

บทที่ 11

งานพิมพ์และงานทำสำเนา

บทที่ 11

งานพิมพ์และงานทำสำเนา

งานพิมพ์หรืองานทำสำเนา

งานพิมพ์หรืองานทำสำเนามีความสำคัญต่อการผลิตวัสดุกราฟิกเป็นอย่างมาก ในบางครั้งมีความจำเป็นที่จะต้องนำเอาวัสดุกราฟิกต่าง ๆ เช่น แผนภูมิ แผนสถิติ ภาพโฆษณา ฯลฯ ออกเผยแพร่ เพื่อให้นักเรียนได้มีเอกสารดังกล่าวเหมือนกับครูซึ่งก็มีเช่นเดียวกัน เพื่อการสื่อความหมายจะได้เป็นไปอย่างดีและมีความเข้าใจตรงกัน

ในสมัยปัจจุบันงานพิมพ์และการทำสำเนาเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก ในการถ่ายสำเนาอาจจะใช้เวลาเพียง 2 ถึง 3 วินาทีที่สามารถถ่ายสำเนาได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว และในขณะที่เดียวกันการอัดสำเนา ก็สามารถทำได้เหมือนกับต้นฉบับ โดยการนำเอาต้นฉบับไปปรุเป็นกระดาษไข หรือไปถ่ายเป็นกระดาษไข แล้วจึงนำกระดาษไขมาเข้าเครื่องอัดสำเนาซึ่งใช้เวลารวมทั้งสิ้นไม่เกิน 1 ชั่วโมงก็สามารถอัดสำเนาได้วัสดุที่เหมือนกับต้นฉบับเป็นจำนวนมากหลายร้อยแผ่น และในขณะที่เดียวกันการที่เรามีต้นฉบับอาจนำไปถ่ายทำเป็นฟิล์มและนำไปถ่ายทำเป็นบลิ๊ตระบบออฟเซต และนำไปเข้าเครื่องพิมพ์ออฟเซต ใช้เวลารวมกันไม่เกิน 3 ชั่วโมงก็สามารถพิมพ์เอกสารที่เหมือนต้นฉบับได้เป็นจำนวนหลายพันแผ่น

กล่าวโดยสรุปงานพิมพ์หรือการทำสำเนาอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ

1. การถ่ายสำเนา เป็นวิธีการที่สะดวกและรวดเร็วที่สุดในการถ่ายสำเนาโดยใช้เพียงต้นฉบับเพียงแผ่นเดียว นำเข้าไปในเครื่องก็สามารถถ่ายสำเนาออกมาได้ทันที การถ่ายสำเนานี้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการสำเนาจำนวนน้อย เพียง 1 ถึง 2 ฉบับ

2. การอัดสำเนา เป็นวิธีการที่ยุ่ยากกว่าการถ่ายสำเนาเล็กน้อย เพราะจะต้องทำให้ได้กระดาษไข หรือแผ่นมาสเตอร์เสียก่อน แล้วจึงนำไปเข้าเครื่องอัดสำเนาอีกครั้งหนึ่ง วิธีนี้เหมาะสำหรับการอัดสำเนาจำนวนร้อย และไม่ต้องการความประณีตเท่าใดนัก การใช้วิธีดังกล่าวนี้ในชีวิตจริงเป็นสิ่งจำเป็นมาก ซึ่งจะได้กล่าวโดยละเอียดต่อไป

3. การพิมพ์ เป็นกระบวนการที่ยุ่งยากซับซ้อนและต้องการความประณีตเป็นอย่างมาก ต้องใช้เครื่องพิมพ์ซึ่งมีอยู่ 2 ระบบคือระบบออฟเซตกับเลตเตอร์เพรต ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก เหมาะสำหรับการพิมพ์หนังสือตำราเรียน แบบฝึกหัด สมุดภาพ ฯลฯ ซึ่งในชีวิตครูไม่จำเป็นจะต้องรู้มากนัก แต่อย่างไรก็ดีหากเราได้มีความรู้ในการจัดเตรียมต้นฉบับไว้บ้างก็จะเป็นประโยชน์เป็นอย่างมาก ในกรณีที่บางครั้งโรงเรียนมีความประสงค์จะจัดทำหนังสือประจำปี หรือนักเรียนมาขอคำปรึกษาในเรื่องการจัดทำหนังสือรุ่น จะได้ให้ข้อเสนอแนะและช่วยจัดเตรียมต้นฉบับได้

การถ่ายสำเนาระบบเทอร์มอล

ขบวนการพิมพ์ถูกคิดขึ้นมาโดยบริษัท 3 เอ็ม โดยได้ประดิษฐ์เครื่องถ่ายสำเนาขึ้นมา และให้ชื่อว่าเครื่อง “เทอร์โมแฟค” (Thermofax) และวัสดุที่ใช้กับเครื่องนี้ก็มีหลายแบบหลายประเภทใช้งานในลักษณะที่แตกต่างกัน

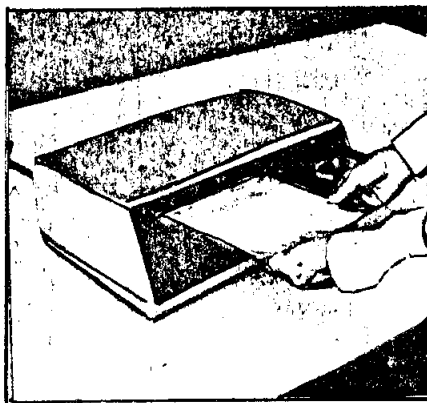
วิธีใช้เครื่องเทอร์โมแฟคทำได้โดยการนำเอาต้นฉบับคว่ำหน้าลง แล้วมีวัสดุที่ใช้กับเครื่องนี้วางทับ หลังจากนั้นก็นำทั้งแผ่นต้นฉบับและวัสดุที่ต้องการทำสำเนาผ่านเข้าเครื่องขณะผ่านเครื่องหลอดไฟอินฟราเรดในเครื่องจะติด แสงผ่านต้นฉบับไปยังวัสดุที่ใช้ถ่ายสำเนาโดยใช้เวลาประมาณ 2 ถึง 3 วินาที ก็จะได้ภาพที่มีลักษณะเหมือนกับต้นฉบับติดบนวัสดุกระดาษที่ใช้กับเครื่องนี้ ราคาไม่แพงมาก ในขบวนการพิมพ์ภาพระบบเทอร์มอลนี้ อาจจะใช้ทำทรานสพาเรนซีเพื่อใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะและถ่ายกระดาษไขเพื่อนำไปโรเนียวหรืออัดสำเนาในระบบสเตลลิลต่อไปได้

ในระบบเทอร์มอลนี้ แสงอินฟราเรดจะส่องผ่านแผ่นมาสเตอร์ไปยังกระดาษไวแสง ภาพจะเกิดบนกระดาษไวแสง (ดังรูป)



ระบบเทอร์มอลนี้ถ่ายสำเนาได้รวดเร็ว เหมาะสำหรับถ่ายสำเนาวัสดุจำนวนน้อยคุณภาพของวัสดุที่ถ่ายสำเนาโดยวิธีนี้พอใช้ได้ ไม่สามารถกอบปีภาพสี ระบบนี้ภาพเกิดจากวิธีผ่านความร้อนเป็นขบวนการคล้ายระบบสปิริตมาสเตอร์

ข้อจำกัดของการถ่ายสำเนาในระบบเทอร์มอลนี้ ต้นฉบับจะต้องใช้วิธีวาดหรือพิมพ์ ซึ่งสีที่เกิดจากพิมพ์หรือวาดนั้นจะต้องดูความร้อนได้ดี เช่น การเขียนด้วยดินสอดำคาร์บอน หรือหมึกสีดำ ส่วนหมึกสีอื่น ๆ หรือดินสอที่ไม่ใช่คาร์บอน จะไม่ทำปฏิกิริยากับเครื่องถ่ายสำเนา ระบบนี้และจะถ่ายสำเนาไม่ติด การถ่ายสำเนาระบบนี้ได้ภาพที่ไม่มีความคมชัดนักแต่เป็นวิธีการที่รวดเร็ว เหมาะสำหรับทำเป็นเอกสารอ้างอิงชั่วคราว การถ่ายเอกสารระบบเทอร์มอลนี้เหมาะสำหรับการทำสปิริตมาสเตอร์จากเอกสารสิ่งพิมพ์ นอกจากนี้ข้อจำกัดของเครื่องถ่ายสำเนาชนิดนี้ไม่ควรถ่ายเอกสารเกินกว่า 100 แผ่น



จากภาพแสดงการนำกระดาษและต้นฉบับเข้าเครื่องถ่ายเอกสารระบบอินฟราเรด

ลำดับขั้นของการใช้เครื่องถ่ายสำเนาระบบเทอร์มอล

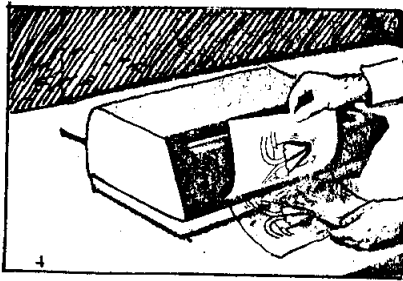
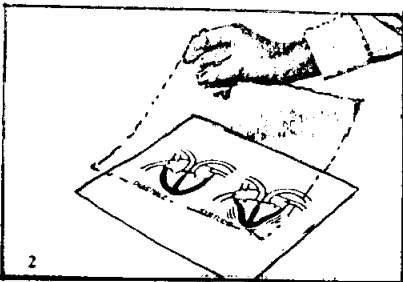
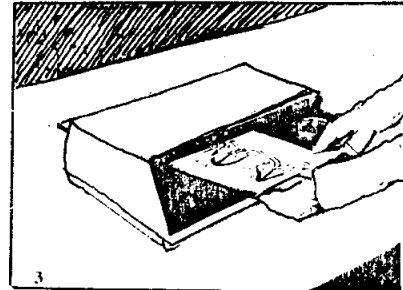
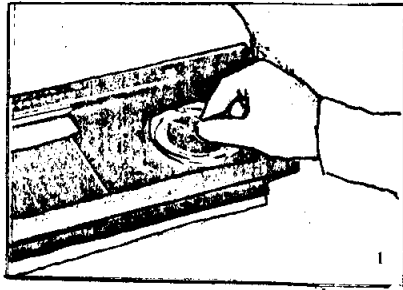
ลำดับขั้นของการใช้เครื่องถ่ายสำเนาระบบเทอร์มอลมีดังต่อไปนี้

1. ภายหลังจากการนำเอากระดาษบาง ๆ ที่ขึ้นอยู่ออกแล้ว ให้วางต้นฉบับ (Master) ลงบนวัสดุที่นำมาถ่ายเอกสาร โดยให้แผ่นต้นฉบับอยู่บน
2. ใส่แผ่นกระดาษลงบนพลาสติก แครีรีเออร์
3. ตั้งเครื่องกอบปีระบบเทอร์มอลนี้ตามคำแนะนำสำหรับภาพในแต่ละชนิด บางชนิด เช่นภาพที่มีหมึกมีสารคาร์บอนก็ไม่จำเป็นต้องตั้งให้เข้มข้น ส่วนภาพที่มีสารคาร์บอนน้อยก็จำเป็นต้องตั้งเข้ม

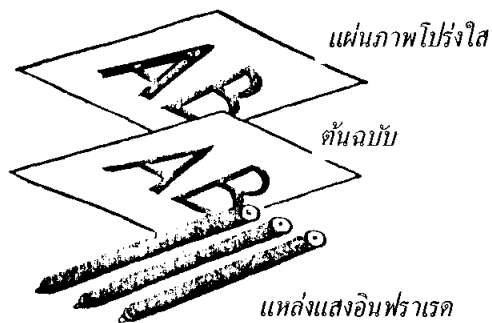
4. เอากระดาษที่วางซ้อนกันทั้งหมดนำไปเข้าเครื่อง ให้กระดาษที่วางซ้อน ๆ กับเคลื่อนผ่านลูกกลิ้งและเลื่อนออกมาอย่างช้า ๆ

5. แยกกระดาษคาร์บอนออกจากมาสเตอร์ ก็จะได้ภาพที่เหมือนกับต้นฉบับออกมาตามต้องการ

เครื่องเทอร์โมแพคนี้สามารถนำไปใช้ในการถ่ายแผ่นภาพโปร่งใส และถ่ายกระดาษไขได้อีกด้วย



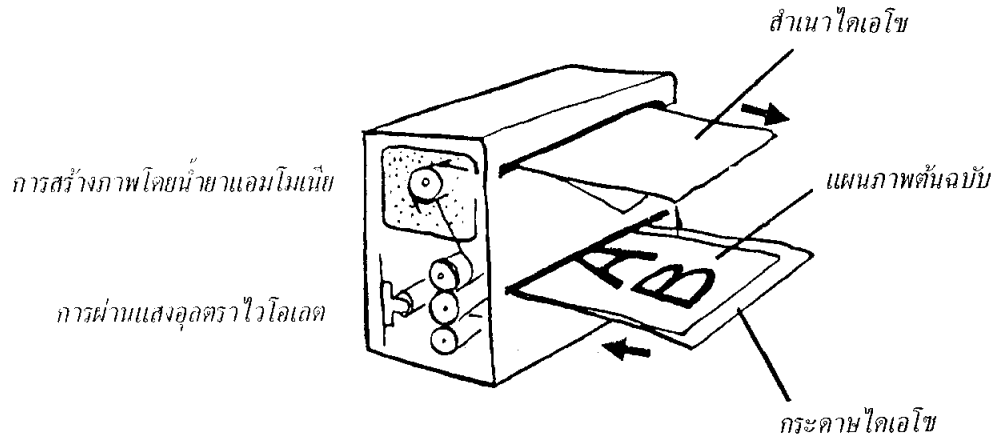
ภาพข้างบนนี้แสดงการถ่ายภาพโปร่งใสโดยใช้เครื่องถ่ายเอกสารระบบเทอร์มอล



ภาพข้างบนนี้แสดงระบบการถ่ายภาพโปร่งใสระบบเทอร์มอล

การพิมพ์เขียวหรือการพิมพ์ระบบไดเอโซ

การพิมพ์เขียวหรือการพิมพ์ระบบไดเอโซ (Diazo) เป็นการพิมพ์ด้วยระบบให้แสงอุลตราไวโอเล็ตผ่านวัสดุโปร่งแสงซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวมาสเตอร์ แล้วแสงนี้จะผ่านไปยังกระดาษ แล้วจึงนำมาสร้างภาพด้วยระบบแอมโมเนีย



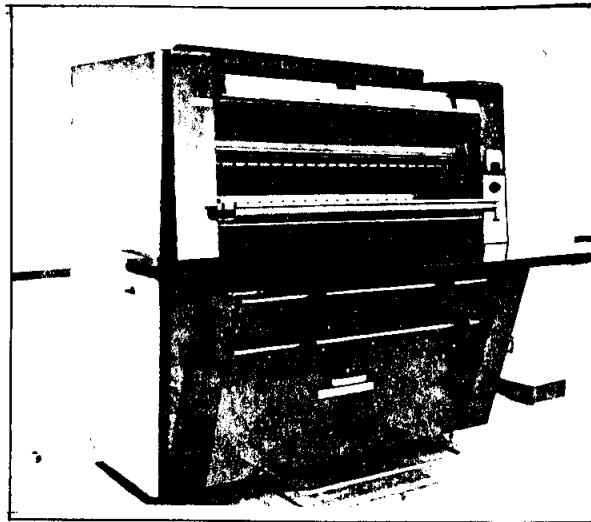
การพิมพ์ระบบนี้ทำได้รวดเร็ว ง่ายในการผลิตวัสดุกราฟิคและการใช้เครื่องเหมาะสำหรับการพิมพ์แบบแปลนบ้าน ซึ่งเป็นวัสดุกราฟิคที่มีขนาดใหญ่และต้องการเพียงจำนวนน้อย ภาพที่ได้เมื่อถูกแสงอาทิตย์แล้วจะเปลี่ยนสี สามารถพิมพ์ภาพต่อได้เมื่อมาสเตอร์เป็นวัสดุโปร่งแสง

กระดาษที่จะใช้ในการกอบปี้ในระบบนี้มีราคาถูก อาจจะใช้กระดาษแผ่นภาพโปร่งใสซึ่งทำมาด้วยวิธีสปริตต์พลีเคชั่นมาแล้วก็ได้ หากใช้กระดาษดังกล่าวนี้เราเรียกว่า “การพิมพ์ขาว” ซึ่งเป็นภาพที่มีลายเส้นสีดำหรือสีน้ำเงินอยู่บนกระดาษสีขาว ซึ่งจะตรงข้ามกับคำว่า “พิมพ์เขียว” ซึ่งจะเป็นภาพหรือลายเส้นสีขาวอยู่กระดาษสีน้ำเงิน ซึ่งวิธีดังกล่าวใช้ในงานของสถาปนิกและวิศวกรโดยทั่วไป ในการพิมพ์ระบบไดเอโซนี้ ต้องใช้วัสดุโปร่งแสงอาจจะเป็นกระดาษไขลอกลายที่จำหน่ายอยู่ตามร้านขายเครื่องเขียน หรืออาจจะเป็นฟิล์มผ้า ฟิล์มใส หรือแผ่นภาพโปร่งใสก็ได้ ในการเขียนกระดาษไขนี้อาจจะใช้ปากกาหมึกดำ หรือดินสอดำก็ได้

เครื่องไดเอโซแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ในส่วนแรกนำต้นฉบับมาวางซ้อนกับกระดาษไวแสงผ่านเข้าไปถูกแสงอุลตราไวโอเล็ตเสียครั้งหนึ่ง ในครั้งที่ 2 ให้นำกระดาษที่ผ่านแสงอุลตราไวโอเล็ตแล้วผ่านน้ำยาแอมโมเนีย ส่วนที่ถูกแสงอุลตราไวโอเล็ตก็จะเกิดเป็นลายเส้นขึ้นมา

การพิมพ์ระบบนี้สะดวกมากและสามารถพิมพ์ภาพขนาดใหญ่ได้ถึง 42 นิ้ว แต่มีข้อจำกัดคือไม่ควรพิมพ์เกินกว่า 10 แผ่น เพราะการที่ต้นฉบับถูกแสงอุลตราไวโอเล็ตหลาย ๆ ครั้งจะทำให้ต้นฉบับเสื่อมคุณภาพลง

วัสดุที่ถ่ายมาโดยวิธีนี้หากนำมาถูกแสงแดดเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้ภาพเลือนลงได้ หากประสงค์จะพิมพ์ภาพถ่ายควรใช้กระดาษไดเอโซโดยเฉพาะ จะช่วยให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี



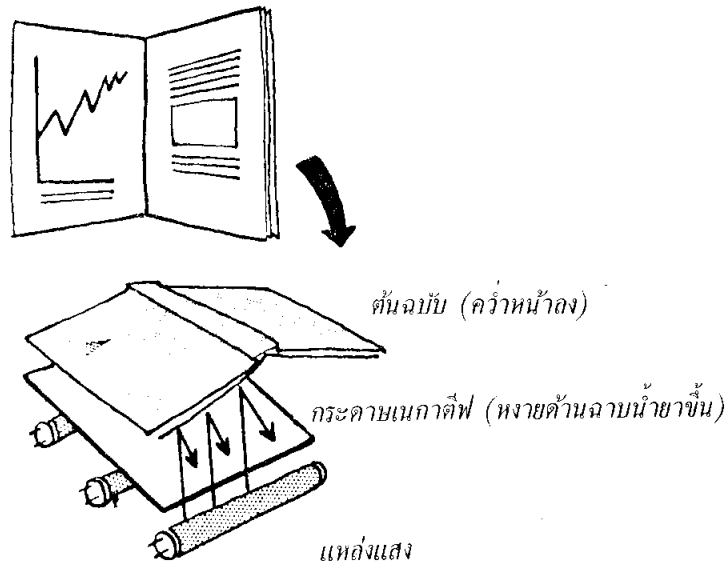
ภาพข้างบนนี้เป็นเครื่องถ่ายสำเนาระบบไดเอโซ ซึ่งเป็นเครื่องที่มีขนาดใหญ่มาก

การถ่ายสำเนาระบบโฟโตคอปปี

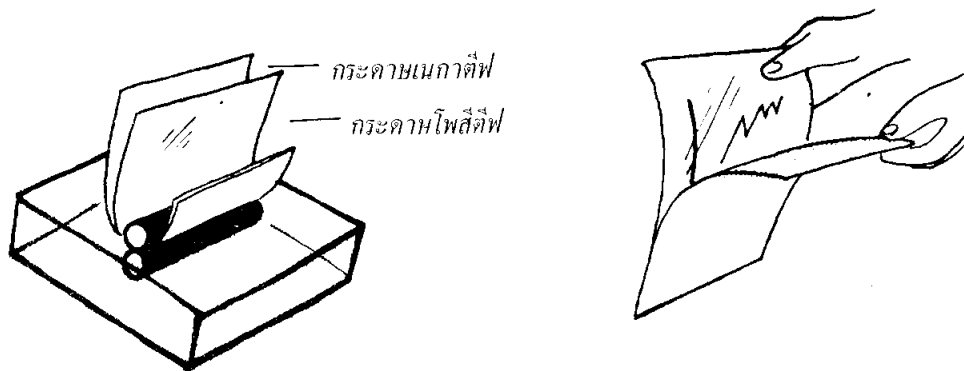
การถ่ายสำเนาระบบโฟโตคอปปีสามารถถ่ายสำเนาภาพได้ทุกชนิด ไม่จำเป็นต้องเป็นภาพที่มีสีของคาร์บอนเหมือนอย่างการถ่ายสำเนาในระบบเทอร์มอล การใช้เครื่องนี้จำเป็นจะต้องล้างและทำความสะอาดเครื่องบ่อย ๆ จึงจะได้ภาพที่คมชัด

การถ่ายสำเนาระบบโฟโตคอปปีนี้ เริ่มจากการนำกระดาษเนกาตีฟซ้อนกับกระดาษต้นฉบับ แล้วผ่านแสง แล้วนำเนกาตีฟไปซ้อนกับกระดาษโพสิตีฟผ่านแสงอีกครั้งหนึ่ง ก็จะได้สำเนาตามต้องการ (ดังรูป)

ขบวนการขั้นที่ 1 นำต้นฉบับ เช่น จากหนังสือมาถ่ายสำเนาเพื่อให้ได้เนกาตีฟ



ขบวนการขั้นที่ 2 นำเนกาตีฟที่ถ่ายมาได้นำซ้อนกับกระดาษที่นำมาถ่ายสำเนาผ่านเข้าเครื่อง ก็จะได้สำเนาตามต้องการ



ขบวนการถ่ายสำเนาระบบโฟโตคอปปีนี้สามารถนำมาถ่ายแผ่นภาพโปร่งใสได้ ซึ่งจะต้องมีวัสดุและอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. ต้นฉบับหรือสิ่งพิมพ์ ที่ต้องการนำมาถ่ายสำเนา อาจจะเป็นภาพที่อยู่ในหนังสือก็ได้
2. กระดาษเนกาตีฟ มีลักษณะโปร่งแสงคือแสงผ่านได้แต่มองทะลุไม่ได้ เหมือนกระดาษ

ลอกลาย

3. กระจกโพสตีฟ สำหรับถ่ายคู่กับแผ่นเนกาตีฟที่ได้รับแสงแล้ว

4. น้ำยาสร้างภาพ บรรจุอยู่ในเครื่อง

5. กระจกแข็ง สำหรับผนึกภาพที่เสร็จสิ้นจากถ่ายสำเนาแล้ว

6. เครื่องถ่ายสำเนา เป็นเครื่องระบบถ่ายสำเนาโดยใช้วิธีการเกิดภาพจากโดยระบบแสง คล้าย ๆ กับการถ่ายภาพ

ลำดับขั้นในการใช้เครื่องถ่ายสำเนาระบบโฟโตคอปปีมีดังต่อไปนี้

1. เปิดฝาด้านบนของเครื่องแล้ววางแผ่นเนกาตีฟลงบนกระจก โดยให้ด้านที่ฉาบน้ำยาไวแสงอยู่ด้านบน แล้วนำกระจกที่ต้องการกอปปีวางทับ

2. ปิดฝาเครื่องทับทั้งแผ่นเนกาตีฟและกระจกที่ต้องการกอปปีให้แน่นและแนบชิดกัน

3. ตั้งเวลาให้พอเหมาะกับความเข้มของภาพที่นำมาถ่ายสำเนาแล้วเปิดไฟ

4. ภายหลังจากเปิดไฟครบตามกำหนดแล้ว ลอกเฉพาะเนกาตีฟออก

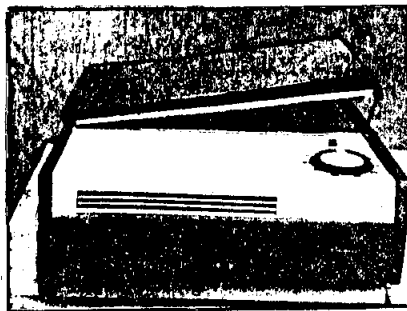
5. นำเนกาตีฟมาวางซ้อนกับกระจกโพสตีฟ แล้วนำผ่านเข้าเครื่องเพื่อให้แสงส่องผ่านเนกาตีฟไปยังกระจกโพสตีฟเพื่อสร้างภาพ

6. ขณะที่นำเอาเนกาตีฟและกระจกโพสตีฟออกจากเครื่อง จะมองเห็นภาพทั้งบนเนกาตีฟและโพสตีฟฟิล์ม

7. หลังจากนั้นประมาณ 10 ถึง 30 วินาที จึงค่อย ๆ แยกภาพออกจากเนกาตีฟ

8. นำภาพที่ได้ไปตากให้แห้ง และนำไปเข้ากรอบเพื่อใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะต่อไป

ในขบวนการถ่ายสำเนาด้วยระบบโฟโตคอปปีดังกล่าวนี้ ภาพที่ได้จะแตกต่างไปจากเดิมไม่ว่าจะเป็นภาพสีใด ๆ ก็ตามเมื่อผ่านการถ่ายสำเนาแล้ว สำเนาที่ได้จะมีสีขาวดำทั้งหมด การใช้เครื่องถ่ายสำเนาชนิดนี้ใช้ได้ทั้งการสำเนาด้วยภาพจากหนังสือ และภาพที่เป็นแผ่น



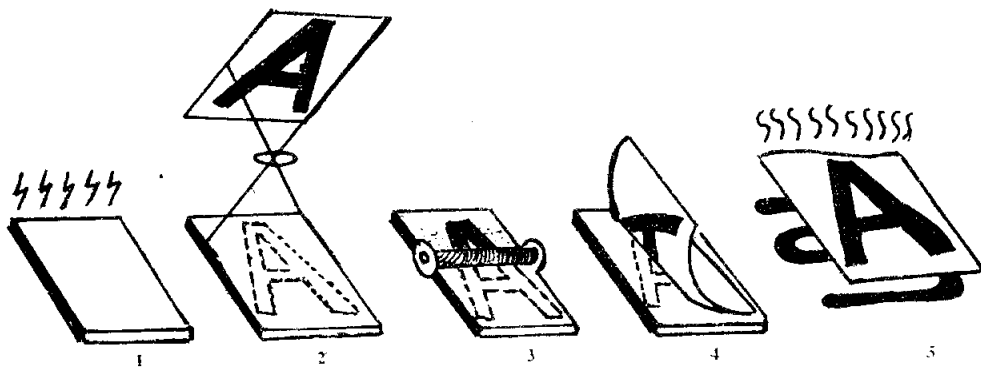
เครื่องถ่ายเอกสารระบบแสง (Photo Copier)

การถ่ายสำเนาด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์

การถ่ายสำเนาด้วยระบบนี้เป็นการใช้ผงคาร์บอนเป็นตัวการให้เกิดภาพ เป็นวิธีที่ดีและสามารถถ่ายสำเนาภาพได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นภาพที่เป็นสีหรือขาวดำ หรือเกิดจากสีชนิดใด เหมาะสำหรับในกรณีที่ต้องการผลงานที่มีคุณภาพดี เครื่องถ่ายสำเนาระบบนี้มีราคาสูงมาก การใช้ทำได้สะดวกและรวดเร็วหลังจากการปรับเครื่องดีแล้ว การถ่ายสำเนาด้วยระบบนี้มีอยู่ 2 ชนิดคือ

1. วิธีการของเครื่องเซอโรกราฟฟี (Xerography)

คือวิธีการถ่ายสำเนาโดยใช้เพลต (Plate) หรือแผ่นโลหะที่ฉาบด้วยสารซีเลเนียม (Selenium) ซึ่งมีความไวต่อแสงไฟฟ้าสูง แผ่นซีเลเนียมนี้จะทำหน้าที่ชาร์จไฟเหมือนแบตเตอรี่ ดังนั้นมันจะถูกแสงไฟส่องและสะท้อนกลับไปเกิดภาพบนเพลต เพลตซึ่งฉาบด้วยสารซีเลเนียมจะรับประจุไฟฟ้าเอาไว้เฉพาะส่วนที่เกิดเงาของภาพ ในการถ่ายสำเนาซึ่งใช้กระดาษขาวธรรมดา แผ่นเพลตซึ่งถูกชาร์จไฟฟ้าและเมื่อถูกกลิ้งที่ติดผงคาร์บอนกลิ้งผ่านผงคาร์บอนละเอียดจะไปติดอยู่บนเพลต และเมื่อเพลตนี้ไปสัมผัสกับกระดาษขาว ก็จะถ่ายทอดภาพที่เกิดจากคาร์บอนไปยังกระดาษ และเมื่อกระดาษนี้ไปผ่านความร้อนก็จะช่วยให้สารคาร์บอนติดแน่นยิ่งขึ้น (ตั้งภาพ)



โดยสรุปขบวนการถ่ายสำเนาด้วยระบบนี้อาจแบ่งเป็นขั้น ๆ ดังต่อไปนี้

1. ชาร์จไฟฟ้าลงบนเพลตที่ฉาบด้วยแสงซีเลเนียม
2. นำภาพต้นฉบับให้แสงส่อง เงาของภาพจะสะท้อนผ่านเลนส์และเกิดภาพบนเพลตที่ฉาบด้วยสารซีเลเนียมและชาร์จไฟจนเต็มที่แล้ว
3. ผงฝุ่นคาร์บอนจะถูกโรยลงบนเพลตที่ฉาบด้วยสารซีเลเนียม ผงฝุ่นคาร์บอนนี้จะติดเฉพาะส่วนที่เป็นเงาบนเพลต

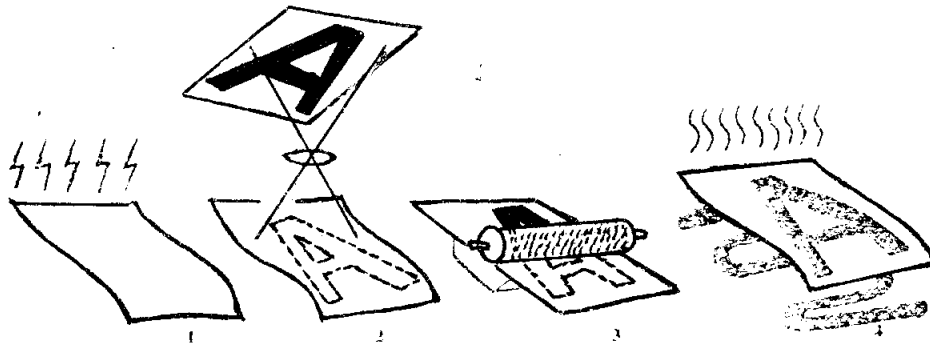
4. นำกระดาษมาวางลงบนเพลตและรับผงฝุ่นคาร์บอนจากเพลตที่ฉาบด้วยสารซีเลเนียม เกิดเป็นภาพเหมือนกับต้นฉบับ

5. กระดาษที่ผ่านการเกลี่ยผงฝุ่นคาร์บอนมาแล้วนำมาผ่านความร้อน ภาพที่เกิดขึ้นบนแผ่นกระดาษก็จะติดทนนานตลอดไป

2. วิธีการของเครื่องอิเล็กทรอนิกส์

เครื่องถ่ายสำเนาอิเล็กทรอนิกส์เป็นของบริษัทอาร์ซีเอ (RCA.) และจะต้องใช้กระดาษที่ใช้กับเครื่องโดยเฉพาะ เป็นกระดาษที่ฉาบด้วยสังกะสีไดออกไซด์ เมื่อกระดาษนี้ถูกแสงก็จะเกิดโทนเนอร์บนผิวของมัน (ดังรูป)

ลำดับขั้นตอนของการใช้เครื่องถ่ายสำเนา มีดังนี้



1. ชาร์จไฟฟ้าลงไปที่บนกระดาษที่ฉาบด้วยสังกะสีไดออกไซด์ ซึ่งเป็นกระดาษที่นำมาถ่ายสำเนา

2. ภาพจากต้นฉบับถูกแสงสว่างส่องและสะท้อนผ่านเลนส์ มาเกิดเงาของภาพบนแผ่นกระดาษ

3. ผงโทนเนอร์ถูกแปรงปิดบนแผ่นกระดาษซึ่งมีกาวเฉพาะส่วนที่เกิดภาพ

4. กระดาษที่ผ่านโทนเนอร์แล้วจะได้รับความร้อนและทำให้เกิดภาพที่ถาวร

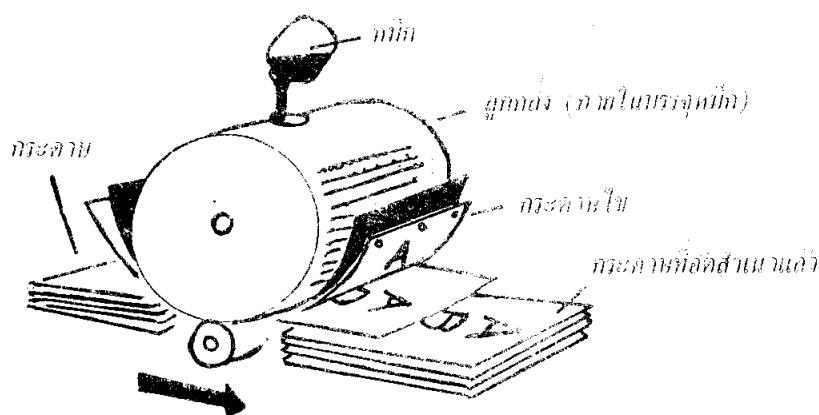
เครื่องถ่ายสำเนาระบบไฟฟ้าสถิต หรืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นเครื่องที่ใช้ง่ายแต่ราคาของเครื่องค่อนข้างแพงมาก แต่ถ้าหากเครื่องถ่ายสำเนาระบบนี้ได้มีการใช้มาก ๆ ก็จะทำให้ต้นทุนของกระดาษที่ถ่ายสำเนาแต่ละแผ่นไปถูกลง อาจกล่าวได้ว่าการถ่ายสำเนาระบบนี้ให้ผลงานที่มีคุณภาพดีมาก

การอัดสำเนาระบบสเตลซิล

การอัดสำเนาระบบสเตลซิล (Stencil) จัดว่าเป็นระบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการ
ครูอาจารย์โดยทั่วไป ขบวนการนี้มีชื่อเฉพาะว่า **ไมมิโอกราฟ (Mimeograph)** หรือที่ชาวบ้านโดย
ทั่วไปเรียกว่า **การโรเนียว** โดยเรียกตามชื่อของบริษัทผู้ผลิตเครื่องชนิดนี้ ระบบสเตลซิลนี้เป็นระบบ
ที่เกิดจากการที่หมึกผ่านรอยปรุบนกระดาษไข ไปติดภาพหรือตัวอักษรบนกระดาษที่มาสัมผัส

ในการทำมาสเตอร์จะต้องระมัดระวังเป็นอย่างมาก เนื่องจากการอัดสำเนาระบบ
นี้มีขบวนการที่ซับซ้อนกว่าระบบปริตหรือระบบที่ใช้ไนยาแอลกอฮอล์ การอัดสำเนาในระบบนี้
ระยะยาวง่ายกว่า หมึกที่ใช้อัดสำเนาหลายสีแต่การเปลี่ยนสีของหมึกค่อนข้างยุ่งยากลำบากเพราะ
ต้องล้างเครื่องซึ่งต้องใช้เวลานาน กระดาษที่ใช้ในงานอัดสำเนาระบบนี้นอกจากสีขาวแล้วยังมีกระดาษ
สีอื่น ๆ อีกหลายสี ซึ่งสามารถใช้ในการทำหน้าปกและทำกระดาษชั้นนบทเพื่อให้ผลงานอัดสำเนา
เกิดความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

ในเครื่องสเตลซิลนี้ หมึกจะซึมผ่านผ้าหมึกออกมาจากแผ่นกระดาษไข ซึ่งม้วนอยู่รอบถังหมึก
เมื่อกระดาษเปล่าผ่านเข้าไปจะถูกรีดผ่านแม่พิมพ์โดยล้ออย่างจะบังคับให้กระดาษผ่านไปทีละแผ่น
กระดาษจะดูดหมึกในส่วนที่ซึมผ่านกระดาษไขออกมา เกิดเป็นภาพหรือข้อความตามรอยปรุบน
กระดาษไข ดังภาพ



วิธีการเตรียมกระดาษไข

กระดาษไขที่ใช้กับเครื่องอัดสำเนาระบบสเตลซิลมีด้วยกันอยู่ 4 ชนิดคือ

1. ชนิดใช้พิมพ์ดีด เป็นกระดาษไขที่มีสีขาวเคลือบด้วยเทียนเพื่อป้องกันมิให้หมึกซึม
ผ่านได้ กระดาษไขชนิดนี้เมื่อนำมาพิมพ์ดีด จะต้องยกแถบหมึกลงเพื่อเมื่อเวลาพิมพ์ดีดก้าน

ตัวอักษรจะได้สัมผัสกระดาษไขโดยตรง โดยไม่ต้องสัมผัสกับแถบหมึกก่อนกระดาษจะช่วยให้
ก้านตัวอักษรตกลงบนกระดาษไขและทำให้กระดาษไขทะลุ น้ำหมึกสามารถซึมผ่านกระดาษไข
ไปยังกระดาษได้ กระดาษไขสำหรับใช้กับเครื่องพิมพ์ดีดนี้สามารถนำมาเขียนได้โดยการใช้แผ่น
พลาสติกใส ๆ หรือกระจกฝ้ารองอยู่ใต้กระดาษไขแล้วใช้เหล็กแหลมเขียนได้

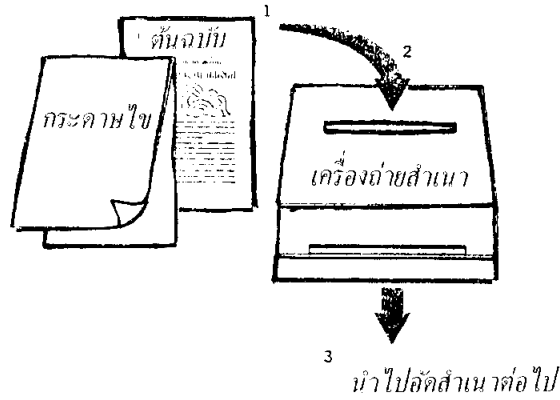


2. ชนิดใช้เขียน เป็นกระดาษไขที่มีสีฟ้ามีตารางสีเหลี่ยมตีเป็นเส้นทั้งหน้ากระดาษไข
ชนิดนี้ใช้เขียนด้วยเหล็กแหลมโดยมีแผ่นพลาสติกใส ๆ รองอยู่ข้างใต้กระดาษไข กระดาษไข
ชนิดนี้มีเนื้อเหนียวกว่าชนิดใช้พิมพ์ดีด จึงใช้ในงานเขียนได้คล่องกว่า ไม่ต้องใช้ความระมัดระวัง
เนื่องจากกระดาษไขอาจฉีกขาดเหมือนกับการเขียนด้วยกระดาษชนิดใช้พิมพ์ดีด สำหรับเครื่องเขียน
กระดาษไขนี้มีปลายชนิดที่แตกต่างกันอยู่หลายแบบ และมีอุปกรณ์ประกอบอยู่มากมายซึ่งจะกล่าว
โดยละเอียดต่อไป

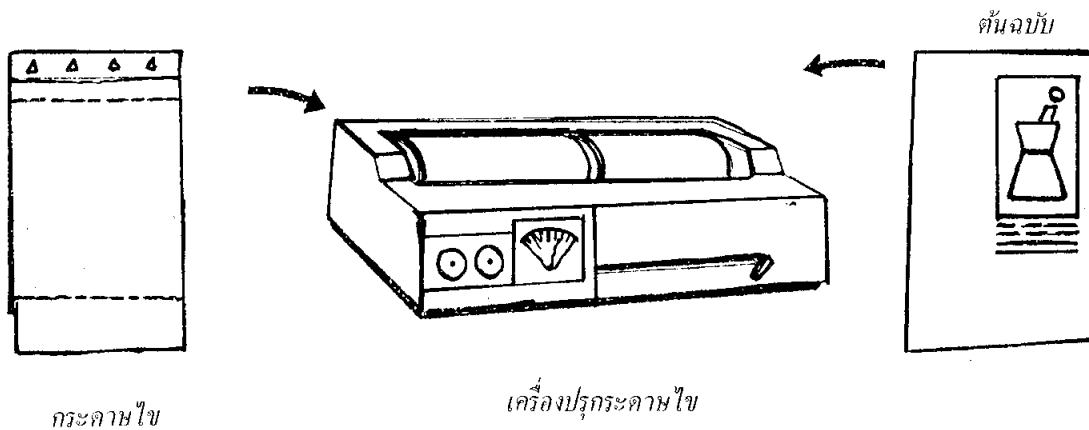


3. ชนิดใช้ถ่ายด้วยแสงอินฟราเรด เป็นกระดาษไขที่มีสีส้มใช้ถ่ายด้วยเครื่องถ่ายเอกสารระบบ
เทอร์มอลซึ่งจะให้แสงอินฟราเรด โดยการรองต้นฉบับซึ่งอาจเกิดจากการเขียนด้วยอินเดียนิ่งค์
สีดำจัด หรือเขียนด้วยดินสอดำ หรือเกิดจากการถ่ายเอกสารด้วยระบบคาร์บอนก็ได้ ในการถ่าย
กระดาษไขสีส้มด้วยเครื่องถ่ายเอกสารระบบเทอร์มอลนี้ทำได้โดยการนำเอาแผ่นต้นฉบับสอด

เข้าไประหว่างแผ่นสีสัมผัสกับกระดาษรองหลังกระดาษสีสัมผัส แล้วนำเข้าเครื่อง แสงอินฟราเรดก็จะส่องผ่านกระดาษสีสัมผัสไปยังกระดาษต้นฉบับ ซึ่งในขณะที่แสงผ่านนี้ก็เกิดความร้อนมากเพียงพอที่จะปรุกระดาษสีสัมผัสให้เป็นรูพลุณ มีลักษณะใกล้เคียงกับตัวต้นฉบับเป็นอย่างมาก



4. ชนิดใช้ปรุด้วยเครื่องปรุกระดาษไข เป็นกระดาษไขที่มีสีดำมีเนื้อเหนียวราคาแพงเหมาะสำหรับการนำไปใช้กับต้นฉบับที่เป็นรูปและมีรายละเอียดมาก ต้องการงานที่มีความประณีตมากกว่าการใช้กระดาษไขระบบถ่ายด้วยแสงอินฟราเรด วิธีการใช้เครื่องปรุกระดาษไขชนิดนี้จะได้กล่าวโดยละเอียดต่อไป

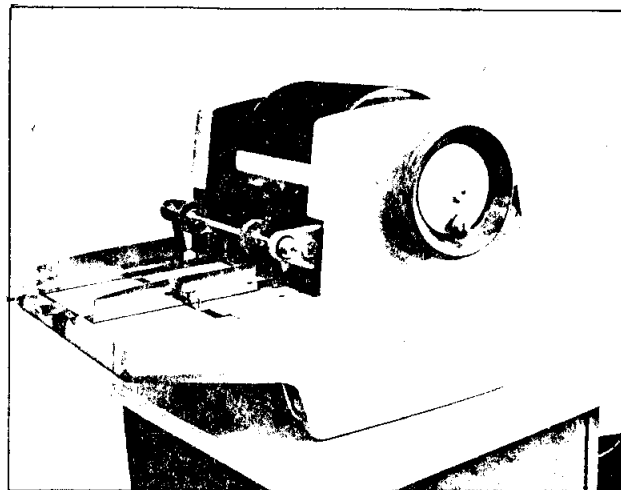


เครื่องอัดสำเนาระบบสเตลซิล

เครื่องอัดสำเนาระบบสเตลซิลนี้ หากจะแบ่งประเภทออกตามลักษณะของหมึกที่ใช้ ก็อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

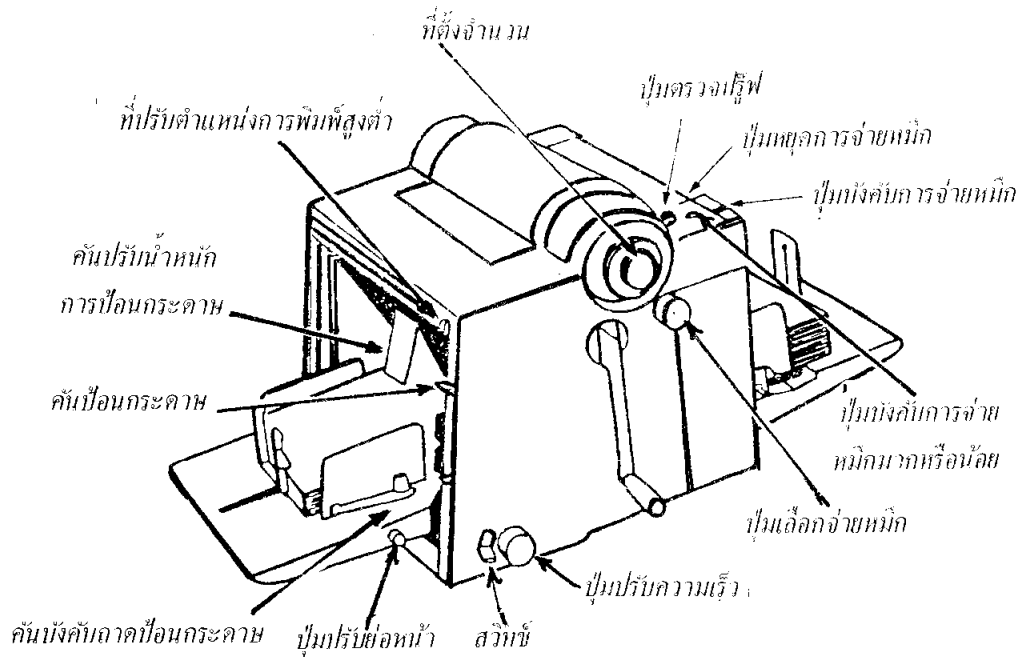
1. เครื่องที่ใช้หมึกชนิดหลอด เป็นเครื่องที่ใช้หมึกที่มีลักษณะเป็นหลอดคล้ายยาสีฟัน แต่มีขนาดใหญ่และมีปริมาณหมึกมากกว่าหมึกจะมีลักษณะเป็นครีมข้น การใช้หมึกชนิดนี้จะต้องหยอดหมึกทางด้านบนเหนือตำแหน่งที่จับยึดกระดาษไข การอัดสำเนาด้วยเครื่องที่ใช้หมึกชนิดนี้จะได้ภาพหรือตัวอักษรที่มีความคมชัด แต่มีข้อเสียอยู่ตรงที่หากการอัดสำเนาจำนวนน้อยแผ่นแล้วไม่ดี เนื่องจากกระดาษที่อัดสำเนาแผ่นแรก ๆ คุณภาพไม่ดีต้องทิ้งไม่น้อยกว่า 5 แผ่น เครื่องอัดสำเนาแบบนี้ได้แก่เครื่องอัดสำเนาของบริษัทเกสเตตเนอร์

2. เครื่องที่ใช้หมึกชนิดกระป๋อง น้ำหมึกมีลักษณะเหลวมาก บรรจุอยู่ในกระป๋องพลาสติก เวลาใช้เปิดฝาดังเดิมหมึกทางด้านข้าง น้ำหมึกที่เต็มจะอยู่ภายในถังและกลิ้งอยู่ตลอดเวลาขณะที่อัดสำเนา ข้อดีของการอัดสำเนาด้วยเครื่องชนิดนี้ จะได้กระดาษที่ผ่านการอัดสำเนาชัดเจนและใช้ได้ตั้งแต่แผ่นแรก เครื่องชนิดนี้จึงดีสำหรับการอัดสำเนาจำนวนน้อย ๆ แต่ความคมชัดของการอัดสำเนาจะสู้เครื่องที่ใช้หมึกหลอดไม่ได้ เครื่องอัดสำเนาแบบนี้ได้แก่เครื่องอัดสำเนาของบริษัท โรเนียวิกเตอร์



ภาพแสดงเครื่องอัดสำเนาระบบสเตลซิล

ส่วนประกอบของเครื่องอัดสำเนา



จากภาพของเครื่องอัดสำเนาระบบสเตลชีล จะเห็นว่าในเครื่องประเภทนี้ทุกเครื่องจะต้องมีส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

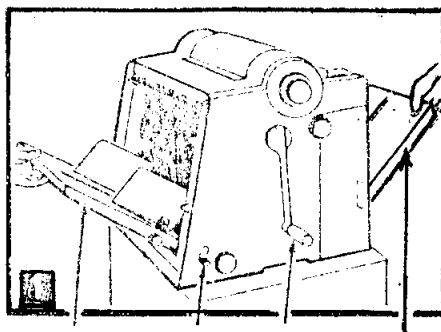
1. **ที่ตั้งจำนวน** เป็นปุ่มตั้งจำนวนกระดาษที่ต้องการจะอัดสำเนา วิธีตั้งให้หมุนตัวเลขหลักหน่วยก่อน แล้วจึงตั้งจำนวนหลักร้อยและหลักพันต่อไป ก็จะได้จำนวนที่ต้องการ
2. **ปั๊มตรวจปริูฟ** เพื่อต้องการตรวจปริูฟตัวอักษรบนแผ่นหลังกระดาษไข ก็ให้กดปั๊มตรวจปริูฟนี้ แล้วใช้มือหมุนก็จะได้สำเนาผ่านออกมา สามารถนำมาตรวจดูความชัดเจนได้ ก่อนที่จะอัดสำเนาจำนวนมาก ๆ ต่อไป
3. **ปั๊มบังคับการจ่ายหมึก** วิธีใช้ให้กดลงสุดเพื่อเพิ่มการจ่ายหมึก กดลงสุดและปล่อยมือเพื่อให้เครื่องจ่ายหมึกอัตโนมัติ ปั๊มนี้จำเป็นต้องใช้เฉพาะตอนเปลี่ยนกระดาษไขแผ่นใหม่เข้าไป หมึกยังเดินไม่สะดวก
4. **ปั๊มหยุดการจ่ายหมึก** เมื่อต้องการให้เครื่องหยุดการจ่ายหมึกให้กดปุ่มนี้ลงเพื่อหยุดการจ่ายหมึก ใช้ในโอกาสที่หมึกไหลออกมามากเกินไป
5. **ปั๊มบังคับการจ่ายหมึกมากหรือน้อย** โดยการหมุนทวนเข็มนาฬิกาเพื่อเพิ่มปริมาณการจ่ายหมึก และหมุนตามเข็มนาฬิกาเพื่อลดปริมาณการจ่ายหมึก

6. **ปุ่มเลือกการจ่ายหมึก** การหมุนปุ่มนี้เพื่อปรับตำแหน่งการไหลของหมึก เช่น เต็มหน้า ครึ่งซ้ายขวา หรือกลางหน้า ตามเครื่องหมายของปุ่ม
7. **ปุ่มปรับความเร็ว** เป็นปุ่มปรับความเร็วในการหมุนของเครื่องและการจ่ายกระดาษ หากหมุนตามเข็มนาฬิกาความเร็วจะเพิ่มขึ้น และหมุนตามเข็มนาฬิกาความเร็วจะลดลง
8. **สวิตช์ถาดป้อนกระดาษ** ยกขึ้นเมื่อต้องการเริ่มงานอัดสำเนา กดลงจะไปควบคุมลูกโม่ให้ยกถาดป้อนกระดาษขึ้น และหากกดลงลูกโม่จะหยุดทำงาน
9. **ปุ่มปรับย่อหน้า** สำหรับหมุนเลื่อนถาดป้อนกระดาษ
10. **คันบังคับถาดป้อนกระดาษ** ยกขึ้นเพื่อยกถาดป้อนกระดาษและยกลงเพื่อลดถาดป้อนกระดาษ
11. **คันป้อนกระดาษ** กดลงเพื่อป้อนกระดาษเข้าเครื่อง และยกขึ้นเมื่อต้องการหยุดป้อนกระดาษ
12. **คันปรับน้ำหนักการป้อนกระดาษ** ในกรณีที่กระดาษหนาหรือธรรมดาาก็ให้ปรับมาทาง “บวก” และถ้าเป็นกระดาษบางก็ให้ปรับไปทาง “ลบ”
13. **ที่ปรับตำแหน่งการพิมพ์สูงต่ำ** การกำหนดตัวพิมพ์ที่อยู่สูงสุดกระดาษไขและต่ำสุดให้ปรับปุ่มนี้ หากหมุนขึ้นตัวพิมพ์จะถูกเลื่อนขึ้น และถ้าหากหมุนลงตัวพิมพ์ก็就会被เลื่อนลง

วิธีการใช้เครื่องอัดสำเนาระบบสเตลซิล

การใช้เครื่องอัดสำเนาระบบสเตลซิลมีลำดับขั้นตอนของการทำงานดังต่อไปนี้

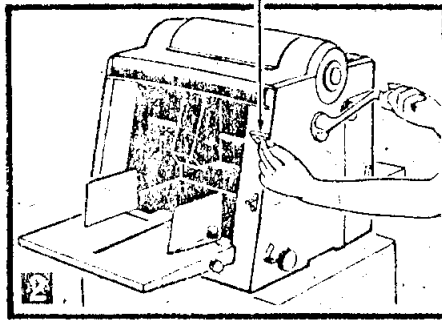
1. เปิดฝักคลุมเครื่องออก ทางแทนป้อนกระดาษและแทนรองรับกระดาษออกมา ก่อนเสียบปลั๊กให้ตรวจดูว่าสวิตช์ไฟของเครื่องอยู่ในตำแหน่งปิดไฟอยู่หรือเปล่า ถ้าหากเปิดอยู่ให้ทำการปิดสวิตช์เสียก่อน



ถาดป้อนกระดาษ สวิตช์ มือจับ ถาดรับกระดาษ

2. ยกคันป้อนกระดาษขึ้น แล้วหมุนที่ด้ามตามเข็มนาฬิกาเพื่อตรวจดูให้แน่ใจว่าที่ป้อนกระดาษยังไม่ทำงาน

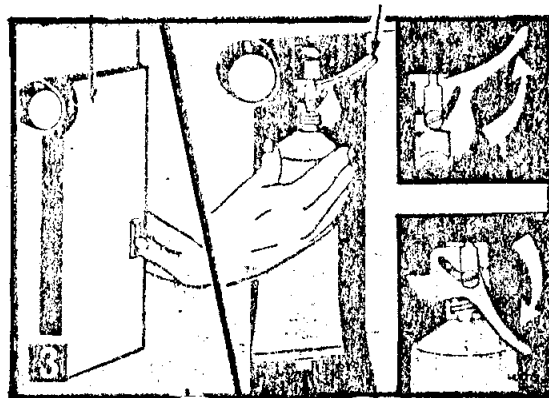
คันป้อนกระดาษ



3. วิธีการใส่หมึกให้ทำโดยเปิดที่เก็บหลอดหมึกแล้วใส่หลอดหมึกเข้าที่ โดยจับที่ไหล่หลอดหมึกโดยไม่จับหรือก้ำกลางหลอด เมื่อวางหลอดบนแท่นรองรับแล้ว ผลักปากหลอดหมึกเข้าไปในช่อง เพื่อกดคันบังคับหลอดหมึกลงมา

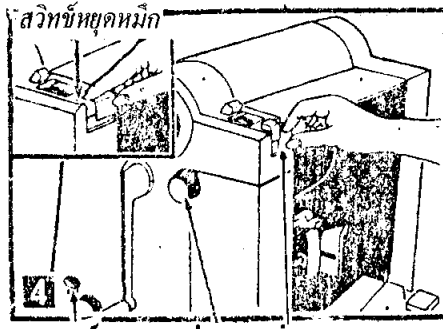
ช่องใส่หลอดหมึก

ปุ่มยึดปากหลอดหมึก



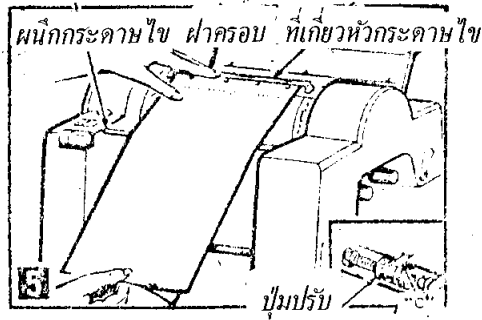
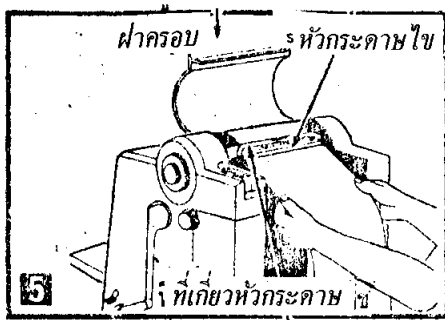
ที่รองรับหลอดหมึก

4. เปิดสวิตซ์ให้ลูกโม่หมุน กดปุ่มเพื่อให้หมึกเข้าไปยังผ้าแพรจนทั่วจึงกดปุ่มหยุดหมึก ถ้าประสงค์จะให้หมึกออกมากหรือน้อย ให้ปรับที่ปุ่มบังคับการจ่ายหมึก

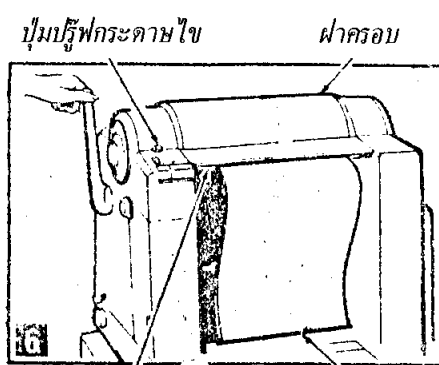
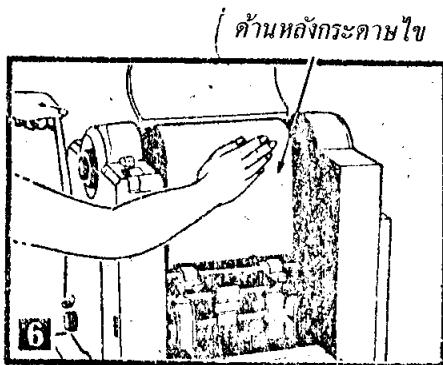


สวิตช์ ปุ่มเลือกจ่ายหมึก

5. การใส่กระดาษให้เปิดฝาด้านบนของเครื่องแล้วหมุนที่มือหมุน ให้ที่เกี่ยวกระดาษอยู่ด้านบน ใส่หัวกระดาษเข้าที่ให้ด้านหน้ากระดาษคว่ำหน้าลง

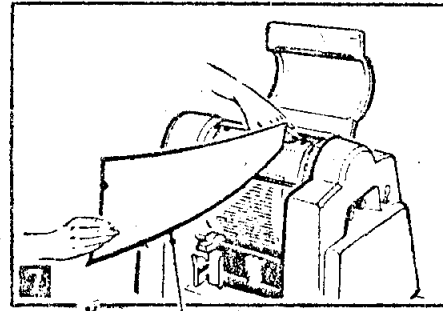
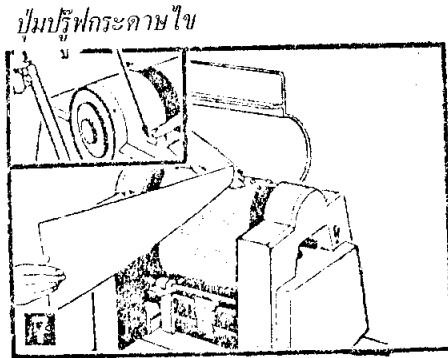


6. พาดกระดาษบนผ้าแพรกรองหมึก มือซ้ายจับคั่นหมุนส่วนมือขวาถูหลังแผ่นกระดาษเบา ๆ เพื่อให้กระดาษแนบกับแผ่นผ้า



แผ่นกระดาษ ด้านหลังกระดาษ

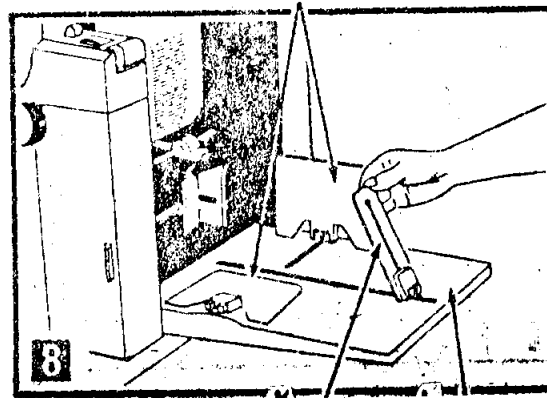
7. กดปุ่มปรับกระดาษไขแล้วหมุนลูกโม่ด้วยมือหมุนสัก 5 หรือ 6 รอบ หมึกจะซึมทะลุรอยกระดาษไขออกมาติดที่แผ่นรองด้านหลังกระดาษไข ฉีกกระดาษรองกระดาษไขออกวางไว้ในที่เหมาะสมเพราะจะต้องนำมาประกบกระดาษไขเพื่อเก็บภายหลังอัดสำเนาแล้ว



ด้านหลังกระดาษไข

8. เตรียมที่ป้อนกระดาษและที่รับกระดาษ โดยดึงแท่นรับกระดาษออกมา ยกที่กั้นกระดาษด้านหลังและด้านข้างให้ตั้งขึ้น

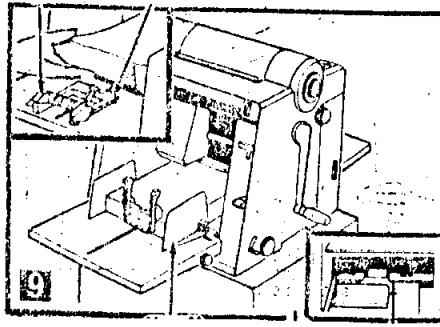
กั้นด้านข้าง



กั้นด้านหลัง แทนรองรับกระดาษ

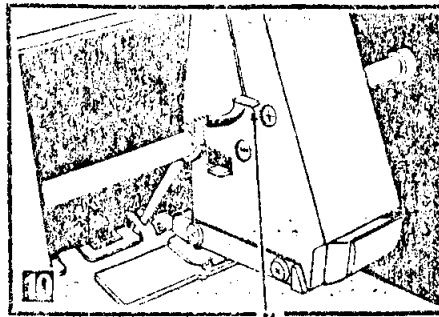
9. กรีดกระดาษก่อนนำเข้าแท่นป้อนกระดาษ กดที่กั้นหลังกระดาษและที่ทับกระดาษให้ราบลง ใส่กระดาษเข้าไปให้ชิดแท่น ยกที่กั้นกระดาษทั้งทางด้านข้างและด้านหลังขึ้นมาให้ชิดขอบกระดาษ วางที่ทับกระดาษลงบนแผ่นกระดาษ

กระดาษหนา ก้นด้านหลัง



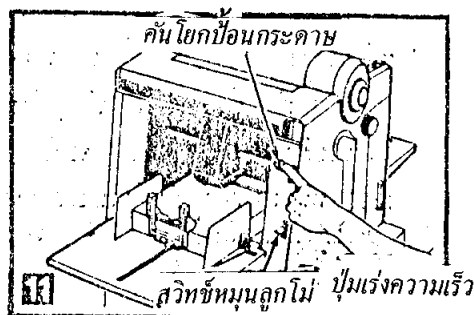
ก้นด้านข้าง ที่ทับกระดาษ^{OP}

10. ตั้งคันทโยกป้อนกระดาษ ถ้าใช้กระดาษหนาให้ตั้งที่เครื่องหมาย (บวก) ถ้ากระดาษบางให้ตั้งที่เครื่องหมาย (ลบ)

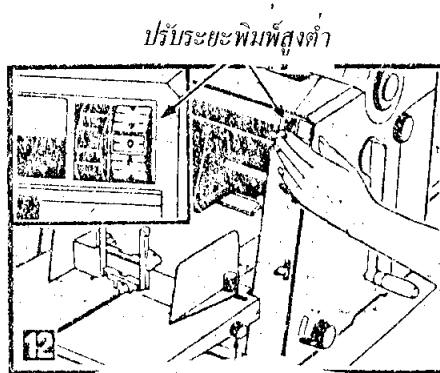


คันทโยกป้อนกระดาษ

11. ยกแท่นป้อนกระดาษขึ้น เปิดสวิตช์หมุนลูกไม้ ปรับปุ่มเร่งความเร็วให้ช้า กดคันทโยกป้อนกระดาษลงมา และพิมพ์กระดาษสัก 2 หรือ 3 แผ่น จึงยกคันทโยกป้อนกระดาษขึ้น

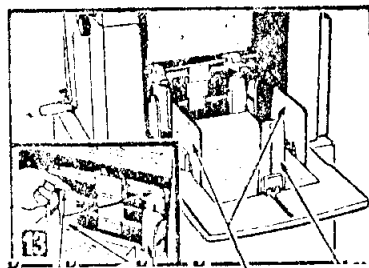


12. ปรับระยะพิมพ์สูงต่ำ ถ้าหมุนขึ้นตำแหน่งพิมพ์จะอยู่สูง ถ้าหมุนลงตำแหน่งพิมพ์จะอยู่ต่ำ และปรับปมย่อหน้าที่คั่นบังคับข้างแทนป้อนกระดาษ



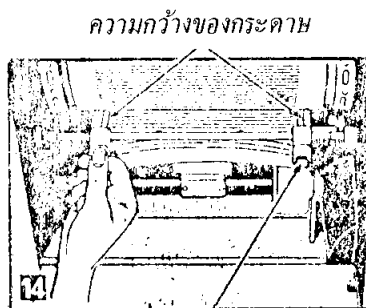
คั่นบังคับข้างแทนป้อนกระดาษ

13. ปรับแทนรับกระดาษ จัดที่บังคับกระดาษด้านหลังและด้านข้างให้พอดีรองรับกระดาษ



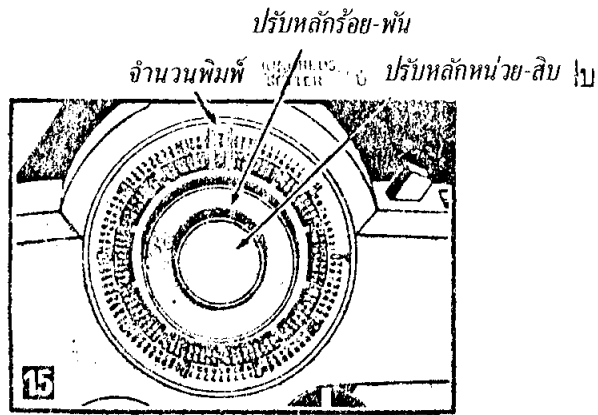
ปักกันด้านหน้า กันด้านหน้า กันด้านหลัง
กันด้านข้าง

14. จัดตำแหน่งที่กันกระดาษให้ได้ระยะพอดีกับความกว้างของกระดาษ

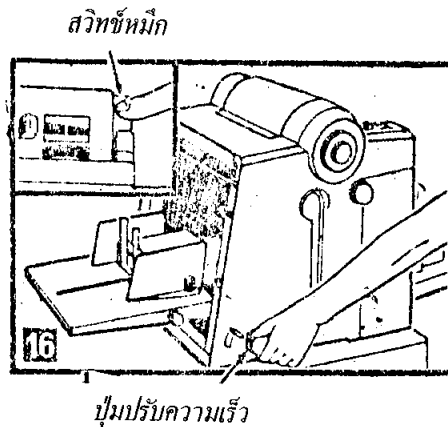


ที่กันกระดาษ

15. ตั้งจำนวนพิมพ์โดยปรับปุ่มที่ตั้งจำนวนหลักหน่วยอยู่วงใน (1 ถึง 100) หลักร้อยอยู่วงนอก ถ้าจะตั้งจำนวนเท่าใดให้ดูตัวเลขในกรอบสี่เหลี่ยมเล็กด้านบน จะเห็นเลข 2500 นั้น หมายถึงเมื่อพิมพ์ครบ 2500 แผ่นแล้วเครื่องจะหยุดเอง



16. ขณะที่พิมพ์ถ้าต้องการเพิ่มหมึก ให้หมุนปุ่มเร่งหมึก ถ้าต้องการเร่งให้พิมพ์เร็วขึ้นให้หมุนปุ่มปรับความเร็ว

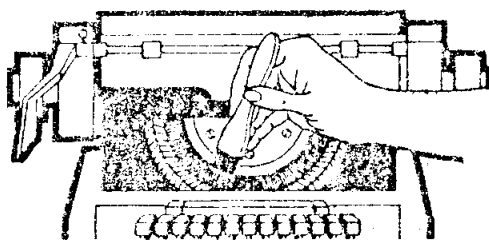


การพิมพ์กระดาษไขด้วยเครื่องพิมพ์ดีด

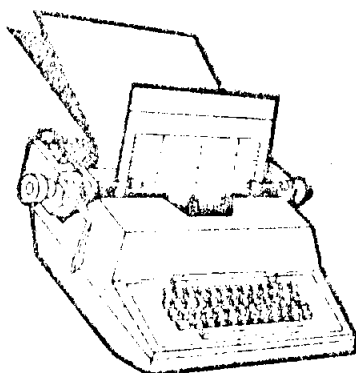
เครื่องพิมพ์ดีดเป็นเครื่องมือที่สำคัญและมีประโยชน์เป็นอย่างมากในชีวิตการเป็นครู หากครูคนใดสามารถพิมพ์ดีดเป็นจะช่วยให้เขาสามารถทำงานด้วยความคล่องตัวเป็นอย่างมาก

เช่นการจัดเตรียมเอกสารประกอบการสอน การออกข้อสอบเพื่อวัดผลการเรียนของนักเรียน หรือถ้าหากไม่สามารถพิมพ์ดีดได้ การรู้จักวิธีการเขียนกระดาษไขด้วยเครื่องเขียนที่ถูกต้องก็ช่วยในการทำงานได้ดีขึ้นเป็นอย่างมาก เกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องพิมพ์ดีดในการพิมพ์กระดาษไขมีข้อแนะนำดังต่อไปนี้

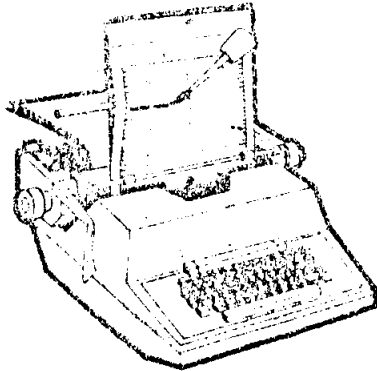
1. **ก่อนใช้เครื่องพิมพ์ดีด** ก่อนใช้เครื่องพิมพ์ดีดในการนำมาพิมพ์กระดาษไข ต้องปรับผ้าหมึกบนเครื่องพิมพ์ดีดเสียก่อน โดยจัดผ้าหมึกไว้ในตำแหน่งที่จะใช้ในการพิมพ์กระดาษไขโดยเฉพาะ หรืออาจจะถอดเอาผ้าหมึกออกจากเครื่องพิมพ์ดีด จากนั้นก็ใช้แปรงสำหรับทำความสะอาดระอาดเครื่องปิดเอาเศษผงอันเกิดจากขุยยางลบหรือฝุ่นน้ำยาลบกระดาษไขออกให้หมด อาจใช้น้ำมันล้างเครื่องพิมพ์ดีดก็จะยิ่งดีขึ้น



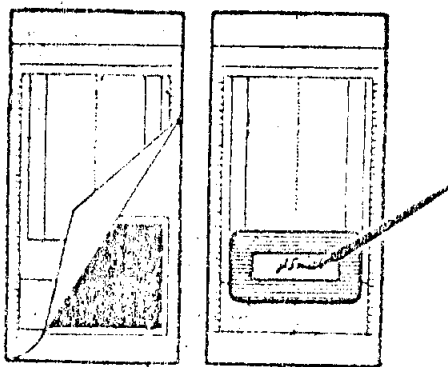
2. **วิธีการพิมพ์ดีดกระดาษไข** ให้สอดกระดาษไขเข้าไปในเครื่องด้วยวิธีเหมือนกับการพิมพ์กระดาษโดยทั่วไป จัดกระดาษไขตั้งให้ได้ระดับตรง แล้วพิมพ์ด้วยจังหวะสัมผัสที่สม่ำเสมอ



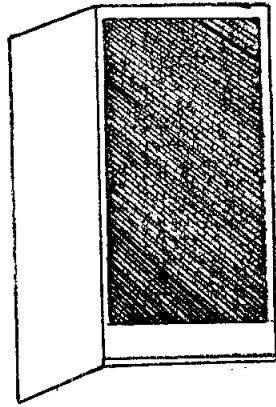
3. **วิธีการแก้คำผิด** ถ้าต้องการแก้คำผิดให้หมุนลูกยางของเครื่องพิมพ์ติดขึ้นไปพอประมาณใช้นิ้วหรือเล็บฝนส่วนที่ผิดเบา ๆ เพื่ออุดรอยปรุเสียก่อนแล้วจึงสอดดินสอดเข้าไปในระหว่างกระดาษไขกับกระดาษคาร์บอนเหนือส่วนที่พิมพ์ผิด ใช้น้ำยาลบกระดาษไขทาเล็กน้อย (น้ำยาที่ปกติจะต้องไม่ขึ้นเกินไป หากขึ้นเกินไปให้เติมทินเนอร์เพื่อให้จางลง) จากนั้นก็ทิ้งไว้ให้แห้งสักครู่แล้วจึงพิมพ์ทับ



4. **การเซ็นชื่อหรือเขียนหรือวาดรูปบนกระดาษไข** ให้ดึงกระดาษไขขึ้นแล้วสอดแผ่นรองเขียนกระดาษไขเข้าไประหว่างกระดาษไขกับแผ่นคาร์บอน ดึงกระดาษไขให้ตึงแล้วใช้ปากกาเขียนกระดาษไขเซ็นชื่อ (เขียนหรือวาดรูป)



5. **การเก็บและรักษากระดาษไข** ควรเก็บไว้ในที่ปราศจากแสงแดดและที่มีความร้อนสูง และอย่าให้มีของหนักวางทับ ควรเก็บในแนวตั้งภายในกล่องโดยไม่พับกระดาษไข

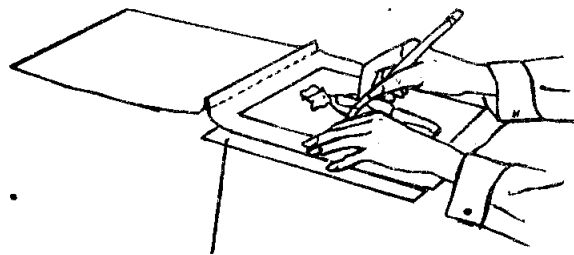


แนวตั้ง

การวาดภาพหรือการตกแต่งบนกระดาษไข

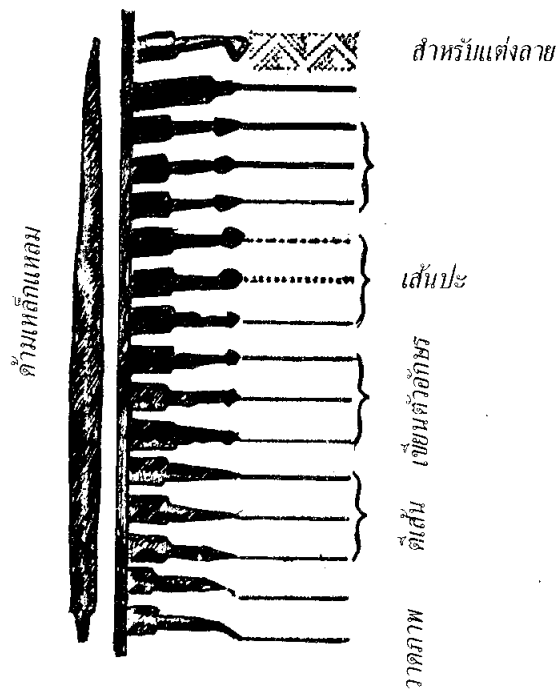
ในการเขียนภาพหรือการเขียนตัวอักษรลงบนกระดาษไข อาจจะยากกว่าการเขียนบนกระดาษธรรมดา ทั้งนี้เพราะโดยทั่วไปถ้าเรามีอุปกรณ์ช่วยในการนี้ ก็จะสามารถทำงานนี้ได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งมีเครื่องมือดังต่อไปนี้ คือ

1. แผ่นพลาสติกสำหรับรองเขียน มีลักษณะเป็นแผ่นใส ด้านหนึ่งมันอีกด้านหนึ่งด้านทางด้านเป็นทีสำหรับรองเขียน

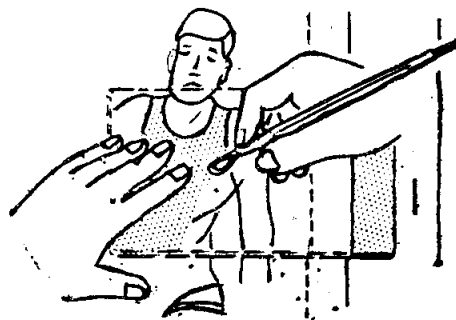


แผ่นรองเขียนกระดาษไข

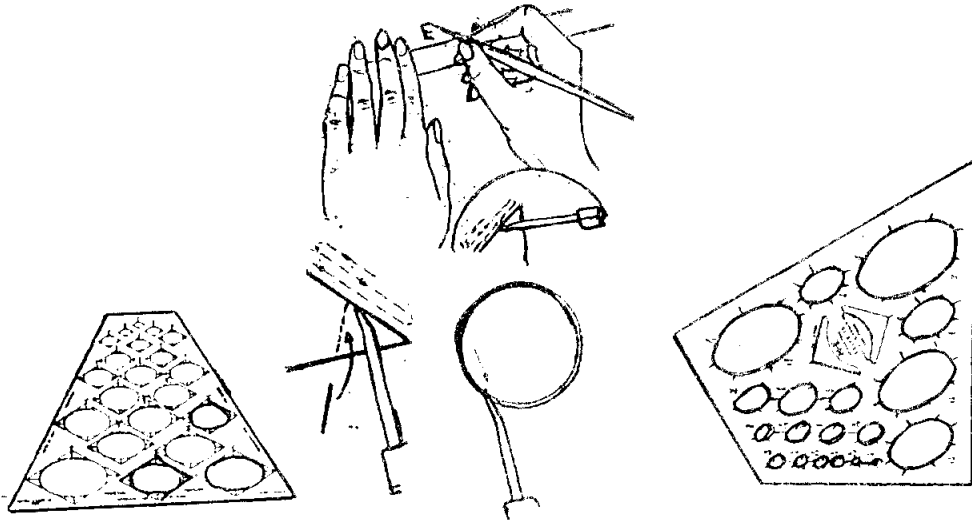
2. ชุดเขียนกระดาษไข มีหลายขนาดและหลายลักษณะด้วยกัน มีทั้งสำหรับเขียนภาพหรือวาดรูป เขียนตัวอักษร ลูกกลิ้งสำหรับทำเส้นปะ



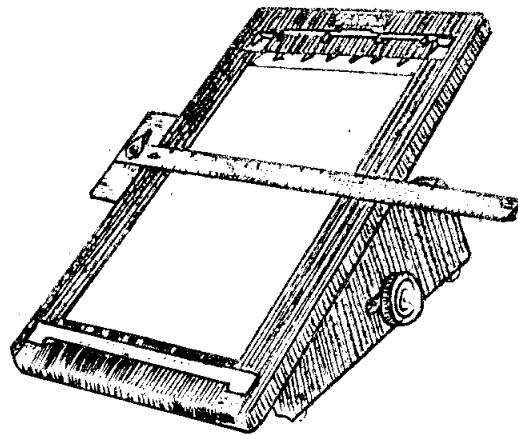
3. แผ่นรองสำหรับแต่งพื้นผิวบนกระดาดไข่ ใช้สำหรับตกแต่งลักษณะผิวบนกระดาดไข่ เพื่อเป็นลวดลายต่าง ๆ



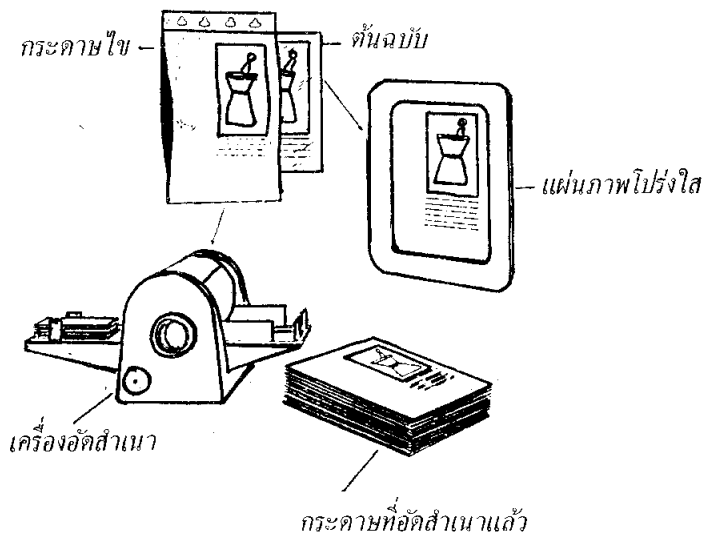
4. แผ่นล่างช่วยเขียนกระดาษไข มีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติก โดยมีรูปร่างต่าง ๆ อยู่ภายใน เช่น รูปวงกลม ดาว สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม ฯลฯ สะดวกในการนำมาใช้วาดรูปบนกระดาษไข



5. แท่นไฟส่องกระดาษไข เพื่อสะดวกในการเขียนตัวอักษรหรือลอกลาย โดยการนำเอาสิ่งที่ต้องการจะลอกวางไว้ใต้กระดาษไข แสงจากหลอดไฟข้างล่างจะช่วยให้งานเขียนเป็นไปอย่างสะดวกสบายขึ้น



ภาพแสดงประโยชน์ของเครื่องอัดสำเนา

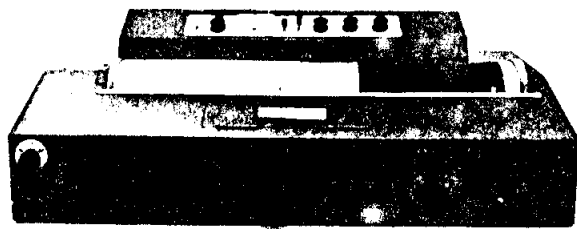


การปรุกระดาษไขด้วยเครื่อง

เทคนิคในการผลิตวัสดุกราฟิกให้ได้คุณภาพดีอย่างหนึ่งก็คือ การนำภาพมาเข้าเครื่องปรุกระดาษไข เมื่อได้กระดาษไขแล้วจึงนำมาเข้าเครื่องอัดสำเนา ก็จะได้ภาพที่มีคุณภาพดีต่อไป

เครื่องปรุกระดาษไขที่นิยมใช้ยูนันมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น อีเล็กทรอนิกส์ สเตลชีล คัตเตอร์ (Electronic Stencil Cutter) อีเล็กทรอนิกส์ สแกนเนอร์ (Electronic Scanner) บางครั้งก็เรียกตามชื่อกระดาษที่นำมาใช้ปรุ เช่น เกสเตแฟค (Gestafax) เครื่องปรุกระดาษไขมีอยู่หลายยี่ห้อตามแต่บริษัทที่เป็นตัวแทนสั่งเข้ามาจำหน่าย เช่น เกสเททเนอร์ 455, เกฮา อีเล็กทรอนิกส์ 550 อี เป็นต้น

ภาพที่นิยมมาปรุกระดาษไขนั้น มักเป็นภาพที่ไม่สามารถนำมาวาดรายละเอียดต่าง ๆ ได้ เช่น ภาพศิลป์ ลวดลาย ภาพถ่าย ภาพทิวทัศน์ และภาพคน เป็นต้น



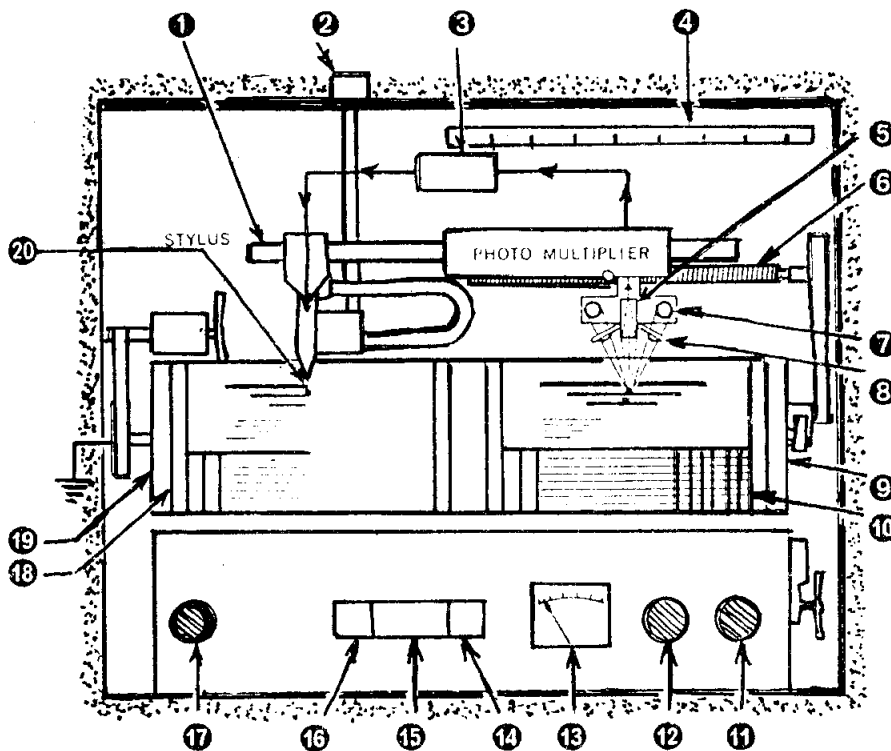
Electronic Scanning Mimeo เครื่องปรุกระดาษไข

วัสดุที่ใช้ในการปรุกระดาษไข

วัสดุที่ใช้ในการปรุกระดาษไขมีดังต่อไปนี้ คือ

1. แบบร่าง จะเป็นรูปวาดหรือรูปถ่ายก็ได้ จะเป็นภาพที่วาดด้วยดินสอ หรือจะลงสีอย่างไรก็ได้ เครื่องจะสามารถรับภาพได้ทั้งสิ้น
2. กระดาษไขแบบปรุ เป็นกระดาษเนื้อเหนียวไม่ขาดง่าย มีสีเทาเกือบดำ
3. เครื่องปรุกระดาษไข อาจจะเป็นเครื่องของบริษัทเกสเททเนอร์ หรือของบริษัทเกฮากิก็ได้

ภาพข้างล่างนี้แสดงถึงลักษณะของเครื่องปรุกระดาษไข

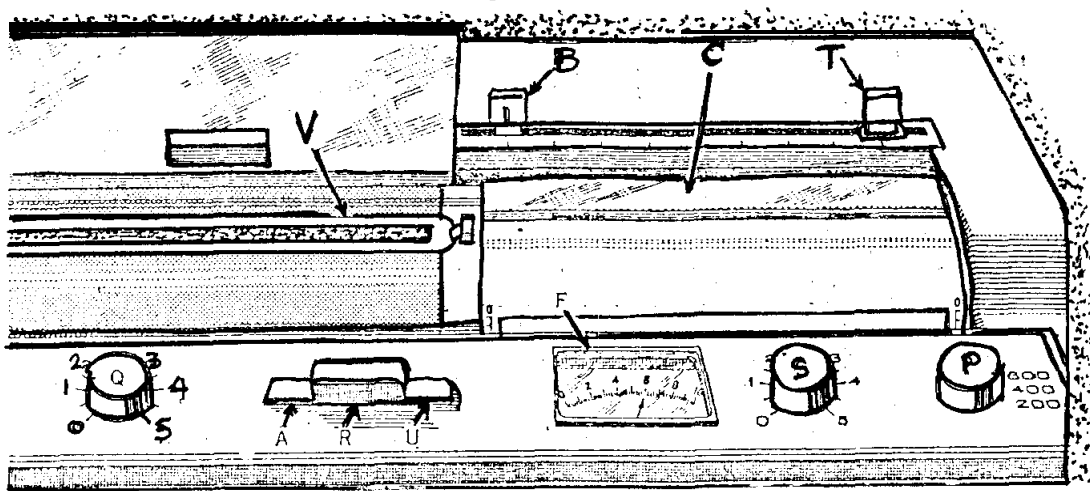


แต่ละหมายเลขคืออะไรได้แสดงไว้ในหน้าถัดไป

ส่วนประกอบของเครื่องปรุกระดาษไข

เครื่องปรุกระดาษไขโดยทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นเครื่องปรุกระดาษไขยี่ห้อเกสเททเนอร์ หรือ เกฮา ต่างก็มีลักษณะเหมือนกันคือ จะต้องมีส่วนประกอบของเครื่องดังต่อไปนี้

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. คานสำหรับเดินเข็มปรุ | 11. ปุ่มปรับความเร็ว |
| 2. หม้อกรอง | 12. ปุ่มปรับความเข็ม |
| 3. เครื่องขยายสัญญาณ | 13. มิเตอร์วัดไฟ |
| 4. รางสำหรับเลื่อนตั้งเข็มปรุ | 14. สวิตช์หยุด |
| 5. ตาไวแสง | 15. สวิตช์เริ่มทำงาน |
| 6. เกลี่ยวนำเข็มให้เคลื่อนไป | 16. สวิตช์ให้ไฟฟ้าเข้าเครื่อง |
| 7. หลอดไฟที่มีความสว่างคงที่ | 17. ปุ่มปรับความเข็มตัดกัน |
| 8. เลนส์ | 18. กระดาษไขแบบใช้ปรุ |
| 9. ลูกกลิ้งทรงกระบอกสำหรับแบบ | 19. ลูกกลิ้งทรงกระบอกสำหรับกระดาษไข |
| 10. แบบที่จะนำมาใช้ปรุกระดาษไข | 20. เข็มปรุ |



วิธีใช้เครื่องปรุกระดาษไข

ให้อ่านจากคู่มือประจำเครื่องแต่ละเครื่อง ซึ่งจะมีคำอธิบายวิธีปรุกระดาษไขเอาไว้เป็นขั้น ๆ สำหรับเครื่องปรุกระดาษไขของเกสเททเนอร์มีวิธีใช้ตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. เสียบไฟเข้า (A) อุ่นเครื่องโดยใช้เวลาประมาณ 2 ถึง 3 นาที

2. ตั้งปุ่มตั้งเข็มปรุให้อยู่ทางซ้ายสุด (T ไป B)
3. ใส่กระดาษต้นฉบับบนลูกกลิ้งให้แนบสนิทใต้แผ่นพลาสติกใส หันหน้าของกระดาษต้นฉบับออกข้างนอก (C)
4. ใส่กระดาษไขปรุบนลูกกลิ้งให้แนบสนิท โดยใส่หัวและท้ายกระดาษไขลงในช่อง หันด้านหน้าของกระดาษไขออกด้านนอกแล้วใช้เหล็กหนีบสอดหนีบไว้ (V)
5. ตั้งปุ่มความเร็วที่ 400 (ความเร็วปานกลาง) ถ้าต้องการให้มีความเร็วมากก็ตั้งที่ 200 ถ้าต้องการคุณภาพให้ตั้งที่เลข 600 (P)
6. ปรับปุ่มความเข้มตัดกัน (Q) ภาพขาวดำตัดกันหรือลายเส้นตั้งที่เลข 1 ถ้าเป็นภาพถ่ายที่มีเงาตั้งที่เลข 1 ถึง 1.25

พื้นสีของแบบเป็นสีเหลืองหรือเขียวอ่อน	ให้ตั้งปุ่มความเข้มที่ 1 ถึง 1.5
พื้นสีของแบบเป็นสีเขียวหรือสีส้ม	ให้ตั้งปุ่มความเข้มที่ 1.5 ถึง 1.75
พื้นสีของแบบเป็นสีฟ้า	ให้ตั้งปุ่มความเข้มที่ 2 ถึง 2.5
พื้นสีของแบบเป็นสีแดง	ให้ตั้งปุ่มความเข้มที่ 3 ถึง 5
7. ตั้งปุ่มความเข้ม (S) หมุนลูกกลิ้งไปถึงจุดหนึ่ง เข็มมิเตอร์จะกระดกขึ้นมา ปรับปุ่มความเข้มจนเข็มเลื่อนไปที่หมายเลข 6
8. กดปุ่มเริ่มปรุกระดาษไข (R) เครื่องจะเริ่มทำงาน ลูกกลิ้งจะหมุน เข็มจะเริ่มปรุและเคลื่อนที่ไปเรื่อย ๆ

เมื่อเครื่องปรุกระดาษไขเสร็จเรียบร้อยแล้วเครื่องจะหยุดโดยอัตโนมัติ เมื่อเลิกใช้เครื่องให้กดสวิทช์ปิด (U)
9. ลอกกระดาษไขออกจากแผ่นรองเพื่อนำไปอัดสำเนาต่อไป

การพิมพ์ภาพด้วยตะแกรงผ้าไหม

การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีนหรือตะแกรงผ้าไหม (Silk Screen) เป็นการพิมพ์ระบบหนึ่งที่ น่าสนใจมาก โดยเฉพาะการลงทุนน้อยกว่าการพิมพ์ประเภทอื่น ๆ การพิมพ์ระบบนี้ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคาแพง ส่วนผลงานเมื่อเทียบกับการพิมพ์ในระบบอื่น ๆ แล้วนับว่าการพิมพ์ระบบนี้มีความประหยัดมาก

การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีนมีลักษณะคล้ายกับการอัดสำเนาหรืออาร์โรเนียว (Roneo) คือ การที่ให้สีหรือหมึกพิมพ์ลอดตะแกรงผ้าไหมไปยังวัสดุที่นำมาใช้พิมพ์

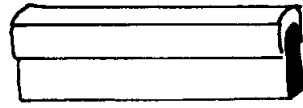


วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน

1. กรอบไม้ โดยทั่วไปนิยมกรอบไม้สักซึ่งเป็นไม้ที่สามารถยิงด้วยหลอดเย็บได้ง่าย หากไม้สักไม่มีอาจใช้ไม้เนื้ออ่อนอื่น ๆ เช่น ไม้ยาง ไม้ฉำฉาแทนก็ได้ ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการขึงผ้าและยิงหลอดเย็บ
2. ผ้าสกรีน เดิมทีเดียนิยมผ้าไหมเพราะเป็นผ้าที่มีความเหนียวมาก ปัจจุบันผ้าสำหรับทำตะแกรงมีทำขึ้นมาโดยเฉพาะ เป็นผ้าโปร่งที่มีความเหนียวมาก ผ้าสกรีนมีนัมเบอร์ต่างให้เลือกเพื่อใช้งานในลักษณะแตกต่างกัน สกรีนนัมเบอร์สูงเนื้อผ้าจะมีสกรีนละเอียดกว่านัมเบอร์ต่ำ
3. กาวอัด เป็นกาวสำหรับใช้งานซิลค์สกรีนโดยเฉพาะ มีทั้งสีฟ้าและสีชมพู ใช้สำหรับฉาบสกรีนที่ขึงบนกรอบไม้
4. ตัวยาไวแสง เป็นของเหลวที่มีสีน้ำตาลใส ใช้สำหรับผสมกับกาวอัด ก่อนที่จะนำไปฉาบผ้าสกรีนที่ขึงอยู่บนกรอบไม้แล้ว
5. สีที่ใช้สำหรับพิมพ์ในระบบซิลค์สกรีน เป็นสีที่ใช้สำหรับงานแต่ละประเภทโดยเฉพาะ เช่น สีพิมพ์ผ้า สีพิมพ์กระดาษ และสีพิมพ์พลาสติก ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันและเหมาะสมสำหรับงานที่แตกต่างกัน
6. ไม้ปาดสี ทำด้วยยางสังเคราะห์ มีความคงทนต่อน้ำยาเคมี ที่ด้ามทำด้วยไม้สัก ยางปาดมีอยู่ 2 ชนิดคือ ยางปลายแหลมสำหรับใช้ในการพิมพ์ผ้า ส่วนยางปลายตัดใช้สำหรับพิมพ์กระดาษหรือโลหะ



ยางปลายตัด



ยางปลายแหลม

7. หัวน้ำมันก๊าด (White spirit) ใช้ประโยชน์ในการผสมสีหรือล้างสีออกจากสกรีน โดยที่ไม่ทำให้กาวอัดหลุดออกจากสกรีนด้วย

8. ผงฟอกขาว หรือผงคลอรีนใช้สำหรับล้างเอากาวอัดและตัวยาไวแสงออกจากสกรีน ในกรณีที่ต้องการนำกรอบไม้ซึ่งด้วยผ้าสกรีนมาถ่ายทำบล็อกใหม่

9. เศษผ้า เป็นเศษผ้าที่ได้จากร้านตัดเย็บเสื้อผ้า ใช้สำหรับเช็ดสีที่เปื้อนมือ หรือขัดล้างสี ออกจากสกรีน หรือกาวอัดและตัวยาไวแสงออกจากสกรีน เมื่อใช้เสร็จในแต่ละครั้งให้นำไปทิ้ง

10. ภาชนะที่ใช้ในการผสมน้ำยา เป็นชามกระเบื้องเคลือบหรือพลาสติกก็ได้ ใช้สำหรับผสมน้ำยาไวแสงกับกาวอัด ก่อนที่จะนำไปฉาบผ้าสกรีนที่ซึ่งอยู่บนกรอบไม้ หรือใช้ในการผสมสีก่อนที่จะนำไปพิมพ์

11. เครื่องยิงลวดเย็บ สำหรับใช้ในการเย็บผ้าสกรีนให้ติดกับกรอบไม้ การยิงลวดเย็บจะต้องใช้กำลังแรงมาก ฉะนั้นจะใช้เครื่องเย็บกระดาษธรรมดาไม่ได้เพราะกำลังจำเป็นต้องใช้เครื่องยิงซึ่งสะดวกกว่า

12. ที่เป่าลม สำหรับเป่าใช้ภายหลังจากการฉาบกาวอัดและตัวยาไวแสงลงบนกรอบไม้ ที่ซึ่งผ้าสกรีนเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะนำไปถ่ายบล็อกจะเป่าให้สกรีนแห้งเสียก่อน

13. กรรไกร สำหรับใช้ในการตัดผ้าสกรีนและกระดาษกาวย่น ตลอดจนใช้ในงานตัดต่างๆ ที่จำเป็นต้องทำในขณะทำงานซิลค์สกรีน

14. กระดาษกาวย่น สำหรับปิดรอบกรอบทั้งด้านนอกและด้านใน ภายหลังจากการถ่ายทำบล็อกเรียบร้อยแล้ว

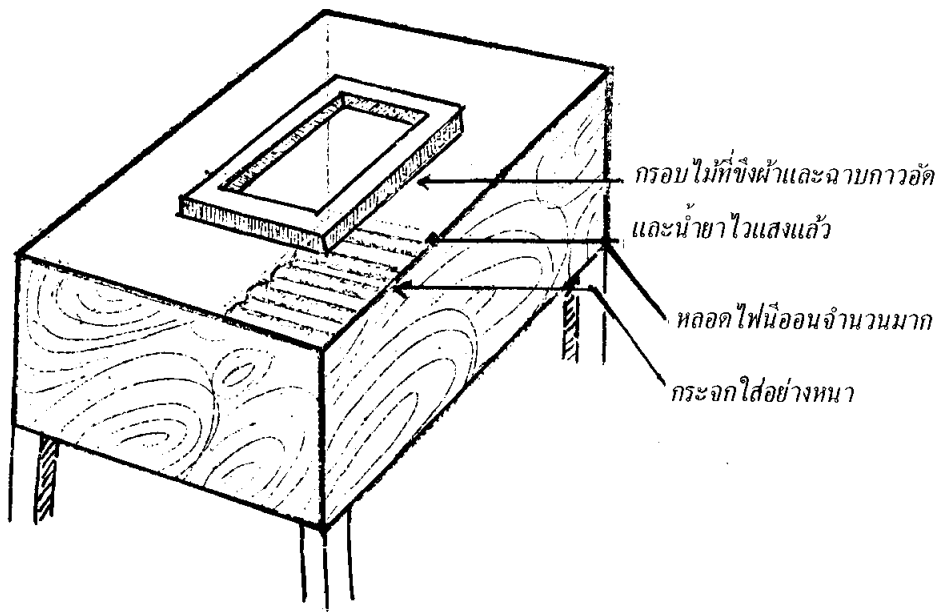
15. ต้นฉบับ ซึ่งจะใช้ในการถ่ายทำบล็อก อาจจะเป็นฟิล์มไฮคอนทราสต์กระดาษเขียนแบบ หรือแผ่นอะซิเตทติดด้วยตัวอักษรฝนก็ได้ ซึ่งจะได้กล่าวโดยละเอียดต่อไป

16. ตู้ไฟ เป็นตู้กระจกที่ติดด้วยหลอดไฟนีออนเป็นจำนวนหลาย ๆ ดวงเพื่อใช้ในการถ่ายบล็อก (หรืออาจจะใช้แสงแดด หรือเครื่องอัดขยายรูปแทนก็ได้)

นอกจากนั้นอาจมีวัสดุอื่น ๆ ประกอบตามความจำเป็น เช่น ดินสอ ไม้บรรทัด ยางลบ เครื่องเขียน หมึกอินเดียยี่ห้อต่างๆ ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

ตู้ไฟหรือโต๊ะน็อน

เพื่อในการถ่ายทำต้นฉบับลงบนบล็อกจะได้สะดวกและง่ายขึ้น โดยไม่ต้องใช้แสงจากดวงอาทิตย์ซึ่งควบคุมลำบาก จึงสมควรที่จะจัดทำตู้ไฟไว้สำหรับใช้งานดังกล่าว ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของตู้ไฟน็อนมีดังนี้



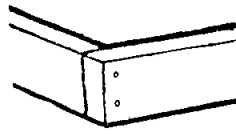
ภายในตู้จัดติดหลอดน็อนให้เรียงขนานกันเป็นแถว โดยมีจำนวน 6 หลอด หรือ 8 หลอดก็ได้ หลอดไฟทั้งหมดนี้ให้ใช้สวิตช์เดียวกันเพื่อความสะดวกในการเปิดและปิดพร้อม ๆ กัน ด้านบนตู้ปูด้วยกระจกใสหรือกระจกฝ้าอย่างหนา เพื่อรองรับน้ำหนักได้มาก ๆ เพราะในการถ่ายทำบล็อกบางครั้งต้องมีของหนัก ๆ หรือแรงกดมาก ๆ ถ้าใช้กระจกบาง ๆ แล้วอาจจะแตกได้

ตู้ไฟนี้ควรจัดตั้งอยู่ในห้องที่มืด ๆ เพราะขณะทำการผสมน้ำยาไวแสงและขาวอัดจะต้องทำในที่ที่ไม่มีแสงหรือแสงน้อย และขณะถ่ายบล็อกนั้นไม่ควรเปิดไฟดวงอื่น ๆ นอกจากหลอดไฟน็อนจากตู้ไฟเท่านั้น

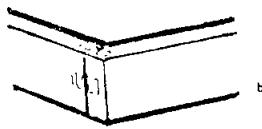
วิธีการเข้ากรอบไม้

การเข้ากรอบไม้มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ถ้าหากเข้าไม้ไม่เป็นแล้วกรอบไม้จะมีลักษณะไม้แข็งแรง มุมทั้งสี่จะมีลักษณะขยับเขยื้อนได้ง่าย ทำให้การขึงผ้าไม่ตึงและมีผลต่องานพิมพ์ การเข้ากรอบไม้มีอยู่ 4 วิธีด้วยกันคือ

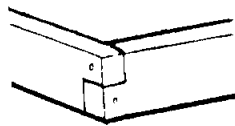
1. ใช้วิธีตอกตะปูหัวท้าย แบบนี้ทำได้ง่ายแต่ไม่ค่อยมีความแข็งแรงนัก ถ้าอยากจะให้แข็งแรงมากขึ้นควรเปลี่ยนเป็นใช้ตะปูควง



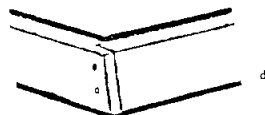
2. ตอกด้วยขดลวด วิธีนี้จำเป็นต้องใช้เครื่องมือ สามารถทำได้รวดเร็วและมีความแข็งแรงดี



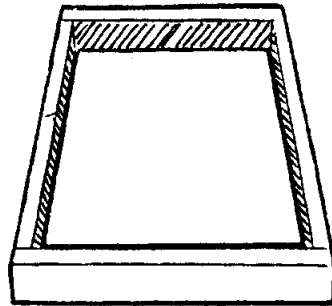
3. บากหัวท้ายให้เกยกันแล้วใช้ตะปูตอก มีลักษณะคล้าย ๆ กับแบบที่ 1 แตกต่างกันตรงที่ว่าจะต้องมีการบากไม้ทีละครึ่งเสียก่อน แบบนี้ช่วยให้กรอบมีลักษณะมั่นคงแข็งแรงขึ้นแต่กรรมวิธีในการทำก็ยุ่งยากมากขึ้น



4. บากหัวท้ายเฉพาะด้านที่ประกบ แบบนี้ก็มีความมั่นคงแข็งแรงคล้ายแบบที่ 3 แต่วิธีการก็ค่อนข้างยากขึ้นเหมือนแบบที่ 3 เช่นกัน



เมื่อทำกรอบไม้เรียบร้อยแล้ว เพื่อความสวยงามและสะดวกในการนำไปใช้งานต่อไปจึงควรนำมาขัดและตกแต่งด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย เพื่อเป็นการลบมุมและลบเหลี่ยมให้เรียบร้อยเสร็จแล้วควรใช้ทาด้วยแชลแลคอีกครั้งหนึ่ง เพื่อการล้างสีและกาวอัดจะทำได้ง่ายขึ้น



การขึงผ้าสกรีนลงบนกรอบไม้

อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ ได้แก่สิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. กรอบไม้
2. ผ้าสกรีน
3. เครื่องยิงลวดเย็บ
4. กรรไกรสำหรับตัดผ้า

วิธีการขึงผ้า อย่าตัดผ้าสกรีนออกจากผ้าผืนใหญ่เพราะจะทำให้การขึงผ้าเป็นไปด้วยความยากลำบากและจะทำให้ขึงผ้าไม่ตรง ให้ใช้ 2 คนช่วยกัน โดยคนหนึ่งทำหน้าที่ขึงผ้า ส่วนอีกคนคอยใช้เครื่องยิงลวดเย็บ การขึงให้ขึงที่ละด้านโดยให้ตึงและเป็นไปตามลายของผ้าสกรีน เมื่อขึงผ้าสกรีนเรียบร้อยแล้วจึงค่อยใช้กรรไกรตัดผ้าในส่วนที่เกินออก

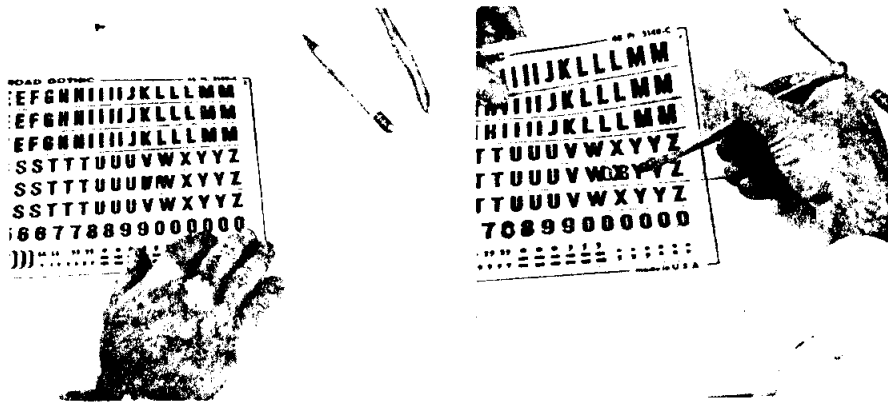
การเตรียมต้นฉบับเพื่อใช้ในการถ่ายทำบล็อกสกรีน

ต้นฉบับที่จะนำมาใช้ในการถ่ายทำบล็อกตามระบบซิลค์สกรีนนี้ อาจจะทำได้หลายวิธีด้วยกัน ตัวอย่างที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้เป็นวิธีที่สะดวกและง่ายต่องานที่จะนำมาปฏิบัติจริง ๆ คือ

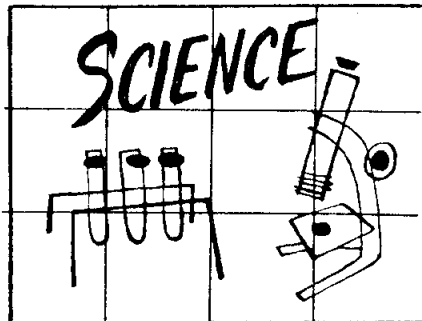
1. ภาพลายเส้นที่เกิดจากการเขียนด้วยหมึกสีดำลงบนกระดาษไขเขียนแบบ วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายกว่าวิธีอื่น ๆ แต่ผลงานที่ผลิตออกมาไม่ค่อยประณีตนัก น้ำหมึกสีดำที่ควรนำมาใช้เขียน เพราะมีความข้นดีมาก ได้แก่ หมึกอินเดียนอิงค์ หมึกดำของจีนเป็นแท่งใช้ฝน และหมึกรอดตึง ฯลฯ



2. ตัวอักษรฝนติดลงบนแผ่นอะซิเตทใส ใช้ได้ดีเฉพาะงานที่มีแต่ตัวอักษรฝน โดยไม่มีภาพประกอบ



3. การเขียนด้วยหมึกสีดำลงบนกระดาษไขเขียนแบบหรือกระดาษอาร์ตมันแล้วนำไปถ่ายด้วยฟิล์มไฮคอนทราสต์ที่ใช้ในงานพิมพ์ แล้วนำฟิล์มที่ได้มาเป็นต้นฉบับอีกที วิธีนี้เป็นวิธีที่ได้งานประณีตมาก การเขียนอาจจะเขียนให้ได้ภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าของจริงหลาย ๆ เท่าแล้วนำมาถ่ายย่อให้มีขนาดเล็กลง จะช่วยให้ได้วัสดุที่มีความคมชัดมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นฟิล์มที่ได้นั้นจะมีทั้งโพสิทีฟ และเนกาตีฟ



4. ภาพถ่ายด้วยฟิล์มไฮคอนทราสต์โดยการแยกสกรีนแล้ว โดยถ่ายก็อปปีจากภาพฮาล์โทน ดันฉบับที่เป็นภาพนี้จะต้องใช้ผ้าสกรีนเนื้อละเอียด และขณะปาดสีจะต้องใช้น้ำยาแห้งผสม ซึ่งเป็นวิธีค่อนข้างยาก ฉะนั้นผู้ฝึกหัดทำซิลค์สกรีนใหม่ จึงไม่ควรเลือกภาพประเภทนี้



การผสมสารเคมีเพื่อใช้ในการฉาบผ้าสกรีน

น้ำยาที่ใช้ในการฉาบสกรีนมีอยู่ 2 ชนิดด้วยกันคือ

1. ตัวยาไวแสง หรือไดเอโซ โฟโต ปรินท์ เป็นน้ำยาที่มีสีเหลืองหรือสีน้ำตาลอ่อนใน เวลาเก็บจะต้องเก็บในขวดสีชาเพื่อป้องกันการทำปฏิกิริยากับแสง

2. กาวอัด เป็นสารเหนียว ๆ ช้น ๆ มีทั้งสีฟ้าและสีชมพู

การผสมกาวอัดกับน้ำยาไวแสง ให้ใช้กาวอัด 3 ส่วนต่อน้ำยาไวแสง 1 ส่วน (หรือผสม ตามสูตรที่แจ้งมาที่ฉลากขวดกาวอัด) โดยผสมให้เข้ากันดีจนเป็นเนื้อเดียวกัน



การฉาบน้ำยาและถ่ายทำสกรีน

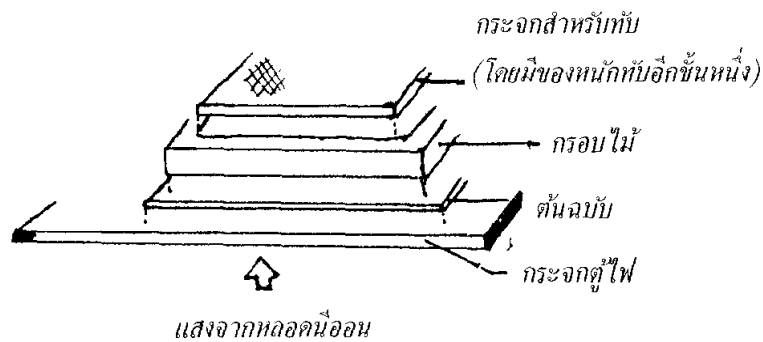
อุปกรณ์ที่ใช้ในการฉาบน้ำยาไวแสงผสมกับกาวอัด และถ่ายทำสกรีนมีดังนี้

1. กรอบไม้ที่ฉีด้วยผ้าสกรีนแล้ว
2. น้ำยาไวแสงที่ผสมกับกาวอัดแล้ว

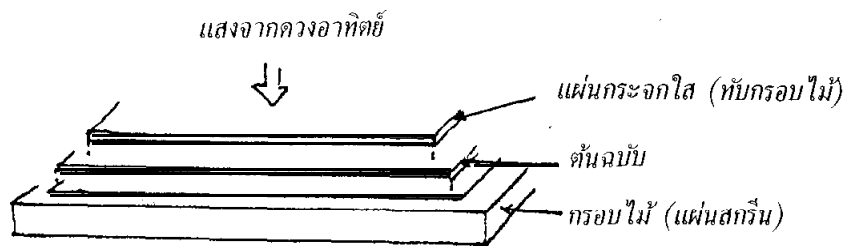
3. ไม้ปาดสี
4. ที่เป่าผม
5. โต้ะไฟน้ออน
6. เทปกาว
7. ดันฉบบ

ลำดับขั้นในการฉาบน้ำยาไวแสงผสมกับกาวอัด และการถ่ายทำสกรีนมีดังนี้

1. เทน้ำยาไวแสงที่ผสมกับกาวอัดแล้วลงบนสกรีน
2. ใช้ไม้ปาดสีปาดกลับไปกลับมาทั้งด้านในและด้านนอกของสกรีน ครั่งสุดท้ายให้ปาดด้านในเพื่อให้หน้ายาไวแสงที่ผสมกาวอัดมาอยู่ทางด้านนอก
3. ใช้ที่เป่าผมเป่าหน้ายาที่ฉาบลงบนสกรีนเพื่อให้ผ้าสกรีนแห้ง
4. นำกรอบไม้ที่ได้ฉาบหน้ายาและแห้งแล้ววางทับด้วยดันฉบบบนแผ่นกระจกบนตู้ไฟ และเพื่อให้แผ่นสกรีนแนบสนิทกับดันฉบบ ควรใช้แผ่นกระจกเรียบวางทับแล้วหาของหนัก ๆ วางทับบนแผ่นกระจกอีกชั้นหนึ่ง



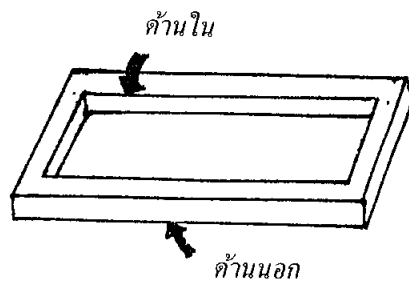
5. เปิดสวิชท์ไฟน้ออนเพื่อให้แสงจากตู้ไฟผ่านแผ่นดันฉบบขึ้นมายังผ้าสกรีนที่ได้ฉาบหน้ายาไว้ ใช้เวลาประมาณ 5 ถึง 10 นาที หากไม่มีตู้ไฟอาจใช้แสงจากดวงอาทิตย์แทนก็ได้ โดยใช้เวลาประมาณ 2 ถึง 3 นาที



6. นำกรอบไม้ที่ขึงผ้าสกรีนและฉาบน้ำยานี้ไปล้างในน้ำที่สะอาด โดยใช้เศษผ้าถูเพียงเบา ๆ แล้วใช้น้ำที่ไหลแรง ๆ จากก๊อกฉีด น้ำยาส่วนที่ไม่ถูกแสงก็จะหลุดออกจากผ้าสกรีนละลายไปกับน้ำ เหลืออยู่เฉพาะน้ำยาที่ถูกแสงและยึดติดแน่นกับผ้าสกรีน

7. ใช้ที่เป่าผมจนกระทั่งผ้าสกรีนแห้ง ใช้ฟู่กันจุ่มน้ำยาไวแสงที่ผสมกับกาวอัดแต้มแต่งสกรีนให้เรียบร้อย

8. ใช้เทปกาวติดกรอบไม้ทั้งด้านในและด้านนอกให้เรียบร้อย สำหรับด้านนอกให้ปิดตามแนวหลอดเย็บกระดาษทั้งสองด้าน เพื่อป้องกันหลอดเย็บกระดาษไปครูดกับวัสดุที่นำมาพิมพ์ ส่วนเทปกาวที่ปิดด้านในเพื่อไม่ให้สีที่จะนำมาพิมพ์ลอดเข้าไปตามซอกระหว่างผ้าสกรีนกับกรอบไม้ ซึ่งจะทำให้การล้างสกรีนเป็นไปด้วยความยากลำบาก

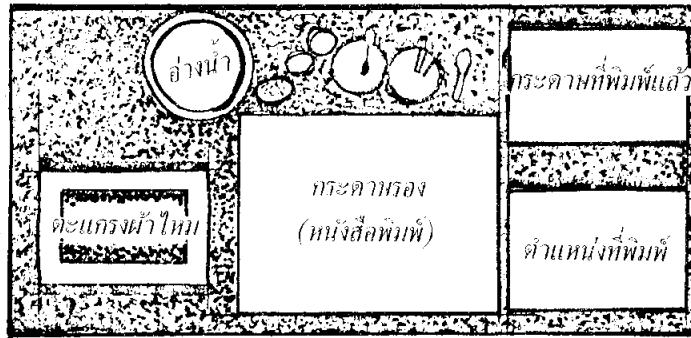


วิธีการพิมพ์ด้วยระบบตะแกรงผ้าไหม

อุปกรณ์ที่ใช้ในการพิมพ์ด้วยระบบตะแกรงผ้าไหมมีดังต่อไปนี้

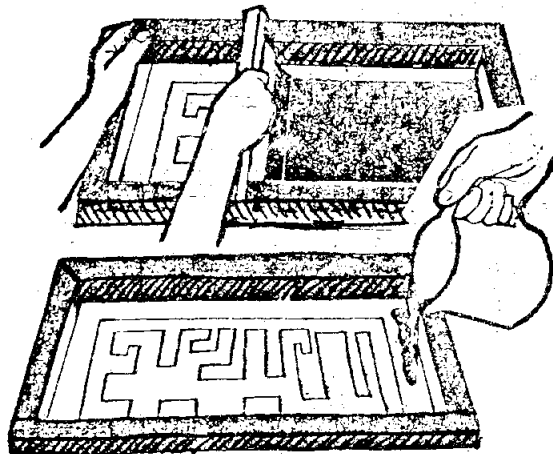
1. กรอบไม้ขึงผ้าสกรีนที่ถ่ายบล็อกเรียบร้อยแล้ว
2. สีที่ใช้ในการพิมพ์
3. วัสดุที่ใช้ในการพิมพ์ อาจจะเป็นกระดาษ พลาสติก หรือผ้าก็ได้
4. ไม้ปาดสี
5. น้ำยาที่ใช้ในการผสมสีและล้างสีออกจากสกรีน
6. โต๊ะพื้นเรียบ

นอกจากนั้นอาจจะมีวัสดุอื่น ๆ ประกอบพอสมควร เพื่อสะดวกในการพิมพ์ตามระบบซิลค์สกรีน ควรจัดวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในภาพ



ลำดับขั้นตอนในการพิมพ์ด้วยระบบซิลค์สกรีนมีดังต่อไปนี้

1. วางวัสดุที่จะพิมพ์ลงบนโต๊ะพื้นเรียบ โดยวางในตำแหน่งที่สะดวกในการหยิบได้ง่าย และรวดเร็ว
2. วางกรอบไม้ที่ถ่ายทำบล็อกเรียบร้อยแล้วนี้ทับลงบนวัสดุที่นำมาพิมพ์
3. เอาสีหยอดลงบนผ้าสกรีนให้ชิดด้านขอบบนหรือขอบล่างของสกรีน
4. ใช้ไม้ปาดสีจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง ระวังอย่าให้กรอบไม้เคลื่อนที่ไปตามแรงปาด ปาดจนกระทั่งสุดด้านแล้วยกขึ้น ในขณะที่ยกขึ้นนั้นให้กรอบไม้ครูดเอาสีที่ติดยางปาดออกไปด้วย
5. ยกกรอบสกรีนขึ้น เอาวัสดุที่ได้พิมพ์แล้วนำออกเพื่อตากให้แห้ง
6. พิมพ์วัสดุแผ่นอื่น ๆ ต่อ ๆ ไป โดยใช้วิธีเดิมจนกระทั่งหมดวัสดุที่ได้จัดเตรียมไว้



จากภาพ แสดงการหยอดหมึกและปาดสีผ่านตะแกรงผ้าไหม

การล้างสกรีนเพื่อเอาสีออก

น้ำยาที่ใช้ในการล้างสกรีนเพื่อเอาสีออกนั้น จะต้องเป็นน้ำยาที่ละลายสีได้แต่ไม่ทำอันตรายต่อน้ำยาที่ฉาบสกรีนเอาไว้ เวลาล้างให้ใช้เศษผ้าชุบน้ำยานี้เช็ดตามขอบไม้และที่ตัวสกรีนออกจนกระทั่งสีหลุดออกจากสกรีนจนหมด แล้วจึงนำเอารอบไม้นี้ไปตากแดดให้แห้งก่อนที่จะนำไปเก็บ

การล้างสกรีนเพื่อเอากาวอัดและน้ำยาไวแสงออก

การล้างสกรีนเพื่อเอากาวอัดและน้ำยาไวแสงออกนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะนำเอารอบไม้ที่ซึ่งผ้าสกรีนนี้ไปถ่ายทำบล็อกใหม่ สารเคมีที่ใช้ในการล้างนี้เรียกว่า **ผงฟอกขาว** มีลักษณะเป็นผงสีขาวกลิ่นคล้ายยาลบหมึก การล้างใช้เศษผ้าหรือฟองน้ำจุ่มน้ำแล้วบิดให้แห้งอย่างหมาด ๆ แล้วชุบผงฟอกขาวทาลงบนสกรีนทั้งสองด้าน ทิ้งไว้สักครู่จึงนำมาล้างด้วยน้ำที่สะอาด ผงฟอกขาวจะกัดส่วนที่เป็นกาวอัดและน้ำยาไวแสงออกจากสกรีนจนหมด หลังจากนั้นจึงนำมาล้างด้วยผงซักฟอกเพื่อล้างผงฟอกขาวออกอีกครั้งหนึ่ง แล้วใช้น้ำที่สะอาดล้างผงซักฟอกออกให้หมด จึงนำไปตากให้แห้งก่อนที่จะนำไปถ่ายทำบล็อกต่อไป

ประโยชน์ของการพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน

1. ใช้พิมพ์อุปกรณ์ประกอบการสอนประเภทต่าง ๆ เช่น บัตรคำ รูปภาพตลอดจนนามบัตร
2. ใช้พิมพ์เสื้อกีฬาและเสื้อยืดทั่ว ๆ ไป
3. ใช้พิมพ์สติ๊กเกอร์สำหรับติดรถยนต์ เพื่อประโยชน์ในการโฆษณาและประชาสัมพันธ์
4. ใช้พิมพ์แผนที่ แผนที่สถิติ แผนภูมิ ภาพโฆษณา ที่มีขนาดใหญ่และไม่สะดวกในการวาดจำนวนมาก ๆ
5. ใช้ในการพิมพ์แผ่นพลาสติก แผ่นอะซิเตทเพื่อให้เป็นแผ่นภาพโปร่งใสสำหรับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
6. ใช้พิมพ์วัสดุอื่น ๆ เช่น ปฏิทิน แก้ว นาฬิกา ของเด็กเล่น

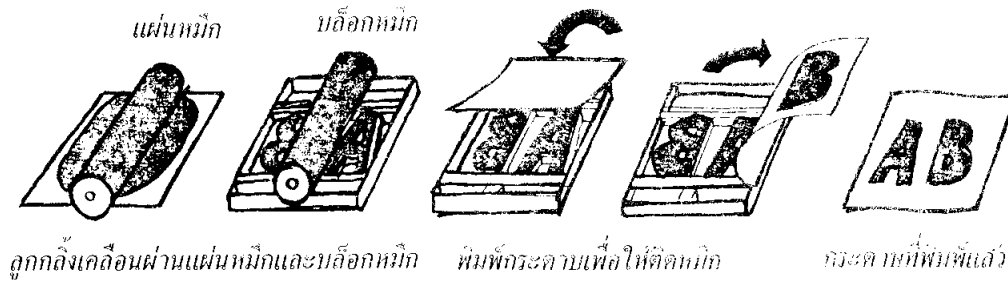
การพิมพ์วัสดุกราฟิก

การพิมพ์วัสดุกราฟิกนี้อาจจะอยู่ในรูปของ ตำราเรียน หนังสือประกอบการเรียน หนังสือคู่มือการเรียน ตลอดจนแผนภูมิ แผนที่สถิติ แผนภาพ ฯลฯ ระบบการพิมพ์ที่ได้รับความนิยมอยู่ทั่วไปนั้นมีอยู่ 2 ระบบคือ

1. การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรสส์ (letter Press)

การพิมพ์ระบบนี้เป็นที่นิยมแพร่หลายกันเป็นอย่างมาก โดยทั่วไปเรียกว่าการพิมพ์ “ระบบบล็อก” การพิมพ์ระบบนี้แม่พิมพ์จะมีลักษณะนูนขึ้นมาจากพื้นราบ ขบวนการพิมพ์ระบบนี้ทำได้โดยการถ่ายส่วนที่ติดหมึกแม่พิมพ์ลงบนกระดาษที่เคลื่อนผ่านเข้ามา พื้นภาพหรือตัวอักษรที่ยกระดับนั้นอาจจะเกิดจากไม้แกะ โลหะที่ถูกกัดด้วยน้ำกรด หรืออาจจะเกิดจากกรรมวิธีในการถ่ายภาพลงบนแผ่นตะกั่ว แล้วนำแผ่นตะกั่วมาเช่นน้ำกรดเพื่อกัดบางส่วนของแผ่นตะกั่วออก ก็จะได้บล็อกตามต้องการ กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ด้วยระบบนี้นิยมกระดาษที่มีพื้นเรียบ เพราะจะช่วยให้ได้รายละเอียดจากการพิมพ์ด้วยระบบนี้มาก เครื่องพิมพ์ด้วยระบบนี้มีตั้งแต่ระบบง่าย ๆ ที่ใช้ป้อนกระดาษด้วยมือ จนกระทั่งถึงเครื่องพิมพ์ที่ราคาแพงและสามารถสอดสีได้หลายสี สำหรับเครื่องที่ใช้กระดาษชนิดม้วนสามารถป้อนกระดาษด้วยความเร็ว 800 ฟุต/นาทีก การพิมพ์ระบบนี้จำเป็นต้องมีการเตรียมงานทำบล็อก การเรียงตัวอักษร การถ่ายบล็อกในส่วนที่เป็นภาพ และจะต้องมีการควบคุมเครื่องจักรในขณะที่ทำการพิมพ์เป็นอย่างดี

การพิมพ์ระบบนี้หมึกจากส่วนที่เป็นภาพบนเพลต ซึ่งนูนขึ้นมาจากบล็อกจะถูกถ่ายทอดไปยังกระดาษ (ดังภาพ)



การพิมพ์ระบบบล็อกนี้ผลิตสิ่งพิมพ์ที่มีคุณภาพดีมาก ให้รายละเอียดได้ดี เหมาะสำหรับงานพิมพ์จำนวนมาก ๆ หลายพันชุด ค่าใช้จ่ายในการพิมพ์ต่อ 1 แผ่นจึงจะถูกลงเป็นอันมาก

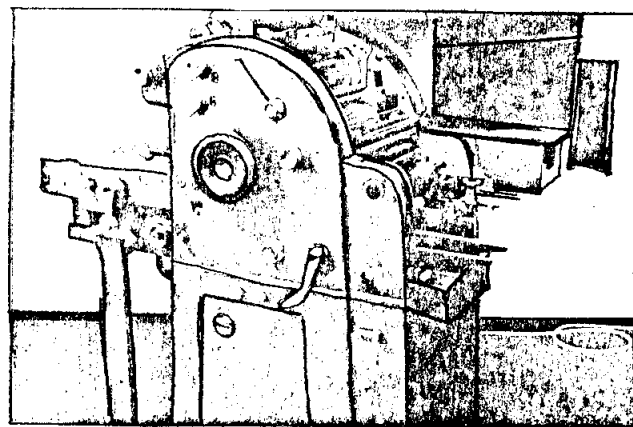
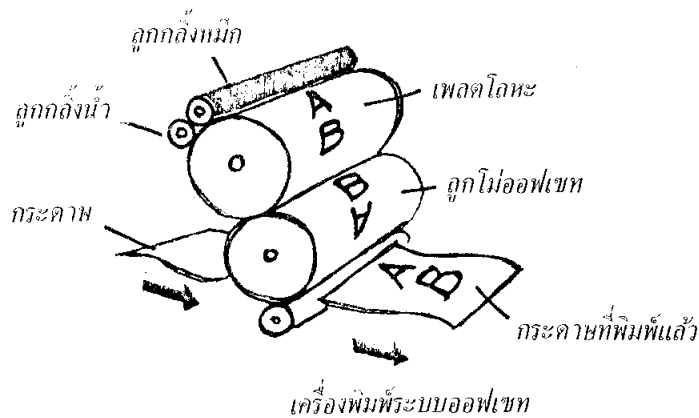
2. การพิมพ์ระบบออฟเซต (Offset printing)

ระบบการพิมพ์นี้เพิ่งเริ่มได้รับความนิยมไม่นานนัก ในการพิมพ์ระยะแรกการสอดสียังไม่ดีจะได้ภาพที่มีลักษณะทึบ ทั้งนี้เพราะเมตสีแต่ละสีทับกัน แต่อย่างไรก็ตามได้มีการปรับปรุงจนเกือบไม่มีข้อบกพร่องแล้วในปัจจุบัน การพิมพ์ระบบออฟเซตนี้ราคาเพลตไม่แพง มีความรวดเร็วในการเตรียมเพลตและงานพิมพ์ การพิมพ์ระบบนี้ได้ผลงานที่มีคุณภาพดีมาก แต่อย่างไรก็ตามต้องใช้ความชำนาญและความสะอาดเป็นอย่างมาก

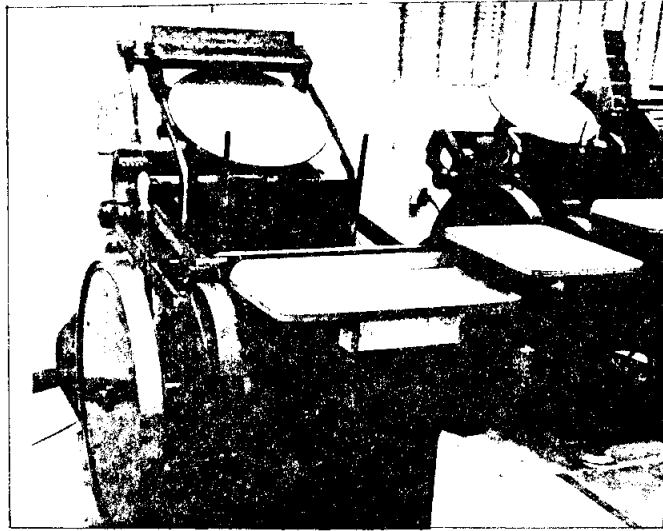
หลักการพิมพ์ระบบนี้ใช้หลักในเรื่องของหมึกและน้ำจะต้องไม่ผสมกัน แม้พิมพ์จะมี ส่วนช่วยรับหมึกซึ่งเป็นส่วนที่มีภาพ และส่วนที่ไม่รับหมึกก็เป็นเพราะได้ดูดน้ำเข้าไว้เต็มที่แล้ว

การเตรียมเพลตอาจจะเตรียมบนแผ่นกระดาษโดยตรง หรือเตรียมลงบนแผ่นอลูมิเนียม ซึ่งต้องเขียนด้วยปากกาชนิดพิเศษ หรือการใช้แถบหมึกพิมพ์ดีดชนิดพิเศษ โดยใช้ระบบเทอร์มอล หรือโฟโตก็อปปี หรืออีเล็กโทรสแตติก หรือวิธีการถ่ายภาพโดยใช้ฟิล์มไฮคอนทราสต์ เหมือนกับ ที่ใช้ในการถ่ายแผ่นภาพโปร่งใส ลูกกลิ้งที่เปียกชุ่มด้วยน้ำจะลื่นไปบนเพลตและจะเคลือบผิวบาง ๆ ส่วนที่เป็นภาพน้ำจะไม่สามารถเกาะติดได้ นอกจากหมึกซึ่งมีน้ำมันเป็นส่วนผสม หมึกจะติดแน่น ในส่วนที่เป็นภาพบนเพลต หลังจากนั้นหมึกจะออฟเซท หรือถ่ายลงบนลูกกลิ้งขนาดใหญ่ที่ทำ ด้วยยาง เมื่อหมุนไปเรื่อย ๆ หมึกจะถูกถ่ายจากลูกกลิ้งลงบนกระดาษ การพิมพ์ระบบออฟเซท นี้นิยมใช้อย่างกว้างขวาง ทั้งในวงการศึกษาและวงการธุรกิจโดยทั่วไป วัสดุที่ใช้ในงานพิมพ์ด้วย ระบบออฟเซทที่มีราคาแพง และต้องการคนที่ได้รับการฝึกฝนมาเป็นอย่างดีเป็นผู้ทำหน้าที่ควบคุม เครื่อง

ระบบการพิมพ์ชนิดนี้แสดงได้ด้วยรูปดังนี้



เครื่องพิมพ์ระบบบล็อกหรือเดสก์เตอร์เพรสส์



คำถามทบทวน

1. วัสดุกราฟิกมีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร
2. งานกราฟิกได้แก่งานประเภทใดบ้าง จงกล่าวมาพอเข้าใจ
3. วัสดุกราฟิกแบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท แต่ละประเภทมีลักษณะอย่างไร มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างไร
4. วัสดุกราฟิกมีประโยชน์อย่างไร จงกล่าวมาเป็นข้อ ๆ
5. วัสดุกราฟิกมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างไร จงอธิบายมาพอเข้าใจ
6. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานกราฟิกมีอะไรบ้าง จงอธิบายมาพอเข้าใจ
7. ปากกาปลายสั้กหลายดแบ่งออกได้เป็นกี่ชนิด แต่ละชนิดใช้ประโยชน์แตกต่างกันอย่างไร
8. ปากกาสปีดบอลมีลักษณะอย่างไร แบ่งออกได้เป็นกี่ชนิด และแต่ละชนิดใช้งานแตกต่างกันอย่างไร
9. นอกจากปากกาปลายสั้กหลายดและปากกาสปีดบอลแล้ว ยังมีเครื่องเขียนอะไรอีกบ้างที่ใช้ประโยชน์ในงานกราฟิก
10. น้ำหมึกหมายถึงอะไร แตกต่างจากสีอย่างไร น้ำหมึกแบ่งออกได้เป็นกี่ชนิด แต่ละชนิดใช้งานแตกต่างกันอย่างไร จงอธิบาย
11. ไม้บรรทัดและวงเวียนมีส่วนเกี่ยวข้องกับงานกราฟิกอย่างไร แบ่งออกได้เป็นกี่ชนิด แต่ละชนิดใช้งานแตกต่างกันอย่างไร
12. สีต่าง ๆ ที่ใช้ในงานกราฟิกแบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง จงอธิบายมาพอเข้าใจ
13. กระดาษที่ใช้ในงานกราฟิกมีกี่ชนิด แต่ละชนิดใช้ประโยชน์ได้ดีในเรื่องใดบ้าง จงอธิบายและยกตัวอย่างประกอบมาพอเข้าใจ
14. เครื่องมือที่ใช้ในการตัดกระดาษมีกี่ชนิด อะไรบ้าง จงอธิบายมาพอเข้าใจ
15. ท่านมีหลักในการตัดกระดาษด้วยใบมีดอย่างไร จงอธิบายมาเป็นข้อ ๆ
16. ในการตัดวัสดุชนิดต่าง ๆ เช่น กระดาษแข็ง โลหะ ยาง ลวด กระจก ฯลฯ เครื่องมือที่ใช้ในการตัดมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร จงอธิบายมาพอเข้าใจ
17. การตัดกระดาษด้วยเครื่องตัดกระดาษ มีหลักในการใช้งานอย่างไร
18. เหตุใดในการออกแบบวัสดุกราฟิกจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงขนาดและสัดส่วนของวัสดุกราฟิก จงอธิบายและยกตัวอย่างประกอบมาพอเข้าใจ
19. ท่านมีหลักในการออกแบบวัสดุกราฟิกอย่างไร จงอธิบายมาเป็นข้อ ๆ

20. เส้น รูปร่าง ช่องว่าง ลักษณะพื้นผิววัสดุ และสีสรร มีส่วนเกี่ยวข้องกับการช่วยทำให้วัสดุกราฟิกเกิดความน่าสนใจได้อย่างไร จงอธิบายมาพอเข้าใจ
21. จงออกแบบวัสดุกราฟิกมา 1 ชิ้น โดยมีขนาดและสัดส่วนตามความเหมาะสม ให้นำหลักต่าง ๆ ในการออกแบบมาใช้ด้วยตามความพอใจ
22. การร่างแบบในการออกแบบวัสดุกราฟิกมีอยู่ที่วิธี จงอธิบายและยกตัวอย่างประกอบมาพอเข้าใจ
23. การจัดเตรียมภาพเพื่อใช้ในการผลิตวัสดุกราฟิกมีอยู่ที่วิธีอะไรบ้าง จงอธิบายและยกตัวอย่างประกอบมาพอเข้าใจ
24. การขยายภาพมีที่วิธี อะไรบ้าง จงอธิบายในแต่ละวิธีมาพอเข้าใจ
25. การจัดภาพสำเร็จรูปที่ใช้ในงานกราฟิกมีอยู่ที่วิธี อะไรบ้าง จงอธิบายมาพอเข้าใจ
26. การขยายภาพหรือการย่อภาพมีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลิตวัสดุกราฟิกอย่างไร จงอธิบายมาพอเข้าใจ
27. จงอธิบายถึงการขยายภาพโดยการใช้เครื่องฉายภาพชนิดต่าง ๆ มาพอเข้าใจ
28. แพนโตกราฟ คืออะไร มีลักษณะอย่างไร ในการขยายภาพโดยใช้เครื่องมือชนิดนี้ทำได้อย่างไร
29. โฟโตโมดิไฟเออร์ มีลักษณะอย่างไร การนำเครื่องมือชนิดนี้มาใช้ในการขยายภาพทำได้อย่างไร จงอธิบายมาพอเข้าใจ
30. การถ่ายรูป ล้างฟิล์ม อัดขยายรูป และล้างรูป นำมาใช้ประโยชน์ในการขยายภาพและย่อภาพได้อย่างไร จงอธิบายถึงวิธีการมาพอเข้าใจ
31. การขยายภาพโดยการตีตาราง มีลำดับขั้นในการทำงานอย่างไร จงอธิบายมาตามลำดับขั้น มาพอเข้าใจ
32. จงขยายภาพโดยวิธีการใดวิธีการหนึ่งมา 1 ภาพ พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม
33. สีมีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลิตวัสดุกราฟิกอย่างไร และมีประโยชน์อย่างไร จงอธิบายมาเป็นข้อ ๆ
34. หากจะแบ่งสีตามประเภทของการใช้งาน สีจะแบ่งออกได้เป็นที่ประเภท จงอธิบายพร้อมทั้งยกตัวอย่างมาพอเข้าใจ
35. ทฤษฎีเกี่ยวกับสีมีที่ทฤษฎี อะไรบ้าง จงอธิบายและยกตัวอย่างประกอบมาพอเข้าใจ
36. วงล้อของสีคืออะไร จงอธิบายมาพอเข้าใจ
37. จากวงล้อของสีจงอธิบายคำต่อไปนี้มาพอเข้าใจ

ก. สี่ปฐมภูมิ

ข. สี่ทุตยภูมิ

ค. สี่ใกล้กันกลมกลืนกัน

ง. สี่ไกลกันและตรงข้ามกันตัดกัน

จ. สี่อุ้น

ฉ. สี่เย็น

38. สี่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเด็กนักเรียนอย่างไร จากผลของการวิจัยพบว่าเด็กนักเรียนมีความรู้สึกเกี่ยวกับเรื่องสี่อย่างไร จงสรุปมาเป็นข้อ ๆ
39. จากผลของการวิจัยเราได้นำมาใช้ประโยชน์ในเรื่องสี่ที่ใช้ในภาพประกอบ ตัวหนังสืออย่างไร
40. จงกล่าวถึงหลักในการใช้สี่กับวัสดุกราฟิกมาเป็นข้อ ๆ พอเข้าใจ
41. สี่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความรู้สึกของคนเราอย่างไร จงอธิบายพร้อมทั้งยกตัวอย่างสี่และความรู้สึกที่เกิดขึ้นพอเข้าใจ
42. อุปกรณ์ที่ใช้ในการให้สี่วัสดุกราฟิกมีอะไรบ้าง จงกล่าวมาเป็นข้อ ๆ พร้อมทั้งอธิบายถึงวิธีใช้ด้วย
43. หลักในการประดิษฐ์ตัวอักษรมีอะไรบ้าง จงกล่าวมาเป็นข้อ ๆ
44. จงออกแบบตัวอักษร พร้อมสระและวรรณยุกต์ในภาษาไทยมาสัก 1 หน้า โดยให้ลักษณะของตัวอักษร สระ และวรรณยุกต์ต่าง ๆ ที่ออกแบบมีลักษณะเข้าชุดกัน
45. จงออกแบบตัวอักษรพร้อมเลขอารบิก ในภาษาอังกฤษมาสัก 1 หน้า โดยให้ตัวอักษรและตัวเลขนั้น ๆ มีลักษณะเข้าชุดกัน
46. ปากกาไม้ไผ่มีประโยชน์ในการประดิษฐ์ตัวอักษรอย่างไร จงเล่าถึงวิธีการนำเอาไม้ไผ่มาทำปากกา วิธีนำมาเขียน ตลอดจนการเก็บรักษามาโดยละเอียด
47. จงกล่าวถึงหลักในการเขียนตัวหนังสือ โดยใช้เครื่องเขียนประเภทปากกาปลายสักหลาดปลายตัด ปากกาสปีดบอล หรือฟู่กัน มาเป็นข้อ ๆ พร้อมทั้งแสดงวิธีเขียนประกอบมาพอสังเขป
48. จงกล่าวถึงวิธีการฉีกภาพว่ามีวิธีอะไรบ้าง จงกล่าวมาอย่างย่อ ๆ
49. กาวยงน้ำมีประโยชน์ในการฉีกภาพอย่างไร จงกล่าวถึงวิธีการฉีกภาพโดยใช้กาวยงน้ำมาอย่างย่อ ๆ
50. จงเล่าถึงวิธีการจัดทำกาวยงน้ำมาอย่างย่อ ๆ พอเข้าใจ
51. จงเล่าถึงวิธีการฉีกเปียกมาอย่างย่อ ๆ พอเข้าใจ
52. การฉีกภาพด้วยเครื่องฉีกภาพบนกระดาษแข็งมีข้อดีอย่างไร จะต้องใช้วัสดุและอุปกรณ์อะไรบ้าง จงกล่าวมาเป็นข้อ ๆ
53. การฉีกภาพด้วยเครื่องบนผ้ามีวิธีการอย่างไร จงกล่าวมาตามลำดับขั้น
54. ภาพต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน มีหลักในการเก็บรักษาอย่างไร จงอธิบายพร้อม

ทั้งยกตัวอย่างประกอบ

55. ท่านมีหลักในการติดตั้งภาพและแขวนภาพอย่างไร จงกล่าวถึงวิธีการต่าง ๆ ที่นิยมใช้กันอยู่ มาเป็นข้อ ๆ พอเข้าใจ
56. ขาดังสำหรับวัสดุกราฟิกมีกี่ชนิด จงกล่าวถึงวิธีการจัดทำขาดังชนิดต่าง ๆ มาพอสังเขป
57. การเข้ากรอบภาพด้วยเทปกาวมีวิธีการอย่างไร จงอธิบายถึงวิธีการมาตามลำดับขั้น
58. การเข้ากรอบภาพวัสดุสามมิติ มีวิธีการทำอย่างไร และต้องใช้วัสดุและอุปกรณ์อะไรบ้าง จงกล่าวมาพอเข้าใจ
59. การเคลือบผิวด้วยเครื่องพ่นกั้นมีวิธีการทำอย่างไร จงอธิบายมาตามลำดับขั้นพอเข้าใจ
60. การเคลือบผิวด้วยเครื่องอเนกประสงค์มีวิธีการอย่างไร จงอธิบายมาเป็นขั้น ๆ พอเข้าใจ
61. งานพิมพ์และงานทำสำเนามีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลิตวัสดุกราฟิกอย่างไร จงอธิบายมาพอเข้าใจ
62. การถ่ายสำเนาระบบเทอร์มอลเป็นอย่างไร จงอธิบายถึงหลักการและวิธีการใช้เครื่องมาพอเข้าใจ
63. การพิมพ์เขียวหรือการพิมพ์ระบบไดเอโซ เป็นอย่างไร เหมาะสำหรับการพิมพ์วัสดุประเภทใด จงอธิบายหลักการและวิธีการมาพอเข้าใจ
64. การถ่ายสำเนาระบบโฟโตคอปปีเป็นอย่างไร จงอธิบายถึงหลักการและวิธีการใช้เครื่องมาพอเข้าใจ
65. การถ่ายสำเนาด้วยระบบอีเล็กโทรสแตติกมีหลักการและวิธีการอย่างไร จงอธิบายมาพอเข้าใจ
66. การอัดสำเนาระบบสเตลซิลเป็นอย่างไร มีหลักการและวิธีการอย่างไร จงอธิบายมาพอเข้าใจ
67. การเตรียมกระดาษไซสำหรับนำไปอัดสำเนาระบบสเตลซิล หรือการนำไปโรเนียวมีอยู่ที่วิธี จงเล่ามาอย่างย่อ ๆ พอเข้าใจ
68. ส่วนประกอบของเครื่องอัดสำเนาอะไรบ้าง จงกล่าวมาพอเข้าใจ
69. วิธีการพิมพ์กระดาษไซด้วยเครื่องพิมพ์ดีดมีวิธีการทำอย่างไร ผลงานที่ออกมาจึงจะมีประสิทธิภาพ และประณีต
70. การวาดภาพหรือการตกแต่งบนกระดาษไซ มีวิธีการอย่างไรบ้าง จงอธิบายพร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ
71. การปรุกระดาษไซด้วยเครื่อง มีวิธีการอย่างไร จงกล่าวมาตามลำดับขั้นพอเข้าใจ

๕-

72. การพิมพ์ภาพด้วยตะแกรงผ้าไหมมีวิธีการอย่างไร จงเล่าตั้งแต่การจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ จนกระทั่งพิมพ์ออกมาจนสำเร็จ
73. การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรสส์มีลักษณะเป็นอย่างไร มีข้อแตกต่างจากการพิมพ์ในระบบออฟเซทอย่างไร จงอธิบายมาพอเข้าใจ