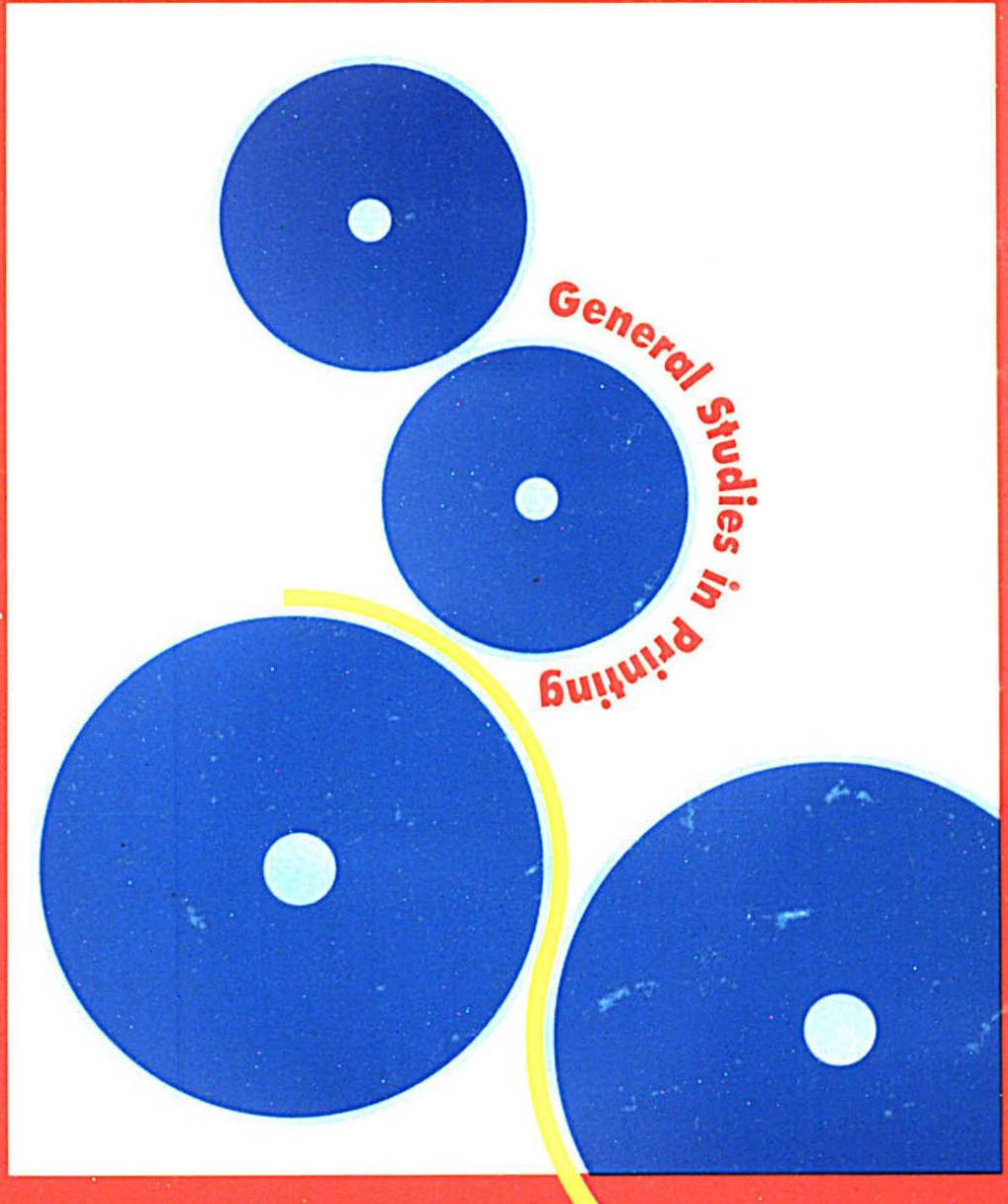
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
โครงการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
97101
เอกสารการสอนชุดวิชา
หน่วยที่ 5-10

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์



ชื่อ อาจารย์ พันเอก อุดม ควรผดุง
วุฒิ B.A.& Tech.,M.Econ. (Tokyo Senshu University)
ตำแหน่ง อาจารย์พิเศษภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 5 ตอนที่ 5.1

ชื่อ อาจารย์ สุวรรณี วชิรปราการสกุล
วุฒิ วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ตำแหน่ง ผู้จัดการทั่วไป บริษัทรวมทรัพย์เจริญ จำกัด
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 5 ตอนที่ 5.2

ชื่อ อาจารย์ วิเชียร เอกทักษิณ
วุฒิ วท.บ.,M.S. (Printing Technology), Rochester Instiute of Technology
ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาสิ่งพิมพ์ บริษัทสตรองแพ็ค จำกัด (มหาชน)
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 5 ตอนที่ 5.3

ชื่อ อาจารย์ ศุภณี เรียบเลิศหิรัญ
วุฒิ กศ.บ. วท.ม. (พฤกษศาสตร์), MPhil. (Printing Technology) London College of Printing and Distributive Trades
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำโครงการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 6

คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์

อาจารย์ ดร.วิชัย พยัคฆโส	ประธานกรรมการ
อาจารย์ธีระ ตั้งวิชาชาญ	กรรมการและบรรณาธิการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จันทนา ทองประยูร	กรรมการด้านเนื้อหา
อาจารย์ ดร.วรรณา สนั่นพานิชกุล	กรรมการด้านเนื้อหา
อาจารย์วิทยา วัฒโนทัยวิทย์	กรรมการด้านเนื้อหา
อาจารย์สอิ้ง บุญธรรม	กรรมการด้านเนื้อหา
อาจารย์ปฐม สุทธาธิกุลชัย	กรรมการด้านเนื้อหา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรางคณา โตโพธิ์ไทย	กรรมการด้านเทคโนโลยีการศึกษา
อาจารย์สิริรัตน์ วิภาสศิลป์	กรรมการด้านวัดผลการศึกษา
นางวาสนา เย็นนภา	เลขานุการ

ผู้ร่วมผลิต

ศาสตราจารย์ศักดา ศิริพันธุ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ดีสมโชค
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริศักดิ์ ศุภมนตรี
อาจารย์สุวรรณี วชิรปราการสกุล
อาจารย์ไพจิตร์ นราการไพจิตร์
อาจารย์สมชาย ศฤงคารินกุล
อาจารย์มารชัย กองบุญมา
อาจารย์วิเชียร เอกทักษิณ
อาจารย์วิเชียร จิระกรานนท์
อาจารย์ พันเอกอุดม ควรผดุง

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
สำนักบรรณสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
โครงการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารการสอนชุดวิชา

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์

General Studies in Printing

97101

หน่วยที่ 5-10

ใช้อ่านเฉพาะภายในห้องสมุด

สงวนลิขสิทธิ์
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พิมพ์ที่
โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พิมพ์ครั้งแรก พ.ศ. 2539 จำนวน 1,000 เล่ม

STOU
97101 T
5-10
เลขเรียกหนังสือ.....
เลขทะเบียน 1/93154 ค.1
วันที่ 15 พ.ค. 2540
ราคา 50-97 ล 1

จัดจำหน่ายโดย
สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ปากเกร็ด นนทบุรี 11120

ข้อมูลบัตรรายการ

เอกสารการสอนชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์ = General Studies in Printing
โครงการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
หน่วยที่ 5-10
1. การพิมพ์ 2. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช โครงการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
z 244
686.2
STOU 97101 T
ISBN 974-614-547-9

บรรณาธิการเทคนิค	นางศิรประภา บุณยาคัย
ศิลปะรูปเล่ม	นางจิรพร สินแสวิฐ นางสมยศ กำแหงฤทธิรงค์ นายทูล สุทธหลวง
ถ่ายภาพ	หน่วยถ่ายภาพและไมโครฟอร์ม สำนักเทคโนโลยีการศึกษา
จัดพิมพ์ต้นฉบับ	หน่วยเตรียมต้นฉบับ สำนักพิมพ์
รายละเอียดการพิมพ์	ระบบการพิมพ์ ออฟเซต
	กระดาษเนื้อใน ปรู๊ฟธรรมดาน้ำหนัก 48 กรัมต่อตารางเมตร
	กระดาษปก อาร์ตการ์ด น้ำหนัก 260 กรัมต่อตารางเมตร
	ขนาดรูปเล่ม A 4 (210 x 297 มิลลิเมตร)

คำนำ

ชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์นี้เป็นชุดวิชาบังคับ สำหรับนักศึกษาผู้ที่ไม่เคยมีพื้นฐานความรู้ทางด้านการพิมพ์มาก่อนได้ทำการศึกษา ก่อนที่จะศึกษาชุดวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตรแขนงวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการพิมพ์ต่อไป เนื้อหาภายในเอกสารการสอนนี้จึงเป็นการประมวลและบูรณาการความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์ไว้ ไม่ว่าจะเป็นความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของการพิมพ์ และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีของเครื่องพิมพ์และวัสดุการพิมพ์ ระบบการพิมพ์ และกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ รวมทั้งความรู้ในเรื่องของอุตสาหกรรมการพิมพ์ ธุรกิจการพิมพ์ และกฎหมายทางการพิมพ์ก็ได้รวมอยู่เป็นส่วนหนึ่งของเอกสารการสอนชุดนี้ด้วย เพื่อให้นักศึกษาที่ได้ศึกษาชุดวิชานี้ได้มีความรู้ทางการพิมพ์โดยกว้าง อันจะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาเป็นอย่างยิ่งในการตัดสินใจเลือกศึกษาชุดวิชาอื่น ๆ ตามความสนใจต่อไป ภายหลังจากได้ศึกษาเอกสารการสอนนี้ครบถ้วนแล้ว

ในการผลิตเอกสารการสอนชุดวิชานี้คณะกรรมการผลิตชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์ได้ยึดวัตถุประสงค์และคำอธิบายชุดวิชาตามหลักสูตรเป็นหลักในการแบ่งหน่วย ตอน และเรื่อง โดยได้จัดทำแบ่งออกเป็น 3 เล่ม ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดจำนวนของหน่วยในแต่ละเล่มเป็นไปตามลำดับในการศึกษาและความคล้ายคลึงกันของเนื้อหาดังรายละเอียดต่อไปนี้

เล่มที่ 1 ประกอบด้วยหน่วยที่ 1-4 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับวิวัฒนาการทางการพิมพ์ กระบวนการพิมพ์ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของวัสดุการพิมพ์ เล่มที่ 2 ประกอบด้วยหน่วยที่ 5-10 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับระบบการพิมพ์และกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ และเล่มที่ 3 ประกอบด้วยหน่วยที่ 11-15 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับธุรกิจการพิมพ์ ช่องทางการจัดจำหน่ายสิ่งพิมพ์ อุตสาหกรรมการพิมพ์ และกฎหมายที่เกี่ยวกับการพิมพ์

อนึ่ง แม้ว่าคณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชาฯ ได้ร่วมกันพิจารณาและบูรณาการเนื้อหาภายในเอกสารการสอนให้มีความถูกต้องและความสมบูรณ์มากที่สุดแล้ว ก็ยังอาจมีข้อผิดพลาดและข้อบกพร่องอยู่บ้างไม่มากก็น้อย ดังนั้นหากนักศึกษาหรือผู้อ่านได้พบข้อผิดพลาดและข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ขอความกรุณาแจ้งต่อคณะกรรมการผลิตเอกสารชุดวิชาฯ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับนำไปใช้แก้ไขและปรับปรุงเอกสารการสอนชุดวิชานี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

คณะกรรมการกลุ่มผลิตชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์

สารบัญ

(หน้า)

คำนำ (3)
รายละเอียดชุดวิชา (8)
วิธีการศึกษา (9)

หน่วยที่ 5 ระบบการพิมพ์พื้นนูนและระบบการพิมพ์พื้นฉีก.....1
แผนการสอนประจำหน่วย.....2
ตอนที่ 5.1 ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์.....4
เรื่องที่ 5.1.1 หลักการพิมพ์พื้นนูนและแม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์.....5
เรื่องที่ 5.1.2 เครื่องพิมพ์และประเภทสิ่งพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์.....8
ตอนที่ 5.2 ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี.....20
เรื่องที่ 5.2.1 ความเป็นมาและหลักการพิมพ์ของระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี.....21
เรื่องที่ 5.2.2 เครื่องพิมพ์และประเภทสิ่งพิมพ์เฟล็กโซกราฟี.....23
ตอนที่ 5.3 ระบบการพิมพ์กราวัวร์.....34
เรื่องที่ 5.3.1 หลักการพิมพ์และลักษณะสำคัญของระบบการพิมพ์กราวัวร์.....35
เรื่องที่ 5.3.2 เครื่องพิมพ์กราวัวร์.....38
เรื่องที่ 5.3.3 ประเภทสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์.....43
บรรณานุกรม.....45

หน่วยที่ 6 ระบบการพิมพ์พื้นราบ.....47
แผนการสอนประจำหน่วย.....48
ตอนที่ 6.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์พื้นราบ.....50
เรื่องที่ 6.1.1 หลักการพิมพ์พื้นราบ.....51
เรื่องที่ 6.1.2 สิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์พื้นราบ.....56
ตอนที่ 6.2 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น.....60
เรื่องที่ 6.2.1 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว.....61
เรื่องที่ 6.2.2 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี.....70

ตอนที่ 6.3 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน....81
เรื่องที่ 6.3.1 ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน....84
เรื่องที่ 6.3.2 ประเภทของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน....93
เรื่องที่ 6.3.3 ข้อเปรียบเทียบระหว่างเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนและเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น....98
บรรณานุกรม....100

หน่วยที่ 7 ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า และระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส....101
แผนการสอนประจำหน่วย....102
ตอนที่ 7.1 ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า....104
เรื่องที่ 7.1.1 หลักการพิมพ์และวัสดุและอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้า....107
เรื่องที่ 7.1.2 การทำแม่พิมพ์ฉลุลายผ้า....118
เรื่องที่ 7.1.3 เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้า....122
เรื่องที่ 7.1.4 ประเภทสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า....131
ตอนที่ 7.2 ระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส....135
เรื่องที่ 7.2.1 ความหมายและการใช้งานของระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส....136
เรื่องที่ 7.2.2 ประเภทของเครื่องพิมพ์ในระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส....140
บรรณานุกรม....148

หน่วยที่ 8 กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไป....149
แผนการสอนประจำหน่วย....150
ตอนที่ 8.1 กระบวนการพิมพ์หนังสือ....154
เรื่องที่ 8.1.1 ต้นฉบับหนังสือพิมพ์....155
เรื่องที่ 8.1.2 งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์....156
เรื่องที่ 8.1.3 งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของหนังสือพิมพ์....165
ตอนที่ 8.2 กระบวนการพิมพ์นิตยสารและหนังสือเล่ม....168
เรื่องที่ 8.2.1 งานก่อนกระบวนการพิมพ์นิตยสาร....169
เรื่องที่ 8.2.2 งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือเล่ม....174
เรื่องที่ 8.2.3 งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่ม....181

ตอนที่ 8.3 กระบวนการพิมพ์ทั่วไปรูปแบบอื่น....184
เรื่องที่ 8.3.1 กระบวนการพิมพ์โปสเตอร์และแผ่นปลิว....186
เรื่องที่ 8.3.2 กระบวนการพิมพ์แผ่นพับ....189
เรื่องที่ 8.3.3 กระบวนการพิมพ์อนุสาร....193
บรรณานุกรม....196

หน่วยที่ 9 กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์....197
แผนการสอนประจำหน่วย....198
ตอนที่ 9.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์....200
เรื่องที่ 9.1.1 ความหมาย บทบาท หน้าที่ และประเภทของบรรจุภัณฑ์....201
เรื่องที่ 9.1.2 สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์....205
ตอนที่ 9.2 กระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษ....209
เรื่องที่ 9.2.1 งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษ....210
เรื่องที่ 9.2.2 งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ....216
เรื่องที่ 9.2.3 งานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ....220
เรื่องที่ 9.2.4 งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ....225
ตอนที่ 9.3 กระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติก....228
เรื่องที่ 9.3.1 งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติก....229
เรื่องที่ 9.3.2 งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก....232
เรื่องที่ 9.3.3 งานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก....235
เรื่องที่ 9.3.4 งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก....237
ตอนที่ 9.4 กระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์โลหะ....240
เรื่องที่ 9.4.1 งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์โลหะ....243
เรื่องที่ 9.4.2 งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะ....245
เรื่องที่ 9.4.3 งานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะ....248
เรื่องที่ 9.4.4 งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะ....253
บรรณานุกรม....262

หน่วยที่ 10 กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษ.....265
แผนการสอนประจำหน่วย.....266
ตอนที่ 10.1 กระบวนการพิมพ์ธนบัตร.....269
เรื่องที่ 10.1.1 งานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร.....272
เรื่องที่ 10.1.2 งานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร.....281
เรื่องที่ 10.1.3 งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร.....285
ตอนที่ 10.2 กระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์.....288
เรื่องที่ 10.2.1 งานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์.....291
เรื่องที่ 10.2.2 งานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์.....296
เรื่องที่ 10.2.3 งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์.....298
ตอนที่ 10.3 กระบวนการพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง.....304
เรื่องที่ 10.3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง.....305
เรื่องที่ 10.3.2 กระบวนการจัดทำฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง.....314
บรรณานุกรม.....326

รายละเอียดชุดวิชา

1.คำอธิบายชุดวิชา

97101 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์ (General Studies in Printing)

วิวัฒนาการของการพิมพ์และวัสดุพิมพ์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการพิมพ์เบื้องต้นและคุณสมบัติทั่วไปของวัสดุที่ใช้ในการพิมพ์ การเลือกใช้ระบบการพิมพ์และวัสดุพิมพ์เพื่อการพิมพ์สิ่งพิมพ์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับธุรกิจการพิมพ์ อุตสาหกรรมการพิมพ์ การจัดทำสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ กฎหมายและระเบียบปฏิบัติต่าง ๆ ของทางราชการที่เกี่ยวกับการพิมพ์

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้รู้ประวัติความเป็นมาของการพิมพ์และวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์
2. เพื่อให้เข้าใจหลักการพื้นฐานของระบบการพิมพ์ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป
3. เพื่อให้สามารถอธิบายเทคนิคการเลือกใช้ระบบการพิมพ์สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อให้รู้จักและเข้าใจธรรมชาติและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการพิมพ์
5. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์ ธุรกิจการพิมพ์ และอุตสาหกรรมการพิมพ์ทั่วไป

3. รายชื่อหน่วยการสอน

หน่วยที่ 1 วิวัฒนาการของระบบการพิมพ์และวัสดุการพิมพ์
หน่วยที่ 2 กระบวนการจัดพิมพ์
หน่วยที่ 3 วัสดุใช้พิมพ์ : กระดาษ พลาสติก และโลหะ
หน่วยที่ 4 หมึกพิมพ์
หน่วยที่ 5 ระบบการพิมพ์พื้นนูนและระบบการพิมพ์พื้นลึก
หน่วยที่ 6 ระบบการพิมพ์พื้นราบ
หน่วยที่ 7 ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้าและระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส
หน่วยที่ 8 กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไป
หน่วยที่ 9 กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์
หน่วยที่ 10 กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษ
หน่วยที่ 11 ธุรกิจการพิมพ์
หน่วยที่ 12 ช่องทางจัดจำหน่ายและการส่งเสริมการจำหน่ายในธุรกิจสิ่งพิมพ์
หน่วยที่ 13 กฎหมายและระเบียบเกี่ยวกับการพิมพ์
หน่วยที่ 14 อุตสาหกรรมการพิมพ์ไทย
หน่วยที่ 15 การพัฒนาอุตสาหกรรมการพิมพ์ไทย

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมตัวเพื่อการศึกษาด้วยตนเอง

นักศึกษาจะต้องเตรียมตัวเพื่อการศึกษาด้วยตนเองดังนี้

1.1 จัดตารางเรียนให้สามารถเรียนได้วันละ 2 ชั่วโมง สำหรับ 1 ตอน เพื่อศึกษาเอกสารการสอนและทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในแบบฝึกปฏิบัติประจำชุดวิชา

1.2 เตรียมตารางรับฟังรายการวิทยุกระจายเสียงและรับชมรายการวิทยุโทรทัศน์ โดยตรวจเวลาการออกอากาศจากตารางการออกอากาศที่ทางมหาวิทยาลัยจัดส่งให้

1.3 เตรียมตารางเข้ารับการสอนเสริม ณ ศูนย์บริการการศึกษาที่ใกล้นักศึกษาที่สุด โดยตรวจสอบจากตารางการสอนเสริมที่ทางมหาวิทยาลัยจัดส่งให้

2. การประเมินผลตนเองก่อนและหลังเรียน

ขอให้นักศึกษาทำการประเมินผลตนเองก่อนเรียนในแบบฝึกปฏิบัติก่อนที่จะศึกษาเอกสารการสอน เพื่อวัดพื้นความรู้เดิมของนักศึกษาว่ามีความรู้ในเนื้อหาที่จะศึกษามากน้อยเพียงใด และควรจะมุ่งสนใจในเนื่อหาใดที่นักศึกษายังขาดความรู้หรือมีความรู้น้อย หลังจากศึกษาเอกสารการสอนได้เข้าใจดีแล้วขอให้นักศึกษาทำการประเมินผลตนเองอีกครั้งหนึ่ง เพื่อดูว่าสามารถเข้าใจในเนื้อหาที่ศึกษามาแล้วอย่างถ่องแท้หรือไม่ การทำการประเมินผลตนเองหลังเรียนจะช่วยให้นักศึกษาสามารถทราบได้ว่าได้รับความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมมากน้อยเพียงใด และมีความรู้ในเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์พอที่จะศึกษาหน่วยต่อไปได้แล้วหรือไม่ เกณฑ์ที่คณะกรรมการถือเอาเป็นที่พอใจคือ ตอบถูกเกินร้อยละ 80 ของข้อสอบแบบประเมินผลตนเองก่อนหรือหลังเรียนแต่ละชุด ขอให้นักศึกษาพึงตระหนักว่าการทำแบบประเมินผลตนเองก่อนและหลังเรียนด้วยความซื่อสัตย์สุจริตต่อตนเองเท่านั้นจึงจะได้ผล และให้ความมั่นใจได้ว่านักศึกษาจะสามารถผ่านการสอบไล่ของมหาวิทยาลัยได้อย่างแน่นอน

3. การศึกษาเอกสารการสอน

ชุดการสอนทางไกลชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์ประกอบด้วยสื่อ 4 ประเภท (1) เอกสารการสอนประจำชุดวิชา (2) รายการสอนทางวิทยุกระจายเสียง (3) รายการสอนทางวิทยุโทรทัศน์ และ (4) การสอนเสริม

ในเอกสารการสอนได้บรรจุเนื้อหาสาระสำคัญไว้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์และคำอธิบายประจำชุดวิชา ดังนั้นนักศึกษาที่ตั้งใจศึกษาเอกสารการสอนอย่างถี่ถ้วนก็จะสามารถมีความรู้ในเนื้อหาที่ศึกษาอย่างดี การศึกษาเอกสารการสอนให้มีประสิทธิภาพ นักศึกษาควรทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในแบบฝึกปฏิบัติประจำชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์ และการศึกษาเอกสารการสอนควรปฏิบัติดังนี้

3.1 พยายามศึกษาเอกสารการสอนให้ต่อเนื่องกันสัปดาห์ละ 1 หน่วย แต่ละหน่วยจะแบ่งเป็นตอนและแต่ละตอนแบ่งเป็นเรื่อง

3.2 การอ่านเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ควรอ่านปกติหนึ่งเที่ยวก่อน ตอนท้ายของแต่ละเรื่องจะมี "กิจกรรม" ขอให้นักศึกษาพยายามบันทึกสาระสำคัญ และพยายามทำกิจกรรมทุกอย่างด้วยตนเอง แล้วตรวจสอบคำตอบกับแนวตอบที่กำหนดไว้

4. การทำกิจกรรมในแบบฝึกปฏิบัติ

นักศึกษาจะต้องบันทึกสาระสำคัญ และทำกิจกรรมทุกอย่างที่ได้รับมอบหมาย โปรดเขียนกิจกรรมทุกหน้าลงในแบบฝึกปฏิบัติ

5. การรับฟังรายการวิทยุกระจายเสียงและรับชมรายการวิทยุโทรทัศน์

ชุดวิชานี้จะมีรายการวิทยุกระจายเสียง 10 รายการ รายการละประมาณ 20 นาที ส่วนรายการวิทยุโทรทัศน์จะมีรายการสอน 3 รายการ รายการละประมาณ 30 นาที รายการสอนทางวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์เป็นสื่อเสริม แม้นักศึกษาจะไม่มีโอกาสได้ชมรายการดังกล่าว นักศึกษาก็ยังสามารถเรียนชุดวิชานี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการรับฟังและรับชมรายการวิทยุกระจายเสียงและรายการวิทยุโทรทัศน์มีสิ่งที่นักศึกษาควรปฏิบัติดังนี้

1. ดูตารางการออกอากาศและจดวัน เวลา และสถานที่ออกอากาศไว้ในสมุดจดบันทึกสาระของนักศึกษาเอง
2. จับประเด็นสาระของรายการแล้วสรุปไว้ศึกษาด้วยตนเอง

6. การรับบริการ ณ ศูนย์บริการการศึกษา

นักศึกษาที่เรียนชุดวิชา "ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์" สามารถใช้บริการ ณ ศูนย์บริการการศึกษาดังต่อไปนี้

6.1 รายการวิทยุกระจายเสียงและรายการวิทยุโทรทัศน์จากเทปบันทึกเสียงและเทปภาพทัศน์ที่จัดไว้ ณ ศูนย์บริการการศึกษา หากนักศึกษาไม่มีเครื่องรับที่บ้าน

6.2 ค้นคว้าหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้ที่ห้องสมุดของศูนย์บริการการศึกษา

6.3 เข้ารับการสอนเสริมตามวันเวลาที่กำหนดไว้ในตารางการสอนเสริม

ในการขอรับบริการ ณ ศูนย์บริการการศึกษานักศึกษาต้องนำบัตรประจำตัวนักศึกษาและบัตรลงทะเบียนเรียนชุดวิชาไปแสดงด้วย

7. การสอบ

เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา นักศึกษาต้องเข้าสอบไล่ชุดวิชา ณ สนามสอบที่จัดไว้ที่ศูนย์บริการการศึกษาตามวันและเวลาที่กำหนด นักศึกษาต้องนำบัตรประจำตัวนักศึกษา สำเนาใบลงทะเบียนเรียนและบัตรประจำตัวประชาชน หรือบัตรประจำตัวข้าราชการ หากขาดอย่างใดอย่างหนึ่งนักศึกษาจะไม่มีสิทธิเข้าสอบ โปรดอย่าลืมเป็นอันขาด อย่างไรก็ดีเพื่อความไม่ประมาท นักศึกษาอาจมีรูปถ่ายขนาด 1 นิ้วอย่างน้อย 2 รูปประจำตัวไว้ทุกครั้งในวันเข้าสอบ

นอกจากนั้น ก่อนวันสอบอย่างน้อย 1 วัน นักศึกษาควรเดินทางไปตรวจดูสถานที่สอบ ห้องสอบและตึกที่สอบประการสุดท้ายสิ่งที่ไม่ควรลืมคือดินสอขนาด 2 บีหรือเบอร์สองเป็นอย่างน้อย ยางลบดินสอที่สามารถลบได้อย่างสะอาดรวมทั้งที่เหลาดินสอด้วย

หน่วยที่ 5

ระบบการพิมพ์พื้นนูนและระบบการพิมพ์พื้นลึก

อาจารย์พันเอกอุดม ควรผดุง
อาจารย์สุวรรณี วชิรปราการสกุล
อาจารย์วิเชียร เอกทักษิณ

แผนการสอนประจำหน่วย

ชุดวิชา ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์

หน่วยที่ 5 ระบบการพิมพ์พื้นนูนและระบบการพิมพ์พื้นลึก

ตอนที่

5.1 ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์
5.2 ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี
5.3 ระบบการพิมพ์กราวัวร์

แนวคิด

1. ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์เป็นระบบการพิมพ์พื้นนูนประเภทหนึ่ง โดยแม่พิมพ์ที่ใช้ ซึ่งอาจทำจากโลหะ ยาง หรือพอลิเมอร์ มีบริเวณภาพเป็นส่วนที่นูนสูงกว่าบริเวณไร้ภาพ การพิมพ์เป็นการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ที่มีความหนืดสูงจากแม่พิมพ์ลงสู่วัสดุใช้พิมพ์โดยตรง เครื่องพิมพ์ที่ใช้มีทั้งระบบป้อนแผ่นและป้อนม้วน โดยอาจจำแนกเครื่องพิมพ์ออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ตามความแตกต่างของโครงสร้างส่วนกดพิมพ์ คือ เครื่องพิมพ์ระบบเพลเทน เครื่องพิมพ์ระบบโมเดี่ยว และเครื่องพิมพ์ระบบโรตารี ในปัจจุบันสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์นี้มีน้อยลง ที่มีพบเห็นมักเป็นงานพิมพ์ที่ไม่ต้องการคุณภาพมากนัก พิมพ์เพียงสีเดียวและพิมพ์ในจำนวนพิมพ์ไม่มาก เช่น นามบัตร ใบเสร็จรับเงิน ฎีกา แผ่นปลิว เป็นต้น
2. ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีเป็นระบบการพิมพ์พื้นนูนอีกประเภทหนึ่ง โดยแม่พิมพ์ที่ใช้เป็นแม่พิมพ์ที่ทำจากยางหรือพอลิเมอร์ ซึ่งบริเวณภาพบนแม่พิมพ์เป็นบริเวณที่นูนสูงกว่าบริเวณไร้ภาพ การพิมพ์เป็นการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ที่มีความหนืดต่ำจากบริเวณภาพบนแม่พิมพ์ลงสู่วัสดุใช้พิมพ์โดยตรง เครื่องพิมพ์ที่ใช้มีทั้งระบบป้อนแผ่นและป้อนม้วน แต่เครื่องพิมพ์ป้อนม้วนเป็นที่นิยมมากกว่า ทั้งนี้อาจจำแนกเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ตามการจัดเรียงส่วนกดพิมพ์ คือ ประเภทส่วนพิมพ์ซ้อนตั้ง ประเภทส่วนพิมพ์ใช้โมกดพิมพ์ร่วมกัน ประเภทส่วนพิมพ์เรียงเป็นแถวยาวตามแนวราบ สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์นี้เป็นสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้นก็มีสิ่งพิมพ์ทั่วไป สิ่งพิมพ์เผยแพร่ สิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษ และสิ่งพิมพ์เบ็ดเตล็ดอื่น ๆ ด้วยที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์นี้
3. ระบบการพิมพ์กราวัวร์เป็นระบบการพิมพ์พื้นลึกประเภทหนึ่ง เช่นเดียวกับระบบการพิมพ์อินทาลโย กล่าวคือ บริเวณภาพของโมแม่พิมพ์กราวัวร์ที่เป็นโลหะมีลักษณะเป็นหลุมหรือบ่อลึกลงไปจากผิวโม บ่อหมึกเล็ก ๆ เหล่านี้ทำหน้าที่ในการขังหมึกพิมพ์ความหนืดต่ำที่ถ่ายโอนมาจากอ่างหมึก เพื่อถ่ายโอนต่อไปยังวัสดุใช้พิมพ์ในระหว่างการพิมพ์ เครื่องพิมพ์กราวัวร์มีทั้งชนิดป้อนแผ่นและป้อนม้วน แต่เครื่องพิมพ์กราวัวร์ชนิดป้อนม้วนเป็นที่นิยมมากกว่า ทั้งนี้อาจจำแนกเครื่องพิมพ์กราวัวร์ออกได้เป็น 3 ประเภทตามประเภทของสิ่งพิมพ์คือ เครื่องพิมพ์กราวัวร์สำหรับพิมพ์สิ่งพิมพ์เผยแพร่ เครื่องพิมพ์กราวัวร์สำหรับพิมพ์สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ และเครื่องพิมพ์กราวัวร์สำหรับพิมพ์ฉลากสินค้า ส่วนประเภทของสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์นั้นคล้ายคลึงกับสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหน่วยที่ 5 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายหลักการพิมพ์ ประเภทของเครื่องพิมพ์ และยกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ของระบบการพิมพ์เลตเตอร์-เพรสส์ได้
2. อธิบายหลักการพิมพ์ ประเภทของเครื่องพิมพ์ ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์ และยกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ของระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีได้
3. อธิบายหลักการพิมพ์ ประเภทของเครื่องพิมพ์ ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์ และยกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ของระบบการพิมพ์กราวัวร์ได้

กิจกรรมระหว่างเรียน

1. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน
2. ศึกษาเอกสารการสอนตอนที่ 5.1-5.3
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในเอกสารการสอนแต่ละตอน
4. ฟังรายการวิทยุกระจายเสียง
5. ชมรายการวิทยุโทรทัศน์
6. เข้ารับบริการการสอนเสริม
7. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน

สื่อการสอน

1. เอกสารการสอน
2. แบบฝึกปฏิบัติ
3. รายการสอนทางวิทยุกระจายเสียง
4. รายการสอนทางวิทยุโทรทัศน์
5. การสอนเสริม

ประเมินผล

1. ประเมินจากแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ประเมินจากกิจกรรมในแบบฝึกปฏิบัติ
3. ประเมินจากการสอบไล่ประจำภาคการศึกษา

เมื่ออ่านแผนการสอนแล้วขอให้ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน
ในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 5 แล้วจึงศึกษาเอกสารการสอนต่อไป

ตอนที่ 5.1
ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 5.1 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

5.1.1 หลักการพิมพ์พื้นนูนและแม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์
5.1.2 เครื่องพิมพ์และประเภทสิ่งพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์

แนวคิด

1. ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์เป็นระบบการพิมพ์พื้นนูนประเภทหนึ่ง การพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์เกิดขึ้นจากการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ที่มีลักษณะข้นและเหนียวจากบริเวณภาพบนแม่พิมพ์ ซึ่งเป็นบริเวณที่สูงกว่าบริเวณไร้ภาพลงบนวัสดุใช้พิมพ์ ทั้งนี้แม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์สามารถแบ่งได้เป็นสองประเภทใหญ่ ๆ คือ ตัวพิมพ์พวกร้อน และบล็อก
2. เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ประเภทเพลเทน เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ประเภทโมเดี่ยว และเครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ประเภทโรตารี ส่วนสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์เป็นสิ่งพิมพ์ที่ไม่ต้องการคุณภาพสูงนัก มักพิมพ์เพียงสีเดียว และพิมพ์ด้วยจำนวนพิมพ์น้อย เช่น นามบัตร ใบเสร็จรับเงิน แผ่นปลิว เป็นต้น

วัตถุประสงค์

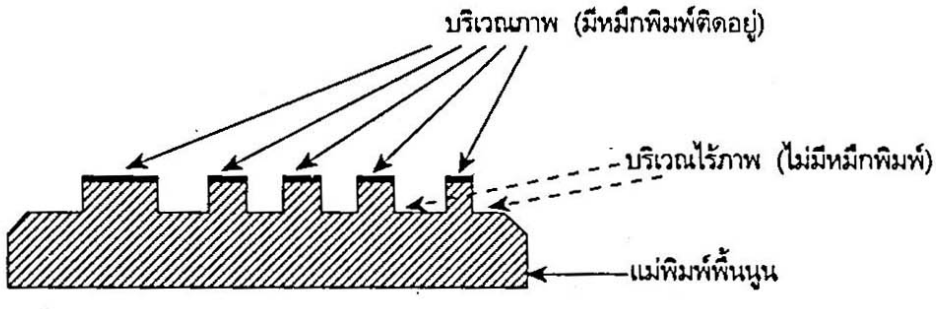
เมื่อศึกษาตอนที่ 5.1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายหลักการพิมพ์ วิธีการพิมพ์ และลักษณะของแม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ได้
2. ระบุประเภทของเครื่องพิมพ์และบอกประเภทสิ่งพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ได้

เรื่องที่ 5.1.1
หลักการพิมพ์พื้นนูนและแม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์

1. หลักการพิมพ์ระบบการพิมพ์พื้นนูน

หลักการที่นำมาใช้ในการกำหนดระบบการพิมพ์ต่าง ๆ พิจารณาจากพื้นผิวของแม่พิมพ์ในบริเวณภาพที่ใช้พิมพ์เป็นสำคัญ สำหรับหลักการพิมพ์พื้นนูน (relief printing) พื้นผิวด้านหน้าส่วนที่สูงกว่าเป็นส่วนที่รับหมึกพิมพ์และถ่ายโอนหมึกพิมพ์ไปสู่กระดาษเมื่อทำการพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ ซึ่งเรียกบริเวณส่วนพื้นที่ด้านหน้าของแม่พิมพ์ที่สูงนูนนี้ว่า "บริเวณพิมพ์" (Printing area) หรือบริเวณภาพ และส่วนพื้นที่ของแม่พิมพ์ที่ต่ำกว่า ซึ่งไม่ได้รับการกดพิมพ์เรียกว่า "บริเวณไม่พิมพ์" (Non-printing area) หรือบริเวณไร้ภาพ



ภาพที่ 5.1 ภาพตัดขวางบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์พื้นนูน

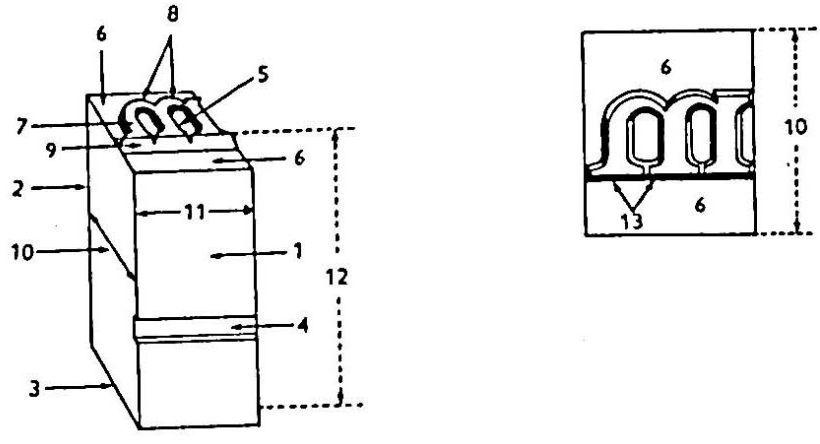
ระบบการพิมพ์พื้นนูนที่สำคัญได้แก่ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์และเฟล็กโซกราฟี ในตอนที่ 5.1 นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ในรายละเอียดเท่านั้น สำหรับระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีจะได้กล่าวถึงในตอนต่อไป

การพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์เป็นการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ที่มีลักษณะข้นและเหนียวที่อยู่ในบริเวณภาพของแม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ลงบนวัสดุใช้พิมพ์โดยตรง ภาพบนแม่พิมพ์ทั้งที่เป็นรูปภาพ เส้น และข้อความต่าง ๆ บนแม่พิมพ์จึงอยู่ในลักษณะกลับซ้ายขวา เมื่อหมึกพิมพ์จากบริเวณภาพถ่ายโอนลงบนวัสดุใช้พิมพ์ ภาพที่ปรากฏบนวัสดุใช้พิมพ์ก็จะเป็นภาพตรงที่ไม่กลับซ้ายขวา

2. แม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์

แม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์สามารถแบ่งออกได้เป็นสองประเภทคือ

2.1 ตัวพิมพ์ ตัวพิมพ์ในระบบการพิมพ์พื้นนูนใช้เรียงพิมพ์เป็นข้อความ ในอดีตกิจการการพิมพ์พื้นนูนเกือบทั้งหมดดำเนินธุรกิจการเรียงพิมพ์ข้อความด้วยตัวพิมพ์ที่เหลือจึงเป็นกิจการการพิมพ์ที่ทำภาพแกะหรือบล็อกไม้ ตัวพิมพ์มีวิวัฒนาการจากตัวพิมพ์ที่หล่อทำด้วยผงของหินปูนชนิดหนึ่ง ที่มีสมบัติคล้ายปูนปลาสเตอร์ ซึ่งในภาษาญี่ปุ่นเรียกว่า "ฮิตซุโช" (Hitsu sho) หรือดินชนิดหนึ่งผสมกับกาว ต่อมามีการใช้โลหะบรอนซ์ และพัฒนาเป็นตัวพิมพ์ตะกั่วเจือ การหล่อและเรียงพิมพ์ด้วยเครื่องอัตโนมัติเป็นรายตัวต่อเนื่องหรือเป็นรายบรรทัด สำหรับตัวพิมพ์ที่ได้ใช้อยู่ในระบบการพิมพ์พื้นนูนเป็นตัวพิมพ์ที่หล่อและเรียงพิมพ์โดยอาศัยความร้อนหลอมละลายโลหะที่ใช้หล่อทำตัวพิมพ์ จึงจัดเป็นตัวพิมพ์ประเภท "ตัวร้อน" ส่วนตัวพิมพ์อีกประเภทหนึ่งที่ไม่ได้ใช้ความร้อนหล่อตัวพิมพ์ จัดเป็นตัวพิมพ์ประเภท "ตัวเย็น" ซึ่งมีใช้อยู่ในทุกระบบการพิมพ์ในการทำเป็นต้นฉบับข้อความ



ภาพที่ ๘.๒ ตัวพิมพ์ประเภทตัวร้อน

ตัวพิมพ์ประเภทตัวร้อน มีรูปลักษณะและส่วนต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบสร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อการเรียงพิมพ์ ดังนี้

(1) ด้านหน้าตัวพิมพ์ (belly or front of body) เพื่อให้สามารถใช้มือสัมผัสทราบว่าเป็นด้านหน้าลำตัวอักษร (มีรอยบาก 1-3 รอย)

(2) ด้านหลังตัวพิมพ์ เป็นด้านที่อยู่ตรงข้ามด้านหน้ามีผิวเรียบ ไม่พบรอยบาก

(3) ตีนตัวพิมพ์ (foot) เดิมเป็นส่วนขา เพราะมีการไสชนวน (jet) ที่ฐานตัวพิมพ์เป็นร่องคล้ายขา ต่อมาได้ตัดงานนี้ออกไปเพราะการใช้เครื่องหล่อตัวพิมพ์อัตโนมัติ

(4) รอยบาก (nick) เป็นส่วนที่ใช้กำหนดด้าน เพื่อการสัมผัสขณะทำการเรียงพิมพ์และการแจกตัวพิมพ์คืนบ่อของกระบะตัวพิมพ์

(5) แอ่ง (counter) มีความลึกพอช่วยรับหมึกพิมพ์ส่วนเกินได้ ไม่ทำให้หมึกเลอะขณะพิมพ์

(6) บ่า (shoulder) สำหรับใช้รองรับส่วนยื่นด้านข้างของตัวอักษร สระ และวรรณยุกต์บางตัว

(7) เส้นหนัก (main stroke) เฉพาะตัวอักษรโรมัน

(8) เส้นเบา (hairline) เฉพาะตัวอักษรโรมัน

(9) ลาด (bevel or beard) ของด้านข้างตัวอักษร ใช้ช่วยรับแรงกดพิมพ์

(10) ขนาดตัวพิมพ์ (body size or point size) ขนาดตัวพิมพ์ใช้วัดด้วยมาตรพอยต์ โดย 1 พอยต์ เท่ากับ 1/72 นิ้ว

(11) ส่วนกว้างตัวพิมพ์ (set width) คือความกว้างของลำตัวตัวพิมพ์

(12) ส่วนสูง (height to paper) ของลำตัวตัวพิมพ์ มีค่าเท่ากับ 0.918 นิ้ว

(13) เซอริฟ (serif) เส้นเกินของตัวอักษรบางแบบในอักษรโรมัน

๘.๒ ***บล็อก*** ในระบบการพิมพ์พื้นนูน นอกจากแม่พิมพ์ตัวพิมพ์แล้วยังมีแม่พิมพ์ที่เรียกว่า "บล็อก" (Block) ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภท ได้แก่ บล็อกลายเส้น และบล็อกสกรีน นอกเหนือไปจากนั้นยังมีแม่พิมพ์หรือบล็อกชนิดต่าง ๆ ที่ได้จัดทำขึ้นโดยวิธีการต่าง ๆ คือ

1) การฉายแสงและการกัดกรดทำแม่พิมพ์

2) การทำแม่พิมพ์ตบแบบหล่อตะกั่ว

3) การใช้เคมีไฟฟ้าหล่อทำแม่พิมพ์

4) การใช้สารพอลิเมอร์ไวแสงทำแม่พิมพ์

บล็อกแม่พิมพ์ทำจากโลหะหลายชนิด ได้แก่ สังกะสี ทองแดง ทองเหลือง และโลหะเจืออื่น ๆ รวมทั้งวัสดุจำพวกพอลิเมอร์

บล็อกที่ใช้ร่วมกับแม่พิมพ์ที่ทำจากตัวพิมพ์พวกร้อนคงใช้มาตรฐานความสูงเท่ากับตัวพิมพ์พวกร้อน คือ 0.918 นิ้ว หรือ 23.32 มิลลิเมตร หรือตามมาตรฐานความสูงตัวพิมพ์ของแต่ละประเทศ สำหรับของประเทศไทย มาตรฐานความสูงตัวพิมพ์และบล็อกใช้ตามมาตรฐานของญี่ปุ่น อังกฤษ และสหรัฐอเมริกา มีหลายประเทศที่ใช้มาตรฐานตัวพิมพ์ต่างออกไป เช่น ใช้มาตรฐานความสูงตัวพิมพ์ 0.928 นิ้ว หรือ 23.57 มิลลิเมตร ได้แก่ ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี สเปน และสวิสเซอร์แลนด์ และที่ความสูง 0.938 นิ้ว หรือ 23.83 มิลลิเมตร สำหรับประเทศรัสเซีย มาตรฐานความสูงของตัวพิมพ์ที่กำหนดขึ้นนี้มีผลสืบเนื่องไปถึงความลึกของช่องสำหรับวางหรือติดตั้งกรอบพิมพ์ (coffin) บนเครื่องพิมพ์ด้วย

เนื่องจากการใช้โลหะในการทำบล็อกแม่พิมพ์มีความหนาบางต่าง ๆ กัน เมื่อนำมาใช้พิมพ์จึงต้องเสริมฐานบล็อกแม่พิมพ์ให้ได้ตามมาตรฐานความสูงที่กำหนดไว้ด้วยฐานไม้ ตะกั่ว หรือโลหะเจือ และทำการปรับระดับความสูงอย่างละเอียด ด้วยวิธีการเสริมฐานแบบต่าง ๆ ได้แก่

1) การเสริมข้างใต้ฐาน (underlay)

2) การเสริมระหว่างแม่พิมพ์กับฐาน (interlay)

3) การเสริมนอกบล็อก (overlay) คือการเสริมที่พื้นของโมกดพิมพ์ สำหรับเครื่องพิมพ์ที่การกดพิมพ์ทำโดยอาศัยโมกดพิมพ์

และในการเสริมฐานหรือการปรับระดับความสูงอย่างละเอียดนี้ มีการกำหนดเผื่อการคลาดเคลื่อนไว้ไม่เกิน $\pm$0.005 นิ้ว

กิจกรรม 5.1.1

1. จงอธิบายหลักการพิมพ์และวิธีการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์
2. แม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์มีอยู่ด้วยกันกี่ประเภท อะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 5 ตอนที่ 5.1 กิจกรรม 5.1.1

แนวตอบกิจกรรม 5.1.1

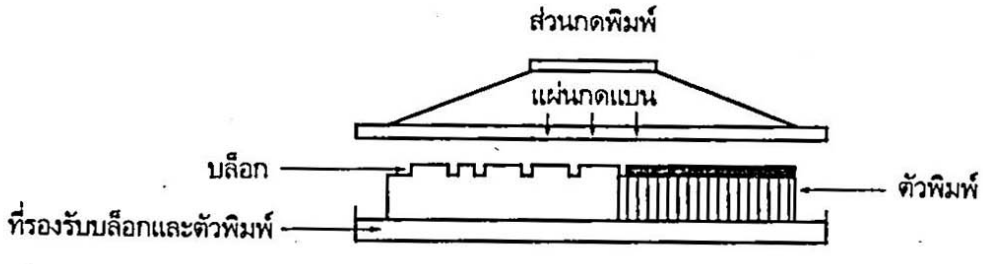
1. การพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์เป็นการพิมพ์ที่เกิดจากการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ซึ่งมีลักษณะข้นและเหนียวจากบริเวณภาพของแม่พิมพ์ซึ่งมีลักษณะนูนสูงกว่าบริเวณไร้ภาพลงบนวัสดุใช้พิมพ์ ทั้งนี้วิธีการพิมพ์เป็นวิธีทางตรง เนื่องจากการพิมพ์ภาพจากแม่พิมพ์เป็นการพิมพ์ลงบนวัสดุใช้พิมพ์โดยตรง
2. แม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์มีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภท คือ
   2.1 แม่พิมพ์ตัวพิมพ์พวกร้อน
   2.2 แม่พิมพ์บล็อก ซึ่งยังแบ่งออกได้เป็น บล็อกลายเส้นและบล็อกสกรีน

เรื่องที่ 5.1.2
เครื่องพิมพ์และประเภทสิ่งพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์

1. เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์

เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ที่สร้างขึ้นตั้งแต่ในอดีตและที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบันสามารถจำแนกตามลักษณะโครงสร้างของส่วนกดพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้คือ

1.1 เครื่องพิมพ์ระบบเพลเทน เครื่องพิมพ์ในระบบเพลเทนคือเครื่องพิมพ์ที่ใช้แรงกดด้วยแผ่นกด หรือแท่นกดเต็มพื้นที่ของหน้าแม่พิมพ์ อาจเรียกเครื่องพิมพ์ระบบนี้ว่า "แท่นพิมพ์" เนื่องจากส่วนกดพิมพ์มีลักษณะเป็นแผ่นเหล็กหนา ไสพื้นด้านที่ใช้กดพิมพ์ให้เรียบเสมอกัน มิติของแท่นพิมพ์เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีขนาดใหญ่กว่าขนาดแม่พิมพ์ที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถใช้พิมพ์ได้ด้วยเครื่องพิมพ์นั้น สำหรับเครื่องพิมพ์ระบบเพลเทนนั้นมีหลายรูปแบบ มีทิศทางการกดพิมพ์ทั้งแนวตั้ง แนวนอน หรือเลื่อนเข้าหากันเหมือนหอยปิดฝา การพิมพ์อาจทำด้วยการโยกด้วยมือ หรือการใช้เท้าถีบ (foot press) ซึ่งพลังงานที่ใช้พิมพ์ส่วนใหญ่เป็นการใช้แรงคน ต่อมาการพิมพ์ทำโดยใช้แรงจากมอเตอร์ผ่านสายพานและผ่านลูกรอก (pulley) ในการเดินเครื่องพิมพ์ และในปัจจุบันเป็นแบบใช้พลังงานมอเตอร์ในการหมุนเครื่องพิมพ์โดยตรง



ภาพที่ 5.3 โครงสร้างของหน่วยพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ระบบเพลเทน

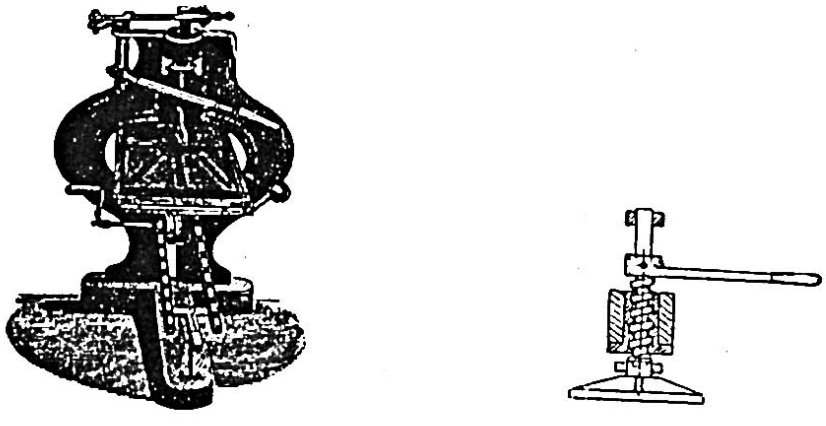
เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ระบบเพลเทนนี้จัดได้ว่าเป็นเครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ที่เก่าแก่ที่สุดกว่าเครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ระบบอื่น ทั้งนี้เครื่องพิมพ์ระบบนี้ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันมีด้วยกันดังนี้

1.1.1 เครื่องพิมพ์เพลเทนประเภทเกลียวกดพิมพ์ เครื่องพิมพ์สร้างด้วยไม้ของกูเตนเบิร์กเป็นตัวอย่างของเครื่องพิมพ์ระบบเกลียวกดพิมพ์ (ภาพที่ 1.13 หน่วยที่ 1)

หลังจากนวัตกรรมของกูเตนเบิร์กราว 15 ปี ได้มีโรงพิมพ์เกิดขึ้นใหม่ถึง 260 โรงพิมพ์ แพร่กระจายออกไปทั่วยุโรปและสหรัฐอเมริกา ได้มีโรงงานสร้างเครื่องพิมพ์ในประเทศเยอรมนี อังกฤษ ฝรั่งเศส อิตาลี ฮอลแลนด์ สเปน รัสเซีย และสหรัฐอเมริกา ซึ่งในระยะแรก ๆ ยังคงสร้างเครื่องพิมพ์ด้วยไม้ และใช้ระบบการ

กดพิมพ์ด้วยเกลียวอยู่ ต่อมาจึงได้เริ่มสร้างบางส่วนของเครื่องพิมพ์ด้วยโลหะ และได้พัฒนาเครื่องพิมพ์สร้างด้วยโลหะทั้งหมด ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงระบบการกดพิมพ์เป็นระบบต่าง ๆ ได้แก่ ระบบคานกระเดื่องกดพิมพ์ (lever press) ระบบข้อต่อเกี่ยวกดพิมพ์ (toggle joint press) ระบบโมเดี่ยว ระบบโมหมุนหรือโรตารี ระบบหับกด (clampshell) และได้เปลี่ยนแปลงการขับเคลื่อนเครื่องพิมพ์จากการใช้แรงคนทำการดึง ฉุด โยก โหน ดัน หมุนมือ ใช้เท้าถีบ มาเป็นมอเตอร์เดินหมุนเพลา มีลูกรอกและสายพานต่อไปยังเครื่องพิมพ์หลาย ๆ เครื่อง ให้สามารถเดินเครื่องพิมพ์ได้ด้วยมอเตอร์ขนาดใหญ่เพียงตัวเดียว

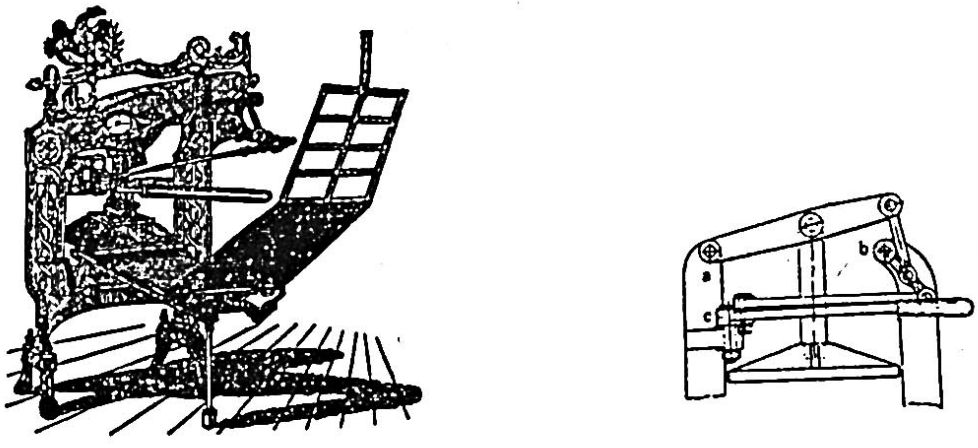
เครื่องพิมพ์เพลเทนประเภทเกลียวกดพิมพ์ที่สร้างด้วยโลหะเป็นรุ่นแรกสร้างขึ้นโดยการอำนวยการของท่าน เอิร์ล ชาร์ลส์ สแตนโฮป (Earl Charles Standhope) เฉพาะเครื่องต้นแบบสร้างในประเทศอังกฤษ เครื่องต่อ ๆ มานำไปสร้างในประเทศต่าง ๆ ในยุโรป และประเทศในกลุ่มสแกนดิเนเวีย เครื่องพิมพ์สแตนโฮปยังคงใช้ระบบการกดพิมพ์ด้วยเกลียว แต่เป็นเกลียวที่ทำด้วยเหล็ก อย่างไรก็ตามเนื่องจากเครื่องพิมพ์สแตนโฮปสร้างขึ้นในประเทศต่าง ๆ ทำให้มีลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกันออกไปตามบริษัทผู้ผลิต



(ก) (ข)

ภาพที่ 1.4 ก) เครื่องระบบเกลียวกดพิมพ์สแตนโฮป และ ข) โครงสร้างของเกลียวกดพิมพ์

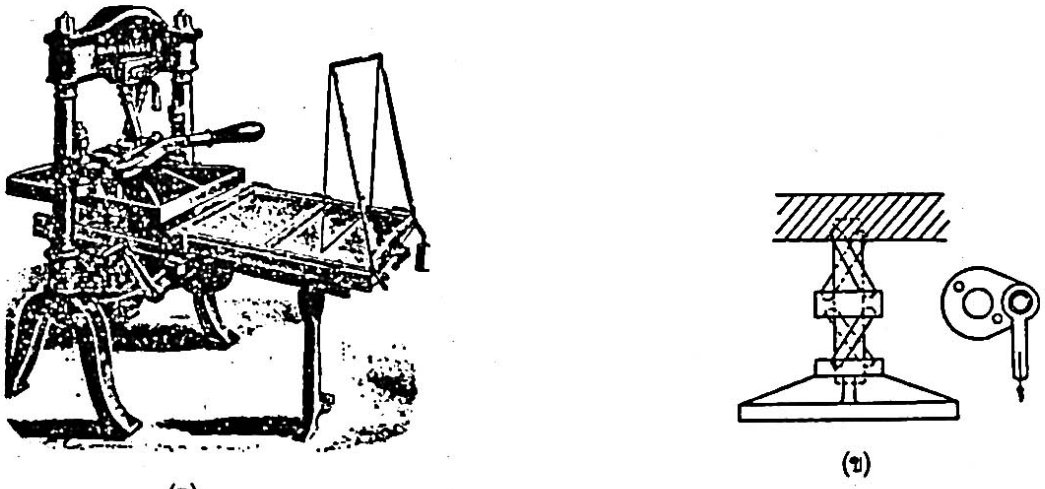
1.1.2 เครื่องพิมพ์เพลเทนประเภทคานกระเดื่อง เครื่องพิมพ์ที่ใช้ระบบการพิมพ์ด้วยคานกระเดื่องสร้างที่เมืองฟิลาเดลเฟีย ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อ พ.ศ. 2359 โดยชาวอเมริกันชื่อ ยอร์ช ไคลเมอร์ (George Clymer) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ออกแบบสร้างด้วยความประณีต เครื่องที่สร้างในสหรัฐอเมริกาใช้ชื่อว่า ยอร์ช ไคลเมอร์ ซึ่งมีอยู่เพียงเครื่องเดียว เนื่องจากในพ.ศ. 2363 ยอร์ช ไคลเมอร์ ได้นำไปจดทะเบียนลิขสิทธิ์ในประเทศอังกฤษใช้ชื่อว่า "โคลัมเบียน" (Columbian) และได้ว่าจ้างโรงงานในอังกฤษสร้างสืบต่อมา ส่วนเครื่องพิมพ์ที่สร้างในสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีใช้ชื่อว่า "เครื่องพิมพ์เยอรมัน" (German press)



(ก) (ข)

ภาพที่ 1.5 ก) เครื่องพิมพ์โคลัมเบียน และ ข) โครงสร้างของคานกระเดื่อง

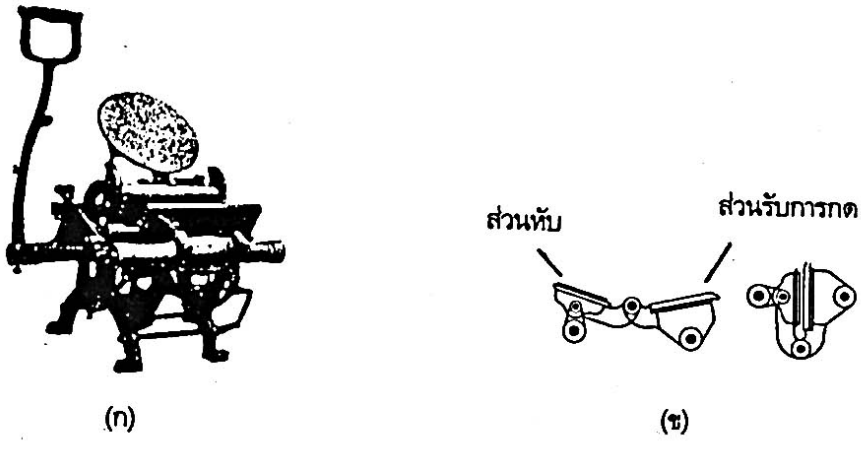
1.1.3 เครื่องพิมพ์เพลเทนประเภทข้อต่อเกี่ยว เมื่อ พ.ศ. 2365 ชาวอเมริกันชื่อ ปีเตอร์ สมิท (Peter Smith) ได้สร้างเครื่องพิมพ์ระบบข้อต่อเกี่ยวเครื่องแรกที่สร้างในสหรัฐอเมริกา ได้ใช้ชื่อต่างกันตามโรงงานที่สร้าง ได้แก่ บอสโทเนียนส์ (Bostonians) ฟีนีสโดว์ (Pheneas Dow) โอทิสทัฟต์ (Otis Tufts) และได้นำมาจดทะเบียนลิขสิทธิ์ในประเทศอังกฤษ ใช้ชื่อว่า "วอชิงตัน" (Washington press) แต่ชื่อที่ปรากฏในประวัติศาสตร์การพิมพ์ใช้ชื่อว่า "เครื่องพิมพ์แอลเบียน" (Albion press)



(ก) (ข)

ภาพที่ 1.6 ก) เครื่องพิมพ์วอชิงตัน และ ข) โครงสร้างของข้อต่อเกี่ยว

1.1.4 เครื่องพิมพ์เพลเทนประเภทหับพิมพ์โยกพิมพ์ด้วยมือ บุคคลแรกที่สร้างเครื่องพิมพ์เพลเทนประเภทโยกพิมพ์ด้วยมือเป็นชาวอเมริกันชื่อ เฟรเดอริก ดีเจเนอร์ (Frederick Degener) เมื่อ พ.ศ. 2402 ใช้ชื่อว่า "ลิเบอร์ตี" (Liberty) ใช้ระบบการพิมพ์ที่ส่วนหับและส่วนรับการกดหับเข้าหากันแล้วกดอัดแน่น ซึ่งเป็นลักษณะคล้ายกับการเปิดปิดของฝาหอยเชลล์ ในที่นี้ขอเรียกเครื่องพิมพ์ชนิดนี้ว่า "แท่นหับ"



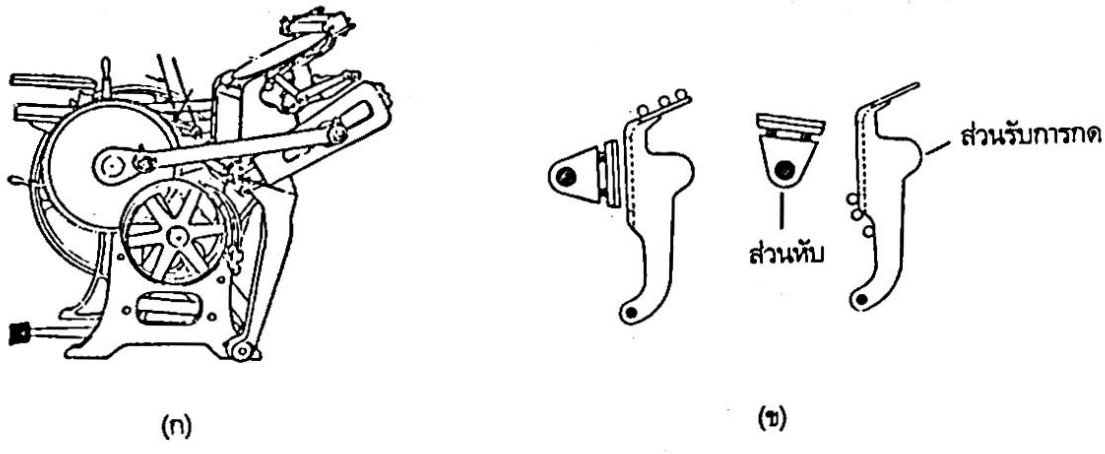
ภาพที่ 6.7 ก) เครื่องพิมพ์ลิเบอร์ตี และ ข) โครงสร้างของส่วนกดพิมพ์ของแท่นหับ

เครื่องพิมพ์แบบหับพิมพ์โยกด้วยมือนี้มีใช้กันแพร่หลายมาก เหมาะสำหรับพิมพ์งานเบ็ดเตล็ดที่มีจำนวนพิมพ์ไม่มากนัก

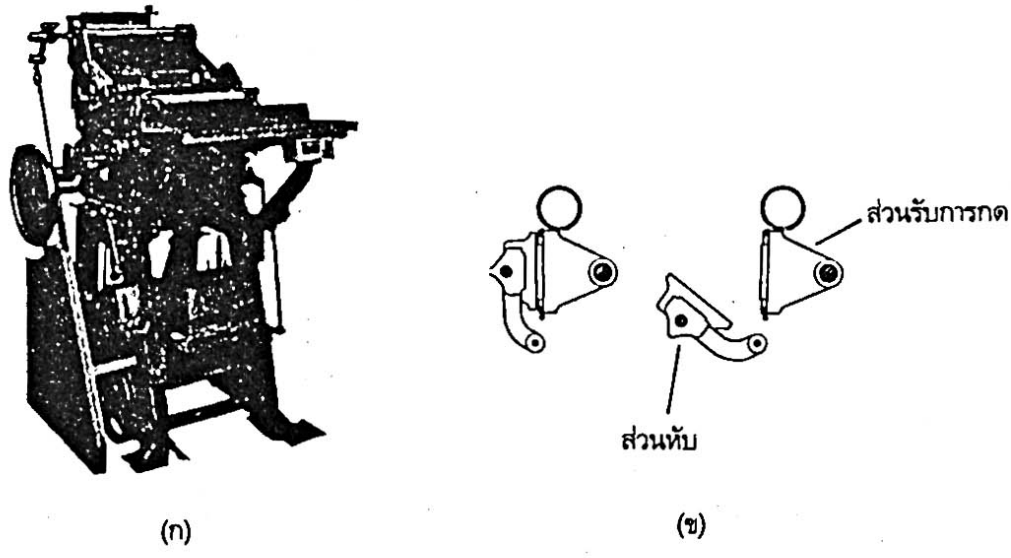
1.1.5 เครื่องพิมพ์เพลเทนประเภทกดพิมพ์แนวตรงหรือแนวขนาน (Direct or Parallel impression type) เครื่องพิมพ์เพลเทนประเภทนี้มีส่วนกดพิมพ์คล้ายกับเครื่องพิมพ์เพลเทนประเภทหับพิมพ์โยกพิมพ์ด้วยมือ อย่างไรก็ตามส่วนรับการกดและส่วนหับของเครื่องพิมพ์ได้รับการแยกไว้ต่างหากคนละส่วน โดยส่วนรับการกดที่เป็นส่วนสำหรับติดตั้งแม่พิมพ์จะวางตัวอยู่ในแนวดิ่งและไม่เคลื่อนที่ในขณะพิมพ์ ในขณะที่ส่วนหับจะเป็นส่วนเคลื่อนที่เข้าหาแม่พิมพ์ ซึ่งแตกต่างจากส่วนกดพิมพ์ของเครื่องพิมพ์แบบหับพิมพ์โยกพิมพ์ด้วยมือข้างต้น ที่ส่วนหับและส่วนรับการกดอยู่ติดกันเป็นส่วนเดียวและเคลื่อนที่เข้าหากันในการพิมพ์

จากการที่การกดพิมพ์ของเครื่องพิมพ์เพลเทนประเภทนี้มีลักษณะการกดพิมพ์ที่ส่วนรับการกดและส่วนกดพิมพ์วางตัวในแนวขนานกันหรือตรงกันในขณะพิมพ์ จึงเรียกชื่อเครื่องพิมพ์ประเภทนี้ว่า เครื่องพิมพ์เพลเทนกดพิมพ์แนวตรงหรือแนวขนาน

ตัวอย่างของเครื่องพิมพ์เพลเทนประเภทนี้เช่น เครื่องพิมพ์ "แฟรงคลิน" (Franklin press) ซึ่งสร้างขึ้นโดยชาวอเมริกันชื่อ ยอร์ช ฟินีส กอร์ดอน (George Phineas Gordon) และเครื่องพิมพ์บอสตัน ซึ่งสร้างโดยบริษัท "โกลดิง" (Golding) เป็นต้น เครื่องพิมพ์ทั้งสองชนิดนี้ทำการพิมพ์โดยใช้เท้าเหยียบ

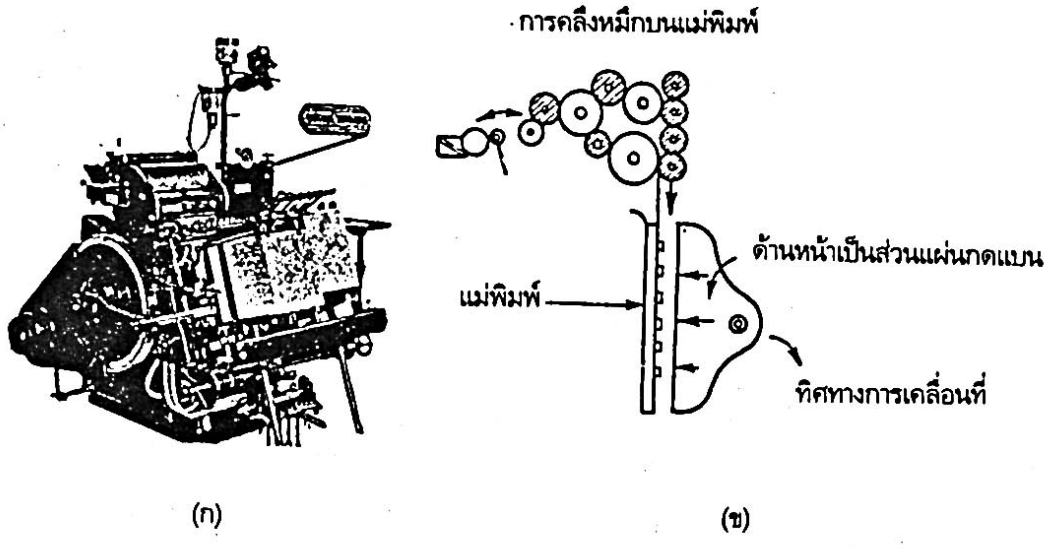


ภาพที่ 1.8 ก) เครื่องพิมพ์แฟรงคลิน และ ข) โครงสร้างของส่วนกดพิมพ์



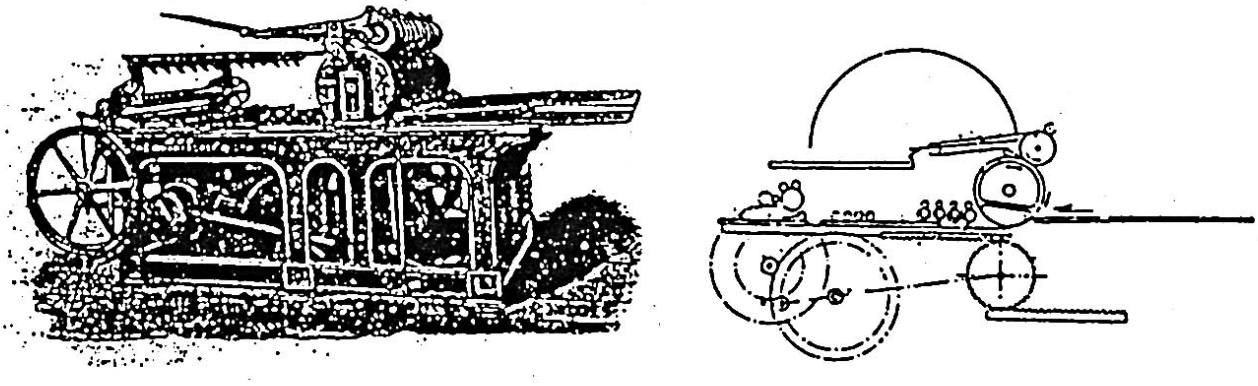
ภาพที่ 1.9 ก) เครื่องพิมพ์บอสตัน และ ข) โครงสร้างของส่วนกดพิมพ์

ต่อมาใน พ.ศ. 2412 ได้มีชาวอเมริกันชื่อ เมอร์ริต แกลลี (Merrit Gally) ทำการสร้างเครื่องพิมพ์เพลาเทนกดพิมพ์แนวตรงที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์และระบบสายพานขึ้น และจดทะเบียนลิขสิทธิ์โดยใช้ชื่อว่า "ยูนิเวอร์แซล" (Universal) ซึ่งต่อมาได้มีเครื่องพิมพ์ในลักษณะเดียวกันที่สร้างขึ้นในประเทศต่าง ๆ และเป็นที่รู้จักกันดีในวงการพิมพ์คือ เครื่องพิมพ์วิกทอเรีย (Victoria) เครื่องพิมพ์โฟนิกซ์ (Phonix) เครื่องพิมพ์ไฮเดลเบิร์ก (Heidelberg) เครื่องพิมพ์กราโฟ (Grafo) และเครื่องพิมพ์ทอมสัน (Thomson) สำหรับเครื่องพิมพ์ไฮเดลเบิร์กและกราโฟ ช่างพิมพ์นิยมเรียกกันว่า "แท่นตีธง" เพราะใช้หัวป้อนและรับกระดาษที่มีลักษณะเป็นราวดูด คล้ายก้านคันธงที่ติดธงกระดาษเอาไว้ โดยในขณะรับและส่งกระดาษก็มีการแกว่งหมุนในลักษณะที่คล้ายการตีธงจริง ๆ



ภาพที่ 5.10 ก) เครื่องพิมพ์ไฮเดลเบิร์ก และ ข) โครงสร้างระบบกดพิมพ์โดยตรง

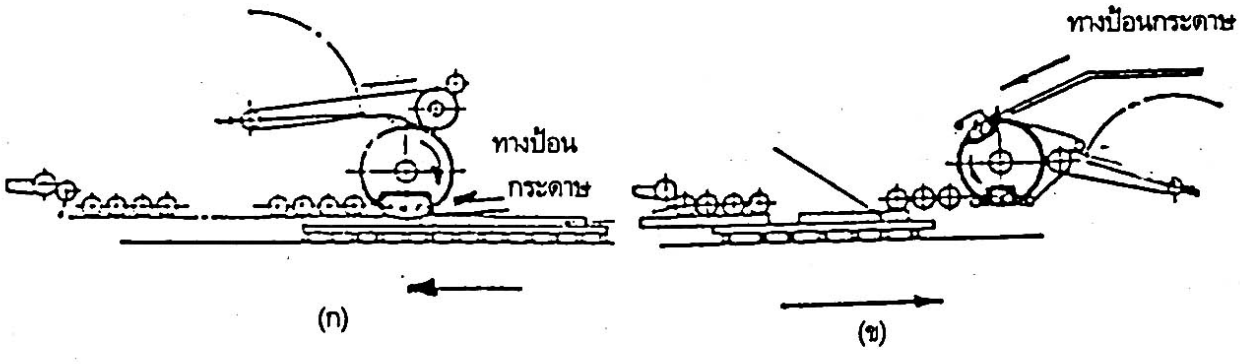
1.2 เครื่องพิมพ์ระบบโมเดี่ยว ผู้ประดิษฐ์เครื่องพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรสส์ที่มีการกดพิมพ์โดยใช้ระบบโม เป็นคนแรกเป็นชาวเยอรมันชื่อ ฟริดริช เคอนิก ซึ่งประดิษฐ์ขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2333 ต่อมาชาวฝรั่งเศสชื่อ ดูทราเทร (Dutratre) และชาวอังกฤษชื่อ เดวิด เพย์น (David Payne) และวิลเลียม ดอว์สัน (William Dawson) ได้ร่วมกันสร้างเครื่องพิมพ์ระบบโมเดี่ยวประเภทโมหยุดขึ้น และตั้งชื่อเครื่องพิมพ์ว่า "วาร์ฟีเดล" (Wharfedale)



ภาพที่ 5.11 ก) เครื่องพิมพ์วาร์ฟีเดล และ ข) โครงสร้างระบบกดพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ประเภทโมหยุด

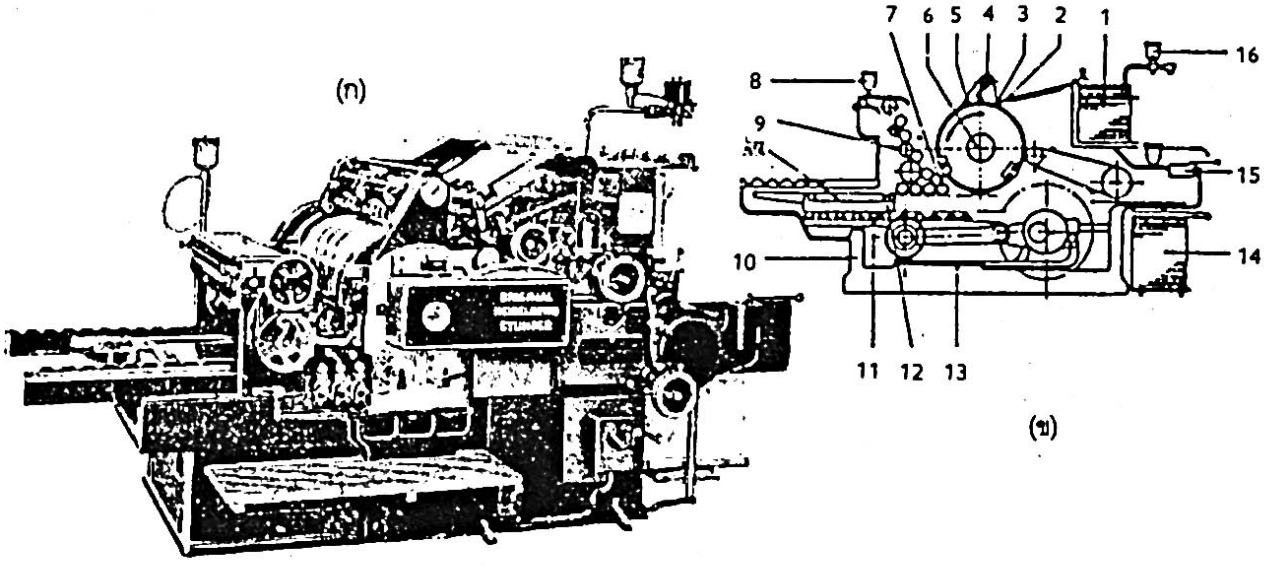
เครื่องพิมพ์ระบบโมหยุดนี้มีการทำงานเป็นช่วงจังหวะ โดยในช่วงจังหวะที่ฟันจับกระดาษของโมกดพิมพ์หนีบจับกระดาษที่ป้อนเข้าพิมพ์ไว้แล้วจะหยุดหมุน โดยปล่อยให้แท่นรองรับแม่พิมพ์และแม่พิมพ์เลื่อนลอดไประหว่างช่องบากของโมเพื่อไปรับหมึกพิมพ์ แล้วส่งกลับมาจนสุดหลังแท่น ก่อนที่โมกดพิมพ์จะหมุนพากระดาษเคลื่อนที่ไปพร้อมกับแท่นรองรับแม่พิมพ์ที่อยู่ใต้โมกดพิมพ์ ทำการกดพิมพ์ด้วยโมกดพิมพ์ แล้วส่งกระดาษไปยังหวีรับกระดาษซึ่งช่างพิมพ์นิยมเรียกเครื่องพิมพ์ระบบนี้ว่า "เครื่องพิมพ์ฉับแกร๊ะ" เนื่องจากการรับและส่งกระดาษของ

หวีรับกระดาษกระทบกับตัวราวเหล็กใกล้ ๆ โมพิมพ์ในขณะที่รับและกระทบกับแท่นรับกระดาษในขณะปล่อยกระดาษลง ก่อให้เกิดเสียงดังฉับแกระ เครื่องพิมพ์ระบบโมหยุดมี 2 แบบคือ แบบป้อนกระดาษในแนวด้านล่างของโมกดพิมพ์ (Flat fed press) อันเป็นเครื่องพิมพ์แบบที่สร้างในอังกฤษ ฝรั่งเศส ฮ่องกง และญี่ปุ่น ส่วนอีกแบบหนึ่งเป็นแบบป้อนกระดาษในแนวด้านบนเหนือโมกดพิมพ์ (Crown fed press) ซึ่งส่วนมากเป็นเครื่องพิมพ์ที่สร้างในประเทศเยอรมนีและอิตาลี



ภาพที่ 5.12 โครงสร้างส่วนพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ระบบโมเดี่ยวประเภทโมหยุดแบบ (ก) ป้อนกระดาษด้านล่างโมกดพิมพ์ และ (ข) ป้อนกระดาษด้านบนโมกดพิมพ์

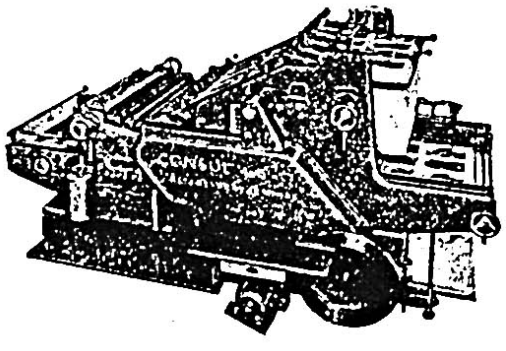
ตัวอย่างของเครื่องพิมพ์โมเดี่ยวประเภทโมหยุด เช่น เครื่องพิมพ์โยฮานิสเบิร์ก (Johanisberg) เครื่องพิมพ์แอลเบิร์ต (Albert) เครื่องพิมพ์ไฮเดลเบิร์ก เป็นต้น



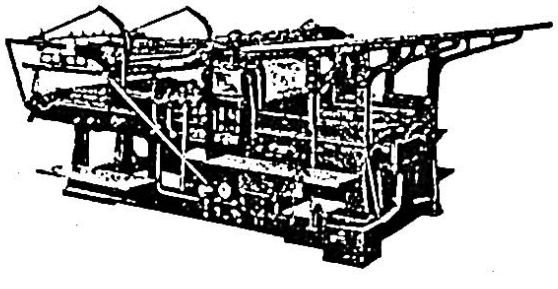
1) ตั้งกองกระดาษภาคป้อน 2) แผงป้อนกระดาษ 3) ที่จับดึงกระดาษเข้าฉากข้าง 4) ฟันจับส่งป้อนกระดาษแบบเปลไกว 5) โมกดพิมพ์ 6) เพลาโมพิมพ์ 7) ลูกกลิ้งหมึกคลึงแม่พิมพ์ 8) ที่ใส่น้ำมันล้างหมึก 9) ลูกกลิ้งส่ายจ่ายหมึก 10) ฐานเครื่องพิมพ์ 11) ลูกปืนรองรับแท่น 12) ตัวพิมพ์และบล็อก (แม่พิมพ์) 13) แถบหวีเฟือง 14) ตั้งกองกระดาษภาครับ 15) โคมไฟส่องภาครับ 16) เครื่องพ่นแป้ง

ภาพที่ 5.13 เครื่องพิมพ์ไฮเดลเบิร์กแบบป้อนกระดาษด้านบนโมกดพิมพ์ (ก) รูปร่างและลักษณะภายนอก และ (ข) โครงสร้างภายใน

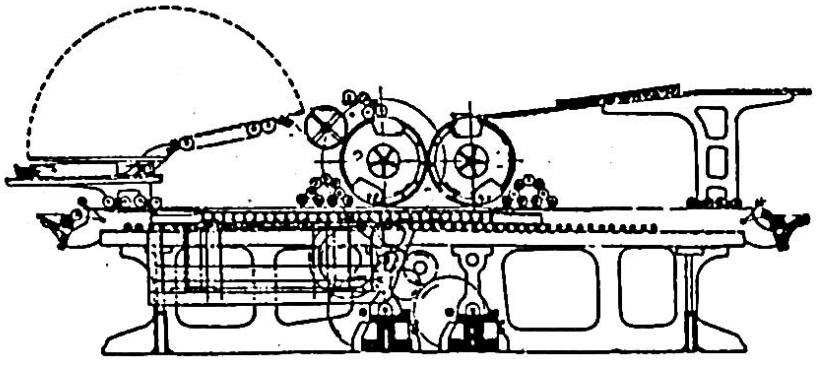
นอกจากเครื่องพิมพ์ระบบโมเดี่ยวประเภทโมหยุดซึ่งป้อนกระดาษเข้าพิมพ์ในลักษณะแผ่นที่ได้กล่าวแล้วในข้างต้น ยังมีเครื่องพิมพ์ระบบโมอื่น ๆ อีกที่ป้อนกระดาษเข้าพิมพ์ในลักษณะแผ่น ได้แก่ ระบบโมหมุนรอบเดียว (one revolution press) ระบบโมหมุนสองรอบ (two revolution press) และระบบพิมพ์ได้สองด้าน (perfecting press) ซึ่งในระบบหลังสุดนี้ประกอบด้วยโมกดพิมพ์สองโม



ภาพที่ 5.14 ตัวอย่างเครื่องพิมพ์ระบบโมหมุนรอบเดียว

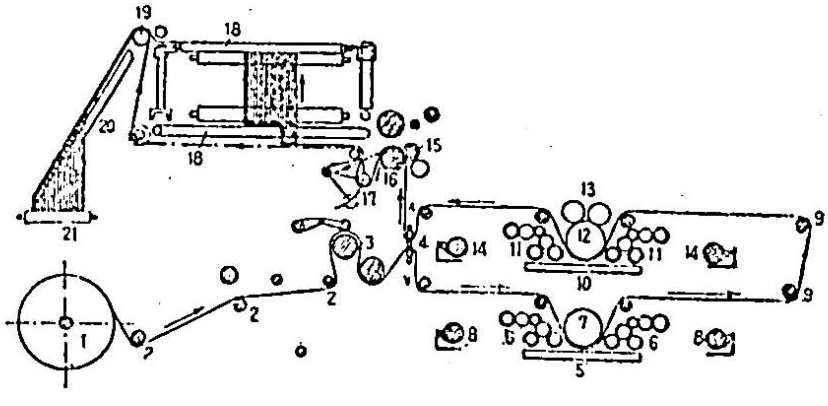


ภาพที่ 5.15 ตัวอย่างเครื่องพิมพ์ระบบโมหมุนสองรอบ



ภาพที่ 5.16 ตัวอย่างโครงสร้างของเครื่องพิมพ์ระบบพิมพ์สองด้าน

สำหรับเครื่องพิมพ์ระบบโมเดี่ยวที่ป้อนกระดาษเข้าพิมพ์ในลักษณะเป็นม้วนก็มีสร้างขึ้นด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่น เครื่องพิมพ์หนังสือพิมพ์ที่สร้างโดยบริษัทดูเพล็กซ์ (Duplex) แห่งสหรัฐอเมริกา ซึ่งบริษัทศรีกรุงจำกัดได้สั่งเข้ามาพิมพ์หนังสือพิมพ์ด้วยกระดาษม้วนเป็นเครื่องแรกของประเทศไทยคือ เครื่องพิมพ์ดูเพล็กซ์ (Duplex flat bed web press) เครื่องพิมพ์ชนิดนี้เป็นเครื่องพิมพ์หนังสือพิมพ์ที่ใช้พิมพ์ด้วยแม่พิมพ์บล็อก และตัวพิมพ์ตามธรรมดาโดยไม่ต้องนำไปตบแบบทำเป็นแม่พิมพ์กระดาษเพื่อใช้หล่อตะกั่วโค้งครึ่งวงกลม (wrap around stereotype) สำหรับติดกับโมแม่พิมพ์และทำการพิมพ์แบบป้อนม้วน เมื่อทำการพิมพ์ทั้งสองด้านของกระดาษแล้ว ก็ทำการพับและตัดเป็นฉบับโดยอัตโนมัติ หนังสือพิมพ์รายวันที่บริษัทศรีกรุงได้พิมพ์ออกจำหน่ายคือ หนังสือสยามราษฎร์ เมื่อราว พ.ศ.2476

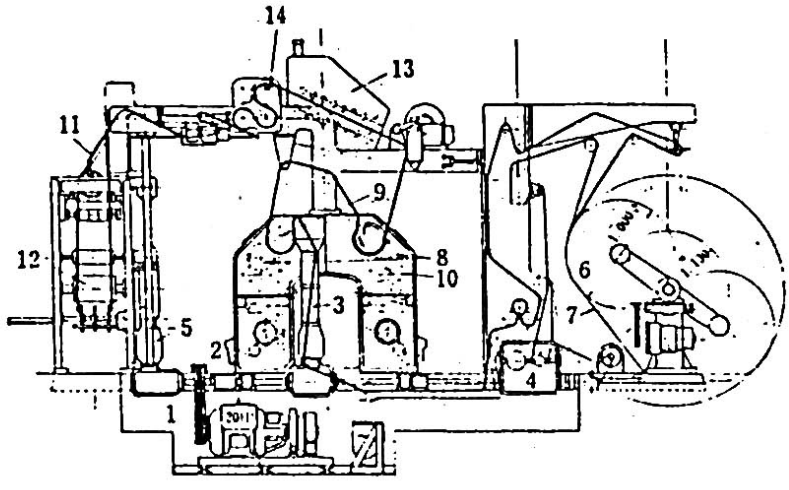


1) ม้วนกระดาษพิมพ์ 2) 3) และ 4) ลูกเหล็กส่งกระดาษพิมพ์ไปสู่แม่พิมพ์ 5) และ 10) แม่พิมพ์ 6) และ 11) ลูกหมึกคลึงแม่พิมพ์ 7) และ 12) โมกดพิมพ์ 8) และ 14) รางหมึก 9) ลูกเหล็กนำกระดาษ 13) ลูกกลิ้งป้องกันการซับหลัง 15) และ 16) ลูกกลิ้งหนีบฉุดกระดาษ 17) ลูกกลิ้งเหล็กปรับความตึง (dancing roller) 18) ที่พับซ้อนกระดาษ 19) ลูกกลิ้งเหล็กนำกระดาษ 20) แผงจีบพับกระดาษ (former) 21) ลูกกลิ้งรีดกระดาษที่พับแล้วให้เป็นฉบับก่อนส่งเข้าตัด

ภาพที่ 6.17 โครงสร้างและการทำงานของเครื่องพิมพ์ดูเพล็กซ์

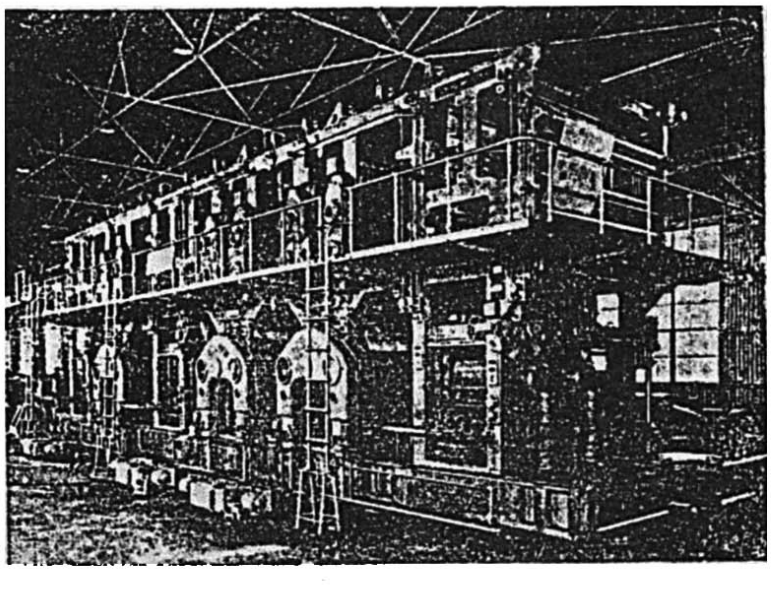
1.3 เครื่องพิมพ์ระบบโรตารี เครื่องพิมพ์ระบบโรตารีเป็นเครื่องพิมพ์พื้นนูนประเภทที่ใช้โมกดพิมพ์กดพิมพ์บนโมแม่พิมพ์ โดยแม่พิมพ์ที่ใช้อาจเป็นแม่พิมพ์ตะกั่วตบแบบหรือแม่พิมพ์พอลิเมอร์ก็ได้ จัดเป็นเครื่องพิมพ์ร่วมสมัยในยุคปัจจุบันคือ ได้เปลี่ยนจากการใช้แม่พิมพ์ตะกั่วหล่อมาเป็นแม่พิมพ์พอลิเมอร์แทน ซึ่งเป็นสารพวกพอลิเอสเทอร์ ยาง หรือยางสังเคราะห์ต่าง ๆ โดยสามารถใช้เครื่องพิมพ์โรตารีแบบเดิมที่เคยใช้พิมพ์ด้วยแม่พิมพ์ตะกั่วตบแบบมาพิมพ์โดยใช้แม่พิมพ์พอลิเมอร์แทนได้ เครื่องพิมพ์พื้นนูนประเภทอื่นก็สามารถหลีกเลี่ยงการพิมพ์โดยใช้แม่พิมพ์ตะกั่วหล่อมาพิมพ์โดยใช้แม่พิมพ์พอลิเมอร์แทนได้เช่นกัน ในระบบการพิมพ์พื้นนูนโดยเฉพาะเครื่องพิมพ์พื้นนูนถือได้ว่าเป็นเครื่องพิมพ์อเนกประสงค์กว่าเครื่องพิมพ์ระบบอื่นที่สามารถใช้ในงานหลังพิมพ์ เช่น ดุนนูน เดินทอง ทำกล่อง ทำรอยพับปรุและพิมพ์หมายเลข เนื่องจากว่าเครื่องพิมพ์พื้นนูนเป็นเครื่องพิมพ์ที่มีแรงกดพิมพ์มากกว่าเครื่องพิมพ์ชนิดอื่น ๆ และเหมาะสำหรับงานพิมพ์ที่มีจำนวนพิมพ์ปานกลาง

เมื่อพ.ศ. 2490 โรงพิมพ์พิมพ์ไทยและสยามนิกรได้นำเข้าเครื่องพิมพ์ระบบโรตารีที่มีระบบการป้อนกระดาษเป็นม้วนเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่น เพื่อนำมาใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์ และจากเครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์โรตารีป้อนแผ่นพิมพ์ได้สีเดียว ต่อมาก็ได้มีการสร้างและพัฒนาเครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์โรตารีป้อนม้วนสำหรับพิมพ์งานสอดสีขึ้นมาใช้งาน

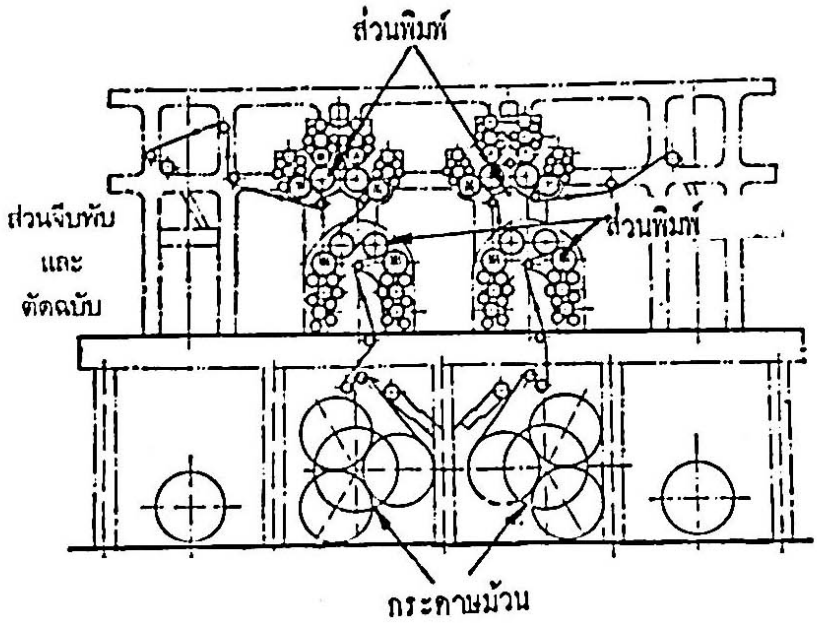


1) มอเตอร์สำหรับเดินเครื่องพิมพ์ 2) เพลาจ่ายพลังงาน 3) ภาคพิมพ์ 4) ภาคป้อนกระดาษ 5) ภาครับกระดาษ 6) ม้วนกระดาษพิมพ์ 7) เบรคมือสำหรับปรับความตึงของกระดาษ 8) แม่พิมพ์ตะกั่วตบแบบ 9) โมกดพิมพ์ 10) ที่จ่ายและคลึงหมึกพิมพ์ 11) แผงพับจีบกระดาษ 12) ที่รีดจีบกระดาษ 13) หน่วยทำแห้งหมึกพิมพ์ด้วยความร้อน 14) ลูกกลิ้งฉุดนำกระดาษ (drag roller)

ภาพที่ 5.18 โครงสร้างของเครื่องพิมพ์เอตเตอร์เพรสส์สำหรับพิมพ์งานหนังสือพิมพ์สีเดียว



(ก)

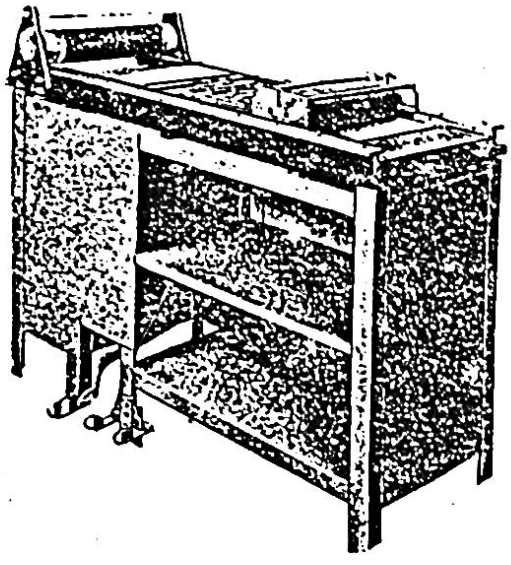


(ข)

ภาพที่ 5.19 (ก) ลักษณะภายนอกของเครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสโรตารีป้อนม้วนสำหรับพิมพ์หนังสือพิมพ์ฉอดสี และ (ข) โครงสร้างภายในของเครื่องพิมพ์

นอกจากเครื่องพิมพ์ทั้งสามประเภทที่ได้กล่าวถึงในข้างต้นแล้ว ยังมีเครื่องพิมพ์ที่สร้างออกมาสำหรับการปรู๊ฟตรวจสอบความถูกต้องของข้อความและความสมบูรณ์ของตัวพิมพ์ อย่างไรก็ตามก็มีผู้ใช้เครื่องปรู๊ฟที่เป็นเครื่องพิมพ์ระบบเพลเทนแบบเก่าแทน เพราะให้กำลังกดพิมพ์สม่ำเสมอ แม้แม่พิมพ์จะใหญ่เต็มแท่นของเครื่องปรู๊ฟก็ตาม ทั้งยังสามารถปรับกำลังการกดให้กดหนักเบาได้ด้วย ข้อเสียมีอยู่เพียงผู้ทำการปรู๊ฟจะต้องคลึงหมึกพิมพ์บนแม่พิมพ์เอง จัดวางกระดาษพิมพ์เอง และถ้าตั้งแรงกดมากเกินไปก็จะทำให้เกิดความเสียหายแก่ตัวพิมพ์ได้ โดยถ้าตั้งระยะการกดต่ำจนเกินไปจะทำให้ตัวพิมพ์ยุบต่ำลงหรือตัวพิมพ์หักได้

เครื่องพิมพ์ปรู๊ฟสมัยเก่าเป็นเครื่องพิมพ์ที่สร้างระหว่าง พ.ศ. 2365 ถึง พ.ศ. 2483 ส่วนเครื่องพิมพ์ปรู๊ฟสมัยใหม่หรือที่สร้างขึ้นหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ระหว่าง พ.ศ. 2489 ถึง พ.ศ. 2525 มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันทั้งระบบโครงสร้าง และความสมบูรณ์ของเครื่องพิมพ์ปรู๊ฟ โดยเฉพาะการคลึงหมึกพิมพ์บนตัวพิมพ์ในสมัยก่อน ใช้ลูกประคบสองลูกที่ทำด้วยหนังอูฐนำมาแตะหมึกพิมพ์มาบดยีกันจนได้หมึกที่บางพอเหมาะ แล้วจึงนำไปคลึงที่ตัวพิมพ์ ผิดกับเครื่องพิมพ์ปรู๊ฟในสมัยปัจจุบันที่มีลูกคลึงหมึกหลายลูกทำการคลึงกระจายเกลี่ยหมึกด้วยการหมุนรอบตัวเองหลาย ๆ รอบ สามารถคลึงหมึกพิมพ์ได้รวดเร็วมาก นอกจากนั้นยังสามารถจะกำหนดฉากของการป้อนกระดาษพิมพ์ได้อย่างเที่ยงตรง เครื่องพิมพ์ปรู๊ฟบางเครื่องยังมีมอเตอร์สำหรับใช้เดินเครื่องพิมพ์ปรู๊ฟอีกด้วย เครื่องปรู๊ฟบางชนิดอาจนำมาใช้แทนเครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ได้



ภาพที่ 5.20 ตัวอย่างเครื่องพิมพ์ปรู๊ฟ

2. ประเภทของสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบเลตเตอร์เพรสส์

ในอดีตระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไปและสิ่งพิมพ์เผยแพร่ต่าง ๆ เป็นส่วนใหญ่ เช่น หนังสือ ตำราเรียน นิตยสาร อนุสาร หนังสือพิมพ์ เป็นต้น นอกจากนี้ก็ยังใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ทางธุรกิจ เช่น นามบัตร กระดาษพิมพ์หัวจดหมาย ใบเสร็จรับเงิน เป็นต้น และสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์พวกกล่องและฉลากสินค้าด้วย ในปัจจุบันสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่เคยพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ได้มีการเปลี่ยนไปพิมพ์โดยใช้ระบบการพิมพ์ออฟเซตและเฟล็กโซกราฟีกันมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานที่ต้องการคุณภาพสูงและเป็นงานพิมพ์สอดสี ซึ่งมีจำนวนพิมพ์มาก อย่างไรก็ตามงานพิมพ์ที่ไม่ต้องการคุณภาพสูงนัก เป็นงานพิมพ์สีเดียวและมีจำนวนพิมพ์ไม่มากนัก ก็ยังพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ เช่น นามบัตร ใบเสร็จรับเงิน แผ่นปลิว แผ่นพับ ฎีกา เป็นต้น นอกจากนี้ก็ยังมีการประยุกต์ใช้เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์สำหรับงานหลังพิมพ์ต่าง ๆ ที่ต้องอาศัยแรงกดมาก เช่น การดุนนูน การประทับรอยร้อน การอัดตัดตามแม่แบบ การปรุ เป็นต้น

กิจกรรม 5.1.2

1. เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์สามารถจำแนกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้กี่ประเภท
2. จงยกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 6 ตอนที่ 6.1 กิจกรรม 5.1.2

แนวตอบกิจกรรม 5.1.2

1. เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ
   - 1.1 เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ประเภทเพลเทน
   - 1.2 เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ประเภทโมเดี่ยว
   - 1.3 เครื่องพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ประเภทโรตารี
2. ตัวอย่างของสิ่งพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ เช่น หนังสือ ตำราเรียน หนังสือพิมพ์ นามบัตร แผ่นพับ แผ่นปลิว เป็นต้น

ตอนที่ 5.2
ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 5.2 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

5.2.1 ความเป็นมาและหลักการพิมพ์ของระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี
5.2.2 เครื่องพิมพ์และประเภทสิ่งพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

แนวคิด

1. ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีแต่เดิมมีชื่อว่าระบบการพิมพ์แอนิลีนเพราะหมึกพิมพ์ที่ใช้ประกอบด้วยสีย้อมแอนิลีน หลักการพิมพ์ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีคล้ายคลึงกับระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ กล่าวคือ การพิมพ์เป็นการถ่ายโอนหมึกพิมพ์จากบริเวณภาพของแม่พิมพ์ซึ่งเป็นส่วนที่นูนสูงลงบนวัสดุใช้พิมพ์โดยตรง แต่แม่พิมพ์และหมึกพิมพ์ที่ใช้มีความแตกต่างจากแม่พิมพ์และหมึกพิมพ์ของระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ กล่าวคือ แม่พิมพ์เฟล็กโซกราฟีทำจากยางหรือพอลิเมอร์ที่มีความแข็งน้อยกว่าแม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ และหมึกพิมพ์เฟล็กโซกราฟีก็เป็นหมึกที่มีความหนืดต่ำกว่าหมึกพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ด้วยเช่นกัน
2. เครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีมีทั้งชนิดป้อนแผ่นและป้อนม้วน แต่เครื่องพิมพ์ชนิดป้อนม้วนเป็นที่นิยมใช้มากกว่า ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีป้อนม้วนได้แก่ ส่วนคลายม้วนและป้อนวัสดุใช้พิมพ์ ส่วนพิมพ์ ส่วนทำแห้ง และส่วนเก็บม้วน ทั้งนี้นอกจากจะแบ่งประเภทของเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีตามวิธีการป้อนวัสดุใช้พิมพ์แล้ว ยังสามารถแบ่งประเภทของเครื่องพิมพ์ตามการจัดเรียงตำแหน่งส่วนพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ได้เป็น 3 ประเภท คือ เครื่องพิมพ์ประเภทส่วนพิมพ์ซ้อนตั้ง เครื่องพิมพ์ประเภทส่วนพิมพ์ใช้โมกดพิมพ์ร่วมกัน และเครื่องพิมพ์ประเภทส่วนพิมพ์เรียงกันเป็นแถวยาวตามแนวราบ
3. สิ่งพิมพ์เฟล็กโซกราฟีที่พบเห็นได้เป็นส่วนใหญ่ได้แก่ สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกล่อง ถุง และซอง ที่ทำจากพลาสติก กระดาษ กระดาษเข็ง กระดาษลูกฟูก และแผ่นเปลวอะลูมิเนียม นอกจากนี้ยังมีสิ่งพิมพ์ประเภทหนังสือ หนังสือพิมพ์ กระดาษทิชชู กระดาษปิดผนัง ฉลากสินค้า สติ๊กเกอร์ ฯลฯ ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีอีกด้วย

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 5.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. บอกความเป็นมาและอธิบายหลักการพิมพ์ของระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีได้
2. อธิบายส่วนประกอบและประเภทของเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีได้
3. ยกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีได้

เรื่องที่ 5.2.1
ความเป็นมาและหลักการพิมพ์ของระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

1. ความเป็นมาของระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

เฟล็กโซกราฟี เป็นระบบการพิมพ์พื้นนูนประเภทหนึ่งที่สัมพันธ์กับระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ เพราะว่าการพิมพ์ทั้งสองระบบมีสิ่งที่เหมือนกันคือพิมพ์โดยแม่พิมพ์นูน ซึ่งดั้งเดิมของระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์นั้นใช้ตัวพิมพ์นูนที่เป็นโลหะ นำมาเรียงกันให้เป็นข้อความ แล้วนำไปติดตั้งบนแท่นราบของเครื่องพิมพ์ จากนั้นแม่พิมพ์ตัวพิมพ์นูนก็จะรับหมึกพิมพ์ปกคลุมไปทั้งหมด แล้วถ่ายโอนหมึกพิมพ์ลงบนกระดาษที่ต้องการจะพิมพ์

เฟล็กโซกราฟีเป็นการพิมพ์ระบบสัมผัสที่ใช้แรงกดพิมพ์น้อย (kiss impression) การพิมพ์เป็นการพิมพ์ทางตรงจากแม่พิมพ์สู่วัสดุใช้พิมพ์ แม่พิมพ์เฟล็กโซกราฟีมีความยืดหยุ่น จึงสามารถติดตั้งโอบรอบโมแม่พิมพ์ได้มีขนาดแตกต่างกันหลายขนาด แล้วแต่ความต้องการของงานพิมพ์ เช่นการเปลี่ยนแปลงความยาวภาพ (Repeat length) ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยการเปลี่ยนขนาดของโมแม่พิมพ์ เป็นต้น การพิมพ์โดยใช้โมนี้ทำให้สามารถทำการพิมพ์ด้วยความเร็วที่สูงขึ้นมากได้ เมื่อเทียบกับการพิมพ์แท่นราบ

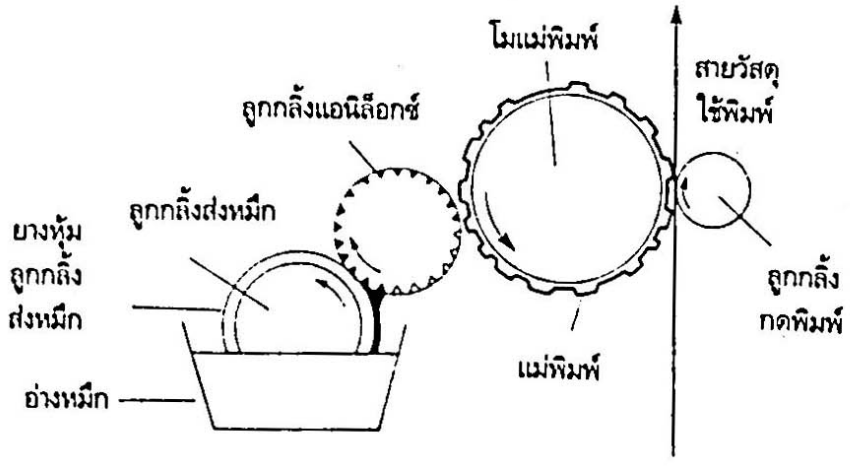
ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีในอดีตนั้นมีชื่อว่า "ระบบการพิมพ์แอนิลีน" (aniline printing system) เป็นระบบการพิมพ์ที่สร้างขึ้นโดยนายโฮลเว็ก (Holweg) ซึ่งได้สร้างเครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์ถุงกระดาษขึ้นเมื่อพ.ศ. 2448 ส่วนสาเหตุที่ระบบการพิมพ์นี้แต่แรกเริ่มใช้ชื่อว่าแอนิลีนนั้น ก็เพราะว่าหมึกพิมพ์ที่ใช้ประกอบด้วยสีย้อมแอนิลีนที่กระจายตัวอยู่ในตัวพาที่มีแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย จึงเป็นหมึกพิมพ์ที่มีการแห้งตัวได้เร็วมาก กอปรกับเครื่องพิมพ์สามารถพิมพ์ภาพได้หลายขนาดความยาว แม่พิมพ์ที่ใช้มีความยืดหยุ่นได้ดี รวมทั้งเป็นระบบการพิมพ์ที่สามารถใช้พิมพ์วัสดุใช้พิมพ์หลายชนิด ทำให้ระบบการพิมพ์แอนิลีนใช้กันอย่างแพร่หลายมาก ในพ.ศ. 2473 ซึ่งเป็นช่วงแรกของยุคปฏิวัติบรรจุภัณฑ์สมัยใหม่ ในการพิมพ์บรรจุภัณฑ์เป็นการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ ที่มีลักษณะบางใส ซึ่งเมื่อนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ก็สามารถมองเห็นตัวสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในได้ วัสดุใช้พิมพ์ดังกล่าวคือกระดาษแก้วหรือเซลโลเฟน ซึ่งนอกจากมีลักษณะใสแล้วยังดูดซับน้ำได้น้อยและมีความพรุนต่ำ จึงนั้นจึงไม่สามารถพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์อื่นที่หมึกพิมพ์มีการแห้งตัวช้า การพิมพ์ต้องใช้หมึกพิมพ์ที่แห้งตัวได้เร็วเท่านั้นจึงจะเหมาะสมกับการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ประเภทนี้

จุดสำคัญที่ทำให้ระบบการพิมพ์แอนิลีนไม่เติบโตเท่าที่ควรจะเป็น ทั้ง ๆ ที่น่าจะขยายต่อเนื่องไปในระยะยาว และเป็นที่มาของการเกิดระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีก็คือ สีย้อมแอนิลีนที่ผสมในหมึกพิมพ์นั้นเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค แม้ว่าในพ.ศ. 2492 ทางองค์การอาหารและยาได้ยืนยันและรับรองว่าหมึกพิมพ์ของระบบการพิมพ์นี้ที่พัฒนาขึ้นใหม่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์ดังกล่าวแล้วก็ตาม ก็ยังไม่สามารถทำให้ระบบการพิมพ์แอนิลีนเติบโตต่อไปได้ เป็นสาเหตุให้มีการรวมตัวกันของผู้ดำเนินกิจการผลิตบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ในพ.ศ. 2495 เพื่อเปลี่ยนชื่อใหม่ให้แก่ระบบการพิมพ์แอนิลีน โดยเปลี่ยนไปใช้ชื่อ "ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี" แทน ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีนี้ต่อมามีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป จนถึงปัจจุบันระบบการพิมพ์นี้มีการนำไปใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ที่เคยพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์อื่น ๆ มากขึ้น

2. หลักการพิมพ์ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีเป็นระบบการพิมพ์พื้นนูนเช่นเดียวกับระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ ดังนั้นหลักการพิมพ์ของระบบการพิมพ์นี้จึงเหมือนกับระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ กล่าวคือ การพิมพ์เป็นการถ่ายโอน

หมึกพิมพ์จากบริเวณภาพของแม่พิมพ์ซึ่งเป็นส่วนที่สูงกว่าบริเวณไร้ภาพลงบนวัสดุใช้พิมพ์ อย่างไรก็ตามข้อแตกต่างประการสำคัญอยู่ที่แม่พิมพ์และหมึกพิมพ์ แม่พิมพ์ในระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีทำจากยางหรือพอลิเมอร์ที่มีความอ่อนตัวและยืดหยุ่นตัวได้มากกว่าแม่พิมพ์ในระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ ส่วนหมึกพิมพ์ที่ใช้ก็เป็นหมึกพิมพ์ที่มีความหนืดต่ำกว่าหมึกพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์มาก จากการที่หมึกพิมพ์เฟล็กโซกราฟีมีความหนืดต่ำมากนี้เอง ทำให้ระบบการจ่ายหมึกพิมพ์ของทั้งสองระบบการพิมพ์มีความแตกต่างกัน ระบบการจ่ายหมึกพิมพ์เลตเตอร์-เพรสส์เป็นระบบที่ประกอบด้วยลูกกลิ้งหมึกจำนวนมาก ที่ทำงานร่วมกันในการทำให้หมึกพิมพ์จากรางหมึกมีความหนาชั้นหมึกพิมพ์ลดลงเรื่อย ๆ จนมีความหนาที่เหมาะสมก่อนถ่ายโอนลงบนแม่พิมพ์ ส่วนระบบการจ่ายหมึกในระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีนั้น เริ่มจากหมึกพิมพ์ที่บรรจุอยู่ในอ่างหมึก (fountain pan) ได้รับการส่งต่อไปยังลูกกลิ้งส่งหมึก (fountain roll) ซึ่งอาจจะมีหรือไม่มีใบปาดหมึก (doctor blade) ทำการปาดหมึกพิมพ์ให้เรียบ ในกรณีที่ไม่มีใบปาดหมึก ลูกกลิ้งส่งหมึกจะทำหน้าที่รีดน้ำหมึกไปในตัวได้ด้วยเช่นกัน ทำให้ได้ชั้นหมึกพิมพ์ที่เรียบและมีปริมาณสม่ำเสมอส่งให้กับบ่อเล็ก ๆ (cell) บนลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ (anilox roll) เพื่อที่แม่พิมพ์ซึ่งโอบรอบโมแม่พิมพ์มารับหมึกพิมพ์จากลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ที่เรียบและบางลงแล้วจึงส่งหมึกพิมพ์ต่อไปยังวัสดุใช้พิมพ์ โดยการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ลงบนวัสดุใช้พิมพ์นั้นอาศัยลูกกลิ้งกดพิมพ์ เนื่องจากวัสดุใช้พิมพ์แต่ละประเภทมีความหนาแตกต่างกัน ดังนั้นลูกกลิ้งกดพิมพ์นี้จึงต้องมีการตั้งแรงกดพิมพ์ระหว่างแม่พิมพ์และวัสดุใช้พิมพ์ให้ต่างกันตามความหนาของวัสดุใช้พิมพ์ที่ต่างกันด้วย เพื่อให้ได้ภาพออกมามีความคมชัดและสวยงาม



ภาพที่ 5.21 การพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

ที่มา : The Printing Ink Manual

กิจกรรม 5.2.1

จงบอกหลักการพิมพ์ของระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 5 ตอนที่ 5.2 กิจกรรม 5.2.1

แนวตอบกิจกรรม 5.2.1

หลักการพิมพ์ของระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีนั้นเหมือนกับหลักการพิมพ์ของระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ กล่าวคือ การพิมพ์เป็นการถ่ายโอนหมึกพิมพ์จากบริเวณภาพบนแม่พิมพ์ ซึ่งเป็นบริเวณที่สูงกว่าบริเวณไร้ภาพ ข้อแตกต่างประการสำคัญของระบบการพิมพ์ทั้งสองระบบอยู่ที่แม่พิมพ์และหมึกพิมพ์ โดยที่แม่พิมพ์เฟล็กโซกราฟีเป็นแม่พิมพ์ที่มีความอ่อนตัวและยืดหยุ่นได้มากกว่าแม่พิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ และหมึกพิมพ์ที่ใช้ก็เป็นหมึกพิมพ์ที่มีความหนืดน้อยกว่าหมึกพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ด้วย

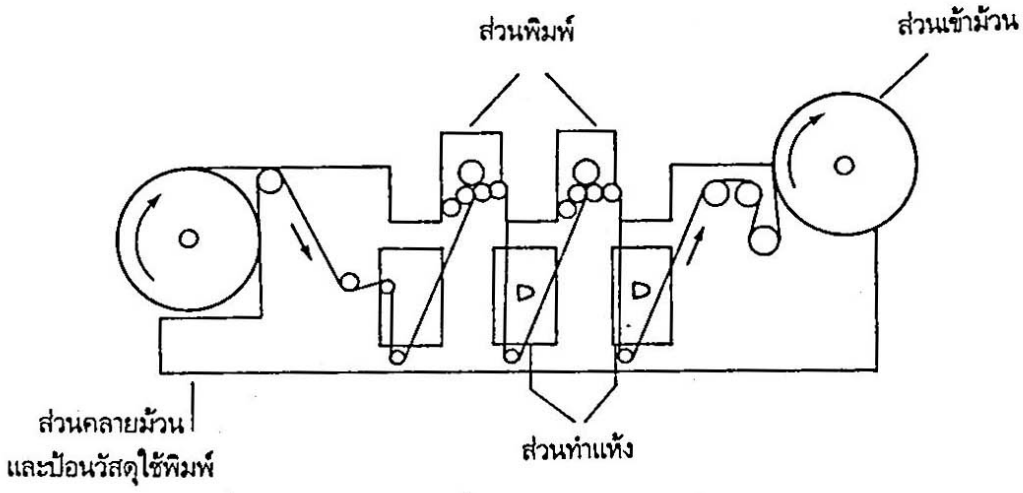
เรื่องที่ 5.2.2
เครื่องพิมพ์และประเภทสิ่งพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

1. เครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

เครื่องพิมพ์ของระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีนั้นสามารถใช้พิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ได้หลายชนิดและหลายขนาด อีกทั้งโครงสร้างของเครื่องพิมพ์ที่ซับซ้อนน้อยกว่าเครื่องพิมพ์อื่น ๆ อีกหลายระบบ ทำให้การควบคุมเครื่องพิมพ์จึงสามารถทำได้ง่ายกว่า โดยส่วนใหญ่แล้วประมาณร้อยละ 75 ของการพิมพ์ระบบนี้ทำโดยเครื่องพิมพ์ป้อนม้วน ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 25 เป็นการพิมพ์ในระบบป้อนแผ่น ดังนั้นในเรื่องที่ 5.2.2 นี้จะขอกล่าวถึงส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทป้อนม้วนในรายละเอียดเท่านั้น

1.1 ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทป้อนม้วน เครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทนี้ประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญอยู่ 4 ส่วน คือ

1.1.1 ส่วนคลายม้วนและป้อนวัสดุใช้พิมพ์ (unwind and infeed section) ในการพิมพ์แบบป้อนม้วนนั้นจะต้องมีการคลี่ม้วนวัสดุใช้พิมพ์ออกมาก่อนที่จะทำการป้อนสู่ส่วนพิมพ์ต่อไป ข้อดีของการพิมพ์แบบป้อนม้วนคือ พิมพ์ได้รวดเร็ว จำนวนมาก และพิมพ์สีต่าง ๆ ซ้อนทับกันได้แม่นยำเที่ยงตรงกว่าการพิมพ์ป้อนแผ่น แต่ทั้งนี้ต้องควบคุมแรงดึงของม้วนให้เหมาะสมเพื่อป้องกันปัญหาการหย่อน ยับ และขาดของวัสดุใช้พิมพ์ก่อนพิมพ์ ส่วนการพิมพ์แบบป้อนแผ่นนั้นแม้ว่าไม่จำเป็นต้องมีการคลี่ม้วน แต่ก็ต้องมีการเตรียมแผ่นวัสดุใช้พิมพ์ที่ต้องการพิมพ์มารอไว้และต้องมีอุปกรณ์จ่ายกระดาษแผ่นป้อนเข้าไปยังส่วนพิมพ์ สำหรับข้อดีของการพิมพ์ป้อนแผ่นคือสามารถพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ที่แข็งและหนามาก ๆ ที่ไม่สามารถเข้าเป็นม้วนได้ และใช้สำหรับพิมพ์งานจำนวนน้อย ๆ ได้โดยไม่สูญเสียมาก แต่ต้องควบคุมความเรียบและความสมบูรณ์ของแผ่นวัสดุใช้พิมพ์ เนื่องจากแผ่นวัสดุใช้พิมพ์ที่มีผิวไม่เรียบจะมีผลเสียต่อความเที่ยงตรงในการพิมพ์และก่อให้เกิดปัญหาพิมพ์เหลื่อมในงานพิมพ์สอดสีได้



ภาพที่ 5.22 โครงสร้างของเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทป้อนม้วน

1.1.2 ส่วนพิมพ์ ส่วนพิมพ์ประกอบด้วยอ่างหมึก ลูกกลิ้งหมึก ใบปาดหมึก โมแม่พิมพ์ และลูกกลิ้งกดพิมพ์ ในที่นี้จะขอกล่าวถึงส่วนประกอบสี่ส่วนหลังในรายละเอียดเท่านั้น

1) ลูกกลิ้งหมึก ลูกกลิ้งหมึกในส่วนพิมพ์ของเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประกอบด้วยลูกกลิ้งส่งหมึกและลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์

ก. ลูกกลิ้งส่งหมึก ลูกกลิ้งส่งหมึกเป็นลูกกลิ้งที่ทำจากยาง มีหน้าที่วิดหมึกจากอ่างหมึกเพื่อที่จะส่งต่อไปยังลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ ทั้งนี้แรงกดระหว่างลูกกลิ้งส่งหมึกและลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ต้องตั้งให้มีแรงกดต่อกันที่พอเหมาะ เพื่อที่จะทำการรีดและกระจายหมึกพิมพ์ที่วิดขึ้นมาจากอ่างหมึกให้ทั่วถึงบ่อหมึกบนลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ได้ รวมทั้งทำให้ผิวชั้นหมึกพิมพ์บนลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์นั้นราบเรียบด้วย เพื่อที่จะควบคุมคุณภาพของการพิมพ์ให้ได้เหมือนต้นฉบับ หรือตามที่ต้องการมากที่สุด (ภาพที่ 5.21)

จะเห็นได้ว่าลูกกลิ้งส่งหมึกนอกจากทำหน้าที่วิดหมึกพิมพ์แล้วยังต้องทำหน้าที่เป็นตัวรีดน้ำหมึก (ductor roll) ไปในตัวด้วยเช่นกัน โดยลูกกลิ้งส่งหมึกนั้นจะวิ่งช้ากว่าลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ในทิศสวนทางกัน เพื่อให้เกิดแรงกดรีดระหว่างลูกกลิ้งทั้ง 2 ลูก แต่สำหรับงานพิมพ์ที่วัสดุใช้พิมพ์มีหน้ากว้างมากซึ่งต้องพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ที่มีอ่างหมึกขนาดใหญ่มาก ลูกกลิ้งส่งหมึกโดยลำพังอาจไม่สามารถส่งจ่ายหมึกพิมพ์ไปยังลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ได้เพียงพอ จึงต้องอาศัยระบบการป้อนหมึกพิมพ์หมุนเวียนระหว่างอ่างหมึกและถังเก็บหมึกลงบนแนวสัมผัสระหว่างลูกกลิ้งส่งหมึกและลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ ซึ่งในกรณีนี้ลูกกลิ้งส่งหมึกจะทำหน้าที่ส่วนใหญ่ในการรีดน้ำหมึกมากกว่าการวิดหมึก อย่างไรก็ตามความสำคัญของลูกกลิ้งส่งหมึกในฐานะลูกกลิ้งรีดหมึกจะหมดไป ถ้าเครื่องพิมพ์ มีใบปาดหมึกหรือซองปาดหมึก (chamber blade) ติดตั้งเป็นส่วนหนึ่งของส่วนพิมพ์ในเครื่องพิมพ์ด้วย

ลูกกลิ้งส่งหมึกที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

- มีความแข็งที่เหมาะสมและยืดหยุ่นดี โดยถ้าเป็นลูกกลิ้งส่งหมึกที่ใช้กับลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ที่มีผิวเป็นโครเมียม ควรมีความแข็งที่ 55-65 องศาชอร์ A ส่วนลูกกลิ้งส่งหมึกที่ใช้กับลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ที่มีผิวเป็นเซรามิกควรมีความแข็งที่ 65-75 องศาชอร์ A
- มีความทนทานต่อความร้อนและแรงเสียดสี
- ณ จุดกึ่งกลางของลูกกลิ้งส่งหมึกควรมีรัศมีของลูกยางที่มากกว่าที่ขอบของลูกกลิ้งส่งหมึก (crowning) เพื่อช่วยให้การกระจายหมึกพิมพ์ออกไปสู่ปลายขอบลูกกลิ้งและการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ไปยังลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ได้เท่ากันสม่ำเสมอและรวดเร็ว

- ไม่ควรมีเศษทรายและของแข็งชนิดอื่นปะปนอยู่ในเนื้อลูกกลิ้ง มิฉะนั้นจะทำความเสียหายให้แก่ลูกลิ้งแอนิล็อกซ์ได้

- ยางที่นำมาใช้ทำลูกกลิ้งควรให้มีแรงตึงผิวที่เหมาะสม และควรน้อยกว่าแรงตึงผิวของลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ เพื่อที่จะทำให้การถ่ายโอนหมึกพิมพ์เกิดขึ้นได้ง่าย

ข. ลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ ลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์คือลูกกลิ้งที่ทำหน้าที่รับหมึกพิมพ์จากลูกกลิ้งส่งหมึกเพื่อที่จะส่งต่อไปยังแม่พิมพ์ โดยที่ผิวของลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์นี้จะเต็มไปด้วยบ่อขนาดเล็กจำนวนมาก มีทั้งที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าและไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของบ่อนั้น ๆ บ่อต่าง ๆ เกิดจากการเจาะผิวลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ ซึ่งวิธีการเจาะนั้นมีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ

(1) การเจาะโดยใช้วิธีทางกล การเจาะวิธีนี้เป็นการเจาะโดยใช้หัวเพชร หรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งกว่าผิวของโลหะที่นำมาใช้ทำเป็นลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์

(2) การเจาะโดยใช้ลำแสงเลเซอร์ การเจาะโดยใช้ลำแสงเลเซอร์นี้เป็นการเจาะลงบนลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยเซรามิกมาแล้ว

บ่อหมึกแต่ละบ่อของลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์มีลักษณะสำคัญ ซึ่งมีส่วนในการควบคุมปริมาณหมึกพิมพ์และความราบเรียบสม่ำเสมอของชั้นหมึกพิมพ์ที่จะส่งต่อไปยังแม่พิมพ์และวัสดุใช้พิมพ์ต่อไป ลักษณะสำคัญดังกล่าวได้แก่

(1) ขนาดของปากบ่อหมึก ปากบ่อหมึกจะเป็นส่วนที่เปิดกว้างของบ่อหมึกต่าง ๆ ที่เจาะลงไปบนลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ เป็นทางเข้าและทางออกของการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ โดยทั่วไปแล้วปากบ่อที่กว้างมากจะทำให้มีการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ได้ดี รวมทั้งทำความสะอาดได้ง่าย เมื่อมีสิ่งอุดตันบ่อหมึก

(2) กำแพงระหว่างบ่อหมึก กำแพงระหว่างบ่อหมึกเป็นส่วนที่กั้นระหว่างบ่อหมึกแต่ละบ่อ ส่วนของกำแพงนี้จะเป็นส่วนที่ไม่มีหมึกพิมพ์อยู่แต่เป็นเพียงส่วนแบ่งบ่อหมึกแต่ละบ่อจากกัน ซึ่งจะสัมพันธ์กับความละเอียดหรือจำนวนของบ่อหมึกบนลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ กำแพงระหว่างบ่อหมึกนี้ควรมีความบางมาก ๆ แต่ต้องแข็งแรงเพื่อที่จะทนทานต่อแรงเสียดสีระหว่างลูกกลิ้งได้

(3) ความลึกของบ่อหมึก ความลึกของบ่อหมึกเป็นส่วนที่ควบคุมปริมาณการถ่ายโอนหมึกพิมพ์เช่นเดียวกับขนาดปากบ่อหมึกและความหนาของกำแพงบ่อหมึก ทั้งนี้ความลึกบ่อหมึกบนลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ที่เหมาะสมอยู่ที่ 28-33 เปอร์เซ็นต์ของขนาดความกว้างปากบ่อหมึก ความลึกบ่อหมึกที่ยิ่งมากจะทำให้การถ่ายโอนหมึกพิมพ์ไม่ดีและอาจทำให้มีหมึกพิมพ์ตกค้างในบ่อหมึกมาก ทำให้เกิดปัญหาการพิมพ์ แต่ถ้าบ่อหมึกตื้นเกินไป ความแข็งแรงของกำแพงบ่อหมึกจะลดลง เนื่องจากปากบ่อหมึกนั้นใหญ่ขึ้นแต่กำแพงระหว่างบ่อหมึกจะบางลงเพื่อให้ปริมาตรบรรจุของบ่อหมึกยังคงเท่าเดิม

โดยปกติจำนวนของบ่อหมึกบนลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์จะวัดเป็นจำนวนบ่อหมึกใน 1 นิ้วหรือ 1 เซนติเมตร ตัวอย่างเช่น 165 เส้นต่อนิ้ว หรือ 500 เส้นต่อนิ้ว ซึ่งสอดคล้องกับการระบุความละเอียดของภาพพิมพ์ ดังนั้นในจำนวน 1 นิ้ว ด้วยกัน ความกว้างของปากหลุมและความกว้างของกำแพงระหว่างบ่อหมึกจะเป็นตัวกำหนดจำนวนบ่อหมึกที่มีอยู่บนลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์นั้น ๆ

การควบคุมปริมาณหมึกพิมพ์ที่ดีจึงจะทำให้เกิดการพิมพ์ที่ดีได้ ลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์จึงนับว่าเป็นหัวใจของเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟี ความสัมพันธ์กันของลักษณะสำคัญของบ่อหมึกนี้จึงเป็นส่วนที่ทำให้งานพิมพ์ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ควบคุมการพิมพ์ง่าย และได้คุณภาพงานพิมพ์ที่คงที่ ลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ที่ดีควรมีขนาดปากบ่อที่กว้าง กำแพงที่แคบแต่แข็งแรง และความลึกบ่อหมึกที่พอเหมาะ

ความแข็งแรงของลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์นั้นก็มีความสำคัญต่อคุณภาพงานพิมพ์ ถ้าลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์เสียในเวลาอันรวดเร็ว ก็จะทำให้ปริมาณการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ไม่คงที่ ก่อให้เกิดความไม่สม่ำเสมอของ

คุณภาพการพิมพ์ และทำให้ไม่สามารถพิมพ์งานที่มีการพิมพ์ซ้ำได้คุณภาพเหมือนเดิม ดังนั้นลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์จึงได้รับการเคลือบผิวหน้าเพื่อเพิ่มความแข็งแรงโดยใช้สาร 2 ชนิด คือ

(1) เคลือบผิวโดยใช้โครเมียม

(2) เคลือบผิวโดยใช้เซรามิก

โดยทั่วไปลูกกลิ้งที่เคลือบผิวโดยใช้โครเมียมนั้นสามารถที่จะใช้การเจาะแบบกลเท่านั้นในการสร้างบ่อบนลูกกลิ้ง แต่ลูกกลิ้งที่เคลือบด้วยเซรามิกจะสามารถใช้การเจาะทั้งแบบกลและแบบใช้แสงเลเซอร์ในการสร้างบ่อบนลูกกลิ้ง

สำหรับคุณสมบัติของลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ที่ดีและเหมาะสมควรมีดังนี้คือ

(1) สามารถกระจายชั้นหมึกพิมพ์ได้เรียบและสม่ำเสมอตลอดความยาวลูกกลิ้ง

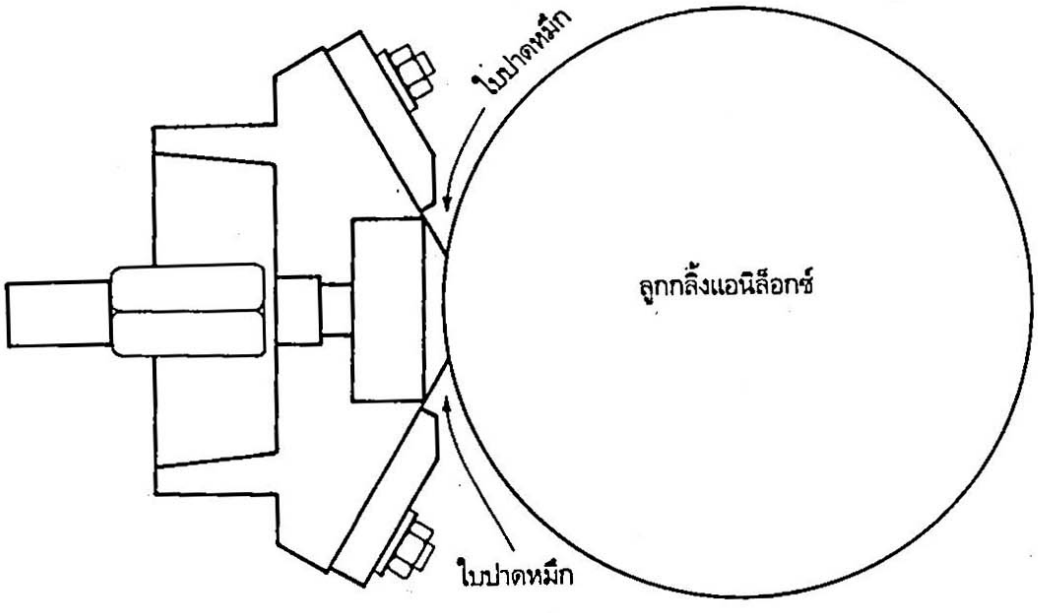
(2) สามารถถ่ายโอนหมึกพิมพ์ด้วยชั้นหมึกพิมพ์ที่มีความหนาและความเรียบสม่ำเสมอในปริมาณที่ถูกต้องเหมาะสมไปยังแม่พิมพ์ได้

(3) มีขนาดของปากบ่อหมึก ความหนาของกำแพง และความลึกของบ่อหมึกที่มีขนาดที่ได้สัดส่วนกัน เพื่อให้เกิดการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ได้ดี

(4) ทำความสะอาดได้ง่าย หากมีหมึกพิมพ์ตกค้างในบ่อหมึก

(5) บ่อหมึกทุกบ่อควรบรรจุหมึกพิมพ์ได้ในปริมาณเท่า ๆ กัน เพื่อให้ได้ภาพพิมพ์ที่มีความสวยงามไม่มีรอยกระด่ำกระด่าง

2) ใบปาดหมึก ในงานพิมพ์เฟล็กโซกราฟีที่ต้องการคุณภาพสูงมีการนำใบปาดหมึกมาใช้ในการควบคุมความหนาและความเรียบของชั้นหมึกพิมพ์ที่ถ่ายโอนจากลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ไปยังแม่พิมพ์ให้เหมาะสม ใบปาดหมึกอาจทำจากเหล็ก ไนลอน พอลิเอสเทอร์ หรือพอลิเอทิลีนชนิดน้ำหนักโมเลกุลสูง ซึ่งใบปาดหมึกที่ทำจากพอลิเมอร์ช่วยให้การสึกหรอของผิวลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์มีน้อยลง ใบปาดหมึกนอกจากทำหน้าที่ในการกระจายน้ำหมึกให้เรียบบนลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์ได้ทั่วกันทั้งลูกได้สม่ำเสมอกว่าลูกกลิ้งส่งหมึกแล้ว การใช้ระบบใบปาดหมึกยังทำให้การพิมพ์ทำได้ดีกว่า รวดเร็วกว่า สม่ำเสมอกว่า และพิมพ์ด้วยความเร็วได้มากกว่า รวมทั้งการควบคุมคุณภาพของงานที่ต้องพิมพ์ซ้ำ ๆ ให้มีคุณภาพเหมือนกันทำได้ดีกว่า ทำให้เกิดความผิดเพี้ยนของสีระหว่างแผ่นพิมพ์แต่ละแผ่นมีน้อยลง การวิวัฒนาการของเครื่องพิมพ์ที่มีระบบใบปาดหมึกนี้ก้าวขึ้นไปไม่หยุดยั้งเพื่อสนองต่อการพิมพ์งานในปริมาณมากขึ้น รวดเร็วขึ้น และสวยงามมากขึ้น ในส่วนของใบปาดหมึกเองก็มีการพัฒนาก้าวหน้าไปเรื่อย ๆ โดยระบบปาดหมึกแบบใหม่คือ ชองรีดหมึกพิมพ์ (chamber blade) เป็นระบบปาดหมึกที่มีใบปาดหมึก 2 ใบ ประกบติดอยู่บนชองบรรจุหมึก ทำให้ได้ชั้นหมึกพิมพ์ที่เรียบและสม่ำเสมอมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดหมึกพิมพ์ส่วนเกินในการพิมพ์อันจะช่วยเพิ่มความสะอาดให้งานพิมพ์และไม่จำเป็นต้องมีอ่างหมึกมาใช้บรรจุหมึกพิมพ์อีกต่อไป



ภาพที่ 6.23 ระบบปาดหมึดแบบของรีดหมึกพิมพ์

3) โมแม่พิมพ์ โมแม่พิมพ์เป็นโมโลหะที่อยู่ระหว่างลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์และลูกกลิ้งกดพิมพ์ โดยมีแม่พิมพ์ยางหรือแม่พิมพ์พอลิเมอร์ติดตั้งบนโมแม่พิมพ์ ซึ่งอาจติดตั้งบนโมแม่พิมพ์โดยตรงเลยหรือติดตั้งแม่พิมพ์ลงบนแผ่นยึดแม่พิมพ์ (carrier sheet) นอกเครื่องพิมพ์ก่อน แล้วจึงค่อยนำไปติดเข้ากับโมแม่พิมพ์

เมื่อแม่พิมพ์บนโมแม่พิมพ์ได้รับหมึกพิมพ์จากลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์แล้วก็จะถ่ายโอนต่อไปยังวัสดุใช้พิมพ์ที่ผ่านเข้าไประหว่างโมแม่พิมพ์และลูกกลิ้งกดพิมพ์

4) ลูกกลิ้งกดพิมพ์ ลูกกลิ้งกดพิมพ์เป็นลูกกลิ้งโลหะที่เป็นตัวรองรับวัสดุใช้พิมพ์และให้แรงกดเพื่อให้การพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์บนโมแม่พิมพ์เกิดขึ้นได้ การปรับตั้งแรงกดของลูกกลิ้งกดพิมพ์ต้องให้เหมาะสมกับความหนาของวัสดุใช้พิมพ์ และให้สัมพันธ์กับระยะระหว่างโมแม่พิมพ์และลูกกลิ้งแอนิล็อกซ์กับโมแม่พิมพ์และวัสดุใช้พิมพ์ ช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งกดพิมพ์และโมแม่พิมพ์นั้นต้องทำการปรับทุกครั้งที่มีการพิมพ์ เพื่อที่จะควบคุมแรงกดของลูกกลิ้งกดพิมพ์ให้ได้แรงกดพิมพ์ที่เหมาะสมถูกต้อง เพื่อให้ได้งานพิมพ์ที่ดีที่สุด

ลูกกลิ้งกดพิมพ์ที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

(1) ให้แรงกดที่สม่ำเสมอตลอดความยาวลูกกลิ้ง
(2) มีความแม่นยำของแรงกดพิมพ์
(3) ทำงานได้สัมพันธ์กับโมแม่พิมพ์เป็นอย่างดี
(4) หมุนได้อย่างต่อเนื่องไม่สะดุด

แรงกดของลูกกลิ้งกดพิมพ์มีผลโดยตรงต่อความเร็วของการพิมพ์และความคมชัดสวยงามของภาพพิมพ์

1.1.3 ส่วนทำแห้ง ทั้ง ๆ ที่ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีนั้นใช้หมึกเหลวที่แห้งตัวเร็ว แต่ก็ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการแห้งตัวได้เร็วหรือช้าของหมึกพิมพ์ด้วยดังนี้คือ

(1) การดูดซึมและลักษณะผิวของวัสดุใช้พิมพ์ วัสดุใช้พิมพ์มีทั้งชนิดที่ดูดซึมหมึกพิมพ์ได้ดีและได้น้อย มีผิวเรียบและผิวหยาบ สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยโดยตรงต่อการแห้งของหมึกพิมพ์

(2) ความเร็วในการพิมพ์ต้องสัมพันธ์กับอัตราเร็วในการแห้งตัวของหมึกพิมพ์ด้วย เช่น ถ้าต้องการพิมพ์ด้วยความเร็วสูงก็ต้องใช้หมึกพิมพ์ที่แห้งตัวได้รวดเร็ว

(3) องค์ประกอบของหมึกพิมพ์ โดยทั่วไปหมึกพิมพ์ที่มีคุณภาพดีนั้นต้องมีองค์ประกอบที่ช่วยให้เกิดการแห้งตัวได้รวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ประกอบที่เป็นตัวทำละลาย เพื่อให้สามารถพิมพ์งานได้จำนวนมาก ๆ ในเวลาที่มีจำกัด

(4) การถ่ายโอนหมึกพิมพ์ ระบบหมึกก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ปริมาณหมึกพิมพ์ที่ถ่ายโอนให้แม่พิมพ์มีมากหรือน้อยก่อนที่จะส่งต่อไปยังวัสดุใช้พิมพ์ โดยปกติปริมาณหมึกพิมพ์มาก จะแห้งตัวได้ช้ากว่าปริมาณหมึกพิมพ์ที่น้อยกว่า

จากปัจจัยข้างต้นทำให้จำเป็นต้องมีส่วนทำแห้งติดตั้งอยู่ในเครื่องพิมพ์เพื่อทำให้หมึกแห้งเร็วขึ้น อันจะช่วยให้ได้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพ ส่วนทำแห้งที่ติดตั้งในเครื่องพิมพ์มีอยู่ 2 แบบ ใหญ่ ๆ คือ

(1) ส่วนทำแห้งโดยใช้ลมร้อน ส่วนทำแห้งประเภทนี้เป็นที่นิยมมาก พบในเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีทั้งหลายเป็นส่วนใหญ่

(2) ส่วนทำแห้งโดยใช้รังสีอัลตราไวโอเลต ส่วนทำแห้งประเภทนี้เป็นวิวัฒนาการใหม่ของระบบทำแห้ง ซึ่งพัฒนาขึ้นตามหมึกพิมพ์ยูวีและมีใช้แพร่หลายมากขึ้นเรื่อย ๆ

ส่วนทำแห้งจะติดตั้งอยู่ระหว่างส่วนพิมพ์แต่ละสี ดังนั้นหมึกพิมพ์จะถูกทำให้แห้ง ก่อนที่จะถูกหมึกพิมพ์อีกสีหนึ่งพิมพ์ทับ

1.1.4 ส่วนเก็บม้วน (rewind section) เป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่า การพิมพ์ระบบป้อนม้วน (ภาพที่ 5.22) นั้นเวลาพิมพ์เสร็จแล้วจะต้องส่งไปผ่านงานหลังพิมพ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นการทำสำเร็จและ/หรือแปรรูป ดังนั้นถ้าส่วนทำสำเร็จและส่วนแปรรูปนั้นไม่ได้ต่ออยู่กับส่วนพิมพ์ก็ต้องมีการเข้าม้วนเก็บส่วนที่พิมพ์เสร็จแล้วก่อน แล้วจึงส่งต่อไปยังเครื่องทำสำเร็จและเครื่องแปรรูปต่าง ๆ ต่อไป

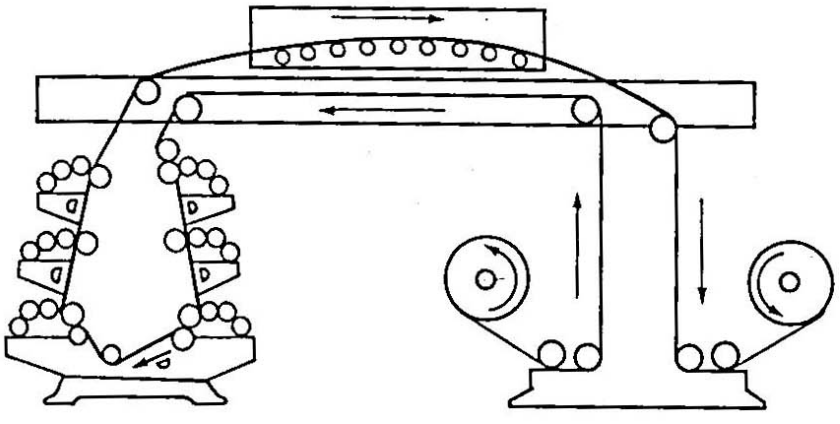
การควบคุมแรงตึง ความเรียบและความเรียบร้อยในการม้วนเก็บจึงเป็นปัจจัยสำคัญของส่วนนี้มาก มิฉะนั้นการส่งต่อไปสู่หน่วยอื่นจะมีปัญหามาก และเกิดความเสียหายตามมาได้

ถ้าเป็นการพิมพ์แบบป้อนแผ่น ส่วนงานหลังพิมพ์ต่าง ๆ โดยส่วนใหญ่จะต่อพ่วงอยู่ท้ายเครื่องพิมพ์ หรือมิฉะนั้นก็จะแยกออกมาทำนอกเครื่องพิมพ์ โดยแล้วแต่รูปแบบของบรรจุภัณฑ์และความเร็วของเครื่องทำสำเร็จ เครื่องแปรรูป และเครื่องพิมพ์สัมพันธ์กันหรือไม่

1.2 ชนิดของเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟี เนื่องจากการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีนั้นสามารถที่จะทำการพิมพ์ได้หลายรูปแบบและบนวัสดุใช้พิมพ์ได้หลายประเภท ดังนั้นเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีจึงมีโครงสร้างหลายรูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับการพิมพ์งานตามความต้องการได้รวดเร็วและมีคุณภาพ ทั้งนี้เครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภท ตามการจัดวางตำแหน่งของส่วนพิมพ์ในเครื่องพิมพ์ดังนี้

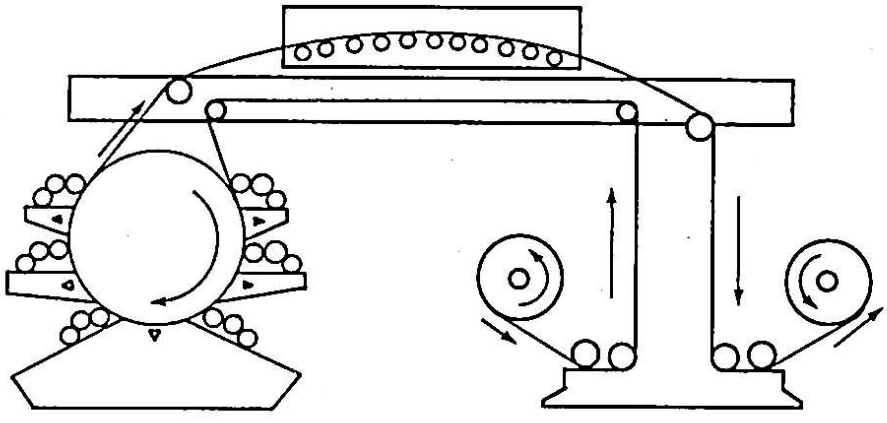
1.2.1 เครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทส่วนพิมพ์ซ้อนตั้ง (stack press) เครื่องพิมพ์ประเภทนี้เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีส่วนพิมพ์แต่ละสีแยกออกจากกัน ซึ่งจะมีการวางของแต่ละส่วนพิมพ์ตั้งขึ้นแยกเป็นชั้น ๆ ดังภาพที่ 5.23 จากจุดนี้เองที่ทำให้เครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทนี้สามารถลดพื้นที่ของการทำงานลง ทั้ง ๆ ที่มีจำนวนส่วนพิมพ์ 6-8 ส่วนพิมพ์หรือสี ก็สามารถใช้พื้นที่เท่าเดิม และใช้พื้นที่น้อยกว่าเครื่องพิมพ์ประเภทอื่น อีกทั้งยังควบคุมการทำงานของเครื่องพิมพ์ได้ง่ายเพราะส่วนพิมพ์อยู่ใกล้กัน นอกจากนี้การบำรุงเครื่อง การทำความสะอาด การแก้ปัญหา และการเปลี่ยนงานพิมพ์ใหม่ก็ทำได้ง่ายกว่า ด้วยเหตุนี้เองที่ทำให้การพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ประเภทนี้ประหยัดกว่าเครื่องพิมพ์ประเภทอื่น รวมไปถึงการควบคุมความเที่ยงตรงในการพิมพ์ เนื่องจากระยะห่างระหว่างส่วนพิมพ์มีระยะที่สั้นกว่าในเครื่องพิมพ์ประเภทอื่น ดังนั้นการควบคุมแรงตึงของวัสดุใช้พิมพ์ของเครื่องพิมพ์ประเภทนี้ก็มีประสิทธิภาพดีกว่าเครื่องพิมพ์ประเภทอื่นด้วย

เครื่องพิมพ์ประเภทส่วนพิมพ์ซ้อนตั้งนี้สามารถที่จะทำการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ได้หลายชนิด และหลายความหนา แตกต่างกันไปในเครื่องพิมพ์แต่ละรุ่น แต่เครื่องพิมพ์ประเภทนี้จะพิมพ์ได้เฉพาะแบบม้วนด้วยความเร็วในการพิมพ์สูงมากตั้งแต่ 300 ฟุตต่อนาทีขึ้นไป นอกจากนี้บนเครื่องพิมพ์ยังอาจมีการติดตั้งอุปกรณ์เลือกใช้มาช่วยในการพิมพ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์ด้วย



ภาพที่ 5.24 โครงสร้างเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีที่มีส่วนพิมพ์ 6 ส่วนพิมพ์เรียงซ้อนตั้งกัน

1.2.2 เครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทส่วนพิมพ์ใช้โมกดพิมพ์ร่วมกัน (central or common impression press) เครื่องพิมพ์ประเภทนี้เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีส่วนพิมพ์แต่ละสีแยกออกจากกัน แต่ใช้โมกดพิมพ์ขนาดใหญ่เพียงโมเดียวร่วมกันไม่ว่าจะมีส่วนพิมพ์เป็นจำนวนเท่าไรก็ตาม ดังภาพที่ 5.25 ซึ่งเป็นการง่ายที่จะควบคุมแรงกดพิมพ์ของทุกส่วนพิมพ์ให้คงที่เท่ากัน อีกทั้งสามารถควบคุมปริมาณการเกิดเม็ดสกรีนบวมในการพิมพ์ได้ง่ายกว่าเครื่องพิมพ์ประเภทอื่น รวมไปถึงมีความเที่ยงตรงในการพิมพ์ก็มีมากกว่า และความเร็วในการพิมพ์ก็สูงกว่าเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทอื่นด้วย จากจุดนี้เองที่ทำให้เครื่องพิมพ์ประเภทนี้พิมพ์งานได้คุณภาพที่สวยงามทัดเทียมกับระบบการพิมพ์อื่น แต่มีต้นทุนการพิมพ์ต่ำ การพิมพ์ก็สามารถควบคุมง่าย และสามารถพิมพ์งานได้จำนวนมาก



ส่วนพิมพ์

ภาพที่ 5.25 โครงสร้างเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีที่มีส่วนพิมพ์ 6 ส่วนพิมพ์ที่ใช้โมกดพิมพ์ร่วมกัน

เช่นเดียวกับเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทอื่น เครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีที่ส่วนพิมพ์ใช้โมกดพิมพ์ร่วมกันนี้สามารถพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ได้หลายชนิดและหลายความหนา ส่วนการพิมพ์ทำได้เฉพาะระบบป้อนม้วนเท่านั้น และอาจกล่าวได้ว่าเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทนี้เป็นเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีที่ดีที่สุดในปัจจุบัน

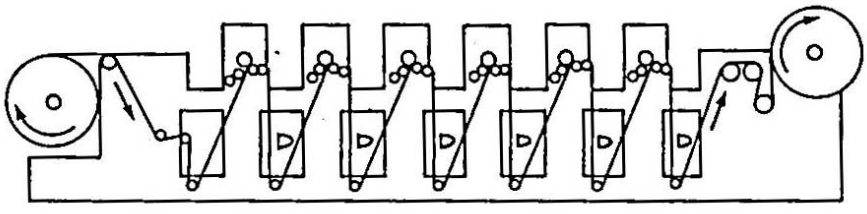
1.2.3 เครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทส่วนพิมพ์เรียงกันเป็นแถวยาวตามแนวราบ (in-line press) เครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทนี้เป็นเครื่องพิมพ์ที่จะมีการวางเรียงส่วนการพิมพ์แต่ละส่วนเรียงเป็นแถวยาวตามแนวราบ ซึ่งจะมีกี่ส่วนพิมพ์ก็สามารถต่อเพิ่มได้ โดยทุก ๆ ส่วนพิมพ์จะวางลงบนพื้น สามารถพิมพ์งานได้หลายประเภทเหมือนเช่นเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีประเภทอื่น และยังมีจุดเด่นอยู่หลายประการ สำหรับใช้พิมพ์งานบางชนิดคือ

(1) สามารถพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ได้ทั้งเป็นม้วนและเป็นแผ่น ดังภาพที่ 5.26 ก) และ ข)

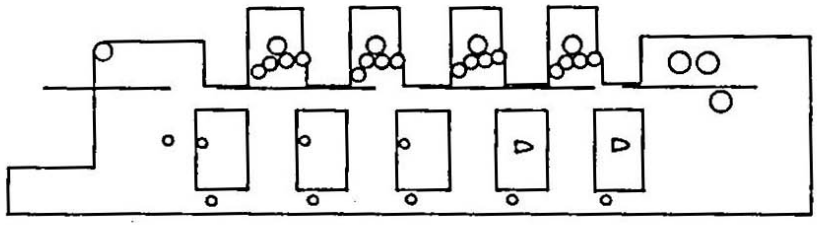
(2) ระบบนี้สามารถเพิ่มเติมหน่วยอัดตัดตามแม่แบบสำหรับงานบางประเภทระหว่างส่วนพิมพ์แต่ละสีได้

(3) พิมพ์ได้บนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีความหนามาก ๆ ได้เช่น แผ่นกระดาษลูกฟูก เป็นต้น

(4) พิมพ์งานจำนวนน้อย ๆ ได้ ในกรณีของเครื่องพิมพ์ป้อนแผ่นอันจะช่วยลดปัญหาการสูญเสียวัสดุใช้พิมพ์จำนวนมากที่เกิดขึ้นจากการพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ป้อนม้วน



(ก)



(ข)

ภาพที่ 5.26 โครงสร้างเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีที่มีส่วนพิมพ์เรียงกันเป็นแถวยาว
(ก) ประเภทป้อนม้วน และ (ข) ประเภทป้อนแผ่น

อย่างไรก็ตาม ความเร็วของเครื่องพิมพ์ประเภทนี้ก็ยังช้ากว่าเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีสองประเภทที่ได้กล่าวแล้วในข้างต้น และในกรณีของเครื่องพิมพ์ประเภทป้อนม้วนก็ไม่สามารถที่จะใช้พิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ที่บางได้ เนื่องจากมีแรงตึงม้วนสูง เครื่องพิมพ์ประเภทนี้เหมาะกับงานพิมพ์ฉลาก สติ๊กเกอร์ แบบเรียน หนังสือพิมพ์ กระดาษลูกฟูก ฯลฯ

ดังที่กล่าวแล้วในข้างต้นว่า การพิมพ์เฟล็กโซกราฟีจะสิ้นสุดลงที่ปลายเครื่องพิมพ์ แต่งานที่พิมพ์แล้วใช่ว่าจะอยู่ในรูปแบบที่สมบูรณ์ตามต้องการ ยังมีส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งที่จะทำให้งานพิมพ์เหล่านั้นสมบูรณ์แบบคือ ส่วนของงานทำสำเร็จและแปรรูปต่าง ๆ ก่อนนำสิ่งพิมพ์ไปใช้งาน เช่น การทำเป็น กล่อง ถุง ซอง ฯลฯ ดังนั้นก็สามารถนำส่วนเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการทำสำเร็จและแปรรูปต่าง ๆ มาต่อพ่วงกับส่วนพิมพ์ได้ เพื่อให้ประหยัดเวลาในการเคลื่อนย้ายแผ่นหรือม้วนงานพิมพ์ และไม่สูญเสียเวลาในการผลิต

2. ประเภทของสิ่งพิมพ์

ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีเป็นระบบการพิมพ์ที่ใช้เพื่อพิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ เป็นหลัก เช่นเดียวกับระบบการพิมพ์กราวัวร์ ไม่ว่าจะพิมพ์พลาสติกอ่อนตัวเพื่อผลิตเป็นซอง เป็นถุง เป็นแผ่น สำหรับใช้บรรจุห่อหุ้มอาหารและสิ่งอุปโภคและบริโภคอื่น ๆ พิมพ์พลาสติกแข็งเพื่อผลิตเป็นถังและขวด พิมพ์กระดาษเพื่อ

ผลิตเป็นถุงใส่สินค้าตามห้างสรรพสินค้า พิมพ์กระดาษคราฟต์เพื่อผลิตเป็นถุงบรรจุปูนซีเมนต์ พิมพ์กระดาษแข็งและกระดาษลูกฟูกเพื่อผลิตเป็นกล่อง และพิมพ์แผ่นโลหะเปลวทั้งชนิดเคลือบและไม่เคลือบเพื่อผลิตเป็นถุงและซองต่าง ๆ

นอกจากบรรจุภัณฑ์แล้ว ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟียังใช้เพื่อพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไปและสิ่งพิมพ์เผยแพร่ต่าง ๆ เช่น หนังสือ นิตยสาร สมุด หนังสือพิมพ์ และใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทอื่น ๆ ด้วย เช่น ฉลาก สติ๊กเกอร์ กระดาษปิดผนัง กระดาษห่อของขวัญ กระดาษทิชชู เช็ค ใบเสร็จรับเงิน ฯลฯ

ในปัจจุบันระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีได้รับความนิยมในการใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่มีกฎหมายควบคุมเกี่ยวกับความปลอดภัยและความสะอาดของสภาพแวดล้อม เนื่องจากการพิมพ์ในระบบการพิมพ์นี้สามารถทำโดยใช้หมึกพิมพ์ฐานน้ำหรือหมึกพิมพ์ที่มีน้ำเป็นตัวทำละลายหลัก จึงมีความปลอดภัยต่อช่างพิมพ์และผู้อุปโภคและบริโภคสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์ดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์อาหาร ในขณะที่หมึกพิมพ์ในระบบการพิมพ์อื่นเป็นหมึกพิมพ์ฐานน้ำมันและฐานตัวทำละลายจึงมีความปลอดภัยน้อยกว่า

ภาพที่ 5.27 ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

กิจกรรม 5.2.2

1. จงบอกประเภทของเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีที่แบ่งตามการจัดเรียงตำแหน่งส่วนพิมพ์ในเครื่องพิมพ์
2. จงยกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 5 ตอนที่ 5.2 กิจกรรม 5.2.2

แนวตอบกิจกรรม 5.2.2

1. เครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟีสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภท ตามการจัดเรียงตำแหน่งส่วนพิมพ์ในเครื่องพิมพ์ดังนี้

1.1 ประเภทส่วนพิมพ์ซ้อนตั้ง

1.2 ประเภทส่วนพิมพ์ใช้โมกพิมพ์ร่วมกัน

1.3 ประเภทส่วนพิมพ์เรียงกันเป็นแถวขาวตามแนวราบ

2. ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี เช่น ถุงและซองพลาสติกบรรจุอาหาร กล่องกระดาษแข็ง กล่องกระดาษลูกฟูก หนังสือ หนังสือพิมพ์ กระดาษทิชชู กระดาษปิดผนัง เป็นต้น

ตอนที่ 5.3
ระบบการพิมพ์กราวัวร์

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 5.3 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

5.3.1 หลักการพิมพ์และลักษณะสำคัญของระบบการพิมพ์กราวัวร์
5.3.2 เครื่องพิมพ์กราวัวร์
5.3.3 ประเภทสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์

แนวคิด

1. ระบบการพิมพ์กราวัวร์เป็นระบบการพิมพ์ที่ใช้โมแม่พิมพ์ที่มีบริเวณภาพเป็นบริเวณที่ลึกลงไปจากผิวโม หรือ เรียกบริเวณภาพนี้ว่าบ่อหมึก โดยมีใบปาดหมึกปาดหมึกที่ล้นออกจากบ่อหมึกเข้าไปในบริเวณไร้ภาพให้กลับลงไปในอ่างหมึก ในขณะที่โมกดพิมพ์กดให้วัสดุใช้พิมพ์แนบกับโมแม่พิมพ์ ทำให้หมึกพิมพ์ที่มีความหนืดต่ำจากบ่อหมึกเล็ก ๆ ถ่ายโอนไปบนวัสดุใช้พิมพ์และเกิดการพิมพ์ขึ้นได้
2. เครื่องพิมพ์กราวัวร์มีทั้งประเภทป้อนแผ่นและป้อนม้วน แต่เครื่องพิมพ์ประเภทป้อนม้วนเป็นที่นิยมมากกว่า โดยเครื่องพิมพ์กราวัวร์ป้อนม้วนมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญ 5 ส่วน คือ 1) โมแม่พิมพ์ 2) โมกดพิมพ์ 3) อ่างหมึก 4) ใบปาดหมึก และ 5) ม้วนพิมพ์และอุปกรณ์ควบคุมการพิมพ์
3. สิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์มีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ที่สำคัญได้แก่ สิ่งพิมพ์เผยแพร่ต่าง ๆ บรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนตัว และบรรจุภัณฑ์ชนิดคงรูป

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 5.3 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายหลักการพิมพ์และลักษณะสำคัญของระบบการพิมพ์กราวัวร์ได้
2. บอกส่วนประกอบสำคัญและประเภทของเครื่องพิมพ์กราวัวร์ป้อนม้วนได้
3. บอกประเภทสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์ได้

เรื่องที่ 5.3.1
หลักการพิมพ์และลักษณะสำคัญของระบบการพิมพ์กราวัวร์

1. ความแตกต่างระหว่างระบบการพิมพ์กราวัวร์และอินทาลโย

การพิมพ์ระบบกราวัวร์เป็นระบบการพิมพ์พื้นลึกที่มีความคล้ายคลึงกับระบบการพิมพ์อินทาลโย แต่มีข้อแตกต่างกันทางด้านแม่พิมพ์และระบบการพิมพ์ กล่าวคือ แม่พิมพ์อินทาลโยมีลักษณะเป็นเส้นหรือร่องลึก ซึ่งเกิดจากการแกะหรือการใช้สารเคมีกัดแม่พิมพ์ โลหะที่นิยมใช้ในการทำแม่พิมพ์คือทองแดง เพราะมีความแข็งที่เหมาะสมต่อการแกะลาย และเพื่อผลิตแม่พิมพ์อินทาลโยที่มีความแข็งแรงและทนทานต่อการพิมพ์จำนวนมาก ๆ ได้ จึงได้มีการพัฒนาการทำแม่พิมพ์ด้วยวิธีการชุบก่อรูปด้วยไฟฟ้า (electroforming) เพื่อผลิตเป็นแม่พิมพ์นิกเกิลแล้วนำไปชุบโครเมียม แม่พิมพ์ที่ได้สามารถพิมพ์ได้จำนวนมากกว่าล้านครั้ง

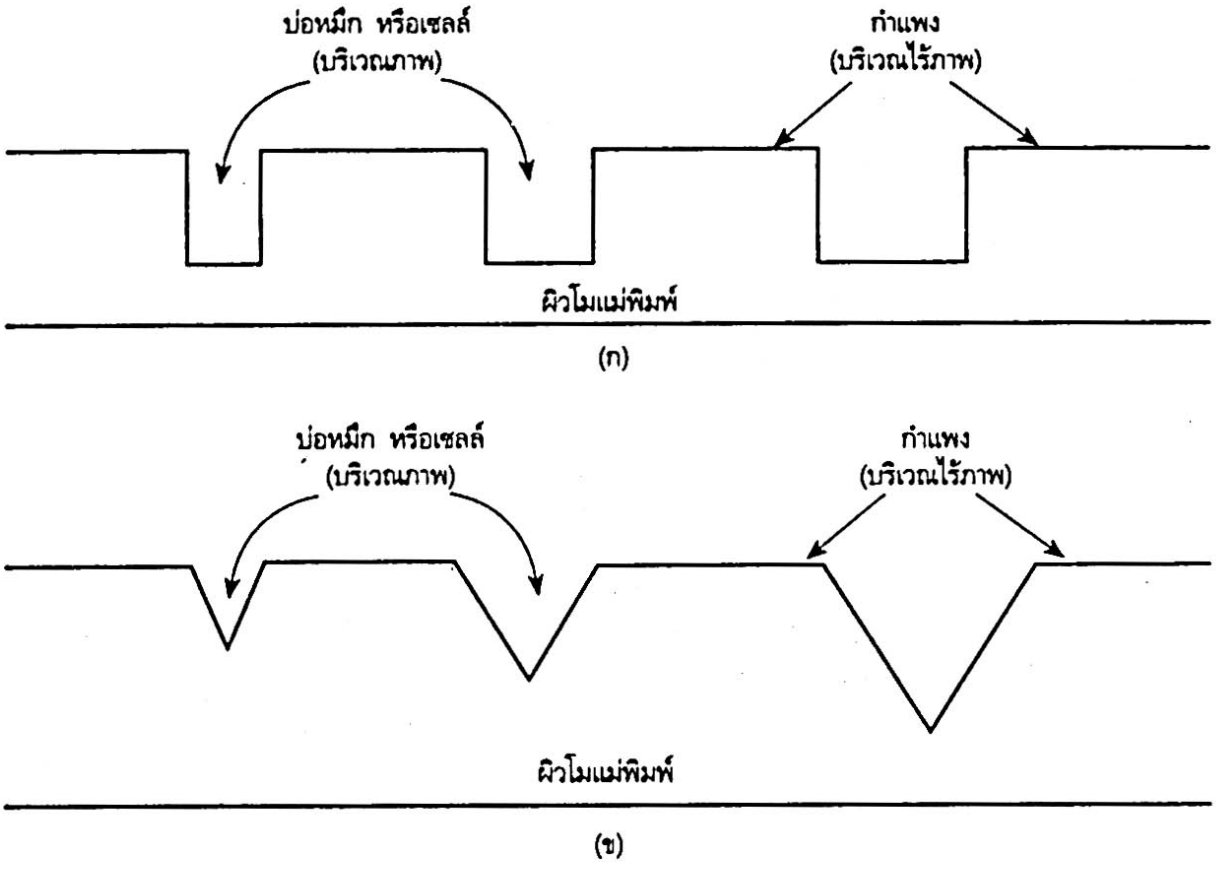
การพิมพ์ระบบอินทาลโยจะใช้ลูกกลิ้งจ่ายหมึกให้กับแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จะติดอยู่ในร่องลึกต่าง ๆ ของแม่พิมพ์ จากนั้นลูกกลิ้งทำความสะอาดแม่พิมพ์จะเช็ดหมึกพิมพ์ที่ติดบนบริเวณไร้ภาพหรือบริเวณที่ไม่เป็นร่องลึกออกไป และหมึกพิมพ์จะถ่ายโอนออกจากร่องลึกหรือรอยแกะลงบนวัสดุใช้พิมพ์โดยอาศัยลูกกลิ้งกดพิมพ์

สำหรับการพิมพ์ระบบกราวัวร์จะใช้โมแม่พิมพ์ที่ผลิตจากท่อเหล็กกล้าแล้วนำมาชุบนิกเกิลและทองแดง จากนั้นนำมาปรับผิวให้เรียบและมีความกลมสม่ำเสมอตลอดทั้งโม การสร้างภาพบนโมแม่พิมพ์ที่นิยมใช้กันมี 2 วิธี ได้แก่ การใช้สารเคมีกัดโมแม่พิมพ์ เริ่มจากการเคลือบน้ำยาไวแสงบนโมแม่พิมพ์ แล้วนำฟิล์มของภาพต้นฉบับมาถ่ายฉายแสง ล้างสร้างภาพ และผ่านกระบวนการกัดด้วยสารเคมี ส่วนการสร้างภาพบนโมแม่พิมพ์อีกวิธีหนึ่งคือการแกะลายแม่พิมพ์ด้วยเครื่องเจาะหัวเพชร เครื่องแกะแม่พิมพ์จะทำการแกะลายภาพบนโมแม่พิมพ์ตามลักษณะภาพต้นฉบับ

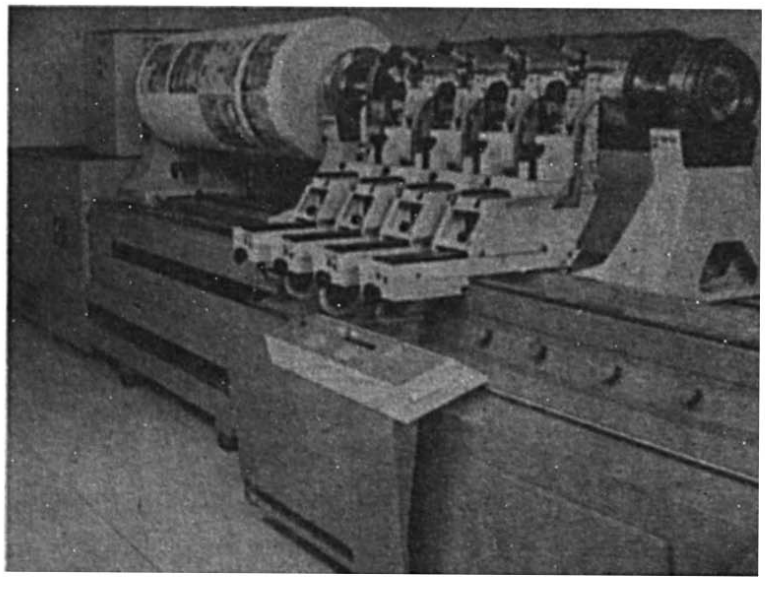
2. ลักษณะสำคัญของระบบการพิมพ์กราวัวร์

ระบบการพิมพ์กราวัวร์มีลักษณะสำคัญดังนี้

2.1 ระบบการพิมพ์กราวัวร์ใช้โมแม่พิมพ์ที่ถูกสร้างภาพโดยการใช้สารเคมีกัด หรือการเจาะแม่พิมพ์ด้วยเครื่องเจาะหัวเพชร บริเวณภาพบนโมแม่พิมพ์จะประกอบด้วยบ่อหมึกขนาดเล็ก ๆ ที่เรียกว่า "เซลล์" โดยแต่ละเซลล์แยกจากกันโดยมีผนังเซลล์หรือกำแพงมากั้น ซึ่งส่วนที่เป็นกำแพงนี้เป็นบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์กราวัวร์



ภาพที่ 5.28 ลักษณะภาพตัดขวางบ่อหมึกของแม่พิมพ์กราวัวร์ที่ถูกสร้างภาพ
ก) โดยการใช้สารเคมีกัด และ ข) โดยการเจาะด้วยหัวเพชร



ภาพที่ 5.29 โมแม่พิมพ์กราวัวร์ (บนเครื่องแกะแม่พิมพ์เฮลิโอคลิชโชกราฟ)

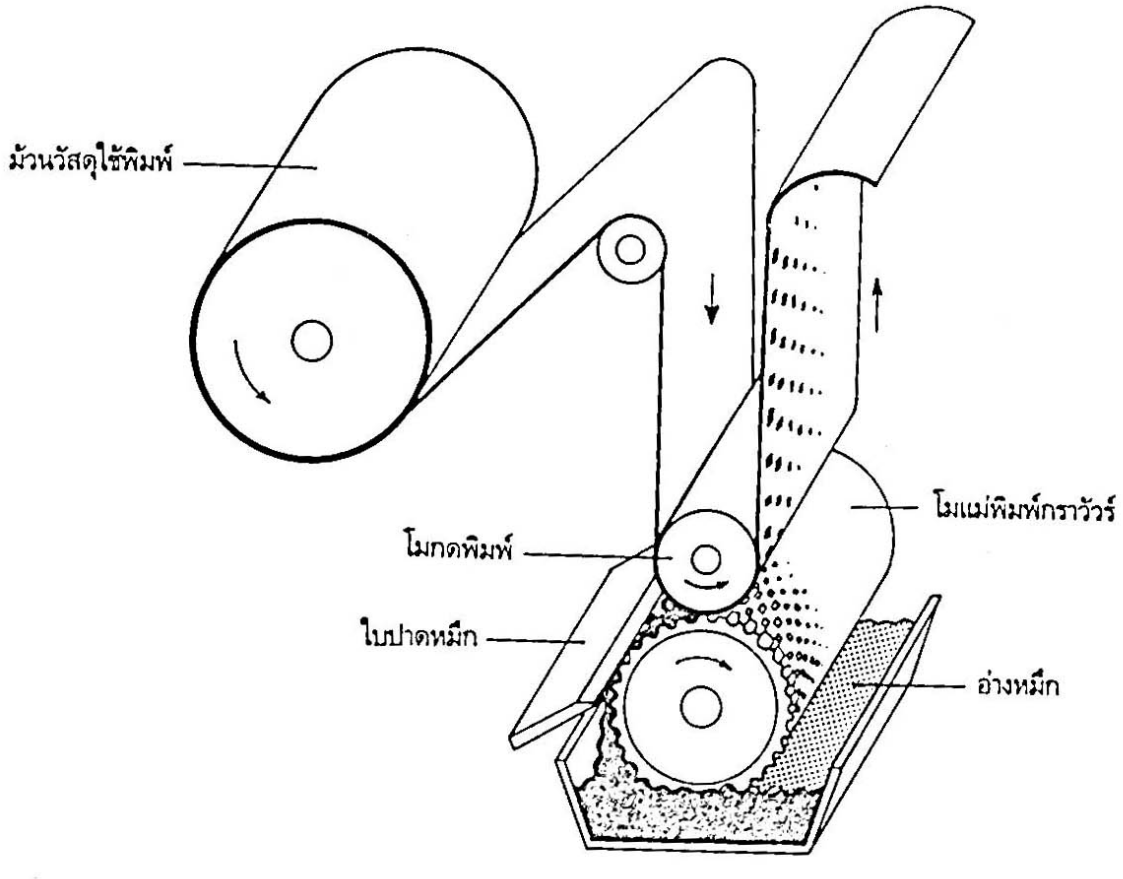
ที่มา : Gravure Process and Technology

2.2 โดยทั่วไปจะเป็นการพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ชนิดป้อนม้วนและพิมพ์ด้วยความเร็วสูงประมาณ 900 เมตรต่อนาที

2.3 หมึกพิมพ์ที่ใช้จะมีความหนืดต่ำหรือเหลวคล้ายน้ำ โดยมีใบปาดหมึกทำหน้าที่ปาดหมึกพิมพ์ที่ล้นจากบ่อหมึกเข้าไปในบริเวณไร้ภาพให้กลับลงไปในอ่างหมึก

2.4 แรงกดพิมพ์ของลูกกลิ้งกดพิมพ์กดให้วัสดุใช้พิมพ์แนบกับโมแม่พิมพ์ ทั้งนี้ต้องปรับแรงกดพิมพ์ให้เหมาะสมกับประเภทของวัสดุใช้พิมพ์ที่ใช้ แรงกดพิมพ์ในระบบพิมพ์กราวัวร์น้อยกว่าในระบบการพิมพ์อินทาลโยประมาณ 5-10 เท่า

การพิมพ์ในระบบกราวัวร์นี้เริ่มจากโมแม่พิมพ์ที่มีบางส่วนของโมจุ่มอยู่ในอ่างหมึก หมุนรอบตัวเองเพื่อรับหมึกพิมพ์ หมึกพิมพ์ในอ่างหมึกก็จะไหลเข้าไปอยู่ในบ่อหมึก หมึกพิมพ์บางส่วนที่ล้นออกจากบ่อหมึกไปเลอะบริเวณไร้ภาพจะได้รับการปาดด้วยใบปาดหมึกให้กลับลงไปในอ่างหมึก เมื่อวัสดุใช้พิมพ์เคลื่อนที่มาสัมผัสกับโมแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์จะเกิดการถ่ายโอนจากบ่อหมึกลงบนวัสดุใช้พิมพ์ได้ โดยอาศัยแรงกดพิมพ์จากลูกกลิ้งกดพิมพ์ ทั้งนี้บ่อหมึกในบริเวณที่ตรงกับบริเวณสว่างของภาพต้นฉบับจะมีความกว้างและ/หรือตื้นน้อย ทำให้มีหมึกพิมพ์ในปริมาณน้อยถ่ายโอนลงบนวัสดุใช้พิมพ์ ส่วนบ่อหมึกในบริเวณที่ตรงกับบริเวณเงาของภาพต้นฉบับจะมีความกว้างและ/หรือตื้นมาก ทำให้มีหมึกพิมพ์ปริมาณมากถ่ายโอนลงบนวัสดุใช้พิมพ์



ภาพที่ 5.30 หลักการพิมพ์กราวัวร์

กิจกรรม 5.3.1

จงอธิบายหลักการพิมพ์ของระบบการพิมพ์กราวัวร์

ไปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 5 ตอนที่ 5.3 กิจกรรม 5.3.1

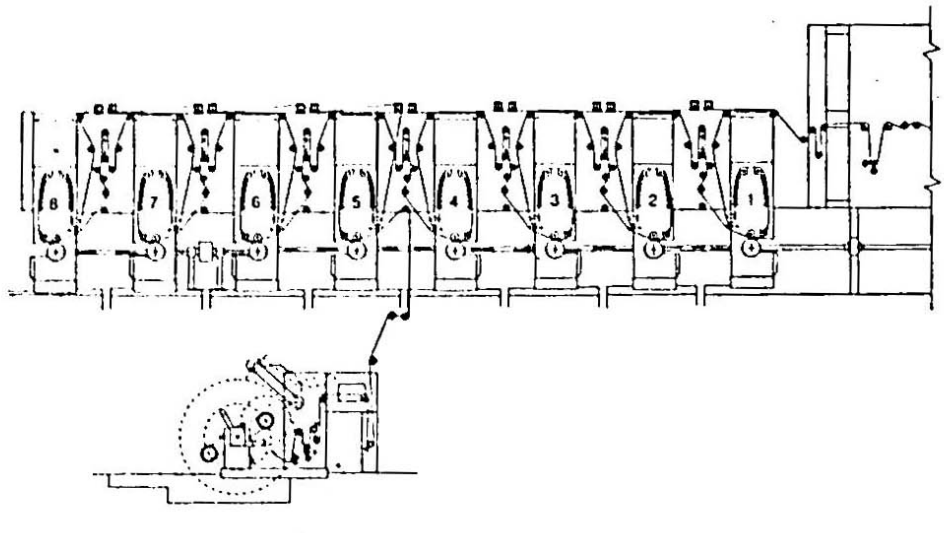
แนวตอบกิจกรรม 5.3.1

ระบบการพิมพ์กราวัวร์เป็นระบบการพิมพ์พื้นลึกประเภทหนึ่ง แม่พิมพ์ที่ใช้มีบริเวณภาพเป็นบริเวณที่ลึกลงไปซึ่ง เรียกว่า "บ่อหมึก" หรือเซลล์ ส่วนบริเวณไร้ภาพเป็นบริเวณผิวเรียบและไม่มีบ่อหมึก หรือเรียกว่า "กำแพง" การพิมพ์เป็นการถ่ายโอนหมึกพิมพ์จากบ่อหมึกลงบนวัสดุใช้พิมพ์

เรื่องที่ 5.3.2
เครื่องพิมพ์กราวัวร์

1. ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องพิมพ์กราวัวร์

เครื่องพิมพ์กราวัวร์ประเภทป้อนม้วนเป็นที่นิยมมากกว่าเครื่องพิมพ์กราวัวร์ประเภทป้อนแผ่น เนื่องจากสามารถพิมพ์งานได้จำนวนมากกว่าและเร็วกว่า อันจะช่วยทำให้ราคาต้นทุนของสิ่งพิมพ์ลดลง เพราะค่าใช้จ่ายในการทำแม่พิมพ์กราวัวร์แพงมาก ดังนั้นในที่นี้จึงจะขอกล่าวถึงส่วนประกอบสำคัญของเครื่องพิมพ์กราวัวร์ป้อนม้วนในรายละเอียดเท่านั้น ลักษณะของเครื่องพิมพ์กราวัวร์ป้อนม้วนดังแสดงในภาพที่ 5.31



ภาพที่ 5.31 โครงสร้างเครื่องพิมพ์กราวัวร์ประเภทป้อนม้วน

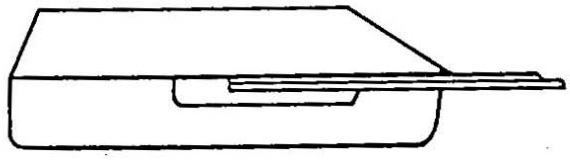
โดยทั่วไปแล้วส่วนประกอบสำคัญของเครื่องพิมพ์กราวัวร์ ได้แก่

1.1 โมแม่พิมพ์ (plate cylinder) โมแม่พิมพ์กราวัวร์ส่วนใหญ่ผลิตจากท่อเหล็กกล้าแล้วนำมาชุบนิกเกิลและทองแดงตามลำดับ จากนั้นจะต้องนำมาปรับสภาพผิวโมแม่พิมพ์ให้มีความกลมและเรียบตลอดผิวหน้า แล้วนำไปสร้างภาพบนผิวโมแม่พิมพ์โดยวิธีใช้สารเคมีกัดหรือการแกะสร้างภาพด้วยเครื่องเจาะหัวเพชร แล้วนำไปชุบโครเมียมเพื่อเพิ่มความแข็งของผิวแม่พิมพ์ เนื่องจากการพิมพ์ในระบบกราวัวร์ทำด้วยความเร็วสูง จึงต้องพิจารณาถึงความสมดุลของโมแม่พิมพ์ซึ่งได้แก่ ความสมดุลของเนื้อวัสดุ (static balance) และความสมดุลในการหมุน (dynamic balance) โมแม่พิมพ์กราวัวร์ที่มีคุณภาพจะต้องมีการถ่วงศูนย์แม่พิมพ์ ซึ่งมีหลักการทำงานคล้ายกับเครื่องถ่วงล้อรถยนต์ หากโมแม่พิมพ์ไม่มีความสมดุลเมื่อพิมพ์ด้วยความเร็วสูงจะทำให้โมแม่พิมพ์สั่นและก่อให้เกิดการสึกหรอขึ้นกับโมแม่พิมพ์ ใบปาดหมึก ตลอดจนชิ้นส่วนอื่น ๆ ของเครื่องพิมพ์ อันจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องพิมพ์ลดลงได้

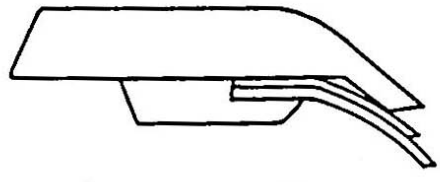
1.2 อ่างหมึก (ink fountain) โมแม่พิมพ์กราวัวร์จะหมุนอยู่ในอ่างหมึกตลอดเวลาในขณะทำการพิมพ์ หมึกพิมพ์ในอ่างหมึกนี้จะไหลหมุนเวียนระหว่างอ่างหมึกและถังเก็บหมึกโดยมีปั๊มทำการสูบอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากหมึกพิมพ์มีการเปลี่ยนแปลงความหนืดอย่างรวดเร็วในระหว่างการพิมพ์ อันเกิดจากการที่ตัวทำละลายระเหยได้เร็วมาก ทำให้สีของภาพพิมพ์เปลี่ยนแปลงไปได้ง่าย ดังนั้นจึงต้องมีอุปกรณ์ควบคุมความหนืดอัตโนมัติซึ่งจะทำการเสริมตัวทำละลายให้กับหมึกพิมพ์ในอ่างหมึก เพื่อให้หมึกพิมพ์มีความหนืดคงที่ตลอดระยะเวลาของการพิมพ์ อย่างไรก็ตามหากไม่มีอุปกรณ์ควบคุมความหนืดอัตโนมัติ ช่างพิมพ์ก็สามารถใช้ถ้วยชาห์นหมายเลข 3 และนาฬิกาจับเวลาในการควบคุมความหนืดของหมึกพิมพ์ได้ แต่เป็นการไม่สะดวกเนื่องจากต้องทำการวัดและปรับความหนืดของหมึกพิมพ์บ่อยครั้ง

1.3 ใบปาดหมึก เนื่องจากโมแม่พิมพ์กราวัวร์หมุนอยู่ในอ่างหมึกพิมพ์ตลอดเวลาในขณะทำการพิมพ์ บ่อหมึกเล็ก ๆ ซึ่งเป็นบริเวณภาพจะมีหมึกพิมพ์ไหลล้นออกมา แล้วเข้าไปอยู่ในบริเวณไร้ภาพ ดังนั้น จึงต้องใช้ใบปาดหมึกทำการปาดหมึกพิมพ์ที่ล้นจากบ่อหมึกในบริเวณไร้ภาพให้สะอาด เพื่อให้หมึกพิมพ์เฉพาะที่มีอยู่ในบ่อหมึกเท่านั้นที่ถ่ายโอนไปสู่วัสดุใช้พิมพ์ ใบปาดหมึกที่นิยมใช้กันจะเป็นแผ่นเหล็กกล้ามีความแข็ง แบนเรียบ และไม่บิดตัว ความกว้างของใบปาดหมึกมีหลายขนาดตั้งแต่ 2.5-7.5 เซนติเมตร และมีความหนาตั้งแต่ 0.10-0.50 มิลลิเมตร นอกจากนี้แล้วยังมีใบปาดหมึกที่ทำจากพลาสติกซึ่งทำให้เกิดความเสียหายขึ้นกับผิวโมแม่พิมพ์น้อยกว่าใบปาดหมึกเหล็กกล้า แต่อายุการใช้งานจะสั้นกว่า แรงกดและมุมสัมผัสของใบปาดหมึกที่ทำกับผิวโมแม่พิมพ์มีผลต่อคุณภาพของภาพพิมพ์ โดยทั่วไปแล้วนิยมใช้มุมสัมผัสระหว่าง 50-70 องศา หากแรงกดของใบปาดหมึกไม่เพียงพอการปาดหมึกบนโมแม่พิมพ์จะไม่สะอาด ทำให้มีหมึกพิมพ์ติดในบริเวณไร้ภาพ และถ่ายโอนไปบนวัสดุใช้พิมพ์ได้

ใบปาดหมึกถูกยึดด้วยที่ยึด (blade holder) ซึ่งที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือแบบตรงและแบบโค้ง ดังแสดงในภาพที่ 5.32



(ก) ที่ยึดใบปาดหมึกแบบตรง



(ข) ที่ยึดใบปาดหมึกแบบโค้ง

ภาพที่ 6.32 ลักษณะของที่ยึดใบปาดหมึก

1.4 ลูกกลิ้งกดพิมพ์ ลูกกลิ้งกดพิมพ์หรือที่เรียกกันในภาคอุตสาหกรรมว่าโมกดพิมพ์ เป็นท่อเหล็กกล้าที่หุ้มด้วยยางสังเคราะห์ ทำหน้าที่กดพิมพ์เพื่อให้หมึกพิมพ์จากบ่อหมึกบนโมแม่พิมพ์ถ่ายโอนไปบนวัสดุใช้พิมพ์ได้ แรงกดพิมพ์เป็นสิ่งสำคัญต่อการพิมพ์อย่างมากในหลายประการต่อไปนี้คือ

1) ช่วยให้เกิดการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ที่เหมาะสมกับวัสดุใช้พิมพ์แต่ละประเภท
2) ช่วยในการขับเคลื่อนโมกดพิมพ์
3) ช่วยในการขับเคลื่อนม้วนพิมพ์ไปตลอดส่วนพิมพ์
4) ช่วยในการควบคุมให้เกิดแรงตึงของม้วนพิมพ์ที่เหมาะสมระหว่างส่วนพิมพ์

นอกจากนี้แล้วความสมดุลในการหมุนของโมลูกยางกดพิมพ์จะต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด หากโมลูกยางกดพิมพ์ไม่มีความสมดุลในการหมุนจะมีผลทำให้ไม่สามารถพิมพ์ด้วยความเร็วสูงได้ และยังทำให้เกิดแรงกดพิมพ์ที่ไม่สม่ำเสมอ อันจะเป็นผลให้ภาพพิมพ์บนแผ่นงานพิมพ์แต่ละแผ่นมีสีและมีน้ำหนักสีแตกต่างกัน รวมทั้งทำให้แรงดึงม้วนพิมพ์ไม่สม่ำเสมอซึ่งก่อให้เกิดการยับย่นของวัสดุใช้พิมพ์ได้

สำหรับการปรับตั้งแรงกดพิมพ์ของโมกดพิมพ์นั้นขึ้นอยู่กับความหนาของวัสดุใช้พิมพ์เป็นสำคัญ ตัวอย่าง เช่น แรงกดพิมพ์สำหรับฟิล์มเรียบบางใช้ประมาณ 900 กิโลกรัมต่อหน้ากว้างของแม่พิมพ์ 1 เมตร แต่ถ้าเป็นกระดาษหนาจะต้องเพิ่มแรงกดพิมพ์ถึง 4,000 กิโลกรัม เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังมีโมกดพิมพ์ชนิดที่ใช้ไฟฟ้าสถิตช่วยในการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ เพื่อให้หมึกพิมพ์ในบ่อหมึกโดยเฉพาะในบริเวณสว่างพิมพ์ติดบนวัสดุใช้พิมพ์ได้ดียิ่งขึ้น

1.5 ม้วนพิมพ์และอุปกรณ์ควบคุมในการพิมพ์ ม้วนพิมพ์ในที่นี้หมายถึง ม้วนของวัสดุใช้พิมพ์ซึ่งอาจเป็นกระดาษหรือฟิล์มก็ได้ ส่วนอุปกรณ์ควบคุมในการพิมพ์จะมีความแตกต่างกันตามชนิดของเครื่องพิมพ์ อุปกรณ์ควบคุมดังกล่าวได้แก่ ส่วนป้อนม้วนเข้าส่วนพิมพ์ (unwind unit) ส่วนควบคุมแรงตึงของสายวัสดุใช้พิมพ์ ส่วนทำแห้ง ส่วนควบคุมการพิมพ์ซ้อนภาพให้ได้ฉาก (register control unit) และส่วนเข้าหรือเก็บม้วน

2. ประเภทของเครื่องพิมพ์กราวัวร์

โดยทั่วไปแล้วเครื่องพิมพ์ชนิดป้อนม้วนสามารถพิมพ์ด้วยความเร็วสูงประมาณ 900 เมตรต่อนาที เครื่องพิมพ์กราวัวร์แต่ละประเภทได้รับการสร้างขึ้นให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุใช้พิมพ์ที่ต้องการ จึงทำให้มีขนาดของเครื่องพิมพ์และจำนวนสีมากสุดที่จะพิมพ์ได้แตกต่างกันไป เครื่องพิมพ์กราวัวร์มีหน่วยพิมพ์ที่มีโมแม่พิมพ์และโมกดพิมพ์เรียงซ้อนกันในแนวตั้ง โดยแต่ละส่วนพิมพ์จะเรียงต่อกันเป็นแถวยาว ซึ่งมีจำนวนส่วนพิมพ์ได้ถึง 10 ส่วนพิมพ์หรือพิมพ์ได้ 10 สี เครื่องพิมพ์กราวัวร์สำหรับพิมพ์สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ โดยทั่วไปจะมีจำนวน 8 ส่วนพิมพ์ ดังแสดงในภาพที่ 5.32 เครื่องพิมพ์ที่มีจำนวนส่วนพิมพ์มากก็สามารถพิมพ์งานได้หลายสีและยังสามารถใช้ส่วนพิมพ์สำหรับการอาบมันสิ่งพิมพ์ได้ ขนาดของเครื่องพิมพ์จำแนกโดยใช้ความกว้างสูงสุดของวัสดุใช้พิมพ์ที่เครื่องพิมพ์สามารถพิมพ์ได้เป็นเกณฑ์ เครื่องพิมพ์กราวัวร์ประเภทพิมพ์ฉลากหรือสติ๊กเกอร์ใช้พิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ที่มีความกว้างประมาณ 66 เซนติเมตร ซึ่งจัดเป็นเครื่องพิมพ์กราวัวร์ที่มีขนาดเล็ก สำหรับเครื่องพิมพ์กราวัวร์ขนาดใหญ่ซึ่งใช้พิมพ์วัสดุใช้พิมพ์เพื่อผลิตเป็นเสื่อน้ำมันหรือพรมพลาสติกมีความกว้างประมาณ 450 เซนติเมตร นอกจากนี้แล้วเครื่องพิมพ์กราวัวร์แต่ละเครื่องยังอาจแตกต่างกันในเรื่องต่าง ๆ ต่อไปนี้

1) ความเร็วสูงสุดในการพิมพ์

2) ขนาดและชนิดของโมแม่พิมพ์

3) วิธีควบคุมแรงตึงของสายวัสดุใช้พิมพ์

4) จำนวนส่วนพิมพ์

5) วิธีการทำแห้งของส่วนทำแห้ง ซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิดของหมึกพิมพ์ ความเร็วในการพิมพ์และชนิดของวัสดุใช้พิมพ์

6) ส่วนป้อนม้วนแตกต่างกันตามขนาดและชนิดของวัสดุใช้พิมพ์

7) ชนิดของหน่วยเสริม เช่น หน่วยเคลือบผิว หน่วยพับ หน่วยตัดและหน่วยดุนนูน เป็นต้น

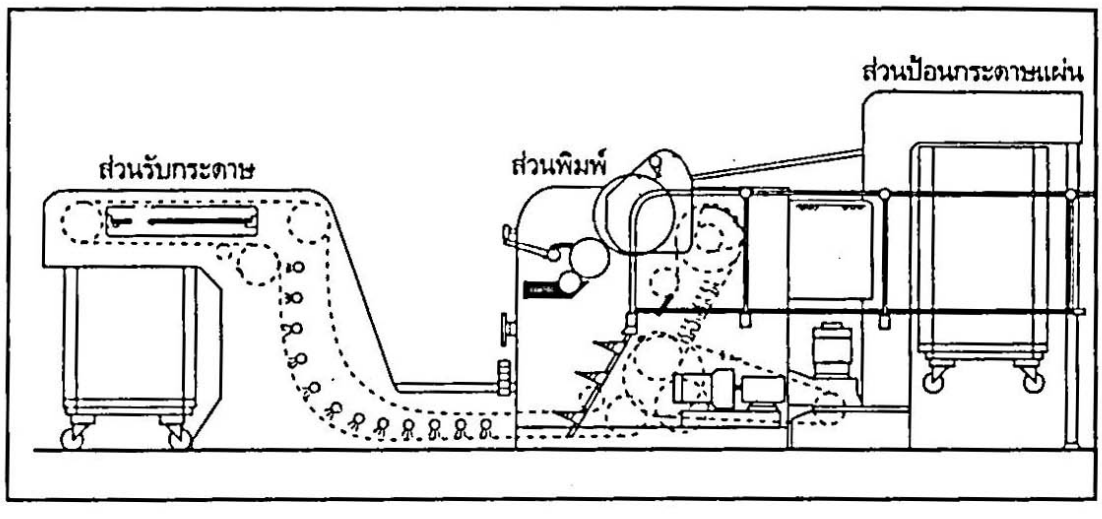
อย่างไรก็ตามเครื่องพิมพ์กราวัวร์ชนิดป้อนม้วนหากแบ่งตามประเภทสิ่งพิมพ์ที่ผลิตสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.1 เครื่องพิมพ์กราวัวร์สำหรับพิมพ์สิ่งพิมพ์เผยแพร่ (Publication gravure press) เครื่องพิมพ์ประเภทนี้ได้รับการออกแบบสำหรับการพิมพ์สิ่งพิมพ์เผยแพร่ต่าง ๆ เช่น นิตยสาร แคตาล็อก แผ่นพับโฆษณา เป็นต้น ที่ต้องการคุณภาพสูง การพิมพ์ทำด้วยความเร็วสูงประมาณ 900 เมตรต่อนาที เครื่องพิมพ์ประเภทนี้จะมีจำนวนส่วนพิมพ์ 8 ถึง 10 ส่วนพิมพ์ และสามารถพิมพ์งานที่มีหน้ากว้างของม้วนกระดาษตั้งแต่ 170 เซนติเมตร จนถึง 270 เซนติเมตร จึงเป็นเครื่องพิมพ์ที่มีขนาดใหญ่ และมีอุปกรณ์เสริมอัตโนมัติช่วยในการทำงานเพื่อลดความสูญเสียในการพิมพ์ ตัวอย่างเช่น อุปกรณ์เปลี่ยนม้วนกระดาษอัตโนมัติ อุปกรณ์ปรับความชื้นกระดาษพิมพ์ให้เหมาะสมกับการพิมพ์ที่ความเร็วสูง เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังมีอุปกรณ์เลือกใช้สำหรับงานหลังพิมพ์ที่ต่อกับส่วนพิมพ์สุดท้าย เช่น หน่วยพับ หน่วยเย็บเล่ม หน่วยทากาว หน่วยเจาะรู หน่วยเคลือบผิว หน่วยเจียนเล่มสำเร็จ เป็นต้น

2.2 เครื่องพิมพ์กราวัวร์สำหรับพิมพ์บรรจุภัณฑ์ (Packaging gravure press) เครื่องพิมพ์ประเภทนี้จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มที่พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีน้ำหนักเบา เพื่อทำเป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนตัว ซึ่งได้แก่ ฟิล์ม โลหะเปลว และกระดาษบาง กับกลุ่มที่พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีน้ำหนักมาก หรือชนิดที่พิมพ์เพื่อทำเป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดคงรูป ซึ่งได้แก่ กระดาษแข็งที่ใช้พิมพ์เพื่อทำเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารชนิดเหลวประเภทนม น้ำผลไม้และน้ำซุป รวมถึงแผ่นพลาสติกที่ใช้พิมพ์เพื่อทำเป็นพรมพลาสติกหรือม่าน นอกจากนี้เครื่องพิมพ์กราวัวร์นี้สามารถพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ได้หลายขนาด จึงมีขนาดของเครื่องพิมพ์แตกต่างกันตั้งแต่ใช้พิมพ์ม้วนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีหน้ากว้างเพียง 15 เซนติเมตรไปจนถึง 450 เซนติเมตร

2.3 เครื่องพิมพ์กราวัวร์สำหรับพิมพ์ฉลากสินค้า เครื่องพิมพ์ประเภทนี้โดยทั่วไปจะมีส่วนพิมพ์ 6-8 ส่วนพิมพ์ และใช้พิมพ์ม้วนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีหน้ากว้างสูงสุดได้ประมาณ 90 เซนติเมตร จึงมีขนาดของเครื่องพิมพ์เล็กกว่าเครื่องพิมพ์กราวัวร์ประเภทอื่น ๆ อย่างไรก็ตามเครื่องพิมพ์ฉลากสินค้านี้สามารถเสริมอุปกรณ์เลือกใช้สำหรับงานหลังพิมพ์ได้มากชนิด เช่น หน่วยตัดแผ่นสำเร็จ หน่วยเรียงแผ่น หน่วยดุนนูน หน่วยเจาะรู หน่วยอาบมัน และหน่วยตัดเป็นม้วนเล็ก เป็นต้น

ส่วนเครื่องพิมพ์ประเภทป้อนแผ่นใช้สำหรับการพิมพ์ปรู๊ฟ และพิมพ์งานที่ต้องการคุณภาพสูงมาก เช่น กล่องบรรจุเครื่องสำอาง รูปภาพศิลปะ เป็นต้น เครื่องพิมพ์ประเภทนี้ลักษณะคล้ายเครื่องพิมพ์พิมพ์ออฟเซตมาก ดังแสดงในภาพที่ 5.33



ภาพที่ 5.33 ลักษณะโครงสร้างของเครื่องพิมพ์กราวัวร์ประเภทป้อนแผ่น

ที่มา : Gravure Precess and Technology

กิจกรรม 5.3.2

เครื่องพิมพ์กราวัวร์ประเภทใดที่นิยมใช้กันมากที่สุดในประเทศไทย

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 5 ตอนที่ 5.3 กิจกรรม 5.3.2

แนวตอบกิจกรรม 5.3.2

เครื่องพิมพ์กราวัวร์สำหรับพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ชนิดอ่อนตัว

เรื่องที่ 5.3.3
ประเภทสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์

ระบบการพิมพ์กราวัวร์เป็นกระบวนการพิมพ์ที่สามารถพิมพ์งานที่ต้องการคุณภาพสูง มีสีสดใสตลอดการพิมพ์ และสามารถพิมพ์งานได้ความยาวละมากกว่าล้านเมตรขึ้นไป นอกจากนี้แล้วยังสามารถพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ได้หลายชนิด ได้แก่ กระดาษทิชชูที่มีน้ำหนักเบาและบางไปจนถึงกระดาษแข็งที่มีน้ำหนักมากกว่า 350 กรัมต่อตารางเมตร ฟิล์มที่มีความหนา 12 ไมครอน ไปจนถึงแผ่นพลาสติกสำหรับพิมพ์เป็นพรมที่มีความหนามากกว่า 1,000 ไมครอน

อย่างไรก็ตามระบบการพิมพ์นี้เป็นกระบวนการพิมพ์ที่มีต้นทุนในการผลิตสูงมาก โดยเฉพาะการผลิตโมแม่พิมพ์ ต้องใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์มากมายหลายชนิด ทั้งนี้ราคาของโมแม่พิมพ์ขึ้นอยู่กับขนาดและคุณภาพในการผลิต ซึ่งทำให้มีราคาตั้งแต่ไม่กี่พันบาทไปจนถึงหลายแสนบาท ดังนั้นผู้ผลิตสินค้าที่ต้องการสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์โดยระบบการพิมพ์กราวัวร์จึงต้องคำนึงถึงต้นทุนเบื้องต้นเป็นหลัก และคุณภาพของสินค้าที่ต้องการ สิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์สามารถแบ่งได้ตามประเภทของสิ่งพิมพ์ ดังนี้

1. สิ่งพิมพ์ประเภทนิตยสารและแคตาล็อก

สิ่งพิมพ์ประเภทนี้มักจะมีจำนวนพิมพ์มากกว่า 2 ล้านฉบับขึ้นไปต่อการพิมพ์ครั้งหนึ่ง ๆ ประเทศทางแถบอเมริกาเหนือและในยุโรปนิยมพิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทนี้ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์กันมาก แต่ในประเทศไทยนิยมใช้ระบบการพิมพ์ออฟเซตมากกว่า เนื่องจากมีจำนวนพิมพ์ไม่สูงมาก

ภาพที่ 5.34 ตัวอย่างนิตยสารต่างประเทศที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์

2. สิ่งพิมพ์ประเภทบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนตัว

สิ่งพิมพ์ประเภทนี้ได้จากการพิมพ์ลงบนฟิล์มบางที่มีการเคลือบผิวและผลิตเป็นซองเพื่อใช้บรรจุขนมขบเคี้ยว แชมพูสระผม ครีมนวดผม ผงซักฟอก อาหารแห้ง อาหารแช่แข็ง อาหารสัตว์ สารเคมี ผงชูรส ผ้าอนามัย ผ้าอ้อมสำเร็จรูป เป็นต้น และในประเทศไทยระบบการพิมพ์กราวัวร์ใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทนี้มากที่สุด

ภาพที่ 5.55 ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ประเภทบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนตัวที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์

3. สิ่งพิมพ์ประเภทกล่องกระดาษ

สิ่งพิมพ์ประเภทนี้เริ่มเป็นที่นิยมใช้กันมาก โดยเฉพาะกล่องบรรจุอาหารเหลว เช่น นมสด น้ำผลไม้ น้ำซุป เป็นต้น กล่องบรรจุสารเคมีพวกน้ำยาล้างจาน และน้ำยาปรับผ้านุ่ม และกล่องกระดาษบรรจุบุหรี่ ฯลฯ

4. สิ่งพิมพ์ประเภทวัสดุตกแต่ง

สิ่งพิมพ์ประเภทนี้นิยมใช้กันมากในการตกแต่งอาคาร บ้านพักอาศัย และเฟอร์นิเจอร์ ตัวอย่างเช่น พรมพลาสติก ม่านพลาสติก กระดาษปิดผนัง ลายไม้เทียมสำหรับเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ เป็นต้น

นอกจากนี้แล้วยังมีสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน เช่น กระดาษทิชชูที่มีลวดลาย กระดาษห่อของขวัญ แสตมป์ ฉลากสินค้า และลวดลายบนถ้วยและจานกระเบื้อง เป็นต้น

กิจกรรม 5.3.3

จงยกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่เป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนที่พิมพ์ด้วยระบบกราวัวร์

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 5 ตอนที่ 5.3 กิจกรรม 5.3.3

แนวตอบกิจกรรม 5.3.3

ซองพลาสติกบรรจุขนมขบเคี้ยว ผงซักฟอก และอาหารแช่แข็ง เป็นต้น

บรรณานุกรม

อุดม ควรผดุง. มานิตย์ กมลสุวรรณ จันทนา ตั้งเสรี และทองเติม เสมรสุต "ระบบการพิมพ์พื้นนูนและพื้นราบ" ใน *เอกสารการสอนรายวิชาเทคโนโลยีทางการพิมพ์* หน่วยที่ 5 นนทบุรี สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2533

Gravure Association of America and Gravure Education Foundation. *Gravure Process and Technology.* New York : Gravure Association of America, 1991.

Leach, R.H., Pierce, R.J. and others, eds. *The Printing Ink Manual.* 5th ed. London : Blueprint, 1993.

Ohio Electronic Engravers. *Engraving Manual.* Ohio : Ohio Electronic Engravers, Inc., 1992.

Speirs, Hugh M. *Introduction to Printing Technology.* 4th ed. London : British Printing Industries Federation, 1992.

Think Laboratory. *Boomerang System : Fully Automatic Gravure Cylinder Making System.* Japan : Think Laboratory Co., Ltd., 1990.

หน่วยที่ 6

ระบบการพิมพ์พื้นราบ

อาจารย์ศุภณี เรียบเลิศหิรัญ

แผนการสอนประจำหน่วย

ชุดวิชา ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์

หน่วยที่ 6 ระบบการพิมพ์พื้นราบ

ตอนที่

6.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์พื้นราบ
6.2 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น
6.3 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน

แนวคิด

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบการพิมพ์พื้นราบในหน่วยนี้จะกล่าวถึง ประเภทของสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์พื้นราบและหลักการพิมพ์พื้นราบซึ่งพิจารณาจากระดับของบริเวณภาพเทียบกับบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์และการใช้หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันกับน้ำยาฟาวน์เทน
2. เครื่องพิมพ์ในระบบการพิมพ์พื้นราบจำแนกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 แบบ คือ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นและเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน
3. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นใช้กระดาษป้อนเข้าพิมพ์เป็นแผ่น ๆ มีทั้งแบบพิมพ์สีเดียวและหลายสี คือ พิมพ์ได้ตั้งแต่ 1 สี ถึง 8 สี ความเร็วในการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นมีตั้งแต่ 1,000 ถึง 15,000 เที่ยวพิมพ์ต่อชั่วโมง
4. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนใช้กระดาษป้อนเข้าพิมพ์เป็นม้วนและพิมพ์ด้วยความเร็วสูงกว่าเครื่องพิมพ์ป้อนแผ่น โดยความเร็วในการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมีตั้งแต่ 15,000 ถึง 60,000 เที่ยวพิมพ์ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมักจะติดตั้งส่วนพับและส่วนตัดแผ่นต่อเนื่องจากส่วนพิมพ์ และภายในเครื่องพิมพ์ที่ใช้พิมพ์งานคุณภาพดีจะมีส่วนทำแห้งติดตั้งรวมอยู่ด้วย เพื่อเร่งให้หมึกพิมพ์แห้งตัวเร็ว ป้องกันปัญหาการเกิดซับหลังเมื่อพับ

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหน่วยที่ 6 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. สรุปหลักการพิมพ์พื้นราบได้
2. ยกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์พื้นราบได้
3. จำแนกประเภทเครื่องพิมพ์ในระบบการพิมพ์พื้นราบได้
4. สรุปเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นได้
5. สรุปเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนได้
6. เปรียบเทียบเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นและเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนได้

กิจกรรม

1. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน หน่วยที่ 6
2. ศึกษาเอกสารการสอนตอนที่ 6.1-6.3
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้มอบหมายในเอกสารการสอนแต่ละตอน
4. ฟังรายการวิทยุกระจายเสียง
5. ชมรายการวิทยุโทรทัศน์
6. เข้ารับบริการการสอนเสริม
7. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน หน่วยที่ 6

สื่อการสอน

1. เอกสารการสอน
2. แบบฝึกปฏิบัติ
3. รายการสอนทางวิทยุกระจายเสียง
4. รายการสอนทางวิทยุโทรทัศน์
5. การสอนเสริม

ประเมินผล

1. ประเมินจากแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ประเมินจากกิจกรรมในแบบฝึกปฏิบัติ
3. ประเมินจากการสอบประจำภาคการศึกษา

เมื่ออ่านแผนการสอนแล้ว ขอให้ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน หน่วยที่ 6 ในแบบฝึกปฏิบัติ แล้วจึงศึกษาเอกสารการสอนต่อไป

ตอนที่ 6.1
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์พื้นราบ

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 6.1 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

6.1.1 หลักการพิมพ์พื้นราบ
6.1.2 สิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์พื้นราบ

แนวคิด

1. ลักษณะที่สำคัญของแม่พิมพ์พื้นราบคือบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพอยู่ในระนาบเดียวกัน ทั้งนี้แม่พิมพ์พื้นราบสามารถรับหมึกพิมพ์ได้เนื่องจากบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์พื้นราบมีสมบัติทางเคมีและทางกายภาพต่างกัน เป็นผลให้บริเวณภาพของแม่พิมพ์พื้นราบจะรับหมึกพิมพ์ในขณะที่บริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์พื้นราบจะรับน้ำ
2. การใช้หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันกับน้ำยาฟาวน์เทน หมึกพิมพ์ออฟเซตอาจจะรวมตัวกับน้ำได้ระดับหนึ่งในลักษณะของผสมที่เรียกว่า อิมัลชัน โดยอิมัลชันประเภทที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาในระบบการพิมพ์ออฟเซต คือ อิมัลชันประเภทที่มีหยดน้ำปริมาณไม่มากจนเกินไปแขวนลอยในหมึก หมึกพิมพ์จะเลือกติดเฉพาะบริเวณภาพ ในขณะที่น้ำยาฟาวน์เทนจะติดเฉพาะบริเวณไร้ภาพ
3. กระบวนการพิมพ์ออฟเซตซึ่งเป็นการพิมพ์วิธีอ้อม เพราะการถ่ายทอดภาพจากแม่พิมพ์ผ่านตัวกลาง คือผ้ายางก่อน แล้วจึงถ่ายทอดไปยังวัสดุใช้พิมพ์อีกทีหนึ่ง ภาพพิมพ์ที่ปรากฏบนผ้ายางจะเป็นภาพกลับ เรียกขั้นตอนการถ่ายทอดภาพลงบนผ้ายางนี้ว่า ออฟเซต ภาพพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์เป็นภาพตรงเหมือนภาพบนแม่พิมพ์และต้นฉบับ คุณภาพงานพิมพ์ที่ได้จะดีกว่าการพิมพ์วิธีตรง ทั้งนี้เพราะผ้ายางอ่อนและยืดหยุ่นได้ จึงทำให้ภาพพิมพ์ที่ได้มีความคมชัดขึ้น
4. สิ่งพิมพ์จัดเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่นิยมใช้กันแพร่หลายเมื่อเทียบกับสื่ออื่น ๆ อาทิ สื่อวิทยุกระจายเสียง สื่อวิทยุโทรทัศน์ สิ่งพิมพ์จำนวนมากในท้องตลาดที่ผลิตมาจากการพิมพ์พื้นราบแบบออฟเซต คือ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร ตำรา โปสเตอร์ แผ่นพับ แผ่นปลิว เป็นอาทิ

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 6.1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายลักษณะที่สำคัญของแม่พิมพ์พื้นราบได้
2. อธิบายหลักการพิมพ์พื้นราบได้
3. อธิบายหลักการพิมพ์ออฟเซตได้
4. บอกประเภทของสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซตได้

เรื่องที่ 6.1.1
หลักการพิมพ์พื้นราบ

ในกระบวนการพิมพ์ออฟเซตลิโทกราฟี (offset lithography) หรือที่นิยมเรียกกันทั่วไปสั้น ๆ ว่า การพิมพ์ออฟเซตนั้นใช้แม่พิมพ์พื้นราบ (planographic plate) เดิมแม่พิมพ์ที่ใช้เป็นแม่พิมพ์หินที่มีผิวหน้าเรียบ บางครั้งจึงเรียกว่าการพิมพ์หิน และใช้กับเครื่องพิมพ์แบบแท่นนอน (flatbed press) ปัจจุบันใช้แผ่นโลหะอะลูมิเนียมที่ปรับผิวหน้าแล้ว สามารถม้วนเข้ากับโมแม่พิมพ์ของเครื่องพิมพ์แบบโรตารี ซึ่งเป็นเครื่องพิมพ์ประเภทที่ใช้กันในปัจจุบันและสามารถพิมพ์ได้เร็วขึ้นได้ การพิมพ์ลิโทกราฟีเดิมใช้วิธีตรง คือพิมพ์ลงบนกระดาษโดยตรงและใช้แม่พิมพ์หินหรือแม่พิมพ์โลหะที่มีบริเวณภาพเป็นภาพกลับซ้ายขวา ปัจจุบันใช้การพิมพ์วิธีอ้อมที่มีการใช้ผ้ายางเป็นตัวกลางในการถ่ายโอนหมึกบนภาพพิมพ์และใช้แม่พิมพ์อะลูมิเนียมที่เคลือบด้วยสารไวแสง โดยมีบริเวณภาพเป็นภาพตรง

โดยทั่วไปหลักการพิมพ์พื้นราบพิจารณาจากลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ ระดับของบริเวณภาพเทียบกับบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์ และการใช้หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันกับน้ำยาฟาวน์เทน

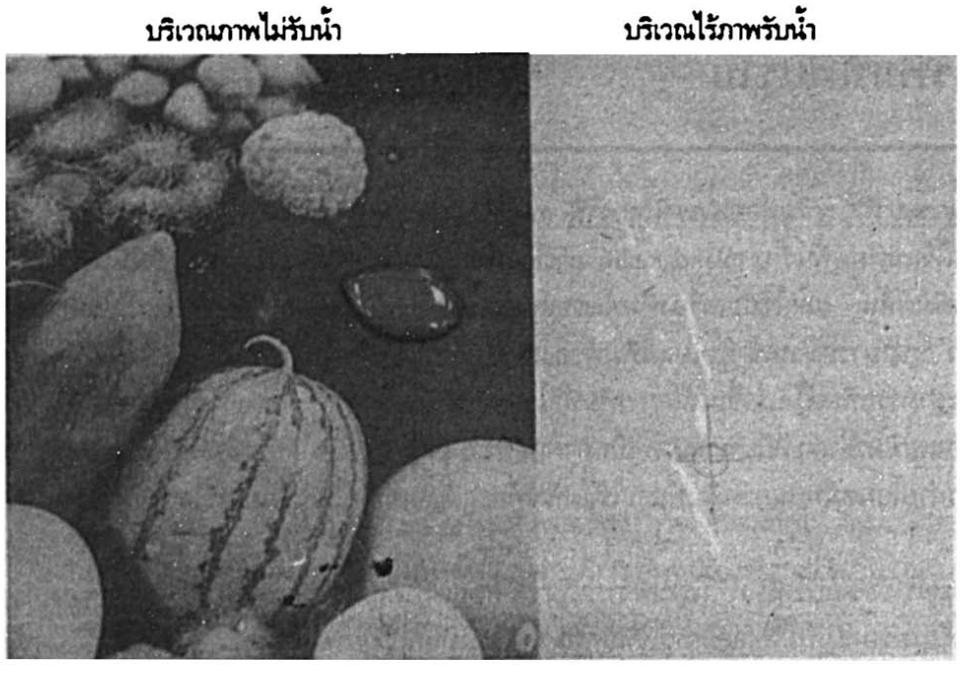
1. ระดับของบริเวณภาพเทียบกับบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์พื้นราบ

ลักษณะที่สำคัญของแม่พิมพ์พื้นราบซึ่งมีบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพอยู่ในระนาบเดียวกัน โดยต่างจากลักษณะของแม่พิมพ์พื้นนูนซึ่งมีบริเวณภาพนูนสูงขึ้นจากบริเวณไร้ภาพเพื่อรับหมึก และต่างจากแม่พิมพ์พื้นลึกซึ่งบริเวณภาพมีลักษณะเป็นบ่อหรือเป็นร่องลึกต่ำกว่าบริเวณไร้ภาพเพื่อขังหมึก แต่แม่พิมพ์พื้นราบสามารถรับหมึกพิมพ์ได้ เนื่องจากบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์พื้นราบมีสมบัติทางเคมีและทางกายภาพต่างกัน เป็นผลให้บริเวณภาพของแม่พิมพ์พื้นราบจะรับหมึกพิมพ์ ในขณะที่บริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์พื้นราบจะรับน้ำ

สาเหตุที่บริเวณภาพของแม่พิมพ์พื้นราบรับหมึกพิมพ์นั้นเนื่องจาก บริเวณภาพนี้ถูกเคลือบสารไวแสงที่เมื่อทำปฏิกิริยากับแสงและผ่านกระบวนการล้างสร้างภาพแล้วจะมีสมบัติชอบน้ำมันแต่ไม่ชอบน้ำ ด้วยเหตุนี้บริเวณภาพของแม่พิมพ์พื้นราบจึงสามารถรับหมึกพิมพ์ออฟเซตซึ่งเป็นหมึกพิมพ์ฐานน้ำมัน (oil-based ink) ได้

สำหรับบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์พื้นราบจะไม่มีสารเคลือบ แต่ยังคงลักษณะเดิมของผิวแม่พิมพ์ไว้ คือเป็นออกไซด์ของอะลูมิเนียมซึ่งมีสมบัติรับน้ำได้ดี นอกจากนี้การที่ผ่านขั้นตอนในกระบวนการผลิตที่เรียกว่า "แอโนไดซ์" (anodisation) เพื่อทำให้ผิวขรุขระขึ้น ช่วยเพิ่มพื้นที่ขังน้ำของบริเวณนี้ จึงทำให้รับน้ำได้ดีขึ้น

ด้วยเหตุนี้ เมื่อแม่พิมพ์พื้นราบผ่านการรับน้ำจากระบบทำชื้นและรับหมึกพิมพ์จากระบบหมึก จึงเป็นผลให้บริเวณภาพของแม่พิมพ์จะรับเฉพาะหมึกพิมพ์ ในขณะที่บริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์รับเฉพาะน้ำ



ภาพที่ 6.1 บริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์พื้นราบรับน้ำแต่บริเวณภาพไม่รับน้ำ

2. การใช้หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันกับน้ำ

หมึกพิมพ์ในระบบการพิมพ์พื้นราบเป็นหมึกที่มีตัวพาที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบซึ่งโดยปกติจะไม่รวมตัวกับน้ำ แต่เมื่ออยู่ในสภาพที่ได้รับแรงกดพิมพ์และมีสารลดแรงตึงผิวผสมในน้ำ หมึกพิมพ์อาจจะรวมตัวกับน้ำได้ระดับหนึ่ง โดยจะรวมตัวอยู่ในลักษณะของผสมที่เรียกว่า อิมัลชัน ซึ่งเป็นชื่อเรียกของผสมที่เกิดจากของเหลวผสมกับของเหลว โดยที่ของเหลวชนิดหนึ่งซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าจะแตกตัวเป็นหยดเล็ก ๆ แขวนลอยกระจายอยู่ในตัวกลางซึ่งเป็นของเหลวอีกชนิดหนึ่งซึ่งมีปริมาณมากกว่า ขนาดของหยดของเหลวที่แขวนลอยจะต้องมีขนาดเล็กมาก ระหว่าง 1-1000 นาโนเมตร อิมัลชันประเภทที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาในระบบการพิมพ์ออฟเซต คือ อิมัลชันประเภทที่มีหยดน้ำปริมาณไม่มากจนเกินไปแขวนลอยในหมึก การรวมตัวของหมึกกับน้ำในระหว่างกระบวนการพิมพ์ เรียกว่า อิมัลซิฟิเคชัน การรวมตัวกันดังกล่าวนี้หากอยู่ในระดับที่เหมาะสมจะไม่ก่อให้เกิดปัญหาการพิมพ์

เนื่องจากระบบการพิมพ์พื้นราบที่เป็นที่รู้จักกันดีคือระบบการพิมพ์ออฟเซต แม่พิมพ์ออฟเซตใช้หลักการของแม่พิมพ์พื้นราบ นอกจากนี้ยังใช้หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันกับน้ำยาฟาวน์เทนอีกด้วย ดังนั้นจึงใคร่ขอกล่าวถึงเรื่องของหลักการพิมพ์ออฟเซตไว้ด้วย

3. หลักการพิมพ์ออฟเซต

กระบวนการพิมพ์หินเป็นการพิมพ์วิธีตรง เพราะมีการถ่ายทอดภาพจากแม่พิมพ์ไปยังวัสดุใช้พิมพ์โดยตรง ซึ่งต่างจากกระบวนการพิมพ์ออฟเซตซึ่งเป็นการพิมพ์วิธีอ้อม เพราะมีการถ่ายทอดภาพจากแม่พิมพ์ไปยังผ้ายางก่อน โดยภาพพิมพ์ที่ปรากฏบนผ้ายางจะเป็นภาพกลับ เรียกขั้นตอนการถ่ายทอดภาพลงบนผ้ายางนี้ว่า "ออฟเซต" จากนั้นภาพพิมพ์ที่ได้จึงถ่ายทอดไปยังวัสดุใช้พิมพ์อีกทีหนึ่ง ได้เป็นภาพตรงเหมือนภาพบนแม่พิมพ์และต้นฉบับ คุณภาพงานพิมพ์ที่ได้จะดีกว่าการพิมพ์วิธีตรง ทั้งนี้เพราะผ้ายางมีความอ่อนตัวและยืดหยุ่นได้ จึงทำให้ภาพพิมพ์ที่ได้มีความคมชัดขึ้น นอกจากนี้การใช้ผ้ายางยังมีข้อดีอีก 3 ประการ คือ

3.1 ทำให้แม่พิมพ์สึกหรอน้อยเพราะแม่พิมพ์ไม่ได้สัมผัสโดยตรงกับวัสดุใช้พิมพ์ซึ่งมักมีผิวหยาบ จึงช่วยยืดอายุการใช้งานของแม่พิมพ์

3.2 ทำให้มีน้ำยาฟาวน์เทนถ่ายโอนน้อยลงบนกระดาษหรือวัสดุใช้พิมพ์

3.3 การที่ผ้ายางมีสมบัติอ่อนตัวและยืดหยุ่นได้ ทำให้สามารถใช้ได้กับวัสดุใช้พิมพ์หลายประเภทที่มีความเรียบผิวหน้าต่าง ๆ กัน

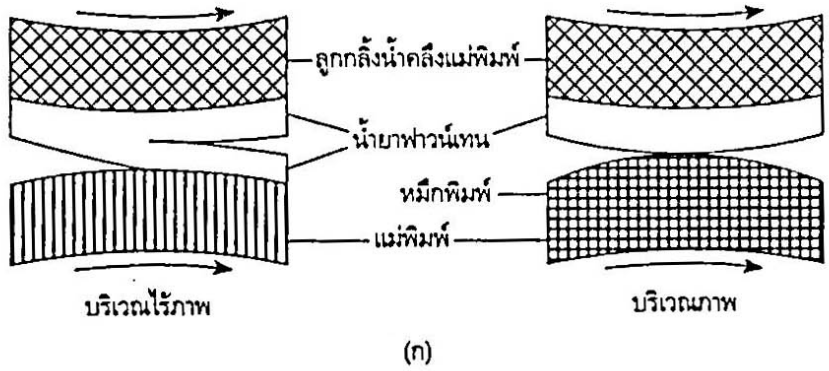
น้ำที่ใช้ในกระบวนการพิมพ์ออฟเซตมีชื่อเรียกว่า น้ำยาฟาวน์เทน ซึ่งไม่ใช่น้ำบริสุทธิ์แต่เป็นสารละลายประเภทหนึ่งที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย โดยมีตัวถูกละลายหลายชนิดละลายอยู่ในน้ำ ตัวถูกละลายในน้ำยาฟาวน์เทนมีหลายชนิด แต่ละชนิดทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน ได้แก่ ให้ความชื้นแก่บริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์ ทำให้ไม่รับหมึก และยังช่วยลดความร้อนและรักษาอุณหภูมิของแม่พิมพ์ไม่ให้สูงเกินไป โดยอาศัยการระเหยของน้ำยาฟาวน์เทน

ดังนั้นในกระบวนการพิมพ์ออฟเซต หมึกพิมพ์ออฟเซตซึ่งเป็นหมึกฐานน้ำมันจึงเกาะที่บริเวณภาพซึ่งมีสมบัติชอบน้ำมัน ในขณะที่น้ำยาฟาวน์เทนจะเกาะที่บริเวณไร้ภาพซึ่งมีสมบัติชอบน้ำ

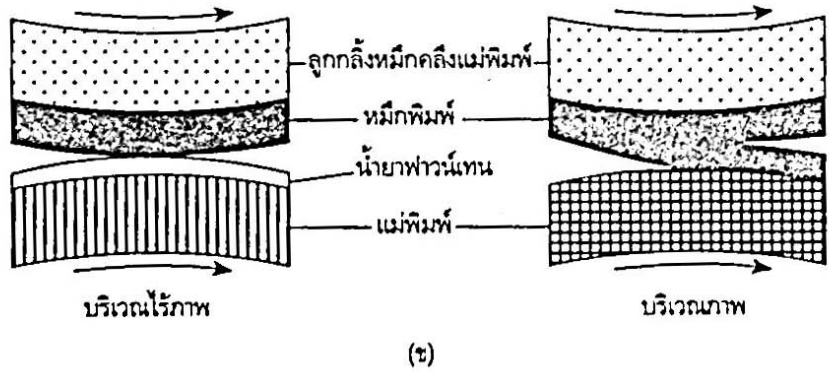
ในกระบวนการพิมพ์ออฟเซตลิโทกราฟีที่มีระบบทำชื้นแบบทั่วไปนั้น แม่พิมพ์จะได้รับน้ำยาฟาวน์เทนจากระบบทำชื้นก่อนที่จะรับหมึกพิมพ์จากระบบหมึก สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามลำดับได้ดังภาพที่ 6.2

1) บริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์รับน้ำยาฟาวน์เทนก่อน โดยหลักการแล้วน้ำยาฟาวน์เทนจะเกาะเฉพาะที่บริเวณไร้ภาพแต่ไม่เกาะที่บริเวณภาพ น้ำยาฟาวน์เทนจะเปียกและแผ่กระจายบนบริเวณไร้ภาพได้ดีขึ้นเมื่อผสมด้วยแอลกอฮอล์ (ภาพที่ 6.2 ก)

2) เมื่อแม่พิมพ์รับหมึก หมึกพิมพ์จะเกาะเฉพาะที่บริเวณภาพแต่ไม่เกาะที่บริเวณไร้ภาพ เพราะน้ำยาฟาวน์เทนบนบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์จะผลักดันหมึกออกไป (ภาพที่ 6.2 ข)



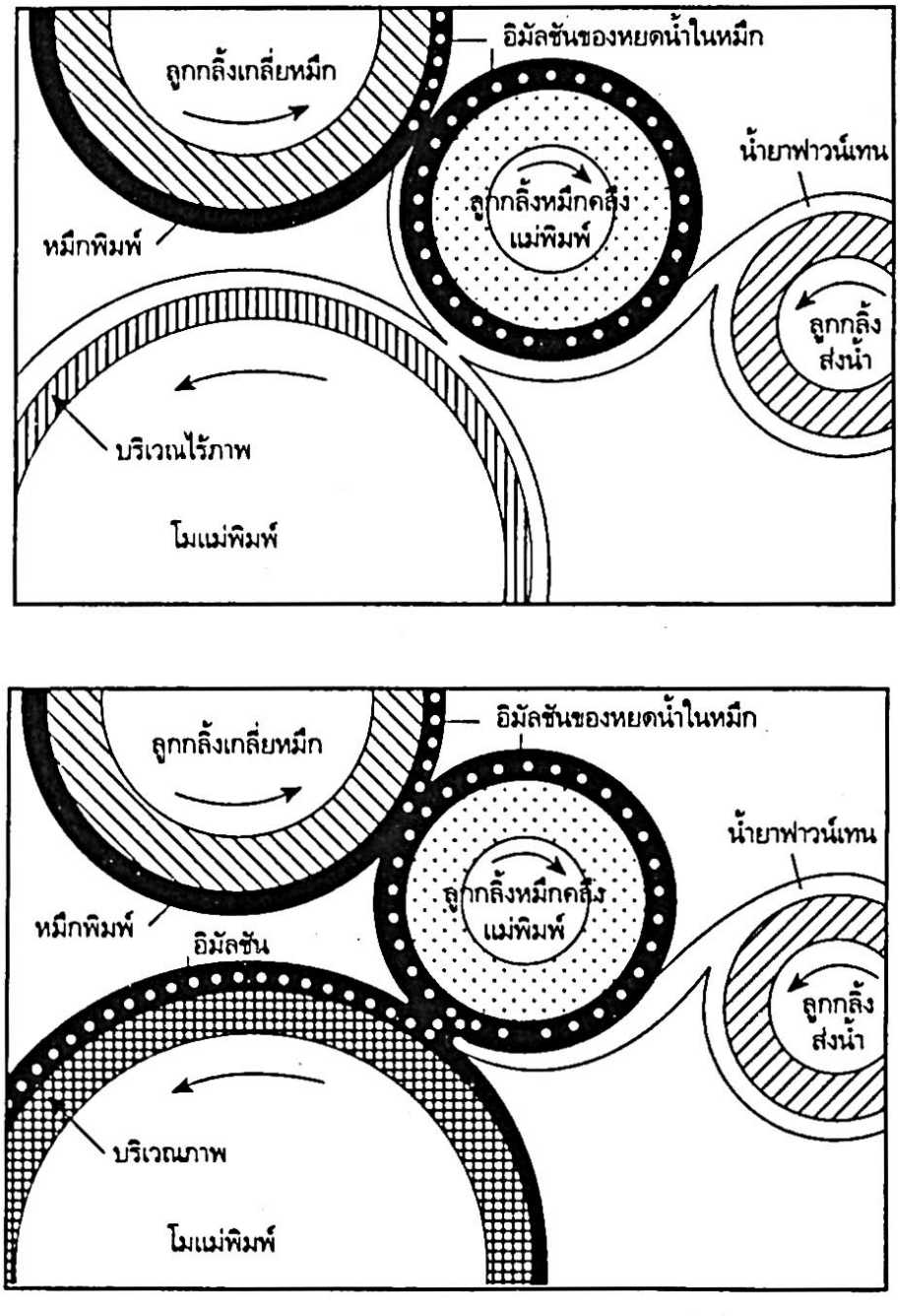
(ก)



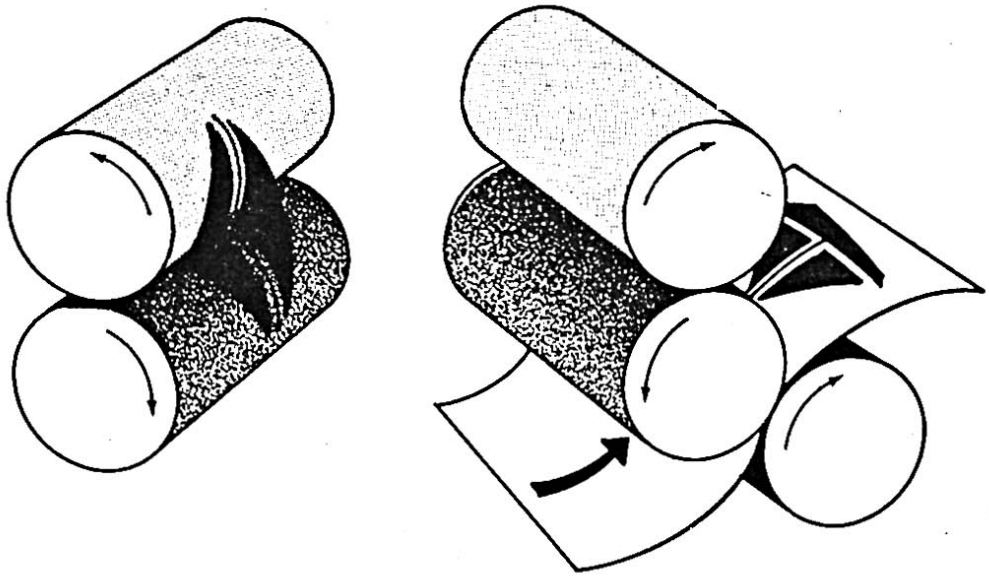
(ข)

ภาพที่ 6.2 ขั้นตอนการรับน้ำยาฟาวน์เทนและหมึกพิมพ์ออฟเซตที่บริเวณไร้ภาพและบริเวณภาพของแม่พิมพ์ที่นราบในกระบวนการพิมพ์ออฟเซตลิโทกราฟีแบบทั่วไป

แต่สำหรับในกระบวนการพิมพ์ออฟเซตลิโทกราฟีที่ใช้ระบบทำชื้นแบบต่อเนื่องโดยส่งน้ำยาฟาวน์เทนและหมึกรวมกันนั้น แม่พิมพ์จะได้รับน้ำยาฟาวน์เทนจากระบบทำชื้นพร้อมกับการรับหมึกพิมพ์จากระบบหมึก โดยในน้ำยาฟาวน์เทนต้องผสมด้วยแอลกอฮอล์เพื่อช่วยให้หมึกพิมพ์ออฟเซตรวมตัวกับน้ำได้ในระดับหนึ่งและเกิดสมดุลเร็วขึ้น แม่พิมพ์จะได้รับหมึกพิมพ์และน้ำยาฟาวน์เทนในรูปของอิมัลชันโดยอาศัยสมบัติชอบน้ำมันของบริเวณภาพและสมบัติชอบน้ำของบริเวณไร้ภาพ ส่วนที่เป็นหมึกพิมพ์ซึ่งเป็นหมึกน้ำมันในอิมัลชันจึงเกาะที่บริเวณภาพ ส่วนที่เป็นน้ำในอิมัลชันคือน้ำยาฟาวน์เทนจะเกาะที่บริเวณไร้ภาพซึ่งมีสมบัติชอบน้ำ สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้ดังภาพที่ 6.3



ภาพที่ 6.3 การรับหมึกพิมพ์และน้ำยาฟาวน์เทนในรูปของอิมัลชันของแม่พิมพ์พื้นราบในกระบวนการพิมพ์ออฟเซตลิโทกราฟีที่ใช้ระบบทำชื้นแบบต่อเนื่อง



ภาพที่ 6.4 กระบวนการพิมพ์ออฟเซตเป็นการพิมพ์วิธีอ้อม

จากการที่ระบบการพิมพ์ออฟเซตเป็นระบบการพิมพ์พื้นราบที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน ดังนั้นในเรื่องเกี่ยวกับระบบการพิมพ์พื้นราบที่จะกล่าวถึงต่อไป จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์ วัสดุใช้พิมพ์ และสิ่งพิมพ์ของระบบการพิมพ์ออฟเซตเท่านั้น

กิจกรรม 6.1.1

จงอธิบายหลักการพิมพ์พื้นราบ

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 6 ตอนที่ 6.1 กิจกรรมที่ 6.1.1

แนวตอบกิจกรรม 6.1.1

หลักการพิมพ์พื้นราบพิจารณาจากลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

1. ระดับของบริเวณภาพเทียบกับบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์ ลักษณะที่สำคัญของแม่พิมพ์พื้นราบซึ่งมีบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพอยู่ในระนาบเดียวกัน แม่พิมพ์พื้นราบสามารถรับหมึกพิมพ์ได้เนื่องจากบริเวณภาพและบริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์พื้นราบมีสมบัติทางเคมีและทางกายภาพต่างกัน เป็นผลให้บริเวณภาพของแม่พิมพ์พื้นราบจะรับหมึกพิมพ์ ในขณะที่บริเวณไร้ภาพของแม่พิมพ์พื้นราบจะรับน้ำ

2. การใช้หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันกับน้ำยาฟาวน์เทน หมึกพิมพ์จะเลือกติดเฉพาะบริเวณภาพ ในขณะที่น้ำยาฟาวน์เทนจะติดเฉพาะบริเวณไร้ภาพ

เรื่องที่ ๑.๑.๒
สิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์พื้นราบ

สิ่งพิมพ์จัดเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่นิยมใช้กันแพร่หลายเมื่อเทียบกับสื่ออื่น ๆ เช่น วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ เป็นต้น

สิ่งพิมพ์ มีความหมายตามพระราชบัญญัติการพิมพ์ ปี 2484 ว่าหมายถึง สมุด แผ่นกระดาษ หรือ วัตถุใด ๆ ที่พิมพ์ขึ้น รวมตลอดทั้งบทเพลง แผนที่ แผนผัง แผนภาพ ภาพวาด ภาพระบายสี แผ่นเสียง ใบประกาศ หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะเช่นเดียวกัน และ การพิมพ์ คือการทำให้เป็นตัวหนังสือ รูปรอยอย่างใด ๆ โดยการกด หรือการใช้พิมพ์หิน เครื่องกล วิชาเคมี หรือวิธีอื่นใดให้เกิดเป็นสิ่งพิมพ์ขึ้นหลายสำเนา

สื่อสิ่งพิมพ์ที่สำคัญจำนวนมากผลิตมาจากการพิมพ์พื้นราบแบบออฟเซต ตัวอย่างเช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร หนังสือเล่ม ตำรา โปสเตอร์ แผ่นพับ แผ่นปลิว ฯลฯ จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นได้ว่าสิ่งพิมพ์ที่ผลิตด้วยการพิมพ์ออฟเซตนี้ครอบคลุมกว้างขวางมาก

1. **หนังสือพิมพ์** หนังสือพิมพ์ส่วนใหญ่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน ยกเว้นหนังสือพิมพ์ท้องถิ่นที่มีจำนวนพิมพ์ไม่สูงนักที่ยังพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ป้อนแผ่น หนังสือพิมพ์ที่มีคุณภาพสูงจะใช้กระดาษที่มีคุณภาพดีในการพิมพ์ เช่น กระดาษปอนด์ และมักพิมพ์เป็นภาพสี่สี เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนที่ใช้จึงมักติดตั้งหน่วยทำแห้ง เพื่อเร่งอัตราการแห้งตัวของหมึกพิมพ์ เนื่องจากหมึกพิมพ์แทรกซึมลงไปในเนื้อกระดาษได้น้อย สำหรับหนังสือพิมพ์ที่ไม่ต้องการคุณภาพงานพิมพ์สูงนัก มักพิมพ์ด้วยกระดาษราคาถูกซึ่งเป็นกระดาษไม่เคลือบผิวพวกกระดาษหนังสือพิมพ์หรือกระดาษปรู๊ฟ การพิมพ์มักพิมพ์ 1 ถึง 2 สี หมึกพิมพ์ที่ใช้เป็นหลักคือหมึกพิมพ์สีดำประเภทที่ไม่ใช้น้ำมันชักแห้งเป็นตัวพา หมึกพิมพ์จึงแห้งตัวโดยการซึมของตัวพาเข้าไปในเนื้อกระดาษ นอกจากนี้การที่มีเรซินช่วยยึดผงสีน้อย ผงสีในหมึกจึงไม่ติดแน่นกับผิวกระดาษ เป็นผลให้เกิดการเปื้อนได้ง่าย

ภาพที่ ๑.๑ หนังสือพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยการพิมพ์ออฟเซต

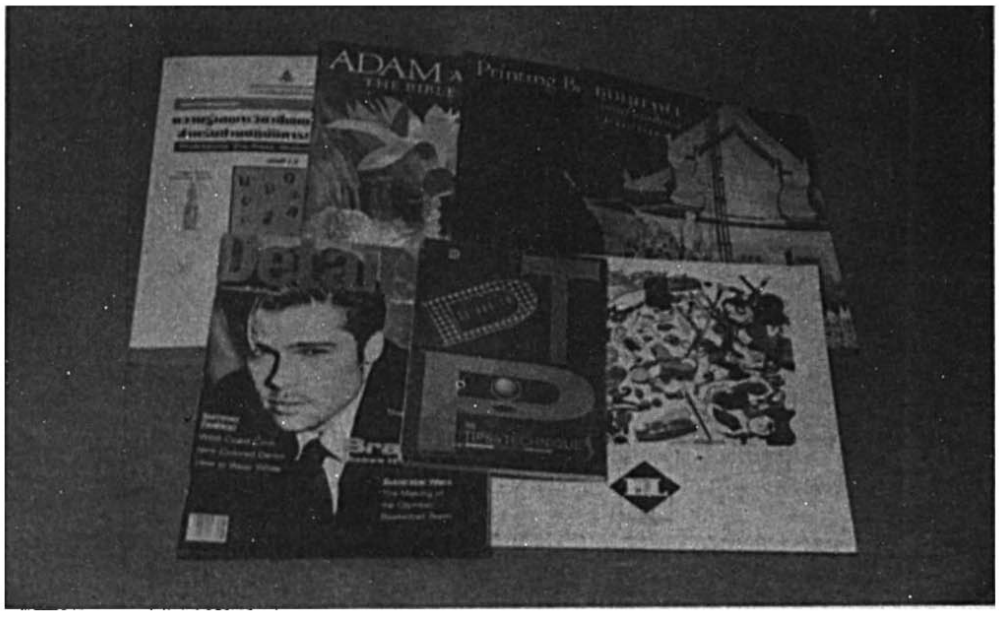
2. นิตยสาร นิตยสารเป็นสิ่งพิมพ์ที่เน้นการเสนอบทความ สารคดี ข้อเขียนต่าง ๆ ที่มุ่งให้ความรู้และความบันเทิงเป็นสำคัญ นิยมออกเป็นกำหนดเวลาประจำที่เรียกว่า "รายคาบ" เช่น รายปักษ์ รายเดือน นิตยสารที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซตในปัจจุบันจะมีหน้าโฆษณาอยู่มาก จึงต้องการงานพิมพ์ที่ออกแบบสวยงามและมีคุณภาพสูง ในกรณีที่พิมพ์เป็นจำนวนมาก ๆ จึงใช้เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน ซึ่งสามารถพับและตัดสิ่งพิมพ์ได้ทันที ทำให้พิมพ์ได้รวดเร็วและออกได้ทันตามกำหนดเวลา

ภาพที่ 6.6 ตัวอย่างนิตยสารที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซต

3. วารสาร วารสารเป็นสิ่งพิมพ์ที่ออกเป็นรายคาบเช่นเดียวกับนิตยสาร แต่แตกต่างกันตรงที่วารสารมุ่งเน้นการให้ความรู้ทางวิชาการเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งเป็นสำคัญ วารสารมักพิมพ์ด้วยจำนวนพิมพ์ไม่มากและมีหน้าโฆษณาค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับนิตยสาร วารสารที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซตในปัจจุบันส่วนใหญ่มีคุณภาพงานพิมพ์ปานกลางและมักพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น

ภาพที่ 6.7 ตัวอย่างวารสารที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซต

4. หนังสือเล่ม หนังสือเล่มเป็นสิ่งพิมพ์ที่มีลักษณะเป็นเล่มมีความหนาและขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ขนาดเล็ก เช่น หนังสือเล่มขนาดกระเป๋าไปจนถึงหนังสือเล่มขนาดใหญ่ เช่น ขนาดเอสี่ ปกหนังสือมีทั้งปกแข็งและปกอ่อน หนังสือเล่มประเภทตำราเป็นหนังสือที่มีเนื้อหาทางวิชาการและต้องเขียนขึ้นตามหลักสูตร การออกหนังสือเล่มประเภทตำราและหนังสือเล่มอื่น ๆ ไม่มีกำหนดเวลาออกประจำเหมือนกับหนังสือพิมพ์ นิตยสาร และวารสาร ตัวอย่างของหนังสือเล่มอื่น ๆ เช่น หนังสืออ้างอิง หนังสือรายปี คู่มือสินค้า เป็นต้น โดยทั่วไปเนื้อหาของหนังสือเล่มแบบเรียน และตำราเรียน มักพิมพ์ 1 หรือ 2 สี เพื่อประหยัดต้นทุนการผลิต ทำให้ราคาขายต่ำ ในกรณีที่พิมพ์จำนวนไม่มาก จะพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น แต่ถ้าพิมพ์จำนวนมากเป็นหมื่น ๆ จะใช้เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน



ภาพที่ 6.8 ตัวอย่างหนังสือเล่มประเภทต่าง ๆ ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซต

5. สิ่งพิมพ์ทั่วไปในรูปแบบอื่น ๆ เช่น โปสเตอร์ แผ่นปลิว แผ่นพับ สิ่งพิมพ์ดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นแผ่นพิมพ์แผ่นเดียว ส่วนใหญ่พิมพ์ด้วยจำนวนพิมพ์ไม่มาก จึงมักพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น นอกจากนี้ก็ยังมีสิ่งพิมพ์ทั่วไปรูปแบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เป็นแผ่นเดียว เช่น ปฏิทิน บัตรอวยพร เป็นต้น ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะโปสเตอร์ แผ่นปลิว และแผ่นพับในรายละเอียด

5.1 โปสเตอร์ เป็นแผ่นพิมพ์แผ่นใหญ่เมื่อเทียบกับสิ่งพิมพ์อื่น ๆ โดยทั่วไป เช่น ขนาดเอสาม เอสอง เอหนึ่ง เป็นต้น ขนาดตัวพิมพ์จึงต้องใหญ่ตามไปด้วย โดยมากผลิตในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งแนวนอนและแนวตั้ง นิยมพิมพ์มากกว่า 1 สี มักออกแบบให้ใช้ข้อความสั้น ๆ และนิยมสื่อด้วยภาพที่ช่วยให้เข้าใจง่ายและรวดเร็ว มองดูสะดุดตา สามารถสื่อความหมายได้ตรงประเด็น มักใช้เพื่อการโฆษณา ชักจูงใจ และรณรงค์ให้เข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ

5.2 แผ่นปลิว เป็นแผ่นพิมพ์ขนาดเล็กเมื่อเทียบกับโปสเตอร์ โดยทั่วไปใช้ขนาดเอสี่ ถ้าออกแบบให้ใช้ข้อความสั้น ๆ ที่ช่วยให้เข้าใจง่ายและรวดเร็ว ขนาดตัวพิมพ์จะใหญ่ จึงบรรจุข้อความไม่ได้มากนัก ในกรณีที่มีเนื้อหามาก ขนาดตัวพิมพ์ต้องเล็กลง แผ่นปลิวผลิตได้ทั้งในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งแนวนอนและแนวตั้งเช่นกัน

นิยมพิมพ์ทั้งสีเดียวและมากกว่า 1 สี ขึ้นกับวัตถุประสงค์ในการใช้และกลุ่มเป้าหมาย มักใช้แผ่นปลิวเพื่อประโยชน์ในการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ แจ้งข่าวสาร ชักจูงใจ และรณรงค์ให้เข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ มักออกแบบให้ใช้ข้อความสั้น ๆและบางครั้งใช้ภาพประกอบเพื่อให้มองดูสะดุดตาและสามารถสื่อความหมายได้ตรงประเด็นขึ้น

5.3 แผ่นพับ มักมีขนาดและรูปร่างไม่แน่นอนตายตัวขึ้นอยู่กับการออกแบบ วัตถุประสงค์ในการใช้และกลุ่มเป้าหมาย โดยทั่วไปไม่นิยมใช้ขนาดใหญ่เหมือนโปสเตอร์ นิยมพิมพ์มากกว่า 1 สี ในแผ่นพับควรบรรจุเนื้อหาสั้น ๆ ที่กะทัดรัดและได้ใจความสำคัญครบถ้วน นอกจากนี้แผ่นพับบางประเภทอาจสื่อด้วยภาพ เพื่อเพิ่มความสวยงาม มองดูสะดุดตา สามารถสื่อความหมายได้ตรงประเด็น แผ่นพับมักใช้ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ แจ้งข่าวสาร และชักจูงใจ

ภาพที่ 6.9 ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ทั่วไปรูปแบบอื่นที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซต

กิจกรรม 6.1.2

จงยกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซต

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 6 ตอนที่ 6.1 กิจกรรมที่ 6.1.2

แนวตอบกิจกรรม 6.1.2

ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซต เช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร วารสาร แบบเรียน ตำรา โปสเตอร์ แผ่นพับ แผ่นปลิว เป็นต้น

ตอนที่ 6.2
เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 6.2 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

6.2.1 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว
6.2.2 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี

แนวคิด

1. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว เป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้กระดาษหรือวัสดุใช้พิมพ์อื่นในลักษณะที่เป็นแผ่นป้อนเข้าพิมพ์ พิมพ์ได้สีเดียวในการป้อนวัสดุใช้พิมพ์เข้าพิมพ์แต่ละครั้ง ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนป้อนกระดาษ ส่วนพิมพ์ และส่วนรับกระดาษ ส่วนพิมพ์จะใช้ระบบโมโดยประกอบด้วย โมแม่พิมพ์ โมยาง และโมกดพิมพ์ ส่วนพิมพ์ยังประกอบด้วยระบบทำชื้น ทำหน้าที่จ่ายน้ำยาฟาวน์เทนให้แก่แม่พิมพ์ และระบบหมึกทำหน้าที่จ่ายหมึกพิมพ์ให้แก่แม่พิมพ์ โมแม่พิมพ์เป็นโมโลหะที่มีแม่พิมพ์พันอยู่โดยรอบ ทำหน้าที่ถ่ายทอดภาพให้กับโมยาง โมยางเป็นโมโลหะที่มีผ้ายางพันอยู่ ทำหน้าที่ถ่ายทอดภาพให้กับวัสดุใช้พิมพ์ซึ่งอยู่ระหว่างโมยางและโมกดพิมพ์อีกทีหนึ่ง โมกดพิมพ์ทำหน้าที่กดให้วัสดุใช้พิมพ์แนบชิดกับโมยาง ทำให้เกิดการพิมพ์ขึ้นได้
2. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีเป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้กระดาษหรือวัสดุอื่นที่มีลักษณะเป็นแผ่นป้อนเข้าพิมพ์ พิมพ์ได้มากกว่าหนึ่งสีในการป้อนวัสดุใช้พิมพ์เข้าพิมพ์แต่ละครั้ง มีส่วนประกอบหลัก ๆ เหมือนกับเครื่องพิมพ์ป้อนแผ่นสีเดียว คือ ส่วนป้อนกระดาษ ส่วนพิมพ์ และส่วนรับกระดาษ แต่ในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจะมีจำนวนส่วนพิมพ์เพิ่มขึ้นตามจำนวนสี

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 6.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายลักษณะสำคัญของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวได้
2. บอกส่วนประกอบหลักของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวได้
3. อธิบายลักษณะสำคัญของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีได้
4. บอกส่วนประกอบหลักของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีได้

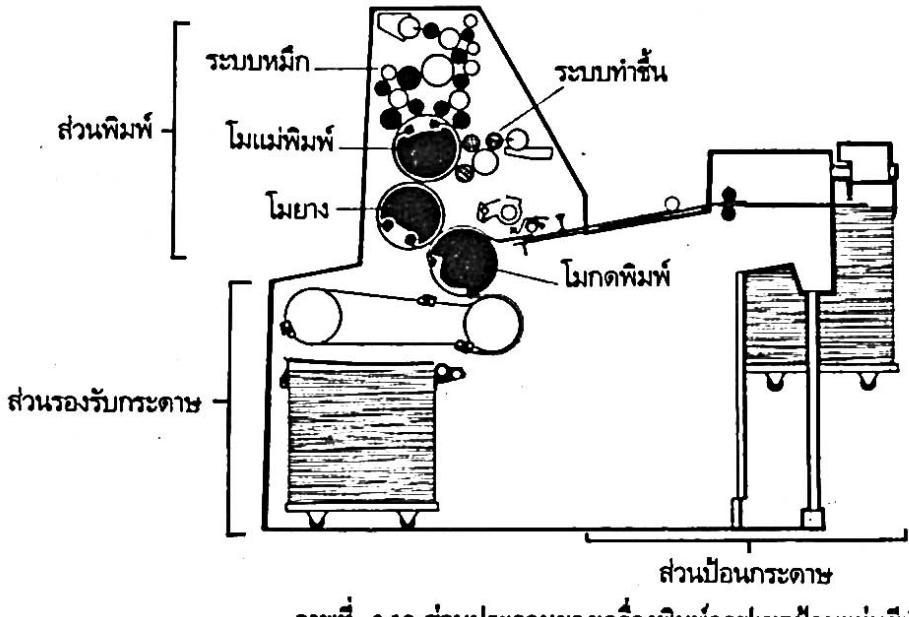
เรื่องที่ 6.2.1
เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น หมายถึง เครื่องพิมพ์ที่ใช้กระดาษและวัสดุใช้พิมพ์ประเภทอื่นที่มีลักษณะเป็นแผ่นป้อนเข้าพิมพ์ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนป้อนกระดาษ ส่วนพิมพ์ และส่วนรับกระดาษ ส่วนพิมพ์ของครื่องพิมพ์ออฟเซตจะประกอบด้วยโม 3 โม คือ โมแม่พิมพ์ โมยาง โมกดพิมพ์ ระบบทำชื้นและระบบหมึก โดยระบบทำชื้นทำหน้าที่จ่ายน้ำยาฟาวน์เทนให้แก่แม่พิมพ์ และระบบหมึกทำหน้าที่จ่ายหมึกพิมพ์ให้แก่แม่พิมพ์ โมแม่พิมพ์เป็นโมโลหะที่มีแม่พิมพ์พันอยู่โดยรอบ ทำหน้าที่ถ่ายทอดภาพให้กับโมยาง โมยางเป็นโมโลหะที่มีผ้ายางพันอยู่ ทำหน้าที่ถ่ายทอดภาพให้กับวัสดุใช้พิมพ์ซึ่งอยู่ระหว่างโมยางและโมกดพิมพ์อีกทีหนึ่ง โมกดพิมพ์ทำหน้าที่กดวัสดุใช้พิมพ์ให้แนบชิดกับโมยาง ทำให้เกิดการพิมพ์ขึ้นได้

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นจำแนกตามส่วนพิมพ์และสีที่พิมพ์ได้เป็น 2 ประเภทคือ เครื่องพิมพ์ป้อนแผ่นสีเดียว ซึ่งมีหนึ่งส่วนพิมพ์และเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีซึ่งมีหลายส่วนพิมพ์ โดยทั่วไปไม่ว่าจะเป็นสีเดียวหรือหลายสีจะมีส่วนประกอบหลัก ๆ เหมือนกัน คือ ส่วนป้อนกระดาษ ส่วนพิมพ์ และส่วนรับกระดาษ ถ้าเป็นเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจะมีจำนวนส่วนพิมพ์เพิ่มขึ้นตามจำนวนสีที่พิมพ์ เช่น เครื่องพิมพ์ 4 สี จะมีส่วนพิมพ์อยู่ 4 ส่วน เป็นต้น เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นที่สามารถพิมพ์ครั้งเดียวได้หลายสีพร้อมกันจะผลิตงานพิมพ์ได้เร็วกว่าเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นที่ต้องพิมพ์ทีละสีที่แต่ละส่วนพิมพ์ ความเร็วในการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นมีตั้งแต่ 1,000 ถึง 15,000 เที่ยวพิมพ์ต่อชั่วโมงโดยประมาณ

1. ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ ส่วนป้อนกระดาษ ส่วนพิมพ์ และส่วนรองรับกระดาษ



ภาพที่ 6.10 ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว

ที่มา : Printing by Lithography

1.1 ส่วนป้อนกระดาษ (feeding unit) ทำหน้าที่ป้อนกระดาษหรือวัสดุใช้พิมพ์เข้าทำการพิมพ์ ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ 3 หน่วย คือ หน่วยป้อนกระดาษ หน่วยพากระดาษ และหน่วยกำกับฉาก

*1.1.1 **หน่วยป้อนกระดาษ*** ทำหน้าที่ป้อนกระดาษหรือวัสดุใช้พิมพ์จากกระดานป้อนกระดาษ (feed board) ไปที่หน่วยพากระดาษเพื่อเข้าทำการพิมพ์ โดยมีหัวลมเป่าท้ายกระดาษให้แยกตัว และหัวลมเป่าส่งกระดาษทำหน้าที่ปรับลมเป่ากระดาษ มีฉากกั้นตั้งกระดาษซ้ายขวา ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้กระดาษเคลื่อนออกไปจากตั้งทั้งด้านซ้ายและขวา นอกจากนี้ยังมีหัวลมดูดกระดาษ (suction nozzle) ทำหน้าที่ดูดยกกระดาษและส่งกระดาษเข้าพิมพ์ โดยมีตัวกำกับท้ายกระดาษ ทำหน้าที่กันกระดาษถอยหลังเพื่อให้ตั้งกระดาษที่จะป้อนเข้าพิมพ์เรียบเสมอกัน

*1.1.2 **หน่วยพากระดาษ*** ทำหน้าที่พากระดาษให้เคลื่อนเข้าทำการพิมพ์ หน่วยพากระดาษจะพากระดาษผ่านเข้าไปที่ล้อพากระดาษ สายพานพากระดาษ แล้วส่งต่อไปที่หน่วยกำกับฉากตามลำดับ

*1.1.3 **หน่วยกำกับฉาก** (register unit)* ทำหน้าที่จัดกระดาษให้เข้าฉากเท่ากัน เพื่อส่งเข้าพิมพ์ในตำแหน่งเดียวกันทุกแผ่นในขณะที่ทำการพิมพ์ โดยกระดาษเข้าไปที่ฉากหน้า (front guide) ก่อน แล้วฉากข้าง (side guide) จึงดึงกระดาษ จากนั้นฟันจับกระเช้า (swing gripper) จึงจับกระดาษส่งเข้าทำการพิมพ์ต่อไป

1.2 ส่วนพิมพ์ ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ ดังนี้

*1.2.1 **หน่วยพิมพ์หรือหน่วยโม*** (cylinder unit) โมของเครื่องพิมพ์ทำด้วยโลหะ มีลักษณะเป็นทรงกระบอก หน่วยโมประกอบด้วยโมชนิดต่าง ๆ 3 ชนิด คือ

1) โมแม่พิมพ์ เป็นโมโลหะที่มีแม่พิมพ์พันอยู่ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วนคือ แกนโม บ่าโม ช่วงลึกบ่าโม และแคลมป์ยึดแม่พิมพ์ (plate elamp) โมแม่พิมพ์ทำหน้าที่ถ่ายทอดภาพและถ่ายโอนหมึกให้กับโมยาง

2) โมยาง เป็นโมโลหะที่มีผ้ายางพันอยู่ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดภาพและถ่ายโอนหมึกจากโมแม่พิมพ์ให้กับกระดาษบนโมกดพิมพ์

3) โมกดพิมพ์ ทำหน้าที่ให้แรงกดพิมพ์สำหรับการถ่ายทอดภาพและถ่ายโอนหมึกจากโมยางให้กับกระดาษบนโมกดพิมพ์

*1.2.2 **หน่วยทำชื้น*** *(dampening unit or damping unit)* ทำหน้าที่จ่ายน้ำยาฟาวน์เทนให้กับแม่พิมพ์ ประกอบด้วยรางน้ำยาฟาวน์เทนและลูกกลิ้งน้ำชนิดต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้

1) ลูกกลิ้งส่งน้ำ (dampening fountain drum) ทำด้วยโลหะชุบโครเมียม มีขนาดใหญ่กว่าลูกกลิ้งน้ำอื่น ลูกกลิ้งส่งน้ำจะหมุนเป็นจังหวะอยู่ในรางน้ำยาฟาวน์เทน ทำหน้าที่จ่ายน้ำยาฟาวน์เทนให้กับลูกกลิ้งรับส่งน้ำ

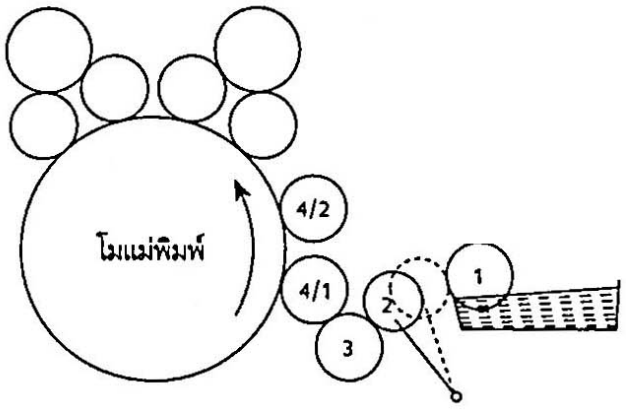
2) ลูกกลิ้งรับส่งน้ำ (dampening ductor roller) ทำด้วยยาง ทำหน้าที่รับน้ำยาฟาวน์เทนจากลูกกลิ้งจ่ายน้ำส่งต่อไปยังลูกกลิ้งเกลี่ยน้ำ

3) ลูกกลิ้งเกลี่ยน้ำ (dampening vibrator roller) ทำด้วยโลหะชุบโครเมียม ทำหน้าที่เกลี่ยน้ำยาฟาวน์เทนให้สม่ำเสมอ เพื่อส่งน้ำยาฟาวน์เทนต่อไปยังลูกกลิ้งน้ำคลึงแม่พิมพ์

4) ลูกกลิ้งน้ำคลึงแม่พิมพ์หรือลูกกลิ้งน้ำแตะแม่พิมพ์ (dampening form roller) ทำด้วยยาง ทำหน้าที่ถ่ายโอนน้ำยาฟาวน์เทนเพื่อให้ความชื้นแก่แม่พิมพ์

หน่วยทำชื้นสามารถจำแนกได้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

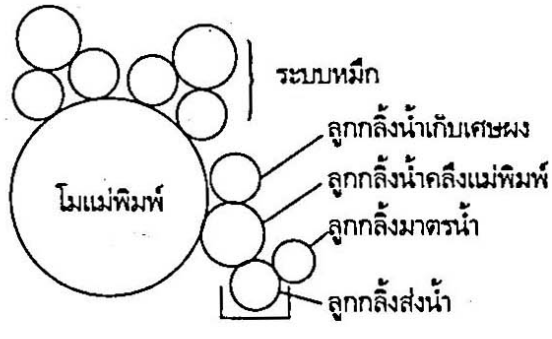
1) แบบทั่วไป (conventional dampening type or ductor type) เป็นระบบเดิมซึ่งใช้ลูกกลิ้งรับส่งน้ำในการถ่ายโอนน้ำยาฟาวน์เทน



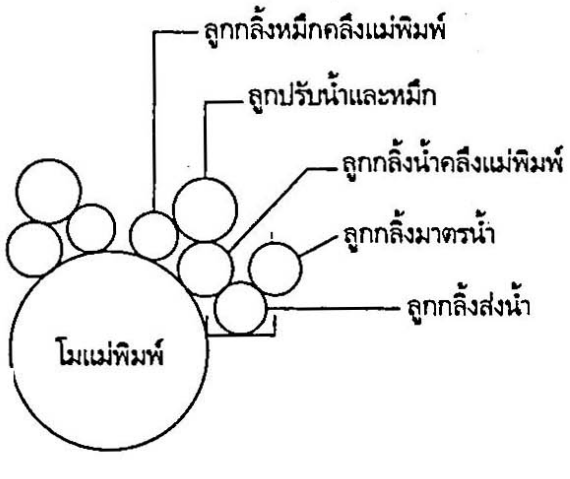
1 คือ ลูกกลิ้งส่งน้ำ
2 คือ ลูกกลิ้งรับส่งน้ำ
3 คือ ลูกกลิ้งเกลี่ยน้ำ
4/1 และ 4/2 คือ ลูกกลิ้งน้ำคลึงแม่พิมพ์

ภาพที่ 6.11 หน่วยทำชื้นแบบทั่วไป

2) แบบต่อเนื่อง (continuous dampening type) ไม่มีลูกกลิ้งรับส่งน้ำ การรับส่งน้ำยาฟาวน์เทนในชุดลูกกลิ้งหมึกจะเป็นแบบต่อเนื่อง ซึ่งมีทั้งแบบส่งน้ำยาฟาวน์เทนกับหมึกพิมพ์แยกกันและแบบที่ส่งน้ำยาฟาวน์เทนกับหมึกพิมพ์รวมกัน โดยแบบหลังนี้ต้องใช้แอลกอฮอล์ผสมในน้ำยาฟาวน์เทนด้วย

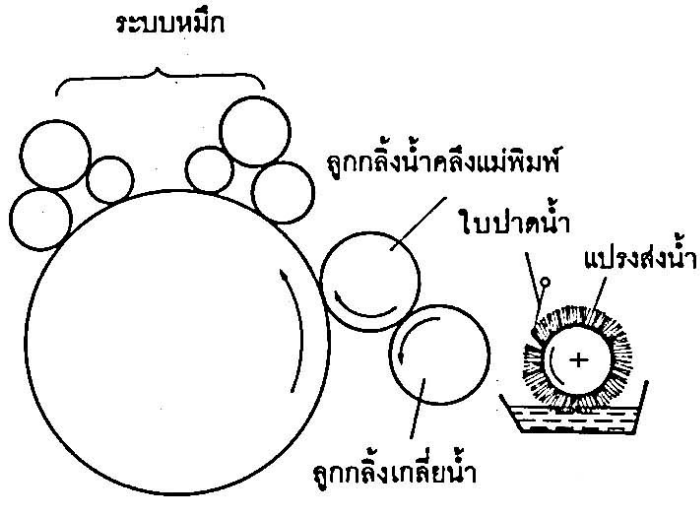


ภาพที่ 6.12 หน่วยทำชื้นแบบต่อเนื่องโดยส่งน้ำยาฟาวน์เทนกับหมึกพิมพ์แยกกัน

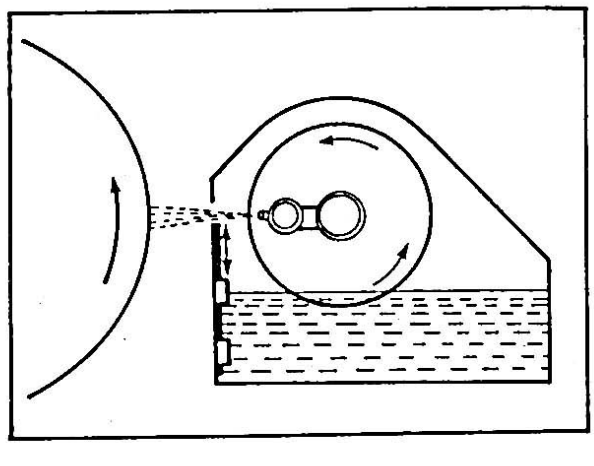


ภาพที่ 6.13 หน่วยทำชื้นแบบต่อเนื่องโดยส่งน้ำยาฟาวน์เทนกับหมึกพิมพ์รวมกัน

3) แบบอื่น ๆ ไม่ใช้ลูกกลิ้งน้ำแบบธรรมดา เช่น แบบแปรง (brush dampening type) แบบใบพัดส่งน้ำ (flap dampening type) และแบบสเปรย์พ่นน้ำ (spray dampening type) เป็นต้น หน่วยทำชื้นแบบอื่น ๆ นี้มีข้อดีตรงที่น้ำยาฟาวน์เทนไม่เข้าไปปะปนในรางหมึก แต่มีข้อเสียตรงที่จ่ายน้ำยาฟาวน์เทนได้ไม่สม่ำเสมอ



ภาพที่ 6.14 หน่วยทำชื้นแบบแปรงส่งน้ำ



ภาพที่ 6.15 หน่วยทำชื้นแบบสเปรย์พ่นน้ำ

ที่มา : Development of Modern Dampening system

1.2.3 หน่วยหมึก (inking unit) มีรางหมึกสำหรับใส่หมึกพิมพ์และลูกกลิ้งหมึกชนิดต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้

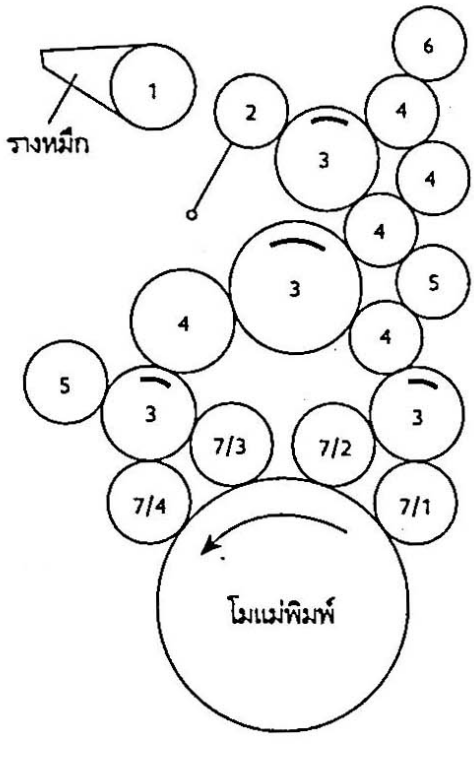
1) **ลูกกลิ้งส่งหมึก** *(ink fountain drum)* ทำด้วยโลหะหมุนสัมผัสกับรางหมึก มีขนาดใหญ่กว่าลูกกลิ้งหมึกอื่น ลูกกลิ้งส่งหมึกทำหน้าที่ส่งหมึกพิมพ์ให้กับลูกกลิ้งรับส่งหมึก

2) **ลูกกลิ้งรับส่งหมึก** *(ink ductor roller)* ทำด้วยยางที่มีแกนเป็นโลหะ ทำหน้าที่รับหมึกพิมพ์จากลูกกลิ้งส่งหมึกส่งต่อไปยังลูกกลิ้งเกลี่ยหมึก

3) **ลูกกลิ้งเกลี่ยหมึก** *(ink vibrator roller)* ทำด้วยโลหะชุบโครเมียม ทำหน้าที่เกลี่ยหมึกให้สม่ำเสมอทั่วลูกกลิ้ง แล้วส่งหมึกต่อไปยังลูกกลิ้งจ่ายหมึก

4) **ลูกกลิ้งจ่ายหมึก** *(ink distributor roller)* ทำด้วยยางที่มีแกนเป็นโลหะ และมีหลายลูก ทำหน้าที่รับหมึกจากลูกกลิ้งเกลี่ยหมึก แล้วบดและจ่ายหมึก

5) **ลูกกลิ้งหมึกคลึงแม่พิมพ์หรือลูกกลิ้งหมึกแตะแม่พิมพ์** *(ink form roller)* ทำด้วยยางที่มีแกนเป็นโลหะ มีจำนวนตั้งแต่ 1 ถึง 4 ลูก ขึ้นกับขนาดของเครื่องพิมพ์ ทำหน้าที่รับหมึกจากลูกกลิ้งเกลี่ยหมึก เพื่อส่งให้แม่พิมพ์และทำหน้าที่คลึงหมึกบนแม่พิมพ์

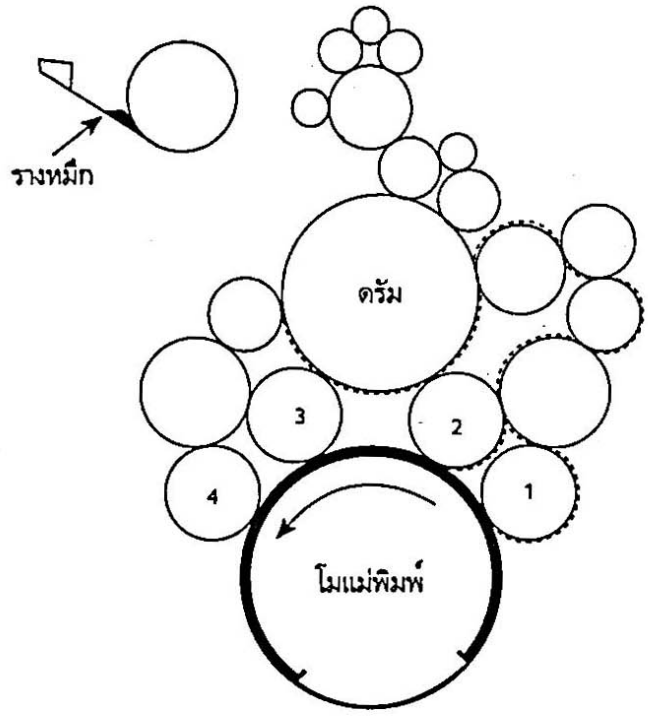


1. ลูกกลิ้งส่งหมึก
2. ลูกกลิ้งรับส่งหมึก
3. ลูกกลิ้งเกลี่ยหมึก
4. ลูกกลิ้งจ่ายหมึก
5. ลูกกลิ้งบดหมึกและกดหมึก
6. ลูกกลิ้งเพิ่มหมึก
7. ลูกกลิ้งหมึกคลึงแม่พิมพ์

ภาพที่ 6.16 ลูกกลิ้งต่าง ๆ ในหน่วยหมึก

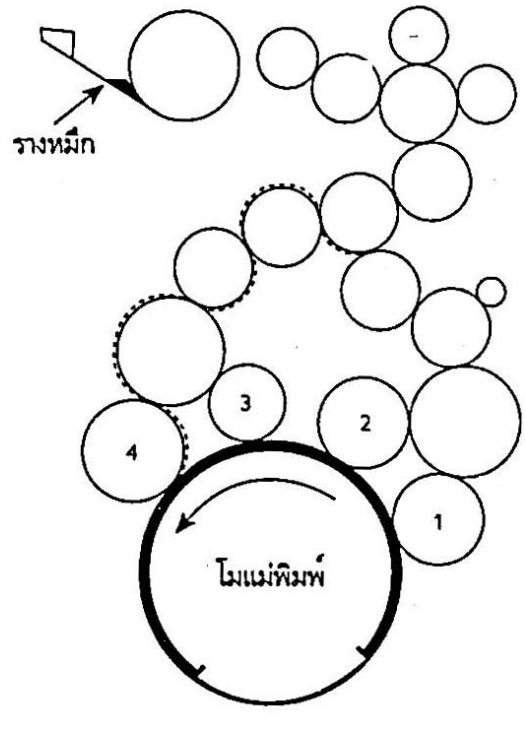
โครงสร้างหน่วยหมึกของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวจำแนกได้ 2 แบบ ตามลักษณะการจัดเรียงตัวของลูกกลิ้ง คือ แบบดรัม (drum inking system) และแบบมัลติโรลเลอร์ (multi-roller inking system)

ก. โครงสร้างหน่วยหมึกแบบดรัม แบบนี้จะมีลูกกลิ้งโลหะขนาดใหญ่ที่เรียกว่าดรัมอยู่ตรงกลางและมีลูกกลิ้งหมึกขนาดเล็กอยู่รอบ ๆ ลักษณะการจัดเรียงตัวของลูกกลิ้งหมึกแบบนี้จะทำให้ปริมาณหมึกที่จ่ายไปที่ลูกกลิ้งหมึกคลึงแม่พิมพ์ 2 ลูกแรกคือ ลูกที่ 1 และ 2 ค่อนข้างมาก



ภาพที่ 6.17 โครงสร้างหน่วยหมึกแบบดรัม

ข. โครงสร้างหน่วยหมึกแบบมัลติโรลเลอร์ แบบนี้ไม่มีลูกกลิ้งโลหะขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางแต่ลูกกลิ้งหมึกจะจัดเรียงตัวเป็นลำดับลดหลั่นกันดังภาพที่ 6.18 ลักษณะการจัดเรียงตัวของลูกกลิ้งหมึกแบบนี้หมึกพิมพ์จะกระจายไปสู่ลูกกลิ้งหมึกคลึงแม่พิมพ์ 2 ลูกแรก คือ ลูกที่ 1 และ 2 ไม่มากเกินไปซึ่งดีกว่าแบบดรัม



ภาพที่ 6.18 โครงสร้างหน่วยหมึกแบบมัลติโรลเลอร์

1.3 ส่วนรับกระดาษ (delivery unit) ประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ 2 ส่วน คือ หน่วยรับส่งกระดาษและหน่วยรับกระดาษ

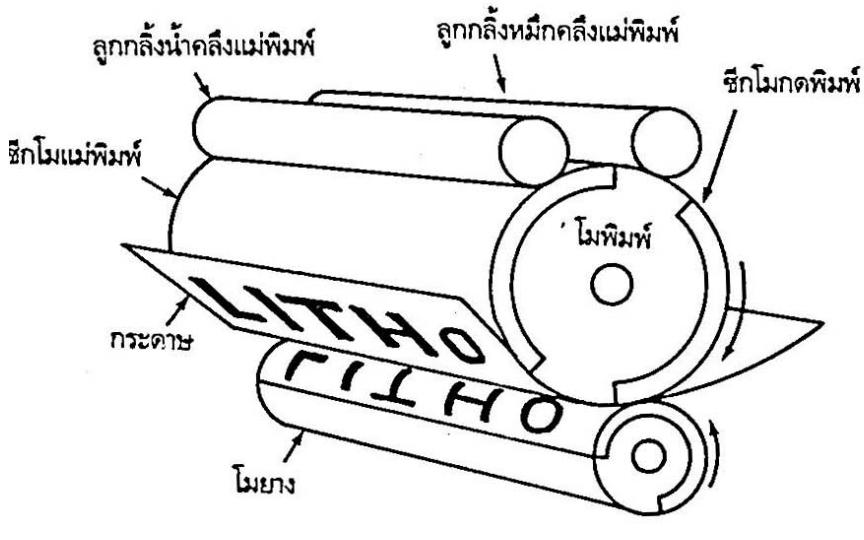
*1.3.1 **หน่วยรับส่งกระดาษ*** ประกอบด้วยฟันจับกระดาษ (gripper) และวงล้อส่งกระดาษ (sheet guide wheel) โดยฟันจับกระดาษทำหน้าที่รับกระดาษจากฟันจับที่โมกดพิมพ์ เพื่อนำมาปล่อยที่กระดานรองรับกระดาษ ฟันจับกระดาษมีหลายตัวประกอบกันเป็นแถวในหนึ่งราว ในเครื่องพิมพ์ทั่วไปจะมีแถวของฟันจับกระดาษมากกว่าหนึ่งราว สำหรับวงล้อส่งกระดาษทำหน้าที่ส่งกระดาษที่พิมพ์แล้วมาปล่อยที่กระดานรองรับกระดาษ โดยไม่ทำให้เกิดการครูดและไม่ให้หมึกเปื้อนเป็นรอยบนกระดาษ ที่วงล้อส่งกระดาษจะมีท่อลมดูดกระดาษ ทำหน้าที่ให้ลมดูดกระดาษเพื่อกันกระดาษปลิวและชะลอให้กระดาษเคลื่อนตัวช้าลงด้วย

*1.3.2 **หน่วยรับกระดาษ*** ประกอบด้วยกระดานรองรับกระดาษ ฉากตบกระดาษซ้ายขวา ฉากตบกระดาษหน้าหลัง และท่อลมกันกระดาษปลิวด้านบน หน่วยรับกระดาษสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ชนิดคือ หน่วยรับกระดาษแบบต่ำ (low pile delivery) และหน่วยรับกระดาษแบบสูง (high pile delivery) โดยหน่วยรับกระดาษแบบสูงสามารถรองรับกระดาษได้จำนวนมากกว่าแบบต่ำ

2. ประเภทของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว

2.1 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวจำแนกตามโครงสร้างหน่วยโม เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวจำแนกตามโครงสร้างหน่วยโมแบ่งได้ 3 แบบ คือ

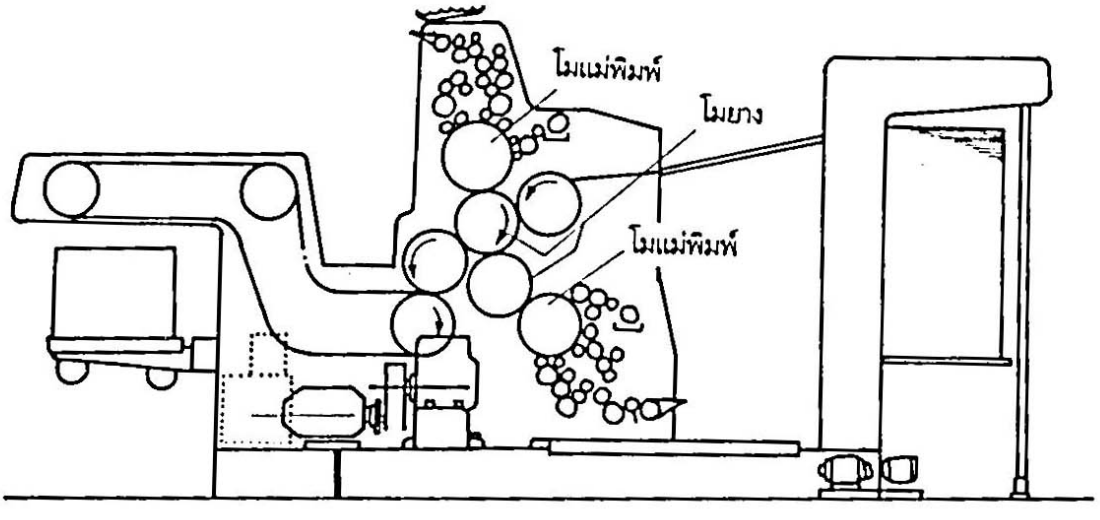
*2.1.1 **โครงสร้างหน่วยพิมพ์ระบบ 2 โม*** ส่วนมากใช้กับเครื่องพิมพ์ขนาดเล็ก คือ ขนาดเล็กกว่าขนาดตัด 5 หรือขนาด 15 x 18 นิ้ว เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวที่มีโครงสร้างหน่วยพิมพ์เป็นแบบ 2 โมนี้ประกอบด้วยโมยาง 1 โม และโมพิมพ์ที่มีขนาดใหญ่เป็น 2 เท่าของโมยาง โมพิมพ์ตัวใหญ่นี้แบ่งเป็น 2 ซีก คือ ซีกหนึ่งสำหรับติดตั้งแม่พิมพ์ และอีกซีกหนึ่งสำหรับทำหน้าที่เป็นโมกดพิมพ์



ภาพที่ 6.19 โครงสร้างหน่วยพิมพ์แบบระบบ 2 โม

2.1.2 โครงสร้างหน่วยพิมพ์ระบบ 3 โม เป็นโครงสร้างทั่วไปของหน่วยพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวซึ่งประกอบด้วยด้วยโมแม่พิมพ์ โมยาง และโมกดพิมพ์ โดยมีโมยางอยู่ระหว่างโมแม่พิมพ์และโมกดพิมพ์ ดังกล่าวมาแล้ว

2.1.3 โครงสร้างหน่วยพิมพ์ระบบ 4 โม ระบบนี้มีเฉพาะโมแม่พิมพ์และโมยางอย่างละ 2 โม แต่ไม่มีโมกดพิมพ์ โมยางทั้งสองจะชิดกัน (blanket to blanket) และทำหน้าที่เป็นโมกดพิมพ์ซึ่งกันและกัน สำหรับหน่วยทำชื้นและหน่วยหมึกต่างก็มี 2 ชุดด้วย เครื่องพิมพ์ที่มีหน่วยพิมพ์ระบบ 4 โม สามารถพิมพ์ได้ครั้งละ 2 หน้าพร้อมกัน สีเดียวกัน หรือครั้งละ 2 หน้า คนละสีก็ได้



ภาพที่ 6.20 เครื่องพิมพ์ออฟเซตการพิมพ์ป้อนแผ่นสีเดียวที่มีโครงสร้างหน่วยพิมพ์ระบบ 4 โม

2.2 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวจำแนกตามขนาดกระดาษพิมพ์ ตัวอย่างเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวจำแนกตามขนาดกระดาษพิมพ์เล็กสุดและใหญ่สุดที่สามารถใช้ป้อนเข้าพิมพ์ได้ มีอยู่ด้วยกัน 7 ประเภทดังแสดงในตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวจำแนกตามขนาดกระดาษพิมพ์

ขนาดเครื่องพิมพ์	ขนาดกระดาษพิมพ์เล็กสุด (โดยประมาณ)	ขนาดกระดาษพิมพ์ใหญ่ที่สุด (โดยประมาณ)
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 5	5 X 7 นิ้ว	14 X 20 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 4	8 X 11 นิ้ว	18 X 25 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 3 หรือตัด 4 พิเศษ	8 X 11 นิ้ว	20 X 28 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 2	11 X 16 นิ้ว	22 X 32 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 2 พิเศษ (1)	11 X 16 นิ้ว	25 x 36 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 2 พิเศษ (2)	11 X 16 นิ้ว	28 X 40 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 1 หรือเต็มแผ่น	21 X 30 นิ้ว	31 X 43 นิ้ว

นอกจากนี้เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวยังมีขนาดเล็กที่เรียกว่า "ออฟเซตเล็ก" ซึ่งสามารถพิมพ์ลงบนกระดาษเอสี่ได้ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวมีหลายแบบและหลายขนาด มีตั้งแต่แบบที่พิมพ์งานพิมพ์ง่าย ๆ เช่น งานพิมพ์สีเดียวหน้าเดียว งานพิมพ์สีเดียวที่พิมพ์พร้อมกัน 2 หน้าก็ได้

กิจกรรม 6.2.1

1. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ อะไรบ้าง
2. หน่วยทำชื้นใดที่มีลูกกลิ้งรับส่งน้ำ
3. หน่วยทำชื้นใดที่จำเป็นต้องใช้แอลกอฮอล์ผสมในน้ำยาฟาวน์เทน
4. โครงสร้างหน่วยพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวแบบใดที่เป็นที่นิยมใช้มากที่สุด

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 6 ตอนที่ 6.2 กิจกรรมที่ 6.2.1

แนวตอบกิจกรรม 6.2.1

1. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ส่วนป้อนกระดาษ ทำหน้าที่ป้อนกระดาษหรือวัสดุใช้พิมพ์เข้าทำการพิมพ์ ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ 3 หน่วย คือ หน่วยป้อนกระดาษ หน่วยพากระดาษ และหน่วยกำกับฉาก

1.2 ส่วนพิมพ์ ทำหน้าที่พิมพ์หรือถ่ายทอดภาพลงบนกระดาษ ส่วนพิมพ์ประกอบด้วยหน่วยโมพิมพ์ คือ โมแม่พิมพ์ โมยาง และโมกดพิมพ์ หน่วยทำชื้นซึ่งทำหน้าที่จ่ายน้ำยาฟาวน์เทนให้กับแม่พิมพ์ และหน่วยหมึก ซึ่งทำหน้าที่จ่ายหมึกพิมพ์ให้กับแม่พิมพ์

1.3 ส่วนรับกระดาษ ทำหน้าที่รองรับกระดาษที่พิมพ์แล้วจากส่วนพิมพ์ ส่วนรับกระดาษประกอบด้วยหน่วยรับส่งกระดาษและหน่วยรับกระดาษ

2. หน่วยทำชื้นที่มีลูกกลิ้งรับส่งน้ำ คือ หน่วยทำชื้นแบบทั่วไป เป็นระบบเดิมซึ่งใช้ลูกกลิ้งรับส่งน้ำในการถ่ายโอนน้ำยาฟาวน์เทน

3. หน่วยทำชื้นที่จำเป็นต้องใช้แอลกอฮอล์ผสมในน้ำยาฟาวน์เทน คือ หน่วยทำชื้นแบบต่อเนื่องแบบที่ส่งน้ำยาฟาวน์เทนกับหมึกพิมพ์รวมกัน

4. โครงสร้างหน่วยพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวแบบที่นิยมใช้มากที่สุด คือ โครงสร้างหน่วยพิมพ์ระบบ 3 โม ซึ่งประกอบด้วยด้วยโมแม่พิมพ์ โมยาง และโมกดพิมพ์ สำหรับโครงสร้างหน่วยพิมพ์ระบบ 2 โมส่วนมากใช้กับเครื่องพิมพ์ขนาดเล็กกว่าขนาดตัด 5 (15 x 18 นิ้ว) และ โครงสร้างหน่วยพิมพ์ระบบ 4 โม ไม่มีโมกดพิมพ์ มีแต่แม่พิมพ์และโมยางอย่างละ 2 โม โมยางทั้งสองทำหน้าที่เป็นโมกดพิมพ์ซึ่งกันและกัน ใช้แม่พิมพ์ที่มีบริเวณภาพเป็นภาพตรงทั้ง 2 แผ่น สามารถพิมพ์ได้ครั้งละ 2 หน้าพร้อมกัน สีเดียวกัน หรือครั้งละ 2 หน้า คนละสีก็ได้

เรื่องที่ 6.2.2
เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจะมีลักษณะใกล้เคียงกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว กล่าวคือ กระดาษแผ่นที่ป้อนเข้าพิมพ์จะถูกป้อนจากหน่วยป้อนกระดาษส่งผ่านไปยังหน่วยพากระดาษซึ่งจะควบคุมให้กระดาษเข้าเครื่องพิมพ์ให้ตรงฉากหน้าและฉากข้าง จากนั้นจะถูกฟันจับกระดาษของโมแม่พิมพ์พาไปพิมพ์ กระดาษที่พิมพ์แล้วจะถูกส่งไปวางซ้อนยังหน่วยรับกระดาษ ส่วนประกอบหลักและลักษณะการทำงานของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจะคล้ายกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว แต่มีข้อแตกต่างกันบางประการดังนี้

(1) เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี สามารถทำการพิมพ์ได้ครั้งละหลายสีตั้งแต่ 2 สี ถึง 8 สี อีกทั้งยังสามารถติดตั้งส่วนอาบมัน ตลอดจนอุปกรณ์พิมพ์กลับหน้ากระดาษระหว่างส่วนพิมพ์และอุปกรณ์พิเศษอื่น ๆ ได้

(2) การพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี เมื่อกระดาษถูกพิมพ์สีแรกแล้ว จะทำการพิมพ์สีต่อ ๆ ไปทันที โดยที่สีแรก ๆ นั้นยังไม่แห้ง จึงเป็นการพิมพ์แบบที่เรียกว่า "แบบเปียกบนเปียก" แต่ในขณะที่เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวจะพิมพ์ครั้งละ 1 สี และต้องรอให้สีที่พิมพ์แล้วแห้งเสียก่อนจึงจะพิมพ์สีต่อไปได้เรียกว่าการพิมพ์ "แบบเปียกบนแห้ง" หรือเรียกย่อ ๆ ว่า "แบบแห้ง"

(3) ความยากง่ายของการพิมพ์ในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจะแตกต่างกัน โดยทั่วไปแล้วการพิมพ์ในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวจะง่ายกว่า โดยเฉพาะเมื่อพิมพ์งานสีเดียว แต่ถ้าพิมพ์งานสอดสี จะยุ่งยากขึ้นเพราะต้องพิมพ์ถึง 4 ครั้ง ดังนั้นช่างพิมพ์ต้องหมั่นตรวจสอบและระมัดระวังในเรื่องการพิมพ์เหลื่อม ส่วนการพิมพ์ในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี ช่างพิมพ์สามารถปรับการปล่อยหมึกพิมพ์แต่ละสีได้ทันทีเมื่อเริ่มพิมพ์งานเลย เพราะเป็นการพิมพ์สอดสีครั้งเดียวก็ได้ภาพ

1. ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี

ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีนั้น จะคล้ายกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว

โดยจะประกอบด้วยส่วนป้อนกระดาษ ส่วนพิมพ์ และส่วนรับกระดาษเหมือนกัน เพียงแต่ว่าจะมีส่วนพิมพ์จำนวนมากขึ้นและจะมีโมรับส่งกระดาษระหว่างส่วนพิมพ์แต่ละส่วน ตลอดจนมีระบบอำนวยความสะดวกและทำให้การพิมพ์ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วขึ้นโดยที่ไม่ต้องหยุดเครื่องพิมพ์บ่อย ๆ

1.1 ส่วนป้อนกระดาษ ประกอบด้วย หน่วยเตรียมป้อนกระดาษ (preloader) หน่วยป้อนกระดาษ หน่วยพากระดาษ และหน่วยกำกับฉาก เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจึงมีหน่วยต่าง ๆ ในส่วนป้อนกระดาษคล้ายคลึงกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว ต่างกันเพียงแต่ว่าในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีมักจะมีหน่วยเตรียมป้อนกระดาษเพิ่มขึ้นมา เพื่อช่วยให้ไม่ต้องหยุดเครื่องอันเนื่องจากการกระทุ้งกระดาษเพื่อเตรียมป้อนกระดาษเข้าหน่วยป้อนกระดาษไม่ทัน

1.1.1 หน่วยเตรียมป้อนกระดาษ ทำหน้าที่กระทุ้งกระดาษเพื่อเตรียมป้อนกระดาษได้โดยไม่ต้องหยุดเครื่องพิมพ์ ส่วนใหญ่จะติดตั้งอยู่ด้านหน้าของหน่วยป้อนกระดาษ หน่วยเตรียมป้อนกระดาษแบบนี้ เรียกว่า "แบบเตรียมป้อนกระดาษทางด้านหน้า" ซึ่งเป็นแบบที่นิยมใช้กันมากเพราะใช้งานง่ายและสะดวก นอกจากนี้ยังมี "แบบเตรียมป้อนกระดาษทางด้านข้าง" โดยตั้งกระดาษที่กระทุ้งแล้วจะถูกเลื่อนเข้าทางด้านข้างของหน่วยป้อนกระดาษ หรือ "แบบเตรียมป้อนกระดาษแยกส่วนจากเครื่องพิมพ์" แบบนี้มีข้อดี คือ สามารถเตรียมป้อนกระดาษเข้าพิมพ์ได้หลายครั้ง โดยสามารถใช้เตรียมแผ่นพิมพ์เพื่อป้อนให้แก่เครื่องพับและเครื่องตัดได้ด้วย

1.1.2 หน่วยป้อนกระดาษ หน่วยป้อนกระดาษของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจะคล้ายกับหน่วยป้อนกระดาษของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว ต่างกันตรงที่ว่าเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจะมีจำนวนหัวลมดูดยกกระดาษและหัวลมดูดส่งกระดาษมากกว่าของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว โดยส่วนใหญ่จะมีถึงอย่างละ 4 ตัว นอกจากนี้แล้วฉากกำกับท้ายกระดาษ ตัวทับกระดาษ อุปกรณ์แยกกระดาษก็มีจำนวนมากกว่าและมีแบบต่าง ๆ มากกว่าของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว ทั้งนี้เพื่อให้สามารถป้อนกระดาษได้หลาย ๆ ชนิดด้วยความเร็วสูง โดยไม่เกิดการติดขัด หน่วยป้อนกระดาษของเครื่องพิมพ์ออฟเซตหลายสียังถูกพัฒนาให้ใช้งานได้สะดวกและง่าย โดยสามารถตั้งขนาดกระดาษที่จะป้อนบนจากแผงควบคุมการทำงานของเครื่องพิมพ์ แล้วกดปุ่มสั่งการ ชุดหัวลมดูดทั้งชุดและฉากกำกับข้างกระดาษทั้ง 2 ข้าง ก็จะทำการเลื่อนหาตำแหน่งของกระดาษตามขนาดที่ตั้งไว้โดยอัตโนมัติ เรียกอุปกรณ์ชุดนี้ว่า "อุปกรณ์ตั้งขนาดกระดาษอัตโนมัติ"

1.1.3 หน่วยพากระดาษ ตามที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่าหน่วยพากระดาษทำหน้าที่รับกระดาษจากหน่วยป้อนกระดาษเพื่อลำเลียงหรือส่งต่อไปยังหน่วยกำกับฉาก ส่วนมากแล้วหน่วยพากระดาษของเครื่องพิมพ์สีเดียวและเครื่องพิมพ์หลายสีจะมีลักษณะเหมือนกัน โดยจะมีพวกลูกล้อพากระดาษแบบต่าง ๆ วางทับอยู่บนสายพาน เพียงแต่ว่าหน่วยพากระดาษในเครื่องพิมพ์ออฟเซตหลายสีมีอุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติมมากขึ้น เพื่อช่วยให้ช่างพิมพ์สามารถปรับตั้งได้ง่ายและรวดเร็ว

1.1.4 หน่วยกำกับฉาก หน่วยกำกับฉากของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีก็จะเหมือนกับของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว เพียงแต่จะมีอุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติมขึ้นมาบ้างซึ่งก็แล้วแต่การออกแบบของโรงงานผู้ผลิตเครื่องพิมพ์นั้น ๆ ได้แก่ อุปกรณ์ตรวจจับกระดาษที่ไม่เข้าฉากข้าง และอุปกรณ์ปรับฉากหน้าและฉากข้างด้วยระบบวิถีไกล

1.2 ส่วนพิมพ์ ในส่วนพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ เช่นเดียวกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว คือ ประกอบด้วยหน่วยพิมพ์ หน่วยทำซ้ำ และหน่วยหมึก

แต่ว่าในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจะมีโมอีกชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้นมา คือ โมรับส่งกระดาษ โมนี้จะอยู่ระหว่างส่วนพิมพ์ โดยทำหน้าที่รับส่งกระดาษที่พิมพ์แล้วจากส่วนพิมพ์สีแรกไปยังส่วนพิมพ์สี ต่อ ๆ ไป จนกว่าจะพิมพ์เสร็จเรียบร้อย

1.2.1 หน่วยโม หน่วยโมของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีประกอบด้วยโมต่าง ๆ ดังนี้

1) โมแม่พิมพ์ โมแม่พิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีประกอบด้วยแกนโม บ่าโม ช่วงลึกบ่าโม และแคลมป์ยึดแม่พิมพ์ เหมือนกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว จะต่างกันแต่เพียงว่าในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีมักจะมีอุปกรณ์พิเศษมากกว่า เช่น อุปกรณ์เปลี่ยนแม่พิมพ์อัตโนมัติ ปุ่มควบคุมวิถีไกลในการเลื่อนโมแม่พิมพ์ทั้งในแนวขนาน (ซ้ายขวา) และแนวรอบโม (หน้าหลัง) ปุ่มควบคุมวิถีไกลในการปรับโมแม่พิมพ์เอียงซึ่งหมายถึงการปรับโมแม่พิมพ์ให้เลื่อนขึ้นลงเพียงด้านเดียว เป็นต้น

2) โมยาง ในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีก็ได้มีการเพิ่มเติมอุปกรณ์หลายอย่างเข้าไปเพื่อให้ทำงานสะดวกและรวดเร็วขึ้น เช่น อุปกรณ์ล้างผ้ายางอัตโนมัติ แผ่นอะลูมิเนียมสำหรับการใส่ผ้ายางแบบเร็ว เป็นต้น

3) โมกดพิมพ์ ลักษณะโดยทั่วไปของโมกดพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจะเหมือนกับโมกดพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว

4) โมรับส่งกระดาษ ทำหน้าที่รับส่งกระดาษที่พิมพ์แล้วจากส่วนพิมพ์หนึ่งไปยังอีกส่วนพิมพ์หนึ่งไปเรื่อย ๆ จนกว่ากระดาษจะถูกพิมพ์เรียบร้อย และยังทำหน้าที่รับกระดาษที่พิมพ์แล้วส่งต่อไปยังส่วนรองรับกระดาษด้วย หากการรับส่งกระดาษของโมรับส่งกระดาษไม่ดี ผิวของภาพพิมพ์จะกระทบหรือแนบกับผิวของโมรับส่งกระดาษ ทำให้เกิดภาพซ้อน การเลอะของหมึก หรือรอยขูดขีดบนภาพพิมพ์ ในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวจะมีโมรับส่งกระดาษเพียง 1 โม หรือไม่มีเลย แต่ในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจะมีโมรับส่งกระดาษอยู่หลายโม โดยมีตำแหน่งอยู่ระหว่างส่วนพิมพ์ ยิ่งเป็นเครื่องพิมพ์มากสีก็จะยิ่งมีจำนวนโมรับส่งกระดาษมากขึ้นตามไป เครื่องพิมพ์ที่ผลิตจากผู้ผลิตบางรายใช้โซ่รับส่งกระดาษแทนโมรับส่งกระดาษ

1.2.2 ระบบทำชื้น ระบบทำชื้นของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี มีส่วนประกอบเหมือนกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว นอกจากนี้ยังมีหลายประเภท คือ มีทั้งแบบทั่วไป แบบต่อเนื่อง และแบบอื่น ๆ เช่นเดียวกับระบบทำชื้นที่มีใช้กันในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว

1.2.3 ระบบหมึก ระบบหมึกของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี มีส่วนประกอบเหมือนกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว นอกจากนี้ยังมีหลายประเภทขึ้น คือ มีทั้งแบบดรัม และแบบมัลติโรลเลอร์ เช่นเดียวกับระบบหมึกที่มีใช้กันในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว

1.3 ส่วนรับกระดาษ ส่วนรับกระดาษของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี จะเหมือนกับส่วนรับกระดาษของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว ซึ่งประกอบด้วยหน่วยรับส่งและหน่วยรับกระดาษ

1.3.1 หน่วยรับส่งกระดาษ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีไม่ว่าจะมีกี่สีก็ตามจะมีหน่วยรับส่งกระดาษเพียงหน่วยเดียวเท่านั้น ซึ่งในหน่วยรับส่งกระดาษของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจะประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก คือ ฟันจับรับส่งกระดาษ วงล้อส่งกระดาษ และท่อลมดูดกระดาษ ซึ่งทำหน้าที่เหมือนกับของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวเพียงแต่ว่าจะมีอุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติมขึ้น

1.3.2 หน่วยรับกระดาษ สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ชนิดเช่นเดียวกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวคือหน่วยรับกระดาษแบบต่ำและหน่วยรับกระดาษแบบสูง แต่เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีในปัจจุบันมักใช้หน่วยรับกระดาษแบบสูง โดยเฉพาะเครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่ เพราะสามารถรองรับกระดาษได้คราวละมาก ๆ และยังสามารถวางกระดาษเป็นกอง ๆ ซ้อนขึ้นไปโดยมีไม้กระดานเป็นแผ่นคั่น ซึ่งเหมาะอย่างยิ่งสำหรับการพิมพ์งานกล่องกระดาษหรือพิมพ์ด้วยความหนาชั้นหมึกพิมพ์หนา ๆ เพราะช่วยไม่ให้กระดาษเกิดการซับหลังหรือติดกัน อันเนื่องมาจากการซ้อนกระดาษที่พิมพ์แล้วเป็นตั้งสูงเกินไป

2. ประเภทของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีสามารถจำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้คือ จำแนกตามขนาดกระดาษพิมพ์ ตามจำนวนสีที่พิมพ์ และตามโครงสร้างของโม

2.1 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจำแนกตามขนาดกระดาษพิมพ์ใหญ่สุด การเลือกใช้เครื่องพิมพ์กับขนาดกระดาษพิมพ์ให้เหมาะสมกันเป็นเรื่องสำคัญ ตัวอย่างเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจำแนกตามขนาดกระดาษพิมพ์ต่าง ๆ มี 10 ประเภท โดยมีขนาดใหญ่พิเศษเพิ่มเติมจากเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว ดังแสดงในตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจำแนกตามขนาดกระดาษพิมพ์

ขนาดเครื่องพิมพ์	ขนาดกระดาษพิมพ์เล็กสุด (โดยประมาณ)	ขนาดกระดาษพิมพ์ใหญ่สุด (โดยประมาณ)
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 5	5 X 7 นิ้ว	14 X 20 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 4	8 X 11 นิ้ว	18 X 25 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 3 หรือตัด 4 พิเศษ	8 X 11 นิ้ว	20 X 28 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 2	11 X 16 นิ้ว	22 X 32 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 2 พิเศษ (1)	11 X 16 นิ้ว	25 X 36 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 2 พิเศษ (2)	11 X 16 นิ้ว	28 X 40 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดตัด 1 หรือเต็มแผ่น	21 X 30 นิ้ว	31 X 43 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่พิเศษแบบแรก	19 X 27 นิ้ว	35 X 49 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่พิเศษแบบสอง	23 X 33 นิ้ว	40 X 56 นิ้ว
เครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่พิเศษแบบสาม	23 X 41 นิ้ว	47 X 62 นิ้ว

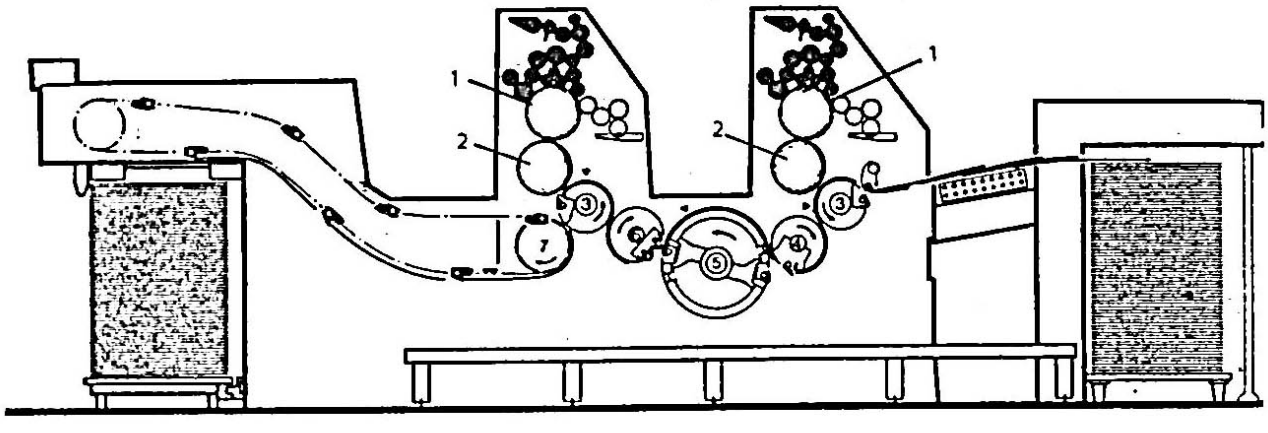
สำหรับเครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่พิเศษทั้งสามแบบใช้พิมพ์งานขนาดพิเศษที่ไม่ใช่ขนาดมาตรฐานทั่วไปและที่พิมพ์เป็นจำนวนพิมพ์มาก ๆ งานขนาดพิเศษดังกล่าวได้แก่ แผนที่ โปสเตอร์ขนาดใหญ่ ซองยา ซองบุหรี่ ในปัจจุบันนี้จะเน้นผลิตเครื่องพิมพ์ตามขนาดมาตรฐานของกระดาษ ได้แก่ ขนาดกระดาษมาตรฐาน 31 X 43 นิ้ว 24 X 35 นิ้ว และ 28 X 40. นิ้ว ในปัจจุบันขนาดของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีที่นิยมใช้ในประเทศไทยได้แก่ เครื่องพิมพ์ขนาดพิมพ์กระดาษใหญ่สุดได้ 14 X 20 นิ้ว 18 X 25 นิ้ว 25 X 36 นิ้ว 28 X 40 นิ้ว และขนาด 35 X 49 นิ้ว ตามลำดับ และขนาดที่เริ่มนิยมใช้ คือ เครื่องพิมพ์ขนาด 20 X 28 นิ้ว ขนาด 28 X 40 นิ้ว และขนาด 31 X 43 นิ้ว

2.2 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจำแนกตามจำนวนสีที่พิมพ์ มี 5 ประเภท ดังนี้

2.2.1 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 2 สี ยังแบ่งออกได้อีกเป็น 2 แบบ คือ

1) เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 2 สีแบบทั่วไป หรือที่เรียกว่าพิมพ์ 2 สี หน้าเดียว เป็นเครื่องพิมพ์ออฟเซตที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ลักษณะของเครื่องพิมพ์จะคล้ายกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตสีเดียว คือ มีส่วนป้อนกระดาษ ส่วนพิมพ์ และส่วนรับกระดาษ เพียงแต่ว่าส่วนพิมพ์จะมีถึง 2 ส่วน ทำให้สามารถพิมพ์ได้คราวละ 2 สีบนหน้าเดียวกัน

2) เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 2 สีแบบพิมพ์ 2 สีหน้าเดียวกันหรือพิมพ์สีเดียว 2 หน้า กล่าวคือเครื่องพิมพ์แบบนี้สามารถจัดให้พิมพ์ครั้งละ 2 สี บนหน้าเดียว หรือจัดให้พิมพ์ครั้งละสีแต่ได้ทั้ง 2 หน้า โดยเครื่องพิมพ์นี้จะต้องมีอุปกรณ์สำหรับกลับหน้ากระดาษ (perfecting device) ซึ่งในสมัยก่อน ขั้นตอนการตั้งและใช้อุปกรณ์นี้ค่อนข้างยุ่งยาก แต่ในปัจจุบันสามารถตั้งได้ง่ายและสะดวก เพียงแต่กดปุ่มสั่งการที่แผงควบคุมการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์เท่านั้น

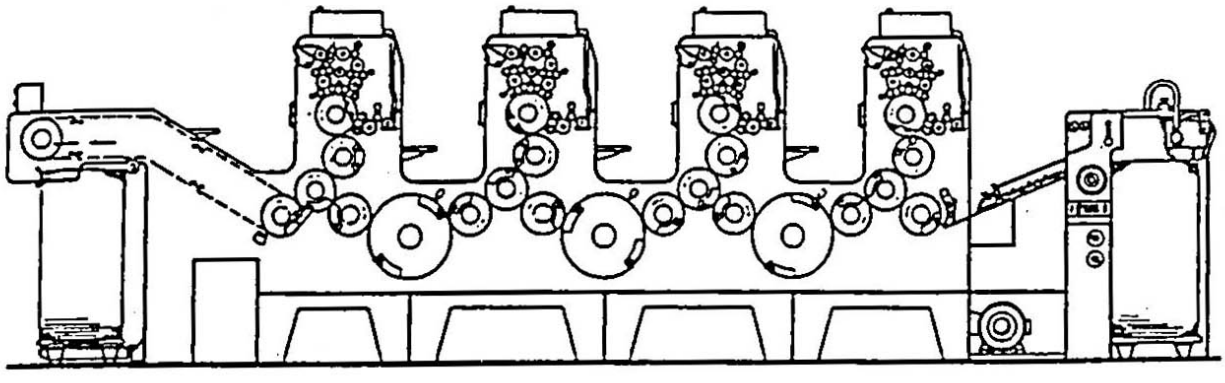


1 โมแม่พิมพ์ มี 2 โม
2 โมยาง มี 2 โม
3 โมกดพิมพ์ มี 2 โม
4 โมรับส่งกระดาษ
5 โมรับส่งกระดาษแบบสามารถกลับกระดาษได้
6 โมรับส่งกระดาษ

ภาพที่ 6.21 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 2 สีแบบพิมพ์ 2 สีหน้าเดียวหรือพิมพ์สีเดียว 2 หน้า

2.2.2 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 4 สี มีส่วนพิมพ์ 4 ส่วน สามารถพิมพ์ได้ครั้งละ 4 สีตามหมึกพิมพ์แม่สีทางการพิมพ์คือ หมึกพิมพ์สีน้ำเงินเขียว หมึกพิมพ์สีม่วงแดง หมึกพิมพ์สีเหลือง และหมึกพิมพ์สีดำ ซึ่งเมื่อพิมพ์ทับซ้อนกันแล้วจะได้สีของภาพหรือเหมือนใกล้เคียงสีในธรรมชาติ เป็นเครื่องพิมพ์ที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากสามารถผลิตงานพิมพ์ 4 สีได้ทันที และสามารถควบคุมคุณภาพงานพิมพ์ได้ดีกว่าเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว อีกทั้งยังสามารถปรับหมึกพิมพ์แม่สีแต่ละสีในเครื่องพิมพ์นี้เพื่อให้ได้ภาพพิมพ์ที่มีสีถูกต้อง

ได้เลย เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 4 สีนี้ประกอบด้วย ส่วนป้อนกระดาษ 1 ส่วน ส่วนพิมพ์ 4 ส่วน อันประกอบด้วยโมแม่พิมพ์ 4 โม โมยาง 4 โม โมกดพิมพ์ 4 โม โมรับส่งกระดาษ และส่วนรับกระดาษ 1 ส่วน

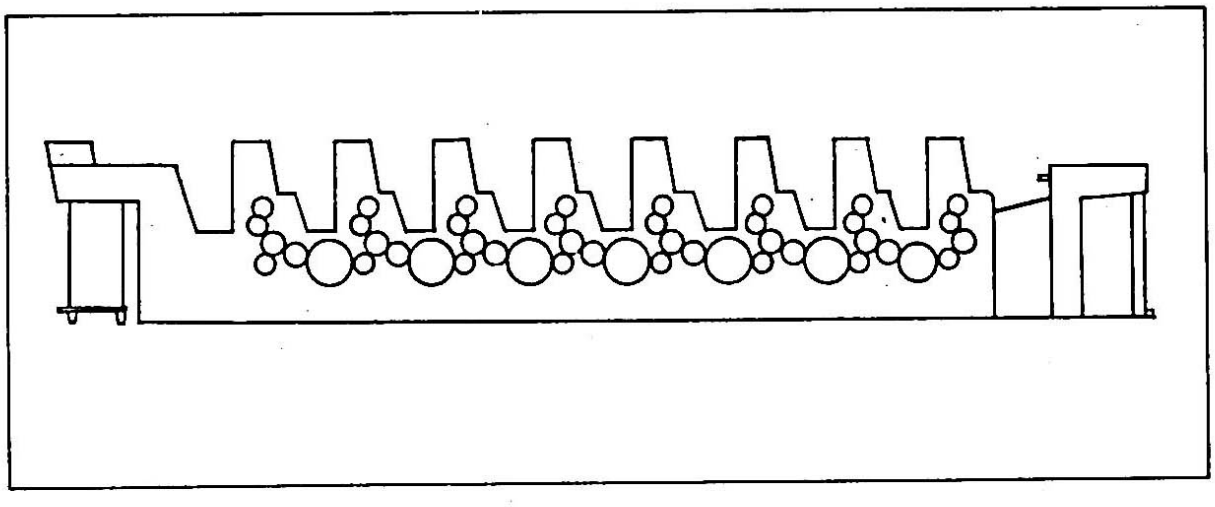


ภาพที่ 6.22 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 4 สี

2.2.3 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 5 สี มีส่วนพิมพ์ถึง 5 ส่วน สามารถพิมพ์ได้ครั้งละ 5 สี กล่าวคือพิมพ์งาน 4 สีตามแม่สีทางการพิมพ์กับสีพิเศษอีก 1 สีรวมเป็น 5 สี สีพิเศษนี้ ได้แก่ สีเงิน สีทอง หรือสีที่ผสมให้มีสีพิเศษนอกเหนือจากแม่สีทางการพิมพ์ทั้งสี่สี เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 5 สีนี้ สามารถพิมพ์ได้ทั้งแบบพิมพ์ตามปกติคือ 5 สี 1 หน้า หรือถ้าติดตั้งอุปกรณ์กลับหน้ากระดาษตรงช่วงระหว่างส่วนพิมพ์สีที่ 1 กับส่วนพิมพ์สีที่ 2 จะพิมพ์ได้ 1 สีบนหน้าแรกกับ 4 สีบนหน้าหลัง

2.2.4 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 6 สี เป็นเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นที่สามารถพิมพ์ได้ครั้งละ 6 สี กล่าวคือพิมพ์งาน 4 สีตามแม่สีทางการพิมพ์กับสีพิเศษอีก 2 สี รวมเป็น 6 สี ซึ่งอาจจะเป็นสีพิเศษที่เป็นสัญลักษณ์ทางการค้าของบริษัทหรือลูกค้า เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 6 สีที่ใช้กับงานพิมพ์ทั่วไป นอกจากพิมพ์งานหน้าเดียว 6 สีได้แล้ว ถ้าติดตั้งอุปกรณ์กลับหน้ากระดาษระหว่างส่วนพิมพ์ ทำให้สามารถพิมพ์งาน 2 สี บนหน้าแรก กับ 4 สีบนหน้าหลัง หรือพิมพ์งานบนหน้าแรกได้ 1 สี กับอีก 5 สี บนหน้าหลังก็ได้ แต่โดยทั่วไปเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 6 สี จะใช้สำหรับพิมพ์งานพวกบรรจุภัณฑ์เป็นส่วนใหญ่ จึงมักมีอุปกรณ์อาบ-มันและทำแห้งติดตั้งต่อเข้าไประหว่างส่วนพิมพ์ส่วนที่ 6 กับส่วนรับกระดาษ

2.2.5 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 8 สี เป็นเครื่องพิมพ์ที่สามารถพิมพ์ได้ครั้งละ 8 สี หรือพิมพ์ 4 สี 2 หน้า โดยมีอุปกรณ์กลับกระดาษอยู่ระหว่างส่วนพิมพ์สีที่ 4 กับส่วนพิมพ์สีที่ 5 ทำให้สามารถนำกระดาษที่พิมพ์แล้วจากเครื่องพิมพ์ไปทำการพับหรือตัดเพื่อทำรูปเล่มต่อไปได้ทันที โดยไม่ต้องเสียเวลากระทุ้งกระดาษเพื่อพิมพ์เพิ่มอีกหน้าหนึ่ง นอกจากนี้แล้วยังมีการนำเอาอุปกรณ์อาบมันและทำแห้งมาติดตั้งต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 8 สีด้วย ช่วยให้การผลิตสิ่งพิมพ์ทำได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

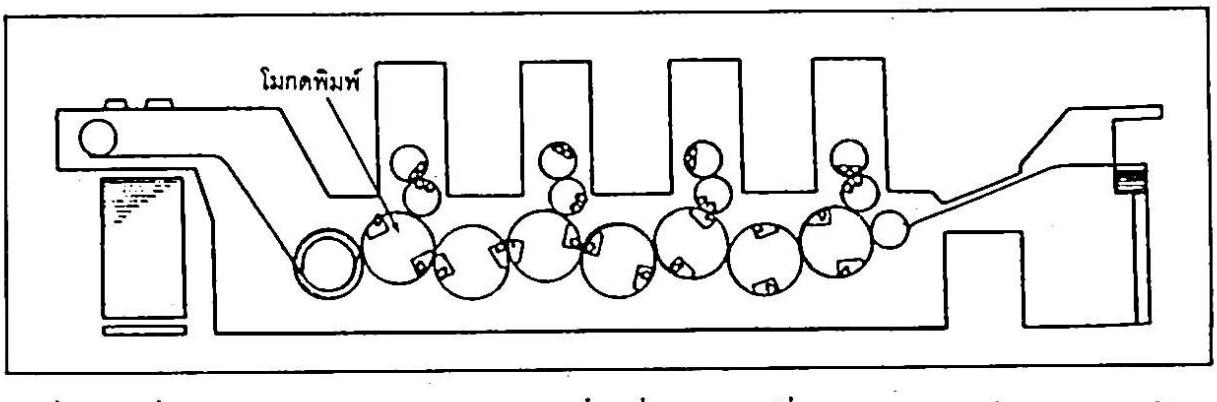


ภาพที่ 6.23 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 8 สี

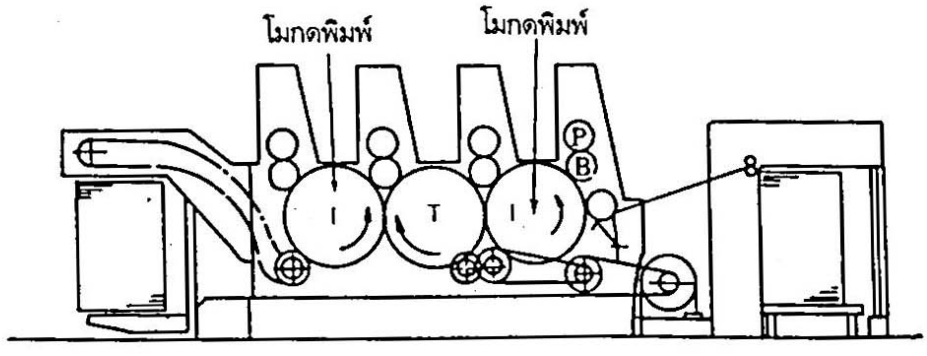
2.3 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีจำแนกตามโครงสร้างโม เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีสามารถจำแนกเป็นหลายประเภทตามหลักการสร้างเครื่องของแต่ละโรงงานผู้ผลิต แต่ในที่นี้พอจะสรุปและจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.3.1 ประเภทที่ใช้โมกดพิมพ์แบบทั่วไป (unit type) เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีประเภทที่ใช้โมกดพิมพ์แบบทั่วไปนี้ ส่วนพิมพ์จะมีโมกดพิมพ์เฉพาะในแต่ละส่วนพิมพ์ โครงสร้างของเครื่องพิมพ์แบบนี้เป็นโครงสร้างที่ใช้โมกดพิมพ์คู่กับโมยางและโมแม่พิมพ์อย่างละ 1 โม ดังนั้นถ้าเป็นเครื่องพิมพ์ 4 สี ก็จะต้องมีโมแม่พิมพ์ โมยาง รวมทั้งโมกดพิมพ์อย่างละ 4 ลูก

โครงสร้างแบบนี้เป็นโครงสร้างที่ใช้กันแพร่หลายเป็นอย่างมาก เพราะทำงานสะดวกและง่ายต่อการสร้างเครื่องพิมพ์ของแต่ละโรงงานผู้ผลิต โดยโครงสร้างของเครื่องพิมพ์แบบนี้ยังสามารถแบ่งออกได้อีกเป็น 3 แบบตามขนาดของโมกดพิมพ์ต่อขนาดของโมพิมพ์คือ แบบใช้โมกดพิมพ์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตเท่ากันกับโมแม่พิมพ์ โตเป็น 2 เท่าของโมแม่พิมพ์ และแบบใช้โมกดพิมพ์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตเป็น 3 เท่าของโมแม่พิมพ์

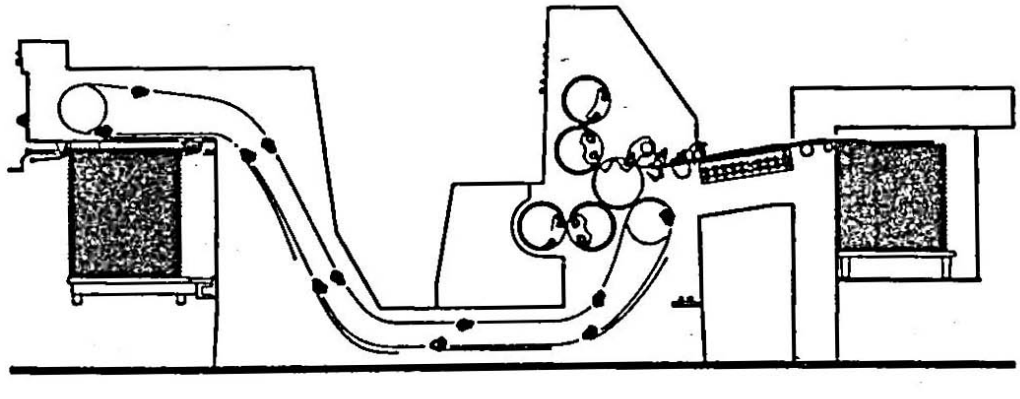


ภาพที่ 6.24 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นแบบโมกดพิมพ์ทั่วไปที่ใช้โมกดพิมพ์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น 2 เท่าของโมแม่พิมพ์

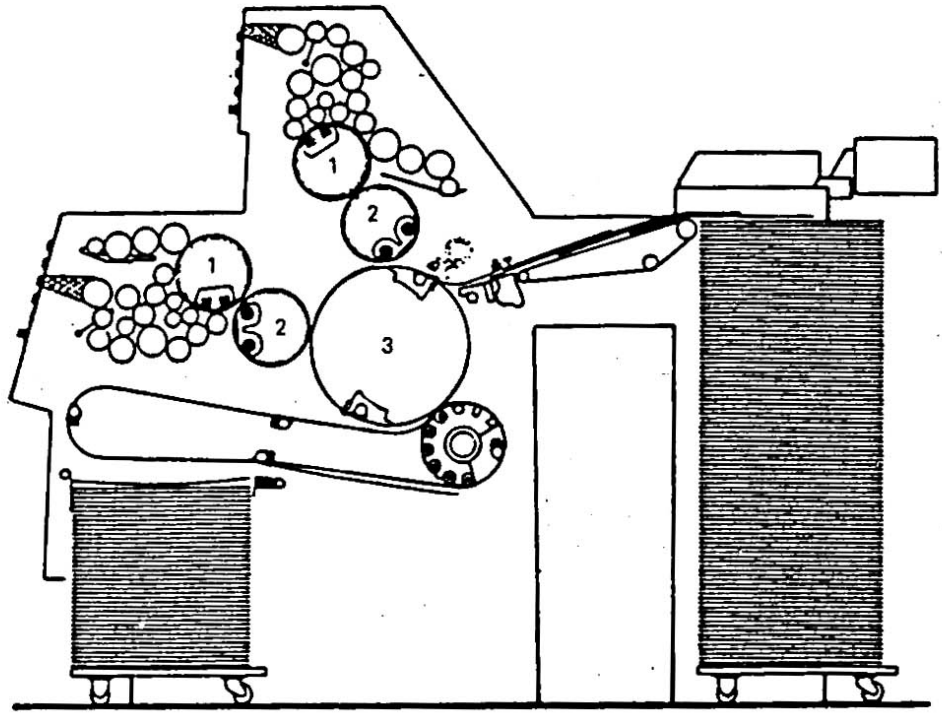


ภาพที่ 6.25 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นแบบโมกดพิมพ์ทั่วไปที่ใช้โมกดพิมพ์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น 3 เท่า ของโมแม่พิมพ์ (I คือ โมกดพิมพ์และ T คือ โมรับส่งกระดาษ)

2.3.2 *ประเภทที่ใช้โมกดพิมพ์ร่วม (common impression cylinder type)* โครงสร้างของเครื่องพิมพ์แบบนี้จะใช้โมกดพิมพ์เพียง 1 ลูกต่อการพิมพ์ 2 สี โดยจะมีโมแม่พิมพ์ 2 โม โมยาง 2 โม แต่มีโมกดพิมพ์เพียง 1 โม ดังนั้นถ้าเป็นเครื่องพิมพ์ 4 สี ก็จะใช้โมกดพิมพ์เพียง 2 โม โครงสร้างแบบใช้โมกดพิมพ์ร่วมนี้ยังสามารถแบ่งออกได้อีกเป็น 2 แบบตามขนาดของโมกดพิมพ์ต่อขนาดโมแม่พิมพ์ คือ แบบใช้โมกดพิมพ์ร่วมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเท่ากันกับโมแม่พิมพ์ และแบบที่ใช้โมกดพิมพ์ร่วมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตเป็น 2 เท่าของโมแม่พิมพ์ ซึ่งสามารถพิมพ์เร็วกว่า เพราะเมื่อโมกดพิมพ์หมุน 1 รอบ โมแม่พิมพ์จะหมุน 2 รอบ



ภาพที่ 6.26 เครื่องพิมพ์ออฟเซตแบบโมกดพิมพ์ร่วมแบบที่โมกดพิมพ์ร่วมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตเท่ากับโมแม่พิมพ์



ภาพที่ 6.27 เครื่องพิมพ์ออฟเซตแบบโมกดพิมพ์ร่วมแบบที่โมกดพิมพ์ร่วมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโต เป็น 2 เท่าของโมแม่พิมพ์

3. อุปกรณ์พิเศษสำหรับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี

เนื่องจากเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีเป็นที่นิยมใช้กันเป็นอย่างมากในปัจจุบัน ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาอุปกรณ์พิเศษต่าง ๆ สำหรับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี โดยเน้นถึงการอำนวยความสะดวกและความรวดเร็วในการปฏิบัติงานพิมพ์ โดยเฉพาะในการเตรียมพร้อมพิมพ์ อุปกรณ์พิเศษสำหรับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีได้แก่ อุปกรณ์เปลี่ยนแม่พิมพ์อัตโนมัติ อุปกรณ์ล้างลูกกลิ้งหมึกอัตโนมัติ ระบบตั้งแรงกดพิมพ์แบบวิถีโกล ระบบควบคุมฉากพิมพ์อัตโนมัติ และเครื่องกราดแม่พิมพ์

3.1 อุปกรณ์เปลี่ยนแม่พิมพ์อัตโนมัติ หรือที่นิยมเรียกว่าอุปกรณ์เปลี่ยนเพลทอัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์ในการถอดและใส่แม่พิมพ์โดยอัตโนมัติ วิธีการควบคุมทำได้ง่ายเพียงแต่นำแม่พิมพ์ที่จะใช้พิมพ์ไปวางไว้ที่โมแม่พิมพ์หรือกระดานสำหรับวางแม่พิมพ์ จากนั้นจะมีอุปกรณ์พิเศษมาทำการถอดแม่พิมพ์ที่ใช้แล้วออกมาก่อน แล้วจึงทำการใส่แม่พิมพ์ใหม่เข้าไปอย่างอัตโนมัติ อุปกรณ์แบบนี้ช่วยให้ประหยัดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์โดยใช้เวลาถอดและเปลี่ยนแม่พิมพ์ประมาณ 3-8 นาที แต่มีข้อจำกัดคือ สามารถใช้แม่พิมพ์ได้เพียงครั้งเดียวก็ต้องทำแม่พิมพ์ใหม่ เนื่องจากแม่พิมพ์จะต้องเป็นแม่พิมพ์ที่เรียบและไม่โค้งงอ

3.2 อุปกรณ์ล้างลูกกลิ้งหมึกอัตโนมัติ ทำหน้าที่ล้างชุดลูกกลิ้งหมึกหลังจากที่พิมพ์แล้วให้สะอาดโดยอัตโนมัติ เพียงแต่กดปุ่มสั่งการที่แผงควบคุมการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์เท่านั้น ส่วนใหญ่แล้วจะสามารถตั้งโปรแกรมการล้างทั้งแบบล้างมาก ล้างปานกลาง และล้างน้อย การล้างลูกกลิ้งหมึกก็สามารถควบคุมให้ล้างทีละส่วนพิมพ์หรือล้างทุกส่วนพิมพ์พร้อมกันเลยทีเดียวก็ได้ ในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น 4 สี จะใช้เวลาล้างชุดลูกกลิ้งหมึกทั้งหมดด้วยระบบอัตโนมัตินี้เพียง 2 นาทีเท่านั้น

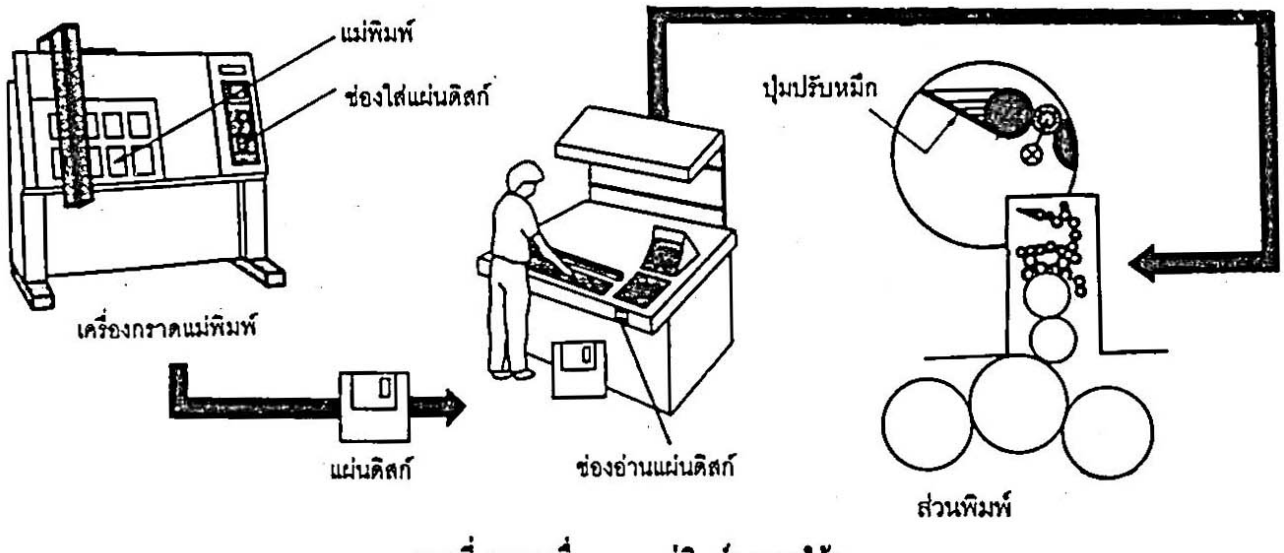
3.3 ระบบตั้งแรงกดพิมพ์แบบอัตโนมัติ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีในสมัยก่อน ๆ นั้น การที่

จะตั้งแรงกดพิมพ์ระหว่างโมยางกับโมกดพิมพ์ของส่วนพิมพ์แต่ละส่วนเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยาก เพราะช่างพิมพ์จะต้องคำนวณความหนาของกระดาษที่จะพิมพ์ ตลอดจนคำนวณแรงกดในการพิมพ์ และเสียเวลามากในการปรับตั้ง ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบตั้งแรงกดพิมพ์ ซึ่งควบคุมแบบวิถีไกลเป็นอัตโนมัติมากขึ้น ซึ่งช่วยประหยัดเวลา เพราะช่างพิมพ์ไม่ต้องตั้งแรงกดพิมพ์ที่ส่วนพิมพ์แต่ละส่วน

ข้อดีของระบบตั้งแรงกดพิมพ์ควบคุมด้วยระบบวิถีไกลอีกประการหนึ่งคือ สามารถตั้งค่าตัวเลขได้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร ซึ่งละเอียดกว่าการตั้งด้วยระบบกลซึ่งเป็นวิธีแบบเก่า ทำให้ควบคุมคุณภาพงานพิมพ์ได้ง่ายขึ้น และได้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพมากขึ้น

3.4 ระบบปรับการพิมพ์ซ้อนแบบอัตโนมัติ โดยปกติเมื่อช่างพิมพ์ได้ทำการจับยึดแม่พิมพ์ของแต่ละส่วนพิมพ์เรียบร้อยแล้ว ก็จะเดินเครื่องพิมพ์เพื่อลองพิมพ์กระดาษหลาย ๆ แผ่นก่อน จากนั้นจะดึงกระดาษที่ลองพิมพ์แล้วออกมาดูว่า เครื่องหมายกันเหลื่อมของแต่ละสีเมื่อรวมกันหรือทับกันแล้วตรงกันหรือไม่ หากไม่ตรงกันก็จะทำการปรับเลื่อนโมแม่พิมพ์ทั้งในแนวซ้ายขวาหรือแนวเส้นรอบวงของโม แต่ถ้าภาพเอียงก็จะต้องทำการปรับที่แม่พิมพ์ โดยเลื่อนสกรูปรับแม่พิมพ์ที่ด้านหัวและด้านท้ายของแม่พิมพ์ ซึ่งค่อนข้างยุ่งยากและต้องใช้ความชำนาญในการปรับตั้งเป็นพิเศษ มิฉะนั้นจะเสียเวลาในการปรับตั้งและเลื่อนแม่พิมพ์นานมาก ซึ่งอาจทำให้แม่พิมพ์ฉีกขาดหรือชำรุดได้ ในปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนามาใช้ระบบปรับการพิมพ์ซ้อนแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยประหยัดเวลาและประหยัดจำนวนกระดาษที่เสียไปในระหว่างการปรับฉากพิมพ์ได้มาก อีกทั้งระบบควบคุมแบบนี้ยังใช้งานได้ง่าย

3.5 เครื่องกราดแม่พิมพ์ (platescanner)หรือเครื่องอ่านเพลต ทำหน้าที่อ่านพื้นที่บริเวณภาพบนแม่พิมพ์ที่จะพิมพ์ทุกแผ่น โดยข้อมูลที่อ่านได้จะนำไปใช้ควบคุมการปล่อยหมึกแต่ละช่อง ๆ ของรางหมึกให้เหมาะกับพื้นที่บริเวณภาพ เหมือนกับการที่ช่างพิมพ์ปรับปุ่มปรับหมึกแต่ละช่องบนแผงควบคุมเครื่องพิมพ์วิถีไกลหรือปรับสกรูช่องหมึกที่รางหมึก โดยค่าที่อ่านได้จะถูกบันทึกไว้ในเทปแม่เหล็ก (magnetic tape) แผ่นแถบแม่เหล็ก (magnetic card) หรือแผ่นดิสก์ (disk) และยังสามารถพิมพ์ออกมาเป็นกราฟบนกระดาษม้วนเล็ก ๆ เพื่อทำการตรวจสอบก่อนได้ จากนั้นนำแผ่นแถบแม่เหล็กหรือแผ่นดิสก์ที่อ่านค่าแล้วไปใส่ในช่องอ่านค่าที่แผงควบคุม เมื่อกดปุ่มสั่งการ ปุ่มปรับหมึกหรือสกรูปรับหมึกของแต่ละช่องก็จะปล่อยหมึก ปริมาณหมึกที่ปล่อยจะมากหรือน้อยตามพื้นที่ภาพบนแม่พิมพ์นั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้ได้ความหนาชั้นหมึกพิมพ์ในแต่ละบริเวณภาพรวดเร็วขึ้น และช่วยประหยัดกระดาษที่ต้องเสียไปอันเนื่องมาจากการปรับตั้งหมึกแบบเดิม



ภาพที่ 6.28 เครื่องกราดแม่พิมพ์และการใช้ง

กิจกรรม 6.2.2

1. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีมีข้อแตกต่างจากเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวอย่างไรบ้าง
2. ส่วนประกอบใดของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีที่ไม่มีในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว
3. จงยกตัวอย่างอุปกรณ์พิเศษสำหรับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี

ไปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 6 ตอนที่ 6.2 กิจกรรมที่ 6.2.2

แนวตอบกิจกรรม 6.2.2

1. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีมีข้อแตกต่างจากเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวดังต่อไปนี้

1.1 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี สามารถทำการพิมพ์ได้ครั้งละหลายสีตั้งแต่ 2 สี ถึง 8 สี ยิ่งทั้งยังสามารถติดตั้งส่วนอาบมัน ตลอดจนอุปกรณ์พิมพ์กลับหน้ากระดาษระหว่างส่วนพิมพ์และอุปกรณ์พิเศษอื่น ๆ ได้

1.2 การพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีเป็นการพิมพ์แบบที่เรียกว่าแบบเปียกบนเปียก คือ หลังจากที่พิมพ์สีแรกแล้วสามารถพิมพ์สีต่อ ๆ ไปทันที โดยที่หมึกพิมพ์สีแรก ๆ นั้นยังไม่แห้งตัว แต่ในขณะที่เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวเป็นการพิมพ์แบบแห้ง คือ พิมพ์ครั้งละ 1 สี และต้องรอให้สีที่พิมพ์แล้วแห้งเสียก่อนจึงจะพิมพ์สีต่อไปได้

1.3 เมื่อพิมพ์งานสีเดียว การพิมพ์ในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวจะง่ายกว่า แต่ถ้าพิมพ์งานสอดสี การพิมพ์ในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียวจะยุ่งยากขึ้นเพราะต้องพิมพ์ถึง 4 ครั้ง ช่างพิมพ์ต้องระมัดระวังมากในเรื่องการป้องกันการพิมพ์เหลื่อม ส่วนการพิมพ์ในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี ช่างพิมพ์สามารถปรับการปล่อยหมึกพิมพ์แต่ละสีได้ทันทีพร้อม ๆ กันเมื่อเริ่มพิมพ์งาน เพราะเป็นการพิมพ์สอดสีครั้งเดียวก็ได้ภาพ

2. ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสีที่ไม่มีในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว คือ จะมีโมรับส่งกระดาษระหว่างส่วนพิมพ์แต่ละส่วน นอกจากนี้ยังมีระบบอำนวยความสะดวกและทำให้การพิมพ์ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วขึ้นโดยที่ไม่ต้องหยุดเครื่องพิมพ์บ่อย ๆ

3. อุปกรณ์พิเศษสำหรับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี ได้แก่ อุปกรณ์เปลี่ยนแม่พิมพ์อัตโนมัติ อุปกรณ์ล้างลูกกลิ้งหมึกอัตโนมัติ ระบบตั้งแรงกดพิมพ์วิถีไกล ระบบควบคุมฉากพิมพ์อัตโนมัติ และเครื่องกราดแม่พิมพ์

ตอนที่ 6.3
เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 6.3 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

6.3.1 ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน
6.3.2 ประเภทของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน
6.3.3 ข้อเปรียบเทียบระหว่างเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนและเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น

แนวคิด

1. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน เป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้กระดาษม้วนป้อนเข้าพิมพ์ ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนป้อนม้วน ส่วนพิมพ์ และส่วนหลังการพิมพ์ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนสามารถพิมพ์ได้ครั้งละหนึ่งหน้าหรือทั้งสองหน้าของกระดาษพร้อมกัน สำหรับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนที่ใช้พิมพ์งานคุณภาพสูงนั้น หลังจากพิมพ์แล้วมีส่วนทำแห้งเพื่อเร่งให้หมึกพิมพ์แห้งตัวเร็วขึ้นและมีส่วนทำเย็นเพื่อช่วยทำให้หมึกพิมพ์แข็งตัวเร็วขึ้น แล้วปล่อยแผ่นพิมพ์ออกในลักษณะตัดพับเป็นกนกหรือตัดแผ่นได้
2. การจำแนกเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมีหลายแบบ คือ แบ่งตามลักษณะการใช้งาน แบ่งตามชนิดของส่วนป้อนม้วน และแบ่งตามชนิดของส่วนพิมพ์ ปัจจุบันเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนเกือบทั้งหมดจะไม่มีโมกดพิมพ์ แต่ได้พัฒนามาใช้โมยางทำหน้าที่เป็นโมกดพิมพ์ซึ่งกันและกันทำให้สามารถพิมพ์ได้ทีละ 2 หน้า นอกจากนี้ยังมีเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนขนาดเล็กที่สามารถพิมพ์ได้ 8 หน้า ขนาดเอสี่ พร้อมกัน พิมพ์ได้เร็วและสามารถพับได้ทันทีหลังจากพิมพ์
3. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแตกต่างจากเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น คือ การป้อนกระดาษเข้าพิมพ์จากม้วนกระดาษโดยตรง กระดาษที่ถูกพิมพ์แล้วสามารถปล่อยออกได้ 2 ลักษณะ คือ ตัดแล้วปล่อยออกเป็นแผ่นเหมือนเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นและตัดแล้วพับปล่อยออกเป็นกนก เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนนี้พิมพ์งานที่เน้นคุณภาพของงานพิมพ์สูง ส่วนใหญ่จะติดตั้งส่วนทำแห้งเพื่อทำให้หมึกพิมพ์แห้งเร็วขึ้น มักมีส่วนทำเย็นเพื่อช่วยทำให้หมึกพิมพ์แข็งตัวเร็วขึ้น เนื่องจากหมึกพิมพ์ที่ออกมาจากหน่วยทำแห้งยังมีสภาพกึ่งของเหลวอยู่ นอกจากนี้เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมีความเร็วสูงกว่าเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นมาก และสามารถพิมพ์งานที่ใช้กระดาษบางมาก ๆ ที่มักมีปัญหาเมื่อพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นได้ แต่เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนก็มีข้อจำกัดที่สำคัญ คือ มีปริมาณการสูญเสียกระดาษในช่วงเตรียมพร้อมพิมพ์มากกว่าการพิมพ์โดยใช้เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 6.3 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายลักษณะสำคัญของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนได้
2. บอกส่วนประกอบหลักของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนได้
3. เปรียบเทียบเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนประเภทต่าง ๆ ได้
4. เปรียบเทียบเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนได้

ความนำ

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน (web-offet press) หมายถึง เครื่องพิมพ์ออฟเซตที่ใช้กระดาษม้วนป้อนเข้าพิมพ์ สามารถพิมพ์ได้ครั้งละหนึ่งหน้าหรือทั้งสองหน้าของกระดาษพร้อมกัน หลังจากพิมพ์แล้วมีส่วนทำแห้ง เพื่อเร่งให้หมึกพิมพ์แห้งเร็วขึ้น แล้วปล่อยแผ่นพิมพ์ออกในลักษณะตัดพับหรือตัดเป็นแผ่นก็ได้ ในท้องตลาดมีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น "เครื่องเวบออฟเซต" หรือ "เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน" บางครั้งนิยมเรียกกันสั้น ๆ ว่า "เครื่องเวบ" (web press) สำหรับความเร็วในการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมีตั้งแต่ 15,000 รอบพิมพ์ต่อชั่วโมงขึ้นไป .

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนจำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำหรับใช้กับกระดาษม้วนและวิธีการปรับตั้งบางอย่างโดยเฉพาะ จึงทำให้เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมีข้อแตกต่างกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายประการ ดังนี้

(1) การป้อนกระดาษ ป้อนเข้าพิมพ์จากม้วนกระดาษโดยตรง

(2) ความเที่ยงตรงของการพิมพ์ ขึ้นอยู่กับการปรับแรงดึงตึงของกระดาษเป็นหลัก

(3) เครื่องพิมพ์ที่ต้องพิมพ์งานที่เน้นคุณภาพของงานพิมพ์สูง ส่วนใหญ่จะติดตั้งส่วนทำแห้ง ใช้งานร่วมกับเครื่องพิมพ์เพื่อทำให้หมึกพิมพ์แห้งเร็วขึ้น

(4) มีส่วนทำเย็นเพื่อช่วยทำให้หมึกพิมพ์แข็งตัวเร็วขึ้นเนื่องจากหมึกพิมพ์บนแผ่นพิมพ์ที่ผ่านส่วนทำแห้งออกมายังมีสภาพกึ่งของเหลวอยู่

(5) กระดาษที่ถูกพิมพ์แล้วสามารถปล่อยออกได้ 2 ลักษณะ คือ ตัดแล้วปล่อยออกเป็นแผ่นเหมือนเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น และตัดแล้วพับปล่อยออกเป็นยกพิมพ์หรือกนก

เรื่องที่ 6.3.1
ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน

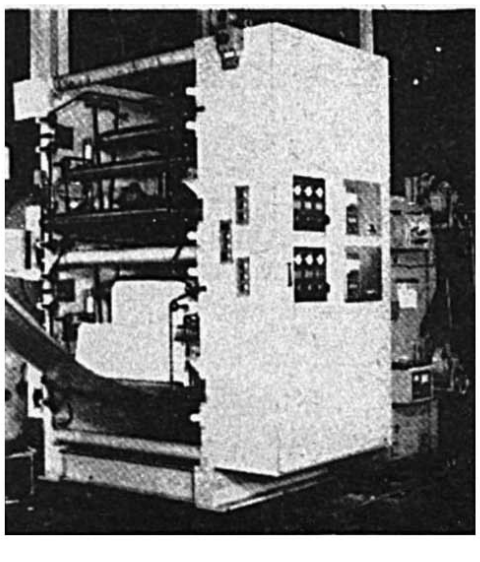
เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนในปัจจุบันประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก ๆ 3 ส่วนคือ ส่วนป้อนม้วน ส่วนพิมพ์ และส่วนหลังการพิมพ์

1. ส่วนป้อนม้วนของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน

ส่วนป้อนม้วนเป็นส่วนที่ใช้เฉพาะกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแต่ไม่ใช้กับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น ส่วนป้อนม้วนทำหน้าที่ป้อนกระดาษม้วนเข้าส่วนพิมพ์และทำให้กระดาษที่ป้อนเข้าทำการพิมพ์มีความตึงที่คงที่และสม่ำเสมอ ส่วนป้อนม้วนประกอบด้วยหน่วยสำคัญ 2 หน่วย คือ หน่วยป้อนม้วนและหน่วยปรับดึงกระดาษ

1.1 หน่วยป้อนม้วน เป็นส่วนที่ใช้รองรับกระดาษม้วนเพื่อส่งเข้าพิมพ์ที่ส่วนพิมพ์ เป็นส่วนประกอบหลักส่วนหนึ่งของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน ถูกสร้างขึ้นมาใช้งานหลายแบบ มีทั้งแบบที่รองรับกระดาษได้ 1 ม้วน และแบบที่รองรับได้ 2-3 ม้วนพร้อมกัน มีทั้งแบบธรรมดาที่ต้องหยุดเครื่องพิมพ์เพื่อต่อเปลี่ยนม้วนกระดาษและแบบอัตโนมัติที่ต่อเปลี่ยนม้วนกระดาษได้โดยไม่ต้องหยุดหรือลดความเร็วของเครื่องพิมพ์ลงแต่อย่างใด การต่อเปลี่ยนม้วนแบบอัตโนมัติยังแยกออกได้เป็นแบบต่อม้วนโดยไม่มีความเร็ว และแบบต่อม้วนโดยมีความเร็วเท่ากัน แม้จะมีแบบที่แตกต่างกัน

1.2 หน่วยปรับดึงกระดาษ (infeed unit) ทำหน้าที่ดึงกระดาษจากหน่วยป้อนม้วนส่งเข้าส่วนพิมพ์และควบคุมความเร็วตลอดจนความตึงของกระดาษให้คงที่สม่ำเสมอในขณะป้อนเข้าหน่วยพิมพ์ เป็นหน่วยที่มีความสำคัญที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของสิ่งพิมพ์มาก เครื่องพิมพ์ที่ต้องการคุณภาพงานพิมพ์ที่ดีจำเป็นต้องติดตั้งหน่วยนี้



ภาพที่ 6.29 หน่วยปรับดึงกระดาษ

2. ส่วนพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน

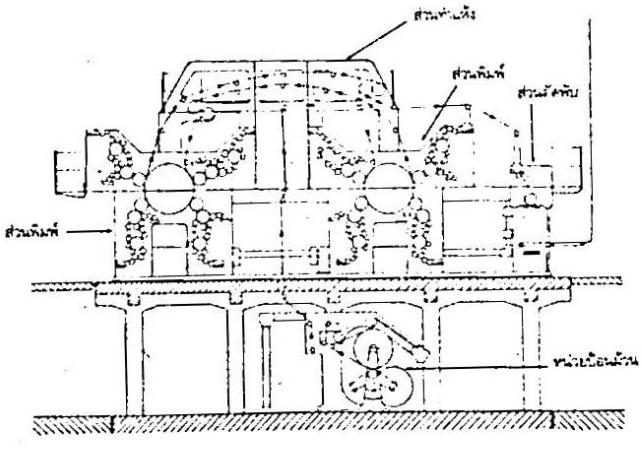
ส่วนพิมพ์เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์หรือการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ลงสู่กระดาษหรือวัสดุใช้พิมพ์อื่น ส่วนพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนประกอบด้วยหน่วยพิมพ์ หน่วยทำชื้น และหน่วยหมึก เช่นเดียวกับส่วนพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น

2.1 หน่วยพิมพ์ ประกอบด้วยโมแม่พิมพ์และโมยาง ในทุกหน่วยพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนจะมีอุปกรณ์ปรับความเที่ยงตรงติดตั้งใช้งานร่วมอยู่ด้วย เพื่อใช้ปรับความเที่ยงตรงการพิมพ์ซ้อนทางด้านข้าง (lateral register) ปรับความเที่ยงตรงการพิมพ์ซ้อนตามทิศทางเดินกระดาษ (circumferential register หรือ running register) และการปรับความเที่ยงตรงการพิมพ์ซ้อนตามแนวเฉียงของโมแม่พิมพ์ (cocking register) ซึ่งการปรับความเที่ยงตรงทั้งสามอย่างนี้สามารถปรับได้ในขณะที่เครื่องพิมพ์กำลังพิมพ์งานอยู่ โดยการปรับความเที่ยงตรงแบบธรรมดาจะมีที่หมุนสำหรับปรับที่หน่วยพิมพ์โดยตรงและแบบอัตโนมัติปรับวิถีไกลจากแผงควบคุมส่วนกลางได้ นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์พิเศษที่สามารถจัดหามาติดตั้งใช้งานเพิ่มเติม เพื่อใช้ควบคุมความเที่ยงตรงการพิมพ์ทั้งทางด้านข้างและตามทิศทางการเดินกระดาษโดยอัตโนมัติได้อีกด้วย

หน่วยพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน แบ่งออกได้เป็น 3 แบบใหญ่ ๆ คือ

*2.1.1 **หน่วยพิมพ์แบบธรรมดา*** จะมีโครงสร้างของหน่วยพิมพ์คล้ายกับโครงสร้างหน่วยพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นทั่วไป กล่าวคือ ประกอบด้วยโม 3 โม คือ โมแม่พิมพ์ โมยาง และโมกดพิมพ์ กระดาษจะถูกพิมพ์ในขณะที่เคลื่อนผ่านเข้าไประหว่างโมยางกับโมกดพิมพ์ เมื่อต้องการพิมพ์อีกหน้าของกระดาษจะต้องให้กระดาษผ่านคานกลับกระดาษ (turning bar) เพื่อกลับหน้ากระดาษก่อนเข้าพิมพ์ในส่วนพิมพ์ต่อไป

*2.1.2 **หน่วยพิมพ์แบบแซตเทิลไลต์*** *(satellite)* โครงสร้างของหน่วยพิมพ์แบบนี้เป็นแบบโมกดพิมพ์ร่วมแบบหนึ่งคือ ประกอบด้วยโมกดพิมพ์ขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางโดยมีโมแม่พิมพ์ โมยาง หน่วยทำชื้น และหน่วยหมึกจำนวน 4 ชุด โดยทั้ง 4 ชุดจะใช้โมกดพิมพ์ร่วมกันเพียงลูกเดียว หน่วยพิมพ์แบบนี้จะพิมพ์ได้เพียงครั้งละหน้าเดียวของกระดาษ หลังจากพิมพ์แล้วกระดาษจะผ่านเข้าส่วนทำแห้งเพื่อทำให้หมึกแห้งก่อนผ่านคานกลับกระดาษเพื่อกลับกระดาษเข้าพิมพ์อีกหน้าหนึ่งในส่วนพิมพ์ชุดต่อไป หลังจากพิมพ์ครบทั้งสองหน้าแล้ว กระดาษจะผ่านเข้าส่วนทำแห้งอีกครั้งหนึ่งเพื่อทำให้หมึกพิมพ์ที่พิมพ์ครั้งหลังแห้งก่อนที่จะเข้าสู่หน่วยตัดพับหรือตัดแผ่นต่อไป

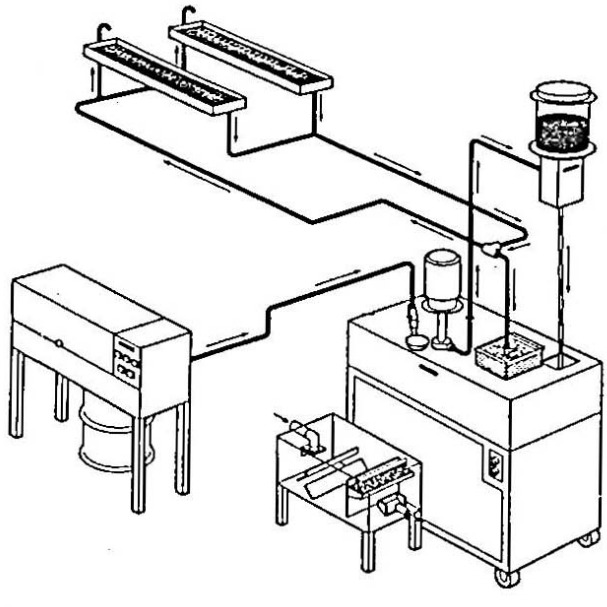


ภาพที่ 6.30 หน่วยพิมพ์แบบแซตเทิลไลต์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน

2.1.3 หน่วยพิมพ์แบบโมยางสัมผัสโมยาง (blanket to blanket) หน่วยพิมพ์แบบนี้มีโมยางสองโมที่ทำหน้าที่เป็นโมกดพิมพ์ซึ่งกันและกัน เป็นแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในหน่วยพิมพ์ทั้ง 3 แบบของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนด้วยกัน เป็นแบบที่กระดาษเคลื่อนผ่านเข้าไประหว่างโมยางกับโมยางแทนที่จะเป็นโมยางกับโมกดพิมพ์ ทำให้สามารถพิมพ์ได้ 2 ด้านพร้อมกัน ใน 1 หน่วยพิมพ์ประกอบด้วยโมแม่พิมพ์ 2 โม โมยาง 2 โม เป็นโมแม่พิมพ์บน 1 โม โมพิมพ์ล่าง 1 โม และโมยาง 2 โม เป็นโมยางบน 1 โม โมยางล่าง 1 โม รวมทั้งหมด 4 โม ถูกสร้างด้วยโลหะผสมพิเศษเพื่อให้มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งานด้วยความเร็วสูง ความเร็วในการพิมพ์ตั้งแต่ 15,000 รอบพิมพ์ต่อชั่วโมงขึ้นไป ส่วนใหญ่มีส่วนพิมพ์ 4 ส่วนหรือ 4 สี

2.2 หน่วยทำชื้น หน่วยทำชื้นของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมีหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตเครื่องพิมพ์ที่จะพิจารณานำรูปแบบใดที่เหมาะสมเข้ามาร่วมใช้งานกับเครื่องพิมพ์ที่ผลิตขึ้น ระบบทำชื้นทั่ว ๆ ไปของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนจะมีส่วนประกอบสำคัญเหมือนกับหน่วยทำชื้นของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น กล่าวคือจะประกอบด้วย รางน้ำยาฟาวน์เทน ลูกกลิ้งส่งน้ำ ลูกกลิ้งรับส่งน้ำ ลูกกลิ้งเกลี่ยน้ำ และลูกกลิ้งน้ำคลึงแม่พิมพ์

ในหน่วยทำชื้นของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน ในปัจจุบันได้มีการใช้แอลกอฮอล์ชนิดไอโซโพรพานอล (isopropanol, IPA) เติมลงในน้ำยาฟาวน์เทน เพื่อทำให้น้ำกระจายตัวบนผิวแม่พิมพ์ดีขึ้น แต่เนื่องจากแอลกอฮอล์ระเหยได้เร็ว จึงมีการนำอุปกรณ์ทำความเย็นมาช่วยทำความเย็นให้น้ำยาฟาวน์เทนด้วย เพื่อลดอัตราการระเหยของแอลกอฮอล์ ช่วยทำความเย็นให้แก่แม่พิมพ์และหมึกพิมพ์ และช่วยรักษาอุณหภูมิของแม่พิมพ์ให้อยู่ในระดับเดียวกันทำให้แม่พิมพ์รับน้ำได้สม่ำเสมอ



ภาพที่ 6.31 การจ่ายน้ำแบบที่ใช้แอลกอฮอล์ผสมในน้ำยาฟาวน์เทนและใช้อุปกรณ์ทำความเย็น

2.3 หน่วยหมึก หน่วยหมึกของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมีองค์ประกอบคล้ายกับระบบหมึกของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น กล่าวคือประกอบด้วยรางหมึกและลูกกลิ้งหมึกชนิดต่าง ๆ กัน ได้แก่ ลูกกลิ้งส่งหมึก ลูกกลิ้งเกลี่ยหมึก ลูกกลิ้งจ่ายหมึก และลูกกลิ้งหมึกคลึงแม่พิมพ์ โดยมีลูกกลิ้งส่งหมึกสัมผัสกับหมึกพิมพ์ในรางหมึก ทำหน้าที่ถ่ายโอนหมึกพิมพ์โดยใช้ระยะห่างของใบมีดปาดหมึกจากรางหมึกเป็นตัวกำหนดปริมาณของหมึกพิมพ์ หมึกพิมพ์จากรางหมึกจะถูกถ่ายโอนไปในระหว่างลูกกลิ้งหมึกต่าง ๆ พร้อมทั้งถูกบดให้มีการไหลและ

การกระจายตัวอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ชั้นของหมึกพิมพ์มีผิวเรียบและหนาสม่ำเสมอก่อนถ่ายโอนสู่ผิวแม่พิมพ์และสู่กระดาษต่อไป

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนที่ใช้พิมพ์งานคุณภาพสูง จำเป็นต้องใช้น้ำเย็นที่มีอุณหภูมิประมาณ 20 - 25 องศาเซลเซียส ไหลหมุนเวียนผ่านลูกกลิ้งเกลี่ยหมึก 1 หรือ 2 ลูก ต่อหน่วยหมึก 1 หน่วย โดยจำนวนลูกกลิ้งเกลี่ยหมึกขึ้นอยู่กับชนิดและความเร็วของเครื่องพิมพ์ น้ำเย็นที่ไหลเวียนนี้จะช่วยระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากการหมุนเสียดสีกันของลูกกลิ้งหมึกและโมแม่พิมพ์ อีกทั้งยังช่วยรักษาอุณหภูมิของหมึกพิมพ์ไม่ให้สูงเกินไปด้วย

3. ส่วนหลังการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน

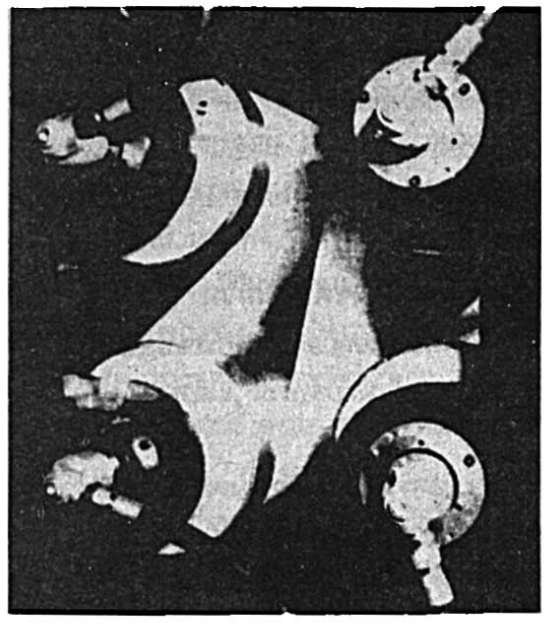
ส่วนหลังการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์เสริมดังนี้ ส่วนทำแห้ง ส่วนทำเย็น ส่วนเคลือบ ส่วนนับจำนวน และส่วนตัดแผ่น ยกเว้นส่วนตัดพับที่จัดเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน

3.1 ส่วนทำแห้ง ทำหน้าที่เร่งอัตราการแห้งตัวของหมึกพิมพ์ให้เร็วขึ้น เพื่อว่าเวลาพับหมึกพิมพ์จะได้ไม่เลอะ เหมาะกับการพิมพ์งานคุณภาพสูงซึ่งส่วนใหญ่จะใช้หมึกหมาดตัวเร็วพิมพ์ลงบนกระดาษเคลือบผิว ซึ่งมีผิวเรียบและมันวาว ส่วนทำแห้งนี้ติดตั้งต่อจากส่วนพิมพ์ส่วนสุดท้าย หลังจากผ่านกระบวนการพิมพ์แล้วกระดาษถูกส่งเข้าไปในส่วนทำแห้งซึ่งจะให้ความร้อนเร่งให้หมึกพิมพ์แห้ง แล้วส่งต่อไปยังส่วนทำเย็นเพื่อลดความร้อนของหมึกพิมพ์และกระดาษลง หมึกพิมพ์จะแห้งสนิทบนผิวกระดาษก่อนส่งต่อไปยังส่วนตัดพับหรือส่วนตัดแผ่น ก่อนที่จะปล่อยออกมา

ส่วนทำแห้งที่ถูกนำมาใช้งานร่วมกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมีทั้งชนิดที่ให้พลังงานความร้อนโดยใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงและชนิดที่ใช้ไฟฟ้า อย่างไรก็ตามมีข้อควรคำนึง คือ ส่วนทำแห้งทั้งชนิดที่ใช้ก๊าซและชนิดที่ใช้ไฟฟ้าให้พลังงานความร้อนต่างก็มีประสิทธิภาพในการทำงานดีเหมือนกัน แต่ส่วนทำแห้งชนิดที่ใช้ไฟฟ้ามีข้อจำกัดตรงที่ต้องใช้กำลังไฟฟ้ามาก นอกจากส่วนทำแห้งทั้งสองแบบแล้ว ยังมีส่วนทำแห้งที่ใช้รังสียูวีด้วย แต่หมึกพิมพ์ชนิดที่แห้งด้วยรังสียูวีมีราคาสูงกว่าหมึกพิมพ์ที่แห้งด้วยความร้อนจากเปลวไฟหรือลมร้อน จึงทำให้ต้นทุนการผลิตสูง นอกจากนี้เมื่อนำไปใช้งานกับเครื่องพิมพ์ที่มีความเร็วสูง ส่วนทำแห้งจะต้องมีขนาดใหญ่ตามไปด้วย จึงทำให้ต้นทุนของส่วนทำแห้งเพิ่มขึ้น รวมทั้งปัญหาเรื่องสถานที่ในการติดตั้งด้วย

3.2 ส่วนทำเย็น (chill roller section) ประกอบด้วยลูกกลิ้งจำนวน 2-5 ลูก ภายในลูกกลิ้งใกล้กับผิวนอกทำเป็นผนัง 2 ชั้นโดยรอบ เพื่อให้น้ำเย็นที่มีอุณหภูมิประมาณ 18 องศาเซลเซียส ไหลหมุนเวียนผ่านในขณะพิมพ์งาน เพื่อช่วยระบายความร้อนจากส่วนทำแห้งที่สะสมอยู่ในกระดาษออกไป ส่วนทำเย็นจะติดตั้งต่อจากส่วนทำแห้ง ทำหน้าที่ควบคุมความตึงของกระดาษและรักษาความตึงของกระดาษให้คงที่สม่ำเสมอ กระดาษที่ออกจากส่วนพิมพ์สุดท้ายในขณะที่ผ่านเข้าส่วนทำแห้ง จะถูกลมร้อนจากหัวเป่าลมเป่าทั้ง 2 ด้าน ถ้ากระดาษหย่อนผิวกระดาษจะกระทบด้านใดด้านหนึ่งของหัวเป่าลม ซึ่งอาจทำให้เกิดรอยครูดบนสิ่งพิมพ์ หรือทำให้ขนาดของช่วงตัดไม่คงที่ จึงจำเป็นต้องควบคุมให้กระดาษมีความตึงคงที่สม่ำเสมอ ด้วยการปรับความเร็วของลูกกลิ้งทำเย็นให้เร็วกว่าความเร็วรอบของส่วนพิมพ์เล็กน้อย

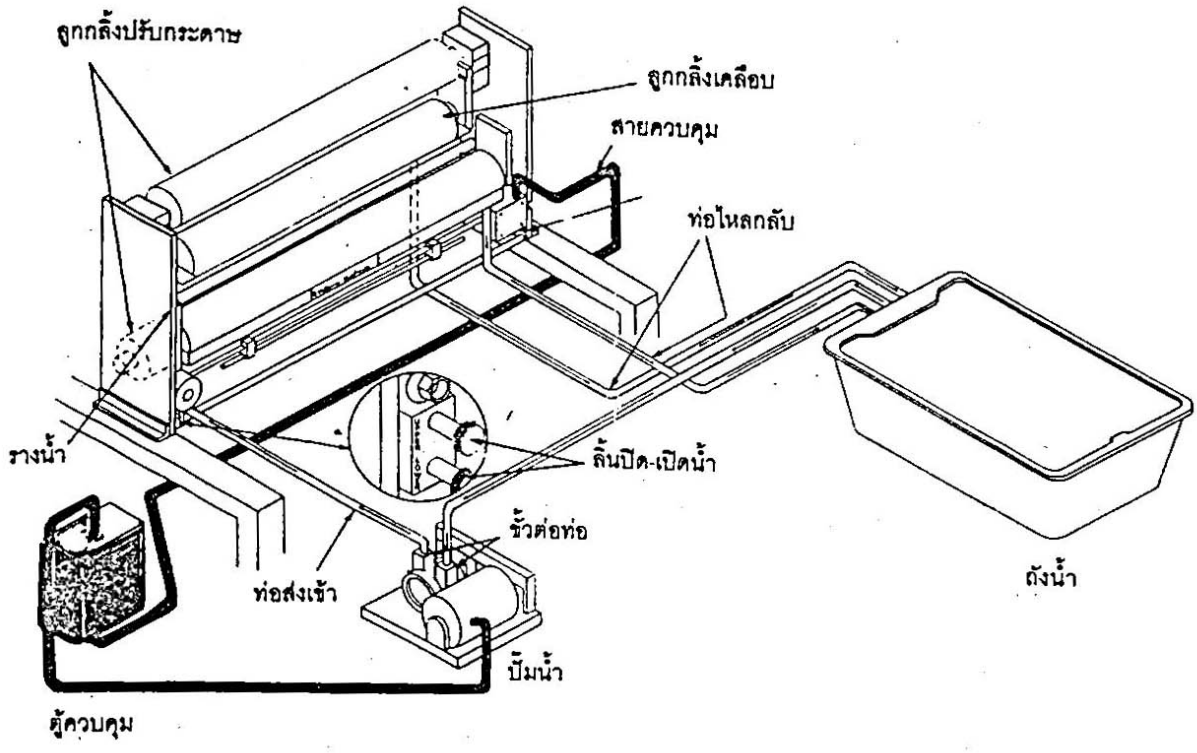
นอกจากนี้ส่วนทำเย็นของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนยังช่วยระบายความร้อนออกจากกระดาษ ทำให้กระดาษเย็นลงและคืนตัว ทำให้หมึกพิมพ์แข็งตัวและแห้งสนิทบนผิวกระดาษได้ดี ในขณะที่กระดาษผ่านส่วนทำแห้งจะมีอุณหภูมิสูงอยู่ โดยอุณหภูมิที่ช่องทางออกของส่วนทำแห้งประมาณ 110-140 องศาเซลเซียส ความชื้นในกระดาษจะถูกความร้อนของส่วนทำแห้งทำให้น้ำระเหยไป เป็นผลให้สมบัติของกระดาษเปลี่ยนแปลงไปด้วย เช่น กระดาษจะขาดง่าย เกิดรอยแตกในขณะพับที่หน่วยตัดพับ เกิดรอยยับ เป็นต้น จำเป็นต้องให้กระดาษผ่านลูกกลิ้งทำเย็นเพื่อระบายความร้อนที่สะสมอยู่ในกระดาษออกไป และทำให้ อุณหภูมิกระดาษลดต่ำลงจนกระดาษคืนตัว



ภาพที่ 6.32 ส่วนทำเย็น

3.3 ส่วนเคลือบซิลิโคน *(silicone coating section)* เป็นส่วนที่ติดตั้งต่อจากส่วนทำเย็น ทำหน้าที่เคลือบผิวกระดาษให้เรียบ ช่วยในการเพิ่มความมันวาวให้กับหมึกพิมพ์ที่พิมพ์แล้ว โดยการเคลือบด้วยชั้นซิลิโคนบาง ๆ ทับบนชั้นของหมึกพิมพ์ ทำให้ผิวกระดาษมีความราบเรียบและลื่นขึ้น จึงมีความทนทานต่อการถู นอกจากนี้ยังลดการเกิดไฟฟ้าสถิตที่กระดาษ ลดปัญหาการเกิดรอยครูดและรอยสกปรกบนสิ่งพิมพ์ในขณะผ่านส่วนตัดพับส่วนตัดแผ่น หรือในกระบวนการแปรรูปและทำสำเร็จอื่น ๆ ต่อไป

ชั้นซิลิโคนเกิดจากการใช้สารซิลิโคนผสมกับน้ำ ในกรณีของงานที่ไม่ต้องการเคลือบผิวด้วยสารซิลิโคน จำเป็นต้องเคลือบผิวด้วยสารที่มีสมบัติในการยับยั้งการเกิดไฟฟ้าสถิตผสมกับน้ำเป็นสารเคลือบผิวกระดาษแทนซิลิโคน เนื่องจากในขณะที่กระดาษผ่านส่วนทำแห้ง ความชื้นในกระดาษจะถูกทำให้ระเหยออกไป ทำให้สมบัติของกระดาษเปลี่ยนแปลง เช่น ขาดง่าย แตกง่าย และเกิดไฟฟ้าสถิตขึ้น ถ้าไม่ลดไฟฟ้าสถิตที่กระดาษก่อน เมื่อกระดาษจะเข้าสู่ส่วนตัดพับหรือตัดแผ่นจะเกิดปัญหากระดาษติดขัดในขณะเรียงซ้อนกันที่ส่วนทั้งสองได้



ภาพที่ 6.33 โครงสร้างและส่วนประกอบของส่วนเคลือบ

3.4 ส่วนตัดพับ เป็นส่วนที่รับกระดาษต่อจากส่วนทำเย็นหรือส่วนเคลือบเพื่อตัดและพับกระดาษตามที่กำหนดแล้วปล่อยออกทางสายพานลำเลียง การจัดการงานหลังการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนในปัจจุบันกระทำได้ 2 ลักษณะคือ ตัดแล้วพับเป็นกนก ปล่อยออกทางหน่วยตัดพับ หรือตัดเป็นแผ่นแล้วปล่อยออกเหมือนเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนทั้งหมดจะใช้ส่วนตัดพับที่เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน (standard) ใช้งานร่วมกับเครื่องพิมพ์ จำนวนตั้งแต่ 1 ส่วนพับขึ้นไป ทั้งนี้ย่อมขึ้นกับความจำเป็นในการใช้งานของเครื่องพิมพ์แต่ละเครื่อง สำหรับส่วนตัดแผ่นนั้นจัดเป็นอุปกรณ์เสริมที่เลือกใช้เฉพาะงานเท่านั้น

โครงสร้างและรูปแบบของส่วนตัดพับที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบันมีหลายแบบด้วยกัน และสามารถพับเป็นแบบต่าง ๆ ได้ การนำแบบใดแบบหนึ่งเข้ามาใช้งานนั้นย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของงานที่พิมพ์ จำนวนม้วนกระดาษที่ป้อนพิมพ์ในแต่ละครั้ง จำนวนหน้าของงานพิมพ์ ความเร็วของการพิมพ์ ความหนาของกระดาษ และรูปเล่มของสิ่งพิมพ์ประกอบกัน

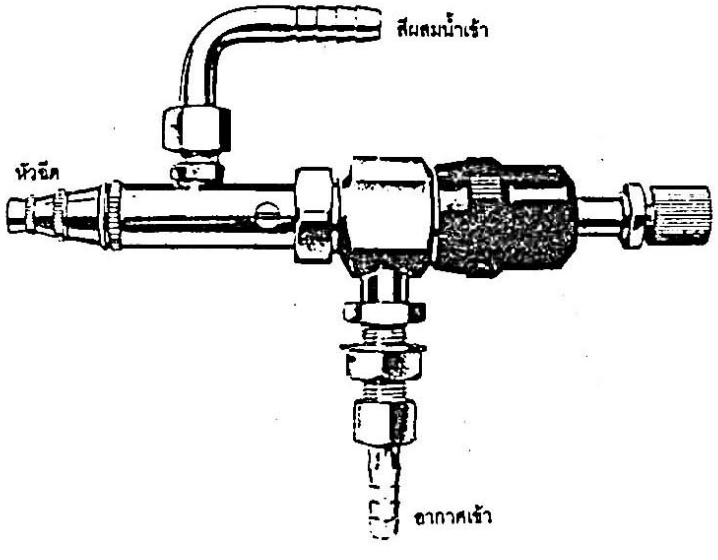
3.5 ส่วนนับจำนวน การจัดการหลังจากที่แผ่นพิมพ์ถูกปล่อยออกจากส่วนตัดพับหรือตัดแผ่นแล้วก็คืองานนับจำนวนและงานจัดเก็บ ทั้งสองงานเป็นงานที่ต้องทำไปพร้อม ๆ กันและต้องสัมพันธ์กับความเร็วของเครื่องพิมพ์ด้วย จึงต้องใช้แรงงานจำนวนมาก ปัจจุบันได้นำเอาอุปกรณ์ซ้อนเก็บมัดเข้ามาใช้กับงานนับจำนวนและจัดเก็บในเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมากขึ้น ช่วยให้ลดภาระงานลงได้มาก

3.5.1 งานนับจำนวน เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนส่วนใหญ่จะใช้วิธีการนับจำนวน 2 วิธี คือ

1) แบบตัวเลข วิธีนี้จะใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่โต๊ะควบคุมเครื่องพิมพ์โดยใช้วิธีการควบคุม

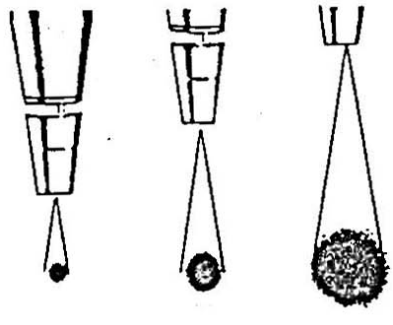
การหมุนของโมตัด ตัวเลขที่ขึ้นส่วนใหญ่จะใช้แบบคูณด้วยเลขสิบ หมายความว่า "นับทีละสิบ" เมื่อมีตัวเลขขึ้น 1 ครั้ง ตัวอย่างเช่น ถ้าขึ้นเลข 2 แสดงว่าจำนวนนับเป็น 20 ถ้าขึ้นเลข 4 แสดงว่าจำนวนนับเป็น 40 เป็นต้น งานนับจำนวนแบบตัวเลขเพียงอย่างเดียวค่อนข้างจะมีปัญหาเมื่อนำมาใช้กับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน เนื่องจากเกิดการตัดตอนแผ่นพิมพ์ในขณะที่จะหยุดเครื่องพิมพ์ ยิ่งมีการหยุดเครื่องพิมพ์ในระหว่างพิมพ์งานบ่อยครั้งเท่าใด โอกาสที่จะเกิดการผิดพลาดของจำนวนพิมพ์จะยิ่งมีมากขึ้น ดังนั้น การใช้วิธีการนับจำนวนด้วยตัวเลข ช่างพิมพ์จะต้องใช้ความระมัดระวังในขณะตัดตอนงานให้ดี มิฉะนั้นจำนวนพิมพ์ที่นับได้จะผิดพลาด

2) แบบแถบสี (color mark) วิธีนี้จะใช้หัวฉีดพ่นละอองสี (spray gun) หรือลูกกลิ้งกดแถบสีลงบนกระดาษนอกพื้นที่พิมพ์ตรงบริเวณที่สังเกตเห็นได้ง่าย ในขณะที่แผ่นพิมพ์ถูกปล่อยออกมาตามสายพานพากระดาษ การควบคุมการพ่นหรือการกดแถบสีใช้วิธีการควบคุมการหมุนของโมตัดถ่ายทอดสัญญาณผ่านสวิตช์และต่อมายังหัวฉีดพ่นสีหรือลูกกลิ้งกดแถบสี การปล่อยแถบสีจะปล่อยตามจังหวะที่ตั้งไว้คือ ครั้งละ 25 50 หรือ 100 แผ่น ซึ่งระบบการนับจำนวนพิมพ์แบบแถบสีมีความถูกต้องกว่าการนับจำนวนแบบตัวเลข จึงได้รับความนิยมนำมาใช้งานร่วมกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน



ภาพที่ 6.34 หัวฉีดพ่นละอองสี

ขนาดของแถบสี



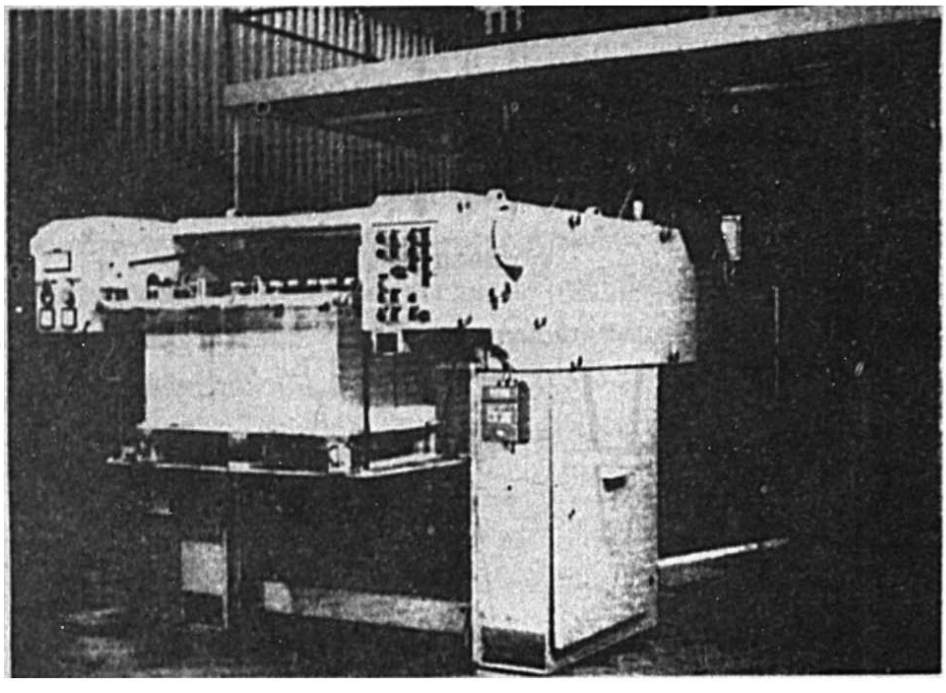
ระยะห่างของหัวฉีดกับขนาดของแถบสี

ภาพที่ 6.35 ขนาดของแถบสีบนกระดาษ และระยะห่างของหัวฉีดกับขนาดของแถบสี

3.5.2 งานจัดเก็บ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนก่อนส่งแผ่นพิมพ์ต่อไปยังขั้นตอนอื่นในกระบวนการผลิต เนื่องจากเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนเป็นเครื่องพิมพ์ที่มีความเร็วสูงและปล่อยแผ่นพิมพ์ออกมาอย่างต่อเนื่อง ถ้าการจัดเก็บแผ่นพิมพ์ไม่สัมพันธ์กับความเร็วที่ถูกปล่อยออกมา ประสิทธิภาพในการผลิตของเครื่องพิมพ์ย่อมลดลงเพราะไม่สามารถใช้ความเร็วสูงสุดในการผลิตได้ หรือจะต้องใช้แรงงานจำนวนมากเพื่อจัดเก็บแผ่นพิมพ์ให้ทันกับความเร็วที่ถูกปล่อยออกมา นั่นย่อมหมายความว่าจะต้องเสียค่าใช้จ่ายต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นด้วย จากเหตุผลดังกล่าวจึงได้มีการพัฒนาอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บแผ่นพิมพ์ให้ทันกับความเร็วของเครื่องพิมพ์แทนการใช้แรงงานคนจัดเก็บแบบเดิมขึ้น ทำให้สามารถลดการใช้แรงงานคนลงได้มาก และเครื่องพิมพ์ยังใช้ความเร็วในการพิมพ์งานได้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อุปกรณ์ดังกล่าวนี้เรียกว่า "อุปกรณ์ซ้อนเก็บ" ซึ่งมีทั้งอุปกรณ์ซ้อนเก็บแบบธรรมดา (stacker) และอุปกรณ์ซ้อนเก็บแบบอัตโนมัติ (stacker bundler)

3.6 ส่วนตัดแผ่น (sheeter) เป็นอุปกรณ์เลือกใช้ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน ส่วนตัดแผ่นจะติดตั้งต่อจากส่วนตัดพับของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน การนำเข้ามาใช้งานร่วมกับเครื่องพิมพ์ก็เพื่อพิมพ์งานที่ต้องการปล่อยออกเป็นแผ่น หรือต้องการพับแตกต่างจากที่ส่วนตัดพับจะสามารถพับได้ หรืองานที่มีจำนวนพิมพ์มากแต่มีเวลาในการพิมพ์น้อย มีการสร้างขึ้นมาใช้งานหลายชนิดด้วยกัน แต่การทำงานส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกัน

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนส่วนใหญ่จะปล่อยออกสิ่งพิมพ์ในลักษณะตัดพับ แต่มีงานบางประเภทที่รูปแบบหรือเงื่อนไขของงานไม่ต้องการให้พับหรือต้องการให้พับเป็นรูปแบบพิเศษ งานประเภทนี้จำเป็นต้องปล่อยออกทางส่วนตัดแผ่น เช่น งานพิมพ์ปฏิทิน งานพิมพ์โปสเตอร์ เป็นต้น



ภาพที่ 6.36 ส่วนตัดแผ่น

กิจกรรม 6.3.1

1. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนคือเครื่องพิมพ์แบบใด
2. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมีส่วนประกอบหลักอะไรบ้าง
3. หน่วยพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบใดที่นิยมใช้มากที่สุด เพราะเหตุใด

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 6 ตอนที่ 6.3 กิจกรรมที่ 6.3.1

แนวตอบกิจกรรม 6.3.1

1. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนเป็นเครื่องพิมพ์ออฟเซตที่ใช้กระดาษม้วนป้อนเข้าพิมพ์ สามารถพิมพ์ได้ครั้งละหนึ่งหน้าหรือทั้งสองหน้าของกระดาษพร้อมกัน หลังจากพิมพ์แล้วมีส่วนทำแห้งเพื่อเร่งให้หมึกพิมพ์แห้งเร็ว ปล่อยแผ่นพิมพ์ออกในลักษณะตัดพับหรือตัดแผ่น ความเร็วในการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมากกว่า 15,000 รอบพิมพ์ต่อชั่วโมง

2. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนในปัจจุบันประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก ๆ 3 ส่วน คือ ส่วนป้อนม้วน ส่วนพิมพ์ และส่วนหลังการพิมพ์

2.1 ส่วนป้อนม้วน เป็นส่วนที่ใช้เฉพาะกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน แต่ไม่ใช้กับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น ส่วนป้อนม้วนเป็นที่รองรับกระดาษม้วนเพื่อป้อนเข้าส่วนพิมพ์และทำให้กระดาษที่ป้อนเข้าทำการพิมพ์มีความตึงที่คงที่และสม่ำเสมอ

2.2 ส่วนพิมพ์ เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์หรือการถ่ายโอนหมึกพิมพ์ลงสู่กระดาษหรือวัสดุใช้พิมพ์อื่น ส่วนพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนประกอบด้วยหน่วยพิมพ์ หน่วยทำชื้น และหน่วยหมึก เช่นเดียวกับส่วนพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น

2.3 ส่วนหลังการพิมพ์ ทำหน้าที่ช่วยให้หมึกพิมพ์แห้งตัวและแปรรูปกระดาษที่พิมพ์แล้วเป็นสิ่งพิมพ์ในรูปแบบที่ต้องการ ส่วนหลังการพิมพ์ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ หลายส่วนทั้งที่เป็นอุปกรณ์มาตรฐานและอุปกรณ์เลือกใช้ดังนี้ ส่วนทำแห้ง ส่วนทำเย็น ส่วนเคลือบ ส่วนตัดพับ ส่วนนับจำนวน และส่วนตัดแผ่น

3. หน่วยพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบที่นิยมใช้มากที่สุด คือ หน่วยพิมพ์แบบโมยางสัมผัสโมยาง เพราะเป็นแบบที่กระดาษเคลื่อนผ่านระหว่างโมยางกับโมยางแทนที่จะเป็นโมยางกับโมกดพิมพ์ ทำให้สามารถพิมพ์กระดาษได้ 2 ด้านพร้อมกัน

เรื่องที่ 6.3.2
ประเภทของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน

ปัจจุบันเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนเกือบทั้งหมดจะไม่มีโมกดพิมพ์ แต่ได้พัฒนามาใช้โมยางทำหน้าที่เป็นโมกดพิมพ์ซึ่งกันและกันแทน ทำให้สามารถพิมพ์ได้ทีละ 2 หน้า การจำแนกเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนสามารถแบ่งได้หลายแบบตามเกณฑ์ต่าง ๆ ได้แก่ แบ่งตามลักษณะการใช้งาน ตามชนิดของส่วนป้อนม้วนและตามชนิดของหน่วยพิมพ์

1. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนจำแนกตามลักษณะการใช้งาน

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 2 แบบ คือ เป็นเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนสำหรับพิมพ์งานทั่วไป และเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนสำหรับพิมพ์งานคุณภาพสูง

1.1 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนสำหรับพิมพ์งานทั่วไป ***(conventional web offset press)*** เป็นเครื่องพิมพ์ออฟเซตใช้พิมพ์งานพิมพ์ทั่วไปที่ไม่ต้องการคุณภาพมากนัก ตัวอย่างเช่น หนังสือพิมพ์ ตำราเรียน วารสาร นิตยสาร เป็นต้น โดยส่วนมากมักนิยมพิมพ์ 1 หรือ 2 สี และใช้กระดาษไม่เคลือบผิว ซึ่งดูดซับน้ำมันจากหมึกพิมพ์ได้ดี เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์หรือกระดาษปรู๊ฟ กระดาษปอนด์ที่ไม่เคลือบผิว และใช้หมึกพิมพ์ซึ่งแห้งตัวโดยปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันด้วยออกซิเจน โดยไม่ต้องใช้ส่วนทำแห้ง เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบนี้มีทั้งแบบป้อนกระดาษครั้งละหนึ่งม้วนและป้อนครั้งละหลายม้วน การป้อนกระดาษนั้นมีทั้งแบบเปลี่ยนกระดาษม้วนแบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ

1.2 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนสำหรับพิมพ์งานคุณภาพสูง ***(commercial web offset press)*** เครื่องพิมพ์ออฟเซตแบบนี้เหมาะที่จะใช้พิมพ์งานที่มีคุณภาพพวกนิตยสาร แคตาล็อก หนังสือประเภทสวยงาม สิ่งพิมพ์สำหรับงานโฆษณา กระดาษที่ใช้เป็นกระดาษเคลือบผิว ทำให้หมึกพิมพ์แทรกซึมลงไปในเนื้อกระดาษได้ไม่ดี

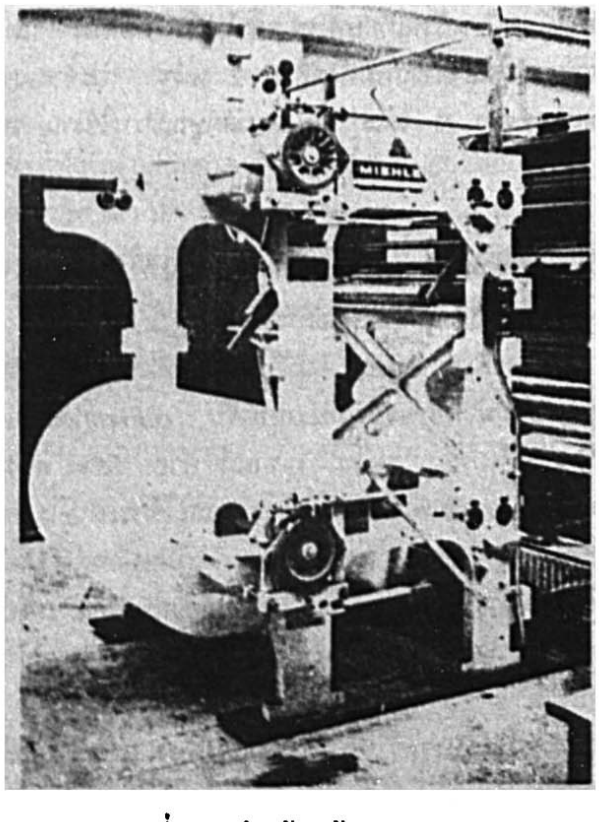
เพราะกระดาษดูดซับหมึกพิมพ์ได้น้อยมาก จึงต้องใช้หมึกพิมพ์ชนิดที่แห้งตัวด้วยความร้อน โดยมีการติดตั้งส่วนทำแห้งเพื่อเร่งอัตราการแห้งตัวของหมึกพิมพ์ สำหรับระบบการควบคุมฉาก ควบคุมปริมาณน้ำยาฟาวน์เทนและหมึกพิมพ์ทำโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบนี้มีทั้งแบบที่ป้อนกระดาษครั้งละ 1 ม้วน และครั้งละ 2 ม้วน ในส่วนป้อนกระดาษนั้นส่วนใหญ่ใช้ระบบเปลี่ยนม้วนกระดาษอัตโนมัติ

2. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนจำแนกตามชนิดของส่วนป้อนม้วน

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบ่งตามชนิดของส่วนป้อนม้วนได้ 2 แบบ คือ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนที่ใช้ส่วนป้อนม้วนแบบธรรมดา และเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบส่วนป้อนม้วนแบบอัตโนมัติ

2.1 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนที่ใช้ส่วนป้อนม้วนแบบธรรมดา มีโครงสร้างไม่สลับซับซ้อนมากนัก กล่าวคือประกอบด้วยส่วนรองรับแกนกระดาษม้วน อุปกรณ์ปรับแรงดึงตึง อุปกรณ์ปรับฉากข้าง อุปกรณ์ปรับความตึงของกระดาษ และรอกสำหรับยกกระดาษรวมอยู่ในส่วนเดียวกัน หลังจากที่กระดาษม้วนป้อนเข้าพิมพ์ใกล้จะหมดม้วน ซึ่งมักเหลือติดแกนหนาประมาณ 6-7 มิลลิเมตร จะต้องหยุดเครื่องพิมพ์เพื่อต่อเปลี่ยนม้วนกระดาษใหม่ ถ้าใช้ให้เหลือน้อยกว่านี้กระดาษอาจจะขาดในม้วน หรือถ้าใช้จนหมดม้วนจะต้องเสียเวลาในการสอดกระดาษพิมพ์ผ่านส่วนต่าง ๆ ของเครื่องพิมพ์ใหม่อีก

ส่วนป้อนม้วนแบบธรรมดามีข้อดีตรงที่ราคาถูก การใช้งานและการบำรุงรักษาไม่ยุ่งยาก แต่มีข้อเสียตรงที่ต้องหยุดเครื่องพิมพ์เพื่อเปลี่ยนกระดาษเมื่อกระดาษหมดม้วนทุกม้วน ทำให้เกิดการสูญเสียกระดาษเปล่ามาก ยิ่งเป็นเครื่องพิมพ์ที่พิมพ์งานโดยใช้กระดาษป้อนเข้าพิมพ์เกินกว่า 1 ม้วนพร้อม ๆ กัน การสูญเสียกระดาษอันเนื่องมาจากการที่ต้องหยุดเครื่องพิมพ์เพื่อเปลี่ยนม้วนกระดาษไม่พร้อมกันจะยิ่งเพิ่มมากขึ้น



ภาพที่ 6.37 ส่วนป้อนม้วนแบบธรรมดา

2.2 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนที่ใช้ส่วนป้อนม้วนแบบอัตโนมัติ ส่วนป้อนม้วนแบบอัตโนมัติ (automatic splicer) มีโครงสร้างและการทำงานที่สลับซับซ้อนกว่าส่วนป้อนม้วนแบบธรรมดามาก ส่วนป้อนม้วนแบบนี้ประกอบด้วยส่วนรองรับแกนยึดม้วนกระดาษ อุปกรณ์ปรับแรงดึงตึง อุปกรณ์ปรับฉากข้าง อุปกรณ์ปรับความตึง และอุปกรณ์ต่อเปลี่ยนม้วนกระดาษรวมอยู่ในส่วนเดียวกัน กระดาษม้วนที่ป้อนเข้าพิมพ์เมื่อใช้ไปเหลือเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 250 มิลลิเมตร กลไกการต่อกระดาษอัตโนมัติจะเริ่มทำงานเพื่อเตรียมต่อเปลี่ยนม้วนกระดาษ จนกระทั่งเส้นผ่านศูนย์กลางของม้วนกระดาษเหลือประมาณ 110 มิลลิเมตร กลไกของส่วนป้อนม้วนจะทำงานต่อเปลี่ยนม้วนกระดาษโดยไม่ต้องหยุดหรือลดความเร็วของเครื่องพิมพ์ลงแต่อย่างใด ทำให้ลดการสูญเสียกระดาษลงได้มาก อีกทั้งเครื่องพิมพ์ยังมีชั่วโมงการทำงานเพิ่มขึ้นอีกด้วยเนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาหยุดเครื่องพิมพ์เพื่อเปลี่ยนม้วนกระดาษพิมพ์ใหม่

ส่วนป้อนม้วนแบบอัตโนมัติมีข้อดีตรงที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมความตึงของกระดาษให้คงที่ได้สม่ำเสมอกว่าแบบธรรมดา จึงสูญเสียกระดาษในขณะต่อเปลี่ยนม้วนน้อย การใช้งานง่ายและสะดวก แต่ราคาค่อนข้างสูงและการบำรุงรักษาต้องอาศัยความรู้ความชำนาญพอสมควร ในปัจจุบันเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนที่ใช้พิมพ์งานคุณภาพสูงเกือบทั้งหมดใช้ส่วนป้อนม้วนแบบอัตโนมัติ

ส่วนป้อนม้วนอัตโนมัติสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบตามวิธีการต่อกระดาษคือ แบบต่อม้วนโดยไม่มีความเร็ว (zero speed splicer) ซึ่งการต่อเปลี่ยนม้วนกระดาษจะกระทำอย่างต่อเนื่องกัน ในขณะที่เครื่องพิมพ์ยังคงพิมพ์งานด้วยความเร็วตามปกติ และแบบต่อม้วนด้วยความเร็วเท่ากัน (flying splicer) ซึ่งทำการต่อม้วนกระดาษในขณะที่กระดาษในม้วนที่กำลังพิมพ์และกระดาษม้วนใหม่ที่มาต่อมีความเร็วเท่ากัน

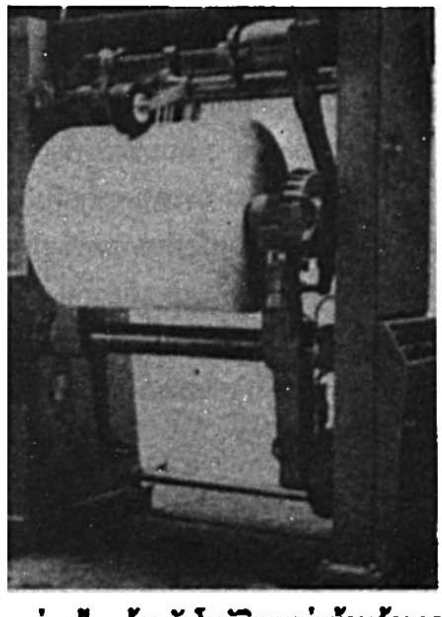
ข้อดีของส่วนป้อนม้วนอัตโนมัติแบบต่อม้วนโดยไม่มีความเร็ว ได้แก่

1) การต่อกระดาษในขณะที่ไม่มีความเร็วมีความถูกต้องแม่นยำในการต่อสูง หางกระดาษที่ต่อสั้น (ความยาวของกระดาษม้วนเก่าส่วนที่เกินจากรอยต่อถึงจุดที่ถูกตัดขาดสั้น) จึงทำให้การสูญเสียกระดาษมีน้อย

2) การทำให้ผิวของผ้ายางยุบและการทำให้กระดาษติดขัดที่ส่วนตัดพับจึงเกิดขึ้นน้อย

3) สามารถเลือกใช้ด้านหน้าหรือด้านหลังของกระดาษป้อนเข้าพิมพ์ได้ตามต้องการ

จากข้อดีต่าง ๆ นี้ ทำให้ส่วนป้อนม้วนอัตโนมัติแบบต่อม้วนโดยไม่มีความเร็วได้รับความนิยมนำมาใช้งานร่วมกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนที่พิมพ์งานคุณภาพสูง

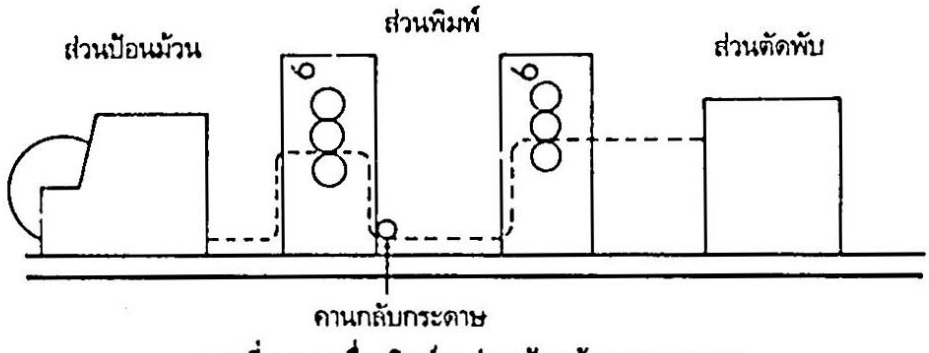


ภาพที่ 6.38 ส่วนป้อนม้วนอัตโนมัติแบบต่อม้วนด้วยความเร็วเท่ากัน

๓. เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนจำแนกตามชนิดของหน่วยพิมพ์

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบ่งตามชนิดของหน่วยพิมพ์ได้เป็น ๓ ประเภทดังนี้ คือ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนที่ใช้หน่วยพิมพ์แบบธรรมดา เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบแบบแซตเทิลไลต์ และเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบโมยางสัมผัสโมยาง

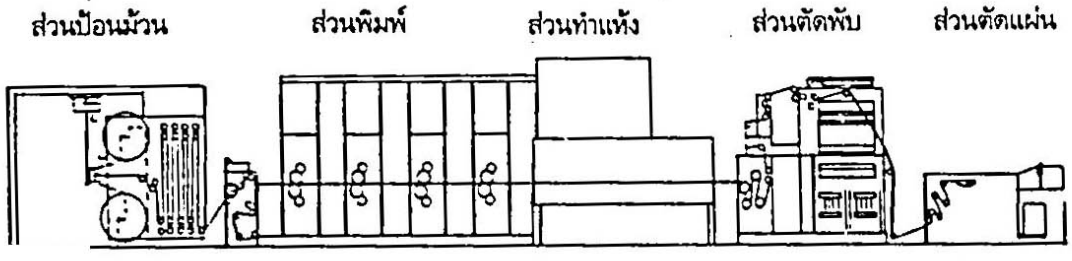
๓.๑ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนที่ใช้หน่วยพิมพ์แบบธรรมดา เครื่องพิมพ์แบบนี้จะพิมพ์ได้เพียงครั้งละหน้าเดียวของกระดาษ เมื่อต้องการพิมพ์อีกหน้าของกระดาษจะต้องให้กระดาษผ่านคานกลับกระดาษ (turning bar) เพื่อกลับหน้ากระดาษก่อนเข้าพิมพ์ในส่วนพิมพ์ต่อไป จำนวนสีที่ต้องการพิมพ์ขึ้นอยู่กับจำนวนส่วนพิมพ์ เช่น งานพิมพ์ ๑ สี ๒ หน้า ต้องใช้ ๒ ส่วนพิมพ์ หรืองานพิมพ์ ๔ สี ๒ หน้า ต้องใช้ถึง ๘ ส่วนพิมพ์ เป็นต้น เครื่องพิมพ์แบบนี้จึงมีความยาวมากทำให้ไม่ค่อยได้รับความนิยมนำมาใช้พิมพ์งานหลายสีโดยลำพัง โดยมักจะนำไปใช้พิมพ์งานหลายสีร่วมกับเครื่องพิมพ์แบบอื่น ๆ สำหรับพิมพ์สีพิเศษหรือสำหรับใช้พิมพ์งาน ๑ สี หรือ ๒ สี เท่านั้น



ภาพที่ ๓.๑๑ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบธรรมดา

๓.๒ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบแซตเทิลไลต์ คือเครื่องพิมพ์แบบที่ใช้หน่วยพิมพ์แบบแซตเทิลไลต์ มีข้อดีคือ กระดาษแนบสัมผัสกับผิวของโมกดพิมพ์ได้ดี ทำให้การเปลี่ยนแปลงแรงตึงของกระดาษขณะพิมพ์มีน้อย จึงสามารถพิมพ์งานที่ต้องการคุณภาพสูงได้ดี เนื่องจากเครื่องพิมพ์มีขนาดใหญ่ กระดาษจะเข้าพิมพ์แล้วผ่านเข้าส่วนทำแห้งได้เพียงครั้งละหนึ่งหน้า ระยะทางที่กระดาษผ่านจึงยาวทำให้ต้องเสียเวลาในการเตรียมงานมาก เครื่องพิมพ์แบบนี้จึงเหมาะสำหรับใช้พิมพ์งานจำนวนมาก ๆ เท่านั้น

๓.๓ เครื่องพิมพ์แบบโมยางสัมผัสโมยาง คือเครื่องพิมพ์แบบที่ใช้ส่วนพิมพ์แบบโมยางสัมผัสโมยาง เครื่องพิมพ์แบบนี้เป็นแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุดใน ๓ แบบของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนด้วยกัน ใน ๑ ส่วนพิมพ์ประกอบด้วยโมแม่พิมพ์ ๒ โม โมยาง ๒ โม กระดาษจะถูกพิมพ์ในขณะที่เคลื่อนผ่านเข้าไประหว่างโมยางทั้ง ๒ โม เมื่อขึ้นแรงกดพิมพ์ โมยางแต่ละลูกจะทำหน้าที่กดพิมพ์ซึ่งกันและกัน ดังนั้นเครื่องพิมพ์แบบนี้จึงสามารถพิมพ์ ๑ สีได้ทั้งสองหน้าของกระดาษพร้อมกันในเวลาเดียวกัน ในกรณีที่ต้องการพิมพ์งานหลายสีจำเป็นต้องเพิ่มส่วนพิมพ์ให้เท่ากับจำนวนสีที่ต้องการพิมพ์ ตามปกติเครื่องพิมพ์แบบนี้จะมีส่วนพิมพ์สูงสุดไม่เกิน ๔ ส่วนพิมพ์ งานพิมพ์ที่ต้องการพิมพ์มากกว่า ๔ สี เช่น พิมพ์สีพิเศษเพิ่มขึ้นหรือต้องการสิ่งพิมพ์ต่อจากกระบวนการพิมพ์ก็สามารถเพิ่มส่วนพิมพ์หรือส่วนอาบมันได้อีกตามต้องการ



ภาพที่ 6.40 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบโมยางสัมผัสโมยาง

นอกจากนี้ยังมีเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนขนาดเล็ก (miniweb) หมายถึง เครื่องพิมพ์ขนาดที่สามารถพิมพ์ได้ 8 หน้า เอสี่ พร้อมกัน มีข้อดีกว่าเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นขนาดกลางและขนาดใหญ่ ตรงที่พิมพ์ได้เร็วกว่าและสามารถพับได้ทันทีหลังจากพิมพ์

กิจกรรม 6.3.2

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนจำแนกตามลักษณะการใช้งานมีกี่ประเภท อะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 6 ตอนที่ 6.3 กิจกรรมที่ 6.3.2

แนวตอบกิจกรรม 6.3.2

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 2 แบบ คือ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนสำหรับพิมพ์งานทั่วไป และเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนสำหรับพิมพ์งานคุณภาพสูง

เรื่องที่ 6.3.3
ข้อเปรียบเทียบระหว่างเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนและเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น

1. ความแตกต่างระหว่างเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนและเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนจำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำหรับใช้กับกระดาษม้วนและวิธีการปรับตั้งบางอย่างโดยเฉพาะ จึงทำให้เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนมีข้อแตกต่างกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายประการ ดังนี้

1.1 การป้อนกระดาษ ป้อนเข้าพิมพ์จากม้วนกระดาษโดยตรง

1.2 ความเที่ยงตรงของการพิมพ์ขึ้นอยู่กับการปรับแรงดึงตึงของกระดาษและการปรับฉากข้างของกระดาษร่วมกัน

1.3 เครื่องพิมพ์ที่ต้องพิมพ์งานที่เน้นคุณภาพของงานพิมพ์สูง ส่วนใหญ่จะติดตั้งส่วนทำแห้งใช้งานร่วมกับเครื่องพิมพ์เพื่อทำให้หมึกพิมพ์แห้งเร็วขึ้น

1.4 มีส่วนทำเย็นเพื่อช่วยทำให้หมึกพิมพ์แข็งตัวเร็วขึ้นเนื่องจากหมึกพิมพ์เมื่อผ่านส่วนทำแห้งออกมายังมีสภาพที่ร้อนของเหลวอยู่

1.5 กระดาษที่ถูกพิมพ์แล้วสามารถปล่อยออกได้ 2 ลักษณะ คือ ตัดแล้วปล่อยออกเป็นแผ่นเหมือนเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น หรือตัดและพับปล่อยออกเป็นกนก

2. ข้อดีของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน

2.1 มีความเร็วสูงกว่าเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นมาก เช่น เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นขนาด 720 x 1030 มิลลิเมตร เปรียบเทียบกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน 4 สี แบบโมยางสัมผัสโมยาง จะเห็นได้ชัดว่าแบบป้อนม้วนสามารถพิมพ์งานได้เร็วกว่า 3-4 เท่า การเปรียบเทียบนี้ยังไม่รวมถึงข้อได้เปรียบในกระบวนการหลังการพิมพ์ เช่น การปล่อยแผ่นพิมพ์ออกในลักษณะตัดพับ โดยทั่วๆไปเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนขนาดใหญ่แบบแซตเทิลไลต์จะมีประสิทธิภาพในการผลิตสูงกว่าเครื่องพิมพ์ออฟเซตแบบป้อนแผ่นถึง 8 เท่า

2.2 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน 4 สีแบบโมยางสัมผัสโมยางสามารถพิมพ์งาน 4 สี ได้ทั้ง 2 หน้าของกระดาษพร้อมกัน

2.3 ใช้หมึกหมาดตัวด้วยความร้อนพิมพ์ผ่านหน่วยทำแห้ง หมึกจึงแห้งภายในเวลาอันรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องใช้สเปรย์หรือการพ่นแป้งเพื่อป้องกันการซับหลัง

2.4 สามารถปล่อยออกในลักษณะตัดแผ่น ตัดพับ ผ่าแบ่งครึ่งได้ รวมทั้งยังสามารถติดอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น เครื่องพิมพ์หมายเลข ใบมีดปรุกระดาษ อุปกรณ์เจาะรู หรือเครื่องทากาวได้อีกด้วย

2.5 สามารถพิมพ์งานที่ใช้กระดาษบาง เช่น กระดาษที่มีน้ำหนักพื้นฐาน 40 กรัมต่อตารางเมตรได้ ซึ่งการพิมพ์กระดาษที่บางมาก ๆ มักมีปัญหาเมื่อพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น เพราะเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนไม่ใช้ส่วนป้อนแผ่น ฉาก ฟันจับกระดาษ และโมรับส่งกระดาษ จึงไม่มีปัญหากระดาษที่ไม่เรียบหรือโค้งงอที่เกิดจากการทำงานของส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้

2.6 ใช้หมึกหมาดตัวด้วยความร้อนซึ่งมีสมบัติยึดติดกับผิวหน้าของกระดาษได้ดี สามารถปล่อยหมึกพิมพ์ในปริมาณน้อยโดยที่สีของหมึกก็มีความอิ่มตัวและความมันวาวสูง

2.7 ช่องว่างปากโมของโมแม่พิมพ์และโมยางแคบจึงทำให้การจ่ายน้ำและหมึกพิมพ์ไปยังแม่พิมพ์สม่ำเสมอดี

2.8 ราคากระดาษม้วนจะถูกกว่ากระดาษแผ่น สำหรับกระดาษชนิดเดียวกัน

2.9 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบโมยางสัมผัสโมยางสามารถพิมพ์งานได้หลายม้วนพร้อมกัน เช่น เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแบบโมยางสัมผัสโมยาง 4 ส่วนพิมพ์ สามารถพิมพ์งาน 2 สี 2 หน้า โดยใช้กระดาษ 2 ม้วนขึ้นพิมพ์พร้อมกันได้ หรืองาน 1 สี 2 หน้า ใช้กระดาษ 4 ม้วนขึ้นพิมพ์พร้อมกันได้ ซึ่งการพิมพ์ตามเงื่อนไขดังกล่าวนี้ต้องขึ้นอยู่กับจำนวนของหน่วยป้อนกระดาษที่นำมาใช้งานร่วมกับเครื่องพิมพ์ด้วย

2.10 ในเครื่องพิมพ์เครื่องเดียวกันสามารถเปลี่ยนใช้กระดาษที่มีขนาดความกว้างของม้วนแตกต่างกันได้หลายขนาดเพื่อให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการพิมพ์

3. ข้อจำกัดของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน

2.1 ความยาวของช่วงตัด (cut-off) ซึ่งหมายถึง ช่วงตัดตามขนาดที่ใช้พิมพ์ ตามรูปเล่ม ช่วงตัดมีขนาดความยาวคงที่ เพราะขึ้นกับเส้นรอบวงของโม ดังนั้นในเครื่องพิมพ์หนึ่งจึงมีความยาวของช่วงตัดคงที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ การวางหน้าสิ่งพิมพ์จึงต้องกำหนดให้พอดีกับช่วงตัดของเครื่องพิมพ์ ผู้ซื้อจะต้องเลือกเครื่องพิมพ์ที่มีขนาดของช่วงตัดให้ตรงกับขนาดของงานพิมพ์ที่ต้องการผลิต

2.2 การเตรียมพร้อมพิมพ์ และการปรู๊ฟก่อนสั่งพิมพ์ ไม่สามารถนำกระดาษที่พิมพ์เสียแล้วกลับมาใช้ปรู๊ฟได้อีกเหมือนเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น แต่อาจจะใช้กระดาษที่มีราคาถูกกว่า เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์มาใช้ปรู๊ฟแทนก่อนพิมพ์งานจริงได้

2.3 มีปริมาณการสูญเสียกระดาษมากประมาณ 5-15 เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ย ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการพิมพ์ประกอบด้วย เช่น จำนวนพิมพ์ คุณภาพของงานที่พิมพ์ คุณภาพของกระดาษที่นำมาใช้พิมพ์ เป็นต้น งานที่มีจำนวนพิมพ์น้อยจะยิ่งมีอัตรากระดาษเสียต่อจำนวนพิมพ์สูง

2.4 ต้นทุนกระดาษม้วนจะรวมถึงส่วนที่เป็นเปลือกห่อหุ้มม้วนและส่วนของกระดาษที่เหลือติดแกนของม้วนที่นำกลับมาใช้งานอีกไม่ได้

2.5 การเก็บกระดาษม้วนค่อนข้างยุ่งยาก ต้องใช้อุปกรณ์ในการจัดเก็บและขนย้าย

กิจกรรม 6.3.3

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแตกต่างจากเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นอย่างไร

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 6 ตอนที่ 6.3 กิจกรรมที่ 6.3.3

แนวตอบกิจกรรม 6.3.3

เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนแตกต่างจากเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น คือ ใช้กระดาษม้วนป้อนเข้าพิมพ์ สามารถพิมพ์งานที่มีจำนวนพิมพ์มาก ๆ เพราะมีความเร็วสูงกว่าเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นมาก ถ้าเป็นเครื่องพิมพ์ที่ต้องพิมพ์งานที่เน้นคุณภาพงานพิมพ์สูง ส่วนใหญ่จะติดตั้งส่วนทำแห้งและส่วนทำเย็นเพื่อทำให้หมึกพิมพ์แห้งและแข็งตัวเร็วขึ้น กระดาษที่พิมพ์แล้วสามารถตัดแล้วปล่อยออกได้ 2 ลักษณะ คือ ปล่อยออกเป็นแผ่นเหมือนเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหรือตัดแล้วพับปล่อยออกเป็นกนกหรือยาก็ได้ แต่ในการเตรียมพร้อมพิมพ์ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนจะมีปริมาณการสูญเสียกระดาษมากกว่าเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น

บรรณานุกรม

ทรงสิทธิ์ หอวิจิตร "เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นหลายสี" ใน *เอกสารรายวิชาความรู้เฉพาะวิชาชีพการพิมพ์ 2* หน่วยที่ 3 ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 2538

พีระ จิรโสภณ "ประเภทของสื่อสิ่งพิมพ์" ใน *เอกสารชุดวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสื่อสิ่งพิมพ์* หน่วยที่ 3 "เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน" ใน *เอกสารรายวิชาความรู้เฉพาะวิชาชีพการพิมพ์ 2* หน่วยที่ 8 ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 2538

สอิ้ง บุญธรรม "หลักการพื้นฐานด้านการพิมพ์ 2" ใน *เอกสารรายวิชาการพิมพ์เบื้องต้น* หน่วยที่ 2 ตอนที่ 2.4 ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 2537

สอิ้ง บุญธรรม "เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นสีเดียว" ใน *เอกสารรายวิชาความรู้เฉพาะวิชาชีพการพิมพ์ 1* หน่วยที่ 5 ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 2538

Bann, D. *The Print Production Handbook. London :* Macdonald & Co (Publishers) Ltd 1985

Crowhurst, L. and Burton, P. *Basic Reprographic Techniques and Small Offset*: Edited by Ian faux. Lithographic Traning services, Ltd.

DeJidas, L. P. and Destree, T. M. *Sheetfed Offset Press Operating*. PA : Graphic Arts Technical Foundation, 1988.

Destree T.M., ed. *The Lithographer Manual* PA : Graphic Arts Technical Foundation, 1988.

Horn H., Eichhorn T. and Keller ,W. *Lectures and Worksheets for Offset Printing Part* 1. Man Roland Druckmaschinen AG Offenbach.

Groff, P., Jorgensen, G., Lavi, A., and Mooney, D. *Lithographic Press Operator's Handbook* . Man 1988.

Suppahee Riablershirun, Studies of Fountain Solution / Model Ink Film Interactions on Hydrophilic and Hydrophobic Model Printing Plates (M.Phil Thesis). London College of Printing and Distributive Trades July 1993.

หน่วยที่ 7

ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้าและระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส

อาจารย์ วิเชียร จิระกรานนท์
ศาสตราจารย์ ศักดา ศิริพันธุ์
อาจารย์ สุณี ภู่สีม่วง

แผนการสอนประจำหน่วย

ชุดวิชา ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์

หน่วยที่ 7 ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้าและระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส

ตอนที่

7.1 ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า

7.2 ระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส

แนวคิด

1. ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้าเป็นระบบการพิมพ์สัมผัสระบบหนึ่ง ที่สามารถใช้พิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ได้หลายประเภทและหลายรูปทรงกว่าระบบการพิมพ์อื่น ซึ่งการพิมพ์ทำโดยการปาดหรือพาหมึกพิมพ์ที่อยู่บนแม่พิมพ์ให้ถ่ายโอนไปยังวัสดุใช้พิมพ์โดยตรง โดยแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าประกอบด้วยกรอบที่มีผ้าสกรีนขึงติดอยู่ บริเวณภาพบนแม่พิมพ์เป็นบริเวณที่ไม่มีวัสดุใด ๆ มาปิดหรือปกคลุมอยู่ ทำให้หมึกพิมพ์สามารถไหลผ่านช่องเปิดเมื่อได้รับแรงกดปาดไปบนวัสดุใช้พิมพ์เกิดเป็นภาพได้ ส่วนบริเวณไร้ภาพบนแม่พิมพ์เป็นบริเวณที่มีวัสดุบางอย่างมาปิดช่องเปิดของผ้าสกรีนไว้ทำให้หมึกพิมพ์ไม่สามารถไหลผ่านไปได้ การพิมพ์จึงไม่เกิดขึ้นในบริเวณดังกล่าว สำหรับวัสดุและอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าที่สำคัญได้แก่ ผ้าสกรีน กรอบแม่พิมพ์ และที่ปาด ทั้งนี้การพิมพ์ที่ไม่ต้องการคุณภาพมากนักก็สามารถทำได้ด้วยมือ ส่วนการพิมพ์ที่ต้องการคุณภาพ ความเที่ยงตรง หรือที่พิมพ์ด้วยมือได้ยากก็สามารถพิมพ์โดยใช้เครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าประเภทต่าง ๆ
2. ระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสเป็นระบบการพิมพ์ที่ถ่ายโอนภาพโดยไม่อาศัยแม่พิมพ์ และใช้แรงกดพิมพ์น้อยมาก หรือไม่ใช้เลยเมื่อเทียบกับระบบการพิมพ์สัมผัสต่าง ๆ การทำงานของเครื่องพิมพ์ที่จัดเป็นเครื่องพิมพ์ไม่สัมผัสในการทำให้เกิดภาพบนวัสดุใช้พิมพ์นั้น อาจอาศัยกระบวนการเกิดภาพที่เกี่ยวข้องกับแสง ประจุไฟฟ้า ความร้อน แรงดัน หรืออาจใช้กระบวนการเกิดภาพหลายกระบวนการร่วมกัน โดยเครื่องพิมพ์ในระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสได้รับการสร้างและพัฒนาเพื่อเป็นเครื่องพิมพ์ผลออกของคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ในระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสใช้เวลาน้อยในการเตรียมพร้อมพิมพ์ เครื่องพิมพ์ในระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสให้เสียงรบกวนน้อยต่อผู้ใช้งาน ใช้งานง่าย ให้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพดีพอสมควรและเครื่องพิมพ์ระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสบางประเภทสามารถใช้พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ได้หลายชนิด

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหน่วยที่ 7 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายหลักการพิมพ์ อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์ วิธีการทำแม่พิมพ์ ประเภทของเครื่องพิมพ์ และยกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้าได้
2. อธิบายความหมาย การใช้งาน ประเภทเครื่องพิมพ์ และการเกิดภาพของเครื่องพิมพ์แต่ละประเภทของระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสได้

กิจกรรมระหว่างเรียน

1. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน หน่วยที่ 7
2. ศึกษาเอกสารการสอน ตอนที่ 7.1-7.2
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในเอกสารการสอนแต่ละตอน
4. ฟังรายการวิทยุกระจายเสียง
5. ชมรายการวิทยุโทรทัศน์
6. เข้ารับบริการการสอนเสริม
7. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน หน่วยที่ 7

สื่อการสอน

1. เอกสารการสอน
2. แบบฝึกปฏิบัติ
3. รายการสอนทางวิทยุกระจายเสียง
4. รายการสอนทางวิทยุโทรทัศน์
5. การสอนเสริม

ประเมินผล

1. ประเมินจากแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ประเมินจากกิจกรรมในแบบฝึกปฏิบัติ
3. ประเมินจากการสอบประจำภาคการศึกษา

เมื่ออ่านแผนการสอนแล้ว ขอให้ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน ในแบบฝึกปฏิบัติ หน่วยที่ 7 แล้วจึงศึกษาเอกสารการสอนต่อไป

ตอนที่ 7.1
ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 7.1 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

7.1.1 หลักการพิมพ์และวัสดุและอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้า
7.1.2 การทำแม่พิมพ์ฉลุลายผ้า
7.1.3 เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้า
7.1.4 ประเภทสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า

แนวคิด

1. การพิมพ์ฉลุลายผ้าเป็นการพิมพ์โดยการปาดหรือพาหมึกพิมพ์ที่อยู่บนแม่พิมพ์ให้ถ่ายโอนไปยังวัสดุใช้พิมพ์โดยตรง โดยแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าประกอบด้วยกรอบที่มีผ้าสกรีนขึงติดอยู่ บริเวณภาพบนแม่พิมพ์เป็นบริเวณที่ไม่มีวัสดุใด ๆ มาปิดหรือปกคลุมอยู่ ทำให้หมึกพิมพ์สามารถไหลผ่านช่องเปิดเมื่อได้รับแรงกดปาดไปบนวัสดุใช้พิมพ์แล้วเกิดเป็นภาพได้ ส่วนบริเวณไร้ภาพบนแม่พิมพ์เป็นบริเวณที่มีวัสดุบางอย่างมาปิดช่องเปิดของผ้าสกรีนไว้ ทำให้หมึกพิมพ์ไม่สามารถไหลผ่านไปได้ การพิมพ์จึงไม่เกิดขึ้นในบริเวณดังกล่าว สำหรับวัสดุและอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลาย-ผ้าที่สำคัญได้แก่ ผ้าสกรีน กรอบแม่พิมพ์ และที่ปาด
2. การทำแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าเป็นการใช้วัสดุบางอย่างมาปิดช่องเปิดของผ้าสกรีนที่ขึงติดอยู่กับกรอบแม่พิมพ์ โดยเว้นบริเวณของผ้าสกรีนที่ต้องการพิมพ์เป็นภาพเอาไว้ ทั้งนี้หากแบ่งการทำแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าตามประเภทของวัสดุที่นำมาใช้ปิดช่องเปิดผ้าสกรีนแล้วสามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ การทำแม่พิมพ์โดยใช้ฟิล์มตัด และการทำแม่พิมพ์โดยการใช้อิมัลชันไวแสงหรือกาวอัดไวแสง
3. เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ 1) เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับใช้พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ผิวเรียบแบนที่มีรูปทรงคงตัว 2) เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับใช้พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ผิวเรียบแบนที่มีรูปทรงไม่คงตัว และ 3) เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับใช้พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ผิวเรียบโค้ง โดยเครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าในแต่ละกลุ่มใช้สำหรับการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีลักษณะผิวและรูปทรงแตกต่างกัน
4. ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้าสามารถใช้พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ได้หลากหลายประเภทและรูปทรงมากกว่าระบบการพิมพ์อื่น ๆ ทำให้เป็นระบบการพิมพ์ที่มีการนำไปใช้พิมพ์ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมหลายประเภท ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้าจึงมีอยู่มากมาย เช่น สิ่งทอ บรรจุภัณฑ์พลาสติก ป้ายโลหะ กระเบื้องเซรามิก เป็นต้น

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 7.1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายหลักการพิมพ์ รวมทั้งประเภทและสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าต่าง ๆ ได้
2. อธิบายวิธีการและบอกวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าได้
3. บอกประเภทและอธิบายการทำงานและการใช้งานของเครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าแต่ละประเภทได้
4. บอกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ วิธีการพิมพ์ และข้อควรคำนึงในการพิมพ์สิ่งพิมพ์ฉลุลายผ้าประเภทต่าง ๆ ได้

ความนำ

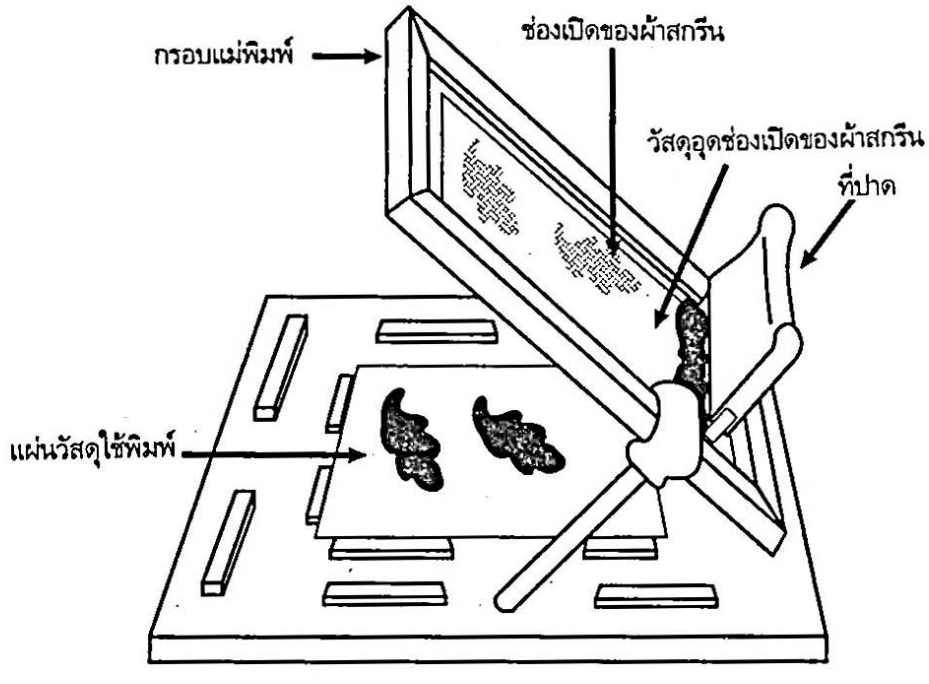
การพิมพ์ฉลุลายผ้า หรือที่รู้จักกันมาแต่เดิมว่า "การพิมพ์ซิลค์สกรีน" เป็นระบบการพิมพ์ที่พิมพ์งานได้หลายรูปแบบ สิ่งพิมพ์ในระบบการพิมพ์นี้จึงมีให้พบเห็นอย่างมากมายในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังเป็นระบบการพิมพ์ที่รวมอยู่เป็นส่วนหนึ่งของระบบการผลิตในอุตสาหกรรมหลาย ๆ ประเภท เช่น อุตสาหกรรมผลิตเซรามิก เครื่องใช้ไฟฟ้า แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ -รองเท้า เป็นต้น

การพิมพ์ฉลุลายผ้าเป็นระบบการพิมพ์ที่สามารถใช้พิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ได้มากชนิดกว่าระบบการพิมพ์อื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นกระดาษ พลาสติก โลหะ ผ้า ไม้ แก้ว และเซรามิก และสามารถใช้พิมพ์ลงบนวัสดุขนาดต่าง ๆ ไม่ว่าวัสดุนั้นจะมีขนาดเล็ก เช่น หน้าปัทม์นาฬิกา ด้ามปากกา เป็นต้น หรือมีขนาดใหญ่มาก ๆ เช่น ป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นระบบบการพิมพ์ที่สามารถพิมพ์ลงบนวัสดุได้หลายรูปทรงอีกด้วย

เรื่องที่ 7.1.1
หลักการพิมพ์และวัสดุและอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้า

1. หลักการพิมพ์ฉลุลายผ้า

การพิมพ์ฉลุลายผ้าเป็นการปาดหรือพาหมึกพิมพ์ที่อยู่บนแม่พิมพ์ด้วยที่ปาด (squeegee) ให้ถ่ายโอนไปยังวัสดุใช้พิมพ์โดยตรง ทั้งนี้แม่พิมพ์ฉลุลายผ้าประกอบด้วยกรอบที่มีผ้าสกรีนที่สานหรือทอขึ้นจากเส้นใยพอลิเมอร์ขึงติดอยู่ด้วย หรืออาจใช้ตะแกรงที่สานขึ้นจากลวดโลหะแทนก็ได้ ส่วนที่เป็นบริเวณภาพบนแม่พิมพ์ (ผ้าสกรีน) เป็นบริเวณที่ไม่มีวัสดุมาอุดหรือปิดช่องเปิดของผ้าสกรีน เมื่อปาดหมึกผ่านช่องเปิดจะเกิดแรงดันที่ทำให้หมึกพิมพ์สามารถไหลผ่านและถ่ายโอนไปยังวัสดุใช้พิมพ์ได้ ส่วนบริเวณไร้ภาพหรือบริเวณที่ไม่ต้องการพิมพ์เป็นบริเวณที่มีวัสดุหรือสารบางชนิด ได้แก่ ฟิล์มหรือกาวอัด มาอุดหรือปิดช่องเปิดของผ้าสกรีนเอาไว้ทำให้หมึกพิมพ์ไม่สามารถไหลผ่านไปเกิดเป็นภาพบนวัสดุใช้พิมพ์ได้



ภาพที่ 7.1 หลักการพิมพ์ฉลุลายผ้า

ที่มา : Color and Its Reproduction

2. วัสดุและอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้า

วัสดุและอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าที่สำคัญมีดังนี้

2.1 ผ้าสกรีน (screen fabric) ผ้าสกรีนเป็นวัสดุสำคัญในระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า ผ้าสกรีนทำหน้าที่เป็นตัวแม่พิมพ์ที่ให้หมึกพิมพ์ไหลผ่านและถ่ายโอนไปยังวัสดุใช้พิมพ์ ผ้าสกรีนได้จากการนำเอาวัสดุต่าง ๆ ที่สามารถใช้ทำเป็นเส้นด้ายได้ ไม่ว่าจะเป็นขนสัตว์ เส้นใยสังเคราะห์ หรือเส้นใยโลหะ มาทอเป็นผืน จากนั้นจึงนำมาขึงเข้ากับกรอบให้ตึง

2.1.1 ประเภทของผ้าสกรีน

1) **ประเภทของผ้าสกรีนจำแนกตามลักษณะของเส้นด้าย** ผ้าสกรีนสามารถจำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะของเส้นด้ายที่นำมาใช้ทอเป็นผ้าได้ดังนี้

ก. ผ้าสกรีนเส้นด้ายเดี่ยว (monofilament) ผ้าสกรีนชนิดนี้ทอขึ้นจากวัสดุใดก็ตามที่เป็นเส้นเดียว เส้นด้ายเดี่ยวมีผิวที่เรียบทำให้เมื่อทอเป็นผ้าสกรีนแล้วมีคุณภาพดี เมื่อนำไปใช้พิมพ์หมึกพิมพ์จะไหลผ่านช่องเปิดของผ้าได้อย่างสม่ำเสมอโดยไม่ต้องใช้แรงกดปาดมากนัก นอกจากนี้เส้นด้ายเดี่ยวยังสามารถรักษารูปทรงไว้ได้ดีและทนทานต่อการเสียดสีกับที่ปาดได้มาก

ข. ผ้าสกรีนเส้นด้ายรวม (multifilament) เส้นด้ายชนิดนี้ได้จากการนำเอาเส้นด้ายเล็ก ๆ หลาย ๆ เส้นมาปั่นรวมเป็นเส้นด้ายใหญ่หนึ่งเส้น การทอง่ายกว่าเส้นด้ายเดี่ยว อย่างไรก็ตามผ้าสกรีนเส้นด้ายรวมมีข้อเสียตรงที่เส้นด้ายเกิดจากเส้นใยเล็ก ๆ หลาย ๆ เส้นมารวมกัน ความหนาของผ้าจึงไม่เท่ากันตลอดทั้งผืน ทำให้หมึกพิมพ์ที่ไหลผ่านช่องเปิดในแต่ละบริเวณของผ้าไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้ผ้าที่ทอจากเส้นด้ายเดี่ยวหลาย ๆ เส้นรวมกันมักมีการเกาะตัวของเส้นด้ายไม่แน่นพอทำให้ฝุ่นผงสามารถแทรกตัวเข้าไปอยู่ในช่องว่างระหว่างเส้นด้ายได้ และในขณะพิมพ์หมึกพิมพ์ก็สามารถแทรกตัวเข้าไปในช่องว่างระหว่างเส้นด้ายได้เช่นกัน ซึ่งเมื่อนำแม่พิมพ์ไปทำความสะอาดหลังการพิมพ์ หมึกพิมพ์ก็อาจหลุดออกมาได้ไม่หมด ทำให้เกิดปัญหาเมื่อนำแม่พิมพ์ไปใช้พิมพ์อีกโดยใช้หมึกพิมพ์ที่มีสีที่แตกต่างจากสีของหมึกพิมพ์ที่พิมพ์ก่อน หมึกพิมพ์เดิมที่ติดอยู่ระหว่างเส้นด้ายจะค่อย ๆ ละลายออกมาผสมกับสีใหม่ ทำให้หมึกพิมพ์สีใหม่ที่พิมพ์ลงไปเกิดการเปลี่ยนสีได้

นอกจากนี้เส้นด้ายรวมไม่ค่อยคงทนเมื่อใช้พิมพ์งานจำนวนมาก ๆ เส้นด้ายเส้นเล็กจะค่อย ๆ ขาดทีละเส้น เนื่องจากแรงเสียดสีในการพิมพ์ ทำให้พิมพ์ภาพได้ไม่คมชัด และผ้าสกรีนอาจเกิดการขาดได้

ค. ผ้าสกรีนเส้นด้ายผสม (mono-multi filament) ผ้าสกรีนชนิดนี้ทอขึ้นจากเส้นด้ายเดี่ยวและเส้นด้ายรวมผสมกัน จึงเป็นผ้าสกรีนที่มีสมบัติและราคาอยู่ระหว่างผ้าสกรีนเส้นด้ายเดี่ยวและผ้าสกรีนเส้นด้ายรวม

2) **ประเภทของผ้าสกรีนจำแนกตามชนิดของผ้าสกรีน** ผ้าสกรีนสามารถจำแนกตามชนิดเส้นด้ายที่นำมาทอเป็นผ้าสกรีนได้เป็น 3 ชนิดดังนี้

ก. ผ้าสกรีนไหม (silk screen fabric) ได้จากการทอด้วยเส้นด้ายไหมขนาดต่าง ๆ อย่างไรก็ตามผ้าไหมไม่เหมาะกับการนำมาใช้เป็นผ้าสกรีนเนื่องจาก

- ผ้าไหมดูดความชื้นในอากาศได้มากถึง 80 เปอร์เซ็นต์ จึงขยายตัวมาก
- หมึกพิมพ์ที่ไหลผ่านผ้าไหมลงบนวัสดุใช้พิมพ์มีความหนาบางไม่เท่ากันในแต่ละบริเวณของภาพ
- เส้นไหมมีความทนทานน้อยต่อสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในหมึกพิมพ์
- ไม่สามารถทอผ้าไหมให้มีความละเอียดได้มากกว่า 75 เส้นต่อเซนติเมตร
- ราคาแพงกว่าผ้าสกรีนใยสังเคราะห์

ข. ผ้าสกรีนใยสังเคราะห์ (synthetic screen fabric) จากการที่ผ้าไหมมีราคาแพงและมีสมบัติไม่เหมาะสมหลายประการ อีกทั้งได้มีการพัฒนาเส้นด้ายสังเคราะห์ขึ้นใช้ในพ.ศ. 2473 จึงมีการนำเอาเส้นด้ายสังเคราะห์มาใช้แทนเส้นด้ายไหมในการทอเป็นผ้าสกรีน เนื่องจากมีคุณสมบัติหลายประการดีกว่าเส้นด้ายไหม ผ้าสกรีนที่มีใช้ในปัจจุบันทอขึ้นจากเส้นด้ายสังเคราะห์ 2 ชนิดคือ ไนลอน และพอลิเอสเทอร์

ผ้าไนลอนเป็นผ้าที่ได้จากการนำเส้นด้ายไนลอนที่เป็นเส้นด้ายเดี่ยวมาทอเป็นผืน ผ้าชนิดนี้ทนทานต่อการเสียดสีและแรงดึงดึง ยืดหยุ่นตัวดี จึงมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน นอกจากนี้ยังสามารถทนต่อสารเคมีต่าง ๆ ได้ดี แต่ไม่ทนกรด ผ้าชนิดนี้สามารถขึงเข้ากับกรอบด้วยมือ เพราะยืดและหดตัวได้เร็วเมื่อได้รับและสูญ-

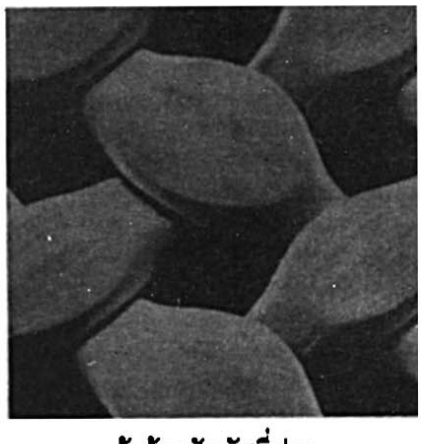
เสียความชื้น ก่อนซึ่งควรนำผ้าไปชุบน้ำก่อนเพื่อให้ผ้าขยายตัว และเมื่อทำให้ผ้าแห้งผ้าก็จะหดตัวทำให้เกิดความตึงขึ้นได้

ผ้าพอลิเอสเทอร์เป็นผ้าสกรีนที่เกิดจากการนำเส้นด้ายพอลิเอสเทอร์ชนิดเส้นด้ายเดี่ยวและเส้นด้ายรวมมาทอเป็นผืน เส้นด้ายชนิดนี้ทนทานต่อการเสียดสีกับที่ปาดได้ดี และทนทานต่อสารเคมีหลายชนิด นอกจากนี้หมึกพิมพ์ยังไหลผ่านได้ดีกว่าผ้าไนลอน และสามารถล้างหมึกพิมพ์ออกจากผ้าได้ง่าย รวมทั้งมีการขยายตัวต่ำเมื่อได้รับความชื้น ทำให้เหมาะกับการพิมพ์สอดสีอันจะช่วยให้ปัญหาการพิมพ์เหลื่อมมีน้อยลง

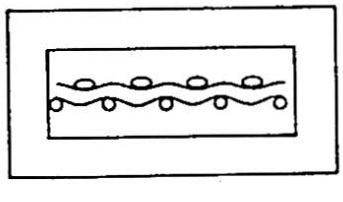
นอกจากผ้าพอลิเอสเทอร์ธรรมดาแล้วยังมีผ้าพอลิเอสเทอร์ชนิดพิเศษอีกด้วย ผ้าพอลิเอสเทอร์ชนิดพิเศษนี้เป็นผ้าที่มีการเคลือบสารเคมีบางอย่างไว้ ทำให้สามารถทนแรงดึงได้มากขึ้นและมีการขยายตัวต่ำกว่าผ้าพอลิเอสเทอร์ธรรมดาและผ้าไนลอนตามลำดับ ทั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบเมื่อนำผ้าเบอร์เดียวกันไปขึงเข้ากับกรอบด้วยความตึงเท่ากัน

จากคุณสมบัติของผ้าสกรีนพอลิเอสเทอร์ชนิดพิเศษดังกล่าว จึงนำมาใช้ทำแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับพิมพ์งานที่ต้องการคุณภาพสูง เช่น ภาพพิมพ์สอดสี รูปลอกน้ำสำหรับติดบนเซรามิก แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

สำหรับการพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์ยูวีนั้นได้มีการปรับสมบัติผ้าสกรีนพอลิเอสเทอร์ชนิดธรรมดาให้เหมาะสมกับการพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์ยูวีที่ต้องพิมพ์ด้วยชั้นหมึกพิมพ์ที่บางกว่าการพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์ที่แห้งตัวด้วยวิธีการอื่น โดยการนำผ้าพอลิเอสเทอร์ธรรมดาไปรีดผิว เพื่อกดรีดผิวด้านที่เป็นส่วนนูนของผ้าให้เรียบแบน ซึ่งมีผลทำให้ความหนาของผ้าสกรีนและขนาดของช่องเปิดระหว่างเส้นด้ายลดลงด้วย หมึกพิมพ์จึงไหลผ่านผ้าชนิดนี้ได้น้อยกว่าการพิมพ์โดยใช้ผ้าพอลิเอสเทอร์ธรรมดาประมาณ 35-50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการขึงผ้านั้นจะเอาผ้าด้านเรียบหรือด้านแบนเป็นด้านที่สัมผัสกับที่ปาด

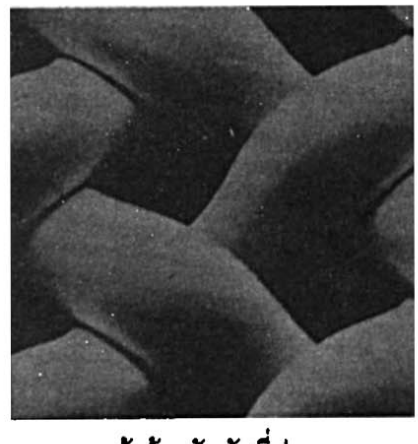


ผ้าด้านสัมผัสที่ปาด

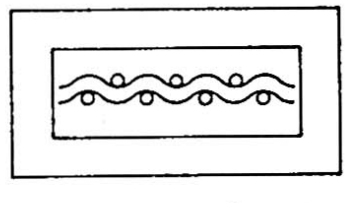


ผ้าด้านสัมผัสวัสดุใช้พิมพ์

(ก)



ผ้าด้านสัมผัสที่ปาด



ผ้าด้านสัมผัสวัสดุใช้พิมพ์

(ข)

ภาพที่ 7.2 (ก) ลักษณะเส้นด้ายผ้าสกรีนพอลิเอสเทอร์ชนิดใช้พิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์ยูวี และ (ข) ลักษณะเส้นด้ายของผ้าสกรีนพอลิเอสเทอร์ชนิดธรรมดา

ค. ผ้าสกรีนใยโลหะ (wire screen fabric) ผ้าสกรีนใยโลหะที่นิยมใช้ทำจากเส้นใยเหล็กกล้าจึงมีความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงมาก รวมทั้งมีความทนทานสูงต่อสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของน้ำยาล้างกาว-อัดและน้ำยาล้างคราบหมึกพิมพ์ นอกจากนี้ผ้าสกรีนใยเหล็กกล้ายังทนความร้อนได้ดีและไม่ดูดความชื้น จึงไม่เกิดการขยายตัว ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้กับการพิมพ์แก้วด้วยหมึกพิมพ์พวกเทอร์โมพลาสติก ซึ่งก่อนใช้งานต้องหลอมให้เหลวก่อนด้วยความร้อนที่มีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

2.1.2 การเรียกเบอร์ผ้า การเรียกเบอร์ผ้ามีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ

1) การเรียกเบอร์ผ้าเป็นจำนวนเส้นด้ายต่อเซนติเมตร (mesh count per centimeter) และตามด้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นด้ายในหน่วยไมครอน การเรียกเบอร์ผ้าแบบนี้นิยมใช้ในประเทศไทยในวงการพิมพ์ต่าง ๆ ที่ไม่ใช่วงการพิมพ์ผ้า เช่น เบอร์ผ้า 120-150 หมายถึง ผ้ายาว 1 เซนติเมตร มีเส้นด้าย 120 เส้น และเส้นด้ายแต่ละเส้นเป็นเส้นด้ายที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 ไมครอน

2) การเรียกเบอร์ผ้าเป็นจำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว (mesh count per inch) และตามด้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นด้ายในหน่วยไมครอน การเรียกเบอร์ผ้าแบบนี้นิยมใช้ในประเทศไทย ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา โดยในประเทศไทยนิยมใช้เฉพาะในวงการพิมพ์ผ้าเท่านั้น เช่น เบอร์ผ้า 165-180 หมายถึงผ้ายาว 1 นิ้ว มีเส้นด้าย 165 เส้น และเส้นด้ายแต่ละเส้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 180 ไมครอน

2.1.3 ขนาดเส้นด้าย ขนาดของเส้นด้ายหรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นด้ายเป็นตัวกำหนดความกว้างของช่องเปิดระหว่างเส้นด้าย ความหนาและความทนทานต่อการใช้งานของผ้าสกรีน แต่เดิมขนาดของเส้นด้ายกำหนดโดยใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ S M T HD และ HD-Super โดย S ใช้กำหนดขนาดเส้นด้ายที่เล็กที่สุด และ HD-Super ใช้กำหนดขนาดเส้นด้ายที่ใหญ่ที่สุด ส่วนเส้นด้ายที่มีขนาดอยู่ระหว่าง S และ HD-Super จะกำหนดโดยใช้ M T และ HD จากขนาดเล็กไปใหญ่ตามลำดับ อย่างไรก็ตามการกำหนดขนาดด้วยวิธีนี้ไม่ได้มีการระบุขนาดแน่นอนของเส้นด้ายว่าเป็นเท่าไร ในปัจจุบันจึงมีการกำหนดขนาดเส้นด้ายในหน่วยไมครอนดังที่ใช้ในการเรียกเบอร์ผ้า ทำให้สามารถกำหนดขนาดของเส้นด้ายได้ละเอียดมากขึ้น

2.1.4 ข้อแนะนำในการเลือกเบอร์ผ้าสกรีน ในการเลือกเบอร์ผ้าสกรีนขึ้นอยู่กับความหนาชั้นหมึกพิมพ์ที่ต้องการพิมพ์ลงบนวัสดุใช้พิมพ์เป็นสำคัญ ซึ่งความหนาชั้นหมึกพิมพ์แตกต่างกันไปตามประเภทของงานพิมพ์ วัสดุใช้พิมพ์ และหมึกพิมพ์ที่ใช้ โดยผ้าสกรีนที่มีเบอร์เป็นตัวเลขน้อยจะมีช่องเปิดที่มีความกว้างมากกว่าผ้าที่มีเบอร์เป็นตัวเลขมาก ตัวอย่างของการเลือกใช้เบอร์ผ้ากับการพิมพ์ประเภทต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 ตัวอย่างการเลือกใช้เบอร์ผ้ากับการพิมพ์ประเภทต่าง ๆ

ประเภทของการพิมพ์	เบอร์ผ้า (เซนติเมตร-ไมครอน)
1. การพิมพ์ทั่วไป	
กระดาษพิมพ์เขียน	120-150
สติกเกอร์	100-150
ภาชนะพลาสติก	90-150
วัสดุใช้พิมพ์ผิวหยาบ	43-77
2. การพิมพ์ผ้า	
หมึกพิมพ์กากเพชร	12-34
หมึกพิมพ์กำมะหยี่	18-30
หมึกพิมพ์ตัวนูน	21-40
หมึกพิมพ์ยาง	24-36
หมึกพิมพ์สีขาวพลาสทิซอล	24-54
หมึกชุดพิมพ์สอดสีพลาสทิซอล	120-140
หมึกพิมพ์สีลอย [1]	32-48
หมึกพิมพ์สีจม [2]	40-54
3. การพิมพ์เซรามิก	
รูปลอกน้ำ	90-150
พิมพ์บนกระเบื้องโดยตรง	27-100
4. การพิมพ์แก้ว	
หมึกพิมพ์เทอร์โมพลาสติก [3]	165-180
หมึกชั้น	77-90
5. การพิมพ์แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	100-120

หมายเหตุ 1 หมึกพิมพ์ผ้าที่มีผงสีในปริมาณมากจึงทำให้พิมพ์บนผ้าสีเข้มได้ดี

2 หมึกพิมพ์ผ้าที่มีผงสีในปริมาณน้อยจึงเหมาะสำหรับการพิมพ์บนผ้าสีขาวเท่านั้น

3 หมึกพิมพ์ที่สภาพปกติจะเป็นของแข็ง แต่เมื่อจะใช้งานต้องให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เพื่อหลอมให้เหลว นำไปพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์ที่ทำจากผ้าสกรีนไยโลหะ และหน่วยที่กำหนดในตารางเป็นหน่วยนิ้ว-ไมครอน

2.2 กรอบแม่พิมพ์ (screen frame) กรอบแม่พิมพ์เป็นส่วนประกอบสำคัญอีกอย่างหนึ่งของแม่พิมพ์ฉลุลายผ้า รูปทรงของกรอบแม่พิมพ์สกรีนมีผลต่อคุณภาพงานพิมพ์ที่ได้ กรอบแม่พิมพ์ที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปเป็นกรอบสี่เหลี่ยมมุมฉากตรงแบน ซึ่งใช้สำหรับพิมพ์บนวัสดุผิวเรียบ

2.2.1 วัสดุทำกรอบแม่พิมพ์ กรอบแม่พิมพ์สามารถทำได้จากวัสดุหลายประเภท เช่น ไม้ อะลูมิเนียม เหล็ก และพลาสติก เป็นต้น ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะกรอบแม่พิมพ์ที่นิยมใช้กันมากคือ กรอบไม้ และกรอบอะลูมิเนียม

1) กรอบไม้ ไม้ที่นิยมนำมาทำกรอบแม่พิมพ์มากที่สุดคือไม้สัก เนื่องจากไม้สักมีการขยายตัวน้อยเมื่อได้รับความชื้น และหดตัวน้อยเมื่อสูญเสียความชื้น แต่ในกรณีที่ต้องการใช้ไม้ชนิดอื่นแทน ก็อาจใช้ไม้แดงหรือไม้ฉำฉาได้ แต่มีสมบัติไม่ดีเท่าไม้สัก ในการนำไม้มาเข้ากรอบเพื่อทำเป็นแม่พิมพ์ต้องเลือกขนาดหรือความหนาของไม้ให้เหมาะสมกับขนาดของกรอบที่จะทำด้วย เพื่อว่าเมื่อนำกรอบไปขึงผ้าสกรีนแล้ว ไม้จะได้ไม่บิดงอหรือแอ่นเข้าหากัน ตัวอย่างเช่น ถ้าทำการขึงผ้าสกรีนเข้ากับกรอบไม้ด้วยเครื่องขึง

กรอบไม้ขนาด 4.5 นิ้ว x 6.5 นิ้ว - 12.5 นิ้ว x 18.5 นิ้ว ควรใช้ไม้หนา 1 นิ้ว x 1 นิ้ว
กรอบไม้ขนาด 14.5 นิ้ว x 20.5 นิ้ว - 18.5 นิ้ว x 22.5 นิ้ว ควรใช้ไม้หนา 1 นิ้ว x 1.5 นิ้ว
กรอบไม้ขนาด 20.5 นิ้ว x 24.5 นิ้ว ขึ้นไป ควรใช้ไม้หนา 1 นิ้ว x 2 นิ้ว

2) กรอบอะลูมิเนียม กรอบอะลูมิเนียมเป็นกรอบที่ทำจากอะลูมิเนียมที่เป็นเส้น นำมาตัดให้มีความยาวและความกว้างตามต้องการ ในการเข้ากรอบเส้นอะลูมิเนียมนี้ต้องเชื่อมด้วยก๊าซอาร์กอน (argon) เมื่อเชื่อมเส้นอะลูมิเนียมเป็นกรอบแม่พิมพ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ต้องขัดด้านที่จะติดผ้าสกรีนให้หยาบด้วยเครื่องขัดหรือนำไปยิงด้วยทราย แล้วนำไปขึงผ้าสกรีนด้วยเครื่องขึง โดยใช้กาวผสมพิเศษเป็นตัวยึดผ้าให้ติดกรอบ กรอบอะลูมิเนียมแม้ว่ามีราคาแพงกว่ากรอบไม้มากแต่มีคุณภาพดีกว่ากรอบไม้ เนื่องจากกรอบอะลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา มีความทนทาน และไม่มีการขยายตัวของกรอบเมื่อได้รับความชื้น ผ้าสกรีนที่ขึงไว้จึงมีความตึงที่สม่ำเสมอและไม่เปลี่ยนแปลง กรอบอะลูมิเนียมจึงเหมาะกับงานพิมพ์ที่ต้องการความเที่ยงตรงมาก ๆ เช่น การพิมพ์ภาพสอดสีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น นอกจากนี้กรอบอะลูมิเนียมยังทำความสะอาดได้ง่ายอีกด้วย

2.2.2 การเลือกขนาดของกรอบแม่พิมพ์ การเลือกขนาดของกรอบแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าให้เหมาะสมกับขนาดของภาพต้นฉบับเป็นสิ่งจำเป็น เพราะมีผลต่อความสวยงามของภาพพิมพ์ ตามปกติต้องเลือกกรอบแม่พิมพ์ให้มีขนาดใหญ่กว่าภาพต้นฉบับ เพื่อที่จะทำให้ภาพที่พิมพ์ออกมานั้นมีคุณภาพ มีความสวยงาม และมีความคมชัด และถ้าเป็นการพิมพ์สอดสีก็จะสามารถทำได้อย่างเที่ยงตรง สาเหตุที่ต้องเลือกขนาดของกรอบแม่พิมพ์ให้มีขนาดใหญ่กว่าภาพต้นฉบับเป็นเพราะว่าการพิมพ์ฉลุลายผ้าส่วนใหญ่ทำในเนื้อที่ในส่วนกลางของแม่พิมพ์เท่านั้น เนื่องจากเป็นบริเวณของผ้าสกรีนส่วนที่มีความตึงสม่ำเสมอมากกว่าผ้าสกรีนในบริเวณที่อยู่ติดกับหรือใกล้กับกรอบแม่พิมพ์ ดังนั้นแรงกดปาดของที่ปาดในบริเวณส่วนกลางของแม่พิมพ์นี้จึงสม่ำเสมอกว่าส่วนที่ติดกับกรอบแม่พิมพ์ แม้ว่าในทางปฏิบัติทำให้สิ้นเปลืองผ้าสกรีนและกรอบแม่พิมพ์มาก ซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตก็ตาม

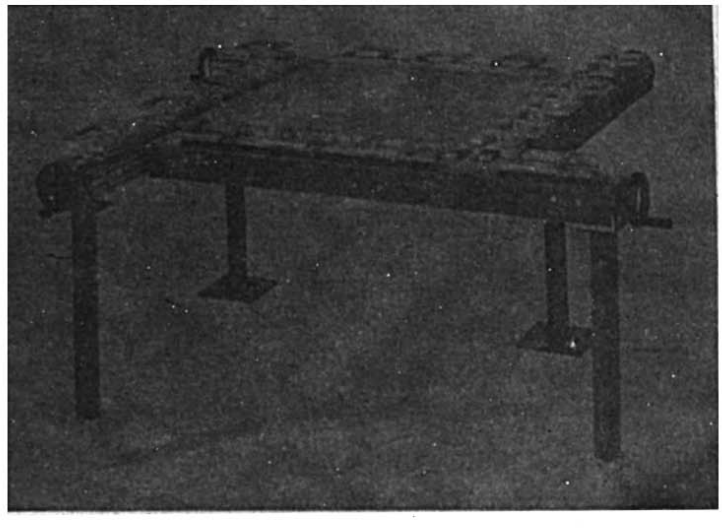
โดยปกติมักจะเลือกกรอบแม่พิมพ์สกรีนให้มีเนื้อที่ด้านข้างกว้างกว่าภาพต้นฉบับข้างละประมาณ 2-3 นิ้ว สำหรับเนื้อที่ด้านบนและด้านล่างซึ่งเป็นบริเวณที่ใช้พักหมึกพิมพ์ก็ให้ห่างจากภาพต้นฉบับประมาณด้านละ 4-5 นิ้ว ทั้งนี้ระยะห่างดังกล่าวไม่ใช่เป็นระยะห่างที่แน่นอนตายตัว แต่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามประเภทของงานพิมพ์ ตัวอย่างเช่น การพิมพ์บนภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติกหรือชิ้นส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีส่วนโค้งและมีเนื้อที่พิมพ์จำกัด ในการทำกรอบแม่พิมพ์จึงต้องมีการดัดแปลงกรอบแม่พิมพ์ให้เหมาะสมกับรูปทรงของวัสดุใช้พิมพ์ ซึ่งในบางครั้งก็จำเป็นต้องนำวัสดุทำกรอบแม่พิมพ์มาดัดโค้งเพื่อให้สามารถประกบเข้ากับรูปทรงของวัสดุใช้พิมพ์เหล่านั้น ทำให้เนื้อที่ของการพิมพ์ถูกจำกัดโดยปริยาย ไม่เหลือบริเวณสำหรับการหยุดพักหมึกพิมพ์ได้มากนัก

2.3 การขึงผ้าสกรีน การขึงผ้าสกรีนสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การขึงด้วยมือและการขึงด้วยเครื่องขึงผ้า การขึงด้วยเครื่องขึงผ้ามีประสิทธิภาพมากกว่าการขึงด้วยมือตรงที่ผ้าบนกรอบแม่พิมพ์มีความตึงสม่ำเสมอทั้งกรอบและได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้อย่างแน่นอน หากแต่มีราคาแพงกว่าเนื่องจากต้องซื้อเครื่องขึงผ้า รายละเอียดของการขึงผ้าแต่ละวิธีมีดังนี้

2.3.1 การขึงผ้าด้วยมือ อุปกรณ์ที่ใช้คือ คีมดึงผ้า ปากคีมทำด้วยยางเป็นร่องเพื่อกันผ้าเลื่อนในระหว่างการขึง การขึงแบบนี้เป็นการใช้เครื่องยิงลวด (stapler) ยึดผ้าสกรีนให้ติดกับกรอบ ดังนั้นจึงสามารถขึงบนกรอบไม้ได้เพียงอย่างเดียว

2.3.2 การขึงผ้าด้วยเครื่องขึงผ้า เครื่องขึงผ้าที่นิยมใช้กันมากมีอยู่ 2 ระบบ คือ

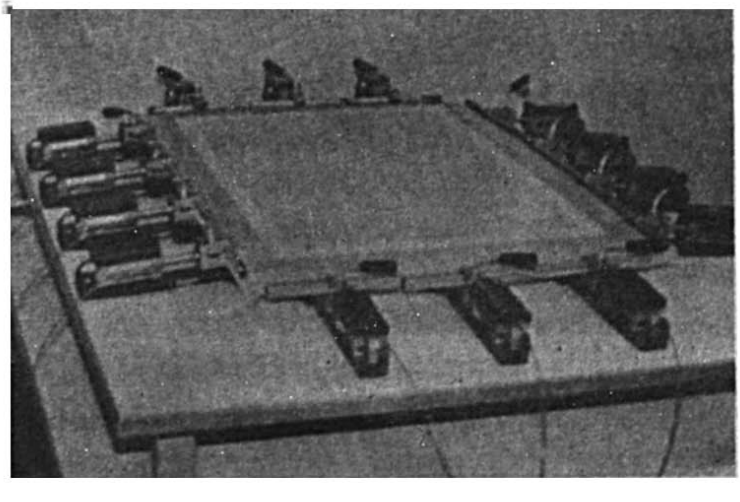
1) **เครื่องขึงผ้าระบบกล** (mechanic stretching machine) เครื่องขึงผ้าประเภทนี้สามารถขึงผ้าทีละกรอบหรือทีละหลาย ๆ กรอบก็ได้ โดยใช้ระบบฟันเฟือง เพื่อดึงผ้าที่ถูกยึดด้วยตัวจับหลาย ๆ ตัวที่มีอยู่โดยรอบส่วนขึงผ้าของเครื่องขึง การขึงผ้าด้วยเครื่องชนิดนี้จะได้ความตึงสูงและสม่ำเสมอทั่วทั้งกรอบ อีกทั้งการวางกรอบสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็ว



ภาพที่ 7.3 เครื่องขึงผ้าระบบกล

ที่มา : Interscreen AG

2) **เครื่องขึงผ้าระบบลม** (pneumatic stretching machine) เครื่องขึงผ้าประเภทนี้อาศัยแรงลมจากกระบอกลมขึงผ้าให้ตึง สามารถขึงผ้าได้ทั้งกรอบเล็กและกรอบใหญ่ โดยในการขึงกรอบขนาดใหญ่ขึ้นก็ต้องติดประกอบตัวจับผ้าเข้ากับเครื่องขึงผ้าให้มากขึ้น ตัวจับผ้าแต่ละตัวยาวประมาณ 10-15 เซนติเมตร และยึดติดอยู่กับกระบอกลม



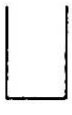
ภาพที่ 7.4 เครื่องขึงผ้าระบบลม

ที่มา : ATMA

2.4 ที่ปาด ที่ปาดหมายถึงอุปกรณ์ผิวเรียบที่ใช้พาหมึกพิมพ์ในกรอบแม่พิมพ์จากข้างหนึ่งของกรอบแม่พิมพ์ไปยังอีกข้างหนึ่ง โดยที่หมึกพิมพ์จะได้รับแรงกดจากที่ปาดให้ผ่านช่องเปิดของผ้าสกรีนลงไปบนวัสดุใช้พิมพ์ อาจจะกล่าวได้ว่า การพิมพ์งานจะมีความสวยงามมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับชนิดของที่ปาดที่เลือกใช้และวิธีการใช้งานที่ถูกต้อง

ที่ปาดอาจจะทำจากวัสดุอะไรก็ได้ที่สามารถทนทานต่อตัวทำละลายที่เป็นองค์ประกอบของหมึกพิมพ์ได้ สำหรับที่ปาดที่ใช้กับหมึกพิมพ์ฐานตัวทำละลาย ส่วนมากจะนิยมใช้ที่ปาดที่ทำจากพอลิเมอร์พวกพอลิยูรีเทน (polyurethane) สำหรับที่ปาดที่ใช้กับหมึกพิมพ์ฐานน้ำสามารถทำจากยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์ชนิดใดชนิดหนึ่งก็ได้

2.4.1 รูปทรงของปลายที่ปาดและการเลือกใช้ ในปัจจุบันได้มีการผลิตที่ปาดให้มีปลาย (edge) ที่มีรูปทรงแตกต่างกันไปเพื่อที่จะได้ใช้ให้เหมาะสมกับงานพิมพ์แต่ละประเภท ในการเลือกใช้ที่ปาดต้องพิจารณาว่าเป็นงานที่ พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีผิวเป็นอย่างไรและต้องการพิมพ์ให้หมึกพิมพ์มีความหนามากน้อยเท่าไร ก็ให้เลือกที่ปาดที่มีรูปทรงของปลายที่เหมาะสมทั้งนี้ที่ปาดแต่ละประเภทเหมาะสมกับงานแต่ละอย่างดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

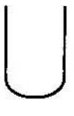


ที่ปาดปลายสี่เหลี่ยม (square edge) เหมาะสำหรับการพิมพ์บนวัสดุผิวเรียบที่ต้องการพิมพ์ให้หมึกพิมพ์ติดบนวัสดุใช้พิมพ์ในปริมาณน้อย

ที่ปาดปลายสี่เหลี่ยมมุมมน (square edge with round corners) เหมาะสำหรับการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีผิวเรียบ แต่พิมพ์หมึกพิมพ์ได้ปริมาณมากกว่าแบบปลายสี่เหลี่ยม

ที่ปาดปลายเฉียงข้างเดียว (single-sided bevel edge) เหมาะสำหรับการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีผิวหน้าแข็ง เช่น กระจก เป็นต้น

ที่ปาดปลายแหลมเฉียงสองข้างหรือปลายรูปตัว V (double-sided bevel edge) เหมาะสำหรับการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีผิวโค้ง เช่น วัสดุใช้พิมพ์รูปทรงกระบอก เป็นต้น



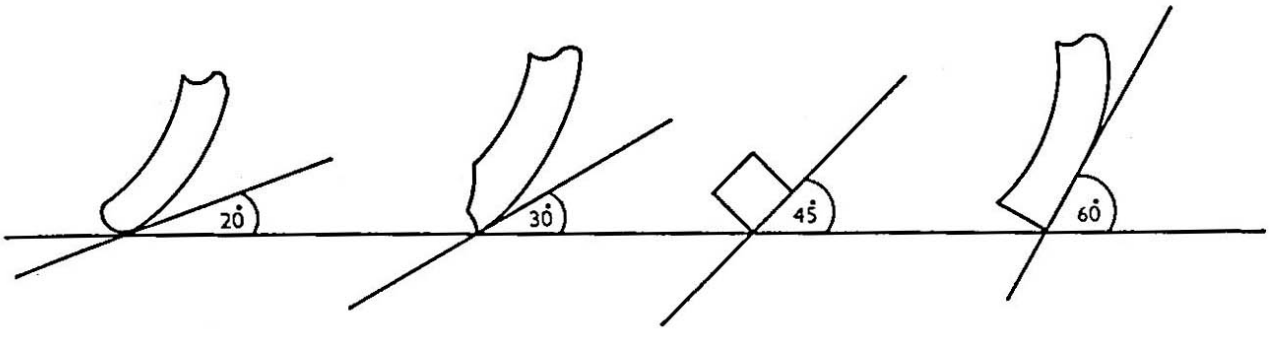
ที่ปาดปลายมนหรือปลายรูปตัว U (round edge) เหมาะสำหรับงานพิมพ์ที่ต้องการพิมพ์หมึกในปริมาณมาก เช่น งานพิมพ์ผ้า เป็นต้น

ที่ปาดปลายมนเฉียงสองข้าง เหมาะสำหรับการพิมพ์บนเซรามิกหรืองานพิมพ์ผ้าที่ต้องการพิมพ์หมึกในปริมาณมาก

2.4.2 หน้าที่ของที่ปาด ในกระบวนการพิมพ์ฉลุลายผ้านี้ ขั้นตอนสุดท้ายก็คือการพิมพ์โดยใช้ที่ปาด ที่ปาดมีบทบาทสำคัญต่อการพิมพ์ การที่จะได้ภาพพิมพ์สวยงามมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ชิ้นนี้ หน้าที่ของที่ปาดมีอยู่ด้วยกันสองประการคือ

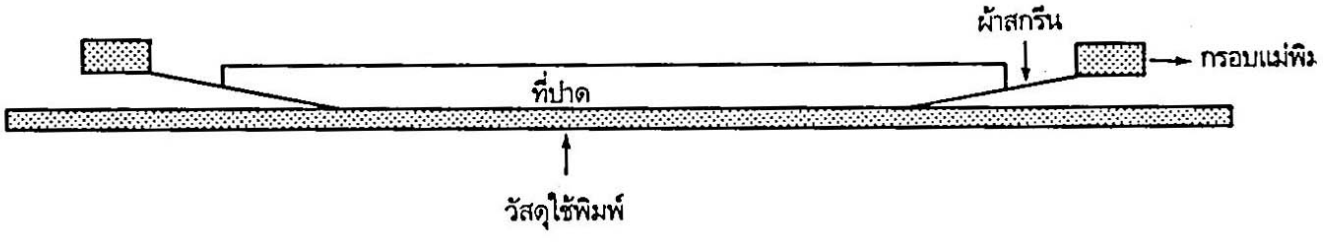
1) หน้าที่ของที่ปาดในการปาดเพื่อถ่ายโอนหมึกพิมพ์ ที่ปาดที่นำมาใช้ในการพิมพ์ไม่ว่ามีปลายเป็นรูปทรงใดก็ตามต่างก็ทำหน้าที่นำหรือพาหมึกพิมพ์ภายในกรอบแม่พิมพ์ข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง เมื่อให้แรงกดปาดก็จะผลักดันให้หมึกพิมพ์ไหลไปข้างหน้าและไหลผ่านผ้าสกรีนไปบนวัสดุใช้พิมพ์ แรงกดปาดที่ให้จะเป็นตัวกำหนดให้หมึกพิมพ์ไหลมากหรือน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับมุมสัมผัสระหว่างที่ปาดและผ้าสกรีนด้วย คือ ถ้ามุมสัมผัสยิ่งน้อยมีผลให้เกิดแรงกดมากทำให้หมึกไหลผ่านผ้าสกรีนได้มากขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้ามุมสัมผัสยิ่งมากแรงกดจะเกิดน้อยทำให้หมึกพิมพ์ไหลผ่านผ้าสกรีนได้น้อย

ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อมุมสัมผัสระหว่างที่ปาดกับผ้าสกรีน คือ รูปทรงของปลายที่ปาด ในภาพที่ 7.5 มีที่ปาดที่มีปลายรูปทรงแตกต่างกัน 4 แบบ หากเปรียบเทียบปริมาณหมึกพิมพ์ที่สามารถไหลผ่านช่องเปิดผ้าสกรีนจากการใช้ที่ปาดแต่ละแบบจะพบว่าที่ปาดรูปตัว U ทำมุมสัมผัส 20 องศา กับผ้าสกรีน หมึกพิมพ์จะไหลผ่านช่องเปิดของผ้าสกรีนได้มากที่สุด ในขณะที่ที่ปาดปลายสี่เหลี่ยมทำมุมสัมผัส 60 องศากับผ้าสกรีน หมึกพิมพ์จึงไหลผ่านช่องเปิดของผ้าสกรีนได้น้อยที่สุด



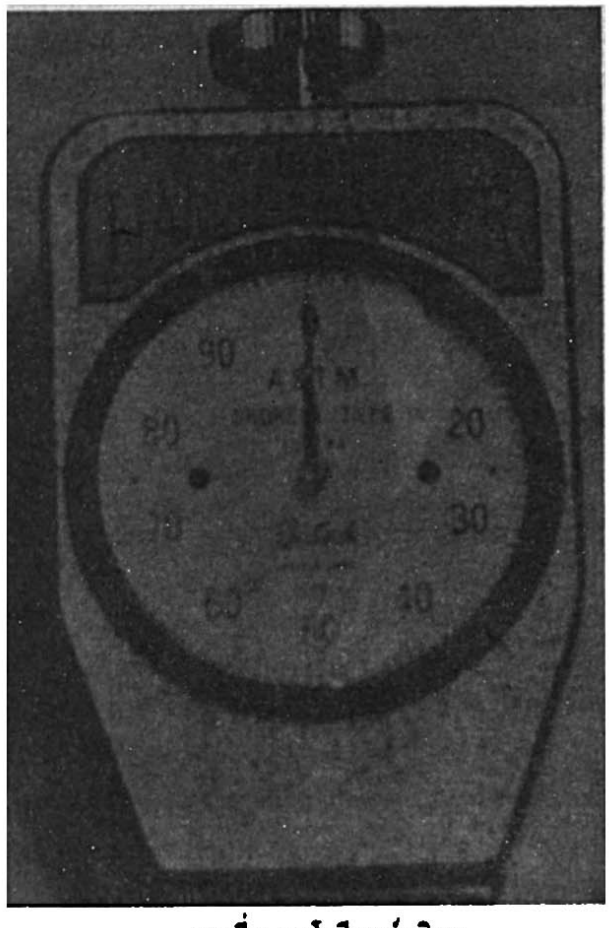
ภาพที่ 7.5 มุมสัมผัสระหว่างผ้าสกรีนและที่ปาดที่มีปลายรูปทรงต่าง ๆ

2) หน้าที่ของที่ปาดในการกดผ้าสกรีนให้สัมผัสกับวัสดุใช้พิมพ์



ภาพที่ 7.6 หน้าที่ของที่ปาดในการกดผ้าสกรีนให้แนบกับวัสดุใช้พิมพ์

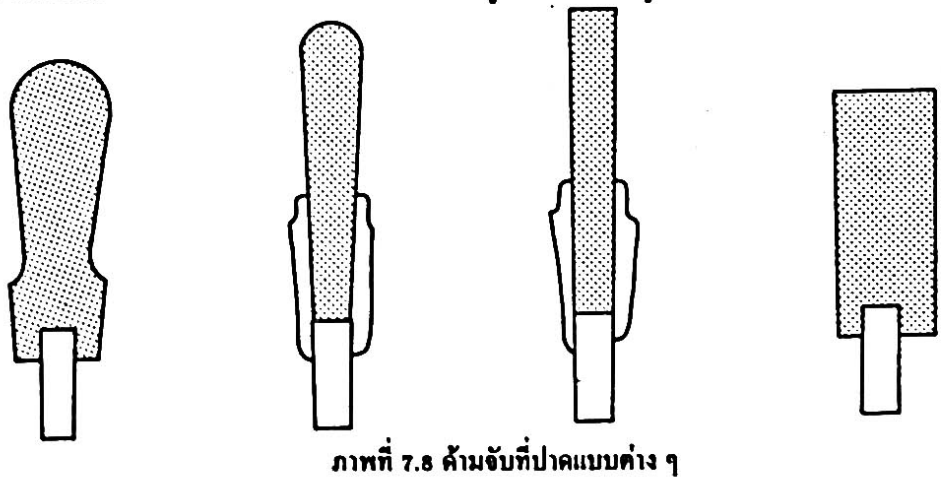
ที่ปาดนอกจากทำหน้าที่ปาดหมึกพิมพ์เพื่อให้เกิดการถ่ายโอนหมึกแล้ว ยังทำหน้าที่เป็นตัวกดให้ผ้าสกรีนสัมผัสกับวัสดุใช้พิมพ์ด้วย ความตึงของผ้าสกรีนทำให้เกิดแรงต้านแรงกดของที่ปาดในขณะทำการพิมพ์ โดยแรงต้านแรงกดมีมากที่สุดในบริเวณปลายของที่ปาดไล่มาจนถึงบริเวณตรงกลางของที่ปาดซึ่งจะมีแรงต้านแรงกดน้อยที่สุด ที่ปาดจะมีความต้านทานได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความแข็งของยางปาด ทั้งนี้การวัดความแข็งของที่ปาดทำได้โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า "ชอร์ดูโรมีเตอร์ชนิดเอ" (A-type shore durometer) ซึ่งเป็นชนิดที่ใช้วัดวัสดุหยุ่นตัวที่มีความแข็งน้อย โดยมีมาตรวัดอยู่ระหว่าง 0-100 และมีหน่วยเป็นองศาชอร์ โดยถ้าที่ปาดยิ่งแข็งก็จะมีตัวเลของศาชอร์มาก ที่ปาดที่ใช้ในการพิมพ์ฉลุลายผ้ามีความแข็งประมาณระหว่าง 50-90 องศาชอร์



ภาพที่ 7.7 ดูโรมีเตอร์ชนิดเอ

โดยทั่วไปที่ปาดที่มีความแข็งจะมีความคงทนและให้งานพิมพ์ที่มีความละเอียดของภาพดีกว่าที่ปาดชนิดนิ่ม แต่ที่ปาดชนิดนิ่มใช้สำหรับการพิมพ์หมึกพิมพ์ให้ติดบนวัสดุใช้พิมพ์ในปริมาณมาก รวมทั้งใช้พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีผิวไม่เรียบได้ดีกว่า

2.4.3 ด้ามจับที่ปาด *(squeegee handle)* โดยปกติที่ปาดมีขนาดเล็กเกินไปที่จะใช้มือจับถือได้สะดวก ที่ปาดส่วนมากมีขนาด 5 x 25 มิลลิเมตร 6 x 40 มิลลิเมตร 6 x 50 มิลลิเมตร 8 x 50 มิลลิเมตร หรือ 9 x 50 มิลลิเมตร ดังนั้นเพื่อที่จะทำให้เกิดสภาพคล่องตัวในการพิมพ์งานมากยิ่งขึ้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาสิ่งที่มายึดที่ปาด สิ่งช่วยยึดดังกล่าวคือ "ด้ามจับที่ปาด" ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายรูปทรง ดังแสดงในภาพที่ 7.8



ภาพที่ 7.8 ด้ามจับที่ปาดแบบต่าง ๆ

ด้ามจับที่ปาดที่มีใช้กันในปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดตามชนิดของวัสดุที่ใช้ทำด้าม คือ

1) ด้ามจับไม้ ไม้ที่ใช้ทำด้ามจับที่ปาดนี้ส่วนมากจะใช้ไม้สัก เนื่องจากไม้สักมีการยืดหรือหดตัวน้อยมาก ทำให้ที่ปาดที่ใส่เข้าไปในร่องไม้แน่นดีตลอดไป ส่วนของที่ปาดที่สอดเข้าไปในร่องกับส่วนที่อยู่นอกด้ามไม้ไม่ควรน้อยกว่าหนึ่งในสามของความสูงทั้งหมดของที่ปาด เพื่อให้ที่ปาดมีการทรงตัวดีในการใช้ปาด และที่ปาดต้องอัดเข้าไปในร่องได้แน่น ถ้าร่องไม้กว้างกว่าความหนาที่ปาดเมื่อใส่ที่ปาดลงไปจะทำให้หลวม การแก้ไขอาจทำได้โดยใช้เศษกระดาษอัดเสริมให้แน่นขึ้น หรืออาจใช้กาวยางหรือกาวทากรอบไม้ทาลงไปเพื่อทำให้แน่นขึ้นก็ได้

2) ด้ามจับอะลูมิเนียม ด้ามจับที่ทำด้วยอะลูมิเนียมจะเบาแต่แข็งแรงพอสมควร ในวงการพิมพ์จึงนิยมใช้กันมากขึ้น ด้ามจับอะลูมิเนียมมีราคาแพงกว่าด้ามจับไม้สักมาก อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบในด้านอายุการใช้งานแล้ว ด้ามจับอะลูมิเนียมสามารถใช้งานได้นานกว่า

2.4.4 ข้อควรระวังในการใช้และการบำรุงรักษาที่ปาด ในการใช้ที่ปาดไม่ควรใช้ที่ปาดอันเดียวกันติดต่อเป็นเวลานานหลาย ๆ ชั่วโมง ควรสลับเปลี่ยนที่ปาดอันใหม่ให้บ่อยครั้งถ้าเป็นไปได้ เมื่อใช้เสร็จแล้วให้ใช้ผ้าเช็ดหมึกพิมพ์ออกให้สะอาด เพื่อป้องกันปัญหาหมึกเก่าที่ตกค้างอยู่บนที่ปาดเกิดการละลายผสมกับหมึกพิมพ์ที่จะใช้พิมพ์ใหม่ ไม่ควรทิ้งที่ปาดแช่ไว้ในตัวทำละลายหรือหมึกพิมพ์ เพราะตัวทำละลายอาจทำให้วัสดุที่ใช้ทำที่ปาดบวมตัวและเปื่อยได้ รวมทั้งไม่ควรเก็บที่ปาดไว้ในที่ร้อน ในกรณีที่ซื้อที่ปาดมาเป็นม้วน เมื่อไม่ใช้ก็ไม่ควรคลายม้วนออกและให้วางราบ เพื่อไม่ให้ที่ปาดเกิดการโค้งงอ เนื่องจากที่ปาดส่วนที่อยู่ด้านในของม้วนเกิดการหดตัว ส่วนที่ปาดที่อยู่ส่วนนอกของม้วนเกิดการขยายตัว นอกจากนี้ควรเก็บให้ห่างจากของมีคม รวมทั้งในสถานที่ปลอดภัยจากแมลงมากัดแทะได้

กิจกรรม 7.1.1

1. จงอธิบายหลักการพิมพ์ฉลุลายผ้า
2. จงบอกวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพิมพ์ฉลุลายผ้า

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติ หน่วยที่ 7 ตอนที่ 7.1 กิจกรรม 7.1.1

แนวตอบกิจกรรม 7.1.1

1. การพิมพ์ฉลุลายผ้าเป็นการปาดหมึกพิมพ์ที่อยู่บนแม่พิมพ์ ซึ่งมีลักษณะเป็นกรอบที่ขึงด้วยผ้าที่เรียกว่า "ผ้าสกรีน" โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า "ที่ปาด" บริเวณภาพบนแม่พิมพ์เป็นบริเวณที่ไม่มีวัสดุใด ๆ มาปิดช่องเปิดของผ้าสกรีน เมื่อหมึกพิมพ์ได้รับการปาดผ่านบริเวณดังกล่าวจึงสามารถไหลผ่านช่องเปิดของผ้าสกรีนและถ่ายโอนไปเกิดเป็นภาพบนวัสดุใช้พิมพ์ได้ ส่วนบริเวณไร้ภาพเป็นบริเวณที่มีฟิล์มหรือกาวอัดมาปิดไว้ ทำให้หมึกพิมพ์ที่ปาดผ่านบริเวณดังกล่าวไม่สามารถไหลผ่านช่องเปิดของผ้าสกรีนและถ่ายโอนไปยังวัสดุใช้พิมพ์ได้

2. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพิมพ์ฉลุลายผ้า ได้แก่ ผ้าสกรีน กรอบแม่พิมพ์ ที่ปาด หมึกพิมพ์ และวัสดุใช้พิมพ์

เรื่องที่ 7.1.2
การทำแม่พิมพ์ฉลุลายผ้า

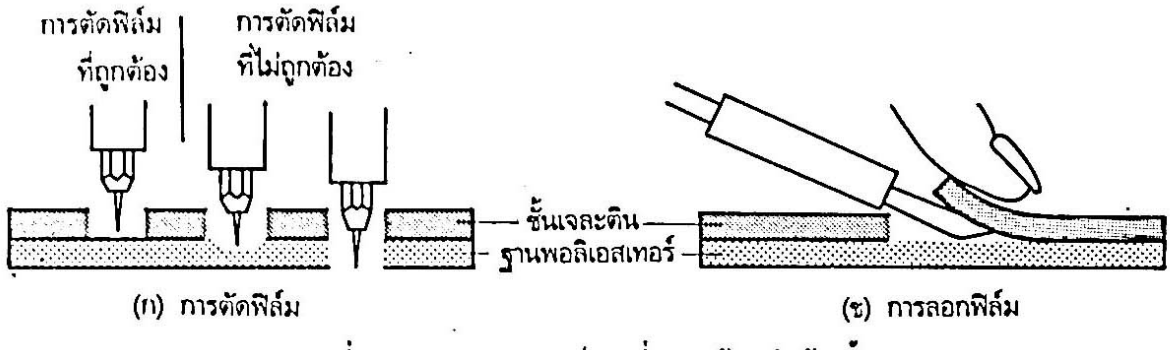
การทำแม่พิมพ์ฉลุลายผ้ามีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี ดังนี้

1. การทำแม่พิมพ์โดยใช้ฟิล์มตัด

การทำแม่พิมพ์โดยใช้ฟิล์มตัดเป็นวิธีทำแม่พิมพ์สำหรับการพิมพ์ภาพลายเส้น โดยนำฟิล์มมาติดบนผ้าสกรีนในบริเวณไร้ภาพ ส่วนบริเวณที่เป็นภาพจะเป็นส่วนที่ไม่มีฟิล์ม ฟิล์มตัดนี้ประกอบด้วยชั้นของแผ่นพอลิเอสเทอร์และชั้นของเจละติน (gelatin) โดยชั้นพอลิเอสเทอร์ทำหน้าที่เป็นฐานรองรับชั้นเจละติน ฟิล์มตัดสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

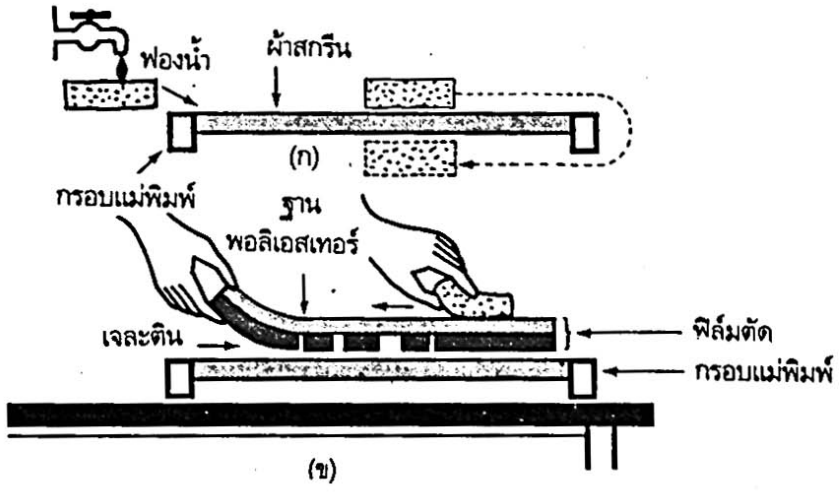
1.1 ฟิล์มตัดที่ติดด้วยน้ำ ฟิล์มชนิดนี้เคลือบด้วยเจละตินเชื้อน้ำจึงต้องใช้น้ำในการติด สำหรับขั้นตอนในการทำแม่พิมพ์ด้วยฟิล์มตัดประเภทนี้มีรายละเอียดดังนี้

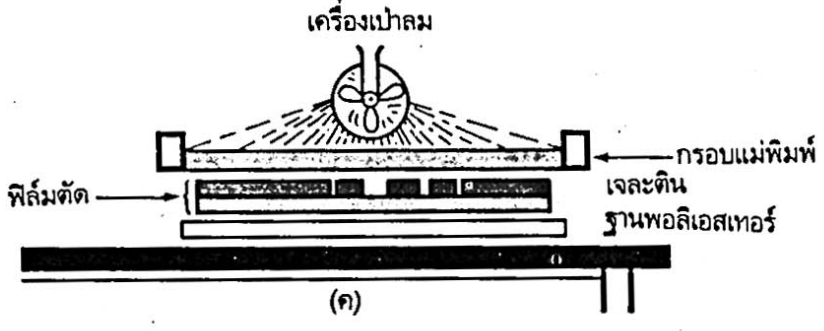
1.1.1 การตัดฟิล์ม การตัดฟิล์มเริ่มต้นด้วยการตัดแผ่นฟิล์มให้มีขนาดใหญ่กว่าภาพลายเส้นที่ต้องการพิมพ์ จากนั้นให้วางฟิล์มราบกับพื้นโต๊ะทำงานโดยหงายด้านเจละตินขึ้น เวลาตัดให้ใช้มีดหรือคัตเตอร์คม ๆ ตัดเป็นภาพลายเส้นที่ต้องการ โดยออกแรงกรีดพอสมควรให้ทะลุเฉพาะชั้นเจละตินเท่านั้น ดังภาพที่ 7.9 ก ถ้ากรีดแรงเกินไปจะทำให้แผ่นพอลิเอสเทอร์ขาดได้ เมื่อกรีดเรียบร้อยเป็นภาพที่ต้องการแล้วก็ให้ใช้มีดที่อ ๆ ลอกเอาเจละตินในส่วนเป็นภาพออก ดังภาพที่ 7.9 ข โดยเหลือเจละตินในบริเวณไร้ภาพเอาไว้

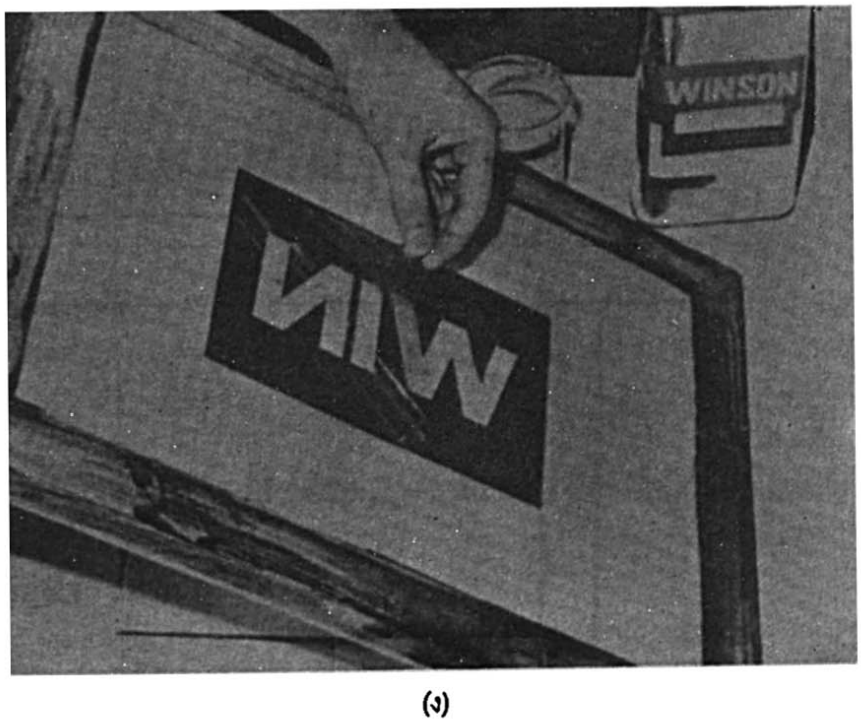


ภาพที่ 7.9 การตัดและลอกฟิล์มตัดที่ติดบนผ้าสกรีนด้วยน้ำ

1.1.2 วิธีติดฟิล์มบนผ้าสกรีน วิธีติดฟิล์มบนผ้าสกรีนเริ่มจากใช้ฟองน้ำชุบน้ำให้เปียกพอหมาด ๆ เช็ดลงบนผ้าสกรีนที่ขึงอยู่บนกรอบแม่พิมพ์แล้วทั้ง 2 ด้าน ดังภาพที่ 7.10 ก จากนั้นจึงคว่ำแผ่นฟิล์มตัดที่ตัดเป็นภาพเรียบร้อยแล้วบนผ้าสกรีนที่เปียก โดยให้ด้านเจละติดแนบติดกับผ้าสกรีนด้านที่ต้องสัมผัสกับวัสดุใช้พิมพ์ และใช้ฟองน้ำเช็ดบนชั้นพอลิเอสเทอร์ ดังภาพที่ 7.10 ข แล้วจึงนำกรอบแม่พิมพ์ไปทำแห้งโดยใส่ตู้อบทำแห้งหรือใช้เครื่องเป่าลม ดังภาพที่ 7.10 ค เมื่อแห้งสนิทแล้วจึงค่อยดึงแผ่นพอลิเอสเทอร์ออก เจละตินก็จะติดกับผ้าสกรีนเป็นแม่พิมพ์ที่สมบูรณ์พร้อมนำไปใช้พิมพ์ ดังภาพที่ 7.10 ง







(ง)

ภาพที่ 7.10 การทำแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าโดยการใช้ฟิล์มตัด

ในการพิมพ์บนแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าที่ทำด้วยฟิล์มตัดประเภทนี้ต้องไม่ใช้หมึกพิมพ์ฐานน้ำ เพราะอาจทำให้เจลละลายในบริเวณไร้ภาพหลุดออกมาได้ในระหว่างการพิมพ์ หมึกพิมพ์ที่ใช้ต้องเป็นหมึกพิมพ์ฐานตัวทำละลายเท่านั้น

1.2 ฟิล์มตัดที่ติดด้วยตัวทำละลาย ฟิล์มตัดชนิดนี้เป็นฟิล์มที่ต้องติดบนกรอบแม่พิมพ์ด้วยตัวทำละลายที่ไม่ใช่น้ำ ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำแม่พิมพ์ปฏิบัติเหมือนกับการทำแม่พิมพ์ด้วยฟิล์มตัดที่ติดด้วยน้ำ ในการพิมพ์หมึกพิมพ์ที่ใช้ต้องเป็นหมึกพิมพ์ฐานน้ำเท่านั้น

2. การทำแม่พิมพ์โดยใช้แสง

การทำแม่พิมพ์โดยใช้แสงแตกต่างจากการทำแม่พิมพ์โดยใช้ฟิล์มซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ยุ่งยากมากนัก เพียงติดฟิล์มที่ตัดเป็นภาพตามต้องการเข้ากับผ้าสกรีนก็สามารถใช้เป็นแม่พิมพ์ได้แล้ว ส่วนการทำแม่พิมพ์โดยการใช้แสงนี้ต้องมีอุปกรณ์ต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอุปกรณ์กำเนิดแสง อย่างไรก็ตามการทำแม่พิมพ์โดยวิธีนี้สามารถใช้ทำแม่พิมพ์สำหรับพิมพ์งานลายเส้นหรืองานฮาล์ฟโทนก็ได้

สำหรับวิธีการทำแม่พิมพ์โดยใช้แสงเป็นการใช้แสงที่ได้จากแหล่งกำเนิดแสงต่าง ๆ ส่องผ่านฟิล์มต้นฉบับไปยังกรอบแม่พิมพ์ที่เคลือบสารที่เรียกว่า "กาวอัดไวแสง" ไว้ กาวอัดไวแสงที่อยู่ใต้ส่วนใสของฟิล์มต้นฉบับจะทำปฏิกิริยากับแสงจนเกิดการแข็งตัวยึดติดกับผ้าสกรีน ส่วนกาวอัดไวแสงที่อยู่ใต้บริเวณสีดำของฟิล์มต้นฉบับจะไม่ได้รับแสงจึงไม่เกิดการแข็งตัว เมื่อนำกรอบแม่พิมพ์ไปฉีดน้ำ กาวอัดบริเวณที่ไม่ได้รับแสงก็จะหลุดออกไป เกิดเป็นบริเวณภาพบนแม่พิมพ์ขึ้น

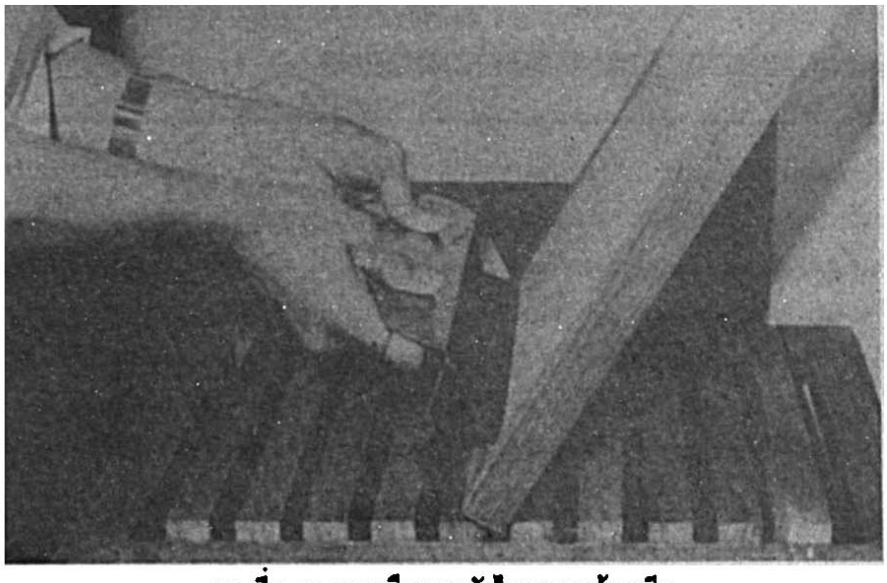
กาวอัดเป็นอิมัลชันของสารพอลิไวนิลแอลกอฮอล์หรือพอลิไวนิลแอซีเทต ซึ่งจะเป็นตัวใดตัวหนึ่งหรือเป็นทั้งสองตัวผสมกันก็ได้ นอกจากนั้นยังมีสารเติมแต่งอื่น ๆ ผสมอยู่ด้วยเพื่อให้มีสมบัติต่าง ๆ อาทิ ความไวแสงสี ความหนืด เหมาะสมกับการใช้งาน ความไวแสงของกาวอัดเป็นสมบัติสำคัญของการทำแม่พิมพ์โดยใช้แสง การทำให้กาวอัดมีความไวแสงทำได้โดยเติมสารเติมแต่งที่เรียกว่า "สารไวแสง" (sensitizer) เข้าไปในกาวอัด ตัวอย่างของสารไวแสง เช่น ไดโครเมต ไดแอโซ เป็นต้น สารพวกนี้ช่วยทำให้กาวอัดมีความไวแสง และเมื่อทำปฏิกิริยากับแสงแล้วเกิดการแข็งตัวได้ ทั้งนี้สารไดแอโซและสารไดโครเมตมีความไวต่อแสงมากที่สุดที่ความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร และ 365 นาโนเมตร ตามลำดับ

สำหรับขั้นตอนโดยย่อของการทำแม่พิมพ์ด้วยวิธีการฉายแสง มีดังนี้

2.1 ล้างผ้าสกรีนที่ขึงกับกรอบแม่พิมพ์ทั้งสองด้านให้สะอาดโดยใช้สารละลายของผงซักฟอกหรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ เพื่อขจัดสิ่งสกปรกและคราบไขมัน

2.2 ผสมกาวอัดและสารไวแสงเข้าด้วยกัน ทั้งนี้วิธีการและสัดส่วนการผสมต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกาวอัดและสารไวแสง ในการผสมเริ่มจากการผสมน้ำและสารไวแสงตามอัตราส่วนที่ระบุไว้ จากนั้นจึงค่อยผสมสารละลายไวแสงนี้กับกาวอัดแต่ละชนิดตามอัตราส่วน ตัวอย่างเช่น ถ้าเป็นกาวอัดไดโครเมตให้ผสมกาวอัดกับสารละลายไดโครเมตโดยใช้สัดส่วน 10:1 โดยน้ำหนัก เป็นต้น ในการผสมสารทั้งสองชนิดให้เข้ากันให้กวนช้า ๆ ไปในทิศเดียวเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดฟองอากาศ และควรตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง ก่อนนำไปใช้งานเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีฟองอากาศเหลืออยู่

2.3 ใช้อุปกรณ์ปาดกาวอัดไวแสงที่เรียกว่า "รางปาดกาว" เคลือบกาวอัดบนผ้าสกรีนทั้งสองข้างให้เรียบและให้มีความหนาของกาวอัดตามต้องการ



ภาพที่ 7.11 การเคลือบกาวอัดไวแสงบนผ้าสกรีน

2.4 ทำให้กาวอัดไวแสงที่เคลือบบนผ้าสกรีนแห้งสนิทโดยการเป่าด้วยเครื่องเป่าลม

2.5 วางฟิล์มต้นฉบับลงบนกรอบแม่พิมพ์แล้วฉายแสงจากแหล่งทำเนิดแสง

2.6 นำแม่พิมพ์ที่ผ่านการฉายแสงแล้วไปฉีดน้ำ กาวอัดไวแสงในบริเวณที่ไม่ได้รับแสงจะละลายหลุดออกไปจากผ้าสกรีนตามแรงน้ำที่ได้รับ เกิดเป็นบริเวณภาพหรือบริเวณที่ต้องการพิมพ์ ส่วนกาวอัดไวแสงในบริเวณที่ได้รับแสงจะแข็งตัวและไม่ละลายหลุดออกจากผ้าสกรีน เกิดเป็นบริเวณไร้ภาพหรือบริเวณที่ไม่ต้องการพิมพ์

กิจกรรม 7.1.2

1. การทำแม่พิมพ์ฉลุลายผ้ามีอยู่ด้วยกันกี่วิธี อะไรบ้าง

2. จงยกตัวอย่างสารไวแสงที่ใช้ผสมกับกาวอัดเพื่อทำเป็นกาวอัดไวแสง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติ หน่วยที่ 7 ตอนที่ 7.1 กิจกรรม 7.1.2

แนวตอบกิจกรรม 7.1.2

1. การทำแม่พิมพ์ฉลุลายผ้ามีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ การใช้ฟิล์มตัดและการใช้กาวอัดไวแสง

2. ตัวอย่างของสารไวแสงที่ใช้ผสมกับกาวอัดเพื่อทำเป็นกาวอัดไวแสง เช่น ไดโครเมต ไดแอโซ เป็นต้น

เรื่องที่ 7.1.3
เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้า

การพิมพ์ฉลุลายผ้าเป็นระบบการพิมพ์ที่ง่ายที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการพิมพ์ในระบบการพิมพ์สัมผัสอื่น ๆ และเป็นที่นิยมมากพอ ๆ กับระบบการพิมพ์อื่น ๆ งบประมาณสำหรับการพิมพ์ฉลุลายผ้ามีตั้งแต่การลงทุนขั้นต่ำไปจนถึงสูงเป็นล้านบาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับคุณภาพและจำนวนของงานพิมพ์ที่ต้องการ ซึ่งเป็นปัจจัยที่จะต้องคำนึงถึงเพื่อที่จะจัดหาเครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ให้เหมาะสมกับงานพิมพ์ที่จะทำ

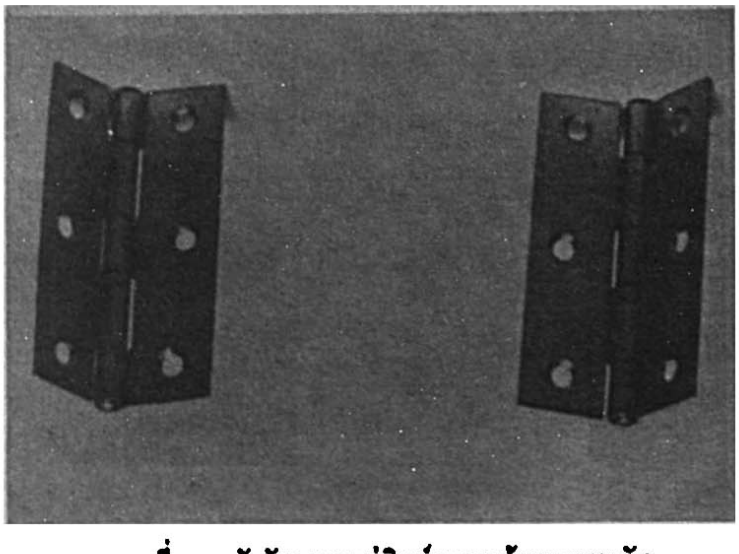
เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ที่จะใช้ในงานการพิมพ์ฉลุลายผ้า จะมีตั้งแต่อุปกรณ์ง่าย ๆ ราคาถูกไปจนถึงเครื่องพิมพ์ทั้งชนิดกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติที่มีราคาแพง ซึ่งผู้ใช้ก็ควรพิจารณาดูความเหมาะสมของระดับงานที่ทำเป็นสำคัญ เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าสามารถจำแนกตามลักษณะรูปทรงของวัสดุใช้พิมพ์ได้ดังนี้คือ

1. เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับใช้พิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ผิวเรียบแบนที่มีรูปทรงคงตัว

การพิมพ์ฉลุลายผ้าบนวัสดุใช้พิมพ์ผิวเรียบแบนที่มีรูปทรงคงตัวเป็นการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือรูปทรงน้อยระหว่างและหลังการพิมพ์แล้ว วัสดุพวกนี้เช่น กระดาษ แผ่นพลาสติกแข็ง แผ่นยาง เป็นต้น หรือวัสดุผิวเรียบที่มีความหนาหรือความสูง เช่น หน้าปัทม์วิทยุ ส่วนประกอบของตู้เย็น เครื่องซักผ้า แบตเตอรี เป็นต้น เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์ที่จะใช้พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ประเภทนี้อาจแบ่งได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

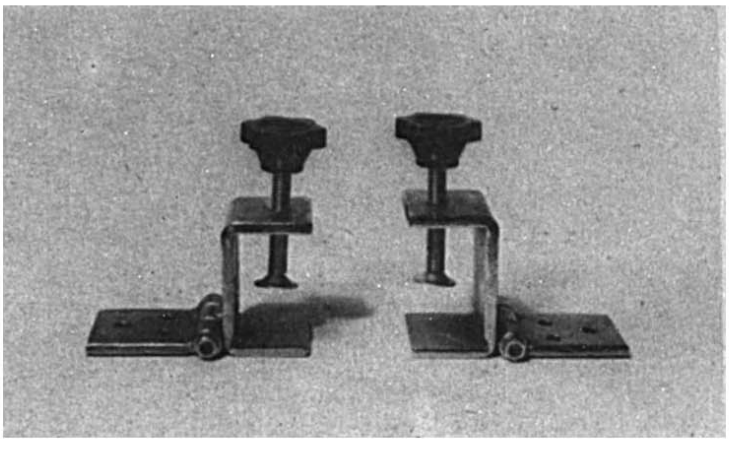
1.1 อุปกรณ์สำหรับการพิมพ์ด้วยมือ อุปกรณ์สำหรับการพิมพ์ด้วยมือเป็นอุปกรณ์ประเภทต่าง ๆ ที่นำมาใช้เพื่อยึดกรอบแม่พิมพ์เข้ากับโต๊ะพิมพ์ให้แน่นก่อนที่จะทำการพิมพ์ อุปกรณ์เหล่านี้ได้แก่

1.1.1 ตัวจับกรอบแม่พิมพ์แบบบานพับ *(hinge holder)* ตัวจับกรอบแม่พิมพ์แบบบานพับมีความยาวตั้งแต่ 1.5-3 นิ้ว ใช้ยึดกรอบแม่พิมพ์ให้ติดกับขอบของโต๊ะพิมพ์ โดยการขันน็อตที่ส่วนล่างของบานพับให้ยึดเข้ากับขอบโต๊ะด้านข้าง แล้วนำกรอบแม่พิมพ์มาขันน็อตเข้ากับบานพับด้านบน การใช้ตัวจับประเภทนี้ต้องขันน็อตคลายน็อตออกเมื่อเวลาเลิกใช้งาน ซึ่งอาจทำให้กรอบแม่พิมพ์เสียหายได้



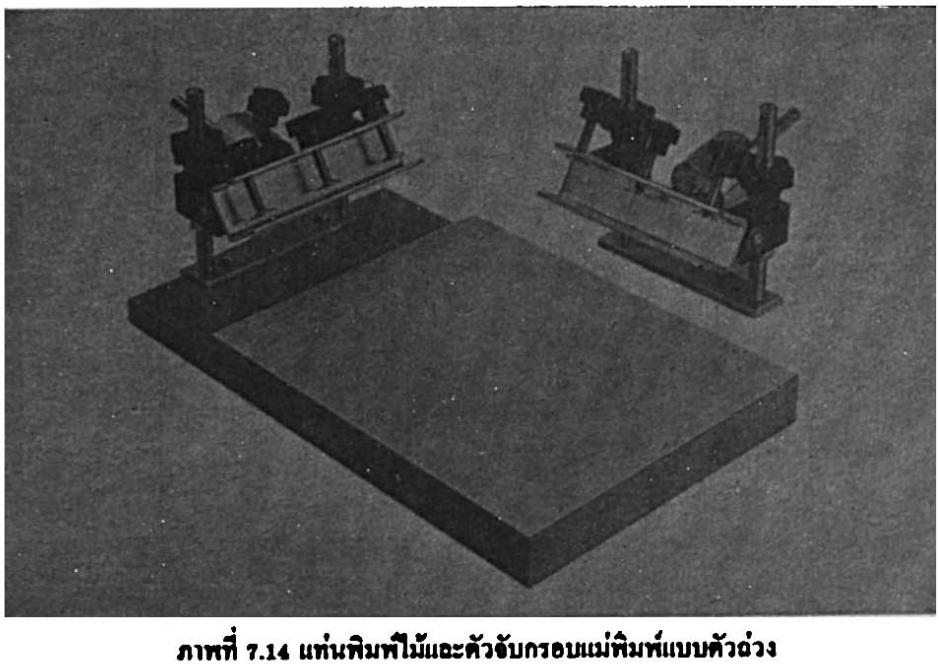
ภาพที่ 7.12 ตัวจับกรอบแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าแบบบานพับ

1.1.2 ตัวจับกรอบแม่พิมพ์แบบตัวซี *(C-holder)* ตัวจับชนิดนี้มีส่วนยึดกรอบแม่พิมพ์ที่มีลักษณะคล้ายตัว "C" (ดังภาพที่ 7.13) มีลักษณะการใช้งานคล้ายกับตัวจับแบบบานพับ เพียงแต่ดัดแปลงส่วนบนให้เป็นตัวจับกรอบแม่พิมพ์ที่ไม่ต้องขันน็อตเพื่อยึดกรอบแม่พิมพ์ การถอดกรอบแม่พิมพ์เข้าออกทำได้ง่ายกว่าตัวจับแบบบานพับ ตัวจับชนิดตัวซีนี้มีความยาว 5 เซนติเมตร เวลาใช้งานอาจใช้เพียงอันเดียวถ้าใช้ยึดกรอบแม่พิมพ์ขนาดเล็ก และใช้จำนวนมากขึ้นสำหรับยึดกรอบแม่พิมพ์ขนาดใหญ่ขึ้น



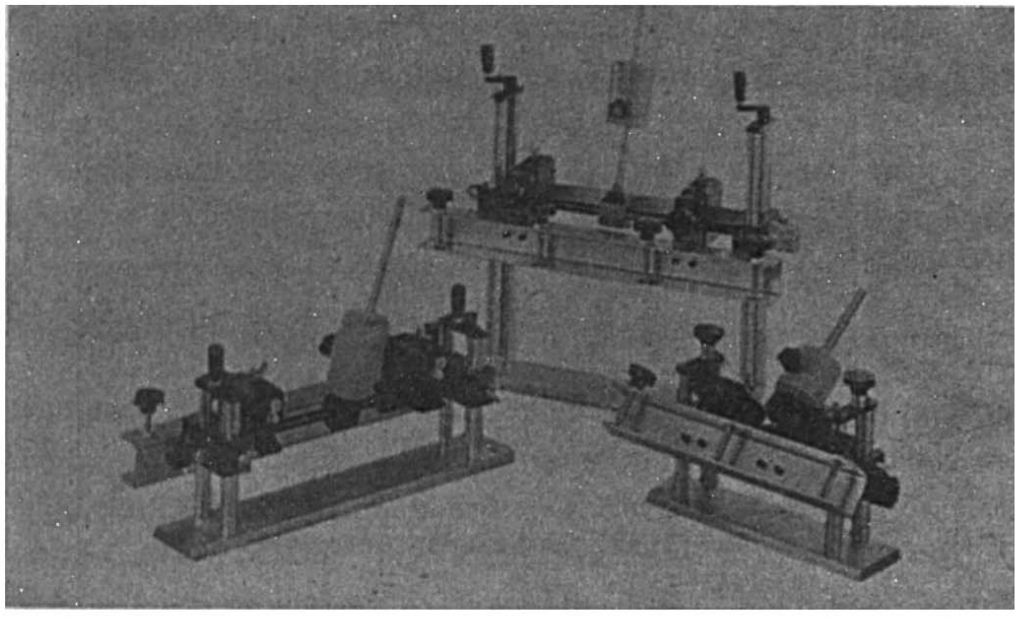
ภาพที่ 7.13 ตัวจับกรอบแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าแบบตัวซี

1.1.3 แท่นพิมพ์ไม้และตัวจับกรอบแม่พิมพ์แบบตัวถ่วง *(balance holder)* แท่นพิมพ์ที่ใช้เป็นแผ่นไม้เรียบและมีตัวจับกรอบแม่พิมพ์ชนิดตัวถ่วงติดอยู่กับแท่นพิมพ์ไม้ด้วย เมื่อยึดกรอบแม่พิมพ์เข้ากับตัวจับกรอบแม่พิมพ์แล้ว สามารถปรับตัวจับกรอบแม่พิมพ์ให้สูงหรือต่ำได้โดยคลายน็อตแล้วเคลื่อนตัวจับ ซึ่งด้านหลังของตัวจับนี้มีตัวถ่วงที่ช่วยให้เกิดความสะดวกต่อการยกกรอบแม่พิมพ์ให้สูงขึ้น การพิมพ์สามารถพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ได้หลายขนาด โดยเลือกใช้ขนาดของแท่นพิมพ์และตัวจับให้เหมาะสม



ภาพที่ 7.14 แท่นพิมพ์ไม้และตัวจับกรอบแม่พิมพ์แบบตัวถ่วง

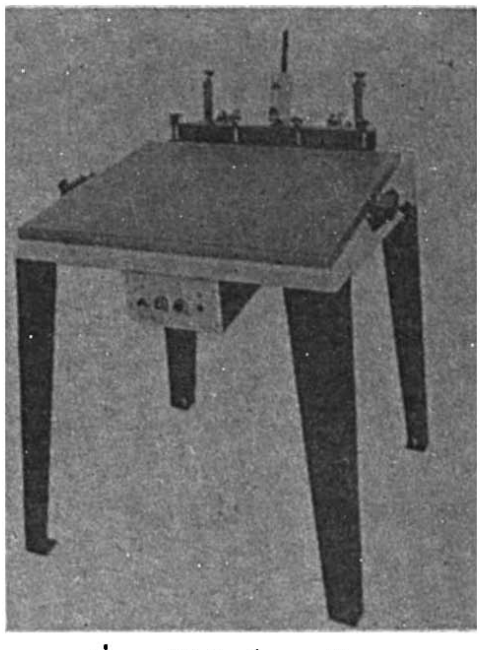
1.1.4 ตัวจับกรอบแม่พิมพ์ชนิดที่มีระบบปรับละเอียด ตัวจับกรอบแม่พิมพ์ชนิดนี้เป็นชุดตัวจับกรอบแม่พิมพ์ที่ใช้ระบบลูกบิดในการปรับตำแหน่งของกรอบแม่พิมพ์ในการพิมพ์ ทำให้เกิดความเที่ยงตรงในการพิมพ์ดีขึ้น ตัวจับกรอบแม่พิมพ์สามารถยกกรอบแม่พิมพ์ให้สูงขึ้นได้ถึง 10 เซนติเมตร หรือมากกว่านี้ และยังสามารถเคลื่อนกรอบแม่พิมพ์ไปทางซ้ายหรือขวา ด้านหน้าหรือหลังได้ประมาณ 2 เซนติเมตร



ภาพที่ 7.15 ตัวจับกรอบแม่พิมพ์ฉลุลายผ้าชนิดที่มีระบบปรับละเอียด

ที่มา : ATMA

1.1.5 โต๊ะพิมพ์ระบบสุญญากาศ (vacuum printing table) โต๊ะพิมพ์ระบบสุญญากาศเป็นโต๊ะพิมพ์ที่มีระบบสุญญากาศเพื่อช่วยยึดกรอบแม่พิมพ์และวัสดุใช้พิมพ์ให้ติดกับโต๊ะพิมพ์ นอกเหนือจากการใช้ตัวจับกรอบแม่พิมพ์ ส่วนที่เป็นแท่นพิมพ์ของโต๊ะพิมพ์ทำด้วยพลาสติกแข็งประกบติดกับแท่นอะลูมิเนียมและมีลักษณะลาดเป็นมุมประมาณ 15 องศา เข้าหาผู้พิมพ์ เพื่อช่วยให้น้ำหนักกดปาดในการพิมพ์สม่ำเสมอ แท่นพิมพ์สามารถปรับเคลื่อนขึ้นลงและเคลื่อนไปซ้ายขวาได้

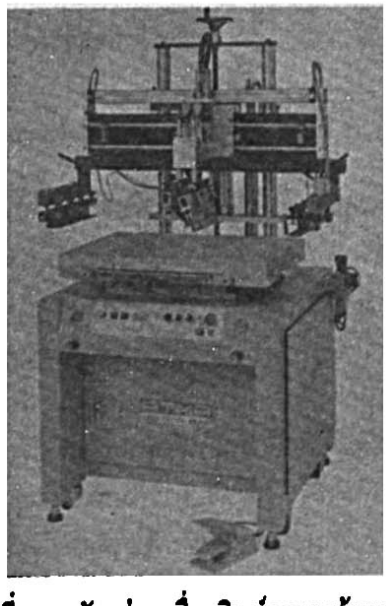


ภาพที่ 7.16 โต๊ะพิมพ์ฉลุลายผ้าระบบสุญญากาศ

ที่มา : ATMA

1.2 เครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้า เครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ที่มีผิวเรียบแบนและรูปทรงคงตัว มีด้วยกันหลายประเภทดังนี้

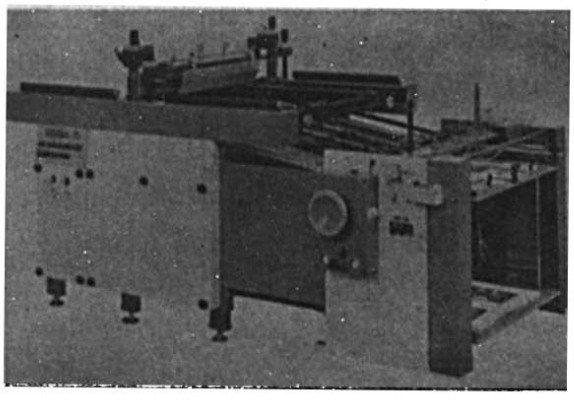
1.2.1 เครื่องพิมพ์ระบบลม *(pneumatic screen printer)* เครื่องพิมพ์ระบบลมเป็นเครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งออกแบบมาเพื่อใช้พิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ผิวแบนราบและมีความเรียบ โดยอาศัยลมที่ส่งมาจากกระบอกสูบควบคุมการทำงานของเครื่องพิมพ์ เช่น การยกกรอบแม่พิมพ์ขึ้นลง การปาดหมึกพิมพ์ เป็นต้น โดยมีวงจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวควบคุมการทำงานทั้งหมดและส่วนแท่นพิมพ์ก็มีลมดูดวัสดุใช้พิมพ์ให้ติดแน่นกับแท่นพิมพ์ในขณะทำการพิมพ์

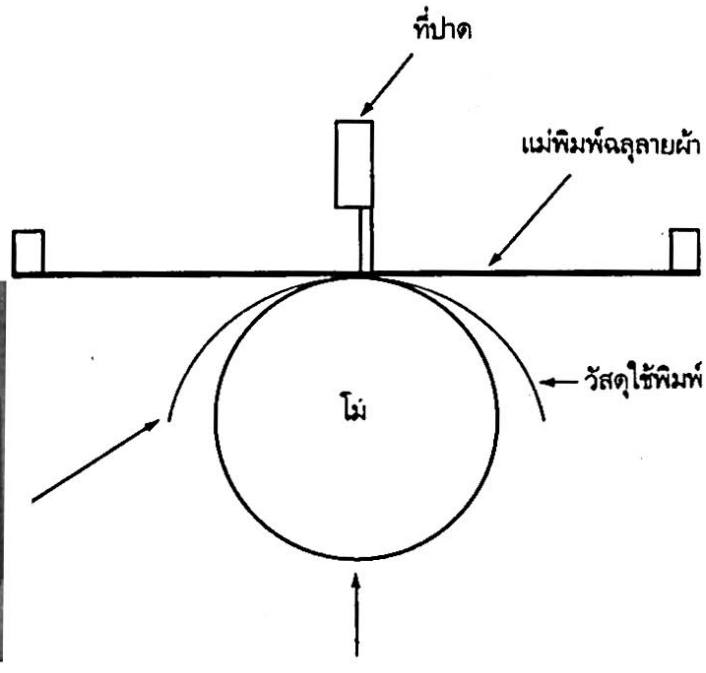


ภาพที่ 7.17 ตัวอย่างเครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าระบบลม

1.2.2 เครื่องพิมพ์ระบบโมเดี่ยว (cylinder press) เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีระบบพิมพ์และระบบป้อนวัสดุใช้พิมพ์ และระบบลำเลียงสิ่งพิมพ์เป็นระบบอัตโนมัติ ในการพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์จะได้รับการป้อนเข้าพิมพ์ด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า "ฟันจับ" เมื่อวัสดุใช้พิมพ์เคลื่อนที่มาอยู่บนโมก็จะเป็นจังหวะเดียวกับที่กรอบแม่พิมพ์และที่ปาดเคลื่อนตัวมาทำการพิมพ์ภาพบนวัสดุใช้พิมพ์ เมื่อพิมพ์เสร็จแล้วสิ่งพิมพ์ก็จะได้รับการลำเลียงออกจากส่วนพิมพ์ ส่วนกรอบแม่พิมพ์และที่ปาดจะเคลื่อนตัวออกจากตำแหน่งพิมพ์และเมื่อมีวัสดุใช้พิมพ์แผ่นใหม่ป้อนเข้ามาบนโมอีกครั้ง กรอบแม่พิมพ์และที่ปาดก็จะเคลื่อนตัวมายังตำแหน่งพิมพ์แล้วทำการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์อีก เป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนวัสดุใช้พิมพ์ที่ป้อนเข้าพิมพ์หมด

เครื่องพิมพ์ประเภทนี้ยังมีอุปกรณ์ตรวจจับวัสดุใช้พิมพ์ในกรณีป้อนวัสดุใช้พิมพ์ไม่ทัน วัสดุใช้พิมพ์เกิดปัญหา หรือวัสดุใช้พิมพ์หมด เครื่องพิมพ์ก็จะหยุดทำงานทันทีโดยอัตโนมัติ ในขณะเดียวกันอุปกรณ์ตรวจจับนี้ก็ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ตรวจนับ (counter) โดยทำหน้าที่นับจำนวนครั้งในการพิมพ์ สำหรับหน่วยป้อนวัสดุใช้พิมพ์จะมีระบบป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิตด้วย เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการติดกันของแผ่นวัสดุใช้พิมพ์ โดยเฉพาะวัสดุใช้พิมพ์ประเภทพอลิไวนิลคลอไรด์





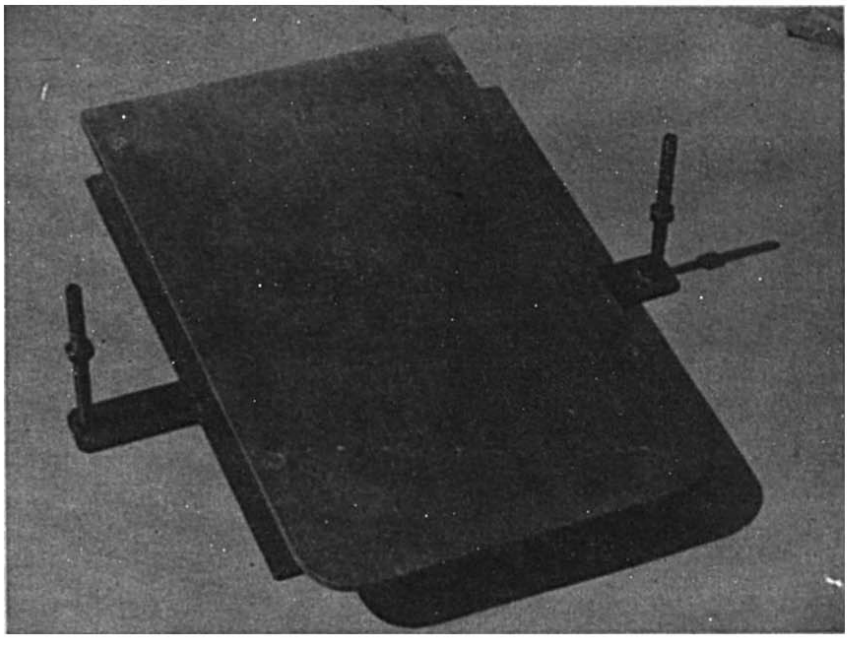
ภาพที่ 7.18 ตัวอย่างเครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าระบบโมเดี่ยว

2.เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับใช้พิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ผิวเรียบแบนที่มีรูปทรงไม่คงตัว

การพิมพ์ฉลุลายผ้าบนวัสดุใช้พิมพ์ผิวเรียบแบนที่มีรูปทรงไม่คงตัวเป็นการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปทรงได้ง่าย เช่น ผ้า กระดาษสา หรือกระดาษบาง ๆ เป็นต้น การพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ประเภทนี้ถ้าพิมพ์เพียงสีเดียวก็สามารถใช้อุปกรณ์และเครื่องพิมพ์ที่ใช้สำหรับพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ผิวเรียบแบนที่มีรูปทรงคงตัวมาใช้ได้ แต่ถ้ามีการพิมพ์ซ้อนสีหรือสอดสีก็ควรใช้อุปกรณ์และเครื่องพิมพ์ ดังนี้

2.1 อุปกรณ์สำหรับการพิมพ์ด้วยมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการพิมพ์ด้วยมือที่สำคัญมีดังนี้

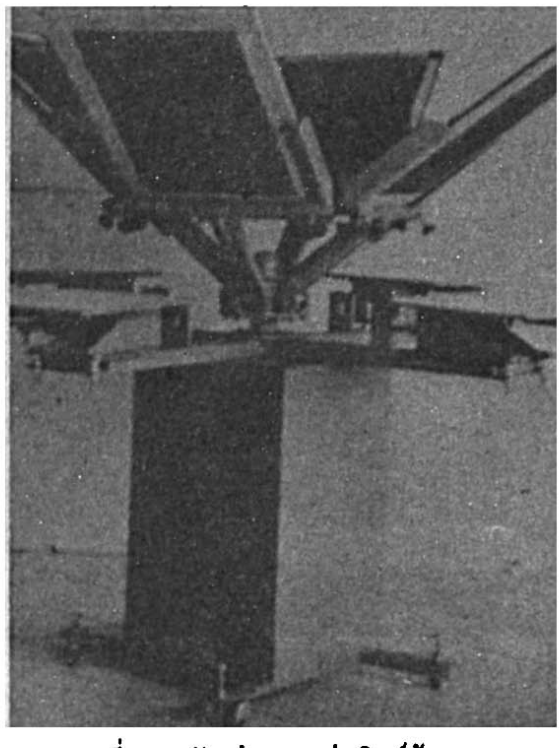
2.1.1 แท่นพิมพ์ผ้า แท่นพิมพ์ผ้าใช้สำหรับการพิมพ์บนผืนผ้าและเสื้อยืดสำเร็จรูป เพื่อความรวดเร็วในการพิมพ์หลายสี ควรมีแท่นพิมพ์ครบตามจำนวนสีที่พิมพ์ เพื่อจะได้พิมพ์ติดต่อกันไปได้ ในการพิมพ์เสื้อยืดให้สวมเสื้อยืดที่จะพิมพ์ทั้งตัวเข้าในแท่นพิมพ์



ภาพที่ 7.19 ตัวอย่างแท่นพิมพ์ผ้า

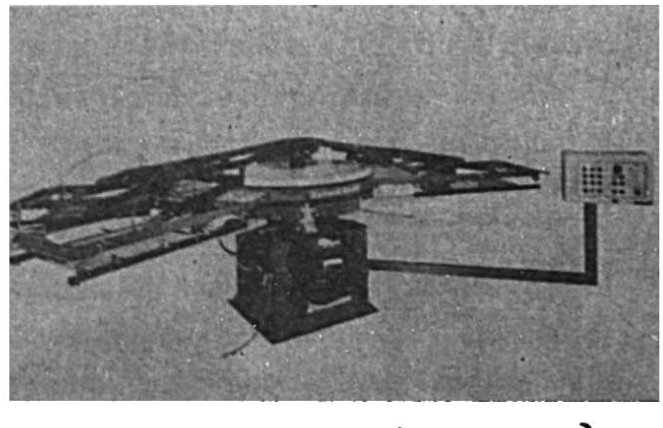
2.1.2 โต๊ะพิมพ์ โต๊ะพิมพ์ใช้สำหรับพิมพ์ผ้า กระดาษสา หรือแผ่นพลาสติกพอลิไวนิลคลอไรด์ชนิดนิ่ม เป็นโต๊ะตัวยาวหลายตัวต่อกันไป โดยแต่ละตัวมีความยาวหลายเมตร ส่วนกว้างของโต๊ะพิมพ์สร้างขึ้นให้มีขนาดกว้างกว่ากรอบแม่พิมพ์เล็กน้อย ส่วนหัวและท้ายของโต๊ะมีเดือยติดไว้ตลอดความยาว เพื่อใช้เป็นตัวยึดกรอบแม่พิมพ์เวลาพิมพ์

2.1.3 แท่นพิมพ์ผ้าแบบหมุน แท่นพิมพ์ผ้าแบบหมุนใช้สำหรับพิมพ์เสื้อยืด ประกอบด้วยตัวจับกรอบแม่พิมพ์ 6 อัน จึงสามารถพิมพ์สีได้สูงสุด 6 สี และมีแป้นสำหรับใช้สวมเสื้อยืด สำหรับตัวจับกรอบแม่พิมพ์มีตัวยึดเพื่อให้กรอบแม่พิมพ์ไม่เคลื่อนจากตำแหน่งพิมพ์ ทำให้สามารถพิมพ์ลงได้ตรงตำแหน่งเดิมทุกครั้ง จึงสามารถพิมพ์ภาพสอดสีได้อย่างเที่ยงตรงและสวยงาม



ภาพที่ 7.20 ตัวอย่างของแท่นพิมพ์ผ้าแบบหมุน

2.2 เครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับพิมพ์ผ้า เครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับพิมพ์ผ้าเป็นเครื่องพิมพ์แบบกึ่งอัตโนมัติ ที่ได้รับการออกแบบและสร้างขึ้นมาเพื่อความเหมาะสมในการพิมพ์ผ้าชิ้นและผ้าเย็บสำเร็จรูป โดยสามารถพิมพ์สอดสีได้หลายสีตามความต้องการ เครื่องพิมพ์ประกอบด้วยแท่นพิมพ์ 10 แท่น และส่วนพิมพ์ 6 ส่วน หรือแท่นพิมพ์ 12 แท่น และส่วนพิมพ์ 8 ส่วน โดยสามารถสับเปลี่ยนส่วนพิมพ์ให้เป็นหน่วยทำแห้งด้วยรังสีอินฟราเรดได้ตามความต้องการ ลักษณะการทำงานของเครื่องพิมพ์ในการพิมพ์เกิดจากการหมุนของแท่นพิมพ์แบบทวนเข็มนาฬิกาไปรอบ ๆ แกนกลางของเครื่องพิมพ์อย่างอัตโนมัติ สามารถตั้งโปรแกรมให้ที่ปาดและตัวกลบสีให้ทำหน้าที่พิมพ์และกลบสีได้ 1-2 ครั้ง ทั้งนี้ระบบการทำงานของเครื่องพิมพ์ทั้งหมดควบคุมโดยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเครื่องที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้เหมาะกับการพิมพ์ผ้าด้วยหมึกพิมพ์ผ้าชนิดพลาสทิซอล



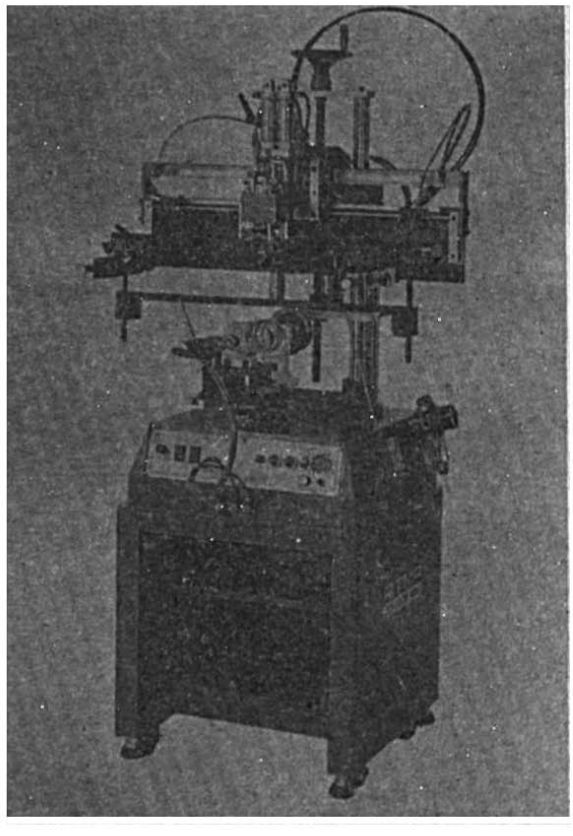
ภาพที่ 7.21 ตัวอย่างเครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้ากึ่งอัตโนมัติสำหรับใช้พิมพ์ผ้า

ที่มา : Universal Printing by Schenk

3. เครื่องพิมพ์สำหรับการพิมพ์ฉลุลายผ้าบนวัสดุใช้พิมพ์ผิวโค้งเรียบ

การพิมพ์ฉลุลายผ้าบนวัสดุใช้พิมพ์ผิวโค้งเรียบเป็นการพิมพ์บนบรรจุภัณฑ์ที่มีผิวโค้งเรียบ ซึ่งอาจทำจาก พลาสติก แก้ว หรือโลหะ การพิมพ์บนบรรจุภัณฑ์เหล่านี้อาจทำโดยการใช้อุปกรณ์ง่าย ๆ แต่คุณภาพงานพิมพ์มักไม่ดีโดยเฉพาะการพิมพ์สอดสี เนื่องจากผิววัสดุใช้พิมพ์มีความโค้งทำให้พิมพ์ด้วยมือได้ยาก ดังนั้น จึงควรใช้เครื่องพิมพ์แทนการพิมพ์ด้วยมือ

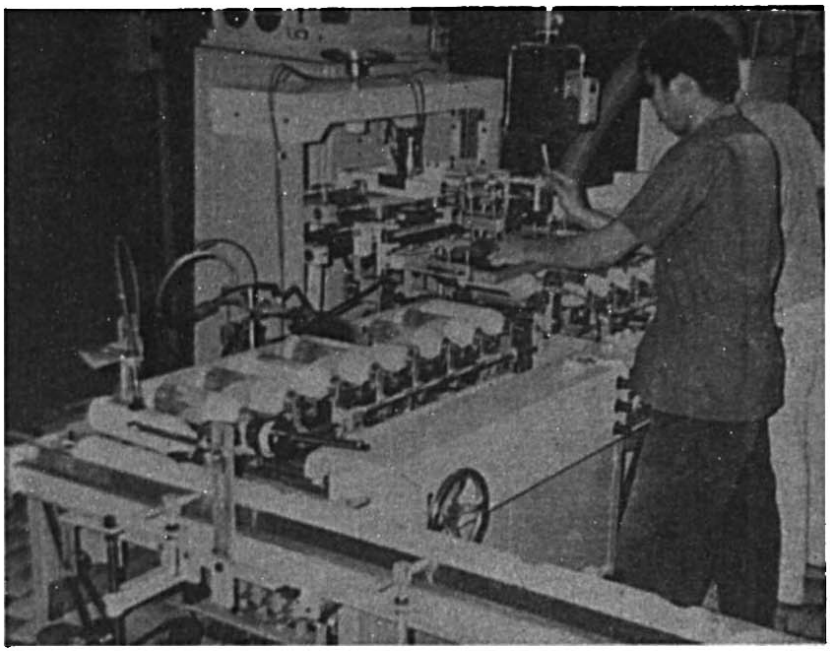
3.1 เครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้ากึ่งอัตโนมัติสำหรับใช้พิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ผิวโค้งเรียบ เครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้ากึ่งอัตโนมัติสำหรับใช้พิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ผิวโค้งเรียบ ทำงานโดยใช้ระบบลมในการพิมพ์ที่ปาดและอุปกรณ์ปาดกลบสีของเครื่องพิมพ์ประเภทนี้จะไม่มีการเคลื่อนที่ ส่วนแม่พิมพ์จะเคลื่อนที่ไปมาสัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของวัสดุใช้พิมพ์ ซึ่งควบคุมโดยการทำงานของเฟือง



ภาพที่ 7.22 ตัวอย่างเครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้ากึ่งอัตโนมัติสำหรับพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ผิวโค้ง

ที่มา : ATMA

3.2 เครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าอัตโนมัติสำหรับพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ผิวโค้งเรียบ เครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าแบบอัตโนมัติสำหรับพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ผิวโค้งเรียบนี้มีทั้งชนิดที่ทำงานด้วยระบบกลและระบบลม ใช้สำหรับพิมพ์งานบรรจุภัณฑ์และสามารถดัดแปลงส่วนประกอบให้พิมพ์บรรจุภัณฑ์ผิวโค้งที่มีรูปทรงต่าง ๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นทรงกระบอกหรือทรงรีได้โดยการเพิ่มชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เป็นตัวจับวัสดุใช้พิมพ์ตามรูปทรงของวัสดุ การปรับเปลี่ยนเครื่องพิมพ์เพื่อพิมพ์วัสดุรูปทรงใหม่สามารถทำได้ง่าย จึงไม่สิ้นเปลืองเวลา และการป้อนวัสดุใช้พิมพ์เข้าพิมพ์เป็นไปอย่างอัตโนมัติและต่อเนื่อง



ภาพที่ 7.23 ตัวอย่างเครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าอัตโนมัติสำหรับพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ผิวโค้ง

กิจกรรม 7.1.3

เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าแบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติ หน่วยที่ 7 ตอนที่ 7.1 กิจกรรรม 7.1.3

แนวตอบกิจกรรม 7.1.3

เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ผิวเรียบแบนที่มีรูปทรงคงตัว
2. เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ผิวเรียบแบนที่มีรูปทรงไม่คงตัว
3. เครื่องพิมพ์และอุปกรณ์การพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับพิมพ์วัสดุใช้พิมพ์ผิวเรียบที่มีผิวโค้ง

เรื่องที่ 7.1.4
ประเภทสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า

สิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า มีด้วยกันมากมายดังนี้

1. กระดาษและสติ๊กเกอร์

ในการพิมพ์บนกระดาษและสติ๊กเกอร์มีสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงดังนี้

1.1 การยึดวัสดุใช้พิมพ์ เพื่อยึดให้วัสดุใช้พิมพ์ไม่ลอยติดขึ้นมากับแม่พิมพ์เมื่อยกแม่พิมพ์ขึ้น อาจใช้กาวหรือลมดูดในกรณีที่มีการพิมพ์ด้วยเครื่องอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ

1.2 ระยะห่างผ้าสกรีนของแม่พิมพ์จากวัสดุใช้พิมพ์ (off-contact distance) เมื่อกดปาดด้วยที่ปาดในขณะทำการพิมพ์ ระยะห่างผ้าสกรีนของแม่พิมพ์จากวัสดุใช้พิมพ์ต้องเหมาะสม เพื่อไม่ให้สิ่งพิมพ์ติดกับแม่พิมพ์ขึ้นมาเมื่อยกกรอบแม่พิมพ์ขึ้นหลังการพิมพ์เสร็จแล้ว โดยเฉพาะการพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์ที่มีความเหนียวสูง ระยะห่างผ้าสกรีนจากวัสดุใช้พิมพ์ขึ้นอยู่กับความตึงของผ้าสกรีนและชนิดของผ้าสกรีนที่ใช้เป็นสำคัญ โดยถ้าผ้าสกรีนมีความตึงน้อยก็ต้องทำการหนุนกรอบแม่พิมพ์ให้สูงขึ้น จนกระทั่งได้ระยะห่างระหว่างผ้าสกรีนและวัสดุใช้พิมพ์ที่เหมาะสม ส่วนผ้าสกรีนชนิดพอลิเอสเทอร์มีความยืดหยุ่นน้อยกว่าผ้าสกรีนชนิดไนลอน ทำให้มีความตึงตัวดีกว่าเมื่อขึงเข้ากับกรอบแม่พิมพ์

1.3 ความหนืดของหมึกพิมพ์ หมึกพิมพ์ต้องมีความหนืดที่ไม่สูงเกินไป เพราะทำให้ต้องออกแรงกดที่ปาดมาก

1.4 การตั้งฉากในการพิมพ์ การตั้งฉากในการพิมพ์ทำเพื่อช่วยให้เกิดความเที่ยงตรงในการพิมพ์ทุกครั้ง

2. พลาสติก

พลาสติกที่เป็นวัสดุใช้พิมพ์อาจอยู่ในรูปของบรรจุภัณฑ์ เครื่องใช้ไม้สอย และชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยพลาสติกที่สามารถพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้ามีด้วยกันมากมายหลายชนิด เช่น พอลิไวนิล-คลอไรด์ พอลิสไตรีน พอลิโพรพิลีน พอลิเอทิลีน เป็นต้น ซึ่งมีสมบัติแตกต่างออกไป ดังนั้นการนำมาพิมพ์ต้องพิจารณาในเรื่องต่าง ๆ ต่อไปนี้

2.1 สมบัติของพลาสติกแต่ละชนิด พลาสติกแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน ดังนั้นต้องเลือกชนิดของหมึกพิมพ์ที่สามารถพิมพ์ติดบนพลาสติกชนิดนั้น ๆ ได้ดี

2.2 สมบัติของหมึกพิมพ์ ควรพิจารณาว่าหมึกพิมพ์ที่ใช้มีสมบัติต่าง ๆ ดังนี้หรือไม่

2.2.1 ความทนทานต่อสารเคมี สำหรับหมึกพิมพ์ที่พิมพ์บนบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่บรรจุสารเคมีใดก็ควรมีความทนทานต่อสารเคมีนั้น

2.2.2 ความเป็นพิษ ความเป็นพิษของหมึกพิมพ์มีความสำคัญและต้องคำนึงถึงมากเป็นพิเศษสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารที่พิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์นั้น

2.2.3 ความทนแสงและอากาศ หมึกพิมพ์ที่ใช้ควรมีความทนแสงและอากาศมากน้อยเพียงไรขึ้นกับว่าพลาสติกที่นำมาพิมพ์นั้นเก็บหรือวางแสดง ณ สถานที่ใด

2.3 รูปทรงและผิวของพลาสติก ในการพิมพ์ฉลุลายผ้าบนพลาสติกที่เป็นรูปทรงกระบอก ทรงรี หรือทรงกรวย เครื่องพิมพ์ที่ใช้ต้องสามารถพิมพ์บนวัสดุรูปทรงต่าง ๆ ดังกล่าวได้

3. รูปลอก

การพิมพ์รูปลอกเป็นการพิมพ์ฉลุลายผ้าแบบถ่ายโอน กล่าวคือเป็นการพิมพ์ลงบนวัสดุใช้พิมพ์ชนิดใดชนิดหนึ่งก่อน แล้วจึงลอกวัสดุนั้นที่พิมพ์เป็นภาพแล้วไปติดบนวัสดุที่ต้องการ โดยอาศัยน้ำ ความร้อน หรือแรงขูดถู ดังนั้น จึงอาจแบ่งการพิมพ์รูปลอกออกได้เป็น 3 ประเภท คือ รูปลอกชนิดลอกด้วยน้ำ (water-slide transfer) รูปลอกชนิดลอกด้วยแรงถู (rub transfer) และรูปลอกชนิดลอกด้วยความร้อน (heat transfer)

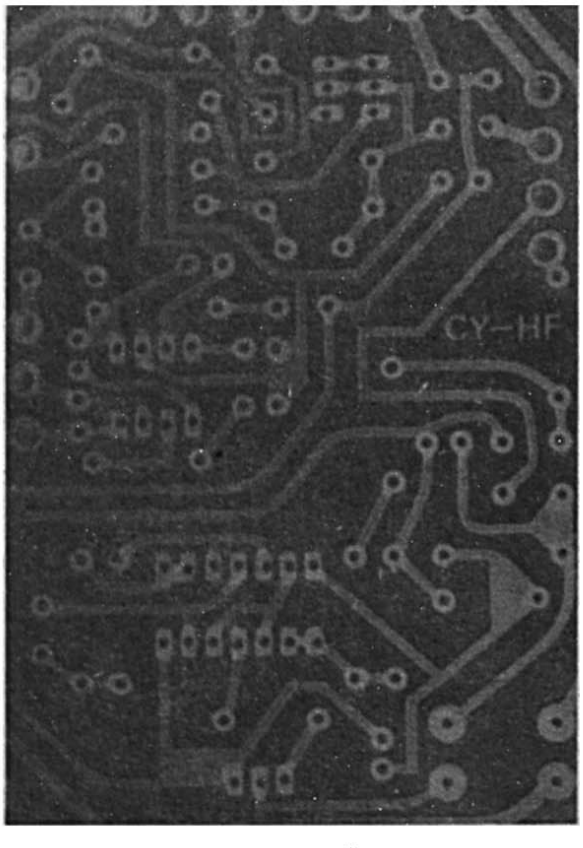
3.1 การพิมพ์รูปลอกน้ำ การพิมพ์รูปลอกน้ำเป็นการพิมพ์บนกระดาษรูปลอกน้ำที่เคลือบด้วยกาวแล้วนำไปลอกติดบนเซรามิก แก้ว หรือหม้อโลหะเคลือบ

3.2 การพิมพ์รูปลอกขูดถู การพิมพ์รูปลอกขูดถูเป็นการพิมพ์ลวดลายลงบนแผ่นรองรับพลาสติก จากนั้นจึงนำลวดลายนั้นไปถ่ายทอดลงบนกระดาษหรือวัสดุอื่นโดยอาศัยแรงขูดถู ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ประเภทนี้ เช่น ตัวอักษรลอก (letterset) เป็นต้น

3.3 การพิมพ์รูปลอกความร้อน การพิมพ์รูปลอกด้วยความร้อนเป็นการพิมพ์ที่คล้ายคลึงกับการพิมพ์รูปลอกขูดถู ที่ต่างกันคือ ในการถ่ายทอดลวดลายลงบนวัสดุต่าง ๆ อาศัยความร้อนแทนการใช้แรงขูดถู รูปลอกความร้อนมีทั้งชนิดที่ใช้ติดบนผ้า พลาสติก และยาง

4. แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

ในวงการอิเล็กทรอนิกส์มีการพิมพ์แผงวงจรโดยใช้ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า การพัฒนาให้วงจรอิเล็กทรอนิกส์มีขนาดเล็กลง ทำให้การพิมพ์บนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญมากขึ้น เพื่อให้ได้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพ



ภาพที่ 7.24 ตัวอย่างแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า

5. โลหะ

ตัวอย่างสิ่งพิมพ์โลหะ เช่น ป้ายโฆษณา ป้ายทะเบียนรถยนต์ เป็นต้น โลหะที่สามารถพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้ามีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น เหล็ก สังกะสี ทองแดง อะลูมิเนียม เป็นต้น โดยทั่วไปหมึกพิมพ์ที่ใช้สำหรับพิมพ์ลงบนวัสดุใช้พิมพ์ที่เป็นโลหะมักเป็นหมึกที่มีการแห้งตัวโดยปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันด้วยออกซิเจน ทั้งนี้การพิมพ์บนโลหะด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า ก่อนพิมพ์ต้องคำนึงถึงสมบัติต่าง ๆ ของโลหะที่นำมาพิมพ์ดังนี้

5.1 ความสะอาดของผิวโลหะ ก่อนนำโลหะชนิดใดมาพิมพ์ต้องทำความสะอาดของผิวโลหะ เพื่อให้หมึกพิมพ์สามารถยึดติดบนผิวโลหะได้ดี

5.2 การพิมพ์บนโลหะเคลือบสี การพิมพ์บนโลหะที่ผ่านการเคลือบหรือพ่นสีมาก่อน ต้องทราบเสียก่อนว่าหมึกพิมพ์ที่เคลือบอยู่ก่อนประกอบด้วยเรซินประเภทใด เพื่อให้สามารถเลือกหมึกพิมพ์ที่มีเรซินชนิดที่สามารถยึดติดกับเรซินของสีที่เคลือบไว้ก่อนได้ เพื่อไม่ก่อให้เกิดปัญหาการพิมพ์ไม่ติดขึ้น เนื่องจากการพิมพ์ไม่ได้พิมพ์บนผิวโลหะโดยตรง แต่เป็นการพิมพ์ทับบนสีที่เคลือบบนโลหะอีกที

6. สิ่งทอ

การพิมพ์บนสิ่งทอต่าง ๆ สามารถจำแนกออกได้เป็นหลายประเภทดังนี้คือ

6.1 การพิมพ์ตรง การพิมพ์ตรงเป็นการพิมพ์หมึกลงบนผ้าเพื่อให้การเกิดภาพหรือลวดลายบนผ้าเป็นสีของหมึกพิมพ์ที่พิมพ์ลงไปโดยตรง อาจพิมพ์บนผ้าขาวหรือผ้าสีก็ได้ กับอีกวิธีหนึ่งคือพิมพ์หมึกพิมพ์ลงบนผ้าโดยเว้นบริเวณที่เป็นภาพหรือลวดลายไว้ไม่พิมพ์ ถ้าพิมพ์บนผ้าสีขาว ลวดลายจะมีสีขาว ส่วนสีพื้นเป็นสีของหมึกพิมพ์ที่พิมพ์ลงไป หรือถ้าพิมพ์บนผ้าสี สีของลวดลายจะเป็นสีเดิมของผ้า และสีพื้นของผ้าเป็นสีของหมึกพิมพ์ที่พิมพ์ลงไป

6.2 การพิมพ์กัดสี (discharge printinng) การพิมพ์กัดสีเป็นการพิมพ์ด้วยสารที่กัดสีพื้นของผ้าที่ย้อมสีแล้วออก เพื่อให้เกิดเป็นลวดลายสีขาวบนผืนผ้านั้น การพิมพ์แบบนี้ผ้าพิมพ์ที่ได้จะมีสีพื้นของสีที่ย้อมมาและลวดลายเป็นสีขาว

6.3 การพิมพ์กันการติดสีย้อม (resist printing) การพิมพ์กันการติดสีย้อมเป็นการพิมพ์บนผ้าด้วยสารป้องกันการติดสีย้อมเอาไว้ เมื่อนำผ้านั้นไปย้อมสี ตรงบริเวณที่พิมพ์ด้วยสารกันการติดสีย้อมก็จะย้อมไม่ติด เกิดเป็นลวดลายสีที่เป็นสีเดิมของผ้า ผ้าบาติกก็ทำโดยใช้วิธีการนี้ โดยใช้ไขจากเทียนเป็นสารป้องกันการติดสีย้อม บริเวณใดของผ้าที่มีไขปกคลุมไว้ ก็จะย้อมไม่ติดสีและเกิดเป็นลวดลายขึ้น

6.4 การพิมพ์ละลาย (burn-out printing) การพิมพ์ละลายเป็นการพิมพ์บนผ้าที่มีเส้นใยตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปผสมกัน เช่น ผ้าที่มีเส้นใยผสมระหว่างฝ้ายกับพอลิเอสเทอร์ เป็นต้น โดยพิมพ์สารที่มีความสามารถในการละลายเส้นใยชนิดใดชนิดหนึ่งในผ้านั้น ตัวอย่างเช่น การพิมพ์ผ้าผสมระหว่างฝ้ายและพอลิเอสเทอร์ทำโดยใช้กรดซัลฟิวริก ซึ่งกรดดังกล่าวสามารถละลายฝ้ายได้ ทำให้เนื้อผ้าในบริเวณดังกล่าวบางลงเกิดเป็นลวดลายขึ้นได้

กิจกรรม 7.1.4

จงยกตัวอย่างสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า

ไปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติ หน่วยที่ 7 ตอนที่ 7.1 กิจกรรม 7.1.4

แนวตอบกิจกรรม 7.1.4

ตัวอย่างของสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้า เช่น กระดาษ สติ๊กเกอร์ บรรจุภัณฑ์พลาสติก รูปถอก ผ้า แผ่นป้ายโฆษณาโลหะ เป็นต้น

ตอนที่ 7.2
ระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 7.2 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

7.2.1 ความหมายและการใช้งานของระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส

7.2.2 ประเภทของเครื่องพิมพ์ในระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส

แนวคิด

1. ระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสหมายถึงระบบการพิมพ์ที่ถ่ายโอนภาพโดยไม่อาศัยแม่พิมพ์ และใช้แรงกดพิมพ์น้อยหรือไม่ใช้เลย แต่อาศัยการเหนี่ยวนำด้วยกระแสไฟฟ้า การใช้ความร้อน การใช้แรงดันในการถ่ายโอนภาพ หรืออาศัยวิธีการหลายวิธีร่วมกันในการทำให้เกิดภาพ การใช้งานของเครื่องพิมพ์ในระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสนั้นใช้เพื่อพิมพ์ผลออกที่เป็นสี ปรู๊ฟภาพสีจากจอภาพและเครื่องแยกสี ผลิตเอกสารทั้งขาวดำและสอดสี การพิมพ์ฉลากหรือข้อมูลสำคัญข้างกล่องบรรจุภัณฑ์ หรือการพิมพ์ที่อยู่หน้าซองจดหมาย
2. เครื่องพิมพ์ที่จัดอยู่ในระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสและใช้กันในทางการพิมพ์ ได้แก่ เครื่องสำเนาเลเซอร์ เครื่องพิมพ์เลเซอร์ เครื่องพิมพ์เทอร์มัลแว็กซ์ เครื่องพิมพ์ริบบิ้นต้านทาน เครื่องพิมพ์ไดย์สับลิเมชัน เครื่องพิมพ์พิกโทกราฟี เครื่องพิมพ์พ่นหมึก และเครื่องพิมพ์เฟสเชนจ์ ซึ่งเครื่องพิมพ์เหล่านี้มีความแตกต่างกันที่ส่วนประกอบของเครื่อง และกระบวนการที่ใช้ในการทำให้ภาพเกิดเป็นสำคัญ

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 7.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. บอกความหมายของระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสได้
2. บอกการใช้งานของเครื่องพิมพ์ไม่สัมผัสประเภทต่าง ๆ ได้
3. บอกส่วนประกอบและอธิบายการทำงานของเครื่องพิมพ์ไม่สัมผัสประเภทต่าง ๆ ได้

เรื่องที่ 7.2.1
ความหมายและการใช้งานของระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส

ระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสเริ่มพัฒนาขึ้นประมาณพ.ศ. 2503 เพื่อใช้ในการพิมพ์บรรจุภัณฑ์สีเดียว โดยระบบการพิมพ์ที่ใช้เป็นระบบการพิมพ์พ่นหมึก เพื่อพิมพ์ข้อมูลที่จำเป็นข้างกล่องบรรจุภัณฑ์ เช่น รหัสสินค้า วัน เดือน ปีที่ผลิต เป็นต้น จนกระทั่งในพ.ศ. 2530 ได้มีการพัฒนาการพิมพ์ไม่สัมผัสอื่น ๆ ขึ้นมานอกเหนือจากการพิมพ์พ่นหมึก และพัฒนาจนทำให้สามารถพิมพ์ภาพที่มีคุณภาพดีขึ้น รวดเร็วขึ้นและจำนวนมากขึ้น แต่ถึงกระนั้นระบบการพิมพ์นี้ยังใหม่อยู่มากและอยู่ในระหว่างการพัฒนา ระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสมีความหมายและการใช้งานดังนี้

1. ความหมายและประเภทของระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส

ระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส (non-impact, non-contact, or impactless printing) เป็นระบบการพิมพ์ที่ถ่ายทอดภาพลงบนวัสดุใช้พิมพ์โดยไม่อาศัยแม่พิมพ์ และใช้แรงกดพิมพ์ (impression) น้อยหรือไม่ใช้เลย จึงอาจเรียกระบบการพิมพ์นี้ว่า "ระบบการพิมพ์ไร้แรงกด" ระบบการพิมพ์นี้สามารถแบ่งได้เป็น 7 ประเภท โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการเกิดภาพเป็นเกณฑ์ ดังนี้

1) การเกิดภาพด้วยแสงและอิเล็กตรอน (electrophotography)
2) การเกิดภาพด้วยความร้อน (thermography)
3) การเกิดภาพด้วยการพิมพ์พ่นหมึก (ink jet printing)
4) การเกิดภาพด้วยการเหนี่ยวนำแม่เหล็ก (magnetography)
5) การเกิดภาพด้วยการสะสมของไอออน (ion deposition)
6) การเกิดภาพด้วยการกัดเซาะของอิเล็กตรอน (electroerosion)
7) การเกิดภาพด้วยอิเล็กตรอน (electrography)

กระบวนการที่ 1 2 และ 3 เป็นกระบวนการเกิดภาพในระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสที่มีบทบาทในทางการพิมพ์ในปัจจุบัน สำหรับกระบวนการที่ 4 5 6 และ 7 เป็นกระบวนการเกิดภาพที่กำลังอยู่ในระหว่างการพัฒนา

ตัวอย่างของเครื่องพิมพ์ที่อาศัยกระบวนการเกิดภาพด้วยแสงและอิเล็กตรอน เช่น เครื่องสำเนาเลเซอร์ (laser copier) และเครื่องพิมพ์เลเซอร์ (laser printer)

เครื่องพิมพ์ที่อาศัยกระบวนการเกิดภาพด้วยความร้อน ได้แก่ เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อนประเภทต่าง ๆ เช่น เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อนชนิดเทอร์มัลแว็กซ์ (thermal wax transfer printer) เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อนชนิดริบบิ้นต้านทาน (resistive ribbon thermal transfer printer) และ เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อนชนิดระเหิดสีย้อม (dye diffusion thermal transfer color printer) ซึ่งเรียกย่อ ๆ ว่า "เครื่องพิมพ์ดีดีทีเอฟ" (DDTF printer) หรือนิยมเรียกว่า "เครื่องพิมพ์ไดย์สับลิเมชัน" (dye sublimation printer)

เครื่องพิมพ์พิกโทกราฟี (pictography) เป็นเครื่องพิมพ์ในระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสอีกประเภทหนึ่งที่อาศัยกระบวนการเกิดภาพด้วยความร้อนร่วมกับการถ่ายภาพลงบนวัสดุไวแสง

สำหรับตัวอย่างของเครื่องพิมพ์ที่อาศัยกระบวนการเกิดภาพด้วยการพิมพ์พ่นหมึก เช่น เครื่องพิมพ์พ่นหมึก และเครื่องพิมพ์เฟสเชนจ์ (phase change printer) เป็นต้น

2. การใช้งานของระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส

ระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสพัฒนามาเพื่อเป็นเครื่องพิมพ์ผลออกของคอมพิวเตอร์ ซึ่งในระยะแรกให้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพและความเร็วในการพิมพ์ต่ำ ไม่คล่องตัว จนกระทั่งปัจจุบันได้พัฒนาให้เป็นระบบการพิมพ์ที่มีความเร็วในการพิมพ์มากขึ้นและมีคุณภาพงานพิมพ์สูงขึ้น เครื่องพิมพ์ในระบบการพิมพ์นี้บางประเภทสามารถพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ได้หลายชนิด มีเสียงรบกวนต่ำ ใช้งานได้คล่องตัว ไม่ต้องใช้พื้นที่ในการทำงานมาก สะอาด ใช้คนทำงานน้อย และไม่ต้องมีความชำนาญพิเศษในการใช้เครื่องพิมพ์เหมือนเครื่องพิมพ์สัมผัสต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไปแล้ว การใช้งานของระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสจำแนกตามชนิดของเครื่องพิมพ์มีดังนี้

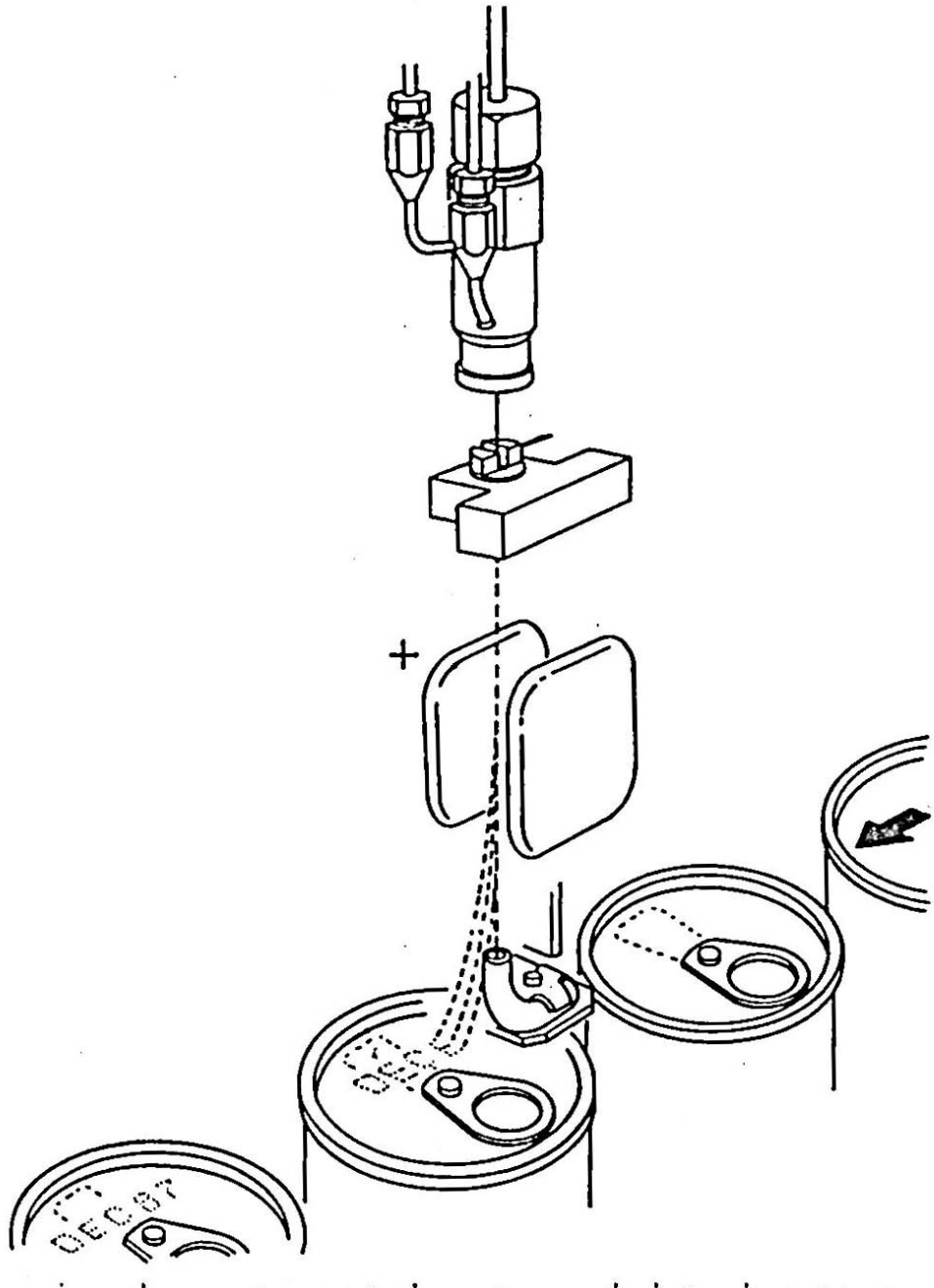
2.1 เครื่องสำเนาเลเซอร์และเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ใช้ผลิตเอกสารทั้งที่เป็นขาวดำและสี เหมาะกับการทำเอกสารจำนวนไม่มาก ได้งานที่มีคุณภาพดีพอสมควร และรวดเร็วกว่าเครื่องพิมพ์ในระบบการพิมพ์สัมผัส เพราะใช้เวลาในการเตรียมเครื่องพิมพ์น้อยกว่ามาก เครื่องพิมพ์สำเนาสีเลเซอร์บางเครื่องมีอัตราเร็วถึง 7.5 แผ่นต่อนาที ในเรื่องของความคมชัดของภาพที่พิมพ์จะขึ้นอยู่กับขนาดของผงสี ในเครื่องสำเนาสีบางเครื่องใช้ผงสีที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 8 ไมโครเมตร จึงให้ภาพที่คมชัด และสามารถผลิตภาพให้มีความละเอียด (resolution) ของภาพถึง 400 จุดต่อนิ้ว (dot per inch) หรือ 16 จุดต่อมิลลิเมตร และสามารถผลิตสีได้ถึง 256 สี

สำหรับเครื่องพิมพ์เลเซอร์ที่ราคาไม่แพงนักจะให้ความละเอียดของภาพที่ 300 จุดภาพต่อนิ้ว ในเครื่องที่ให้งานคุณภาพสูงจะให้ภาพที่มีความละเอียดถึง 4,000 จุดภาพต่อนิ้ว

นอกจากจะใช้เครื่องทั้งสองประเภทเป็นเครื่องพิมพ์ผลออกของเครื่องคอมพิวเตอร์และใช้ผลิตเอกสารสีแล้ว อาจใช้เป็นเครื่องพิมพ์ผลออกของเครื่องโทรภาพสี (color facsimile) ได้อีกด้วย

2.2 เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อน ใช้เป็นเครื่องพิมพ์ผลออกที่เป็นสี ใช้ในการปรู๊ฟภาพสีจากจอภาพ ภาพสีที่ได้คมชัด มีสีสดใส มีความมันวาว ทนต่อความชื้น มีความคงทนต่อแสง และเก็บไว้ได้นาน นอกจากเป็นเครื่องพิมพ์ที่มีราคาถูกเมื่อเทียบกับเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ขณะทำการพิมพ์ก็ไม่มีเสียงดัง และง่ายต่อการดูแลรักษาเครื่องพิมพ์

2.3 เครื่องพิมพ์พ่นหมึก ใช้พิมพ์ฉลากหรือข้อมูลที่จำเป็นและสำคัญข้างกล่องบรรจุภัณฑ์ หรือที่อยู่หน้าซองจดหมาย ใช้เป็นเครื่องพิมพ์ผลออกสี ใช้ในการปรู๊ฟภาพสีจากจอภาพ ใช้ในการปรู๊ฟภาพสีจากข้อมูลการแยกสีด้วยเครื่องกราดแยกสี สามารถใช้พิมพ์บนวัสดุได้หลายประเภท อาทิ กระดาษ ผ้า พลาสติก โลหะ แม้แต่วัสดุใช้พิมพ์นั้นจะมีรูปทรงที่ไม่แบนราบก็สามารถพิมพ์ได้ เช่น วัสดุใช้พิมพ์ทรงโค้ง เป็นต้น สามารถพิมพ์ภาพขนาด 40 ตารางนิ้ว ได้ภายในเวลา 1 นาที ในเครื่องพิมพ์พ่นหมึกบางเครื่องมีท่อพ่นหมึกที่สามารถทำให้เกิดละอองหมึกที่มีขนาดแตกต่างกันได้หลายขนาด จึงสามารถทำให้เกิดสีได้ 256 สี และภาพสอดสีที่ได้มีคุณภาพเทียบเคียงกับภาพถ่ายสี



ภาพที่ 7.25 ตัวอย่างการพิมพ์วันที่บนกระป๋องบรรจุเครื่องดื่มด้วยเครื่องพิมพ์พ่นหมึก

ที่มา : The Printing Ink Manual

8. การประเมินคุณภาพของภาพพิมพ์

การประเมินคุณภาพของภาพพิมพ์ที่ผลิตจากระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส 5 ระบบ คือ (1) เครื่องพิมพ์ที่ใช้กระบวนการเกิดภาพด้วยแสงและอิเล็กตรอน (2) เครื่องพิมพ์ที่ใช้กระบวนการเกิดภาพด้วยความร้อนร่วมกับการถ่ายภาพลงบนวัสดุไวแสง (3) เครื่องพิมพ์ที่ใช้กระบวนการเกิดภาพด้วยความร้อน (4) เครื่องพิมพ์ระเหิดสีย้อม และ (5) เครื่องพิมพ์พ่นหมึก แสดงในตารางที่ 7.2 โดยคุณภาพของภาพพิจารณาจากการผลิตน้ำหนักสี ความคมชัด และรายละเอียดของภาพ รวมทั้งได้เปรียบเทียบอัตราเร็วในการเกิดภาพ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิต และการดูแลรักษาเครื่องพิมพ์แต่ละประเภทด้วย

ตารางที่ 7.2 การเปรียบเทียบคุณภาพของภาพที่ผลิตจากระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส 5 ระบบ

ประเภทของเครื่องพิมพ์	คุณภาพของภาพ	อัตราเร็วในการเกิดภาพ	ค่าใช้จ่ายในการพิมพ์	การดูแลรักษา
(1)	พอใช้ถึงดี	เร็ว	ค่อนข้างต่ำ	ยาก
(2)	ดีมาก	ช้า	สูง	ค่อนข้างยาก
(3)	ไม่ดีถึงพอใช้	ช้า	ค่อนข้างสูง	ง่าย
(4)	ดีมาก	ช้า	สูง	ง่าย
(5)	ไม่ดีถึงพอใช้	ค่อนข้างเร็ว	ค่อนข้างต่ำ	ค่อนข้างง่าย

หมายเหตุ เครื่องพิมพ์ (1) คือ เครื่องพิมพ์ที่ใช้กระบวนการเกิดภาพด้วยแสงและอิเล็กตรอน
เครื่องพิมพ์ (2) คือ เครื่องพิมพ์ที่ใช้กระบวนการเกิดภาพด้วยความร้อนร่วมกับการถ่ายภาพลงบนวัสดุไวแสง
เครื่องพิมพ์ (3) คือ เครื่องพิมพ์ที่ใช้กระบวนการเกิดภาพด้วยความร้อนชนิดเทอร์มัลแว็กซ์
เครื่องพิมพ์ (4) คือ เครื่องพิมพ์ระเหิดสีย้อม
เครื่องพิมพ์ (5) คือ เครื่องพิมพ์พ่นหมึก

กิจกรรม 7.2.1

1. จงบอกความหมายของระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส
2. จงบอกการใช้งานของระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 7 ตอนที่ 7.2 กิจกรรม 7.2.1

แนวตอบกิจกรรม 7.2.1

1. ระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสหมายถึง ระบบการพิมพ์ที่ถ่ายโอนภาพลงบนวัสดุใช้พิมพ์โดยไม่อาศัยแม่พิมพ์และใช้แรงกดพิมพ์น้อยมากหรือไม่ใช้เลย
2. การใช้งานในระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสมีดังนี้
   2.1 ใช้เป็นเครื่องพิมพ์ผลออกทั้งที่เป็นขาวดำและสี
   2.2 ใช้ในการปรู๊ฟภาพสีจากจอภาพ และเครื่องกราดแยกสี
   2.3 ใช้ผลิตเอกสารทั้งขาวดำและสี
   2.4 ใช้พิมพ์ฉลาก หรือข้อมูลจำเป็นและสำคัญข้างกล่องบรรจุภัณฑ์ หรือที่อยู่หน้าซองจดหมาย

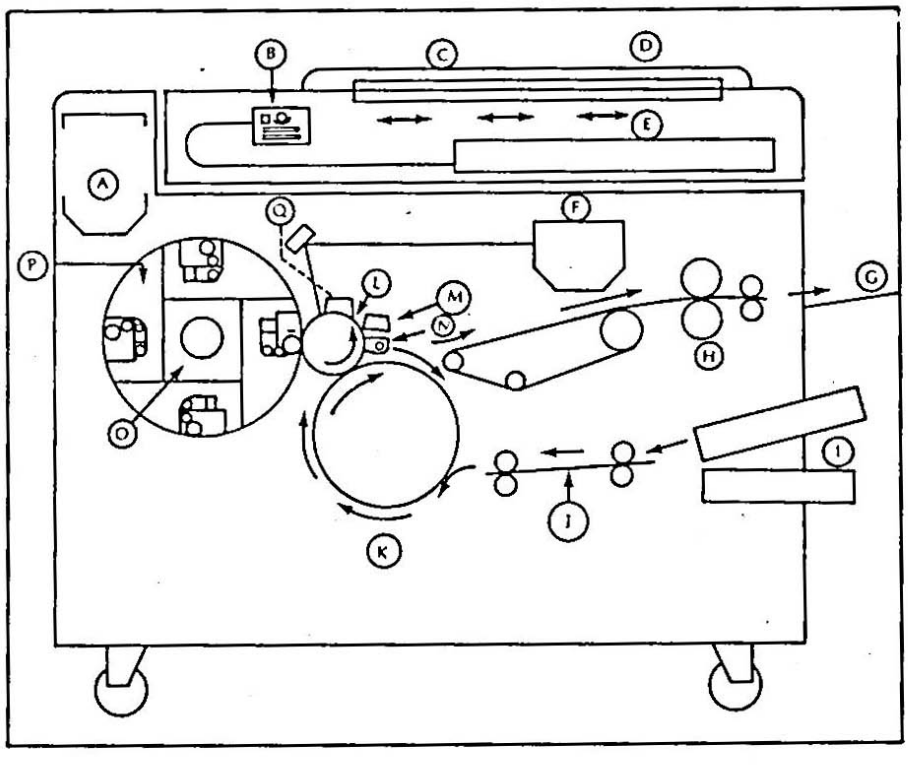
เรื่องที่ 7.2.2
ประเภทของเครื่องพิมพ์ไม่สัมผัส

เครื่องพิมพ์ที่จัดอยู่ในระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสและใช้กันในทางการพิมพ์ได้แก่ เครื่องสำเนาเลเซอร์ เครื่องสำเนาสีเลเซอร์ เครื่องพิมพ์เลเซอร์ เครื่องพิมพ์สีเลเซอร์ เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อนชนิดเทอร์มัลแว็กซ์ เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อนชนิดริบบิ้นต้านทาน เครื่องพิมพ์ไดย์สับลิเมชัน เครื่องพิมพ์พิกโทกราฟี เครื่องพิมพ์พ่นหมึก และเครื่องพิมพ์เฟสเชนจ์ ซึ่งเครื่องพิมพ์ไม่สัมผัสเหล่านี้มีความแตกต่างกันที่กระบวนการของการทำให้เกิดภาพเป็นสำคัญ การทำงานของเครื่องพิมพ์ไม่สัมผัสแต่ละประเภทมีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องพิมพ์สำเนาเลเซอร์ เครื่องพิมพ์สำเนาสีเลเซอร์ เครื่องพิมพ์เลเซอร์ และเครื่องพิมพ์สีเลเซอร์

เครื่องพิมพ์ทั้งสี่ประเภทนี้เป็นเครื่องพิมพ์ที่ใช้กันทั่วไป ให้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพสูง มีกระบวนการเกิดภาพที่คล้ายกัน แต่มีโครงสร้างส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์แตกต่างกันในรายละเอียด

1.1 ส่วนประกอบของเครื่องสำเนาสีเลเซอร์ เครื่องสำเนาสีเลเซอร์มีส่วนประกอบดังแสดงในภาพที่ 7.26



A = ที่บรรจุหมึกผง (Toner Hopper)
B = หน่วยกราดภาพ (Imaging Drum)
C = หน่วยตัดต่อภาพ (Image Editing Unit)
D = ต้นฉบับ (Original)
E = หน่วยประมวลผลภาพ (Image Processing Unit)
F = หน่วยควบคุมกำเนิดแสงเลเซอร์ (Laser Modulator)
G = ถาดรับกระดาษ (Copy Tray)
H = หน่วยทำให้ภาพอยู่ตัว (Fixing Unit)
I = กล่องบรรจุกระดาษ (Paper Cassette)
J = สายพานส่งผ่าน (Transfer Belt)
K = ดรัมส่งผ่าน (Transfer Drum)
L = กระบอกไวแสง (Photosensitive Drum)
M = ตัวทำความสะอาด (Cleaner)
N = ตัวทำลายประจุไฟฟ้า (AC Corona)
O = ระบบสร้างภาพ 4 สี โดยวิธีการหมุน (Four Color Rotating Developing System)
P = หมึกผง (Toner)
Q = หน่วยสร้างประจุ (Scorotron Charger)

ภาพที่ 7.26 ส่วนประกอบภายในของเครื่องสำเนาสีเลเซอร์

ที่มา : วารสารการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์

1.1.1 กระบอกไวแสง (photoconductive or photosensitive drum) กระบอกไวแสงทำจากโลหะซีลีเนียม (selenium) เป็นตำแหน่งเกิดภาพ

1.1.2 หน่วยสร้างประจุ (scorotron charger) หน่วยสร้างประจุทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรงที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงให้แก่กระบอกไวแสงเพื่อให้ไวต่อแสง

1.1.3 หน่วยกราดภาพ (imaging drum) หน่วยกราดภาพทำหน้าที่กราดภาพต้นฉบับ โดยใช้แสงจากแหล่งกำเนิดแสงแฮโลเจน

1.1.4 ซีซีดี (CCD or charge-coupled device) ซีซีดีเป็นอุปกรณ์ตรวจจับแสง ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณแสงของภาพให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าของภาพที่เป็นแอนะล็อก

1.1.5 หน่วยประมวลผลภาพ (image processing unit) หน่วยประมวลผลภาพทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าของภาพที่เป็นแอนะล็อกให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าที่เป็นดิจิตอล

1.1.6 แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ให้แสงที่มีความยาวคลื่น 680 นาโนเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำแสง 40 นาโนเมตร โดยทั่วไปเป็นเลเซอร์ประเภทสารกึ่งตัวนำ (semiconductor laser) และทำงานภายใต้หน่วยควบคุมการทำงานของเลเซอร์ (laser modulator)

1.1.7 กระจกหกด้าน กระจกหกด้านทำหน้าที่สะท้อนแสงเลเซอร์

1.1.8 หมึกผง (toner) หมึกผงที่ใช้ประกอบด้วยผงสี เรซิน และสารเหนี่ยวนำแม่เหล็ก ทำหน้าที่เปลี่ยนภาพแฝงให้เป็นภาพที่เห็นได้ มีอยู่ด้วยกัน 4 สี คือ สีน้ำเงินเขียว สีม่วงแดง สีเหลือง และสีดำ

1.1.9 หน่วยทำลายประจุ (corona discharger) ทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงให้แก่กระบอกไวแสงเพื่อทำลายประจุไฟฟ้า

1.1.10 กล่องบรรจุกระดาษ (paper cassette) กล่องบรรจุกระดาษบรรจุกระดาษที่จะป้อนเข้าเพื่อไปรับภาพ (หมึกผง) จากกระบอกไวแสง

1.1.11 หน่วยทำภาพให้คงตัว (fixing unit) หน่วยทำภาพให้คงตัวประกอบด้วยลูกกลิ้งซิลิโคนสองลูกที่มีอุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส

ส่วนในเครื่องพิมพ์เลเซอร์ และเครื่องพิมพ์เลเซอร์สีจะไม่มีส่วนของอุปกรณ์ตั้งแต่ 1.1.3 ถึง 1.1.5 โดยจะรับสัญญาณภาพจากคอมพิวเตอร์มาเพื่อพิมพ์ผลออกเลย

1.2 การเกิดภาพ การทำให้ภาพเกิดของเครื่องพิมพ์สำเนาสีประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1.2.1 การทำให้เกิดประจุบวกบนกระบอกไวแสง หน่วยสร้างประจุจะจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงและมีประจุเป็นบวกแก่กระบอกไวแสง ทำให้กระบอกไวแสงเกิดมีความไวแสงขึ้น

1.2.2 การทำให้เกิดภาพแฝง หน่วยกราดภาพทำการกราดภาพต้นฉบับ แสงสะท้อนจากต้นฉบับจะตกกระทบซีซีดีทำให้ได้สัญญาณไฟฟ้าของภาพที่เป็นแอนะล็อก สัญญาณนี้จะเคลื่อนต่อไปยังหน่วยประมวลผลภาพซึ่งจะมีการแปลงสัญญาณภาพเป็นสัญญาณดิจิตอล สัญญาณดิจิตอลจะได้รับการส่งไปที่หน่วยควบคุมการทำงานของเลเซอร์ หน่วยควบคุมก็จะควบคุมแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ให้ทำการยิงแสงเลเซอร์ตามสัญญาณดิจิตอลที่ได้รับ แสงเลเซอร์จะสะท้อนที่กระจกหกด้านแล้วไปตกกระทบบนกระบอกไวแสง บริเวณใดบนกระบอกไวแสงที่มีแสงเลเซอร์ตกกระทบ ประจุไฟฟ้าบวกในบริเวณนั้นจะสลายไปและเรียกบริเวณนั้นว่า "บริเวณที่เกิดภาพแฝง" ซึ่งตรงกับบริเวณภาพของต้นฉบับ และบริเวณใดบนกระบอกไวแสงที่ไม่มีแสงเลเซอร์ตกกระทบ ประจุไฟฟ้าบวกในบริเวณนั้นจะยังคงอยู่ บริเวณนั้นเป็น "บริเวณที่ไม่มีภาพ"

1.2.3 การสร้างภาพ กระบอกไวแสงจะหมุนเคลื่อนที่ไปรับหมึกสีดำผงซึ่งมีประจุบวก หมึกผงจะติดเฉพาะบริเวณภาพแฝงแล้วเกิดเป็นภาพสีดำขึ้น สำหรับบริเวณที่ไม่มีภาพหมึกผงจะไม่ติดเพราะมีประจุไฟฟ้าบวกที่เหมือนกันอยู่

1.2.4 การทำลายประจุไฟฟ้า ประจุไฟฟ้าในบริเวณที่ไม่มีภาพจะถูกทำลายให้หมดไปโดยหน่วยทำลายประจุ ในเครื่องพิมพ์สำเนาเลเซอร์ และเครื่องพิมพ์เลเซอร์ จะจบที่ขั้นตอนนี้

1.2.5 การทำให้เกิดประจุไฟฟ้าบวกบนกระบอกไวแสงและการทำให้เกิดภาพแฝง การยิงแสงเลเซอร์บนกระบอกไวแสงตามสัญญาณดิจิตอลของภาพ การสร้างภาพ และทำลายประจุบวกบนกระบอกไวแสงจะเกิดขึ้นซ้ำอีกในกรณีที่เป็นงานพิมพ์สอดสี เพื่อทำการสร้างภาพสีน้ำเงินเขียว ภาพสีเหลือง และภาพสีม่วงแดง โดยการสร้างภาพแต่ละสีนั้นจะเกิดขึ้นเรียงเป็นลำดับรอบกระบอกไวแสงอันเดียวกัน

1.2.6 การถ่ายโอนภาพ กระดาษจากกล่องบรรจุกระดาษจะรับการถ่ายโอนภาพสี่สีจากกระบอกไวแสง

1.2.7 การทำให้ภาพคงตัว กระดาษที่รับโอนภาพสี่สีแล้วจะเคลื่อนผ่านหน่วยทำให้ภาพคงตัว หมึกผงจะหลอมตัวเกาะติดที่ผิวกระดาษเป็นภาพสอดสีที่ถาวร

2. เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อน

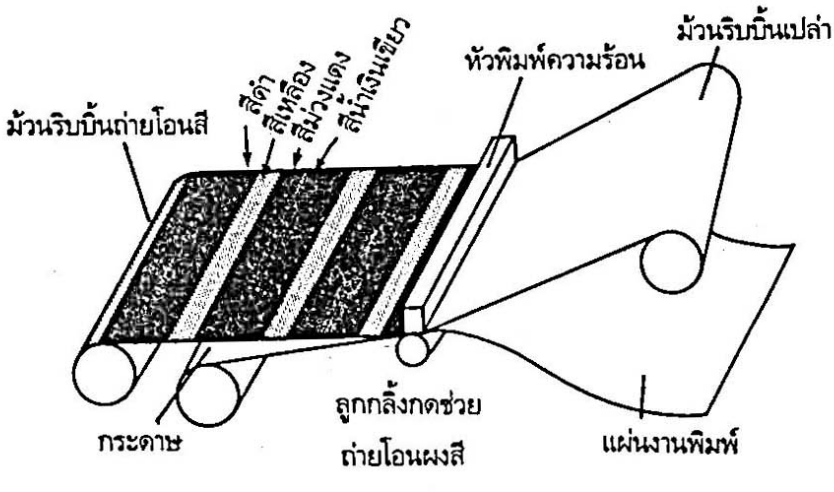
เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อนชนิดเทอร์มัลแว็กซ์ เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อนชนิดริบบิ้นต้านทาน เครื่องพิมพ์ไดย์สับลิเมชัน และเครื่องพิมพ์พิกโทกราฟี มีส่วนประกอบของเครื่อง และการเกิดภาพที่คล้ายกัน แต่มีความแตกต่างกันบ้างในรายละเอียดดังนี้

2.1 เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อนชนิดเทอร์มัลแว็กซ์

2.1.1 ส่วนประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาพ มีดังนี้

1) **หัวพิมพ์ความร้อน** *(thermal print head)* ซึ่งประกอบด้วยส่วนเล็ก ๆ ที่มีส่วนให้ความร้อนเชื่อมต่ออยู่ด้วย ทำหน้าที่ส่งผ่านความร้อนลงบนริบบิ้นถ่ายโอนสี

2) **ริบบิ้นถ่ายโอนสี** *(transfer ribbon)* ซึ่งประกอบด้วยผงสี (pigment) ที่ฝังตัวอยู่ในแว็กซ์ ซึ่งผงสีและแว็กซ์นี้จะฉาบอยู่บนผิวหน้าของริบบิ้น ริบบิ้นจะมีขนาดเท่าขนาดหน้าพิมพ์ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางถ่ายโอนผงสีไปยังวัสดุใช้พิมพ์ที่เป็นกระดาษ หรือแผ่นพลาสติกใส ผงสีจะมีสี่สี คือ สีน้ำเงินเขียว สีม่วงแดง สีเหลือง และสีดำ โดยเป็นแถบสีสี่สีที่เรียงต่อกันดังแสดงในภาพ 7.27



ภาพที่ 7.27 เครื่องพิมพ์เทอร์มัลแว็กซ์

ที่มา : Understanding Digital Color

2.1.2 การเกิดภาพ ริบบิ้นถ่ายโอนจะเคลื่อนมาบนวัสดุใช้พิมพ์ โดยริบบิ้นด้านที่เคลือบผงสีและแว็กซ์ เป็นด้านที่สัมผัสกับวัสดุใช้พิมพ์ จากนั้นหัวพิมพ์ความร้อนจะเคลื่อนมาอยู่บนริบบิ้นถ่ายโอนสี เมื่อส่วนหัวพิมพ์ร้อนขึ้น แว็กซ์ที่ฉาบอยู่บนผิวหน้าของริบบิ้นจะมีสภาพเหลวขึ้น ผงสีจึงเกิดการถ่ายโอนจากริบบิ้นลงสู่กระดาษได้ ปริมาณผงสีที่ถ่ายโอนขึ้นกับระดับอุณหภูมิของหัวพิมพ์ความร้อนที่แว็กซ์ได้รับ ซึ่งอุณหภูมิของส่วนหัวพิมพ์ความร้อนจะแปรตามสัญญาณภาพ ทำเช่นนี้ 4 ครั้งบนวัสดุใช้พิมพ์ด้วยริบบิ้นถ่ายโอนสี่สีก็จะได้ภาพพิมพ์สอดสี

2.2 เครื่องพิมพ์ถ่ายโอนความร้อนชนิดริบบิ้นต้านทาน

2.2.1 ส่วนประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาพ มีดังนี้

1) **แถวเหล็กแหลมนำไฟฟ้า** *(current-conduction stylus array)* เรียกย่อ ๆ ว่า "ซีซีเอสเอ" (CCSA) เป็นแถวของเหล็กแหลมขนาดเล็กมากมาย ทำหน้าที่นำไฟฟ้า

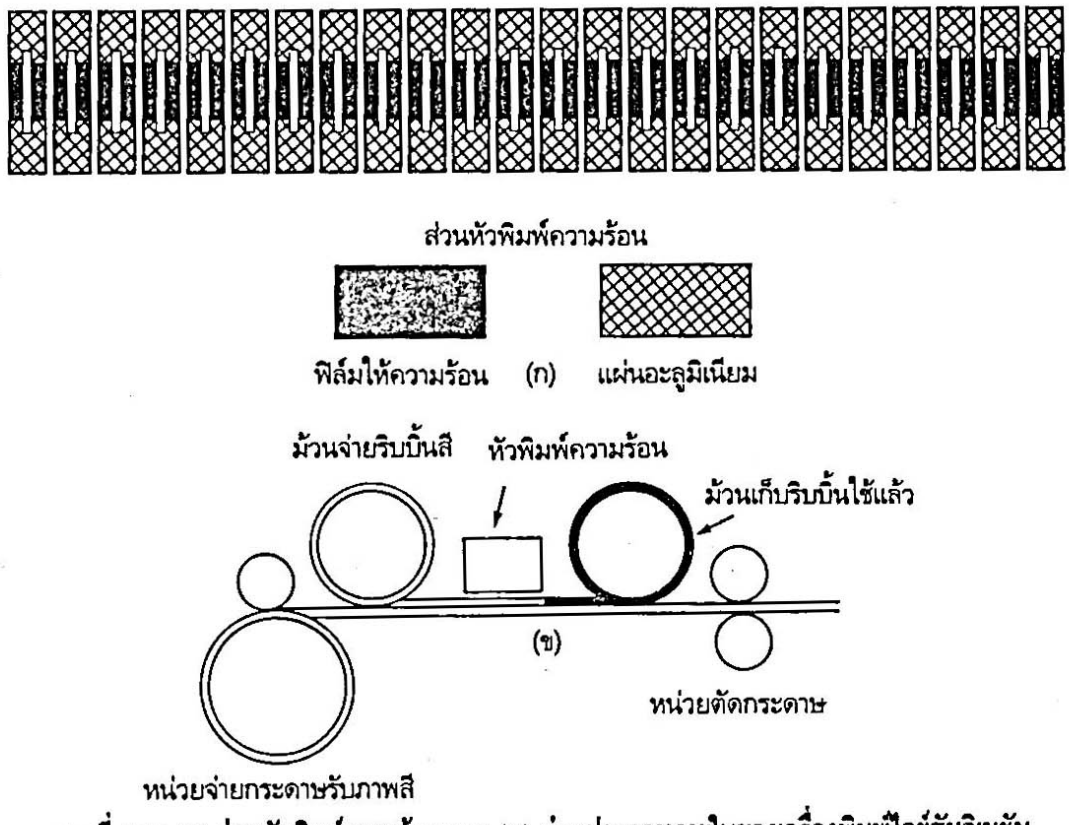
2) **ริบบิ้นต้านทาน** *(resistive ribbon)* เรียกย่อ ๆ ว่า "อาร์อาร์" (RR) เป็นริบบิ้นที่มีโครงสร้าง 3 ชั้น ชั้นล่างเป็นชั้นของฐานรองรับ ซึ่งเป็นสารพอลิเมอร์ที่นำไฟฟ้าได้ ชั้นกลางเป็นชั้นของแผ่นอะลูมิเนียม และชั้นบนสุดเป็นชั้นของสารพอลิเมอร์ที่นำไฟฟ้า และฉาบผิวหน้าด้วยแว็กซ์ที่มีผงสีกระจายตัวอยู่ภายใน แถบสีสี่สีจะเรียงต่อกัน

2.2.2 การเกิดภาพ เมื่อมีสัญญาณภาพจากคอมพิวเตอร์มายังซีซีเอสเอซึ่งจะนำกระแสไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าก็จะส่งผ่านเข้าไปที่ริบบิ้นต้านทาน ทำให้บริเวณที่จะเกิดภาพเกิดความร้อนขึ้น จนกระทั่งอุณหภูมิสูงมากพอที่ผงสีจะถ่ายโอนไปยังกระดาษทำให้เกิดภาพน้ำหนักสีต่อเนื่อง ปริมาณสีที่ถ่ายโอนขึ้นกับระดับอุณหภูมิที่อาร์อาร์ได้รับจากซีซีเอสเอ ซึ่งอุณหภูมิจะแปรตามสัญญาณภาพที่ได้รับ

2.3 เครื่องพิมพ์ไดย์ซับลิเมชัน

2.3.1 ส่วนประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาพ มีดังนี้

1) **หัวความร้อน** *(thermal head)* ประกอบด้วยส่วนให้ความร้อนที่ให้ความร้อนเนื่องจากสมบัติต้านทานไฟฟ้า (resistive heater) ส่วนให้ความร้อนนี้มีลักษณะเป็นฟิล์มบาง ๆ ฝังตัวอยู่บนฐานรองรับที่เป็นแผ่นอะลูมิเนียมสี่เหลี่ยมขนาดเล็กที่เรียงเป็นแนวยาว แผ่นอะลูมิเนียมนี้จะทำหน้าที่ส่งผ่านกระแสไฟฟ้าให้แก่ส่วนให้ความร้อนที่เป็นฟิล์มบาง ๆ นั้น (ดังภาพที่ 7.28) หัวความร้อนจะให้ความร้อนสูงถึง 360 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 7.28 (ก) ส่วนหัวพิมพ์ความร้อน และ (ข) ส่วนประกอบภายในของเครื่องพิมพ์ไดย์ซับลิเมชัน

ที่มา : วารสารการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์

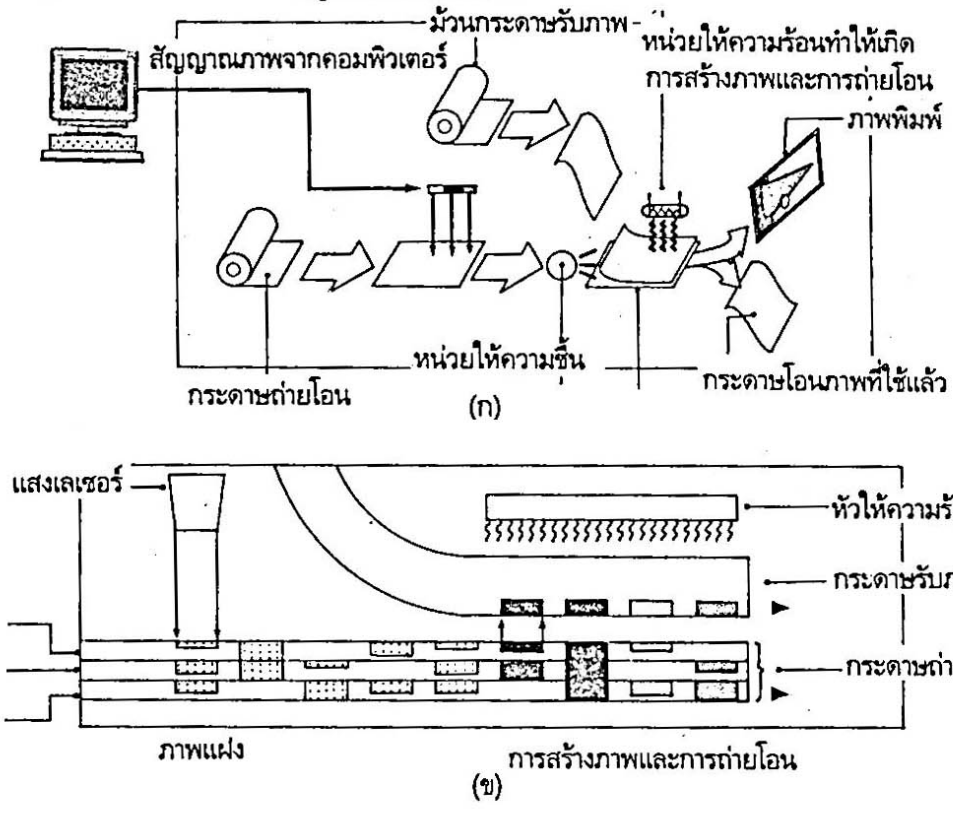
2) ริบบิ้นสี *(color ribbon)* ริบบิ้นสีเป็นริบบิ้นที่มีโครงสร้าง 3 ชั้น ชั้นล่างเป็นชั้นที่จะอยู่ติดหัวพิมพ์ ประกอบด้วยสารพอลิเมอร์ที่ทนความร้อนเพื่อป้องกันความร้อนที่มากเกินไป จนอาจทำลายชั้นตรงกลางที่เป็นพอลิเอสเทอร์ได้ และชั้นบนสุดเป็นชั้นของสีย้อมประกอบด้วยผงของสีย้อมที่ฝังตัวอยู่ในพอลิเมอร์ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวยึดสีย้อม สีย้อมเป็นสีที่สดใส ทนต่อแสงได้ดีพอสมควร ง่ายต่อการถ่ายโอน และไม่มีพิษ ริบบิ้นสีเป็นแถบสีย้อมสี่สีที่เรียงต่อกันและบรรจุไว้ในวงล้อสองวง สีย้อมเมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นก๊าซ หรือเกิดการระเหิดขึ้น

3) กระดาษรับภาพสี กระดาษรับภาพสีเป็นกระดาษที่ทำมาจากพอลิเอสเทอร์ มีสีขาว และสะท้อนแสงได้สูงมาก หรือมีความขาวสว่างสูง กระดาษรับภาพทำหน้าที่รับภาพสีย้อมที่ถ่ายโอนมา

2.3.2 การเกิดภาพ แถบริบบิ้นจะเคลื่อนมาอยู่ใต้หัวความร้อน โดยริบบิ้นด้านสีย้อมเป็นด้านที่คว่ำลงสัมผัสกับกระดาษรับภาพสี สัญญาณภาพจากคอมพิวเตอร์จะส่งมายังหัวความร้อน ทำให้หัวความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นมากน้อยตามสัญญาณที่ได้รับ เมื่อสีย้อมได้รับความร้อน สีย้อมจะเปลี่ยนไปอยู่ในสถานะก๊าซ กระดาษรับภาพสีจะดูดซับสีย้อมที่มาสัมผัสนั้นไว้ก่อให้เกิดภาพสีขึ้น ปริมาณของสีย้อมจะมากหรือน้อยขึ้นกับปริมาณความร้อนที่ได้รับจากหัวความร้อน อุณหภูมิจะแปรตามสัญญาณภาพที่ได้รับ ถ้าอุณหภูมิยิ่งสูงปริมาณสีย้อมก็ยิ่งระเหิดไปเกิดเป็นภาพมากยิ่งขึ้น แต่ละชิ้นส่วนเล็ก ๆ ของหัวความร้อนสามารถให้ความร้อนที่แตกต่างกันถึง 256 ระดับ ในแต่ละสีกระดาษต้องเคลื่อนผ่านหัวความร้อน และต้องผ่านเข้ามาใหม่สำหรับการพิมพ์แต่ละสีจนครบสี่สี หลังจากรับภาพสีย้อมเสร็จแล้ว ที่ผิวหน้าของภาพจะได้รับการฉาบด้วยพอลิเอสเทอร์เหลวและสารพวกซิลิโคน

2.4 เครื่องพิมพ์พิกโทกราฟี

2.4.1 ส่วนประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาพ มีดังนี้



ภาพที่ 7.29 (ก) การทำงานของเครื่องพิมพ์พิกโทกราฟี และ (ข) การเกิดภาพของเครื่องพิมพ์พิกโทกราฟี

ที่มา : Fujix Pictography 3000

1) **กระดาษถ่ายโอน** *(donor paper)* กระดาษถ่ายโอนประกอบด้วยวัสดุไวแสงของสารประกอบซิลเวอร์แฮไลด์ สารสร้างภาพ สีย้อมสีเหลือง สีย้อมสีน้ำเงินเขียว และสีย้อมสีม่วงแดง ทำหน้าที่รับการฉายแสง

2) **แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ชนิดเซมิคอนดักเตอร์** แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ทำหน้าที่ฉายแสงลงบนวัสดุไวแสง

3) **หน่วยให้ความชื้น** หน่วยให้ความชื้นทำหน้าที่ให้ความชื้นแก่กระดาษถ่ายโอนในปริมาณ 3 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อขนาดหน้ากระดาษเอสี่

4) **กระดาษรับภาพ** *(image receiving paper)* กระดาษรับภาพเป็นกระดาษที่มีพอลิเมอร์สำหรับใช้ยึดสีย้อม

5) **หน่วยให้ความร้อน** หน่วยให้ความร้อนทำหน้าที่ให้ความร้อนเพื่อให้เกิดการสร้างภาพและถ่ายโอนภาพ

2.4.2 การเกิดภาพ กระดาษถ่ายโอนจะได้รับการฉายแสงจากแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ตามสัญญาณภาพที่แหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ได้รับ โดยยิงแสงที่มีความยาวคลื่นในช่วงของแสงสีน้ำเงิน แสงสีเขียว และแสงสีแดง เกิดเป็นภาพแฝงขึ้นบนกระดาษถ่ายโอน กระดาษถ่ายโอนที่ได้รับการฉายแสงแล้วจะเคลื่อนไปยังหน่วยให้ความชื้น กระดาษรับภาพจะเคลื่อนมาประกบกับกระดาษถ่ายโอน จากนั้นกระดาษทั้งสองจะเคลื่อนเข้าสู่หน่วยให้ความร้อน ความชื้นและความร้อนที่กระดาษได้รับจะทำให้เกิดปฏิกิริยาสร้างภาพขึ้นภายในกระดาษถ่ายโอนและเกิดการถ่าย

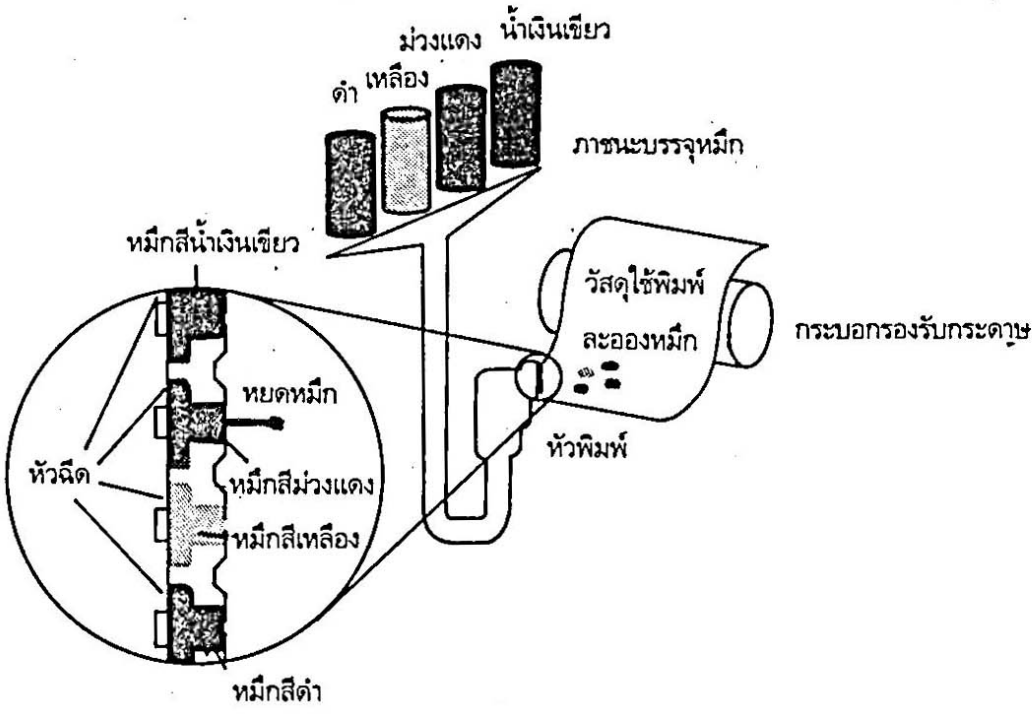
โอนภาพไปยังกระดาษรับภาพเกิดเป็นภาพสอดสี เครื่องพิมพ์พิกโทกราฟีนี้จะให้ภาพสอดสีในการพิมพ์คราวเดียว ต่างจากระบบการพิมพ์ไม่สัมผัสต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น ทำให้ได้ภาพที่มีความคมชัดมาก

3. เครื่องพิมพ์พ่นหมึกและเครื่องพิมพ์เฟสเชนจ์

เครื่องพิมพ์ทั้งสองประเภทมีส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องและการเกิดภาพที่คล้ายกัน แต่มีความแตกต่างกันในรายละเอียดดังนี้

3.1 เครื่องพิมพ์พ่นหมึก

3.1.1 ส่วนประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาพ มีดังนี้



ภาพที่ 7.30 การทำงานของเครื่องพิมพ์พ่นหมึก

ที่มา : Digital Color Printing

1) **ภาชนะบรรจุหมึกฐานน้ำ** ภาชนะบรรจุหมึกฐานน้ำซึ่งเป็นสารละลายของสีย้อมที่ไม่เป็นพิษ 4 อัน บรรจุหมึกสีน้ำเงินเขียว สีเหลือง สีม่วงแดง และสีดำ

2) **อุปกรณ์ปั๊มหมึก** อุปกรณ์ปั๊มหมึกทำการส่งผ่านหมึกจากภาชนะบรรจุไปยังหัวฉีดด้วยความดัน 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือประมาณ 4×10^6 นิวตันต่อตารางเมตร

3) **ท่อต่อ** *(orifice)* ท่อต่อทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ปั๊มหมึกกับหัวพิมพ์

4) **หัวพิมพ์** *(print head)* หัวพิมพ์ทำหน้าที่พ่นละอองหมึกลงบนวัสดุใช้พิมพ์ ประกอบด้วย

ก. หัวฉีด (nozzle) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10-12 ไมโครเมตร หรือประมาณ 0.00039-0.00047 นิ้ว เป็นช่องให้ละอองหมึกพ่นออกมา หมึกพิมพ์ซึ่งได้รับความดันสูงเมื่อหลุดจากหัวฉีดซึ่งมีการสั่นจะแตกตัวเป็นละอองหมึกประมาณ 1,000,000 ละอองต่อวินาที ละอองหมึกที่ได้จะมีขนาดเล็กมาก อาจมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 15 ไมโครเมตร หัวฉีดหนึ่งหัวใช้สำหรับพ่นละอองหมึกหนึ่งสี

ข. ผลึกไพโซอิเล็กทริก (piezoelectric crystal) เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้หัวฉีดหมึกสั่นด้วยความถี่สูงเพื่อสะบัดหมึกให้มีขนาดตามที่ต้องการ

๕) **ไมโครโพรเซสเซอร์** ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของหมึก การทำงานของผลึกไพโซอิเล็กทริก และการหมุนของกระบอกที่ใช้สำหรับรองรับกระดาษในระหว่างการพิมพ์

๖) **หน่วยจ่ายประจุไฟฟ้า** หน่วยจ่ายประจุไฟฟ้าจะทำหน้าที่จ่ายประจุไฟฟ้าด้วยแรงเคลื่อนไฟฟ้า 100 โวลต์แก่ละอองหมึก

๗) **แผ่นเบี่ยงเบนทิศทางละอองหมึก** (deflection plate) แผ่นเบี่ยงเบนทิศทางละอองหมึกทำหน้าที่เปลี่ยนทิศทางละอองหมึกที่มีประจุไฟฟ้าให้ไปตกบนกระดาษหรือวัสดุใช้พิมพ์ที่อยู่บนกระบอกรองรับกระดาษ

3.1.2 การเกิดภาพ สัญญาณภาพจากคอมพิวเตอร์ที่ส่งไปยังไมโครโพรเซสเซอร์ของเครื่องพิมพ์จะควบคุมการไหลของหมึก โดยที่อุปกรณ์ปั๊มหมึกจะดันให้หมึกไหลไปตามท่อต่อ 4 ท่อ ไปยังหัวฉีดด้วยความดัน 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และไมโครโพรเซสเซอร์ส่งสัญญาณไปยังผลึกไพโซอิเล็กทริกที่บังคับให้หัวฉีดหมึกสั่นด้วยความถี่สูง แล้วสะบัดละอองหมึกออกมาให้มีขนาดตามสัญญาณภาพที่ได้รับ จากนั้นละอองหมึกจะถูกเหนี่ยวนำให้เกิดประจุไฟฟ้าจากหน่วยจ่ายประจุ ละอองหมึกที่มีประจุไฟฟ้าจะเปลี่ยนทิศทางโดยแผ่นเบี่ยงเบนทิศทางของละอองหมึกให้ไปตกบนกระดาษที่อยู่บนกระบอกรองรับตามตำแหน่งที่จะเกิดภาพ ไมโครโพรเซสเซอร์จะควบคุมการหมุนของกระบอกให้มีอัตราเร็วคงที่ เมื่อกระบอกหมุนครบหนึ่งรอบ หัวฉีด 4 หัวจะพ่นละอองหมึกสี่สีซ้อนทับกันลงบนกระดาษทำให้เกิดเป็นภาพสอดสี เครื่องพิมพ์พ่นหมึกบางเครื่องสามารถพิมพ์ภาพสีขนาด 40 ตารางนิ้วได้ภายในเวลา 1 นาที หัวฉีดแต่ละหัวสามารถให้ละอองหมึกที่มีขนาดต่าง ๆ กัน ภาพสีที่เกิดจากการพิมพ์ด้วยละอองหมึกสี่สีความแตกต่างกันของสี 256 ระดับ ในแต่ละสี ดังนั้นภาพสีที่ได้มีคุณภาพเทียบได้กับภาพถ่ายสี

3.2 เครื่องพิมพ์เฟสเชนจ์ เครื่องพิมพ์เฟสเชนจ์จะใกล้เคียงกับเครื่องพิมพ์พ่นหมึก แตกต่างกันที่ระบบของเครื่องพิมพ์เฟสเชนจ์จะใช้หมึกที่เป็นของแข็งซึ่งเป็นสารสีที่ฝังตัวอยู่ในแว็กซ์ เมื่อทำการพิมพ์หมึกที่เป็นของแข็งจะได้รับความร้อนหลอมละลายกลายเป็นของเหลว หลังจากนั้นหมึกเหลวจึงได้รับการพ่นลงบนกระดาษ เมื่อทำให้กระดาษเย็นตัวลงแล้ว กระดาษจะเคลื่อนผ่านลูกกลิ้งเพื่อรีดให้แว็กซ์สีเรียบและติดแน่นบนกระดาษ

กิจกรรม 7.2.2

จงอธิบายการเกิดภาพของเครื่องพิมพ์พ่นหมึก

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 7 ตอนที่ 7.2 เรื่องที่ 7.2.2

แนวตอบกิจกรรม 7.2.2

การทำงานของเครื่องพิมพ์พ่นหมึกเกิดจากสัญญาณภาพจากคอมพิวเตอร์ส่งไปยังไมโครโพรเซสเซอร์ของเครื่องพิมพ์ซึ่งจะควบคุมการไหลของหมึกและส่งสัญญาณไปยังผลึกไพโซอิเล็กทริก ทำให้หัวฉีดหมึกสั่นด้วยความถี่สูงแล้วสะบัดละอองหมึกออกมาให้มีขนาดตามสัญญาณภาพที่ได้รับ จากนั้นละอองหมึกจะถูกเหนี่ยวนำให้เกิดประจุไฟฟ้าจากหน่วยจ่ายประจุ ละอองหมึกที่มีประจุไฟฟ้าจะเปลี่ยนทิศทางโดยอุปกรณ์แผ่นเบี่ยงเบนทิศทางของละอองหมึกให้ไปตกบนกระดาษที่อยู่บนกระบอกรองรับตามตำแหน่งที่จะเกิดภาพ ไมโครโพรเซสเซอร์จะควบคุมการหมุนของกระบอกให้มีอัตราเร็วคงที่ เมื่อกระบอกหมุนครบหนึ่งรอบ หัวพิมพ์ 4 หัวจะพ่นละอองหมึกสี่สีซ้อนทับกันลงบนกระดาษทำให้เกิดเป็นภาพสอดสี

บรรณานุกรม

นงเยาว์ จิระกรานนท์ และวิเชียร จิระกรานนท์ *การพิมพ์สกรีน* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร บริษัทวินสันสกรีน 2535

ศักดา ศิริพันธุ์ "การพิมพ์ไม่สัมผัส" ใน *วารสารการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์* ปีที่ 6 ฉบับที่ 26/2537 กรุงเทพมหานคร สุรพิมการพิมพ์ 2537 หน้า 5-7

_____."การพิมพ์ไม่สัมผัส" ใน *วารสารการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์* ปีที่ 6 ฉบับที่ 27/2537 กรุงเทพมหานคร สุรพิมการพิมพ์ 2537 หน้า 18-21

ATMA Champ Ent. Corp. *ATMA Screen Printing Machines.* Taipei, Taiwan : ATMA Champ Ent. Corp., n.d.

_____. *ATMA Screen Printing Table.* Taipei, Taiwan: ATMA Champ Ent. Corp., n.d.

Field, Gary G. *Color and Its Reproduction.* Pittsburgh, PA : Graphic Arts Technical Foundation, 1988, 103.

Glassman, Alex, ed. *Printing Fundamentals.* Atlanta: Tappi Press, 1985, 400.

Green, P. *Understanding Digital Color.* Pittsburgh, PA: Graphic Arts Technical Foundation, 1994, 345.

Hugh, M. *Introduction to Printing Technology.* 4th ed. London: British Printing Industries Federation, 1992, 289.

Interscreen AG. *Mini-Pre-Stretcher.* Switzerland: Interscreen AG, n.d.

Leach, R.H., Pierce, R.J., and others, eds. *The Printing Ink Manual.* 5th ed. London: Blueprint, 1993, 680.

Schenk GmbH Maschinenbau. *Universal Printing by Schenk:Variprint 2001.* Germany: Schenk GmbH Maschinenbau, n.d.

หน่วยที่ 8

กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จันทนา ทองประยูร

แผนการสอนประจำหน่วย

ชุดวิชา ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์

หน่วยที่ 8 กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไป

ตอนที่

8.1 กระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์
8.2 กระบวนการพิมพ์นิตยสารและหนังสือเล่ม
8.3 กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไปรูปแบบอื่น

แนวคิด

1. หนังสือพิมพ์เป็นสิ่งพิมพ์ที่มีวาระการวางจำหน่ายที่แน่นอน เช่น รายวัน รายสามวัน รายสัปดาห์ และอื่น ๆ รูปแบบหนังสือพิมพ์ประกอบด้วยแผ่นพิมพ์หลายแผ่นที่มีการพับโดยไม่เย็บเล่ม หนังสือพิมพ์มีทั้งขนาดใหญ่หรือขนาดเต็มแผ่นและขนาดเล็กหรือขนาดครึ่งแผ่น เนื้อหาภายในเสนอข่าวสารเป็นหลัก รวมทั้งบทความ บทวิเคราะห์ สารคดี คอลัมน์ ภาพ โฆษณาและเนื้อหาอื่น งานหลักสำหรับงานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการบรรณธิกร
2. กระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์ประกอบด้วยงานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ งานก่อนพิมพ์และงานพิมพ์ของหนังสือพิมพ์ทั่วไปส่วนใหญ่ยังใช้กระบวนการเตรียมงานเพื่อนำไปพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซต ไม่ว่ากระดาษที่ใช้จะมีลักษณะแผ่นหรือม้วน ส่วนงานหลังพิมพ์ของหนังสือพิมพ์ไม่มีความซับซ้อน ประกอบด้วยการพับหนังสือพิมพ์ให้เป็นรูปเล่มที่พร้อมจำหน่ายเท่านั้น
3. นิตยสารเป็นสิ่งพิมพ์อีกประเภทหนึ่งที่มีวาระการวางจำหน่ายที่แน่นอน เช่น รายสัปดาห์ รายปักษ์ รายเดือน และอื่น ๆ นิตยสารมีรูปแบบและขนาดที่สอดคล้องกับรูปแบบและขนาดของกระดาษแผ่นมาตรฐานที่จำหน่ายทั่วไป การจัดทำนิตยสารใช้ความประณีตกว่าหนังสือพิมพ์มาก เพราะไม่ต้องรีบเร่งจัดทำเท่าหนังสือพิมพ์ การนำเสนอเนื้อหาภายในเน้นที่ความหลากหลายของคอลัมน์ สารคดี บทความ บทวิเคราะห์ นวนิยาย เรื่องสั้น โฆษณา และเนื้อหาอื่น ความซับซ้อนในการจัดทำนิตยสารที่อยู่งานก่อนกระบวนการพิมพ์และการประสานงานกับผู้เขียน ผู้เขียนเนื้อหาในนิตยสารมีทั้งนักเขียนประจำ นักเขียนพิเศษ และนักเขียนอิสระ กระบวนการผลิตนิตยสารประกอบด้วยงานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ งานก่อนพิมพ์และงานพิมพ์ของนิตยสารเป็นการเตรียมงานเพื่อพิมพ์ด้วยระบบออฟเซตเป็นส่วนใหญ่ ส่วนงานหลังพิมพ์ของนิตยสารประกอบด้วยการทำสำเร็จ เช่น การอาบมัน และการแปรรูปที่ประกอบด้วยการพับ การเก็บเล่ม การทำเล่ม การเข้าปก และการเจียน
4. หนังสือเล่มเป็นสิ่งพิมพ์ที่ไม่มีวาระการวางจำหน่ายที่แน่นอน แล้วแต่ว่าการจัดทำเสร็จเมื่อไรจึงพร้อมวางจำหน่าย หนังสือเล่มมีรูปแบบและขนาดคล้ายนิตยสาร แต่เนื้อหาภายในมักเป็นเรื่องราวเดียวกันตลอดเล่มโดยไม่เน้นความหลากหลาย เนื้อหามีทั้งประเภทที่ให้สาระ ความรู้ และความบันเทิง เช่น หนังสือเรียน หนังสือตำรา พจนานุกรม นวนิยาย ฯลฯ ขั้นตอนการจัดทำหนังสือเล่มประกอบด้วย

งานเขียนเนื้อหา งานก่อนกระบวนการพิมพ์ และงานของกระบวนการพิมพ์อันประกอบด้วยงานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์และงานหลังพิมพ์ โดยที่กระบวนการพิมพ์หนังสือเล่มจะคล้ายกับนิตยสาร

5. สิ่งพิมพ์รูปแบบอื่นนอกเหนือจากหนังสือพิมพ์ นิตยสาร และหนังสือเล่ม ประกอบด้วยโปสเตอร์ แผ่นปลิว แผ่นพับ อนุสาร ฯลฯ การจัดพิมพ์สิ่งพิมพ์รูปแบบอื่นโดยทั่วไปจะใช้ในงานเฉพาะด้าน เช่น ในการประชาสัมพันธ์ การโฆษณา การส่งเสริมเผยแพร่ การรณรงค์ การศึกษา และอื่น ๆ ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน สิ่งพิมพ์เหล่านี้มักทำขึ้นเพื่อเผยแพร่โดยแจกฟรี ไม่วางจำหน่ายทั่วไป กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์เหล่านี้ประกอบด้วยงานก่อนกระบวนการพิมพ์ และงานของกระบวนการพิมพ์ กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไปจะคล้ายกับการพิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทอื่นคือ ประกอบด้วยงานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ งานก่อนพิมพ์มีขั้นตอนคล้ายงานก่อนพิมพ์ของสิ่งพิมพ์ประเภทอื่น งานพิมพ์ส่วนใหญ่ใช้ระบบออฟเซต แต่งานหลังพิมพ์ของสิ่งพิมพ์เหล่านี้ประกอบด้วยขั้นตอนจำนวนน้อยและไม่ซับซ้อน

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหน่วยที่ 8 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์ได้
2. อธิบายกระบวนการพิมพ์นิตยสารและหนังสือเล่มได้
3. อธิบายกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไปแบบอื่นได้

กิจกรรมระหว่างเรียน

1. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน หน่วยที่ 8
2. ศึกษาเอกสารการสอนตอนที่ 8.1-8.3
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในเอกสารการสอนแต่ละตอน
4. ฟังรายการวิทยุกระจายเสียง
5. ชมรายการวิทยุโทรทัศน์
6. เข้ารับบริการการสอนเสริม
7. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน หน่วยที่ 8

สื่อการสอน

1. เอกสารการสอน
2. แบบฝึกปฏิบัติ
3. รายการสอนทางวิทยุกระจายเสียง
4. รายการสอนทางวิทยุโทรทัศน์
5. การสอนเสริม

ประเมินผล

1. ประเมินจากแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ประเมินจากกิจกรรมในแบบฝึกปฏิบัติ
3. ประเมินจากการสอบประจำภาคการศึกษา

เมื่ออ่านแผนการสอนแล้ว ขอให้ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน ในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 8 แล้วจึงศึกษาเอกสารการสอนต่อไป

ความนำ

ในเอกสารการสอนความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์นี้ ได้มีการแบ่งสิ่งพิมพ์ออกเป็นสามประเภทใหญ่ ๆ คือ สิ่งพิมพ์ทั่วไป สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ และสิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษ ทั้งนี้การจัดแบ่งไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนตายตัว โดยในตำราหรือเอกสารทางการพิมพ์อื่น ๆ อาจจำแนกสิ่งพิมพ์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ แตกต่างจากนี้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกเป็นสำคัญ

ในหน่วยที่ 8 จะขอกล่าวถึงเฉพาะกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไปบางประเภทที่สำคัญ ๆ เท่านั้น โดยสิ่งพิมพ์ทั่วไปในที่นี้หมายถึง สิ่งพิมพ์ที่ได้จากการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ประเภทกระดาษ ซึ่งอาจอยู่ในลักษณะเป็นเล่ม เป็นแผ่นหรือเป็นแผ่นที่มีลักษณะพับไปมาก็ตาม โดยเป็นสิ่งพิมพ์ที่นำเสนอหรือเผยแพร่ข้อมูล ความรู้ ข่าวสาร และ/หรือความบันเทิง ในรูปแบบต่าง ๆ ให้แก่ผู้อ่าน ตัวอย่างของสิ่งพิมพ์ประเภทนี้ เช่น หนังสือพิมพ์ หนังสือนิตยสาร วารสาร แผ่นพับ แผ่นปลิว โปสเตอร์ เป็นต้น

ตอนที่ 8.1
กระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 8.1 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

8.1.1 ต้นฉบับหนังสือพิมพ์
8.1.2 งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์
8.1.3 งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของหนังสือพิมพ์

แนวคิด

1. ต้นฉบับหนังสือพิมพ์ประกอบด้วยข่าว เนื้อหาอื่น และภาพ หนังสือพิมพ์เน้นการนำเสนอข่าวสารเป็นหลัก โดยมีเนื้อหาอื่นและภาพเป็นส่วนประกอบ เนื้อหาอื่นในหนังสือพิมพ์ได้แก่ บทความ บทวิเคราะห์ บทวิจารณ์ สารคดี คอลัมน์ต่าง ๆ นวนิยาย โฆษณา และอื่น ๆ ภาพที่ใช้ประกอบการจัดทำมีทั้งภาพประกอบข่าวและภาพประกอบเนื้อหา
2. งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและเกี่ยวข้องโดยตรงกับการบรรณาธิกร โดยจะกระทำภายหลังจากการรวบรวมต้นฉบับข่าว เนื้อหาอื่น และภาพได้ครบถ้วน งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์ประกอบด้วยขั้นตอนการเลือกข่าว การเขียนหัวข่าว การตรวจแก้ไขต้นฉบับ การออกแบบจัดหน้า และการกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์
3. งานก่อนพิมพ์ของหนังสือพิมพ์ประกอบด้วยขั้นตอนที่คล้ายงานก่อนพิมพ์ของสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่พิมพ์ด้วยระบบออฟเซต ซึ่งเป็นระบบการพิมพ์ที่นิยมใช้ในการพิมพ์หนังสือพิมพ์ส่วนใหญ่ในปัจจุบัน งานก่อนพิมพ์ของหนังสือพิมพ์จะเริ่มหลังจากที่การบรรณาธิกรสิ้นสุด ประกอบด้วยขั้นตอนเรียงพิมพ์ พิสูจน์อักษร ทำภาพประกอบ ทำอาร์ตเวิร์ก ถ่ายฟิล์ม แยกสี ประกอบฟิล์ม วางรูปแบบฟิล์ม และทำแม่พิมพ์
4. งานพิมพ์ของหนังสือพิมพ์ประกอบด้วยขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์เข้ากับโมแม่พิมพ์ของเครื่องพิมพ์ การเตรียมพร้อมพิมพ์ การทดลองพิมพ์งานจำนวนน้อย การพิมพ์ตามจำนวนที่ต้องการ รวมทั้งการควบคุมคุณภาพงานพิมพ์ให้เป็นไปตามที่กำหนด เครื่องพิมพ์ออฟเซตที่ใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์มีทั้งชนิดป้อนแผ่นและป้อนม้วน ส่วนงานหลังพิมพ์ของหนังสือพิมพ์เป็นกระบวนการที่ไม่ซับซ้อน ประกอบด้วยการตัดและพับหนังสือพิมพ์ให้เป็นรูปเล่มที่พร้อมจะจำหน่ายโดยไม่ต้องมีการเย็บเล่ม

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 8.1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. รู้จักและจำแนกประเภทของต้นฉบับหนังสือพิมพ์ได้
2. อธิบายงานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์ได้
3. อธิบายงานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์ได้

เรื่องที่ 8.1.1
ต้นฉบับหนังสือพิมพ์

หนังสือพิมพ์เป็นสื่อมวลชนประเภทสิ่งพิมพ์ การจัดทำหนังสือพิมพ์มักเน้นการเสนอข่าวสารเป็นหลัก รวมทั้งเนื้อหาประเภทอื่น เช่น บทความ บทวิเคราะห์ บทวิจารณ์ สารคดี คอลัมน์ต่าง ๆ นวนิยาย โฆษณา และเนื้อหาอื่น หนังสือพิมพ์มีวาระการวางจำหน่ายที่แน่นอน เช่น รายวัน รายสามวัน รายสัปดาห์ ฯลฯ แต่ส่วนใหญ่จะเสนอข่าวรายวัน การจัดทำหนังสือพิมพ์จึงต้องเร่งรีบและใช้เวลาน้อยกว่าการจัดทำสิ่งพิมพ์ประเภทอื่น รูปแบบหนังสือพิมพ์มีทั้งขนาดใหญ่หรือขนาดเต็มแผ่น และขนาดเล็กหรือขนาดครึ่งแผ่น (tabloid)

ต้นฉบับหนังสือพิมพ์อาจแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ ข่าว เนื้อหาอื่น และภาพ

1.ข่าว

ข่าวที่นำเสนอในหนังสือพิมพ์มีหลายประเภท เช่น ข่าวการเมือง ข่าวเศรษฐกิจ ข่าวสังคม ข่าวต่างประเทศ ข่าวกีฬา ข่าวการศึกษา ข่าวศิลปวัฒนธรรม ข่าวบันเทิง ฯลฯ อาจแบ่งประเภทของข่าวต่าง ๆ ดังกล่าวได้เป็น 2 ประเภท คือ ข่าวหนัก (hard news) และข่าวเบา (soft news)

ข่าวหนัก ได้แก่ ข่าวที่รายงานเหตุการณ์สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของคนส่วนใหญ่ ได้แก่ ข่าวการเมืองและข่าวเศรษฐกิจ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ข่าวเบา ได้แก่ ข่าวที่รายงานเหตุการณ์ที่สนองปุถุชนวิสัย (human interest) เพื่อตอบสนองความอยากรู้ของคนทั่วไป เช่น ข่าวอาชญากรรม ข่าวบันเทิง ข่าวสตรี ข่าวศิลปวัฒนธรรม ฯลฯ

หนังสือพิมพ์บางฉบับเน้นการเสนอข่าวหนัก บางฉบับเน้นการนำเสนอข่าวเบา ความแตกต่างในการนำเสนอขึ้นอยู่กับนโยบายของหนังสือพิมพ์แต่ละฉบับ

2. เนื้อหาอื่น

นอกเหนือจากข่าวแล้ว เนื้อหาอื่นของหนังสือพิมพ์ได้แก่ บทความ บทวิเคราะห์ สารคดี คอลัมน์ โฆษณา และอื่น ๆ

3. ภาพ

ภาพที่ใช้ในการจัดทำหนังสือพิมพ์แบ่งได้เป็นภาพประกอบข่าวและภาพประกอบเนื้อหาอื่น

ภาพประกอบข่าว เป็นภาพที่สำคัญที่สุด เพราะข่าวคือองค์ประกอบสำคัญที่สุดของหนังสือพิมพ์ ภาพประกอบข่าวที่ดีต้องมีความสามารถในการสื่อความหมายทางวารสารศาสตร์ กล่าวคือ เนื้อหาในภาพสามารถสื่อเรื่องราวที่เกิดขึ้นได้ว่า ใคร ทำอะไร เมื่อไร ที่ไหน ทำไม และอย่างไรในทันทีที่มองเห็น นอกจากนั้น ภาพประกอบข่าวควรสะท้อนความมีรสนิยมและจริยธรรมด้วย ในขณะเดียวกันภาพข่าวควรมีความคมชัดและมีรายละเอียดในส่วนที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของภาพ ภาพข่าวส่วนใหญ่ที่ใช้จะเป็นภาพถ่าย

ภาพประกอบเนื้อหา ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพวาดลายเส้น หรือภาพลักษณะอื่นที่ใช้ประกอบเนื้อหาในหนังสือพิมพ์ ต้นฉบับภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหามีทั้งภาพสะท้อนแสงและภาพโปร่งใส ทั้งภาพสีและขาวดำ ถ้าผลผลิตที่ต้องการในขั้นตอนสุดท้ายเป็นภาพสี ภาพต้นฉบับต้องเป็นภาพสีด้วย แต่ถ้าผลผลิตของภาพที่

ต้องการในขั้นตอนสุดท้ายเป็นภาพขาวดำ ภาพต้นฉบับควรเป็นภาพขาวดำด้วย ภาพประกอบเนื้อหาส่วนใหญ่ใช้ประกอบบทความ บทวิเคราะห์ บทวิจารณ์ สารคดี คอลัมน์ จดหมายจากผู้อ่าน นวนิยาย ฯลฯ ภาพประกอบมีส่วนสำคัญช่วยดึงความสนใจจากผู้อ่าน ช่วยอธิบายหรือเพิ่มความกระจ่างแก่ผู้อ่าน และยังช่วยให้หนังสือพิมพ์ดูสวยขึ้น ในกรณีที่ภาพประกอบนั้นเป็นภาพประเภทสวยงาม เช่น ภาพทิวทัศน์ ภาพสตรี หรือภาพเด็ก จะสามารถสร้างอารมณ์ที่สุนทรีย์ให้แก่ผู้อ่านได้อีกด้วย นอกจากนี้ภาพประกอบยังสามารถช่วยให้ผู้อ่านได้พักสายตาจากการอ่านข้อความจำนวนมากและต่อเนื่องภาพประกอบที่นิยมใช้ประกอบการจัดทำหนังสือพิมพ์แทบทุกประเภทได้แก่ ภาพวาดลายเส้น ส่วนมากใช้ในลักษณะภาพการ์ตูนล้อการเมือง ลักษณะเด่นของภาพวาดลายเส้นคือความเรียบง่าย ใช้ลายเส้นสีดำง่าย ๆ บนพื้นขาวเพื่อสื่อความหมายจากผู้วาดไปยังผู้อ่าน

กิจกรรม 8.1.1

ต้นฉบับหนังสือพิมพ์ประกอบด้วยอะไรบ้าง

ไปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 8 ตอนที่ 8.1 กิจกรรม 8.1.1

แนวตอบกิจกรรม 8.1.1

ต้นฉบับหนังสือพิมพ์ประกอบด้วยข่าว เนื้อหาอื่น และภาพ เช่น บทความ บทวิเคราะห์ บทวิจารณ์ สารคดี คอลัมน์ต่าง ๆ นวนิยาย ไฮบฌา และอื่น ๆ

เรื่องที่ 8.1.2
งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์

งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการบรรณาธิกร ประกอบด้วยการเลือกข่าว การเขียนหัวข่าว การตรวจแก้ไขต้นฉบับ การออกแบบจัดหน้า และการกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์ ดังนี้

1. การเลือกข่าว

การเลือกข่าวเป็นขั้นตอนสำคัญที่บรรณาธิการต้องกระทำ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวันมีจำนวนมาก ปริมาณข่าวที่ส่งเข้ามาในสำนักพิมพ์ก็มีจำนวนมากด้วย บรรณาธิการจำเป็นต้องประเมินข่าวที่มีคุณค่าที่สุด ดีที่สุด และสำคัญที่สุด เพื่อกลั่นกรองและคัดเลือกข่าวนั้นมาตีพิมพ์ การคัดเลือกข่าวมักขึ้นอยู่กับนโยบายของหนังสือพิมพ์แต่ละฉบับ รวมทั้งความนิยมและศรัทธาของผู้อ่าน

2. การเขียนหัวข่าว

การเขียนหัวข่าวเป็นการเขียนประเด็นสำคัญที่สุดของข่าวเพื่อพาดหัว บรรณาธิการต้องเลือกใช้คำที่แสดงถึงความสำคัญที่สุดของข่าวอย่างชัดเจน ด้วยการใช้คำน้อยที่สุดเพียงไม่กี่คำ แต่สามารถสื่อความหมายสำคัญของเนื้อข่าว หัวข่าวจัดเป็นส่วนประกอบแรกของโครงสร้างข่าวที่ช่วยบอกข่าวแก่ผู้อ่านโดยย่อ เพื่อให้ผู้อ่านเลือกติดตามอ่านข่าวที่ตนสนใจที่สุด

3. การตรวจแก้ไขต้นฉบับ

ประกอบด้วยการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับนโยบายการจัดทำหนังสือพิมพ์ การตรวจสอบความถูกต้องยังต้องพิจารณาในด้านข้อเท็จจริง ความถูกต้องของไวยากรณ์และตัวสะกด รวมทั้งความถูกต้องของโครงสร้างของการเขียนข่าวและเนื้อหาอื่น ดังนี้

3.1 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาให้สอดคล้องกับนโยบายการจัดทำหนังสือพิมพ์ เช่นนโยบายที่เน้นความถูกต้องของข่าวที่นำเสนอ การอ้างอิงแหล่งข่าว การวางตัวเมื่อเกิดกรณีพิพาทระหว่างบุคคลสำคัญหรือคณะบุคคล การห้ามแสดงความคิดเห็นในการนำเสนอข่าว การห้ามตีพิมพ์ข่าวที่ขาดหลักฐานความจริง การไม่เลือกตีพิมพ์ข่าวที่ตอบสนองความต้องการหรือผลประโยชน์ส่วนบุคคล หรือการไม่สอดแทรกข้อความโฆษณาในเนื้อข่าว เป็นต้น

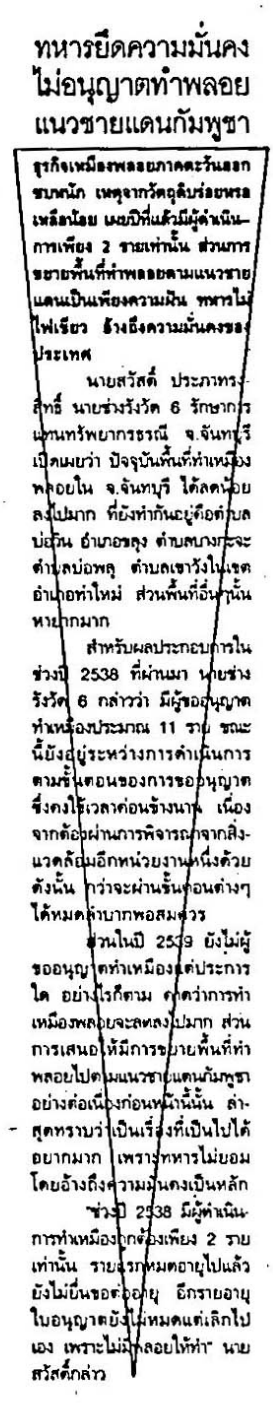
3.2 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อเท็จจริง บรรณาธิการต้องทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากระบบการตรวจสอบที่เชื่อถือได้ เช่น แหล่งสารสนเทศในห้องสมุดของสำนักพิมพ์ หรือตรวจสอบจากผู้สื่อข่าวและผู้เขียนข่าวโดยตรง ถ้าความถูกต้องยังไม่เป็นที่กระจ่างชัด บรรณาธิการควรตัดข้อความนั้นออกไป

3.3 การตรวจสอบความถูกต้องของไวยากรณ์ ไวยากรณ์ในการเขียนข่าวไม่จำเป็นต้องยึดถือเคร่งครัดดังเช่นไวยากรณ์ในหลักการใช้ภาษาไทย เพียงแต่เขียนประโยคให้เป็นประโยคสมบูรณ์โดยมีประธานและกริยาของประโยค และอาจมีกรรมของประโยคหรือไม่ก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ลักษณะของประโยคนั้น ๆ

3.4 การตรวจสอบความถูกต้องของตัวสะกด โดยทั่วไปหลักเกณฑ์การสะกดคำให้ยึดตามหนังสือพจนานุกรม เช่น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน และพจนานุกรมศัพท์บัญญัติในสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น แพทย์ศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สังคมศาสตร์ เป็นต้น

3.5 การตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการเขียนข่าว โครงสร้างของรูปแบบเขียนข่าวประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ พาดหัวข่าว (head) ความนำหรือวรรคนำ (lead) และเนื้อหา (body) โดยมีรูปแบบการเขียนข่าวที่เปรียบได้กับรูปพีระมิดหรือสามเหลี่ยมหัวกลับ ดังภาพที่ 8.1

ความนำหรือวรรคนำนั้นจะอยู่บริเวณฐานของพีระมิด ในการเขียนความนำหรือวรรคนำนั้นบรรณาธิการต้องตรวจสอบการใช้คำที่สั้น กะทัดรัด ชัดเจน และสื่อความสำคัญได้ครบถ้วน ใจความสำคัญของความนำนั้นต้องสะท้อนประเด็นสำคัญของข่าวได้ เช่น บอกให้ผู้อ่านทราบโดยย่อว่า ใคร ทำอะไร เมื่อไร ที่ไหน ทำไม และอย่างไร แล้วแต่ว่าประเด็นใดสำคัญที่สุด เพื่อให้ผู้อ่านทราบใจความสำคัญที่สุดของข่าวโดยไม่ต้องอ่านส่วนเนื้อหาถ้าผู้อ่านไม่มีเวลา



ทหารยึดความมั่นคง
ไม่อนุญาตทำพลอย
แนวชายแดนกัมพูชา

ธุรกิจเหมืองพลอยภาคตะวันออก ซบหนัก เหตุจากวัตถุดิบร่อยหรอเหลือน้อย เผยปีที่แล้วมีผู้ดำเนินการเพียง 2 รายเท่านั้น ส่วนการขยายพื้นที่ทำพลอยตามแนวชายแดนเป็นเพียงความฝัน ทหารไม่ไฟเขียว อ้างถึงความมั่นคงของประเทศ

นายสวัสดิ์ ประภาทรง-สิทธิ์ นายช่างรังวัด 6 รักษาการแทนทรัพยากรธรณี จ.จันทบุรี เปิดเผยว่า ปัจจุบันพื้นที่ทำเหมืองพลอยใน จ.จันทบุรี ได้ลดน้อยลงไปมาก ที่ยังทำกันอยู่คือตำบลบ่อวิน อำเภอเขาสิงห์ ตำบลบางกะจะ ตำบลบ่อพลอย ตำบลเขาวังไม้แดง อำเภอท่าใหม่ ส่วนพื้นที่อื่นนั้นหายากมาก

สำหรับผลประกอบการในช่วงปี 2538 ที่ผ่านมา นายช่างรังวัด 6 กล่าวว่า มีผู้ขออนุญาตทำเหมืองประมาณ 11 ราย ขณะนี้ยังอยู่ระหว่างการดำเนินการตามขั้นตอนของการขออนุญาต ซึ่งคงใช้เวลาค่อนข้างนาน เนื่องจากต้องผ่านการพิจารณาจากสิ่งแวดล้อมอีกหน่วยงานหนึ่งด้วย ดังนั้น ถ้าว่าจะผ่านขั้นตอนต่างๆ ได้หมดคงยากพอสมควร

ส่วนในปี 2539 ยังไม่มีผู้ขออนุญาตทำเหมืองแต่ประการใด อย่างไรก็ตาม คาดว่าการทำเหมืองพลอยจะลดลงไปมาก ส่วนการเสนอให้มีการขยายพื้นที่ทำพลอยไปตามแนวชายแดนกัมพูชาอย่างต่อเนื่องก่อนหน้านี้นั้น ล่าสุดทราบว่าเป็นเรื่องที่เป็นไปได้อยากมาก เพราะทหารไม่ยอม โดยอ้างถึงความมั่นคงเป็นหลัก

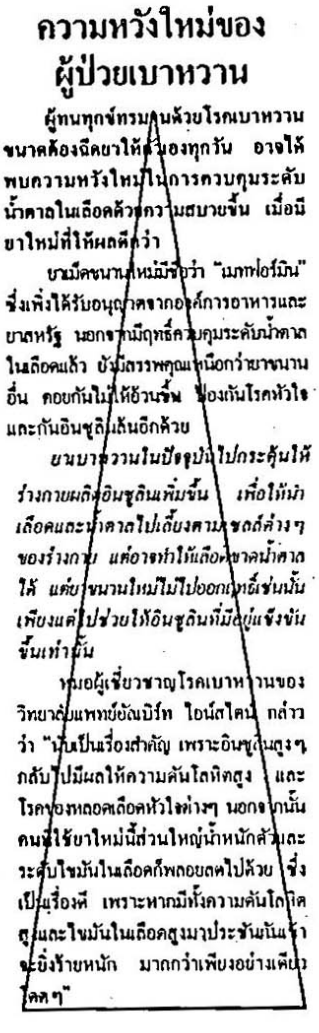
ช่วงปี 2538 มีผู้ดำเนินการทำเหมืองถูกต้องเพียง 2 รายเท่านั้น รายแรกหมดอายุไปแล้วยังไม่ยื่นขอต่ออายุ อีกรายอายุใบอนุญาตยังไม่หมดแต่เลิกไปเอง เพราะไม่มีพลอยให้ทำ นายสวัสดิ์กล่าว

ภาพที่ 8.1 ตัวอย่างการเขียนข่าวตามโครงสร้างของข่าวแบบพีระมิดหัวกลับ

การเขียนเนื้อหาข่าวในส่วนที่เป็นรายละเอียดนั้น บรรณาธิการต้องตรวจสอบการลำดับใจความจากที่สำคัญมากที่สุดไปหาใจความสำคัญน้อยที่สุด ตามรูปแบบพีระมิดหรือสามเหลี่ยมหัวกลับ กล่าวคือ ฐานของพีระมิดอยู่ด้านบนสุดในขณะที่ยอดแหลมของพีระมิดอยู่ล่างสุด ฐานของพีระมิดจัดเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ดังนั้น ประเด็นสำคัญที่สุดของเนื้อข่าวต้องอยู่ลำดับแรกหรือย่อหน้าแรกของส่วนเนื้อหา ตามด้วยประเด็นสำคัญรองลงไปในย่อหน้าถัดไปตามลำดับ และรายละเอียดที่สำคัญน้อยที่สุดอยู่ในลำดับหรือย่อหน้าสุดท้าย การเขียนตามลำดับ

ความสำคัญในลักษณะนี้เป็นประโยชน์ต่อการบรรณาธิกร ในกรณีที่เนื้อที่ของหน้ากระดาษหนังสือพิมพ์มีจำกัดและไม่สามารถนำเสนอข่าวได้ทั้งหมด บรรณาธิการอาจต้องตัดส่วนท้ายของข่าวทิ้ง การกระทำดังกล่าวจะไม่กระทบต่อการนำเสนอข่าวทั้งหมด

ดังที่ได้กล่าวไปแล้วว่าเนื้อหาอื่นในหนังสือพิมพ์นอกเหนือจากข่าวและภาพแล้ว ได้แก่ บทความ บทวิเคราะห์ บทวิจารณ์ สารคดี บันเทิงคดี คอลัมน์ต่าง ๆ นวนิยาย และโฆษณา การเขียนเนื้อหาอื่นในหนังสือพิมพ์จะต่างจากการเขียนข่าวโดยใช้โครงสร้างแบบพีระมิดหรือสามเหลี่ยมหัวตั้ง กล่าวคือยอดของพีระมิดอยู่ด้านบนและฐานของพีระมิดอยู่ด้านล่างซึ่งเป็นลักษณะการเขียนในลักษณะเรียงความโดยทั่วไป โครงสร้างแบบนี้ประกอบด้วยความนำ เนื้อเรื่อง และสรุป บรรณาธิการควรตรวจสอบรูปแบบการเขียนตามลักษณะการเขียนเนื้อหาแต่ละประเภท



ความหวังใหม่ของ
ผู้ป่วยเบาหวาน

ผู้ทนทุกข์ทรมานด้วยโรคเบาหวานขนาดต้องฉีดยาให้ตัวเองทุกวัน อาจได้พบความหวังใหม่ในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดด้วยความสบายขึ้น เมื่อมียาใหม่ที่ให้ผลดีกว่า

ยาเม็ดขนานใหม่มีชื่อว่า "เมทฟอร์มิน" ซึ่งเพิ่งได้รับอนุญาตจากองค์การอาหารและยาสหรัฐ นอกจากมีฤทธิ์ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดแล้ว ยังมีสรรพคุณเหนือกว่ายาขนานอื่น คอยกันไม่ให้อ้วนขึ้น ป้องกันโรคหัวใจ และกันอินซูลินเส้นอีกด้วย

ยาบางอย่างในปัจจุบันไปกระตุ้นให้ร่างกายผลิตอินซูลินเพิ่มขึ้น เพื่อให้นำเลือดและน้ำตาลไปเลี้ยงตามเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย แต่อาจทำให้เลือดขาดน้ำตาลได้ แต่ยาขนานใหม่ไม่ไปออกฤทธิ์เช่นนั้น เพียงแต่ไปช่วยให้อินซูลินที่มีอยู่แข็งขันขึ้นเท่านั้น

หมอผู้เชี่ยวชาญโรคเบาหวานของวิทยาลัยแพทย์ยัลเบิร์ท ไอน์สไตน์ กล่าวว่า "นับเป็นเรื่องสำคัญ เพราะอินซูลินสูง ๆ กลับไปมีผลให้ความดันโลหิตสูง และโรคของหลอดเลือดหัวใจต่าง ๆ นอกจากนั้นคนที่ใช้ยาใหม่นี้ส่วนใหญ่น้ำหนักตัวและระดับไขมันในเลือดก็พลอยลดไปด้วย ซึ่งเป็นเรื่องดี เพราะหากมีทั้งความดันโลหิตสูงและไขมันในเลือดสูงมาประชันกันแล้วจะยิ่งร้ายหนัก มากกว่าเพียงอย่างเดียว ๆ"

ภาพที่ 8.2 ตัวอย่างการเขียนตามโครงสร้างในลักษณะเรียงความทั่วไปหรือแบบพีระมิดหัวตั้ง

4. การออกแบบจัดหน้าหนังสือพิมพ์ การออกแบบจัดหน้าหนังสือพิมพ์เป็นการจัดวางองค์ประกอบทั้งหมดของหน้าลงในเนื้อที่ว่างของหนังสือพิมพ์อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงการอ่านง่าย การจัดลำดับความสำคัญของข่าว ความต่อเนื่องในการอ่าน ความมีระเบียบ ฯลฯ รวมทั้งสร้างเอกลักษณ์ของหนังสือพิมพ์โดยการใช้สี แบบและขนาดตัวพิมพ์ ผู้อ่านประจำของหนังสือพิมพ์โดยทั่วไปจะทราบโดยทันทีว่าหนังสือพิมพ์ที่เห็นเป็นหนังสือพิมพ์ฉบับใด แม้จะไม่เห็นชื่อหนังสือพิมพ์นั้นโดยเด่นชัด ตำแหน่งสำคัญที่สุดของหน้าหนังสือพิมพ์มักจะเป็นบริเวณ

ครึ่งบนของหน้า เพราะเป็นตำแหน่งแรกที่ผู้อ่านเห็น ดังนั้นข่าวและภาพสำคัญควรวางในตำแหน่งครึ่งบนของหน้า โดยเฉพาะในหน้าแรกควรใช้พาดหัวข่าวขนาดใหญ่เพื่อดึงดูดความสนใจ ถ้าภาพข่าวเป็นภาพเหตุการณ์สำคัญก็ควรขยายขนาดภาพให้ใหญ่กว่าภาพข่าวอื่นในหน้าเดียวกัน

การออกแบบจัดหน้าควรคำนึงถึงหลักการทางศิลปะในการออกแบบจัดหน้าด้วย เช่น ความสมดุล ความมีสัดส่วน ความกลมกลืน ความแตกต่าง ความมีเอกภาพ การลำดับความสำคัญของเนื้อหา และอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

5. การกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์ การกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์เป็นขั้นตอนสำคัญอีกขั้นหนึ่งที่บรรณาธิการต้องกระทำ การกำหนดรายละเอียดประกอบด้วย

5.1 การกำหนดแบบและขนาดตัวพิมพ์ บรรณาธิการต้องรับผิดชอบในการกำหนดแบบและขนาดตัวพิมพ์ตามความเหมาะสมและตามความสำคัญเนื้อหาเช่น กำหนดใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ที่สุดสำหรับพาดหัวข่าวที่เด่นหรือข่าวสำคัญประจำฉบับ และใช้ตัวพิมพ์ขนาดรองลงมาสำหรับข่าวที่สำคัญน้อยลงไป โดยอาจใช้แบบตัวพิมพ์ที่ใกล้เคียงหรือแตกต่างสำหรับข่าวแต่ละชิ้น ทั้งนี้ขึ้นกับดุลยพินิจของบรรณาธิการและนโยบายของหนังสือพิมพ์

การกำหนดขนาดตัวพิมพ์ในส่วนที่เป็นความนำหรือวรรคนำของข่าวนั้น นิยมใช้ขนาดตัวที่ใหญ่กว่าเนื้อข่าว เพื่อแยกส่วนนี้ออกจากเนื้อข่าว ผู้อ่านส่วนใหญ่จะอ่านพาดหัวแล้วตามด้วยความนำ ถ้าผู้อ่านสนใจที่จะติดตามข่าวชิ้นนั้นอีกก็จะอ่านรายละเอียดข่าวจากส่วนที่เป็นเนื้อหาต่อไป แต่ถ้าผู้อ่านไม่สนใจติดตามข่าวชิ้นนั้นในรายละเอียดการอ่านก็จะสิ้นสุดที่ความนำ แล้วตามด้วยการอ่านข่าวหรือเนื้อหาอื่นต่อไป ดังนั้นขนาดตัวพิมพ์ของความนำจึงควรมีขนาดใหญ่กว่าเนื้อข่าว นอกจากนี้ในส่วนของความนำด้วยกันแล้ว ความนำของข่าวที่สำคัญมากกว่าควรมีขนาดตัวพิมพ์ที่ใหญ่กว่าความนำของข่าวที่สำคัญน้อยกว่า เพื่อช่วยให้ผู้อ่านเห็นความแตกต่างของข่าวที่มีความสำคัญต่างกัน

ยูนิคอร์ดสิ้นท่า คาด'พรพรรณ' ยอมบัวหลวงยึด

พาดหัว

ธนาคารเจ้าหนี้เชื่อมั่น "ยูนิคอร์ด" มีทางออกเดียว ต้องยอมให้ "แบงก์กรุงเทพ" เข้ายึดกิจการ หลังจากกรรมการบริษัท กล่าวอ้างมติบอร์ดยอมรับสภาพยกธุรกิจให้ เหตุ "พรพรรณ ก่อนันทเกียรติ" ไม่มีหนทางใช้หนี้ก้อนโตรวมกว่า 7 พันล้านบาท แม้พยายามดิ้นหาทางออกทุกวิถีทาง แต่ไม่สำเร็จ

วรรคนำ

การที่กลุ่มธนาคารเจ้าหนี้บริษัทยูนิคอร์ดหลายรายมีความเห็นในทางเดียวกันแน่นี้ เพราะเชื่อว่า ธนาคารกรุงเทพ ซึ่งเป็นเจ้าหนี้รายใหญ่สุด วงเงินมูลค่ากว่า 1.5 พันล้านบาท ต้องการที่จะเข้ามายึดกิจการ เนื่องจากบริษัทยูนิคอร์ด ไม่มีความสามารถในการชำระเงินคืน ที่ก่อตัวขึ้นมามากด้วยวงเงินกว่า 7 พันล้านบาท

ประกอบกับกลุ่มธนาคารเจ้าหนี้ด้วยกัน มีความเชื่อมั่นว่า ธนาคารกรุงเทพมีความสามารถเพียงพอที่จะเข้าไปฟื้นฟูกิจการของบริษัทดังกล่าว แต่สาเหตุที่ธนาคารกรุงเทพยังไม่ออกมายืนยันในการเข้าอุ้มกิจการของยูนิคอร์ดนั้น ธนาคารเจ้าหนี้รายหนึ่งมองว่า "แบงก์กรุงเทพต้องการของถูก หากเป็นไปได้ ถ้าได้ ยูนิคอร์ดมา โดยที่ไม่ต้องเสียเงินเพิ่ม หรือไม่ต้องไปแบกรับภาระหนี้ที่ต้องจ่ายให้กับแบงก์อื่น จะเป็นสิ่งที่ดี และถ้ายูนิคอร์ด สามารถรับภาระหนี้ส่วนนี้ไปได้เอง ธนาคารกรุงเทพอาจจะประกาศตัวเข้ายึดกิจการยูนิคอร์ดเองก็ได้"

ขณะที่กรรมการคนหนึ่งในบริษัทยูนิคอร์ด กล่าวยืนยันว่า ธนาคารเจ้าหนี้ของยูนิคอร์ด ได้ปฏิเสธแผนฟื้นฟู ที่บริษัทได้ส่งไปให้ ซึ่งโอกาสของการตกลงกันใหม่น่าจะมีอีกครั้ง

"มติบอร์ดยูนิคอร์ดยอมรับ

♦ ต่อหน้า 27

เนื้อข่าว

ภาพที่ 8.3 ตัวอย่างการกำหนดขนาดตัวพิมพ์สำหรับพาดหัว ความนำข่าว และเนื้อข่าว

การกำหนดขนาดตัวพิมพ์ในส่วนที่เป็นเนื้อหาของข่าวนั้น มักใช้ตัวพิมพ์ขนาดเล็กกว่าขนาดที่ใช้ในนิตยสารหรือหนังสือเล่ม เพราะผู้อ่านส่วนใหญ่จะอ่านเนื้อข่าวในลักษณะ "การกวาด" สายตาอย่างรวดเร็วเพียงเพื่อให้ทราบว่ามีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้น ใครคือผู้เป็นต้นเหตุและผู้รับผลจากเหตุการณ์นั้น เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นเมื่อไร ที่ไหน ทำไมจึงเกิด และเกิดอย่างไร ผู้อ่านหนังสือพิมพ์ส่วนใหญ่ไม่ใช้เวลาในการอ่านหนังสือพิมพ์มากนักและไม่อ่านในลักษณะไตร่ตรองหรือพิจารณาอย่างละเอียดดังเช่นการอ่านหนังสือตำราหรือหนังสือวิชาการ นอกจากนี้เนื้อที่ของกระดาษหนังสือพิมพ์มีจำกัด การใช้ตัวพิมพ์ขนาดเล็กสำหรับเนื้อหาจะช่วยให้เหลือเนื้อที่ว่างสำหรับบรรจุข่าวและเนื้อหาอื่นมากขึ้น

จากการกำหนดใช้ตัวพิมพ์ขนาดเล็กสำหรับเนื้อข่าว จึงต้องกำหนดความกว้างของคอลัมน์ข่าว หรือความยาวของบรรทัดแต่ละบรรทัดให้สอดคล้องกันด้วย โดยไม่ยาวหรือสั้นเกินไป เพื่อช่วยให้ผู้อ่านกวาดสายตาในการอ่านได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

การกำหนดขนาดตัวพิมพ์สำหรับคอลัมน์ในหน้าในบางหน้าที่มีความสำคัญเป็นพิเศษ เช่น หน้าที่นำเสนอบทบรรณาธิการ โดยเฉพาะส่วนที่เป็นบทบรรณาธิการควรใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่กว่าเนื้อข่าว และควรให้ความสำคัญเพิ่มขึ้นด้วยการตีเส้นล้อมกรอบ บทบรรณาธิการมีความสำคัญเพราะช่วยให้ผู้อ่านทราบนโยบายของหนังสือพิมพ์ฉบับนั้นเกี่ยวกับกรณีปัญหาหรือเหตุการณ์ที่สำคัญที่เกิดขึ้น จึงจัดเป็นคอลัมน์ที่สำคัญควรได้รับการออกแบบให้ดูเด่นกว่าคอลัมน์อื่น

กรองทรรศน์

บทบรรณาธิการ

พระสงฆ์ต้องมีบัตร

กรณีพระยอดรัด เสือภู่ ได้ลงมือสังหารนางสาวัลเลนา มาเรเดอร์ นักท่องเที่ยวชาวอังกฤษ ที่ถ้ำแห่งหนึ่งใกล้วัดถ้ำหินปุน ที่กาญจนบุรีนั้น นอกจากส่งผลกระทบอย่างมากต่อภาพลักษณ์อุตสาหกรรมท่องเที่ยวของไทยแล้ว ในอีกแง่หนึ่งก็ได้สะท้อนถึงความไม่รอบคอบรัดกุมในการอุปสมบทพระในพุทธศาสนาที่ปล่อยให้คนร้ายแอบมาอาศัยผ้าเหลือง เป็นเครื่องกำบังสันดานชั่วต่อเมื่อมีสิ่งเร้าให้เกิดกิเลสตัณหาขึ้น ณ สถานที่อันเหมาะสม โอกาสก็เหมาะ เมื่อนั้นก็ขาดสติอารมณ์ลุกขึ้นกระทำบาปได้ง่ายๆ และบางทีก็เป็นบาปที่รุนแรงด้วย

โดยข้อเท็จจริงแล้ว ในทางพุทธศาสนาก็มีธรรมเนียมปฏิบัติ อยู่ว่า เมื่อจะอุปสมบทใครก็จะสร้างหรือหัดนิสัยให้แก่คนๆ นั้น ซึ่งบางทีก็ด้วยให้บวรเณรถือศีล 10 เพื่อฝึกให้เคยชินไปก่อน ถ้าคุ้นเคยกับศีล 10 แล้วก็พอที่จะมีนิสัยที่จะถือศีล 227 ของสงฆ์ได้ แต่บางทีในการนี้ก็ต้องบวรฉุกละหุก อย่างน้อยก็จะต้องไปทดลองถือศีลกินเพล อยู่วัดเป็นเวลาหนึ่งสัปดาห์หรือสองสัปดาห์ ซึ่งนอกจากจะทดสอบความพร้อมที่จะบวรเป็นพระแล้ว ก็จะได้คุณนิสัยใจคอด้วย

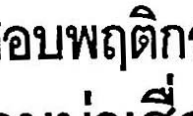
หากวันนี้ ใครจะบวรที่ไหนไม่มีการข้องวดกวดขันเช่นว่าที่ควร ตรงนี้เป็นจุดอ่อนซึ่งจะต้องมีการแก้ไข เพื่อป้องกันคนร้ายเข้ามาบวช ในกรณีนี้เจ้าอาวาสมีหน้าที่ๆ จะต้องตรวจสอบอุปนิสัยใจคอของผู้ที่จะไปบวช นอกจากจะต้องรู้ว่าเป็นใคร ประวัติความเป็นมาอย่างไร เคยต้องคดีอะไรมาหรือไม่ โดยเฉพาะคนต่างถิ่นที่มาบวชนั้น จะต้องมีหลักฐานอย่างพร้อมพรักพร้อมว่าเป็นคนพื้นแผ่นดินไหน มีทะเบียนสำมะโนครัวอยู่ที่ใด ทางที่ดีที่สุด น่าจะต้องมีการตรวจทางจิตวิทยาด้วยว่าเป็นผู้ที่มีความบกพร่องทางจิต หรือเกิดการเบี่ยงเบนด้านพฤติกรรมหรือผิดไปจากคนธรรมดาหรือเปล่า เพราะเช่นนั้น พระวินัยจึงห้ามพวกลักเพศบวช ซึ่งนั่นก็เป็นวิธีการป้องกันอย่างหนึ่ง

การที่ไม่ข้องวดปล่อยให้อุปสมบทอย่างง่ายๆ สวยๆ นั้น ได้เกิดขึ้นเฉพาะสังฆมณฑลไม่เว้นนั้นก็คงจะไม่เกิดกรณี "อันตระ" หรือกรณี "พระกาวนา" ขึ้นเป็นแน่ กรณีทั้งสองนี้เป็นอุทาหรณ์ให้เห็นว่า แม้จะบวรถูกอ้องแต่ก็ยังมีปัญหาขึ้นมาได้ เพราะสันดานชั่วฝังลึกนั้นพึ่งจะโผล่ออกมาภายหลัง โดยทั่วไปแล้วการที่จะดูมนุษย์พระสอดแวดมานั้น ก็คงจะเป็นไปได้โดยเฉพาะพระที่บวรนานๆ ที่มีบารมีสูง เมื่อทำความผิดอะไรขึ้นมาไม่ว่าจะผิดกฎหมายหรือพระธรรมวินัย ก็ยากที่จะนอกผิดกว่าจะจับสึกได้

ดังนั้นตามที่คำริที่จะให้ออกบัตรประจำตัวพระสงฆ์ จึงเป็น เรื่องที่ต้องรีบทำ ไม่ต้องรีรออะไรต่อไปอีก เพราะแม้แต่สมเด็จพระสังฆราชเองก็ทรงเห็นด้วยอยู่แล้ว การให้พระทุกรูปมีบัตรประจำตัวมีประโยชน์ ไม่เพียงที่จะป้องกันคนปลอมเป็นพระหรือมิให้คนร้ายแอบแฝงเข้ามาเท่านั้น แต่ก็ยังทำให้ง่ายต่อการตรวจสอบประวัติได้ว่า พระรูปนั้นมีความเป็นมาอย่างไรได้ด้วย เช่นว่าเคยต้องโทษอะไรหรือเปล่า และสำหรับพระที่เคยต้องโทษมาบวรนั้น ก็ยังสมควรที่จะต้องมีมาตรการป้องกันอย่างขึ้นตรงขึ้นไปด้วย เช่นว่าจะต้องมีวัดเฉพาะสำหรับบวร เพราะจะมีการอบรมเป็นการพิเศษ เพื่อกล่อมเกลาให้ลดกิเลส หากยังมีนิสัยเดิมๆ แอบแฝงอยู่

โดยสรุปแล้วการมีบัตรสงฆ์มีความสำคัญ ในการควบคุมพระสงฆ์ให้อยู่ในระเบียบวินัยได้ในระดับหนึ่ง อย่างน้อยก็ดีกว่าที่จะปล่อยปละละเลย โดยไม่มีบัตรอย่างที่เป็นอยู่ทุกวันนี้

จะตรวจสอบพฤติกรรมของนักการเมืองให้มีความน่าเชื่อถือได้อย่างไร



มุมประชาธิปไตย

โดย กรมล กองธรรมชาติ

ผู้เรียนคิดใจที่นักการเมืองต่างตรวจสอบพฤติกรรมของกันและกัน และปิดนยผลการตรวจสอบให้ประชาชนทราบ แต่ผู้เรียนไม่เห็นด้วยกับนักการเมืองไทยจะใช้การตรวจพฤติกรรมของกันและกัน เพื่อทำลายล้างกันมากกว่าเพื่อให้ข่าวสารการเมืองที่เป็นประโยชน์ต่อประชาชน

ท่านผู้อ่านที่ติดตามข่าวสารทางสื่อมวลชนต่างๆ ในระยะ 5-6 วันนี้ คงจะรู้สึกว่านักการเมืองไทย ที่ได้รับเลือกตั้งเข้ามาเป็นสมาชิกสภาผู้แทนอันทรงเกียรติ ไม่ว่าเรื่องที่จะหวังไว้ว่าใจให้ทำหน้าที่มีบัญชีและหรือบริหารงานประเทศไทย ทั้งนี้ก็เพราะบรรดาสมาชิกสภาผู้แทนต่างทำลายความเชื่อถือซึ่งกันและกันตลอดเวลา ทั้งในสภาผู้แทนและนอกสภาผู้แทน ยิ่งผลให้นักการเมืองไทยมีภาพลักษณ์ที่มีหามองและไม่เป็นที่น่าไว้วางใจของประชาชนไทย ที่ติดตามข่าวสารทางสื่อมวลชนต่างๆ

ตัวอย่างเช่น การที่นักการเมืองฝ่ายค้านได้ออกแถลงการณ์ยืนยันว่า นักการเมืองพรรคชาติไทยบางคนมีส่วนร่วมรับเงินสินบนจากบริษัทเดินเรือต่างชื่อ "ฟิเกอรูเอส์" ของสวีเดน ในระหว่างการพิจารณาเลือกตั้ง เพื่อจะให้การขายไทยเดินสะดวกใช้ชื่อเรือต่างของบริษัท ยังผลให้ประชาชนไทยผู้รับทราบข่าวสารนั้นสับสนว่าข่าวดังกล่าวจะเป็นความจริงไม่ประการใด นักธุรกิจและนักวิเคราะห์ บรรพต จะปฏิเสธข่าวดังกล่าวอย่างเด็ดขาดก็ไม่ได้ เพราะมีข่าวลือสะพัดไปทั่วในแวดวงการเมืองและธุรกิจ ทั้งนี้ก็เพราะนักการเมืองฝ่ายค้านและฝ่ายรัฐบาลต่างไม่ช่วยกันทำให้การเมืองระบบประชาธิปไตยของเรามีหลักฐานที่มั่นคงขึ้น ประชาชนไม่ต้องตกอยู่ในความสับสนงุนงงกับข่าวลือต่างๆ ที่ไม่มีมูลความจริงมาเป็นเครื่องชี้นำ

และตราบใดที่ทั้งนักการเมืองฝ่ายค้านและฝ่ายรัฐบาลยังไม่ช่วยกันทำเรื่องดังกล่าวให้กระจ่างชัด ตราบนั้นประชาชนไทยที่รับทราบข่าวดังกล่าวนี้ย่อมสงสัยในความน่าเชื่อถือของสภาผู้แทนเรื่อยไปจนกว่าจะมีการพิสูจน์ความจริงกันอย่างเปิดเผยต่อไป

และตราบใดที่ทั้งนักการเมืองฝ่ายค้านและฝ่ายรัฐบาลยังไม่ช่วยกันทำเรื่องดังกล่าวให้กระจ่างชัด ตราบนั้นประชาชนไทยที่รับทราบข่าวดังกล่าวนี้ย่อมสงสัยในความน่าเชื่อถือของสภาผู้แทนเรื่อยไปจนกว่าจะมีการพิสูจน์ความจริงกันอย่างเปิดเผยต่อไป

ในทำนองเดียวกัน การที่ นพ. สุรศ์ สันจริญ แห่งกระทรวงสาธารณสุขไทยเปิดเผยรายงานลับเกี่ยวกับข่าวนักการเมืองใหญ่แห่งพรรคประชาธิปัตย์ คือ อดิศ นพ สุเทพ เกียรสุขรรณ มีส่วนเกี่ยวข้องเหลือหรือดับสนุนให้มีการตัดไม้ทำลายป่าที่ อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี จำนวนหลายหมื่นไร่ และมีรายงานว่า สุเทพ เกียรสุขรรณ ปฏิเสธข้อกล่าวหาดังกล่าวอย่างเด็ดขาด และพรรคประชาธิปัตย์จะทำให้รัฐบาลดำเนินการสืบสวนสอบสวน หาตัวผู้รับผิดชอบในการทำลายป่าอย่างจริงจัง

แต่ตราบใดที่การบวนการยุติธรรมของไทยยังไม่ได้รับความเชื่อถือจากสังคมส่วนใหญ่ให้มีการสืบสวนสอบสวนอย่างเปิดเผยและเป็นที่น่าเชื่อถือของประชาชนทั่วไปแล้ว ตราบนั้นก็ยังคงมีข้อสงสัยในความน่าเชื่อถือของนายสุเทพ เกียรสุขรรณ ต่อไป

ผู้เรียนคิดใจที่นักการเมืองต่างตรวจสอบพฤติกรรมของกันและกัน และปิดนยผลการตรวจสอบให้ประชาชนทราบ แต่ผู้เรียนไม่เห็นด้วยกับนักการเมืองไทยจะใช้การตรวจพฤติกรรมของกันและกัน เพื่อทำลายล้างกันมากกว่าเพื่อให้ข่าวสารการเมืองที่เป็นประโยชน์ต่อประชาชน

ทั้งนี้ในระยะการตรวจสอบพฤติกรรมของกันและกันเพื่อทำลายล้างกันนั้น ไม่เพียงจะทำลายศรัทธาของประชาชนในตัวนักการเมืองและประชาธิปไตยของการเมืองไทยเท่านั้น แต่ยังมีส่วนทำให้การเมืองระบบประชาธิปไตยต้องสะดุดหยุดลงบ่อยๆ อีกด้วย

ดังจะเห็นได้ว่านักการเมืองไทยที่รอบกล่าวหากันและกัน ว่าระหว่างการทุจริตหรือประพฤติมิชอบโดยไม่มีเหตุผลหรือหลักฐานเพียงพอ ต่างพึงร้องต่อศาลว่าอีกฝ่ายหนึ่งหมิ่นประมาทตน และศาลได้ลงโทษนักการเมืองหลายคนฐานหมิ่นประมาท ทั้งจำและปรับโดยให้รอลงอาญาไว้ 1-2 ปี

การที่ศาลลงโทษนักการเมืองหลายคนฐานหมิ่นประมาท ไม่เพียงจะทำให้นักการเมืองที่ถูกศาลลงโทษหมดความน่าเชื่อถือทำนั้น แต่ยังมีผลกระทบต่อประชาธิปไตยทางการเมืองและความศักดิ์สิทธิ์ของสถาบันสภาผู้แทนอีกด้วย

กล่าวคือ การที่นักการเมืองกล่าวหากันอย่างไร้เหตุผลหรือหลักฐาน จนทำให้ศาลต้องลงโทษนักการเมืองผู้กล่าวหาฐานหมิ่นประมาท ทำให้นักการเมืองที่กล่าวหานั้นไม่สามารถทำงานทางการเมืองร่วมกันได้อย่างสนิทใจ เมื่อถึงคราวจำเป็นต้องทำเพื่อประโยชน์ของชาติ

ทางผู้อ่านอาจจะแย้งว่านักการเมืองไทยยอมมีพฤติกรรมหมิ่นเหม่กับนักการเมืองทั่วโลกก็อาจไม่ถึงโกหกเป็นมิตรแท้หรือศัตรูถาวร และพวกเราจะร่วมมือกันเพื่อประโยชน์ส่วนตนและชาติได้อย่างไร ข้อนี้ขอเรียนว่าเป็นความเห็นที่แตกต่างกันได้ แต่ข้อสำคัญก็คือความเห็นที่แตกต่างกันนี้ควรจะต้องมีหลักฐานอย่างพร้อมพรักพร้อมว่าเป็นคนพื้นแผ่นดินไหน มีทะเบียนสำมะโนครัวอยู่ที่ใด ทางที่ดีที่สุด น่าจะต้องมีการตรวจทางจิตวิทยาด้วยว่าเป็นผู้ที่มีความบกพร่องทางจิต หรือเกิดการเบี่ยงเบนด้านพฤติกรรมหรือผิดไปจากคนธรรมดาหรือเปล่า เพราะเช่นนั้น พระวินัยจึงห้ามพวกลักเพศบวช ซึ่งนั่นก็เป็นวิธีการป้องกันอย่างหนึ่ง

ทั้งนี้ในระยะการทำลายล้างกันนั้น ประชาชนผู้รับทราบข่าวสารการเมืองอยู่แล้ว จะมองพฤติกรรมไม่เฉพาะนักการเมือง เป็นข้ออ้างในการล้มเลิกรัฐธรรมนูญและสถาบันสภาผู้แทนราษฎรครั้งใหม่ โดยประชาชนไม่ต้องตามข่าวสารการเมืองไม่แสดงการห่วงใยแต่อย่างใด ส่วนหนึ่งเนื่องจากประชาชนรับทราบข่าวสารจะเลือกรวมไม่ต้องนักการเมืองจากการมีคนรอบข้างนักการเมืองด้วยกันเองมาแล้ว

นอกจากนั้นผู้เรียนไม่เห็นด้วยที่นักการเมืองจะใช้วาทีนอกสภาผู้แทน เป็นเวทีในการตรวจสอบพฤติกรรมของกันและกัน ทั้งนี้เพราะการใช้เวทีนอกสภาเป็นการตรวจสอบฝ่ายเดียว ที่ไม่มีโอกาสให้นักการเมืองที่ถูกตั้งข้อสงสัยหรือกล่าวหาแก้ข้อกล่าวหาหรือปัดข้อสงสัยได้อย่างสิ้นเชิง

และผมว่าสื่อมวลชนไทยจะมีโอกาสให้ผู้ถูกสงสัยหรือกล่าวหาตอบโต้ผ่านสื่อมวลชนได้ แต่ก็ไม่เหมาะที่จะทำให้ประชาชนสับสนในการวินิจฉัยว่านักการเมืองคนใดพูดจริงหรือพูดเท็จ

เพราะฉะนั้น ผู้เรียนจึงขอเรียกร้องให้นักการเมืองไทยสนใจการใช้เวทีในสภาผู้แทนมากกว่านอกสภาผู้แทน ตรวจสอบพฤติกรรมของกันและกันซึ่งรัฐธรรมนูญได้กำหนดวิธีการไว้แล้วเช่น

๑. ให้การอภิปรายไม่ไว้วางใจ ของสมาชิกสภาผู้แทนเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบพฤติกรรมของนักการเมืองที่รู้กระทำการประพฤติมิชอบในตำแหน่งหน้าที่ของตน ซึ่งตามรัฐธรรมนูญได้กำหนดให้มีการอภิปรายไม่ไว้วางใจรัฐบาลนี้ไม่ใช่เป็นการลงโทษ ที่จะใช้การอภิปรายไม่ไว้วางใจรัฐบาลเป็นการลงโทษนั้นเป็นการใช้ดุลพินิจของสภาผู้แทนเป็นเรื่องๆ ไป ซึ่งอาจจะมีการอภิปรายไม่ไว้วางใจรัฐบาลหลายครั้งในสมัยประชุมหนึ่งๆ ก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่าสภาผู้แทนจะเห็นว่าการกระทำของรัฐบาลเป็นการกระทำที่ขัดต่อรัฐธรรมนูญและกฎหมายหรือไม่ ถ้าสภาผู้แทนเห็นว่าการกระทำของรัฐบาลขัดต่อรัฐธรรมนูญและกฎหมายก็ย่อมมีมติไม่ไว้วางใจรัฐบาลได้ ซึ่งจะมีผลให้รัฐบาลต้องลาออกทั้งคณะ ดังนั้นการอภิปรายไม่ไว้วางใจรัฐบาลจึงเป็นการใช้เวทีในสภาผู้แทนตรวจสอบพฤติกรรมของนักการเมืองฝ่ายค้านและฝ่ายรัฐบาลได้โดยตรง ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบที่ชัดเจนและเป็นธรรมกว่าการใช้เวทีนอกสภาผู้แทนตรวจสอบกันเองอย่างที่เป็นอยู่ในขณะนี้

๒. ให้วิธีการยื่นญัตติเปิดอภิปรายทั่วไปเพื่อแสดงให้ไม่ไว้วางใจรัฐบาลเป็นวาระพิเศษ ตามข้อบังคับการประชุมสภาผู้แทนราษฎร ข้อ ๑๐๔ ซึ่งกำหนดให้สมาชิกสภาผู้แทนราษฎรมีสิทธิยื่นญัตติเปิดอภิปรายทั่วไปเพื่อแสดงให้ไม่ไว้วางใจรัฐบาลได้ แม้ว่านักการเมืองฝ่ายค้านเห็นว่าการกระทำของรัฐบาลขัดต่อรัฐธรรมนูญและกฎหมาย แต่ก็ไม่มีโอกาสใช้เวทีสภาผู้แทนเป็นเครื่องมือตรวจสอบนักการเมืองฝ่ายรัฐบาล เพราะนักการเมืองฝ่ายรัฐบาลก็มีสิทธิเสนอที่จะตอบโต้ข้อกล่าวหาต่างๆ ของนักการเมืองฝ่ายค้านและมีโอกาสใช้เสียงข้างมาก เอาชนะฝ่ายค้านในญัตติดังกล่าวได้เสียเป็นส่วนใหญ่

เมื่อถึงจุดนี้ ท่านผู้อ่านก็อาจจะแย้งกลับว่าทำไมสภาผู้แทนต้องกล่าวทั้งสองวิธี ไม่สามารถทำให้นักการเมืองผู้ถูกตรวจสอบได้รับโทษสาสมกับพฤติกรรมไม่ดีที่ตนกระทำลงไป เพราะในที่สุดนักการเมืองฝ่ายรัฐบาลซึ่งมีเสียงข้างมากอยู่ในคณะกรรมาธิการทุกชุด และในสภาผู้แทนก็มักจะเป็นฝ่ายชนะในประเด็นที่มีการตรวจสอบกัน

ผู้เรียนเห็นด้วยว่าข้อแย้งดังกล่าวมีเหตุผลและเป็นเหตุให้ทำให้นักวิชาการผู้รักประชาธิปไตย โดยเฉพาะคณะกรรมการพัฒนาประชาธิปไตย (คพป) ที่มี ศ.นพ.แพทย์ ประเวศ วสี เป็นประธานเสนอให้มีกลไกในการตรวจสอบพฤติกรรมของนักการเมืองไทยที่มีประสิทธิภาพมากกว่าที่มีอยู่ใช้เงื่อนไขของการปฏิรูปการเมืองไทยทั้งระบบ ให้เป็นประชาธิปไตยและมีประสิทธิภาพมากขึ้นนั่นเอง

"ถ้ามีการกล่าวหาว่าผู้สำรวงตำแหน่งทางการเมืองทุจริตหรือว่ารวบผิดปกติ โดยสมาชิกสภาใดสภาหนึ่ง หรือโดยประธานโดยมีหลักฐานเบื้องต้น คณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตและประพฤติมิชอบในวงราชการ (ปปป) ซึ่งจะต้องปลดจากตำแหน่งของนักการเมืองมากกว่าในปัจจุบัน จะเป็นผู้มีอำนาจหน้าที่สำคัญในโครงสร้างเบื้องต้น เพื่อส่งให้คณะตุลาการรัฐธรรมนูญวินิจฉัยออกจากตำแหน่ง

ส่วนคณะกรรมการ ปปป นั้นสำหรับสมาชิกผู้นั้นร่วมรัฐบาลก็ควรรับพักผ่อนเป็นของแน่นอนและต่อเนื่องคล้ายกับ ซึ่งจะส่งเรื่องให้องค์กรพิเศษที่ตั้งขึ้น ซึ่งอาจเรียกว่า "ตุลาการอาญาชน" (ตาอาญา พิเศษสำหรับการพิจารณาคดีของนักการเมือง) ทั้งนี้ให้องค์กรพิเศษประกอบด้วย คณะบุคคล 15 คน สองในสามให้รับการแต่งตั้งมาจากที่ประชุมใหญ่ของตุลาการและอีกหนึ่งในสามให้รับการแต่งตั้งมาจากสภาที่มีผู้ถูกสภาผู้แทนร้องนั่น"

ยังคงน่าสงสัยการปฏิรูปการเมือง และนายกฯ บรรหาร ศิลปอาชา จะพิจารณาข้อเสนอของ คพป. ในส่วนนี้อย่างจริงจังที่จะให้มีการตรวจสอบพฤติกรรมของนักการเมืองให้มีประสิทธิภาพ ระบบและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งทำให้นักการเมืองฝ่ายค้านมีหลักประกันที่ดีกว่านี้หรือไม่อย่างไร

ภาพที่ 8.4 ตัวอย่างการกำหนดขนาดตัวพิมพ์สำหรับบทบรรณาธิการ

8.2 การจัดวางภาพ นอกจากตัวพิมพ์แล้ว ภาพประกอบข่าวและภาพประกอบเนื้อหาก็เป็นส่วนประกอบสำคัญที่ช่วยให้การนำเสนอข่าวและเนื้อหาของหนังสือพิมพ์สมบูรณ์มากขึ้น ในกรณีที่มีจำนวนภาพหลายภาพในหน้าเดียวกัน ภาพสำคัญหรือภาพที่เด่นที่สุดควรมีขนาดใหญ่ที่สุดและอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม สิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงในการจัดวางภาพคือ การกำหนดให้ภาพทุกภาพมีขนาดเท่ากันและให้ความสำคัญแก่ภาพเท่ากัน

ภาพทุกภาพที่นำมาเสนอในหน้าหนังสือพิมพ์ควรสื่อความหมายแก่ผู้อ่าน มีการจัดส่วนภาพเพื่อเน้นองค์ประกอบสำคัญในภาพและตัดส่วนที่ไม่สำคัญออกไป รวมทั้งควรมีคำบรรยายภาพเพื่อช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจภาพง่ายขึ้นและเข้าใจไปในแนวทางเดียวกับที่หนังสือพิมพ์ต้องการนำเสนอ นอกจากนี้บรรณาธิการควรคัดเลือกภาพที่ไม่ขัดต่อคุณธรรม จริยธรรม และศีลธรรมอันดีงาม เช่น ไม่นำเสนอภาพที่ก่อให้เกิดความสยดสยอง ความหวาดกลัว ความขยะแขยงแก่ผู้ดู ภาพที่ยั่วยุปลุกเร้าอารมณ์ หรือที่สื่อไปในทางลามกอนาจาร รวมทั้งภาพที่เกิดความเสียหายแก่ผู้เป็นกรณี เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นประเด็นที่บรรณาธิการควรใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจเพื่อคัดเลือกเนื้อหาโดยเห็นแก่จรรยาบรรณแห่งวิชาชีพประกอบด้วย

กิจกรรม 8.1.2

งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์ประกอบด้วยขั้นตอนใดบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 8 ตอนที่ 8.1 กิจกรรม 8.1.2

แนวตอบกิจกรรม 8.1.2

งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือพิมพ์ประกอบด้วยขั้นตอนการเลือกข่าว การเขียนหัวข่าว การตรวจแก้ไขต้นฉบับ การออกแบบจัดหน้า และการกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์ อันได้แก่ การกำหนดแบบและขนาดตัวพิมพ์และการจัดวางภาพ

เรื่องที่ 8.1.3
งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของหนังสือพิมพ์

งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของหนังสือพิมพ์จะคล้ายคลึงกับงานที่กล่าวไปแล้วในหน่วยที่ 2 เรื่องกระบวนการจัดพิมพ์ ดังนั้นในหน่วยนี้จะกล่าวถึงงานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของหนังสือพิมพ์เฉพาะส่วนที่แตกต่างจากสิ่งพิมพ์ประเภทอื่น

กระบวนการของงานก่อนพิมพ์หนังสือพิมพ์จะเริ่มภายหลังจากงานก่อนกระบวนการพิมพ์สิ้นสุดลง บรรณาธิการจะส่งต้นฉบับทั้งหมดที่ผ่านการตรวจแก้ไขแล้วไปยังกองการผลิตของสำนักพิมพ์หนังสือพิมพ์ ในปัจจุบันกระบวนการของงานก่อนพิมพ์ที่อยู่ในความดูแลของกองการผลิตของสำนักพิมพ์หนังสือพิมพ์ส่วนใหญ่จะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยในกระบวนการจัดทำ ทำให้สามารถลดขั้นตอนการทำงาน เวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการได้มาก

งานก่อนพิมพ์ของหนังสือพิมพ์ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียงพิมพ์ การพิสูจน์อักษร การทำภาพประกอบ การทำอาร์ตเวิร์ก การถ่ายฟิล์ม การแยกสี การประกอบฟิล์ม การวางรูปแบบฟิล์ม และการทำแม่พิมพ์ เช่นเดียวกับงานก่อนพิมพ์ทั่วไป ต่างกันแต่ว่าหนังสือพิมพ์ขนาดเต็มแผ่นมีขนาดใหญ่กว่าสิ่งพิมพ์ประเภทอื่น ดังนั้นงานในแต่ละขั้นตอนจึงต้องใช้เนื้อที่ของวัสดุค่อนข้างมาก ไม่ว่าจะเป็นแผ่นกระดาษอาร์ตสำหรับติดงานอาร์ตเวิร์ก แผ่นฟิล์มขนาดใหญ่ในขั้นตอนการถ่ายฟิล์ม ต้นแบบอัดแม่พิมพ์หรือแผ่นแฟลตขนาดใหญ่ในขั้นตอนการวางรูปแบบฟิล์ม และแผ่นแม่พิมพ์ขนาดใหญ่ในขั้นตอนการทำแม่พิมพ์ ขนาดของวัสดุที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นขนาดที่เรียกว่า "ขนาดตัดสอง" ซึ่งมีความกว้างประมาณ 21.50 นิ้ว และความยาวประมาณ 31 นิ้ว หรือ 21.50 x 31 นิ้ว ในการจัดพิมพ์หนังสือพิมพ์ขนาดดังกล่าวจะบรรจุหน้าหนังสือพิมพ์ได้จำนวนสองหน้าเท่านั้นบนกระดาษหนึ่งด้าน เมื่อพิมพ์ข้อความทั้งสองด้านของกระดาษจะได้จำนวนหน้าหนังสือพิมพ์เท่ากับสี่หน้า แต่ในสิ่งพิมพ์ประเภทอื่น เช่น นิตยสารหรือหนังสือ ขนาดดังกล่าวสามารถบรรจุจำนวนหน้าขนาดแปดหน้ายกได้ถึงแปดหน้า เมื่อพิมพ์ข้อความทั้งสองด้านของกระดาษก็จะสามารถได้จำนวนหน้านิตยสารหรือหนังสือถึง 16 หน้า

งานพิมพ์หนังสือพิมพ์เริ่มจากขั้นการติดตั้งแม่พิมพ์ที่ใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์เข้ากับโมแม่พิมพ์ของเครื่องพิมพ์ รวมทั้งการเตรียมพร้อมพิมพ์ อันได้แก่ การเตรียมความพร้อมของกระดาษและหมึกพิมพ์ การเตรียมเครื่องพิมพ์ การพิมพ์ และการควบคุมคุณภาพงานพิมพ์ให้เป็นไปตามที่กำหนด ในประเทศไทยงานพิมพ์หนังสือพิมพ์ยังนิยมใช้ระบบการพิมพ์ออฟเซตโดยใช้ทั้งชนิดป้อนแผ่นและชนิดป้อนม้วน แม้ว่าในอดีตการพิมพ์หนังสือพิมพ์เคยนิยมใช้ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ ปัจจุบันโรงพิมพ์หนังสือพิมพ์ท้องถิ่นในบริเวณภูมิภาคของประเทศก็ยังคงใช้ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ในการพิมพ์งาน อย่างไรก็ตามความนิยมในการพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์เลตเตอร์-เพรสส์กำลังค่อย ๆ ลดลงพร้อมกับการนำระบบการพิมพ์แบบออฟเซต และการพิมพ์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มาแทนที่ ขณะที่ในต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศอุตสาหกรรมที่พัฒนาแล้วนิยมใช้ระบบการพิมพ์กราวัวร์และเฟล็กโซกราฟีในการพิมพ์งานหนังสือพิมพ์ เนื่องจากประชาชนในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วมีความนิยมในการอ่านหนังสือพิมพ์ และราคาหนังสือพิมพ์ถูกมากเมื่อเทียบกับค่าครองชีพ ประชาชนจึงนิยมซื้อหนังสือพิมพ์มาเพื่ออ่านโดยไม่หยิบยืมเพื่อนฝูงหรือเพื่อนบ้าน หรือไปอ่านตามห้องสมุดสาธารณะ ดังเช่นในประเทศไทยและประเทศกำลังพัฒนาอีกหลายประเทศ ดังนั้นจำนวนพิมพ์และจำนวนจำหน่ายของหนังสือพิมพ์ (circulation) จึงสูงมากในระดับหลายล้านฉบับขึ้นไป ระบบการพิมพ์ที่เหมาะสมกับจำนวนพิมพ์ดังกล่าวจึงได้แก่ ระบบการพิมพ์กราวัวร์ แต่ในปัจจุบันการพิมพ์หนังสือพิมพ์นิยมใช้ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี เนื่องจากการทำแม่พิมพ์ง่าย และใช้หมึกพิมพ์ฐานน้ำ ซึ่งก่อให้เกิดมลภาวะน้อยกว่า อย่างไรก็ตามในที่นี้จะกล่าวถึงงานพิมพ์และงานหลังพิมพ์ของหนังสือพิมพ์โดยใช้ระบบการพิมพ์แบบออฟเซตเท่านั้น เพราะเป็นที่นิยมใช้ในประเทศไทยในปัจจุบัน

ตัวแปรสำคัญที่ใช้เป็นตัวกำหนดความแตกต่างในการใช้เครื่องพิมพ์ประเภทป้อนแผ่นหรือป้อนม้วนว่าจะเป็นชนิดใดได้แก่ กระดาษ กระดาษที่ใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์รายวันส่วนใหญ่เป็นกระดาษปรู๊ฟหรือกระดาษหนังสือ-พิมพ์ กระดาษประเภทนี้ไม่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ จึงต้องสั่งนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งประเทศผู้ผลิตจะผลิตมาในรูปม้วนกระดาษขนาดใหญ่ กระดาษประเภทนี้มีสีเนื้อกระดาษค่อนข้างเหลือง เก็บรักษาได้ไม่นานก็จะแปรสภาพเป็นสีเหลืองน้ำตาลและกรอบ ให้คุณภาพงานพิมพ์ต่ำ ถ้าพิมพ์งานสอดสีจะทำให้สีของภาพต่างไปจากสีที่เป็นจริง แต่ข้อดีของกระดาษประเภทนี้คือราคาถูก จึงนิยมใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์รายวันเพื่อควบคุมต้นทุนการผลิตไม่ให้สูงเกินไปและสามารถจำหน่ายในราคาต่ำได้ เพื่อให้ผู้ซื้อสามารถซื้อหนังสือพิมพ์อ่านได้ทุกวัน ส่วนการที่กระดาษประเภทนี้ให้คุณภาพงานพิมพ์ต่ำนั้น ผู้ซื้อหรือผู้อ่านมักไม่คำนึงถึงมากนัก เนื่องจากสิ่งที่ผู้ซื้อต้องการจากหนังสือพิมพ์คือข่าวสารรายวันและเนื้อหาอื่นในหนังสือพิมพ์มากกว่าคุณภาพงานพิมพ์ ผู้ซื้อส่วนใหญ่จะไม่เก็บสะสมหนังสือพิมพ์รายวันที่อ่านแล้ว นอกจากผู้ซื้อที่เป็นหน่วยงานหรือห้องสมุด ดังนั้นสำหรับผู้อ่านส่วนใหญ่เมื่ออ่านหนังสือพิมพ์เสร็จก็มักทิ้งไปหรือเก็บรวบรวมไว้เพื่อชั่งน้ำหนักขายเป็นเศษกระดาษต่อไป

ทศวรรษที่ผ่านมาหนังสือพิมพ์รายสามวันเริ่มเข้ามีบทบาทและได้รับความนิยม โดยเฉพาะในกลุ่มผู้อ่านที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดี หนังสือพิมพ์ประเภทนี้ใช้กระดาษปอนด์ซึ่งเป็นกระดาษคุณภาพดี เนื้อกระดาษสีขาว ให้คุณภาพงานพิมพ์สูง เมื่อพิมพ์ภาพสีจะให้สีใกล้เคียงความเป็นจริงมาก แต่กระดาษดังกล่าวมีราคาแพง ผู้ผลิตจึงตั้งราคาจำหน่ายของหนังสือพิมพ์ลักษณะนี้สูงกว่าหนังสือพิมพ์รายวันทั่วไปที่ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ในการพิมพ์ กระดาษที่ใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์ประเภทนี้สามารถผลิตได้เองในประเทศไทย โดยจำหน่ายในรูปกระดาษแผ่นและกระดาษม้วน

จากลักษณะที่ต่างกันของกระดาษที่ใช้พิมพ์ เครื่องพิมพ์หนังสือพิมพ์จึงต่างกันด้วยตามลักษณะของกระดาษที่ใช้ เครื่องพิมพ์หนังสือพิมพ์รายสามวันที่ใช้กระดาษปอนด์ส่วนใหญ่เป็นเครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่น ในขณะที่เครื่องพิมพ์หนังสือพิมพ์รายวันส่วนใหญ่เป็นเครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนม้วน อย่างไรก็ตาม ขนาดของแม่พิมพ์ที่ใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์ไม่ว่าจะใช้เครื่องพิมพ์ชนิดใด จะเป็นแม่พิมพ์ขนาดใหญ่ที่สามารถพิมพ์

หนังสือพิมพ์ได้จำนวนสองหน้าพร้อมกัน ขนาดดังกล่าวเป็น "ขนาดตัดสอง" ดังได้กล่าวไปแล้ว เมื่อใช้พิมพ์บนกระดาษแล้วพับจะได้หนังสือพิมพ์ขนาดใหญ่หรือขนาดเต็มแผ่น

งานเตรียมพร้อมพิมพ์ของเครื่องพิมพ์หนังสือพิมพ์คล้ายงานเตรียมพร้อมพิมพ์ของสิ่งพิมพ์อื่นที่พิมพ์ด้วยระบบออฟเซต กล่าวคือ ต้องมีการปรับความสมดุลของน้ำและหมึกในส่วนพิมพ์ มีการปรับสภาพกระดาษให้มีระดับความชื้นที่สมดุลกับความชื้นสัมพัทธ์ในห้องพิมพ์ การเตรียมหมึกพิมพ์ การปรับวัดระดับการรองหนุนแม่พิมพ์ การทดลองพิมพ์งานจำนวนน้อย และอื่น ๆ ส่วนในขั้นตอนงานพิมพ์นั้นต้องมีการควบคุมการพิมพ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดและมิให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ทางการพิมพ์ เช่น ปัญหาคราบหมึกในบริเวณไร้ภาพ การขึ้นพื้นหมึกปนน้ำ การพิมพ์เหลื่อม การพิมพ์พร่า ฯลฯ

หนังสือพิมพ์รายวันที่พิมพ์จากเครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนม้วนมักเป็นหนังสือพิมพ์ที่มีจำนวนจำหน่ายในระดับปานกลางประมาณหลายหมื่นฉบับขึ้นไปจนถึงล้านฉบับ เครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนม้วนสามารถผลิตงานพิมพ์จำนวนมากด้วยความรวดเร็วเมื่อเทียบกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตชนิดป้อนแผ่น โดยเฉพาะเครื่องพิมพ์ป้อนม้วนที่พิมพ์ครั้งเดียวได้ภาพพิมพ์บนกระดาษทั้งสองด้าน โดยใช้โมยางทำหน้าที่แทนโมกดพิมพ์ เครื่องพิมพ์ลักษณะนี้จะมีโมแม่พิมพ์และโมยางประเภทละสองชุดทำงานพร้อมกันไป การป้อนม้วนกระดาษอาจป้อนในแนวนอนหรือแนวดิ่งก็ได้ แต่ละส่วนพิมพ์ของเครื่องพิมพ์สามารถพิมพ์กระดาษได้สองด้านพร้อมกัน และโดยที่แต่ละด้านของกระดาษมีจำนวนหน้าของหนังสือพิมพ์เท่ากับสองหน้า ดังนั้นส่วนพิมพ์หนึ่งส่วนจะพิมพ์งานหนังสือพิมพ์ได้สี่หน้า ถ้าต้องการหนังสือพิมพ์จำนวน 20 หน้าต่อฉบับจะต้องใช้ส่วนพิมพ์จำนวนห้าส่วนพิมพ์ แถบกระดาษที่ผ่านส่วนพิมพ์แล้วจะป้อนเข้าสู่ส่วนงานหลังพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ ซึ่งประกอบด้วยหน่วยพับและหน่วยตัด ระยะในการตัดกระดาษขึ้นอยู่กับช่วงตัด (cut-off) ซึ่งมีความยาวเท่ากับเส้นรอบวงของโมพิมพ์และเท่ากับความยาวหรือความลึกของหน้าหนังสือพิมพ์ เมื่อพับและตัดหนังสือพิมพ์เป็นฉบับแล้วจะมีการลำเลียงหนังสือพิมพ์สู่สายพานออกไป พร้อมที่จะนำไปจำหน่ายได้ โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการเก็บเล่ม ทำเล่ม เข้าปก และเจียน ดังเช่นสิ่งพิมพ์ประเภทที่ต้องมีการทำเล่ม

กิจกรรม 8.1.3

งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของหนังสือพิมพ์ประกอบด้วยขั้นตอนอะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 8 ตอนที่ 8.1 กิจกรรม 8.1.3

แนวตอบกิจกรรม 8.1.3

งานก่อนพิมพ์ของหนังสือพิมพ์ประกอบด้วยการเรียงพิมพ์ การพิสูจน์อักษร การทำภาพประกอบ การทำอาร์ตเวิร์ก การถ่ายฟิล์ม การแยกสี การประกอบฟิล์ม การวางรูปแบบฟิล์ม และการทำแม่พิมพ์

งานพิมพ์ของหนังสือพิมพ์ ประกอบด้วยการติดตั้งแม่พิมพ์เข้ากับโมแม่พิมพ์ของเครื่องพิมพ์ การเตรียมพร้อมพิมพ์และการพิมพ์ รวมทั้งการควบคุมคุณภาพงานพิมพ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

ส่วนงานหลังพิมพ์ของหนังสือพิมพ์ ได้แก่ การตัดและพับหนังสือพิมพ์ที่ผ่านขั้นตอนการพิมพ์ให้เป็นรูปเล่มที่พร้อมจำหน่าย

ตอนที่ 8.2
กระบวนการพิมพ์นิตยสารและหนังสือเล่ม

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 8.2 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

8.2.1 งานก่อนกระบวนการพิมพ์นิตยสาร
8.2.2 งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือเล่ม
8.2.3 งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่ม

แนวคิด

1. นิตยสารเป็นสิ่งพิมพ์ที่เน้นการนำเสนอเนื้อหาสาระที่หลากหลาย มีวาระการวางจำหน่ายที่แน่นอน แต่ไม่ถี่เท่ากับหนังสือพิมพ์ โดยวางจำหน่ายเป็นรายคาบหรือรายประจำที่มิใช่รายวัน ใช้กระดาษคุณภาพดี รูปแบบนิตยสารมีการทำเล่มและจัดทำอย่างพิถีพิถัน ประณีต และสวยงามกว่าหนังสือพิมพ์และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ อีกหลายประเภท องค์ประกอบของนิตยสารประกอบด้วยปก สารบัญ เนื้อหาภายใน โฆษณา และภาพประกอบ งานก่อนกระบวนการพิมพ์นิตยสารเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการบรรณาธิกร, ประกอบด้วยการคัดเลือกเนื้อหา การตรวจแก้ไขเนื้อหา การออกแบบจัดหน้า และการกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์
2. หนังสือเล่มเป็นสิ่งพิมพ์ที่ไม่มีวาระการวางจำหน่ายที่แน่นอน ความพร้อมในการวางจำหน่ายขึ้นอยู่กับเวลาที่การผลิตแล้วเสร็จ หนังสือเล่มมีรูปแบบและขนาดคล้ายนิตยสาร โดยสอดคล้องกับรูปแบบและขนาดมาตรฐานของกระดาษแผ่นที่จำหน่ายทั่วไปเพื่อความประหยัด โดยให้เหลือเศษจากการเจียนน้อยที่สุด งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือเล่มจะคล้ายนิตยสาร คือ ประกอบด้วยการตรวจแก้ไขต้นฉบับ การออกแบบจัดหน้า และการกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์
3. งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่มจะคล้ายกันคือประกอบด้วยการเรียงพิมพ์ การพิสูจน์อักษร การทำภาพประกอบ การทำอาร์ตเวิร์ก การถ่ายฟิล์ม การแยกสี การประกอบฟิล์ม การวางรูปแบบฟิล์ม และการทำแม่พิมพ์ งานพิมพ์นิตยสารและหนังสือเล่มส่วนใหญ่จะใช้เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่น ส่วนงานหลังพิมพ์ประกอบด้วยการทำสำเร็จเช่น การอาบมัน และการแปรรูป ได้แก่ การพับ การเก็บเล่ม การทำเล่ม การเข้าปก และการเจียน

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 8.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. บอกลักษณะและอธิบายองค์ประกอบของนิตยสารได้
2. บอกลักษณะและอธิบายองค์ประกอบของหนังสือเล่มได้
3. อธิบายกระบวนการของงานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่มได้

เรื่องที่ 8.2.1
งานก่อนกระบวนการพิมพ์นิตยสาร

นิตยสารเป็นสิ่งพิมพ์ที่ออกจำหน่ายเป็นรายคาบหรือรายประจำ โดยนิยมออกเป็นรายสัปดาห์ รายปักษ์ หรือรายเดือน เนื้อหาภายในมีความหลากหลายให้ทั้งสาระ ความรู้และความบันเทิง ส่วนใหญ่ใช้กระดาษคุณภาพดี รูปแบบมีการทำเล่ม นิตยสารประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้คือ ปกหน้า หน้าสารบัญ เนื้อหาภายใน โฆษณา และภาพประกอบ นิตยสารแต่ละฉบับมีการเน้นเนื้อหาที่นำเสนอต่างกัน ความแตกต่างขึ้นอยู่กับนโยบายและวัตถุประสงค์การจัดทำนิตยสารนั้น ๆ อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเป็นนิตยสารประเภทใด โดยส่วนใหญ่แล้วการจัดทำนิตยสารจะเน้นความพิถีพิถันและความประณีตเพื่อให้ได้ผลผลิตงานพิมพ์ที่มีคุณภาพดี นับตั้งแต่การออกแบบ การใช้สี การใช้ภาพประกอบ การใช้แบบตัวพิมพ์ การใช้กระดาษปกและเนื้อใน การใช้ระบบการพิมพ์ ฯลฯ แม้ว่าการเลือกเฟ้นดังกล่าวจะต้องเพิ่มต้นทุนการผลิตก็ตาม แต่ผู้จัดทำก็สามารถจำหน่ายในราคาสูงเมื่อเทียบกับหนังสือพิมพ์และสิ่งพิมพ์บางประเภท นอกจากรายได้จากการจัดจำหน่ายแล้ว นิตยสารมีรายได้หลักจากการขายเนื้อที่โฆษณา หน้าโฆษณาที่เจ้าของงานต้องจ่ายให้นิตยสารในราคาแพงได้แก่ หน้าโฆษณาสอดสีที่ตำแหน่งปก ทั้งปกหลัง ปกในด้านหน้า และปกในด้านหลัง รวมทั้งหน้าโฆษณาที่อยู่ส่วนต้นเล่มก่อนหน้าสารบัญ

งานก่อนกระบวนการพิมพ์นิตยสารเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการบรรณาธิกร ซึ่งทำภายหลังจากที่รวบรวมต้นฉบับได้ครบแล้ว โดยประกอบด้วยการคัดเลือกเนื้อหา การตรวจแก้ไขเนื้อหา การออกแบบจัดหน้า และการกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์

1. การคัดเลือกเนื้อหา

เนื้อหาของนิตยสารมีความหลากหลายเพื่อสนองความสนใจของผู้อ่านทั่วไป แม้ในปัจจุบันจะมีการจัดทำนิตยสารเพื่อกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น นิตยสารสำหรับเด็ก นิตยสารสำหรับเยาวชน นิตยสารสำหรับบุรุษ เป็นต้น นอกเหนือจากนิตยสารสำหรับสตรีซึ่งมีการจัดทำออกมาแล้วเป็นจำนวนมาก แต่นิตยสารส่วนใหญ่ก็ยังคงมีการเสนอเรื่องราวในลักษณะปกิณกะอยู่ด้วย

การคัดเลือกเนื้อหานิตยสารว่าจะเป็นไปในแนวทางใดนั้น ขึ้นอยู่กับนโยบายและวัตถุประสงค์ในการจัดทำนิตยสาร รวมทั้งความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ตัวอย่างของเนื้อหาที่ปรากฏในนิตยสารสตรีส่วนใหญ่ซึ่งเป็นนิตยสารที่มีการจัดทำเป็นจำนวนมากได้แก่ คอลัมน์ประจำประเภทความงาม แฟชั่น การทำอาหาร การเย็บปักถักร้อย การประดิษฐ์ของใช้จากวัสดุในบ้าน การตอบปัญหาหรือตอบจดหมายจากผู้อ่าน เรื่องสั้น เรื่องยาว เรื่องแปล สารคดี สรุปและวิเคราะห์ข่าว ฯลฯ รวมทั้งคอลัมน์พิเศษประจำฉบับซึ่งจะมีแตกต่างกันไปในนิตยสารแต่ละฉบับ เช่น คอลัมน์ท่องเที่ยว บทสัมภาษณ์บุคคลสำคัญ รวมทั้งเรื่องน่าอ่านอื่น ๆ

2. การตรวจแก้ไขเนื้อหา

สิ่งที่ต้องตรวจแก้ไขเกี่ยวกับเนื้อหาได้แก่ ความสอดคล้องกับนโยบายการจัดทำ ความถูกต้องของข้อเท็จจริง การไม่ละเมิดลิขสิทธิ์และไม่พาดพิงสิทธิและเสรีภาพส่วนบุคคล รวมทั้งการใช้ภาษาที่ถูกหลักไวยากรณ์ การสื่อความหมาย ความสอดคล้องต่อเนื่องของข้อความ ความถูกต้องในการใช้ตัวสะกดและการันต์ และรายละเอียดอื่น ๆ

3. การออกแบบจัดหน้า

การออกแบบจัดหน้าของนิตยสารเป็นการกำหนดรูปแบบและโครงสร้างของนิตยสารโดยคร่าว ๆ เพื่อให้เห็นรูปแบบและลักษณะของนิตยสารทั้งฉบับ เช่น การใช้ภาพ การจัดวางภาพและข้อความ การใช้เนื้อที่ว่าง การใช้สี ฯลฯ รวมทั้งการจัดวางส่วนประกอบแต่ละส่วนของนิตยสาร และการกำหนดข้อมูลอื่น ๆ เช่น การเรียงลำดับหน้าของเนื้อหาและโฆษณา การกำหนดจำนวน ความกว้าง ความลึก และตำแหน่งคอลัมน์ การกำหนดประเภท จำนวน ขนาด รูปแบบ และตำแหน่งของภาพประกอบ การใช้เนื้อที่ว่าง การกำหนดขอบว่างโดยรอบข้อความ ฯลฯ

การออกแบบจัดหน้านิตยสารต้องคำนึงถึงองค์ประกอบทั้งหมดของนิตยสาร ตั้งแต่ปก หน้าสารบัญ เนื้อหาภายใน โฆษณา และภาพประกอบ

3.1 ปกนิตยสาร ปกนิตยสารเป็นองค์ประกอบแรกที่ผู้อ่านพบเห็น จัดได้ว่าเป็นจุดดึงดูดความสนใจและจุดขายของนิตยสาร ถ้าผู้อ่านมิใช่สมาชิกประจำ ปกจะเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียกร้อง ดึงดูด และเชิญชวนให้ผู้พบเห็นเกิดความสนใจ และปรารถนาจะเปิดดูเนื้อหาภายในเล่ม ถ้าผู้ดูมีแนวโน้มจะซื้อนิตยสารอยู่แล้วก็อาจตัดสินใจซื้อนิตยสารนั้นทั้งที่มิได้ตั้งใจ ถ้ารูปแบบและสาระของปกถูกใจผู้ดู

ปกนิตยสารที่ดีควรประกอบด้วยชื่อนิตยสาร ตราสัญลักษณ์หรือโลโก (logo) ของนิตยสาร ฉบับที่ ปีที่ เดือนที่ออกวางตลาด ราคาจำหน่าย และสิ่งสำคัญที่จะขาดมิได้คือภาพปก จุดเด่นและจุดขายของปกนิตยสารมักขึ้นอยู่กับภาพปกที่บรรณาธิการเลือกมาตีพิมพ์ ส่วนลักษณะของภาพปกจะเป็นไปในแนวใดนั้น ขึ้นอยู่กับนโยบายการจัดทำนิตยสาร โดยทั่วไปปกนิตยสารบอกเอกลักษณ์ประจำนิตยสารได้ในกรณีที่ผู้อ่านคุ้นเคยกับนิตยสาร ไม่ว่าปกจะเป็นไปในรูปแบบใด ผู้อ่านจะบอกได้ทันทีว่าปกนั้นเป็นของนิตยสารฉบับไหนแม้จะไม่เห็นชื่อนิตยสาร

3.2 สารบัญของนิตยสาร สารบัญของนิตยสารมีความสำคัญรองจากหน้าปก สารบัญมีส่วนช่วยสร้างจุดขายได้ ผู้อ่านที่กำลังตัดสินใจว่าจะเลือกซื้อนิตยสารฉบับใดจะดูจากปกแล้วตามด้วยหน้าสารบัญ เพราะหน้าสารบัญจะบอกเค้าโครงของเนื้อหาภายในนิตยสารทั้งฉบับ ถ้านิตยสารนั้นเสนอเรื่องที่ผู้อ่านสนใจหรือถูกใจ ผู้อ่านนั้นจะมีโอกาสตัดสินใจเลือกซื้อนิตยสารฉบับนั้นมากขึ้น ดังนั้นหน้าสารบัญของนิตยสารจึงควรมีรูปแบบที่ดึงดูด อ่านง่าย เป็นระเบียบ ดูสบายตา ฯลฯ โดยมากการออกแบบหน้าสารบัญมักมีการรวมกลุ่มของเนื้อหาไว้เป็นหมวดหมู่ เช่น คอลัมน์ประจำ คอลัมน์พิเศษ เรื่องน่าอ่าน เรื่องสั้น เรื่องแปล นวนิยาย แฟชั่น ความงาม ปกิณกะ ฯลฯ โดยเน้นตัวอักษรที่บอกชื่อหมวดหมู่ให้ดูใหญ่และเด่นเป็นพิเศษเพื่อช่วยให้การจำแนกเนื้อหาดูเด่นชัดมากขึ้น พร้อมระบุเลขหน้าเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้อ่าน ถ้าผู้อ่านต้องการอ่านคอลัมน์หรือเรื่องนั้น ๆ จะสามารถเปิดพลิกได้รวดเร็ว นอกจากนั้นสิ่งที่ควรมีในหน้าสารบัญของนิตยสารทุกฉบับได้แก่ พิมพ์ประกาศหรือมาสต์เฮด (masthead) ซึ่งประกอบด้วยรายชื่อของบรรณาธิการ กองบรรณาธิการ คณะผู้จัดทำ สถานที่จัดพิมพ์ และข้อมูลอื่นที่จำเป็น

3.3 เนื้อในของนิตยสาร เนื้อในของนิตยสารประกอบด้วยคอลัมน์ สารคดี บทความ และเรื่องราวต่าง ๆ ที่หลากหลาย ให้ประโยชน์แก่ผู้อ่านทั้งในด้านข่าวสาร ความรู้และความบันเทิง การจัดเตรียมเนื้อหาจึงเป็นภาระหน้าที่สำคัญของกองบรรณาธิการในการติดต่อหรือจัดหาผู้เขียน ผู้เขียนเนื้อหาอาจเป็นผู้เขียนประจำที่ทำงานอยู่ภายในกองบรรณาธิการ หรือผู้เขียนประจำที่ทำงานอยู่หน่วยงานภายนอกก็ได้ นอกจากนี้อาจมีนักเขียนอิสระที่ส่งเรื่องมาลงพิมพ์เป็นครั้งคราว ดังนั้นเนื้อหาภายในจึงต้องอาศัยผู้เขียน ผู้แปล และผู้จัดทำเป็นจำนวนมาก

การออกแบบจัดหน้าในส่วนเนื้อหาต้องมีความสอดคล้อง สมดุล กลมกลืน มีเอกภาพ มีจุดเด่น และน่าสนใจตลอดเล่ม ตั้งแต่การใช้หัวคอลัมน์ การวางตำแหน่งเลขหน้า การกำหนดขอบว่างโดยรอบข้อความ การกำหนดจำนวนคอลัมน์ การเลือกใช้ตัวพิมพ์แบบตัวเรียงเนื้อเรื่องสำหรับเนื้อหาและตัวพิมพ์แบบตัวเส้นหนาสำหรับหัวข้อหรือจุดที่ต้องการเน้น การใช้และการจัดวางภาพประกอบ การใช้สี และอื่น ๆ นอกจากนี้สิ่งสำคัญที่ไม่ควรละเลยคือ ความมีระเบียบ อ่านง่าย ดูสบายตา น่าอ่าน และสวยงาม เพื่อสร้างสุนทรียภาพให้เกิดกับผู้อ่าน ผู้จัดทำจึงต้องเอาใจใส่และระมัดระวังในสิ่งเหล่านี้ด้วย

3.4 โฆษณา โฆษณาเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องมีในนิตยสารทุกฉบับ เพราะเป็นรายได้หลักของนิตยสาร ถ้าผู้จัดทำนิตยสารมีความสามารถในการออกแบบจัดหน้าโฆษณาที่ดี ช่วยให้หน้าโฆษณานั้นดูน่าสนใจ สวยงาม สามารถกระตุ้นให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกอยากซื้อและซื้อสินค้านั้นในที่สุด ก็นับได้ว่าผู้จัดทำประสบความสำเร็จในการจัดทำหน้าโฆษณา เพราะจะมีบริษัทโฆษณาให้ความสนใจซื้อเนื้อที่โฆษณามากขึ้น โดยให้ราคาที่แพงอีกด้วย ผู้อ่านนิตยสารมักไม่ตำหนินิตยสารที่ลงโฆษณาจำนวนมาก เพราะผู้อ่านมักจะเกิดความรู้สึกเพลิดเพลินจากการดูโฆษณาไปด้วย เนื่องจากโฆษณาในนิตยสารส่วนใหญ่มักมีความสวยงาม ก่อให้เกิดความรู้สึกที่ดีแก่ผู้อ่าน ซึ่งต่างจากการโฆษณาในสื่อโทรทัศน์หรือวิทยุที่กลุ่มผู้ดูหรือผู้ฟังมักเบื่อหน่ายที่มีรายการโฆษณามาคั่นรายการที่กำลังชมหรือฟัง และมักอยากให้โฆษณาเหล่านั้นจบสิ้นโดยเร็ว ความแตกต่างนี้เกิดเนื่องจากผู้อ่านนิตยสารมักใช้เวลากับการอ่านนิตยสารค่อนข้างมาก โดยอ่านเมื่อมีเวลาว่างและไม่รีบร้อน การอ่านนิตยสารจึงต่างจากการอ่านหนังสือพิมพ์ที่ผู้อ่านส่วนใหญ่มักอ่านแบบกวาดสายตาโดยเร็วเพียงเพื่อให้รู้ว่ามีเหตุการณ์สำคัญอะไรบ้างที่เกิดขึ้นในขณะนั้น เพราะเนื้อหาหลักของหนังสือพิมพ์รายวันคือการเสนอข่าวหรือเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นโดยอาจมีบทความ บทวิเคราะห์ บทวิจารณ์ สารคดี และเนื้อหาอื่นเป็นส่วนประกอบ แต่เนื้อหาในนิตยสารส่วนใหญ่ไม่ต้องการความสดหรือความใหม่ของเหตุการณ์ที่เพิ่งเกิดขึ้น ผู้อ่านจึงสามารถ "เก็บ" นิตยสารไว้อ่านนาน ๆ อ่านเมื่อต้องการพักผ่อนหรืออ่านเป็นงานอดิเรก นอกจากนี้ผู้อ่านมักต้องจ่ายเงินจำนวนมากสำหรับนิตยสารแต่ละฉบับ ผู้อ่านจึงต้องการอ่านนิตยสารในลักษณะ "ย่อย" มากกว่า

3.5 ภาพประกอบ ภาพประกอบเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องมีในนิตยสารทุกฉบับ โดยเฉพาะส่วนปกของนิตยสาร การสร้างความเด่นให้กับภาพปกอาจทำได้โดยการขยายภาพให้มีขนาดใหญ่เต็มปก ล้นกรอบ หรือตัดตก เพื่อช่วยสร้างความเด่น ความน่าสนใจ และจินตภาพให้แก่ผู้ดู ถ้าภาพปกเป็นภาพบุคคล ควรมีการจัดส่วนภาพเพื่อเน้นจุดเด่นในบางบริเวณ เช่น บริเวณใบหน้าหรือให้เห็นภาพบุคคลครึ่งตัวหรือเต็มตัวตามความเหมาะสมและสวยงาม แต่ควรตัดองค์ประกอบที่ไม่จำเป็นภายในภาพออกไป

ภาพประกอบเนื้อหาภายในนั้นควรเลือกภาพที่สื่อความหมาย สอดคล้องกับเนื้อหา สวยงาม แปลก และดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน ถ้ามีภาพประกอบจำนวนมากในหน้าเดียวกันควรกำหนดให้มีภาพเด่นหรือภาพใหญ่เพียงภาพเดียว ส่วนคำบรรยายภาพจะมีหรือไม่ก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสม ถ้าภาพนั้นเป็นเพียงภาพประกอบเพื่อเพิ่มสีสันและความสวยงามโดยไม่มีความหมายพิเศษก็อาจไม่ต้องมีคำบรรยายภาพได้

ภาพประกอบที่ใช้ในหน้าโฆษณานั้นมีความหลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของบริษัทที่ลงโฆษณาและเนื้อหาของโฆษณานั้น เช่น ถ้าเป็นโฆษณาที่เน้นภาพก็ควรขยายภาพให้ใหญ่ล้นกรอบ อาจใช้เนื้อที่ครึ่ง

หน้าหรือมากกว่าก็ได้ แต่ถ้าเป็นโฆษณาที่เน้นข้อความ การกำหนดขนาดภาพก็ควรเล็กลงตามลำดับความสำคัญ อย่างไรก็ตามไม่ว่าภาพนั้นจะมีขนาดใด ภาพโฆษณาที่ดีต้องสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ดูให้หยุดดูเพื่อติดตามเนื้อหาภายในโฆษณาต่อไป นอกจากนั้นภาพโฆษณาที่ดีต้องก่อให้เกิดความรู้สึกที่ดีแก่ผู้ดูและความประทับใจในระยะยาว

4. การกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์

การกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อช่วยให้บุคคลทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำนิตยสารเข้าใจลักษณะของงานไปในทิศทางเดียวกันและลดความเข้าใจผิดที่อาจเกิดขึ้น อันเป็นผลให้เกิดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน ข้อมูลที่จำเป็นต้องมีการกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์มีดังนี้

4.1 รูปแบบและขนาดของนิตยสาร รูปแบบนิตยสารส่วนใหญ่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าในแนวตั้งเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบของกระดาษแผ่นที่ใช้ทำนิตยสาร การกำหนดขนาดนิตยสารก็เช่นเดียวกัน มักใช้ขนาดที่สอดคล้องกับขนาดมาตรฐานของกระดาษที่จำหน่ายทั่วไป การกำหนดรายละเอียดของขนาดต้องระบุด้านกว้างและด้านยาวของนิตยสาร หน่วยที่นิยมใช้ในการกำหนดขนาดได้แก่ นิ้ว

ขนาดนิตยสารโดยทั่วไปมีดังนี้

1) ขนาดใหญ่ มีความกว้างประมาณ 11.50 นิ้ว และความยาวประมาณ 14.50 นิ้ว หรือ 11.50 x 14.50 นิ้ว ตัวอย่างเช่น นิตยสารมติชนสุดสัปดาห์ และสยามรัฐสัปดาห์วิจารณ์ เป็นต้น

2) ขนาดเอสี่ มีความกว้างประมาณ 8.25 นิ้ว และความยาวประมาณ 11.75 นิ้ว หรือ 8.25 x 11.75 นิ้ว ขนาดนี้เป็นอีกขนาดที่นิยมโดยทั่วไป ตัวอย่างเช่น ดิฉัน แพรว คู่แข่ง คอมพิวเตอร์รีวิว เป็นต้น

*3) ขนาดแปดหน้ายก** มีความกว้างประมาณ 7.50 นิ้ว และความยาวประมาณ 10.25 นิ้ว หรือ 7.50 x 10.25 นิ้ว ขนาดนี้เป็นอีกขนาดที่นิยมโดยทั่วไป ตัวอย่างเช่น ขวัญเรือน สตรีสาร เป็นต้น

4) ขนาดกระเป๋า (pocket book) มีขนาดประมาณ 5 x 7.50 นิ้ว และ 5.75 x 8.25 นิ้ว ซึ่งเป็นขนาดครึ่งหนึ่งของขนาดแปดหน้ายกที่เรียกว่า "สิบหกหน้ายก" (ขนาดประมาณ 5 x 7.50 นิ้ว) หรือครึ่งหนึ่งของขนาดเอสี่ ที่เรียกว่าเอห้า (ขนาดประมาณ 5.75 x 8.25 นิ้ว) ตัวอย่างเช่น การ์ตูนขายหัวเราะ ต่วยตูน เป็นต้น

4.2 แบบและขนาดของตัวพิมพ์ และช่วงบรรทัด การกำหนดแบบและขนาดตัวพิมพ์ควรกำหนดพาดหัว ตัวเน้น หัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อย และตัวเรียงเนื้อเรื่อง ให้อ่านง่าย ดูสบายตา โดยที่ควรใช้ตัวขนาดใหญ่สำหรับพาดหัวและใช้ตัวเส้นหนาสำหรับข้อความที่ต้องการเน้น นอกจากนี้ยังอาจใช้ตัวพิมพ์หลายแบบเพื่อความน่าสนใจและสวยงาม แต่ต้องดูความเหมาะสม กลมกลืน และสอดคล้องด้วย ขนาดของตัวพิมพ์ยังขึ้นอยู่กับความกว้างของคอลัมน์หรือความยาวของบรรทัด ถ้ากำหนดคอลัมน์กว้างมากก็ควรใช้ตัวพิมพ์ที่ใหญ่กว่าคอลัมน์ที่กำหนดความกว้างน้อย

---

* "หน้ายก" หมายถึง ขนาดและจำนวนหน้าสิ่งพิมพ์ที่ได้จากการนำกระดาษขนาด 31 x 43 นิ้ว มาตัดแบ่งเป็นสี่ส่วน แล้วได้กระดาษที่มีความกว้างประมาณ 15.50 นิ้ว และความยาวประมาณ 21.50 นิ้ว หรือ 15.50 x 21.50 นิ้ว เมื่อนำมาพิมพ์และพับแบบมุมฉาก โดยแบ่งครึ่งกระดาษทุกครั้งที่พับ จะได้สิ่งพิมพ์ที่มีจำนวนหน้าต่างกัน ขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งของการพับ ถ้าพับหนึ่งครั้งโดยแบ่งครึ่งกระดาษจะได้สิ่งพิมพ์จำนวนสี่หน้า เรียกขนาดสิ่งพิมพ์นั้นว่า "สี่หน้ายก" ซึ่งมีขนาดความกว้างประมาณ 10.25 นิ้ว และความยาวประมาณ 15 นิ้ว หรือ 10.25 x 15 นิ้ว ถ้าพับแผ่นพิมพ์สองครั้ง จะได้สิ่งพิมพ์จำนวนแปดหน้า เรียกขนาดสิ่งพิมพ์นั้นว่า "แปดหน้ายก" ซึ่งมีขนาดความกว้างประมาณ 7.50 นิ้ว และความยาวประมาณ 10.25 นิ้ว หรือ 7.50 x 10.25 นิ้ว ถ้าพับแผ่นพิมพ์สามครั้ง จะได้สิ่งพิมพ์จำนวนสิบหกหน้า เรียกขนาดสิ่งพิมพ์นั้นว่า "สิบหกหน้ายก" ซึ่งมีขนาดความกว้างประมาณ 5 นิ้ว และความยาวประมาณ 7.50 นิ้ว หรือ 5 x 7.50 นิ้ว เป็นต้น

ส่วนช่วงบรรทัดนั้นหมายถึง ระยะจากฐานข้อความของบรรทัดหนึ่งถึงฐานของข้อความของบรรทัดที่อยู่ติดกัน การกำหนดช่วงบรรทัดนั้นมักขึ้นอยู่กับขนาดตัวพิมพ์ ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ต้องกำหนดช่วงบรรทัดให้มากกว่าตัวพิมพ์ขนาดเล็ก

4.3 ความกว้างของคอลัมน์หรือความยาวบรรทัด เนื้อในนิตยสารส่วนใหญ่นิยมกำหนดเป็น 2-3 คอลัมน์ ความกว้างของคอลัมน์หรือความยาวของบรรทัดมักสอดคล้องกันตลอดเล่ม การกำหนดความกว้างของคอลัมน์ต้องคำนึงถึงความสะดวกต่อการอ่าน ความเหมาะสม และสวยงาม

4.4 ขอบว่างโดยรอบข้อความและตำแหน่งของเลขหน้า การกำหนดขอบว่างโดยรอบข้อความซึ่งอยู่ระหว่างข้อความกับขอบกระดาษไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและสวยงาม นิตยสารให้อิสระในการกำหนดขอบว่างโดยรอบข้อความค่อนข้างมาก โดยไม่จำเป็นต้องมีรูปแบบเดียวกันทุกหน้าดังเช่นในหนังสือเล่ม อย่างไรก็ดีขอบว่างบริเวณที่วางตำแหน่งของเลขหน้าควรมีความกว้างกว่าขอบว่างบริเวณอื่น และตำแหน่งของเลขหน้าควรสม่ำเสมอตลอดเล่มโดยเลขคี่อยู่หน้าขวาและเลขคู่อยู่หน้าซ้าย

4.5 ประเภท ขนาด ตำแหน่ง และรูปแบบของภาพประกอบ ภาพประกอบที่ใช้จัดทำนิตยสารมีหลายประเภท ได้แก่ ภาพถ่ายสะท้อนแสง ภาพวาด ภาพวาดลายเส้น และภาพถ่ายโปร่งใสหรือภาพสไลด์ บรรณาธิการควรระบุรายละเอียดของภาพว่าเป็นภาพประเภทใด มีขนาดของด้านกว้างและด้านยาวเป็นเท่าไร อยู่ ณ ตำแหน่งใดของหน้า เป็นภาพมีกรอบ ภาพตัดตก หรือภาพไร้กรอบ มีการจัดส่วนภาพขนาดไหน ในกรณีที่มีคำบรรยายภาพควรระบุตำแหน่งของคำบรรยายภาพด้วย

กิจกรรม 8.2.1

นิตยสารมีองค์ประกอบและขั้นตอนของงานก่อนกระบวนการพิมพ์นิตยสารอะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติ หน่วยที่ 8 ตอนที่ 8.2 กิจกรรม 8.2.1

แนวตอบกิจกรรม 8.2.1

องค์ประกอบของนิตยสารได้แก่ ปก หน้าสารบัญ เนื้อหาภายใน โฆษณา และภาพ

งานก่อนกระบวนการพิมพ์นิตยสารประกอบด้วยการคัดเลือกเนื้อหา การตรวจแก้ไข การออกแบบจัดหน้า และการกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์

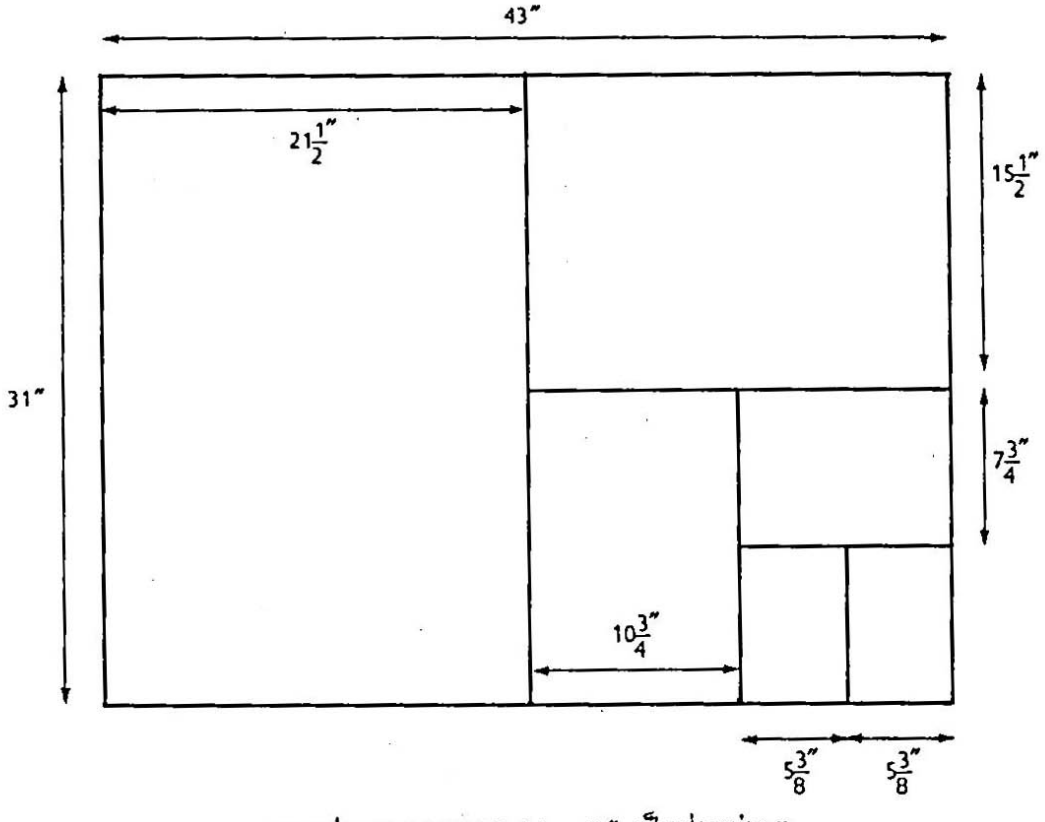
เรื่องที่ 8.2.2
งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือเล่ม

หนังสือเล่ม หมายถึงสิ่งพิมพ์ที่มีการทำเล่มถาวร มีทั้งปกแข็งและปกอ่อน เนื้อหาภายในมักเป็นเรื่องเดียวกันตลอดเล่ม โดยอาจแบ่งเป็นส่วนย่อยต่าง ๆ ไว้ในลักษณะของบท ตอน หรือเรื่อง ผู้เขียนมักเป็นคนเดียวกัน ยกเว้นในกรณีหนังสือที่รวมเรื่องจากผู้เขียนหลายคน วาระในการวางจำหน่ายหนังสือเล่มมักไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับผู้เขียนว่าจะเขียนเนื้อหาเสร็จเมื่อไร และขึ้นอยู่กับสำนักพิมพ์ว่าจะใช้เวลานานเท่าไรในการพิมพ์และทำเล่มหนังสือ เมื่อขั้นตอนต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วเสร็จจึงวางจำหน่ายหนังสือเล่มในช่วงนั้น เนื้อหาภายในของหนังสือเล่มมีหลายประเภท ทั้งที่ให้สาระ ความรู้ และความบันเทิง เช่น หนังสือเรียน หนังสือตำรา พจนานุกรม หนังสืออ้างอิง หนังสือแปล นวนิยาย เรื่องสั้น ฯลฯ รูปแบบหนังสือมีทั้งแนวตั้งและแนวนอน แต่ส่วนใหญ่ที่พบเห็นทั่วไปมักจัดทำเป็นแนวตั้ง

ภาพที่ 8.5 ตัวอย่างหนังสือแนวตั้งและแนวนอน

ขนาดของหนังสือเล่มกำหนดจากขนาดกระดาษแผ่นที่ใช้พิมพ์หนังสือ ขนาดมาตรฐานของกระดาษแผ่นที่จำหน่ายทั่วไปมี 2 ขนาด คือ

1) **ขนาดกระดาษที่มีความกว้าง 31 นิ้ว และมีความยาว 43 นิ้ว** กระดาษขนาดนี้ใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ที่มีหน่วยเรียกขนาดเป็น "หน้ายก"



การแบ่งกระดาษขนาด 31 × 43" เป็นส่วนต่าง ๆ

หมายเหตุ ใช้อัตราส่วน 3 : 4 โดยประมาณ

ภาพที่ 8.6 การแบ่งกระดาษขนาด 31 x 43 นิ้ว ออกเป็นส่วนต่าง ๆ

จะเห็นได้ว่า สิ่งพิมพ์ขนาดสี่หน้ายกมีขนาดใหญ่เป็นสองเท่าของขนาดแปดหน้ายก และขนาดแปดหน้ายกมีขนาดใหญ่เป็นสองเท่าของขนาดสิบหกหน้ายก นอกจากนี้ถ้าต้องการทำหนังสือที่มีขนาดเล็กกว่าสิบหกหน้ายกจะได้หนังสือขนาดสามสิบสองหน้ายก และหกสิบสี่หน้ายกตามลำดับ ซึ่งมีขนาดเล็กเป็นสองเท่า และสี่เท่าของขนาดสิบหกหน้ายกตามลำดับ

ขนาดของหนังสือเล่มที่นิยมมากที่สุด ขนาดแปดหน้ายก ส่วนขนาดสิบหกหน้ายกนั้นจะเป็นขนาดกระเป๋าที่พกพาสะดวก

ภาพที่ 8.7 ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ขนาดสี่หน้ายก แปดหน้ายก สิบหกหน้ายก และสามสิบสองหน้ายกตามลำดับ

2) ขนาดกระดาษ 24 x 35 นิ้ว หรือ 25 x 36 นิ้ว กระดาษขนาดนี้ใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ที่มีหน่วยเรียกขนาดเป็น "เอ" เช่น เอสาม เอสี่ เอห้า เอหก เป็นต้น ขนาดเอสามจะใหญ่เป็นสองเท่าของเอสี่ ขนาดเอสี่ใหญ่เป็นสองเท่าของเอห้า ขนาดเอห้าใหญ่เป็นสองเท่าของเอหก ดังนี้เรื่อยไป แต่ขนาดที่นิยมมากที่สุดและใช้ทั่วไปได้แก่ ขนาดเอสี่ ซึ่งมีความกว้างประมาณ 8.25 นิ้ว และความยาวประมาณ 11.75 นิ้ว หรือ 8.25 x 11.75 นิ้ว ส่วนขนาดเอห้านั้นเป็นขนาดกระเป๋าที่สะดวกต่อการพกพา มีขนาดความกว้างประมาณ 5.75 นิ้ว และความยาวประมาณ 8.25 นิ้วหรือ 5.75 x 8.25 นิ้ว

ถ้าเปรียบเทียบขนาดหนังสือเล่มที่นิยมใช้ทั่วไปแล้ว ขนาดแปดหน้ายกจะเล็กกว่าขนาดเอสี่เล็กน้อย และถ้าเปรียบเทียบหนังสือฉบับกระเป๋าแล้ว ขนาดสิบหกหน้ายกจะเล็กกว่าขนาดเอห้าเล็กน้อย

งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือเล่มประกอบด้วยการตรวจแก้ไขต้นฉบับ การออกแบบจัดหน้า และการกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์

ขั้นตอนการตรวจแก้ไขต้นฉบับของหนังสือเล่มจะคล้ายของนิตยสารซึ่งกล่าวไปแล้ว ส่วนการออกแบบจัดหน้าหนังสือเล่มจะมีลักษณะเรียบง่ายกว่านิตยสาร โดยเป็นรูปแบบที่สม่ำเสมอตลอดเล่ม และมีลำดับการวางหน้าที่ต่างจากนิตยสาร ในที่นี้จะกล่าวถึงการออกแบบจัดหน้าพร้อมกับการกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์ดังนี้

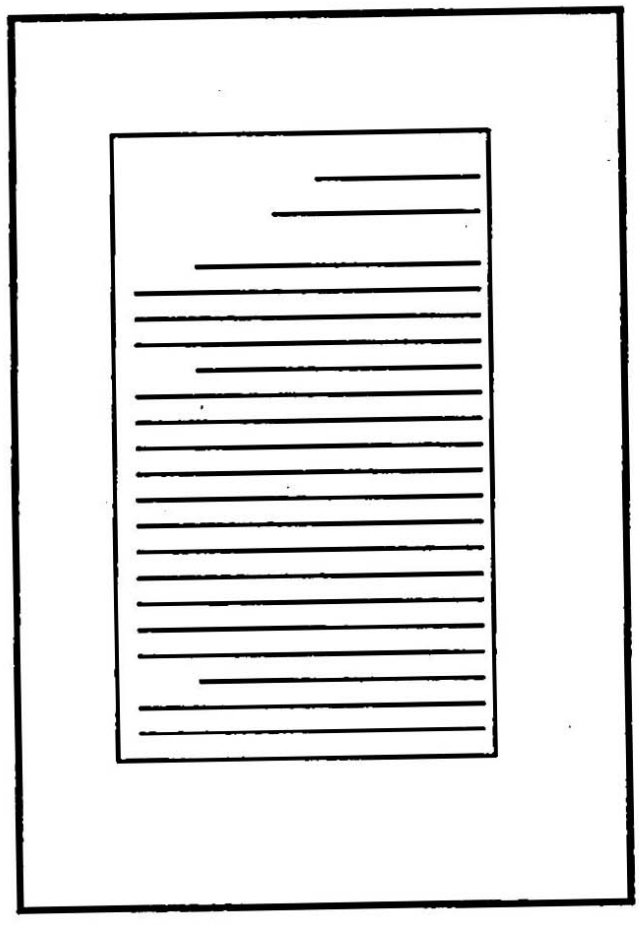
1) รูปแบบและขนาดของหนังสือเล่ม นิยมใช้รูปแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าในแนวตั้งขนาดแปดหน้ายกหรือเอสี่ การระบุรายละเอียดควรระบุด้านกว้างและด้านยาวให้ชัดเจน

2) แบบและขนาดของตัวพิมพ์ ควรใช้แบบเดียวกันตลอดเล่มสำหรับตัวเรียงเนื้อเรื่อง เพื่อความสอดคล้องเป็นเอกภาพ และมีระเบียบ ใช้ตัวเน้นหรือตัวเส้นหนาในส่วนที่ต้องการให้ความสำคัญ ใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่สำหรับชื่อบท ชื่อตอน หรือชื่อเรื่อง และใช้ตัวพิมพ์ขนาดรองลงมาสำหรับหัวเรื่องรองหรือหัวข้อย่อยตามลำดับ เพราะขนาดตัวพิมพ์ช่วยบ่งชี้ความสำคัญของข้อความในลักษณะที่ต่างกัน ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่บ่งบอกประเด็นหรือใจความสำคัญมากกว่าตัวพิมพ์ขนาดเล็ก

3) ช่วงบรรทัด การกำหนดช่วงบรรทัดของหนังสือเล่มจะคล้ายของนิตยสาร กล่าวคือ การกำหนดขึ้นอยู่กับขนาดของตัวพิมพ์ที่ใช้ ถ้าใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ควรกำหนดช่วงบรรทัดมากกว่าเพื่อช่วยให้เกิดการอ่านง่าย สบายตา โดยทั่วไปการกำหนดช่วงบรรทัดจะเท่ากับ 120 เปอร์เซ็นต์ของขนาดตัวพิมพ์ ดังนั้นถ้าใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ระยะช่วงบรรทัดจึงมากกว่าการใช้ตัวพิมพ์ขนาดเล็ก

4) จำนวนและความกว้างของคอลัมน์หรือความยาวบรรทัด หนังสือเล่มนิยมกำหนดจำนวนคอลัมน์เป็น 1 หรือ 2 คอลัมน์ แล้วแต่รูปแบบและขนาดของเล่ม การกำหนดความกว้างของคอลัมน์หรือความยาวของบรรทัดต้องสัมพันธ์กับขนาดตัวพิมพ์ที่ใช้เพื่อช่วยให้เกิดการอ่านง่าย สบายตา เช่น ถ้าใช้ตัวพิมพ์ขนาดเล็ก ความยาวบรรทัดควรสั้น ถ้าใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ ความยาวบรรทัดควรยาวกว่า เป็นต้น โดยทั่วไปการกำหนดจำนวนและความกว้างของคอลัมน์ในหนังสือเล่มมักเป็นรูปแบบเดียวกันตลอด เนื่องจากมีการใช้แบบและขนาดตัวพิมพ์สำหรับตัวเรียงเนื้อเรื่องที่เป็นแบบเดียวกัน

5) ขอบว่างโดยรอบข้อความ การกำหนดขอบว่างโดยรอบระหว่างข้อความกับขอบกระดาษทั้งสี่ด้านไม่มีเกณฑ์กำหนดที่แน่นอน แต่โดยทั่วไปขอบว่างโดยรอบข้อความของหนังสือเล่มมักใช้เนื้อที่มากกว่าขอบว่างโดยรอบข้อความของนิตยสารและเนื้อที่ของขอบว่างบริเวณที่มีตำแหน่งของเลขหน้าหนังสือมักจะมีเนื้อที่มากกว่าขอบว่างด้านอื่น ถ้ากำหนดตำแหน่งเลขหน้าไว้ด้านล่างของหนังสือ ขอบว่างด้านล่างควรกว้างที่สุด นอกจากนี้ขอบว่างด้านนอกของหนังสือจะกว้างกว่าขอบว่างด้านบนเล็กน้อย ส่วนขอบว่างที่อยู่ด้านในหรือที่อยู่ติดกับสันหนังสือที่เรียกว่าช่องว่างอกหนังสือ (gutter) จะมีขนาดแคบที่สุดหลังจากทำเล่มแล้ว



ภาพที่ 8.8 ตัวอย่างการเว้นขอบว่างสำหรับหนังสือเล่ม

๏) ภาพประกอบ สิ่งที่จำเป็นต้องกำหนดเกี่ยวกับภาพคือ ประเภท ขนาด ลักษณะ และตำแหน่งของภาพประกอบ เช่น กำหนดว่าภาพประกอบที่ใช้เป็นภาพประเภทภาพวาดลายเส้น ขนาดของภาพมีด้านกว้างเท่ากับ 3 นิ้ว และความยาวเท่ากับ 5 นิ้ว หรือ 3 x 5 นิ้ว มีการตีเส้นกรอบโดยรอบภาพ หรือเป็นภาพตัดตก และวาง ณ ตำแหน่งบนของคอลัมน์ซ้าย นอกจากนี้ควรระบุตำแหน่งคำบรรยายภาพ (ถ้ามี) ในกรณีที่มีภาพประกอบจำนวนมาก ควรมีการทำบัญชีภาพไว้ด้วยพร้อมกับระบุหมายเลขของภาพ ขนาดภาพ และคำบรรยายภาพ (ถ้ามี) ไว้ด้วยกันโดยเขียนลงบนกระดาษขาวและติดภาพไว้บนกระดาษแผ่นเดียวกับที่ระบุหมายเลขของภาพและคำบรรยายภาพ โดยใช้เทปเหนียวสองหน้ายึดด้านหลังของภาพไว้กับกระดาษ ไม่ควรเขียนข้อความไว้ด้านหลังของภาพด้วยแรงกดเขียนมากเพราะจะปรากฏเป็นรอยบนภาพได้

บรรณาธิการควรทำต้นแบบร่างหรือดัมมีของหนังสือที่จะผลิตไว้ด้วย โดยอาจทำเป็นขนาดเท่าของจริงหรือขนาดย่อก็ได้ ในกรณีที่งานพิมพ์นั้นมีลักษณะยุ่งยากซับซ้อน การทำดัมมีควรทำเป็นขนาดเท่ากับของจริง และ

กำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์ไว้ทุกหน้า แต่ถ้าเป็นงานง่าย ๆ ที่ปราศจากความซับซ้อนในการจัดทำ การทำดัมมีอาจทำเป็นขนาดย่อและระบุรายละเอียดต่าง ๆ เฉพาะหน้าที่สำคัญ เช่น หน้าที่ขึ้นบทใหม่ ตอนใหม่ หรือเรื่องใหม่ เป็นต้น การทำดัมมีขนาดเท่าของจริงทำได้โดยพับกระดาษขาวให้มีขนาดเท่ากับหนังสือที่จะทำพร้อมกับเย็บเล่ม แล้วระบุรายละเอียดที่จำเป็นต่อการจัดทำลงไป

ในการจัดพิมพ์งานที่ต้องการความละเอียด สิ่งที่ควรระบุในดัมมีของหนังสือ ได้แก่

6.1 ลำดับหน้าของหนังสือในส่วนต้นเล่ม ส่วนเนื้อเรื่อง และส่วนท้ายเล่ม

6.1.1 ส่วนต้นเล่ม ประกอบด้วย ปกหน้า ปกใน แผ่นผนึกปก หน้าชื่อเรื่องเสริม (half title page) หน้าชื่อเรื่อง (title page) หน้าลิขสิทธิ์ หน้าคำอุทิศ (ถ้ามี) หน้าคำปรารภหรือคำนิยาม (foreword page) (ถ้ามี) หน้าคำนำ หน้ากิตติกรรมประกาศ (acknowledgement page) (ถ้ามี) หน้าสารบัญ หน้าสารบัญภาพ (ถ้ามี) และหน้าสารบัญตาราง (ถ้ามี) การลำดับเลขหน้าของส่วนต้นเล่มต้องแยกจากส่วนเนื้อหาและส่วนท้ายเล่ม โดยใช้ลักษณะของเลขหน้าที่ต่างออกไป เช่น ใช้ i ii iii iv v... หรือ อาจใช้ตัวอักษร ก ข ค ง จ.... ก็ได้

6.1.2 ส่วนเนื้อเรื่อง เป็นส่วนที่หนาและสำคัญที่สุดของหนังสือ ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นส่วน ๆ เช่น แบ่งเป็นบท เรื่อง หน่วย ตอน ฯลฯ หน้าที่ขึ้นบทใหม่หรือเรื่องใหม่ควรระบุรายละเอียดลงไป เช่น ตำแหน่งและขนาดของชื่อบท ชื่อเรื่อง หัวเรื่องใหญ่ หัวเรื่องรอง รายละเอียด ฯลฯ การลำดับเลขหน้าจะเริ่มจากหน้าแรกของส่วนเนื้อเรื่องจนถึงหน้าสุดท้ายของส่วนท้ายเล่ม แต่หน้าที่ขึ้นบทใหม่หรือเรื่องใหม่ไม่จำเป็นต้องใส่หมายเลขแม้จะมีการนับลำดับเลขก็ตาม

6.1.3 ส่วนท้ายเล่ม ประกอบด้วย ภาคผนวก (ถ้ามี) เชิงอรรถ (ถ้ามี) บรรณานุกรม อภิธานศัพท์ (glossary) (ถ้ามี) ดรรชนี (index) (ถ้ามี) แผ่นผนึกปก ปกใน และปกหลัง โดยที่ปกในและปกหลังจะเป็นกระดาษแผ่นเดียวกัน

1. ความรู้เกี่ยวกับการอ่าน

ความรู้เกี่ยวกับการอ่านเป็นปัจจัยพื้นฐานประการแรกที่ผู้อ่านงานวิชาการจำเป็นต้องมีเป็นทุนเดิม ความรู้ที่สำคัญสำหรับการอ่านอาจจำแนกออกเป็นความรู้ในด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้

1.1 ความรู้เกี่ยวกับแหล่งค้นคว้า ความรู้ในข้อเท็จจริงเกี่ยวกับแหล่งค้นคว้าและวิธีค้นคว้าเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการอ่าน โดยเฉพาะผู้อ่านที่ต้องการค้นคว้าหรือตรวจสอบข้อมูลจากหนังสือเอกสารต่าง ๆ เพิ่มเติมอย่างรวดเร็ว แหล่งค้นคว้าที่เป็นที่รู้จักกันดีทั่วไปก็คือห้องสมุด ด้วยเหตุนี้ผู้อ่านที่ดีจึงควรรู้จักวิธีการใช้ห้องสมุด เพื่อศึกษาค้นคว้าหาหนังสือหรือข้อมูลที่ต้องการ

วัสดุที่ใช้อ่านส่วนใหญ่ในห้องสมุดคือหนังสือ หนังสือ

จึงจดเลขสัญลักษณ์ซึ่งอยู่ด้-
เพื่อนำไปค้นหาหนังสือที่ชั้น
ติดอยู่ที่สันหนังสือแต่ละเล่ม
ได้รวดเร็วกว่าการตรงเข้าไปที่

นอกจากห้องสมุดโดยท
แหล่งค้นคว้าอื่น ๆ ที่อาจมีข้อ
เฉพาะ ห้องสมุดส่วนตัวบาง
เป็นห้องสมุดที่จัดเก็บหนังสือ
ในประเทศ หอจดหมายเหตุ
ค้นฉบับที่เกี่ยวกับการบริห
ศูนย์เอกสารหรือศูนย์สนเทศ
และข่าวสารข้อมูลเฉพาะด้าน
สถาบันวิทยบริการ ของจุฬา

ภาพที่ 8.9 ตัวอย่างการจัดวางตำแหน่งชื่อหนังสือและเลขหน้า

8.2 เลขหน้า โดยทั่วไปหน้าขวาของหนังสือจะเป็นเลขคี่ และหน้าซ้ายของหนังสือจะเป็นเลขคู่ เพราะหน้าแรกของส่วนเนื้อเรื่องมักจะเริ่มจากหน้าขวาของหนังสือเสมอ ดังนั้น หน้าสองจึงอยู่ด้านซ้าย หน้าสามอยู่ด้านขวา เป็นดังนี้เรื่อยไป

8.3 หน้าที่ขึ้นบทใหม่ ตอนใหม่ หรือเรื่องใหม่ ควรระบุตำแหน่งและขนาดของชื่อบท ชื่อตอน หรือชื่อเรื่อง โดยไม่ต้องระบุเลขหน้า

8.4 ตำแหน่งชื่อหนังสือ และชื่อบท มักจะอยู่บรรทัดบนสุดหรือล่างสุดของหนังสือในบรรทัดเดียวกับเลขหน้า โดยด้านหนึ่งของหน้าจะเป็นชื่อหนังสือ และอีกด้านหนึ่งของหน้าจะเป็นชื่อบทหรือตอน แต่ในบางครั้งด้านหนึ่งของหน้าอาจเป็นชื่อบทหรือตอน และอีกด้านหนึ่งเป็นหัวข้อของบทหรือตอนก็ได้ แต่ตำแหน่งเลขหน้าที่เป็นหน้าคู่ ควรอยู่ทางซ้ายของชื่อหนังสือ และตำแหน่งเลขหน้าที่เป็นหน้าคี่ควรอยู่ทางขวาของชื่อบท ถ้ากำหนดให้ชื่อหนังสืออยู่หน้าซ้ายและชื่อบทอยู่หน้าขวา

8.5 ขนาดของบริเวณข้อความ และขอบว่าง

8.6 ขนาดรูปเล่ม ควรระบุความกว้างและความยาวของหนังสือ พร้อมระบุว่าเป็นแนวตั้งหรือแนวนอน

8.7 แบบและขนาดตัวพิมพ์

8.8 ช่วงบรรทัด

8.9 ความกว้างของคอลัมน์หรือความยาวบรรทัดและระยะห่างระหว่างคอลัมน์

8.10 จำนวนและรูปแบบของคอลัมน์ เช่น จำนวนคอลัมน์เท่ากับสองคอลัมน์ และรูปแบบเป็นแบบเรียงชิดซ้าย เป็นต้น

6.11 ลักษณะ ขนาด และตำแหน่งของภาพประกอบ เช่น เป็นภาพถ่ายขนาด 2x3 นิ้ว หรือเป็นภาพวาดที่แทรกในข้อความโดยไม่มีเส้นกรอบ และวางไว้ตำแหน่งบนของคอลัมน์ซ้าย เป็นต้น

6.12 สีที่ใช้ เช่น พิมพ์สอดสีหรือพิมพ์สีเดียว เช่น สีดำ สีเขียว หรือสีน้ำเงิน เป็นต้น

6.13 ระยะเจียน เช่น ระยะ 0.25 นิ้วจากขอบกระดาษ

6.14 ข้อมูลอื่นที่จำเป็น

เมื่อสำรวจความเรียบร้อยของดัมมีหนังสือแล้ว บรรณาธิการควรทำสำเนาไว้หลายชุดเพื่อเก็บไว้ที่บรรณาธิการ และส่งไปที่หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหนังสือทุกขั้นตอน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องเข้าใจรูปแบบและลักษณะของหนังสือในแนวเดียวกันหมด อันเป็นการป้องกันความเข้าใจผิดและความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ จากนั้นบรรณาธิการจะส่งดัมมีนั้นพร้อมต้นฉบับข้อความและภาพไปยังหน่วยเรียงพิมพ์ต่อไป เพื่อเริ่มเข้าสู่กระบวนการของงานก่อนพิมพ์

กิจกรรม 8.2.2

งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือเล่ม ประกอบด้วยขั้นตอนใดบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติ หน่วยที่ 8 ตอนที่ 8.2 กิจกรรม 8.2.2

แนวตอบกิจกรรม 8.2.2

งานก่อนกระบวนการพิมพ์หนังสือเล่ม ประกอบด้วยการตรวจแก้ไขต้นฉบับ การออกแบบจัดหน้า และการกำหนดรายละเอียดสำหรับงานก่อนพิมพ์

เรื่องที่ 8.2.3

งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่ม

การผลิตนิตยสารและหนังสือเล่มมีขั้นตอนของงานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์คล้ายกัน โดยที่ผลลัพธ์ในขั้นตอนสุดท้ายจะได้สิ่งพิมพ์ที่ทำเป็นรูปเล่ม มีการเข้าปก และการเจียน

งานก่อนพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่มประกอบด้วยขั้นตอนเหมือนกับที่กล่าวไปแล้วในเรื่องที่ 2.2.2 กล่าวคือ ประกอบด้วยการเรียงพิมพ์ การพิสูจน์อักษร การทำภาพประกอบ การทำอาร์ตเวิร์ก การถ่ายฟิล์ม การแยกสี การประกอบฟิล์ม การวางรูปแบบฟิล์ม และการทำแม่พิมพ์ ตามลำดับ

งานพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่มส่วนใหญ่จะใช้ระบบการพิมพ์ออฟเซต ซึ่งคล้ายกับที่กล่าวแล้วในเรื่องที่ 2.3.1 กล่าวคือ ประกอบด้วยขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์เข้ากับโมแม่พิมพ์ การเตรียมพร้อมพิมพ์ซึ่งประกอบด้วยการเตรียมระบบทำชื้นและระบบหมึก การควบคุมระดับของน้ำและหมึกให้สมดุล การทดลองพิมพ์งานจำนวนน้อย ๆลๆ การพิมพ์ และการควบคุมคุณภาพงานพิมพ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด จนได้ภาพพิมพ์ปรากฏบนแผ่นกระดาษตามต้องการ

งานหลังพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่มมีขั้นตอนเหมือนขั้นตอนของงานหลังพิมพ์ที่กล่าวแล้วในเรื่องที่ 2.3.2 กล่าวคือ ประกอบด้วยการแปรรูป ได้แก่ การพับแผ่นพิมพ์ที่ได้ด้วยเครื่องพับให้เป็นยกพิมพ์ การเก็บเล่ม การทำเล่ม การเข้าปก และการเจียนจนได้สิ่งพิมพ์สำเร็จตามต้องการ นอกจากนี้อาจมีการทำสำเร็จในงานหลังพิมพ์อีกด้วย เช่น การอาบมันแผ่นปกก่อนนำไปเข้าปก เป็นต้น

สิ่งที่ควรกล่าวถึงในขั้นตอนของงานหลังพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่มได้แก่ การทำเล่ม การเข้าปก และการทำสำเร็จ กระบวนการเหล่านี้มีหลายวิธีด้วยกัน การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับลักษณะและคุณภาพของงานที่ต้องการ งบประมาณที่มี ความเหมาะสม ความเร่งรีบ และอื่น ๆ

การทำเล่มนิตยสารและหนังสือเล่มมีหลายวิธี โดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้การยึดสันของยกพิมพ์ที่เก็บเล่มด้วยการซ้อนยกพิมพ์ในแนวตั้ง ยกเว้นการเย็บเล่มด้วยวิธีเย็บอกหรือเย็บมุงหลังคาที่ใช้กับการเก็บเล่มด้วยการสอดยกพิมพ์เข้าด้วยกัน วิธีการทำเล่มมีดังนี้

1) **เย็บมุงหลังคาหรือเย็บอก** ใช้กับนิตยสารและหนังสือเล่มที่มีความหนาไม่มาก วัสดุที่ใช้เย็บอาจเป็นลวดหรือด้าย กรณีที่ใช้ด้ายมักเป็นการเย็บด้วยจักร โดยจะเย็บตลอดแนวของสันหนังสือ

2) **เย็บสันด้วยลวด** ใช้กับหนังสือเล่มมากกว่านิตยสาร โดยที่หนังสือนั้นมีความหนามากกว่าแบบแรก แต่ต้องไม่หนาเกินไป มิฉะนั้นบริเวณขอบว่างด้านในที่ติดกับบริเวณสันหนังสือหรือช่องว่างอกหนังสือจะเหลือน้อยเกินไป เพราะการเย็บเล่มวิธีนี้ต้องกินเนื้อที่ของสันปกเข้าไปเพื่อให้ยกพิมพ์ยึดติดกันแน่น

3) **เย็บสันโดยการเจาะร้อยด้วยด้ายเส้นเล็กหรือเชือกเส้นใหญ่** ใช้กับหนังสือเล่มที่มีความหนามาก ๆ แต่จำนวนเล่มที่เย็บด้วยวิธีนี้ต้องไม่มากเกินไป วิธีการเย็บจะใช้การเจาะรูบนด้านสันของยกพิมพ์ด้วยเครื่องเจาะรูสอง-รูหรือมากกว่า แล้วใช้เชือกหรือด้ายที่มีความเหนียวร้อยตามรู แล้วผูกยึดให้แน่นพร้อมปก

4) **เย็บสันด้วยเกลียวลวดหรือเกลียวพลาสติก** เป็นการทำเล่มเชิงกล ใช้กับหนังสือเล่มที่มีความหนาไม่มาก โดยการเจียนและเจาะรูสันปก แล้วร้อยด้วยเส้นลวดหรือเกลียวพลาสติก

5) **เย็บกี่** ใช้กับหนังสือเล่มที่มีความหนาในระดับใดก็ได้ เป็นวิธีการทำเล่มที่ใช้กับงานพิมพ์ที่ต้องการคุณภาพสูงทั้งปกแข็งและปกอ่อน โดยการร้อยเชือกเส้นเล็กหรือด้ายเส้นใหญ่เพื่อยึดยกพิมพ์เข้าด้วยกันครั้งละ 2 ถึง 3 ยกแล้วจึงนำยกพิมพ์ที่เย็บแล้วไปรวมเล่มอีกครั้งหนึ่ง การเย็บกี่มีทั้งแบบเย็บด้วยมือและเย็บด้วยเครื่องอัตโนมัติ

6) **ไสสันทากาว** ใช้กับนิตยสารและหนังสือเล่มที่มีความหนาในระดับใดก็ได้ เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันเพราะสะดวก รวดเร็ว และประหยัด วิธีการเย็บเล่มต้องใช้ใบเลื่อยเลื่อยสันปกออกเล็กน้อย เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการรับกาวแล้วจึงทากาวบนสันที่เลื่อยแล้ว จากนั้นจึงหุ้มปก เมื่อกาวแห้งดีแล้วจึงนำไปเจียนขอบเล่ม

การทำสำเร็จในขั้นตอนงานหลังพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่มมักกระทำที่แผ่นปกที่ผ่านงานพิมพ์แล้ว เพื่อช่วยให้การใช้สิ่งพิมพ์สนองวัตถุประสงค์การใช้งานมากขึ้นและยืดอายุการใช้งาน รวมทั้งช่วยเพิ่มความสมบูรณ์ ความคงทน ความสวยงาม ความเด่น ความน่าสนใจ คุณค่า ราคา ฯลฯ ให้กับสิ่งพิมพ์ การทำสำเร็จต้องมีการเตรียมการล่วงหน้าก่อนเริ่มพิมพ์และต้องทำอย่างต่อเนื่องหลังจากที่งานพิมพ์สิ้นสุด

การทำสำเร็จมีหลายวิธี วิธีที่นิยมใช้กับนิตยสารและหนังสือเล่มคือการอาบมัน โดยกระทำเพื่อเพิ่มความคงทนและสวยงามให้สิ่งพิมพ์ ป้องกันมิให้ผิวของภาพพิมพ์เกิดรอยขีดข่วนหรือเปียกชื้นง่าย

กิจกรรม 8.2.3

งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่มประกอบด้วยขั้นตอนใดบ้าง โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 8 ตอนที่ 8.2 กิจกรรม 8.2.3

แนวตอบกิจกรรม 8.2.3

งานก่อนพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่มมีขั้นตอนคล้ายกัน คือ ประกอบด้วยการเรียงพิมพ์ การพิสูจน์-อักษร การทำภาพประกอบ การทำอาร์ตเวิร์ก การถ่ายฟิล์ม การแยกสี การประกอบฟิล์ม การวางรูปแบบฟิล์ม และการทำแม่พิมพ์

งานพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่มประกอบด้วยขั้นตอนการติดตั้งแม่พิมพ์ การเตรียมพร้อมพิมพ์โดยการเตรียมความพร้อมของกระดาษและหมึก การพิมพ์ และการควบคุมคุณภาพงานพิมพ์

งานหลังพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่มประกอบด้วยการแปรรูป ได้แก่ การพับ การเก็บเล่ม การทำเล่ม การเข้าปก และการเจียน รวมทั้งการทำสำเร็จ

ตอนที่ 8.3
กระบวนการพิมพ์ทั่วไปรูปแบบอื่น

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 8.3 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

8.3.1 กระบวนการพิมพ์โปสเตอร์และแผ่นปลิว
8.3.2 กระบวนการพิมพ์แผ่นพับ
8.3.3 กระบวนการพิมพ์อนุสาร

แนวคิด

1. โปสเตอร์ คือแผ่นกระดาษที่มีการพิมพ์ภาพและข้อความ มีขนาดต่าง ๆ กัน ส่วนแผ่นปลิว คือ โปสเตอร์ขนาดเล็กที่มักไม่พิถีพิถันในการจัดทำเท่าโปสเตอร์ องค์ประกอบสำคัญของโปสเตอร์ได้แก่ ภาพ ข้อความ และชื่อของเจ้าของงาน รวมทั้งตราสัญลักษณ์หรือโลโก้ เนื้อหาของโปสเตอร์ต้องสั้นง่าย และสื่อความหมายได้ทันที เพราะคนดูโปสเตอร์ส่วนใหญ่จะไม่ใช้เวลาในการดูนานนัก
2. แผ่นพับ คือแผ่นกระดาษที่ผ่านการพิมพ์ภาพและข้อความมาแล้ว รวมทั้งมีการพับจนได้จำนวนหน้าหลายหน้า แผ่นพับมีรูปแบบและขนาดต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับการออกแบบจัดทำ ขนาดกระดาษที่ใช้ทำแผ่นพับควรสอดคล้องกับขนาดกระดาษมาตรฐานเพื่อความประหยัด โดยเหลือเศษจากการเจียนน้อยที่สุด แผ่นพับมักนำเสนอเนื้อหาที่มากกว่าโปสเตอร์
3. อนุสาร หมายถึงหนังสือเล่มขนาดเล็กเป็นสิ่งพิมพ์ที่มีการเย็บเล่ม หุ้มปก มีจำนวนหน้าไม่มากนัก มีหลายขนาด และไม่มีวาระการออกที่แน่นอนคล้ายหนังสือเล่ม แต่กระบวนการพิมพ์อนุสารมีความอิสระในการจัดทำมากกว่า

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 8.3 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายกระบวนการพิมพ์โปสเตอร์และแผ่นปลิวได้
2. อธิบายกระบวนการพิมพ์แผ่นพับได้
3. อธิบายกระบวนการพิมพ์อนุสารได้

ความนำ

สิ่งพิมพ์ทั่วไปแบบอื่นนอกเหนือจากหนังสือพิมพ์ นิตยสาร และหนังสือเล่มแล้ว ได้แก่ โปสเตอร์ แผ่นปลิว แผ่นพับ อนุสาร และอื่น ๆ แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทโปสเตอร์ แผ่นปลิว แผ่นพับ และอนุสาร

สิ่งพิมพ์รูปแบบอื่นหรือสิ่งพิมพ์เฉพาะกิจตามที่มีผู้นิยมเรียก เป็นสิ่งพิมพ์ที่นิยมใช้เพื่องานเฉพาะด้าน เช่น เพื่อการประชาสัมพันธ์ การโฆษณา การส่งเสริมเผยแพร่ การรณรงค์ การศึกษา การแนะนำหน่วยงาน การสื่อสารทั้งภายในและภายนอกองค์กร ฯลฯ สิ่งพิมพ์รูปแบบอื่นนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชน สิ่งพิมพ์เหล่านี้มักแจกฟรีโดยไม่จำหน่ายหรือวางขายตามท้องตลาด

กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไปรูปแบบอื่นในที่นี้จะเน้นเฉพาะส่วนของงานก่อนกระบวนการพิมพ์สำหรับสิ่งพิมพ์แต่ละประเภท เพราะขั้นตอนหลังจากนั้น อันได้แก่งานก่อนพิมพ์และงานพิมพ์ จะมีความคล้ายคลึงกันกับงานก่อนพิมพ์และงานพิมพ์ของนิตยสารและหนังสือเล่ม ส่วนงานหลังพิมพ์ของสิ่งพิมพ์รูปแบบอื่น ประกอบด้วยขั้นตอนน้อยมากยกเว้นอนุสาร เช่น งานหลังพิมพ์ของโปสเตอร์ประกอบด้วยการเจียน งานหลังพิมพ์ของแผ่นพับประกอบด้วยการเจียนและการพับ ส่วนงานหลังพิมพ์ของแผ่นปลิวนั้นเป็นสิ่งไม่จำเป็น โดยอาจมีการเจียนหรือไม่ก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความประณีตที่เจ้าของงานต้องการ ส่วนงานหลังพิมพ์ของอนุสารนั้นคล้ายกับหนังสือเล่มที่มีความหนาไม่มาก ส่วนใหญ่ใช้การพับและทำเล่มแบบเย็บอก เพราะอนุสารคือหนังสือเล่มขนาดเล็กนั่นเอง งานหลังพิมพ์ของสิ่งพิมพ์เหล่านี้อาจมีการทำสำเร็จหรือไม่ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของเจ้าของงาน วัตถุประสงค์การใช้งาน งบประมาณ และอื่น ๆ

เรื่องที่ 8.3.1
กระบวนการพิมพ์โปสเตอร์และแผ่นปลิว

โปสเตอร์ หมายถึง สิ่งพิมพ์ที่เป็นกระดาษแผ่นเดียว มีขนาดใหญ่และเล็กต่างกัน รูปแบบอาจเป็นแนวนอน (landscape) หรือแนวตั้ง (portrait) ก็ได้ นิยมพิมพ์ภาพและข้อความเพียงด้านเดียว เพราะการใช้งานส่วนใหญ่มักติดตามที่สาธารณะที่มีผู้คนผ่านไปมาหรือแลเห็นเป็นจำนวนมาก

ส่วนแผ่นปลิวคือ โปสเตอร์ขนาดเล็กที่จัดทำขึ้นเพื่อแจกจ่ายทั่วไปโดยไม่นิยมติดตั้งตามที่สาธารณะ พิมพ์หน้าเดียวหรือสองหน้าก็ได้ แผ่นปลิวมีหลายขนาดแตกต่างกัน มักจัดทำด้วยวิธีการง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน อย่างไรก็ตามในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะวิธีการจัดทำโปสเตอร์เท่านั้น ส่วนการจัดทำแผ่นปลิวนั้นสามารถใช้หลักการคล้ายกับโปสเตอร์ ต่างกันแต่ว่าข้อความที่บรรจุในแผ่นปลิวมักมีจำนวนมากกว่าโปสเตอร์ ผู้อ่านจะใช้เวลาในการอ่านข้อความบนแผ่นปลิวนานกว่าการอ่านข้อความบนโปสเตอร์ และระยะห่างในการดูแผ่นปลิวจะเท่ากับระยะห่างในการอ่านหนังสือปกติ เนื่องจากการจัดทำแผ่นปลิวนิยมทำเป็นขนาดเอสี่ ซึ่งเท่ากับขนาดนิตยสารและหนังสือเล่มทั่วไป

จากการที่โปสเตอร์ส่วนใหญ่มักติดตั้งตามที่สาธารณะ ดังนั้น ลักษณะและรูปแบบโปสเตอร์จะต้องได้รับการออกแบบอย่างสร้างสรรค์และดึงดูด เพื่อให้แลดูโดดเด่นจากสภาพแวดล้อมและโปสเตอร์หรือแผ่นป้ายสาธารณะอื่นที่เป็นคู่แข่ง

อย่างไรก็ตาม สิ่งที่จำเป็นต้องการทำก่อนเริ่มต้นการออกแบบและการพิมพ์คือ การวางแผน ผู้จัดทำต้องเข้าใจจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ในการจัดทำโปสเตอร์ เพื่อให้การออกแบบและการพิมพ์กระทำได้ถูกทิศทางเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุวัตถุประสงค์การใช้งาน นอกจากนั้นผู้จัดทำต้องศึกษาและเข้าใจปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำโปสเตอร์ไปใช้งานเพื่อให้การใช้งานบรรลุประสิทธิภาพและประสิทธิผล ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ วัตถุประสงค์และเนื้อหาของโปสเตอร์ กลุ่มเป้าหมาย งบประมาณ ระยะเวลาในการใช้งาน และสถานที่ติดตั้ง

1. วัตถุประสงค์และเนื้อหาของโปสเตอร์

การจัดทำโปสเตอร์ส่วนใหญ่ใช้ในการเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร และเรื่องราวต่าง ๆ ในการประชาสัมพันธ์ การโฆษณา และการรณรงค์เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายมีความรู้ ความเข้าใจ มีทัศนคติที่ดี และแสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดทำ เช่น โปสเตอร์รณรงค์ต่อต้านยาเสพติด อาจมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นให้เยาวชนตระหนักถึงโทษของยาเสพติด เกิดความรู้สึกต่อต้าน และไม่อยากลอง ดังนั้น เนื้อหาภายในควรใช้ข้อความที่สามารถโน้มน้าวชักชวนให้เกิดผลที่ตามวัตถุประสงค์ได้

องค์ประกอบสำคัญของเนื้อหาในโปสเตอร์ประกอบด้วย ข้อความ ภาพประกอบ รวมทั้งชื่อและตราสัญลักษณ์ของหน่วยงานที่จัดทำ

ข้อความในโปสเตอร์โดยทั่วไป โดยเฉพาะที่ติดตั้งตามที่สาธารณะที่มีผู้คนสัญจรผ่านไปมาเป็นจำนวนมาก ควรใช้ถ้อยคำจำนวนน้อย สั้น กระชับ ได้ใจความ เข้าใจง่าย และเข้าใจในทันที แบบตัวพิมพ์ที่ใช้ควรเลือกแบบที่อ่านง่ายและใช้ขนาดใหญ่เพื่อให้มองเด่นชัด ควรใช้คำหรือข้อความไม่มากเพื่อเสนอประเด็นเพียงหนึ่งหรือสองประเด็น ถ้ามีข้อความหลายประเด็น ควรแยกแต่ละประเด็นออกจากกัน ใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่กว่าสำหรับประเด็นที่สำคัญกว่า เพื่อช่วยให้เข้าใจง่าย แต่ไม่ควรเสนอประเด็นมากเกินไป เพราะอาจทำให้คนดูสับสนและการทำความเข้าใจประเด็นจำนวนมากในช่วระยะเวลาอันสั้นเป็นสิ่งที่ทำได้ยากและน่าเบื่อ รวมทั้งอาจทำให้วัตถุประสงค์การจัดทำ

โปสเตอร์ไม่บรรลุผล ในการใช้ถ้อยคำควรเลือกใช้คำที่เข้าใจง่ายและเข้าใจทันทีโดยไม่ต้องแปลความหมาย ใช้จำนวนคำให้น้อยที่สุดแต่สื่อความหมาย ตัวอย่างเช่น ถ้าโปสเตอร์นั้นต้องการขายสินค้า เมื่อผู้คนที่ผ่านไปมาดูโปสเตอร์นั้นแล้วต้องเข้าใจว่าโปสเตอร์กำลังบอกอะไร ขายอะไร ใครคือผู้ขาย ขายเมื่อไร ขายที่ไหน ขายทำไม และขายอย่างไร ข้อมูลทั้งหมดต้องถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ และเน้นข้อมูลที่สำคัญและเป็นจริง แบบตัวพิมพ์ในส่วนข้อความควรเป็นแบบที่อ่านง่าย ดูแปลกตา และเป็นตัวขนาดใหญ่ เพื่อให้เห็นเด่นชัด การวางตำแหน่งตัวอักษรไม่ควรวางซ้อนบนบริเวณภาพ เพราะจะทำให้อ่านยาก ถ้าจำเป็นหรือต้องวางซ้อนควรวางบนตำแหน่งที่เป็นสีพื้นของภาพ ถ้าพื้นภาพเป็นสีอ่อนควรใช้ตัวอักษรสีเข้ม ถ้าพื้นภาพเป็นสีเข้ม ควรใช้ตัวอักษรสีอ่อน ให้ดูตัดกันเพื่อการอ่านง่ายและชัดเจน นอกจากนี้ ชื่อและโลโกของบริษัทผู้แทนจำหน่าย ซึ่งเป็นเจ้าของงานโปสเตอร์นั้นต้องเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งของโปสเตอร์ที่จะขาดมิได้ มิฉะนั้นผู้ดูที่ต้องการซื้อสินค้าหรือใช้บริการนั้นจะไม่ทราบว่าสินค้าหรือบริการนั้นเป็นของใคร และจะติดต่อขอซื้อหรือสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ใด

ภาพที่ใช้ในการจัดทำโปสเตอร์ควรเป็นภาพที่สื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย คมชัด สวยงาม เป็นรูป-ธรรม กระตุ้นความสนใจของผู้ดู สามารถสร้างความประทับใจและความทรงจำให้กับผู้ดูในระยะยาว เช่น ภาพของเด็กหรือบุคคลที่หน้าตาสวยงาม ภาพบรรยากาศที่สดสวย ร่มรื่น หรือภาพสินค้า เช่น รถยนต์หรือของใช้อื่น ๆ ที่ดูน่าซื้อ น่าใช้ เป็นต้น ภาพเหล่านี้ควรเป็นภาพจริงหรือคล้ายของจริงที่สุด และดูน่าสนใจ วิธีการหนึ่งที่ช่วยเพิ่มหรือสร้างความน่าสนใจให้กับภาพได้แก่การใช้สีและการขยายภาพให้ใหญ่เต็มกรอบหรือเต็มขนาดกระดาษที่ทำโปสเตอร์ นอกจากนั้นอาจใช้วิธีการจัดส่วนภาพเพื่อเน้นจุดสำคัญบางจุด เช่น บริเวณใบหน้าที่กำลังแสดงความรู้สึกบางอย่างในลักษณะตื่นเต้นหรือกระตือรือร้น ทั้งนี้แล้วแต่เนื้อหาของภาพที่ต้องการเน้น

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างตามลักษณะทางประชากรศาสตร์ เช่น เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้ ภูมิลำเนา ฯลฯ จะมีความสนใจต่อเรื่องราวต่างประเภทในปริมาณที่แตกต่างกัน นอกจากในกรณีที่เรื่องราวนั้นเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งในระดับประเทศหรือระดับโลก หรือเป็นเรื่องที่มีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ หรือกิจวัตรประจำวันของคนส่วนใหญ่ ความสนใจของกลุ่มเป้าหมายจึงจะเหมือนกัน ดังนั้น การศึกษาข้อมูลและทำความเข้าใจลักษณะของกลุ่มเป้าหมายจะมีส่วนช่วยให้ผู้จัดทำโปสเตอร์สามารถนั่งอยู่ในใจหรือในความรู้สึกนึกคิดของกลุ่มบุคคลเหล่านั้น ซึ่งจะช่วยให้การจัดทำบรรลุผลยิ่งขึ้น

ตัวอย่างเช่น ถ้าโปสเตอร์นั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อขายสินค้าสำหรับเด็ก รูปแบบและสีสันที่ใช้ในโปสเตอร์ควรเป็นแบบที่เด็กชอบ และใช้เด็กเป็นแบบโมษณาในโปสเตอร์ชิ้นนั้น ใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ที่อ่านง่ายเพื่อให้สะดุดตา ใช้คำให้น้อยที่สุด และใช้สีสันที่สดใส บรรยากาศในภาพควรบริสุทธิ์และงดงาม แต่ถ้าโปสเตอร์นั้นทำเพื่อมุ่งขายสินค้าสำหรับผู้ใหญ่วัยทำงานทั้งเพศชายและหญิง รูปแบบและลักษณะการจัดทำโปสเตอร์ต้องต่างออกไป เช่น ถ้าโปสเตอร์นั้นเสนอขายบ้าน การจัดทำโปสเตอร์อาจเปลี่ยนไป เช่น มีภาพบ้านขนาดใหญ่ที่มีสถาปัตยกรรมที่งดงาม มีสิ่งแวดล้อมที่ดูเขียวขจี สะอาด สงบ ร่มรื่น ไร้มลพิษ สีของบ้านและบรรยากาศโดยรอบควรดูเย็นตา อย่างไรก็ตามในเรื่องของการใช้คำหรือข้อความควรใช้คำให้น้อยที่สุดและสื่อความหมายได้ตรงที่สุด เช่น ข้อความที่บอกชื่อของหมู่บ้าน เจ้าของโครงการ ราคาขายขั้นต่ำ สถานที่ตั้งของหมู่บ้านนั้น เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ รวมทั้งข้อความอื่นที่จะช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้ดู เพราะส่วนใหญ่ผู้สัญจรไปมาตามที่สาธารณะมักไม่มีเวลาหยุดจดจ้องโปสเตอร์ได้นาน ๆ ยกเว้นกรณีที่ติดสัญญาณไฟแดง หรือกรณีอื่น ๆ แต่ส่วนใหญ่แล้ว ถ้าโปสเตอร์นั้นสะดุดสายตาผู้พบเห็นมากพอที่ผู้นั้นจะหันเหความสนใจมายังโปสเตอร์เพื่ออ่านและดูข้อความที่ปรากฏ ผู้ดูมักจะรีบดูอย่างรวดเร็วเพื่อสนองความสนใจและความใคร่รู้ โดยไม่ใช้เวลาในการดูมากนัก สิ่งที่ควรคำนึงถึงอีกประการ

หนึ่งคือขนาดและแบบตัวพิมพ์ ไม่ว่ากลุ่มเป้าหมายจะเป็นใคร ตัวพิมพ์ที่ใช้ในโปสเตอร์ต้องมีขนาดใหญ่ เพื่อให้ดูสะดุดตาและดูสำคัญ ใช้แบบที่อ่านง่ายและอ่านออก นั่นคือ เพื่อให้เกิด "ประจักษภาพ" (legibility)

5.งบประมาณ

ถ้ามีงบประมาณมากในการจัดทำโปสเตอร์ ผู้จัดทำก็สามารถออกแบบงานให้ดูประณีตและสวยงาม สามารถเลือกใช้กระดาษคุณภาพดี เช่น กระดาษเคลือบผิวที่มีความหนามากกว่า 200 กรัมต่อตารางเมตร และใช้สีจำนวนมากในการพิมพ์และอาจมีการทำสำเร็จในขั้นตอนของงานหลังพิมพ์ เช่น การเคลือบพลาสติก การอาบมัน แล้วแต่ความต้องการของเจ้าของงาน

นอกจากนี้ยังสามารถทำโปสเตอร์ให้เป็นรูปแบบต่าง ๆ นอกจากสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยอาจทำเป็นรูปเค้าโครงของภาพที่ปรากฏในโปสเตอร์ เช่น เค้าโครงของบ้าน ของรถยนต์ หรือสินค้าประเภทอื่น เพื่อเพิ่มความเด่นและความสะดุดตาให้แก่ผู้พบเห็นให้หันมาดูและอ่านข้อความภายใน นอกจากนี้ยังอาจทำให้เป็นรูปทรงเรขาคณิตลักษณะอื่น เช่น สี่เหลี่ยมด้านเท่า สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน สี่เหลี่ยมคางหมู สามเหลี่ยม วงกลม วงรี ฯลฯ แต่การทำโปสเตอร์ให้มีรูปแบบดังกล่าว จะทำให้ต้องใช้กระดาษและวัสดุอื่นอย่างสิ้นเปลือง เพราะจะเหลือเศษกระดาษจากการเจียนเป็นจำนวนมาก

4.ระยะเวลาในการใช้งาน

ถ้าโปสเตอร์นั้นทำเพื่อการขายสินค้าหรือบริการในช่วระยะเวลาอันสั้น เช่น ช่วงของการจัดส่งเสริมการจำหน่ายหรือการขายในระยะเวลา 3-5 วัน หนึ่งสัปดาห์ หรือหนึ่งเดือน ข้อมูลเหล่านี้ควรเป็นส่วนหนึ่งของโปสเตอร์ด้วย เพื่อให้ผู้ดูทราบ และสามารถซื้อสินค้าได้ทันในช่วงเวลาดังกล่าว แต่ถ้าระยะเวลาไม่ใช่เงื่อนไขในการซื้อ ข้อความที่ระบุควรกระตุ้น โน้มน้าว และเชิญชวนให้ผู้ดูไปซื้อสินค้าหรือใช้บริการนั้น และสามารถทำให้ผู้ดูรู้สึกว่าต้องรีบ เพราะถ้าไม่รีบสินค้าอาจหมดหรืออาจพลาดโอกาสอันงามนั้นได้

6. สถานที่ติดตั้งโปสเตอร์

ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ที่จะมีการติดตั้งโปสเตอร์เป็นสิ่งที่ผู้จัดทำควรคำนึงถึง เพราะจะช่วยให้การออกแบบจัดทำบรรลุเป้าหมายยิ่งขึ้น เพราะเมื่อติดตั้งโปสเตอร์ไปแล้ว โปสเตอร์จะกลายเป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อมนั้น ผู้จัดทำต้องคิดว่าจะมีวิธีอย่างไรเพื่อช่วยให้โปสเตอร์นั้นดูเด่นกว่าสภาพแวดล้อม เช่น ถ้าทราบว่าวรรณะสีของอาคารส่วนใหญ่ในบริเวณนั้นเป็นสีเย็นประเภทสีเทาหรือสีฟ้า สีของโปสเตอร์ควรใช้วรรณะสีอุ่นหรือสีร้อนและสดใส เช่น สีแดง สีเหลือง สีส้ม ฯลฯ เพื่อทำให้สีของโปสเตอร์ตัดกันกับสีของอาคาร เป็นต้น ถ้าบริเวณดังกล่าวมีการติดตั้งโปสเตอร์อยู่แล้วเป็นจำนวนมาก ผู้จัดทำต้องคิดวิธีจะสร้างความโดดเด่นให้โปสเตอร์เพื่อแย่งความสนใจจากโปสเตอร์อื่นที่เป็นคู่แข่ง

ถ้าโปสเตอร์นั้นมีขนาดเล็ก วิธีการติดตั้งจะไม่ยุ่งยากซับซ้อน แต่ถ้าเป็นโปสเตอร์ขนาดใหญ่ เช่น แผ่นป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ วิธีการติดตั้งก็ต้องซับซ้อนมากขึ้น วัสดุที่ใช้ทำโปสเตอร์ต้องใช้วัสดุอื่นที่มิใช่กระดาษแต่เป็นวัสดุที่ทนทานต่อแดดและฝน และต้องติดตั้งอย่างแน่นหนาพอสมควร

ข้อมูลต่าง ๆ ที่กล่าวมาทั้งหมด ล้วนต้องนำมาใช้ประกอบการพิจารณาในการจัดทำโปสเตอร์ในขั้นต้น เพื่อให้การจัดทำโปสเตอร์บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายได้มากที่สุด

กิจกรรม 8.3.1

จงอธิบายข้อควรคำนึงของกระบวนการพิมพ์โปสเตอร์ พอสังเขป

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 8 ตอนที่ 8.3 กิจกรรม 8.3.1

แนวตอบกิจกรรม 8.3.1

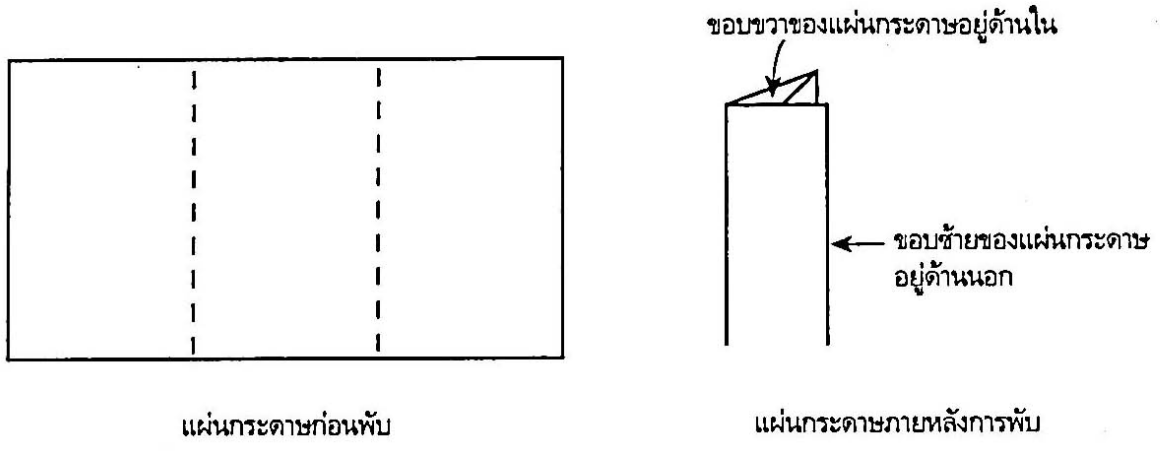
กระบวนการพิมพ์โปสเตอร์ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์การจัดพิมพ์ เนื้อหาโปสเตอร์ กลุ่มเป้าหมาย งบประมาณ ระยะเวลาการใช้งานและสถานที่ที่ติดตั้ง แต่โดยภาพรวมแล้วเนื้อหาของโปสเตอร์ต้องง่าย สั้น สามารถก่อให้เกิดความเข้าใจทันที

เรื่องที่ 8.3.2

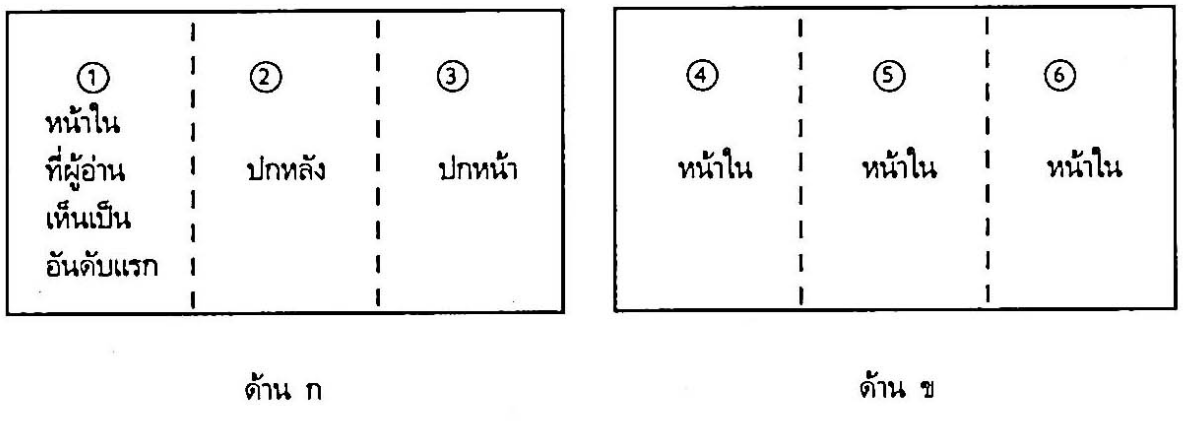
กระบวนการพิมพ์แผ่นพับ

แผ่นพับ หมายถึงแผ่นกระดาษที่ผ่านการพิมพ์ภาพและข้อความแล้วนำมาพับจนได้จำนวนหน้าหลายหน้า ถ้าคลี่แผ่นพับแล้วได้ภาพขนาดใหญ่เพียงภาพเดียวก็อาจเรียกแผ่นพับนั้นว่า "โปสเตอร์" วัตถุประสงค์ของการจัดทำแผ่นพับส่วนใหญ่ใช้เพื่อการบอกกล่าว ชักจูง โน้มน้าว แนะนำ และเตือนความจำ

แผ่นพับมีหลายแบบและขนาดต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับเนื้อหาในแผ่นพับและขนาดของกระดาษที่ใช้ทำ รวมทั้งจำนวนครั้งและรูปแบบการพับ แต่ที่นิยมมักทำจากกระดาษที่มีขนาดได้สัดส่วนกับขนาดกระดาษมาตรฐาน เพื่อให้ตัดกระดาษขนาดมาตรฐานได้ลงตัวโดยเหลือเศษจากการเจียนน้อยที่สุด แผ่นพับแบบง่าย ๆ และมีขนาดเล็กจะนิยมทำจากกระดาษขนาดเอสี่ นำมาพับหนึ่งหรือสองครั้งในแนวขนานจะได้แผ่นพับที่มีจำนวนหน้าสี่หรือหกหน้าตามลำดับ ถ้าพับสองครั้งโดยแบ่งสัดส่วนของเนื้อที่กระดาษให้เท่ากันจะได้แผ่นพับสามตอนขนาดเท่ากัน รูปแบบของแผ่นพับภายหลังการพับอาจเป็นแนวนอนหรือแนวตั้งก็ได้ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและภาพประกอบที่บรรจุที่ปกและหน้าใน แต่ที่นิยมจัดทำมักเป็นแนวตั้งภายหลังจากการพับ รูปแบบพื้นฐานของแผ่นพับที่นิยมทำกันมากในกรณีที่เนื้อหาภายในมีน้อยและไม่ซับซ้อนเป็นแผ่นพับที่พับในแนวขนานสองครั้ง ทำให้แบ่งแผ่นพับเป็นสามส่วนเท่ากัน เมื่อวางแผ่นพับที่คลี่แล้วในแนวนอน ส่วนการพับจะพับให้ปลายหรือขอบกระดาษด้านขวาอยู่ด้านในและขอบซ้ายอยู่ด้านนอก การที่นิยมให้ขอบซ้ายของกระดาษที่พับอยู่ด้านนอก ก็เพื่อให้เปิดอ่านได้ง่าย และเป็นรูปแบบที่คล้ายกับหนังสือทั่วไปที่ปลายหรือขอบหนังสือที่เปิดพลิกจะอยู่ด้านขวาของผู้อ่านหรือผู้ดู แผ่นพับส่วนนี้จะทำหน้าที่เป็นปก ส่วนของแผ่นพับอีกด้านหนึ่งจะถูกเก็บอยู่ด้านในทำให้การหยิบถือสะดวกและพกพาง่าย



ภาพที่ 8.10 แผ่นกระดาษก่อนและหลังการพับ



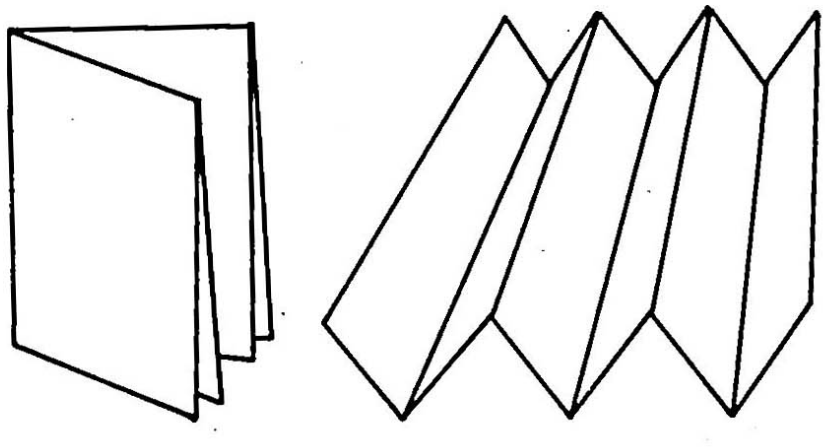
ภาพที่ 8.11 ตัวอย่างการแบ่งหน้าในแผ่นพับรูปแบบพื้นฐาน

ถ้าคลี่แผ่นพับดังกล่าวออกดู สมมติให้เรียกด้านหนึ่งของแผ่นพับว่า "ด้าน ก" และเรียกอีกด้านว่า "ด้าน ข" แต่ละด้านถูกแบ่งออกเป็นสามส่วนเท่ากัน ส่วนที่สามของด้าน ก จะทำหน้าที่เป็นปกหน้า ส่วนที่สองจะทำหน้าที่เป็นปกหลัง และส่วนที่หนึ่งจะเป็นหน้าในหน้าแรกที่ผู้อ่านเปิดเห็น ด้าน ข ของแผ่นพับที่แบ่งเป็นสามส่วนเท่ากันจะทำหน้าที่เป็นหน้าในทั้งหมด การออกแบบต้องคำนึงถึงความสอดคล้องของแผ่นพับทั้งฉบับ โดยมองภาพรวมของส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 พร้อมกัน ในกรณีของด้าน ก และมองภาพรวมของส่วนที่ 4 ส่วนที่ 5 และส่วนที่ 6 พร้อมกันไป ในกรณีของด้าน ข และเมื่อมองแผ่นพับทั้งแผ่นไปพร้อม ๆ กัน จะต้องมีความสอดคล้องกันทั้งฉบับ ก่อนเริ่มออกแบบจัดทำผู้จัดทำต้องทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการจัดทำแผ่นพับ จุดเน้นของเนื้อหาภายใน กลุ่มเป้าหมายหรือผู้อ่าน งบประมาณที่ใช้ในการจัดทำ วิธีการเผยแพร่แผ่นพับนั้น และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) **วัตถุประสงค์ของการจัดทำแผ่นพับ** วัตถุประสงค์ของการจัดทำเปรียบเหมือนเข็มทิศหรือหางเสือของเรือที่ผู้บังคับเรือต้องหันหัวเรือไปในแนวทางนั้น ผู้ออกแบบจึงต้องยึดวัตถุประสงค์เป็นหลักในการจัดทำ เพื่อให้ขั้นตอนการดำเนินงานเป็นไปตามแนวทางที่ถูกต้อง ถ้าผู้จัดทำไม่เข้าใจวัตถุประสงค์และผลิตแผ่นพับที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แม้แผ่นพับนั้นจะดูมีคุณค่าและสวยงามแค่ไหนก็ย่อมไม่เกิดประโยชน์ใด ๆ

2) จุดเน้นของเนื้อหาภายใน จุดเน้นของเนื้อหาภายในคือประเด็นหลักของเนื้อหาที่ผู้จัดทำต้องบรรจุไว้ในแผ่นพับ แผ่นพับสามารถบรรจุเนื้อหาที่ให้รายละเอียดมากกว่าโปสเตอร์ เพราะผู้ดูส่วนใหญ่จะมีเวลาดูมากกว่า การเรียงลำดับหน้าควรเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันจากหน้าซ้ายไปยังหน้าขวาและไม่กระโดดข้ามหน้า โดยอาจใส่หมายเลขหน้าหรือไม่ก็ได้ ถ้าแผ่นพับมีจำนวนหน้าน้อย การใส่หมายเลขหน้าก็อาจไม่จำเป็น ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบ การจัดวางตำแหน่ง การนำเสนอเนื้อหาทั้งประเด็นหลัก ประเด็นรอง และเนื้อหาปลีกย่อย ต้องเป็นไปอย่างมีลำดับและต่อเนื่อง ควรนำเสนอประเด็นหลักก่อนแล้วจึงตามด้วยประเด็นรองและส่วนปลีกย่อยตามลำดับ เพราะผู้อ่านจะอ่านส่วนแรกของแผ่นพับก่อน ถ้าผู้อ่านสนใจและต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมก็จะอ่านส่วนที่เหลือต่อไป อย่างไรก็ตาม การที่จะทำให้ผู้อ่านสนใจเปิดแผ่นพับเพื่อดูเนื้อหาภายในได้นั้น ปกแผ่นพับต้องสามารถดึงดูดผู้อ่าน ได้ก่อน ถ้าการออกแบบปกเป็นไปในลักษณะที่สามารถหยุดสายตาของผู้อ่าน ทำให้ผู้อ่านหยิบแผ่นพับขึ้นมาพิจารณาได้แล้วเปิดอ่านเนื้อหาภายใน การออกแบบปกนั้นก็ประสบผลสำเร็จ องค์ประกอบของภาพและข้อความที่จะบรรจุไว้บนหน้าปกควรเป็นเรื่องที่สอดคล้องกับจุดเน้นของเนื้อหาที่บรรจุอยู่ภายใน เพื่อให้การดำเนินเรื่องเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องรองรับกัน

หน้าในของแผ่นพับที่สำคัญรองจากปกคือ ส่วนที่ 1 ของด้าน ก (ภาพที่ 8.11) การออกแบบหน้านี้ต้องทำอย่างพิถีพิถันและให้รองรับเนื้อหาจากหน้าปกได้ ถ้าผู้อ่านสนใจหน้าแรกก็จะเปิดดูหน้าในต่อไป ตั้งแต่หน้าแรกจนถึงหน้าสุดท้ายของเนื้อในควรคำนึงถึงการใช้แบบและขนาดของตัวพิมพ์ที่อ่านง่าย สอดคล้อง เหมาะสม และสวยงาม ควรใช้ตัวเส้นหนาเพื่อเน้นสำหรับประเด็นหลักหรือข้อความที่ต้องการให้ความสำคัญ ถ้ามีการแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาควรใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่สำหรับชื่อของหมวดหมู่เพื่อช่วยให้ดูมีระเบียบทำให้การอ่านและติดตามเนื้อหาง่ายขึ้น ในกรณีที่มีเนื้อหาน้อยกว่าเนื้อที่บรรจุเนื้อหาผู้ออกแบบจัดทำควรใช้วิธีเพิ่มเนื้อหาให้มากขึ้น และควรหลีกเลี่ยงวิธีการขยายขนาดตัวพิมพ์เพื่อให้บรรจุพื้นที่ว่างของเนื้อที่บรรจุเนื้อหาให้เต็ม



ภาพที่ 8.12 ตัวอย่างการพับรูปแบบต่าง ๆ

3) กลุ่มเป้าหมายหรือกลุ่มผู้อ่านแผ่นพับ ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายเป็นข้อมูลสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ผู้จัดทำต้องใช้ประกอบการจัดทำ ผู้จัดทำต้องรู้จักกลุ่มเป้าหมายว่าเป็นใคร อยู่ในวัยใด มีการศึกษาระดับไหน รายได้เฉลี่ยมากน้อยเพียงใด อาชีพอะไร มีถิ่นที่อยู่หรือภูมิลำเนา ณ บริเวณใด มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมในระดับไหน เป็นต้น เมื่อทราบลักษณะพื้นฐานโดยรวมของกลุ่มเป้าหมายแล้ว ผู้จัดทำต้องศึกษาว่ากลุ่มบุคคลเหล่านี้มีลักษณะของปัจจัยทางจิตวิทยาและสังคมวิทยาไปในแนวใด เพื่อให้การจัดทำสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มบุคคลเหล่านั้น อันจะนำไปสู่การจัดทำที่บรรลุวัตถุประสงค์ได้ดียิ่งขึ้น

4) งบประมาณที่ใช้ในการจัดทำ ถ้ามีงบประมาณมาก ผู้จัดทำก็สามารถผลิตแผ่นพับที่มีความประณีตและสวยงามมากขึ้น สามารถใช้วัสดุคุณภาพดี เช่น กระดาษเคลือบผิวเนื้อดี มีความหนา สีขาว หรือสีใด ๆ ก็ได้ มีขนาดใหญ่ มีการพิมพ์ภาพสอดสีสวยงาม และมีการพับด้วยรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น แบบบานประตู แบบคัมภีร์ ฯลฯ หลังจากพับแล้วขนาดของหน้าอาจเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ และอาจมีการทำสำเร็จในขั้นตอนของงานหลังพิมพ์ในลักษณะต่าง ๆ เช่น การเคลือบพลาสติก การอาบมัน การดุนนูน การอัดตัดตามแม่แบบ การประทับรอยร้อนด้วยแผ่นโลหะเปลว ฯลฯ เพื่อช่วยเพิ่มคุณค่าและความงามให้แก่แผ่นพับ

แม้ว่ามีงบประมาณมาก รูปแบบแผ่นพับก็ควรออกแบบให้เป็นไปในลักษณะของสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่สอดคล้องกับขนาดกระดาษมาตรฐาน เพื่อมิให้ใช้กระดาษอย่างฟุ่มเฟือยเกินไป ถ้ารูปแบบเป็นไปในลักษณะของรูปทรงอื่น เช่น สี่เหลี่ยมจตุรัส สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน สี่เหลี่ยมคางหมู สามเหลี่ยม วงกลม ฯลฯ รูปแบบลักษณะดังกล่าวนอกจากทำให้เกิดความสิ้นเปลืองจากการเจียนกระดาษที่เหลือเศษมากแล้ว ยังอาจทำให้ผู้อ่านให้ความสนใจต่อความแปลกประหลาดของรูปทรงเหล่านั้น โดยมิได้ใส่ใจเนื้อหาภายในก็ได้

5) วิธีการเผยแพร่แผ่นพับ ข้อมูลนี้มีความสำคัญเช่นเดียวกับข้อมูลอื่นที่กล่าวไปแล้ว ผู้จัดทำต้องทราบว่าจะเผยแพร่แผ่นพับที่ทำเสร็จด้วยวิธีใด เช่น ส่งทางไปรษณีย์ไปยังกลุ่มเป้าหมาย หรือวางตามตำแหน่งในที่สาธารณะให้ประชาชนทั่วไปหยิบเองได้ เช่น โต๊ะหรือบริเวณประชาสัมพันธ์ของหน่วยงานต่าง ๆ ในภาครัฐและเอกชน

ถ้าวิธีการเผยแพร่แผ่นพับใช้วิธีส่งทางไปรษณีย์ รูปแบบของแผ่นพับที่พับแล้วต้องสามารถบรรจุในซองขนาดมาตรฐานทั่วไปได้ เพื่อความประหยัด นอกจากกรณีที่มีงบประมาณมาก ผู้จัดทำอาจออกแบบซองขึ้นมาใหม่ให้มีขนาดและรูปแบบที่สามารถบรรจุแผ่นพับรูปแบบพิเศษได้ นอกจากการบรรจุในซองแล้ว ถ้าผู้จัดทำไม่ต้องการความพิถีพิถันมากก็อาจพิมพ์ชื่อและที่อยู่ของผู้รับไว้ที่ปกหลังของแผ่นพับแล้วส่งแผ่นพับโดยใช้ลวดเย็บกระดาษเย็บที่ปลายแผ่นพับโดยไม่บรรจุซอง ในกรณีหลังนี้ผู้ออกแบบจัดทำต้องทำเหลือเนื้อที่ว่างสีขาวเป็นกรอบไว้เพื่อพิมพ์ข้อมูลชื่อและที่อยู่ของผู้รับลงไป

การส่งแผ่นพับทางไปรษณีย์ไม่ว่าจะบรรจุแผ่นพับลงในซองหรือไม่ก็ตาม สิ่งที่ควรคำนึงถึงคือ น้ำหนักของแผ่นพับนั้น ถ้าผู้จัดทำต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายก็ควรเลือกใช้กระดาษที่มีน้ำหนักเบาเพื่อประหยัดค่าขนส่ง แต่ถ้าผู้จัดทำต้องการเผยแพร่แผ่นพับโดยไม่ส่งทางไปรษณีย์ ผู้จัดทำจะมีอิสระมากขึ้นในการกำหนดขนาด รูปแบบ และเลือกใช้กระดาษโดยไม่ต้องคำนึงถึงน้ำหนักมากนัก อย่างไรก็ดีถ้าผู้จัดทำต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายก็ควรเลือกใช้รูปแบบและขนาดของแผ่นพับที่เป็นมาตรฐานทั่วไป และใช้กระดาษที่มีน้ำหนักเบาเพราะกระดาษที่มีน้ำหนักมากมักมีราคาแพงและต้องเสียค่าจัดส่งแพงด้วย

กิจกรรม 8.3.2

จงอธิบายข้อควรคำนึงของกระบวนการพิมพ์แผ่นพับพอสังเขป

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 8 ตอนที่ 8.3 กิจกรรม 8.3.2

แนวตอบกิจกรรม 8.3.2

กระบวนการพิมพ์แผ่นพับต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์การจัดทำ เนื้อหา กลุ่มเป้าหมาย งบประมาณ และวิธีการเผยแพร่แผ่นพับ

เรื่องที่ 8.3.3

กระบวนการพิมพ์อนุสาร

อนุสาร (booklet) หมายถึงสิ่งพิมพ์ที่มีการทำเล่ม มักมีจำนวนหน้าหลายหน้าแต่ไม่หนามากนัก มีการทำเล่มและหุ้มปก มีหลายขนาดต่างกันคล้ายหนังสือเล่มแต่มักมีขนาดเล็กกว่า ไม่มีวาระการออกเผยแพร่เป็นประจำคล้ายหนังสือ แต่การจัดพิมพ์อนุสารจะต่างจากหนังสือเล่มทั่วไป เพราะมีอิสระในการจัดทำมากกว่า

กระบวนการพิมพ์อนุสารจะคล้ายกับสิ่งพิมพ์ประเภทอื่น คือ ต้องทราบวัตถุประสงค์ในการจัดพิมพ์ เนื้อหาภายใน ผู้อ่านกลุ่มเป้าหมาย งบประมาณที่มี วิธีการเผยแพร่ และข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. **วัตถุประสงค์การจัดทำอนุสาร** วัตถุประสงค์ของการจัดทำอนุสารจะคล้ายสิ่งพิมพ์รูปแบบอื่นที่กล่าวไปในตอนต้น กล่าวคือ ใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเพื่อชี้แนะ ชักชวน และโน้มน้าวให้ผู้อ่านเกิดความรู้สึกยินยอมคล้อยตามคล้ายกับแผ่นพับ แต่เนื้อหาที่ต้องการเผยแพร่มีมากกว่าจึงไม่เหมาะที่จะจัดทำในรูปแผ่นพับ การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบอนุสารสามารถทำได้หลายหน้าต่อเนื่องกัน เพื่อช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหามากขึ้น

2. **เนื้อหาภายใน** เนื้อหาหลักของอนุสารจะต้องรองรับวัตถุประสงค์ของการจัดทำ เช่น ถ้าวัตถุประสงค์ของอนุสารคือการรณรงค์ให้ประชาชนทั่วไปที่มีสิทธิเลือกตั้งไปใช้สิทธิเลือกสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร ตามวัน เวลา และสถานที่ที่กำหนด เนื้อหาภายในอนุสารควรเน้นเรื่องของการเลือกตั้งสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร โดยชี้ให้เห็นถึงความเป็นมา ความสำคัญ ผลประโยชน์ที่ประชาชนจะได้รับจากการไปใช้สิทธิลงคะแนนเลือกตั้ง และข้อมูลสำคัญอื่น ๆ ที่จะมีผลต่อการโน้มน้าวให้ประชาชนเกิดความรู้สึก และมีทัศนคติที่ดีต่อการเลือกตั้ง และประสงค์จะไปลงคะแนนเมื่อถึงเวลา

กรณีที่เนื้อหาที่ต้องการเผยแพร่มีจำนวนค่อนข้างมาก ผู้จัดทำควรจัดกลุ่มเนื้อหาไว้เป็นหมวดหมู่ แยกประเด็นหลักและประเด็นรองให้ดูเด่นชัด ใช้ตัวเส้นหนาสำหรับเน้นถ้ามีข้อความสำคัญและต้องการให้ผู้อ่านสะดุดตาและเห็นความสำคัญ ควรใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่สำหรับพาดหัวเรื่องแต่ละประเด็น และใช้ตัวพิมพ์ขนาดเล็กกว่าสำหรับเนื้อหาที่เป็นรายละเอียด ส่วนแบบตัวพิมพ์จะใช้รูปแบบเดียวกันหรือต่างกันก็ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ความกลมกลืน และความสวยงาม แต่สิ่งสำคัญคือ ตัวพิมพ์ทั้งหมดต้องอ่านง่าย ดูสบายตา และควรใช้สีเข้มสำหรับตัวพิมพ์ เช่น สีดำหรือสีน้ำเงินเข้มบนพื้นกระดาษสีอ่อน เช่น สีขาว สีเทาอ่อน สีฟ้าอ่อน เป็นต้น ทั้งนี้ต้องดูปัจจัยหลายอย่างประกอบกันด้วย ในกรณีที่มีจำนวนหน้ามาก การเก็บเล่มและทำเล่มควรใช้วิธีการไสสันทากาว แต่ถ้ามีจำนวนหน้าไม่มากการทำเล่มอาจใช้วิธีการเย็บอกหรือเย็บมุงหลังคา หรือเย็บสัน บางครั้งอาจใช้การทำเล่มแบบเชิงกลโดยใช้เกลียวลวดหรือเกลียวพลาสติก ถ้าจำนวนที่ต้องการมีไม่มากนัก ทั้งนี้ขึ้นกับความเหมาะสมและงบประมาณที่มี

3. กลุ่มเป้าหมายผู้อ่านอนุสาร ข้อมูลของกลุ่มเป้าหมายเป็นข้อมูลที่ผู้จัดทำต้องพิจารณาเพื่อให้การจัดทำสอดคล้องกับความนิยมและความชอบของกลุ่มเป้าหมาย และให้กลุ่มเป้าหมายเกิดความรู้สึกและทัศนคติที่ดีต่ออนุสารและเนื้อหาภายในนั้น กลุ่มเป้าหมายที่ต่างกันจะนิยมอ่านเอกสารสิ่งพิมพ์ที่ต่างกัน ในกรณีของอนุสาร ถ้าเป็นอนุสารเพื่อรณรงค์ต่อต้านยาเสพติด กลุ่มเป้าหมายมักเป็นกลุ่มบุคคลที่มีโอกาสเสี่ยงจากการเสพติด เช่น กลุ่มวัยรุ่นและเยาวชน เป็นต้น การเผยแพร่อนุสารมักจะเป็นไปในรูปของการแจกจ่ายไปตามสถานศึกษาระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา หรืออาชีวะ รวมทั้งสถานที่ที่กลุ่มวัยรุ่นและเยาวชนนิยมไป เช่น ตามศูนย์การค้า โรงภาพยนตร์ และสถานบันเทิงอื่น ๆ รูปแบบอนุสารในกรณีนี้ควรเป็นแบบที่ดูสะดุดตา เช่น ปกใช้สีสันสดใส ฉูดฉาด ใช้ดาราวัยรุ่นเป็นผู้แสดงแบบ และควรมีภาพประกอบเนื้อหาจำนวนมาก แต่ข้อความไม่ควรมีมากเกินไปเพราะจะทำให้ไม่น่าอ่าน การจัดวางตำแหน่งของข้อความและภาพประกอบภายในควรมีลีลาจังหวะที่ดูเคลื่อนไหว มีการใช้เส้น หรือรูปแบบทางศิลปะประกอบเพื่อดึงดูดความสนใจและสร้างมิติ ทั้งนี้ไม่ควรใช้รูปแบบที่ดูเป็นระเบียบเรียบร้อยหรือดูเคร่งขรึมจริงจังเพราะกลุ่มเป้าหมายนี้มักไม่ชอบ เนื่องจากยังอยู่ในวัยที่รักความสนุกและความบันเทิง การจัดวางตำแหน่งของภาพและข้อความไม่จำเป็นต้องเป็นลักษณะเดียวกันทุกหน้า เช่น ภาพบางภาพอาจมีกรอบ แต่บางภาพอาจเป็นภาพตัดตกที่ขอบของภาพอยู่พ้นขอบของกระดาษ หรือมีการแปรเปลี่ยนเนื้อที่ขอบว่างโดยรอบข้อความ อย่างไรก็ดี เลขหน้าของอนุสารควรอยู่ ณ ตำแหน่งเดิมทุกครั้ง โดยเลขคี่อยู่หน้าขวา และเลขคู่อยู่หน้าซ้าย นอกจากนี้ภาพรวมของอนุสารทั้งเล่มควรมีลีลาและรูปแบบที่ดูกลมกลืนได้สัดส่วนกัน รวมทั้งควรใช้แบบตัวพิมพ์ที่ดูทันสมัย แต่ต้องอ่านง่าย ไม่ควรใช้แบบที่ดูเรียบง่ายเพราะจะไม่ดึงดูด และจะทำให้ดูคล้ายตำราเรียน

4. งบประมาณที่มี ถ้าผู้จัดทำมีงบประมาณเพื่อใช้ในการจัดทำอนุสารมาก การจัดทำก็สามารถเพิ่มความประณีตและพิถีพิถันมากขึ้น เช่น สามารถใช้กระดาษคุณภาพดี ใช้สีสันจำนวนมาก และมีการตกแต่งรูปแบบให้ดูสวยงาม มีคุณค่า และดูน่าสนใจมากขึ้น ถ้ามีเนื้อหามากก็สามารถจัดทำอนุสารให้มีจำนวนหน้าหลายหน้า ใช้กระดาษเคลือบผิวอย่างหนาเป็นพิเศษสำหรับปกและกระดาษที่บางกว่าสำหรับเนื้อใน แต่ถ้ามีงบประมาณมาก และเนื้อหาภายในมีน้อย ผู้จัดทำสามารถทำให้อนุสารดูหนาขึ้นได้ด้วยการใช้กระดาษเนื้อหนา แต่ถ้าเป็นกรณีที่มีเนื้อหามากและไม่ต้องการให้ดูหนาเกินไปก็สามารถแก้ไขได้โดยใช้กระดาษเนื้อดีแต่บาง

ถ้างบประมาณในการจัดทำมีน้อย การจัดทำอนุสารก็ควรเป็นแบบเรียบง่าย ใช้กระดาษที่มีคุณภาพปานกลาง พิมพ์สีจำนวนน้อยสี การออกแบบที่สร้างสรรค์จะช่วยให้อนุสารดูสวยงาม น่าสนใจ และน่าอ่านได้แม้งบประมาณจะมีจำกัด

แต่ไม่ว่าจะมีงบประมาณมากน้อยเพียงใด ขนาดของอนุสารควรสอดคล้องกับขนาดกระดาษมาตรฐานเพื่อใช้กระดาษให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าที่สุด โดยให้มีเศษจากการเจียนน้อยที่สุด

5. วิธีการเผยแพร่ ข้อมูลเกี่ยวกับการเผยแพร่เป็นข้อมูลที่ผู้ออกแบบจัดพิมพ์ต้องใช้ประกอบการจัดทำการเผยแพร่อนุสารมีหลายวิธีคล้ายการเผยแพร่แผ่นพับ เช่น ส่งทางไปรษณีย์ไปถึงกลุ่มผู้อ่านโดยตรง ส่งไปตามหน่วยงานหรือสถาบันที่เกี่ยวข้อง หรือวางตามที่สาธารณะที่มีผู้คนผ่านไปมา เพื่อให้หยิบอ่านเอง เป็นต้น

วิธีการส่งไปยังกลุ่มผู้อ่านโดยตรงมักใช้กับอนุสารเพื่อการโฆษณาขายสินค้าหรือบริการมากกว่าเพื่อการรณรงค์หรือประชาสัมพันธ์ นอกจากนี้ยังอาจใช้วิธีการส่งไปตามหน่วยงานหรือสถาบันที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้มีอำนาจสั่งการช่วยเผยแพร่ไปยังผู้ปฏิบัติงานหรือผู้เกี่ยวข้องต่อไป เช่น การส่งอนุสารเกี่ยวกับการรณรงค์ต่อต้านยาเสพติด ผู้จัดทำอาจส่งไปตามโรงเรียน สถาบันการศึกษา หรือโรงงานที่ผู้จัดทำคาดว่าจะมีกลุ่มที่มีอัตราเสี่ยงต่อการใช้ยาเสพติดในระดับสูงเพื่อให้ผู้มีอำนาจสั่งการแจกจ่ายอนุสารไปยังกลุ่มเป้าหมายต่อไป เป็นต้น

ในกรณีการจัดส่งอนุสารทางไปรษณีย์จะคล้ายกับแผ่นพับ กล่าวคือ ผู้จัดทำอาจเว้นเนื้อที่บริเวณปกหลังของอนุสาร เพื่อใช้พิมพ์ชื่อและที่อยู่ของผู้รับลงไปบนตัวปก แต่ถ้าต้องการความพิถีพิถันมากขึ้นก็อาจบรรจุอนุสาร

ลงในซองขนาดมาตรฐานได้ ในกรณีนี้ควรกำหนดรูปแบบและขนาดอนุสารให้สอดคล้องกับรูปแบบและขนาดของกระดาษที่ใช้พิมพ์และซองที่ใช้บรรจุ รวมทั้งควรใช้กระดาษที่มีน้ำหนักเบาเพื่อความสะดวกและประหยัด แต่ถ้าเป็นอนุสารที่เผยแพร่โดยวางให้ผู้อ่านหยิบเอง การกำหนดขนาดและรูปแบบของอนุสาร รวมทั้งการเลือกใช้กระดาษจะมีความยืดหยุ่นมากขึ้น

กิจกรรม 8.3.3

จงอธิบายข้อควรคำนึงของกระบวนการพิมพ์อนุสารพอสังเขป

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 8 ตอนที่ 8.3 กิจกรรม 8.3.3

แนวตอบกิจกรรม 8.3.3

กระบวนการพิมพ์อนุสารมีสิ่งที่ควรคำนึงถึงคือ วัตถุประสงค์การจัดทำ เนื้อหา กลุ่มเป้าหมาย งบประมาณ วิธีการเผยแพร่ และข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

บรรณานุกรม

จันทนา ทองประยูร *การออกแบบและจัดหน้าสิ่งพิมพ์* นนทบุรี สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2537

ประชัน วัลลิโก "การบรรณาธิกรณ์ข่าว" ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการข่าวและบรรณาธิกรณ์* หน่วยที่ 5 นนทบุรี สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2534

ทองเติม เสมรสุต "กระบวนการผลิตหนังสือพิมพ์" และ "เทคนิคการผลิตหนังสือพิมพ์" ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการผลิตหนังสือพิมพ์* หน่วยที่ 9 และ 10 นนทบุรี สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2530

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย *เอกสารการสอนชุดวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสื่อสิ่งพิมพ์* หน่วยที่ 7-12 นนทบุรี สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2530

Adler, Elizabeth. *Everyone's Guide to Successful Publication.* California: Peachpit Press, Inc., 1993.

Bohle, Robert. *Publication Design for Editors.* Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1990.

Cabibi, John F.J. *Copy Preparation for Printing.* New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1973.

Delmar Publishers. Printing Layout and Design. Delmar Publishers, Inc. Albany: New York, n.d.

Robinson, Don and Power, Ray. *Spotlight on Communication.* London : Pitman Publishing Limited, 1984.

Swann, Alan. *How to Understand and Use Design And Layout.* Cincinnati: North Light Books, 1987.

หน่วยที่ 9

กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์

อาจารย์ ดร.วรรณา สนั่นพานิชกุล
อาจารย์ไพจิตร์ นรากรไพจิตร์

แผนการสอนประจำหน่วย

ชุดวิชา ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์

หน่วยที่ 9 กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์

ตอนที่

9.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์
9.2 กระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษ
9.3 กระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติก
9.4 กระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์โลหะ

แนวคิด

1. บรรจุภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับอุตสาหกรรมการผลิตสินค้าเกือบทุกประเภท เพราะนอกจากจะใช้บรรจุหีบห่อและปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหายแล้ว ยังเป็นตัวช่วยส่งเสริมการขายสินค้านั้น ๆ ด้วย บรรจุภัณฑ์สามารถจำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้หลายวิธี เช่น จำแนกตามลักษณะชั้นของบรรจุภัณฑ์เป็นบรรจุภัณฑ์หลักและบรรจุภัณฑ์รอง จำแนกตามวัสดุที่ใช้ผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์กระดาษ บรรจุภัณฑ์พลาสติก บรรจุภัณฑ์โลหะ บรรจุภัณฑ์แก้ว และบรรจุภัณฑ์จากวัสดุอื่น ๆ เป็นต้น
2. บรรจุภัณฑ์กระดาษนับว่าเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีปริมาณการใช้มากที่สุดในประเทศไทย เนื่องจากมีราคาถูก สามารถนำกลับมาเวียนทำใหม่ได้ และยังสามารถทำเป็นรูปแบบต่าง ๆ ได้มากมาย ในกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษ มีงานที่ต้องกระทำก่อนเข้าสู่กระบวนการพิมพ์คือการทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นงานที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะจะใช้เป็นตัวอย่างอ้างอิงในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการพิมพ์อันประกอบด้วยงานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์
3. บรรจุภัณฑ์พลาสติกเข้ามามีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากมีน้ำหนักเบา มีความเหนียว ความทนทานต่อการใช้งานดีกว่ากระดาษ แต่ก็มีข้อเสียเปรียบทางด้านการเวียนทำใหม่ และการย่อยสลายทำได้ยาก ทำให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมเมื่อทิ้งขยะพลาสติก อย่างไรก็ตามการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกมีอัตราเติบโตสูงขึ้นมาก โดยรูปทรงที่นิยมใช้ได้แก่ ถุง ขวด หลอด ถ้วย ถาด หรือกล่อง งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่สำคัญซึ่งเพิ่มขึ้นจากของบรรจุภัณฑ์กระดาษคืองานเตรียมผิวหน้าพลาสติกเพื่อพิมพ์ ส่วนกระบวนการพิมพ์จะมีหลักการคล้ายกัน แต่จะมีรายละเอียดแตกต่างกัน โดยเฉพาะในส่วนของงานหลังพิมพ์
4. บรรจุภัณฑ์โลหะมักอยู่ในรูปของกระป๋องและหลอดบีบ จึงมีความสัมพันธ์กับอุตสาหกรรมการผลิตอาหารกระป๋องเป็นอย่างดี ข้อเด่นของบรรจุภัณฑ์โลหะคือ มีโครงสร้างที่แข็งแรง ไม่บุบสลายง่าย สามารถป้องกันความชื้นและเก็บรักษาสินค้าไว้ได้นาน ระบบการพิมพ์ที่นิยมใช้มากที่สุดในการพิมพ์บรรจุภัณฑ์โลหะคือ การพิมพ์ออฟเซต และกระป๋องโลหะที่ผลิตกันทั่วไปสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ กระป๋องแบบ 2 ชิ้น และกระป๋องแบบ 3 ชิ้น

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหน่วยที่ 9 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. สรุปความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบรรจุภัณฑ์ได้
2. อธิบายกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษได้
3. อธิบายกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกได้
4. อธิบายกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์โลหะได้

กิจกรรมระหว่างเรียน

1. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน หน่วยที่ 9
2. ศึกษาเอกสารการสอนตอนที่ 9.1-9.4
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในเอกสารการสอนแต่ละตอน
4. ฟังรายการวิทยุกระจายเสียง
5. ชมรายการวิทยุโทรทัศน์
6. เข้ารับบริการการสอนเสริม
7. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน หน่วยที่ 9

สื่อการสอน

1. เอกสารการสอน
2. แบบฝึกปฏิบัติ
3. รายการสอนทางวิทยุกระจายเสียง
4. รายการสอนทางวิทยุโทรทัศน์
5. การสอนเสริม

ประเมินผล

1. ประเมินจากแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ประเมินจากกิจกรรมในแบบฝึกปฏิบัติ
3. ประเมินจากการสอบไล่ประจำภาคการศึกษา

เมื่ออ่านแผนการสอนแล้ว ขอให้ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน ในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 แล้วจึงศึกษาเอกสารการสอนต่อไป

ตอนที่ 9.1
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบรรจุภัณฑ์

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 9.1 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

9.1.1 ความหมาย บทบาท หน้าที่ และประเภทของบรรจุภัณฑ์
9.1.2 สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์

แนวคิด

1. สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์หมายถึง ภาชนะที่ใช้หุ้มห่อหรือบรรจุสินค้า ทำจากวัสดุได้หลายชนิด ซึ่งจะผ่านกระบวนการพิมพ์ด้วย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่เป็นช่องทางสื่อสารให้ผู้บริโภคทราบถึงลักษณะและรายละเอียดของสินค้า บรรจุภัณฑ์ยังมีหน้าที่เป็นตัวห่อหุ้มสินค้าและปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย รวมทั้งทำหน้าที่เป็นผู้ขายสินค้าด้วย ประเภทของบรรจุภัณฑ์จำแนกตามวัสดุที่ใช้ผลิตที่สำคัญ ๆ คือ บรรจุภัณฑ์กระดาษ บรรจุภัณฑ์พลาสติก บรรจุภัณฑ์โลหะ บรรจุภัณฑ์แก้ว และบรรจุภัณฑ์ไม้
2. ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่สำคัญ ๆ ได้แก่ ประเภทของสินค้า วิธีการบรรจุ การเก็บรักษา การขนส่ง และความประหยัด

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 9.1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความหมาย บทบาท หน้าที่ และประเภทของบรรจุภัณฑ์ได้
2. อธิบายสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ได้

เรื่องที่ 9.1.1
ความหมาย บทบาท หน้าที่ และประเภทของบรรจุภัณฑ์

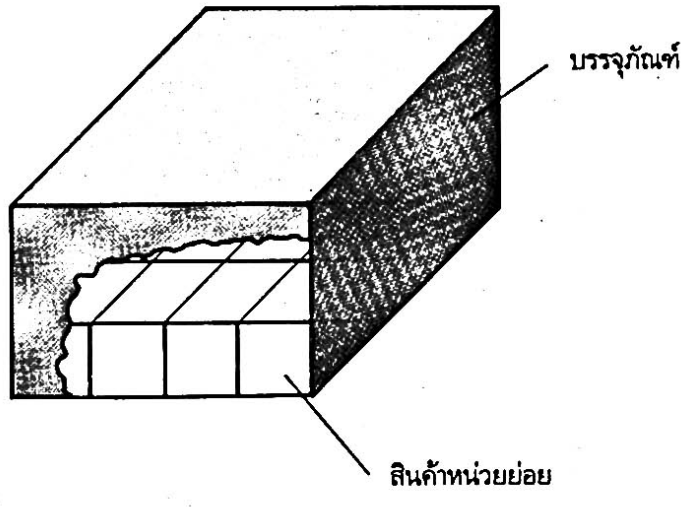
1. ความหมายของบรรจุภัณฑ์และสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์

เมื่อพิจารณาการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในแต่ละวัน จะพบว่ามนุษย์มีการใช้หรือเกี่ยวข้องกับสินค้าต่าง ๆ ตลอดจนสิ่งพิมพ์หลายประเภท และหนึ่งในหลายประเภทของสิ่งพิมพ์นั้นเข้าไปมีบทบาทสำคัญในสินค้าอื่น ๆ เป็นอย่างมาก นั่นคือสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ สังคมไทยในอดีตใช้ใบตองห่อข้าว ใช้กระทงใส่กับข้าวและขนม หรือใช้กระบอกไม้ไผ่ใส่น้ำฝน ดังนั้น ใบตอง กระทง และกระบอกไม้ไผ่จึงจัดเป็นบรรจุภัณฑ์ (package) ซึ่งหมายถึง ภาชนะที่ใช้ห่อหุ้มหรือบรรจุสินค้า บรรจุภัณฑ์ทำจากวัสดุได้หลายชนิด สำหรับสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์นั้นเกิดขึ้นเมื่อสภาพสังคมเปลี่ยนไป มีการค้าขายสินค้าต่าง ๆ ทั้งในเขตพื้นที่และนอกพื้นที่มากขึ้น บรรจุภัณฑ์จึงต้องมีการพัฒนาตามเพื่อความเหมาะสม มีการผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ จนกลายเป็นอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ ส่วนสาเหตุที่เรียกเป็นสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ก็เนื่องจากในกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่จะผ่านกระบวนการพิมพ์ด้วย

2. บทบาทและหน้าที่ของสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์

สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์มีบทบาทและหน้าที่ที่สำคัญ ๆ 4 ประการคือ

2.1. การเป็นตัวห่อหุ้มและรองรับสินค้า (containment) บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่ห่อหุ้มและรองรับสินค้าให้อยู่รวมกันเป็นกลุ่มก้อน หรือตามรูปร่างของบรรจุภัณฑ์นั้น ๆ ดังแสดงในภาพที่ 9.1



ภาพที่ 9.1 บรรจุภัณฑ์ในการเป็นตัวห่อหุ้มและรองรับสินค้า

2.2. การป้องกันความเสียหายของสินค้า (protection) บรรจุภัณฑ์ช่วยป้องกันสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในให้ปลอดภัยจากความเสียหายต่าง ๆ ได้แก่ ความเสียหายทางกายภาพ เช่น สภาพการขนส่ง บรรจุภัณฑ์ต้องสามารถป้องกันสินค้าที่จะจัดส่งจากผู้ผลิตให้ถึงมือผู้บริโภคโดยไม่มีการแตกหัก ไม่มีรอยร้าว รอยชีดช่วน หรือความเสียหายอื่น ๆ เกิดขึ้น เป็นต้น และความเสียหายทางเคมี เช่น การเน่าเสียของอาหารที่เกิดจากความชื้น

หรืออากาศจากภายนอกเข้าไป บรรจุภัณฑ์ต้องสามารถปิดผนึกได้แน่นเพื่อป้องกันความชื้นหรืออากาศจากภายนอกผ่านเข้าไป เป็นต้น

2.3. การกระตุ้นให้ผู้บริโภคสนใจสินค้าด้วยคุณลักษณะพิเศษ (performance) คุณลักษณะพิเศษที่จะอำนวยความสะดวกในการใช้งานของบรรจุภัณฑ์ อาทิ ฝาเปิดสำเร็จรูป ฝากระป๋องประเภทเปิดง่าย หูสำหรับแขวน ภาพที่ 9.2 แสดงตัวอย่างคุณลักษณะพิเศษของบรรจุภัณฑ์ คุณลักษณะพิเศษของบรรจุภัณฑ์นี้ใช้เป็นกลยุทธ์ทางการตลาดวิธีหนึ่งที่จะกระตุ้นความต้องการซื้อของผู้บริโภคมากขึ้น เพื่อให้ขายสินค้าได้มากขึ้น รวมทั้งใช้ดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคที่ไม่เคยซื้อสินค้าให้สนใจใช้ นั่นคือให้บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่ขายและโฆษณาสินค้าพร้อม ๆ กัน

ภาพที่ 9.2 ตัวอย่างคุณลักษณะพิเศษของบรรจุภัณฑ์

2.4. การเป็นช่องทางสื่อข่าวสาร (communication) บรรจุภัณฑ์มักทำหน้าที่เป็นตัวกลางสื่อให้ผู้บริโภคเข้าใจในลักษณะและรายละเอียดของสินค้าที่บรรจุอยู่ภายใน เช่น รูปร่าง สี ผู้ผลิต ปริมาณการบรรจุ วัน เดือน ปีที่หมดอายุ ส่วนประกอบที่สำคัญ คำเตือน วิธีการใช้และมาตรฐานอุตสาหกรรม เป็นต้น

3. ประเภทของสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์

สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์สามารถจำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้หลายวิธี เช่น

3.1 การจำแนกตามลักษณะชั้นของการใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ จำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

3.1.1 บรรจุภัณฑ์หลัก *(primary package)* บรรจุภัณฑ์หลักเรียกว่าเป็นชั้นแรกของบรรจุภัณฑ์ กล่าวคือเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสกับตัวสินค้าโดยตรง

3.1.2 บรรจุภัณฑ์รอง *(secondary package)* บรรจุภัณฑ์รองอาจประกอบด้วยบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับห่อหุ้มหรือบรรจุบรรจุภัณฑ์หลักที่มีสินค้าบรรจุอยู่ภายใน และบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สามที่ใช้เพื่อรวบรวมบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองหลาย ๆ ชิ้นเข้าด้วยกัน เพื่อสะดวกในการจัดเก็บ ในการขนส่งและเป็นการป้องกันความเสียหายด้วย

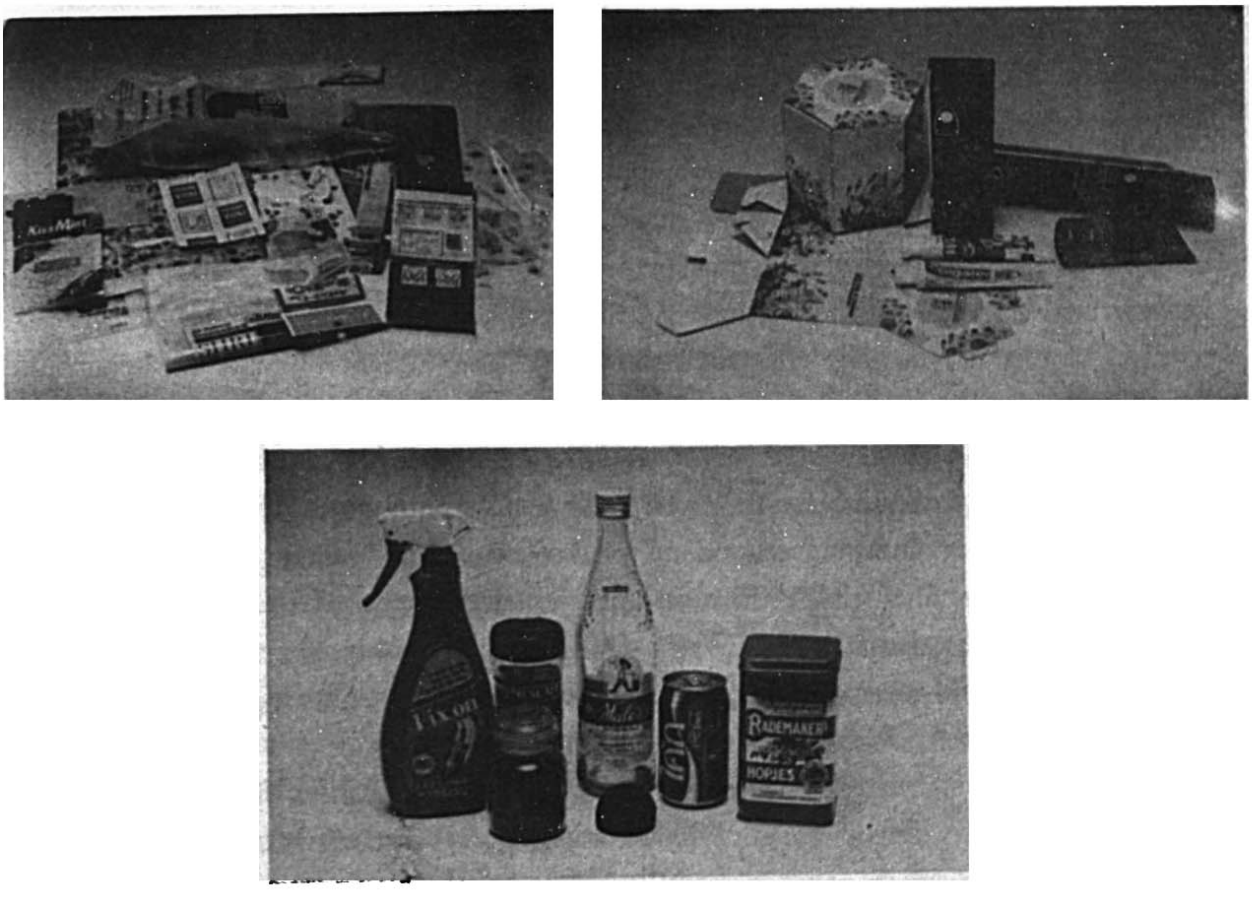
ตัวอย่างการจำแนกชั้นของการใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ เช่น หลอดยาสีฟันบรรจุอยู่ในกล่องยาสีฟัน และกล่องยาสีฟันหลายสิบกล่องรวบรวมบรรจุอยู่ในกล่องกระดาษลูกฟูก จากตัวอย่างนี้ หลอดยาสีฟันเป็นบรรจุภัณฑ์หลัก กล่องยาสีฟันและกล่องกระดาษลูกฟูกเป็นบรรจุภัณฑ์รองชั้นที่สองและชั้นที่สามตามลำดับ เป็นต้น

3.2 การจำแนกตามสมบัติทางกายภาพของบรรจุภัณฑ์ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

3.2.1 บรรจุภัณฑ์อ่อนตัว *(flexible package)* เป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปทรงได้ง่ายเมื่อถูกม้วน พับ ฯลฯ บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ เช่น ซอง ถุง รวมทั้งฉลากสินค้า เป็นต้น

3.2.2 บรรจุภัณฑ์กึ่งคงรูป *(semi-rigid package)* เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีการขึ้นรูปก่อนการใช้งาน เมื่อเวลาไม่ใช้งานก็สามารถเก็บในลักษณะแบนราบได้ ทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บรักษา เช่น กล่องกระดาษแบบพับ (folding carton) หลอดบีบ (collapsible tube) เป็นต้น

3.2.3 บรรจุภัณฑ์คงรูป *(rigid package)* เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการขึ้นรูปและแข็งตัวเรียบร้อยแล้วจะรักษารูปทรงได้ดีตลอดการใช้งาน เช่น ขวด กระป๋อง ถาด กล่องแข็ง เป็นต้น



ภาพที่ 9.3 บรรจุภัณฑ์อ่อนตัว บรรจุภัณฑ์กึ่งคงรูป และบรรจุภัณฑ์คงรูป

3.3 การจำแนกตามวัสดุที่ใช้ผลิต สามารถจำแนกเป็น 5 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่

3.3.1 บรรจุภัณฑ์กระดาษ เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีการใช้งานมาก มีการผลิตขึ้นเป็นทั้งบรรจุภัณฑ์หลักและบรรจุภัณฑ์รอง เนื่องจากราคาถูกและการแปรรูปทำได้ง่าย กระดาษที่ใช้มีทั้งกระดาษบางและกระดาษแข็ง ตัวอย่างกระดาษบาง เช่น กระดาษปอนด์ที่ใช้ทำซอง กระดาษเหนียวหรือกระดาษคราฟต์สำหรับทำบรรจุภัณฑ์จำพวกถุงต่าง ๆ เป็นต้น สำหรับกระดาษแข็งชนิดสำคัญ ๆ ที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ กระดาษแข็งลูกฟูก กระดาษกล่อง (carton board or boxboard) และกระดาษกล่องแข็ง (solid board) สมบัติสำคัญของกระดาษที่ควรคำนึงถึงเมื่อนำมาใช้ผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ อาทิ ความเหนียวหรือความแข็งแรงต่อแรงดึง ความแข็งแรงต่อแรงฉีก ความแข็งแรงต่อแรงดันทะลุ ความทนการพับ และเนื่องจากกระดาษเป็นวัสดุที่ชอบน้ำ สมบัติที่ดีจะเสียไปเมื่อได้รับความชื้น จึงมีการป้องกันปัญหานี้โดยการเคลือบผิวของกระดาษเพื่อป้องกันความชื้นและเพิ่มสมบัติอื่น ๆ ด้วย

3.3.2 บรรจุภัณฑ์พลาสติก พลาสติกที่ใช้ผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์มีทั้งในรูปของฟิล์มพลาสติก แผ่นพลาสติก หรืออาจนำพลาสติกไปอัด เป่า หรือฉีดให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ เช่น ขวด ถ้วย เป็นต้น สมบัติสำคัญของพลาสติกที่ควรพิจารณาเมื่อนำมาใช้ผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ น้ำหนัก ความเหนียว การยืดตัว ความแข็งแรงต่อแรงดึง แรงฉีก หรือแรงดันทะลุ ความทนการพับ ความทนทานต่อความร้อนหรือความเย็น ความทนทานต่อสารเคมีต่าง ๆ ความสามารถในการผนึกด้วยความร้อน และความต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำและก๊าซต่าง ๆ บรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีแนวโน้มการใช้งานเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีทำให้สามารถพัฒนาสมบัติต่าง ๆ ของพลาสติกและลักษณะของบรรจุภัณฑ์ได้มากขึ้น

3.3.3 บรรจุภัณฑ์โลหะ เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีการใช้มานานแล้ว โลหะมีสมบัติเด่นหลายประการสำหรับการนำมาใช้ผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ เช่น ความแข็งแรง ความทนทานต่อความร้อนและความดันสูง ทำให้บรรจุภัณฑ์โลหะสามารถผ่านเข้ากระบวนการฆ่าเชื้อโรคด้วยความร้อนได้ (sterilization) นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันความชื้น อากาศและแสงสว่างได้ จึงสามารถเก็บรักษารสชาติและกลิ่นของสินค้าได้เป็นอย่างดี

3.3.4 บรรจุภัณฑ์แก้ว เป็นบรรจุภัณฑ์เก่าแก่ที่สุด แต่เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ดีที่สุด เนื่องจากแก้วเป็นวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสินค้าที่บรรจุจึงมีความปลอดภัยมากที่สุด เป็นวัสดุใสจึงมองเห็นสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในได้ สามารถป้องกันการซึมผ่านของความชื้นและก๊าซต่าง ๆ ได้ดี สามารถผ่านเข้ากระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนสูงได้ และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้หลายครั้ง (reuse) แต่มีจุดอ่อนคือ มีน้ำหนักมาก ใช้พลังงานปริมาณมากในการผลิต การขนส่งลำบากเนื่องจากแก้วจะแตกเมื่อถูกกระแทก หรือมีการเปลี่ยนอุณหภูมิอย่างฉับพลัน และบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากแก้วจำเป็นต้องมีฝาปิด จึงทำให้ส่วนครองตลาดของบรรจุภัณฑ์แก้วไม่มากนัก

3.3.5 บรรจุภัณฑ์ไม้ เดิมเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีราคาถูก เนื่องจากในกระบวนการผลิตใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ไม่ต้องลงทุนมาก และสามารถนำไปใช้ในงานอื่น ๆ ได้ จุดเด่นคือ เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงและสามารถรักษาความสดของสินค้าเกษตรได้นานกว่าบรรจุภัณฑ์อื่น ๆ

บรรจุภัณฑ์ทั้ง 5 ประเภทดังกล่าวข้างต้นเกือบทั้งหมดสามารถนำมาเวียนทำใหม่ได้ นอกจากนี้ยังมีบรรจุภัณฑ์ผลิตจากวัสดุอื่น ๆ อีกเช่น ดินเผา ที่เรียกว่าเครื่องปั้นดินเผา ผลิตจากวัชพืชและพวกหญ้าชนิดต่าง ๆ สานทำเป็นถาด ชะลอม เป็นต้น บรรจุภัณฑ์เหล่านี้ไม่มีบทบาทสำคัญในเชิงอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ ดังนั้นในเนื้อหาของตอนต่อ ๆ ไป จึงจะกล่าวถึงเฉพาะบรรจุภัณฑ์ที่อุตสาหกรรมการพิมพ์เข้าไปเกี่ยวข้องด้วยมากที่สุด ซึ่งได้แก่ บรรจุภัณฑ์กระดาษ บรรจุภัณฑ์พลาสติก และบรรจุภัณฑ์โลหะ

กิจกรรม 9.1.1

1. บทบาทและหน้าที่ที่สำคัญ ๆ ของสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ได้แก่อะไรบ้าง
2. บรรจุภัณฑ์สามารถจำแนกตามสมบัติทางกายภาพได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.1 กิจกรรม 9.1.1

แนวตอบกิจกรรม 9.1.1

1. บทบาทและหน้าที่ของสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่สำคัญ ๆ ได้แก่ การเป็นตัวห่อหุ้มและรองรับสินค้า การป้องกันความเสียหายของสินค้า การกระตุ้นให้ผู้บริโภคสนใจสินค้าด้วยคุณลักษณะพิเศษของบรรจุภัณฑ์ และการเป็นช่องทางสื่อข่าวสาร

2. บรรจุภัณฑ์สามารถจำแนกตามสมบัติทางกายภาพได้เป็น 3 ประเภท คือ บรรจุภัณฑ์อ่อนตัว บรรจุภัณฑ์กึ่งคงรูป และบรรจุภัณฑ์คงรูป

เรื่องที่ 9.1.2
สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์

การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับสินค้าเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุอาหาร เนื่องจากต้องทำให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจได้ว่าบรรจุภัณฑ์จะไม่ให้สารปนเปื้อนออกมาทำให้อาหารเป็นพิษ เป็นอันตรายต่อชีวิตผู้บริโภค ทั้งนี้การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์มีปัจจัยหลัก ๆ ที่ควรคำนึงได้แก่

1. **ประเภทของสินค้า** เป็นปัจจัยแรกที่ต้องพิจารณาและมีความสำคัญมาก เนื่องจากบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทจะมีสมบัติเฉพาะตัวต่างกัน ดังนั้นควรทราบก่อนว่าสินค้าที่จะบรรจุมีลักษณะอย่างไร เป็นของแข็งหรือของเหลว เป็นสินค้าที่มีน้ำหนักมากหรือน้อย เป็นสินค้าบริโภคหรืออุปโภค เพื่อที่จะได้เลือกใช้บรรจุภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์หลักที่สัมผัสโดยตรงกับสินค้า วัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์ต้องไม่ทำปฏิกิริยาใด ๆ กับสินค้าที่บรรจุอยู่ เพื่อมิให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค

2. **วิธีการบรรจุ** สินค้าแต่ละชนิดจะมีรูปทรง น้ำหนัก และสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างกัน วิธีการบรรจุจึงแตกต่างกันด้วย เช่น การบรรจุสินค้าที่เป็นของแข็งย่อมแตกต่างกับการบรรจุสินค้าที่เป็นของเหลว หรือสินค้าบางชนิดต้องบรรจุด้วยความดันสูง หรือที่อุณหภูมิต่ำ ๆ เป็นต้น ดังนั้นรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ต้องสอดคล้องกับวิธีการบรรจุและมีความแข็งแรงทนทานต่อสภาวะของการบรรจุด้วย

3. **การเก็บรักษา** สินค้าบางชนิดอาจมีการเก็บไว้นานก่อนการนำไปใช้ จึงต้องคำนึงถึงอายุการเก็บรักษาในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ เช่น ตำราที่พิมพ์จำนวนมากเพื่อลดต้นทุนการพิมพ์ แต่ต้องเก็บรักษาตำราเพื่อการจัดจำหน่ายเป็นเวลานาน บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ห่อหุ้มหนังสือนั้นอาจต้องใช้วัสดุประเภทพลาสติกแทนที่จะใช้กระดาษ เพื่อ

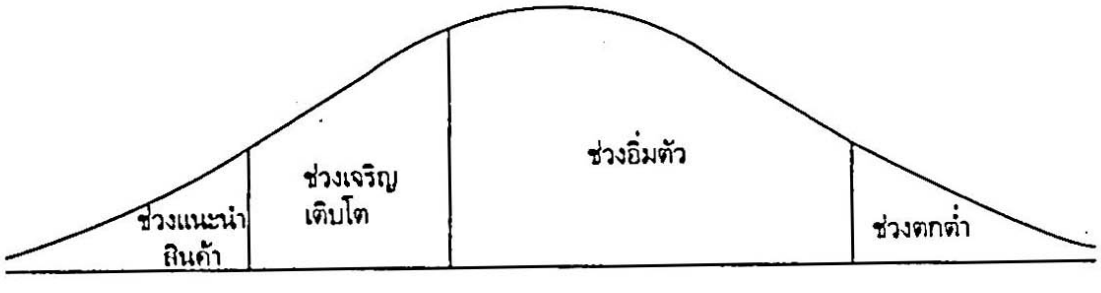
ป้องกันความชื้นเข้าไปทำให้หนังสือเกิดการโก่งงอ หรืออาจใช้บรรจุภัณฑ์กระดาษเคลือบพลาสติก เพื่อป้องกันทั้งความชื้นและแสงที่จะเข้าไปทำให้กระดาษเกิดการเปลี่ยนสีจากสีขาวเป็นสีเหลือง โดยเฉพาะกระดาษคุณภาพต่ำเป็นต้น

4. การขนส่ง การขนส่งสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคนั้นเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะต้องนำมาพิจารณาว่าสินค้าจะได้รับการกระทบกระแทกเพียงใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าส่งออก เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันของผู้ผลิตและผู้บริโภค เช่น สภาพภูมิอากาศจากเขตร้อนของผู้ผลิตไปสู่เขตหนาวของผู้บริโภค รวมทั้งสภาวะแวดล้อมระหว่างการขนส่ง อาจทำให้สินค้าเกิดการเสียหายได้มาก

5. ความประหยัด ในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์นอกจากจะคำนึงถึงประเภท วิธีการบรรจุ การเก็บรักษาและการขนส่งสินค้าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงหลักความประหยัดด้วย ในที่นี้หมายถึงการประหยัดวัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ เพื่อลดปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และพลังงานที่เหลือน้อยลงทุกที เช่น การใช้กระดาษเวียนทำใหม่ พลาสติกเวียนทำใหม่ หรือการเวียนใช้บรรจุภัณฑ์จนกว่าบรรจุภัณฑ์นั้นจะหมดสภาพ เช่น การเวียนใช้ขวดแก้วบรรจุน้ำดื่ม เป็นต้น

6. ปัจจัยอื่น ๆ นอกจากปัจจัยหลัก ๆ ดังกล่าวข้างต้นมาแล้ว ปัจจัยรองลงมาที่มีความสำคัญ ได้แก่

6.1 ช่วงวงจรชีวิตของสินค้า (product life cycle) โดยทั่วไปช่วงวงจรชีวิตของสินค้าจะแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ดังแสดงในภาพที่ 9.4 ความสัมพันธ์ระหว่างบรรจุภัณฑ์และสินค้าในแต่ละช่วงวงจรชีวิตมีความแตกต่างกันดังนี้



ภาพที่ 9.4 ช่วงวงจรชีวิตของสินค้า

6.1.1 **ช่วงแนะนำสินค้า** (introduction) ช่วงแนะนำสินค้าเป็นช่วงที่สินค้าเพิ่งเข้าสู่ตลาดใหม่ ๆ ยอดการจำหน่ายจะยังต่ำอยู่ แต่ต้นทุนการผลิตสูง ดังนั้นการใช้บรรจุภัณฑ์ในช่วงนี้ควรเน้นรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ดึงดูดให้ผู้บริโภคสนใจในสินค้าใหม่นี้ และควรเป็นบรรจุภัณฑ์ที่เน้นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของสินค้าก่อน เพื่อให้ผู้บริโภคกล้าทดลองใช้

6.1.2 **ช่วงเจริญเติบโต** (growth) เมื่อผู้บริโภคเริ่มสนใจในสินค้ามากขึ้น ยอดการจำหน่ายสินค้าจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จะทำให้มีช่องทางการจำหน่ายมากขึ้น แต่ก็จะมีคู่แข่งขันเริ่มเข้าสู่ตลาด ดังนั้นการใช้บรรจุภัณฑ์ในช่วงนี้ควรพัฒนารูปแบบให้หลากหลาย และมุ่งเน้นที่ชื่อทางการค้าหรือตรายี่ห้อ (brand name) และเครื่องหมายทางการค้ามากขึ้น

6.1.3 **ช่วงอิ่มตัว** (maturity) ช่วงอิ่มตัวเป็นช่วงที่ผู้บริโภคได้ทดลองใช้สินค้าแล้ว อัตราการเติบโตของยอดจำหน่ายจะลดลง คู่แข่งขันก็จะเป็นที่รู้จักของตลาดเช่นกัน ทำให้เกิดการแข่งขันสูงมาก ดังนั้นการใช้บรรจุภัณฑ์ในช่วงนี้จะต้องเสนอความแปลกใหม่ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น โดยการใช้วัสดุใหม่ การเปลี่ยนแปลงรูปทรงใหม่ให้แปลกตาไปจากเดิม หรือการออกแบบให้มีสีสันสะดุดตา เป็นต้น

6.1.4 ช่วงถดถอย (decline) ช่วงนี้จะมีสินค้าใหม่เข้ามาแทนที่ ซึ่งจะมีอิทธิพลและความสำคัญต่อตลาดทั้งหมด รสนิยมของผู้บริโภคจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย และจะเกิดการตัดราคามากขึ้น ในช่วงนี้ผู้บริโภคที่ยังคงซื้อสินค้าอยู่จะเป็นกลุ่มที่ติดตรายี่ห้อแล้ว บรรจุภัณฑ์จึงทำหน้าที่เพียงปกป้องสินค้าเท่านั้น

6.2 ข้อกำหนดของบรรจุภัณฑ์ในแต่ละพื้นที่ เช่น บรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าส่งออกไปยังประเทศต่าง ๆ จะมีข้อกำหนดของบรรจุภัณฑ์แตกต่างกัน แม้จะได้มีความพยายามที่จะทำให้เกิดเป็นมาตรฐานสากลทั่วโลกก็ตาม ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าส่งออกจะต้องคำนึงถึงปัจจัยในข้อนี้ เพื่อให้สินค้าเป็นที่ยอมรับ ตัวอย่างข้อกำหนดของบรรจุภัณฑ์ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาและบางประเทศในยุโรป อาทิ ประเทศสหพันธ์-สาธารณรัฐเยอรมนี มีข้อกำหนดให้บรรจุภัณฑ์กระดาษสำหรับอาหารต้องมีเยื่อที่ได้จากการเวียนทำใหม่ในสัดส่วนร้อยละ 40-60 มิฉะนั้นห้ามนำเข้าอาหารดังกล่าว

กิจกรรม 9.1.2

สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ได้แก่อะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.1 กิจกรรม 9.1.2

แนวตอบกิจกรรม 9.1.2

สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ได้แก่ ประเภทของสินค้า วิธีการบรรจุ การเก็บรักษา การขนส่งจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภค ความประหยัด และปัจจัยอื่น ๆ เช่น ช่วงวงจรชีวิตของสินค้า และข้อกำหนดของบรรจุ-ภัณฑ์ในแต่ละพื้นที่

ความนำ

เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้ถึงความสำคัญของบรรจุภัณฑ์แล้ว สำหรับตอนที่ 9.2-9.4 นี้ จะได้กล่าวถึงเฉพาะกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ 3 ประเภทที่มีปริมาณการใช้มากที่สุดได้แก่ บรรจุภัณฑ์กระดาษ บรรจุภัณฑ์พลาสติก และบรรจุภัณฑ์โลหะ แต่เนื่องจากรูปทรงของบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทมีอยู่เป็นจำนวนมาก จึงไม่อาจนำมากล่าวได้หมด ดังนั้นสำหรับกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทจะเลือกกล่าวเฉพาะรูปแบบที่นิยมใช้กันมากดังต่อไปนี้

(1) บรรจุภัณฑ์กระดาษ ได้แก่ ซอง ถุง และกล่อง

(2) บรรจุภัณฑ์พลาสติก ได้แก่ ถุง ขวด หลอด ถ้วย ถาด และกล่อง

(3) บรรจุภัณฑ์โลหะ ได้แก่ กระป๋องโลหะ

ตอนที่ 9.2
กระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษ

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 9.2 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

9.2.1 งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษ
9.2.2 งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ
9.2.3 งานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ
9.2.4 งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ

แนวคิด

1. งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษเป็นงานที่ทำเพื่อเตรียมต้นแบบบรรจุภัณฑ์กระดาษที่พร้อมจะเข้าสู่กระบวนการพิมพ์ มีขั้นตอนการเตรียมหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การศึกษาตัวสินค้า ศึกษาวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุสินค้า ศึกษาการขนส่งสินค้าจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภค การออกแบบรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ การสร้างต้นแบบบรรจุภัณฑ์ และการออกแบบทางการพิมพ์
2. งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ เช่นเดียวกับงานก่อนพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไป ตั้งแต่การเรียงพิมพ์ไปจนกระทั่งได้แม่พิมพ์พร้อมที่จะนำไปใช้พิมพ์ แต่จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันบ้าง
3. ระบบการพิมพ์ทุกระบบสามารถใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษได้ แต่ระบบที่มีบทบาทสำคัญได้แก่ การพิมพ์ออฟเซต การพิมพ์เฟล็กโซกราฟี การพิมพ์กราวัวร์ และการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ ซึ่งแต่ละระบบจะมีความเหมาะสมที่จะใช้พิมพ์แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ
4. งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ สามารถจำแนกได้เป็นงานทำสำเร็จ และงานการแปรรูป งานทำสำเร็จมีหลักการทำงานเช่นเดียวกับงานทำสำเร็จของสิ่งพิมพ์ทั่วไป แต่งานการแปรรูปจะมีความแตกต่างกันมากสำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษแต่ละรูปทรง

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 9.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความหมายและขั้นตอนของงานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษได้
2. อธิบายงานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษได้
3. ระบุระบบการพิมพ์ที่เหมาะสำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษแต่ละรูปทรงได้
4. อธิบายงานหลังพิมพ์ที่สำคัญสำหรับกล่องกระดาษลูกฟูกได้

เรื่องที่ 9.2.1
งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษ

งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษเป็นงานที่ทำเพื่อเตรียมต้นแบบบรรจุภัณฑ์กระดาษ (prototype) ที่พร้อมจะเข้าสู่กระบวนการพิมพ์ต่อไป

โดยหลักการแล้วไม่ว่าจะเป็นสิ่งพิมพ์ประเภทใดก็ตาม งานพิมพ์ที่สั่งพิมพ์เป็นครั้งแรกมิใช่สั่งพิมพ์ซ้ำ (reprint) ก่อนที่จะมีการตกลงทำสัญญาจ้างพิมพ์เป็นลายลักษณ์อักษรนั้น ผู้ว่าจ้างมักจะให้โรงพิมพ์ออกแบบงานพิมพ์พร้อมกับเตรียมต้นแบบสิ่งพิมพ์นั้น ๆ เสนอไปให้พิจารณาเห็นชอบก่อน ต้นแบบสิ่งพิมพ์ทั่วไป หรือที่เรียกกันว่าดัมมีจะแตกต่างจากต้นแบบบรรจุภัณฑ์ตรงที่ว่าดัมมีของสิ่งพิมพ์ทั่วไป เช่นโปสเตอร์จะมีลักษณะเป็น 2 มิติ ขณะที่ต้นแบบบรรจุภัณฑ์ส่วนมากจะมีลักษณะเป็น 3 มิติ และโดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์กระดาษนั้น เป็นที่ทราบแล้วว่าเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีปริมาณการใช้มากที่สุด เนื่องจากมีจุดเด่นหลายประการคือ มีราคาถูก น้ำหนักเบา ขนส่งได้ง่าย นำมาเวียนทำใหม่ได้ หรือเวียนใช้ใหม่ก็ได้ การย่อยสลายไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ และที่สำคัญสามารถดัดแปลงและพัฒนาเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้มากมาย สินค้าที่สามารถใช้บรรจุภัณฑ์กระดาษได้จึงมีมากมายหลายชนิด ดังนั้นหากพิจารณาบรรจุภัณฑ์กระดาษในทุกรูปแบบ ตั้งแต่บรรจุภัณฑ์เพื่อการป้องกันและห่อหุ้มสินค้าไปจนถึงบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งแล้ว ย่อมจะเห็นว่าการเตรียมต้นแบบบรรจุภัณฑ์กระดาษมีความซับซ้อนมากกว่าการเตรียมดัมมีของสิ่งพิมพ์ทั่วไปอย่างมาก นักออกแบบจะต้องเป็นผู้มีความละเอียดรอบรู้ มีทักษะ และประสบการณ์ทางการบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างดี

ขั้นตอนการเตรียมต้นแบบบรรจุภัณฑ์กระดาษ พอสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาตัวสินค้า การศึกษาตัวสินค้าเป็นงานแรกของการเตรียมต้นแบบบรรจุภัณฑ์ทุกประเภท มีความสำคัญมาก นักออกแบบควรได้มีการศึกษารูปทรง ขนาดหรือปริมาณ ตลอดจนสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของสินค้าโดยละเอียด ตัวอย่างสินค้า เช่น นาฬิกาปลุก ต้องศึกษาว่ามีรูปทรงอย่างไร เป็นสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงรี ฯลฯ มีขนาดของรูปทรงในแต่ละมิติเท่าใด ผลิตจากวัสดุชนิดใด เป็นพลาสติก แก้ว โลหะผสม หรือเซรามิก วัสดุที่ใช้ทำนาฬิกาปลุกแต่ละชนิดย่อมมีสมบัติทางกายภาพและทางเคมีแตกต่างกัน เช่น นาฬิกาปลุกที่มีส่วนประกอบที่เป็นแก้วตกแตกได้ ขณะที่นาฬิกาปลุกทำด้วยพลาสติกอาจตกไม่แตก เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาตัวสินค้าจึงเป็นงานที่ต้องทำการศึกษาให้เข้าใจอย่างละเอียด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าสินค้านั้นเป็นอาหารซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์

2. ศึกษาวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุสินค้า การบรรจุสินค้าแต่ละชนิดควรใช้วิธีการและเครื่องมือที่เหมาะสม เช่น การบรรจุเครื่องคอมพิวเตอร์ลงใส่กล่อง สามารถบรรจุได้ด้วยพนักงาน เนื่องจากปริมาณความต้องการเครื่องคอมพิวเตอร์ยังไม่มาก เมื่อเปรียบเทียบกับสินค้าที่มีการบริโภคอุปโภคทุกวัน เช่น นม ผงซักฟอก เป็นต้น เครื่องบรรจุนมกล่องก็ย่อมมีวิธีการบรรจุแตกต่างจากเครื่องบรรจุผงซักฟอกด้วย รูปทรงของบรรจุภัณฑ์ควรสัมพันธ์กับวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุสินค้านั้น ๆ มิฉะนั้นแล้วที่จะทำให้สินค้าชำรุดหรือเสียหายได้

3. ศึกษาการขนส่งสินค้าจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภค และการนำบรรจุภัณฑ์ไปใช้งาน ความสำคัญของการขนส่งและการนำไปใช้งานของบรรจุภัณฑ์ ตัวอย่างเช่น กล่องบรรจุอาหารที่ต้องแช่แข็งไว้เมื่อยังไม่รับประทาน และต้องนำเข้าอุ่นด้วยตู้อบไมโครเวฟเมื่อต้องการรับประทาน สภาพแวดล้อมของกล่องประเภทนี้เมื่อยังไม่ใช้งาน และเมื่อนำไปใช้งานมีความแตกต่างกันมาก ดังนั้นกล่องจะต้องสามารถทนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันอย่างมากได้

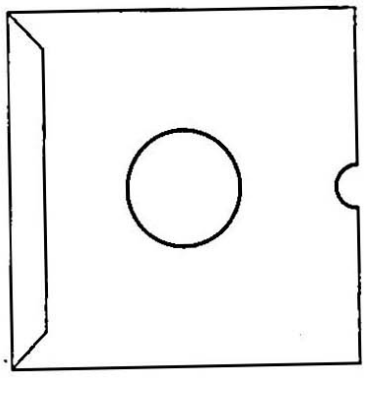
4. ทดลองออกแบบลักษณะโครงสร้างหรือรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ เมื่อได้ทำการศึกษาตัวสินค้า วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุสินค้า ตลอดจนการขนส่งและการนำสินค้าไปใช้งานแล้ว ก็เริ่มทดลองออกแบบลักษณะโครงสร้างหรือรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ โดยหลักการแล้วควรออกแบบรูปทรงและขนาดของบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะแก่การใช้บรรจุสินค้าแต่ละชนิดโดยเฉพาะ ซึ่งไม่สามารถกล่าวได้ครบทุกรูปทรงและครบทุกขนาดของบรรจุภัณฑ์กระดาษที่มีใช้อยู่ ในที่นี้จึงขอกล่าวถึงเฉพาะรูปทรงพื้นฐานซึ่งเป็นที่รู้จักกันดี ได้แก่

4.1 ซองกระดาษ ซองกระดาษจัดเป็นบรรจุภัณฑ์กระดาษที่มีลักษณะโครงสร้างเรียบง่ายที่สุด โดยทั่วไปจะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 มิติและมีฝาซอง ซึ่งอาจอยู่ทางด้านยาวหรือด้านกว้างของซองก็ได้ ดังแสดงในภาพที่ 9.5

(ก) (ข)

ภาพที่ 9.5 (ก) ซองกระดาษที่ฝาซองอยู่ทางด้านยาว (ข) ซองกระดาษที่ฝาซองอยู่ทางด้านกว้าง

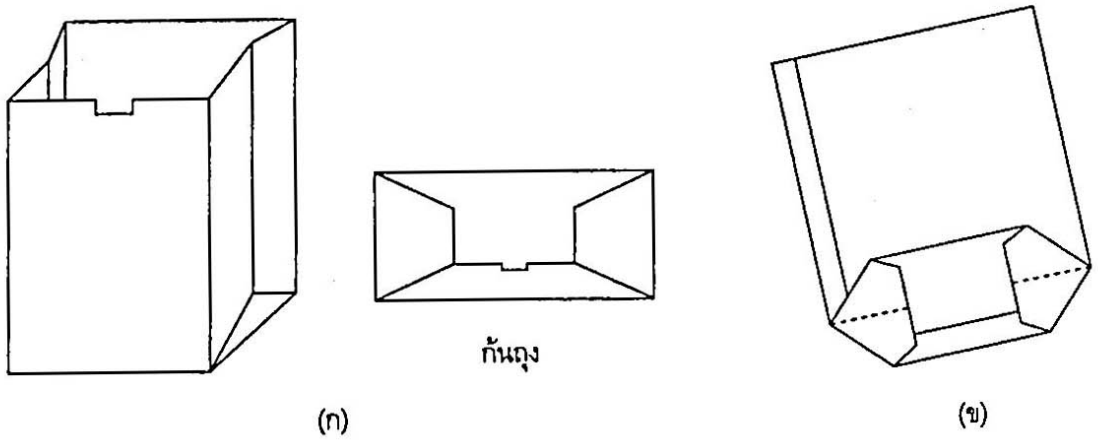
การปิดซองกระดาษสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การทากาว ซึ่งมีทั้งกาวน้ำ กาวลาเท็กซ์ หรือกาวที่ปิดผนึกได้ในตัว การใช้รังดุม การใช้เชือกและตาไก่ เป็นต้น ซองกระดาษที่รู้จักกันดี ได้แก่ ซองสำหรับใส่จดหมายเอกสาร บัตรเชิญหรือบัตรอวยพรโอกาสต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีการใช้ซองกระดาษบรรจุสินค้าอื่น ๆ ที่มีขนาดเล็กและมีน้ำหนักไม่มาก แต่อาจต้องมีการดัดแปลงรูปทรงของซองบ้าง เช่น ซองแผ่นเสียง รูปทรงจะเปลี่ยนเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส และมีการตัดเป็นช่องกลมตรงกลางซองเพื่อให้เห็นสติ๊กเกอร์ข้อความที่ติดอยู่บนแผ่นเสียง เป็นต้น



ภาพที่ 9.6 ซองแผ่นเสียง

4.2 ถุงกระดาษ ถุงกระดาษมีลักษณะโครงสร้างคล้ายกับซองกระดาษ แต่โดยมากถุงจะมีขนาดใหญ่กว่าซอง ถุงกระดาษทั่วไปสามารถใช้บรรจุสินค้าได้หนักถึง 11 กิโลกรัมโดยประมาณ ถุงกระดาษที่รู้จักกันดีได้แก่ ถุงกระดาษหูหิ้วตามห้างสรรพสินค้า (shopping bag) จะมีลักษณะโครงสร้างเป็นถุงขยายข้างที่มีก้นถุงพับเป็นรูป

สี่เหลี่ยม (automatic bottom bag) ดังแสดงในภาพที่ 9.7 (ก) หูหิ้วของถุงกระดาษรูปแบบนี้สามารถทำด้วยวัสดุได้หลายชนิด เช่น เชือกไนลอน ผ้า พลาสติก เป็นต้น และถุงแบบที่มีก้นพับเป็นรูปหกเหลี่ยม (satchel-bottom bag) ดังแสดงในภาพที่ 9.7 (ข) ซึ่งนิยมใช้ใส่อาหารทอด เช่น กล้วยทอด ปาท่องโก๋ ฯลฯ

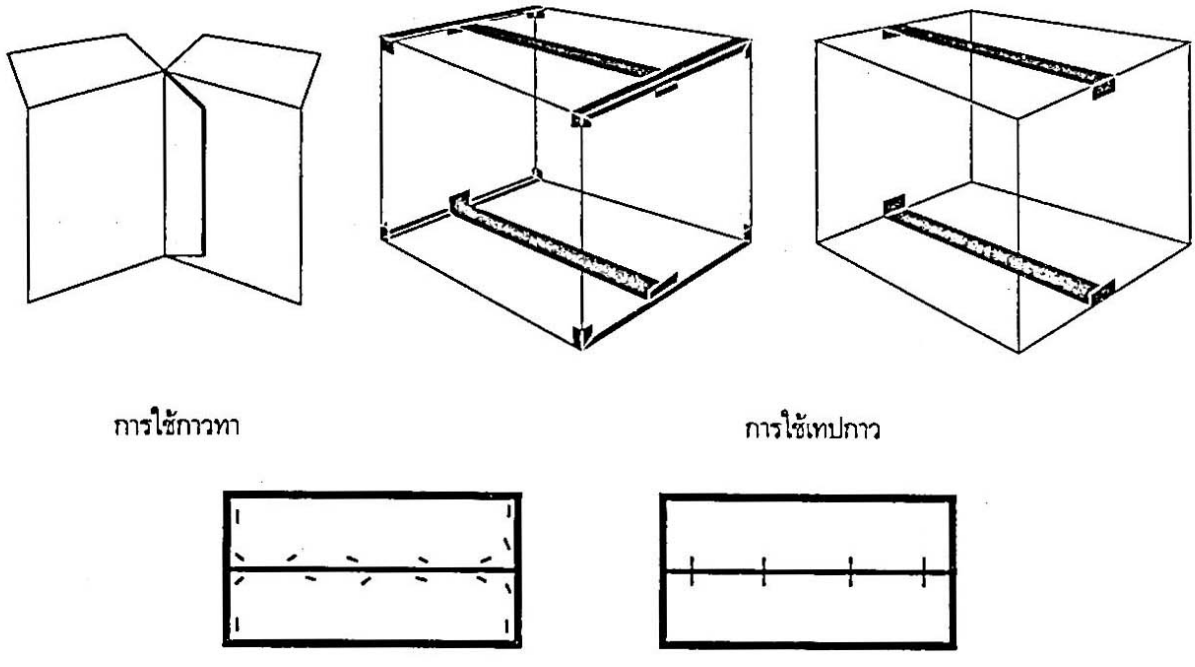


ภาพที่ 9.7 (ก) ถุงกระดาษขยายข้างที่มีก้นพับเป็นรูปสี่เหลี่ยม
(ข) ถุงกระดาษแบบที่มีก้นพับเป็นรูปหกเหลี่ยม

ถ้าต้องการผลิตถุงกระดาษสำหรับบรรจุสินค้าหนักมาก ๆ ตั้งแต่ 11 กิโลกรัม จนถึงประมาณ 22 กิโลกรัม ควรใช้ถุงกระดาษที่ทำด้วยกระดาษหลายชั้น ถุงกระดาษหลายชั้น (multiwall bag) ที่รู้จักกันดีคือ ถุงปูนซิเมนต์ และถุงบรรจุเม็ดพลาสติก การบรรจุสินค้าเข้าในถุงเหล่านี้จะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติในการบรรจุ ดังนั้นลักษณะโครงสร้างของถุงกระดาษหลายชั้นแบบนี้จะมีส่วนขยายข้าง มีการเย็บทั้งที่ก้นถุงและปากถุงมาก่อน และที่มุมบนบริเวณปากถุงจะมีลิ้นซึ่งเป็นรูเปิดสำหรับการบรรจุสินค้าอยู่ เมื่อบรรจุสินค้าเต็มแล้ว ลิ้นนี้จะปิดถุงเองโดยอัตโนมัติ เรียกถุงกระดาษหลายชั้นรูปแบบนี้ว่าถุงเอสวี (Sewn Valve bag, SV bag)

4.3 กล่องกระดาษ กล่องกระดาษเป็นบรรจุภัณฑ์กระดาษที่มีปริมาณการใช้มากที่สุด เนื่องจากใช้เป็นได้ทั้งบรรจุภัณฑ์หลักและบรรจุภัณฑ์รอง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบตามลักษณะโครงสร้างก่อนการนำไปใช้งานคือ

4.3.1 กล่องกระดาษแบบพับ (folding box) กล่องกระดาษแบบพับหมายถึงกล่องกระดาษที่สามารถพับให้แบนราบได้เมื่อเวลาไม่ใช้งาน และจะนำไปขึ้นรูปเมื่อจะนำไปใช้บรรจุสินค้า จึงทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บรักษาและขนส่ง กล่องกระดาษแบบพับนี้มีการพัฒนารูปแบบแตกต่างกันมาก รูปแบบที่รู้จักกันดีเช่น กล่องขนมเค้ก มีลักษณะโครงสร้างแบบถาด นั่นคือเป็นแผ่นที่พับหัวท้าย ด้านข้างจะชนกันเป็นรูปถาด มุมของถาดมักยึดติดกันด้วยลวดเย็บขนาดเล็ก กล่องขนมเค้กเป็นรูปแบบหนึ่งของกล่องกระดาษแบบพับที่ทำจากกระดาษแข็ง นอกจากนี้ยังมีกล่องกระดาษแบบพับที่ทำจากกระดาษแข็งลูกฟูกด้วย รูปแบบที่พบเห็นทั่วไปเช่น กล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุของเด็กเล่น เสื้อผ้า สินค้าที่ต้องการขายแบบรวมหน่วย เช่น เครื่องดื่ม อาหารกระป๋อง หรือเครื่องใช้ ไฟฟ้า เช่น วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น การยึดรอยต่อแผ่นคลี่ของกล่องกระดาษลูกฟูกเหล่านี้เพื่อทำเป็นกล่อง รวมทั้งการปิดกล่องเมื่อบรรจุสินค้าแล้ว สามารถทำได้โดยการใช้กาวทา การใช้เทปกาวหรือใช้ลวดเย็บก็ได้ ดังแสดงในภาพที่ 9.8



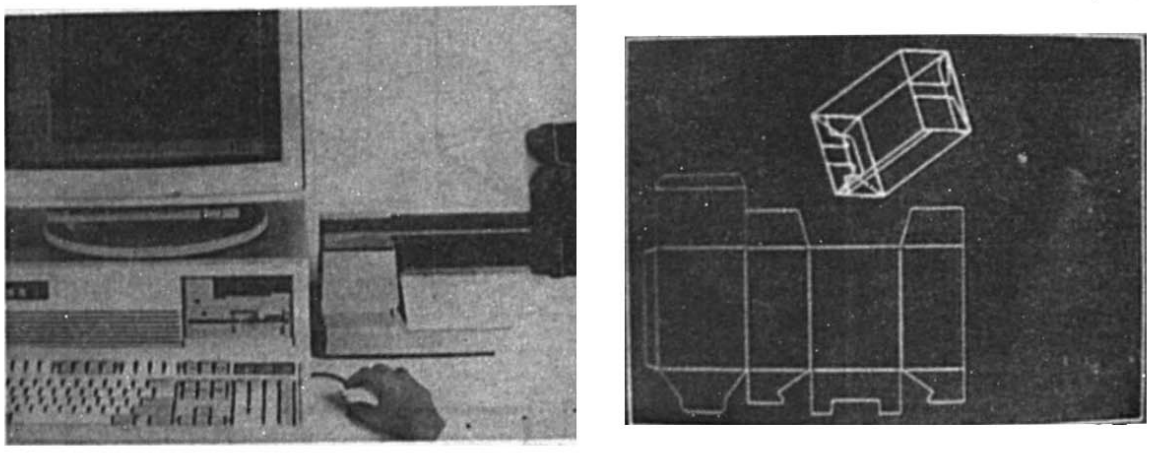
ภาพที่ 9.8 วิธีการยึดรอยต่อและการปิดกล่องกระดาษลูกฟูก

กล่องกระดาษลูกฟูกนับว่าเป็นกล่องที่มีขอบเขตการใช้งานกว้างขวางมาก โดยทั่วไปใช้เพื่อการขนส่ง และในปัจจุบันมีการออกแบบเป็นรูปทรงต่าง ๆ พร้อมการพิมพ์อย่างสวยงาม จึงเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย โดยทำเป็นบรรจุภัณฑ์หลักและทำหน้าที่เป็นตัวช่วยขายสินค้าด้วย

4.3.2 กล่องกระดาษแบบแข็ง หรือกล่องกระดาษคงรูป (rigid box or set up box) กล่องกระดาษประเภทนี้เป็นกล่องที่ขึ้นรูปเป็นกล่องเรียบร้อยพร้อมที่จะนำไปใช้บรรจุสินค้าทันที แต่เนื่องจากพับให้แบนราบไม่ได้เมื่อไม่ใช้งาน ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการเก็บรักษาและขนส่ง กล่องแบบนี้มีความแข็งแรงจึงเหมาะสำหรับใช้บรรจุสินค้าที่ต้องการความคงรูปมาก เช่น กล่องรองเท้า หรือใช้บรรจุสินค้าที่มีราคาแพงซึ่งต้องการการปกป้องมาก เช่น กล่องใส่เครื่องแก้ว เครื่องเพชร เป็นต้น กล่องกระดาษคงรูปมีการใช้งานน้อยกว่ากล่องกระดาษแบบพับ

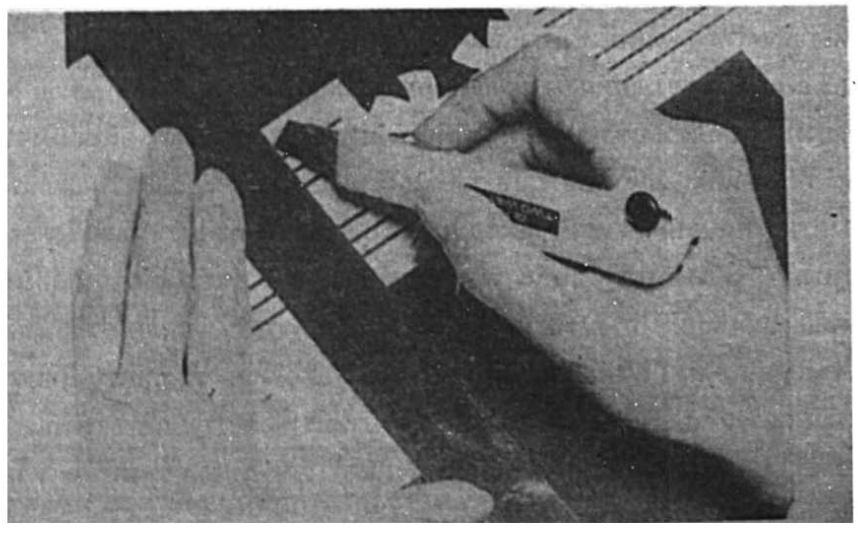
ในการทดลองออกแบบรูปทรงบรรจุภัณฑ์นี้ นักออกแบบควรคำนึงถึงหลักการประหยัดไว้ด้วย เนื่องจากถ้าต้นทุนการผลิตบรรจุภัณฑ์สูงเกินไปย่อมหมายถึงราคาสินค้าสูงตามด้วย ต้นทุนการผลิตบรรจุภัณฑ์ส่วนมากจะเป็นค่าวัสดุถึงประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการออกแบบรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ควรคำนึงปริมาณวัสดุที่ใช้ด้วย ในบางครั้งการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบบางส่วนของบรรจุภัณฑ์ เช่น รูปแบบของฝาปิด หรือลิ้น อาจช่วยทำให้ใช้กระดาษโดยเหลือเศษทิ้งน้อยที่สุด

การออกแบบรูปทรงบรรจุภัณฑ์สามารถทดลองวาดลงบนกระดาษโดยตรง หรืออาจทดลองวาดบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบ ที่เรียกย่อ ๆ ว่า "แคด" (computer aided design, CAD) มาใช้กับงานทางด้านต่าง ๆ รวมทั้งงานทางด้านบรรจุภัณฑ์ด้วย



ภาพที่ 9.9 การออกแบบรูปทรงบรรจุภัณฑ์บนเครื่องคอมพิวเตอร์

5. ทำการสร้างต้นแบบบรรจุภัณฑ์ หลังจากที่ได้ทดลองออกแบบรูปทรงของบรรจุภัณฑ์แล้ว ขั้นต่อไปคือ ทำการสร้างต้นแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งอาจทำด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ทางกราฟิกอย่างง่าย ๆ เช่น โต๊ะเขียนแบบ ไม้บรรทัด ดินสอ วงเวียน ใบมีด กาว เครื่องคิดเลข เป็นต้น โดยการคำนวณและวาดบนโต๊ะเขียนแบบแล้วตัดด้วยใบมีด นำไปพับขึ้นรูปเป็นต้นแบบบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการ ซึ่งควรทดลองดูด้วยว่าสามารถใส่สินค้าได้เหมาะสมหรือไม่ หลังจากนั้นอาจต้องนำไปเสนอลูกค้าให้ช่วยพิจารณาต้นแบบดังกล่าวด้วย



ภาพที่ 9.10 การทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์ด้วยมือ

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาโดยนำเครื่องวาดและตัดต้นแบบอัตโนมัติเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบ ทำให้สามารถทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์จำนวนหลายชิ้นได้เหมือนกันทุกชิ้น ซึ่งถ้าเป็นการตัดด้วยมือจะทำได้ยากกว่า

ภาพที่ 9.11 การตัดต้นแบบบรรจุภัณฑ์ระบบคอมพิวเตอร์

6. ออกแบบทางการพิมพ์ บรรจุภัณฑ์ที่ดีควรมีข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับสินค้าปรากฏบนบรรจุภัณฑ์ซึ่งมีส่วนช่วยส่งเสริมการขายได้ แต่หากต้องการให้บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่เป็นตัวโฆษณาขายสินค้าจริง ๆ อาจใช้วิธีการออกแบบรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ให้มีรูปทรงแปลก ๆ ไม่พบเห็นมากนัก หรือใช้วิธีการออกแบบทางการพิมพ์ให้มีสีสันสวยงามสะดุดตาแทน เมื่อได้ต้นแบบบรรจุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว การออกแบบทางการพิมพ์เป็นศิลปะของการนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ เกี่ยวกับสินค้าไม่ว่าจะเป็นรูปร่างลักษณะ สีสัน ส่วนประกอบ วิธีการใช้งาน และอื่น ๆ มาจัดวางบนต้นแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ออกแบบและเลือกไว้แล้วอย่างเหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเพิ่มความสวยงามและความน่าสนใจให้แก่บรรจุภัณฑ์นั้น ๆ การจัดเตรียมต้นฉบับข้อความและต้นฉบับภาพก็มีรายละเอียดเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2

เมื่อดำเนินการมาครบทั้ง 6 ขั้นตอนแล้ว สามารถนำต้นแบบบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบสำหรับสินค้าแต่ละชนิดโดยเฉพาะไปเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ในบางครั้งผู้ว่าจ้างอาจไม่เห็นชอบด้วยทั้งหมด และให้โรงพิมพ์นำกลับมาแก้ไขปรับปรุงบางส่วน ซึ่งโรงพิมพ์จะต้องดำเนินการแก้ไขปรับปรุงให้ต้นแบบบรรจุภัณฑ์สมบูรณ์ก่อนนำเสนออีกครั้งหนึ่ง เมื่อผู้ว่าจ้างเห็นชอบด้วยแล้วจึงจะมีการตกลงหรือทำสัญญาจ้างพิมพ์กัน โดยในข้อตกลงหรือสัญญาจ้างพิมพ์ส่วนมากจะมีการกำหนดรายละเอียดของสิ่งพิมพ์ที่ผู้ว่าจ้างต้องการไว้ เช่น ขนาดของสิ่งพิมพ์ จำนวนพิมพ์ วัสดุที่ใช้ ระบบการพิมพ์ จำนวนสีที่ใช้พิมพ์ รวมทั้งกำหนดเวลาและสถานที่ในการจัดส่งสิ่งพิมพ์ด้วย สัญญาจ้างพิมพ์นี้จะมีอยู่ทั้งสองฝ่าย ฝ่ายโรงพิมพ์ใช้ประโยชน์ในการกำกับกระบวนการผลิตสิ่งพิมพ์ให้ได้ลักษณะและสมบัติครบถ้วนและทันตามกำหนดเวลาที่ผู้ว่าจ้างต้องการด้วย สำหรับผู้ว่าจ้างก็จะใช้สัญญาจ้างเป็นเอกสารอ้างอิงในการตรวจรับสิ่งพิมพ์เมื่อโรงพิมพ์ดำเนินการจัดพิมพ์สำเร็จครบถ้วน

เมื่อได้ทำสัญญาเรียบร้อยแล้ว ฝ่ายโรงพิมพ์จึงจะเริ่มต้นกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ต่อไป กระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ก็ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ เช่นเดียวกับกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทอื่น กล่าวคือ สามารถจำแนกออกเป็น 3 ขั้นตอนตามลำดับ คือ งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ ในการกล่าวถึงขั้นตอนทั้งสามขั้นตอนของกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษนั้น คงไม่อาจกล่าวถึงขั้นตอนทั้งสามในกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษทุกประเภทได้หมด เนื่องจากบรรจุภัณฑ์กระดาษมีอยู่มากมายหลายรูปแบบ ในเรื่องต่อไปจึงจะเลือกกล่าวถึงเฉพาะกระบวนการพิมพ์กล่องกระดาษลูกฟูกเป็นสำคัญ เนื่องจากเป็นบรรจุภัณฑ์กระดาษที่มีปริมาณการใช้สูงสุดชนิดหนึ่ง

กิจกรรม 9.2.1

1. จงบอกขั้นตอนของการเตรียมต้นแบบบรรจุภัณฑ์กระดาษ
2. กล่องกระดาษสามารถจำแนกตามลักษณะโครงสร้างก่อนนำไปใช้ได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.2 กิจกรรม 9.2.1

แนวตอบกิจกรรม 9.2.1

1. ขั้นตอนของการเตรียมต้นแบบบรรจุภัณฑ์กระดาษได้แก่
   1.1 ศึกษาตัวสินค้า
   1.2 ศึกษาวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุสินค้า
   1.3 ศึกษาการขนส่งสินค้าจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภค
   1.4 ทดลองออกแบบรูปทรงของบรรจุภัณฑ์
   1.5 สร้างต้นแบบบรรจุภัณฑ์
   1.6 ออกแบบทางการพิมพ์
2. กล่องกระดาษจำแนกตามลักษณะโครงสร้างก่อนนำไปใช้งานได้เป็น 2 ประเภท คือ กล่องกระดาษแบบพับ และกล่องกระดาษแบบแข็ง

เรื่องที่ 9.2.2
งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ

งานก่อนพิมพ์เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทุกประเภท ประกอบด้วยขั้นตอนการผลิตตั้งแต่การเรียงพิมพ์ไปจนถึงการทำแม่พิมพ์ที่พร้อมจะนำไปใช้พิมพ์ต่อไป รายละเอียดของขั้นตอนเหล่านี้ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 ในเรื่องนี้จึงเพิ่มรายละเอียดบางส่วนสำหรับการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษ

1. การเรียงพิมพ์

การเรียงพิมพ์เป็นการรวบรวมตัวพิมพ์ให้เกิดเป็นข้อความ บรรจุภัณฑ์กระดาษส่วนมากก็จะประกอบด้วยข้อความและภาพเช่นเดียวกับสิ่งพิมพ์ทั่วไป เช่น หนังสือพิมพ์ แต่ถ้านำมาเปรียบเทียบกันในภาพรวมด้วยขนาดพื้นที่เท่า ๆ กัน บรรจุภัณฑ์กระดาษจะมีปริมาณข้อความที่ต้องเรียงพิมพ์น้อยกว่าหนังสือพิมพ์มาก โดยที่สิ่งพิมพ์ทั่วไปมักพิมพ์ด้วยกระดาษพิมพ์เขียน แต่บรรจุภัณฑ์กระดาษจะพิมพ์ด้วยกระดาษหลายประเภท ตั้งแต่กระดาษพิมพ์เขียน เช่น กระดาษอาร์ต กระดาษการ์ด ไปจนถึงกระดาษแข็งเพื่อการบรรจุภัณฑ์ เช่น กระดาษแข็งลูกฟูก กระดาษกล่องแข็ง ฯลฯ ซึ่งความเรียบของผิวกระดาษเหล่านี้มีความแตกต่างกันมากหลายระดับ ดังนั้นจะพบว่าการเรียงพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษมีการใช้วิธีการเรียงพิมพ์เกือบทุกวิธี เช่น การเรียงพิมพ์ด้วย

ตัวหล่อโลหะ ตัวขูดหรือตัวลอก ตัวพิมพ์ดีด ตัวพิมพ์จากเครื่องเรียงพิมพ์ด้วยแสง รวมทั้งตัวพิมพ์จากเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ชนิดต่าง ๆ ที่มีใช้ในระบบจัดพิมพ์ตั้งโต๊ะ แต่การเลือกใช้วิธีการเรียงพิมพ์วิธีใดขึ้นอยู่กับชนิดของกระดาษและระบบการพิมพ์ที่เลือกใช้ ตลอดจนระดับคุณภาพของงานพิมพ์ที่ต้องการ เช่น การพิมพ์กล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุโทรทัศน์ขนาด 20 นิ้ว ซึ่งมีข้อความเพียงสั้น ๆ คือ ชื่อตรายี่ห้อเท่านั้น โดยผู้ว่าจ้างต้องการรูปแบบตัวพิมพ์ที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง ขนาดตัวพิมพ์สูง 4 นิ้ว สำหรับกรณีตัวอย่างนี้ การเรียงพิมพ์อาจใช้ตัวพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบจัดพิมพ์ตั้งโต๊ะซึ่งสามารถออกแบบตัวพิมพ์รูปแบบแปลก ๆ ได้ เป็นต้น

2. การพิสูจน์อักษร

การพิสูจน์อักษรเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของการเรียงพิมพ์เปรียบเทียบกับข้อความในต้นฉบับ แม้ว่าบรรจุภัณฑ์ส่วนมากจะประกอบด้วยข้อความไม่มากนัก แต่การพิสูจน์อักษรก็มีความสำคัญที่จะละเลยไม่ได้ โดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์ที่มีรายละเอียดข้อมูลของสินค้าอยู่บนบรรจุภัณฑ์ เช่น บรรจุภัณฑ์กระดาษที่ใช้บรรจุพวกอาหารหรือยา ข้อมูลรายละเอียด ส่วนประกอบและวิธีการใช้อาหารหรือยาที่ปรากฏอยู่บนบรรจุภัณฑ์มีความสำคัญต่อชีวิตผู้บริโภคอย่างมาก ดังนั้นการพิสูจน์อักษรสำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษบางชนิดต้องกระทำด้วยความละเอียดรอบคอบ

3. การเตรียมต้นฉบับภาพ

ดังที่ทราบแล้วว่าบรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยขายสินค้าด้วย นอกจากข้อความที่ปรากฏบนบรรจุภัณฑ์จะมีความสำคัญแล้ว ภาพที่ปรากฏบนบรรจุภัณฑ์จะมีส่วนช่วยดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคมากกว่า ภาพที่ใช้เป็นต้นฉบับทางการพิมพ์อาจได้จากการวาดหรือการถ่ายภาพก็ได้ สามารถจำแนกเป็นภาพลายเส้นหรือภาพน้ำ-หนักสีต่อเนื่องทั้งที่เป็นภาพขาวดำหรือภาพสี โดยเฉพาะภาพน้ำหนักสีต่อเนื่องที่เป็นภาพสีเริ่มนิยมใช้กันมากขึ้น เพราะภาพชนิดนี้เป็นภาพที่เหมือนของจริงมากที่สุด

4. การทำอาร์ตเวิร์ก

การทำอาร์ตเวิร์กประกอบด้วยการสร้างรูปทรงของบรรจุภัณฑ์เพียง 2 มิติหรือที่เรียกว่าแผ่นคลี่ของบรรจุ-ภัณฑ์ ซึ่งจะมีแนวแสดงรอยตัด รอยพับ เครื่องหมายทางการพิมพ์ เช่น เครื่องหมายกำกับฉากและบริเวณที่ไม่ต้องการพิมพ์ เช่น บริเวณที่ใช้ทากาว ลงบนกระดาษอาร์ตเวิร์ก พร้อมทั้งนำต้นฉบับข้อความที่ได้จากการเรียงพิมพ์และภาพลายเส้นมาประกอบติด ณ ตำแหน่งที่ได้กำหนดไว้แล้วบนต้นแบบบรรจุภัณฑ์ ดังแสดงในภาพที่ 9.12 ในกรณีที่บรรจุภัณฑ์มีขนาดใหญ่มากซึ่งมักต้องการพิมพ์สีเดียว เช่น กล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขนส่ง เป็นต้น การทำอาร์ตเวิร์กโดยการสร้างแผ่นคลี่ของกล่องดังกล่าวเป็นแผ่นเดียวอาจไม่ง่ายนักและไม่มีความจำเป็น จึงนิยมแยกทำอาร์ตเวิร์กเป็นหลายชิ้นเฉพาะบริเวณที่ต้องการจะพิมพ์ จากนั้นอาจนำไปประกอบเป็นงานชิ้นเดียวกันในขั้นตอนของการจัดและประกอบหน้าหรือการทำแม่พิมพ์ก็ได้

ภาพที่ 9.12 ตัวอย่างฮาร์ดเวิร์กบรรจุภัณฑ์กระดาษ

5. การถ่ายภาพงานพิมพ์

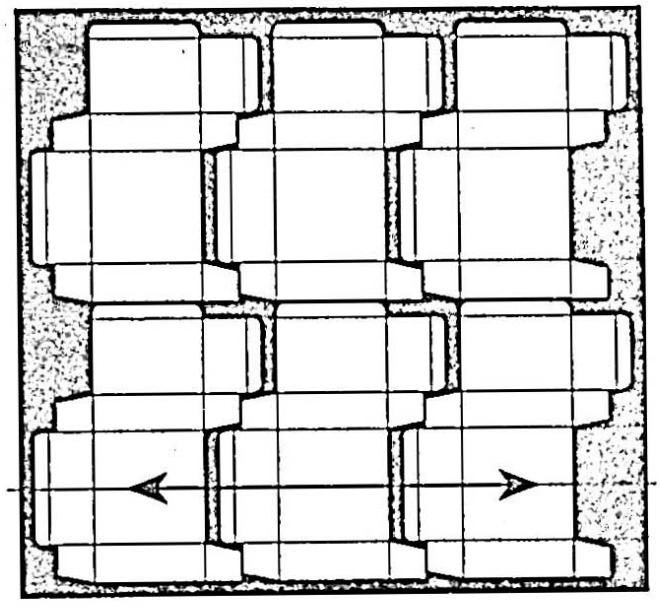
การถ่ายภาพงานพิมพ์ประกอบด้วยการถ่ายฟิล์มจากต้นฉบับลายเส้นและต้นฉบับภาพน้ำหนักสีต่อเนื่อง การถ่ายฟิล์มจากต้นฉบับลายเส้น เรียกว่าการถ่ายฟิล์มลายเส้น สำหรับการถ่ายฟิล์มจากต้นฉบับภาพน้ำหนักสีต่อเนื่อง ถ้าต้องการพิมพ์งานสีเดียวควรเลือกต้นฉบับภาพเป็นภาพขาวดำ เพราะถ้าต้นฉบับเป็นภาพสีจะสูญเสียรายละเอียดบางส่วนไปในการถ่ายฟิล์ม และเรียกการถ่ายฟิล์มจากต้นฉบับภาพน้ำหนักสีต่อเนื่องสำหรับงานพิมพ์สีเดียวนี้ว่า การถ่ายฟิล์มฮาล์ฟโทน ซึ่งเป็นการถ่ายฟิล์มโดยการลงเม็ดสกรีนเพื่อเปลี่ยนภาพน้ำหนักสีต่อเนื่องให้เป็นภาพที่ประกอบด้วยจุดเล็ก ๆ หรือเม็ดสกรีนมากมาย ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องพิมพ์ในแต่ละระบบการพิมพ์ไม่สามารถพิมพ์โดยเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นหมึกพิมพ์ให้สัมพันธ์กับน้ำหนักสีในแต่ละพื้นที่ของภาพในการพิมพ์แต่ละครั้งได้ สำหรับงานพิมพ์สี่สีจำเป็นต้องใช้ต้นฉบับภาพสีและทำการถ่ายฟิล์มแยกสีฮาล์ฟโทน ซึ่งมีปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงถึงคือระบบการพิมพ์และชนิดของกระดาษที่จะใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์นั้น ๆ เนื่องจากจะมีผลต่อคุณภาพงานพิมพ์ เช่น การเลือกความละเอียดของสกรีนให้เหมาะสมกับชนิดและความเรียบของผิวกระดาษ กระดาษที่มีผิวเรียบกว่าสามารถใช้ความละเอียดของสกรีนสูงกว่ากระดาษที่มีผิวหยาบกว่าได้ เป็นต้น

6. การจัดและประกอบหน้า

เนื่องจากฟิล์มลายเส้นและฟิล์มฮาล์ฟโทนเกิดจากวิธีการถ่ายภาพงานพิมพ์ที่ต่างกัน ดังนั้นเมื่อต้องการทั้งต้นฉบับลายเส้นและต้นฉบับภาพน้ำหนักสีต่อเนื่องให้อยู่ด้วยกันในหน้าพิมพ์เดียวกัน จึงจำเป็นต้องมีการรวมฟิล์มลายเส้นและฟิล์มฮาล์ฟโทนเป็นแผ่นเดียวกัน เรียกการรวมฟิล์มลายเส้นและฟิล์มฮาล์ฟโทนนี้ว่า การประกอบฟิล์ม ซึ่งการประกอบฟิล์มสำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษมีหลักการเช่นเดียวกับสิ่งพิมพ์ประเภทอื่น ๆ โดยต้องคำนึงถึงระบบการพิมพ์ที่จะใช้เป็นสำคัญ

7. การวางหน้าเพื่อทำแม่พิมพ์

การวางหน้าเพื่อทำแม่พิมพ์เป็นขั้นตอนของการนำแผ่นฟิล์มที่ได้ประกอบฟิล์มเสร็จเรียบร้อยแล้วมาจัดวางให้เป็นกลุ่มบนแผ่นกระดาษโกลเด้นร็อดหรือแผ่นพลาสติกใส เพื่อทำเป็นแผ่นแฟลตหรือต้นแบบอัดแม่พิมพ์ สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษนี้การวางหน้าเพื่อทำแม่พิมพ์มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้พื้นที่ของกระดาษให้ประหยัดกระดาษมากที่สุด และเพื่อให้เกิดความถูกต้องและความสะดวกในขั้นตอนงานพิมพ์ตามระบบการพิมพ์ที่เลือกใช้รวมไปถึงงานหลังพิมพ์ด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงขนาดของกระดาษที่จะป้อนเข้าพิมพ์ และรายละเอียดการทำงานของเครื่องพิมพ์และเครื่องจักรที่ใช้ในงานหลังพิมพ์ ภาพที่ 9.13 แสดงลักษณะการจัดวางหน้าเพื่อทำแม่พิมพ์ของกล่องกระดาษแบบหนึ่ง เพื่อให้เหลือเศษจากการตัดน้อยที่สุด ในโรงพิมพ์ที่มีการพัฒนาใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบจะมีโปรแกรมช่วยในการวางหน้าเพื่อทำแม่พิมพ์ด้วย ทำให้การทำงานมีความรวดเร็ว แม่นยำเที่ยงตรงขึ้น และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เช่น เปลี่ยนเครื่องพิมพ์ ก็สามารถแก้ไขการวางหน้าใหม่ได้ทันที เป็นต้น



ภาพที่ 9.13 การวางหน้าเพื่อทำแม่พิมพ์ของกล่องกระดาษแบบหนึ่ง

8. การทำแม่พิมพ์

การทำแม่พิมพ์จะเป็นไปตามระบบการพิมพ์ที่ผู้ว่าจ้างและโรงพิมพ์ได้ทำการตกลงกันไว้ ระบบการพิมพ์บางระบบสามารถทำแม่พิมพ์จากวัสดุได้หลายชนิด การเลือกใช้ชนิดของแม่พิมพ์ขึ้นอยู่กับปริมาณและคุณภาพของงานพิมพ์ที่ต้องการ เช่น แม่พิมพ์เฟล็กโซกราฟี มีทั้งที่ทำจากยางหรือพอลิเมอร์ ถ้าเป็นแม่พิมพ์ยางสามารถแกะด้วยมือ หรือด้วยวิธีการทำจากแม่แบบที่เรียกว่าแมทริกซ์ (matrix) ความคมชัดของแม่พิมพ์ยางที่แกะด้วยมือจะด้อยกว่าแม่พิมพ์ยางที่ทำจากแม่แบบ ส่วนแม่พิมพ์พอลิเมอร์มีอัตราการยืดและการหดตัวน้อยกว่าแม่พิมพ์ยาง แม่พิมพ์พอลิเมอร์จึงให้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพดีกว่าแม่พิมพ์ยาง และมีอายุการใช้งานนานกว่าด้วย ในการเลือกใช้แม่พิมพ์ชนิดใดมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอยู่หลายประการ ตัวอย่างเช่น ต้องการพิมพ์ข้อความสั้น ๆ สีเดียวบนกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขนส่งจำนวนเพียง 100 กล่อง ก็อาจใช้แม่พิมพ์ยางที่ได้จากการแกะ ในขณะที่ถ้าต้องการพิมพ์งานหลายสีหรือสอดสีบนกล่องกระดาษลูกฟูกก็ควรเลือกใช้แม่พิมพ์พอลิเมอร์แทน เป็นต้น

๑. การปรู๊ฟสี

บรรจุภัณฑ์กระดาษบางชนิด เช่น บรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม ก่อนที่จะพิมพ์งานให้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ว่าจ้างอาจต้องการให้มีการปรู๊ฟสีก่อนพิมพ์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของงาน ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การปรู๊ฟด้วยการใช้ฟิล์มหลังจากการจัดและประกอบหน้าเรียบร้อยแล้ว หรืออาจเป็นการปรู๊ฟด้วยการใช้เครื่องพิมพ์ปรู๊ฟ หรือเครื่องพิมพ์จริงหลังจากทำแม่พิมพ์เรียบร้อยแล้วก็ได้ เป็นต้น

กิจกรรม ๑.๒.๒

จงอธิบายการทำอาร์ตเวิร์กโดยทั่ว ๆ ไปสำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ ๑ ตอนที่ ๑.๒ กิจกรรม ๑.๒.๒

แนวตอบกิจกรรม ๑.๒.๒

การทำอาร์ตเวิร์กโดยทั่วไปสำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษประกอบด้วยการทำแผ่นคลี่ของบรรจุภัณฑ์รูปทรงนั้น ๆ พร้อมทั้งนำต้นฉบับข้อความที่ได้จากการเรียงพิมพ์และภาพลายเส้นมาประกอบติดตามตำแหน่งที่ได้ออกแบบไว้ตามต้นแบบบรรจุภัณฑ์ นอกจากนี้ยังมีการใส่เครื่องหมายที่มีความสำคัญในงานขั้นตอนต่าง ๆ เช่น งานพิมพ์และงานหลังพิมพ์ด้วย

เรื่องที่ ๑.๒.๓
งานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ

งานพิมพ์เป็นขั้นตอนต่อจากงานก่อนพิมพ์หลังจากการทำแม่พิมพ์ที่สมบูรณ์แล้ว การพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษมีการใช้ทั้งเครื่องพิมพ์ป้อนแผ่นและเครื่องพิมพ์ป้อนม้วน เครื่องพิมพ์ป้อนแผ่นจะใช้กับการพิมพ์กระดาษหนาที่ไม่มีการผลิตเป็นม้วน เช่น กระดาษแข็งลูกฟูก กระดาษแข็ง เป็นต้น สำหรับเครื่องพิมพ์ป้อนม้วนจะพบมากในการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษชนิดอ่อนตัวหรือชนิดกึ่งคงรูป เช่น ซอง ถุง และกล่องกระดาษแบบพับ เป็นต้น อย่างไรก็ตามเมื่อได้รับแม่พิมพ์มาจากงานก่อนพิมพ์ควรได้มีการตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยของแม่พิมพ์ก่อนที่จะนำแม่พิมพ์ไปใส่ในเครื่องพิมพ์เพื่อทำการพิมพ์ตามสัญญาจ้างพิมพ์ต่อไป ทั้งนี้เพราะกระดาษที่ใช้พิมพ์เกือบทั้งหมดเป็นวัสดุที่มีราคาแพง และเป็นต้นทุนหลักของการผลิตบรรจุภัณฑ์ เมื่อตรวจสอบเรียบร้อยแล้วจึงนำไปทำการพิมพ์ต่อไป ก่อนการพิมพ์จริงเป็นการเตรียมพร้อมพิมพ์ ซึ่งหมายถึงการเตรียมและปรับตั้งส่วนประกอบทุกส่วนของเครื่องพิมพ์ให้พร้อม แล้วทดลองพิมพ์ให้ได้แผ่นงานพิมพ์ตัวอย่างจำนวนหนึ่ง ตรวจสอบความถูกต้องและระดับคุณภาพของแผ่นงานพิมพ์ตัวอย่างว่าได้ตามที่ต้องการหรือไม่ ถ้ายังไม่ได้ระดับคุณภาพที่ต้องการให้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วทดลองพิมพ์อีกจำนวนหนึ่งจนกว่าจะได้คุณภาพตามต้องการ เมื่อปัจจัยทุกอย่างพร้อมก็เริ่มพิมพ์จริงได้ทันที ในระหว่างการพิมพ์นี้เพื่อให้ได้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอกันตลอดและตรงตามที่ได้ทำ

สัญญากับผู้ว่าจ้างไว้ จะต้องมีการควบคุมคุณภาพของสิ่งพิมพ์ เช่น ควบคุมความเข้มของสีให้สม่ำเสมอ ควบคุมมิให้เกิดการพิมพ์เหลื่อม เป็นต้น

โดยทั่วไปกระดาษที่ใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์มีลักษณะแตกต่างที่เด่นชัดจากกระดาษที่ใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไปในเรื่องความหนาและความแข็งแรงของกระดาษ นั่นคือบรรจุภัณฑ์กระดาษมีการใช้กระดาษตั้งแต่ชนิดที่มีความหนาและความแข็งแรงเช่นเดียวกับกระดาษที่ใช้พิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไป ไปจนถึงชนิดที่มีความหนาและความแข็งแรงมากกว่า แต่ไม่ว่าจะเป็นกระดาษชนิดใดก็ตาม กระดาษยังคงมีสมบัติเกี่ยวกับการพิมพ์ได้เหมือนกัน คือมีความพรุนและความสามารถในการดูดซึมหมึกพิมพ์และน้ำ ดังนั้นระบบการพิมพ์ทุกระบบจึงสามารถใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษได้ แต่จะมีความเหมาะสมในการใช้แตกต่างกัน รวมทั้งให้คุณภาพของงานพิมพ์แตกต่างกันด้วย ระบบการพิมพ์ที่ใช้กันมากสำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษมี 4 ระบบด้วยกัน คือ การพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ การพิมพ์เฟล็กโซกราฟี การพิมพ์กราวัวร์ และการพิมพ์ออฟเซต รายละเอียดของแต่ละระบบการพิมพ์ได้กล่าวมาแล้วในหน่วยที่ 2 หน่วยที่ 5 หน่วยที่ 6 และหน่วยที่ 7 ในที่นี้จะกล่าวเป็นตัวอย่างถึงระบบการพิมพ์ที่สามารถเลือกเพื่อใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษดังต่อไปนี้

1. ซองกระดาษ ถ้าเป็นการพิมพ์บนซองที่พับขึ้นรูปเป็นซองเรียบร้อยแล้วซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นซองขนาดมาตรฐานที่มีอยู่ นิยมใช้ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์หรือออฟเซต ขึ้นอยู่กับปริมาณและคุณภาพของงานที่ต้องการ โดยการพิมพ์ออฟเซตจะให้คุณภาพงานพิมพ์ดีกว่า แต่ถ้าเป็นการพิมพ์บนแผ่นกระดาษแล้วนำแผ่นงานพิมพ์ไปผ่านเข้าเครื่องผลิตซอง ในประเทศไทยส่วนใหญ่ยังนิยมใช้การพิมพ์ออฟเซตแบบป้อนแผ่น สำหรับงานพิมพ์ซองจำนวนมากในต่างประเทศมีการใช้การพิมพ์เฟล็กโซกราฟีสำหรับพิมพ์สีพื้นหรือลวดลายด้านในของซอง หรืออาจใช้การพิมพ์กราวัวร์ที่พิมพ์ได้รวดเร็ว เพราะเป็นการพิมพ์แบบป้อนม้วน และให้งานพิมพ์คุณภาพสูงด้วย

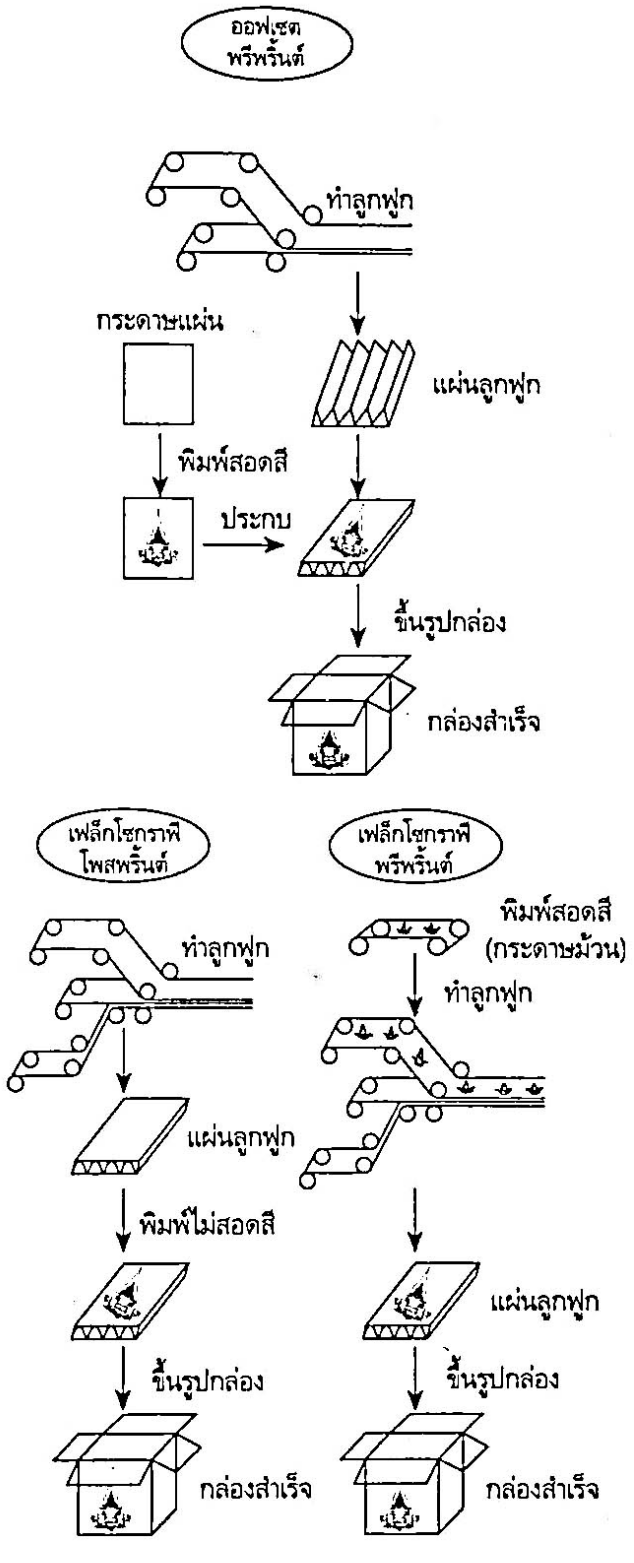
2. ถุงกระดาษ ระบบการพิมพ์ที่ใช้พิมพ์ถุงกระดาษกันมากมี 2 ระบบ คือ การพิมพ์เฟล็กโซกราฟีและการพิมพ์ออฟเซต การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณและคุณภาพของถุงที่ต้องการ ส่วนมากการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีจะเป็นการพิมพ์แบบป้อนม้วน จึงเหมาะสำหรับงานพิมพ์จำนวนมากที่ไม่ต้องการคุณภาพสูงมากนัก โดยส่วนพิมพ์เฟล็กโซกราฟีจะเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องผลิตถุงกระดาษระบบอัตโนมัติ ม้วนกระดาษจะถูกป้อนเข้าพิมพ์ที่ส่วนพิมพ์เฟล็กโซกราฟี ซึ่งเชื่อมต่อกับส่วนตัดและพับขึ้นรูปผลิตเป็นถุงกระดาษสำเร็จรูปต่อไป สำหรับการพิมพ์ออฟเซตส่วนมากจะเป็นการพิมพ์แบบป้อนแผ่นสำหรับงานพิมพ์ที่ต้องการคุณภาพสวยงามและปริมาณไม่มาก แผ่นกระดาษจะป้อนเข้าพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์ออฟเซตเช่นเดียวกับสิ่งพิมพ์ทั่วไป หลังจากนั้นจึงนำแผ่นงานพิมพ์ไปผ่านเข้าเครื่องผลิตถุงระบบกึ่งอัตโนมัติซึ่งจะมีงานบางส่วนที่ต้องทำด้วยมือ

3. กล่องกระดาษ ระบบการพิมพ์ที่ใช้กันมากคือการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีและการพิมพ์ออฟเซต ในที่นี้จะยกตัวอย่างกล่องกระดาษลูกฟูกซึ่งสามารถพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ได้ทั้งสองระบบ กล่องกระดาษลูกฟูกนั้นมีการผลิตตั้งแต่ขนาดเล็กเพื่อบรรจุสินค้าในการขายไปจนถึงขนาดใหญ่เพื่อการขนส่งสินค้า ดังนั้น ถ้าเป็นกล่องขนาดใหญ่มาก ๆ จะเป็นข้อจำกัดของการพิมพ์ออฟเซตที่เครื่องพิมพ์ยังไม่มีขนาดหน้าตัดใหญ่เท่าเครื่องพิมพ์เฟล็กโซกราฟี การพิมพ์กล่องกระดาษลูกฟูกระบบออฟเซตจะเป็นการพิมพ์แบบพรีพริ้นต์ (preprint) กล่าวคือ โดยทั่วไปจะเป็นการพิมพ์ออฟเซตบนแผ่นกระดาษทำผิวกล่องชั้นนอก (linerboard) ก่อน แล้วจึงนำไปเคลือบติดกับแผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว (single-faced board) ซึ่งประกอบด้วยกระดาษลูกฟูก 1 แผ่นติดกับกระดาษทำผิวกล่อง 1 แผ่น ได้เป็นกระดาษแข็งลูกฟูก จากนั้นจึงนำกระดาษแข็งลูกฟูกนั้นไปผ่านงานหลังพิมพ์เพื่อผลิตเป็นกล่องกระดาษลูกฟูกสำเร็จรูป

สำหรับการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีสามารถพิมพ์ได้ 2 แบบ คือ แบบพรีพริ้นต์ และแบบโพสต์พริ้น (postprint) การพิมพ์แบบพรีพริ้นต์ก็จะเป็นการพิมพ์อย่างต่อเนื่องบนม้วนกระดาษทำผิวกล่องชั้นนอกก่อน แล้วนำไปเข้าเครื่องผลิตกระดาษแข็งลูกฟูก โดยการนำม้วนกระดาษทำผิวกล่องที่พิมพ์แล้วเดินแผ่นพร้อมกับม้วนกระดาษทำลูกฟูก

(corrugating medium) และม้วนกระดาษทำผิวกล่อง ประกบติดกันเป็นกระดาษเข็งลูกฟูก จากนั้นจึงนำไปผ่านเข้าเครื่องผลิตกล่องต่อไป ส่วนการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีแบบโพสต์พริ้นต์ จะเป็นการพิมพ์บนกระดาษเข็งลูกฟูกโดยตรง และเป็นการพิมพ์แบบป้อนแผ่นเท่านั้น เพราะกระดาษเข็งลูกฟูกผลิตเป็นม้วนไม่ได้จะเกิดรอยปริแตก ภาพที่ 9.14 เปรียบเทียบการพิมพ์ออฟเซตและการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีสำหรับกล่องกระดาษลูกฟูก

การพิมพ์ระบบออฟเซตสามารถใช้พิมพ์งานสีคุณภาพดีได้ แต่กระดาษที่ใช้ทำผิวกล่องต้องหนาพอสมควร ถ้ากระดาษที่ใช้ทำผิวกล่องบางเกินไปจะเกิดปัญหาในขั้นตอนของการทำเป็นแผ่นกระดาษเข็งลูกฟูก เช่น เกิดการโก่งงอของกระดาษเข็งลูกฟูก เป็นต้น การพิมพ์เฟล็กโซกราฟีแบบโพสต์พริ้นต์นั้น เหมาะสำหรับพิมพ์งานที่ไม่ต้องการคุณภาพนัก เช่น เป็นการพิมพ์สีเดียว หรือสองสีเท่านั้น สำหรับการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีแบบพรีพริ้นต์นั้น สามารถพิมพ์งานสีคุณภาพสูงได้ แม้จะยังไม่ดีเท่าการพิมพ์ออฟเซตก็ตาม แต่เนื่องจากเป็นการป้อนกระดาษแบบม้วนที่มีความเร็วสูงกว่า จึงช่วยลดเวลาในการผลิตลงได้ อย่างไรก็ตามการพิมพ์ออฟเซตแบบป้อนม้วนและการพิมพ์กราวัวร์สามารถใช้แทนการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีแบบพรีพริ้นต์ได้ แต่เนื่องจากหมึกพิมพ์ออฟเซตเป็นหมึกพิมพ์ฐานน้ำมัน และหมึกพิมพ์กราวัวร์เป็นหมึกพิมพ์ฐานตัวทำละลาย ขณะที่หมึกพิมพ์เฟล็กโซกราฟีในปัจจุบันมีการผลิตเป็นหมึกพิมพ์ฐานน้ำที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีจึงยังเป็นระบบการพิมพ์ที่นิยมใช้สำหรับการพิมพ์กล่องกระดาษลูกฟูกมากกว่า



ภาพที่ 9.14 การพิมพ์กล่องกระดาษลูกฟูกด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซตและเฟล็กโซกราฟ

สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษรูปทรงอื่น ๆ หรือกระดาษแข็งที่มีความคงรูป เช่น กระป๋องกระดาษ ถังกระดาษ ฯลฯ นอกจากจะใช้การพิมพ์ออฟเซตหรือเฟล็กโซกราฟีเป็นหลักแล้ว ก็มีการพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์-ฉลุลายผ้าด้วย

กิจกรรม 9.2.3

จงอธิบายการพิมพ์กล่องกระดาษลูกฟูกด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซต

ไปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.2 กิจกรรม 9.2.3

แนวตอบกิจกรรม 9.2.3

การพิมพ์กล่องกระดาษลูกฟูกด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซตเป็นการพิมพ์แบบพรีพริ้นต์ กล่าวคือ จะเป็นการพิมพ์ออฟเซตบนแผ่นกระดาษทำผิวกล่องชั้นนอกก่อน เมื่อพิมพ์แล้วจึงนำไปเคลือบติดกับแผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว ซึ่งประกอบด้วยกระดาษลูกฟูก 1 แผ่นติดกับกระดาษทำผิวกล่อง 1 แผ่น ได้เป็นกระดาษแข็งลูกฟูก ก่อนนำไปผ่านงานหลังพิมพ์ผลิตเป็นกล่องกระดาษลูกฟูกต่อไป

เรื่องที่ 9.2.4
งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ

งานหลังพิมพ์จัดเป็นงานขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ โดยการนำแผ่นหรือม้วนงานพิมพ์ที่พิมพ์เรียบร้อยแล้วมาดำเนินการทำให้เป็นสิ่งพิมพ์สำเร็จรูป สิ่งพิมพ์ทุกประเภทจำเป็นต้องผ่านงานหลังพิมพ์ไม่มากก็น้อย เนื่องจากงานหลังพิมพ์ครอบคลุมงานใน 2 ลักษณะด้วยกันคือ การทำสำเร็จ (finishing) ซึ่งเป็นงานหลังพิมพ์ที่ทำเพื่อเพิ่มความสวยงามหรือสมบัติพิเศษให้แก่งานพิมพ์ เช่น การอาบมัน การเดินรอยร้อน การดุนนูน การประกบกระดาษกับวัสดุชนิดอื่น เป็นต้น และการแปรรูป (converting) เช่น การตัด การพับ การทำเล่ม การอัดตัดตามแม่แบบ การทำรอยพับ การปรุ เป็นต้น สิ่งพิมพ์ทั่วไป เช่น นามบัตร แผ่นปลิว หรือสิ่งพิมพ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่นเดียว แผ่นงานพิมพ์ที่พิมพ์เสร็จแล้วนั้น ยังไม่อาจเรียกว่าเป็นสิ่งพิมพ์สำเร็จรูปได้ เนื่องจากยังต้องนำแผ่นงานพิมพ์ไปดำเนินการเจียนให้ได้ขนาดสิ่งพิมพ์ตามที่ต้องการ การเจียนจะช่วยตัดเครื่องหมายต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทิ้ง เช่น เครื่องหมายกำกับฉาก เครื่องหมายตัด เป็นต้น ไม่ให้เหลือปรากฏอยู่บนสิ่งพิมพ์สำเร็จรูป งานการทำสำเร็จสำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษได้กล่าวมาบ้างแล้วในหน่วยที่ 2 ดังนั้นในเรื่องนี้จะขอกล่าวถึงงานการแปรรูปโดยยกตัวอย่างกล่องกระดาษลูกฟูก

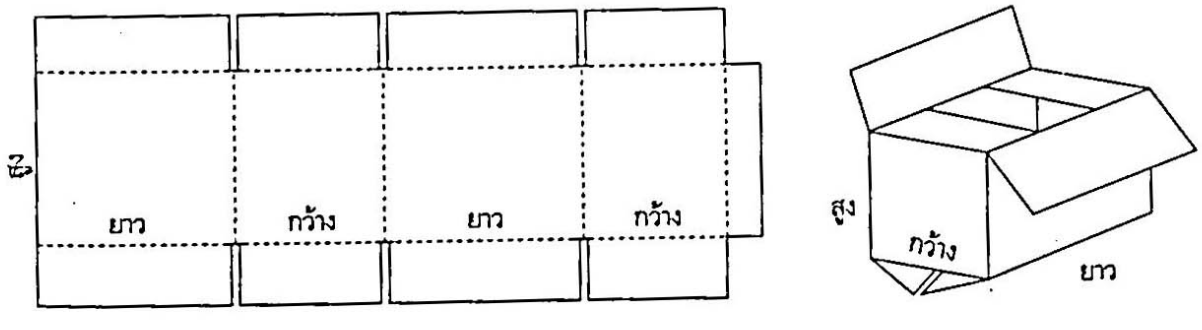
กล่องกระดาษลูกฟูกสามารถจำแนกตามวิธีการแปรรูปในงานหลังพิมพ์ได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ กล่องประเภทเซาะร่อง (slotted box) และกล่องประเภทอัดตัดตามแม่แบบ (die-cut box)

1. งานหลังพิมพ์สำหรับกล่องประเภทเซาะร่อง

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 การทำรอยพับ (scoring) กระดาษแข็งลูกฟูกที่พิมพ์แล้วจะผ่านการทำรอยพับตามแนวยาวของแผ่นเพื่อใช้เป็นแนวในการพับฝากล่อง

1.2 การเซาะร่อง (slotting) นำแผ่นงานพิมพ์ไปผ่านเข้าเครื่องเซาะร่องซึ่งมีอุปกรณ์ทำรอยพับอยู่ด้วย เพื่อทำการเซาะร่องและทำรอยพับตามแนวกว้างสำหรับเป็นฝากล่องทั้งบนและล่าง แผ่นคลี่และรูปแบบหนึ่งของกล่องประเภทเซาะร่อง แสดงดังในภาพที่ 9.15



ภาพที่ 9.15 แผ่นคลี่และรูปแบบหนึ่งของกล่องประเภทเซาะร่อง

1.3 การทำเป็นกล่อง นำแผ่นงานพิมพ์ที่ผ่านการเซาะร่อง และทำรอยพับครบเรียบร้อยแล้วไปทำเป็นกล่อง ซึ่งจำเป็นต้องมีการเชื่อมติดรอยต่อของกล่อง การเชื่อมติดรอยต่อนี้สามารถทำได้โดยการใช้กาวทา การใช้ลวดเย็บ หรือการใช้แถบกาว วิธีที่ไม่นิยมใช้กันคือการใช้แถบกาว เพราะดูภายนอกแล้วไม่สวยงามและไม่แข็งแรงเท่าการใช้ลวดเย็บหรือการใช้กาวทา

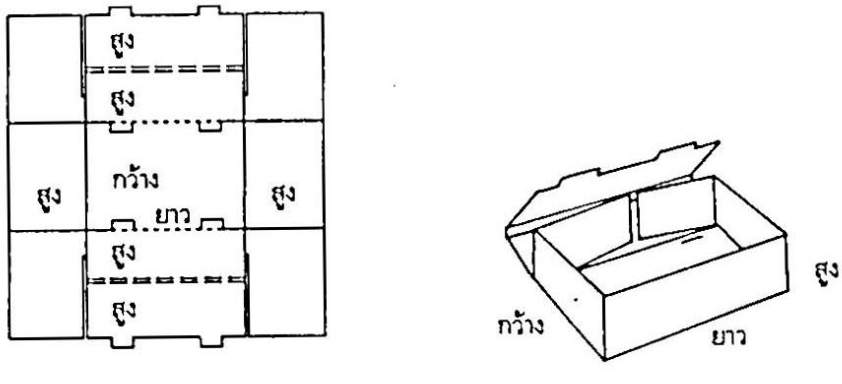
2. งานหลังพิมพ์สำหรับกล่องประเภทอัดตัดตามแม่แบบ

การอัดตัดตามแม่แบบเพื่อผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกส่วนมากจะใช้แม่แบบที่ทำด้วยไม้อัดเรียบ ซึ่งมีใบมีดตัด ใบมีดพับ รวมทั้งอาจมีใบมีดปรุใส่อยู่ในร่องของแม่แบบที่ได้เลื่อยตามแบบที่ต้องการไว้ การทำแม่แบบนี้สามารถเตรียมได้หลังจากที่ได้แผ่นแฟลตเพื่อทำแม่พิมพ์แล้ว ดังนั้นขั้นตอนงานหลังพิมพ์สำหรับกล่องประเภทนี้มีดังนี้

2.1 เมื่อพิมพ์กระดาษแข็งลูกฟูกเรียบร้อยก็สามารถนำไปผ่านการอัดตัดตามแม่แบบได้ทันทีโดยไม่ต้องรอการทำแม่แบบ ภาพที่ 9.16 แสดงแผ่นคลี่และรูปแบบหนึ่งของกล่องประเภทอัดตัดตามแม่แบบ การผลิตกล่องด้วยการอัดตัดตามแม่แบบมีข้อดีคือ จะได้กล่องมีขนาดที่แน่นอนเท่ากันทุกใบ

2.2 หลังจากผ่านการอัดตัดตามแม่แบบแล้ว แผ่นคลี่ของกล่องจะไม่ได้แยกออกจากเศษที่เหลือของแผ่นงานพิมพ์ ขั้นตอนนี้จึงเป็นการแยกเศษที่เหลือออกจากแผ่นคลี่ของกล่อง

2.3 เมื่อได้แผ่นคลี่ของกล่องแยกออกมาแล้วจึงนำมาทำเป็นกล่องโดยต้องมีการเชื่อมติดรอยต่อของกล่องเช่นเดียวกับกล่องประเภทเซาะร่อง แต่บางรูปแบบของกล่องประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ใด ๆ ในการเชื่อมติดรอยต่อของกล่องเพราะสามารถล็อกได้ในตัว จึงมีความคล่องตัวในการผลิตกล่องมากกว่า



ภาพที่ 9.16 แผ่นคลี่และรูปแบบหนึ่งของกล่องประเภทอัดตัดตามแม่แบบ

นอกจากนี้สำหรับกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษบางชนิด เช่น ถุงหรือซองบรรจุอาหารต่าง ๆ งานพิมพ์และงานหลังพิมพ์จะเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันภายในเครื่องจักรเครื่องเดียวกัน เนื่องจากเป็นการผลิตจำนวนมากที่ต้องการความรวดเร็วในการผลิตให้ทันกับความต้องการของผู้บริโภค

จากตัวอย่างกล่องกระดาษลูกฟูกทั้งสองประเภท จะเห็นว่าขณะที่งานพิมพ์เป็นการทำให้บรรจุภัณฑ์สวยงามเพื่อดึงดูดความสนใจ งานหลังพิมพ์นั้นมีความสำคัญต่อการผลิตและคุณภาพทางด้านการใช้งานของบรรจุภัณฑ์มากกว่า ดังนั้นในตอนแรกเมื่อเริ่มวางแผนการผลิตบรรจุภัณฑ์กระดาษจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานหลังพิมพ์ไว้ด้วย เช่น ชนิดของกระดาษที่ใช้พิมพ์จะมีส่วนในการกำหนดลักษณะของแม่แบบที่ใช้

ในการอัดตัดตามแม่แบบ ถ้ากระดาษที่ใช้พิมพ์หนา ไม้อัดที่ใช้ทำแม่แบบต้องบาง มิฉะนั้นไม้อัดที่หนาเกินไปจะทำให้ลอนลูกฟูกยุบตัว ส่วนแนวเกรนของกระดาษจะมีผลต่อการพับและคุณภาพของงานพับ ถ้ารอยพับอยู่ในแนวเดียวกับแนวขวางเกรนของกระดาษ รอยพับจะไม่เรียบ อาจเกิดรอยปริแตก ทำให้บรรจุภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ

กิจกรรม 9.2.4

การแปรรูปที่สำคัญในงานหลังพิมพ์สำหรับกล่องกระดาษลูกฟูก ทำได้กี่วิธี อะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.2 กิจกรรม 9.2.4

แนวตอบกิจกรรม 9.2.4

การแปรรูปที่สำคัญในงานหลังพิมพ์สำหรับกล่องกระดาษลูกฟูก ทำได้ 2 วิธี คือการเซาะร่อง และการอัดตัดตามแม่แบบ

ตอนที่ 9.3
กระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติก

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 9.3 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

9.3.1 งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติก
9.3.2 งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก
9.3.3 งานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก
9.3.4 งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก

แนวคิด

1. งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกมีขั้นตอนเช่นเดียวกับงานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์กระดาษ แต่จะเกี่ยวข้องกับรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ที่มีความแตกต่างกันหลากหลายกว่ารูปทรงของบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ ถุง ขวด หลอด ถ้วย ถาด และกล่อง
2. งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก ประกอบด้วยงานตั้งแต่การเรียงพิมพ์ไปจนถึงการทำแม่พิมพ์ที่สมบูรณ์พร้อมที่จะใช้พิมพ์ และงานการเตรียมผิวหน้าพลาสติกเพื่อพิมพ์ ซึ่งทำได้หลายวิธี วิธีที่สำคัญ ๆ คือ การใช้ตัวทำละลายหรือสารเคมี การใช้เปลวไฟ และการยิงด้วยประจุไฟฟ้า
3. งานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติกอาจจำแนกตามประเภทของบรรจุภัณฑ์ได้เป็น การพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อนตัว ซึ่งนิยมใช้การพิมพ์กราวัวร์และการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีมากที่สุด และการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดกึ่งคงรูปและคงรูป ซึ่งใช้ระบบการพิมพ์ออฟเซตแห้งและการพิมพ์ฉลุลายผ้าเป็นส่วนใหญ่
4. งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่สำคัญคือการแปรรูปม้วนฟิล์มพลาสติกให้เป็นถุง เพราะบรรจุภัณฑ์พลาสติกรูปทรงอื่น ๆ โดยมากจะเป็นการพิมพ์หลังจากการแปรรูปแล้ว งานหลังพิมพ์สำหรับการแปรรูปม้วนฟิล์มพลาสติกเป็นถุงที่สำคัญคือการปิดผนึกถุง ซึ่งวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดคือการปิดผนึกด้วยความร้อน

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 9.3 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. บอกรูปทรงของบรรจุภัณฑ์พลาสติกและลักษณะทั่วไปของบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้
2. อธิบายการเตรียมผิวหน้าพลาสติกเพื่อพิมพ์ได้
3. อธิบายความแตกต่างของการพิมพ์ที่นิยมใช้กับบรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อนตัว ชนิดกึ่งคงรูป และชนิดคงรูปได้
4. อธิบายงานหลังพิมพ์ที่สำคัญสำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อนตัวได้

เรื่องที่ 9.3.1
งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติก

ในอดีตจนถึงปัจจุบันมนุษย์มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับกระดาษมาก จะเห็นได้จากการใช้ปริมาณการบริโภคกระดาษโดยเฉลี่ยต่อประชากรเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความเจริญของแต่ละประเทศ แต่ในปัจจุบันที่มนุษย์ได้พัฒนาและผลิตพลาสติกมาใช้กันมาก หลายประเทศจึงได้ให้ความสนใจในการใช้ปริมาณการบริโภคพลาสติกโดยเฉลี่ยต่อประชากรเป็นอีกเกณฑ์หนึ่งในการพิจารณาความเจริญของประเทศ จากข้อมูลในรายงานสัมมนาเรื่อง "งานพิมพ์พลาสติกของศูนย์พัฒนาพลาสติกไทย" เมื่อ พ.ศ.2530 ประเทศไทยมีปริมาณการบริโภคพลาสติกประมาณ 3 กิโลกรัมต่อคนต่อปี และจากรายงานการสัมมนาเรื่อง "ก้าวไกลไปกับบรรจุภัณฑ์พลาสติก" ของศูนย์การบรรจุ-หีบห่อไทยเมื่อ พ.ศ. 2538 พบว่าคนไทยมีปริมาณการบริโภคพลาสติกประมาณ 22 กิโลกรัมต่อคนต่อปี และครึ่งหนึ่งของจำนวนนี้ถูกนำมาใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ จะพบว่าปริมาณการบริโภคบรรจุภัณฑ์พลาสติกมีอัตราเติบโตสูงมาก และมีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้น เพราะวัตถุดิบสำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษประสบปัญหาการขาดแคลนเพิ่มมากขึ้นทุกที ประกอบกับคุณสมบัติเด่นของพลาสติกหลายประการ เช่น มีความโปร่งแสงหรือโปร่งใสขณะที่กระดาษทึบแสงมากกว่า บรรจุภัณฑ์พลาสติกจึงช่วยให้ผู้บริโภคมองเห็นหรือคาดคะเนสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในได้ดีกว่า เป็นต้น บรรจุภัณฑ์พลาสติกจึงยิ่งเข้ามามีบทบาทแทนที่บรรจุภัณฑ์จากวัสดุอื่น ไม่ว่าจะเป็น กระดาษ แก้ว ไม้ และโลหะ ซึ่งนับวันจะมีปริมาณการบริโภคลดลง ดังนั้น บรรจุภัณฑ์พลาสติกจึงได้รับการพัฒนาสมบัติและรูปแบบอย่างมากมาย เพื่อให้สามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับสินค้าแต่ละชนิด งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกจึงเป็นการเตรียมต้นแบบบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่พร้อมจะเข้าสู่กระบวนการพิมพ์ ซึ่งมีขั้นตอนการเตรียมเช่นเดียวกับงานก่อนกระบวนการพิมพ์ของบรรจุภัณฑ์กระดาษ กล่าวคือ เริ่มต้นศึกษาตัวสินค้า วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุสินค้า การนำบรรจุภัณฑ์ไปใช้งาน รวมทั้งศึกษาการขนส่งสินค้าจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคด้วย จากนั้นทดลองออกแบบลักษณะโครงสร้างหรือรูปทรงบรรจุภัณฑ์พลาสติกให้เหมาะสำหรับสินค้าแต่ละชนิด ทั้งนี้รูปทรงบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่พบเห็นกันทั่วไปได้แก่

1. ถุงพลาสติก (plastic bag, pouch or sachet) เป็นบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่มีปริมาณการใช้มากที่สุดรูปทรงหนึ่ง มีการผลิตขึ้นใช้เป็นทั้งบรรจุภัณฑ์หลักและบรรจุภัณฑ์รอง ถุงชนิดที่เป็นบรรจุภัณฑ์หลักที่รู้จักกันดีเช่น ถุงบรรจุข้าวสาร ถุงบะหมี่สำเร็จรูป ถุงขนมขบเคี้ยว ถุงกระดาษชำระ ถุงนม ถุงลูกอมต่าง ๆ รวมทั้งถุงร้อนและถุงเย็นที่ใช้ใส่อาหารสดหรืออาหารปรุงสำเร็จแล้วก็ตาม สำหรับชนิดที่ผลิตขึ้นใช้เป็นบรรจุภัณฑ์รองที่รู้จักกันดี คือ ถุงพลาสติกหูหิ้วของห้างสรรพสินค้า ซึ่งมีทั้งชนิดหูหิ้วในตัวและถุงมีสายหิ้ว สายหิ้วนั้นอาจทำด้วยพลาสติกหรือวัสดุอื่น เช่น เชือกไนลอน เป็นต้น ถุงพลาสติกชนิดหูหิ้วในตัวมีปริมาณการใช้มากกว่าชนิดมีสายหิ้ว เพราะมีราคาถูกแต่ไม่ค่อยแข็งแรง ส่วนถุงพลาสติกชนิดมีสายหิ้วมีราคาแพงกว่า จึงมักใช้กับสินค้าที่ขายด้วยราคาสูง และถุงชนิดนี้มีความแข็งแรงมากกว่า จึงสามารถนำไปเวียนใช้ใหม่ได้หลายครั้งมากกว่าด้วย ถุงพลาสติกถ้าทำจากฟิล์มพลาสติกชั้นเดียวที่ผลิตขึ้นด้วยการเป่าจะมีรอยปิดผนึกเพียง 1 หรือ 2 ด้านเท่านั้น แต่ถุงพลาสติกที่ทำจากฟิล์มพลาสติกชั้นเดียวที่ผลิตด้วยการหล่อ หรือทำจากฟิล์มพลาสติกหลายชั้น จะมีรอยปิดผนึกได้ตั้งแต่ 2 ถึง 4 ด้าน ถุงพลาสติกโดยทั่วไปไม่ว่าจะมีการขยายข้างถุงหรือขยายก้นถุงก็ตาม ถ้ามีรอยปิดผนึกไม่เกิน 2 ด้าน จะตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า "bag" แต่ถ้ามีรอยปิดผนึก 3-4 ด้าน จะตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า "pouch" สำหรับคำว่า "sachet" นั้นจะหมายถึงถุงขนาดเล็ก

ภาพที่ 9.17 ตัวอย่างถุงพลาสติกรูปแบบต่าง ๆ

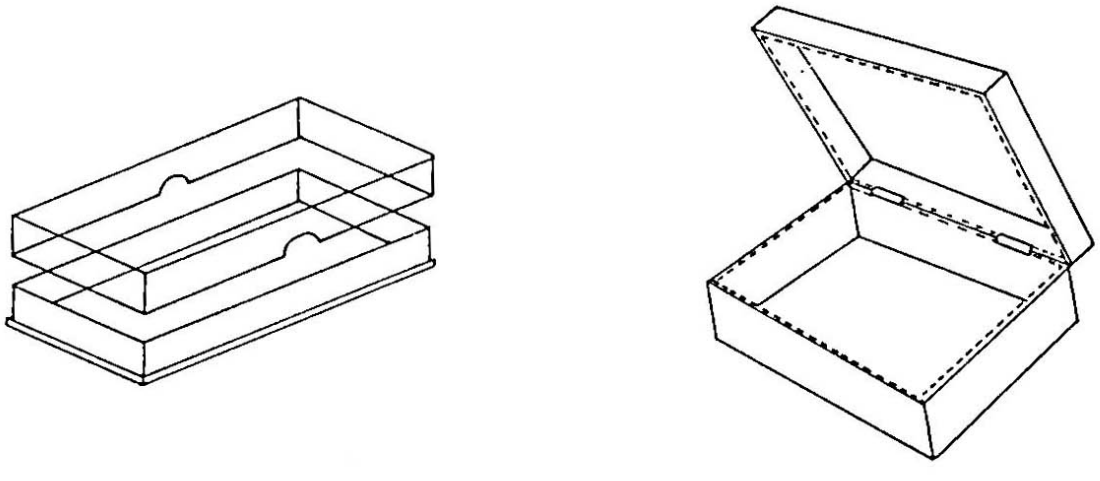
2. ขวดพลาสติก (plastic bottle) เป็นบรรจุภัณฑ์พลาสติกกลวงประเภทคงรูปที่ผลิตขึ้นได้หลายกรรมวิธี วัตถุดิบของการผลิตขวดพลาสติกก็เช่นเดียวกับถุงพลาสติก คือสามารถผลิตด้วยพลาสติกชั้นเดียวหรือหลายชั้นก็ได้ แต่พลาสติกชั้นเดียวโดยทั่ว ๆ ไปไม่สามารถกั้นการซึมผ่านของก๊าซได้เพียงพอ ทำให้สินค้าที่บรรจุอยู่ภายในโดยเฉพาะอาหารเสื่อมคุณภาพได้ง่าย ในปัจจุบันจึงนิยมผลิตด้วยพลาสติกหลายชั้นและพลาสติกหลายชนิดแตกต่างกันไป เพื่อช่วยเพิ่มสมบัติของพลาสติกให้เหมาะสมกับการบรรจุสินค้าแต่ละชนิด ขวดพลาสติกเป็นบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้และมีการพัฒนารูปแบบขึ้นมากมาย ตัวอย่างเช่น ขวดน้ำดื่ม ขวดน้ำมันปรุงอาหาร ขวดนม ขวดแชมพู ขวดซอสต่าง ๆ เป็นต้น การออกแบบขวดพลาสติกนอกจากต้องคำนึงถึงการมีลักษณะโครงสร้างที่ดีแล้ว ยังควรคำนึงถึงการทรงตัวของขวด การปิดฉลาก การปิดฝาขวด ความหนาของขวดด้วย เพื่อให้มีราคาของขวดที่เหมาะสม

3. หลอดพลาสติก (plastic tube) หรือที่เรียกว่าหลอดบีบ เป็นบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้บรรจุสินค้าที่สามารถเกิดการไหลได้เมื่อได้รับแรงบีบ สามารถใช้งานได้ดี เพราะสามารถควบคุมปริมาณสินค้าที่

ต้องการโดยการบีบที่ตัวหลอด หลอดบีบพลาสติกจะไม่มีรอยเชื่อมตะเข็บข้างแต่จะมีรอยต่อระหว่างตัวหลอดและปากหลอด นิยมใช้บรรจุสินค้าประเภทเครื่องสำอาง เช่น ครีมล้างหน้า ครีมทาผิว เป็นต้น

4. ถ้วยและถาดพลาสติกหรือโฟม (plastic or foam cup and tray) โฟมเป็นวัสดุประเภทพลาสติกอีกรูปหนึ่ง โดยในกระบวนการผลิตได้ใช้สารเร่งให้ฟูเป็นฟอง (blowing agent) ซึ่งเป็นสารที่เมื่อได้รับความร้อนถึงจุดหนึ่งจะเกิดปฏิกิริยาเป็นก๊าซขึ้น ทำให้พลาสติกฟูเป็นฟอง พลาสติกเกือบทุกชนิดสามารถทำเป็นโฟมได้ และในปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กันมาก เพราะมีน้ำหนักเบาและตกไม่แตก ชนิดที่นิยมใช้กันมากได้แก่ โฟมพอลิสไตรีน โฟมพอลิโพรพิลีน โฟมพอลิเอทิลีน และโฟมพอลิไวนิลคลอไรด์ ปัจจุบันนิยมใช้โฟมทำบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุอาหารประเภทจานด่วน (fastfood) ทำเป็นถาดบรรจุไข่เนื่องจากช่วยลดความเสียหายจากการแตกได้ สำหรับตัวอย่างถ้วยโฟมที่พบกันมาก เช่น ถ้วยผนังบางสำหรับใส่เครื่องดื่มร้อนหรือเย็นซึ่งใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง เป็นต้น

5. กล่องพลาสติก (plastic box) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีรูปทรงเช่นเดียวกับกล่องกระดาษคงรูป นิยมใช้บรรจุสินค้าทั้งที่เป็นอาหารและไม่ใช่อาหาร กล่องพลาสติกมีรูปแบบแตกต่างกันมากมาย สามารถจำแนกเป็น 2 ประเภท ใหญ่ ๆ คือ กล่องประเภทตัวกล่องและฝากล่องแยกชิ้นกัน และกล่องประเภทตัวกล่องและฝากล่องติดกันด้วยบานพับ ดังแสดงในภาพที่ 9.18



ภาพที่ 9.18 (ก) กล่องพลาสติกประเภทตัวกล่องและฝากล่องแยกชิ้นกันและ
(ข) กล่องพลาสติกประเภทตัวกล่องและฝากล่องติดกัน

เมื่อออกแบบและเลือกบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่เหมาะสมกับสินค้าที่ต้องการได้แล้ว จึงจะเริ่มเข้าสู่กระบวนการพิมพ์ในแต่ละขั้นตอนต่อไป

กิจกรรม 9.3.1

ถุงพลาสติกชนิดที่ทำจากฟิล์มพลาสติกชั้นเดียวที่ผลิตด้วยการเป่า แตกต่างจากชนิดที่ทำจากฟิล์มที่ผลิตด้วยการหล่ออย่างไร

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.3 กิจกรรม 9.3.1

แนวตอบกิจกรรม 9.3.1

ถุงพลาสติกชนิดที่ทำจากฟิล์มพลาสติกชั้นเดียวที่ผลิตด้วยการเป่าจะมีรอยปิดผนึกเพียง 1 หรือ 2 ด้านเท่านั้น แตกต่างจากถุงพลาสติกชนิดที่ทำจากฟิล์มที่ผลิตด้วยการหล่อซึ่งจะมีรอยปิดผนึกได้ตั้งแต่ 2 ถึง 4 ด้าน

เรื่องที่ 9.3.2
งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก

งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก นอกจากจะประกอบด้วยงานเรียงพิมพ์ไปจนถึงงานทำแม่พิมพ์ เช่นเดียวกับบรรจุภัณฑ์กระดาษแล้ว ยังรวมถึงงานการเตรียมผิวหน้าพลาสติกเพื่อพิมพ์ด้วย ในส่วนรายละเอียดของงานในขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้ได้แม่พิมพ์ที่สมบูรณ์พร้อมจะนำไปใช้พิมพ์ได้ จะคล้ายคลึงกับที่กล่าวแล้วในงานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์กระดาษ ดังนั้นในเรื่องนี้จึงขอกล่าวเฉพาะการเตรียมผิวหน้าพลาสติกเพื่อพิมพ์ หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า "การระเบิดผิว"

สาเหตุที่ต้องมีการเตรียมผิวหน้าพลาสติกเพื่อพิมพ์ เนื่องจากธรรมชาติของพลาสติกนั้นมีผิวที่เรียบและไม่มีความพรุน ซึ่งแตกต่างจากกระดาษ ทำให้ไม่สามารถดูดซึมตัวทำละลายในหมึกพิมพ์หรือให้หมึกพิมพ์ซึมผ่านได้บ้าง เพื่อให้เกิดการแห้งตัวของหมึกพิมพ์ ดังนั้นพลาสติกส่วนใหญ่จึงพิมพ์ติดได้ยาก พลาสติกบางชนิดสามารถพิมพ์ติดได้แต่ก็ต้องเลือกชนิดของหมึกพิมพ์ให้เหมาะสมกับพลาสติกที่ใช้พิมพ์ ซึ่งส่วนมากจะใส่ตัวทำละลายที่สามารถละลายพลาสติกชนิดนั้น ๆ ไว้ในหมึกพิมพ์เพื่อให้ละลายซึมผ่านผิวหน้าของพลาสติกและพาหมึกพิมพ์ซึมลงไปด้วย อีกวิธีหนึ่งที่นิยมทำกันคือต้องทำการเตรียมผิวหน้าพลาสติกให้เหมาะสมก่อนการพิมพ์ เนื่องจากผิวหน้าพลาสติกทั่วไปจะประกอบด้วยพันธะของคาร์บอนและไฮโดรเจน ทำให้มีลักษณะไม่มีขั้ว (non-polar) จึงทำให้ไม่เกิดการยึดติดของหมึกพิมพ์กับพลาสติก วิธีการเตรียมผิวหน้าจึงมุ่งที่การดึงเอาอะตอมของไฮโดรเจนออกไปและแทนที่ด้วยอะตอมของออกซิเจน เกิดพันธะของคาร์บอนและออกซิเจนซึ่งมีขั้วสูงขึ้น จึงทำให้ผิวหน้าของพลาสติกรับหมึกพิมพ์ได้ การเตรียมผิวหน้าพลาสติกสามารถทำได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การใช้ตัวทำละลายหรือสารเคมี

การใช้ตัวทำละลายหรือสารเคมี (solvent or chemical treatment) เป็นการใช้ตัวทำละลายหรือสารเคมีบางชนิดทำให้ผิวหน้าของพลาสติกเกิดการบวมตัว ส่งผลให้ผิวหน้าขรุขระไม่เรียบ หรือถ้าเกิดปฏิกิริยาที่รุนแรงกว่าก็จะช่วยกัดกร่อนผิวหน้าของพลาสติกให้เกิดเป็นร่องขรุขระไม่เรียบเช่นกัน ตัวอย่างสารเคมีที่ใช้ เช่น โทลูอีน กรดโครมิก (chromic acid) เป็นต้น การเตรียมผิวหน้ากระทำโดยการจุ่มพลาสติกลงไปในสารละลายที่ร้อนของกรดโครมิก 1-2 นาที จากนั้นนำไปล้างให้สะอาดและเป่าให้แห้ง วิธีนี้ไม่ค่อยเป็นที่นิยมใช้เนื่องจากค่อนข้างอันตราย จึงใช้เฉพาะบรรจุภัณฑ์พลาสติกคงรูปที่มีรูปทรงแปลก ๆ ที่ไม่สามารถเตรียมผิวหน้าได้อย่างสม่ำเสมอด้วยวิธีการอื่น ๆ

2. การใช้เปลวไฟ

การใช้เปลวไฟ (flame treatment) เป็นวิธีการแรกที่นำมาใช้ในการเตรียมผิวหน้าพลาสติกพวกฟิล์ม และยังคงใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน แต่นิยมใช้กับการเตรียมผิวหน้าขวดหรือถ้วยพลาสติกมากกว่า มีหลักการเตรียมผิวโดยการผ่านฟิล์มหรือขวดพลาสติกให้ได้รับเปลวไฟส่วนที่เป็นเปลวออกซิไดซ์* ในช่วงเวลาสั้น ๆ ช่วงหนึ่ง ประมาณ 0.2-3 วินาที ทำให้ผิวหน้าของพลาสติกเกิดหมู่ฟังก์ชันที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ส่งผลให้มีลักษณะมีขั้วสูงขึ้น ถ้าเป็นพวกฟิล์มพลาสติกก็จะผ่านในช่วงเวลาสั้นกว่า

วิธีการใช้เปลวไฟในการเตรียมผิวหน้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจะต้องควบคุมปัจจัยต่าง ๆ คือ

2.1 อัตราส่วนของอากาศกับก๊าซ ในการทำให้เกิดเปลวไฟที่เหมาะสมจะต้องปรับอัตราส่วนของอากาศกับก๊าซตามชนิดของก๊าซที่ใช้ เช่น อัตราส่วนของอากาศกับก๊าซมีเทน (methane) เท่ากับ 9.5:1 อัตราส่วนของอากาศกับก๊าซอีเทน (ethane) เท่ากับ 16.5:1 โดยประมาณ เป็นต้น

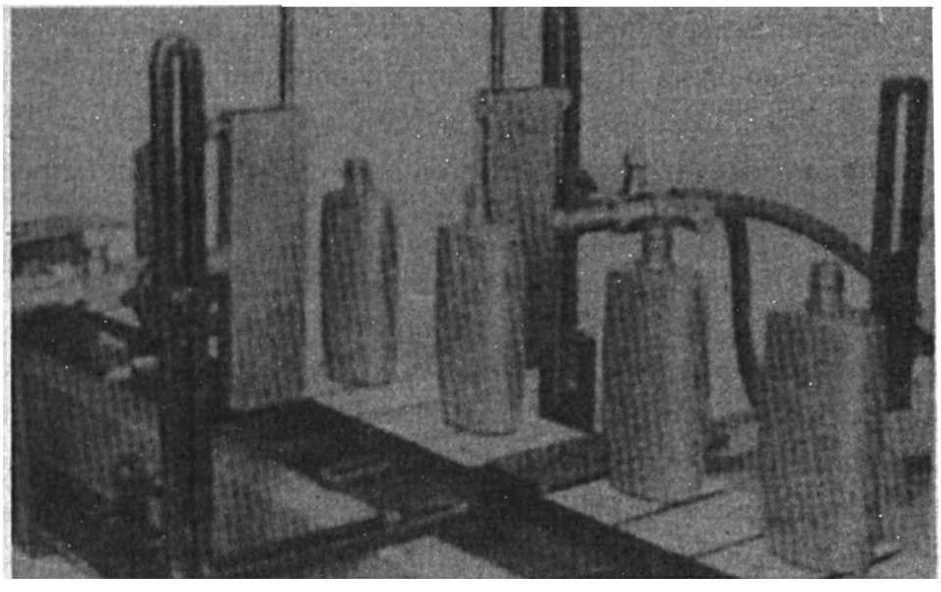
2.2 เมื่อปรับอัตราส่วนของอากาศกับก๊าซเหมาะสมแล้ว ต้องมีการปรับเปลวไฟให้มีส่วนที่เป็นเปลวออกซิไดซ์ที่พอเหมาะด้วย โดยทั่วไปมีความสูงประมาณ 0.75-1.0 นิ้ว จึงจะทำให้ผิวหน้าของพลาสติกได้รับการเตรียมผิวเท่ากันหมด

2.3 ปรับตั้งระยะทางให้ผิวพลาสติกสัมผัสส่วนที่เป็นเปลวออกซิไดซ์เท่านั้น เพราะเป็นส่วนที่มีความร้อนสูงสุดจึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุด

โดยปกติเมื่อเตรียมผิวหน้าพลาสติกด้วยการใช้เปลวไฟแล้ว ควรนำมาใช้พิมพ์ภายใน 24 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม การใช้เปลวไฟในการเตรียมผิวพลาสติกพวกฟิล์มบางทำได้ค่อนข้างยาก เพราะต้องไม่ให้ฟิล์มพลาสติกได้รับความร้อนมากเกินไปจนเกิดการเหี่ยวย่น การเตรียมผิวหน้าพลาสติกพวกฟิล์มจึงนิยมใช้วิธีการยิงด้วยประจุไฟฟ้าแทน

---

* เปลวออกซิไดซ์ เป็นส่วนปลายของเปลวไฟที่มีสีน้ำเงิน โดยปกติจะปรับตั้งให้มีความสูงประมาณ 0.75-1.0 นิ้ว



ภาพที่ 9.19 การใช้เปลวไฟเตรียมผิวขวดพลาสติก

3. การยิงด้วยประจุไฟฟ้า

การยิงด้วยประจุไฟฟ้า (corona discharge) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการเตรียมผิวหน้าพลาสติกพวกฟิล์มบาง มากที่สุดแทนการใช้เปลวไฟ และเป็นวิธีที่มักใช้ทำอย่างต่อเนื่องกับกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติกด้วยการรีด มีข้อดีคือ สามารถเตรียมผิวหน้าได้ก่อนที่สารเติมแต่งในพลาสติกบางชนิดจะเคลื่อนที่มาที่ผิวหน้า แล้วทำให้การเตรียมผิว เกิดอย่างไม่สม่ำเสมอ ทำให้เมื่อนำฟิล์มพลาสติกไปใช้พิมพ์จะเกิดการยึดติดของหมึกพิมพ์ไม่สม่ำเสมอเป็นรอย กระด่ำกระด่าง การเตรียมผิวหน้าวิธีนี้ฟิล์มพลาสติกที่ต้องการเตรียมผิวจะอยู่ระหว่างขั้ว 2 ขั้วที่อยู่ห่างกันประมาณ 1.5-3.0 มิลลิเมตร เมื่อให้กระแสไฟฟ้าผ่านเข้าไปในขั้วไฟฟ้า อากาศบริเวณช่องว่างระหว่างขั้วไฟฟ้าจะถูกทำให้ เกิดการแตกตัวเป็นไอออน ซึ่งจะไปทำให้ผิวฟิล์มพลาสติกเกิดออกซิเดชันและมีลักษณะมีขั้วสูงขึ้น ส่งผลให้หมึก พิมพ์ยึดติดผิวฟิล์มได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามผิวหน้าของฟิล์มพลาสติกที่ผ่านการเตรียมผิวหน้าแล้วจะเสื่อมสภาพลง เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง และฝุ่นจับเกาะได้ง่าย ดังนั้นจึงควรนำไปใช้พิมพ์โดยเร็วที่สุด

ฟิล์มพลาสติกที่มีปริมาณการใช้มากและจำเป็นต้องมีการเตรียมผิวหน้า เช่น ฟิล์มพลาสติกพอลิเอทิลีน ฟิล์มพลาสติกพอลิโพรพิลีน และฟิล์มพลาสติกเอทิลีนไวนิลแอซีเทต ซึ่งนิยมใช้ทำถุงใส่อาหาร ถุงร้อน ถุงเย็น เป็นต้น

เมื่อได้ทำงานก่อนพิมพ์ทั้งในส่วนของการเตรียมผิวหน้าพลาสติกที่จะใช้พิมพ์ และการเตรียมแม่พิมพ์ เสร็จสมบูรณ์ทั้งสองส่วนแล้ว จึงส่งแม่พิมพ์และพลาสติกที่จะใช้พิมพ์ผ่านเข้าสู่ขั้นตอนงานพิมพ์ต่อไป

กิจกรรม 9.3.2

การเตรียมผิวหน้าพลาสติกเพื่อพิมพ์มีวิธีการอะไรบ้าง จงอธิบายมาพอสังเขป

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.3 กิจกรรม 9.3.2

แนวตอบกิจกรรม 9.3.2

การเตรียมผิวหน้าพลาสติกเพื่อพิมพ์มีวิธีการที่สำคัญ ๆ คือ

1. การใช้ตัวทำละลายหรือสารเคมี เป็นการใช้ตัวทำละลายหรือสารเคมีบางชนิดทำให้ผิวหน้าของพลาสติกเกิดการบวมตัว ส่งผลให้ผิวหน้าขรุขระไม่เรียบ หรือถ้าเกิดปฏิกิริยาที่รุนแรงก็อาจกัดกร่อนผิวหน้าของพลาสติกให้เกิดเป็นร่องขรุขระไม่เรียบเช่นกัน

2. การใช้เปลวไฟ เป็นการผ่านพลาสติกให้ได้รับเปลวไฟส่วนที่เป็นเปลวออกซิไดซ์ในช่วงเวลาสั้น ๆ ทำให้ผิวหน้าของพลาสติกเกิดหมู่ฟังก์ชันที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ส่งผลให้มีขั้วสูงขึ้น

3. การยิงด้วยประจุไฟฟ้า โดยการให้พลาสติกอยู่ระหว่างขั้วไฟฟ้า 2 ขั้ว ซึ่งเมื่อให้กระแสไฟฟ้าผ่านเข้าในขั้วไฟฟ้า อากาศบริเวณช่องว่างระหว่างขั้วไฟฟ้าจะถูกทำให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนทำให้ผิวหน้าพลาสติกเกิดออกซิเดชัน และมีขั้วสูงขึ้น

เรื่องที่ 9.3.3

งานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก

เป็นที่ทราบแล้วว่าบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่มีการใช้กันมีโครงสร้างหลายลักษณะ การพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกเหล่านี้อาจจำแนกได้เป็น 2 แบบด้วยกันคือ การพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อนตัว และการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดกึ่งคงรูปและชนิดคงรูป

1. การพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อนตัว

ระบบการพิมพ์ที่มีบทบาทมากที่สุดในการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดอ่อนตัว โดยเฉพาะถุงสำหรับใส่สินค้าต่าง ๆ คือระบบการพิมพ์กราวัวร์ เนื่องจากปัจจุบันเครื่องจักรบรรจุหีบห่อสินค้าจะมีอัตราการผลิตสูง จึงจำเป็นต้องใช้บรรจุภัณฑ์ที่อยู่ในรูปของม้วน และการพิมพ์กราวัวร์เป็นการพิมพ์แบบป้อนม้วน ซึ่งพิมพ์ได้รวดเร็วและให้คุณภาพงานพิมพ์ดีที่สุด แต่ในปัจจุบันการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีเริ่มมีบทบาทมากขึ้น โดยใช้พิมพ์ถุงที่ไม่ต้องการพิมพ์สอดสี มีลวดลายเรียบง่าย การพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกพวกถุงนี้ไม่ว่าจะเป็นการพิมพ์กราวัวร์หรือเฟล็กโซกราฟี จะเป็นการพิมพ์บนม้วนฟิล์มพลาสติกที่ยังไม่ได้ผ่านการแปรรูปเป็นถุงพลาสติก แต่ต้องผ่านการเตรียมผิวหน้ามาแล้วเพื่อให้เกิดการยึดติดของหมึกพิมพ์ที่ดี พลาสติกส่วนมากจะโปร่งใส ดังนั้นในบางครั้งการ

พิมพ์ถุงพลาสติกสำหรับสินค้าบางประเภทจะมีการพิมพ์สีพื้นก่อนซึ่งนิยมใช้สีขาว เพื่อให้เกิดความทึบแสงเหมือนกระดาษ จากนั้นจึงค่อยพิมพ์ตัวอักษรและภาพที่ออกแบบไว้ทับลงไป การพิมพ์ทั้งสีพื้น ตัวอักษรและภาพนี้สามารถพิมพ์บนผิวหน้าของฟิล์มพลาสติกด้านใดด้านหนึ่ง การพิมพ์บนผิวหน้าของฟิล์มพลาสติกด้านที่อยู่ภายนอกสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมเป็นการพิมพ์แบบปกติเหมือนระบบการพิมพ์อื่นทั่วไป แต่การพิมพ์บนผิวหน้าของฟิล์มพลาสติกด้านที่สัมผัสกับสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในเรียกกันทั่วไปว่า "การพิมพ์ล่าง" (reverse printing) แม่พิมพ์สำหรับการพิมพ์ล่างจะแตกต่างจากแม่พิมพ์แบบปกติ ซึ่งขั้นตอนการทำแม่พิมพ์ในงานก่อนพิมพ์จะต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย ตัวอย่าง เช่น แม่พิมพ์กราวัวร์สำหรับการพิมพ์ปกติจะเป็นลักษณะภาพกลับซ้ายขวา เพื่อว่าเมื่อถ่ายทอดภาพลงบนฟิล์มพลาสติกแล้วจะเป็นภาพตรง ในทางกลับกันแม่พิมพ์กราวัวร์สำหรับการพิมพ์ล่างจะเป็นลักษณะภาพตรง เมื่อเวลาพิมพ์บนผิวฟิล์มพลาสติกด้านที่สัมผัสกับสินค้า จะปรากฏเป็นภาพกลับซ้ายขวาบนผิวฟิล์มพลาสติกด้านที่สัมผัสกับสินค้านั้น แต่จะปรากฏเป็นภาพตรงแก่ผู้บริโภคที่มองดูบรรจุภัณฑ์จากด้านนอก คือด้านบน ตัวอย่างถุงพลาสติกที่ใช้การพิมพ์ล่าง เช่น ถุงบะหมี่สำเร็จรูป เป็นต้น การพิมพ์ล่างนิยมใช้กับงานพิมพ์ที่ต้องการคุณภาพและความสวยงาม เพราะสามารถช่วยปกป้องชั้นหมึกพิมพ์มิให้ถูกขูดลอกออกไป และทำให้บรรจุภัณฑ์มีความมันวาว เนื่องจากผิวหน้ายังคงเป็นผิวฟิล์มพลาสติกที่เรียบมากกว่าผิวของชั้นหมึกพิมพ์

2. การพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดกึ่งคงรูปและชนิดคงรูป

การพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดกึ่งคงรูปและชนิดคงรูป เช่น หลอด ขวด กล่อง ถาด หรือถ้วยพลาสติก ทำได้ 2 วิธีคือ

2.1 การพิมพ์โดยตรงบนบรรจุภัณฑ์ ระบบการพิมพ์ที่นิยมใช้ได้แก่ การพิมพ์ออฟเซตแห้ง การพิมพ์ฉลุลายผ้า และการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี การพิมพ์ออฟเซตแห้ง (dry offset) เป็นการรวมระบบการพิมพ์ 2 ระบบเข้าด้วยกัน คือ การพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์และการพิมพ์ออฟเซต เป็นระบบที่มีการถ่ายทอดภาพจากแม่พิมพ์พื้นนูนเหมือนการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ไปยังวัสดุใช้พิมพ์โดยผ่านผ้ายางเหมือนการพิมพ์ออฟเซต ข้อดีของการพิมพ์ออฟเซตแห้งคือสามารถพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ผิวหยาบที่การพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ทำได้ไม่ดี ขณะเดียวกันการพิมพ์โดยไม่ใช้น้ำทำให้สามารถพิมพ์ด้วยหมึกแวววาวโลหะและหมึกวาวแสงได้ดี และไม่ก่อให้เกิดปัญหาการเกิดสนิม และเนื่องจากบรรจุภัณฑ์พลาสติกกึ่งคงรูปและคงรูปมีรูปทรงแตกต่างกันมากมาย การพิมพ์ฉลุลายผ้าจึงได้เปรียบกว่าระบบการพิมพ์อื่นในเรื่องนี้ เพราะสามารถใช้พิมพ์บนรูปทรงต่าง ๆ นั้นได้ และยังมีต้นทุนในการผลิตต่ำด้วย สำหรับการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีบนบรรจุภัณฑ์โดยตรงมีการใช้ในต่างประเทศ แต่ในประเทศไทยยังไม่มีผู้นิยมใช้

2.2 การพิมพ์ทางอ้อม การพิมพ์ทางอ้อมเป็นการพิมพ์ฉลากสินค้าก่อนแล้วนำไปห่อหุ้มหรือยึดติดกับบรรจุภัณฑ์พลาสติกอีกทีหนึ่ง ฉลากสินค้าอาจจำแนกได้เป็น 3 ชนิดคือ ฉลากที่ต้องทากาว (glue-applied label) ฉลากที่มีกาวในตัว (self-adhesive label) และฉลากที่ติดได้ด้วยความร้อน (heat-sealable label) ฉลากที่ต้องทากาวโดยมากทำด้วยกระดาษ ส่วนฉลากที่มีกาวในตัวอาจทำด้วยกระดาษ แผ่นอะลูมิเนียมเปลวหรือพลาสติก พลาสติกที่นิยมใช้คือ พอลิไวนิลคลอไรด์ และพอลิเอทิลีนเทอร์ฟะทาเลต (polyethylene terephthalate) ซึ่งเป็นฉลากใสที่มีการพิมพ์ ทำให้บรรจุภัณฑ์แลดูเหมือนไม่มีแผ่นฉลากนั้น สำหรับการใช้ฉลากที่ติดได้ด้วยความร้อนจะใช้วิธีการปิดฉลากในแม่แบบ (in-mould label) โดยการนำฉลากที่พิมพ์แล้วซึ่งด้านหลังเคลือบสารที่กระตุ้นได้ด้วยความร้อนไปไว้ในแม่แบบของเครื่องเป่าหรือเครื่องฉีดบรรจุภัณฑ์พลาสติกก่อนที่แม่แบบจะปิด ซึ่งแม่แบบจะดูดฉลากให้ติดด้วยระบบสุญญากาศ การพิมพ์ฉลากสินค้านี้อาจใช้การพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ การพิมพ์ออฟเซต การพิมพ์กราวัวร์ การพิมพ์เฟล็กโซกราฟี หรือการพิมพ์ฉลุลายผ้า ระบบใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับรูปแบบของฉลาก ปริมาณและคุณภาพของงานพิมพ์ที่ต้องการ ระยะเวลาที่ใช้พิมพ์ รวมทั้งต้นทุนในการพิมพ์ด้วย การพิมพ์บนฉลากสินค้า

จะถูกกว่าการพิมพ์โดยตรงบนบรรจุภัณฑ์พลาสติก นอกจากนี้ช่วยให้สามารถใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกชนิดเดียวกันกับสินค้าได้หลายชนิด

กิจกรรม 9.3.3

การพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกคงรูปทำได้กี่วิธี อย่างไรบ้าง จงอธิบายมาพอสังเขป

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.3 กิจกรรม 9.3.3

แนวตอบกิจกรรม 9.3.3

การพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกคงรูปทำได้ 2 วิธีคือ

1 การพิมพ์โดยตรงบนบรรจุภัณฑ์ โดยการใช้การพิมพ์ออฟเซตแห้ง การพิมพ์ฉลุลายผ้า และการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

2. การพิมพ์ทางอ้อม โดยการพิมพ์ฉลากสินค้าแล้วนำไปห่อหุ้มหรือยึดติดกับบรรจุภัณฑ์พลาสติกอีกทีหนึ่ง ฉลากสินค้าที่ใช้อาจเป็นฉลากที่ต้องทากาว ฉลากที่มีกาวในตัว หรือฉลากที่ติดได้ด้วยความร้อน ทั้งนี้การพิมพ์ฉลากสินค้าสามารถทำได้โดยใช้ระบบการพิมพ์ทุกระบบ

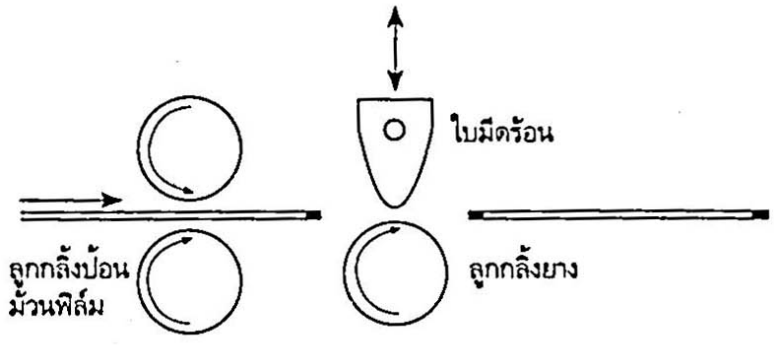
เรื่องที่ 9.3.4

งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก

งานหลังพิมพ์ที่ต้องทำสำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติกจะเป็นงานที่ทำสำหรับบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนตัวพวกถุงเป็นส่วนมาก ทั้งนี้เพราะบรรจุภัณฑ์ชนิดกึ่งคงรูปและคงรูปโดยทั่วไป เมื่อพิมพ์แล้วก็สามารถนับจำนวนและหีบห่อเพื่อจัดส่งให้ลูกค้านำไปใช้งานได้ทันที สำหรับบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนตัวพวกถุงซึ่งนิยมพิมพ์เป็นม้วนนั้น งานหลังพิมพ์ก็คือการนำม้วนฟิล์มพลาสติกที่พิมพ์แล้วไปผ่านเข้าเครื่องผลิตถุง ขึ้นอยู่กับว่าผลิตเป็นถุงชนิดใด ขั้นตอนที่สำคัญของการผลิตถุงพลาสติกคือการปิดผนึกถุง วิธีที่นิยมใช้มากที่สุดคือการใช้ความร้อน ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 3 วิธีการ คือ การปิดผนึกข้างถุง การปิดผนึกก้นถุง และการปิดผนึกคู่

1. การปิดผนึกข้างถุง

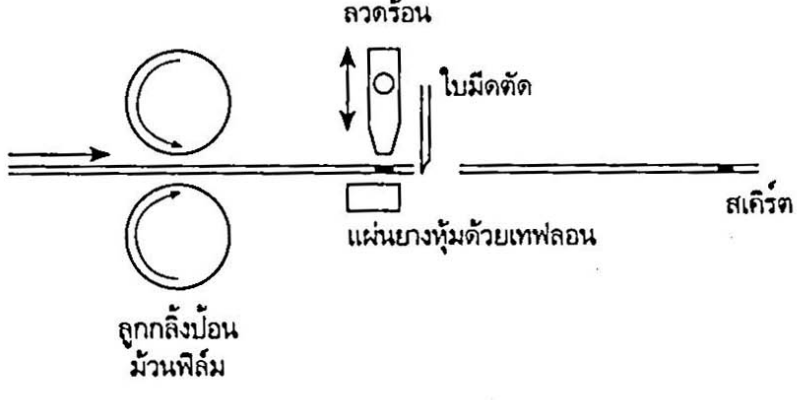
อุปกรณ์สำหรับการปิดผนึกข้างถุง (sideweld seal) ทำด้วยใบมีดร้อนที่มีขอบมนกดลงมาที่ลูกกลิ้งยางซึ่งอยู่ด้านล่าง โดยให้ฟิล์มพลาสติกอยู่ตรงกลาง ดังแสดงในภาพที่ 9.20 ชั้นของฟิล์มพลาสติกทั้งสองจะหลอมติดกันและตัดขาดจากกันในตัว วิธีนี้นิยมใช้มากที่สุดกับการปิดผนึกด้านข้างของถุงพลาสติกทั่วไป โดยต้องควบคุมอุณหภูมิและแรงกดที่ใช้ให้เหมาะสมกับฟิล์มพลาสติกแต่ละชนิด เพราะอาจทำให้การปิดผนึกไม่สมบูรณ์ได้



ภาพที่ 9.20 การปิดผนึกข้างถุง

2. การปิดผนึกก้นถุง

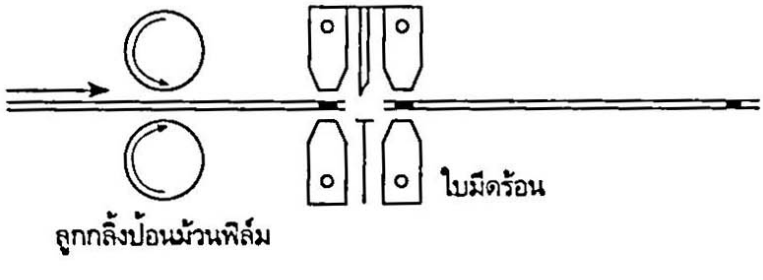
การปิดผนึกก้นถุง (bottom seal) เป็นวิธีที่ใช้เฉพาะการปิดผนึกถุงในบริเวณก้นถุงเท่านั้น เพราะเมื่อปิดผนึกก้นถุงเรียบร้อยแล้วจะต้องผ่านใบมีดเพื่อตัดแยกแต่ละถุงจากกัน อุปกรณ์ปิดผนึกทำด้วยลวดร้อนและมีแผ่นยางหุ้มด้วยเทฟลอน หรือพอลิเตตระฟลูออโรเอทิลีนเป็นวัสดุรองรับ วิธีนี้จะทำให้มีส่วนขอบจากรอยปิดผนึกที่ก้นถุงถึงรอยตัดที่เรียกว่า "สเคิร์ต" (skirt) ซึ่งเป็นส่วนที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์และยังมีผลต่อต้นทุนการผลิตถุง คือทำให้ค่าวัตถุดิบสูงขึ้นด้วย



ภาพที่ 9.21 การปิดผนึกก้นถุง

3. การปิดผนึกคู่

การปิดผนึกคู่มักใช้กับถุงที่ทำจากพลาสติกหลายชั้น โดยอุปกรณ์ปิดผนึกจะทำด้วยใบมีดร้อนที่มีขอบมนอยู่ทั้งด้านบนและด้านล่าง ทำให้ฟิล์มพลาสติกทั้งด้านบนและด้านล่างได้รับความร้อนพร้อม ๆ กัน



ภาพที่ 9.22 การปิดผนึกคู่

กิจกรรม 9.3.4

งานหลังพิมพ์ของการผลิตถุงพลาสติกหมายถึงงานใด

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.3 กิจกรรม 9.3.4

แนวตอบกิจกรรม 9.3.4

งานหลังพิมพ์ของการผลิตถุงพลาสติก หมายถึงการนำม้วนฟิล์มพลาสติกที่พิมพ์แล้วไปผ่านเข้าเครื่องผลิตถุง โดยมีขั้นตอนที่สำคัญของการผลิตคือ การปิดผนึกถุง ซึ่งวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดคือ การปิดผนึกด้วยความร้อน

ตอนที่ 9.4
กระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์โลหะ

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 9.4 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

9.4.1 งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์โลหะ
9.4.2 งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะ
9.4.3 งานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะ
9.4.4 งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะ

แนวคิด

1. งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์โลหะที่ต้องทำคือ การตรวจสอบคุณภาพของแผ่นโลหะที่สั่งซื้อมาใช้พิมพ์ เนื่องจากเป็นวัสดุใช้พิมพ์ที่มีราคาแพง สิ่งที่ควรตรวจสอบ เช่น ขนาดของแผ่นโลหะ ความหนา ความอ่อนหรือความแข็ง ความโก่งงอ ความได้ฉาก เป็นต้น
2. งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะคล้ายคลึงกับงานก่อนพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติก คือจะมีงานการเตรียมผิวหน้าโลหะเพื่อพิมพ์ ซึ่งทำโดยการเคลือบผิว การเคลือบผิวแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ การเคลือบขาว การเคลือบด้วยสารรองพื้น และการเคลือบด้วยแล็กเคอร์
3. งานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะ ระบบการพิมพ์ที่นิยมใช้มากที่สุดคือ การพิมพ์ออฟเซต และมีการใช้ระบบพิมพ์อื่นบ้าง เช่น การพิมพ์ฉลุลายผ้า การพิมพ์ออฟเซตแห้ง และการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี
4. งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะประกอบด้วยการเคลือบผิวหลังพิมพ์และการแปรรูปแผ่นโลหะที่พิมพ์แล้วเป็นบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์โลหะที่พบมากที่สุดได้แก่กระป๋อง ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 ชนิดคือ กระป๋องแบบ 3 ชิ้น และกระป๋องแบบ 2 ชิ้น แต่ละชนิดจะมีขั้นตอนการแปรรูปที่แตกต่างกันออกไป

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 9.4 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายงานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์โลหะได้
2. อธิบายการเคลือบผิวโลหะในงานก่อนพิมพ์ได้
3. อธิบายงานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะและบอกข้อดีข้อจำกัดของแต่ละระบบการพิมพ์ที่ใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์โลหะได้
4. อธิบายงานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะได้

ความนำ

การพิมพ์โลหะ (metal decorating) โดยคำว่า "decorating" ในภาษาอังกฤษแปลว่า "การตกแต่ง" ถูกนำมาใช้ครอบคลุมความหมายของการพิมพ์สิ่งพิมพ์โลหะ มีเหตุผลมาจากความจริงที่ว่า ในอดีตนั้น กล่อง หีบ กระป๋อง ภาชนะบรรจุภัณฑ์ที่ทำขึ้นจากโลหะล้วนใช้พู่กันระบายแต่งแต้มสีสันลวดลายต่าง ๆ ลงบนพื้นผิวให้ดูสวยงาม นับเป็นงานหัตถศิลป์ที่ต้องใช้ความชำนาญและฝีมือของช่างในการตกแต่ง จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่าการตกแต่งลวดลายต่าง ๆ บนพื้นผิวโลหะในยุคต้น ๆ ได้ถือกำเนิดขึ้นที่ประเทศเนเธอร์แลนด์เป็นแห่งแรก ปัจจุบันถึงแม้ว่าเทคโนโลยีการพิมพ์จะเข้ามามีบทบาทเชิงพาณิชย์ในการทำหน้าที่ถ่ายทอดสีสัน เนื้อหาและรายละเอียดต่าง ๆ ทดแทนวิธีการแบบเดิม กระนั้นก็ตามคำว่า "decorating" ก็ยังเป็นคำที่ได้รับการอนุรักษ์ไว้โดยให้มีความหมายรวมถึงการพิมพ์โลหะต่าง ๆ ด้วย

ความเป็นมาของการพิมพ์โลหะ จากหลักฐานพบว่ามีร้านประกอบธุรกิจการพิมพ์โลหะในประเทศฝรั่งเศสมาตั้งแต่ช่วงก่อน พ.ศ. 2413 โดยนำวิธีการพิมพ์หินที่ใช้พิมพ์บนแผ่นกระดาษมาดัดแปลงสำหรับใช้พิมพ์บนแผ่นโลหะ วิธีการนั้นก็โดยการถ่ายทอดภาพจากแม่พิมพ์แผ่นหินลงสู่แผ่นกระดาษเซ็งก่อน จากนั้นจึงค่อยถ่ายทอดภาพบนแผ่นกระดาษเซ็งนั้นลงสู่แผ่นโลหะอีกทีหนึ่ง ด้วยเทคนิคนี้ปรากฏว่าทำให้สามารถเก็บรายละเอียดของภาพพิมพ์ได้ดีกว่าการพิมพ์โดยตรงจากแผ่นหิน ต่อมาใน พ.ศ.2418 ชาวอังกฤษชื่อ โรเบิร์ต บาร์เคลย์ (Robert Barclay) ได้ทำการจดลิขสิทธิ์เครื่องพิมพ์ชนิดแท่นนอนที่ใช้หลักการพิมพ์แบบออฟเซตสำหรับใช้พิมพ์แผ่นโลหะซึ่งมีลักษณะผิวเรียบแต่แข็งและไม่ยืดหยุ่นเมื่อเปรียบเทียบกับกระดาษ ต่อมาใน พ.ศ.2448 ชาวอเมริกัน ชื่อ ไอรา วอชิงตัน รูเบล ได้นำเอาหลักการเดียวกันนี้มาใช้ประดิษฐ์เครื่องพิมพ์ออฟเซตสำหรับใช้พิมพ์บนแผ่นกระดาษที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันนี้ จึงกล่าวได้ว่าพัฒนาการของการพิมพ์ในระบบออฟเซตมีจุดเริ่มต้นมาจากการใช้พิมพ์ลงบนแผ่นโลหะก่อนวัสดุประเภทอื่น ๆ

การพิมพ์ระบบออฟเซตนับว่ามีบทบาทสำคัญต่ออุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์โลหะในปัจจุบันเป็นอย่างมาก สามารถพบเห็นบรรจุภัณฑ์โลหะในรูปแบบต่าง ๆ ที่พิมพ์ด้วยระบบออฟเซตซึ่งมีลวดลายสีสันสวยงามมากมาย เช่น กระป๋องผลไม้ กระป๋องสำหรับใส่กาแฟ คุกกี้ นมผง กระป๋องสเปรย์ กระป๋องสี ปี๊บ ถังใส่สี กล่องใส่ทอฟฟี่และช็อกโกแลต ตลับยาหม่อง ฝาจีบ ฝาเกลียวสำหรับใช้ปิดขวดแก้ว ถ่านไฟฉาย หรือแม้แต่ของเล่นสำหรับเด็กที่ทำจากโลหะ เป็นต้น

ภาพที่ 9.23 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์โลหะรูปแบบต่าง ๆ

เรื่องที่ 9.4.1
งานก่อนกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์โลหะ

อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์โลหะส่วนใหญ่มักจะอยู่ในรูปของกระป๋อง (can) และหลอดบีบ สมบัติโดยทั่วไปของโลหะในการใช้เป็นบรรจุภัณฑ์คือ มีโครงสร้างที่แข็งแรง ไม่บุบสลายง่าย สามารถป้องกันความชื้นและเก็บรักษาสินค้าได้เป็นเวลานาน ในแง่ของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โลหะก็จัดเป็นวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ตลอดจนสามารถนำไปผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อจะได้นำกลับมาเวียนทำใหม่ได้ด้วย

เมื่อได้สั่งซื้อแผ่นโลหะมาใช้ในการพิมพ์ ต้องทำการตรวจสอบแผ่นโลหะดูก่อนว่าได้คุณภาพและมาตรฐานตามกำหนดหรือไม่ เพื่อลดปัญหาในระหว่างการปฏิบัติงานและสามารถควบคุมคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตออกมา โดยมีสิ่งที่ต้องตรวจสอบคือ

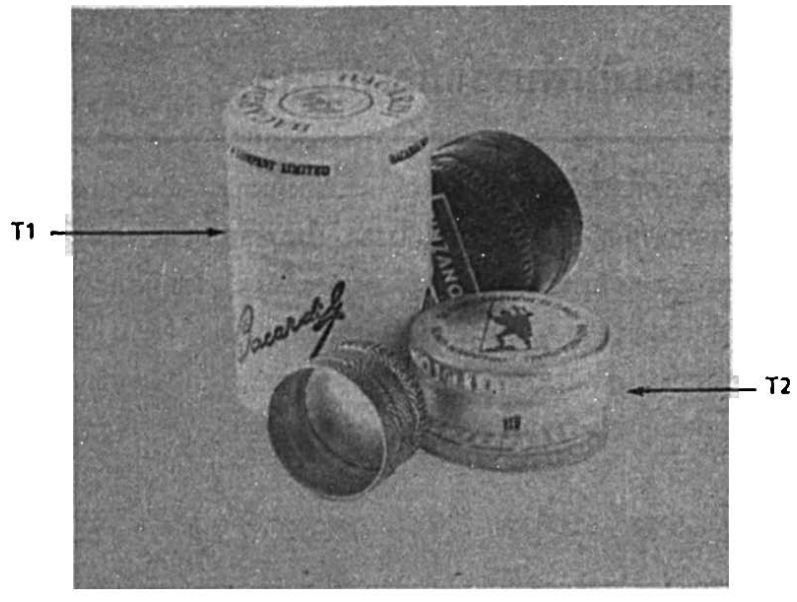
1. ขนาดแผ่น โดยการตรวจวัดความกว้างความยาวดูว่าถูกต้องและเป็นไปตามขนาดที่จะนำมาใช้งานหรือไม่

2. ความหนา ซึ่งโดยปกติแล้วแผ่นโลหะที่นำมาใช้งานจะมีความหนาระหว่าง 0.15-0.40 มิลลิเมตร แล้วแต่ขนาดและโครงสร้างของตัวบรรจุภัณฑ์ จึงต้องพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน โดยก่อนใช้งานควรวัดให้แน่ใจว่าความหนาของแผ่นโลหะเป็นไปตามกำหนดของการนำไปใช้งาน ไม่บางหรือหนาเกินไป

3. ความแข็งและความอ่อน มีหน่วยวัดเป็น เทมเปอร์ แบ่งระดับความแข็งและความอ่อนของเนื้อโลหะเป็น 6 ระดับ โดยเทมเปอร์ 1 จะมีความอ่อนมากที่สุดและเทมเปอร์ 6 จะมีความแข็งมากที่สุด ความเหมาะสมในการใช้งานดังแสดงในตารางที่ 9.1

ตารางที่ 9.1 แผ่นโลหะที่มีความแข็งต่างกัน กับการนำไปใช้งาน

ความแข็งของเนื้อโลหะ (เทมเปอร์)	สมบัติ	การนำไปใช้งาน
T-1	ยืดตัวได้ดีมาก	สำหรับงานขึ้นรูปที่ต้องปั๊มลึก เช่น ฝาเกลียวชนิดที่มีคอสูง กระป๋องขึ้นรูปแบบ 2 ชิ้นที่มีลำตัวสูง
T-2	ยืดตัวได้ดี	สำหรับงานขึ้นรูปที่ต้องปั๊มยืดตัว แต่ต้องการความลึกน้อยกว่า T-1 เช่น ฝาเกลียวธรรมดา กระป๋องขึ้นรูปแบบ 2 ชิ้นที่มีลำตัวตื้น
T-3	ยืดตัวได้บ้าง	สำหรับทำลำตัวกระป๋องแบบ 3 ชิ้น และฝาปิดชนิดต่าง ๆ ทั่วไป
T-4	ยืดตัวได้บ้าง	สำหรับทำลำตัวกระป๋องแบบ 3 ชิ้น และฝาปิดชนิดต่าง ๆ ทั่วไป
T-5	ค่อนข้างแข็ง	สำหรับทำลำตัวกระป๋องแบบ 3 ชิ้น และฝาปิดที่ต้องการความแข็ง
T-6	แข็งมาก	สำหรับทำฝาปิดชนิดแข็งมาก เช่น ฝากระป๋องน้ำอัดลม



ภาพที่ 9.24 ฝาเกลียวชนิดที่มีคอสูง (T-1) กับฝาเกลียวธรรมดา (T-2)

4. ความได้ฉาก โดยการตรวจสอบมุมทั้ง 4 ด้านของแผ่นโลหะว่าได้ฉากซึ่งกันและกัน ไม่เบี้ยวหรือเบี่ยง-เบน อันจะมีผลต่อความเที่ยงตรงของชิ้นงานในขั้นตอนการพิมพ์

5. ความโก่งงอ แผ่นโลหะที่โก่งงอ ไม่เรียบ จะเป็นอุปสรรคทั้งต่อการพิมพ์และการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ โดยอาจทำความเสียหายให้กับเครื่องพิมพ์และเครื่องจักรอื่นได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีผิวเรียบและไม่โก่งงอก่อนนำไปใช้งาน

6. การเคลือบดีบุก ในกรณีที่ใช้แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเป็นวัสดุใช้พิมพ์และขึ้นรูป ต้องทราบว่าผิวหน้าในแต่ละด้านของแผ่นเหล็กนั้นได้เคลือบดีบุกในปริมาณที่เท่ากันหรือไม่ โดยปกติหากเป็นการเคลือบผิวที่มีความแตกต่างกันแล้ว จะมีลายเส้นสีขาวเป็นแนวยาวเว้นเป็นระยะ ๆ ปรากฏให้เห็นบนผิวหน้าด้านใดด้านหนึ่งของแผ่นเหล็กนั้น เพื่อให้ทราบว่าแผ่นเหล็กนั้นมีการเคลือบผิวดีบุกในแต่ละด้านไม่เท่ากัน และโดยปกติจะใช้ด้านที่มีการเคลือบน้อยกว่าเป็นด้านที่ใช้พิมพ์ ดังนั้นจึงต้องตรวจสอบให้ทราบแน่ชัดว่าด้านใดถูกกำหนดให้เป็นด้านนอกที่จะใช้พิมพ์ ด้านใดเป็นด้านภายในของบรรจุภัณฑ์

7. ปริมาณน้ำมันเคลือบผิว โดยปกติแล้วผิวหน้าของแผ่นเหล็กจะถูกเคลือบด้วยน้ำมันเป็นฟิล์มบาง ๆ ไว้เพื่อช่วยยืดอายุในการเก็บ ไม่ให้เกิดเป็นสนิมได้ง่าย แต่ถ้าปริมาณของน้ำมันที่เคลือบไว้มีมากเกินไปก็เป็นอุปสรรคต่อการพิมพ์และการเคลือบผิวได้ด้วยเช่นกัน คือจะพิมพ์หรือเคลือบผิวได้ไม่ทั่วบริเวณที่กำหนด ซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพงานพิมพ์ที่ปรากฏออกมา

8. แนวเกรน ตรวจสอบแนวเกรนว่าถูกต้องหรือไม่ เพราะโลหะจะมีแนวเกรนเหมือนอย่างกระดาษ การพิจารณาเลือกแนวเกรนมีความสำคัญ เพราะจะมีผลต่อความแข็งแรงของตัวบรรจุภัณฑ์ภายหลังขึ้นรูปแล้ว

9. ความสะอาด นอกจากการตรวจสอบสมบัติและลักษณะของแผ่นโลหะที่ได้กล่าวแล้วในข้างต้นยังต้องตรวจดูความสะอาดให้มั่นใจว่าไม่มีคราบสนิม แผ่นโลหะไม่เป็นรูหรือมีรอยปริแตก

กิจกรรม 9.4.1

การตรวจแผ่นโลหะที่สั่งซื้อมาใช้ในงานก่อนกระบวนการพิมพ์ ต้องตรวจสอบอะไรบ้าง โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.4 กิจกรรม 9.4.1

แนวตอบกิจกรรม 9.4.1

การตรวจแผ่นโลหะที่สั่งซื้อมาใช้ในงานก่อนกระบวนการพิมพ์ ต้องตรวจสอบขนาด ความหนา ความแข็งหรือความอ่อน ความได้ฉาก และความโก่งงอของแผ่นโลหะ รวมทั้งในกรณีที่เป็นแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกที่มีการเคลือบผิวหน้าไม่เท่ากัน ต้องตรวจสอบว่าด้านใดจะใช้เป็นด้านที่พิมพ์งาน ซึ่งโดยปกติจะใช้ด้านที่มีการเคลือบผิวน้อยกว่าเป็นด้านที่ใช้พิมพ์ นอกจากนี้จะต้องตรวจสอบปริมาณน้ำมันเคลือบผิว แนวเกรน และความสะอาดของแผ่นโลหะด้วย

เรื่องที่ 9.4.2
งานก่อนพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะ

ในกระบวนการผลิตกระป๋องและบรรจุภัณฑ์ประเภทโลหะ งานเคลือบผิวแผ่นโลหะ (metal coating) นับว่ามีบทบาทสำคัญที่ต้องทำเพื่อสร้างชิ้นงานให้เกิดความสมบูรณ์สูงสุด โดยปกติแล้วการเคลือบผิวแผ่นโลหะอาจทำทั้งก่อนและหลังการพิมพ์ ขึ้นอยู่กับชนิดของงานเคลือบนั้นว่ามีจุดประสงค์อย่างไรบ้าง ในเรื่องนี้จะกล่าวถึงเฉพาะงานเคลือบผิวที่ต้องทำก่อนการพิมพ์

1. ประเภทของการเคลือบผิวโลหะในขั้นตอนงานก่อนพิมพ์

งานเคลือบผิวโลหะในขั้นตอนงานก่อนพิมพ์อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1 การเคลือบขาว (White coating) โดยปกติแล้วผิวหน้าของแผ่นโลหะจะต้องถูกนำมาเคลือบด้วยสีขาวเป็นสีรองพื้นเสียก่อน เพื่อว่าเมื่อพิมพ์สีต่าง ๆ แล้ว จะได้เห็นในลักษณะเดียวกันกับการพิมพ์ลงบนกระดาษพื้นขาว สีขาวที่ใช้เคลือบผิวจะมีด้วยกันหลายเฉดแตกต่างกันไปตามความต้องการของลูกค้า

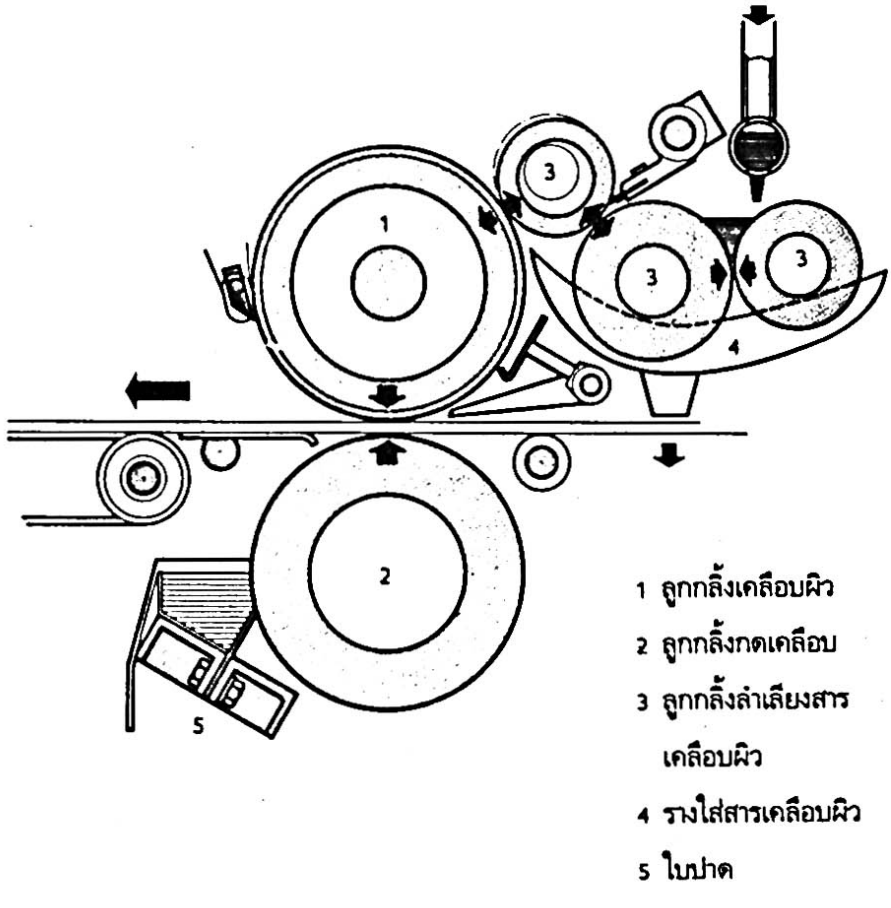
1.2 การเคลือบสารรองพื้น (Size coating) งานเคลือบนี้จำเป็นสำหรับงานบางประเภทที่ต้องการพิมพ์สีของหมึกพิมพ์ลงบนผิวโลหะโดยตรงโดยไม่มีการเคลือบขาวรองพื้น ลักษณะของสารรองพื้นจะใสและไม่มีสี ใช้เคลือบรองพื้นก่อนพิมพ์สี เพื่อให้หมึกพิมพ์ที่จะพิมพ์บนแผ่นโลหะนั้นสามารถยึดติดกับแผ่นโลหะได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งมีผลต่อการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ด้วย คือช่วยลดการหลุดลอกของหมึกพิมพ์

1.3 การเคลือบแล็กเกอร์ (Lacquer coating) งานเคลือบแล็กเคอร์เป็นขั้นตอนการเคลือบด้านหลังของแผ่นโลหะ ซึ่งจะเป็นด้านในของตัวบรรจุภัณฑ์เมื่อขึ้นรูปแล้ว บทบาทของการเคลือบแล็กเคอร์นับว่ามีความสำคัญ

เป็นอย่างมาก โดยทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้สินค้าที่บรรจุเกิดการสัมผัสหรือทำปฏิกิริยาโดยตรงกับเนื้อโลหะ ช่วยยืดอายุในการเก็บสินค้าให้ได้ยาวนานขึ้น ตลอดจนรักษาสภาพและ/หรือรสชาติของตัวสินค้าให้ดีได้ด้วย ตัวอย่างของชิ้นงานที่มักต้องผ่านการเคลือบแล็กเคอร์ภายในก่อนใช้บรรจุสินค้า ได้แก่ กระป๋องอาหารและผลไม้ต่าง ๆ กระป๋องเครื่องดื่ม กระป๋องบรรจุสีและเคมีบางชนิด เป็นต้น ลักษณะของแล็กเคอร์จะมีเนื้อเหลวใส ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปจะเป็นชนิดสีทอง ทั้งนี้เพราะเป็นสีที่ดูสะอาด สดสวยและช่วยให้ผู้ทำการเคลือบสังเกตเห็นได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีชนิดสีเงินและชนิดไม่มีสีโดยต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานด้วย

2. เครื่องเคลือบผิวแผ่นโลหะ

2.1 ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องเคลือบผิวแผ่นโลหะ เครื่องเคลือบผิวแผ่นโลหะถูกออกแบบมาสำหรับใช้เคลือบผิวแผ่นโลหะโดยเฉพาะ โดยมีส่วนประกอบสำคัญของเครื่อง ดังนี้



ภาพที่ 9.25 ส่วนประกอบของเครื่องเคลือบผิวแผ่นโลหะ

2.1.1 ลูกกลิ้งเคลือบผิว (Composition roller) เป็นลูกกลิ้งยางขนาดใหญ่ทำหน้าที่ถ่ายโอนสารเคลือบผิวลงสู่แผ่นโลหะ เนื้อยางหล่อของลูกกลิ้งเคลือบผิวที่ใช้กันในปัจจุบันมีให้เลือกด้วยกันหลายประเภท ได้แก่ เจละติน พอลิยูรีเทน และยางสังเคราะห์ โดยเฉพาะยางสังเคราะห์ยังแยกย่อยได้เป็นหลายชนิด เช่น สารประกอบพวกบิวทิล พอลิซัลไฟด์ ไนทริล นีโอพรีน เป็นต้น

2.1.2 ลูกกลิ้งกดเคลือบ (Impression roller) เป็นลูกกลิ้งเหล็กชุบโครเมียมขนาดใหญ่อยู่ด้านล่างของลูกกลิ้งเคลือบผิว ทำหน้าที่กดแผ่นโลหะให้สัมผัสกับลูกกลิ้งเคลือบผิว ขณะทำการเคลือบ

2.1.3 ลูกกลิ้งลำเลียงสารเคลือบผิว (Feed rollers) เป็นลูกเหล็กขนาดเล็กอยู่ด้านข้างของลูกกลิ้งเคลือบผิว อาจจะมี 2-3 ลูกก็ได้ ทำหน้าที่รับและถ่ายโอนสารเคลือบผิวจากถาดบรรจุสารเคลือบส่งต่อไปยังลูกกลิ้งเคลือบผิว

2.1.4 รางใส่สารเคลือบผิว (Fountain tray) เป็นถาดสำหรับใส่สารเคลือบผิว อยู่ด้านล่างของลูกกลิ้งลำเลียงสารเคลือบผิว

2.1.5 ใบปาด เป็นใบมีดโลหะบาง ๆ ตั้งประชิดด้านข้างของลูกกลิ้งกดเคลือบ ทำหน้าที่เกลี่ยปาดเอาสารเคลือบผิวส่วนเกินออก เพื่อให้ลูกกลิ้งกดเคลือบสะอาดอยู่ตลอดเวลาการทำงาน เป็นการป้องกันไม่ให้ด้านหลังของแผ่นโลหะเกิดรอยเปื้อนสารเคลือบหลังจากผ่านเครื่องออกมาแล้ว

2.2 ประเภทของเครื่องเคลือบผิวแผ่นโลหะ แบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะการทำงานคือ

2.2.1 เครื่องเคลือบผิวทั่วบริเวณ (Plain coater) เป็นเครื่องที่ถูกออกแบบมาสำหรับเคลือบทั่วบริเวณแผ่นโลหะ จึงไม่จำเป็นต้องมีฉากในการทำหน้าที่กำกับควบคุมทิศทางเดินของแผ่นโลหะขณะทำการเคลือบแต่อย่างใด ส่วนลูกกลิ้งเคลือบผิวที่ใช้ในการเคลือบก็เป็นลูกยางหล่อเรียบชนิดเต็มพื้นที่ใช้งาน ไม่มีการตัดเซาะร่องบนเนื้อลูกยาง

2.2.2 เครื่องเคลือบผิวเฉพาะจุด (Spot coater) เป็นเครื่องที่ถูกออกแบบมาสำหรับใช้เคลือบงานพิเศษที่ต้องการให้มีส่วนที่เคลือบและไม่เคลือบประกอบอยู่ในแผ่นเดียวกัน เครื่องแบบนี้จึงมีฉากและฟันจับเหมือนเครื่องพิมพ์เพื่อใช้กำกับควบคุมทิศทางเดินของแผ่นโลหะป้อนเข้าเคลือบให้ตรงตำแหน่งทุกแผ่น ลูกกลิ้งเคลือบผิวที่ใช้ในการเคลือบผิวก็จะมีลักษณะเฉพาะโดยจะถูกตัดเซาะร่องลงบนเนื้อลูกยางตามขนาดและลักษณะงานที่กำหนดเป็นงาน ๆ ไป เนื้อยางที่ถูกตัดเซาะเป็นร่องลึกก็จะเป็นส่วนที่ไม่ถ่ายโอนสารเคลือบลงสู่แผ่นโลหะ จุดประสงค์ของการเคลือบในลักษณะนี้ก็เพื่อให้สอดคล้องกับงานขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์โลหะบางชนิด เช่นกระป๋องชนิด 3 ชิ้นที่มีการเชื่อมด้านข้างแบบเกย (รายละเอียดของการขึ้นรูปจะได้กล่าวในเรื่องที่ 9.4.4) นอกจากนี้ยังสามารถลดความสิ้นเปลืองของการใช้สารเคลือบผิวต่าง ๆ ลงได้ด้วย

กิจกรรม 9.4.2

การเคลือบผิวแผ่นโลหะในงานก่อนพิมพ์มีกี่ประเภท อะไรบ้าง จงอธิบายมาพอสังเขป

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.4 กิจกรรม 9.4.2

แนวตอบกิจกรรม 9.4.2

การเคลือบผิวแผ่นโลหะในงานก่อนพิมพ์มี 3 ประเภท คือ

1. การเคลือบขาว เป็นการเคลือบสีขาวเป็นสีรองพื้นเพื่อให้เมื่อพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์สีต่าง ๆ แล้วจะเป็นในลักษณะเดียวกับการพิมพ์ลงบนกระดาษขาว

2. การเคลือบสารรองพื้น เป็นการเคลือบสารรองพื้นที่ใสและไม่มีสีโดยตรงลงบนแผ่นโลหะที่ไม่มีการเคลือบขาว เพื่อให้การยึดติดของหมึกพิมพ์บนแผ่นโลหะยึดติดได้ดียิ่งขึ้น

3. การเคลือบแล็กเคอร์ เป็นการเคลือบด้านของแผ่นโลหะที่จะเป็นด้านในของบรรจุภัณฑ์ เพื่อป้องกันมิให้สินค้าที่บรรจุเกิดปฏิกิริยากับเนื้อโลหะ

เรื่องที่ 9.4.3
งานพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะ

แผ่นโลหะที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวมาแล้ว จะถูกนำมาสู่ขั้นตอนของการพิมพ์ลวดลายและสีสันตามรูปแบบที่กำหนดไว้ จากนั้นจะผ่านต่อไปยังขั้นตอนการอาบมัน แล้วค่อยนำไปประกอบขึ้นรูปงานบรรจุภัณฑ์ในขั้นตอนสุดท้าย

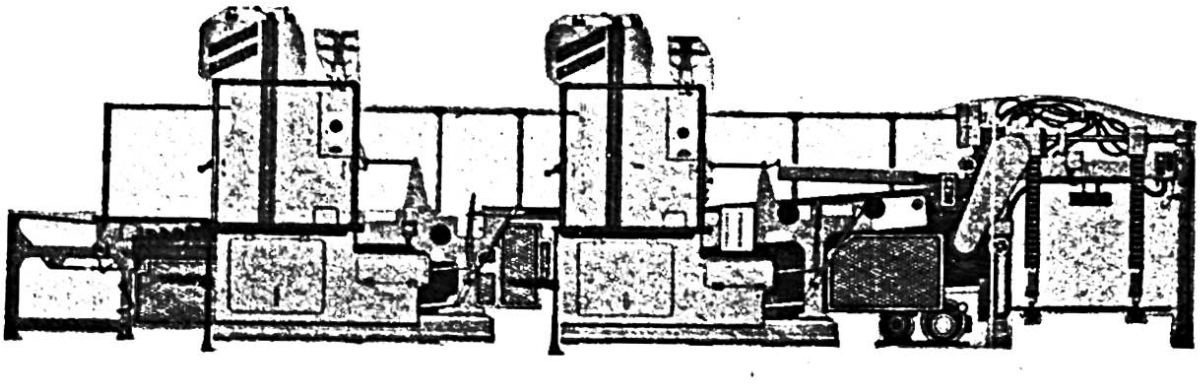
ระบบการพิมพ์ที่ใช้สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะที่สำคัญได้แก่

1. การพิมพ์ออฟเซต

ปัจจุบันการพิมพ์ระบบออฟเซตนับว่ามีบทบาทสำคัญอย่างมากที่สุดต่อการพิมพ์บนแผ่นโลหะ โครงสร้างโดยทั่วไปของเครื่องพิมพ์มีลักษณะคล้ายคลึงกับเครื่องพิมพ์ออฟเซตที่ใช้พิมพ์กระดาษ โดยถูกออกแบบมาเพื่อใช้พิมพ์แผ่นโลหะโดยเฉพาะ ขนาดของเครื่องจะใหญ่เทียบเท่าเครื่องพิมพ์ขนาดกระดาษตัดหนึ่งหรือใหญ่กว่า มีอุปกรณ์เสริมบางอย่างเพิ่มขึ้นมา เช่นแม่เหล็กที่ตัวป้อนแผ่นโลหะสำหรับช่วยแยกแผ่นโลหะออกจากกัน ขณะป้อนเข้าทำการพิมพ์ ความเร็วในการพิมพ์สามารถพิมพ์ได้ 6,000-8,000 แผ่นต่อชั่วโมง แต่ในทางปฏิบัติก็มักพิมพ์กันที่ความเร็ว 3,500-5,500 แผ่นต่อชั่วโมงเท่านั้น เพื่อประกันคุณภาพงานและป้องกันอันตรายในขณะทำงาน เพราะแผ่นโลหะมีขอบคมและมีน้ำหนักโดยเฉลี่ยมากกว่ากระดาษ ข้อที่น่าสังเกตอีกประการหนึ่งคือ เครื่องพิมพ์มักถูกออกแบบมาเพื่อให้ใช้พิมพ์สีได้ครั้งละ 1 หรือ 2 สีเท่านั้น ทั้งนี้เพราะแผ่นโลหะมีข้อจำกัดคือไม่สามารถดูดซับหมึกพิมพ์ภายหลังการพิมพ์ได้ จำเป็นต้องอบให้ผิวหมึกพิมพ์นั้นแห้งสนิทดีเสียก่อนค่อยนำกลับมาพิมพ์สีอื่นต่อไป ด้วยวิธีนี้จึงจะได้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพเป็นที่น่าพอใจได้

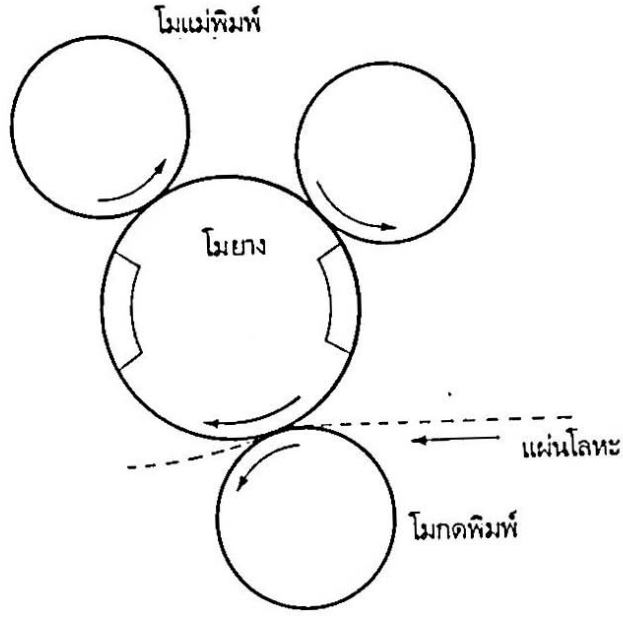
1.1 ประเภทของเครื่องพิมพ์ออฟเซตที่ใช้พิมพ์แผ่นโลหะ เครื่องพิมพ์ออฟเซตในปัจจุบันมีที่ใช้พิมพ์แผ่นโลหะด้วยกัน 3 แบบคือ

1.1.1 เครื่องพิมพ์แบบส่วนพิมพ์ทั่วไป (Tandem-type press) เป็นเครื่องพิมพ์แบบที่ส่วนพิมพ์ 1 ชุด พิมพ์ได้สีเดียว ใน 1 ส่วนพิมพ์นี้จะประกอบด้วยโมแม่พิมพ์ โมผ้ายาง และโมกดพิมพ์ ตลอดจนระบบท่าชื้นและระบบหมึก ในกรณีที่ต้องการให้พิมพ์ได้ครั้งละ 2 สี ก็ทำได้โดยนำส่วนพิมพ์อีกชุดหนึ่งมาประกอบติดเข้ากับชุดแรก แต่ละส่วนพิมพ์จะมีการทำงานที่เป็นอิสระแยกจากกัน



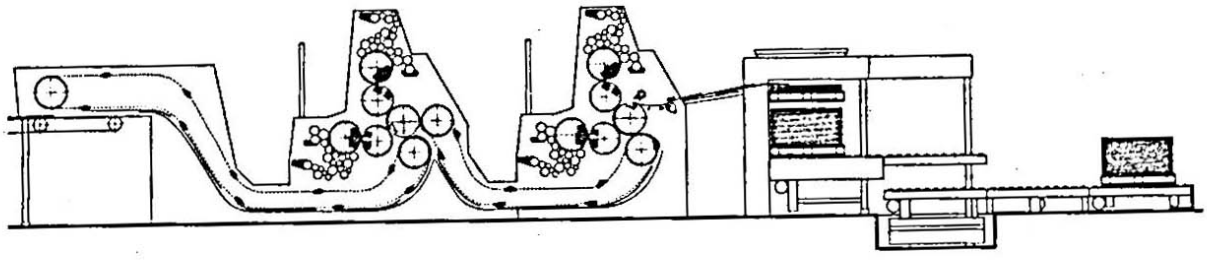
ภาพที่ 9.26 เครื่องพิมพ์แบบส่วนพิมพ์ทั่วไป

1.1.2 เครื่องพิมพ์แบบส่วนพิมพ์รูปตัววาย (Y-type press) เป็นเครื่องพิมพ์ที่ส่วนพิมพ์ 1 ชุด สามารถพิมพ์ได้ 2 สีในคราวเดียว โดยบริษัท "โฮ" (Hoe) ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้คิดค้นและพัฒนาต้นแบบออกมาใช้ครั้งแรกใน พ.ศ. 2460 โครงสร้างที่สำคัญของเครื่องพิมพ์แบบนี้ประกอบด้วยโมแม่พิมพ์ 2 โม แต่ละโมจะมีชุดของระบบทำชื้นและระบบหมึกที่เป็นอิสระแยกจากกัน ตรงกลางระหว่างโมแม่พิมพ์จะเป็นโมยาง 1 โมที่มีขนาดใหญ่เป็น 2 เท่าของโมแม่พิมพ์ และมีโมกดพิมพ์อีก 1 ลูกขนาดเท่ากับโมแม่พิมพ์อยู่ด้านล่างของโมยาง



ภาพที่ 9.27 เครื่องพิมพ์แบบส่วนพิมพ์รูปตัววาย

1.1.3 เครื่องพิมพ์แบบโมกดพิมพ์ร่วม (Drum-type press) เป็นเครื่องพิมพ์สีแบบ 2 ส่วนพิมพ์ แต่ละส่วนพิมพ์ประกอบด้วยโมแม่พิมพ์ โมยาง ระบบทำชื้นและระบบหมึกที่เป็นอิสระแยกจากกัน มีเพียงโมกดพิมพ์ 1 ลูกเท่านั้นที่ใช้งานร่วมกัน และมีโมลำเลียง 1 ลูก พร้อมโซ่ลำเลียง 1 ชุดอยู่ด้านล่าง ทำหน้าที่ขนถ่ายแผ่นโลหะที่พิมพ์แล้วออกมาด้านนอก ปัจจุบันเครื่องพิมพ์แบบนี้ได้ถูกพัฒนาให้สามารถพิมพ์งานคุณภาพได้ถึง 6 สีในคราวเดียว โดยการนำส่วนพิมพ์แต่ละชุดมาประกอบติดเข้าด้วยกัน แต่ก็ยังคงมีข้อจำกัดตรงที่ไม่สามารถใช้พิมพ์แผ่นโลหะที่มีความหนาเกินกว่า 0.32 มิลลิเมตรได้

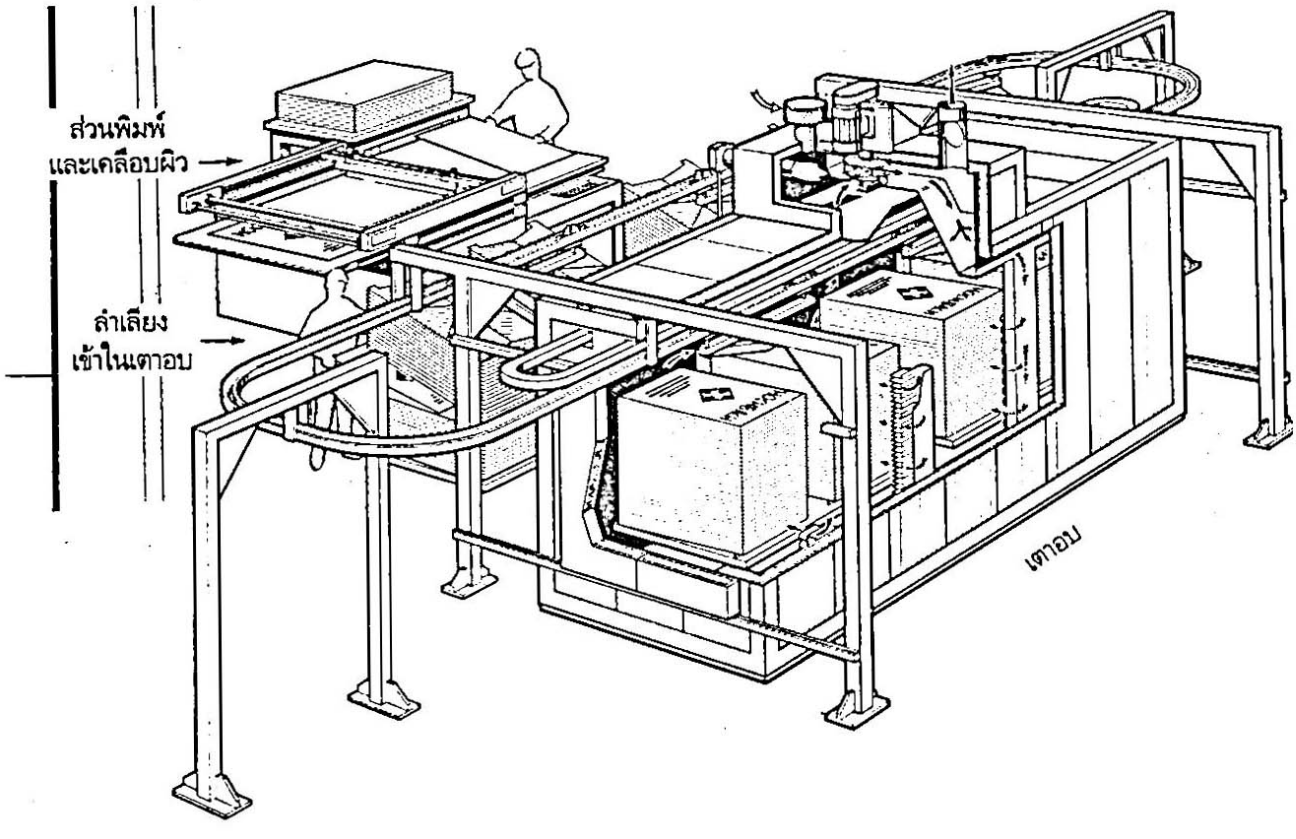


ภาพที่ 9.28 เครื่องพิมพ์แบบโมกดพิมพ์ร่วมที่มี 2 ส่วนพิมพ์

1.2 หมึกพิมพ์ออฟเซตชนิดใช้พิมพ์แผ่นโลหะ หมึกพิมพ์โลหะจะมีโครงสร้างแตกต่างไปจากหมึกที่ใช้พิมพ์กระดาษโดยทั่วไป แม้ว่าจะมีลักษณะภายนอกที่ดูไม่แตกต่างกันก็ตาม ทั้งนี้ด้วยเหตุผลที่ว่าแผ่นโลหะที่ใช้พิมพ์จะมีสมบัติเฉพาะคือไม่มีความพรุนและไม่สามารถดูดซับหมึกพิมพ์ได้ หมึกพิมพ์จึงไม่แห้งภายหลังการพิมพ์ การที่จะทำให้หมึกพิมพ์แห้งได้นั้นต้องใช้วิธีการอบในเตาอบหรือโดยวิธีพิเศษเฉพาะ คือผ่านเข้าฉายด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต ดังนั้นหมึกพิมพ์โลหะจึงถูกสร้างขึ้นให้มีลักษณะพิเศษต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น ได้แก่ การเพิ่มความแข็งให้กับหมึกพิมพ์ มีความยืดหยุ่นตัวมากขึ้น มีคุณสมบัติสามารถยึดติดกับผิวแผ่นโลหะได้ดียิ่งขึ้น สีของหมึกพิมพ์ต้องไม่ซีดหรือเปลี่ยนไปภายหลังจากที่ผ่านการอบจากเตาอบแล้ว และในบางกรณีหากเป็นงานที่ใช้ผลิตกระป๋องอาหารซึ่งต้องผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแล้ว หมึกพิมพ์นั้นต้องสามารถทนต่อการต้ม การอบไอน้ำได้โดยสีไม่หลุดลอกออกมา

2. การพิมพ์ฉลุลายผ้า

ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้าเป็นระบบการพิมพ์ที่สามารถปรับเพื่อใช้พิมพ์บนแผ่นโลหะในลักษณะเดียวกับระบบการพิมพ์ออฟเซต คือจะพิมพ์บนแผ่นโลหะก่อนแล้วค่อยนำไปขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ การพิมพ์ฉลุลายผ้าอาจทำได้ 2 ลักษณะคือ ใช้แรงคนหรือใช้เครื่องพิมพ์อัตโนมัติก็ได้ การพิมพ์ด้วยเครื่องในปัจจุบันสามารถผลิตชิ้นงานได้ประมาณ 1,000 แผ่นต่อชั่วโมง โดยพิมพ์ได้คราวละ 1 สี จุดเด่นของการใช้ระบบการพิมพ์ฉลุลายผ้าคือใช้อุปกรณ์น้อยชิ้น โดยเฉพาะจะใช้แม่พิมพ์ทำหน้าที่สองอย่างในคราวเดียวกัน คือใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับเคลือบผิวแผ่นโลหะและใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับพิมพ์สี เหมาะที่จะใช้ผลิตชิ้นงานที่มีปริมาณน้อย เช่น งานป้ายโฆษณาต่าง ๆ หรือกระป๋องพิมพ์สีที่มีจำนวนสั่งทำน้อย เป็นต้น ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งคือสามารถลดต้นทุน โดยเฉพาะด้านเงินลงทุนในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เครื่องจักรได้มาก ด้านคุณภาพงานพิมพ์นั้นจะด้อยกว่าการพิมพ์ออฟเซตอยู่บ้าง โดยเฉพาะถ้าเป็นงานพิมพ์สอดสี ความละเอียดของภาพจะดูหยาบกว่า งานที่ผ่านการเคลือบหรือพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าออกมาแล้วต้องนำไปอบให้สีแห้งเช่นเดียวกัน ซึ่งตู้อบก็จะถูกออกแบบมาให้มีลักษณะเฉพาะ เพื่อรองรับกับการพิมพ์ฉลุลายผ้าโดยตรง

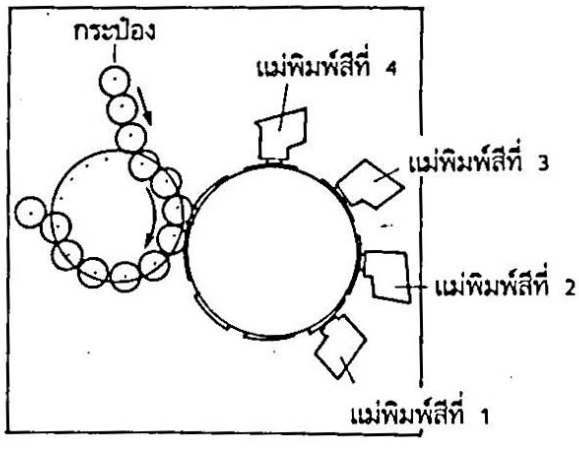


ภาพที่ 9.29 เครื่องพิมพ์ฉลุลายผ้าสำหรับพิมพ์แผ่นโลหะ

3. การพิมพ์ออฟเซตแห้ง

การพิมพ์ออฟเซตแห้งเป็นการพิมพ์ที่ถูกดัดแปลงนำมาใช้สำหรับพิมพ์กระป๋องชนิด 2 ชิ้นที่ขึ้นรูปเรียบร้อยแล้ว เช่น กระป๋องน้ำอัดลม กระป๋องเบียร์ ตลอดจนใช้พิมพ์หลอดบีบ เช่น หลอดอะลูมิเนียมสำหรับใส่ยาสีฟัน ยาทาชนิดครีม หรือแม้แต่อาหาร เป็นต้น โดยใช้แม่พิมพ์พอลิเมอร์พื้นนูนเป็นตัวถ่ายทอดภาพพิมพ์แต่ละสีลงบนผ้ายางจนครบจำนวนสีที่ต้องการ จากนั้นจึงค่อยถ่ายทอดภาพสีทั้งหมดนั้นลงไปบนลำตัวกระป๋องหรือหลอดบีบใน

ครั้งเดียว การพิมพ์ชนิดนี้จะไม่มีระบบทำชื้นเข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการพิมพ์ กระป๋องหรือหลอดบีบที่ผ่านการพิมพ์ออกมาแล้ว จะถูกส่งต่อไปเคลือบผิวด้วยวาร์นิชเพื่อป้องกันการหลุดลอกของสี แล้วจึงลำเลียงเข้าเตาอบให้สีและวาร์นิชเคลือบผิวนั้นแห้ง จากนั้นก็จะเข้าสู่ขั้นตอนของการฉีดพ่นแล็กเคอร์ด้านในของกระป๋องหรือหลอดบีบ แล้วนำเข้าเตาอบให้แล็กเคอร์แห้งอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะนำไปตรวจสอบและนำส่งลูกค้าเพื่อนำไปบรรจุสินค้าต่อไป



ภาพที่ ๑.๑๐ โครงสร้างของส่วนพิมพ์ออฟเซตแห้งสำหรับพิมพ์แผ่นโลหะ

4. การพิมพ์เฟล็กโซกราฟี

การพิมพ์เฟล็กโซกราฟีเป็นระบบการพิมพ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาแข่งขันกับการพิมพ์ออฟเซตแห้งเพื่อใช้พิมพ์กระป๋องชนิด 2 ชิ้นและหลอดบีบที่ขึ้นรูปเรียบร้อยแล้ว หลักการของการพิมพ์เฟล็กโซกราฟีคือใช้แม่พิมพ์พอลิเมอร์พื้นนูนพิมพ์ภาพจากแม่พิมพ์ลงสู่ตัวชิ้นงานโดยตรง ส่วนหมึกพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์มีลักษณะเหลว ดังนั้นเครื่องพิมพ์จึงถูกออกแบบให้มีส่วนทำแห้งด้วยลมร้อนคั่นระหว่างแต่ละส่วนพิมพ์ เพื่อเป่าให้หมึกพิมพ์แห้งตัวก่อนที่จะส่งต่อเพื่อพิมพ์สีถัดไป ด้วยวิธีการเช่นนี้ จึงเป็นข้อได้เปรียบที่ทำให้สามารถผลิตงานพิมพ์ที่ดีมีคุณภาพ ลดปัญหาภาพพิมพ์ไม่สวยคมชัด หรือเลอะสีอันเกิดจากหมึกพิมพ์ไม่แห้งไปได้

5. การพิมพ์ทางอ้อม

นอกจากการพิมพ์โดยตรงบนแผ่นโลหะแล้ว ยังมีการพิมพ์ทางอ้อมโดยการใช้ฉลาก เช่น ฉลากกระดาษและฟิล์มพลาสติก ที่มักพบเห็นโดยใช้ผนึกข้างกระป๋องอาหารและผลไม้ต่าง ๆ กระป๋องใส่สี กระป๋องเบียร์ ฯลฯ ข้อได้เปรียบของการใช้ฉลากผนึกแทนการพิมพ์ลงบนตัวบรรจุภัณฑ์โดยตรงมีอยู่ด้วยกันหลายประการ เช่น

- มีความสะดวกรวดเร็วในการจัดหา เพราะเป็นงานที่มีพิมพ์กันทั่วไป และพิมพ์ได้ด้วยระบบการพิมพ์หลายระบบ ทั้งการพิมพ์ฉลุลายผ้า เลตเตอร์เพรสส์ ออฟเซต หรือแม้แต่กราวัวร์และเฟล็กโซกราฟี
- สามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ เพราะฉลากมีราคาถูกกว่า จึงเหมาะที่จะใช้กับสินค้าที่มีจำนวนการผลิตไม่มากนัก
- ในกรณีที่ผู้ใช้บรรจุภัณฑ์มีสินค้าที่ต้องบรรจุหลายชนิด ตัวอย่างเช่น การผลิตผลไม้กระป๋องหลายชนิด

เช่น เงาะ ลำไย ลิ้นจี่ และสับปะรด โดยใช้กระป๋องขนาดมาตรฐานเดียวในการบรรจุ การใช้ฉลากจะช่วยลดการเก็บกระป๋องเปล่าที่รอบรรจุไปได้มาก เพราะกระป๋องเปล่าที่ไม่ได้พิมพ์สีจะสามารถนำมาใช้บรรจุผลไม้ชนิดใดก็ได้

ส่วนข้อด้อยของการใช้ฉลากนั้น มักเป็นในเชิงจิตวิทยา กล่าวคือทำให้แรงดึงดูดใจของผู้ซื้อลดลง และอาจเกิดความรู้สึกที่ไม่มั่นใจในคุณภาพของตัวสินค้าที่อยู่ภายในได้

กิจกรรม 9.4.3

การพิมพ์ทางอ้อมสำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะเป็นการพิมพ์ในลักษณะใด

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.4 กิจกรรม 9.4.3

แนวตอบกิจกรรม 9.4.3

การพิมพ์ทางอ้อมสำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะเป็นการพิมพ์บนฉลาก ก่อนนำไปผนึกติดกับบรรจุภัณฑ์ โดยอาจเป็นฉลากกระดาษหรือฟิล์มพลาสติกซึ่งทำให้สามารถพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ได้หลายระบบ เช่น การพิมพ์ฉลุลายผ้า การพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์ การพิมพ์ออฟเซต การพิมพ์เฟล็กโซกราฟี หรือการพิมพ์กราวัวร์

เรื่องที่ 9.4.4
งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะ

งานหลังพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์โลหะประกอบด้วยการเคลือบผิว การทำแห้ง และการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์โลหะ

1. การเคลือบผิวในงานหลังพิมพ์

การเคลือบผิวในงานหลังพิมพ์สามารถจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

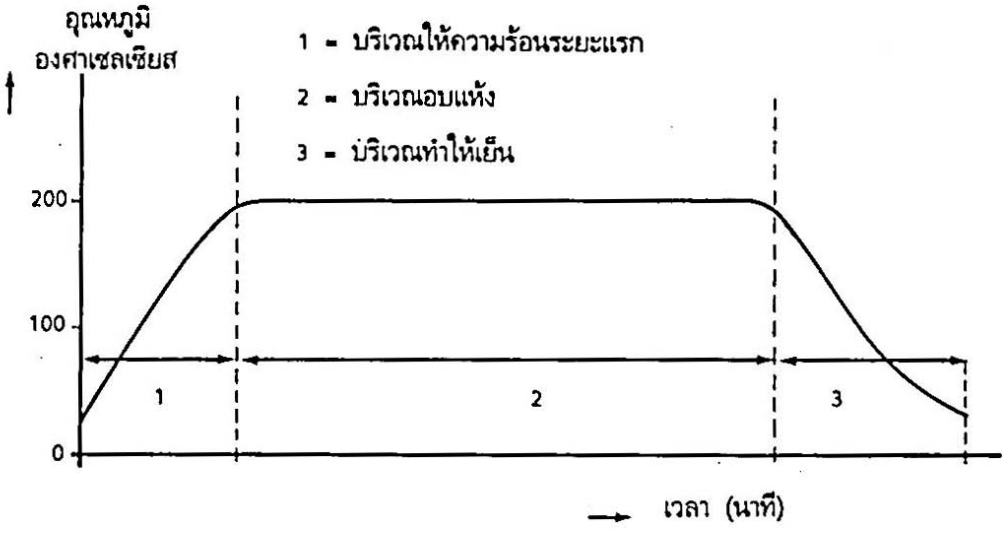
1.1 การอาบมัน เป็นการเคลือบน้ำมันวาร์นิชลงบนผิวแผ่นโลหะที่ผ่านขั้นตอนการพิมพ์สีต่าง ๆ จนครบถ้วนแล้ว จุดประสงค์เพื่อให้เกิดความมันวาวแลดูสวยงาม ช่วยป้องกันการขูดขีดเป็นริ้วรอยและการหลุดลอกของสีในขั้นตอนการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ อีกทั้งยังช่วยให้สีที่พิมพ์แล้วนั้นไม่ซีดจางในระยะยาวด้วย ลักษณะของน้ำมันวาร์นิชที่ใช้กันทั่วไปนั้นจะเหลวใสและไม่มีสี เมื่อผ่านการเคลือบออกมาแล้วจะดูมันวาว ในขณะเดียวกันก็มีน้ำมันวาร์นิชพิเศษชนิดด้าน สำหรับใช้เคลือบผิวหน้าของงานพิมพ์นั้นให้ดูด้าน ไม่มันวาว แต่ก็ยังคงคุณสมบัติอื่นของวาร์นิชไว้เหมือนเดิม

1.2 การเคลือบแว็กซ์ เป็นการเคลือบที่มีลักษณะเฉพาะและใช้กับงานบรรจุภัณฑ์บางประเภท เพื่อให้แผ่นพิมพ์โลหะสามารถทนต่อแรงเสียดสีในระหว่างขึ้นรูปได้ดียิ่งขึ้น การปฏิบัติจะทำโดยการเคลือบแว็กซ์ทับไปบนชั้นของน้ำมันวาร์นิชอีกทีหนึ่ง ชิ้นงานที่ผ่านการเคลือบออกมาแล้วจะปรากฏให้เห็นเป็นชั้นของฝ้าบาง ๆ เกาะที่ผิวหน้าของแผ่นโลหะนั้น ลักษณะของแว็กซ์ที่ใช้เคลือบจะเหลวใสและไม่มีสีเช่นเดียวกับน้ำมันวาร์นิช

2. การทำแห้ง

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าพื้นผิวโลหะมีลักษณะที่แตกต่างไปจากกระดาษ คือไม่ดูดซับหมึกหรือของเหลวใด ๆ ดังนั้นในการพิมพ์หรือเคลือบผิวลงบนแผ่นโลหะจึงจำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ที่ช่วยทำให้หมึกพิมพ์หรือวัสดุเคลือบผิวนั้นแห้งและยึดเกาะกับผิวโลหะได้เป็นอย่างดีภายหลังจากที่ผ่านการพิมพ์หรือเคลือบผิวออกมาแล้ว อุปกรณ์ที่ใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่

2.1 เตาอบแผ่นโลหะแบบทั่วไป (Conventional oven หรือ Continuous oven) เป็นเตาอบที่มีขนาดใหญ่และยาว โดยจะต่อประกอบอยู่ด้านหลังของเครื่องพิมพ์หรือเครื่องเคลือบผิว ความยาวของตัวเตาอบอาจอยู่ระหว่าง 18-40 เมตรแตกต่างกันไปตามความจำเป็นของการใช้งาน โดยเฉพาะงานเคลือบแล็กเคอร์ที่ต้องการความพิถีพิถันในการเคลือบ และมักเดินเครื่องด้วยความเร็วสูงด้วยแล้ว ดังนั้นเตาอบที่ใช้สำหรับงานเคลือบแล็กเคอร์จึงมักมีความยาวกว่าเตาอบแผ่นพิมพ์โลหะปกติที่ไม่มีการเคลือบแล็กเคอร์ การลำเลียงแผ่นโลหะเข้าอบแห้งนั้นใช้ระบบการขับเคลื่อนด้วยโซ่ โดยมีตะแกรงเหล็กหรือหวีที่มีลักษณะเป็นซี่ ๆ เป็นตัวรองรับแผ่นพิมพ์หรือแผ่นเคลือบทีละแผ่นเข้าสู่เตาอบ ในเตาอบหนึ่ง ๆ จะมีหวีเป็นจำนวนมากนับพันชิ้น เพื่อให้เพียงพอกับการรับส่งแผ่นโลหะเข้าและออกจากเตาอบ ระบบการควบคุมความร้อนภายในเตาอบชนิดนี้ แบ่งออกได้เป็น 3 บริเวณ คือ



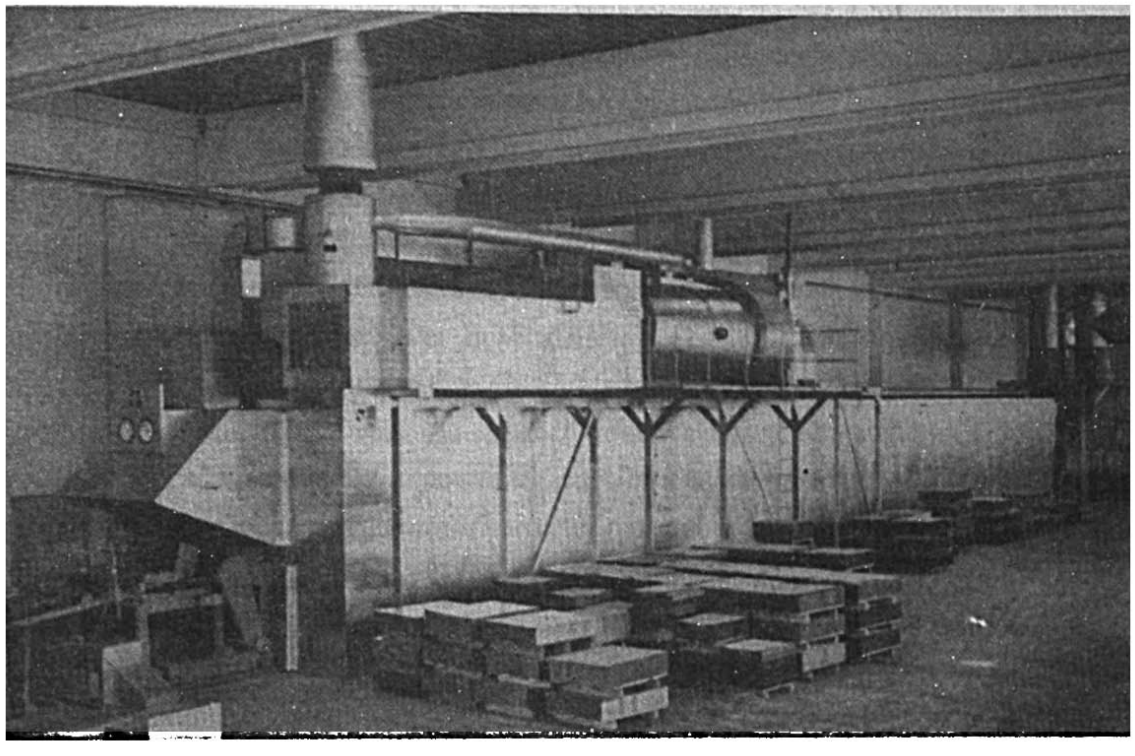
ภาพที่ 9.31 บริเวณควบคุมความร้อนภายในเตาอบ

1) บริเวณให้ความร้อนระยะแรก (Preheating zone) คือบริเวณที่ความร้อนภายในเตาจะมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงระดับที่เท่ากับอุณหภูมิที่ตั้งไว้สำหรับการอบแห้ง

2) บริเวณอบแห้ง (Baking zone) คือบริเวณที่ความร้อนภายในเตามีอุณหภูมิสม่ำเสมอคงที่ตามอุณหภูมิสูงสุดที่ได้ตั้งไว้ นับเป็นบริเวณที่มีความยาวมากที่สุด

3) บริเวณทำเย็น (Cooling zone) คือบริเวณที่ความร้อนค่อย ๆ คลายตัวลงจนมีระดับของอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกับอุณหภูมินอกเตาอบ โดยในบริเวณนี้จะติดตั้งพัดลมเป็นอุปกรณ์ช่วยระบายความร้อนให้กับแผ่นโลหะที่ผ่านการอบแห้งมาแล้ว

ระยะเวลาที่ใช้ทำแห้ง โดยปกติจะใช้เวลา 10-15 นาที ส่วนอุณหภูมิที่ใช้นั้นจะอยู่ระหว่าง 150-210 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับประเภทของงาน (ทั้งงานพิมพ์และงานเคลือบ) ตลอดจนความเร็วของเครื่องและความยาวของตัวเตาอบด้วย ส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตพลังงานความร้อนภายในเตาอาจได้จากไฟฟ้า หรือใช้ก๊าซธรรมชาติพวกก๊าซโพรเพน ก๊าซบิวเทน หรือก๊าซหุงต้ม (liquefied petroleum gas, LPG) ก็ได้



ภาพที่ 9.32 เตาอบแผ่นโลหะแบบทั่วไป

2.2 อุปกรณ์ทำแห้งด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต อุปกรณ์ประเภทนี้เป็นอุปกรณ์ที่ใช้รังสีอัลตราไวโอเลตในการทำให้หมึกพิมพ์แห้งตัวแทนการอบด้วยความร้อน อุปกรณ์ชนิดนี้จะมีขนาดกะทัดรัด คือยาวประมาณ 1.5 เมตร เท่านั้น ข้อดีของการทำแห้งวิธีนี้ คือประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงกว่าเตาอบถึง 90 เปอร์เซ็นต์ มีขนาดของตัวอุปกรณ์ที่สั้นไม่เปลืองพื้นที่ใช้สอย ระยะเวลาของการผ่านเข้าฉายรังสีก็สั้นมากคือเพียงครึ่งวินาทีเท่านั้น นอกจากนี้ยังเป็นระบบที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะด้านกลิ่นด้วย อย่างไรก็ตามการทำให้แห้งวิธีนี้ก็มีข้อจำกัดเหมือนกัน การพิมพ์สีต้องใช้หมึกพิมพ์เฉพาะที่ถูกผลิตมาเป็นพิเศษ หมึกพิมพ์นี้จะมีความไวต่อรังสีอัลตราไวโอเลตและแสง จึงมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่า และต้องเก็บไว้ในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อป้องกันไม่ให้หมึกเสื่อมคุณภาพในเวลาอันรวดเร็ว ส่วนราคานั้นก็สูงกว่าหมึกพิมพ์ชนิดธรรมดาค่อนข้างมาก

ปัจจุบันมีการใช้อุปกรณ์ชนิดนี้ควบคู่กับงานพิมพ์สีอยู่บ้างแต่ก็ยังไม่เป็นที่นิยมมากนัก และสำหรับงานเคลือบผิวประเภทต่าง ๆ นั้น เตาอบยังคงเป็นอุปกรณ์ทำแห้งที่มีบทบาทสำคัญและเป็นที่ยอมรับในคุณภาพงานมากกว่า ในอนาคตเมื่อเทคโนโลยีทางเคมีสามารถพัฒนาให้หมึกพิมพ์และสารเคลือบผิวมีคุณภาพและใช้งานได้ดีกับระบบการทำแห้งด้วยรังสีอัลตราไวโอเลตแล้ว อุปกรณ์ชนิดนี้จะเข้ามามีบทบาทแทนที่เตาอบแบบทั่วไปได้อย่างแน่นอน

3. การขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์โลหะ

บรรจุภัณฑ์โลหะที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดได้แก่กระป๋องโลหะ ซึ่งสามารถแบ่งตามกรรมวิธีการผลิตออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

3.1 กระป๋องแบบ 3 ชิ้น (Three-piece can) ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนของแผ่นโลหะ 3 ชิ้นที่นำมาผนึกเข้าด้วยกัน ได้แก่ ส่วนของลำตัวกระป๋อง (body) ส่วนของฝาด้านบน (top-end) และส่วนของฝาด้านล่าง (bottom-end) ถ้าสังเกตให้ดีจะเห็นแนวเชื่อมเป็นแนวยาวที่ด้านข้างของลำตัวกระป๋อง ทั้งนี้เพื่อยึดแผ่นโลหะให้ติดกัน การเชื่อมด้านข้าง (side seam) ลำตัวกระป๋องนี้ ในปัจจุบันสามารถทำได้ 3 วิธีคือ

(1) การเชื่อมด้านข้างแบบเกี่ยวติดกัน *(Interlocked side seam)* วิธีนี้ปลายทั้ง 2 ด้านของแผ่นโลหะจะถูกพับให้งอก่อน จากนั้นจึงนำมาเกี่ยวให้ติดกัน แล้วใช้แรงกดทำการอัดทับตรงบริเวณนั้นให้แนบสนิทไม่หลุดจากกัน หลังจากนั้นก็จะทำการบัดกรีบริเวณด้านนอกตลอดแนวเชื่อมเพื่อป้องกันการรั่วของตัวกระป๋องเมื่อนำไปใช้งาน ปัจจุบันยังได้มีการนำวัสดุผนึกชนิดอื่นมาใช้ทดแทนการบัดกรีด้วย เช่น วัสดุผนึกประเภทกาวยาง ทั้งนี้เพื่อให้ดูสะอาดและยังสามารถลดอันตรายจากสารตะกั่วที่อาจปนเปื้อนสินค้าที่บรรจุอยู่ในกระป๋องได้ด้วย

(2) การเชื่อมด้านข้างแบบเกี่ยวซับซ้อน *(Mennen side seam)* มีรูปแบบและวิธีการคล้ายการเชื่อมด้านข้างแบบเกี่ยวติดกัน ต่างกันที่ปลายด้านหนึ่งของแผ่นโลหะจะถูกพับและจัดวางให้มีความซับซ้อนมากกว่า ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับลำตัวกระป๋อง ทำให้สามารถต้านทานต่อแรงกระแทกที่กระทบกับลำตัวกระป๋องโดยตรงได้ดียิ่งขึ้น

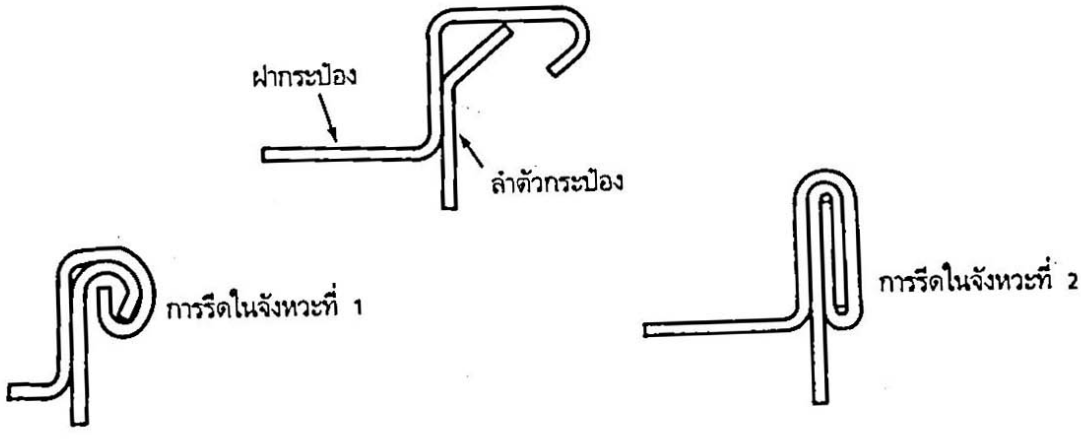
(3) การเชื่อมด้านข้างแบบเกย *(Lap side seam)* โดยการประกบปลายทั้ง 2 ด้านของแผ่นโลหะให้เกยกันเล็กน้อย แล้วใช้วัสดุที่ทำหน้าที่เป็นตัวผนึกทำการเชื่อมให้ปลายทั้ง 2 ข้างนั้นยึดติดกัน วิธีการแบบดั้งเดิมจะทำโดยการบัดกรีด้วยโลหะผสมระหว่างดีบุกกับตะกั่ว แต่ความแข็งแรงในการยึดเกาะจะไม่ดีเท่าที่ควร และดูไม่สะอาด ดังนั้นจึงมีการพัฒนาวัสดุผนึกใหม่ ๆ ที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่ามาใช้ทดแทน เช่น วัสดุชนิดพอลิเมอร์ที่สามารถประสานเนื้อโลหะให้ยึดเกาะติดกันได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีเทคนิคการเชื่อมอีกวิธีหนึ่งซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งเป็นเทคนิคการเชื่อมแบบไฟฟ้า โดยอาศัยลวดทองแดงเป็นตัวนำในการผนึกให้แผ่นโลหะยึดติดกัน

ภาพที่ 9.33 การเชื่อมด้านข้างลำตัวกระป๋องแบบต่าง ๆ (ก) แบบเกี่ยวติดกัน (ข) แบบเกี่ยวซับซ้อนและ (ค) แบบเกย

ในการประกอบฝากับลำตัวกระป๋องเข้าด้วยกัน ฝาที่จะนำมาประกอบเข้ากับลำตัวของกระป๋องแบบ 3 ชิ้นมีด้วยกัน 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นฝาด้านบน และฝาด้านล่าง การประกอบจะทำโดยใช้เครื่องปิดผนึกทำการรีดฝาให้ยึดติดกับขอบปลายแต่ละด้านของลำตัวกระป๋อง เรียกวิธีการประกอบนี้ว่าการเชื่อม 2 จังหวะ ซึ่งจะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 จังหวะคือ

จังหวะที่ 1 ตัวรีดชุดแรกในเครื่องปิดผนึกจะจับให้ฝาและลำตัวกระป๋องเกาะเกี่ยวกันอย่างหลวม ๆ

จังหวะที่ 2 ตัวรีดอีกชุดหนึ่งในเครื่องจะทำหน้าที่บีบและรีดทับรอยที่เกาะเกี่ยวนั้นให้แน่นและได้ขนาดของแนวรีดตามที่ได้ตั้งไว้



ภาพที่ 9.34 การประกอบฝากับลำตัวกระป๋องแบบการเชื่อม 2 จังหวะ

โดยปกติแล้ว ฝากระป๋องที่สมบูรณ์จะต้องทารอบขอบฝาด้วยน้ำยากันซึมก่อนที่จะนำมาใช้ผนึกเข้ากับลำตัวกระป๋อง ทั้งนี้เพื่อป้องกันปัญหาการรั่วซึมบริเวณรอบรอยต่อนั้นได้ดียิ่งขึ้น

ลำดับขั้นตอนการผลิตกระป๋องโลหะแบบ 3 ชิ้นสำหรับใช้บรรจุอาหารมีดังนี้

(1) ตัดแผ่นโลหะที่พิมพ์มาเรียบร้อยแล้วให้ความกว้างและความยาวได้ขนาดของลำตัวกระป๋องที่ต้องการขึ้นรูป

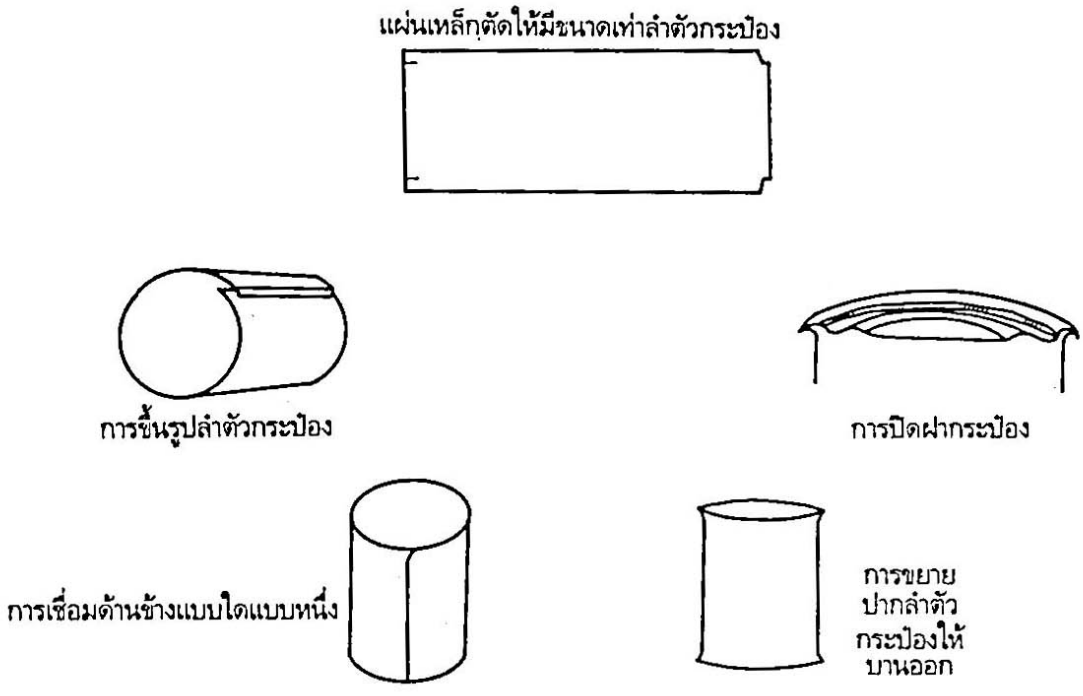
(2) รีดม้วนให้แผ่นโลหะโค้งงอเข้าหากันเพื่อให้ง่ายต่อการเชื่อมประกอบลำตัวกระป๋อง

(3) เชื่อมแนวด้านข้างของลำตัวกระป๋องด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง

(4) ขยายให้ปลายทั้ง 2 ข้างของปากลำตัวกระป๋องบานออก เพื่อให้สามารถรับกับฝาที่จะมาปิดประกอบเข้าด้วยกัน

(5) รีดประกอบฝาข้างหนึ่งให้ยึดติดกับลำตัวกระป๋องด้วยวิธีการเชื่อม 2 จังหวะ

(6) ทดสอบการรั่วซึมและรอยตำหนิของกระป๋อง ก่อนส่งให้ลูกค้าเพื่อนำไปบรรจุอาหารต่อไป



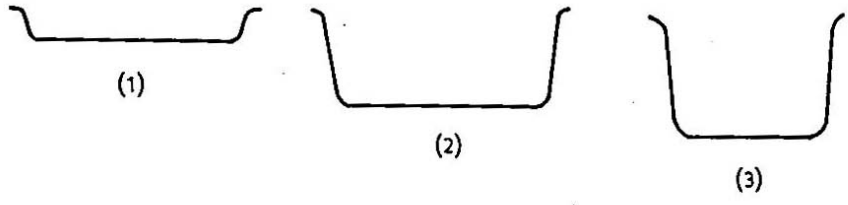
ภาพที่ 9.35 ขั้นตอนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น

3.2 กระป๋องแบบ 2 ชิ้น *(Two-piece can)* เป็นกระป๋องที่ไม่ปรากฏรอยแนวต่อหรือเชื่อมตรงบริเวณด้านข้างของลำตัวกระป๋อง ประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนของแผ่นโลหะ 2 ชิ้น คือ ส่วนที่เป็นลำตัวและฝาข้างหนึ่งของกระป๋องซึ่งมีโครงสร้างเป็นแผ่นโลหะชิ้นเดียวกันกับส่วนของฝาปิดที่แยกออกมาต่างหากอีกชิ้นหนึ่ง

เทคนิคการขึ้นรูปกระป๋องโลหะแบบ 2 ชิ้น ในปัจจุบันมีด้วยกัน 3 วิธีคือ

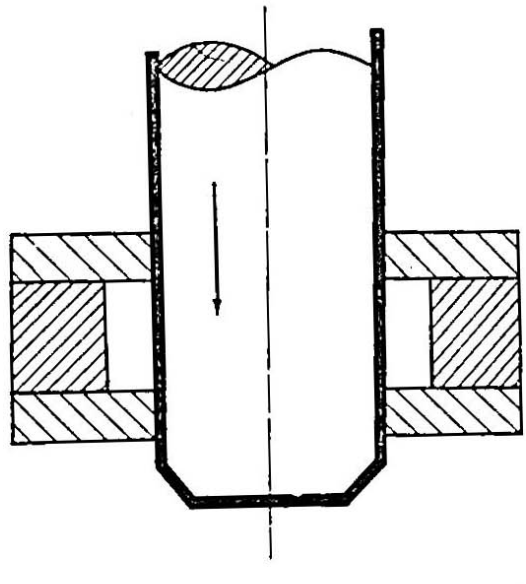
*3.2.1. **การขึ้นรูปแบบปั๊มครั้งเดียว*** *(Drawn)* เป็นเทคนิคของการปั๊มแผ่นโลหะเพียงครั้งเดียวก็ได้ชิ้นงานตามที่ต้องการเลย ตัวอย่างรูปแบบของชิ้นงานที่มักพบเห็นได้แก่ ตลับต่าง ๆ สำหรับใส่ยาหม่อง ฝาจีบสำหรับใช้ปิดปากขวดน้ำอัดลม ฝาเกลียวขนาดเล็ก เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วชิ้นงานที่ผ่านการขึ้นรูปโดยวิธีนี้มักเป็นงานขนาดเล็กที่มีความลึกบริเวณลำตัวไม่มากนัก

*3.2.2. **การขึ้นรูปแบบปั๊มมากกว่า 1 ครั้ง*** *(Drawn and Redrawn, DRD)* เป็นเทคนิคการขึ้นรูปกระป๋องที่มีขั้นตอนของการปั๊มเกิดขึ้นอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยในครั้งแรกแผ่นโลหะจะถูกนำมาปั๊มเป็นรูปถ้วยที่มีลักษณะตื้นแต่มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่กว้าง จากนั้นถ้วยนี้จะถูกส่งต่อไปปั๊มในแม่แบบขึ้นรูปตัวถัดไปเพื่อดึงให้เป็นรูปกระป๋องที่มีลำตัวสูงขึ้นและขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่แคบลง หากต้องการให้ลำตัวสูงขึ้นไปอีกก็ส่งต่อไปปั๊มในแม่แบบขึ้นรูปตัวที่ 3 จนได้ขนาดของกระป๋องตามต้องการ ส่วนแผ่นโลหะที่ผ่านขั้นตอนของการขึ้นรูปโดยวิธีนี้ จะยืดตัวและมีความหนาเท่ากันตลอดตั้งแต่บริเวณลำตัวไปจนถึงก้นกระป๋อง ตัวอย่างกระป๋องแบบ 2 ชิ้นชนิดนี้ที่มักพบเห็นได้แก่ กระป๋องสำหรับบรรจุปลาทูน่าและอาหารทะเลต่าง ๆ ฝาเกลียวปิดขวดชนิดคอเกลียวสูง เป็นต้น

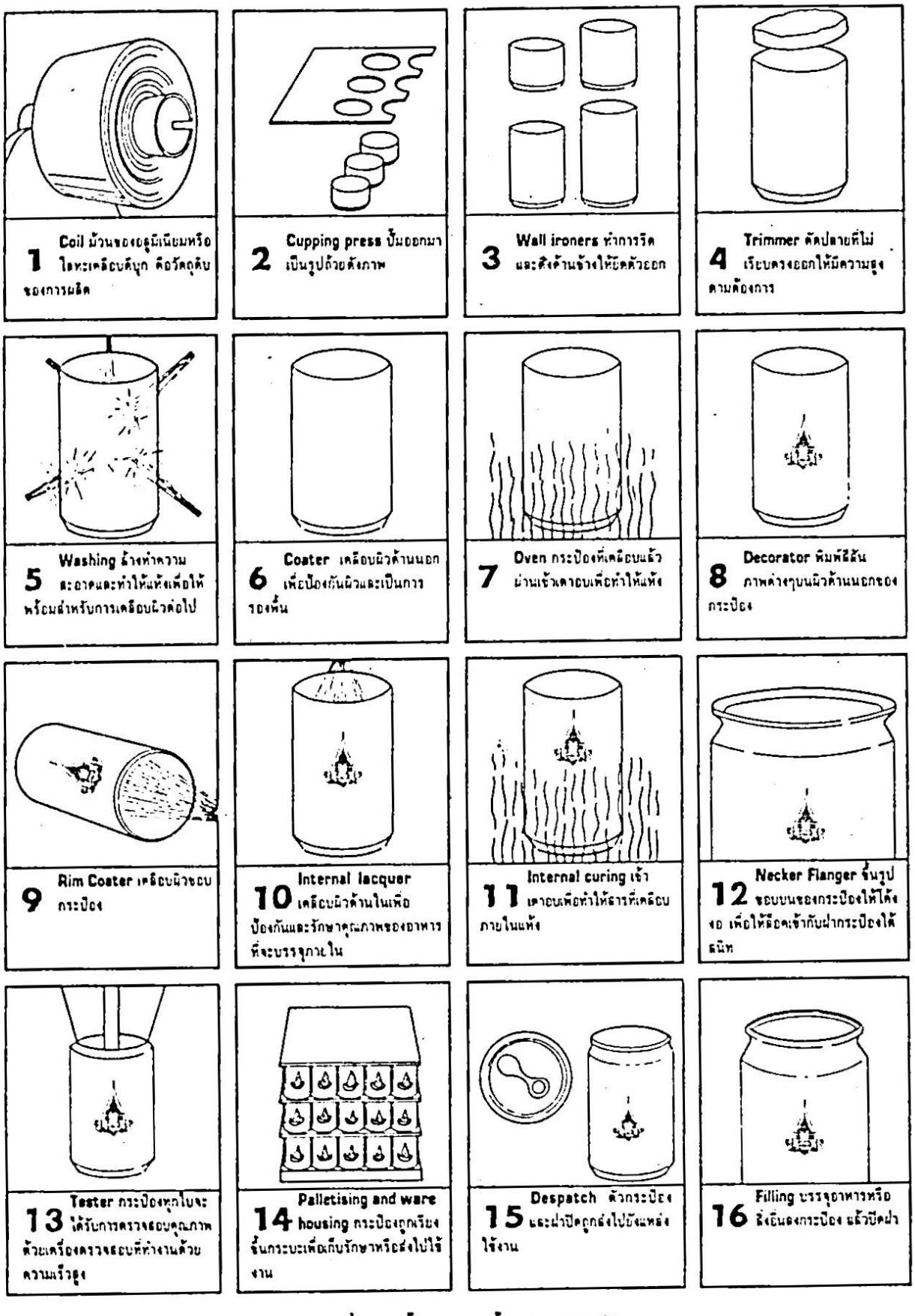


ภาพที่ 9.38 ตัวอย่างลักษณะการขึ้นรูปกระป๋องแบบปั๊มมากกว่า 1 ครั้งที่มีการปั๊มขึ้นรูป 3 ครั้ง

3.2.3. การขึ้นรูปแบบปั๊มครั้งเดียวและรีดผนัง (Drawn and Wall-Ironed or DWI) เป็นเทคนิคการขึ้นรูปกระป๋องโดยการปั๊มแผ่นโลหะเป็นรูปถ้วยก่อน จากนั้นจะถูกส่งต่อไปยังตัวรีดรูปวงแหวนเพื่อยืดผนังลำตัวของถ้วยให้สูงขึ้นเป็นรูปกระป๋อง จนได้ขนาดความสูงตามต้องการ โดยที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำตัวกระป๋องยังคงไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ขอบด้านบนของกระป๋องเมื่อผ่านการยืดตัวแล้วจะไม่เรียบเสมอกัน จึงต้องตัดแต่งให้เสมอกันอีกครั้งหนึ่ง ลักษณะเฉพาะที่จะสังเกตได้จากกระป๋องที่ขึ้นรูปด้วยวิธีนี้คือ ผนังลำตัวของกระป๋องจะมีโครงสร้างที่อ่อนและบางกว่าส่วนบริเวณก้นกระป๋อง ทั้งนี้เพราะก้นซึ่งอยู่ด้านล่างไม่ได้ถูกรีดให้บางไปด้วย ตัวอย่างกระป๋องแบบ 2 ชิ้นชนิดที่ขึ้นรูปแบบนี้ซึ่งมักพบเห็นได้แก่ กระป๋องอะลูมิเนียมสำหรับบรรจุน้ำอัดลม เบียร์ และเครื่องดื่มชนิดที่มีส่วนผสมของก๊าซอัดอยู่ภายในด้วย นอกจากนี้ยังมีพวกหลอดบีบอะลูมิเนียมต่าง ๆ สำหรับบรรจุยาสีฟัน เวชภัณฑ์และอาหาร เป็นต้น ข้อน่าสังเกตอีกประการหนึ่งที่แตกต่างไปจากรูปแบบของกระป๋อง 3 ชิ้น และ 2 ชิ้นแบบอื่น ๆ คือในส่วนของกระบวนการพิมพ์ กล่าวคือ การผลิตงานพิมพ์รายละเอียดและสีสันต่าง ๆ บนกระป๋องและหลอดบีบแบบนี้กระทำภายหลังการขึ้นรูปเรียบร้อยแล้วเท่านั้น ซึ่งการพิมพ์ออฟเซตแห้งเป็นระบบที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน



ภาพที่ 9.37 ตัวรีดรูปวงแหวนในการยืดผนังลำตัวกระป๋อง



ภาพที่ 9.38 ขั้นตอนการขึ้นรูปและพิมพ์สี

กิจกรรม 9.4.4

การเชื่อมด้านข้างลำตัวกระป๋องเป็นงานหลังพิมพ์สำหรับการผลิตกระป๋องแบบใด และมีวิธีการเชื่อมได้กี่วิธี อะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.4 กิจกรรม 9.4.4

แนวตอบกิจกรรม 9.4.4

การเชื่อมด้านข้างลำตัวกระป๋อง เป็นงานหลังพิมพ์สำหรับกระป๋องแบบ 3 ชิ้น และมีวิธีการเชื่อมได้ 3 วิธี คือ การเชื่อมด้านข้างแบบเกี่ยวติดกัน การเชื่อมด้านข้างแบบเกี่ยวซับซ้อน และการเชื่อมด้านข้างแบบเกย

บรรณานุกรม

กลยุทธ์การใช้บรรจุภัณฑ์ *ผู้จัดการฉบับพิเศษ* ตุลาคม 2532 ภาพพิมพ์ '29 กรุงเทพมหานคร : บัวหลวงการพิมพ์ 2529

กองบรรณาธิการ "รายงานวิเคราะห์ตลาดบรรจุภัณฑ์ไทย" ใน *นิตยสารอินดัสตรีเม็ก* ปีที่ 5 ฉบับที่ 32 (กันยายน-ตุลาคม) 2537 : 30-40

จดหมายข่าวการพิมพ์ไทย ปีที่ 2 ฉบับที่ 14 2536

มยุรี ภาคลำเจียก "รูปแบบและปัญหาของการใช้ฟิล์มพลาสติกเพื่อการบรรจุภัณฑ์อาหาร" *วารสารพลาสติก* ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (กรกฎาคม 2537) : 60-72

รายงานการสัมมนา เรื่องก้าวไกลไปกับบรรจุภัณฑ์พลาสติก กรุงเทพมหานคร : ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2538

วารสารการบรรจุภัณฑ์ : ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 1 ฉบับที่ 4 (กรกฎาคม-กันยายน) 2536

_____ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (ตุลาคม-ธันวาคม) 2537

_____ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 (มกราคม-มีนาคม) 2538

_____ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 3 ฉบับที่ 3 (เมษายน-มิถุนายน) 2538

_____ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 3 ฉบับที่ 4 (กรกฎาคม-กันยายน) 2539

_____ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (ตุลาคม-ธันวาคม) 2538

สุดา เกียรติกำจรวงศ์ *การเตรียมผิวพลาสติกเพื่อพิมพ์* ในรายงานสัมมนา เรื่อง งานพิมพ์พลาสติก ศูนย์พัฒนาพลาสติกไทย สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกไทย, 2530

อมรรัตน์ สวัสดิทัต อัญชลี กมลรัตนกุล และมยุรี ภาคลำเจียก : บรรณาธิการ *คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ.* กรุงเทพมหานคร : ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2532

โอวาท นิติทัณฑ์ประภาศ กำธร สถิรกุล ทองเติม เสมรสุต และมานิตย์ กมลสุวรรณ. "สิ่งพิมพ์ในชีวิตประจำวัน" ใน *เอกสารการสอนรายวิชาการพิมพ์ทั่วไป* หน่วยที่ 1 นนทบุรี : สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พิมพ์ครั้งที่ 3 2536.

Bakker, M., Editor-in-chief. *The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology.* New York : John Wiley & Sons, Inc., 1986.

Bragdon, C. *Metal Decorating from Start to Finishes.* The Bond Wheelwright Co., 1961.

Breston, J.H. and Katon, L.L. *Plastic Films* 3rd ed. Essex : Longman Scientific & Technical, 1989.

Craltree Marquess Catalogue. Crabtree of Gateshead Ltd., Kingsway, Team Valley, Gateshead, UK.

Conference Proceedings 'Package Printing Developments' Solihull Conference Centre, Solihull, West Midlands 25-26 March 1992.

LTG Catalogue. LTG Lufttechniche Gmbh, Postfach 400549 D-7000 Stuttgart 40, Germany.

Mailander Catalogue. Mailander Gmbh., D- 7120 Bietigheim-Bissingen, Germany.

Metal Decorating Handbook. Toyo Ink Co., Ltd.

Metal-based Packaging, Metal Cans, D.W. Price, pp 2.13-2.51.

Nippon Steel Catalogue. Nippon Steel Corporation. 6-3 Otemachi 2-chome, Chiyoda-Ku, Toko 100, Japan.

Paine, F.A, Packaging Materials and Containers, Blackie & Son Ltd., London, 1967, pp 125-165.

Printcoater - Sytem Catalogue. Hochbach Gmbh. P.O. Box 100130 D-7022 Leinfelden-E.1, Germany.

Roland Catalogue Man Roland Druckmaschinen AG, P.O. Box 101264 D-63012 Offenbach am Main, Germany.

Turmer, T.A, Printing Cans by Flexography, Tin International, Vol 50 No. 2, February 1977, pp 49-50 .

VAW Catalogue. Vereinigte Aluminium Werk Grevenbroich, Postfach 100440, D-4048 Grevenbroich 1, Germany.

หน่วยที่ 10

กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษ

อาจารย์สมชาย ศฤงคารินกุล
อาจารย์มารชัย กองบุญมา

แผนการสอนประจำหน่วย

ชุดวิชา ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการพิมพ์

หน่วยที่ 10 กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษ

ตอนที่

10.1 กระบวนการพิมพ์ธนบัตร
10.2 กระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์
10.3 กระบวนการพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง

แนวคิด

1. กระบวนการพิมพ์ธนบัตรประกอบด้วยงานต่าง ๆ ได้แก่ งานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ เหมือนกับกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทอื่น แต่เนื่องจากธนบัตรเป็นสิ่งพิมพ์มีค่าประเภทหนึ่ง ดังนั้นความแตกต่างประการสำคัญของกระบวนการพิมพ์ธนบัตรจากสิ่งพิมพ์ประเภทอื่นก็คือ การสร้างลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงให้แก่ธนบัตร ซึ่งอาจทำได้โดยการออกแบบให้มีลวดลายที่ซับซ้อน การเลือกใช้ระบบการพิมพ์ที่ไม่ใช้ในการพิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทอื่น การใช้ระบบการพิมพ์หลายระบบร่วมกันในการพิมพ์ ตลอดจนการเลือกใช้วัสดุการพิมพ์ทั้งกระดาษและหมึกพิมพ์ที่มีคุณสมบัติและลักษณะพิเศษซึ่งสิ่งพิมพ์ประเภทอื่นไม่มี เป็นอาทิ
2. กระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์ ประกอบด้วยงานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์เช่นเดียวกับกระบวนการพิมพ์ธนบัตร ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์จัดเป็นสิ่งพิมพ์มีค่าอีกประเภทหนึ่ง ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากเป็นพิเศษในกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์ก็คือการสร้างลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงให้แก่ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์ซึ่งคล้ายคลึงกับที่มีในธนบัตร
3. กระบวนการพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องประกอบด้วยงานก่อนพิมพ์ งานพิมพ์ และงานหลังพิมพ์ โดยงานก่อนพิมพ์ประกอบด้วยงานการออกแบบ งานทำอาร์ตเวิร์ก งานถ่ายฟิล์ม และงานทำแม่พิมพ์ ส่วนงานพิมพ์นั้นทำโดยใช้ระบบการพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนซึ่งบนเครื่องพิมพ์ที่ใช้นอกจากมีส่วนพิมพ์แล้วก็มีหน่วยงานหลังพิมพ์ต่าง ๆ ต่อรวมอยู่ด้วย ได้แก่ หน่วยเจาะรูข้าง หน่วยปรุตามขวาง หน่วยปรุตามยาว และหน่วยพับ หลังจากนั้นชั้นแต่ละชั้นของฟอร์มที่ผ่านงานพิมพ์และงานหลังพิมพ์ก็จะนำไปรวมเข้ากันเป็นชุดด้วยเครื่องเก็บเข้าชุดต่อไป

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาหน่วยที่ 10 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายกระบวนการพิมพ์ธนบัตรและลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงที่มีในธนบัตรได้
2. อธิบายกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์และลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงที่มีในตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์ได้
3. อธิบายกระบวนการพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องและลักษณะสำคัญของฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องที่ผลิตโดยใช้กระดาษสำเนาในตัวได้

กิจกรรมระหว่างเรียน

1. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน หน่วยที่ 10
2. ศึกษาเอกสารการสอนชุดวิชา ตอนที่ 10.1-10.3
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายในเอกสารการสอนแต่ละตอน
4. ฟังรายการวิทยุกระจายเสียง
5. ชมรายการวิทยุโทรทัศน์
6. เข้ารับบริการการสอนเสริม
7. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน หน่วยที่ 10

สื่อการสอน

1. เอกสารการสอน
2. แบบฝึกปฏิบัติ
3. รายการสอนทางวิทยุกระจายเสียง
4. รายการสอนทางวิทยุโทรทัศน์
5. การสอนเสริม

ประเมินผล

1. ประเมินจากแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ประเมินจากกิจกรรมในแบบฝึกปฏิบัติ
3. ประเมินจากการสอบไล่ประจำภาคการศึกษา

เมื่ออ่านแผนการสอนแล้ว ขอให้ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน ในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 10 แล้วจึงศึกษาเอกสารการสอนต่อไป

ความนำ

สิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษหมายถึงสิ่งพิมพ์ประเภทอื่น ๆ ที่ไม่อาจจัดรวมอยู่ในสิ่งพิมพ์ทั่วไปและสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่ได้กล่าวไปแล้วในหน่วยที่ 8 และหน่วยที่ 9 ดังนั้นสิ่งพิมพ์ประเภทนี้จึงมีความหลากหลายทั้งในด้านรูปลักษณ์และวัตถุประสงค์การใช้งาน ตัวอย่างสิ่งพิมพ์ประเภทนี้เช่น ธนบัตร ตราไปรษณียากร อากรแสตมป์ ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง เช็ค ใบหุ้น บัตรเครดิต บัตรโทรศัพท์ ป้ายจราจร แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ ซึ่งสิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษแต่ละประเภทล้วนแล้วแต่มีการพิมพ์เข้าไปเกี่ยวข้องไม่มากก็น้อย เนื่องจากมีสิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษอยู่ด้วยกันเป็นจำนวนมาก ในตอนที่ 10 นี้จึงไม่สามารถกล่าวถึงกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษทุกประเภทได้หมด ทั้งนี้ไม่ใช่เพียงเพราะว่ามีเป็นจำนวนมากเท่านั้น แต่กระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษในแต่ละประเภทยังมีความแตกต่างกันในรายละเอียดค่อนข้างมาก ดังนั้นในที่นี้จึงจะขอกล่าวถึงเฉพาะกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษที่สำคัญ ๆ เพียงสี่ประเภทเท่านั้น คือ ธนบัตร ตราไปรษณียากร และอากรแสตมป์ ซึ่งจัดเป็นสิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษประเภทสิ่งพิมพ์มีค่า และฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง ซึ่งจัดเป็นสิ่งพิมพ์ลักษณะพิเศษประเภทสิ่งพิมพ์ธุรกิจ

ตอนที่ 10.1
กระบวนการพิมพ์ธนบัตร

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 10.1 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

10.1.1 งานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร
10.1.2 งานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร
10.1.3 งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร

แนวคิด

1. งานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตรประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้คือ การออกแบบ การทำแม่แบบ การทำแม่พิมพ์ และการพิมพ์ปรู๊ฟ ทั้งนี้ในขั้นตอนการออกแบบมีสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือการออกแบบเพื่อให้มีลักษณะยากต่อการปลอมแปลง เช่น การออกแบบให้ลวดลายมีความละเอียดและซับซ้อน การออกแบบให้มีตัวอักษรหรือตัวเลขซ่อนอยู่ในลวดลาย เป็นอาทิ หลังจากได้แบบธนบัตรที่ถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ขั้นต่อไปก็คือการทำแม่แบบ ซึ่งอาจทำโดยการเขียนด้วยมือ และ/หรือด้วยเครื่องจักรหรือระบบคอมพิวเตอร์ตลอดจนการแกะภาพแม่แบบบนแผ่นโลหะ จากนั้นจึงนำเอาแม่แบบที่ได้จากวิธีต่าง ๆ มาประกอบรวมกันตามแบบ สำหรับใช้ทำแม่พิมพ์และทำการพิมพ์ปรู๊ฟต่อไป
2. งานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตรสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะตามประเภทของภาพที่พิมพ์ คือ งานพิมพ์สีพื้น งานพิมพ์เส้นนูน และงานพิมพ์เลขหมายและลายเซ็น โดยงานพิมพ์สีพื้นเป็นการพิมพ์ภาพและลวดลายต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการให้มีความเด่นชัดมากเท่างานพิมพ์เส้นนูน โดยใช้ระบบการพิมพ์ออฟเซต ซึ่งเป็นการพิมพ์ทางอ้อม ในขณะที่งานพิมพ์เส้นนูนเป็นการพิมพ์ภาพและลวดลายต่างๆให้หมึกพิมพ์ที่พิมพ์บนกระดาษธนบัตรมีความนูนมากเป็นพิเศษ ทำโดยใช้ระบบการพิมพ์อินทาลโยซึ่งเป็นระบบการพิมพ์ทางตรง ส่วนงานพิมพ์เลขหมายและลายเซ็นใช้ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์
3. งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตรเป็นงานที่เกิดขึ้นหลังจากงานการพิมพ์และการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ประกอบด้วยงานตัดแผ่นพิมพ์เป็นธนบัตรรายฉบับ งานทดแทนธนบัตรชำรุดด้วยธนบัตรคุณภาพดี งานรัดธนบัตรเป็นแหนบและเป็นมัด และงานบรรจุห่อมัดธนบัตร

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 10.1 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

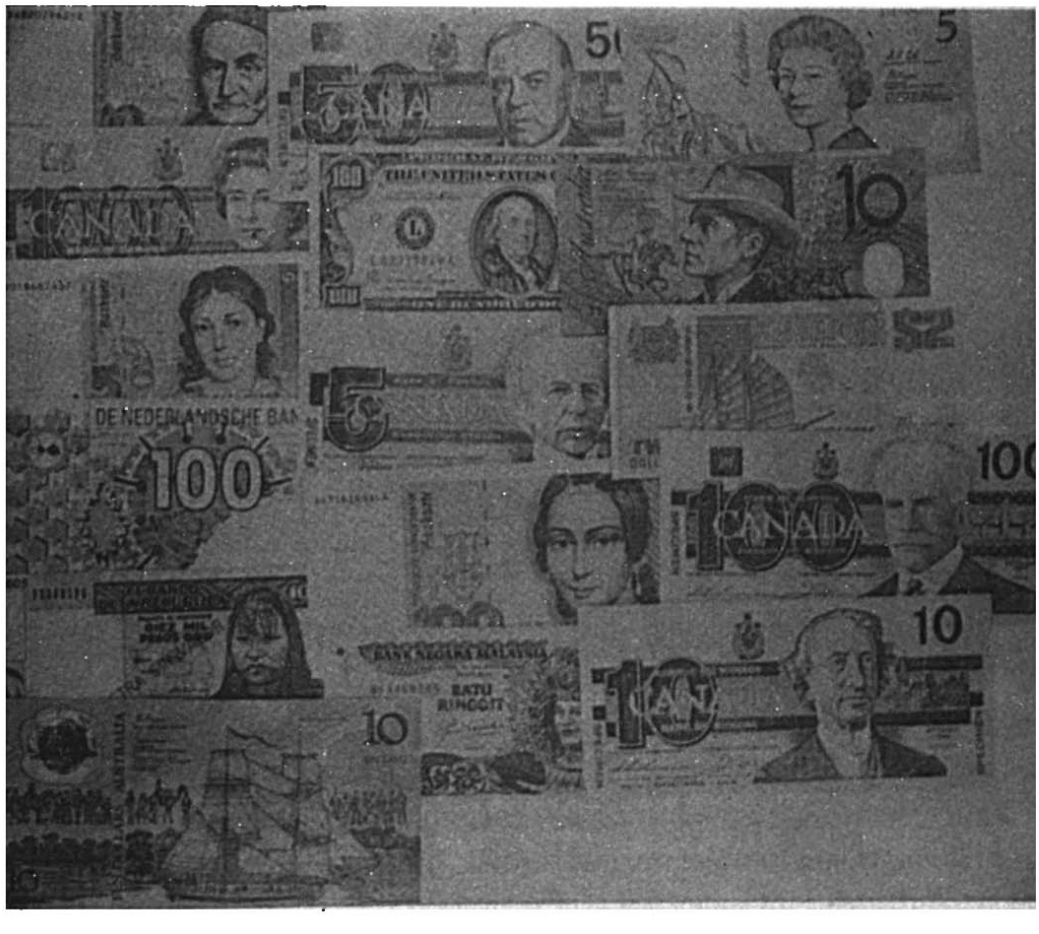
1. อธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในงานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร รวมทั้งบอกลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงให้แก่ธนบัตรในงานก่อนพิมพ์และในวัสดุการพิมพ์ได้
2. บอกระบบการพิมพ์ที่ใช้ในงานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร รวมทั้งบอกลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในธนบัตรที่มีในงานพิมพ์ได้
3. อธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในงานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตรได้

ความนำ

ธนบัตรจัดเป็นสิ่งพิมพ์มีค่าประเภทหนึ่ง ซึ่งมีความพิเศษแตกต่างจากสิ่งพิมพ์มีค่าประเภทอื่น เพราะนอกจากลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงที่ต้องบรรจุไว้ในพื้นที่พิมพ์อันจำกัดแล้ว ลวดลายในธนบัตรยังต้องมีคุณค่าทางศิลปะ มีความประณีตสวยงาม และมีความหมายบ่งบอกถึงประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ประเพณี เปรียบประดุจทูตผู้เล่าเรื่องราวให้ผู้ใช้หรือพบเห็นในทุกมุมโลกที่ธนบัตรไปถึงได้รู้จักประเทศเจ้าของธนบัตรมากขึ้น การจัดพิมพ์ธนบัตรจึงต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ เพื่อสรรค์สร้างให้เกิดความน่าเชื่อถือสมเป็นสื่อกลางสำหรับใช้ชำระหนี้ได้ตามกฎหมาย และเป็นหน้าตาของประเทศด้วย

ขั้นตอนการจัดพิมพ์ธนบัตรนั้นมี 3 ขั้นตอน เช่นเดียวกับการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไป กล่าวคือ

1) งานก่อนพิมพ์
2) งานพิมพ์
3) งานหลังพิมพ์



ภาพที่ 10.1 ตัวอย่างธนบัตรของประเทศต่างๆ

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗

เรื่องที่ 10.1.1
งานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร

งานก่อนพิมพ์สำหรับกระบวนการพิมพ์ธนบัตรประกอบด้วย งานออกแบบ งานทำแม่แบบ งานทำแม่พิมพ์ และงานพิมพ์ปรู๊ฟ

1. การออกแบบธนบัตร

การออกแบบธนบัตรมีหลักการเช่นเดียวกับการออกแบบสิ่งพิมพ์ทั่วไป แต่เนื่องจากธนบัตรเป็นสิ่งพิมพ์มีค่า ดังนั้นจึงมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงหลายด้าน และจำเป็นต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรอบรู้ด้านศิลปวัฒนธรรมและเทคนิคการผลิตร่วมกันพิจารณา เพื่อให้แบบธนบัตรมีความสมบูรณ์มากเท่าที่จะเป็นไปได้ ตรงตามคุณสมบัติของธนบัตรที่ควรเป็น และตามที่ประชาชนคาดหวัง

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบธนบัตร ได้แก่ สีสัน ความสวยงาม ความสะดวกในการพกพา เนื้อหาสาระ ความหมายของภาพและลวดลาย ข้อจำกัดทางด้านเทคนิค ตลอดจนกระบวนการผลิต และลักษณะต่อต้านการปลอมแปลง

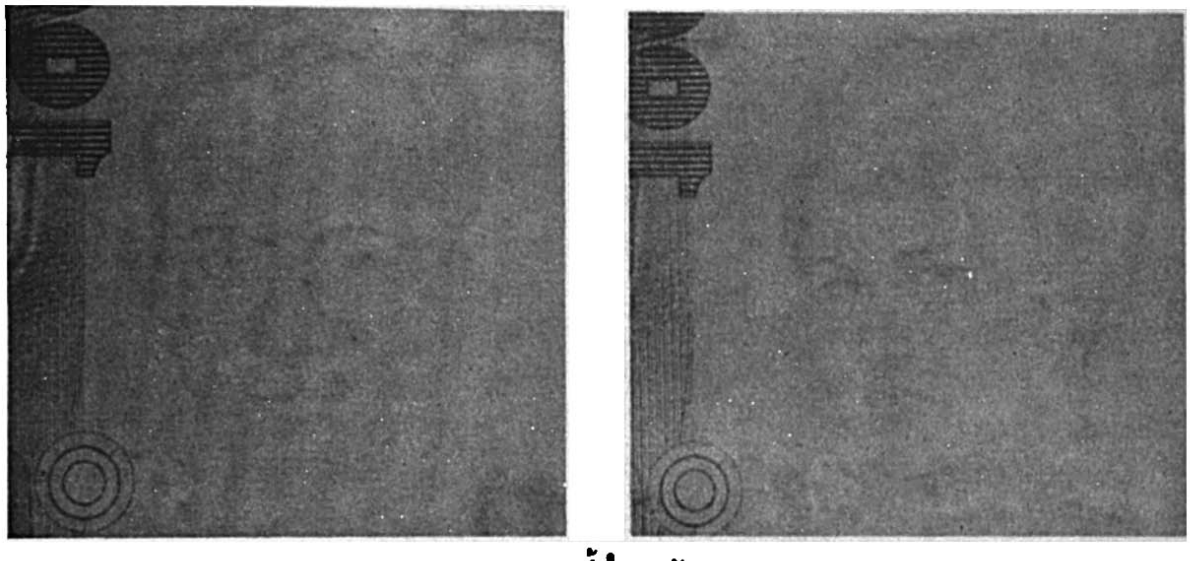
ภาพที่ 10.2 การออกแบบธนบัตร

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗

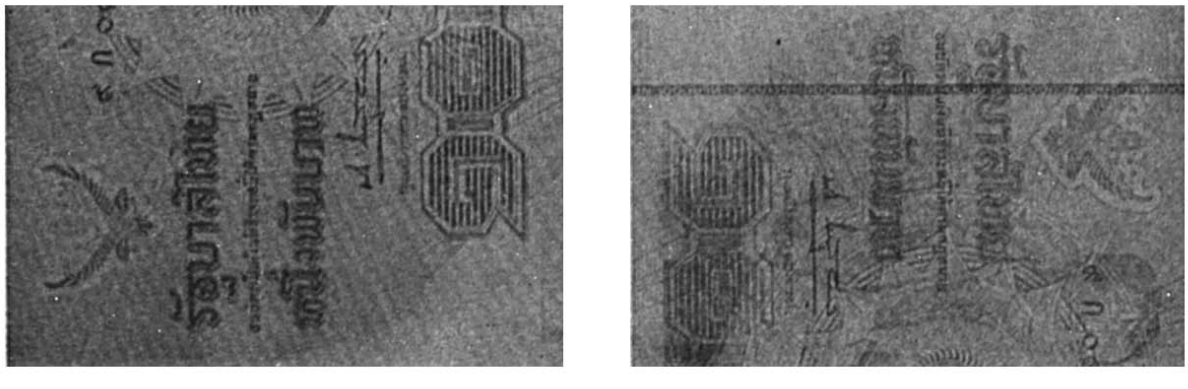
สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบธนบัตรคือต้องยากต่อการปลอมแปลง แต่เนื่องจากไม่มีธนบัตรใดที่สามารถป้องกันการปลอมแปลงได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้น วิธีการป้องกันการกระทำผิดกฎหมายเช่นนี้ ก็คือต้องปิดกั้นการใช้หรือแพร่กระจายธนบัตรปลอมด้วยการเผยแพร่ให้ประชาชนมีความสามารถในการชี้ความแตกต่างระหว่างธนบัตรจริงและธนบัตรปลอมได้ง่าย ซึ่งโดยทั่วไปธนบัตรที่หมุนเวียนใช้ในระบบการเงินของประเทศต่าง ๆ ประกอบด้วย ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงหลัก 3 ประการ คือ ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในวัสดุใช้พิมพ์ ในหมึกพิมพ์ และในลวดลายธนบัตร

1.1 ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในวัสดุใช้พิมพ์ วัสดุใช้พิมพ์ธนบัตรในปัจจุบัน มี 2 ชนิด คือ กระดาษและพอลิเมอร์

1.1.1 กระดาษธนบัตร กระดาษธนบัตรทำจากกระดาษชนิดพิเศษผลิตจากใยฝ้าย มีความแข็งแรงทนทานต่อการฉีกขาด ต่อการพับ และการใช้งานตามสภาพปกติ ในเนื้อกระดาษฝังเส้นใยมั่นคง (security thread) และมีลายน้ำ ซึ่งเกิดในขั้นตอนการผลิตกระดาษ สำหรับธนบัตรไทยมีลายน้ำเป็นพระบรมฉายาสาทิสลักษณ์ การสังเกตเส้นใยมั่นคงและลายน้ำ จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อยกธนบัตรขึ้นส่องดูกับแสงสว่าง นอกจากนี้ในเนื้อกระดาษธนบัตรบางชนิดราคายังมีเส้นใยเรืองแสง* ซึ่งมองไม่เห็นด้วยแสงธรรมดา แต่จะเห็นเรืองแสงเป็นสีต่าง ๆ เมื่อส่องดูด้วยรังสีเหนือม่วงหรือรังสีอัลตราไวโอเลต



ภาพลายน้ำในธนบัตร



เส้นใยมั่นคง เห็นได้ชัดเจนเมื่อยกธนบัตรขึ้นส่องดูกับแสงสว่าง

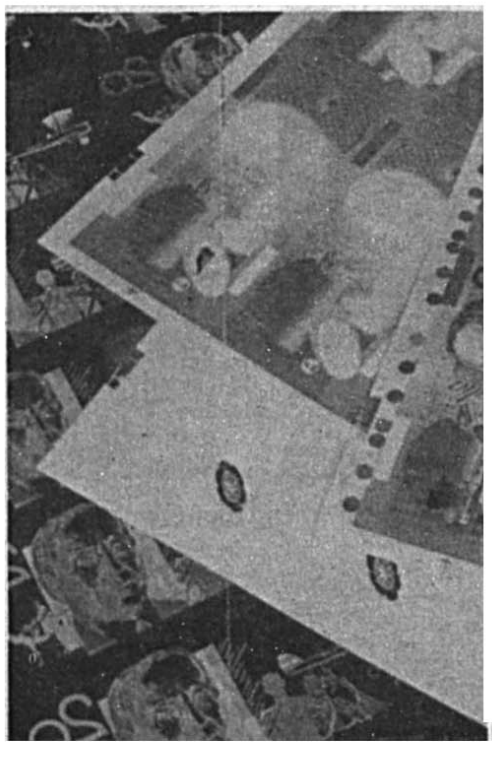
ภาพที่ 10.3 ตัวอย่างลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในเนื้อกระดาษธนบัต

ที่มา : แผ่นพับวิธีดูและตรวจสอบธนบัตรชนิดราคา 1000 บาท

---

* คำว่า "เรืองแสง" ในที่นี้ใช้ตามที่ปรากฏในเอกสารเผยแพร่ของทางโรงพิมพ์ธนบัตร ธนาคารแห่งประเทศไทย มีความหมายเดียวกับคำว่า "วาวแสง" ในหน่วยอื่น ๆ ของเอกสารการสอนชุดวิชานี้

1.1.2 พอลิเมอร์ พอลิเมอร์หรือพลาสติกที่ผลิตและผ่านขั้นตอนการปรับผิวหน้าเป็นพิเศษเพื่อให้เหมาะสมกับการพิมพ์ธนบัตรโดยเฉพาะ เริ่มนำมาใช้ครั้งแรกโดยประเทศออสเตรเลีย ในการพิมพ์ธนบัตรที่ระลึกชนิดราคา 10 ดอลลาร์ เมื่อ พ.ศ. 2531 ต่อมาจึงใช้พิมพ์ธนบัตรออกใช้หมุนเวียนในระบบการเงินของประเทศ รวมทั้งใช้พิมพ์ธนบัตรที่ระลึกและธนบัตรออกใช้หมุนเวียนของบางประเทศด้วย คุณสมบัติของธนบัตรพอลิเมอร์คือ มีความแข็งแรง ทนทานสูงต่อการฉีกขาด การพับและการใช้งานตามสภาพปกติสูงกว่ากระดาษ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากระยะเวลาการนำธนบัตรพอลิเมอร์ออกใช้หมุนเวียนในระบบการเงินมีมาไม่นานนัก อีกทั้งมีผู้ผลิตวัสดุพอลิเมอร์น้อยราย ดังนั้นจึงยังไม่เป็นที่แพร่หลาย ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในเนื้อพอลิเมอร์ได้แก่ ช่องหน้าต่างใส (clear window) ซึ่งมีรอยนูนสะดุดมือและภาพเงา (shadow image) ซึ่งมีวิธีการสังเกตเช่นเดียวกับลายน้ำในเนื้อกระดาษ คือจะเห็นได้ชัดเจนเมื่อยกธนบัตรขึ้นส่องดูกับแสงสว่าง

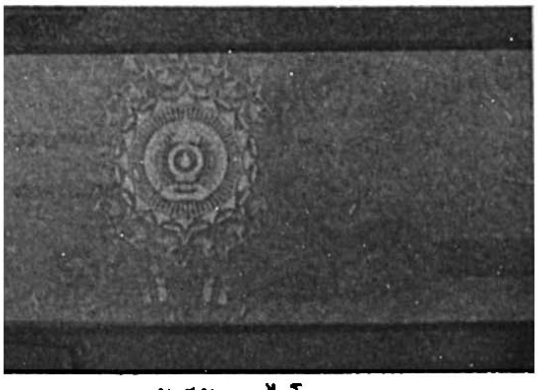


ภาพที่ 10.4 ตัวอย่างลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในเนื้อธนบัตรพอลิเมอร์

ที่มา : Note Printing Australia

1.2 ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในหมึกพิมพ์ธนบัตร หมึกพิมพ์สำหรับใช้พิมพ์ธนบัตร นอกจากต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมกับชนิดของการพิมพ์ที่ใช้แล้ว ยังมีลักษณะพิเศษเฉพาะเพิ่มอีก เช่น การเรืองแสงภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต การเปลี่ยนสีเมื่อเปลี่ยนมุมมองหรือเปลี่ยนชนิดของแสงที่ใช้มอง

แสงธรรมดา



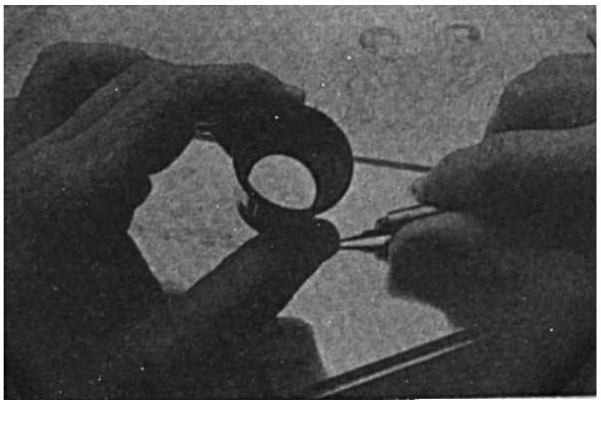
รังสีอัลตราไวโอเลต

หมึกพิมพ์เรืองแสงภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต

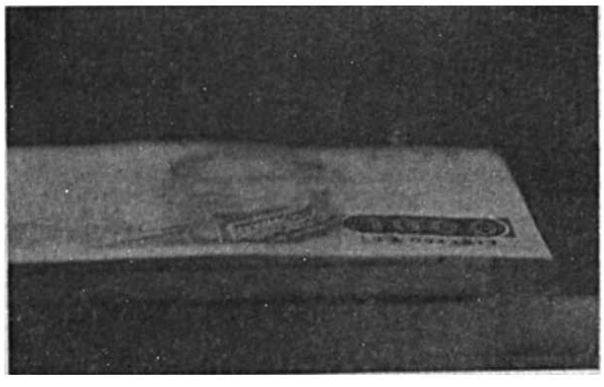
ภาพที่ 10.6 ตัวอย่างลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในหมึกพิมพ์ธนบัตร

ที่มา : แผ่นพับวิธีดูและตรวจสอบธนบัตรชนิดราคา 1000 บาท

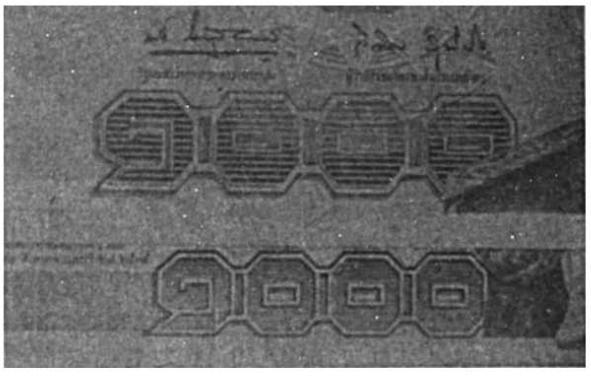
1.8 ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในลวดลายธนบัตร ลวดลายธนบัตรประกอบด้วยเส้นที่มีลักษณะคมชัด สวยงาม และมีความละเอียดซับซ้อน โดยเฉพาะภาพประธานด้านหน้าและด้านหลังของธนบัตร ที่เป็นงานแกะโลหะสำหรับงานพิมพ์เส้นนูนจะมีรายละเอียดมากเป็นพิเศษ นอกจากนี้ยังมีลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงอื่น ๆ ในลวดลายธนบัตรอีก เช่น ภาพแฝง (latent image) ซึ่งเป็นตัวอักษรหรือตัวเลขซ่อนอยู่ในลวดลายบางส่วน และจะมองเห็นชัดเจนเมื่อยกธนบัตรในลักษณะเอียงเข้าหาแสงสว่างให้ได้มุมมองที่เหมาะสม และตัวอักษรขนาดจิ๋ว (microprinting) ที่พิมพ์เป็นคำหรือข้อความในลักษณะเป็นพื้นประกอบลวดลาย ซึ่งต้องใช้แว่นขยายช่วยจึงจะมองเห็นและอ่านออก



งานแกะโลหะสำหรับการพิมพ์เส้นนูน



ภาพแฝง



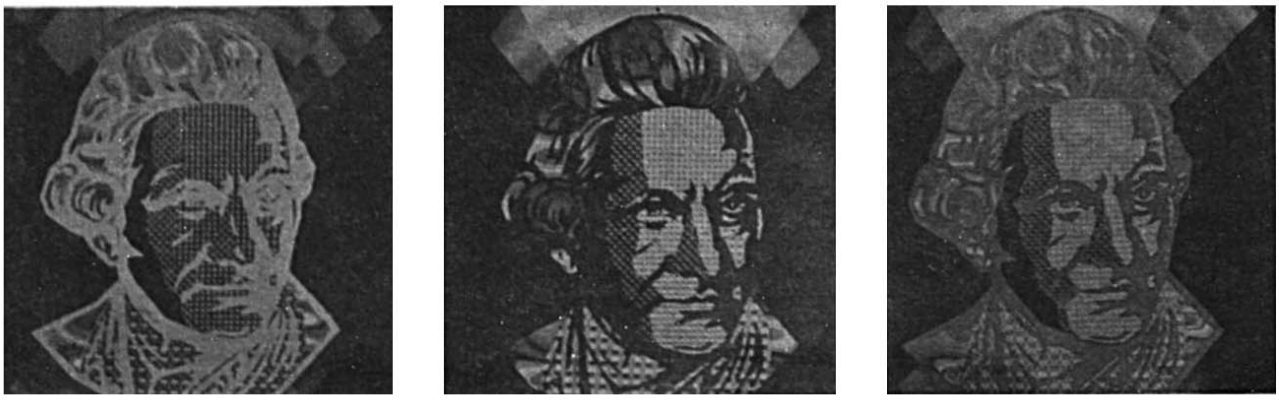
ตัวอักษรขนาดจิ๋ว

งานแกะโลหะสำหรับการพิมพ์เส้นนูน ภาพแฝง และตัวอักษรขนาดจิ๋ว

ภาพที่ 10.6 ตัวอย่างลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในลวดลายธนบัตร

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗

นอกจากลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงหลัก 3 ประการข้างต้นแล้ว ยังอาจมีการเพิ่มลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงชนิดพิเศษขึ้นอีก โดยการผนึกดวงตราที่มีภาพหรือลวดลายเข้าไปกับธนบัตร ที่สร้างขึ้นบนโลหะมันวาวและเปลี่ยนสีสะท้อนแสง (วาววับ) ได้เมื่อพลิกธนบัตรไปมา ซึ่งมีชื่อเรียกทั่วไปว่า "ออปทิคัลลีแวริเอเบิลดีไวซ์" (Optically Variable Device) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า "โอวีดี" (OVD) แต่เนื่องจากโอวีดีนี้มีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงมีเฉพาะบางประเทศที่ใช้และใช้เฉพาะในธนบัตรชนิดราคาสูงเท่านั้น



ภาพที่ 10.7 ตัวอย่างการเปลี่ยนสีแสงสะท้อน (วาววับ) ของ โอวีดี ที่ใช้ผนึกธนบัตร

ที่มา : Note Printing Australia

2. การทำแม่แบบ

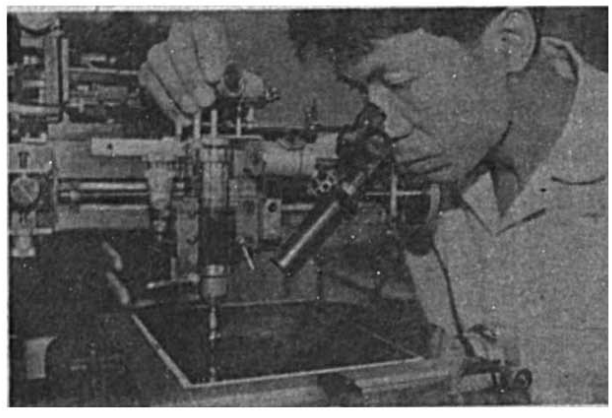
การทำแม่แบบซึ่งเป็นภาพหรือลวดลายต้นฉบับสำหรับทำแม่พิมพ์ในกระบวนการพิมพ์ธนบัตร มีหลายขั้นตอนตามระบบการพิมพ์ โดยเริ่มต้นจากแบบธนบัตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้วจากกลุ่มผู้บริหาร และคณะกรรมการโรงพิมพ์ธนบัตร คณะกรรมการธนาคาร ตลอดจนรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง การทำแม่แบบมี 3 วิธี คือการเขียนภาพหรือลวดลายด้วยมือ การสร้างลวดลายด้วยเครื่องจักรหรือระบบคอมพิวเตอร์ และการแกะภาพหรือลวดลายบนโลหะ

2.1 การเขียนภาพหรือลวดลายด้วยมือ การเขียนภาพหรือลวดลายด้วยมือทำโดยใช้อุปกรณ์วาดเขียนภาพหรือลวดลายบนกระดาษ เดิมใช้เฉพาะการเขียนส่วนที่เป็นองค์ประกอบ แต่ปัจจุบันมีหลายประเทศรวมทั้งบริษัทที่รับจ้างพิมพ์ธนบัตรใช้วิธีเขียนภาพประธานแทนการแกะโลหะ ด้วยขาดแคลนช่างแกะโลหะผู้มีฝีมือ และต้องเร่งรัดการผลิตธนบัตรให้แล้วเสร็จในเวลาอันจำกัด ทั้งนี้ความละเอียดประณีตของผลงานย่อมลดน้อยลงบ้าง

ภาพที่ 10.8 การเขียนภาพหรือลวดลายธนบัตร

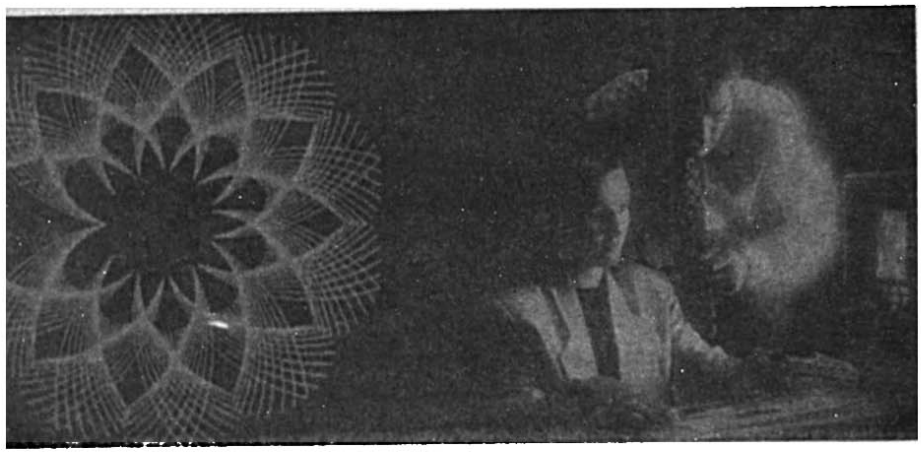
ที่มา : Printing Bureau, Japan

2.2 การสร้างลวดลายด้วยเครื่องจักรหรือระบบคอมพิวเตอร์ ลวดลายธนบัตรที่มีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิต หรือ "กียอช" (guilloche) นั้น สามารถสร้างขึ้นด้วยเครื่องจักรหรือระบบคอมพิวเตอร์ได้ โดยที่เครื่องจักรสำหรับเขียนลวดลายจะใช้หลักการทดเฟืองเกียร์ขนาดต่าง ๆ ในแต่ละแนวแกน เพื่อไปบังคับให้ปลายเข็มขูดขี้ผึ้งซึ่งเคลือบบนแผ่นกระจกออก เกิดเป็นลวดลายตามต้องการ แผ่นกระจกที่มีลวดลายนี้มีลักษณะเช่นเดียวกับฟิล์มเนกาทิฟ เมื่อนำไปฉายแสงอัดสัมผัสกับกระจกเคลือบสารไวแสงหรือฟิล์มไวแสงจะได้กระจกหรือฟิล์มพอซิทิฟ สำหรับระบบคอมพิวเตอร์สร้างลวดลายนั้นใช้โปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งเขียนเลียนแบบการทำงานของเครื่องจักรเขียนลวดลายในเบื้องต้น ต่อมามีการดัดแปลงและพัฒนาให้เขียนลวดลายที่ซับซ้อนเกินกว่าเครื่องจักรจะเขียนได้ ด้วยประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว กอปรกับปัญหาการขาดแคลนวัสดุขี้ผึ้งและกระจกเคลือบสารไวแสง จึงทำให้ความนิยมในการใช้เครื่องจักรเขียนลวดลายลดน้อยลงเป็นลำดับ



ภาพที่ 10.9 การสร้างลวดลายด้วยเครื่องจักร

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗



ภาพที่ 10.10 การสร้างลวดลายด้วยระบบคอมพิวเตอร์

ที่มา : Note Printing Australia

2.3 การแกะภาพหรือลวดลายบนโลหะ การแกะภาพหรือลวดลายบนโลหะนับเป็นงานทำต้นฉบับที่ใช้เวลานานที่สุด ด้วยผู้แกะต้องบรรจงใช้มีดแกะผิวแผ่นโลหะ ซึ่งมักใช้แผ่นเหล็กอ่อน ทำให้เกิดเป็นร่องของเส้นลวดลายขนาดกว้างยาวต่างกัน และมีความลึกขนาดต่าง ๆ เพื่อให้เกิดเป็นภาพที่มีน้ำหนัก รายละเอียด งดงาม และสัดส่วนถูกต้องเท่าขนาดจริง สำหรับต้นฉบับงานแกะโลหะที่ใช้ทำแม่พิมพ์เส้นนูน ภาพและลวดลายบนแผ่นเหล็กต้องเป็นภาพกลับซ้ายขวากับสิ่งพิมพ์ หรือมีลักษณะตรงกันข้ามกับแม่แบบสำหรับทำแม่พิมพ์ออฟเซตที่ภาพและลวดลายเป็นตัวตรง ดังนั้นผู้แกะโลหะต้องได้รับการฝึกฝนทักษะให้เกิดความชำนาญ และสั่งสมประสบการณ์นานปี จึงจะสามารถแกะภาพต้นฉบับที่กลับซ้ายขวา และขนาดเล็กเท่าของจริงในธนบัตรได้โดยไม่ผิดเพี้ยน

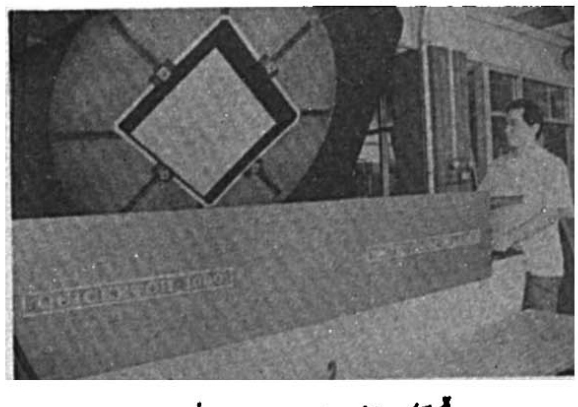
ภาพที่ 10.11 การแกะภาพหรือลวดลายบนโลหะ

ที่มา : Printing Bureau, Japan

ภาพและลวดลายที่เขียนขึ้นด้วยมือ ทำขึ้นด้วยเครื่องจักรหรือระบบคอมพิวเตอร์ จะใช้ประกอบเข้าด้วยกันเป็นต้นฉบับโดยกระบวนการถ่ายภาพงานพิมพ์ สำหรับทำแม่พิมพ์สีพื้น ซึ่งเป็นแม่พิมพ์ในระบบการพิมพ์พื้น-นูน แต่เนื่องจากแผ่นวัสดุที่ใช้พิมพ์มีขนาดใหญ่กว่าขนาดธนบัตร และเพื่อให้ได้จำนวนธนบัตรครั้งละมาก ๆ ในแต่ละรอบของการพิมพ์ ดังนั้นจากฟิล์มต้นฉบับสำหรับธนบัตรหนึ่งฉบับจะใช้วิธีการฉายแสงเลื่อนซ้ำ (step and repeat exposure) ให้ได้ฟิล์มต้นฉบับที่มีภาพของธนบัตรหลายฉบับในแผ่นเดียวกัน ในทำนองเดียวกันแม่แบบงานแกะโลหะจะประกอบเข้ากับภาพและลวดลายอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นต้นฉบับสำหรับทำแม่พิมพ์ของการพิมพ์เส้นนูน ซึ่งเป็นแม่พิมพ์ระบบการพิมพ์พื้นลึก (recess printing) โดยต้องมีการทำซ้ำให้ได้จำนวนแม่แบบเส้นนูนหลาย ๆ ชิ้น แล้วนำมาต่อเชื่อมติดกันเป็นแม่แบบแผ่นเดียว ก่อนใช้ทำแม่พิมพ์เส้นนูนต่อไป

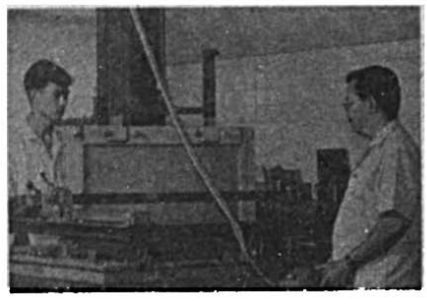
3. การทำแม่พิมพ์

แม่พิมพ์สีพื้นอาจทำโดยการกัดแผ่นโลหะด้วยสารเคมี หรือทำจากแผ่นพอลิเมอร์ไวแสง ส่วนแม่พิมพ์เส้นนูนทำขึ้นโดยวิธีการชุบก่อรูปด้วยไฟฟ้า เป็นแม่พิมพ์โลหะที่มีความแข็งแรงทนทานต่อแรงกดพิมพ์สูงเป็นพิเศษเมื่อใช้พิมพ์ในเครื่องพิมพ์เส้นนูน



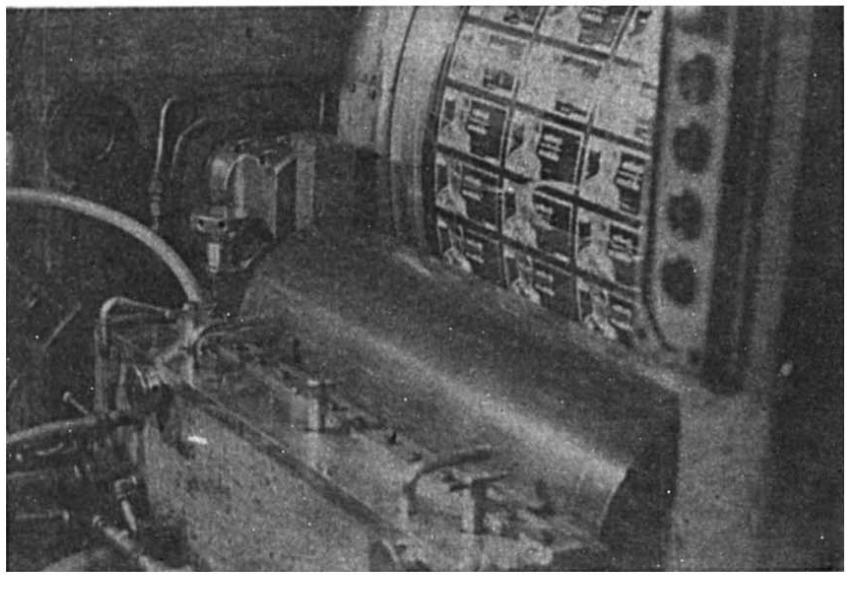
ภาพที่ 10.12 การทำแม่พิมพ์สีพื้น

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗



ภาพที่ 10.13 การทำแม่พิมพ์เส้นนูน

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗



ภาพที่ 10.14 แม่พิมพ์เส้นนูน

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗

4. การพิมพ์ปรู๊ฟ

การพิมพ์ปรู๊ฟเป็นงานที่ต้องทำก่อนงานพิมพ์จริงเพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแม่พิมพ์ รวมทั้งลวดลายของธนบัตรที่ได้ออกแบบไว้ และศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการพิมพ์

กิจกรรม 10.1.1

1. งานก่อนพิมพ์สำหรับกระบวนการพิมพ์ธนบัตรประกอบด้วยงานอะไรบ้าง
2. จงยกตัวอย่างลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงที่พบได้ในธนบัตร

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 10 ตอนที่ 10.1 กิจกรรม 10.1.1

แนวตอบกิจกรรม 10.1.1

1. งานก่อนพิมพ์สำหรับกระบวนการพิมพ์ธนบัตรประกอบด้วยงานออกแบบธนบัตร งานทำแม่แบบ งานทำแม่พิมพ์ และงานพิมพ์ปรู๊ฟ

2. ตัวอย่างลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงที่พบได้ในธนบัตร เช่น การมีลายน้ำในเนื้อกระดาษ การฝังเส้นใยมั่นคงในเนื้อกระดาษ การมีภาพแฝง การมีตัวอักษรขนาดจิ๋ว เป็นต้น

เรื่องที่ 10.1.2
งานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร

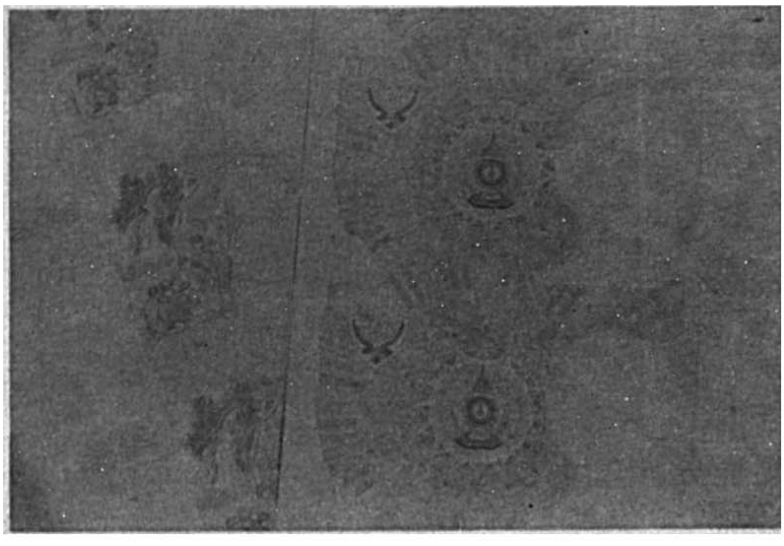
งานพิมพ์ธนบัตร ประกอบด้วยการพิมพ์ภาพและลวดลายต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในธนบัตร ซึ่งการพิมพ์ 2 แบบ คือ แบบออฟเซตทั่วไป หรือแบบออฟเซตแห้ง (dry offset) หรือเรียกตามลักษณะลวดลายว่า "การพิมพ์สีพื้น" และแบบอินทาลโยหรือเรียกตามลักษณะลักษณะลวดลายที่ได้จากการพิมพ์ว่า "การพิมพ์เส้นนูน" เครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์ธนบัตรนั้นมีทั้งแบบป้อนแผ่นและแบบป้อนม้วน แต่แบบป้อนแผ่นเป็นที่แพร่หลายมากกว่า นอกจากนี้ยังมีการพิมพ์อีกขั้นตอนหนึ่งก่อนการผลิตเป็นธนบัตรสำเร็จรูป คือ การพิมพ์เลขหมายและลายเซ็น ซึ่งใช้การพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์

1. การพิมพ์สีพื้น

การพิมพ์สีพื้นเป็นการพิมพ์ภาพและลวดลายต่าง ๆ ในขั้นแรกของการผลิตธนบัตร โดยใช้เครื่องพิมพ์ที่สามารถพิมพ์ภาพได้ทั้งสองด้านในเวลาเดียวกัน ทำให้บางส่วนของลวดลายที่ตั้งใจออกแบบไว้ในตำแหน่งตรงกันของด้านหน้าและด้านหลังของธนบัตรทับกันสนิท หรือประกอบกันขึ้นเป็นลวดลายหรือภาพที่สมบูรณ์ ซึ่งตรวจสอบได้ด้วยการยกธนบัตรขึ้นส่องดูกับแสงสว่าง จึงนับว่าเป็นลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงอย่างหนึ่งด้วย สำหรับธนบัตรไทยนั้นให้สังเกตภาพพระครุฑพ่าห์บนด้านหน้าและด้านหลังของธนบัตรจะพิมพ์ในตำแหน่งตรงกันและทับกันสนิท

ภาพที่ 10.15 เครื่องพิมพ์สีพื้น

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗



ภาพที่ 10.16 แม่นพิมพ์ธนบัตรที่พิมพ์ภาพและลวดลายสีพื้นทั้งสองด้านในเวลาเดียวกัน

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗

2. การพิมพ์เส้นนูน

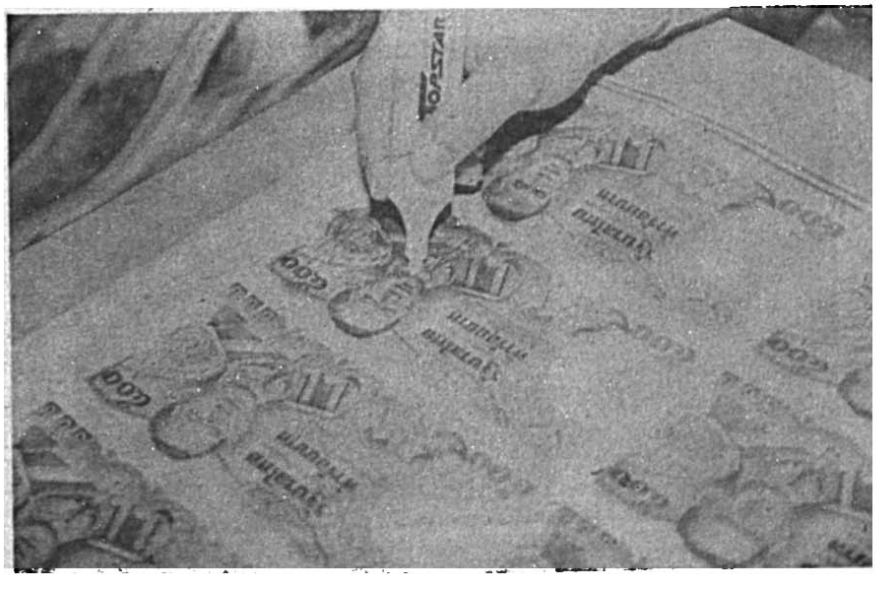
การพิมพ์เส้นนูนเป็นการพิมพ์ภาพและลวดลายต่าง ๆ ด้วยเครื่องพิมพ์แบบพิเศษที่มีแรงกดพิมพ์สูง เพื่อทำให้หมึกพิมพ์กองนูนบนผิววัสดุใช้พิมพ์ ซึ่งสามารถให้รายละเอียดและความอิ่มตัวสีสูง เหมาะกับการพิมพ์ภาพประธานและส่วนที่ต้องการเน้นให้เด่นชัด ในธนบัตรไทยสามารถสังเกตงานพิมพ์เส้นนูนได้ที่พระบรมฉายาสาทิสลักษณ์และตัวเลขบอกชนิดราคาในด้านหน้าของธนบัตร เป็นต้น ซึ่งหากใช้ปลายนิ้วมือสัมผัสหรือวัตถุปลายแหลมลากผ่านเบา ๆ จะรู้สึกสะดุดมือ นับเป็นลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงที่สำคัญยิ่งในการผลิตธนบัตรและสิ่งพิมพ์มีค่าอื่น การพิมพ์เส้นนูนเป็นการพิมพ์ทางตรง โดยที่หมึกพิมพ์จากแม่พิมพ์จะได้รับการถ่ายโอนไปยังวัสดุใช้พิมพ์โดยตรง

ภาพที่ 10.17 เครื่องพิมพ์เส้นนูน

ภาพที่ 10.18 แผ่นพิมพ์ธนบัตรที่พิมพ์ภาพและลวดลายเส้นนูนครั้งละด้าน

ที่มา : แผ่นพับโรงพิมพ์ธนบัตร

แผ่นพิมพ์ที่พิมพ์ภาพและลวดลายสีพื้นและเส้นนูนแล้ว จะผ่านการตรวจสอบคุณภาพอย่างละเอียดเพื่อคัดธนบัตรที่มีข้อบกพร่องออกโดยทำเครื่องหมายชำรุดไว้ก่อนนำไปทำลาย ส่วนธนบัตรที่มีคุณภาพตามมาตรฐานจะส่งไปพิมพ์เลขหมายและลายเซ็นต่อไป

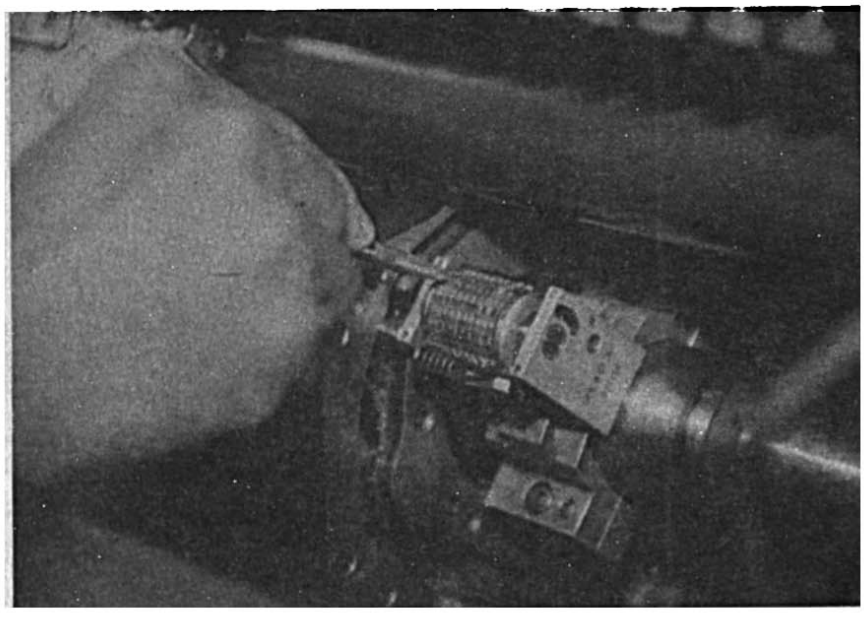


ภาพที่ 10.19 การตรวจสอบคุณภาพแผ่นพิมพ์ธนบัตร

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗

3. การพิมพ์เลขหมายและลายเซ็น

การพิมพ์เลขหมายและลายเซ็นทำโดยใช้ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์เพื่อควบคุมการออกใช้ธนบัตรโดยเลขหมายกำกับธนบัตรแต่ละฉบับที่เป็นแบบและชนิดราคาเดียวกันจะไม่ซ้ำกัน ปกติจะพิมพ์เลขหมายไว้ที่ด้านหน้าของธนบัตร และบางชนิดราคาก็เพิ่มลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงด้วย เช่น การใช้แบบตัวพิมพ์ของตัวเลขและตัวอักษรนำหมวดแตกต่างจากแบบตัวพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์ทั่วไป การพิมพ์โดยใช้หมึกพิมพ์เรืองแสงหรือเปลี่ยนสีภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต การพิมพ์โดยใช้หมึกพิมพ์ซึ่งอ่านได้ด้วยเครื่องมือพิเศษ เป็นต้น



ภาพที่ 10.20 แม่พิมพ์เลขหมาย

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗

ภาพที่ 10.21 เครื่องพิมพ์เลขหมายและลายเซ็น

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗

กิจกรรม 10.1.2

ในงานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตรประกอบด้วยงานพิมพ์อะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 10 ตอนที่ 10.1 เรื่องที่ 10.1.2

แนวตอบกิจกรรม 10.1.2

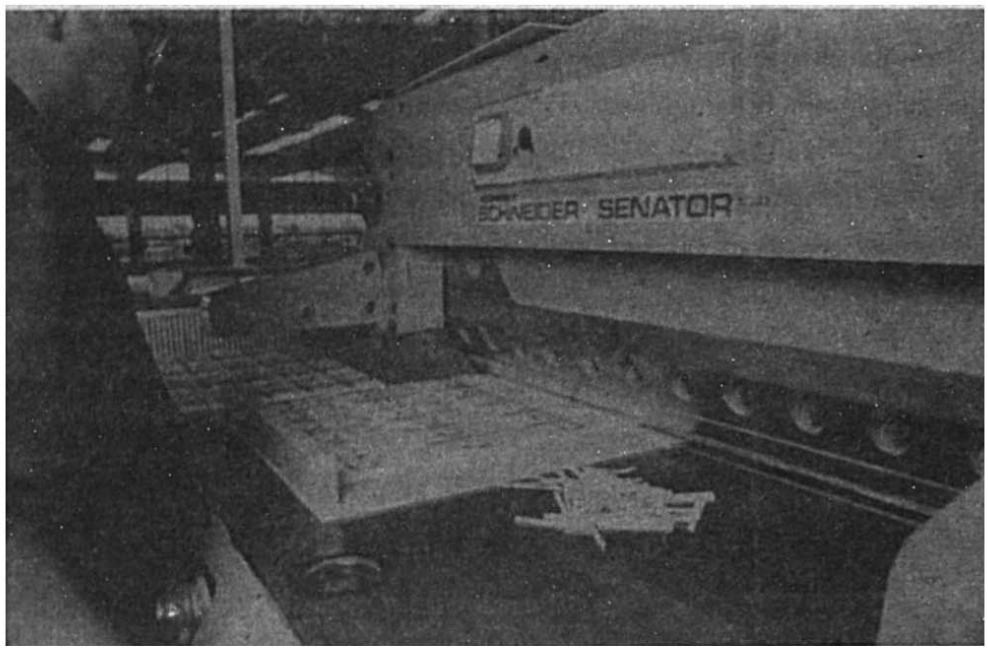
ในงานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตรประกอบด้วยงานพิมพ์สีพื้น งานพิมพ์เส้นนูน และงานพิมพ์เลข-หมายและลายเซ็น

เรื่องที่ 10.1.3

งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร

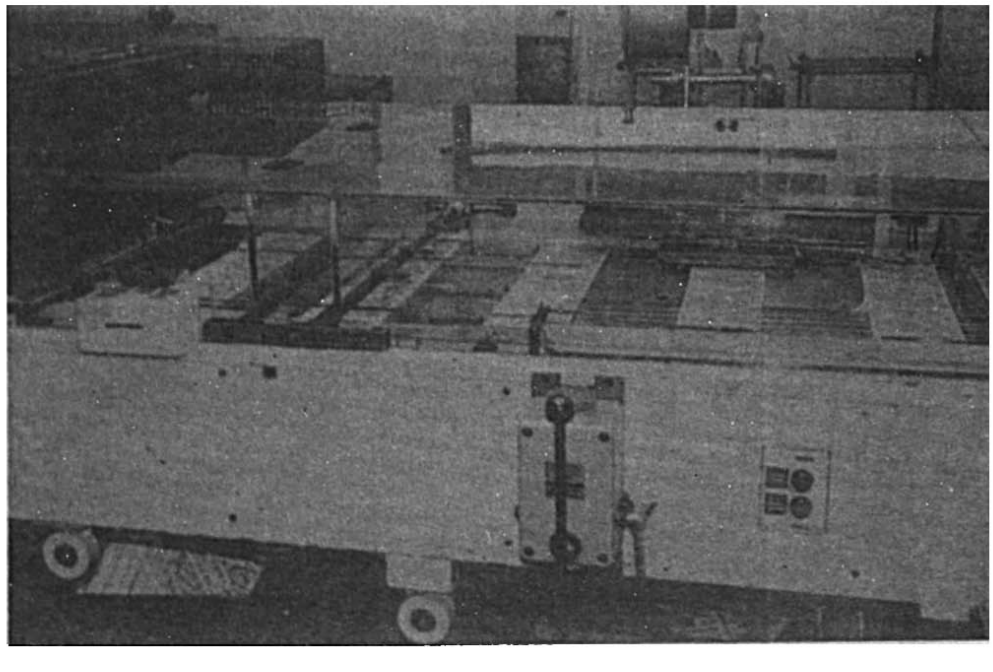
งานหลังพิมพ์เป็นการผลิตธนบัตรขั้นสำเร็จรูปหลังจากแผ่นพิมพ์ธนบัตรผ่านการพิมพ์และการตรวจสอบคุณภาพแล้ว การผลิตธนบัตรขั้นสำเร็จรูปประกอบด้วย การตัดแผ่นพิมพ์ธนบัตรเป็นธนบัตรรายฉบับ การทดแทนธนบัตรที่ชำรุดด้วยธนบัตรคุณภาพดี การรัดธนบัตรเป็นแหนบ เป็นมัด และบรรจุห่อ

การตัดแผ่นพิมพ์เป็นธนบัตรรายฉบับทำโดยใช้เครื่องตัด (guillotine) แล้วรัดธนบัตรจำนวน 100 ฉบับ เข้าเป็นแหนบ จากนั้นจึงรัดธนบัตรจำนวน 10 แหนบ เข้าด้วยกันเป็นมัด รวมเป็นธนบัตรจำนวน 1,000 ฉบับ แล้วบรรจุห่อพลาสติกห่อละ 10 มัด เป็นธนบัตรทั้งสิ้น 10,000 ฉบับ หรืออาจใช้เครื่องตัดและบรรจุธนบัตรอัตโนมัติที่ทำงานแต่ละขั้นตอนดังกล่าวได้ จนเสร็จสมบูรณ์พร้อมส่งมอบผู้รับผิดชอบในการออกใช้ต่อไป



ภาพที่ 10.22 เครื่องตัดแผ่นพิมพ์ธนบัตร

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗



ภาพที่ 10.23 เครื่องตัดและบรรจุธนบัตรอัตโนมัติ

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗

กิจกรรม 10.1.3

งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตรหมายถึงอะไร และประกอบด้วยงานอะไรบ้าง โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 10 ตอนที่ 10.1 กิจกรรม 10.1.3

แนวตอบกิจกรรม 10.1.3

งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตรหมายถึงงานผลิตธนบัตรสำเร็จรูปหลังจากงานพิมพ์และผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ทั้งนี้ประกอบด้วย การตัดแผ่นพิมพ์ธนบัตรเป็นธนบัตรรายฉบับ การรัดธนบัตรเป็นแหนบ เป็นมัด และบรรจุห่อ

ตอนที่ 10.2
กระบวนการจัดพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 10.2 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

10.2.1 งานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์
10.2.2 งานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์
10.2.3 งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์

แนวคิด

1. งานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์ประกอบด้วย งานออกแบบ งานทำแม่แบบ งานทำแม่พิมพ์ และงานพิมพ์ปรู๊ฟ เช่นเดียวกับงานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ธนบัตร ส่วนลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงที่มีในตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์ก็มีเหมือนกับที่พบในธนบัตรเช่นกันคือ ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในกระดาษ ในหมึกพิมพ์ และในลวดลายพิมพ์
2. งานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรทำโดยใช้ระบบการพิมพ์ผสมระหว่างออฟเซต กราวัวร์ และอินทาลโย ทั้งนี้ในการเลือกระบบการพิมพ์ใดมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ 1) วัตถุประสงค์ของการใช้งานของตราไปรษณียากร 2) ชนิดราคาของตราไปรษณียากร 3) ความสวยงามของแบบและสีสัน 4) จำนวนที่ต้องการพิมพ์ และ 5) ระยะเวลาในการผลิต ส่วนงานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์อากรแสตมป์นั้นทำโดยใช้ระบบการพิมพ์อินทาลโย
3. งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรประกอบด้วย การปรุฉีก การตัดเป็นแผ่น การผ่าเป็นม้วนเล็ก และ/หรือการเข้าเป็นเล่ม ส่วนงานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์อากรแสตมป์ประกอบด้วยการปรุฉีกและตัดเป็นแผ่นเท่านั้น

วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาตอนที่ 10.2 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในงานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์ รวมทั้งบอกวิธีการสร้างลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงให้แก่ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์ในงานก่อนพิมพ์และในวัสดุการพิมพ์ได้
2. บอกระบบการพิมพ์ที่ใช้ในงานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์ รวมทั้งบอกข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้การพิมพ์แต่ละระบบได้
3. อธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในงานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์ได้

ความนำ

ตราไปรษณียากรหรือแสตมป์ (postage stamp) เป็นสิ่งพิมพ์มีค่าชนิดหนึ่ง ซึ่งใช้ชำระค่าธรรมเนียมในการส่งจดหมายหรือไปรษณีย์ภัณฑ์เป็นการล่วงหน้า

อากรแสตมป์ (revenue stamp) คือดวงตราที่ใช้ปิดหนังสือหรือเอกสารสำคัญ เป็นสิ่งพิมพ์มีค่าชนิดหนึ่ง ซึ่งใช้ชำระค่าธรรมเนียมที่รัฐเรียกเก็บจากสิ่งที่เกิดจากธรรมชาติ หรือ สิ่งที่ทำขึ้นเป็นการค้า

การพิมพ์ตราไปรษณียากรสามารถเลือกใช้ระบบการพิมพ์ได้หลายแบบ ได้แก่ การพิมพ์กราวัวร์ การพิมพ์ออฟเซต และการพิมพ์อินทาลโย หรือผสมผสานกันระหว่างระบบการพิมพ์เหล่านี้ ทั้งนี้การเลือกระบบการพิมพ์ใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งานของตราไปรษณียากร ชนิดราคาของตราไปรษณียากร ความสวยงามของแบบและสีสัน จำนวนที่ต้องการพิมพ์ รวมทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต

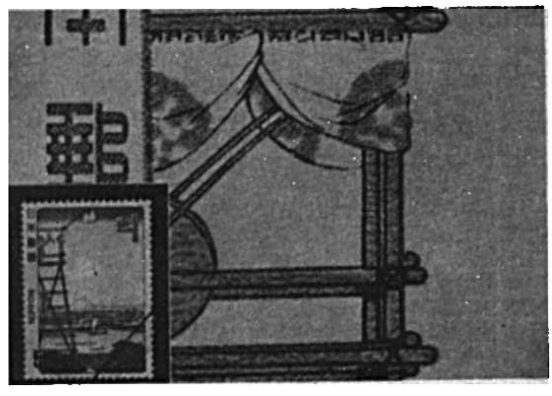
การพิมพ์อากรแสตมป์ แม้จะคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก โดยพยายามเน้นการออกแบบลวดลายให้มีลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในทำนองเดียวกับสิ่งพิมพ์มีค่าอื่น ๆ แต่เนื่องจากอากรแสตมป์มีขนาดเล็ก อีกทั้งมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างออกไป ดังนั้นการพิมพ์อากรแสตมป์จึงไม่สามารถบรรจุลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงให้มีความพิเศษแตกต่างจากตราไปรษณียากรได้

ขั้นตอนการจัดพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์ มี 3 ขั้นตอน เช่นเดียวกัน คือ

1) งานก่อนพิมพ์
2) งานพิมพ์
3) งานหลังพิมพ์

ตราไปรษณียากรที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์

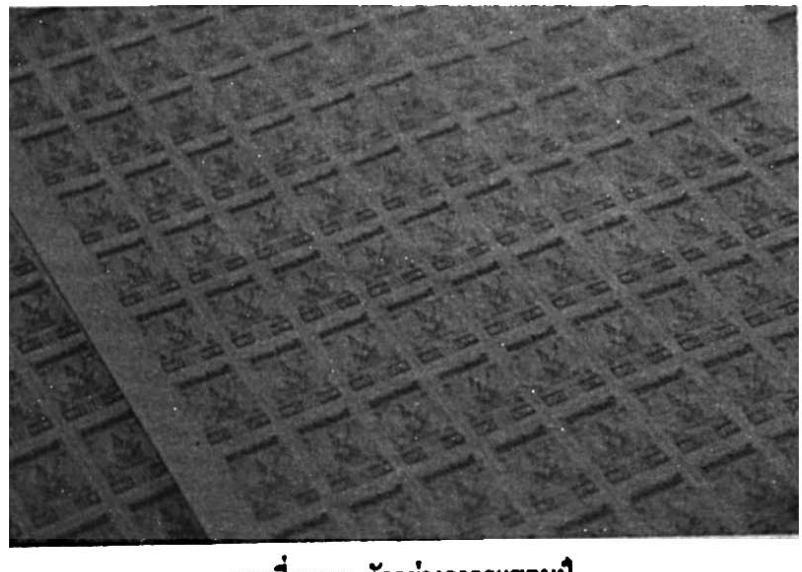
ตราไปรษณียากรที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ออฟเซต



ตราไปรษณียากรที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์กราวัวร์และอินทาลโย

ภาพที่ 10.24 ตัวอย่างตราไปรษณียากรที่พิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์ต่าง ๆ

ที่มา : Printing Bureau, Japan



ภาพที่ 10.25 ตัวอย่างอากรแสตมป์

ที่มา : ๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒ - ๒๕๓๗

เรื่องที่ 10.2.1
งานก่อนพิมพ์

งานก่อนพิมพ์สำหรับการพิมพ์ตราไปรษณียากรและอากรแสตมป์หมายรวมถึง การออกแบบ การทำแม่-แบบ การทำแม่พิมพ์ และการพิมพ์ปรู๊ฟ เช่นเดียวกับการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไป

1. การออกแบบตราไปรษณียากร

การออกแบบตราไปรษณียากรมีหลักการคล้ายการออกแบบธนบัตรในบางส่วน คือ ภาพในตราไปรษณี-ยากรมีเรื่องราวและความหมายแสดงถึงศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี บุคคลสำคัญ ฯลฯ เปรียบได้กับแผ่น โฆษณาขนาดจิ๋วที่ช่วยเผยแพร่ให้นานาชาติได้รู้จักประเทศเจ้าของตราไปรษณียากรมากขึ้น โดยเฉพาะสีสันและความสวยงามของตราไปรษณียากร กอปรกับราคาที่ไม่สูง จึงเป็นสิ่งดึงดูดให้ประชาชนผู้สนใจเก็บสะสมไว้เพื่อความเพลิดเพลิน ได้ความรู้ และเป็นการลงทุน ด้วยมีผู้ให้ความสนใจสะสมมากมายทั่วโลก จนเกิดเป็นธุรกิจค้าตราไปรษณียากรซึ่งมีเงินหมุนเวียนจำนวนมหาศาลในแต่ละปี แต่ด้วยราคาที่ไม่สูง และขนาดที่เล็กมาก จึงไม่จำเป็นต้องบรรจุลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงให้เท่าเทียมกับธนบัตร

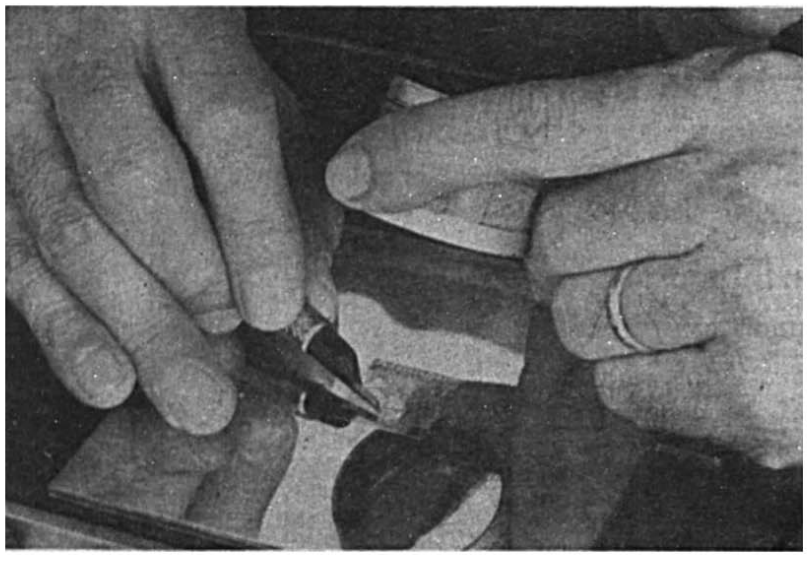
สำหรับการออกแบบอากรแสตมป์นั้นไม่เน้นการดึงดูดความสนใจให้ประชาชนสะสม ดังนั้นจึงไม่มีแบบอากรแสตมป์ออกจำหน่ายมากเท่าตราไปรษณียากร อย่างไรก็ดีการพิมพ์อากรแสตมป์ก็ยังใช้ระบบการพิมพ์บางระบบเหมือนกับการพิมพ์ตราไปรษณียากรและธนบัตร ด้วยเป็นสิ่งพิมพ์มีค่าเช่นกัน

ภาพที่ 10.26 การวาดต้นฉบับสำหรับทำแม่แบบตราไปรษณียากร

ที่มา : Printing Bureau, Japan

2. การทำแม่แบบตราไปรษณียากร การแยกสีต้นฉบับ และการปรู๊ฟภาพ

โดยทั่วไปการผลิตต้นฉบับสำหรับทำแม่แบบตราไปรษณียากรจะทำให้ใหญ่กว่าขนาดจริงประมาณ 4 เท่า เพื่อให้สามารถบรรจุรายละเอียดได้สมบูรณ์ก่อนย่อลงเหลือเท่าขนาดจริง สำหรับต้นฉบับที่ใช้ในการออกแบบอาจมาจากงานแต่ละชนิดหรือหลายชนิด เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพวาดลายเส้น และงานแกะโลหะ ทั้งนี้การออกแบบและการทำแม่แบบตราไปรษณียากรเริ่มมีการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยมากขึ้น

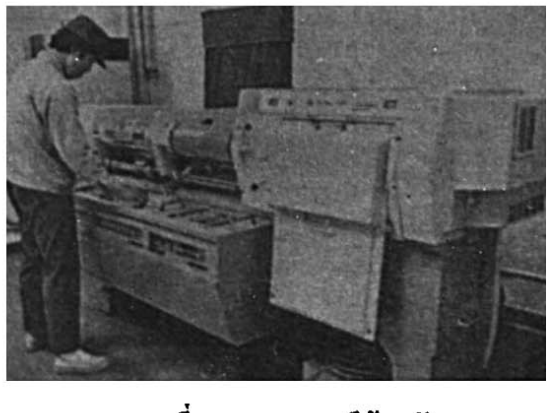


ภาพที่ 10.27 การแกะแม่แบบตราไปรษณียากรขนาดเท่าจริงบนแผ่นโลหะ

ที่มา : Printing Bureau, Japan

ในกรณีที่พิมพ์ด้วยการพิมพ์กราวัวร์และออฟเซต ต้นฉบับที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นภาพถ่ายและภาพวาด ซึ่งต้องผ่านขั้นตอนการแยกสีเพื่อผลิตฟิล์มสำหรับใช้ทำแม่พิมพ์ จากนั้นก็ประกอบตัวเลข ตัวอักษรและข้อความตลอดจนลวดลายเข้าด้วยกันตามแบบ ซึ่งต้องปรู๊ฟเพื่อตรวจดูความเรียบร้อยก่อน ด้วยการปรู๊ฟอิเล็กทรอนิกส์ ปรู๊ฟโครมาลิน (chromalin proof) ปรู๊ฟด้วยการพิมพ์* หรือด้วยวิธีอื่น ๆ

ต้นฉบับตราไปรษณียากรหนึ่งดวงที่ตรวจสอบความถูกต้องแล้วจะนำไปผ่านการฉายแสงเลื่อนซ้ำ ได้เป็นฟิล์มต้นฉบับที่มีจำนวนตราไปรษณียากรหลายดวงพอดีกับขนาดกระดาษใช้พิมพ์ โดยมีความคลาดเคลื่อนของระยะห่างระหว่างดวงไม่เกิน $\pm$ 0.005 มิลลิเมตร



ภาพที่ 10.28 การแยกสีต้นฉบับ

ที่มา : Printing Bureau, Japan

*การพิมพ์ปรู๊ฟเป็นการปรู๊ฟโดยใช้แม่พิมพ์ ในขณะที่การปรู๊ฟอื่น ๆ เป็นการปรู๊ฟภาพโดยไม่ต้องอาศัยแม่พิมพ์

ภาพที่ 10.29 การปรู๊ฟอิเล็กทรอนิกส์

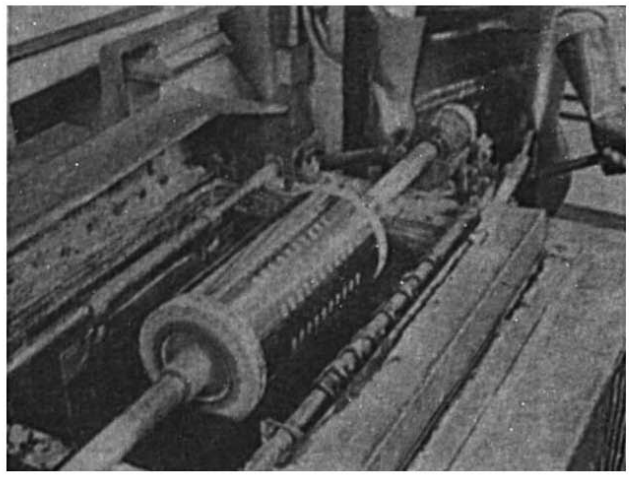
ที่มา : Printing Bureau, Japan

3. การทำแม่พิมพ์

หลังจากได้ฟิล์มของต้นฉบับที่เป็นภาพถ่ายและภาพวาดแล้ว ก็จะนำฟิล์มดังกล่าวไปใช้ในการทำแม่พิมพ์กราวัวร์และออฟเซต ในกรณีที่พิมพ์ด้วยการพิมพ์อินทาลโยหรือการพิมพ์เส้นนูน ต้นฉบับจะเป็นงานแกะโลหะหรือกัดโลหะด้วยสารเคมีให้เป็นร่องลึก ซึ่งการทำซ้ำใช้วิธีการถ่ายโอนภาพลงบนลูกกลิ้งแม่แบบ (mollet) ก่อนใช้กดอัดบนโมแม่พิมพ์ทองแดงหลายครั้งเพื่อถ่ายโอนภาพให้ได้จำนวนตราไปรษณียากรพอดีกับขนาดกระดาษและอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ ที่ถูกต้องแน่นอน โดยเฉพาะเมื่อผสมกับการพิมพ์กราวัวร์หรือออฟเซตหลายสี จำเป็นต้องพิมพ์ให้ลวดลายของทุกสีซ้อนทับกันสนิท

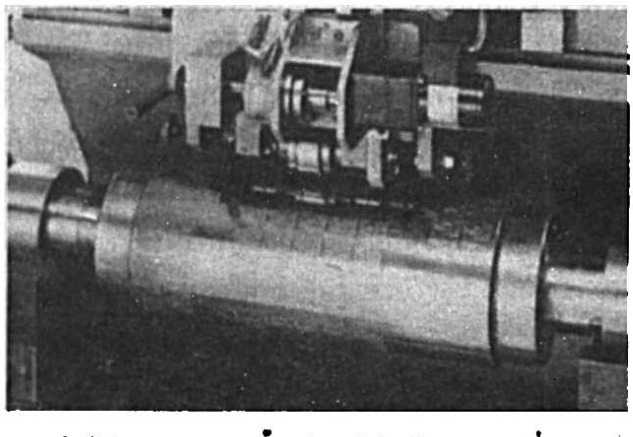
ภาพที่ 10.30 การทำแม่พิมพ์กราวัวร์โดยการกัดลึกด้วยสารเคมี

ที่มา : Printing Bureau, Japan



ภาพที่ 10.31 การชุบผิวแม่พิมพ์กราวัวร์ด้วยโครเมียม

ที่มา : Printing Bureau, Japan

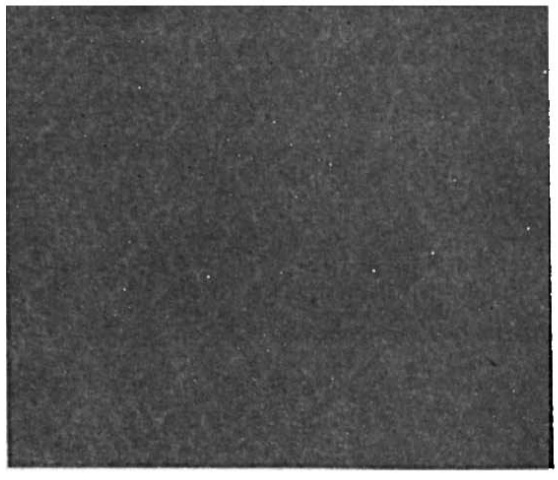


ภาพที่ 10.32 การถ่ายโอนภาพจากลูกกลิ้งแม่แบบไปยังโมทองแดงเพื่อทำเป็นแม่พิมพ์เส้นนูน

ที่มา : A Brief Description of Takinokawa Plant

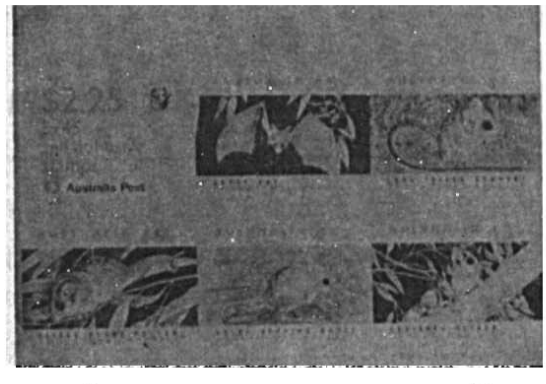
ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงหลักของการพิมพ์ตราไปรษณียากรมี 3 ประการเช่นเดียวกับการพิมพ์ธนบัตร คือ ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในกระดาษที่ใช้พิมพ์ ในหมึกพิมพ์ และในลวดลายพิมพ์

3.1 ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในกระดาษ กระดาษที่ใช้พิมพ์ตราไปรษณียากรเป็นกระดาษที่มีลายน้ำหรือมีเส้นใยเรืองแสงในเนื้อกระดาษ มีน้ำหนักก่อนเคลือบกาวประมาณ 85 กรัมต่อตารางเมตร หลังเคลือบกาวประมาณ 105 กรัมต่อตารางเมตร และมีความหนาหลังเคลือบกาวระหว่าง 0.07 - 0.1 มิลลิเมตร ด้านหลังเคลือบกาวประเภทพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ ซึ่งจะเหนียวตัวได้ดีเมื่อสัมผัสน้ำในปริมาณที่เหมาะสม และติดผนึกกับกระดาษได้แน่น ในปัจจุบันมีตราไปรษณียากรของบางประเทศที่มีกาวด้านหลังในลักษณะเดียวกับสติ๊กเกอร์ซึ่งพร้อมใช้ทันทีโดยไม่ต้องทำให้ชื้นด้วยน้ำก่อน



ภาพที่ 10.33 ตัวอย่างลายน้ำในเนื้อกระดาษตราไปรษณียากร

ที่มา : Printing Bureau, Japan



ภาพที่ 10.34 ตัวอย่างตราไปรษณียากรชนิดสติ๊กเกอร์

ที่มา : The 1992/1993 Collector's Yearbook : Booklet & Self-adhesive stamps

3.2 ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในหมึกพิมพ์ตราไปรษณียากร หมึกพิมพ์สำหรับใช้พิมพ์ตราไปรษณียากร นอกจากต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมกับระบบการพิมพ์ที่ใช้แล้วยังอาจมีลักษณะพิเศษเฉพาะเพิ่มอีก เช่น การเรืองแสงภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต หรือการเรืองแสงได้ในความมืด (phosphorescence)

3.3 ลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในลวดลายพิมพ์ การพิมพ์ตราไปรษณียากรต้องพิมพ์ให้ได้รายละเอียดของภาพ และลวดลายที่คมชัดเป็นพิเศษเพื่อให้ยากต่อการปลอมแปลง โดยกำหนดจำนวนเส้นสกรีนสำหรับการพิมพ์ออฟเซตไม่น้อยกว่า 300 เส้นต่อนิ้ว สำหรับการพิมพ์กราวัวร์ประมาณ 200 เส้นต่อนิ้ว ส่วนลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงของการพิมพ์เส้นนูนคือความละเอียดของลวดลายซึ่งเกิดจากงานแกะโลหะหรือกัดโลหะด้วยสารเคมี และสีสันที่มีความอิ่มตัวสีสูง ตลอดจนความนูนของหมึกพิมพ์ที่พิมพ์บนกระดาษที่ไม่เหมือนการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไป

สำหรับอากรแสตมป์ มีลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงในกระดาษที่ใช้พิมพ์ ในหมึกพิมพ์ และในลวดลายพิมพ์ เช่นเดียวกับตราไปรษณียากร โดยจำกัดวิธีการพิมพ์เป็นแบบอินทาลโย

กิจกรรม 10.2.1

งานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรประกอบด้วยงานอะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 10 ตอนที่ 10.2 กิจกรรม 10.2.1

แนวตอบกิจกรรม 10.2.1

งานก่อนพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรประกอบด้วยงานการออกแบบตราไปรษณียากร การทำแม่แบบตราไปรษณียากร การแยกสีต้นฉบับ การปรู๊ฟภาพ และการทำแม่พิมพ์

เรื่องที่ 10.2.2

งานพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากร และอากรแสตมป์

การพิมพ์ตราไปรษณียากรสามารถเลือกใช้ระบบการพิมพ์แบบเดียวหรือหลายแบบร่วมกันระหว่างการพิมพ์กราวัวร์ การพิมพ์ออฟเซต และการพิมพ์อินทาลโยหรือการพิมพ์เส้นนูน การเลือกระบบการพิมพ์ใดมีข้อควรพิจารณาอยู่ด้วยกัน 5 ประการคือ วัตถุประสงค์ของการใช้ตราไปรษณียากร ชนิดราคาของตราไปรษณียากร ความสวยงามของแบบและสีสัน จำนวนที่ต้องการพิมพ์ และระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต

1. วัตถุประสงค์ของการใช้ตราไปรษณียากร ตราไปรษณียากรนั้นมีวัตถุประสงค์ในการใช้งานอยู่ด้วยกันสองประการ คือ เพื่อใช้ชำระค่าธรรมเนียมในการส่งจดหมายและไปรษณีย์ภัณฑ์และเพื่อการสะสม ตราไปรษณียากรที่ใช้เพื่อชำระค่าธรรมเนียมในการส่งจดหมายจำเป็นต้องมีลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงมากกว่าตราไปรษณียากรประเภทเพื่อการสะสมหรือเพื่อเป็นที่ระลึก และการพิมพ์ที่เหมาะสมก็คือการพิมพ์เส้นนูนด้วย เป็นการพิมพ์ที่แตกต่างจากการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไป และมีใช้ในกระบวนการพิมพ์สิ่งพิมพ์มีค่าเป็นหลัก

วัตถุประสงค์อื่นในการจัดพิมพ์ตราไปรษณียากรคือเพื่อการสะสมหรือเป็นที่ระลึกในวาระต่าง ๆ ตราไปรษณียากรประเภทนี้จึงเน้นความสวยงามมากกว่าลักษณะต่อต้านการปลอมแปลง และการพิมพ์ที่เหมาะสมอาจเป็นการพิมพ์กราวัวร์และ/หรือการพิมพ์ออฟเซต โดยอาจมีการพิมพ์ร่วมกับการพิมพ์เส้นนูนด้วย

2. ชนิดราคาของตราไปรษณียากร ชนิดราคาของตราไปรษณียากรเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ใช้เพื่อพิจารณาเลือกระบบการพิมพ์ เนื่องจากตามสถิติการปลอมแปลงสิ่งพิมพ์มีค่านั้น สิ่งพิมพ์ที่มีค่าราคาสูงมีแนวโน้มการทำปลอมมากกว่า จึงควรมีลักษณะต่อต้านการปลอมแปลงมากกว่าด้วย

3. ความสวยงามของแบบและสีสัน ความสวยงามของแบบและสีสันเป็นปัจจัยที่ต้องใช้พิจารณาเลือกระบบการพิมพ์ เพราะการพิมพ์แต่ละระบบให้คุณภาพงานพิมพ์ต่างกัน กล่าวคือ

การพิมพ์กราวัวร์ใช้เพื่อผลิตภาพพิมพ์สอดสีที่ต้องการให้มีความสดใส และมีสีสันที่อิ่มตัว โดยเฉพาะสีพิเศษ เช่น สีเงิน สีทอง แต่ให้รายละเอียดของลวดลายไม่ดีนัก

การพิมพ์ออฟเซตใช้เพื่อผลิตภาพสอดสีที่มีสีสันสวยงาม และรายละเอียดคมชัด เหมาะสำหรับงานพิมพ์ภาพถ่ายและภาพวาดที่ต้องการสีและน้ำหนักสีมีความใกล้เคียงภาพต้นฉบับ โดยอาจพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์มากกว่า 4 สี เช่น 6 สี หรือ 7 สี

การพิมพ์เส้นนูนใช้เพื่อผลิตภาพที่มีลวดลายละเอียดในลักษณะงานลายเส้น สีสันอิ่มตัวสูง โดยเป็นภาพสีเดียวหรือหลายสี แต่ไม่ได้เกิดเป็นการพิมพ์สอดสีด้วยหมึกพิมพ์แม่สีทางการพิมพ์ จึงไม่สามารถผลิตภาพสีในลักษณะสีธรรมชาติได้

4. จำนวนที่ต้องการพิมพ์ จำนวนที่ต้องการพิมพ์มีผลต่อการพิจารณาเลือกระบบการพิมพ์ด้วยเช่นกัน เพราะต้นทุนในการทำแม่พิมพ์ของแต่ละระบบการพิมพ์ไม่เท่ากัน กล่าวคือ ต้นทุนในการทำแม่พิมพ์ของการพิมพ์เส้นนูนจะสูงกว่าแม่พิมพ์ของการพิมพ์กราวัวร์ และของการพิมพ์ออฟเซต ตามลำดับ ดังนั้นหากจำนวนพิมพ์น้อย ต้นทุนการพิมพ์ตราไปรษณียากรต่อดวงก็จะสูงแตกต่างกันตามระบบการพิมพ์ที่ใช้

5. ระยะเวลาในการผลิต เวลาที่ใช้ในการทำแม่แบบแม่พิมพ์และการเตรียมพร้อมพิมพ์ของแต่ละระบบการพิมพ์ไม่เท่ากัน กล่าวคือ การพิมพ์เส้นนูนจะใช้เวลามากกว่าการพิมพ์กราวัวร์และการพิมพ์ออฟเซตตามลำดับ ดังนั้นหากมีข้อจำกัดด้านเวลาในการผลิต ก็ต้องคำนึงถึงปัจจัยในข้อนี้ด้วย

อนึ่ง การพิมพ์ตราไปรษณียากรมีใช้ทั้งเครื่องพิมพ์แบบป้อนแผ่นและป้อนม้วน

สำหรับการพิมพ์อากรแสตมป์ระบบการพิมพ์ที่เหมาะสมควรเป็นการพิมพ์เส้นนูน เนื่องด้วยยากต่อการปลอมแปลง และมีต้นทุนการทำแม่พิมพ์คุ้มกับจำนวนพิมพ์ที่มีมาก หรือต้องเก็บรักษาแม่พิมพ์ไว้ เพื่อใช้พิมพ์เพิ่มอีกเป็นระยะเวลานาน

กิจกรรม 10.2.2

จงบอกข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้ระบบการพิมพ์สำหรับงานการพิมพ์ตราไปรษณียากร

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 10 ตอนที่ 10.2 กิจกรรม 10.2.2

แนวตอบกิจกรรม 10.2.2

ข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้ระบบการพิมพ์สำหรับงานการพิมพ์ตราไปรษณียากรมีด้วยกัน 5 ประการคือ

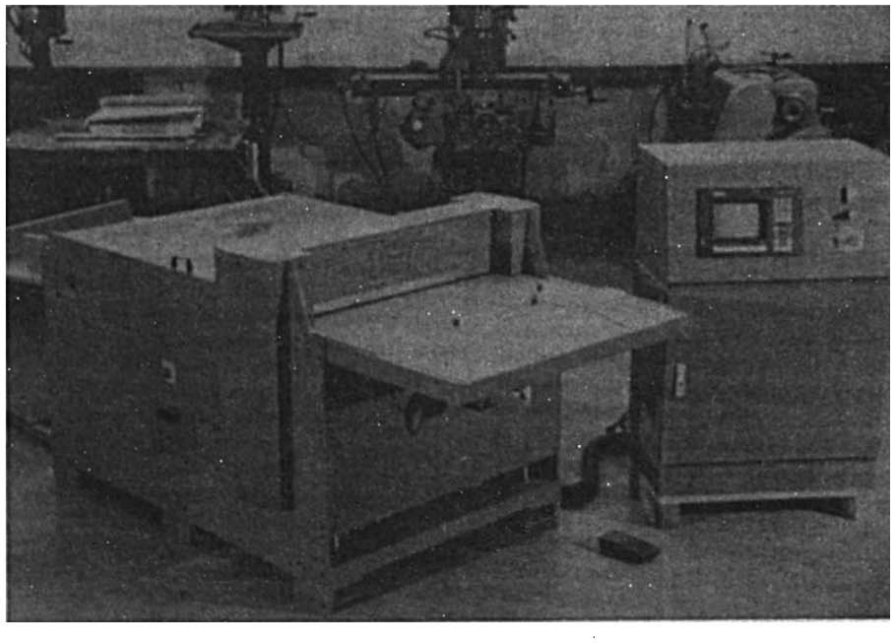
1. วัตถุประสงค์ของการใช้ตราไปรษณียากร
2. ชนิดราคาของตราไปรษณียากร
3. ความสวยงามของแบบและสีสัน
4. จำนวนพิมพ์
5. ระยะเวลาในการผลิต

เรื่องที่ 10.2.3
งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากร และอากรแสตมป์

งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรประกอบด้วย การปรุ การตัดเป็นแผ่น การผ่าเป็นม้วนเล็ก หรือการเข้าเป็นเล่ม ส่วนตราไปรษณียากรประเภทมีกาวลักษณะเดียวกับสติ๊กเกอร์ มีขั้นตอนเลียนแบบการปรุซึ่งแตกต่างจากการปรุปกติ และต้องมีการลอกส่วนที่ไม่ใช่ตราไปรษณียากรทิ้ง เพื่อให้สะดวกต่อการลอกตราไปรษณียากรออกจากกระดาษไข ก่อนผนึกบนจดหมายหรือไปรษณีย์ภัณฑ์

1. การปรุ

แผ่นพิมพ์หรือม้วนกระดาษที่พิมพ์ตราไปรษณียากรแล้ว จะผ่านขั้นตอนการปรุ ซึ่งรอยปรุจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูปรุประมาณ 1 มิลลิเมตร เครื่องปรุประกอบด้วย หน่วยป้อนกระดาษ หน่วยปรุ และหน่วยรับกระดาษ ซึ่งส่วนสำคัญที่สุดของเครื่อง คือ เข็มปรุและแท่นปรุ ผลิตจากเหล็กกล้าแข็งแกร่ง ทนทานต่อการใช้งานได้นาน โดยต้องมีขนาดของเข็มปรุและแท่นปรุที่เหมาะสมกันเพื่อเจาะรูปรุให้ได้ขอบคม ไม่มีขุย หรือไม่ขาดจากแผ่น



ภาพที่ 10.35 เครื่องปรุตราไปรษณียากร

ที่มา : WISTA GmbH

ภาพที่ 10.36 ตัวอย่างแผ่นพิมพ์ตราไปรษณียากรที่ปรุแล้ว

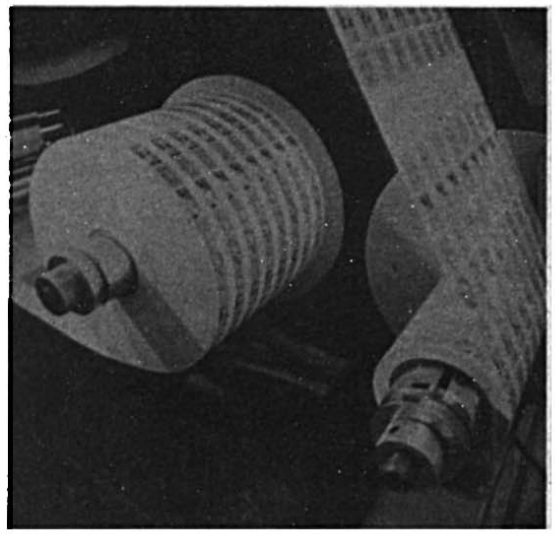
ที่มา : The 1992/1993 Collectors' Yearbook : Booklet & Self-adhesive stamps

2. การตัดเป็นแผ่น

เมื่อปรุแล้วจะนำแผ่นพิมพ์ขนาดใหญ่หรือม้วนกระดาษพิมพ์ไปตัดเป็นแผ่นเล็กซึ่งมีตราไปรษณียากรจำนวน 100 ดวง 200 ดวง หรือมากกว่าตามที่ต้องการ เพื่อให้สะดวกแก่การเก็บและจัดจำหน่าย ในกรณีของแผ่นพิมพ์จะใช้เครื่องตัดกระดาษตัดเป็นแผ่น ส่วนกรณีเป็นม้วนกระดาษพิมพ์ใช้อุปกรณ์ผ่าเป็นสายและตัดแบ่งเป็นแผ่นตามขนาดที่ต้องการ

ภาพที่ 10.37 การตัดแผ่นกระดาษพิมพ์ตราไปรษณียากรให้เป็นแผ่นเล็ก

ที่มา : The 1992/1993 Collectors' Yearbook : Booklet & Self-adhesive stamps



ภาพที่ 10.38 ม้วนกระดาษพิมพ์ตราไปรษณียากร

ที่มา : The 1992/1993 Collectors' Yearbook : Booklet & Self-adhesive stamps

3. การผ่าเป็นม้วนเล็ก

ม้วนกระดาษพิมพ์ขนาดหน้ากว้างตามเครื่องพิมพ์ จะนำไปผ่าออกเป็นม้วนเล็ก (coil) ขนาดหน้ากว้างเท่ากับตราไปรษณียากรหนึ่งดวง เพื่อบรรจุในเครื่องจำหน่ายตราไปรษณียากรอัตโนมัติ หรือตัดเป็นม้วนที่มีจำนวนตราไปรษณียากร 50 ดวง หรือ 100 ดวง เป็นต้น เพื่อจำหน่ายให้กับผู้ที่ต้องการครั้งละจำนวนมาก

4. การเข้าเป็นเล่ม

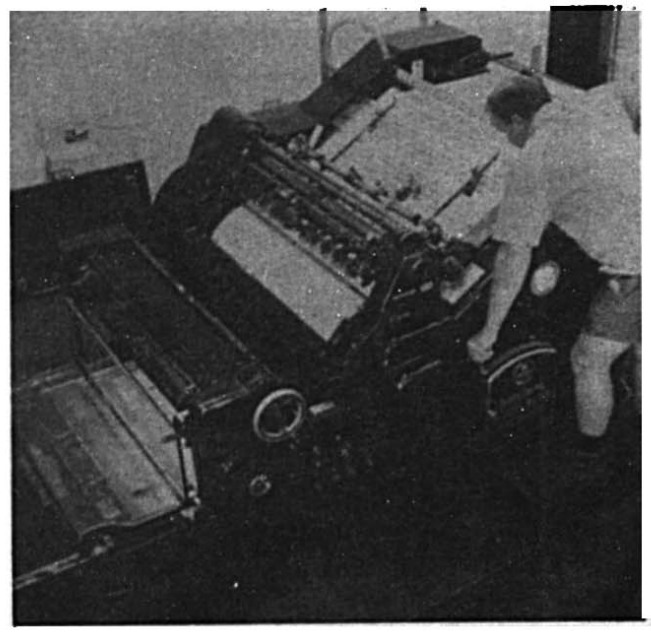
บางประเทศมีการจำหน่ายตราไปรษณียากรเป็นเล่ม (booklet) โดยมีจำนวน 10 ดวง หรือ 20 ดวง เป็นต้น เพื่อใส่ในเครื่องจำหน่ายอัตโนมัติหรือจำหน่ายทั่วไป ทั้งนี้ปกของเล่มจะพิมพ์แยกต่างหาก ก่อนนำมาประกอบเข้ากับตราไปรษณียากร

ภาพที่ 10.39 ตัวอย่างแม่ตราไปรษณียากร

ที่มา : The 1992/1993 Collectors' Yearbook : Booklet & Self-adhesive stamps

นอกจากรูปแบบของผลผลิตสุดท้ายที่จะนำออกจำหน่ายตามลักษณะของการบริการทางไปรษณีย์และความต้องการของตลาดดังตัวอย่างข้างต้นแล้ว ยังมีการจัดวางรูปแบบของตราไปรษณียากรแบบต่าง ๆ อยู่เสมอ เพื่อให้เกิดสินค้าแปลกใหม่เป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้ใช้มากขึ้น แต่เนื่องจากปริมาณการผลิตตราไปรษณียากรแต่ละแบบแต่ละชนิดราคา มีจำนวนค่อนข้างน้อย ดังนั้นการจัดวางรูปแบบตราไปรษณียากรในแม่พิมพ์และการทำแม่แบบจึงได้รับการพัฒนาให้สามารถจัดผลผลิตมากกว่าหนึ่งชนิดและหนึ่งแบบในแม่พิมพ์เดียวกัน ทำให้การพิมพ์แต่ละครั้ง สามารถผลิตสินค้าได้หลายชนิด และหลายแบบพร้อมกัน

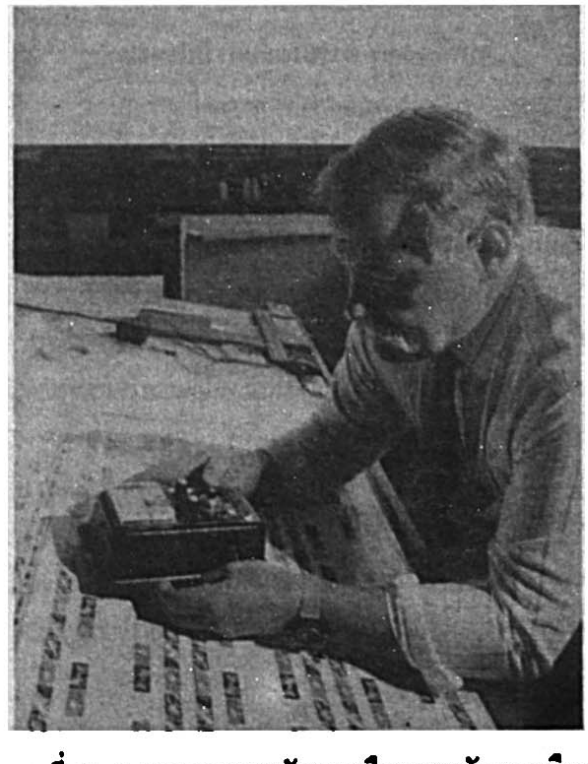
การผลิตตราไปรษณียากรประเภทเคลือบกาวมีลักษณะการผลิตแบบเดียวกับการผลิตติ๊กเกอร์ กล่าวคือมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การพิมพ์หน้าปก การพิมพ์ตราไปรษณียากร การพิมพ์เคลือบด้วยหมึกพิมพ์เรืองแสง (ภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต) การตัดเจาะตราไปรษณียากรในลักษณะเหมือนกับการปรุโดยไม่ให้แผ่นกระดาษไขขาด และการลอกส่วนไม่ใช่ตราไปรษณียากรทิ้ง เพื่อให้สะดวกต่อการลอกตราไปรษณียากรจากกระดาษไขก่อนผนึกบนจดหมายหรือไปรษณีย์ภัณฑ์



ภาพที่ 10.40 การพิมพ์เคลือบด้วยหมึกพิมพ์เรืองแสง (ภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต)

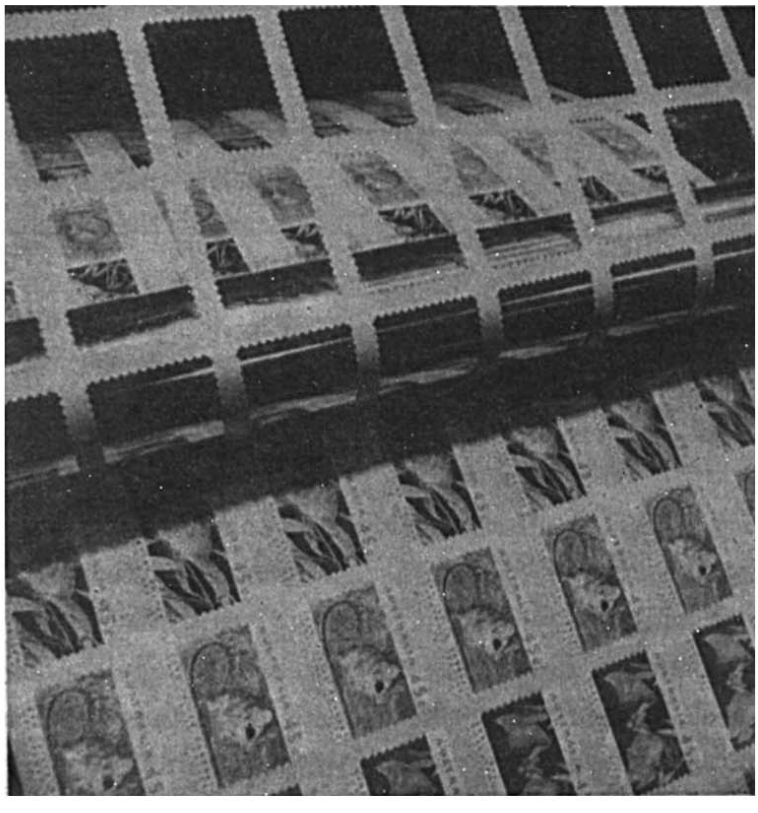
ที่มา : The 1992/1993 Collectors' Yearbook : Booklet & Self-adhesive stamps

อนึ่ง ก่อนการพิมพ์เคลือบด้วยหมึกพิมพ์เรืองแสงซึ่งไม่มีสีและโปร่งใส จะมีการพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์สีก่อนเพื่อให้มองเห็น และปรับตำแหน่งการเคลือบตราไปรษณียากรให้ได้ตามที่ต้องการ



ภาพที่ 10.41 การตรวจสอบลักษณะเรืองแสงหลังการเคลือบ

ที่มา : The 1992/1993 Collectors' Yearbook : Booklet & Self-adhesive stamps



ภาพที่ 10.42 การลอกส่วนไม่ใช่ตราไปรษณียากรจากกระดาษไขทิ้ง

ที่มา : The 1992/1993 Collectors' Yearbook : Booklet & Self-adhesive stamps

สำหรับขั้นตอนการทำสำเร็จอากรแสตมป์นั้นมีเฉพาะการปรุและตัดเป็นแผ่นตามจำนวนอากรแสตมป์ที่ต้องการ

กิจกรรม 10.2.3

งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรประกอบด้วยงานอะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 10 ตอนที่ 10.2 กิจกรรม 10.2.3

แนวตอบกิจกรรม 10.2.3

งานหลังพิมพ์ของกระบวนการพิมพ์ตราไปรษณียากรประกอบด้วยงานปรุ งานตัดเป็นแผ่น งานผ่าเป็นม้วนเล็ก และ/หรือการเข้าเป็นเล่ม

ตอนที่ 10.3
กระบวนการพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง

โปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอนที่ 10.3 แล้วจึงศึกษารายละเอียดต่อไป

หัวเรื่อง

10.3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง
10.3.2 กระบวนการจัดทำฟอร์มธุรกิจต่อเนื่อง

แนวคิด

1. ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องเป็นฟอร์มที่ใช้ในทางธุรกิจซึ่งมีลักษณะสำคัญ คือ เป็นฟอร์มที่โดยทั่วไปประกอบด้วยกระดาษที่พิมพ์เป็นฟอร์มแบบเดียวกันหลายแผ่นหรือหลายชั้นยึดรวมเข้ากันเป็นชุด โดยด้านข้างซ้ายขวาของฟอร์มจะมีรูเจาะ ซึ่งรูเจาะดังกล่าวมีขนาดและระยะห่างระหว่างรูสัมพันธ์กับเตือยป้อนพากระดาษของเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ชนิดสัมผัสที่ใช้เพื่อป้อนกระดาษเข้าพิมพ์อย่างต่อเนื่อง และฟอร์มแต่ละชุดก็เชื่อมติดต่อกันโดยตลอดไม่แยกออกเป็นชุดเดี่ยว ๆ ซึ่งการแยกฟอร์มออกเป็นชุดเดี่ยว ๆ หลังพิมพ์ข้อความสามารถทำได้โดยการฉีกตามรอยปรุที่อยู่ส่วนหัวและส่วนท้ายของฟอร์ม ส่วนการที่ฟอร์มหนึ่งชุดมีหลายชั้นก็เพื่อให้สามารถทำสำเนาได้หลายแผ่น ซึ่งในสมัยก่อนอาศัยกระดาษคาร์บอนมาแทรกระหว่างชั้นของฟอร์มในชุด ก่อนที่จะพิมพ์หรือเขียนข้อความลงบนฟอร์มแผ่นบนสุด ต่อมามีการคิดค้นกระดาษสำเนาในตัวขึ้น ซึ่งก็ได้มีการนำมาใช้ผลิตเป็นฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องอย่างที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ทำให้ใช้งานได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
2. กระบวนการจัดทำฟอร์มต่อเนื่องเริ่มต้นจากการออกแบบฟอร์ม การทำอาร์ตเวิร์ก การผลิตฟิล์มสำหรับทำแม่พิมพ์ การทำแม่พิมพ์ และการพิมพ์ ซึ่งระบบการพิมพ์ที่ใช้เป็นระบบการพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน หลังจากนั้นจึงผ่านงานหลังพิมพ์ต่าง ๆ ได้แก่ การเจาะรูข้าง การปรุตามขวาง การปรุตามยาว และการพับ ทั้งนี้งานหลังพิมพ์ต่าง ๆ ทำได้บนเครื่องพิมพ์ เพราะมีหน่วยงานหลังพิมพ์ต่าง ๆ ต่อรวมอยู่กับส่วนพิมพ์ด้วย หลังจากพับแล้ว ชั้นแต่ละชั้นของฟอร์มที่ต่อเนื่องกันไปที่มีลักษณะพับไปมาจะนำไปรวมเข้ากันเป็นชุดด้วยเครื่องเก็บเข้าชุดต่อไป ทำให้ได้ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องที่สมบูรณ์พร้อมนำไปใช้งาน

วัตถุประสงค์

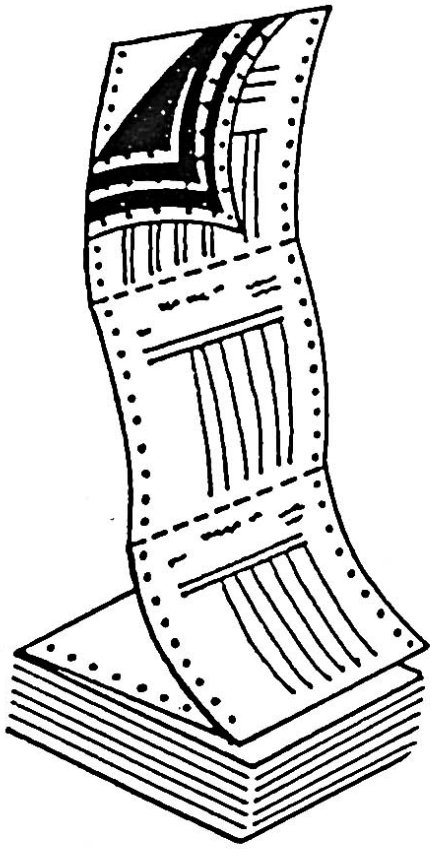
เมื่อศึกษาตอนที่ 10.3 จบแล้ว นักศึกษาสามารถ

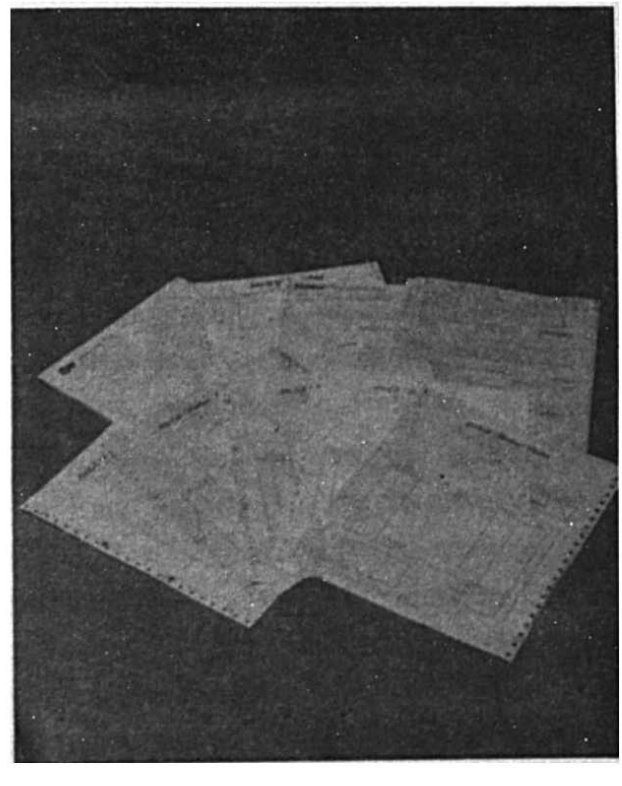
1. อธิบายลักษณะสำคัญและข้อควรระวังในการใช้งานของฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องที่ผลิตขึ้นโดยใช้กระดาษสำเนาในตัวได้
2. อธิบายและลำดับกระบวนการจัดทำฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องได้

เรื่องที่ 10.3.1
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง

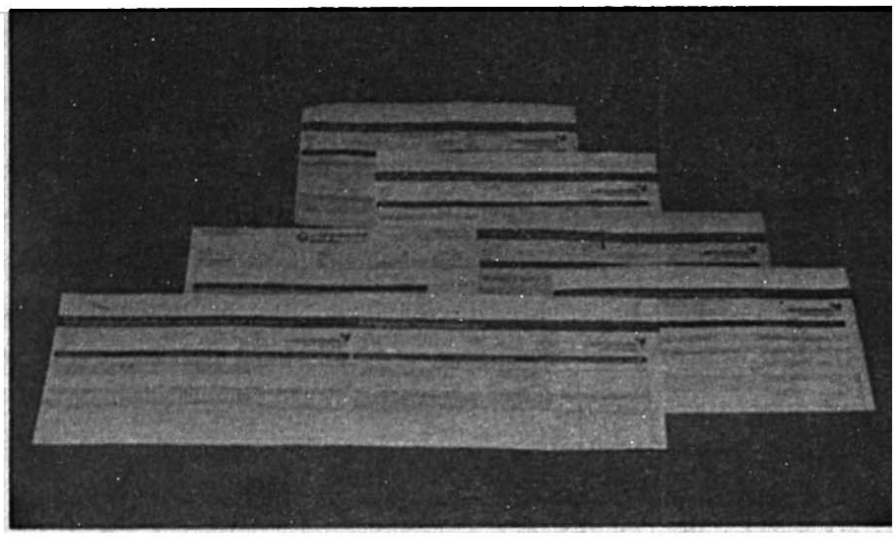
1. ความเป็นมาของการพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง

ในประเทศไทยคนทั่วไปมักเรียกฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องว่า "บิสิเนสส์ฟอร์ม" (business form) หรืออาจเรียกว่า "ฟอร์มต่อเนื่อง" (continuous form) ก่อนอื่นจะขอกล่าวถึงความหมายของคำว่า บิสิเนสส์ฟอร์ม ซึ่งรัฐบาลสหรัฐอเมริกานิยามใน SIC 2761 (Standard Industrial Classification, SIC, 2761) เมื่อพ.ศ. 2501 ว่า "การออกแบบและพิมพ์โดยวิธีใดก็ตามที่ใช้เฉพาะสำหรับการปฏิบัติงานในธุรกิจซึ่งจะเป็นแผ่นเดียวหรือเป็นชุดหลายแผ่น โดยมีกระดาษคาร์บอนคั่น หรือว่าสามารถถ่ายทอดข้อความได้หลาย ๆ แผ่น" เช่น ฟอร์มต่อเนื่องแบบพับไปมา (fanfold continuous form) และฟอร์มเป็นชุด (unit set) ซึ่งเป็นฟอร์มที่หนึ่งชุดมีมากกว่าหนึ่งแผ่น และบัตรสั่งงานหรือสินค้าที่เป็นฟอร์มแบบแผ่นเดียว เป็นต้น





ภาพที่ 10.43 ตัวอย่างฟอร์มธุรกิจต่อเนื่องแบบพับไปมา



ภาพที่ 10.44 ตัวอย่างฟอร์มธุรกิจแบบเป็นชุด

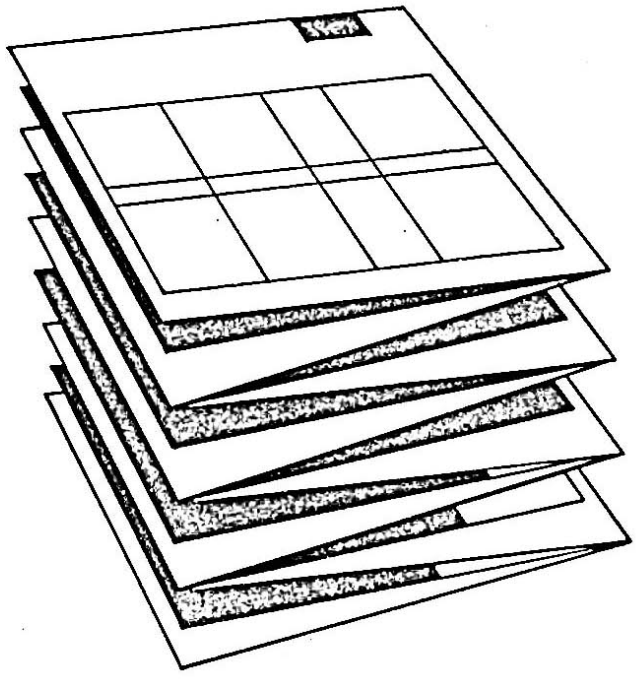
ในตอนที่ 10.3 นี้จะกล่าวถึงเฉพาะฟอร์มธุรกิจแบบต่อเนื่อง เนื่องจากฟอร์มธุรกิจชนิดแผ่นเดียวมีกระบวนการพิมพ์เหมือนสิ่งพิมพ์ทั่วไปที่พิมพ์โดยใช้เครื่องพิมพ์ชนิดป้อนแผ่น

สำหรับการพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องในประเทศไทยเกิดขึ้นหลังจากการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในองค์การต่าง ๆ ในอดีตมีเพียงองค์การขนาดใหญ่ที่สามารถจัดหาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการประมวลผลได้ อาทิ หน่วยงานรัฐบาลและหน่วยงานขนาดใหญ่ สารสนเทศ (information) ที่ได้จากการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์จะส่งออกหรือพิมพ์ลงบนกระดาษโดยใช้เครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ (computer printer) ซึ่งถูกออกแบบมาให้ใช้กับกระดาษชนิดต่อเนื่อง ลักษณะของกระดาษชนิดนี้จะได้อธิบายในหัวข้อต่อไป การออกแบบดังกล่าวช่วยให้เครื่องพิมพ์สามารถพิมพ์ได้รวดเร็ว ไม่ต้องเสียเวลาใส่กระดาษทีละแผ่น สามารถพิมพ์ได้ครั้งละหลายสำเนา (โดยมากไม่เกิน 8 สำเนา) แล้วแต่ประเภทของกระดาษต่อเนื่องที่ใช้

ในระยะแรกผู้จำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์ได้นำเข้ากระดาษต่อเนื่องด้วย เนื่องจากการผลิตฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องต้องใช้เครื่องพิมพ์ชนิดพิเศษในระบบป้อนม้วนซึ่งมีราคาสูงมาก และทำงานได้เฉพาะอย่าง จึงไม่มีผู้ผลิตฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องในประเทศ อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีผู้ผลิตฟอร์มธุรกิจประเภทนี้ในประเทศมากกว่า 40 ราย บางรายก็มีการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศด้วย แต่ก็นับว่ามีจำนวนน้อยมาก

2. ลักษณะของฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง

ก่อนที่จะมาเป็นฟอร์มชนิดที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ในพ.ศ.2449 นาย เอช เจ ฮอลลิส (H.J. Hollis) ประธานบริษัทเอลเลียตต์ฟิเชอร์ (Elliott - Fisher) ได้ผลิตเครื่องพิมพ์ใบกำกับทางการค้า ต่อมานาย เอ เอส กิลล์แมน (A.S. Gillman) เจ้าของโรงพิมพ์แห่งหนึ่งก็ได้ออกแบบฟอร์มชนิดพับไปมาด้านข้าง (ในปัจจุบันฟอร์มที่ใช้เป็นแบบพับหัวท้าย ดังแสดงในภาพที่ 10.44) ซึ่งป้องกันการเลื่อนไปเลื่อนมาของกระดาษบนเครื่องพิมพ์ใบกำกับทางการค้าได้ และยังสามารถพิมพ์ครั้งเดียวได้หลายสำเนา ทำให้ฟอร์มชนิดพับมีการใช้งานกันมากขึ้น โดยเฉพาะในการออกใบกำกับการขนส่งสินค้า (Bill of Lading) ประกอบกับการพัฒนากระดาษคาร์บอนชนิดใช้ครั้งเดียว (One-Time Carbon Paper) ซึ่งใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง ช่วยลดขั้นตอนการเสียเวลาที่ต้องมาสอดกระดาษคาร์บอนเพื่อใช้ซ้ำ ทำให้ฟอร์มต่อเนื่องชนิดพับข้างยิ่งแพร่หลายมากขึ้น จนกระทั่งในระหว่างพ.ศ.2473-2478 มีการพัฒนาการเจาะรูด้านข้างของกระดาษ เพื่อป้องกันกระดาษเลื่อนไปเลื่อนมา จนเป็นแบบที่ใกล้เคียงกับฟอร์มต่อเนื่องที่มีใช้กันในปัจจุบัน



ภาพที่ 10.45 ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องแบบพับไปมาด้านข้าง

2.1 ลักษณะสำคัญของฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องมีลักษณะสำคัญดังนี้

2.1.1 ฟอร์มแต่ละชุดอาจมีมากกว่า 1 แผ่น โดยมีขนาดเท่า ๆ กัน ซ้อนในทิศทางเดียวกัน โดยมีหนามเตยจิกอยู่ระหว่างรูเจาะด้านข้าง (line hole or sprocket hole) เพื่อยึดให้เป็นชุด ซึ่งบางครั้งอาจยึดด้านข้างด้วยกาว หรือห่วงรัดแบบพิเศษ ซึ่งไม่ค่อยนิยมใช้ในประเทศไทยเนื่องจากมีราคาแพง จุดประสงค์ของการที่ฟอร์มแต่ละชุดมีมากกว่าหนึ่งแผ่นมาซ้อนกันเพื่อประหยัดเวลาพิมพ์ โดยพิมพ์เพียงครั้งเดียวก็สามารถได้เอกสารหลายสำเนาสำหรับหลาย ๆ แผนกในบริษัท การพิมพ์ฟอร์มที่เป็นชุดนี้ต้องพิมพ์โดยใช้เครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ชนิดสัมผัส ไม่สามารถใช้เครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ชนิดไม่สัมผัสต่าง ๆ ได้

2.1.2 ฟอร์มแต่ละชุดจะติดต่อกันโดยตลอด ไม่แยกเป็นชุดเดี่ยว ๆ เพื่อสะดวกในการป้อนกระดาษในเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์

2.1.3 การพับฟอร์มมีลักษณะพับกลับไปกลับมาทำให้ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการเก็บ สามารถเก็บได้เรียบร้อย และนำมาใช้งานได้ง่าย

2.1.4 ฟอร์มด้านข้างมีรูเจาะ ซึ่งแต่ละรูจะห่างกัน 0.5 นิ้ว โดยวัดจากจุดศูนย์กลางถึงจุดศูนย์กลาง หรือจากขอบถึงขอบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมาตรฐานของแต่ละรูคือ 5/32 นิ้ว แต่ขนาดที่ใหญ่กว่าหรือที่เล็กกว่าขนาดมาตรฐานเป็น 3/16 นิ้ว หรือ 1/8 นิ้ว ก็มีใช้บ้าง จุดประสงค์ของรูใช้เพื่อนำพากระดาษสู่เครื่องพิมพ์โดยหนามเตยของเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ และช่วยควบคุมระยะพิมพ์ให้แน่นอน

2.1.5 ฟอร์มมีรอยปรุตามด้านยาวของกระดาษ (longtitude perforation) ซึ่งรอยปรุอยู่ข้าง ๆ รูเจาะเพื่อให้ฉีกรูเจาะออกทิ้งได้ง่าย เพื่อให้งานพิมพ์ดูเรียบร้อยไม่มีรูด้านข้าง ส่วนรอยปรุด้านขวาง (cross perforation) ทำเพื่อใช้ฉีกกระดาษแต่ละแผ่นให้แยกออกจากกัน

2.2 ขนาดของฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องที่มีใช้กันมีอยู่ด้วยกันหลายขนาด แต่ขนาดที่มีใช้กันทั่วไปคือฟอร์มที่มีความยาว 11 นิ้ว และความกว้าง 9 นิ้ว ส่วนการบอกขนาดของฟอร์มธุรกิจชนิดต่อ

เนื่อง จะบอกขนาดของความยาวก่อน แล้วตามด้วยความกว้าง เช่น ฟอร์มขนาด 11 x 9 นิ้ว หมายถึง ความยาวของแต่ละฟอร์มที่วัดจากรอยปรุตามขวางด้านหัวกระดาษถึงรอยปรุตามขวางด้านท้ายกระดาษจะยาว 11 นิ้ว เท่า ๆ กันทุกฟอร์ม ส่วนด้านกว้างยาว 9 นิ้ว โดยให้นับรวมรูด้านข้างด้วย หรือฟอร์มขนาด 11 x 15 นิ้ว ก็หมายถึง กระดาษต่อเนื่องยาวจากหัวกระดาษถึงท้ายกระดาษเท่ากับ 11 นิ้ว และมีความกว้าง 15 นิ้ว ซึ่งโดยมากใช้กับงานบัญชีที่มีข้อมูลในแต่ละบรรทัดมาก หรือฟอร์มขนาด 8 x 9 นิ้ว คือ ยาว 8 นิ้ว และกว้าง 9 นิ้ว สำหรับฟอร์มที่มีข้อความในแต่ละแผ่นไม่มาก และต้องการประหยัดกระดาษ

3. วัสดุที่ใช้ในการผลิตฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง

ฟอร์มธุรกิจใช้กระดาษเป็นวัสดุหลักในการผลิตเช่นเดียวกับสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ในกรณีของฟอร์มที่ 1 ชุดมีหลายแผ่นต้องใช้กระดาษพิมพ์ที่เมื่อพิมพ์ภาพบนกระดาษหรือฟอร์มแผ่นแรกแล้วสามารถถ่ายโอนภาพลงสู่แผ่นต่อ ๆ ไปในชุดได้ การที่จะให้ภาพถ่ายโอนจากฟอร์มแผ่นแรกของชุดไปยังแผ่นสุดท้ายสามารถทำได้โดยใช้กระดาษสำเนาในตัว หรือกระดาษคาร์บอนชนิดใช้ครั้งเดียว ซึ่งชนิดหลังนี้แทบจะไม่นิยมใช้เนื่องจากค่อนข้างสกปรกและไม่ค่อยสะดวกในการใช้งาน ส่วนการทำงานของกระดาษสำเนาในตัวจะได้กล่าวถึงในหัวข้อต่อไป โดยส่วนใหญ่ราคาของกระดาษคิดเป็นประมาณ 50-75 เปอร์เซ็นต์ ของราคาต้นทุนในการผลิตฟอร์มธุรกิจทั้งหมด

กระดาษที่ใช้ในการผลิตฟอร์มจะเป็นกระดาษปลอดไม้ โดยทั่วไปใช้กระดาษชนิดเป็นม้วน น้ำหนักพื้นฐานของกระดาษอยู่ระหว่าง 55-100 กรัมต่อตารางเมตร และขนาดม้วนโดยทั่วไปมีเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของแกนกระดาษม้วนโดยประมาณ 3 นิ้ว และเส้นผ่านศูนย์กลางด้านนอกของกระดาษม้วนประมาณ 40 นิ้ว ซึ่งจะเป็นขนาดมาตรฐานสำหรับเครื่องพิมพ์ทั่วไป ถ้าม้วนกระดาษมีขนาดใหญ่ไปจะขนย้ายลำบาก ถ้าม้วนกระดาษมีขนาดเล็กไปทำให้พิมพ์ได้น้อยและต้องหยุดเครื่องเปลี่ยนกระดาษม้วนใหม่บ่อยครั้ง ทำให้มีอัตราเสียสูง ส่วนความกว้างของกระดาษม้วนก่อนพิมพ์นั้นควรจะกว้างกว่าความกว้างของฟอร์มธุรกิจ 1/4 นิ้วสำหรับงานละเอียด เช่น ถ้าพิมพ์ฟอร์มขนาด 11 นิ้ว x 9 นิ้ว ควรใช้กระดาษ 9 นิ้ว เพื่อเผื่อเนื้อที่สำหรับการตัดเจียนข้างด้านละ 1/8 นิ้วหลังพิมพ์เสร็จ เพื่อให้ได้ฟอร์มที่มีขอบด้านข้างตรงเรียบ แต่โดยทั่วไปโรงพิมพ์ส่วนใหญ่จะสั่งกระดาษเท่ากับความกว้างของฟอร์มพอดีเพื่อประหยัด แม้กระดาษจะมีการเบี่ยงด้านข้างบ้างเล็กน้อย เนื่องจากกระดาษเกิดการส่ายไปมาระหว่างการพิมพ์ ในปัจจุบันเครื่องพิมพ์ส่วนใหญ่มีอุปกรณ์ควบคุมแนวกระดาษด้านข้างโดยอัตโนมัติ (automatic web guide) ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ตรวจจับการส่ายของกระดาษ (sensor) คอยควบคุมการส่ายของกระดาษบนเครื่องพิมพ์ได้ ทำให้ช่วยลดปัญหาการเบี่ยงของกระดาษได้มาก แม้ว่าจะไม่ได้ผลเต็มที่ร้อยเปอร์เซ็นต์ก็ตาม

ทั้งนี้ในการเลือกใช้กระดาษสำหรับนำมาใช้พิมพ์ฟอร์มธุรกิจต่อเนื่องมีข้อควรคำนึงดังนี้

1) กระดาษต้องมีความแข็งแรงต่อแรงดึง มิฉะนั้นกระดาษจะขาดได้ง่ายระหว่างพิมพ์ ทำให้มีอัตราการเสียของกระดาษสูง

2) กระดาษควรมีความพรุนที่ไม่น้อยจนเกินไป เนื่องจากฟอร์มธุรกิจมีการพิมพ์หลายสีในครั้งเดียวและเครื่องโดยมากไม่มีหน่วยทำแห้ง โดยมากหมึกพิมพ์จะแห้งโดยการซึมผ่านเข้าไปในเนื้อกระดาษ

3) กระดาษไม่ควรมีผิวหน้าที่ลื่นเกินไป ทำให้การควบคุมแรงดึงกระดาษบนเครื่องพิมพ์ทำได้ยาก กระดาษที่มีผิวลื่นน้อยกว่าจะพิมพ์ได้ง่ายกว่า

4) กระดาษในม้วนควรมีความแข็งแรงของกระดาษในแต่ละบริเวณสม่ำเสมอ เพื่อว่าความตึงที่กระดาษได้รับในแต่ละบริเวณมีความสม่ำเสมอแม้เครื่องพิมพ์โดยทั่วไปจะมีการปรับความตึงโดยอัตโนมัติได้ แต่ก็ต้องอาศัยกระดาษที่มีสมบัติที่ดี มิฉะนั้นขนาดของฟอร์มจะไม่คงที่ มีใหญ่มีเล็ก

5) ม้วนกระดาษควรมีน้อยที่สุด ทางที่ดีที่สุดก่อนที่จะซื้อกระดาษเป็นจำนวนมาก ควรขอม้วนกระดาษตัวอย่างมาลองพิมพ์กับเครื่องพิมพ์และลองใช้งานจริงเสียก่อน เนื่องจากเครื่องพิมพ์แต่ละรุ่น เหมาะกับกระดาษที่ไม่เหมือนกัน

4. กระดาษสำเนาในตัว

4.1 ความเป็นมา และข้อดีข้อเสียของกระดาษสำเนาในตัว กระดาษสำเนาในตัวคือกระดาษที่ใช้พิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดที่ชุดหนึ่งมีหลายชั้นหรือหลายแผ่น ที่สามารถเขียนหรือพิมพ์โดยแรงกดบนแผ่นแรกก็สามารถสร้างภาพในแผ่นต่อ ๆ ไปในชุดได้ โดยไม่ต้องมีกระดาษคาร์บอนสีดำหรือสีน้ำเงินหรือสีอื่น ๆ มาคั่นระหว่างฟอร์มแต่ละแผ่น การสร้างภาพดังกล่าวส่วนมากเกิดโดยปฏิกิริยาทางเคมี การค้นพบวิธีดังกล่าวเกิดขึ้นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกา เมื่อ พ.ศ.2497 โดยบริษัท เนชันแนลแคชรีจิสเตอร์ (National Cash Register Company) เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน ฟอร์มธุรกิจได้ลดขั้นตอนการสอดกระดาษคาร์บอนระหว่างฟอร์มแต่ละแผ่น ซึ่งเท่ากับเป็นการลดขั้นตอนการดึงกระดาษคาร์บอนออกทิ้งหลังการพิมพ์ข้อความบนฟอร์มแล้ว

กระดาษสำเนาในตัวมีชื่อเรียกต่าง ๆ เช่น กระดาษเอ็นซีอาร์ (NCR) ซึ่งเป็นชื่อย่อของบริษัทผู้คิดค้นหรืออาจเป็นชื่อย่อจากคำเต็มในภาษาอังกฤษว่า "No Carbon Required" หรือกระดาษซีซีพี (CCP) ซึ่งเป็นชื่อย่อมาจากคำว่า "Carbonless Copy Paper" หรือเซลฟ์คอพิอิงเปเปอร์ (Self-Copying Paper) หรือเคมิคัลคอพิเปเปอร์ (Chemical Copy Paper)

ในสหรัฐอเมริกากระดาษสำเนาในตัวมีราคาแพงมาก ในระยะแรกจึงมีการใช้เพียง 10 เปอร์เซ็นต์ของฟอร์มทั้งหมดในพ.ศ.2519 พอถึงพ.ศ.2533 คาดว่ามีการใช้มากถึง 40-50 เปอร์เซ็นต์ ในปัจจุบันมีการใช้มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ของฟอร์มธุรกิจทั้งหมด จึงทำให้มีกระดาษสำเนาในตัวราคาถูกลง ในประเทศไทยก็มีทิศทางเช่นเดียวกัน คือ ฟอร์มธุรกิจที่เป็นกระดาษสำเนาในตัวในปัจจุบันมีใช้กันมากกว่ากระดาษคาร์บอนชนิดใช้ครั้งเดียว ซึ่งแทรกอยู่ระหว่างฟอร์มแต่ละแผ่นในชุด ทั้งนี้การใช้กระดาษสำเนาในตัวมีข้อดีดังนี้คือ

1) สะอาดกว่าการใช้กระดาษคาร์บอนธรรมดา

2) สะดวกในการใช้เพราะไม่ต้องสอดกระดาษคาร์บอนเมื่อต้องการใช้งาน และดึงออกเมื่อใช้งานเสร็จ

3) ป้องกันการรั่วไหลของข้อมูล ซึ่งสามารถอ่านได้จากกระดาษคาร์บอน

4) ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งและเก็บ เนื่องจากการที่ไม่มีกระดาษคาร์บอนมาคั่นทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่น้อยกว่าและมีน้ำหนักในการขนส่งน้อยกว่า

อย่างไรก็ตามกระดาษคาร์บอนในตัวมีข้อเสียดังนี้คือ

1) ราคาสูงกว่า

2) พิมพ์ยากกว่า

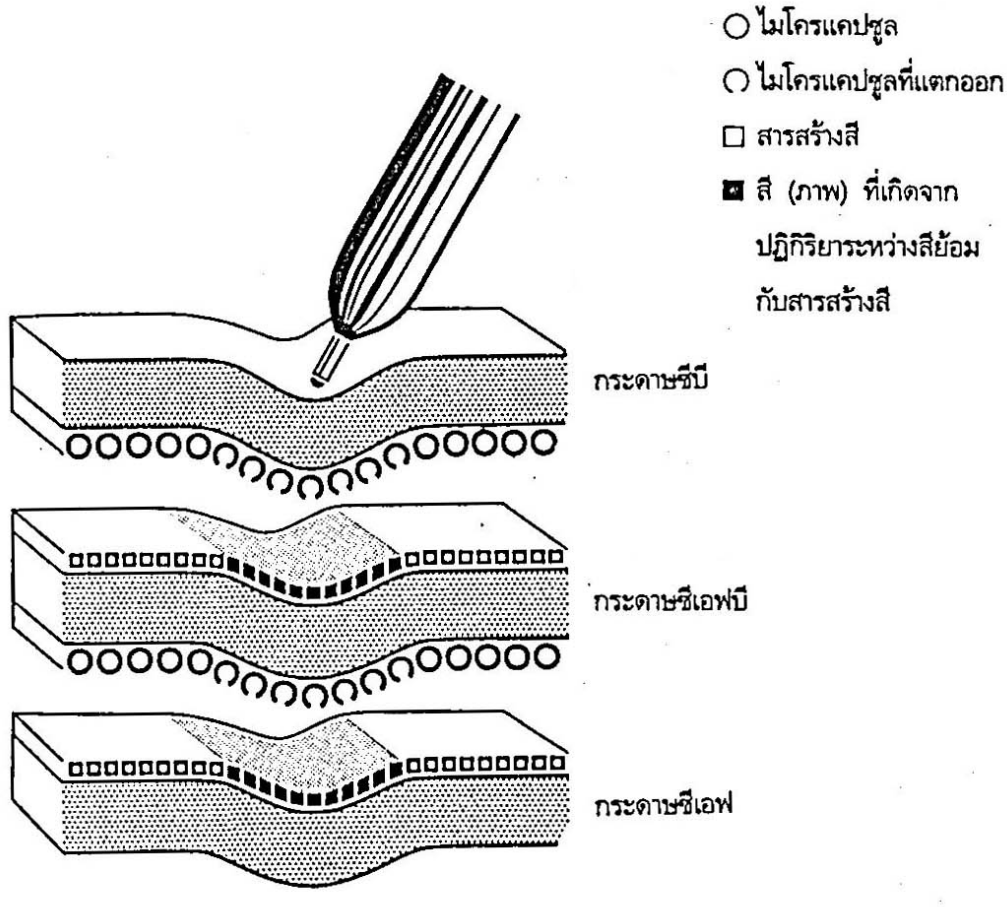
3) มีกลิ่นของสารเคมีที่เคลือบบนกระดาษ

การพิมพ์บนกระดาษสำเนาในตัวมีความยุ่งยากและซับซ้อนกว่าการพิมพ์บนกระดาษธรรมดา รวมทั้งมีอัตราการเสียสูงมากในกรณีที่กระดาษมีคุณภาพไม่ดี นอกจากนี้ช่างพิมพ์อาจหยิบกระดาษผิดชนิดซึ่งดูผิวเผินมีสีขาวเหมือนกัน แต่ความจริงเป็นคนละชนิดกัน และอาจเกิดรอยที่ไม่ต้องการบนกระดาษได้ง่ายก่อนการใช้งาน

4.2 หลักการทำงานของกระดาษสำเนาในตัว ในที่นี้จะพูดถึงเฉพาะหลักการทำงานของกระดาษสำเนาในตัวชนิดเคมีซึ่งมีการใช้งานมากกว่า 98 เปอร์เซ็นต์ ของกระดาษสำเนาในตัวทั้งหมด

การใช้งานกระดาษสำเนาในตัวเริ่มจากการเขียนหรือพิมพ์ด้วยแรงกดที่มากพอลงบนฟอร์มธุรกิจชนิดหลายชั้น แรงกดจะไปทำให้ไมโครแคปซูล (microcapsule) แตกออก สีย้อม (oil dye) ภายในไมโครแคปซูลซึ่งอยู่ใน

สภาวะที่ไม่มีสีก็จะไหลออกมาทำปฏิกิริยากับสารสร้างสีบนกระดาษอีกแผ่นหนึ่ง เกิดเป็นภาพบนกระดาษที่มีสารสร้างสีเคลือบอยู่ ดังภาพที่ 10.46



ภาพที่ 10.46 หลักการทำงานของกระดาษสำเนาในตัวชนิด 1 ชุด มี 3 แผ่น

กระดาษสำเนาในตัวในภาพที่ 10.48 เป็นกระดาษที่ 1 ชุด มีกระดาษหรือฟอร์มอยู่ด้วยกัน 3 แผ่นดังนี้

กระดาษแผ่นแรกหรือกระดาษแผ่นบนเรียกว่ากระดาษ "ซีบี" (CB) ซึ่งย่อมาจาก "Coated Back" เป็นแผ่นที่มีการเคลือบไมโครแคปซูลเฉพาะด้านหลัง ซึ่งมีสีย้อมอยู่ในไมโครแคปซูล

กระดาษแผ่นที่สองเรียกว่ากระดาษ "ซีเอฟบี" (CFB) ซึ่งย่อมาจาก "Coated Front and Back" เป็นฟอร์มที่อยู่ระหว่างแผ่นบนกับแผ่นล่างสุด อาจจะมีจำนวนมากกว่า 1 แผ่น ขึ้นอยู่กับจำนวนฟอร์ม (ชั้น) ในแต่ละชุด กระดาษ "ซีเอฟบี" เคลือบด้านหลังด้วยไมโครแคปซูลเช่นเดียวกับแผ่นบน ส่วนด้านหน้าหรือด้านบนของกระดาษเคลือบด้วยสารสร้างสี

กระดาษแผ่นที่สามเรียกว่ากระดาษ "ซีเอฟ" (CF) ซึ่งย่อมาจาก "Coated Front" เป็นแผ่นฟอร์มล่างสุด มีการเคลือบสารสร้างสีไว้บนด้านหน้าหรือด้านบนของกระดาษ

ทั้งนี้กระดาษสำเนาในตัวที่ 1 ชุด มี 2 แผ่น จะมีแต่กระดาษซีบีและกระดาษซีเอฟเท่านั้น แต่ถ้ากระดาษสำเนาในตัวที่ 1 ชุด มีมากกว่า 3 แผ่น กระดาษที่เพิ่มขึ้นมาจะเป็นกระดาษซีเอฟบี เช่น ถ้ากระดาษสำเนาในตัวที่ 1 ชุด มี 4 แผ่น จะมีกระดาษซีบี 1 แผ่น กระดาษซีเอฟบี 2 แผ่น และกระดาษซีเอฟ 1 แผ่น เป็นต้น

4.3 องค์ประกอบของสารเคลือบผิวกระดาษสำเนาในตัว

4.3.1 องค์ประกอบของสารเคลือบด้านหลังกระดาษซีบีและกระดาษซีเอฟบี กระดาษชนิดที่มีการเคลือบด้านหลังด้วยไมโครแคปซูล โรงพิมพ์ต้องระมัดระวังในการพิมพ์และการขนส่ง อย่าให้มีการกระแทกให้ไมโครแคปซูลแตก เพื่อไม่ให้เกิดรอยที่ไม่ต้องการก่อนใช้ การทราบถึงองค์ประกอบของสารเคลือบบนกระดาษซีบีและกระดาษซีเอฟบีย่อมช่วยแก้ไขปัญหาที่อาจพบเวลาพิมพ์ได้ สารเคลือบผิวด้านหลัง กระดาษสำเนาในตัวมีองค์ประกอบสำคัญ 3 อย่าง ได้แก่ ไมโครแคปซูล ตัวกันกระแทก (spacer) และตัวยึด (binder)

การเคลือบสารเคลือบบนกระดาษที่ดีต้องเคลือบส่วนประกอบทั้งสามให้เป็นชั้นเดียว (monolayer) หนาประมาณ 7 ไมครอน หรือ 3 กรัมต่อตารางเมตรบนกระดาษ ซึ่งส่วนใหญ่มีน้ำหนักพื้นฐานอยู่ระหว่าง 40-50 กรัมต่อตารางเมตร

1) ไมโครแคปซูล ไมโครแคปซูลส่วนมากทำมาจากเจละติน กัมอาระบิก (gum arabic) หรือพอลิยูรีเทน เป็นต้น ขนาดของไมโครแคปซูลจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4-6 ไมครอน ส่วนสีย้อมที่บรรจุอยู่ในไมโครแคปซูลซึ่งจะเป็นตัวกำหนดสีของภาพที่จะเกิดว่าเป็นฟ้าน้ำเงินหรือดำ ซึ่งแต่ละสีก็มีข้อดีแตกต่างกัน กล่าวคือ สีฟ้าน้ำเงินดูแล้วสวยงามกว่า แต่สีดำดีกว่าในด้านสามารถทำสำเนาโดยการถ่ายเอกสารได้ชัดกว่า ในยุโรปนิยมสีดำ ในเอเชียมีใช้ทั้งสีดำและฟ้าน้ำเงิน แต่หลายประเทศเช่นไทยและฮ่องกงนิยมสีฟ้าน้ำเงิน ส่วนในสหรัฐอเมริกานิยมทั้งสีดำและสีฟ้าน้ำเงิน สีย้อมที่บรรจุในไมโครแคปซูลมีราคาถึง 70 เปอร์เซ็นต์ของราคาสารเคมีทั้งหมดที่ใช้ในการทำกระดาษสำเนาในตัว ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของกระดาษ รวมทั้งความทนแสงแดดและออกซิเจน

2) ตัวกันกระแทก ตัวกันกระแทกทำหน้าที่ป้องกันการกระแทกถูกไมโครแคปซูลระหว่างขนส่งหรือพิมพ์ซึ่งจะทำให้เกิดรอยที่ไม่ต้องการ โดยมากตัวกันกระแทกจะทำมาจากแป้งหรือเส้นใยเซลลูโลส เส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ยของตัวกันกระแทกอยู่ประมาณ 15-20 ไมครอน ซึ่งใหญ่กว่าไมโครแคปซูลประมาณ 2-3 เท่า

3) ตัวยึด ตัวยึดทำจากแป้งหรือสารสังเคราะห์ เช่น สไตรีนบิวทะไดอีน ทำหน้าที่ยึดไมโครแคปซูลและตัวกันกระแทกให้ติดบนผิวกระดาษ รวมทั้งป้องกันการหลุดออกระหว่างการพิมพ์

4.3.2 องค์ประกอบของสารเคลือบด้านหน้ากระดาษซีเอฟและกระดาษซีเอฟบี กระดาษทั้งสองชนิดมีการเคลือบสารสร้างสีไว้บนผิวกระดาษ เพื่อทำปฏิกิริยากับสีย้อมที่บรรจุในไมโครแคปซูลของกระดาษอีกแผ่นเมื่อถูกแรงกดไมโครแคปซูลบนกระดาษแผ่นบนจะแตกออก สีย้อมก็ไหลออกมาทำปฏิกิริยากับสารสร้างสีที่เคลือบบนกระดาษซีเอฟหรือกระดาษซีเอฟบี เกิดเป็นภาพ

สารที่เคลือบบนด้านหน้าของกระดาษซีเอฟและกระดาษซีเอฟบีสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

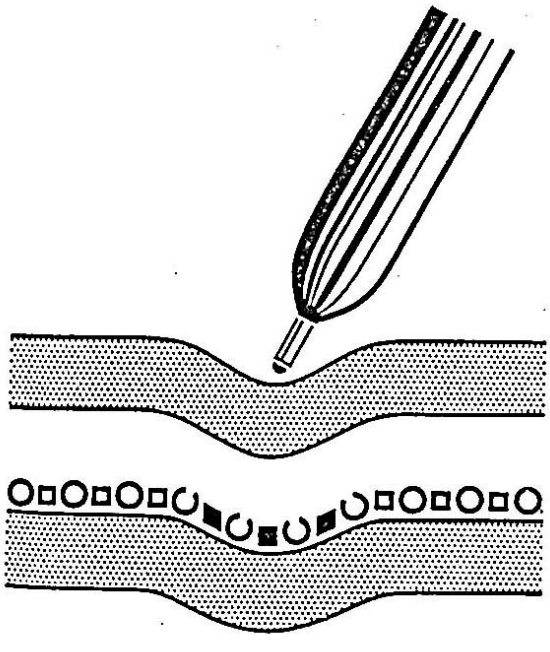
1) เคลย์ นิยมใช้ในทวีปยุโรป เนื่องจากเป็นสารที่ได้จากธรรมชาติจึงทำให้เกิดมลภาวะต่อสภาพแวดล้อมน้อย รวมทั้งให้สีที่มีความอิ่มตัวสีสูง และทำปฏิกิริยาเกิดภาพได้เร็ว

2) เรซินฟีนอลิก นิยมใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา

3) เรซินซาลิซิเลต (salicylate resin) นิยมใช้ในประเทศญี่ปุ่น

เรซินฟีนอลิกและเรซินซาลิซิเลตเป็นเรซินสังเคราะห์ มีความสามารถในการป้องกันความชื้นได้ดีกว่าเคลย์ ในการเคลือบบนกระดาษซีเอฟก็ต้องใช้ตัวยึดเช่นเดียวกับกระดาษซีบี

นอกจากนี้ยังมีกระดาษสำเนาในตัวชนิดพิเศษ (self-contained paper) ที่ใช้กับกระดาษธรรมดา กล่าวคือ กระดาษแผ่นบนเป็นกระดาษธรรมดาที่ไม่มีการเคลือบด้านหลัง ส่วนกระดาษแผ่นล่างเป็นกระดาษสำเนาในตัวชนิดพิเศษ ซึ่งเป็นกระดาษที่เคลือบด้านหน้าด้วยไมโครแคปซูล และสารสร้างสีบนด้านเดียวกัน เมื่อเกิดแรงกดไมโครแคปซูลแตกออก สีย้อมก็จะไหลออกมาทำปฏิกิริยากับสารสร้างสีเกิดเป็นภาพบนกระดาษแผ่นเดียวกันได้ อย่างไรก็ตามกระดาษสำเนาในตัวชนิดพิเศษนี้ยังไม่ค่อยเป็นที่นิยม เนื่องจากข้อจำกัดในการเคลื่อนย้ายที่ต้องระมัดระวังอย่างมาก มิฉะนั้นจะเกิดรอยที่ไม่ต้องการบนกระดาษได้



ภาพที่ 10.47 หลักการทำงานของกระดาษสำเนาในตัวชนิดพิเศษ

4.4 ข้อควรพิจารณาในการเลือกซื้อกระดาษสำเนาในตัว ข้อควรพิจารณาในการซื้อกระดาษสำเนาในตัวที่สำคัญมีดังนี้

4.4.1 ***จำนวนแผ่นกระดาษต่อชุด*** *(Number of copies)* จำนวนฟอร์มที่มากที่สุดที่สามารถใช้กับกระดาษสำเนาในตัว 1 ชุด โดยมากอยู่ระหว่าง 4-6 แผ่น ซึ่งถือว่ายอมรับได้ บางชนิดมีได้ 8-10 แผ่น โดยที่ความหนาของกระดาษลดลง อย่างไรก็ตามเป็นการยากที่จะกำหนดมาตรฐานในการตรวจสอบสมบัติดังกล่าว เนื่องจากการที่จะเขียนหรือพิมพ์ให้ติดได้หลายแผ่นนั้นขึ้นกับแรงกดในการเขียนหรือพิมพ์ วิธีที่นิยมใช้ก็คือขอตัวอย่างกระดาษจากผู้ขายนำมาให้ลูกค้าทดลองใช้งานจริง

4.4.2 ***อายุภาพ*** *(Readability period)* อายุของภาพที่ปรากฏหมายถึง ระยะเวลานานที่สุดที่เมื่อเขียนหรือพิมพ์ภาพแล้ว ภาพยังปรากฏให้เห็นอยู่ได้ โดยมากควรอยู่ระหว่าง 10-20 ปี

4.4.3 ***ความเข้มของภาพ*** *(Image Intensity)* ก็ต้องมีมากพอสมควร และสม่ำเสมอ

4.4.4 ***กลิ่น*** โดยปกติกระดาษสำเนาในตัวมีกลิ่นบ้าง แต่ไม่ควรจะมีกลิ่นที่ก่อให้เกิดความรำคาญได้

4.4.5 ***ภาพควรมีเส้นขอบที่คมชัด*** ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของไมโครแคปซูลและสีย้อมเป็นสำคัญ

4.4.6 ***ความไวในการเกิดภาพ*** *(Image developing speed)* กระดาษสำเนาในตัวที่ดีควรจะเกิดภาพได้เร็วพอสมควร คือ น้อยกว่า 1 วินาที

4.4.7 ความคงทนของสี ภาพควรปรากฏอยู่ตลอดเวลาภายใต้การใช้งานปกติ การเก็บรักษาไม่ควรให้ถูกแสงแดดและออกซิเจนมากนัก เนื่องจากจะมีผลต่อความคงทนของสีมาก

4.4.8 การเข้ากันได้ของกระดาษสำเนาในตัวที่ผลิตจากผู้ผลิตต่างรายกัน โดยทั่วไปในการผลิตฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องจากกระดาษสำเนาในตัว จะเป็นการซื้อกระดาษซีบี กระดาษซีเอฟบี และกระดาษซีเอฟ ในลักษณะเป็นม้วนจากผู้ผลิตเดียวกัน แล้วนำมาพิมพ์เป็นฟอร์มแบบเดียวกันบนกระดาษทั้งสามชนิด ก่อนนำมารวมเข้าเป็นชุด อย่างไรก็ตามในบางครั้งอาจมีการซื้อกระดาษต่างชนิดจากผู้ผลิตต่างรายกัน เช่น ซื้อกระดาษซีบีจากผู้ผลิตรายหนึ่ง และกระดาษซีเอฟจากผู้ผลิตอีกรายหนึ่ง โดยมากมักจะใช้ด้วยกันได้ แต่เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขึ้น ในการใช้งานจึงควรนำตัวอย่างของกระดาษสำเนาในตัวจากผู้ผลิตต่างรายกันมาทดลองใช้ร่วมกัน เพื่อดูว่าสามารถใช้ร่วมกันได้หรือไม่ เนื่องจากกระดาษสำเนาในตัวที่ผลิตจากผู้ผลิตต่างรายกันอาจมีปัญหาเกี่ยวกับการเกิดภาพที่เกิดจากสีย้อมที่มีในกระดาษสำเนาในตัวของผู้ผลิตหนึ่งทำปฏิกิริยาได้ไม่ดีกับสารสร้างสีที่มีในกระดาษสำเนาในตัวของผู้ผลิตอีกรายหนึ่ง

นอกจากนี้สมบัติที่กระดาษสำเนาในตัวที่ควรมี เช่น การคงสภาพเชิงมิติ ความขาวสว่าง ความทึบแสง ความราบเรียบ เป็นต้น สมบัติเหล่านี้ควรเหมาะสม ทางที่ดีที่สุดในการทดสอบสมบัติของกระดาษสำเนาในตัวคือนำมาทดลองพิมพ์จริงบนเครื่องพิมพ์ก่อนผลิตเป็นฟอร์มธุรกิจ แล้วจึงค่อยนำไปให้ลูกค้าทดลองใช้

4.5 ข้อควรระวังในการพิมพ์กระดาษสำเนาในตัว ในการพิมพ์กระดาษสำเนาในตัวมีข้อควรระวังดังนี้

4.5.1 กระดาษสำเนาในตัวมีอยู่หลายชนิด บางครั้งการดูด้วยตาเปล่าก็ไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างกระดาษซีบี กระดาษซีเอฟบี และกระดาษซีเอฟได้ การพิมพ์ฟอร์มบนกระดาษผิดด้านก็จะทำให้ฟอร์มธุรกิจที่ผลิตขึ้นไม่สามารถนำไปใช้งานได้ ผู้พิมพ์จึงควรทดลองเขียนทั้งชุดก่อนการพิมพ์ทุกม้วน เพื่อตรวจสอบว่าพิมพ์บนกระดาษถูกชนิดและถูกด้าน

4.5.2 กระดาษสำเนาในตัวที่มีความไวต่อปฏิกิริยามากเกินไป จะเกิดรอยหรือภาพที่ไม่ต้องการบนกระดาษได้ง่าย ทำให้กระดาษขาวมีสีอมฟ้า วิธีแก้ไขคือลดแรงกดพิมพ์ระหว่างโมยางและโมกดพิมพ์ และ/หรือลดแรงตึงกระดาษที่หน่วยควบคุมแรงตึงให้น้อยลง

4.5.3 การตั้งแรงดึงตึงม้วนกระดาษบนเครื่องพิมพ์ควรเหมาะสม ไม่มากเกินไป เนื่องจากกระดาษสำเนาในตัวเป็นกระดาษที่บางและเบา

4.5.4 กระดาษสำเนาในตัวเป็นกระดาษที่ค่อนข้างยับง่าย การตั้งแรงกดพิมพ์โดยการรองหนุนโมแม่พิมพ์จึงควรตั้งให้มีระดับที่เหมาะสม

4.5.5 กระดาษซีเอฟที่มีคุณภาพไม่ดีนัก มักทำให้เกิดฝุ่นในระหว่างการพิมพ์อันจะไปทำให้ภาพบนแม่พิมพ์เสียหายได้ และทำให้ต้องหยุดทำความสะอาดเครื่องพิมพ์บ่อยครั้ง การแก้ไขอาจทำโดยการวิ่งกระดาษผ่านหน่วยพิมพ์โดยให้มีการจ่ายน้ำแต่ไม่มีการจ่ายหมึกก่อนนำกระดาษไปใช้พิมพ์จริง นอกจากนี้ควรใช้ตัวทำละลายผสมเข้าไปในหมึกพิมพ์ที่ใช้เพื่อให้หมึกมีความหนืดและความเหนียวที่ต่ำลง อันจะช่วยลดฝุ่นที่เกิดจากการถอนผิวกระดาษได้

4.5.6 การเคลื่อนย้ายกระดาษควรทำอย่างระมัดระวัง โดยเฉพาะม้วนกระดาษซีบีและซีเอฟบี ไม่ควรเข็นไปบนพื้น เพราะจะทำให้ไมโครแคปซูลที่ผิวกระดาษแตก ควรย้ายโดยยกวางลงบนฐานวางกระดาษก่อนแล้วจึงค่อยเคลื่อนย้าย นอกจากนี้จะต้องเก็บในที่ที่มีอุณหภูมิและความชื้นเหมาะสมตามที่ผู้ผลิตแนะนำและไม่ควรให้ถูกแสงแดดเป็นเวลานาน

4.6 การทำกระดาษสำเนาในตัวบนเครื่องพิมพ์ กระดาษสำเนาในตัวสามารถผลิตขึ้นใช้เองได้ โดยการนำกระดาษธรรมดามาเคลือบผิวให้เป็นกระดาษซีบีหรือกระดาษซีเอฟบี ทั้งนี้เครื่องพิมพ์ที่ใช้ต้องมีหน่วยเคลือบ

พิเศษต่อพ่วงอยู่ด้วย เช่น ระบบโอพาส (OPAS) ซึ่งนิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา ระบบดังกล่าวสามารถเลือกเคลือบเฉพาะส่วน (spot coating) ได้เพื่อเลือกว่าส่วนใดของฟอร์มที่ต้องการให้มีการถ่ายโอนข้อมูลหรือทำสำเนา และยังสามารถใช้ได้กับกระดาษหลายชนิด อย่างไรก็ตามกระดาษสำเนาในตัวที่ผลิตโดยระบบดังกล่าวมีราคาแพงกว่ากระดาษสำเนาในตัวสำเร็จที่ผลิตจากผู้ผลิตต่าง ๆ อีกทั้งคุณภาพของกระดาษที่ได้ก็ด้อยกว่าด้วย

กิจกรรม 10.3.1

จงสรุปลักษณะสำคัญของฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 10 ตอนที่ 10.3 กิจกรรม 10.3.1

แนวตอบกิจกรรม 10.3.1

ลักษณะสำคัญของฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องมีดังนี้คือ

1) ฟอร์มแต่ละชุดอาจมีมากกว่า 1 แผ่น และฟอร์มแต่ละชุดจะติดต่อกันโดยตลอดไม่แยกกันเป็นแผ่นเดี่ยว ๆ

2) ฟอร์มมีลักษณะพับกลับไปกลับมา

3) ฟอร์มด้านข้างมีรูเจาะ

4) ฟอร์มมีรอยปรุตามด้านยาวและด้านกว้าง (ขวาง) ของกระดาษ

เรื่องที่ 10.3.2

กระบวนการจัดทำฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง

กระบวนการจัดทำฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การออกแบบ

การออกแบบฟอร์มธุรกิจต้องทราบถึงลักษณะและวัตถุประสงค์ในการใช้งานของฟอร์มทางธุรกิจนั้น เพื่อให้ฟอร์มธุรกิจที่ผลิตขึ้นสามารถทำหน้าที่ของมันเองได้อย่างสมบูรณ์ โดยมากในประเทศไทยผู้ใช้งานหรือลูกค้ามักจะออกแบบมาให้ทางโรงพิมพ์เลย โดยอาจจะให้ผู้เขียนซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมเมอร์ (programmer) เป็นผู้ออกแบบฟอร์มให้ อย่างไรก็ตามในการออกแบบฟอร์มธุรกิจที่ดีได้ผู้ออกแบบฟอร์มธุรกิจควรทราบถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 การหาข้อมูลเกี่ยวกับระบบงาน ผู้ออกแบบควรทราบว่าบริษัทของลูกค้าหรือผู้ใช้ฟอร์มธุรกิจนั้นมีระบบงานการไหลของข้อมูล จำนวนแผนกที่ต้องการข้อมูล และระบบการทำงานของแผนกที่ต้องบันทึกข้อมูลลงไปในฟอร์มธุรกิจเป็นอย่างไร เพื่อที่จะออกแบบฟอร์มธุรกิจให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด มีขนาดที่เหมาะสม ไม่ก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองมากเกินไป อ่านเข้าใจง่าย และสื่อสารข้อมูลได้ดี

1.2 การกำหนดขนาดที่เหมาะสม ในการกำหนดขนาดที่ดีผู้ออกแบบควรใช้ขนาดมาตรฐาน โดยมากฟอร์มมีความยาว 11 นิ้ว หรือ 12 นิ้ว ส่วนความกว้าง 9 นิ้ว หรือ 15 นิ้ว ซึ่งขนาดมาตรฐานเหล่านี้ทำให้ราคาของฟอร์มมีราคาถูกกว่าฟอร์มขนาดพิเศษ เพราะเป็นขนาดที่โรงพิมพ์ส่วนใหญ่สามารถทำได้หรือหากต้องการฟอร์มที่มีความยาวน้อยลง ก็ควรจะเป็นสัดส่วนกับความยาวมาตรฐาน เช่น ขนาด 1/3 ของ 11 นิ้ว หรือ 3.67 นิ้ว ขนาด 1/2 ของ 11 นิ้ว หรือ 5.5 นิ้ว ขนาด 2/3 ของ 11 นิ้ว หรือ 7.33 นิ้ว ส่วนความยาวที่เป็นสัดส่วนกับความยาว 12 นิ้ว ได้แก่ 4 นิ้ว 6 นิ้ว หรือ 8 นิ้ว เพื่อให้ประหยัดกระดาษ อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะกำหนดขนาดใดก็ตามแต่ฟอร์มธุรกิจต้องสามารถบรรจุข้อมูลลงได้อย่างเพียงพอโดยที่ฟอร์มมีขนาดไม่ใหญ่เกินไป

1.3 ต้องทราบชนิดและรุ่นของเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ที่ถูกใช้ ข้อมูลดังกล่าวเพื่อใช้กำหนดขนาดของกระดาษรวมทั้งจำนวนความกว้างสูงสุดที่เครื่องพิมพ์จะพิมพ์ได้ และจำนวนชั้นสูงสุดในฟอร์ม 1 ชุดที่เครื่องพิมพ์จะรับและพิมพ์ติดได้ทุกชั้น

1.4 สี ผู้ออกแบบต้องกำหนดสีของกระดาษและสีที่พิมพ์บนกระดาษ เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และลดการผิดพลาดของการกรอกข้อมูล

1.5 วิธีการเข้าฟอร์มในแต่ละชุดต้องเหมาะกับการใช้งาน เช่น การเข้าชุดโดยใช้กาวติด หรือโดยการปรุ

1.6 ลักษณะพิเศษอื่น ๆ ของฟอร์ม เช่น เป็นซองจดหมายในตัว มีสติ๊กเกอร์ในตัวในบางชั้น หรือมีการอัดตัดตามแม่แบบหรือไม่ เป็นต้น

1.7 ฟอร์มที่ผลิตใหม่ ต้องสัมพันธ์กับฟอร์มอื่นที่ใช้อยู่แล้ว เพื่อให้เกิดความสะดวกและความคล่องตัวในการทำงาน

การออกแบบให้ได้ฟอร์มที่ดีโดยพิจารณาถึงสิ่งสำคัญต่าง ๆ ในข้างต้นต้องใช้เวลามาก ควรจะมีการทำฟอร์มขึ้นมาทดลองพิมพ์ และใช้ก่อนที่จะผลิตจริง ทั้งนี้ฟอร์มธุรกิจที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1) ฟอร์มทางธุรกิจต้องดูดี ให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกที่ดี อยากใช้ อ่านง่าย สบายตา ข้อความต่าง ๆ ในฟอร์มต้องไม่มากจนดูแน่นเกินไป

2) ฟอร์มธุรกิจที่ดีต้องกรอกข้อความได้ง่าย ต้องมีขนาดเนื้อที่ว่างสำหรับกรอกข้อความที่เหมาะสม ทั้งนี้ควรเป็นฟอร์มที่ให้ผู้กรอกเลือกกากบาทจากข้อเลือก แทนที่จะให้ผู้กรอกเติมข้อความเอง เพื่อลดเวลาและกันการผิดพลาด มีการใช้สีพิเศษเพื่อเตือนให้ผู้กรอกฟอร์มระมัดระวังในบางเรื่อง

3) ฟอร์มที่ผ่านการกรอกข้อความแล้ว ต้องอ่านหรือนำข้อความมาใช้เป็นข้อมูลได้ง่าย ปริมาณข้อมูลต้องเหมาะสม เพื่อให้ผู้ใช้ฟอร์มธุรกิจสามารถนำข้อมูลมาใช้ได้ง่าย ไม่สับสน

4) ฟอร์มธุรกิจที่ดีเมื่อนำไปใช้พิมพ์ ไม่ควรทำให้เสียเวลาในการตั้งเครื่องพิมพ์ เช่น การใช้ฟอร์มที่มีขนาดความกว้างมาตรฐานเท่ากับฟอร์มชนิดอื่นที่ใช้งานอยู่ เมื่อใช้เครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ก็จะช่วยให้ไม่เสียเวลามากนักในการปรับตั้งเครื่องพิมพ์เมื่อเปลี่ยนฟอร์มใหม่ นอกจากนี้การตั้งระยะเริ่มพิมพ์ด้านซ้ายมาตรฐานก็จะช่วยให้ไม่ต้องปรับเดือยนำฟอร์ม (tractor) บนเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์เมื่อเปลี่ยนฟอร์มใหม่ทุกครั้ง

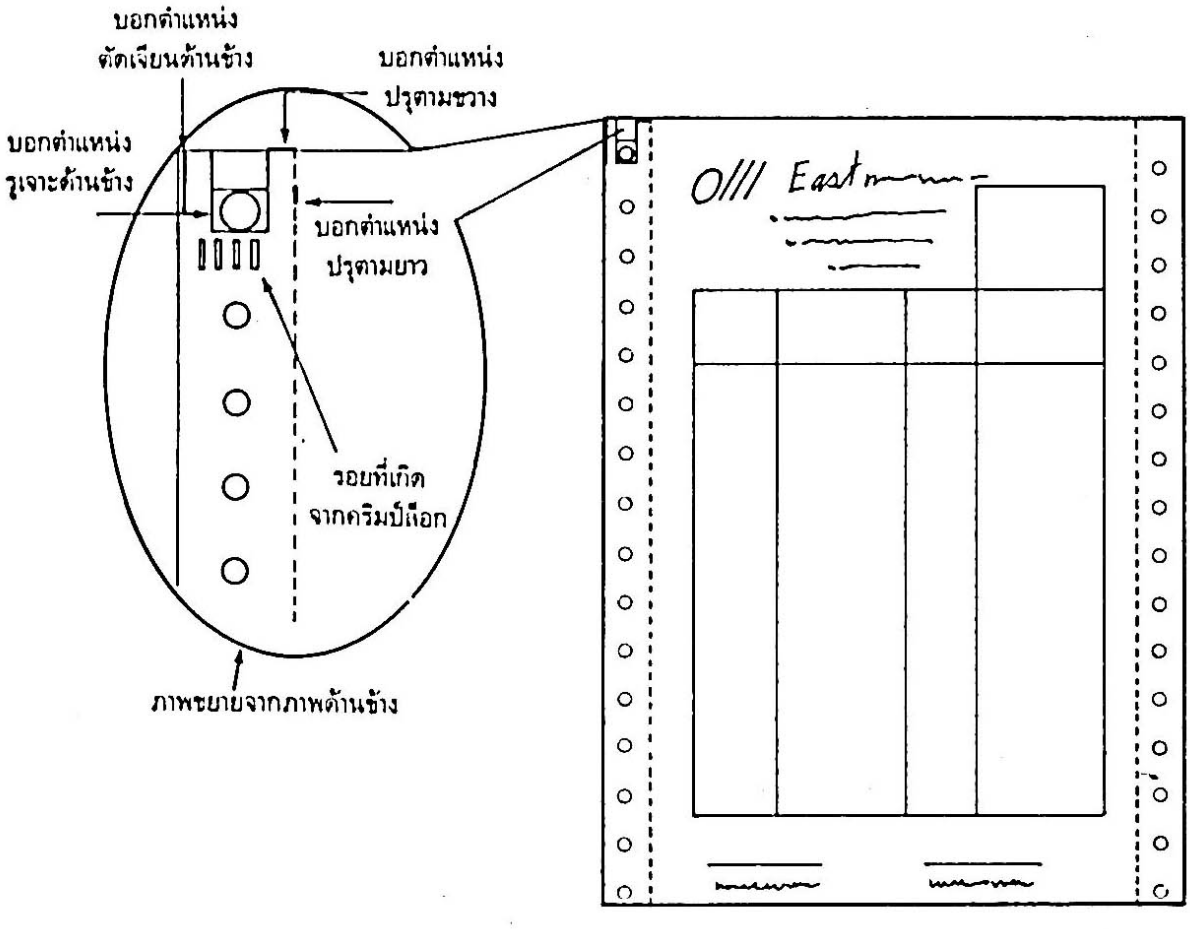
2. การทำอาร์ตเวิร์ก

ในการทำอาร์ตเวิร์ก ผู้ทำอาร์ตเวิร์กต้องทราบและพิจารณาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

2.1 จำนวนบรรทัดต่อนิ้ว ต้องพิจารณาว่าเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นแบบที่พิมพ์ได้ 8 บรรทัด หรือ 6 บรรทัดต่อนิ้วหรือใช้ระยะอื่น โดยเฉพาะภาษาไทยส่วนใหญ่จะเป็นระบบ 8 บรรทัดต่อนิ้ว เพราะมีผลกระทบต่อความยาวของฟอร์ม เช่น ไม่สามารถใช้ฟอร์มขนาด 7 $\frac{1}{3}$ นิ้ว หรือ 3 $\frac{2}{3}$ นิ้วได้ เนื่องจาก 1/3 นิ้ว ของระบบ 8 บรรทัดต่อนิ้ว จะเท่ากับ 2 $\frac{2}{3}$ บรรทัด ซึ่งเครื่องพิมพ์ไม่สามารถพิมพ์ได้

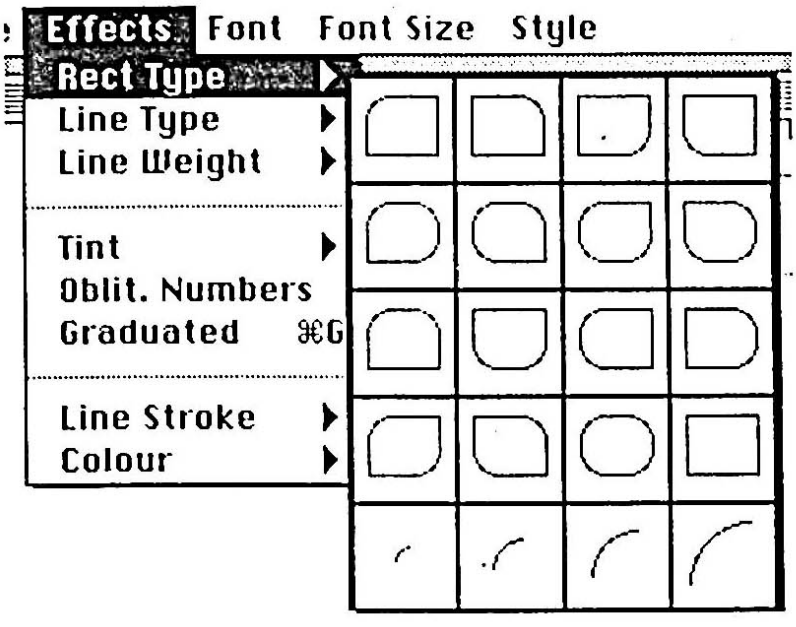
นอกจากนี้ การทราบจำนวนบรรทัดต่อนิ้วยังทำให้การทำอาร์ตเวิร์กง่ายขึ้น โดยที่ผู้ทำอาร์ตเวิร์กสามารถกำหนดตำแหน่งตัวอักษรในแต่ละบรรทัดให้อยู่ในระบบ 6 บรรทัดต่อนิ้ว หรือ 8 บรรทัดต่อนิ้ว มิฉะนั้นจะเกิดปัญหากำหนดตำแหน่งตัวอักษรบรรทัดหนึ่งได้ แต่อีกบรรทัดหนึ่งกำหนดได้ไม่ลงตัว

2.2 รูกอมพิวเตอร์มาตรฐาน รูข้าง ๆ ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องแบบมาตรฐาน ซึ่งได้อธิบายแล้วในเรื่องที่ 10.3.1 ผู้ทำอาร์ตเวิร์กต้องทำเครื่องหมายระบุตำแหน่งที่จะให้ช่างพิมพ์เจาะรูคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ตำแหน่งรูคอมพิวเตอร์ และข้อความที่จะพิมพ์มีความสัมพันธ์กันอย่างถูกต้อง



ภาพที่ 10.48 เครื่องหมายต่าง ๆ ที่ผู้ทำอาร์ตเวิร์กต้องใส่ในอาร์ตเวิร์ก

ในปัจจุบันโรงพิมพ์ทั่วไปสามารถทำอาร์ตเวิร์กของฟอร์มธุรกิจได้โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้กันทั่วไปในระบบการจัดพิมพ์ตั้งโต๊ะ (desktop publishing) เช่น PageMaker หรือ Illustrator ได้ อย่างไรก็ตามก็มีซอฟต์แวร์สำเร็จสำหรับฟอร์มธุรกิจโดยเฉพาะ เช่น Fast Form และ Form Maker หรือซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่ช่วยให้การออกแบบและจัดทำอาร์ตเวิร์กทำได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น โดยที่โปรแกรมเหล่านี้มีฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ช่วยในการออกแบบให้เร็วขึ้น อาทิ การกำหนดจำนวนบรรทัดต่อนิ้วอัตโนมัติ คือเมื่อระบุจำนวนบรรทัดที่ใช้ เช่น 6 บรรทัดต่อนิ้วทุก ๆ ตำแหน่งของตัวอักษร โปรแกรมจะวางตำแหน่งข้อความให้สอดคล้องกับจำนวนบรรทัดต่อนิ้วที่ต้องการโดยอัตโนมัติ หรือฟังก์ชันช่วยในการตีเส้น ทำกรอบ ทำมุมของกรอบสี่เหลี่ยม การบรรจุลวดลายต่าง ๆ ให้ง่ายและรวดเร็วขึ้น พร้อมทั้งกำหนดตำแหน่งตัวอักษรในบริเวณต่าง ๆ ของฟอร์ม



ภาพที่ 10.49 ตัวอย่างฟังก์ชันการเลือกมุมแบบต่าง ๆ ของกรอบสี่เหลี่ยม

8. งานพิมพ์และงานหลังพิมพ์

การพิมพ์ฟอร์มต่อเนื่องใช้ระบบการพิมพ์ออฟเซตแบบป้อนม้วน ซึ่งระบบป้อนม้วนนี้เวลาตั้งเครื่องต้องใช้กระดาษใหม่ทั้งหมด ไม่สามารถนำกระดาษที่พิมพ์แล้วมาใช้ซ้ำได้อีกเหมือนระบบป้อนแผ่น เครื่องพิมพ์ ความสามารถของช่างพิมพ์ และการวางแผนของการทำงาน จึงมีส่วนสำคัญในการทำให้เกิดประสิทธิภาพและลดการสูญเสียในกระบวนการพิมพ์ ดังนั้นเพื่อให้การพิมพ์ฟอร์มธุรกิจแบบต่อเนื่องมีประสิทธิภาพควรปฏิบัติดังนี้

1) สร้างมาตรฐานในการจัดหน้าและการทำแม่พิมพ์เพื่อให้พิมพ์ฟอร์มแต่ละชุดได้เที่ยงตรง ซึ่งจะช่วยลดเวลาและกระดาษที่สูญเสียในการตั้งเครื่องพิมพ์

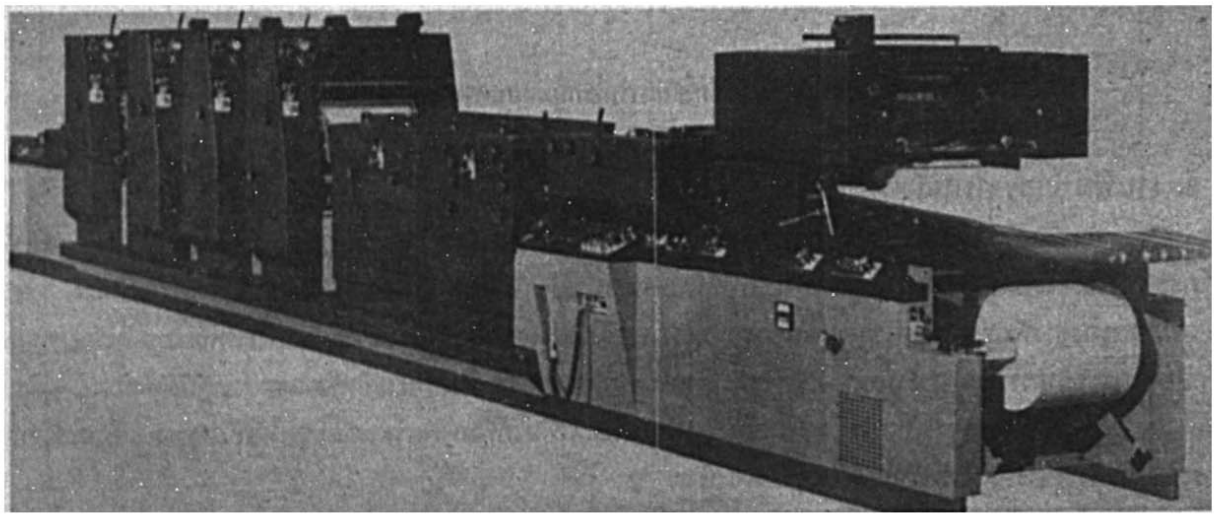
2) ควรเลือกเครื่องพิมพ์ให้เหมาะสมกับงาน เครื่องพิมพ์ที่ทำงานได้หลายอย่างในเครื่องเดียวกันซึ่งมีขนาดยาวมาก หากมาพิมพ์งานทั่วไปก็จะมีอัตราการสูญเสียมาก เนื่องจากเครื่องพิมพ์มีขนาดยาว ดังนั้นเพื่อลดการสูญเสียกระดาษ เครื่องพิมพ์ต่าง ๆ จึงมีระบบพิเศษต่าง ๆ เช่น ระบบควบคุมฉาก หรือระบบทำชิ้นอัตโนมัติที่ควบคุมจากวิถีไกล ในปัจจุบันเครื่องพิมพ์ใหม่ ๆ สามารถเก็บข้อมูลของงานเดิมลงในแผ่นดิสก์ ซึ่งช่วยลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องพิมพ์ได้อย่างมาก

3) การวางแผนการทำงานที่ดีมีผลมาก หลักการวางแผนง่าย ๆ คือ พยายามรวมงานที่มีขนาด หรือความยาวเท่ากันไว้ด้วยกัน เพื่อจะได้ไม่ต้องเปลี่ยนส่วนพิมพ์ใหม่บ่อยครั้ง การที่เครื่องพิมพ์ที่มีส่วนพิมพ์หลายหน่วยบางส่วนที่ไม่ได้ใช้สามารถนำมาเตรียมพร้อมพิมพ์ เช่น การใส่แม่พิมพ์และการตั้งแรงกดพิมพ์ไว้ก่อน ส่วนงานพิมพ์เลขหมายหรือเคลือบกาวไม่ควรเป็นหน่วยที่ต่อรวมอยู่กับเครื่องพิมพ์ เพื่อไม่ให้เกิดเป็นกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนสำหรับงานพิมพ์จำนวนน้อย

4) วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ควรเลือกให้เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระดาษ คุณภาพของกระดาษมีผลต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตโดยตรง ควรเลือกกระดาษที่ดีเหมาะสมกับเครื่องพิมพ์

ในปัจจุบันการพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องมีการแข่งขันกันมาก ผู้ประกอบการต้องพยายามหาจุดได้เปรียบในการแข่งขัน โดยมากผู้ประกอบการดังกล่าวจะมีเครื่องพิมพ์มากกว่า 3 เครื่อง เพื่อลดเวลาในการเปลี่ยนส่วนพิมพ์หรือโมแม่พิมพ์ใหม่ให้เหมาะสมกับขนาดความยาวของฟอร์มที่จะพิมพ์ ทำให้สามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อลดต้นทุนต่อชั่วโมงลง นอกจากนี้ก็มีการพยายามทำฟอร์มที่ซับซ้อนซึ่งมีราคาสูงกว่าฟอร์มธรรมดา อย่างไรก็ตามธุรกิจทุกชนิดพยายามลดต้นทุนในการทำงาน ผู้บริโภคมักจะเลือกฟอร์มมาตรฐานที่มีคุณภาพดีและราคาไม่แพง การบริหารงานที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งในธุรกิจดังกล่าว

3.1 เครื่องพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง เครื่องพิมพ์ออฟเซตสำหรับพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องแตกต่างจากเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนแผ่นธรรมดาพอสมควร เครื่องพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องโดยทั่วไปประกอบด้วยหน่วยป้อนกระดาษ หน่วยพิมพ์ หน่วยเจาะรู หน่วยปรุ และหน่วยพับรวมอยู่ในเครื่องเดียวกันเลย ส่วนประกอบของเครื่องพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับชนิดของงานที่ต้องการผลิตทั้งในแง่คุณภาพและปริมาณงานที่ทำ



ภาพที่ 10.50 เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนสำหรับพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง

ที่มา : DIDDE VIP Web Offset Variable Insert Press

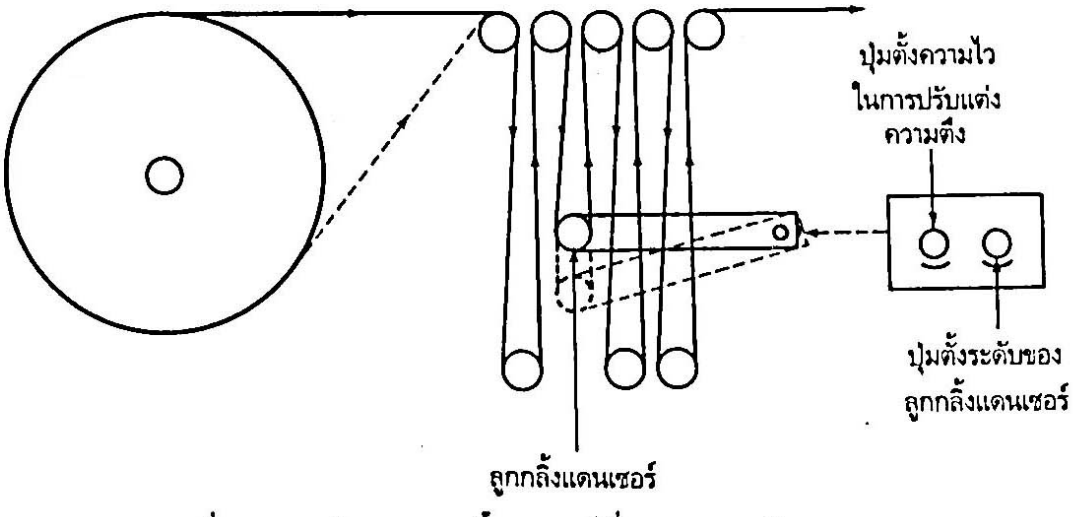
โดยมากเครื่องพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องมักออกแบบในลักษณะโมดูลาร์ (modular) กล่าวคือ สามารถสั่งเฉพาะหน่วยหรือส่วนที่ต้องใช้งานมาต่อเข้าเป็นเครื่องเดียวกัน หรืออาจจะสั่งมาต่อเพิ่มในภายหลังก็ได้

3.1.1 หน่วยป้อนกระดาษ การป้อนกระดาษของฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องต้องเป็นแบบระบบป้อนม้วนเท่านั้น หน่วยป้อนกระดาษมีหน้าที่ป้อนกระดาษเข้าสู่หน่วยพิมพ์ โดยมากหน่วยนี้จะยกกระดาษม้วนเข้าสู่แท่นป้อนโดยอัตโนมัติ สิ่งที่ต้องพิจารณาคือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของม้วนกระดาษใหญ่สุดที่หน่วยป้อนกระดาษจะรับได้ ซึ่งขนาดมาตรฐานก็คือ 40 นิ้ว ส่วนหน่วยป้อนกระดาษที่รับกระดาษขนาด 50 นิ้ว ได้จัดว่าเป็นอุปกรณ์เลือกใช้

ขนาดแกนม้วนกระดาษ โดยมากจะเป็นขนาดมาตรฐาน 3 นิ้ว หรือประมาณ 76 มิลลิเมตร โดยวัดจากเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของแกน สำหรับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว หรือ 9 นิ้ว ก็มีบ้างสำหรับกระดาษม้วนใหญ่มากแต่ไม่ค่อยนิยมใช้กัน

ชนิดของแกนม้วนกระดาษมีให้เลือกใช้ทั้งชนิดที่อาศัยกลไกทำกระดาษให้แน่นด้วยระบบลม (air shaft) และแกนระบบกล (mechanical shaft) โดยมากที่ใช้กันจะเป็นแกนระบบลม เพราะสะดวกในการใช้งานมากกว่า แต่ทนทานสู้ระบบกลไม่ได้

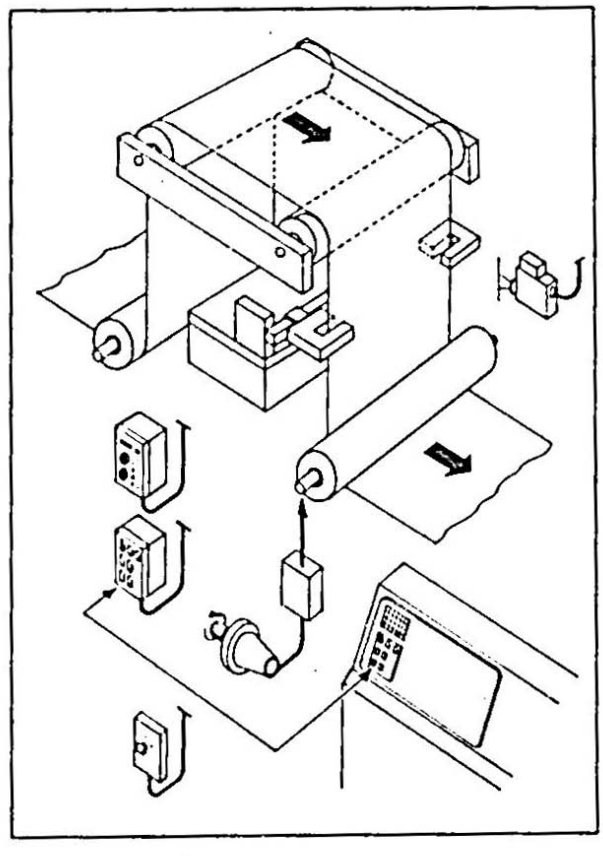
3.1.2 หน่วยควบคุมความตึงกระดาษ หน่วยนี้มีความสำคัญมาก ทำหน้าที่ควบคุมความตึงของกระดาษในเครื่องพิมพ์ให้คงที่และเหมาะสม เช่น กระดาษหนาก็ควบคุมให้มีความตึงมาก กระดาษบางก็ควบคุมให้มีความตึงน้อย หน่วยนี้ทำหน้าที่ควบคุมความตึงกระดาษตลอดม้วนให้เท่ากันโดยจะมีตัววัดความตึงคือ ลูกกลิ้งแดนเซอร์ (dancer roller) ถ้ากระดาษตึงไปตำแหน่งของลูกกลิ้งแดนเซอร์จะอยู่สูง หน่วยควบคุมจะก็ไปลดความตึงของกระดาษ ในทางกลับกันถ้ากระดาษตึงมากไปตำแหน่งของลูกกลิ้งแดนเซอร์จะอยู่ต่ำ หน่วยควบคุมก็จะไปเพิ่มความตึงของกระดาษ



ภาพที่ 10.61 การทำงานของลูกกลิ้งแดนเซอร์เพื่อควบคุมความตึงของกระดาษ

ช่างพิมพ์ต้องเป็นผู้ตั้งความตึงเองตามชนิดของกระดาษ กล่าวคือ ถ้ากระดาษหนากว่าปกติต้องตั้งความตึงให้มากกว่าความตึงของการพิมพ์กระดาษหนาปกติ ถ้ากระดาษบางต้องตั้งความตึงให้น้อยกว่าปกติ เครื่องควบคุมจะทำหน้าที่ควบคุมความตึงกระดาษให้เท่ากันตลอดทั้งม้วนตามที่ตั้งไว้ ถ้าความตึงกระดาษในม้วนไม่เท่ากันก็มีผลทำให้ขนาดความยาวของฟอร์มที่ได้แต่ละฟอร์มไม่เท่ากัน มียาวบ้างสั้นบ้าง ซึ่งถ้าความตึงไม่คงที่ต้องมาปรับที่หน่วยควบคุมความตึงนี้ โดยอาจปรับตั้งที่ปุ่มตั้งความไวในการปรับแต่งความตึง (sensivity knob) ให้มากขึ้นเพื่อที่เครื่องจะแก้ไขความตึงให้คงที่ได้เร็วขึ้น

หน่วยควบคุมแนวกระดาษด้านข้างจัดเป็นอุปกรณ์เลือกใช้ มีหน้าที่ปรับแต่งแก้ไขกระดาษที่สายซ้ายขวาเวลาพิมพ์ โดยมีอุปกรณ์ทางแสงตรวจจับที่ขอบกระดาษทั้งสองด้าน เมื่อกระดาษเบี่ยงไปทางซ้ายหรือขวาเครื่องควบคุมจะดึงกระดาษให้กลับมาอยู่แนวกลางโดยอัตโนมัติ หรือในบางครั้งก็ใช้ควบคุมเพียงข้างใดข้างหนึ่ง เครื่องพิมพ์ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะติดตั้งหน่วยควบคุมแนวกระดาษด้านข้างเป็นแบบอุปกรณ์มาตรฐานแทบทุกเครื่อง เพื่อลดการสายของกระดาษซ้ายขวา ทำให้ฟอร์มที่พิมพ์ได้มีระยะพิมพ์ซ้ายขวาคงที่มากขึ้น ไม่ต้องเผื่อกระดาษให้มีขนาดใหญ่ขึ้นสำหรับการพิมพ์เอียง



ภาพที่ 10.62 การทำงานของหน่วยควบคุมแนวกระดาษด้านข้าง

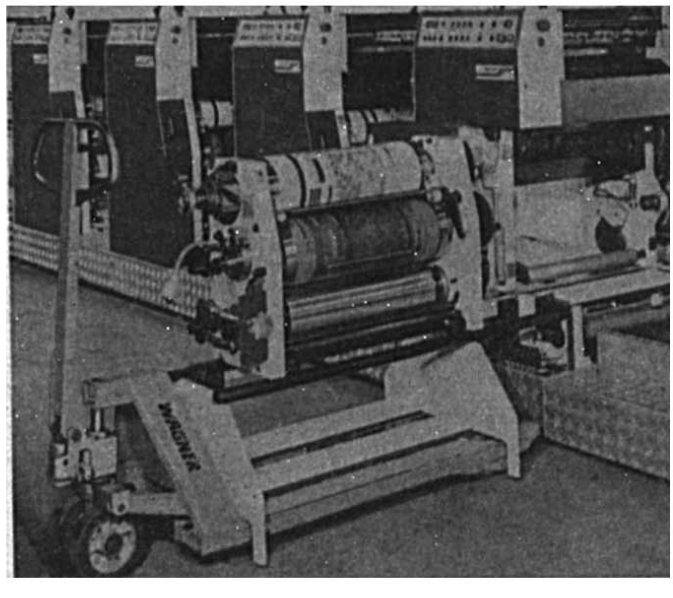
3.1.3 หน่วยย้อมสีกระดาษ (tinting unit) หน่วยนี้จัดเป็นอุปกรณ์เลือกใช้สำหรับย้อมสีกระดาษโดยเฉพาะกระดาษสำเนาในตัว จากสีขาวให้เป็นสีอื่น ๆ เช่น สีเขียวหรือฟ้า ได้โดยใช้สีย้อมผสมกับแอลกอฮอล์ แต่ปัจจุบันไม่นิยมใช้เนื่องจากแอลกอฮอล์มีผลเสียต่อสภาพแวดล้อมและไม่ปลอดภัย

3.1.4 ส่วนพิมพ์ ส่วนพิมพ์สำหรับเครื่องพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องมีโครงสร้างเหมือนกับส่วนพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ทั่วไป โดยมีโมแม่พิมพ์ โมยาง โมกดพิมพ์ ระบบหมึก และระบบทำชื้น หากเพียงแต่ว่าส่วนพิมพ์ในเครื่องพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องส่วนมากสามารถพิมพ์โดยใช้โมแม่พิมพ์ได้หลายขนาด เพื่อให้สามารถพิมพ์ฟอร์มที่มีความยาวต่าง ๆ ได้โดยใช้เครื่องพิมพ์เดียวกัน เครื่องพิมพ์ในสมัยก่อนมักพิมพ์ฟอร์มได้ขนาดความยาวเดียว เพื่อประหยัดต้นทุนในการสร้างเครื่อง แต่ในปัจจุบันงานพิมพ์ในลักษณะที่เป็นงานพิมพ์จำนวนน้อยมีมากขึ้น ดังนั้นเพื่อให้เครื่องพิมพ์สามารถพิมพ์ฟอร์มได้หลายขนาดความยาวและสามารถเปลี่ยนงานพิมพ์ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เครื่องพิมพ์ส่วนใหญ่ในปัจจุบันจึงเป็นแบบที่สามารถพิมพ์โดยใช้โมแม่พิมพ์หลายขนาด

ถ้าเป็นเครื่องพิมพ์ขนาดเล็กหรือใช้พิมพ์งานจำนวนน้อยเครื่องพิมพ์ที่ใช้มักเป็นแบบที่โมแม่พิมพ์มีความยาวเส้นรอบวงเท่ากับความยาวของฟอร์ม เช่น ฟอร์มยาว 11 นิ้ว ก็มีความยาวเส้นรอบวงโมแม่พิมพ์เท่ากับ 11 นิ้ว ฟอร์มยาว 8 นิ้ว ก็มีความยาวเส้นรอบวงโมแม่พิมพ์เท่ากับ 8 นิ้ว เป็นต้น สำหรับเครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่มักมีโมแม่พิมพ์ที่มีความยาวเส้นรอบวงเป็นจำนวนเท่าของความยาวฟอร์ม เช่น โมแม่พิมพ์ที่มีเส้นรอบวงยาว 22 นิ้ว สามารถพิมพ์ฟอร์มยาว 11 นิ้ว ได้ทีละ 2 ฟอร์มพร้อมกัน หรือพิมพ์ฟอร์มขนาด 5 นิ้ว ได้ทีละ 4 ฟอร์ม

เครื่องพิมพ์แต่ละแบบมีข้อดีข้อเสียต่างกัน กล่าวคือ เครื่องพิมพ์แบบที่โมแม่พิมพ์มีขนาดเส้นรอบวงยาวเท่ากับฟอร์มที่จะพิมพ์จะประหยัดเวลาในการทำอาร์ตเวิร์ก การวางรูปแบบฟิล์ม การเปลี่ยนโมแม่พิมพ์ และการตั้งเครื่องพิมพ์ สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่เครื่องพิมพ์ที่มีโมแม่พิมพ์มีเส้นรอบวงยาวกว่าฟอร์มสามารถพิมพ์งานได้เร็วและได้ปริมาณมากกว่า รวมทั้งประหยัดเนื้อที่ในการเก็บโมแม่พิมพ์ เพราะว่าโมแม่พิมพ์ขนาดใหญ่สามารถพิมพ์ฟอร์มขนาดเล็กได้จำนวนมาก จึงไม่จำเป็นต้องใช้โมแม่พิมพ์ขนาดเดียวกันหลายโม

การเปลี่ยนโมแม่พิมพ์โดยมากมักมีการเปลี่ยนทีละ 3 โมพร้อมกัน เพราะผู้สร้างเครื่องพิมพ์มักสร้างให้โมแม่พิมพ์ โมยาง และโมกดพิมพ์ร่วมกันอยู่ในหน่วยเดียวกัน (cartridge or insert) การเปลี่ยนโมพิมพ์จึงสามารถเคลื่อนย้ายได้ทีละ 3 โมเลย ทำให้สะดวกและรวดเร็ว เพราะไม่ต้องตั้งแรงกดพิมพ์ระหว่างโมใหม่ อย่างไรก็ตามเครื่องพิมพ์บางครั้งก็สร้างขึ้นมาให้เปลี่ยนได้ทีละ 2 โม คือ โมแม่พิมพ์และโมยางเท่านั้นเพื่อเป็นการประหยัด ซึ่งมีผลทำให้คุณภาพงานพิมพ์ไม่ดีและเกิดปัญหาซับหลังได้ เนื่องจากโมพิมพ์ทั้งสามโมมีขนาดไม่เท่ากัน



ภาพที่ 10.53 การเปลี่ยนโมพิมพ์พร้อมกันทั้งสามโม

ที่มา : Concept-the automated forms press for short to medium runs

ระบบการพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องในปัจจุบันโดยมากมักพิมพ์ด้วยระบบออฟเซต หรือระบบเฟล็กโซกราฟีก็มีแต่น้อยมาก ในอดีตใช้ระบบเลตเตอร์เพรสส์ชนิดแม่พิมพ์เป็นพอลิเมอร์ซึ่งพิมพ์ได้ง่าย แต่คุณภาพงานพิมพ์สู้ระบบออฟเซตไม่ได้ สำหรับลักษณะงานพิมพ์ฟอร์มมาตรฐานที่มีแต่เส้นบรรทัด (stock form) โดยมากมักใช้ระบบเฟล็กโซกราฟีซึ่งมีต้นทุนการพิมพ์ถูกกว่าและอายุการใช้งานของแม่พิมพ์นานกว่า

เครื่องพิมพ์ของผู้ผลิตบางรายสามารถปรับหน่วยพิมพ์ให้พิมพ์หมายเลขได้ โดยเปลี่ยนหน่วยพิมพ์ฟอร์มให้เป็นหน่วยพิมพ์หมายเลขแทน บางเครื่องก็มีหน่วยพิมพ์หมายเลขโดยเฉพาะ โดยมากฟอร์มธุรกิจโดยทั่วไปมักพิมพ์หมายเลขด้วยเครื่องพิมพ์หมายเลขต่างหากหลังจากที่พิมพ์ฟอร์มเสร็จแล้ว. เพื่อประหยัดเวลาในการตั้งเครื่องและลดการสูญเสียกระดาษ

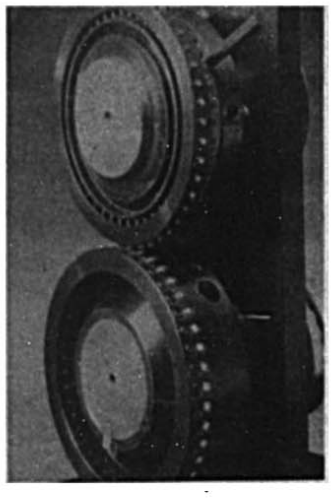
บนเครื่องพิมพ์ยังมีอุปกรณ์ที่เรียกว่าอุปกรณ์กลับกระดาษหน้าหลัง อุปกรณ์นี้มีความจำเป็นในการกลับกระดาษเพื่อมาพิมพ์อีกด้านหนึ่ง เครื่องพิมพ์ที่ดีควรสามารถย้ายอุปกรณ์กลับหน้ากระดาษไปมาระหว่างหน่วยต่าง ๆ ได้ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการทำงาน เช่น ในกรณีของเครื่องพิมพ์ 4 สี สามารถพิมพ์ด้านหน้า 2 สี

และด้านหลัง 2 สี หรือด้านหน้า 3 สี และด้านหลัง 1 สี เป็นต้น มิฉะนั้นแล้วต้องวางตำแหน่งของอุปกรณ์นี้ชนิดที่ย้ายตำแหน่งไม่ได้บนเครื่องพิมพ์ให้เหมาะสม หรืออาจจะซื้ออุปกรณ์กลับกระดาษเพิ่มมากกว่าหนึ่งอันให้เข้ากับลักษณะงานแต่ละแห่ง

3.1.5 หน่วยเจาะรูข้าง หน่วยนี้เป็นหน่วยมาตรฐานของเครื่องพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่อง การเจาะจะใช้วงแหวนที่มีเส้นรอบวงขนาด 22 นิ้ว หรือ 24 นิ้ว โดยมีเดือยเจาะอยู่ด้านบนและเดือยรองรับอยู่ด้านล่าง ระยะห่างระหว่างรูแต่ละรูเท่ากับ 0.5 นิ้ว โดยมีลมดูดเศษกระดาษที่เกิดจากการเจาะรูออกไปทิ้งในที่เก็บเศษกระดาษ เมื่อเดือยสำหรับเจาะรูกระดาษที่อลงจะเจาะกระดาษได้ไม่ขาดทำให้มีเศษกระดาษติดอยู่กับรู ช่างพิมพ์ต้องคอยเปลี่ยนเดือยเจาะกระดาษใหม่โดยมากมักจะเปลี่ยนแต่เดือยเจาะเนื่องจากโดยทั่วไปเดือยรองรับจะใช้เหล็กที่แข็งกว่าการเปลี่ยนเดือยเจาะจะทำ 3-4 ครั้งต่อเดือยรองรับ 1 ครั้ง

ในปัจจุบันเครื่องพิมพ์จากผู้ผลิตต่าง ๆ มักใช้ระบบเจาะรูแบบใหม่ซึ่งเดือยที่ใช้มีอายุใช้งานยาวนานกว่าเดือยแบบเดิมมาก เพราะระบบการทำงานของเดือยแบบใหม่นี้มีการเสียดสีของเดือยเจาะและเดือยรองรับน้อยลง ทำให้สามารถใช้งานได้เป็นปีโดยไม่ต้องเปลี่ยนเดือยใหม่ เทียบกับแบบเดิมซึ่งต้องเปลี่ยนทุก 2-3 วัน

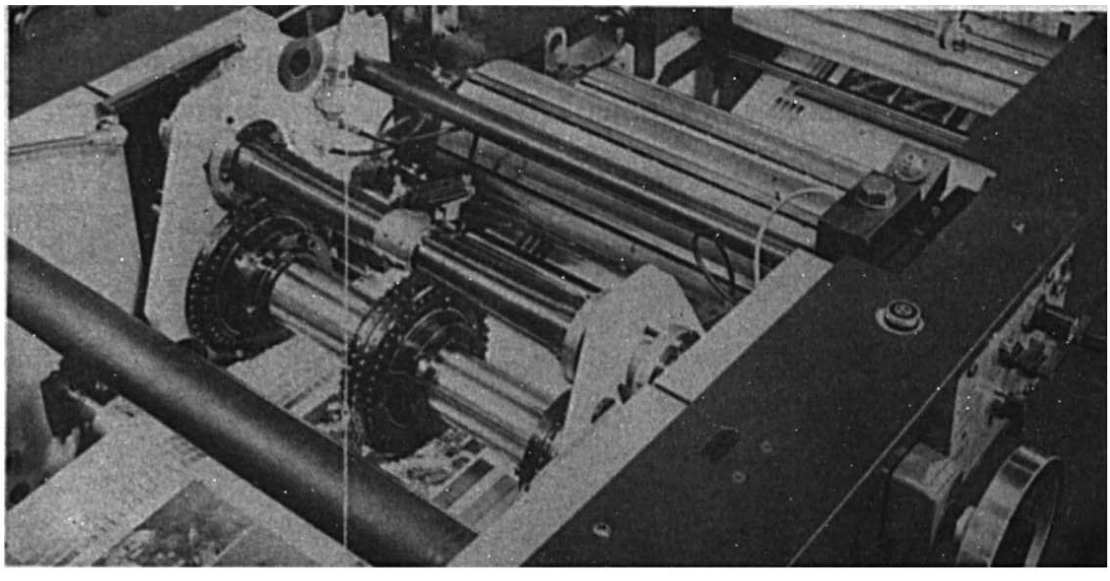
สิ่งที่ช่างพิมพ์ต้องระมัดระวังคือ ไม่ควรปล่อยให้เดือยเจาะเคลื่อนที่โดยไม่มีกระดาษ เพราะจะทำให้เดือยที่ออย่างรวดเร็วและอาจถึงขั้นเสียหายจนใช้การไม่ได้



ภาพที่ 10.54 ตัวอย่างอุปกรณ์เจาะรูแบบใหม่ของหน่วยเจาะรู

ที่มา : Economy Machine & Tool Company

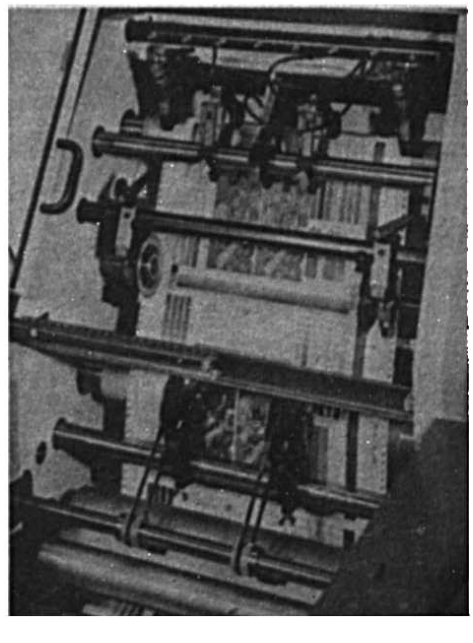
3.1.6 หน่วยปรุตามขวาง (cross-perforation unit) หน่วยนี้จัดเป็นหน่วยมาตรฐานอีกหน่วยหนึ่งของเครื่องพิมพ์ฟอร์มต่อเนื่องสำหรับปรุฟอร์มต่อเนื่องด้านขวาง การปรุทำโดยใช้โมปรุซึ่งรอบ ๆ โมมีใบมีดติดตั้งอยู่เป็นช่วง ๆ โดยความยาวของเส้นรอบวงโมต้องเท่ากับหรือเป็นสัดส่วนกับความยาวของฟอร์ม โดยมากโมปรุมักจะสามารถเปลี่ยนเส้นรอบวงได้ เพื่อให้ปรุฟอร์มที่มีความยาวต่าง ๆ ได้ เช่น ยาว 22 นิ้ว หรือ 24 นิ้ว โดยในแต่ละโมปรุสามารถติดตั้งใบมีดได้หลายตำแหน่ง โดยมากเครื่องพิมพ์ต่อเนื่องมักจะมีโมปรุ 2 โม เพื่อที่จะปรุในตำแหน่งพิเศษได้อีกโดยใช้โมปรุอีก 1 โม เมื่อใบมีดปรุที่อก็สามารถเปลี่ยนใส่ใบมีดปรุใหม่ได้ ในปัจจุบันมีระบบการเปลี่ยนใบมีดเร็ว ซึ่งช่วยประหยัดเวลาอีกทั้งราคาก็ไม่แพงมาก หลังผ่านการปรุแล้วช่างพิมพ์ควรทดลองฉีกกระดาษตามรอยปรุดูว่าฉีกได้ง่ายหรือไม่ ถ้าไม่ก็ต้องตั้งน้ำหนักการปรุใหม่ให้เหมาะสม สำหรับใบมีดปรุก็มีขนาดของเส้นปรุที่มีความยาวต่าง ๆ กัน จึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานด้วย



ภาพที่ 10.55 หน่วยเจาะรูและหน่วยปรุขวางของเครื่องพิมพ์ฟอร์มต่อเนื่อง

ที่มา : Concept - the automated forms press for short to medium runs

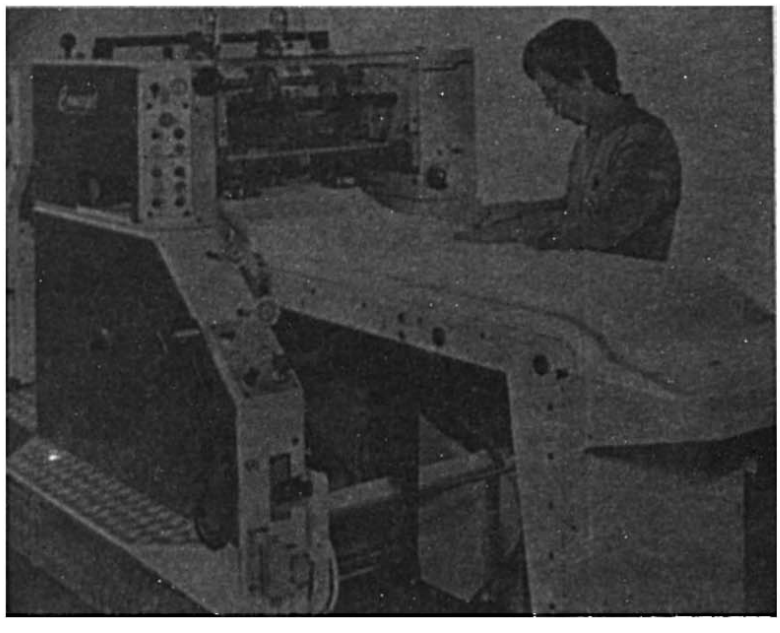
3.1.7 หน่วยปรุตามยาว (circumferential perforation unit) หน่วยนี้เป็นหน่วยมาตรฐานบนเครื่องพิมพ์ทำหน้าที่ปรุตามด้านยาวของฟอร์มต่อเนื่อง โดยการปรุจากใบมีดวงกลมที่ติดตั้งอยู่บนเพลา ช่างพิมพ์สามารถตั้งแรงกดโดยระบบลมหรือโดยระบบกลตามแต่ชนิดของเครื่อง หน่วยนี้ยังสามารถใช้ปรุตามยาวแบบรอยปรุไม่ต่อเนื่อง และใช้ตัดเจียนกระดาษด้านข้างได้



ภาพที่ 10.56 หน่วยปรุตามยาวกระดาษ

ที่มา : Concept - the automated form press for short to medium runs

3.1.8 หน่วยพับ (spiral folder unit) หน่วยนี้ทำหน้าที่พับกระดาษต่อเนื่องที่พิมพ์ เจาะรู และปรุเรียบร้อยแล้วให้อยู่ในรูปแบบคล้ายฟันเลื่อย (zig zag) เพื่อที่จะเก็บได้ง่าย และนำมาใช้ได้อย่างสะดวก โดยหน่วยนี้สามารถเปลี่ยนขนาดพับตามแต่ขนาดของฟอร์มโดยการเปลี่ยนฟือง หน่วยพับที่ดีคือหน่วยพับที่ออกแบบมาให้ทำงานง่าย สะดวก เปลี่ยนขนาดได้ง่ายและพับได้ไม่ติดขัด

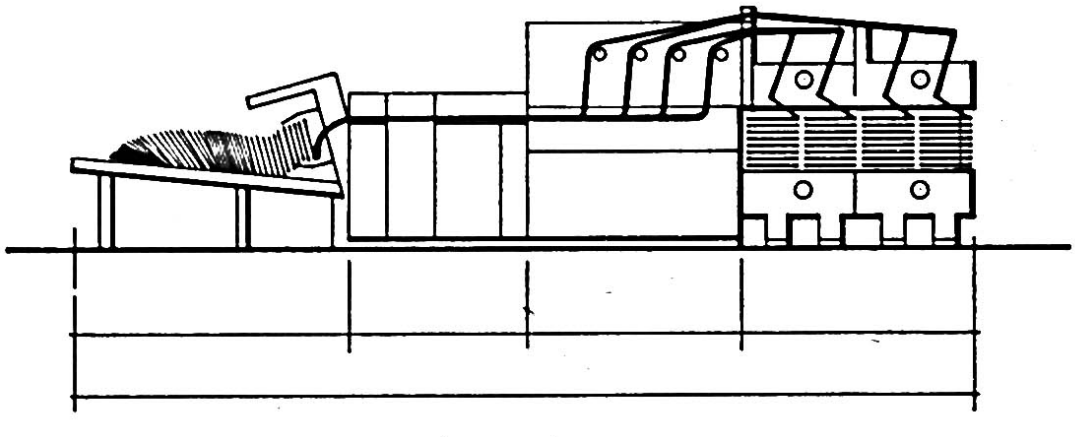


ภาพที่ 10.57 หน่วยพับ

ที่มา : Concept - the automated forms press for short to medium runs

หลังจากการพิมพ์แล้วฟอร์มต่อเนื่องอาจเก็บเข้าม้วนในหน่วยเข้าม้วนหรืออาจได้รับการตัดเป็นแผ่นโดยใช้หน่วยตัดแผ่นก็ได้

3.2 เครื่องเก็บเข้าชุด (collator) นอกเหนือจากเครื่องพิมพ์แล้ว เครื่องเก็บชุดจัดเป็นอุปกรณ์พิเศษที่ใช้เพื่อซ้อนฟอร์มแต่ละชั้นให้เข้าเป็นชุด หรือทำเป็นฟอร์มเฉพาะ เช่น ซองเงินเดือน เป็นต้น โดยมีการติดกาวหรือการอัดตัดตามแม่แบบ เครื่องเก็บเข้าชุดมาตรฐานจะใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า "คริมป์ล็อก" (crimp lock) ดังแสดงในภาพที่ 10.50 เป็นส่วนใหญ่ในการยึดฟอร์มแต่ละชั้นให้ติดกันเป็นชุด



ภาพที่ 10.58 เครื่องเก็บเข้าชุด

กิจกรรม 10.3.2

1. ขั้นตอนของกระบวนการพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องมีอะไรบ้าง
2. เครื่องพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องประกอบด้วยส่วนสำคัญอะไรบ้าง

โปรดเขียนคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติหน่วยที่ 10 ตอนที่ 10.3 กิจกรรรม 10.3.2

แนวตอบกิจกรรม 10.3.2

1. กระบวนการพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้คือ
   - 1.1 การออกแบบ
   - 1.2 การทำอาร์ตเวิร์ก
   - 1.3 การพิมพ์
   - 1.4 การทำสำเร็จและการแปรรูป
2. เครื่องพิมพ์ฟอร์มธุรกิจชนิดต่อเนื่องประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๆ ดังนี้
   - 2.1 หน่วยป้อนกระดาษ
   - 2.2 หน่วยควบคุมความตึงกระดาษ
   - 2.3 หน่วยย้อมสีกระดาษ
   - 2.4 ส่วนพิมพ์
   - 2.5 หน่วยเจาะรูข้าง
   - 2.6 หน่วยปรุตามขวาง
   - 2.7 หน่วยปรุตามยาว
   - 2.8 หน่วยพับ

สำนักบรรณสารธนนคร

บรรณานุกรม

ธนาคารแห่งประเทศไทย แผ่นพับธนบัตรไทยราคา 1000 บาท กรุงเทพมหานคร ธนาคารแห่งประเทศไทย

_____ *๒๕ ปี โรงพิมพ์ธนบัตร ๒๕๑๒-๒๕๓๗* กรุงเทพมหานคร ธนาคารแห่งประเทศไทย 2537

_____ *โรงพิมพ์ธนบัตร* กรุงเทพมหานคร ธนาคารแห่งประเทศไทย

Australia Post. *The 1992/1993 Collectors' Yearbook : Booklet & Self-adhesive stamps.* Australia: Australia Post, 1993.

Bayer AG. *Baymicron.* Leverkusen, Germany: Bayer AG, n.d.

Didde Web Press Corporation. *DIDDE VIP: Web Offset Variable Insert Press.* Emporia, Kansas: Didde Web Press, n.d.

Economy Machine & Tool Company. *Punch Tooling.* WI:Economy Machine & Tool Company, n.d.

Note Printing Australia, Reserve Bank of Australia. *Note Printing Australia.* Victoria:Note Printing Australia, Reserve Bank of Australia, n.d.

Reed, Robert F., comp. *Web Offset Press Troubles.* 3rd ed. Revised by David B. Crouse. Pittsburgh, PA: Graphic Arts Technical Foundation, 1979.

Muller Martini. *Concept-The Automated Forms Press for Short to Medium Run.* Zofingen, Switzerland: Muller Martini, n.d.

Printing Bureau, Ministry of Finance, Japan. *A Brief Description of Takinokawa Plant: Manufacturing of Banknotes and Other Securities.*

Tokyo: Printing Bureau, Ministry of Finance, Japan, n.d.

..... *Printing Bureau, Japan.* Tokyo: Printing Bureau, Ministry of Finance, Japan, n.d.

Schied, John P. *The Business Forms Handbook.* 3rd ed. Alexandria, Virginia: National Business Forms Association, 1986.

ODI STOULINET
1 00 0093154

ใช้อ่านเฉพาะภายในห้องสมุด

ชื่อ อาจารย์ วิเชียร จิระกรานนท์
วุฒิ กศ.บ (คณิตศาสตร์) วิทยาลัยวิชาการศึกษา ปทุมวัน (มศว.)
ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ บริษัทวินสันสกรีน จำกัด
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 7 ตอนที่ 7.1

ชื่อ ศาสตราจารย์ ศักดา ศิริพันธุ์
วุฒิ วท.บ. (เกียรตินิยม), M.S. (Photographic Science) Rochester Institute of Technology
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีทางภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 7 ตอนที่ 7.2

ชื่อ อาจารย์ สุณี ภู่สีม่วง
วุฒิ วท.บ. MPhil. (Printing Technology) West Herts College
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำโครงการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 7 ตอนที่ 7.3

ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จันทนา ทองประยูร
วุฒิ วท.บ.,M.S. (Printing Technology), Rochester Institute of Technology. M.S. (Journalism) University of Wisconsin-Madison
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชานิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 8

ชื่อ อาจารย์ ดร.วรรณา สนั่นพานิชกุล
วุฒิ วท.บ., Ph.D. (Printing Technology) London College of Printing and Distributive Trades
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำโครงการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.1-9.3

ชื่อ อาจารย์ ไพจิตร์ นรากรไพจิตร์
วุฒิ B.S.,M.S. (Printing Management) Pittsburg State University
ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายการตลาด บริษัทยูนิเวอร์แซลสตีล จำกัด
หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 9 ตอนที่ 9.4

ชื่อ อาจารย์ สมชาย ศฤงคารินกุล

วุฒิ วท.บ. M.S. (Printing Technology) Rochester Institute of Technology

ตำแหน่ง หัวหน้ากองการทำแม่พิมพ์ โรงพิมพ์ธนบัตร ธนาคารแห่งประเทศไทย

หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 10 ตอนที่ 10.1 และ 10.2

ชื่อ อาจารย์ มารชัย กองบุญมา

วุฒิ พณ.บ. M.I.B.M. Point Park College, M.S. (Printing Technology) Rochester Institute of Technology

ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ บริษัทจันวาณิชย์ ซีเคียวริตี้พริ้นติ้ง จำกัด

หน่วยที่เขียน หน่วยที่ 10 ตอนที่ 10.3

ISBN 974-614-547-9