น้ำยาที่เรียกว่าเฟอริคคลอไรด์ (ferric chloride) ซึ่งน้ำยานี้จะกัดเนื้อโลหะทองแดงที่เป็นแม่พิมพ์ การใช้น้ำยากัดโลหะ เพื่อให้ลายเส้นนี้จะต้องใช้วัสดุกันน้ำยาฉาบเคลือบผิวโลหะนั้นให้ทั่วอย่างบาง ๆ เช่น ใช้ขี้ผึ้งฉาบที่ผิวหน้าของทองแดงให้สม่ำเสมอแล้วใช้เหล็กแหลมขูดขีดให้เป็นลวดลายตามที่

ต้องการ จากนั้นใช้น้ำยาลาดลงบนแผ่นทองแดง น้ำยาก็จะกัดเฉพาะบริเวณเส้นที่ถูกขูดขีด เพราะไม่มีขี้ผึ้งกัน ทำให้โลหะบริเวณนั้นเป็นร่องลึก และเมื่อล้างขี้ผึ้งออกก็จะนำแม่พิมพ์นั้นไปใช้พิมพ์ได้

1.3 วิธีโฟโต้กราวัวร์ เป็นการสร้างแม่พิมพ์ที่สามารถให้รายละเอียดของน้ำหนัก (tone) ในภาพได้ดี การทำแม่พิมพ์วิธีนี้ตัวแม่พิมพ์อาจเป็นทองแดงหรือเหล็กกล้าก็ได้แผ่นโลหะแม่พิมพ์นี้จะถูกเคลือบด้วยเจละตินไวแสง (sensitized gelatin) ซึ่งเรียกว่า “carbon tissue” ในขั้นแรกจะต้องอัดสกรีนของกราวัวร์ (gravure screen) ลงบนแผ่นเสียก่อน ลักษณะของกราวัวร์สกรีนนั้นเป็นตรายางสี่เหลี่ยมจตุรัสเล็ก ๆ เป็นสีใสบนพื้นดำ ส่วนใหญ่มักสกรีน 150-200 ตารางต่อภาพหนึ่งนิ้ว เส้นตารางนี้เมื่อถูกแสงผ่านมากระทบเจละตินไวแสงก็จะแข็งตัวติดแผ่นโลหะแม่พิมพ์หลังจากนั้นก็จะใช้แผ่นฟิล์มโพสิตีฟ (positive film) อัดลงบน carbon tissue อีกครั้งหนึ่ง ฟิล์มโพสิตีฟนี้อาจเป็นภาพถ่ายมีแสงเงาหรือเป็นภาพลายเส้นก็ได้ส่วนที่เป็นสีใส แสงจะผ่านได้ตลอดก็จะทะลุไปกระทบเจละตินไวแสงเป็นปริมาณมาก ส่วนที่เป็นน้ำหนักเบาบนฟิล์มก็จะมีแสงผ่านไปกระทบเจละตินไวแสงน้อย ส่วนที่เป็นสีดำทึบแสงบนฟิล์มโพสิตีฟแสงก็จะไม่ผ่านลงไปกระทบเลย เจละตินบริเวณนั้นก็จะไม่ถูกแสง และจะไม่แข็งตัวเมื่อเปิดแสงตามระยะเวลาที่กำหนด ก็จะทำการล้างแม่พิมพ์ด้วยน้ำยา ส่วนที่ถูกแสงมากคือ ส่วนใสบนฟิล์มโพสิตีฟ เจละตินจะแข็งตัวติดแผ่นโลหะทั้งหมด ส่วนที่ถูกแสงบางส่วนซึ่งจะเป็นส่วนสีเทา ในฟิล์มโพสิตีฟ ก็จะมีบางส่วนแข็งตัว และบางส่วนอ่อนตัว สำหรับส่วนที่ไม่ถูกแสงเจละตินส่วนนั้นก็จะหลุดออกไปหมด คงเหลือแต่แผ่นโลหะหลังจากนั้นก็จะใช้น้ำยากัดแผ่นโลหะแม่พิมพ์ น้ำยาจะทำหน้าที่กัดเนื้อโลหะลงไปสม่ำเสมอกัน คือจะกัดแผ่นเจละตินลงไปด้วย ส่วนที่มีเจละตินอยู่บาง ๆ น้ำยาจะต้องกัดแผ่นเจละติน แล้วจึงกัดลึกลงไปถึงโลหะทำให้กัดเนื้อโลหะได้ไม่ลึก บริเวณที่เจละตินเกาะอยู่หนา น้ำยาจะกัดไม่ถึงเนื้อโลหะเลย เมื่อใช้น้ำยากัดตามระยะเวลาที่กำหนดก็ได้แผ่นแม่พิมพ์กราวัวร์ โดยส่วนที่เป็นสีดำมากก็จะเป็นร่องที่ลึกมาก ส่วนใดที่เป็นสีดำน้อย ก็จะเป็นร่องที่ลึกน้อย ร่องนี้เกิดจากสกรีนตารางที่อัดลงบนแผ่นเจละติน ครั้งแรกลายจากสกรีนนั้นจะแข็งตัวกั้นไม่ให้น้ำยากัดลงไปได้ น้ำยาจะกัดเฉพาะส่วนที่อยู่ภายในตารางเท่านั้น

2. เครื่องพิมพ์ระบบกราวัวร์

เมื่อได้แม่พิมพ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่นโลหะแล้ว ก็จะนำมาม้วนบนลูกกลิ้งแม่พิมพ์ซึ่งมีลักษณะทรงกลมและจะหมุนผ่านบ่อเก็บหมึก ลักษณะของหมึกพิมพ์ระบบกราวัวร์จะมีความเหลวกว่าหมึกพิมพ์ระบบอื่น แม่พิมพ์ก็จะรับเอาหมึกพิมพ์มาขังในร่อง และจะเคลื่อนที่ผ่านไปกวาดหมึก (doctor blade) ซึ่งจะมีลักษณะเป็นใบยางแข็ง ทำหน้าที่กวาดหมึกที่ติดอยู่บนผิว

แม่พิมพ์โดยมีลูกกลิ้งแรงกด (impression cylinder) เป็นตัวอัดหมึกพิมพ์ก็จะถ่ายทอดลงบนกระดาษในลักษณะที่ประณีต คมชัดโดยบริเวณใดเป็นร่องลึก หมึกจะขังในบริเวณนั้นมาก กระดาษก็จะดูดซับหมึกขึ้นมาหนามาก และจะเกิดเป็นสีดำเข้ม ส่วนบริเวณที่เป็นร่องตื้น กระดาษก็จะซับขึ้นมาน้อย ทำให้มีสีดำจาง ซึ่งจะทำให้เกิดเป็นน้ำหนักภาพที่สวยงามมากกว่าการพิมพ์ด้วยระบบอื่น

ลักษณะพิเศษของระบบกราวัวร์นั้นจะมีลักษณะของงานพิมพ์พิเศษแตกต่างจากการพิมพ์ระบบอื่น ได้แก่ ถ้าขยายตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น จะเห็นขอบของตัวอักษรมีรอยหยักคล้ายกับฟันเลื่อยในการพิมพ์หมึกทึบอาจเกิดรอยขอบสีขาวตามขอบของโพรงหมึกได้ ถ้าใบปาดหมึกแตก เช่น เป็นรอยบิ่นหรือแหว่ง ใบปาดนี้จะไม่สามารถปาดหมึกบนผิวแม่พิมพ์ได้สะอาด เมื่อพิมพ์ออกมาจะเห็นเป็นเส้นหมึกบนงานพิมพ์ได้

การพิมพ์ระบบออฟเซต

การพิมพ์ในระบบแม่พิมพ์พื้นราบ หรือคนโดยทั่วไปนิยมเรียกว่า ระบบการพิมพ์ออฟเซต (offset) นั้นจะมีการใช้แม่พิมพ์และเครื่องพิมพ์ที่แตกต่างกัน และมีลักษณะพิเศษของระบบนี้ มีดังนี้

1. แม่พิมพ์ระบบออฟเซต ในการสร้างแม่พิมพ์สำหรับพิมพ์ในระบบออฟเซตนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ เพลทอัลบูมิน (albumin plate) เพลทดีฟเอท (deep-etch plate) เพลทโลหะหลายชิ้น (poly-metal plate) และเพลทสำเร็จรูป (presensitized plate)

เนื่องจากแม่พิมพ์ระบบออฟเซตเป็นแม่พิมพ์พื้นราบ (photography) ดังนั้นในการสร้างตัวแม่พิมพ์ จึงมิได้ใช้ตัวเรียงพิมพ์ เช่น ระบบเลตเตอร์เพรสหากแต่ต้องใช้วิธีพิมพ์หรือเขียนตัวอักษรลงบนกระดาษต้นฉบับ แล้วจึงนำไปถ่ายลงฟิล์ม แม่พิมพ์บางชนิดจะใช้ฟิล์มเนกาตีฟ และบางชนิดจะใช้ฟิล์มโพสิตีฟ ในการจัดเรียงพิมพ์สำหรับต้นฉบับสามารถกระทำได้ 2 วิธี คือ การเรียงพิมพ์ แบบ hot type และการเรียงพิมพ์แบบ cold type (สุพร สุนทรนนท์, 2528, หน้า 48)

1.1 hot type จะอาศัยตัวพิมพ์โลหะของระบบเลตเตอร์เพรสมาเรียงพิมพ์และนำมาจัดปรู๊ฟ แล้วจึงนำปรู๊ฟนั้นไปถ่ายฟิล์มต่อไป

1.2 cold type ได้แก่ การใช้วิธีการเรียงพิมพ์ในลักษณะต่อไปนี้

1.2.1 การพิมพ์ดีด โดยการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ไฟฟ้าลงบนแถบริบบอน (ribbon) พิเศษซึ่งมีความคมชัดมาก

1.2.2 การเรียงพิมพ์ด้วยแสง จะมีแม่แบบเป็นฟิล์มเนกาตีฟ และใช้แสงสว่างทะลุส่องผ่านทะลุไปยังกระดาษไวแสง (โบรไมด์) โดยมีเลนส์ปรับย่อขยายตามความเหมาะสม

1.2.3 การเรียงฟิล์มด้วยคอมพิวเตอร์ (compugraphic) จะทำงานได้รวดเร็วสวยงามโดยสามารถเลือกตัวอักษรได้มากแบบ และจัดแนวหลังหรือจัดคอลัมน์ (column) ได้แนวเดียวกันโดยตลอด

การพิมพ์ระบบออฟเซตจะใช้แม่พิมพ์ที่มีลักษณะเป็นพื้นผิวราบ กล่าวคือ ส่วนที่เป็นภาพและไม่ใช่ภาพอยู่ในระนาบเดียวกัน จากการที่ส่วนที่เป็นภาพและไม่ใช่ภาพบนแม่พิมพ์อยู่ในระนาบเดียวกัน ฉะนั้นในขณะพิมพ์เมื่อลงหมึกให้แม่พิมพ์แล้วจะต้องหาทางป้องกันไม่ให้ส่วนที่ไม่ใช่ภาพรับหมึก นั่นคือให้เฉพาะส่วนที่เป็นภาพเท่านั้นรับหมึก ซึ่งทำได้โดยหลักการดังนี้ใช้โลหะทำแม่พิมพ์ที่สามารถรับน้ำได้ดี สารที่ทำเป็นตัวภาพต้องรับหมึกได้ดีและไม่รับน้ำได้ง่าย ตลอดจนเคลือบผิวส่วนที่ไม่ใช่ภาพด้วยน้ำ เพื่อไม่ให้หมึกสามารถจับติดได้ ก่อนที่จะจ่ายหมึกให้กับแม่พิมพ์จะต้องทำให้แม่พิมพ์ถูกเคลือบด้วยน้ำก่อนและโดยคุณสมบัติดังกล่าว ส่วนที่ไม่ใช่ภาพเท่านั้นที่จะรับน้ำได้ เมื่อจ่ายหมึกให้กับแม่พิมพ์ หมึกจึงจับติดเฉพาะส่วนที่เป็นภาพเท่านั้น ส่วนที่ไม่ใช่ภาพจะไม่ติดเพราะมีน้ำเคลือบผิวไว้

จะเห็นได้ว่าการพิมพ์ระบบออฟเซตไม่ใช่การพิมพ์โดยตรงจากแม่พิมพ์สู่กระดาษเหมือนการพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส แต่เป็นการพิมพ์ที่ต้องมีการถ่ายทอดภาพจากแม่พิมพ์ไปสู่ผ้ายางแบลงเกต ที่ห่อหุ้มรอบโมยางก่อน (blanket cylinder) จากนั้นจึงจะถ่ายทอดภาพลงบนกระดาษโดยแรงกดของโมพิมพ์ (impession cylinder)

2. เครื่องพิมพ์ระบบพิมพ์ออฟเซต

ในการทำงานของเครื่องพิมพ์ออฟเซตนี้จะต้องนำแม่พิมพ์ (เพลท) ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นโลหะบางมาม้วนหุ้มลูกกลิ้งพิมพ์ (plate cylinder) โดยมีลูกกลิ้งน้ำหรือ “ลูกน้ำ” (water roller) ทำหน้าที่ส่งน้ำยาเฟาเทน (fountain) ให้ความชุ่มชื่นบนผิวเพลท และน้ำจะจับติดเฉพาะผิวเพลท ส่วนพื้นที่เป็นตัวภาพน้ำจะไม่ติด ขณะเดียวกันลูกหมึกจะทำหน้าที่ส่งหมึกทาบบนผิวเพลทซึ่งหมึกจะติดเฉพาะส่วนภาพ ส่วนที่เป็นพื้นหมึกจะไม่ติด เนื่องจากมีน้ำเกาะอยู่เต็ม หมึกจากเพลทซึ่งมีลักษณะเป็นภาพด้านตรงจะหมุนไปติดที่ลูกกลิ้งยาง (blanket cylinder) ซึ่งจะเป็นลูกกลิ้งโลหะหุ้มด้วยผ้ายางบาง มีเส้นรอบวงเท่ากับลูกกลิ้งเพลทหมึกพิมพ์ที่ถ่ายทอดไปยังลูกกลิ้งยางนั้น ภาพจะมีลักษณะเป็นด้านกลับกระดาษที่ต้องการพิมพ์จะรับหมึกพิมพ์จากลูกกลิ้งยางโดยมีลูกกลิ้งแรงกดเป็นตัวช่วยอัดกระดาษ ทำให้ภาพที่ปรากฏบนกระดาษกลับเป็นด้านตรงอีกครั้งหนึ่ง และมีความประณีตชัดเจนมาก

ชนิดของเครื่องพิมพ์ออฟเซตถ้าแบ่งตามขนาดแล้วอาจแบ่งได้เป็น 4 ชนิดดังนี้

1. ออฟเซตเล็ก เป็นเครื่องพิมพ์ขนาดเล็ก พิมพ์กระดาษได้ขนาด 10” x 15” ถึงขนาด 13” x 17” โดยประมาณเครื่องชนิดนี้มีอุปกรณ์ประกอบในการทำงานน้อยไม่ยุ่งยากใช้ง่าย เหมาะสำหรับงานพิมพ์ขนาดเล็ก เช่น หัวจดหมาย หนังสือเวียน แผ่นโฆษณาเผยแพร่ เล็ก ๆ ไม่เหมาะสำหรับงานพิมพ์สอดสี หรือสี่สี เพราะระบบฉากยัง ไม่มีความเที่ยงตรงเพียงพอ

2. ขนาดตัดสี่ เป็นเครื่องพิมพ์ขนาดที่ใหญ่กว่าออฟเซตเล็ก สามารถพิมพ์ได้ขนาดประมาณ 15” x 21” หรือ 18” x 25” มีอุปกรณ์ช่วยในการพิมพ์มากขึ้น ฉากพิมพ์มีความเที่ยงตรงมากขึ้น มีระบบหมึกและน้ำที่ดีขึ้น สามารถพิมพ์งานพิมพ์ได้เกือบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นสีเดียวหรือหลายสีก็ตาม เหมาะสำหรับพิมพ์หนังสือยกเล่ม ภาพโปสเตอร์ ถ้าเป็นการพิมพ์จำนวนมาก ๆ แล้ว จะเสียเวลามากเพราะมีขนาดเล็ก ไม่สามารถลงพิมพ์คราวละหลาย ๆ แบบได้

การที่เรียกว่าเป็นขนาดตัดสี่ เพราะใช้พิมพ์กระดาษขนาด 15 ¼” x 21 ½ ” ที่เกิดจากการตัดแบ่งกระดาษแผ่นใหญ่ขนาด 31” x 43” เป็น 4 ส่วนได้พอดี ซึ่งเมื่อนำกระดาษขนาด 15 ¼” x 21 ½ ” ไปพิมพ์และพับแล้วจะได้หนังสือขนาด 7½” x 10¼” (เจียนเล่มแล้ว) ซึ่งเรียกว่าขนาด 8 หน้ายก

3. ขนาดตัดสอง เป็นเครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่กว่าขนาดตัดสี่เกือบเท่าตัว กล่าวคือสามารถพิมพ์ได้ขนาดประมาณ 25” x 36” หรือบางแบบพิมพ์ได้ถึงขนาดประมาณ 28” x 40” เหมาะสำหรับการใช้พิมพ์งานทางการค้าทั่วไป เช่น หนังสือยก โปสเตอร์ แผ่นโฆษณา และงานพิมพ์ทุกชนิด เนื่องจากสามารถพิมพ์ได้ขนาดใหญ่ จึงสามารถ ลงพิมพ์ได้คราวละหลายแบบ แล้วมาตัดซอยเป็นขนาดที่ต้องการภายหลัง ทำให้ประหยัดเวลาในการพิมพ์ เป็นเครื่องพิมพ์ขนาดที่นิยมใช้กันทั่วไป มีอุปกรณ์ประกอบในการช่วยการพิมพ์ดี ฉากพิมพ์แม่นยำ และความเร็วสูง

การที่เรียกว่าขนาดตัดสอง เพราะใช้กระดาษพิมพ์ขนาด 31” x 43” ที่นำมาตัดเป็น 2 ส่วนได้ คือขนาด 21” x 30”

4. ขนาดตัดหนึ่ง เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดป้อนเป็นแผ่นขนาดใหญ่ที่สามารถพิมพ์กระดาษขนาด 30” x 40” หรือโตกว่าได้ มีอุปกรณ์ช่วยในการพิมพ์มากขึ้น ส่วนมากใช้ในการพิมพ์หนังสือ โปสเตอร์ และบรรจุภัณฑ์ ที่มีปริมาณการพิมพ์มาก ๆ มีใช้น้อยกว่าขนาดตัดสี่และขนาดตัดสอง

ในปัจจุบันจัดได้ว่าระบบการพิมพ์ออฟเซตเป็นระบบการพิมพ์ที่มีผู้นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางมากที่สุด เพราะให้คุณภาพของงานพิมพ์สูง และราคาไม่สูงมาก เหมาะสำหรับใช้พิมพ์สื่อสิ่งพิมพ์ทุกชนิด ตั้งแต่ หนังสือ แผ่นโฆษณา โปสเตอร์ เอกสารแผ่นพับ บรรจุภัณฑ์ และงานที่มีปริมาณมาก ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ ทั้งชนิดที่พิมพ์สีเดียว และภาพสี่สี

เครื่องพิมพ์ออฟเซตไม่ว่าจะเป็นชนิดใดโดยทั่วไปมีหลักการเดียวกันคือ ประกอบด้วย โมแม่พิมพ์ โมยาง และโมพิมพ์ ที่โมแม่พิมพ์จะมีระบบการให้น้ำและหมึกต่อเพลทอยู่ด้วย การถ่ายทอดภาพให้เกิดจาก โมแม่พิมพ์ ได้รับหมึก แล้วถ่ายทอดภาพให้ โมยาง แล้วโมยางจึงถ่ายทอดให้กับ กระดาษ หรือวัสดุที่ใช้พิมพ์ ในการถ่ายทอดภาพจากโมหนึ่งไปอีกโมหนึ่งนั้นจะต้องใช้แรงกดที่น้อยที่สุด

ลักษณะพิเศษของการพิมพ์ระบบออฟเซตนั้นไม่ว่าจะเป็นรูปภาพหรือตัวหนังสือ จะพบว่าหมึกจะติดทั้งภาพสม่ำเสมอ ขอบภาพหรือตัวอักษรจะมีความคมชัด โดยไม่มีรอยอัดบี้ตามขอบภาพเหมือนระบบเลตเตอร์เพรส แม้ว่าจะเป็นการพิมพ์บนกระดาษหยาบก็ตาม เนื่องจากหมึกจะติดพิมพ์บนลูกกลิ้งยางก่อนที่จะสัมผัสกระดาษ ระบบออฟเซตสามารถพิมพ์ภาพสกรีนที่มีขนาดละเอียดกว่าระบบเลตเตอร์เพรสซึ่งใช้สกรีนละเอียดไม่เกิน 133 เส้นต่อนิ้ว แต่ระบบออฟเซตใช้สกรีนได้ถึง 150 หรือ 175 เส้นต่อนิ้ว หรือมากกว่า สกรีนยิ่งละเอียดมากขึ้นเท่าใด ก็ยิ่งเก็บรายละเอียดของภาพได้มากขึ้นเท่านั้น และความหนาของชั้นหมึกที่ติดบนแม่พิมพ์และกระดาษจะบางกว่าระบบเลตเตอร์เพรส 3-4 เท่า (วันชัย ศิริชนะ, 2529 หน้า 70-71)

สำหรับประเทศไทยการพิมพ์ระบบออฟเซตได้เริ่มใช้มากกว่า 30 ปีแล้ว และจนถึงทุกวันนี้ก็มีใช้อย่างกว้างขวางทั่วไป จนอาจกล่าวได้ว่างานพิมพ์ที่มีคุณภาพ งานพิมพ์จำนวนมาก ๆ และงานพิมพ์สี่สีทั้งหมดในปัจจุบันพิมพ์ด้วยระบบนี้เกือบทั้งสิ้น ในกรณีของการพิมพ์หนังสือพิมพ์ วารสาร นิตยสาร ในกรุงเทพฯ นั้นเกือบทั้งหมดเป็นการพิมพ์ด้วยระบบออฟเซต

การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน

ในการพิมพ์ระบบซิลค์สกรีนนั้นจะมีการใช้แม่พิมพ์และเครื่องพิมพ์ที่แตกต่างกัน และมีลักษณะพิเศษของระบบนี้ มีดังนี้

1. แม่พิมพ์ซิลค์สกรีน สำหรับการทำแม่พิมพ์นี้นั้นประกอบสิ่งสำคัญคือ กรอบสกรีน และการขึงผ้าสรีน การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนนั้นมีลำดับขั้นการทำงานดังนี้

1.1 การทำกรอบสกรีน (frame)

ก่อนที่จะลงมือทำกรอบสกรีนนั้นจะต้องพิจารณาถึงปริมาณพื้นที่ของภาพว่ามีขนาดกว้างยาวเท่าใดแล้วจึงค่อยกำหนดขนาดของกรอบสกรีนโดยจะต้องทำให้กรอบด้านในห่างจากตัวภาพประมาณด้านละ 3-4 นิ้ว ซึ่งช่องนี้เรียกว่า “บริเวณพักสี” สำหรับกรองสีก่อนที่จะทำการพิมพ์หรือพักสีที่พิมพ์เสร็จแล้ว โดยวัสดุที่จะใช้ทำกรอบสกรีนนั้นอาจเป็นโลหะ เช่น อะลูมิเนียม หรือไม้ ที่มีลักษณะเป็นไม้เนื้ออ่อนจะได้สะดวกต่อการขึงผ้าสกรีนและไม่บิดงอได้ง่าย

เมื่อถูกน้ำ และทำมุมกรอบให้ได้ฉากทุกมุม และกรอบสกรีนควรมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว เพราะป้องกันไม่ให้หมึกพิมพ์ไหลออกเวลาเอียงกรอบสกรีน

1.2 ผ้าสกรีน (screen fabric)

ในปัจจุบันนิยมทำจากวัสดุ 2 ชนิดได้แก่ ไนลอน และโพลีเอสเตอร์ ในบางกรณีอาจใช้เส้นโลหะก็ได้ การเลือกใช้ผ้าสกรีน ซึ่งในการพิจารณาเลือกใช้ผ้าสกรีนประกอบด้วย

1.2.1 คุณสมบัติของผ้าสกรีนไนลอน จะมีความยืดตัวสูงกว่าผ้าโพลีเอสเตอร์ ดังนั้นถ้าเป็นการพิมพ์สีเดียว ก็ควรใช้ผ้าไนลอน เนื่องจากมีราคาถูก และมีความทนทานสูง สำหรับผ้าโพลีเอสเตอร์ เหมาะที่จะใช้พิมพ์สอดสี เพราะให้ความแน่นอนสูงกว่า ผ้าสกรีนโดยส่วนใหญ่จะมีสีขาวและสีเหลือง ผ้าสีขาวจะมีข้อเสียในกรณีที่ใช้สร้างแบบด้วยการอัด และวิธีฉายแสง (photo silk screen) เพราะแสงที่กระทบผ้าขาวจะหักเหขึ้นมากระทบกาวอัด และจะทำให้ขอบภาพไม่คมชัด ดังนั้นงานที่มีรายละเอียดสูง ๆ จึงควรใช้ผ้าสกรีนสีเหลือง

1.2.2 ขนาดของเบอร์ผ้า คือความละเอียดของผ้าสกรีนที่จะนำมาใช้นั้น สามารถวัดจากจำนวนเส้นด้ายในพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร ถ้าใน 1 ตารางเซนติเมตร มีจำนวนเส้นตั้ง 100 เส้น เส้นนอน 100 เส้น ก็เรียกได้ว่าเป็นผ้าสกรีนเบอร์ 100 แต่ถ้าผ้าสกรีนเบอร์ 36 ก็แสดงว่าใน 1 ตารางเซนติเมตร มีจำนวนเส้นตั้ง 36 เส้น เส้นนอน 36 เส้น จะเห็นได้ว่าผ้าสกรีนเบอร์ 36 ย่อมมีตารางเส้นด้ายที่ห่างกว่าผ้าเบอร์ 100 และมีผลทำให้หมึกพิมพ์ทะลุผ่านลงไปได้มากกว่าผ้าเบอร์ 100 ด้วย

การเลือกเบอร์ผ้าสกรีนให้เหมาะกับงาน องค์ประกอบสำคัญในการเลือกขนาดของผ้าสกรีนจำเป็นต้องคำนึงถึง 2 องค์ประกอบ ได้แก่

1) วัสดุที่ใช้พิมพ์ คือวัสดุที่รองรับการพิมพ์ เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ พลาสติก ย่อมมีคุณสมบัติในการซึมซับหมึกต่างกัน เช่น ผ้าย่อมต้องการปริมาณหมึกมากกว่ากระดาษ เป็นต้น

2) ตัวภาพหรือลวดลายที่ต้องการพิมพ์ สำหรับภาพต้นฉบับที่มีเส้นละเอียดจำเป็นต้องใช้ผ้าสกรีนที่มีเบอร์สูง (ผ้าละเอียด) และลวดลายที่มีความหยาบจะสามารถใช้ผ้าสกรีนเบอร์ต่ำ (ผ้าหยาบ) ได้

สำหรับแนวทางการเลือกเบอร์ผ้าสกรีนนั้น ดังแสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8.3 การเลือกเบอร์ผ้าสกรีนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

เบอร์ผ้า	ความเหมาะสมกับการใช้งาน
18,20,36,48,54,61,68,77	พิมพ์ผ้าตั้งแต่ลายหยาบจนถึงลายละเอียดเพราะในการพิมพ์ผ้าต้องการปริมาณหมึกพิมพ์ที่ไหลผ่านออกมามาก
90,95,100,110,120	พิมพ์กระดาษ ไม้ โลหะ พลาสติก ที่ต้องการให้ปริมาณหมึกไหลออกปานกลาง และภาพหมึกลายละเอียดของเส้นประมาณ 1-2 มม. ขึ้นไป
130,140,150,165,180,200	พิมพ์กระดาษ ไม้ โลหะ พลาสติก ที่ต้องการปริมาณหมึกพิมพ์ไหลออกบางและภาพมีลายละเอียดของเส้นประมาณ 1 มม. ลงมา

ที่มา (พีรพล ม่วงจร, ม.ป.ป., หน้า 14)

1.2.3 ขนาดของเส้นด้ายก็เป็นส่วนสำคัญในการทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน เพราะผ้าสกรีนจะมีเส้นด้ายใน 1 ตารางเซนติเมตร (เบอร์ผ้า) ไม่เท่ากันแล้ว ขนาดเส้นด้ายของผ้าสกรีนยังมีขนาดแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน ดังแสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8.4 ขนาดเส้นด้ายของผ้าสกรีน

ขนาดเล็ก	S หมายถึง Small
ขนาดกลาง	M หมายถึง Medium
ขนาดหนา	T หมายถึง Thick
ขนาดใหญ่	HD หมายถึง Heavy Duty

ที่มา (ศิริพงศ์ พยอมแย้ม, 2530, หน้า 42)

ดังนั้น แม้ว่าผ้าสกรีนเบอร์เดียวกัน แต่ถ้าขนาดของเส้นด้ายมีขนาดต่างกัน ขนาดของรูผ้าที่จะให้หมึกผ่านลงไปก็ย่อมแตกต่างกัน เช่น ผ้าสกรีน ขนาด 36 S ย่อมมีขนาดรูผ้าที่ใหญ่กว่าผ้าสกรีนขนาด 36 T

1.3 การขึงผ้าสกรีน (stretching)

ในการขึงผ้าสกรีนเข้ากับกรอบนั้นจำเป็นต้องขึงให้ผ้าตึงและแนวผ้าได้ฉากโดยตารางผ้าไม่โย้จะมีผลทำให้การทำแบบ และการพิมพ์มีคุณภาพสูง ในการขึงผ้าสกรีนนั้นมีวิธีการทำได้ 2 วิธี คือ การขึงด้วยมือ และการขึงด้วยเครื่อง

1.3.1 การขึงผ้าสกรีนด้วยมือ เป็นวิธีการที่ง่ายไม่ต้องใช้เครื่องมือมากนัก เพราะการใช้แรงคนดึงผ้าและใช้ตะปู หรือลวดเย็บกระดาษเป็นตัวเย็บ แต่คุณภาพด้านความตึงไม่สม่ำเสมอเท่ากับการขึงด้วยเครื่อง

1.3.2 การขึงผ้าสกรีนด้วยเครื่อง เป็นวิธีที่เหมาะสำหรับขอบสกรีนที่มีขนาดใหญ่ในระบบอุตสาหกรรมโดยมีข้อดี คือ สามารถสร้างความตึงให้กับผ้าสกรีนได้อย่างสม่ำเสมอ และสร้างแนวผ้าได้ฉากทำให้ตารางของรูผ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมไม่โย้ หลักการง่าย ๆ ของเครื่องขึงผ้าจะมีตัวจับขอบผ้าทั้ง 4 ด้าน และมีแรงดึงทุก ๆ จุดออกพร้อม ๆ กัน หรือใช้วิธีตรึงขอบผ้าทั้ง 4 ด้านไว้ มีเครื่องโยกดันกรอบไม้ให้สูงขึ้น กรอบไม้จะดันให้ดึงทีละน้อยจนถึงระดับที่ต้องการ เมื่อผ้าดึงได้ระดับแล้ว ก็จะมีกาวชนิดพิเศษทาที่กรอบให้ติดกับผ้าแทนการใช้ลวดเย็บ วิธีนี้จะทำให้ผ้ามีความตึงสม่ำเสมอเป็นอย่างดี

1.4 การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน หมายถึง การปิดรูผ้าสกรีนในส่วนที่ไม่ต้องการให้สีทะลุและเปิดส่วนที่เป็นลวดลายที่ต้องการให้สีทะลุผ่านผ้าสกรีนลงไปติดกับชิ้นงาน กรรมวิธีในการสร้างแม่พิมพ์อย่างง่าย ๆ สามารถกระทำได้ 3 วิธี ได้แก่ การทำแม่พิมพ์แบบฟิล์มตัด การทำแม่พิมพ์แบบกาวตัด และการทำแม่พิมพ์แบบผสม

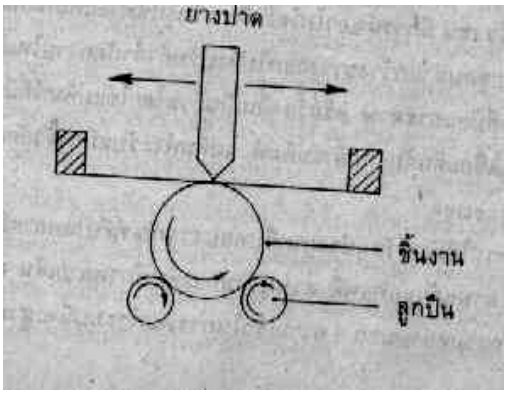
ลักษณะพิเศษในระบบพิมพ์ซิลค์สกรีน เนื่องจากระบบการพิมพ์สกรีนเป็นการพิมพ์ที่หมึกพิมพ์ผ่านทะลุสกรีนลงบนชิ้นงาน ดังนั้น การพิมพ์ในลักษณะนี้จึงมีคุณลักษณะพิเศษแตกต่างจากการพิมพ์ในระดับอื่น ๆ ได้แก่

1. เป็นการพิมพ์ที่ปริมาณหมึกพิมพ์ติดบนชิ้นงานหนากว่าการพิมพ์ด้วยระบบอื่น ๆ จนบางครั้งเมื่อใช้วัสดุลูบไปบนผิวหมึกจะรู้สึกได้ว่านูนกว่าชิ้นงาน

2. ถ้าเป็นภาพที่มีลักษณะฮาล์ฟโทน (half tone) เม็ดสกรีนของภาพจะมีความหยาบกว่าระบบพิมพ์อื่น ๆ

3. สามารถที่จะพิมพ์บนผิววัสดุชิ้นงานได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็น กระดาษ ผ้า ไม้ โลหะ พลาสติก หนัง เป็นต้น

4. สามารถพิมพ์บนผิวชิ้นงานได้ ไม่ว่าจะมีระนาบเรียบหรือผิวโค้ง ตลอดจนทรงกลม เช่น ขวด แก้วน้ำ เป็นต้น โดยใช้เทคนิคให้ชิ้นงานหมุนกลิ้งบนลูกปืนทรงกระบอก แล้วให้กรอบสกรีนเคลื่อนที่บนชิ้นงาน ดังภาพที่ 8.8



ภาพที่ 8.8 การพิมพ์ซิลค์สกรีน
ที่มา (ศิริพงศ์ พยอมแย้ม, 2530, หน้า 57)

การพิมพ์ระบบผสม

การพิมพ์ในปัจจุบันได้มีการนำเอาระบบการพิมพ์ต่าง ๆ มาผสมผสานกันโดยนำจุดดีของแต่ละระบบมาดัดแปลงเป็นระบบการพิมพ์ในลักษณะผสมเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการพิมพ์อย่างสูงสุด ได้แก่ การพิมพ์ออฟเซตไร้น้ำ (dry offset) การพิมพ์เฟลกโซกราฟี (flexography) และการพิมพ์ไร้แสงกดหรือการพิมพ์ด้วยแสง (ศิริพงษ์ พยอมแย้ม, 2530, หน้า 58)

1. การพิมพ์ออฟเซตไร้น้ำ เป็นการแก้ปัญหาในการพิมพ์ระบบออฟเซตในแง่ที่ว่าระบบออฟเซตมักจะเกิดปัญหาในการให้น้ำเพื่อเป็นตัวแบ่งเขตระหว่างหมึกพิมพ์บนเพลท ซึ่งช่างพิมพ์จะต้องคอยระมัดระวังควบคุมการจ่ายหมึกพิมพ์และน้ำให้สมดุลตลอดเวลา บริษัทผู้ผลิตวัสดุทางการพิมพ์จึงพยายามพัฒนาเทคนิคการพิมพ์เพื่อขจัดปัญหาในการใช้น้ำ โดยบริษัทโทเรย์ (Toray) จากประเทศญี่ปุ่นได้นำแม่พิมพ์ออฟเซตที่ไม่ต้องใช้น้ำออกไปแสดงในงานแสดงทางการพิมพ์ของโลก (DRUPA ‘ 82) ที่เมือง ดุสเซลดอล์ฟ ประเทศเยอรมนี

หลักการของแม่พิมพ์ออฟเซตไร้น้ำ คือ ใช้พื้นที่แม่พิมพ์ทำด้วยอะลูมิเนียมบาง ๆ ฉาบด้วยสารไวแสง และยางซิลิโคน (silicon rubber) ในการสร้างแม่พิมพ์จะต้องใช้ฟิล์มโพสิตีฟวาง

บนแม่พิมพ์แล้วฉายแสงผ่านบริเวณที่ไม่ใช่ภาพ แสงจะผ่านทะลุลงไปทำปฏิกิริยากับยางซิลิโคนและน้ำยาไวแสงทำให้ยางนั้นแข็งตัว ส่วนบริเวณที่เป็นภาพแสงไม่สามารถผ่านฟิล์มจึงไม่เกินปฏิกิริยา เมื่อนำไปล้างน้ำยายางซิลิโคนส่วนนี้จะบวมและหลุดไปเหลือแต่อะลูมิเนียมและสารไวแสงซึ่งจะทำหน้าที่รับหมึกพิมพ์ แม่พิมพ์ (เพลท) ของการพิมพ์ระบบนี้จึงไม่ต้องใช้น้ำเป็นตัวแบ่งเขตระหว่างหมึกพิมพ์

2. การพิมพ์เฟลกโซกราฟี เป็นระบบการพิมพ์พื้นนูนอีกชนิดหนึ่ง ที่มีความแตกต่างจากระบบเลตเตอร์เพรส คือ แม่พิมพ์เป็นแผ่นยาง ม้วนติดโดยรอบกับโมแม่พิมพ์ ไม่เป็นโลหะเหมือนระบบเลตเตอร์เพรส และหมึกที่ใช้เป็นหมึกชนิดใสไม่เหนียวข้น โดยเหตุที่แม่พิมพ์ทำด้วยยางจึงมีน้ำหนักเบา สะดวกในการทำงาน และสามารถพิมพ์ได้เป็นจำนวนมาก ๆ โดยไม่ต้องเปลี่ยนแม่พิมพ์

ความหมายของการพิมพ์ระบบนี้ เดิมให้คำจำกัดความไว้ว่า วิธีการพิมพ์แบบเลตเตอร์เพรสที่ป้อนกระดาษหรือวัสดุอื่นที่เป็นม้วน โดยใช้ยางเป็นแม่พิมพ์ ใช้หมึกพิมพ์ที่เหลวและแห้งเร็ว แต่เนื่องจากเทคโนโลยีได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เช่น มีการนำเอาโฟโตโพลีเมอร์มาใช้ทำแม่พิมพ์แทนแม่พิมพ์ยาง และการพิมพ์ในระบบนี้ก็ได้ขยายขอบข่ายกว้างขวางออกไป จึงปรับคำจำกัดความใหม่ในปี ค.ศ. 1980 ดังนี้ “วิธีการพิมพ์โดยตรงที่ป้อนกระดาษ หรือวัสดุอื่นเป็นม้วนโดยใช้แม่พิมพ์ที่มีพื้นที่ภาพนูน และทำด้วยวัสดุหยุ่นตัว ซึ่งนำไปเชื่อมติดกับลูกกลิ้งแม่พิมพ์ แม่พิมพ์จะรับหมึกอัดลงไปบนวัสดุที่ใช้พิมพ์” (ศักดา ศิริพันธ์, 2525, หน้า 66-69)

การพิมพ์ระบบนี้สามารถใช้พิมพ์วัสดุประเภทหีบห่อบรรจุภัณฑ์ ที่เป็นพลาสติกบาง ๆ เช่น ซองห่อสินค้า หรือพิมพ์บนกระดาษแก้วห่อท๊อฟฟี่ ด้วยเป็นเครื่องพิมพ์ชนิดป้อนเป็นม้วน และสามารถใช้พิมพ์บนวัสดุการพิมพ์ได้เกือบทุกชนิด เช่น กระดาษ พลาสติก แผ่นอะลูมิเนียมชนิดบาง ๆ (aluminum foil) ส่วนมากมักจะพิมพ์ภาพลายเส้น ถ้าจะเป็นภาพเม็ดสกรีน สกรีนนั้นจะต้องมีความหยาบมาก ๆ ความเร็วการในพิมพ์เหมือนกับเครื่องพิมพ์กระดาษม้วนทั่วไป คือประมาณ 30,000 รอบ ต่อชั่วโมง ไม่นิยมใช้พิมพ์ตัวหนังสือหรือภาพสี่สี เพราะคุณภาพสู้ระบบออฟเซตไม่ได้

ดังนั้นระบบการพิมพ์เฟลกโซกราฟีมีข้อเสีย คือ คุณภาพของงานพิมพ์ไม่สวยงามเท่ากับระบบออฟเซต แต่เหมาะสำหรับงานที่ต้องพิมพ์ ปริมาณมาก ๆ และไม่ต้องการคุณภาพสูง

3. การพิมพ์ไร้แรงกดหรือการพิมพ์ด้วยแสง

การพิมพ์ในระบบนี้ไม่ได้รับการยอมรับว่าเป็นการพิมพ์ที่เป็นระบบมาตรฐาน เช่น ระบบพิมพ์อื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากการพิมพ์ไม่ได้เกิดจากการที่หมึกพิมพ์ถ่ายทอดจากแม่พิมพ์ไปสู่

ชิ้นงานโดยตรงแต่เป็นการทำปฏิกิริยาระหว่างแสงกับน้ำยาเคมีบนชิ้นงาน ทำให้สามารถผลิตงานพิมพ์ได้น้อยชิ้น (ถ้าจะผลิตเป็นจำนวนมากก็จะเสียเวลาและมีราคาแพง พร้อมทั้งคุณภาพของงานไม่คงทน แต่ถ้าเป็นการผลิตจำนวนน้อยก็จะเป็นวิธีที่สะดวกมาก) สำหรับการพิมพ์ในระบบนี้ได้แก่

3.1 การอัดขยายรูปภาพ (contact & enlarge printing) เกิดจากการสร้างภาพบนฟิล์มเนกาตีฟ โดยแสงที่สะท้อนจากวัตถุผ่านเลนส์ของกล้องถ่ายรูปมาทำปฏิกิริยากับน้ำยาไวแสงที่ฉาบบนผิวฟิล์ม ทำให้ได้ภาพในลักษณะตรงกันข้ามกับธรรมชาติและความเป็นจริง ฟิล์มดังกล่าว จะต้องผ่านกระบวนการสร้างภาพด้วยน้ำยาเคมี จากนั้นนำฟิล์มเนกาตีฟดังกล่าวมาผ่านลำแสง แสงจากเครื่องอัดขยายภาพจะผ่านเฉพาะบริเวณเนื้อฟิล์มใสลงมาทำปฏิกิริยากับน้ำยาไวแสงที่ฉาบบนผิวกระดาษอัดรูป เมื่อนำกระดาษอัดรูปดังกล่าวไปล้างน้ำในน้ำยาสร้างภาพ น้ำยาจะทำปฏิกิริยากับแสงที่กระทบเยื่อไวแสงเกิดภาพที่มีลักษณะกลับเหมือนธรรมชาติอีกครั้งหนึ่ง (เช่น ผมจะกลับเป็นสีดำดังเดิม) บนกระดาษอัดรูปนั่นเอง

3.2 เครื่องถ่ายเอกสาร ในปัจจุบันวงการธุรกิจ ราชการ ตลอดจนการศึกษานิยมใช้วิธีการถ่ายเอกสารกันมาก เนื่องจากสามารถให้ภาพลวดลายเส้นที่ใกล้เคียงกับต้นฉบับในเวลาอันรวดเร็วและราคาไม่แพง หลักการทำงานของเครื่องถ่ายเอกสารซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันมากก็คือการถ่ายด้วยไฟฟ้าสถิต วิธีนี้จะวางต้นฉบับจริงบนกระจกจอภาพ เมื่อกดปุ่มทำการพิมพ์หลอดสร้างไฟฟ้าสถิตจะทำงานทำให้บริเวณที่เป็นภาพบนกระดาษพิมพ์เกิดไฟฟ้าขั้วตรงข้ามกับผงหมึก จึงดูดผงหมึกให้วิ่งเข้ามาติดบริเวณนั้น และปรากฏเป็นภาพขึ้น แต่ผงหมึกนั้นสามารถลบออกหรือหลุดออกได้ จึงต้องนำมาผ่านเครื่องทำความร้อน เพื่อให้ผงหมึกละลายติดแน่นถาวรบนกระดาษต่อไป (วัลลภ สวัสดิวัลลภ, 2527, หน้า 184)

3.3 การถ่ายพิมพ์เขียว (blue printing) นิยมใช้ในการพิมพ์แบบงานก่อสร้าง (งานเขียนแบบ) โดยต้นฉบับจะเขียนบนกระดาษโปร่งแสง แล้วนำไปวางทับบนกระดาษอาบน้ำยาพิมพ์เขียว และเปิดให้แสงผ่าน แสงจะทำปฏิกิริยากับน้ำยา เมื่อน้ำกระดาษดังกล่าวไปทาน้ำยาเคมีก็จะเกิดภาพสีน้ำเงินขึ้น

การเปรียบเทียบระบบการพิมพ์เชิงศิลปะและระบบการพิมพ์เชิงอุตสาหกรรม

กระบวนการพิมพ์ที่ได้กล่าวมาทุกระบบการพิมพ์นั้น ได้ถูกมนุษย์กระทำขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการด้านความงาม (beauty) หรือสุนทรียภาพในจิตใจของมนุษย์ ตลอดจนเพื่อตอบสนองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอย (function) ถ้าเป็นการพิมพ์ขึ้นเพื่อความงาม

หรือศิลปะ ก็จะถูกสร้างสรรค์ขึ้นโดยกลุ่มศิลปิน งานพิมพ์ในลักษณะนี้จะเรียกกว่า “ศิลปะการพิมพ์” (print making) และการคิดสร้างสรรค์ของศิลปินนั้น นับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นการพัฒนากิจการพิมพ์เพื่อประโยชน์ใช้สอย ซึ่งเป็นการพิมพ์ในลักษณะเชิงอุตสาหกรรม โดยใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีเข้าช่วยซึ่งจะเรียกว่า “การพิมพ์” (printing) และจะเป็นการพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์โดยทั่วไป ความสัมพันธ์ระหว่างการพิมพ์เชิงศิลปะกับการพิมพ์เชิงอุตสาหกรรมพอจะเปรียบเทียบให้เห็นได้ในลักษณะต่อไปนี้

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์นูน

ในทางศิลปะภาพพิมพ์ การพิมพ์ในระบบนี้ถือได้ว่า เป็นการพิมพ์ยุคเริ่มต้นของมนุษย์ในการแสดงออกทางศิลปะที่นอกเหนือจากงานจิตรกรรม (painting) โดยศิลปินนิยมใช้เทคนิคการแกะแม่พิมพ์ไม้ (wood cut) ซึ่งจะใช้เครื่องมือคม ๆ แบบใบมีดและแบบลิ่ว แกะลงบนผิวไม้ตามลายไม้เนื้ออ่อน เช่น ไม้โมก (ในปัจจุบันอาจแกะด้วยเมโซไนท์ หรือกระดาษอัด ตลอดจนแผ่นยาง) ให้พื้นแม่พิมพ์มีระดับต่ำกว่าภาพ ใช้ลูกประคบทาหมึกพิมพ์ให้ทั่วผิวแม่พิมพ์ นำกระดาษพิมพ์วางทับบนแม่พิมพ์แล้วจึงใช้ช้อนแผ่บนกระดาษ เพื่อให้กระดาษซับหมึกจากผิวแม่พิมพ์อย่างทั่วถึง การพิมพ์แกะไม้นี้เริ่มต้นที่ประเทศจีน ต่อมาญี่ปุ่นซึ่งได้รับอิทธิพลจากจีนได้นำวิธีการพัฒนาจนเจริญถึงขีดสุดในราวศตวรรษที่ 17 และนับได้ว่าสมัยคลาสสิคของภาพพิมพ์แกะไม้ด้วย สกุลศิลปะที่มีชื่อเสียงที่สุดคือ “ยูกิโย เอะ” (Ukiyo-E) มีผลให้ลักษณะการใช้เส้นและวิธีการใช้สีแบน ๆ ของชาวตะวันออกแผ่อิทธิพลสู่ตะวันตกด้วย (อัศนีย์ ชูอรุณ, 2517, หน้า 5-6)

เทคนิคการแกะแม่พิมพ์ไม้ที่น่าสนใจ ได้แก่ วิธีการพิมพ์สลักไม้ (wood engraving) เทคนิคนี้เกิดขึ้นจากการคิดค้นของชาวตะวันตกในช่วงที่งานพิมพ์หนังสือยังไม่ได้สร้างตัวอักษรและแม่พิมพ์โลหะขึ้นใช้ ต้องอาศัยการแกะไม้เป็นแม่พิมพ์แต่มีปัญหาที่แม่พิมพ์แกะไม้ไม่สามารถพิมพ์ภาพได้จำนวนมากนัก จึงมีการทดลองสลักด้านหน้าตัดของไม้เป็นแม่พิมพ์ เหมือนกับการสลักบนเขียงนั้น เสี้ยนไม้ที่ตั้งตรงจะช่วยรับแรงกดของแท่นพิมพ์ได้อย่างทนทาน และการแกะสลักแม่พิมพ์ไม้ด้านนี้ยังสามารถสร้างแม่พิมพ์ที่ละเอียดประณีตได้มากในขณะที่สลักภาพโอกาสที่ลวดลายจะหักหรือบิ่นตามลายไม้มีน้อยลงเพราะเสี้ยนไม้จะยึดลวดลายไว้ทุกซอกทุกมุม (วิรุณ ตั้งเจริญ, 2523, หน้า 55-56)

ในสมัยต่อมาวิลเลี่ยม แบลค (William Blak) ได้พยายามปรับปรุงการสร้างแม่พิมพ์ด้วยการแกะสลักภาพลงบนโลหะ โดยให้กรดทำปฏิกิริยากัดโลหะจนได้แม่พิมพ์นูนขึ้นมา นับว่าเป็นวิธีการที่สามารถเข้ามาแทนที่การแกะไม้ด้วยเครื่องมือและมีผลต่อกิจการพิมพ์ในยุคต่อมา

การพิมพ์เชิงอุตสาหกรรมเรียกการพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นนูนนี้ว่า “ระบบเลตเตอร์เพรส” การพิมพ์หนังสือสมัยแรก ๆ นั้นช่างพิมพ์จำเป็นต้องอาศัยวิธีการทางศิลปะในการแกะไม้ของศิลปินมาใช้ในการสร้างพิมพ์ แต่ในยุคต่อมาเมื่อมีการค้นพบวิธีการหล่อตัวพิมพ์ตลอดจนการทำแม่พิมพ์โลหะ (block) เกิดขึ้นความจำเป็นที่จะต้องอาศัยฝีมือการแกะไม้ทางศิลปะก็ไม่มีความจำเป็น แต่เป็นที่ยอมรับว่าสำหรับศิลปะการแกะแม่พิมพ์ไม้เป็นจุดเริ่มต้นของการพิมพ์ในระบบเลตเตอร์เพรสในปัจจุบัน

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ร่องลึก

การพิมพ์ในกระบวนการร่องลึกนี้ ซึ่งในเชิงอุตสาหกรรมเรียกการพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ร่องลึกนี้ว่า “ระบบกราวัวร์” (gravure) วงการศิลปะภาพพิมพ์ต้องยกย่องศิลปินชาวเยอรมนี ชื่อ “ดูเรอร์” (Albrecht Durer) ว่าเป็นผู้นำเทคนิคการสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบ “line engraving” โดยการใช้เครื่องมือแกะสลัก ซึ่งเป็นเหล็กคาร์บอนอย่างดี มีความแหลมคมมาทำการขูดเนื้อโลหะเป็นเส้นเพื่อขังน้ำหมึก ใช้หมึกพิมพ์ทาลงบนผิวแม่พิมพ์แล้วใช้ยางปาดผิวหน้าแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จะติดเฉพาะในร่องที่เป็นลวดลายเท่านั้น เมื่อนำกระดาษไปวางทาบแม่พิมพ์กระดาษก็จะดูดซับหมึกขึ้นมาเป็นภาพลวดลายที่ละเอียดงดงาม ในระยะหลังศิลปินได้ใช้เทคนิคการสร้างร่องลวดลายบนผิวโลหะด้วยน้ำกรดกัดแทนที่จะใช้เครื่องมือแหลม ๆ ขูดขีด วิธีนี้เรียกว่า “etching” จากการเตรียมแม่พิมพ์โลหะ (ทองแดง) โดยการใช้ขี้ผึ้งนั้น เมื่อนำฉาบให้ทั่วผิวโลหะแม่พิมพ์ แล้วใช้เครื่องมือที่แหลมคมขีดเขียนให้เป็นภาพลวดลายบนขี้ผึ้งนั้น เมื่อนำแม่พิมพ์ลงไปแช่ในกรดก็จะทำปฏิกิริยากัดเนื้อโลหะเฉพาะส่วนที่เขียนเป็นเส้นลวดลายไว้เท่านั้น วิธีก็จะได้ร่องลวดลายตามที่ต้องการและมีความละเอียดอ่อนกว่าวิธี “line engraving” มาก

นอกจากนี้ศิลปินภาพพิมพ์ยังคิดค้นวิธีการทำให้น้ำกรดทำปฏิกิริยากับโลหะมากบ้างน้อยบ้าง ทำให้ลักษณะร่องของลวดลายตื้นลึก ไม่เท่ากัน เรียกกว่า เทคนิค “aguatint” ซึ่งผลของเทคนิคนี้จะทำให้เกิดน้ำหนักของเส้นบนภาพพิมพ์หนักเบาไม่เท่ากันอีกด้วย กล่าวคือ บริเวณที่มีร่องลึกมากน้ำหมึกจะขังมากกระดาษจะดูดหมึกขึ้นมามาก น้ำหนักของหมึกจะดำเข้ม บริเวณใดมีร่องตื้นหมึกพิมพ์จะขังน้อย กระดาษจะดูดหมึกพิมพ์ขึ้นมาน้อย ทำให้น้ำหนักภาพเป็นดำจาง มีผลให้การพิมพ์ในระบบนี้เกิดความประณีตงดงามกว่าการพิมพ์ระบบอื่น

วัสดุที่ใช้พิมพ์จะป้อนอย่างต่อเนื่องในลักษณะเป็นม้วนทำให้ความเร็วในการพิมพ์นี้จึงสูงเหมือนกับการพิมพ์ชนิดโรตารี โดยทั่วไปคือประมาณ 20,000 – 30,000 รอบต่อชั่วโมง

ระบบการพิมพ์กราวัวร์นั้นสามารถพิมพ์ลงบนวัสดุได้หลายชนิดเช่นเดียวกันกับระบบการพิมพ์เฟลกโซกราฟี เช่น กระดาษ พลาสติก แผ่นโลหะบาง แต่ให้คุณภาพสูงกว่ามาก โดยทั่วไป

แล้วระบบการพิมพ์กราวัวร์จะให้คุณภาพในการพิมพ์ภาพ ตลอดจนตัวหนังสือต่าง ๆ ได้ดีมาก แต่โดยเหตุที่ค่าใช้จ่ายในการทำแม่พิมพ์ค่อนข้างสูง จึงเหมาะสำหรับงานพิมพ์จำนวนมาก ๆ เท่านั้น

การพิมพ์เชิงอุตสาหกรรมได้นำแนวทางของศิลปะภาพพิมพ์มาใช้ในการพิมพ์ซึ่งต้องการความประณีตสวยงาม เช่น กระดาษปิดผนัง (wall paper) แสตมป์ การพิมพ์จำลองผลงานทางศิลปะอย่างก้าวหน้าและแพร่หลาย เป็นต้น นอกจากนี้ใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทบรรจุภัณฑ์เป็นส่วนใหญ่ แต่ก็มีหนังสือพิมพ์บางฉบับในต่างประเทศที่มีจำนวนพิมพ์มาก ๆ ใช้ระบบนี้พิมพ์ภาพสีและตัวหนังสือ รวมทั้งการพิมพ์ธนบัตรก็เป็นการพิมพ์แบบพื้นลึกเช่นกัน แต่มีชื่อเรียกว่าเป็น “ระบบอินทาลโย” (intaglio) ที่ใช้หมึกเหนียวกว่าระบบกราวัวร์มาก

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์พื้นราบ

กระบวนการพิมพ์ และการสร้างแม่พิมพ์ระบบพื้นราบนี้จะมีเทคนิคการสร้างสรรค์ที่แตกต่างจากแม่พิมพ์ใน 2 ระบบที่กล่าวมาข้างต้นแล้วมาก กล่าวคือ จะไม่มีการแกะสลักเพื่อให้ระดับผิวภาพและพื้นแตกต่างกัน ศิลปินซึ่งสร้างงานศิลปะภาพพิมพ์ นิยมใช้เทคนิคการพิมพ์หิน (lithography) ในการทำงาน

กรรมวิธีในการพิมพ์หินนั้น ผู้ที่คิดค้นขึ้นสำเร็จเป็นคนแรกได้แก่ เซเนเฟลเดอร์ (Alois Senefelder) นักเขียน และนักดนตรีจากกรุงปราก เชโกสโลวาเกีย และได้ไปทำงานอยู่ในเยอรมนี พยายามคิดค้นวิธีการพิมพ์หินอย่างง่าย ๆ ขึ้นโดยแต่เดิมการพิมพ์โน้ตเพลง จะใช้วิธีแกะหินปูน (limestone) ขึ้นเป็นแท่นพิมพ์ แต่เซเนเฟลเดอร์ หาวิธีที่จะพิมพ์โน้ตเพลงและบทกวีที่ง่าย สะดวกกว่า การแกะสลักหิน โดยเริ่มต้นในหลักการที่ว่า น้ำมันซึ่งทำจากเมล็ดต้นแฟลกซ์ (flax) หรือน้ำมันลินสีด (linseed) นั้น จะไม่รวมตัวกับน้ำ เขาได้พัฒนาความคิดนี้ด้วยหมึกที่ผสมด้วยน้ำมันลงบนแผ่นหิน จากนั้นก็ใช้น้ำทาลงบนเส้นที่เขียนแต่จะไม่ติดส่วนที่เป็นน้ำ ด้วยวิธีการเช่นก็สามารถพิมพ์ออกมาได้อย่างมีคุณภาพ และนับเป็นการเริ่มต้นต่อวงการพิมพ์หินสืบมาจนทุกวันนี้ (Daniels, 1971, p. 136)

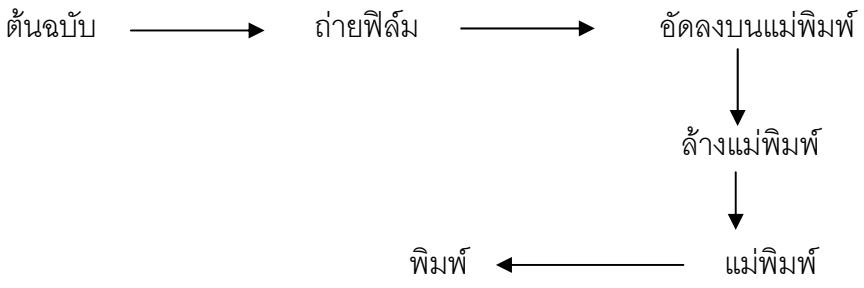
การพิมพ์หินนั้นเป็นที่นิยมกันมาก ตั้งแต่ศตวรรษที่ 19 ปรากฏว่า มีผลงานด้านศิลปะภาพพิมพ์หินที่มีชื่อเสียงของศิลปินหลายท่าน อาทิ เดอลาครัวซ์ (Delacroix) ดูเมียร์ (Daumier) ผลจากการที่มีการคิดค้นเทคนิคการพิมพ์หินขึ้นทำให้การพิมพ์เชิงอุตสาหกรรมหันมาทดลองใช้แม่พิมพ์หินสำหรับการสร้างภาพประกอบเพราะไม่ต้องเสียเวลาในการแกะบล็อกดังจะเห็นได้ว่าพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงสนพระทัย และสั่งซื้อแท่นพิมพ์หินสำหรับพิมพ์หนังสือในประเทศไทย ต่อมาแท่นพิมพ์หินชนิดนี้ได้พัฒนามาจนกระทั่งเป็นระบบการพิมพ์ซึ่งเราเรียกว่า “ระบบออฟเซต” (off set) ที่มีและนิยมใช้ในกิจการการพิมพ์อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ฉลุ

การพิมพ์ระบบแม่พิมพ์ฉลุเริ่มต้นจากการที่ศิลปินยุคก่อนประวัติศาสตร์ ได้ใช้เทคนิคสเตนซิล (stencil) ในการสร้างภาพ จากหลักฐานสำคัญที่ถูกค้นพบ คือ ภาพฝ่ามือบนผนังถ้ำในทวีปยุโรป เช่น ประเทศฝรั่งเศส และสเปน ในทวีปออสเตรเลีย สำหรับในประเทศไทย ได้มีการค้นพบภาพมือในถ้ำฝ่ามือแดงที่เขาจอมทอง บ้านส้มป่อย ต.ศรีบุญเรือง อ.มุกดาหาร จ.นครพนม เทคนิคสเตนซิลนี้กระทำโดยศิลปินวางฝ่ามือทาบกับผนังถ้ำ แล้วพ่นหรือเป่าสีลงไปโดยรอบฝ่ามือ (ชิน อยู่ดี, 2510, หน้า 85)

ชาวจีนและญี่ปุ่นได้ค้นพบวิธีการพิมพ์เทคนิคสเตนซิลโดยการใช้เส้นไหม (silk) เป็นตัวยึดลวดลายทึบสำหรับเป็นแม่พิมพ์ แล้วปาดสีให้ทะลุผ่านเส้นไหมลงไปติดวัสดุที่ต้องการพิมพ์ เช่น การพิมพ์ผ้า จากการใช้เส้นไหมเป็นตัวยึดลวดลาย จึงทำให้เรียกการพิมพ์ระบบนี้ว่า “การพิมพ์ฉากไหม” (silk screen) ต่อมาทั้งด้านการพิมพ์เชิงศิลปะ และการพิมพ์เชิงอุตสาหกรรม ต่างก็หันมาสนใจการใช้ เทคนิคการพิมพ์ซิลค์สกรีนกันมากยิ่งขึ้น โดยศิลปินกลุ่มป๊อปอาร์ต (pop art) เริ่มเคลื่อนไหวที่จะใช้เทคนิคนี้ในงานศิลปะภาพพิมพ์เมื่อ ค.ศ. 1950 และต่อมาก็ได้แพร่หลายไปทั่วอเมริกาอย่างกว้างขวาง ได้พัฒนามาจนก้าวหน้ายิ่งขึ้นตามลำดับ ทั้งยังคงเรียกการพิมพ์ในระบบนี้ว่า “การพิมพ์ซิลค์สรีน” แม้ว่าในปัจจุบันจะมิได้ใช้เส้นไหมในการสร้างแม่พิมพ์ แต่ได้หันมาใช้วัสดุสังเคราะห์อย่างอื่น เช่น ไนลอน (nylon) หรือโพลีเอสเตอร์ (polyester) แล้วก็ตาม

ขั้นตอนของการทำเริ่มต้นการพิมพ์ซิลค์สกรีนนั้นให้นำต้นฉบับที่ตกแต่งเรียบร้อยแล้วไปถ่ายลงบนฟิล์ม จากนั้นจึงนำฟิล์มนี้ไปอัดลงบนแผ่นสกรีนที่ฉาบสารไวแสงไว้ ด้วยการฉายแสงอัลตราไวโอเลตความเข้มสูงลงไป ถ้าเป็นฟิล์มเนกาตีฟ ส่วนของสารไวแสงที่เป็นภาพจะถูกแสงและอ่อนตัวแล้วถูกล้างออกไป ดังนั้นจึงปรากฏเป็นรูสกรีนโปร่ง สำหรับส่วนที่ไม่ใช่ภาพก็จะมีสารไวแสงปิดกั้นรูสกรีนไว้ เมื่อใส่หมึกลงด้านบนของแผ่นสกรีนที่เป็นแม่พิมพ์ แล้วใช้แท่งยางปาดหมึกไปตลอดจนแผ่นสกรีน หมึกก็จะไหลทะลุผ่านรูสกรีนลงไปติดบนวัสดุที่จะใช้พิมพ์ที่วางไว้ด้านล่าง ฉะนั้นหลักการสำคัญของระบบการพิมพ์ซิลค์สกรีนคือ ส่วนที่เป็นภาพจะต้องเป็นรูโปร่งให้หมึกลอดผ่านไปได้ และส่วนที่ไม่ใช่ภาพจะต้องทึบ เพื่อกันไม่ให้หมึกผ่านไปได้



ตารางที่ 8.5 การเปรียบเทียบระบบการพิมพ์เชิงศิลปะและการพิมพ์เชิงอุตสาหกรรม

ระบบการพิมพ์	การพิมพ์เชิงศิลปะ	การพิมพ์เชิงอุตสาหกรรม
แม่พิมพ์นูน (Relief printing)	ภาพแกะไม้ (Wood cut)	ระบบเลตเตอร์เพรส(Letter press)
แม่พิมพ์ร่องลึก (Intaglio printing)	เอนกราวิ่ง (Engraving), เอชชิ่ง (Etching)	ระบบกราวัวร์ (Gravure)
แม่พิมพ์พื้นราบ (Planographic printing)	พิมพ์หิน (Lithography)	ระบบออฟเซต (Off set)
แม่พิมพ์พื้นฉลุ (Serigraphic printing)	พิมพ์ฉากไหม (Silk screen)	ระบบซิลค์สกรีน (Silk screen)

ที่มา (ศิริพงษ์ พยอมแย้ม, 2530, หน้า 20)

การเลือกใช้ระบบการพิมพ์ที่เหมาะสมกับสื่อสิ่งพิมพ์

ผู้จัดพิมพ์จำเป็นต้องมีความเข้าใจต่อลักษณะการพิมพ์แต่ละระบบ เพื่อจะได้ระบบการพิมพ์ให้ตรงกับงานพิมพ์ อันจะมีผลให้ได้งานมีคุณภาพและราคาที่เหมาะสม (วันชัย ศิริชนะ, 2529, หน้า 533-542)

สื่อสิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์โดยระบบเลตเตอร์เพรส

การพิมพ์ในระบบเลตเตอร์เพรสเป็นการพิมพ์ที่แม่พิมพ์มีการสัมผัสกับกระดาษหรือวัสดุที่ใช้พิมพ์โดยตรง การถ่ายทอดหมึกจากแม่พิมพ์ลงบนกระดาษเกิดขึ้นได้โดยการใช้แรงกดให้สัมผัสกัน ฉะนั้นสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์โดยระบบเลตเตอร์เพรสจะมีสิ่งที่สังเกตเห็นได้ชัดเจน 3 ประการ คือ

1. มักจะมีรอยดุนนูนด้านหลัง ที่เกิดจากตัวพิมพ์กดลงไปบนกระดาษ
2. เมื่อใช้กล้องส่องดูตัวพิมพ์จะมีขอบไม่เรียบเพราะหมึกที่จับที่ตัวพิมพ์ถูกกดโดยแรงจึงกระจายออกด้านข้าง
3. ตัวพิมพ์บางตัวเป็นเส้นขาดไม่ต่อเนื่อง

ในกรณีของการพิมพ์ภาพสกรีนก็จะไม่สามารถพิมพ์ให้มีรายละเอียดของภาพมาก ๆ ได้ เพราะมีข้อจำกัดที่บล็อกใช้ทำเป็นแม่พิมพ์สำหรับภาพสกรีนนั้นจะไม่สามารถทำโดยใช้สกรีนที่มีความละเอียดเกินกว่า 133 เส้น/นิ้วได้ เพราะถ้าเกินกว่านี้เม็ดสกรีนบนบล็อกจะมีขนาดเล็กมากเกินไปจนน้ำกรดที่ใช้กัดบล็อกไปกัดเม็ดสกรีนเหล่านี้ออกหมด

ในปัจจุบันค่าทำบล็อกจะคิดเป็นตารางนิ้ว ตารางนิ้วละประมาณ 4-5 บาท ฉะนั้น หากพิมพ์ภาพมาก ๆ ค่าบล็อกที่ใช้จะสูงมาก ฉะนั้น โดยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น สิ่งพิมพ์ที่ควรพิมพ์ด้วยระบบเลตเตอร์เพรสจึงควรมีลักษณะดังนี้

1. มีจำนวนพิมพ์ไม่เกิน 2,000-3,000 ชุด
2. ไม่ต้องการคุณภาพสูงมาก หรือไม่ต้องการรายละเอียดของภาพมาก
3. มีภาพประกอบหรือตารางที่ต้องใช้แม่พิมพ์ที่เป็นบล็อกไม่มาก
4. ไม่เป็นงานพิมพ์หลายสี สี่สี หรือสอดสี เพราะจะเสียเวลาในการดำเนินการพิมพ์มาก และผลงานที่ออกมาก็ไม่สวยงาม
5. ต้องมีเวลาให้นานพอสมควร ถ้าเป็นงานพิมพ์ประเภทหนังสือที่มีความหนามาก ๆ เพราะต้องใช้เวลาในการเรียงพิมพ์
6. มีงบประมาณในการพิมพ์จำกัด

ตัวอย่างของสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบเลตเตอร์เพรส ได้แก่ การ์ดเชิญ แผ่นปลิวโฆษณา ใบเสร็จรับเงิน แบบฟอร์ม หนังสือยก และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้นทุกชนิด

ข้อดีที่สำคัญอีกประการหนึ่งของระบบเลตเตอร์เพรส ก็คือ สามารถใช้เครื่องพิมพ์ทำหน้าที่หักสัน ปรุ ปั๊มนูน ปั๊มทองได้ ซึ่งเครื่องพิมพ์ระบบอื่นทำไม่ได้

สำหรับกรณีของเครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสระบบโรตารีใช้กระดาษม้วนนั้น อาจกล่าวได้ว่า มีความเหมาะสมในการพิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทหนังสือพิมพ์ หรือ แคตาล็อกสินค้าที่พิมพ์จำนวนมากเท่านั้น ซึ่งในปัจจุบันเกือบจะไม่มีใช้แล้ว

สื่อสิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์โดยระบบเฟลกโซกราฟฟี

ระบบเฟลกโซกราฟฟีเป็นระบบการพิมพ์พื้นนูนแบบเดียวกับระบบเลตเตอร์เพรสแต่ใช้แม่พิมพ์ยางที่เป็นแผ่นติดรอบโมแม่พิมพ์และใช้วัสดุพิมพ์ที่เป็นม้วนป้อนเข้าเครื่องพิมพ์อย่างต่อเนื่อง และแม่พิมพ์สัมผัสกับวัสดุที่ใช้พิมพ์โดยตรงเช่นเดียวกัน ข้อเสียจึงคล้ายกับระบบเลตเตอร์เพรส กล่าวคือ ภาพพิมพ์ หรือตัวพิมพ์ที่มีขนาดโต จะติดหมึกไม่สม่ำเสมอที่บริเวณใกล้ขอบจะมีรอยไม่เรียบให้เห็นชัดเจน และไม่สามารถพิมพ์ภาพที่ต้องการรายละเอียดมาก ๆ ได้ เพราะไม่สามารถใช้สกรีนที่มีความละเอียดเกินกว่า 133 เส้น/นิ้วได้

ฉะนั้นโดยข้อจำกัดดังกล่าว จึงนิยมใช้ระบบเฟลกโซกราฟฟีพิมพ์สิ่งพิมพ์ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้คือ

1. ไม่ต้องการคุณภาพสูง
2. มีจำนวนพิมพ์มาก

3. ไม่ต้องการรายละเอียดของภาพมาก

ระบบเฟลกโซกราฟฟีเป็นระบบการพิมพ์ที่มีความประหยัดมาก ถ้าพิมพ์จำนวนมาก ๆ ตั้งแต่ 100,000 ชุดขึ้นไป เพราะแม่พิมพ์แผ่นเดียวสามารถใช้พิมพ์งานได้กว่าล้านชุด และการพิมพ์โดยป้อนกระดาษหรือวัสดุพิมพ์เป็นม้วนด้วยความเร็วสูงก็ช่วยประหยัดเวลาได้มาก

ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ระบบนี้ คือ ถุงพลาสติก ถุงไอศกรีม ซองใส่สินค้า กระดาษห่อของ วอลล์เปเปอร์ ฟอยด์ต่าง ๆ

สื่อสิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์โดยระบบออฟเซต

ระบบออฟเซตเป็นระบบการพิมพ์ที่ใช้กันมากที่สุดทั่วโลกในปัจจุบัน เพราะให้งานพิมพ์ที่สวยงาม มีความคล่องตัวในการจัดทำอาร์ตเวิร์คและการออกแบบมากกว่า และไม่ว่าจะออกแบบอย่างไร การพิมพ์ก็ไม่ยุ่งยากมากจนเกินไป ประกอบกับความก้าวหน้าในการทำฟิล์มและการแยกสีในปัจจุบันมีมาก ทำให้การพิมพ์ด้วยระบบออฟเซตมีความสวยงามและสะดวกยิ่งขึ้น ยิ่งพิมพ์จำนวนมากค่าใช้จ่ายต่อหน่วยก็จะยิ่งถูกลง แต่ถ้าพิมพ์จำนวนน้อย ๆ แล้วก็จะแพงมาก เพราะมีค่าใช้จ่ายประเภทอาร์ตเวิร์ค ฟิล์ม และแม่พิมพ์เพิ่มขึ้น

สิ่งพิมพ์ที่จะพิมพ์ด้วยระบบออฟเซตควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีจำนวนพิมพ์ตั้งแต่ 3,000 ชุดขึ้นไป
2. มีภาพประกอบหรืองานประเภทตาราง กราฟ มาก
3. ต้องการความรวดเร็วในการจัดพิมพ์เพราะสามารถเร่งรัดขั้นตอนในการเรียงพิมพ์ด้วยแสง การทำฟิล์ม การทำแม่พิมพ์ และการพิมพ์ได้
4. ต้องการความประณีต สวยงาม
5. เป็นการพิมพ์หลายสี หรือภาพสี่สีที่ต้องการความสวยงามมาก
6. ต้นฉบับมีงานศิลปะหรืออาร์ตเวิร์คที่มีความยุ่งยากสลับซับซ้อนมาก
7. มีงบประมาณในการจัดพิมพ์เพียงพอ

ระบบออฟเซตสามารถให้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพดีได้เพราะการถ่ายทอดภาพกระทำโดยการถ่ายทอดลงบนผ้ายางแบลงเกตก่อน แล้วจึงถ่ายทอดลงบนกระดาษ ทำให้การถ่ายทอดหมึกเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ และไม่ปรากฏรอยดุนนูนของแม่พิมพ์สามารถให้สกรีนที่มีความละเอียดมาก ๆ ถึง 175-200 เส้น/นิ้วได้ ทำให้ภาพที่ออกมามีความละเอียดสวยงาม การพิมพ์ภาพสี่สีทำได้สะดวก เพราะสามารถปรับตำแหน่งของแม่พิมพ์และกระดาษให้ลงในตำแหน่งที่ตรงกันของแต่ละสีได้ง่ายกว่าเลตเตอร์เพรส สามารถพิมพ์บนกระดาษได้เกือบทุกชนิด

ระบบการพิมพ์ออฟเซตโดยตัวของระบบเองสามารถให้งานพิมพ์ที่สวยงามได้ แต่ก็มีข้อจำกัดอยู่คือ การทำอาร์ตเวิร์ค การทำฟิล์ม การแยกสี และการทำแม่พิมพ์จะต้องมีคุณภาพดีด้วย งานขั้นสุดท้ายที่ออกมาจึงจะมีคุณภาพดีได้ ฉะนั้นการเตรียมการพิมพ์จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่งที่ผู้จัดพิมพ์จะต้องระมัดระวังเอาใจใส่ให้มาก นอกจากนี้แล้วยังต้องเลือกใช้กระดาษให้ถูกกับงานที่ต้องการพิมพ์ด้วย

ตัวอย่างของสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบออฟเซตในปัจจุบันได้แก่ หนังสือพิมพ์ที่ต้องการความรวดเร็วในการพิมพ์ วารสาร นิตยสาร ที่ต้องการความรวดเร็ว สวยงามในการพิมพ์ โปสเตอร์ ที่ต้องการความสวยงาม ราคาถูก และความรวดเร็วในการพิมพ์ (เมื่อต้องการพิมพ์จำนวนมาก) งานโฆษณาต่าง ๆ ที่ต้องการความประณีต สวยงาม และรวดเร็ว งานบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่พิมพ์บนกระดาษ และแผ่นโลหะ และต้องการความประณีต สวยงาม ราคาถูก

สื่อสิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์โดยระบบกราวัวร์

ระบบกราวัวร์เป็นระบบการพิมพ์แบบแม่พิมพ์พื้นลึกระบบหนึ่ง ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แต่เนื่องจากแม่พิมพ์มีราคาแพง จึงไม่ค่อยพบเห็นว่ามีการนำมาใช้พิมพ์งานทั่วไป คนทั่วไปจึงรู้จักน้อย แม้ว่าแม่พิมพ์จะมีราคาแพงก็ตาม แต่ก็สามารถใช้พิมพ์ได้จำนวนหลาย ๆ ล้านชุด ซึ่งถ้าต้องพิมพ์จำนวนเป็นล้าน ๆ ชุดแล้วก็จะถูกมาก นอกจากข้อดีในแง่ของการประหยัดเมื่อพิมพ์จำนวนมาก ๆ แล้ว แม่พิมพ์ของระบบนี้ยังสามารถทำให้มีความละเอียดของสกรีนได้ถึง 200-300 เส้น/นิ้วได้ ทำให้สามารถพิมพ์งานที่ต้องการความละเอียดมาก ๆ ได้ดี และจากการที่ระบบนี้ใช้หมึกพิมพ์ที่เป็นสารที่จับติดบนพลาสติกและแผ่นฟอยด์ได้ดี จึงสามารถใช้พิมพ์บนพลาสติกและฟอยด์ได้ดีด้วย

ฉะนั้นกล่าวโดยทั่วไปแล้ว ระบบการพิมพ์กราวัวร์เหมาะสำหรับใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีจำนวนพิมพ์มากกว่า 50,000 ชุด
2. ต้องการพิมพ์บนกระดาษ พลาสติก หรือฟอยด์
3. ต้องการความละเอียดของภาพมาก
4. ต้องการงานที่มีคุณภาพ

ในปัจจุบันได้มีการใช้ระบบการพิมพ์กราวัวร์ในการพิมพ์สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ดังนี้ หนังสือพิมพ์ วารสาร นิตยสาร ที่มียอดการพิมพ์สูงเกินกว่า 1,000,000 ฉบับ บรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ซองสินค้า ซองบุหรี่ กระดาษ หรือพลาสติกห่อท๊อฟฟี่ กระดาษห่อสินค้าที่ต้องการคุณภาพสูง พรมปูพื้น วอลเปเปอร์ แสตมป์ วัสดุสิ่งทอต่าง ๆ ฯลฯ

ในประเทศไทยได้มีผู้คิดประดิษฐ์เครื่องพิมพ์กราวัวร์ขึ้น โดยสามารถพิมพ์ได้หลาย ๆ สีในคราวเดียวกันเช่นเดียวกับของต่างประเทศ แต่ยังมีความละเอียดประณีตในการพิมพ์น้อยกว่า แต่ก็สามารถใช้ในการพิมพ์งานพิมพ์พวกบรรจุภัณฑ์ เช่น ถุงพลาสติกทั่วไป ได้เป็นอย่างดี

เครื่องพิมพ์กราวัวร์นอกจากจะใช้ป้อนด้วยวัสดุพิมพ์ที่เป็นม้วนแล้ว ยังมีเครื่องพิมพ์ที่ป้อนวัสดุพิมพ์เป็นแผ่นด้วย สำหรับใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทที่มีจำนวนพิมพ์น้อยลงมา หรือเพื่อการพิมพ์ปรู๊ฟก่อนที่จะนำแม่พิมพ์ไปพิมพ์จริงบนเครื่องพิมพ์ชนิดป้อนเป็นม้วนต่อไป

สื่อสิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์โดยระบบซิลค์สกรีน

การพิมพ์ซิลค์สกรีน เป็นชื่อที่ใช้เรียกกันทั่วไป และปัจจุบันบางคนก็เรียกกว่าเป็น "สกรีนพริ้นท์ติ้ง" ทับศัพท์ภาษาอังกฤษเลยก็มี เพราะปัจจุบันไม่ได้ใช้ผ้าไหมมาขึงเป็นแผ่นสกรีนอีกแล้ว แต่ใช้แผ่นสกรีนที่ทำด้วยใยสังเคราะห์แทน และใช้เครื่องพิมพ์อัตโนมัติกันมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ยังคงมีการพิมพ์โดยใช้มืออยู่เป็นจำนวนมากเช่นกัน เพราะบางครั้งงานพิมพ์ก็มีไม่มาก และเป็นระบบที่คนทั่วไปสามารถทดลองทำได้เองโดยไม่ยุ่งยากมากนัก

แต่เดิมมาการพิมพ์ซิลค์สกรีนมีปัญหา คือ ความล่าช้า เพราะต้องรอนานกว่าหมึกที่พิมพ์จะแห้งต้องตากแผ่นที่พิมพ์ทิ้งไว้ แต่ปัจจุบันได้มีการใช้หมึกพิมพ์ที่แห้งตัวด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต เมื่อพิมพ์แล้วเอาไปผ่านรังสีอัลตราไวโอเลต หมึกพิมพ์ก็จะแห้งทันที ทำให้สะดวกและรวดเร็วมาก

ระบบการพิมพ์ซิลค์สกรีนสามารถดัดแปลงรูปแบบของแม่พิมพ์สกรีนให้พิมพ์ลงบนวัสดุการพิมพ์ได้ทุกชนิด โดยการเลือกใช้หมึกพิมพ์ที่ดีเหมาะกับวัสดุที่จะใช้พิมพ์ เช่น พิมพ์ลงบนพลาสติก ผ้า ไม้ แก้ว กระดาษ ฯลฯ เกือบไม่มีข้อจำกัดในการนำระบบนี้ไปใช้ในปัจจุบันเพราะได้มีการแก้ไขปัญหาด้านต่าง ๆ ไปมากแล้ว นอกจากการพิมพ์จำนวนมาก ๆ เท่านั้น เพราะความเร็วยังสู้ระบบอื่นไม่ได้

ปัจจุบันระบบซิลค์สกรีนได้ใช้อย่างกว้างขวางทั่วไปในการพิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทต่าง ๆ สิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์ระบบซิลค์สกรีนต่อไปนี้คือ

1. โปสเตอร์โฆษณาขนาดใหญ่ที่มีจำนวนพิมพ์ไม่มาก
2. พิมพ์ลวดลายบนผิววัสดุพิเศษ เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก กระเบื้องเคลือบ และวัสดุต่าง ๆ เกือบได้ทุกชนิด
3. พิมพ์ผ้า เสื้อ และสิ่งทอต่าง ๆ ได้
4. พิมพ์แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
5. สิ่งพิมพ์ประเภทที่ต้องการ
6. พิมพ์งานที่เน้นศิลปะ ความสวยงาม แต่จำนวนน้อย เช่น เมนูอาหาร บัตรอวยพร

บัตรรายการ นามบัตร และงานศิลปะภาพพิมพ์ต่าง ๆ

จึงอาจกล่าวได้ว่าระบบการพิมพ์ซิลค์สกรีนมีความคล่องตัวในการพิมพ์มากกว่าระบบการพิมพ์ประเภทอื่น

สรุป

ระบบการพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์สื่อสิ่งพิมพ์ในปัจจุบันมี 4 ระบบคือระบบการพิมพ์พื้นนูน ระบบการพิมพ์พื้นราบ ระบบการพิมพ์พื้นลึก และการพิมพ์ซิลค์สรีน หากว่ามีการนำระบบการพิมพ์พื้นฐานข้างต้นเข้ามาใช้นอกเหนือจากการพิมพ์เชิงศิลปะกล่าวคือได้มีการนำระบบการพิมพ์เข้ามาใช้ในวงการอุตสาหกรรมของสื่อสิ่งพิมพ์หรือที่เกี่ยวข้อง ทำให้การเรียกชื่อระบบการพิมพ์ดังกล่าวมีความแตกต่างกันแต่ในหลักการทำงานของการพิมพ์โดยพื้นฐานยังคงเหมือนกัน

สำหรับการพิมพ์เชิงอุตสาหกรรมนั้นมี 4 ระบบคือ ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรส ระบบการพิมพ์กราวัวร์ ระบบการพิมพ์ออฟเซต และระบบการพิมพ์ซิลค์สกรีน นอกจากนี้ยังได้มีการนำระบบการพิมพ์ผสมเข้ามาใช้ในการพิมพ์สื่อสิ่งพิมพ์ได้แก่ การพิมพ์ออฟเซตไร้น้ำ การพิมพ์เฟลกโซกราฟี การพิมพ์ไร้แรงกดหรือการพิมพ์ด้วยแสง

ในการพิมพ์สื่อสิ่งพิมพ์ประเภทใดก็ตาม ควรมีการเลือกใช้ระบบพิมพ์ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะและประเภทของสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรสให้คุณภาพงานพิมพ์ต่ำกว่าระบบออฟเซต และไม่เหมาะกับการพิมพ์งานที่มีจำนวนมาก ๆ การพิมพ์ระบบออฟเซตให้คุณภาพที่ดี แต่ต้องมีการเตรียมการพิมพ์ที่ดีด้วย การพิมพ์กราวัวร์ให้คุณภาพงานพิมพ์ดี แต่เหมาะกับการพิมพ์จำนวนมาก ๆ และสามารถลงพิมพ์ลงบนวัสดุการพิมพ์ได้หลายชนิด และการพิมพ์ซิลค์สกรีนสามารถพิมพ์ลงบนวัสดุได้หลายชนิดและคุณภาพดี แต่มีข้อจำกัดที่พิมพ์ได้ช้ากว่าระบบอื่น ๆ

ระบบการพิมพ์แต่ละระบบจะมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันไป เมื่อต้องการจะพิมพ์สิ่งพิมพ์ใดจะต้องเลือกใช้ระบบการพิมพ์ให้ถูกต้องจึงจะได้ผลดีและคุ้มค่ามากที่สุด

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 8

1. จงอธิบายระบบการพิมพ์ดังต่อไปนี้พอสังเขป
   1.1 การพิมพ์พื้นนูน
   1.2 การพิมพ์พื้นลึก
   1.3 การพิมพ์ซิลค์สกรีน
   1.4 การพิมพ์พื้นราบ
   1.5 การพิมพ์ด้วยแสง
2. จงเปรียบเทียบการพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรสกับระบบเฟลกโซกราฟี
3. การพิมพ์ระบบกราวัวร์มีลักษณะการทำงานอย่างไร
4. ในการพิมพ์ระบบแม่พื้นร่องลึกมีลักษณะการทำงานอย่างไร
5. การพิมพ์ซิลค์สกรีนมีหลักการทำงานอย่างไร
6. จงสรุปลักษณะสำคัญของแม่พิมพ์ทั้ง 4 แบบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร
7. ในปัจจุบันนิยมใช้ระบบการพิมพ์ออฟเซตมีเหตุใด
8. จงสรุปข้อดีและข้อจำกัดของระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสกับระบบการพิมพ์ออฟเซต
9. จงเปรียบเทียบการพิมพ์เชิงศิลปะกับการพิมพ์เชิงอุตสาหกรรมมีความแตกต่างกันอย่างไร
10. จงยกตัวอย่างสื่อสิ่งพิมพ์ที่ใช้ระบบการพิมพ์ต่อไปนี้มาอย่าง 5 ชนิด
    10.1 การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส
    10.2 การพิมพ์ระบบกราวัวร์
    10.3 การพิมพ์ระบบออฟเซต
    10.4 การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน

เอกสารอ้างอิง

จรุณห์ เพชรมุณี. (2525). **หนังสือกับการพิมพ์**. นครศรีธรรมราช: ภาควิชาบรรณารักษ์ศาสตร์ วิทยาลัยครูนครศรีธรรมราช.

ชิน อยู่ดี. (2510). **สมัยก่อนประวัติศาสตร์ในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร.

นิพนธ์ ทวีกาญจน์. (2526). **ตะแกรงไหม**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

พีรพล ม่วงจร. (ม.ป.ป.). **ซิลค์สกรีน**. กรุงเทพฯ: กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.

วิรุณ ตั้งเจริญ. (2523). **ศิลปะภาพพิมพ์**. กรุงเทพฯ: กรมการฝึกหัดครู.

วันชัย ศิริชนะ. (2529). ระบบและเทคนิคการพิมพ์. ใน **เอกสารการสอนชุดวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสื่อสิ่งพิมพ์ หน่วยที่ 8-15** (หน้า 519-542). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วัลลภ สวัสดิวัลลภ. (2527). **หนังสือและการพิมพ์**. ลพบุรี: วิทยาลัยครูเทพสตรี.

ศิริพงศ์ พยอมแย้ม. (2530). **การพิมพ์เบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮาส์.

ศักดา ศิริพันธ์. (2522). **การผลิตภาพลายเส้นและภาพสกรีน**. กรุงเทพฯ: แสงการพิมพ์.

สนั่น ปัทมะทิน. (2513). **การเรียงพิมพ์**. พระนคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุพร สุนทรนนท์. (2528, เมษายน – มิถุนายน). การพิมพ์ระบบออฟเซต. **วารสารเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**, 4(2), 48.

อัศนีย์ ชูอรุณ. (2517). **ทฤษฎีศิลปะภาพพิมพ์ไม้**. กรุงเทพฯ: ชุติมาการพิมพ์.

อำไพ จันทร์จิระ. (2516). **วิวัฒนาการการพิมพ์ในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: วรรณศิลป์.

อุดม ควรผดุง. (2505). **หมึกพิมพ์**. พระนคร: โรงพิมพ์วิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพ.

Alen & Gill,B.Water. (1983). **Printing with Wood Blocks,Stencil & Engravings.** London: David & Charles.

Arnold, C.Edmund. (1976). **Hand book of Student Journalism.** New York: University Press.

Cleeton,U. & Glen.,General. (1963). **Printing.** Illinois: Mc knight & Mc knight.

Daniel, Harvery. (1971). **Printmaking.** New York: Hamlyn Publishing Group.

Frobisch, Dieter. (1977). **Graphip Photo Design.** New York: America Photographic Book Publishing