

การศึกษาพื้นฐาน

กำเนิดการพิมพ์<sup>๑</sup>

ต้นกำเนิด ประวัติและพัฒนาการของการพิมพ์ มีประวัติและระยะเวลายาวนานนับพันปีมาแล้ว การพิมพ์ในยุคแรกเริ่มเป็นการพิมพ์จากแม่พิมพ์ไม้ โดยใช้หมึกที่ผสมน้ำทาบนแม่พิมพ์ที่แกะสลักนูน เป็นภาพกลับด้วยมือ เมื่อเอาแม่พิมพ์ไปกดบนกระดาษ หรือใช้กระดาษวางทับแล้วใช้ลูกกลิ้ง ๆ ทับบนกระดาษ หมึกจะถ่ายทอดจากแม่พิมพ์มาติดเป็นภาพ หรือสิ่งที่ต้องการพิมพ์บนกระดาษ การพิมพ์แบบนี้เป็นต้นกำเนิดของการพิมพ์เลตเตอร์เพรสในปัจจุบันนั่นเอง

หนังสือที่พิมพ์เล่มแรกที่ยังคงมีเหลืออยู่ในปัจจุบัน คือ วัชรสูตร (Diamond Sutra) พิมพ์โดยชาวจีนชื่อ ว่างเซียง (Wang Chieh) เมื่อ ๑๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๑๔๑๑ ในประเทศจีน

การพิมพ์ของจีนในครั้งนั้นมีความเจริญมาก มีการพิมพ์หนังสือ วิชาความรู้ วรรณคดี สารคดี และสิ่งพิมพ์อื่นอีกมาก รวมทั้งพระไตรปิฎกภาษาจีน ไม้ เป็นอาทิ

ในระหว่าง พ.ศ. ๑๔๘๔-๑๔๘๖ ชาวจีนชื่อ ไปเซ็ง (Pi Cheng) ช่างโลหะได้เป็นผู้คิดวิธีพิมพ์โดยใช้ตัวพิมพ์เรียงเป็นตัว ๆ ที่เรียก movable type printing ตัวพิมพ์ที่คิดได้ทำด้วยดินเหนียวปั้นเป็นแท่ง แกะเป็นรูปตัวพิมพ์ดากให้แห้งแล้วเผาไฟ เวลาจะใช้ก็นำมาเรียงกันเป็นบรรทัด ๆ

ใน พ.ศ. ๑๔๓๓ ชาวเกาหลีโบซาติแรกที่หล่อตัวพิมพ์ด้วยโลหะขึ้นได้ ทำให้การพิมพ์ในเกาหลีเจริญมากในระยะนี้

ต่อมาใน พ.ศ. ๑๔๘๑ ชาวเยอรมันแห่งเมืองเมนซ์ ชื่อ โจฮาน กูเตนเบิร์ก (Johann Gutenberg) เป็นผู้คิดวิธีพิมพ์โดยใช้ตัวเรียงที่เรียกว่า movable type printing ได้เป็นคนแรก

---

<sup>๑</sup> กักร ฤทธิกุล, หนังสือและการพิมพ์, (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, ๒๕๑๕), หน้า ๑๔๕-๑๔๖. และ R. Randolph Karch, Basic Graphic Arts Procedures, (4th ed., 13th printing, Chicago : American Technical Society, 1972), pp.20-27.

ในทวีปยุโรป ซึ่งมีผู้อยอมรับกันทั่วไปว่าเป็นบิดาแห่งการพิมพ์ในยุคปัจจุบัน เพราะมีหลักฐานแน่ชัดอยู่ แต่ก็ไม่สามารถทราบได้ว่า ศิลปะการพิมพ์นั้นเกิดขึ้นเองในทวีปยุโรปหรือได้รับการถ่ายทอดไปจากประเทศจีน

หลังจากสมัยที่กูเตนเบอร์กคิดสร้างตัวพิมพ์และแท่นพิมพ์ในการพิมพ์ดังกล่าวแล้ว เป็นต้นมา ตัวพิมพ์ แท่นพิมพ์ และเทคนิคต่าง ๆ ในการพิมพ์ก็เจริญก้าวหน้า แพร่หลาย และมีพัฒนาการรวดเร็ว เรื่อย ๆ มาจนถึงปัจจุบันนี้ และจะยังพัฒนาต่อไปอีกเรื่อย ๆ

### กำเนิดเครื่องพิมพ์และตัวพิมพ์ภาษาไทย<sup>๒</sup>

ถึงแม้ว่าประเทศจีนจะเป็นต้นกำเนิดการพิมพ์ขึ้นก่อน แต่การพิมพ์ก็ได้เผยแพร่มายังเมืองไทย เว้นแต่การประทับตราบนเอกสาร คงจะได้แบบอย่างมาจากจีน และใช้มานานแต่โบราณ เพราะตราพระราชลัญจกร ตราตำแหน่งสมุหนายก สมุหกลาโหม และตำแหน่งจตุสดมภ์ มีมาแล้วแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา กฎหมายตราลามาตวงซึ่งชำระขึ้นใหม่ในรัชกาลที่ ๑ ก็ประทับตราสามดวงบนกฎหมาย แต่การพิมพ์ที่เป็นการพิมพ์แบบหนังสือนั้นกลับเป็นการพิมพ์ที่ฝรั่ง เป็นผู้นำเข้ามาเผยแพร่ในประเทศไทย

ประวัติสังเขปที่ว่า มิชชันนารีสามภรรยาชาวอเมริกัน ชื่อ นายและนางจัดสัน (Reverend A. Judson & Anne Judson) แห่งคณะแบปติสต์ สังกัดอยู่ที่เมืองย่างกุ้ง ประเทศพม่า ในขณะนั้นตรงกับรัชสมัยของรัชกาลที่ ๒ แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ นางจัดสันเป็นผู้ให้กำเนิดการพิมพ์ภาษาไทยและตัวพิมพ์ภาษาไทย โดยได้รับความร่วมมือจากช่างเทคนิคที่เป็นช่างพิมพ์ชาวอเมริกันชื่อ โฮ (Hough) และเชลยชาวไทยในเมืองย่างกุ้งใน พ.ศ. ๒๓๕๖

การลงสร้างตัวพิมพ์นั้น นางจัดสันให้เชลยคนไทยที่ลายมือสวย ๆ เขียนตัวภาษาไทยบนกระดาษ นายโยจึงนำไปถ่ายแบบ แล้วหล่อเป็นตัวพิมพ์โลหะ และสร้างแท่นพิมพ์ไม้หยาบ ๆ ขึ้นใช้พิมพ์คำสอน

<sup>๒</sup> กวีธรร สนิทกุล, เรื่องเดิม, หน้า ๗๕-๗๖, ๑๔๕-๒๑๘. และ ขจร สุขพานิช, "ประวัติเครื่องพิมพ์และตัวพิมพ์ภาษาไทย," งานแสดงการพิมพ์แห่งประเทศไทยครั้งที่ ๓, (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, ๒๕๑๔), หน้า ๑-๕.

ศาสนาคริสต์แจกจ่ายให้คนไทยที่เป็นเชลยอ่านกัน

ต่อมาในราว พ.ศ. ๒๓๖๒ สถานการณ์ในประเทศพม่าคับขันผันผวน มีเค้าว่าจะเกิดสงครามกับอังกฤษ นายจัดสัน จึงตัดสินใจส่งแท่นพิมพ์และตัวพิมพ์ภาษาต่าง ๆ รวมทั้งภาษาไทยลงเรือ และอพยพไปเมืองกัลกัตตา ซึ่งเป็นที่ตั้งสำนักงานใหญ่ของคณะเบบติสต์ในทวีปเอเชีย เพื่อเก็บรักษาไว้ใช้

ณ เมืองกัลกัตตา ใน พ.ศ. ๒๓๗๑ แท่นพิมพ์และตัวพิมพ์ภาษาไทยที่นำไปจากกรุงย่างกุ้ง ก็ได้นำมาใช้ตีพิมพ์ตำราเรียนไวยากรณ์ภาษาไทย ซึ่งผู้แต่งคือ ร้อยเอกโลว์ นายทหารอังกฤษประจำแหลมมลายูที่เคยเข้ามากรุงเทพฯ และเคยเรียนภาษาไทยจนมีความสามารถเรียบเรียงตำราไวยากรณ์ขึ้นได้

ในปี พ.ศ. ๒๓๗๓ มีผู้ซื้อแท่นพิมพ์ ตัวพิมพ์ภาษาไทยของตระกูลจัดสันมาติดตั้งไว้ที่สิงคโปร์ และรับพิมพ์คำสอนศาสนา โดยมิชชันนารีจากกรุงเทพฯ เป็นผู้ว่าจ้างให้พิมพ์

หมอบรัดเลย์ หมอสอนศาสนาของคณะเบบติสต์ชาวอเมริกัน ซึ่งเดินทางมาจากเมืองบอสตันมายังเมืองสิงคโปร์ แล้วใน พ.ศ. ๒๓๗๘ หมอบรัดเลย์ก็ได้ซื้อซื้อแท่นพิมพ์และตัวพิมพ์ภาษาไทยชุดแรกนั้นจากเจ้าของในสิงคโปร์ และนำเข้ามาใช้ในกรุงเทพฯ ตอนแรกอยู่ที่โรงพิมพ์มิชชัน ครอบกัปตันบุช ถนนเจริญกรุง แล้วย้ายไปอยู่ฝั่งธนบุรี ในอาณาเขตวัดประยุรวงศฯ หมอบรัดเลย์ได้ใช้แท่นพิมพ์และตัวพิมพ์ชุดนี้พิมพ์งานและหนังสือต่าง ๆ หลายเล่ม

ในวันที่ ๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๓๘๐ เรือใบชื่อ เอมมะดิลดา มีนายจอห์นสันเป็นกัปตันเรือได้นำแท่นพิมพ์ยี่ห้อ Otis และ Standing อย่างละแท่นพร้อมกระดาษ ๑๐๐ รีม มาจากสิงคโปร์ ของพวกนี้สั่งซื้อจากอเมริกามาใช้งาน นอกจากนี้หมอบรัดเลย์ยังได้สอนให้คนไทยเรียงพิมพ์และพิมพ์ได้ในเวลาต่อมาด้วย งานที่พิมพ์มีมากมายเป็นพวกหนังสือต่าง ๆ ปฏิทิน รวมทั้งหนังสือบางกอกเรกอร์ดเตอร์ ซึ่งหมอบรัดเลย์เป็นบรรณาธิการเองอีกด้วย ดังนั้นหมอบรัดเลย์ซึ่งเป็นแพทย์หวังว่าจะมาสอนศาสนาโดยใช้การแพทย์สมัยใหม่ เป็นเครื่องจูงใจ จึงหันมาสนใจการพิมพ์และดำเนินธุรกิจการพิมพ์มากกว่า ถึงแม้ว่าจะนำวิธีการปลูกฝี ทำหนองฝี การสัทยา การไชยาสลบ และการผ่าตัดสมัยใหม่มาเผยแพร่ก็ตาม จึงกล่าวได้ว่าหมอบรัดเลย์เป็นผู้ริ่เริ่มงานพิมพ์ทุกอย่างเกี่ยวกับการพิมพ์ในประเทศไทย

ในเดือน ตุลาคม พ.ศ. ๒๓๘๘ ตัวพิมพ์ที่เหลือมาจากสิงคโปร์สึกหรอไป หมอบรัดเลย์และพวกมิช

ชนนารีได้กีดหน้าตัวพิมพ์ขึ้นเอง โดยออกแบบตัวพิมพ์ขึ้นใหม่ดีกว่าตัวที่ซื้อมาจากสิงคโปร์ และจัดหน้าได้สำเร็จ

คนไทยที่ริเริ่มกิจการพิมพ์เป็นคนแรกคือ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ขณะที่ยังทรงเป็นเจ้าฟ้ามงกุฎ และทรงผนวชอยู่ที่วัดบวรนิเวศวิหาร โดยทรงเห็นประโยชน์ของการพิมพ์หนังสือเพื่อเผยแพร่ศาสนาคริสต์ของพวกมิชชันนารี พระองค์ทรงดำริใช้การพิมพ์เพื่อใช้เผยแพร่ศาสนาพุทธ และโปรดให้สิ่งเครื่องพิมพ์มาตั้งไว้ที่วัดบวรนิเวศวิหาร แล้วพิมพ์พระปาติโมกข์ สวดมนต์ และแบบแผนอื่น ๆ ใช้เป็นหนังสืออริยกะ (มคอธ) ใช้แทนหนังสือลาน

พระองค์ยังทรงให้แกะตัวพิมพ์เป็นอักษรอริยกะเพื่อใช้พิมพ์ด้วย ผู้พิมพ์ก็เป็นพระสงฆ์ในวัดบวรฯ ซึ่งทำหน้าที่ทุกอย่างในการพิมพ์ เช่น การเรียงตัว การพิมพ์ และการเข้าเล่ม

พระองค์ยังได้ติดต่อสั่งซื้อข้อแท่นพิมพ์หินจากอเมริกาใน พ.ศ. ๒๓๙๒ เพื่อนำมาใช้งานอีกด้วย เมื่อพระองค์ได้ขึ้นครองราชย์ก็ยังคงเห็นความสำคัญของการพิมพ์ ทรงให้ตั้งโรงพิมพ์หลวงชื่อ โรงพิมพ์อักษรพิมพ์การขึ้นในพระบรมมหาราชวังด้วย ส่วนโรงพิมพ์ที่วัดบวรฯ ก็มีได้เล็ก แต่ได้อยู่ในความควบคุมของสมเด็จพระมหาสมณเจ้ากรมพระวชิรญาณวโรรส

ใน พ.ศ. ๒๔๐๑ พระองค์โปรดให้โรงพิมพ์อักษรพิมพ์การทำหนังสือออกข่าวราชการ เป็นระยะๆ เรียกว่า หนังสือราชการกิจจานุเบกษา ซึ่งเป็นหนังสือราชการฉบับแรกที้ออกในเมืองไทย และยังคงออกติดต่อกันมาจนทุกวันนี้

นอกจากนี้เมื่อส่งทูตไทยไปอังกฤษ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงให้ขุนมหาสิทธิโวหารเดินทางไปกับคณะทูตด้วย เพื่อให้ไปดูงาน และศึกษางานเกี่ยวกับการพิมพ์ในอังกฤษ และนำความรู้และเครื่องมือมาใช้ในการพัฒนาการพิมพ์อีกด้วย ขุนมหาสิทธิโวหารจึงเป็นคนไทยคนแรกทีไปศึกษางานการพิมพ์มาจากต่างประเทศ

ย้อนกล่าวไ้ภายหลังที่หมอบรัดเลย์ได้ตั้งโรงพิมพ์เป็นครั้งแรกในเมืองไทยแล้ว ก็มีคนอื่น ๆ สนใจตั้งโรงพิมพ์ขึ้นตามลำดับ ตอนแรก ๆ โรงพิมพ์ที่ตั้งขึ้นใหม่เป็นของพวกฝรั่ง และออกหนังสือพิมพ์แข่งกับหมอบรัดเลย์ และโรงพิมพ์ของคนอื่น ๆ อีกมารวมทั้งของคนไทยและเจ้านายสมัยนั้น

หลังจากสมัยรัชกาลที่ ๖ ซึ่งได้ทรงส่งเสริมและเขียนหนังสือไว้มากมายประกอบกับการศึกษา

เล่าเรียนของไทยกว้างขวางขึ้น ทำให้การพิมพ์ของไทยขยายตัวเจริญขึ้นตามลำดับ มาหยุดชะงักชบเซาอยู่ช่วงหนึ่งตอนเศรษฐกิจตกต่ำสมัยรัชกาลที่ ๗ ต่อจากนั้นมากิจการพิมพ์ของไทยก็เจริญก้าวหน้ามาตามลำดับ มีการศึกษาทางการพิมพ์เกิดขึ้นในปี พ.ศ. ๒๔๗๖ ที่โรงเรียนช่างพิมพ์วัดสังเวช และที่อื่น ๆ อีกในเวลาต่อ ๆ มา มีผู้ไปศึกษางานการพิมพ์จากต่างประเทศมากขึ้น กิจการพิมพ์ของเอกชนก็เจริญก้าวหน้าขยายไปตามจังหวัดต่าง ๆ ตลอดจนมีการพัฒนากิจการพิมพ์ และตัวพิมพ์มากมายจนเจริญก้าวหน้า ดังที่เป็นอยู่ปัจจุบันนี้

### การพิมพ์แบบต่าง ๆ

ปัจจุบันการพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทและรูปแบบต่างๆ มีอยู่มากมายหลายแบบหลายวิธีด้วยกัน การพิมพ์แต่ละแบบแต่ละวิธีต่างก็มีกระบวนการ ข้อดี ข้อจำกัดหรือข้อบกพร่อง ตลอดจนความเหมาะสมกับประเภทของสิ่งพิมพ์แตกต่างกันออกไป จะได้กล่าวถึงการพิมพ์แบบต่าง ๆ วย่างสั้น ๆ ดังต่อไปนี้คือ

#### ๑. การพิมพ์จากแม่พิมพ์หิน (Letterpress printing)

การพิมพ์จากแม่พิมพ์หิน หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า การพิมพ์เลตเตอร์เพรสนั้น มีมานานเป็นเวลาประมาณ ๕๐๐ กว่าปีมาแล้ว ผู้ที่ได้รับเกียรติว่าทำการพิมพ์แบบนี้เป็นคนแรกคือ กูเตนเบอร์ก เมื่อปี พ.ศ. ๑๙๗๓ ในประเทศเยอรมัน

การพิมพ์เลตเตอร์เพรส เป็นการพิมพ์จากพื้นผิวเรียบที่หล่อ ตัด หรือใช้กรดกัดโลหะหรือสารอื่น ผิวหน้าของตัวพิมพ์หรือภาพหรือแม่พิมพ์นั้นเรียบสูงกว่าพื้นปกติ เมื่อผิวหน้านี้ถูกเคลือบด้วยหมึกแล้วกดกับกระดาษ ก็จะได้สิ่งพิมพ์ตามต้องการ การพิมพ์แบบเลตเตอร์เพรสเป็นการพิมพ์ที่กระดาษสัมผัสกับตัวพิมพ์หรือแม่พิมพ์โดยตรง จึงได้ชื่อว่า การพิมพ์แบบเลตเตอร์เพรส

#### ๒. การพิมพ์จากแม่พิมพ์พื้นราบ (Plane or planographic printing, or offset-lithography)

การพิมพ์แบบนี้เรียกกันทั่วไปว่า การพิมพ์ออฟเซต ซึ่งมีพัฒนาการมาจากการพิมพ์หินในสมัยโบราณนั่นเอง ดังจะเห็นได้จากคำว่า lithography ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษากรีก แปลว่าการเขียนบนหิน

การพิมพ์แบบนี้ค้นพบโดย Alois Senefelder คนเขียนบทละครชาวเมืองมิวนิค ประเทศเยอรมัน ใน พ.ศ. ๒๓๓๔ โดยค้นพบหลักการของการพิมพ์แบบนี้ที่ว่า น้ำและไขมันรวมตัวกัน หลังจากการค้นพบของเขาก็มีการใช้หินปูนเป็นแม่พิมพ์ในการพิมพ์ โดยการวาดหรือถ่ายแบบที่จะพิมพ์ลงบนหินด้วยหมึกที่มีไขมันอยู่ แล้วเอาน้ำทาแผ่นหิน น้ำจะจับอยู่เฉพาะส่วนที่ไม่ใช่ไขมัน แล้วก็เอาหมึกที่จะพิมพ์ไปทาซึ่งหมึกจะติดเฉพาะส่วนที่จะพิมพ์ เมื่อเอากะดาษมากดทับบนแผ่นแม่พิมพ์หินนั้น หมึกจะถ่ายทอดมาติดบนกระดาษได้สิ่งที่ต้องการพิมพ์

ในระหว่าง พ.ศ. ๒๓๒๔-๒๔๔๘ ได้มีการพัฒนาและสร้างปรับปรุงแท่นพิมพ์ออฟเซตให้เจริญก้าวหน้าขึ้นมาก และเจริญขึ้นเรื่อย ๆ มาจนถึงปัจจุบัน

การพิมพ์ออฟเซตด้วยเครื่องสมัยปัจจุบันนี้นั้น ลูกกลิ้งชุดหนึ่งจะทาน้ำและอีกชุดหนึ่งจะทาหมึกบนแม่พิมพ์ที่เป็นโลหะจำพวกสังกะสีหรืออลูมิเนียมที่มันวาวรอบลูกโม และในเครื่องขนาดเล็กได้มีผู้สามารถคิดทำแม่พิมพ์ด้วยกระดาษหรือพลาสติกใช้แทนโลหะได้ หมึกพิมพ์จะถ่ายจากแม่พิมพ์ไปยังลูกโม หรือลูกกลิ้งยาง แล้วต่อจากนั้นหมึกบนลูกยางที่เบียดกันทั้งสองและ/หรือภาพ จะถ่ายทอด (offset) ไปติดบนกระดาษ หรือวัสดุที่จะใช้พิมพ์โดยการกลของลูกโมกดพิมพ์ ดังนั้นตัวหนังสือ ภาพ และสิ่งที่จะพิมพ์บนแม่พิมพ์ ซึ่งเป็นลักษณะที่อ่านดูได้ตามปกติ ไม่กลับขวาเป็นซ้าย ซ้ายเป็นขวาเหมือนแม่พิมพ์หินธรรมดา

การพิมพ์ออฟเซตเป็นวิธีพิมพ์ที่นิยมใช้แพร่หลายมากในปัจจุบัน เพราะสามารถพิมพ์ได้ชัดเจน สวยงาม ต้นทุนไม่สูง ถ้าพิมพ์จำนวนมาก นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์ได้รวดเร็ว บางแท่นมีหน่วยสำหรับพิมพ์สีหลายหน่วยติดต่อกันไปในเครื่องเดียว และพิมพ์ได้สองด้านพร้อมกันก็มี หรือพิมพ์จากกระดาษที่ป้อนจากกระดาษม้วนก็มี บางแท่นสามารถพิมพ์แล้วพับเก็บเล่มสำเร็จออกมาจากแท่นได้เลย

### ๓. การพิมพ์จากแม่พิมพ์ที่เป็นร่องลึก (Gravure or Intaglio Printing)

Karl Kleitsch ชาวกรุงเวียนนา เป็นผู้ที่ยอมรับกันทั่วไปว่าเป็นผู้คิดค้นวิธีการพิมพ์แบบโรโตกราฟวัวร์ได้ในปี พ.ศ. ๒๔๒๒ และใน พ.ศ. ๒๔๓๒ เขาได้พัฒนาการพิมพ์แบบนี้ให้ดีและรวดเร็วขึ้นด้วยการใช้การพิมพ์โรตาริวจากแม่พิมพ์ทองแดงที่เป็นลูกกลิ้งเขาจะร่อง ในโรงพิมพ์ของเขาที่เมืองแลนกาสเตอร์ ประเทศอังกฤษ ต่อจากนั้นก็มีการเรื่อยมาจนถึงปัจจุบันนี้

คำว่า กราฟวัวร์ และอินทาลโย หมายถึง การแกะร่อง หรือกัดเขาจะร่อง การพิมพ์กราฟวัวร์นี้ส่วนที่ต้องการพิมพ์จะถูกกัดเขาเป็นร่องลึกบนแม่พิมพ์ เมื่อเอาหมึกพิมพ์ทาบนแม่พิมพ์ให้ทั่ว หมึกจะ-

ฝั่งตัวอยู่ เป็นปริมาณมากน้อยตามลักษณะของสิ่งที่จะพิมพ์ แล้วใช้อย่างที่ขาดหมึกขาดหมึกส่วนที่ไม่อยู่ในร่องออก ต่อจากนั้นให้ลูกโมพิมพ์กดกระดาษ หมึกจะถ่ายทอดไปติด เป็นส่วนที่ต้องการพิมพ์ตามต้องการ

การพิมพ์กระดาษในปัจุบัน แม่พิมพ์เป็นลูกกลิ้งทองแดงกลม เป็นการพิมพ์แบบโรตารี การทำแม่พิมพ์ใช้น้ำยาไวแสงเคลือบทองแดง แล้วใช้แสงอัลตราไวโอเล็ตฉายมาจากฟิล์มที่ถ่ายมาจากต้นฉบับ เมื่อเอาลูกกลิ้งทองแดงนี้ไปกดเขาด้วยน้ำยา ส่วนที่ต้องการพิมพ์จะเป็นร่องลึกมากน้อยตามลักษณะของสิ่งที่จะพิมพ์ เสร็จแล้วก็เอาแม่พิมพ์ที่ได้ไปไล่น้ำในแท่นพิมพ์ พิมพ์บนวัตถุที่ต้องการ ซึ่งอาจจะเป็นกระดาษพลาสติก หรือวัสดุอื่น

การพิมพ์วิธีนี้สิ่งพิมพ์ที่ได้จะมีคุณภาพดีเยี่ยม ทั้งตัวหนังสือ ภาพแบบต่าง ๆ การปลอมแปลงเลียนแบบทำได้ยาก การพิมพ์วิธีนี้จึงใช้สำหรับพิมพ์หนังสือ เอกสารสำคัญต่าง ๆ จำนวนมาก ๆ เช่น ธนบัตร แสตมป์ พันธบัตร หนังสืองานศิลปะ ของบรรจุสินค้า เป็นต้น

ปริมาณสิ่งพิมพ์ที่เหมาะสมกับการพิมพ์กระดาษ ต้องเป็นจำนวนมาก ๆ เป็นแสน ๆ หรือล้าน ๆ ขึ้น เพราะการพิมพ์ด้วยแท่นโรตารีกระดาษนั้นมีความเร็วสูงมาก และค่าใช้จ่ายในการซื้อแท่นพิมพ์และการทำแม่พิมพ์สูง จึงไม่เหมาะกับงานพิมพ์จำนวนน้อย ปัจจุบันในเมืองไทยเรายังมีแท่นพิมพ์แบบนี้ น้อยมาก และมีไม่กี่โรงพิมพ์เมื่อเทียบกับการพิมพ์ออฟเซตที่นิยมแพร่หลายทั่ว ๆ ไปแล้ว

แท่นพิมพ์กระดาษโรตารีขนาดใหญ่ สามารถพิมพ์สอคส์จากหลาย ๆ หน่วยลิโมเครื่อง เช่นเดียวกับแท่นพิมพ์ออฟเซตโรตารี

#### ๔. การพิมพ์จากแม่พิมพ์ลายฉลุหรือแม่พิมพ์สกรีน (Stencil or Screen Printing)

กระบวนการของการพิมพ์แบบนี้เป็นการพิมพ์แบบพื้นฐานง่าย ๆ ซึ่งน่าจะเป็นการพิมพ์แบบเก่าแก่ที่สุด เชื่อกันว่าชาวจีนและชาวฮิบต์เป็นผู้ให้กำเนิดการพิมพ์แบบนี้ ถึงแม้ว่าการพิมพ์แบบนี้ในปัจจุบันจะเป็นกระบวนการที่ญี่ปุ่นใช้ในสมัยโบราณ แซมมวล จอห์นสัน เป็นผู้จดลิขสิทธิ์กระบวนการพิมพ์แบบนี้ในประเทศอังกฤษ เมื่อ พ.ศ. ๒๔๕๐ และ จอห์น ฟิลล์เวอร์ธ แห่งซานฟรานซิสโก เป็นผู้คิดกระบวนการพิมพ์สอคส์ด้วยวิธีนี้ได้

วิธีการพิมพ์แบบนี้เป็นวิธีง่าย ๆ ใช้ที่รีดหรือพ่นหมึกให้ทะลุผ่านส่วนที่เป็นลายฉลุหรือสกรีนลงไปที่ตบกระดาษหรือวัสดุที่ใช้พิมพ์

แม่พิมพ์นั้นอาจยึดติดอยู่กับกรอบหรือในเครื่องพิมพ์ และแม่พิมพ์นั้นอาจจะฉลุหรือปรุด้วยมือ ระบายสีลงบนสกรีน หรือใช้กรรมวิธีการอัดภาพแบบอัดภาพถ่ายลงบนแม่พิมพ์

การพิมพ์แบบนี้ที่เห็นอยู่ทั่วไปก็คือ การพิมพ์โรเนียว การพ่นสีตัวหนังสือหรือภาพผ่านแม่พิมพ์ที่ฉลุ และการพิมพ์ที่เรียกทั่วไปว่า ซิลค์สกรีน ก็เป็นวิธีการพิมพ์แบบนี้ทั้งสิ้น

นอกเหนือจากการพิมพ์แบบต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วข้างต้นนั้น ยังมีการพิมพ์แบบอื่น ๆ อีกหลายแบบ การพิมพ์แต่ละแบบก็มีวิธีการ กระบวนการ เทคนิค ตลอดจนหลักการที่แตกต่างกันออกไป ในที่นี้จะขอกล่าวถึงวิธีการพิมพ์ หลักการอย่างสั้น ๆ บางวิธีที่เห็นว่าสำคัญคือ

๑. การอัดภาพ เป็นการอัดภาพจากฟิล์มด้วยแสงผ่านเลนซ์ไปยังกระดาษที่เคลือบด้วยวัสดุไวแสง เมื่ออัดแล้วเอากระดาษไปผ่านกรรมวิธีทางเคมี ก็จะได้ภาพออกมาตามต้องการ

๒. การถ่ายสำเนาเอกสารด้วยเครื่องถ่ายเอกสารแบบต่าง ๆ มีทั้งแบบที่ใช้ความร้อน ใช้แสง ใช้ประจุไฟฟ้า การพิมพ์แบบนี้มีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกันออกไปตามวิธีการและหลักการ เช่น Xerography, Xography, Electrostatic copy, Electrophotography เป็นต้น

๓. การพิมพ์เฟล็กโซกราฟี (Flexography) การพิมพ์แบบนี้ใช้หลักการเดียวกับการพิมพ์เลตเตอร์เพรส คือใช้แม่พิมพ์นูน แต่ต่างกันที่ว่า การพิมพ์แบบนี้ใช้แม่พิมพ์เป็นยางพิเศษต่างจากยางทำตรายาง และมีวิธีการทำแม่พิมพ์แตกต่างออกไป แล้วเอามาหุ้มรอบลูกกลิ้ง เป็นการพิมพ์แบบโรตารีหมึกที่ใช้ก็เป็นหมึกเหลวพิเศษที่แห้งเร็วมาก

๔. การพิมพ์เขียว (Blue Print) ใช้แสงอัดผ่านต้นฉบับที่เป็นกระดาษเขียนแบบเฉพาะแสงผ่านส่วนที่ไม่มีภาพได้ เมื่อใช้แสงอัดภาพบนกระดาษที่เคลือบด้วยน้ำยาพิมพ์เขียวแล้วใช้น้ำยาเคมีทำ ก็จะได้ภาพที่ต้องการ การพิมพ์แบบนี้ใช้กับการพิมพ์แบบก่อสร้าง การพิมพ์แบบเพื่อสร้างสิ่งต่าง ๆ และอื่น ๆ

๕. การพิมพ์โอซาลิด (Ozolid) เป็นการพิมพ์ที่คล้ายกับพิมพ์เขียว คือใช้แสงผ่านตัวแม่พิมพ์ลงบนกระดาษหรือวัสดุอื่น ๆ เช่น ผ้า โลหะ ที่เคลือบน้ำยาไวแสง แล้วนำไปอบบนไอระเหยแอมโมเนีย จะเกิดปฏิกิริยาทางเคมี ทำให้เกิดภาพขึ้น เป็นภาพแบบเดียวกับภาพในต้นฉบับ

๖. การพิมพ์ที่เรียก Jet Printing การพิมพ์แบบนี้เป็นการพิมพ์ที่เพิ่งค้นพบล่าสุด และกำลังอยู่ระหว่างการพัฒนาปรับปรุง และริเริ่มใช้อยู่ในประเทศอเมริกา



การพิมพ์แบบนี้ใช้สร้างภาพที่ปราศจากเม็ดสกรีน ด้วยการฉีดพ่นหมึกสีต่าง ๆ ด้วยหัวฉีดเดี่ยวหรือหลายหัวเกิด เป็นภาพหรือตัวหนังสือบนกระดาษขึ้นมา โดยการควบคุมของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็นไปตามต้นฉบับ หรือภาพที่ต้องการ

๗. การพิมพ์โซลิดสเตต (Solid state printing)<sup>3</sup> เป็นการพิมพ์ที่เพิ่งค้นพบได้ใหม่ล่าสุด และกำลังอยู่ในระหว่างการค้นคว้าทดลองปรับปรุงอยู่ ซึ่งคงใช้เวลาอีกหลายปีจึงจะสามารถนำมาใช้ในกิจการพิมพ์ทั่ว ๆ ไปได้

การพิมพ์แบบนี้ใช้ประโยชน์ของ electroconductive drum ซึ่งสามารถทำให้เกิดภาพหรือลบบอกได้ในขณะพิมพ์ ลำแสงเลเซอร์ที่ควบคุมโดยการกระตุ้นสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์จะทะลุผ่านฟิล์มพิเศษที่เป็นสารกึ่งตัวนำ ทำให้เกิดเป็นภาพประจุไฟฟ้าแฝงอยู่ที่กล่องกลม ซึ่งจะสร้างเป็นภาพและตัวหนังสือ สิ่งพิมพ์ด้วยสีต่าง ๆ แล้วพิมพ์ลงบนกระดาษ สิ่งพิมพ์ที่ได้สามารถลบบอกและแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว

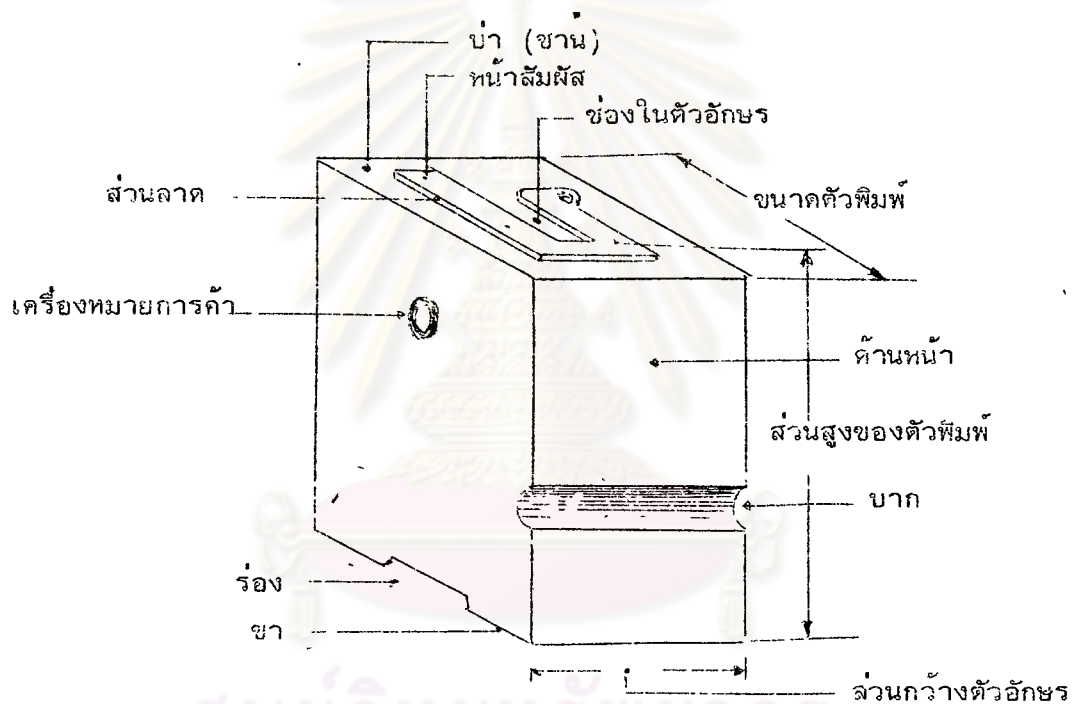
ความสำเร็จก้าวหน้าที่เกี่ยวข้องกับการพิมพ์ล่าสุดในปัจจุบันนี้ก็คือ ในประเทศอเมริกาได้มีการค้นพบและใช้การส่งต้นฉบับ ตัวเรียง ภาพ และอื่น ๆ โดยคลื่นหรือสัญญาณวิทยุ (Facsimile transmission) จากที่หนึ่ง โดยมากเป็นสำนักพิมพ์ไปยังโรงพิมพ์ซึ่งอยู่ห่างไกลกันมาก เพื่อเอาไปใช้ทำแม่พิมพ์สำหรับพิมพ์หนังสือ วารสาร สิ่งพิมพ์ เพื่อความสะดวก รวดเร็ว สำนักพิมพ์ โรงพิมพ์ในอเมริกาที่ใช้วิธีการแบบนี้แล้ว เช่น McGraw-Hill, McCall, W.A. Krueger, The Wall Street Journal

วิธีการแบบนี้ใช้เครื่องที่มีคลื่นกระแสไฟฟ้าพิเศษ กวาดอ่านต้นฉบับดังกล่าว แล้วแปลงเป็นคลื่นสัญญาณวิทยุ ส่งผ่านดาวเทียม สายเคเบิล สถานีวิทยุ หรือไมโครเวฟ ไปยังเครื่องรับคลื่นหรือสัญญาณ แล้วแปลงให้เป็นไปตามต้นฉบับลงบนฟิล์ม หรือแม่พิมพ์ เพื่อเอาไปใช้ต่อไป

<sup>3</sup>International Paper Company, Pocket Pal : A Graphic Arts Production Handbook, (11th ed., New York: International Paper Company, 1974), pp.25-26.

### ลักษณะและส่วนประกอบของตัวพิมพ์

ตัวพิมพ์เป็นตัวเดี่ยว ๆ ที่หล่อจากเครื่องหล่อตัวพิมพ์ เป็นตะกั่ว หรือโลหะผสมอย่างอื่น ๆ สำหรับนำมาใช้เรียงผลมกันเป็นคำ เป็นข้อความเพื่อใช้พิมพ์โดยตรงแบบ เลตเตอร์เพรส หรือทำปรีฟอาร์ตก่อนนำไปถ่ายลงบนฟิล์มเพื่อใช้จัดทำแม่พิมพ์สำหรับการพิมพ์แบบอื่น ๆ หรือใช้ตามความต้องการอื่นใดนั้น มีรูปลักษณะ ส่วนประกอบดังภาพต่อไปนี้



ภาพลักษณะและส่วนประกอบของตัวพิมพ์ไทย

ปัจจุบันความสูงของตัวพิมพ์ยังแตกต่างกันไม่เท่ากันในทุกประเทศ คือส่วนสูงของตัวพิมพ์ในประเทศอังกฤษ อเมริกา ญี่ปุ่น และประเทศอื่น ๆ ประมาณ ๒๘ ประเทศ ถือมาตรฐานซึ่งเรียกกันว่า "ส่วนสูงมาตรฐาน" เท่ากับ ๐.๙๑๘ นิ้ว แต่เยอรมัน ฮอลแลนด์ และบางประเทศในทวีปยุโรปถือมาตรฐานส่วนสูงเท่ากับ ๐.๙๒๘ นิ้ว ส่วนความสูงของตัวพิมพ์ไทยนั้นยังไม่กำหนดมาตรฐานแน่นอนแล้วแต่โรงหล่อแต่ละโรง ขนาดแตกต่างกันจาก ๐.๙๑๘ นิ้ว ถึง ๐.๙๒๓ นิ้ว<sup>๔</sup>

<sup>๔</sup> กัทร สกิริกุล; เรื่องเดิม, หน้า ๑๐๘.

ส่วนลักษณะและส่วนประกอบของตัวพิมพ์ที่สร้างขึ้นด้วยวิธีการแบบอื่น ๆ อาจแตกต่างกันไปจากที่เห็นในภาพ เช่นถ้าสร้างด้วยเครื่องโมโนไทป์ที่หล่อตัวพิมพ์ทีละตัวแล้วเรียงสำเร็จออกมาเป็นคำ เป็นบรรทัดจากเครื่องหล่อเลย หรือสร้างด้วยเครื่องไลโนไทป์ ก็จะเป็นตัวพิมพ์ที่เรียงสำเร็จเป็นคำ เป็นบรรทัดออกมาจากเครื่องเลย เหมือนกับการใช้มือจับตัวพิมพ์แต่ละตัวมาเรียงเป็นคำ เป็นบรรทัด ที่มีแทรกเว้นวรรคเว้นบรรทัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว หรือที่สร้างด้วยวิธีอื่นนอกเหนือจากที่กล่าวแล้ว ก็อาจเป็นรูปตัวพิมพ์ เป็นคำ เป็นประโยค หรือข้อความยาว ๆ บนฟิล์ม กระดาษ พลาสติก และวัสดุอื่นโดยไม่มีตัวโลหะเลยก็ได้

### การเรียงพิมพ์

การเรียงพิมพ์เป็นวิธีการสร้างแม่พิมพ์ เป็นตัวหนังสือเพื่อเอาไปใช้พิมพ์โดยตรง หรือเอาไปผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ ก่อนสร้างเป็นแม่พิมพ์สำหรับการพิมพ์แบบวิธีต่าง ๆ ความเข้าใจเดิมนั้นมีความหมายแคบ คือเป็นการเอาตัวพิมพ์มาเรียงกันให้เป็นคำ เป็นบรรทัด เป็นหน้าหนังสือ สำหรับเอาไปใช้พิมพ์หรือผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ ก่อนพิมพ์ แต่ในความหมายที่กว้าง หมายถึงการสร้างแบบหรือแม่พิมพ์เพื่อใช้พิมพ์ ซึ่งนอกจากการเรียงตัวพิมพ์แล้ว ยังมีวิธีการอื่น ๆ อีกเช่น การเรียงและสร้างตัวพิมพ์ออกมาเป็นฟิล์มด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ การเรียง และสร้างตัวพิมพ์ด้วยวิธีการอัดภาพ การพิมพ์ดีด เป็นต้น

วิธีการเรียงพิมพ์แบ่งตามลักษณะของวิธีการได้ ๒ วิธี คือ<sup>๕</sup>

๑. การเรียงพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ร้อน (hot types composition) หมายถึงการเรียงพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ที่หล่อมาจากโลหะ จะเป็นการเรียงด้วยมือหรือเครื่องจักรก็ตาม
๒. การเรียงพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์เย็น (cold types composition) หมายถึงการเรียงพิมพ์โดยไม่ต้องใช้ตัวพิมพ์โลหะที่หล่อหลอมด้วยความร้อนเลย

วิธีการสร้างตัวหนังสือเพื่อใช้ในการพิมพ์ด้วยวิธีต่าง ๆ ที่นิยมใช้กันทั่วไปมีดังต่อไปนี้คือ

๑. การเรียงพิมพ์ด้วยมือ (hand composition) ช่างเรียงจะหยิบตัวพิมพ์ที่หล่อเป็นตัว ๆ เก็บไว้ในเคลสมาเรียงกันในสติกสำหรับเรียงพิมพ์

<sup>๕</sup> ก้ำอธ สติรกุล, เรื่องเดิม, หน้า ๑๑๓.

๒. การเรียงด้วยเครื่อง (machine composition) การเรียงพิมพ์แบบนี้ใช้เครื่องจักรเรียงแทนการใช้มือคน แบ่งออกได้เป็นสองประเภทคือ

ก. การเรียงแบบไมโนไทป์ เครื่องนี้จะหล่อตัวอักษรทีละตัวที่ไมล์ตามม้วนกระดาษที่เจาะรูตามรหัสของตัวอักษรแต่ละตัวจากคีย์บอร์ด แล้วเรียงออกมาเป็นคำ เป็นบรรทัด ต่อ ๆ กันไป เป็นข้อความ เช่นเดียวกับ การเรียงด้วยมือ

ข. การเรียงแบบไลโนไทป์ (linotype) การเรียงแบบนี้ผู้เรียงจะกดแป้นตัวอักษรคล้ายแป้นพิมพ์คีย์บอร์ดที่เครื่องซึ่งจะมีกลไกไปบังคับแม่ทองแดงของตัวอักษรแต่ละตัว และตัวแทรก ให้มาอยู่ในช่อง เมื่อจบบรรทัดแล้วก็โยกคันบังคับให้แม่ทองแดงเลื่อนไปที่ไมล์หล่อตัวพิมพ์ ซึ่งจะฉีดโลหะหล่อเป็นตัวพิมพ์ แล้วส่งออกมาในรางเป็นบรรทัด ๆ ต่อ ๆ กันไปตามที่ผู้เรียงบังคับควบคุม

๓. การเรียงด้วยแสง (photographic setting or photo composition) เป็นการเรียงพิมพ์โดยการถ่ายภาพตัวพิมพ์ทีละตัวลงบนแผ่นฟิล์มหรือกระดาษอัดรูปเรียงต่อกัน เป็นคำ เป็นบรรทัด หน้า ด้วยเครื่องซึ่งจะได้ตัวเรียงที่ออกมาเป็นหน้า ๆ บนฟิล์มหรือกระดาษเพื่อนำไปทำเป็นแม่พิมพ์ต่อไป

การถ่ายภาพของหน้าหนังสือ หรือจากต้นฉบับตัวเรียงแบบอื่น โดยใช้กล้องถ่ายภาพ เฉพาะก็คือว่าเป็นการเรียงด้วยแสงแบบนี้ได้

๔. การเรียงพิมพ์ด้วยพิมพ์ดีด การพิมพ์ดีดลงบนกระดาษใช้สำหรับโรเนียว เป็นการพิมพ์ดีดในการเรียงพิมพ์แบบหนึ่ง ต่อมาในสมัยปัจจุบันผู้สร้างพิมพ์ดีดได้ปรับปรุง และสร้างให้พิมพ์ดีดมีความสามารถใช้งานเป็นเครื่องเรียงพิมพ์ได้อย่างดี ตัวพิมพ์มีความสวยงาม คงทน พิมพ์จัดคอลัมน์ตามต้องการได้ นอกจากนี้ยังมีเทพพิเศษ เป็นเทพพลาสติกที่พิมพ์แล้วตัวพิมพ์ไม่เลอะซึม น้ำหนักเส้นสม่ำเสมอ ถ้าใช้พิมพ์บนกระดาษคุณภาพดี ก็เอาไปใช้ถ่ายฟิล์มเพื่อใช้ทำแม่พิมพ์ได้ ตัวอย่างเครื่องพิมพ์ดีดที่สร้างเพื่อใช้ประโยชน์แบบนี้ได้ด้วย คือ IBM, Justowriter, Varityper และ Olympia เป็นต้น

๕. การสร้างตัวพิมพ์ด้วยมือ (hand lettering) การเขียนตัวหนังสือโดยใช้อุปกรณ์การเขียนตัวอักษร เช่น ปากกา พู่กัน เป็นตัว ๆ ให้เป็นคำ ข้อความ เพื่อเอาไปใช้ถ่ายเป็นแม่พิมพ์ ถือว่าเป็นการเรียงพิมพ์ได้แบบหนึ่ง และในปัจจุบันนี้มีผู้สามารถคิดสร้างตัวอักษร เครื่องหมาย แบบและขนาดต่างๆ พิมพ์ติดบนแผ่นพลาสติกที่มีผิวพิเศษ เมื่อเอามาทาบบนกระดาษแล้วใช้แรงกดชุดตัวอักษร

เครื่องหมาย นั้นจะหลุดมาติดสนับทอนกระดาษเมื่อใช้ผสมกัน เป็นคำ ข้อความตามต้องการเพื่อใช้งาน โดยตรง หรือนำเอาไปทำเป็นแม่พิมพ์ได้

๖. การเรียงพิมพ์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันมีผู้สามารถคิดสร้างเครื่องสำหรับเรียง คำพิมพ์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องคือแป้นคีย์บอร์ดคล้าย ๆ กับแป้น พิมพ์ดีด หน่วยโปรแกรมเมอร์ หน่วยความจำ หน่วยเรียงตัวพิมพ์ ที่รับคำสั่งจากหน่วยความจำ และ หน่วยป้อนผลการเรียงตัวพิมพ์ออกมา อาจเป็นฟิล์มหรือกระดาษโบรไมด์ก็ได้ การเรียงพิมพ์แบบนี้ให้ความ สะดวกรวดเร็วมากในการเรียงพิมพ์ ตัวพิมพ์มีมากมายหลายแบบ และสามารถเรียงขนาดตัวได้ ทุก ๆ ขนาดตามต้องการโดยการปรับที่เครื่อง ตัวพิมพ์มีความคมชัด สวยงาม สม่่าเสมอ และมีคุณภาพ ดุเท่ากันทุกตัว

ขณะนี้ในเมืองไทยมีเครื่องเรียงพิมพ์แบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถเรียงได้ทั้งตัวโรมัน และตัวภาษาไทยในเครื่องเดียวกัน เช่น เครื่อง Photon, Singer ซึ่งมีใช้อยู่ที่ บริษัทโรงพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช จำกัด และที่ บริษัททลสิน ซึ่งพิมพ์หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ เป็นต้น

#### หน่วยมาตรฐานต่าง ๆ ของการพิมพ์

หน่วยมาตรฐานต่าง ๆ ที่ใช้ในการวัดและเรียก ขนาดตัวพิมพ์ ความยาวของบรรทัด ขนาด คอลัมน์ ปริมาณพื้นที่ในการพิมพ์ การเว้นวรรค การเว้นบรรทัด การย่อหน้า และสิ่งต่าง ๆ ของการ พิมพ์ที่ใช้เรียกและใช้เป็นมาตรฐานสากลเกี่ยวกับการพิมพ์<sup>6</sup> ปอยท์ (point) ไปคา (pica) เอ็ม (em) และ เอ็น (en) ซึ่งมีความหมายและขนาดดังนี้

๑. ปอยท์ เป็นหน่วยที่ใช้วัดขนาดความสูงของตัวพิมพ์ หรือขนาดตัวพิมพ์ เส้น ที่เว้นระยะ ต่าง ๆ เครื่องหมายต่าง ๆ และอื่น ๆ อีก ๑ ปอยท์ มีค่าเท่ากับประมาณ ๑/๗๒ นิ้ว หรือ ๐.๐๑๓๘ นิ้ว และ ๑๒ ปอยท์ มีค่าเท่ากับ ๑ ไปคา

ในประเทศไทยมีเรียกต่างกันออกไป ยังมีได้ตกลงกำหนดแน่นอนว่าจะเรียกอย่างไร คือ บางแห่งก็เรียก ปอยท์ บางแห่งก็เรียก พอยท์

<sup>6</sup> John F. J. Cabibi, Copy Preparation for Printing, (New York : McGraw-Hill Inc., 1973), pp.26-32

๒. ไปคา เป็นหน่วยที่ใช้วัดความกว้าง (ยาว) ความสูงของบรรทัด ขนาดคอลัมน์ และอื่น ๆ ๑ ไปคา เท่ากับ ๑๒ ปอยท์ เท่ากับ ๑/๖ นิ้ว โดยประมาณ

ในเมืองไทยก็ยังมิได้ตกลงว่าจะใช้คำว่า ไปคา หรือ ไพคา มิใช่กันอยู่ทั้งสองคำ

๓. เอ็ม เป็นหน่วยที่ใช้วัดพื้นที่จุดรัศของตัวพิมพ์คู่กับปอยท์ คือใช้ว่า ปอยท์-เอ็ม เช่น ๑๐ ปอยท์-เอ็ม คือ กว้าง ๑๐ ปอยท์ สูง ๑๐ ปอยท์ นอกจากนี้ยังใช้ในการนับปริมาณตัวพิมพ์ขนาดต่าง ๆ การบอกขนาด ย่อหน้า ขนาดวันวรรค และอื่น ๆ บางทีก็ใช้ในความหมายเดียวกับไปคา และมีขนาดเท่ากับ ๑๒ ปอยท์ (๑/๖ นิ้ว)

๔. เอ็น เป็นหน่วยที่ใช้แบบเดียวกับเอ็ม แต่มีขนาดเท่ากับครึ่งของเอ็มโดยเฉพาะทางด้านกว้าง ดังนั้น ๑ เอ็น เท่ากับ ๑/๒ เอ็ม

ดังนั้น จึงเขียนเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ให้เห็นและเข้าใจได้ง่าย ๆ ดังนี้

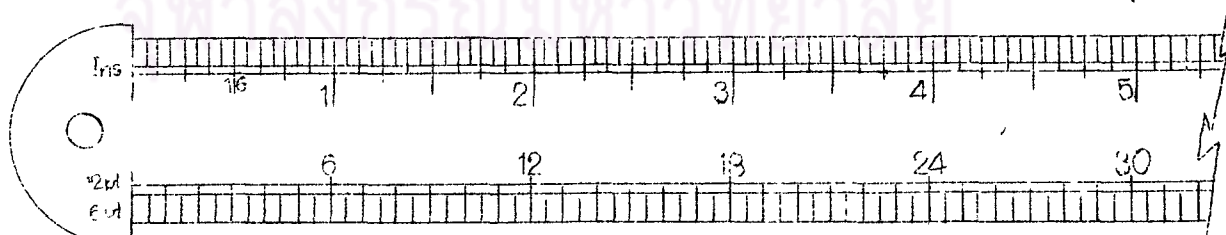
๑๒ ปอยท์ เท่ากับ ๑ ไปคา เท่ากับ ๑/๗๒ นิ้ว

๖ ไปคา เท่ากับ ๑ นิ้ว

๑ เอ็ม เท่ากับ ๒ เอ็น

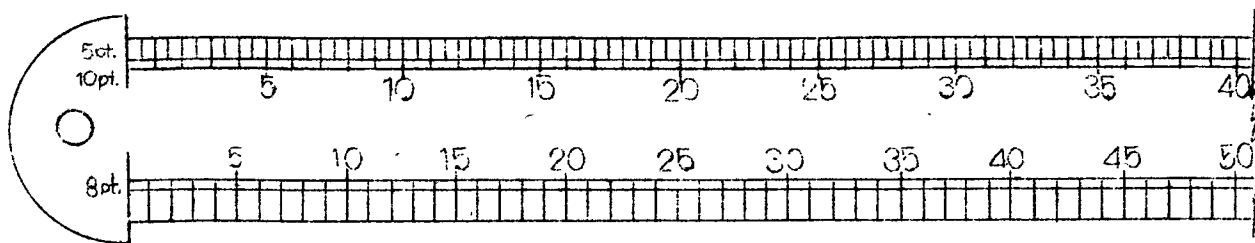
สำหรับหน่วยต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วในเมืองไทย บางแห่งก็ใช้ไม่เหมือนกัน บางแห่งก็ไม่นิยมใช้ แต่นิยมเข้ามาตราวัดความยาวเป็นนิ้วแทนมาตราสากล แต่ส่วนมากโรงพิมพ์ สำนักพิมพ์ใหญ่ ๆ ที่ได้มาตรฐานจะใช้ตามมาตรฐานสากล

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดตามหน่วยดังกล่าวแล้วนั้น เรียกกันว่า ไม้มบรรทัดวัดตัวพิมพ์ หรือไม้มบรรทัดไปคา (pica rule or pica gauge or line gauge or type gauge)<sup>7</sup> มีรูปลักษณะการแบ่ง



ภาพไม้มบรรทัดไปคาแบ่งส่วนเป็น ๖ ปอยท์ ๑๒ ปอยท์ ล้วนบนเป็นนิ้ว (ขนาดเท่าของจริง)

<sup>7</sup> Arthur T. Turnbull and Russell N. Baird, The Graphics of Communication, (3rd ed., New York : Holt, Rinehart and Winston, 1975), p.38.



ภาพไม้บรรทัดไปคาอีกด้านหนึ่งแบ่งส่วนเป็น ๔ ปอยท์ ๑๐ ปอยท์ และ ๘ ปอยท์ (ขนาดเท่าของจริง)

### แบบตัวพิมพ์ไทย

แบบตัวพิมพ์ภาษาไทยปัจจุบันมีอยู่จำนวนไม่มากนัก โดยเฉพาะแบบตัวพิมพ์ที่เป็นตัวพิมพ์ เนื้อหา นอกจากนี้แบบและขนาดของตัวพิมพ์ที่สร้างมาจากต่างสถานที่กัน ถึงแม้จะเป็นแบบและขนาดเดียวกัน ก็อาจแตกต่างกันไปยังไม่ได้มาตรฐาน และมีคุณภาพดีนัก นอกจากโรงหล่อตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ ๆ ที่ได้มาตรฐานจริง ๆ ไม่เหมือนกับของต่างประเทศที่เป็นมาตรฐานเหมือนกันหมด เช่น ตัวภาษาอังกฤษแบบ และขนาดต่าง ๆ

นอกจากนี้การศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับและขนาดของตัวพิมพ์ไทยก็มีน้อยไม่แพร่หลาย และถูกต้องตามหลักวิชาการอย่างแท้จริง

ลักษณะของแบบตัวพิมพ์ไทยที่นิยมใช้เป็นตัวพิมพ์เนื้อหา อาจแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ตามลักษณะของการออกแบบรูปตัวหนังสือได้ ๓ กลุ่มคือ<sup>๑</sup>

๑. แบบตัวเหลี่ยม: กลุ่มนี้อาจจะตั้งชื่อว่า แบบบริดเลย์ เพื่อให้เกียรติแก่หมอบริดเลย์ ผู้ที่ดำเนินการให้มีการหล่อตัวพิมพ์ไทยขึ้นเป็นคนแรกในเมืองไทย และได้หล่อตัวพิมพ์แบบตัวเหลี่ยมออกมาเป็นครั้งแรก ตัวเหลี่ยมนี้เส้นเสมอกันตลอดทั้งตัวไม่มีเส้นหนา เส้นบาง ลักษณะตัวหนังสือเลียนแบบการคัดลายมือบรรจงโดยใช้ดินสอบนกระดาษ หรือการจารเหล็กแหลมบนใบลาน แต่เส้นนอนด้านบนหักเป็นเหลี่ยมเป็นมุม ซึ่งเรียกกันมาแต่เดิมว่าตัวเหลี่ยม ปัจจุบันนี้มีไม่ค่อยนิยมนัก มีใช้มากก็คือตัวพิมพ์ติดบางแบบบางรุ่น เช่น ตัวพิมพ์ติดโอลิมเปีย ซึ่งมีรูปลักษณะดังตัวอย่าง กิ คิ จิ คี ฌิ ฌิ ฌิ ฌิ ฌิ เป็นต้น

<sup>๑</sup> กั๊ธ สติรกุล, เรื่องเดิม, หน้า ๖๑-๖๒.

๒. แบบตัวธรรมดา แบบนี้ตัวพิมพ์กลุ่มนี้อาจจะตั้งชื่อว่า แบบมงกุฏ เพื่อถวายพระเกียรติแก่พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (เจ้าฟ้ามงกุฏ) รัชกาลที่สี่ ในฐานะที่พระองค์เป็นคนไทยที่ดำเนินกิจการพิมพ์และส่งเสริมเป็นท่านแรก ตัวพิมพ์แบบนี้ไม่มีเส้นหนาเส้นบาง เป็นเส้นสม่ำเสมอตลอดทั้งตัว ลักษณะเกี่ยวกับตัวเหลี่ยม แต่เส้นนอนด้านบนเป็นเส้นโค้ง ดังแบบตัวบาง และตัวกลางที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ก.)

๓. กลุ่มแบบตัวฝรั่งเศส อยากให้เรียกชื่อว่า แบบอุโฆษ การเรียกตัวฝรั่งเศสทำให้เข้าใจผิดไปว่าเป็นตัวหนังสือฝรั่งเศส แต่ความจริงเป็นแบบตัวพิมพ์ไทยที่โรงพิมพ์อีสต์สมิธสันนำเข้ามาใช้เป็นครั้งแรก โดยแม่ทองแดงคงจัดทำมาจากประเทศฝรั่งเศส แต่หล่อแล้วนำมาใช้พิมพ์หนังสืออุโฆษสมัยเป็นครั้งแรก ตัวหนังสือมีลักษณะเส้นหนา เส้นบาง ตัวค่อนข้างหนา บางแบบทับคำ ลักษณะของความหนาบางของเส้นตัวหนังสือเลียนแบบมาจากการเขียนตัวหนังสือด้วยปากกาโลหะจิ้มหมึกเขียน ซึ่งเขียนแล้วทำให้เกิดมีเส้นหนาบางตามลักษณะน้ำหนักของมือและมุมปากกา ตัวฝรั่งเศสและตัวฝรั่งเศสคำที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จัดอยู่ในกลุ่มตัวพิมพ์แบบนี้ (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ก.)

### ขนาดตัวพิมพ์ไทย

ขนาดตัวพิมพ์ต่างประเทศ โดยเฉพาะตัวโรมันหรือที่เราเห็นใช้มากก็คือ ตัวในภาษาอังกฤษมีขนาดต่าง ๆ เป็นมาตรฐานสากล มีขนาดต่าง ๆ กันตามขนาด ปอยท์ ที่นิยมสร้างและใช้ ปกติคือขนาด ๖ ๘ ๑๐ ๑๒ ๑๔ ๑๖ ๑๘ ๑๙.๕ ๒๐ ๒๑ ๒๔ ๓๐ ๓๒ ๓๖ ๔๒ ๔๘ ๖๐ และ ๗๒ ปอยท์ อย่างไรก็ตาม ก็มีการสร้างตัวพิมพ์ขนาดอื่น ๆ อีกนอกเหนือจากขนาดดังกล่าวสำหรับตัวพิมพ์บางแบบเพื่อความมุ่งหมาย และการใช้ในบางครั้งคือ ขนาด ๔ ๕ ๕.๕ ๖ ๖.๕ ๗ ๗.๕ ๘ ๑๐ ๑๐.๕ ๑๑ ๑๖ ๒๘ ๓๔ ๔๔ ๔๘ ๕๖ ๑๒๐ และ ๑๔๔ ปอยท์<sup>๑</sup>

แต่ขนาดตัวพิมพ์ของไทยนั้น ขนาดตัวพิมพ์ยังไม่เป็นมาตรฐาน ถึงแม้จะเรียกว่า ขนาดปอยท์เท่ากัน แต่ก็อาจจะไม่เท่ากัน ทั้งนี้แล้วแต่ว่าจะสร้างมาจากที่ใด นอกจากโรงหล่อที่ได้มาตรฐานจึงจะมี

<sup>๑</sup> Birch, op. cit., pp. 136-137.



## ขนาดเท่ากัน

ขนาดตัวพิมพ์ไทยก็มีอยู่มากขนาดเท่ากัน แล้วแต่แบบตัว หรือการสร้างจากโรงหล่อใด หรือเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้ที่แตกต่างกันออกไป รวมทั้งความนิยมของตลาด แต่ขนาดตัวพิมพ์ภาษาไทยที่เป็นตัวสำหรับพิมพ์เนื้อหาในหนังสือที่เรียกกันว่า book face นั้น เดิมเป็นตัวพิมพ์ขนาด ๑๘.๕ po และ ๒๐ po ย่อยๆ แต่ต่อมาได้ลดขนาดลงมาเป็นขนาด ๑๘ และ ๑๖ po ย่อยๆ ซึ่งนิยมใช้กันในปัจจุบัน

## การรับรู้และระบบความจำของมนุษย์

การรับรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่สิ่งเร้าทั้งปวงที่สัมผัสกับประสาทรับความรู้สึก ทำให้เกิดเป็นความรู้สึก เช่น เห็นเป็นภาพ เป็นตัวหนังสือ ได้ยินเป็นเสียง รู้สึกเป็นกลิ่น ฯลฯ สมองจะดำเนินการต่อความรู้สึกนั้น ๆ ต่อไป เพื่อให้รู้ว่าสิ่งที่รู้สึกนั้นคืออะไร หรือกล่าวได้สั้น ๆ ว่า การรับรู้เป็นผลของกระบวนการรับความรู้สึกจากสิ่งเร้า หรือการรับรู้คือการรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วเก็บไว้ในความจำ<sup>๑๐</sup>

### ๑. ระบบความจำการรู้สึกสัมผัส<sup>๑๑</sup>

ความจำการรู้สึกสัมผัสหมายถึงการคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัส หลังจากการรับรู้สิ่งเร้าสิ้นสุดลง เช่น การฉายภาพให้ดูแฉกหนึ่ง ภาพที่ปรากฏให้เห็นจะยังคงติดตาต่อไปอีกหลายร้อยมิลลิวินาที การคงอยู่ของภาพช่วยให้ภาพที่ฉายซ้อนติดต่อกันบนจอเป็นภาพต่อเนื่องเคลื่อนไหวได้ เช่น ภาพยนตร์ เป็นต้น

สเปอร์ลิง (G. Sperling)<sup>12</sup> ได้ศึกษาความจำภาพติดตา (Iconic memory) อย่างละเอียด โดยการฉายสิ่งเร้าตัวอักษรและตัวเลขรวม ๑๒ ตัวด้วยเครื่องทาบัสโตสโคปให้ผู้รับการทดลองดูเป็นเวลา ๕๐ มิลลิวินาที แล้วตอบว่ามีตัวอะไรบ้าง ตัวอักษรและตัวเลขเรียงเป็น ๓ แถวดังนี้

<sup>๑๐</sup>ชัยพร รัชชานุธ, ความจำมนุษย์, (กรุงเทพฯ : แผนกจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘), หน้า ๓๕. (อ้างซ้ำเนา) และ Turnbull and Baird, op. cit., p.19.

<sup>๑๑</sup>ชัยพร รัชชานุธ, เรื่องเดิม, หน้า ๓๔-๓๕.

<sup>12</sup>G. Sperling, "On the Information Available in Brief Visual Presentations," Psychological Monographs, (74, No.11, 1960).

S L E B

E X 2 J

7 S N C

ผลการทดลองปรากฏว่า โดยเฉลี่ยผู้รับการทดลองจะตอบได้ถูกต้องเพียง ๔.๕ ตัวเท่านั้น เฉลี่ยแถวละ ๑.๕ ตัว

ถ้าไปสเปอรัลิ่งใส่ภายในสิ่งเร้าแบบเดียวกันนี้ในเวลาเท่าเดิม แต่คราวนี้มีสัญญาณเสียงให้อ่านเฉพาะแถวใดแถวหนึ่ง โดยผู้รับการทดลองไม่ทราบว่า จะอ่านแถวใดจนกว่าการเสนอสิ่งเร้าสิ้นสุดลง และได้ยินสัญญาณเมื่อมองไม่เห็นสิ่งเร้าแล้ว

ผลการทดลองปรากฏว่า ผู้รับการทดลองสามารถอ่านได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยแถวละ ๓ ตัว ถ้าสัญญาณดังทันทีที่สิ่งเร้าดับ และบอกว่าขณะที่ได้ยินสัญญาณนั้น ภาพของสิ่งเร้ายังคงปรากฏอยู่อย่างชัดเจน แต่ความจริงสิ่งเร้าดับไปแล้ว สิ่งที่ยังมองเห็นจึงเป็นเพียงความจำภาพติดตาเท่านั้น

อย่างไรก็ตาม ถ้าถ่วงเวลาการให้สัญญาณหลังจากไฟฟ้าดับแล้วเป็นเวลา ๑๕๐ ๓๐๐ ๕๐๐ มิลลิวินาที หรือ ๑ วินาที จำนวนตัวสิ่งเร้าที่อ่านได้จะลดลงตามลำดับ

ผลการทดลองของสเปอรัลิ่งดังกล่าวแสดงว่า หลังจากการมองเห็นสิ่งเร้าทางตาสิ้นสุดลง สิ่งเร้าที่คนเรามองเห็นจะยังคงติดตาเป็นภาพ หรือถ้าตีความไม่ทันเพราะ เลื่อนหายไปก่อนก็จะ เลื่อนหายไปจากความทรงจำ คนเรารู้ที่ละอย่าง ถ้าตัวอักษรก็ต้องอ่านทีละตัว จากการทดลองของสเปอรัลิ่ง ผู้รับการทดลองอ่านได้เพียง ๔ ตัวเท่านั้น ภาพก็เลื่อนหายไปแล้ว<sup>๑๓</sup>

## ๒. ระบบความจำระยะสั้น<sup>๑๔</sup>

ความจำระยะสั้น (short-term memory) เป็นความจำหลังการรับรู้สิ่งเร้าที่ได้รับการ

<sup>๑๓</sup> ชัยพร วิชชาวุธ, เรื่องเดิม, หน้า ๔๑.

<sup>๑๔</sup> ชัยพร วิชชาวุธ, เรื่องเดิม, หน้า ๔๒-๔๑.

ต่อความจำเป็น การรับรู้ตัวก็จะอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราว เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น เช่นการจำหมายเลขโทรศัพท์ ตัวเลขมาก ๆ เพื่อใช้ชั่วคราว แล้วความจำระยะสั้นจะหายไป ง่ายมากหากเราไม่ได้ตั้งใจจดจ่ออยู่ในสิ่งที่กำลังจำ

ความจำระยะสั้นมีความจำกักในจำนวนหน่วยของสิ่งที่จะเก็บไว้ ช่วงความจำเป็นจำนวนหน่วยที่จำได้ในเวลาหนึ่ง

ช่วงความจำของคนแตกต่างกัน บางคนก็ยาว บางคนก็สั้น แต่โดยเฉลี่ยแล้วจะยาวประมาณ ๗ หน่วย บางคนอาจจำได้มากกว่านี้ บางคนได้น้อยกว่านี้ แต่จะอยู่ในช่วง  $๘ \pm ๒$  หน่วย<sup>๑๕</sup> ซึ่งเป็นผลการวิจัยของมิลเลอร์ในปี ค.ศ. ๑๙๕๖

### ๓. ระบบความจำระยะยาว<sup>๑๖</sup>

ความจำระยะยาว (long-term memory) เป็นความจำที่มีความคงทนถาวรมากกว่า ความจำระยะสั้น เราจะไม่รู้สึกลงในสิ่งที่จำอยู่ในความจำระยะยาว แต่เมื่อต้องการใช้หรือมีสิ่งใดมาสะกิดใจก็จะสามารถระลึก หรือเรียกขึ้นมาได้ แต่ก็มีบางส่วนหรือบางอย่างที่ลืม หรือต้องการลืม การจำกับการลืมจึงเป็นของคู่กัน

ความจำระยะยาวมีการเกี่ยวข้งกับการรับรู้ เช่นเดียวกับความจำระยะสั้น แต่มีบางอย่างแตกต่างกันออกไป และความจำระยะยาว เป็นผลของการจำสิ่งที่ต้องการจำจากความจำระยะสั้น

สิ่งที่จำในความจำระยะยาว เป็นความหมาย หรือความเข้าใจในสิ่งที่รับรู้ หรือรู้สึกความหมาย ความเข้าใจนี้เป็นผลของการตีความสิ่งเร้าที่รู้สึกที่อยู่ในความจำระยะสั้น และประสบการณ์ของแต่ละคน

<sup>๑๕</sup> ชัยพร ริชชาวุธ, เรื่องเดิม, หน้า ๔๖.

<sup>๑๖</sup> ชัยพร ริชชาวุธ, เรื่องเดิม, หน้า ๔๓-๔๘.