

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สื่อการสอนที่ครูทุกคนรู้จักดีที่สุดคือตำราเรียน¹ นับเป็นพัน ๆ ปีมาแล้วที่การศึกษาดำเนินมาได้โดยอาศัยตำราเป็นสื่อสำคัญ เมื่อมนุษย์รู้จักวิธีเขียนหนังสือ ก็เริ่มจับบันทึกความจริง ความรู้ และประสบการณ์ของตนรวมกันเข้า แลวนำไปถ่ายทอดสู่คนรุ่นต่อ ๆ ไป นับแต่นั้นมา ตำราเป็นอุปกรณ์ทรงค่ายิ่งทางการศึกษา ความคิด วิทยาการ และอารยธรรมของคนรุ่นก่อนถ่ายทอดต่อกันระหว่างชนในกลุ่มและกลุ่มต่อกลุ่ม ได้กว้างขวาง

ในการเรียนการสอน จากอดีตจนปัจจุบัน อุปกรณ์ที่ขาดไม่ได้คือ ตำราเรียน ตำรามีเรื่องที่น่าสนใจต้องรู้ มีข้อเท็จจริงสำหรับครูใช้สอนและนักเรียนใช้เรียน เลโอนาร์โด เคนเวอร์ซี กล่าวว่า "แบบเรียนเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญยิ่งในบรรดาอุปกรณ์ทั้งหลาย ขบวนการเรียนการสอนวิธีใด ๆ หัวใจของวิธีคือการอ่าน"² ทักษะในการอ่านของเด็กโดยลำพังได้ จะมีส่วนช่วยอย่างมากในการเรียนรู้³ เด็กอาจศึกษาโดยตนเองเป็นรายบุคคลได้

การผลิตตำราเรียนจึงเป็นกรรมวิธีที่ต้องละเอียดอ่อน ใช้ความรอบคอบ

¹Carlton W.H. Erickson, Foundamentals of Teaching with Audiovisual Technology, (N.Y.:The Macmillan Co., 1965) p.41.

²เลโอนาร์โด เคนเวอร์ซี, วิธีสอนแบบใหม่ : วิธีสอนเรื่องสหประชาชาติ, ยูแปล ศรีนอย โทธาทอง, (พิมพ์ครั้งที่ 2, พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2514) หน้า 96

³George Brabner, Jr., "The Decline of Pedagogocentricity", Educational Technology, Vol. X No.11 November, 1970 p.12.

พิถีพิถันทุก ๆ ด้านนับแต่ปก การจัดรูปเล่ม หมึกพิมพ์ กระดาษ เนื้อหา และที่สำคัญที่สุด คือ การเลือกไซขนาดและแบบของตัวพิมพ์ ซึ่งต้องเหมาะสมและดีที่สุดสำหรับผู้ใช้อ่าน ในระดับชั้นต่าง ๆ ขนาดและแบบตัวพิมพ์ที่ต่างกันย่อมมีประสิทธิภาพต่อการอ่านต่างกัน Tinker⁴ กล่าวว่า "การเลือกไซแบบตัวพิมพ์ ขนาดตัวพิมพ์ ความยาวของบรรทัดและการเว้นขอบกระดาษ เหล่านี้มีความสำคัญเท่า ๆ กับประสิทธิภาพที่เกิดจากการอ่าน คำศัพท์และโครงสร้างของประโยค

การศึกษาเกี่ยวกับการเลือกไซขนาดและแบบของตัวพิมพ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้พิมพ์ตำราเรียนระดับชั้นต่าง ๆ จึงเป็นการศึกษาที่น่าสนใจยิ่ง เพราะตำราเป็นสิ่งพิมพ์ที่ต่างจากสิ่งพิมพ์อื่น ๆ โดยสิ้นเชิง ผู้อ่านควมความตั้งใจ อ่านติดต่อกันไปจนกว่าจะเข้าใจความคิดหรือข้อความนั้นเป็นเวลานาน ๆ

นักการศึกษาและนักวิจัยในยุโรปและตะวันตก ใช้เวลาเป็นศตวรรษเพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับขนาดและแบบของตัวพิมพ์ การวิจัยแบบวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 17 และใช้เวลาตลอด 150 ปี⁵ เพื่อสรุปผลการวิจัย หากคำตอบของความอ่านง่ายของตัวพิมพ์ และสร้างกฎการผลิตตัวพิมพ์สำหรับสังคมของตน จอห์น บิ๊กกเสนอว่า ตัวพิมพ์ควรมีสัดส่วนแน่นอน ระหว่างความกว้าง ความสูงของตัวอักษร กับความหนาของเส้น⁶ เส้นอักษรที่หนาทำให้ดูคำ ส่วนเส้นที่บางไปทำให้ตาลายได้ง่าย ดังนั้น ตัวพิมพ์ที่ดีต้องมีขนาดพอเหมาะพอดี ทั้งความสูง ความหนา และความกว้างของตัวอักษรแต่ละตัว

⁴Miles A. Tinker, Legibility of print, (Ames: Iowa State University Press, 1963), p. 10.

⁵Herbert Spencer, The Visible Word, (2 nd.ed., London : Royal College of Arts, 1969). p. 6.

⁶John R. Biggs, An Approach to Type, (London: Blanford Press, 1961), pp. 15-16.

ตัวพิมพ์ไทยมีมานานราว พ.ศ. 2356 แล้ว⁷ ซึ่งออกแบบโดยมิชชันนารีสตรีอเมริกัน ส่วนการพิมพ์ตำราเรียนนั้น เริ่มพิมพ์ครั้งแรกสุดในปี พ.ศ. 2379 สมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว⁸ ซึ่งพระองค์ทรงโปรดให้พิมพ์ตำราเรียนไทยขึ้น 2,000 ฉบับ สำหรับแจกนักเรียน และนับแต่นั้นมา การพิมพ์ตำราก็มีบทบาทต่อการศึกษาของชาติมากยิ่งขึ้น จะเห็นได้จากการสำรวจของยูซอม เกี่ยวกับปัญหาและความต้องการทางการจัดการศึกษาของประเทศไทย ปัญหาความขาดแคลนหนังสือแบบเรียนและอุปกรณ์การสอน ถูกหยิบยกขึ้นเป็นอันดับสองของปัญหาทั้งหมด⁹ สำหรับปัญหานี้ ทางรัฐบาลไทยได้จัดโครงการงานผลิตและส่งเสริมการผลิตแบบเรียนขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาชาติ ฉบับใหม่ โดยจะเริ่มพิมพ์ตำราเรียนมัธยมในปี พ.ศ. 2516 ไปจนถึงปี พ.ศ. 2518 จึงครบทั้ง 5 ชั้นเรียน ตามโครงการนี้รัฐต้องใช้จ่ายเงินงบประมาณถึง 50,816,000 บาท¹⁰

แม้ว่าการสร้างตัวพิมพ์ไทยจะมีมานานนับร้อยปีแล้วก็ตาม ขนาดและแบบของตัวพิมพ์ก็ยังไม่มีการศึกษาปรับปรุงเท่าที่ควร โดยเฉพาะตัวพิมพ์สำหรับแบบเรียนโดยตรง กิจการพิมพ์ไทยก้าวหน้าขึ้นมาจนในระยะ 10 ปีมานี้เอง จึงมีผู้สังเคราะห์พิมพ์ที่ทันสมัย

⁷ ขจร สุขพานิช, "ประวัติเครื่องพิมพ์และตัวพิมพ์ภาษาไทย", งานแสดงการพิมพ์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 3, (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 2.

⁸ เฑช บุณนาค, "ประมวลเหตุการณ์สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการจัดการศึกษาของไทย", บทเรียนจากการจัดการศึกษาในรอบร้อยปีที่ผ่านมา, (พระนคร: กระทรวงศึกษาธิการ, 2512), หน้า 16.

⁹ วีระ บุญยนิวาศ, "สรุปบทความเรื่อง An Application of Advanced Technology to the Education System of a Developing Nation", วารสารวิสามัญศึกษา, (ธันวาคม, 2514), หน้า 26.

¹⁰ กระทรวงศึกษาธิการ, "งานผลิตและส่งเสริมการผลิตแบบเรียน", แผนการศึกษาชาติ ฉบับที่ 3/2515 - 2519, (พระนคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2515) หน้า 259.

เข้ามา¹¹ ตัวพิมพ์จึงได้รับการปรับปรุงแก้ไขขึ้นมาบ้าง สำหรับงานวิจัยทางด้านนี้ยังไม่มีเลย จึงเป็นมูลเหตุให้ทำการวิจัยนี้ขึ้น.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงขนาดและแบบของตัวพิมพ์ไทยที่เหมาะสมในการใช้พิมพ์หนังสือแบบเรียนระดับมัธยมศึกษา และเพื่อเปรียบเทียบทัศนสมรรถของตัวพิมพ์ขนาดและแบบต่าง ๆ กัน.

สมมติฐานของการวิจัย

1. ขนาดตัวพิมพ์ต่างกัน ย่อมมีผลต่อความถูกต้องและความเร็วของการอ่านต่างกัน
2. แบบตัวพิมพ์ต่างกัน ย่อมมีผลต่อความถูกต้องและความเร็วของการอ่านต่างกัน
3. ตัวขนาดเล็กกว่า อาจจะอ่านได้ดีกว่าขนาดใหญ่ ๆ ได้.

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ จะจำกัดภายในขอบเขตดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2514 จำนวน 440 คน เป็นนักเรียนชายหญิงคละกันจากหลาย ๆ โรงเรียนทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ในจังหวัดนครหลวงกรุงเทพธนบุรี
2. ขนาดและแบบตัวพิมพ์ที่ใช้ เป็นขนาดและแบบที่ใช้ในตลาดการพิมพ์ไทยในปัจจุบัน ผลิตโดยโรงหล่อตัวพิมพ์ในประเทศ
3. ขนาดและแบบตัวพิมพ์ไทยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำกัดอยู่ 4 แบบ แบบละ

¹¹ ก้าวร สติรกุล, "ปัญหาทางการพิมพ์", รายงานการสัมมนาเรื่องหนังสืออ่านสำหรับเด็ก, (พระนคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2511) หน้า 69.

3 ขนาด คือ

3.1	แบบตัวธรรมดา	12	ปอยท์	19 $\frac{1}{2}$	ปอยท์	และ	24	ปอยท์*
3.2	แบบตัวฝรั่งเศส	12	ปอยท์	19 $\frac{1}{2}$	ปอยท์	และ	24	ปอยท์*
3.3	แบบตัวคำ	12	ปอยท์	19 $\frac{1}{2}$	ปอยท์	และ	24	ปอยท์*
3.4	แบบตัวเอน	12	ปอยท์	19 $\frac{1}{2}$	ปอยท์			



ขอตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่นำมาทดสอบครั้งนี้ เป็นตัวแทนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไทยได้ศึกษา
2. กลุ่มตัวอย่างทุกคนทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ไม่มีการปรึกษา หรือค้นคว้าคำตอบจากผู้อื่นได้
3. แบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือ มีความเชื่อถือได้สูง และมีความแม่นยำในการทดสอบความถูกต้องและความเร็วในการอ่านตัวพิมพ์
4. ความสามารถในการอ่านตัวพิมพ์ในเครื่องมือ ไม่เกี่ยวข้องกับเพศ สติปัญญา ตลอดจนภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ของกลุ่มตัวอย่าง
5. ทักษะและความสามารถในการอ่านของผู้เข้าทดสอบเท่า ๆ กัน คือผ่านการฝึกอ่านมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปีเท่า ๆ กัน
6. ขนาดและแบบของตัวพิมพ์ที่เด็กอ่านได้เร็วและถูกต้องสูงสุด ถือว่าเป็นขนาดและแบบที่ดีที่สุด
7. สำหรับตัวพิมพ์ขนาด 24 ปอยท์ นั้น มีชื่อเรียกต่าง ๆ จากอีก 2 ขนาด

* ดูเพิ่มเติมในขอตกลงเบื้องต้น.

** ตัวเอนขนาด 24 ปอยท์ขึ้นไปไม่มีในท้องตลาด.

จากการพิจารณารูปแบบของเส้นกำหนดให้

- 7.1 ตัวธรรมดา 24 ปอยท์ คือตัวกลางใหม่ในตลาด
- 7.2 ตัวฝรั่งเศส 24 ปอยท์ คือตัวกลางย่อในตลาด
- 7.3 ตัวดำ 24 ปอยท์ คือตัวกลางดำในตลาด

ความจำกัดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีความจำกัดอยู่บาง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1. สภาพของผู้เข้าทดลองในขณะนั้น เช่น อารมณ์ และลักษณะสายตา ของผู้เข้าทดสอบ
2. ตัวพิมพ์แบบตัวเอนขนาด 24 ปอยท์ ไม่มีใช้ในตลาด การวิจัยครั้งนี้จึงใช้ตัวเอนเพียง 2 ขนาด และขนาด 24 ปอยท์มีเพียง 3 แบบเท่านั้น
3. ขนาดตัวพิมพ์เท่ากัน ความสูงของตัวอักษรแตกต่างกันเล็กน้อย เป็นสิ่งที่ควบคุมไม่ได้ เพราะเป็นปกติในตลาด
4. ลักษณะบกร่องของความเข้มของหมึกพิมพ์ในเครื่องมือ อาจจะมีบ้างเป็นเรื่องที่ควบคุมไม่ได้เช่นเดียวกัน.

วิธีดำเนินการวิจัย

ดำเนินการวิจัยเป็นลำดับขั้นดังต่อไปนี้

ก. ขั้นเตรียมงาน

1. กำหนดปัญหา ความมุ่งหมาย และขอบเขตของการวิจัย
2. ศึกษาคนควาจากตำราและเอกสารต่าง ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่จะวิจัย
3. คัดเลือกตัวอย่างประชากร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปานะพันชิววิทยา โรงเรียนสมาคมโรงเรียนราษฎร์ โรงเรียนเบญจมราชูทิศ โรงเรียนสวน-

กุลเกษมวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2514

4. สํารวจขนาดและแบบตัวพิมพ์ที่ใช้ในตลาด เลือกตัวแทนตัวพิมพ์มา 3 ขนาด 4 แบบ เพื่อจัดทำเครื่องมือการวิจัยขึ้น
5. ทำการ Pre-test ทดสอบกับนักเรียนมัธยมปีที่ 3 โรงเรียนสมถวิลราชธานี หาระยะเวลาเฉลี่ยในการทำเครื่องมือทดสอบจนเสร็จทุกเล่ม

ข. ขั้นตอนดำเนินงาน

นำเครื่องมือมาคละกัน แยกเป็นหมู่ ๆ หมู่ละ 40 ชุด แล้วทำการทดสอบกับเด็กในชั้นเรียนตามปกติ โดยกำหนดให้เวลาการทำ 3 นาที 15 วินาที แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ เพื่อหาค่าตอบของตัวพิมพ์ที่มีขนาดและแบบที่เหมาะสมกับเด็ก ระดับมัธยมศึกษา.

นิยามคำเฉพาะที่ใช้ในการวิจัยนี้



กนก	ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Serif เป็นเส้นที่ลากต่อปลายหางอักษรออกไป
ขนาดตัวพิมพ์	คือขนาดความสูงของตัวพิมพ์ตามที่ใช้ในตลาดการพิมพ์ไทยวัดเป็นป้อยท์ ในการวิจัยครั้งนี้หมายถึงตัวพิมพ์ขนาด 12 ป้อยท์ 19 $\frac{1}{2}$ ป้อยท์ และ 24 ป้อยท์
แบบตัวพิมพ์	คือแบบลักษณะตัวอักษรที่พิมพ์ทั่ว ๆ ไปในตำราเรียน
ป้อยท์	คือหน่วยสำหรับวัดขนาดตัวพิมพ์ตามหลักสากล
ตัวธรรมดา	คือชื่อตัวพิมพ์ไทยชนิดหนึ่ง มีเส้นหนาเท่า ๆ กันตลอดเป็นตัวตรง เป็นชื่อสากลในตลาดการพิมพ์ไทย
ตัวฝรั่งเศส	คือชื่อตัวพิมพ์ไทยชนิดหนึ่ง มีเส้นหนักเบาไม่เท่ากันตลอดตัว เป็นชื่อสากลในตลาดการพิมพ์ไทย
ตัวคำ	คือชื่อตัวพิมพ์ไทยชนิดหนึ่ง มีเส้นหนามากกว่าตัวพิมพ์แบบอื่น ๆ อาจมีเส้นหนาเท่ากันตลอดหรือไม่ก็ได้ เป็นชื่อสากลในตลาดการพิมพ์ไทย
ตัวเอน	คือตัวพิมพ์แบบที่ไม่ตั้งฉากกับบรรทัดเมื่อใช้พิมพ์ อาจมีลักษณะแบบตัว-

- กรรมคาหรือตัวฝรั่งเศส แต่ในการวิจัยนี้ใช้ตัวเอนแบบตัวกรรมคาเอน
ในตลาดการพิมพ์ไทย
- คำ
พยางค์ คือเสียงที่เปล่งออกมาได้ความสมบูรณ์ แต่ละคำมีก็พยางค์ก็ได้
หมายถึงหน่วยเสียงที่ประกอบด้วยสระเดี่ยว หรือหมายถึงส่วนหนึ่งของ
คำที่พิมพ์หลาย ๆ เสียง
- เลือกคู่ทองกัน คือแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะคล้ายข้อทดสอบแบบถูก-ผิดและ
แบบจับคู่ เป็นข้อทดสอบที่พิมพ์คำ ๆ กัน ในแต่ละคู่อาจเป็นคำที่มีสระ
พยัญชนะ และวรรณยุกต์ เหมือนกันหมดหรือต่างกันบ้างปนกัน สำหรับ
คู่ที่เหมือนกันให้ขีดเครื่องหมายทับหมายเลขข้อนั้น ๆ
- ความอ่านง่าย ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Legibility หมายความว่า ตัวพิมพ์ที่มีรูปตัว
อักษรเห็นได้ชัดและเข้าใจได้ง่าย เป็นคุณภาพของตัวพิมพ์ที่ทำให้อ่าน
ออกได้ง่าย ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะแบบการลากเส้น ของไฟ และความคม
ของเส้น
- ทัศนสมรรถ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Visibility หมายความว่า ตัวพิมพ์ที่สายตา
สัมผัสสามารถที่จะทราบทันทีว่าเป็นตัวอะไร หรือคำอะไร.
- การมองย้อน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Regression คือการอ่านที่อ่านผ่านไป แล้ว
แต่นัยนตาเคลื่อนกลับไปมองใหม่.

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีความสำคัญและคาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังนี้คือ นอกจากการ
วิจัย จะสามารถใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาใช้ตัวพิมพ์ที่มีอยู่แล้วในตลาดได้ดังนี้
ผลิตแบบเรียนจะได้มีหลักเกณฑ์การเลือกใช้ตัวพิมพ์แต่ละแบบแต่ละขนาดอย่างมีประสิทธิ
ภาพที่สุด และอาจประยุกต์ใช้กับสิ่งพิมพ์อื่น ๆ สำหรับเด็กระดับมัธยมศึกษาที่ไม่ใช่แบบ
เรียนใดคด้วย นอกจากนี้ การวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวการศึกษาคนควาการสร้างตัวพิมพ์
ในอนาคตต่อไปได้.

การศึกษาและการวิจัยบางอย่างที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและการวิจัยในต่างประเทศ

การศึกษาและการวิจัยเกี่ยวกับตัวพิมพ์ในต่างประเทศนั้นมีมานานร่วมศตวรรษมาแล้ว นักวิจัยและนักออกแบบตัวพิมพ์ได้ตั้งหัวข้อปัญหา (Proposals) ต่อกันไปเรื่อยๆ เพื่อการวิจัยสำหรับการสร้างแบบตัวพิมพ์ที่สามารถสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมบูรณ์ที่สุด การวิจัยใช้ระยะเวลาต่อเนื่องกันไปกว่า 150 ปี ในปัจจุบัน นักวิจัยตะวันตกหันไปสนใจการวิจัยแบบตัวพิมพ์ที่ใช้กับสื่อการศึกษาสมัยใหม่มากกว่าที่ใช้กับตำราเรียนทั่วไปต่อไปจะกล่าวถึงงานวิจัยเกี่ยวกับตัวพิมพ์ในต่างประเทศโดยจะกล่าวถึงแก่นสำคัญ ๆ ของการศึกษาหรืองานวิจัยนั้น ๆ เท่านั้น

การทดลองทดสอบเกี่ยวกับความอ่านง่ายของตัวพิมพ์ที่เก่าแก่ที่สุด เทาพิมพ์หลักฐานคือ รายงานของ Anisson ที่ปารีส¹² ระหว่างปี ค.ศ. 1790 เขาใช้ตัวพิมพ์แบบ Didot กับแบบ Garamond ขนาดเดียวกัน ให้ตัวอย่างอ่านทั้ง 2 แบบ ในระยะต่าง ๆ กันจนมองไม่เห็น Anisson พบว่า ตัวพิมพ์แบบ Garamond นั้น ตัวอย่างสามารถอ่านออกได้ในระยะต่าง ๆ ดีกว่าตัวพิมพ์แบบ Didot.

ในระยะต่อมาไม่มีหลักฐานว่าผู้ใดศึกษาเกี่ยวกับตัวพิมพ์อีก จนในปี ค.ศ. 1827 Charles Babbage¹³ ได้ศึกษาเปรียบเทียบความอ่านง่ายของตัวพิมพ์แบบเก่ากับแบบปัจจุบัน และเขาเสนอว่า ตัวพิมพ์ที่มีความสูงอยู่ในบรรทัดจะอ่านออกได้ดีกว่าตัวพิมพ์ที่มืทางสูงหรือต่ำกว่าบรรทัด ในตอนหลังมีผู้วิจัยคัดค้านข้อค้นพบนี้

ในปี ค.ศ. 1865 จักรวรรดิเยอรมันมีการศึกษาอย่างเป็นทางการเป็นระบบระเบียบขึ้นเป็นครั้งแรก เป็นผลให้การศึกษาเกี่ยวกับตัวพิมพ์เจริญขึ้นด้วย การวิจัยแบบวิทยา-

¹²R.H.Wiggins, "Effects of Three Typographical Variables on Speed of Reading", Journal of Typographic Research, I (January, 1967), pp.5-18.

¹³Spencer, op.cit., p.13.

ศาสตร์ ที่มีการควบคุมการอ่านอย่างเข้มงวดขึ้น มีการปฏิบัติการณ์แรกในปี ค.ศ. 1878 ซึ่งกล่าวได้ว่า ศาสตราจารย์ Emile Javal¹⁴ แห่งมหาวิทยาลัยปารีส เป็นผู้นำ ได้ทดสอบความสัมพันธ์ของตัวอักษรกับระยะทางและทัศนสมรรถในสภาพที่แสงไม่เพียงพอ การศึกษาที่สำคัญ คือข้อค้นพบเกี่ยวกับการอ่าน Javal พบว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวตาในขณะที่อ่านหนังสือนั้น เป็นการเคลื่อนที่แบบอนุกรมของการกระโดดอย่างรวดเร็ว (a Series of quick jerks) ไม่ใช่เคลื่อนไปอย่างเรียบ ๆ ตามบรรทัด เขาเรียกอาการนี้ว่า "Sacadic" ข้อค้นพบนี้ยอมรับกันจนปัจจุบัน และจะกล่าวถึงอีกครั้งในบทต่อไป

Javal ศึกษาเกี่ยวกับตัวพิมพ์แบบเส้นหนาหรือแบบตัวดำ และเสนอว่าไม่ควรใช้ตัวพิมพ์แบบนี้พิมพ์ตำราเรียน เขาอ้างว่า ชาวเยอรมันสายตาเสียมากเพราะสิ่งพิมพ์ที่ใช้นิยมใช้ตัวพิมพ์ตระกูล Gothic และอาการนี้ยังถ่ายทอดสู่ลูกหลานอีกด้วย การศึกษาของ Javal เป็นจุดเริ่มต้นให้เกิดการวิจัยตามมาอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับตัวพิมพ์กับความอานง่าย จักษุแพทย์ นักจิตวิทยา วิศวกรไฟฟ้า นักวิจัย และนักการศึกษาหันมาสนใจกับการทดลอง ศึกษา และค้นควารวมร้อยปีต่อ ๆ มา ดังที่ Herbert Spencer¹⁵ ได้รวบรวมไว้ดังนี้

ในปี ค.ศ. 1885 J.M. Cattell วิจัยเกี่ยวกับตัวพิมพ์แต่ละตัวโดยใช้ตัวพิมพ์แบบตัวพิมพ์-เล็กพิมพ์แบบและขนาดชุดเดียวกัน ผลการค้นคว้า เขาจัดตำแหน่งความอานง่ายของตัวอักษรที่ใช้วิจัยตามลำดับคือ

d k m q h b p w u l j t v z r o f n a x y e i g c s

และเขาพบว่า ลักษณะรูปแบบตัว s g e และ x ทำให้อานยาก ตัวพิมพ์ที่มีลักษณะคล้ายเรือพวกตัว f i j l t ทำให้ดูสับสนกันง่าย ซึ่งผลข้อนี้ได้นำมาใช้ในการศึกษาของ Bab-

¹⁴Emile Javal, "Hygiène de la Lecture", Bulletin de la Société de médecine publique, (1878) p.569.

¹⁵Spencer. Ibid. pp.25-26



bage ค้างกลาวแล้ว

ในปี ค.ศ. 1912 Roethlein ใช้วิธีทดสอบแบบควบคุมระยะห่าง ระยะ
ทาง ๆ กัน ทดสอบกับตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่เป็นตัวโรมันมีกนกที่หางอักษร (Serif) และ
เซอได้จัดอันดับตามความอ่านง่าย ดังนี้

W M L J I A T C V Q P D O Y U F H X G N Z K E R B S

Luckiesh วิจัยแบบเดียวกัน แต่ใช้ตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่เป็นตัวโรมันไม่มีกนก (San-
serif) ผลการวิจัยเพื่อจัดอันดับความอ่านง่าย มีดังนี้

A I J L T M W V X C U K O Q F P Y D Z E N R S G H B

ในปี ค.ศ. 1927 A.M. Tinker สรุปรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับตัวพิมพ์
แบบตัวเขียนเล็ก 15 ตัว ได้ผลสรุปว่า

ตัว d m p q w มีความอ่านง่ายสูง

ตัว j r v x y มีความอ่านง่ายปานกลาง

ตัว c e i n l มีความอ่านง่ายน้อย

Tinker ยังได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างตัวพิมพ์ตัวใหญ่ ไว้
ด้วย พบว่า ตัว A และตัว L มีความอ่านง่ายสูง ตัว B G Q สับสนกับตัวอื่นๆ ไ้มาก

ในปี ค.ศ. 1931 M.D. Vernon พบว่า ตัวพิมพ์ที่มีหางสูงขึ้นเห็นอรรถ
คือ f กับ t และ l กับ t เป็นคู่ที่สับสนกันไ้มาก ส่วนตัวสระ a กับ e และ o
กับ e มีความสับสนพอ ๆ กัน ขอคนพบของเขาก็คือ Babbage

ในปี ค.ศ. 1938 ที่มหาวิทยาลัย Utrecht Ovink ได้สร้างเครื่องมือที่
เรียกว่า Tachies toscopic สำหรับใช้ทดสอบตัวพิมพ์แบบตัวพิมพ์เล็ก มี a b c e
f g h i j k m q r s t u y โดยเขียนเป็นรูปแบบต่าง ๆ กัน 63 แบบ ความ
สูงเท่ากันหมด (x-height) สูง 5 ม.ม. และเส้นหนา 0.8 ม.ม. การทดสอบ พบ
ว่า รูปแบบของตัวพิมพ์มีความเกี่ยวข้องกับความเร็วได้ เขาพบว่า ส่วนโค้งแบบตัวพิมพ์
แบบเก่า (Old face) มีความอ่านออกง่ายมากกว่า a และ g Ovink เสนอ
ว่า จุดบนตัว i ควรจะใหญ่ขึ้นและสูงขึ้น

ในปี ค.ศ. 1952 Perry แสดงให้เห็นว่าตัวเลขอารบิก มีความเร็ว และ

ความถูกต้องมากกว่าตัวเลขโรมัน ระหว่างเลข 1 ถึงเลข 9 อ่านได้เร็วกว่าร้อยละ 50 และระหว่างเลข 50 ถึงเลข 99 ตัวเลขอารบิกอ่านได้เร็วกว่าถึง 5 เท่า

ในปี ค.ศ. 1958 G.H. Rettke¹⁶ วิจัยเกี่ยวกับผลการสะกดตัวพิมพ์ กับ เด็ก 4 กลุ่ม เพื่อปริญาคุณวุฒิบัณฑิต เขาพบว่าตัวพิมพ์ขนาดต่าง ๆ กันช่วยในการอ่าน ออกเสียงคำได้ดี สำหรับการอ่านเพื่อชวบนความถึคั่นอาจจะมีผลหรือไม่ก็ได้

ในปี ค.ศ. 1959 C. Burt¹⁷ ศึกษาเกี่ยวกับความสับสนระหว่าง ตัวพิมพ์ใหญ่ กับเด็กเล็ก โดยใช้ตัวพิมพ์หลายแบบ มีตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่ ตัว C W และ M และ ตัว j แบบตัวพิมพ์เล็ก แบบตัว Monotype, Plantine ตัวใหญ่แบบมีกนกคำ แบบ ตัว Bodoni และ Baskerville และตัวเอนแบบ Caslon เป็นตัวควบคุม ใช้ เปรียบเทียบกับตัวพิมพ์แบบต่าง ๆ กัน Burt พบว่า ตัวพิมพ์สมัยใหม่มีทางโค้งมาก ๆ และขวงวางของตัว ช่วยให้ความอ่านงายมากขึ้น

ในปี ค.ศ. 1964 Poulton¹⁸ ศึกษาเปรียบเทียบความอ่านออกงาย ของ ตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่ 2 พวก คือ พวกแรกแบบตัวไม่มีกนก (Sanserif) 3 แบบ มีตัว พิมพ์แบบ Gill Univers และ Monotype Grotesque 215 อีกพวกแบบมีกนก 3 แบบ มีตัวพิมพ์แบบ Bambo Baskerville และ Modern Extended No.1 เขา พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างตัวพิมพ์ 2 พวก แมว่าตัวแบบ Gill จะ มีความอ่านงายมากกว่าอีก 2 แบบในพวกเดียวกัน

Herbert Spencer¹⁹ ยังได้รวบรวมผลการวิจัยของนักวิจัย ไว้ในหนังสือ

¹⁶Gordon H. Rettke, "The Effects of Syllabified Print on Four Aspects of Reading", Dissertation Abstract, (Vol.IVX, November, 1958), p. 1017.

¹⁷C. Burt, A Psychological Study of Typography, (London: Cambridge University Press, 1959) pp.242-56.

¹⁸Spencer, op.cit. p.30-31.

¹⁹Ibid.

The Visible word ค่าย โดยแยกกลางงานวิจัยตามแบบลักษณะตัวพิมพ์ไว้ดังนี้

งานวิจัยเกี่ยวกับแบบตัวพิมพ์ใหญ่กับตัวพิมพ์แบบตัวพิมพ์เล็ก (Lower case) มีผู้วิจัยเกี่ยวกับตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่หลายครั้ง เช่น Paterson กับ **tinker** ในปี ค.ศ. 1940 เสนอในหัวข้อ How to make Type readable, Breland กับ Breland ในปี ค.ศ. 1944 วิจัยเกี่ยวกับความอานง่ายระหว่างตัวพิมพ์แบบตัวพิมพ์ใหญ่กับตัวพิมพ์แบบตัวพิมพ์เล็ก สำหรับหัวข้อหนังสือพิมพ์ จากข้อเสนอดังกล่าวนั้นเห็นว่า ตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่ (All-capital printing) ทุก ๆ คำทำให้้อตราเร็วในการอ่านชาลงมากกว่าองค์ประกอบอื่นใด ข้อความที่เป็นตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่ทั้งบรรทัด อานชากว่าตัวพิมพ์แบบตัวพิมพ์เล็ก Tinker ศึกษาสอบสวนใหม่และรายงานเมื่อปี ค.ศ. 1955 ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวพิมพ์กับการอ่านในช่วงเวลา 5, 10 และ 20 นาทีนั้น ตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่เป็นเหตุให้อตราเร็วในการอ่านลดลงร้อยละ 9.5, 19 และ 13.9 ตามลำดับ การพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่นั้น ทำให้ช่องโหว่ของว่างมากกว่าตัวพิมพ์แบบตัวพิมพ์เล็กประมาณร้อยละ 40-50 เมื่อตัวพิมพ์มีขนาดเท่า ๆ กัน จากการไขกอลองถ่ายภาพการเคลื่อนไหวของดวงตาในการอ่านตัวพิมพ์ทั้ง 2 แบบ การอ่านตัวพิมพ์ใหญ่นับสายตาต้องหยุดจ้มที่คำมากกว่า

แต่ในปี ค.ศ. 1958 Van den Bergh ได้ศึกษาค้นและได้แสดงวิธีการต่างๆ เพื่อพิสูจน์ให้เห็นว่าตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่ สามารถออกแบบให้ประหยัดเนื้อที่ได้ โดยยอมลดขนาด (ป้อยท) ลง ในปี ค.ศ. 1964 E.C. Foulton วิจัยเกี่ยวกับสลากยา และในปี ค.ศ. 1967 Hailstene กับ Foster ศึกษาเกี่ยวกับการนำไปใช้ปรากฏว่า ตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่สามารถไขอธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้ง่ายกว่าตัวพิมพ์แบบตัวพิมพ์เล็ก

งานวิจัยเกี่ยวกับตัวพิมพ์แบบตัวคำ (Bold face Type) Paterson กับ Tinker เสนอในงานชิ้นเดิมว่า ผู้อ่านชอบตัวพิมพ์แบบตัวคำมากกว่าแบบอื่น ๆ และ Burt กล่าวว่าตัวพิมพ์แบบกึ่งคำแบบเก่านั้นเหมาะสำหรับเด็กเล็ก ๆ Roethlein แดลงในปี ค.ศ. 1912 และ Luckiesh กับ Moss ในปี ค.ศ. 1940 ว่า ตัวพิมพ์แบบตัวคำมีที่กันสมรรถสูง แต่จากการทดสอบของ Paterson กับ Tinker ในปีเดียวกัน โภคผลว่า ไม่มีความแตกต่างเกี่ยวกับความอานง่ายระหว่างตัวพิมพ์แบบตัวคำ

กับตัวพิมพ์แบบตัวโรมันธรรมดา

การวิจัยเกี่ยวกับตัวพิมพ์แบบตัวเอน

ในปี ค.ศ. 1914 วิจัยโดย Sturch และปี ค.ศ. 1959 วิจัยโดย Burt พบว่า การใช้ตัวพิมพ์แบบตัวเอนนั้นทำให้การอ่านลดลง Tinker วิจัยใน ค.ศ. 1955 แสดงให้เห็นว่า การอ่านตัวพิมพ์แบบตัวเอนนั้นจะช้าลงประมาณ 15.5 คำต่อนาทีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้อ่านก็ไม่ชอบอ่านตัวพิมพ์แบบนี้ด้วย ผู้อ่านร้อยละ 96 ลงความเห็นว่า สามารถอ่านตัวพิมพ์เล็กได้ง่ายกว่า

การวิจัยเกี่ยวกับตัวพิมพ์, ความยาวต่อบรรทัดและการถ่างบรรทัด การวิจัยส่วนใหญ่พยายามที่จะสร้างขนาดที่เหมาะสมของตัวพิมพ์ ความยาวต่อบรรทัด และช่วงห่างระหว่างบรรทัดในการเรียงพิมพ์ องค์ประกอบเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันอย่างมากไม่ออก ผลการวิจัยที่น่าเชื่อถือส่วนใหญ่ยอมรับว่า ตัวพิมพ์ขนาดสามัญ ๆ คือ 9-12 ปอยท์ มีความอ่านง่ายพอ ๆ กัน ขนาดที่ใหญ่ขึ้นจะลดประสิทธิภาพในการอ่าน เกี่ยวกับความยาวต่อบรรทัดนั้น ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า บรรทัดสั้น ๆ ทำให้การรับรู้ และเพิ่มปริมาณการหยุดยั้งตาเพื่อจับคำ ส่วนบรรทัดที่ยาว ๆ กลับเพิ่มปริมาณการมองย้อน (Regression) อย่างมาก ความยาวที่เหมาะสมนั้นอาจจะเป็นหนึ่งบรรทัดต่อประมาณ 10-12 คำ Tinker พบว่า ให้แผนตะกั่วขนาด 2pt. สำหรับชั้นบรรทัดต่อบรรทัดสำหรับตัวพิมพ์ 8 และ 10 ปอยท์ จะไม่ทำให้เสียความอ่านง่ายไป และการทำคั้งนี้ ก็ไม่ช่วยให้ตัวพิมพ์ขนาดเล็กมีการอ่านง่ายขึ้นกว่าขนาดใหญ่ ๆ แต่ตัวพิมพ์แบบ Time New Roman หากใช้ช่วงบรรทัดขนาด 4 ปอยท์ จะทำให้ความอ่านง่ายเสียไปมากกว่าใช้ขนาด 1 และ 2 ปอยท์ Spencer เสนอเพิ่มว่า การวิจัยส่วนใหญ่มีกลิ่นติดถึงอิทธิพลของระยะห่างในการอ่านไป และเขากล่าวว่า ตัวพิมพ์ขนาด 12 ปอยท์อ่านในระยะ 18 นิ้ว มีผลเท่า ๆ กับตัวพิมพ์ขนาด 10 ปอยท์ที่อ่านในระยะห่าง 15 นิ้ว.

การวิจัยเกี่ยวกับตัวพิมพ์ในประเทศ

การวิจัยเกี่ยวกับตัวพิมพ์ไทยยังไม่มีมาก่อนเลย แต่การวิจัยที่เกี่ยวข้องกันนั้นมี

บ้าง กล่าวคือ การวิจัยส่วนใหญ่จะเน้นไปทางการอ่าน หรือลักษณะของการอ่าน มากกว่า โดยผู้วิจัยกำหนดให้ตัวพิมพ์เป็นตัวควบคุม ไม่ใช่ตัวแปร ต่อไปเป็นงานวิจัยที่มีผู้ปฏิบัติการมาก่อนการวิจัยนี้

ในปี พ.ศ. 2505 กมล สุกประเสริฐ²⁰ วิจัยเกี่ยวกับขนาดตัวหนังสือ ของไฟ และทักษะในการอ่านกับเคื่กระดับประถมศึกษา ในอานบทความ พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์แบบตัวเหลี่ยมและตัวธรรมดา ขนาด 24 ป้อยท์ ปรากฏว่า เด็กอานบทความ ที่พิมพ์ด้วยตัวเหลี่ยมเร็วกว่า แต่ความเข้าใจในการอานบทความ แบบตัวธรรมดาดีกว่า

ในปี พ.ศ. 2511 สุภาพ วาดเขียน²¹ วิจัยเกี่ยวกับการคนควาสภาพของแสงสว่างที่เหมาะสมในการอานตัวพิมพ์ไทยขนาดต่างกัน โดยใช้ตัวพิมพ์ 2 ขนาด 3 แบบ คือ ตัวธรรมดา 12 ป้อยท์ ตัวธรรมดา 19 $\frac{1}{2}$ ป้อยท์ และตัวฝรั่งเสส 19 $\frac{1}{2}$ ป้อยท์ ทดลองกับนิสิตปริญญาโท 65 คน ผลปรากฏว่า ลักษณะสายตากับขนาดตัวอักษรไม่มีความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดและผู้วิจัยพบว่า ตัวอักษรขนาดต่างกันมีผลต่อความสามารถในการอานอย่างมีนัยสำคัญ

ในปี พ.ศ. 2514 เขาวเลิศ เลิศขโลฬาร²² วิจัยเกี่ยวกับตัวอักษรไทย ที่ใช้เป็นอุปกรณ์การสอนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยใช้ตัวพิมพ์แบบตัวโป้ง 32 ป้อยท์ เป็นมาตรฐานตัวอักษร และขยายขึ้นตามอัตราส่วนของความกว้าง ความสูงและความหนาของเส้น ผลปรากฏว่านักเรียนประถมศึกษาตอนปลายมีความสามารถในการมองเห็นได้ดีกว่านักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น.

001067

²⁰ กมล สุกประเสริฐ "ขนาดตัวหนังสือ ของไฟ และทักษะในการอาน", วิทยานพนชปริญญามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2505.

²¹ สุภาพ วาดเขียน "การคนควาสภาพของแสงสว่างที่เหมาะสมในการอานตัวพิมพ์ไทยซึ่งมีขนาดแตกต่างกัน", วิทยานพนชปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2511.

²² เขาวเลิศ เลิศขโลฬาร "ขนาดตัวอักษรไทยที่ใช้เป็นอุปกรณ์การสอนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา", วิทยานพนชปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2514.