

371 3078

พ 19 ๘

๙.๒

ผลของการจัดขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดที่มีต่อประสิทธิภาพในการอ่าน

ปริญญานิพนธ์

ของ

ทวงพรรณ เจริญผล

2 ก.ย. 2525

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตบะวัฒ 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาดุษฎีศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2525

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

90439

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญาโท
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาหาบัณฑิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

อ.พณ / ป.ระชาพรรัตน์ ประธาน
อ.พณ / ป.ระชาพรรัตน์ กรรมการ

อ.พณ / ป.ระชาพรรัตน์ ประธาน
อ.พณ / ป.ระชาพรรัตน์ กรรมการ
อ.พณ / ป.ระชาพรรัตน์ กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ ดร.อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ และ อาจารย์สมหวัง กุรุรัตน์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้า และการรายงานผลการวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พจน์จิต อินทสุวรรณ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชุศรี วงศ์รัตน์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาในการใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์กำธร สติรกุล ที่กรุณาให้คำปรึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณคณะอาจารย์และนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 1 โรงเรียนบดินทรเดชา และโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบ และขอบคุณคุณนิรัตน์ เจริญผล คุณอุษณีย์ คำนันทประเสริฐ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเรียงพิมพ์แบบทดสอบในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณศิรินันท์ ยังกง คุณสมควร วรสันต์ และ คุณกาญจนา สาสีศักดิ์ ตลอดจนญาติมิตรอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้ในการให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจจนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

ความดีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นพระคุณของ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ ๆ ที่สนับสนุนและส่งเสริมการศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

พวงพรรณ เจริญผล

เมษายน 2525

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ปฏิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษา	3
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวกับธรรมชาติของการอ่าน	6
การศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับการ เคลื่อนตาขณะอ่านในประเทศไทย	11
วิธีการศึกษาความง่าย-ยากในการอ่านสิ่งพิมพ์	12
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความง่าย- ยากในการอ่านสิ่งพิมพ์	15
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	37
กลุ่มตัวอย่าง	37
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	37
การสร้าง เครื่องมือและการหาคุณภาพของ เครื่องมือ	38
การดำเนินการทดลอง	40
การวิเคราะห์ข้อมูล	41

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	42
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
5 บทย่อ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	47
✓ ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	47
✓ สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	47
กลุ่มตัวอย่าง	47
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	48
การ เก็บรวบรวมข้อมูล	48
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	48
อภิปรายผล	49
ข้อเสนอแนะ	50
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	58

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 เปรียบเทียบองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการอ่านและปฏิสัมพันธ์ระหว่าง
องค์ประกอบ 43
- 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพในการอ่านตัวพิมพ์ทั้งสามแบบเป็นรายคู่ . 44
- 3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพในการอ่านปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวพิมพ์
และความยาวบรรทัดทั้งเก้าแบบเป็นรายคู่ 46

บทนำ

หนังสือเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับมนุษย์ เหมือนหนึ่งอาหารมีความจำเป็นต่อร่างกาย มนุษย์ได้ใช้หนังสือเป็นเครื่องก่อให้เกิดประโยชน์แก่ชีวิตนานาประการ เป็นต้นว่า ใช้ตัวหนังสือเป็นสัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจกันได้ ใช้ในการถ่ายทอดความคิด และประสบการณ์ที่ได้บันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษร ใช้เป็นเครื่องมือให้ความเพลิดเพลิน ความจรรโลงใจและความบันเทิงใจ ที่สำคัญคือใช้เป็นอุปกรณ์ในการศึกษา (ประทีป มหาวชิรบ 2529 : 1) ในวงการศึกษามิอาจนับไม่ว่าจะ เป็นประเทศที่พัฒนาแล้วหรือประเทศที่กำลังพัฒนา ได้นำเอาวัสดุทัศนูปกรณ์ชนิดอื่น ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เครื่องบันทึกเสียง เครื่องช่วยสอน เป็นต้น มาทดลองใช้อย่างกว้างขวาง แต่หนังสือก็ยังไม่ถูกลืมไป ตรงกันข้าม กลับจะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น เพราะหนังสือไม่เพียงแต่จะทำให้การใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวมีบูรณาการยังเป็นทัศนวัสดุที่มีราคาถูก และลำพังหนังสือเพียงอย่างเดียวก็สามารถช่วยให้ ผู้เรียนสามารถเรียนและคิดไปตามลำดับขั้น และทำให้เขาสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านนั้น มาคิดเรียบเรียง เพื่อจะนำไปใช้อย่างเหมาะสมตามลักษณะการคิดอย่างมีระบบ (System of Thinking) (Barker and Escarpit, 1973 : 132)

สารหรือหนังสือที่มีการจัดรูปแบบที่ดี ช่วยทำให้ผู้อ่านสามารถรับรู้สิ่งที่อ่านได้มาก (Fleming and Howard, 1979 : 56) แต่การผลิตหนังสือที่ดีไม่ใช่สิ่งที่จะกระทำได้ง่าย (กำธร สติระกุล 2501 : 61 - 62) มีการวิจัยที่ต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบร่วมกับ องค์ประกอบอื่น ๆ มากมาย ทั้งนี้เนื่องจากการพิมพ์ในตัวของมันเอง เป็นศิลปะอย่างหนึ่งในอันที่ จะจัดองค์ประกอบต่าง ๆ มาประกอบกันบนหน้าพิมพ์แบบ ๆ แล้วเกิดความง่าย-ยากในการอ่าน (Legibility) ซึ่งและดึงดูดความสนใจขององค์ประกอบดังกล่าวนี้ ได้แก่ แบบและขนาดตัวพิมพ์ ที่เหมาะสม การเว้นช่องว่างระหว่างตัวอักษรและคำ ความยาวบรรทัด การเว้นช่องว่างระหว่าง

บรรทัด จำนวนบรรทัดในหน้าหนึ่ง ๆ การวางภาพ การเว้นขอบสีด้าน (Lehmann-Haupt. 1957 : 151) กระดาษและหมึกที่ใช้พิมพ์ แสงสว่างขณะที่ใช้อ่าน (Turnbull and Baird. 1968 : 183) ซึ่งตรงกับข้อสรุปของ ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 7 - 8) ที่ว่า องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความง่าย-ยากในการอ่านเหล่านี้ ถ้าหากมีการจัดรูปแบบที่ดีก็จะเป็นการสนับสนุนให้ผู้อ่านเกิดความสบายตา อ่านได้ง่าย เร็ว และด้วยความเข้าใจในสิ่งที่อ่านด้วย

ปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่ปรากฏว่ามีผู้หนึ่งผู้ใดให้ความสนใจศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับ ความง่าย-ยากในการอ่าน (Legibility) ของสิ่งพิมพ์ภาษาไทยอย่างจริงจัง เราไม่อาจทราบได้ว่า สิ่งพิมพ์ภาษาไทยแบบใดหรือขนาดใดที่ทำให้ความง่าย-ยากในการอ่านสูง ควรมีช่วงกว้าง ของบรรทัดเท่าไรจึงจะสะดวกแก่การอ่านและอ่านได้อย่างรวดเร็ว เราจะนำผลของการศึกษาค้นคว้าของต่างประเทศมาใช้ในการพิมพ์สิ่งพิมพ์ภาษาไทยนั้นย่อมไม่ได้ทั้งหมด เพราะลักษณะของ สิ่งพิมพ์แตกต่างกัน (มังกร ชัยชนะคณา 2515) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงขนาด สิ่งพิมพ์และความยาวบรรทัดของข้อความทางวิชาการที่เป็นภาษาไทยว่า ควรจะจัดอย่างไรจึงจะ ทำให้อ่านได้ง่าย เร็ว และมีความเข้าใจสูงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษา ของ ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 94) พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญในการทำให้เกิดความ ง่าย-ยากในการอ่าน (Legibility) สูง ได้แก่ การจัดช่องว่างระหว่างบรรทัดให้เหมาะสมกับขนาด สิ่งพิมพ์และความยาวบรรทัด และนักเรียนที่ผู้เขียนเลือกศึกษานี้ยังเป็นวัยที่เริ่มมีความสนใจอ่าน หนังสือต่าง ๆ กันอย่างกว้างขวาง ทั้งเพื่อหาความรู้และเพื่อความบันเทิง สถิติการเลือกหนังสือ อ่านเองสูงที่สุดจะเป็นอายุ 12 หรือ 13 ปี (McCullough, Strang and Traxler. 1961 : 97) และจากการศึกษาของ ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 4) พบว่า ผลการ การทำงานของสายตาของคนเราเริ่มจะมีความคงที่สำหรับนักเรียนระหว่างเกรด 4 ถึงเกรด 8 หรืออายุระหว่าง 10 ถึง 13 ปี นอกจากนี้การศึกษาของ คลาร์ก (Clark. 1961 : 205) ซึ่งตรงกับผลการวิจัยของ อินทร์ ศรีคุณ (อินทร์ ศรีคุณ 2507 : 86 - 87) และ ศศิธร ชันติวราราม (ศศิธร ชันติวราราม 2520 : 46) พบว่า นักเรียนชายและหญิงในระดับนี้มี ความสามารถในการอ่านไม่แตกต่างกัน ดังนั้น ผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจึงสามารถนำไปใช้กับ บุคคลอายุประมาณ 10 ปีขึ้นไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาดัชนีขนาด 18, 16 และ 14 ปอยท์ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการอ่าน
2. เพื่อศึกษาความยาวบรรทัดขนาด 36, 34 และ 30 ไข่ไก่ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการอ่าน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดที่มีต่อประสิทธิภาพในการอ่าน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการจัดพิมพ์หนังสือและคำจารึกเขียน ขนาด 8 หน้ายก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขึ้นไป

ขอบเขตของการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนเบญจมินทรเดชา กรุงเทพมหานคร จำนวน 270 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง เป็นข้อความเชิงวิชาการที่คัดเลือกจากหนังสือและคำจารึกเขียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นข้อความที่ง่ายไม่ซับซ้อน มีทั้งหมด 30 ตอน แต่ละตอนมีความยาวประมาณ 30 คำ ใช้ทดสอบประสิทธิภาพในการอ่าน ข้อความดังกล่าวจัดเรียงพิมพ์ด้วยเครื่องเรียงพิมพ์ด้วยแสง (Phototype Setting) ด้วยตัวพิมพ์แบบ B1 และกระดาษพิมพ์ขนาด 8 หน้ายก (7½" × 10")

๑. ตัวแปรที่ศึกษา

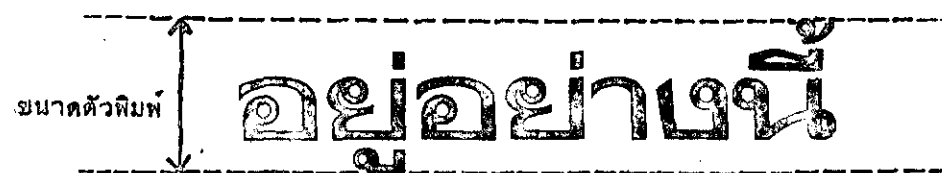
ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ขนาดตัวพิมพ์ และความยาวบรรทัดที่จัดพิมพ์เป็นข้อความ มีทั้งหมดเก้ารูปแบบ คือ

1. ขนาดตัวพิมพ์ 18 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 36 ไพก์
2. ขนาดตัวพิมพ์ 18 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 34 ไพก์
3. ขนาดตัวพิมพ์ 18 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไพก์
4. ขนาดตัวพิมพ์ 16 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 36 ไพก์
5. ขนาดตัวพิมพ์ 16 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 34 ไพก์
6. ขนาดตัวพิมพ์ 16 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไพก์
7. ขนาดตัวพิมพ์ 14 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 36 ไพก์
8. ขนาดตัวพิมพ์ 14 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 34 ไพก์
9. ขนาดตัวพิมพ์ 14 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไพก์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพในการอ่าน

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ขนาดตัวพิมพ์ (Type Size) หมายถึง ความสูงของตัวอักษร รวมทั้ง สระ และวรรณยุกต์ด้วย ดังแสดงในภาพ



2. ความยาวบรรทัด (Line Width) หมายถึง ความยาวของตัวอักษรที่จัดเรียงจากซ้ายไปขวาในหนึ่งบรรทัด

3. ประสิทธิภาพในการอ่าน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการอ่านแบบทดสอบได้เข้าใจในเวลาอันสั้น ในที่นี้ถือว่านักเรียนที่ทำคะแนนได้สูงในเวลาที่กำหนดให้ มีประสิทธิภาพในการอ่านดีกว่านักเรียนที่ทำคะแนนได้ต่ำในเวลาที่เท่ากัน

4. ความง่าย-ยากในการอ่าน (Legibility) เป็นคุณสมบัติทางกายภาพของสิ่งพิมพ์ ซึ่งคุณสมบัตินี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้สิ่งพิมพ์อ่านได้ง่าย-ยาก หรือเร็วช้าแตกต่างกัน อันได้แก่ รูปแบบของตัวพิมพ์ (Type Face) ขนาดตัวพิมพ์ (Type Size) ความยาวบรรทัด (Line Width) ช่องว่างระหว่างบรรทัด (Leading) กระดาษและหมึกที่ใช้พิมพ์ และการเว้นขอบทั้งสี่ด้าน สิ่งใดเหล่านี้จะต้องได้รับการออกแบบอย่างระมัดระวัง

5. ปอยท์ (Point) คือ หน่วยวัดขนาดตัวพิมพ์ 1 ปอยท์ ยาวเท่ากับ $\frac{1}{72}$ นิ้ว หรือ 0.013889 นิ้ว

6. ไพกา (Pica) คือ หน่วยวัดความยาวของบรรทัดตัวพิมพ์ 1 ไพกา ยาวเท่ากับ 12 ปอยท์ หรือเท่ากับ $\frac{1}{6}$ นิ้ว *

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การอ่านในทางการศึกษาย่อมหมายถึง แนวทางในการแสวงหาความนึก ความรู้ และ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ถึงแม้ว่ากลไกและองค์ประกอบในการอ่าน จะสลับซับซ้อนมาก แต่มนุษย์ก็พยายามที่จะศึกษาค้นคว้าและพัฒนากลไกและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการอ่าน ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นกลไกที่เกิดจากความรู้อย่างเดียว เช่น การเคลื่อนไหวของสายตาระหว่างการอ่าน (Eye Movement) การแปลความหมายสิ่งที่อ่านและเกิดการรับรู้ (Visual Perception) หรือกลไกเกี่ยวกับสิ่งเร้า เช่น ความง่าย-ยากในการอ่านของ สิ่งพิมพ์ (Legibility of Print) เป็นต้น

ในบทนี้จะกล่าวถึงหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวกับธรรมชาติของการอ่าน (The Nature of Reading Process)
2. วิธีการศึกษาความง่าย-ยากในการอ่านของสิ่งพิมพ์ (Method of Investigating Legibility)
3. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความง่าย-ยาก ในการอ่านสิ่งพิมพ์ ทั้งต่างประเทศและในประเทศไทย
4. สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวกับธรรมชาติของการอ่าน (The Nature of Reading Process)

ถ้ามองอย่างผิวเผิน การอ่านก็เป็นกระบวนการรับรู้ทางทัศนะ (Visual Perception) อย่างหนึ่งเท่านั้น แต่ความจริงแล้วการอ่านที่สมบูรณ์จะประกอบด้วยกระบวนการที่สลับซับซ้อนมากทีเดียว ซึ่งพอจะสรุปเป็นสองขบวนการใหญ่ ๆ ดังนี้ (Dechant, 1970 : 19 - 27)

1. ขบวนการทางประสาทสัมผัส (A Sensory Process) การอ่านเริ่มด้วยตาของผู้อ่านสัมผัสกับทัศนสัญลักษณ์ที่มองเห็น แล้วแปลเป็นภาพที่เรตินาและส่งไปยังสมอง ซึ่งจะกล่าว่าอย่างละเอียดต่อไป

2. ขบวนการของการรับรู้ (A Perceptual Process) เมื่อสมองรับรู้สิ่งที่ประสาทสัมผัสส่งมาจะแปลความหมาย จนเกิดความคิดรวบยอด (Conceptual Thought) นั่นคือเข้าใจความหมายสิ่งที่อ่านและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ อย่างไรก็ตาม การที่บุคคลจะแปลความหมายสิ่งที่อ่านถูกต้องเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของเขาด้วย เช่น ความสนใจ ความสามารถในการจำและเข้าใจความหมายของศัพท์ ความเข้าใจในเรื่องโครงสร้างของภาษาที่อ่าน เป็นต้น

ในที่นี้จะขอสถาพอ้างแบบ เกี่ยวกับขบวนการทางประสาทสัมผัส เท่านั้น การที่บุคคลจะสามารถแปลความหมายของทัศนสัญลักษณ์ที่มองเห็นได้หรือไม่เพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความพร้อมของสายตา (Visual Readiness) การที่บุคคลจะมีความพร้อมในการอ่านนั้น สายตาของเขาจะต้องสามารถโฟกัสได้ในระยะทางที่ไม่ต่ำกว่า 20 นิ้ว เขาจะต้องมีทักษะในการรับรู้เกี่ยวกับความลึกของภาพ ตาทั้งสองข้างจะต้องสามารถมองเห็นภาพซ้อนกัน เป็นภาพเดียว และสามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เด็กแรกเกิดจะมีสายตาสั้น (Farsighted) สายตาของเด็กจะทำงานได้เพียงประมาณ $\frac{1}{3}$ ของสายตาผู้ใหญ่ ดังนั้น เด็กจึงไม่สามารถมองเห็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวได้ชัดเจน และจะเป็นอยู่เช่นนี้จนกระทั่งอายุประมาณ 9 ถึง 10 ขวบ จากนั้นสายตาของเด็กจะค่อย ๆ สั้นขึ้น และจะสั้นที่สุดประมาณระยะก่อนวัยรุ่น (Puberty) (McCullough. 1961 : 3)

2. การเคลื่อนไหวขณะอ่าน (The Eye Movement in Reading) ความรู้เรื่องการเคลื่อนไหวขณะอ่าน ได้มาจากการศึกษาค้นคว้าของ จาวาล บัสเวลล์ และ เดอเบิร์น (Dechant. 1970 : 19 citing Javal, Buswell and Dearborn) ในขณะที่อ่านหนังสือ สายตาของคนเราไม่ได้เคลื่อนผ่านบรรทัดของตัวอักษรไปอย่างสม่ำเสมอโดยตลอด

แต่จะมองผ่านอย่างรวดเร็ว เป็นจุด ๆ และเป็นช่วง ๆ หรือมีลักษณะกระโดด ซึ่งอาจจะวิเคราะห์ได้ดังนี้

2.1 การจับตา (*Fixation*) ขณะที่อ่านหนังสือ สายตาที่กวาดไปตามบรรทัด ไม่ได้หยุดมอง เพียงแค่ตัวอักษรตัวเดียวหรือเพียงคำเดียว แต่เป็นไปในรูปของการหยุดและสะดุดเป็นช่วง ๆ ซึ่งลักษณะเช่นนี้เรียกว่า "แซคคาติก" (*Saccadic*) ในการอ่านหนังสือ การรับรู้จะเกิดขึ้นขณะที่มีการหยุดของการจับตา (*Fixation Pause*) นั้นเอง ความยาว (ในรูปของคำ) และความถี่ของการจับตา (*Fixative*) ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของข้อความที่อ่าน ความสามารถในการจำรูปคำที่อ่าน จำนวนศัพท์ที่รู้ ความสามารถในการเข้าใจในสิ่งที่อ่าน และการจัดรูปแบบของสิ่งตีพิมพ์ที่อ่านนั้น จากการศึกษาของ ทิงเกอร์ (*Tinker, 1958 : 216 - 217*) พบว่าในการอ่านทั่ว ๆ ไป จะต้องเสียเวลาให้กับการหยุดจับตาประมาณ 92 - 94 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับการอ่านสาระจริง ๆ จะใช้เวลาเพียง 6 - 8 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น

2.2 การย้อนกลับ (*Regression*) คือ การทวนสายตาคลับมาอ่านข้อความที่อ่านผ่านไปอีกครั้งหนึ่ง อาจเป็นเพราะไม่เข้าใจหรือไม่มั่นใจเพราะไม่เคยชินกับคำศัพท์ที่ใช้ หรืออาจเป็นเพราะการเรียงพิมพ์ การเรียงพิมพ์ที่ดียอมทำให้ผู้อ่านอ่านย้อนกลับน้อยครั้งกว่าการเรียงพิมพ์ที่ไม่ดี (*Spencer, 1969 : 19*) นอกจากนี้ เนื้อหาที่ยากและซับซ้อน เป็นสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้เกิดการย้อนกลับบ่อยครั้ง

2.3 การเปลี่ยนบรรทัด (*Return Sweep*) หมายถึง การที่ผู้อ่านกวาดสายตากลับมาที่ต้นบรรทัดใหม่ เมื่อได้อ่านจบไปบรรทัดหนึ่งแล้ว ผู้ที่อ่านหนังสือไม่ชำนาญอาจจะหลงบรรทัดได้

การเคลื่อนตาขณะอ่านหนังสือนั้น เดิมทีเชื่อกันว่าสายตาคนเราจะจับไปที่ละตัวอักษร จนกระทั่งปี ค.ศ. 1879 จาวาล (*Smith, 1963 : 354 - 356 citing Javal, 1879 : 242 - 253*) ชาวฝรั่งเศสได้ประดิษฐ์เครื่องมือง่าย ๆ ขึ้นมา เพื่อบันทึกการเคลื่อนตาขณะอ่านหนังสือ และเขาพบว่าขณะที่อ่านหนังสือสายตาคนเราไม่ได้หยุดมอง เพียงแค่ตัวอักษรตัวเดียวหรือเพียงคำเดียว แต่เป็นไปในรูปของการหยุดและสะดุดเป็นช่วง ๆ และจะหยุดสามหรือสี่ครั้ง

ในหนึ่งบรรทัด ไม่ใช่เคลื่อนไปอย่างเรียบ ๆ ตามบรรทัด จึงเรียกอาการนี้ว่า "แซดคาดิก" (Saccadic)

การค้นพบความจริงดังกล่าวก่อให้เกิดการตื่นตัวในการศึกษาค้นคว้าเรื่องการเคลื่อนสายตาขณะอ่านหนังสืออย่างมากมาย และมีบุคคลจำนวนมากพยายามคิดประดิษฐ์เครื่องมือที่สามารถบันทึกการเคลื่อนตา ให้ได้ข้อมูลที่จะเอื้อยถูกต้องและสะดวกในการใช้มากที่สุด ซึ่งในที่สุดก็ได้เครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายกล้องถ่ายรูป วิธีการบันทึกนั้นมีทั้งแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical) และแบบคอร์เนลรีเฟลคชั่น (Corneal Reflection) ซึ่งแต่ละแบบก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป (Tinker. 1958 : 215 - 216) ในต่างประเทศมีการศึกษาค้นคว้าเรื่องการเคลื่อนตาอย่างมากมาย ในที่นี้จะนำมากล่าวเฉพาะที่น่าสนใจเท่านั้น

ในปี ค.ศ. 1944 มูโนส โอโดริซ และ ทาวาซา (Tinker. 1958 : 216 citing Muñoz, Odoriz and Tavazza. 1944 : 280 - 286) ได้บันทึกการเคลื่อนสายตาของเด็กในการอ่านภาษาสเปน โดยใช้กล้องกราฟิอิเล็กโตรเอนเซฟาโลกราฟ (Grass Electro-Encephalograph) พบว่า หน่วยการรับรู้ในการอ่านเป็นลักษณะของคำหรือกลุ่มคำ และเนื้อหาที่ยากย่อมทำให้มีการหยุดจ้องตา (Fixation) มากขึ้นด้วย นอกจากนี้เขายังพบว่า หากมีการฝึกฝนให้อัตราเร็วในการอ่านเพิ่มขึ้น ช่วงความจำของการจับตาก็จะกว้างขึ้นด้วย

บัลแลนไทน์ (Tinker. 1958 : 221 citing Ballantine. 1951 : 65 - 111) ได้ถ่ายภาพการเคลื่อนสายตาของนักเรียนระดับ 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เพื่อศึกษาความเจริญเติบโตของการเคลื่อนสายตา ในด้านการจับตาและการย้อนกลับ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 20 คนต่อระดับ กลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้อ่านบทความที่ง่ายเรื่องหนึ่ง (มีความง่ายเท่ากับระดับ 2) และบทความที่มีความเหมาะสมสำหรับแต่ละระดับอีกบทหนึ่ง พบว่าการจับตาและการย้อนกลับจะพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว จากระดับ 2 ถึงระดับ 4 และช้าลงจากระดับ 4 ถึงระดับ 8 และจากระดับ 8 ถึงระดับ 12 มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากหรือไม่มีเลย การจับตาค้าง (Refixation) ต่อบรรทัดจะลดลงเรื่อย ๆ และจะเริ่มคงที่เมื่อถึงระดับ 8

จากการวิเคราะห์การเคลื่อนตาที่ได้บันทึกไว้ของ เกร์ (Tinker. 1958 : 216 - 217 citing Gray. 1956) ซึ่งทดลองกับผู้อ่านที่บรรลุนิติภาวะแล้ว เพื่อเปรียบเทียบพื้นฐานของกระบวนการการอ่าน (Basic Reading Process) 14 ภาษา อันได้แก่ ภาษาอาราบิก พม่า จีน อังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมัน ฮินดู ญี่ปุ่น เกาหลี นาวาโฮ สเปน ไทย เฮอร์ดู (Urdu) และโยรูบา (Yoruba) กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มประกอบด้วย 2 - 7 คนในแต่ละภาษา บันทึกภาพการเคลื่อนตาโดยใช้กล้องแบบ "คอร์เนียร์เพลกซ์" ของมหาวิทยาลัยชิคาโก เนื้อหาที่ใช้ อ่านเหมือนกันทุกคนยกเว้นภาษานาวาโฮ (อินเดียน) มีการบันทึกทั้งการอ่านออกเสียงและไม่ออกเสียง ผลปรากฏว่า ธรรมชาติของการอ่านทั่ว ๆ ไปของกลุ่มผู้อ่านที่บรรลุนิติภาวะแล้วมีลักษณะที่เหมือนกันอย่างเห็นได้ชัด ขณะที่เขาทำความเข้าใจของเนื้อหาที่อ่าน ตาจะกวาดไปตามบรรทัด มีลักษณะเคลื่อนไปและหยุดอย่างสั้น ๆ สลับกันไป ในการหยุดจับตา (Fixation Pause) แต่ละครั้ง เขาจะอ่านเป็นคำ ๆ และมักจะอ่าน 2 - 3 คำต่อครั้ง ในบางโอกาสจะมีการย้อนกลับ ถึงแม้ว่ารูปแบบและโครงสร้างของแต่ละภาษาจะแตกต่างกันบ้าง แต่ถ้าหากมีการสอนทักษะพื้นฐานของการอ่านให้แล้วก็ไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างกันแต่อย่างใด ซึ่งการค้นพบนี้เป็นสิ่งสำคัญที่จะสนับสนุนธรรมชาติของกระบวนการของการอ่าน นอกจากนี้การศึกษาของ วอเตอร์แมน (Tinker. 1958 : 217 citing Waterman. 1954 : 225 - 227) โดยใช้ภาษาอังกฤษและสเปน ก็ได้ผลสนับสนุนการค้นพบของ เกร์ ดังกล่าวข้างต้น

ทิงเกอร์ (Tinker. 1958 : 217 - 218) ได้รวบรวมผลงานที่ได้ทำการศึกษามินเนโซตาเกี่ยวกับการวัดการเคลื่อนตาโดยสัมพันธ์กับเวลา ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ลักษณะของการเคลื่อนตาเป็นไปอย่างเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นการจับตาในการอ่านหรือจับตามองสิ่งอื่น ๆ
2. ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีผลต่อความเร็วของการเคลื่อนตาอย่างมีนัยสำคัญ
3. คนที่มีช่วงสายตาว้าง จะอ่านได้เร็วกว่าคนที่ช่วงสายตาแคบ

4. ช่วงห่างระหว่างการหยุดจับตา (Interfixation) ในการอ่าน จะใช้เวลาประมาณ 10 - 20 มิลลิวินาที และการเคลื่อนตาเพื่อเปลี่ยนบรรทัดแต่ละครั้ง จะใช้เวลาประมาณ 40 - 54 มิลลิวินาที

5. ในการอ่านทั่ว ๆ ไป ผู้อ่านจะใช้เวลาในการเคลื่อนตาเพื่ออ่านสาระเพียง 6 - 8 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ส่วนเวลาที่เหลือ (92 - 94 เปอร์เซ็นต์) จะใช้ไปในการหยุดจับตา เพื่อที่จะปรับภาพให้ชัดเจน

การศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับการเคลื่อนตาขณะอ่านในประเทศไทย

ในประเทศไทยเรามีการศึกษาเพียงครั้งเดียว กล่าวคือ ในปี 2509 วารุณี ภูวสรกุล (วารุณี ภูวสรกุล 2509) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนตาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4 และ 5 จำนวน 70 คน โดยใช้กล้องบันทึกภาพการเคลื่อนตาขณะอ่าน เนื้อเรื่องยาวประมาณ 150 คำ พิมพ์ในกระดาษ 3 x 5 นิ้ว โดยศึกษาในด้านการจับตา ช่วงกว้างสายตา การย้อนกลับ ระยะเวลาการจับตา และอัตราเร็วในการอ่าน พบว่า

1. ลักษณะการเคลื่อนตาขณะอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4 และ 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลของการศึกษานี้ตรงกับข้อสรุปของ กิลเบิร์ต (Tinker. 1958 : 220 - 221 citing Gilbert. 1953 : 159 - 232) ที่ทำการศึกษากับนักเรียนระดับ 1 - 8 ที่ว่า นักเรียนระดับที่ 5 จะมีพัฒนาการในการเคลื่อนตาที่ดีที่สุด

2. ลักษณะการเคลื่อนตาขณะอ่านของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เด็กหญิงมีแนวโน้มการจับตาในการอ่านดีกว่าเด็กชาย

3. อายุของบิดามารดาไม่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนตาในขณะอ่านของเด็ก

4. ผลการค้นคว้าไม่พบว่า จำนวนครั้งของการจับตากับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความเข้าใจจะมีความสัมพันธ์กันจริง และไม่พบว่าจำนวนครั้งของการย้อนกลับกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความเข้าใจในการอ่านจะมีความสัมพันธ์กันจริง

จากการศึกษาที่ผ่านมาสรุปได้ว่า การเคลื่อนตาขณะอ่านหนังสือนั้นประกอบด้วยสามลักษณะ คือ การจับตา (Fixation) การย้อนกลับ (Regression) และการเปลี่ยนบรรทัด (Return Sweep) ซึ่งลักษณะทั้งสามนี้มีในแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกันไป กล่าวคือ ผู้ที่มีวิวัฒนาการในการอ่านที่สูงกว่าหรือผู้ที่อ่านหนังสือได้ดี (Good Reader) ย่อมเสียเวลากับการจับตา การย้อนกลับและการเปลี่ยนบรรทัดน้อยกว่า อย่างไรก็ตามยังมีองค์ประกอบอื่นที่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนตาขณะอ่าน เช่น การจัดเรียงพิมพ์เนื้อหาที่อ่าน การเรียงพิมพ์ที่ย่อมทำให้ผู้อ่านเสียเวลาในการเคลื่อนตาน้อยกว่าการเรียงพิมพ์ที่ไม่ดี เป็นต้น

วิธีการศึกษาความง่าย-ยากในการอ่านสิ่งพิมพ์

เราเห็นว่ามีความสมบัติน่าสนใจในตัวหนังสือที่ทำให้อ่านได้ง่ายและอ่านได้ยาก คุณสมบัติที่ว่านี้เกิดจากเหตุผลหลายอย่างประกอบกัน ได้มีการหาวิธีที่จะวัดคุณสมบัติดังกล่าวออกมาโดยวิธีต่าง ๆ ซึ่งก็ยังหาวิธีใดวัดออกมาให้ได้ชัดเจน เช่น ที่เราเอาไม้บรรทัดวัดความยาวของสิ่งของไม่ได้ แต่ก็พอจะรู้ได้ว่าหนังสือใดอ่านได้ง่าย-ยากกว่ากัน วิธีวัดมีหลายวิธี (ภาธร สิริกุล 2515 : 51) ซึ่งในเรื่องนี้ ทิงเกอร์ (Tinker, 1969 : 9 - 31) ได้กล่าวไว้ค่อนข้างละเอียดในหนังสือ "Legibility of Print" พอจะกล่าวโดยย่อได้ดังนี้

1. วิธีวัดความเร็วในการรับรู้ (Speed of Perception Method) วิธีนี้มักจะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า 'ทาคิสโตสโคป' (Tachistoscope) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถควบคุมเวลาในการเสนอสิ่งเร้า (อาจเป็นคำหรือตัวอักษร) และแสงสว่างบนจอภาพได้อย่างละเอียด กล่าวคือ สามารถเสนอสิ่งเร้าในเวลาสั้นมากถึงระดับมิลลิวินาที ดังนั้น จึงเป็นประโยชน์ในการที่จะศึกษาถึงความเร็วและความถูกต้องในการอ่านตัวอักษร ตัวเลขสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวอักษรที่มีรูปแบบแตกต่างกัน และในการศึกษาเปรียบเทียบการรับรู้รูปคำที่พิมพ์ด้วยตัวอักษรเล็ก (Lower Case) และตัวอักษรตัวใหญ่ (Upper Case) นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการศึกษา ส่วนประกอบต่าง ๆ ของตัวอักษรที่ทำให้ความง่าย-ยากในการอ่านสิ่งพิมพ์เพิ่มขึ้นหรือลดลง เช่น การใช้เชิง ขอบ ความหนาของตัวอักษร ช่วงกว้างที่เหมาะสม ตลอดจนอัตราส่วน

ระหว่างความสูงและความกว้างที่เหมาะสมของตัว เลข แต่เนื่องจากเครื่องทาคิสโตสโคปมีช่วงการจับตาดูเดี่ยว (Single Fixation) เท่านั้น ซึ่งต่างจากสภาพการอ่านปกติ ดังนั้น การที่จะนำผลการศึกษาค้นคว้าวิธีนี้ไปใช้กับสภาวะการอ่านปกติจึงไม่เหมาะสมนัก (Spencer. 1969 : 21 - 22)

2. วิธีวัดระยะของการรับรู้ (Perceptibility at a Distance Method)

วิธีนี้วัดระยะที่สายตาสามารถรับรู้สัญลักษณ์ที่ตีพิมพ์ได้อย่างถูกต้อง โดยถือหลักว่า สิ่งพิมพ์ที่เห็นได้ชัดเจนและอ่านได้ถูกต้องในระยะที่ไกลกว่าย่อมมีความอ่านง่าย สูงกว่าสิ่งพิมพ์ที่เห็นชัดเพียงระยะใกล้เท่านั้น วิธีนี้เหมาะสำหรับใช้วัดความง่าย-ยากในการอ่านสัญลักษณ์หรือตัวอักษร ที่ออกแบบขึ้นมาเพื่ออ่านในระยะทางที่ไกลเท่านั้น เช่น เครื่องหมายจราจร ภาควัสดุ คำหรือป้ายโฆษณา

3. วิธีวัดช่วงแสงสว่างที่ใช้อ่าน (Range of Visibility Method) โดยถือหลักว่า

ตัวพิมพ์ที่สามารถอ่านได้ในช่วงของแสงสว่างที่กว้างมาก ย่อมมีความอ่านง่าย สูงกว่าตัวพิมพ์ที่อ่านได้ในช่วงแสงสว่างที่แคบ วิธีนี้เหมาะสำหรับเปรียบเทียบตัวพิมพ์แบบต่าง ๆ ความหนาของตัวพิมพ์ และการจัดกันของตัวพิมพ์และเส้น

4. วิธีวัดการกระพริบตาขณะอ่าน (The Reflex Blink Technique) วิธีนี้

ถือหลักว่าสิ่งพิมพ์ที่มีความอ่านง่ายสูงย่อมทำให้ผู้อ่านกระพริบตาน้อยครั้งกว่าสิ่งพิมพ์ที่ผู้อ่านกระพริบตาบ่อยครั้ง ทั้งนี้จะมีเครื่องวัดที่ทำขึ้นพิเศษ เรียกว่า 'ลักชีช-มอส' (Luckiesh-Moss Visibility Meter)

5. วิธีวัดอัตราเร็วในการอ่าน (Rate of Work Method) วิธีนี้เริ่มใช้กันมาตั้งแต่

ปี ค.ศ. 1886 ซึ่งเป็นวิธีที่มีคนใช้กันมากและเป็นที่ยอมรับกันว่าได้ผลแน่นอนและน่าเชื่อถือในระดับสูง การศึกษาโดยวิธีนี้ โดยทั่วไปมีหลักการใหญ่ ๆ อยู่สองประการ คือ ประการแรกวัดปริมาณ ข้อความที่อ่านได้โดยกำหนดเวลาให้ ประการที่สอง กำหนดข้อความให้และจับเวลาที่ใช้ในการอ่าน นักวิจัยที่มีชื่อเสียงจำนวนมากได้ใช้วิธีนี้ในการศึกษาความง่าย-ยากในการอ่านสิ่งพิมพ์ เช่น ไพค์ แพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ ; โอวังก์ และ เบอร์ท์ (Pyke, Paterson and Tinker ; Ovink and Burt) แต่เนื่องจากจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการอ่านก็คือ เพื่อความเข้าใจ ดังนั้น

การวัดอัตราเร็วในการอ่านจะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อมีการควบคุมตัวแปร เกี่ยวกับความเข้าใจอย่างดีเท่านั้น

ในการทดลองติดต่อกันอย่างกว้างขวางของ แพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ เขาได้พัฒนาแบบทดสอบโดยควบคุมตัวแปรเกี่ยวกับความเข้าใจให้เป็นตัวแปรที่คงที่ และกำหนดให้ความเร็วในการอ่าน (*Speed of Reading*) เป็นตัวแปรที่จะวัดเพียงตัวเดียว แรกทีเดียวเขาได้ใช้แบบทดสอบของ แชปแมน-คุก (*Chapman-Cook Speed of Reading Test*) ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบที่เหมือนกันสองชุด แต่ละชุดมี 30 ตอน และแต่ละตอนมี 30 คำ ต่อมา ทิงเกอร์ได้สร้างแบบทดสอบขึ้นใหม่ โดยปรับปรุงให้ยาวขึ้น และแต่ละตอนจะประกอบด้วยคำหนึ่งคำที่ทำให้ความหมายของข้อความตอนนั้น ๆ ผิดไป ซึ่งคำดังกล่าวนี้ผู้รับการทดสอบจะต้องขีดออกเป็นการตรวจสอบความเข้าใจในการอ่านไปด้วย หากขีดถูกก็จะได้คะแนน แต่ถ้าขีดผิดก็เลยคะแนน ตัวอย่างข้างล่างนี้คัดมาจากแบบทดสอบความเร็วในการอ่านของ ทิงเกอร์ (*Tinker Speed of Reading Test*) หนึ่งข้อความตอนนี้ผู้รับการทดสอบจะต้องขีดคำว่า 'musicians' ออกไป (Spencer. 1969 : 23)

In Ohio there are many coal mines. They are so damp, dark and dirty, and even dangerous at times, that we do not envy the musicians who work in them.

6. วิธีการวัดการเคลื่อนไหวตา (*Eye Movement Method*) วิธีนี้โดยทั่วไปจะกระทำโดยการบันทึกการเคลื่อนไหวตาขณะอ่าน เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกภาพการเคลื่อนไหวตามีลักษณะที่สำคัญ เช่นเดียวกับกล้องถ่ายรูป ปัจจุบันเครื่องมือดังกล่าวสามารถจดบันทึกการเคลื่อนไหวตาขณะอ่านได้อย่างละเอียดถูกต้องและน่าเชื่อถือ วิธีนี้ให้ผลที่น่าสนใจเกี่ยวกับการวัดความเร็วในการอ่าน อย่างไรก็ตาม การวัดการเคลื่อนไหวตาขณะอ่านนี้ยังให้ผลเพิ่มขึ้นจากการวัดความเร็วในการอ่านในแง่ที่เราสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกว่า สาเหตุที่ทำให้สิ่งพิมพ์นั้นอ่านได้เร็วช้ากว่ากัน เพราะอะไร เช่น จำนวนครั้งของการจับตา (*Fixation*) เพิ่มขึ้น เนื่องจากตัวพิมพ์อ่านยากหรือการเรียงพิมพ์ด้วยบรรทัดที่ยาวเกินไป ก็อาจจะทำให้เกิดการหลงบรรทัด เป็นการเพิ่มการย้อนกลับ (*Regression*) เป็นต้น

7. วิธีวัดความเหน็ดเหนื่อยในการอ่าน (Fatigue in Reading) ได้มีบุคคลจำนวนมากพยายามคิดค้นวิธีการที่จะวัดความเหน็ดเหนื่อยของสายตาในขณะที่อ่าน แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากความง่าย-ยากในการอ่านสิ่งพิมพ์ไม่ได้เกี่ยวข้องกับความเหน็ดเหนื่อยในการอ่าน แต่เกี่ยวข้องกับความสะดวกสบาย ความถูกต้อง และประสิทธิภาพของการรับรู้สิ่งพิมพ์ขณะอ่านด้วยความเข้าใจ

วิธีการที่ใช้ในการศึกษาความอ่านง่าย-ยากของสิ่งพิมพ์ นอกจากที่กล่าวมาข้างต้น อาจจะวิธีอื่นอีก แต่หลักใหญ่ ๆ ก็คล้ายคลึงกัน อย่างไรก็ตาม ทิงเกอร์ ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการที่ใช้ในการศึกษาความง่าย-ยากในการอ่านสิ่งพิมพ์แต่ละวิธีย่อมมีข้อจำกัดแตกต่างกัน และบางวิธีอาจจะช่วยให้การศึกษาด้วยวิธีอื่นได้ผลสมบูรณ์ขึ้น เช่น การศึกษาโดยวิธีการรับรู้ในระยะไกลอาจพบว่าสิ่งพิมพ์นั้นมีความอ่านง่ายสูง แต่เมื่อศึกษาโดยวิธีวัดความเร็วในการอ่าน เป็นเกณฑ์ อาจพบว่าสิ่งพิมพ์เดียวกันนั้นมีความอ่านง่ายต่ำ และการวัดการเคลื่อนตาขณะอ่านจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์การวัดความเร็วในการอ่านได้ว่า สิ่งพิมพ์นั้น ๆ อ่านได้เร็วหรือช้าเพราะเหตุใด เป็นต้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความง่าย-ยากในการอ่านสิ่งพิมพ์

จุดประสงค์ที่สำคัญในการจัดพิมพ์หนังสือหรือตำรา ก็เพื่อที่จะแสดงความคิดเห็นหรือบอกข้อเท็จจริงแก่ผู้อ่าน ดังนั้น รูปแบบของหนังสือจึงควรจะต้องจัดให้ดึงดูดความสนใจและพร้อมที่จะให้ผู้อ่านรับรู้ได้ทันที (Prasittirat. 1978 : 2)

การจัดหน้าพิมพ์ (Layout) เป็นศิลปะและวิธีการที่จะประยุกต์เอาการออกแบบมาใช้ในการพิมพ์ ซึ่งในการนี้จะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ หลายประการ เพื่อที่จะทำให้น่าสนใจและอ่านได้ง่าย เริ่มตั้งแต่การเลือกขนาดหน้าพิมพ์ และทัศนสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่จะบรรจุลงไปในหน้าพิมพ์นั้น เช่น ขนาดตัวพิมพ์ ความยาวบรรทัด ช่องว่างระหว่างบรรทัด ตารางและภาพประกอบ เป็นต้น สิ่งสิ่งเหล่านี้จะต้องจัดให้สัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมต่อไปนี้จะได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความอ่านง่ายพอสังเขป

ขนาดหน้าพิมพ์ (Page Size)

หน้าพิมพ์เป็นทัศนภาพทั้งหมดที่ปรากฏแก่สายตาผู้อ่านไม่ว่าสิ่งพิมพ์นั้นจะมีขนาดใหญ่หรือเล็ก ผู้ออกแบบจำเป็นต้องจัดหน้าพิมพ์ให้สามารถอ่านได้ง่ายและสะดวก ดังนั้น ขนาดหน้าพิมพ์จึงเป็นสิ่งสำคัญสิ่งแรกที่จะบังคับให้ออกแบบ เลือกใช้ทัศนสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่จะบรรจุลงไปในหน้าพิมพ์นั้น (Hartley. 1978 : 9) หน้าพิมพ์ที่อ่านได้โดยสะดวกนั้นจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (ผ่องใส ศรีสำราญ 2521 : 11 - 12)

- ✓ 1. ตัวอักษรต้องเป็นแบบที่เหมาะสมทั้งความสูงและความหนา
- ✓ 2. น้ำหนักของเส้นตัวอักษรต้องสม่ำเสมอไม่ขาด
- ✓ 3. ตัวอักษรแต่ละตัวจะต้องเรียงตัวติดกันได้ดี เมื่อสร้างเป็นคำ
- ✓ 4. เนื้อหาสาระสำคัญให้ใช้ตัวอักษรที่ใหญ่ขึ้น หนาขึ้น

ขนาดหน้าพิมพ์ขึ้นอยู่กับขนาดของกระดาษที่ใช้ ปัจจุบันประเทศไทยต่าง ๆ ส่วนใหญ่ยอมรับมาตรฐานของ ISO (International Standard Organization) (กำธร สนิทกุล 2515 : 304 - 307) ซึ่งได้กำหนดขนาดของแผ่นกระดาษให้ได้มาตรฐาน กล่าวคือ เมื่อตัดแบ่งครึ่งแล้วจะมีด้านกว้างและด้านยาวได้ขนาดที่คงที่ตลอดไป อัตราส่วนที่ได้จะเป็นดังนี้

$$\text{กว้าง} \times \text{ยาว} = 1 : \sqrt{2} \text{ หรือ } 1 : 1.414$$

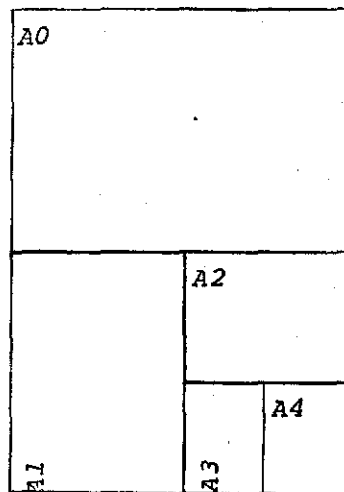
สำหรับขนาดหลัก ซึ่งให้ชื่อว่า กระดาษชุด A ตัวแผ่นหลักคือ A0 นั้น เมื่อเอาด้านกว้างคูณด้านยาวแล้ว จะได้เนื้อที่หนึ่งตาราง เมตรพอดี เพื่อให้สะดวกกับการใช้มาตรฐานน้ำหนักที่คิดเป็น แกรม/ม² คือ ซึ่งกระดาษกว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร ได้น้ำหนักเท่าใด เราเรียกว่า กระดาษหนักเท่า นั้นแกรม กระดาษตามมาตรฐาน ISO ชุดหลักที่มี เนื้อที่คือแผ่นหนึ่งตาราง เมตรพอดีนี้เพื่อนำไปซึ่งก็จะรู้น้ำหนักของกระดาษทันที

กระดาษขนาดมาตรฐาน คือ A0 นี้ จะมีขนาดกว้าง 0.841 เมตร และยาว 1.189 เมตร

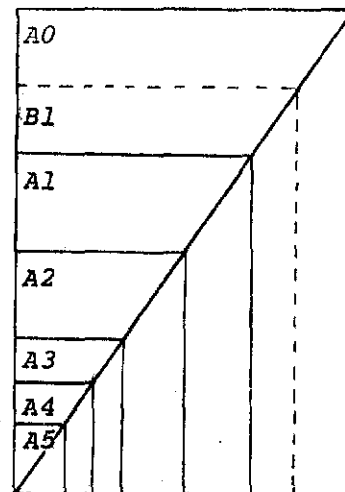
ขนาดของกระดาษตัดริมชุดหลัก คือ ชุด A จะเป็นดังนี้

ชื่อขนาด	มิลลิเมตร	นิ้ว
2AO	1189 × 1682	46.81 × 66.22
AO	841 × 1189	33.11 × 46.81
A1	594 × 841	23.39 × 33.11
A2	420 × 594	16.54 × 23.39
A3	297 × 420	11.69 × 16.54
A4	210 × 297	8.27 × 11.69
A5	148 × 210	5.83 × 8.27
A6	105 × 148	4.13 × 5.83
A7	74 × 105	2.91 × 4.13
A8	52 × 74	2.05 × 2.91
A9	37 × 52	1.46 × 2.05
A10	26 × 37	1.02 × 1.46

กระดาษขนาด 2AO คือ กระดาษที่โตเป็นสองเท่าของขนาด AO คือ เพิ่มด้านกว้างอีกเท่าตัว ส่วนกระดาษที่มีเลขตามตัว A เช่น A1, A2, A3 ก็คือ การตัดแบ่งครึ่งกระดาษลงไปเป็นจำนวนครึ่งเท่ากับตัวเลขที่ตามตัว A ดังแสดงในภาพที่ (1)



(1)



(2)

นอกจากชุด A แล้วยังมีขนาดมาตรฐานชุด B ซึ่งมีขนาดระหว่างชุด A เดิม เช่น B1 จะเป็นขนาดตรงกลางระหว่าง A0 กับ A1 ดังภาพที่ (2) แต่ชุด B ไม่ค่อยจะนิยมใช้กัน

ประเทศไทยเราก็ได้มีการประกาศใช้กระดาษมาตรฐานของ ISO ที่เห็นเดียวกัน โดยสำนักงานมาตรฐานสินค้าอุตสาหกรรม แต่เท่าที่ผู้วิจัยได้สำรวจดูด้วยตนเองประกอบกับสอบถามไปยังโรงพิมพ์ต่าง ๆ ปรากฏว่ายังมีการใช้ขนาดมาตรฐานของ ISO น้อยมาก ขนาดที่ใช้แพร่หลายกันมากที่สุดสองขนาด คือ ขนาดมาตรฐาน $31" \times 43"$ และขนาดมาตรฐาน $24" \times 35"$

ขนาด $31" \times 43"$ เป็นขนาดที่นิยมใช้กันมากที่สุด จากขนาดนี้จะได้หนังสือ 8 หน้ายก ขนาด $7\frac{1}{2}" \times 10"$ และหนังสือ 16 หน้ายก ขนาด $5" \times 7\frac{1}{4}"$

ส่วนขนาดมาตรฐาน $24" \times 35"$ จะได้หนังสือขนาด 8 หน้ายก ที่มีขนาด $6" \times 8\frac{1}{2}"$

อย่างไรก็ตาม ขนาดที่กล่าวไว้ข้างต้นอาจจะมีการคลาดเคลื่อนได้ $\frac{1}{4}"$ เพราะการเจียนเล่ม อาจเจียนมากเจียนน้อย

จะเห็นว่าขนาดหน้าพิมพ์มีขนาดต่าง ๆ กันมากมาย การที่จะเลือกใช้ขนาดไหนนั้น นอกจากจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ให้อ่านได้ง่ายแล้ว ยังต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งาน ตลอดจนวัยของผู้อ่าน และสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ต้นทุนในการจัดพิมพ์หนังสือ นั้น ๆ ด้วย

แบบตัวพิมพ์ (Type Face)

ในการจัดทำหนังสือนั้น การเลือกแบบตัวพิมพ์ต้องคำนึงถึงเหตุผลมากมายประกอบกัน เช่น จะต้องมีความง่าย-ยากในการอ่านสูง สะดวกแก่เทคนิคการเรียงพิมพ์ เทคนิคการพิมพ์ เข้ากับศิลปะรวมกันได้ เป็นต้น (กำธร สนิทกุล 2515 : 56)

แบบตัวพิมพ์นี้ถ้าหากจะแบ่งตามลักษณะการใช้งานก็จะแบ่งเป็นสองพวก คือ พวกที่นำมาใช้เป็นตัวเรื่อง ตัวโป่ง ตัวข่าวหนังสือพิมพ์ ตัวโฆษณา ตัวพวกนี้ออกแบบเพื่อดึงดูดความสนใจของคนให้ดูว่า การออกแบบจึงอาจออกแบบในลักษณะใดก็ได้ เพียงแต่ให้ดึงดูดความสนใจของผู้อ่านก็ใช้ได้ ตัวพิมพ์พวกนี้เรียกว่า ตัวคิสเพลย์ (Display Face) ส่วนอีกพวกหนึ่งเป็นตัวที่นำมาเรียงเป็นหนังสือเป็นเล่ม เรียกว่า บุ๊คเฟส (Book Face) ซึ่งจะต้องมีความอ่านง่ายสูง ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะตัวพิมพ์ที่เป็นบุ๊คเฟสเท่านั้น

การศึกษาเกี่ยวกับความง่าย-ยากในการอ่าน ตัวพิมพ์ในต่างประเทศ ได้เริ่มมีขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1825 แรกทีเดียวได้กระทำกันอย่างไม่มีระเบียบแบบแผน เป็นการสังเกตและแสดงความคิดเห็นส่วนตัวเท่านั้น (Tinker. 1969 : 32 - 33) ต่อมาในปี ค.ศ. 1885 แคลตเทลล์ (Spencer. 1969 : 25, citing Cattell. 1885 : 295 - 313) ได้รายงานผลการศึกษาเกี่ยวกับแบบตัวพิมพ์อักษรโรมันแบบตัวเล็ก (Small Letter or Lower Case Letter) โดยเรียงลำดับการอ่านง่ายสูงสุดไปจนถึงต่ำสุดดังนี้

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

นอกจากนี้เขายังพบว่า ตัวอักษร s g c และ x อ่านยากมาก และอักษรที่มีรูปร่างบาง ได้แก่ f i j l t มักจะทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสน ซึ่งในเรื่องนี้ แซนฟอร์ด (Spencer. 1969 : 25 citing Sanford. 1888 : 402 - 435) ก็ได้ให้ข้อสรุปที่ตรงกับแคลตเทลล์

ปี ค.ศ. 1912 โรธเอนไธน์ (Spencer. 1969 : 25 citing Roenthlein. 1912 : 1 - 36) ได้ทำการศึกษาลักษณะง่าย-ยากในการอ่าน ตัวพิมพ์อักษรโรมันแบบตัวใหญ่ (Capital Letter or Upper Case Letter) เขาได้เรียงลำดับความอ่านง่ายสูงสุดไปจนถึงต่ำสุดดังนี้

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

ปี ค.ศ. 1928 ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 34 - 35) ได้สรุปผลงานวิจัยเกี่ยวกับความง่าย-ยากในการอ่านของตัวพิมพ์โรมันแบบเล็ก จากผลงานวิจัยเจ็ดชิ้น ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1885 ถึง 1928 ซึ่งส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกัน คือ

ตัวพิมพ์ที่มีความอ่านง่ายสูง ได้แก่ d m p q w

ตัวพิมพ์ที่มีความอ่านง่ายปานกลาง ได้แก่ j r v x y

ตัวพิมพ์ที่มีความอ่านง่ายต่ำ ได้แก่ c e i n l

นอกจากนี้ ทิงเกอร์ ยังได้สรุปผลงานวิจัยเกี่ยวกับความง่าย-ยากในการอ่านตัวพิมพ์โรมันแบบใหญ่ว่า ผลการวิจัยส่วนใหญ่ไม่ค่อยจะตรงกัน แต่โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว มักจะพบว่าตัวพิมพ์ที่มีความอ่านง่ายสูง ได้แก่ A และ L ส่วน B, G และ Q เป็นตัวที่มีความอ่านง่ายต่ำคืออ่านยาก และมีอีกหลายตัวที่มักจะอ่านยากเพราะมีลักษณะ เช่น B กับ R, G กับ C, O กับ Q, M กับ W

* การวิจัยเปรียบเทียบตัวพิมพ์แบบเอนและแบบธรรมดา (Italic Print Versus Roman Lower Case)

สตาร์ช (Tinker. 1969 : 55 citing Starch. 1914 : 182 - 190) ได้รายงานไว้ว่า ตัวพิมพ์แบบเอนอ่านได้ช้ากว่าแบบธรรมดา และจากการทดลองของแพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 55 citing Paterson and Tinker. 1940 : XIX - 209) พบว่า ตัวพิมพ์แบบเอนอ่านได้ช้ากว่าแบบธรรมดาประมาณ 15.0 คำต่อวินาที อย่างไรก็ตาม เขากล่าวว่าตัวเอนที่ได้ อาจจะไม่สำคัญนัก แต่สิ่งที่น่าสนใจมาพิจารณาอีกก็คือ จากการถามความคิดเห็นจากผู้อ่านที่เป็นผู้ใหญ่ 224 คน พบว่า ร้อยละ 96 ไม่ชอบตัวพิมพ์แบบเอน เพราะตัวพิมพ์แบบธรรมดามองได้ง่ายกว่าและเร็วกว่า

* การวิจัยเปรียบเทียบความง่ายระหว่างตัวพิมพ์โรมันแบบตัวใหญ่และตัวเล็ก (Capital Versus Lower Case)

ในปี ค.ศ. 1914 สตาร์ช (Tinker. 1969 : 57 citing Starch. 1914 : 182 - 190) ได้รายงานผลการทดลองเปรียบเทียบตัวพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์โรมันแบบ

ตัวใหญ่และเล็ก พบว่าตัวพิมพ์โรมันแบบเล็กอ่านได้เร็วกว่าแบบใหญ่ถึงร้อยละ 10 และจากการทดลองของ ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 57) ด้วยวิธีการต่าง ๆ ก็ได้ผลว่ามองเดียวกัน และยังพบว่าผู้อ่านมีความพึงพอใจในการที่จะอ่านตัวพิมพ์แบบเล็กมากกว่าตัวพิมพ์แบบใหญ่ด้วย

* การวิจัยเกี่ยวกับตัวพิมพ์แบบหนา (Boldface Type)

โรเอนธไลน์ (Tinker. 1969 : 62 citing Roenthlein. 1912) พบว่าตัวพิมพ์แบบหนาจะมองเห็นได้ชัดในระยะทางที่ไกลกว่าตัวพิมพ์แบบธรรมดา ส่วน ลักชีช และ มอส (Tinker. 1969 : 62 citing Luckiesh and Moss. 1940 : 170 - 183) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบตัวพิมพ์ที่มีความหนาขนาดต่าง ๆ โดยให้ตัวพิมพ์แบบ เมมฟิส (Memphis Light, Memphis Medium, Memphis Bold and Memphis Extra Bold) พบว่าตัวพิมพ์ยิ่งหนายิ่งเห็นได้ชัด แต่เมื่อเปรียบเทียบความเร็วในการอ่านแล้ว ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันมากนัก แพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 62 citing Paterson and Tinker. 1940 : XIX - 209) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบความเร็วในการอ่านตัวพิมพ์แบบหนาและแบบธรรมดาก็ไม่พบความแตกต่างกันเช่นกัน แต่พบว่า 70 เปอร์เซ็นต์ของผู้อ่าน จำนวน 224 คน ชอบตัวพิมพ์แบบธรรมดา และ 30 เปอร์เซ็นต์ชอบตัวพิมพ์แบบหนา

* การวิจัยเปรียบเทียบตัวพิมพ์แบบต่าง ๆ (Difference in Typefaces)

ในปี ค.ศ. 1926 สเปกซ์ (Spencer. 1969 : 27 citing Pyke. 1926) รายงานว่า ในสภาพการอ่านปกติ แบบตัวพิมพ์ที่แตกต่างกัน มีผลต่อความง่าย-ยากในการอ่านไม่แตกต่างกัน ซึ่งตรงกับข้อสรุปของ แพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ (Spencer. 1969 : 27 citing Paterson and Tinker. 1940) และ เบริท (Spencer. 1969 : 27 citing Burt. 1959) แต่ เบริท ได้ยืนยันว่าผู้อ่านจะอ่านสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยแบบตัวพิมพ์ที่เขาชอบได้เร็วกว่าแบบที่ไม่ชอบ

X สรุปผลการวิจัย เกี่ยวกับแบบตัวพิมพ์

จากการศึกษาผลงานวิจัยของบุคคลอื่น และจากการสำรวจและทดลองฝึกหัดด้วยตนเอง
ของ ทิงเกอร์ เขาได้สรุปผลไว้ดังต่อไปนี้ (Tinker. 1969 : 64 - 66)

1. โดยทั่ว ๆ ไป ตัวพิมพ์แบบต่าง ๆ มีความง่าย-ยากในการอ่านพอ ๆ กัน บางชนิด
เท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบแล้วจะเห็นความแตกต่างอย่างชัดเจน ได้แก่ แบบคลอสเตอร์แบล็ค
(Cloister Black) และแบบสก๊อตโรมัน (Scotch Roman) แบบสก๊อตโรมันมีความอ่านง่าย
สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

2. จากการสำรวจ ผู้อ่านชอบตัวพิมพ์ที่มีเส้นหนาเล็กน้อย อันได้แก่ ตัวพิมพ์แบบแอนติค
(Antique) และแบบเชลเทนแฮม (Cheltenham) อย่างไรก็ตาม การที่จะเลือกใช้ตัวพิมพ์แบบที่
ผู้อ่านชอบนั้นควรจะต้องพิจารณาว่าตัวพิมพ์แบบนั้นมีความอ่านง่ายด้วยหรือไม่

3. ตัวพิมพ์ที่ไม่มีกนก (Serifless) เช่น แบบคาเบลไลท์ (Kabel Light)
ถึงแม้ว่าจะอ่านได้เร็วเท่า ๆ กับแบบธรรมดา แต่ผู้อ่านไม่ชอบตัวพิมพ์แบบนี้ และเมื่อเปรียบเทียบ
ในเรื่องความง่าย-ยากในการอ่านตัวพิมพ์แบบคาเบลไลท์ในอันดับที่ 9 ในจำนวนทั้งหมด 10 แบบ

4. การวัดการมองเห็น (Visibility) และการรับรู้ (Perceptibility) ไม่มี
ความสัมพันธ์กับการวัดความเร็วในการอ่าน แต่ผู้อ่านมักจะตัดสินความง่าย-ยากในการอ่านจากคะแนน
การมองเห็นและการรับรู้ ยกเว้นการอ่านแบบตัวพิมพ์ที่เขาไม่ชอบ เพราะทำให้อ่านช้า ได้แก่ ตัวพิมพ์
แบบคลอสเตอร์แบล็ค

5. ตัวพิมพ์แบบตัวเอนอ่านได้ช้ากว่าตัวพิมพ์แบบธรรมดา 96 เปอร์เซ็นต์ ของผู้อ่าน
ชอบตัวพิมพ์แบบธรรมดา ดังนั้น จึงควรเลือกใช้ตัวพิมพ์แบบเอนเฉพาะที่จำเป็น เช่น ใช้เพื่อต้องการ
เน้นข้อความนั้น ๆ

6. ตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่อ่านได้ช้ามากเมื่อเปรียบเทียบกับตัวพิมพ์แบบเล็ก และผู้อ่าน
ส่วนใหญ่เห็นว่าตัวพิมพ์แบบใหญ่มีความอ่านง่ายต่ำกว่า การที่ตัวพิมพ์แบบเล็กอ่านได้เร็วกว่าเป็น
เพราะเมื่อเอาตัวอักษรมาเรียงเป็นคำ ๆ เช่น ตัวพิมพ์แบบเล็กมีลักษณะที่ไม่เรียบทำให้มองเห็น
ความแตกต่างกันได้ชัด จำได้ง่าย ผู้อ่านสามารถรับรู้เป็นคำ ๆ หรือหน่วยของคำ แต่ตัวพิมพ์แบบ

ตัวใหญ่นั้นจะต้องอ่านทีละตัวอักษร ยิ่งไปกว่านั้น ตัวพิมพ์แบบตัวใหญ่ยังกินเนื้อที่มากกว่าตัวพิมพ์แบบเล็ก อย่างน้อย $\frac{1}{3}$ ของเนื้อหาที่เท่ากัน ดังนั้น จำนวนการหยุดจิบตา (Fixation Pause) จึงต้องเพิ่มขึ้น จึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวพิมพ์แบบใหญ่ในการพิมพ์ทุกชนิด

7. ตัวพิมพ์แบบตัวหนาอ่านได้เร็วเท่า ๆ กันกับตัวพิมพ์แบบธรรมดา แต่ 70 เปอร์เซ็นต์ ของผู้อ่านชอบตัวพิมพ์แบบธรรมดา ดังนั้น จึงควรใช้ตัวพิมพ์แบบตัวหนาในกรณีที่ต้องการเน้น ซึ่งจะไม่ทำให้ความอ่านง่ายลดลง

8. สิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์หลาย ๆ แบบผสมกัน จะทำให้อ่านได้ช้าลง และผู้อ่าน ยังชอบน้อยกว่าสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์แบบธรรมดาโดยตลอดด้วย

9. งานวิจัยที่กระทำโดยการให้อ่านอักษรทีละตัวหรือให้อ่านคำที่ไม่มีมีความหมาย มี ความสัมพันธ์กับการวัดความง่าย-ยาก (Legibility) ของแบบตัวพิมพ์น้อยมาก การวัดความเร็วในการอ่านสิ่งพิมพ์ที่ต่อเนื่องกัน และมีความหมายจะให้ผลที่ถูกต้องกว่า แต่จะต้องมีการควบคุมเครื่องมือในการทดสอบให้ดี มีการตรวจสอบความเข้าใจในการอ่านและใช้สถิติประเมินผลการทดลองด้วย

10. การวัดความเร็วในการอ่านดูเหมือนจะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการวัดความ ง่าย-ยากในการอ่านแบบตัวพิมพ์ ตัวพิมพ์ที่มีความอ่านง่ายสูง ได้แก่ ตัวพิมพ์ที่อ่านได้เร็วและง่าย

ขนาดตัวพิมพ์ (Type Size)

โพลค์ และ เทอร์นบูล และ บาร์ค (Polk. 1952 : 194 and Turnbull and Baird. 1968 : 185) สรุปไว้ตรงกันว่า ตัวพิมพ์ขนาด 10 - 12 พอยท์ เป็นขนาดที่เหมาะสม สำหรับใช้พิมพ์หนังสือและตำราสำหรับผู้อ่านระดับทั่ว ๆ ไป (Average Reader)

ริชชอศอ (Richaudeau. 1980 : 75 - 76) ได้สรุปจากการวิเคราะห์ผลงานวิจัยที่แล้ว ๆ มา เกี่ยวกับขนาดตัวพิมพ์ว่า มักจะได้ผลที่ไม่ค่อยตรงกัน แต่สิ่งหนึ่งที่ตรงกัน คือ การใช้ขนาดตัวพิมพ์ให้เหมาะสมกับระดับอายุของผู้อ่าน กล่าวคือ ผู้อ่านที่อายุน้อยก็ต้องใช้ตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ ผู้อ่านที่อายุมากขึ้นก็สามารถลดขนาดตัวพิมพ์ให้เล็กลงได้ ซึ่งการใช้ขนาดตัวพิมพ์ให้สัมพันธ์กับระดับ

อาสุของผู้อ่านนั้น ทิงเกอร์ ได้สรุปไว้ดังนี้ (Tinker. 1965 citing Richaudeau. 1980 : 76)

ระดับชั้น เรียน	อายุ (ปี)	ขนาดตัวพิมพ์ (ปอยท์)
1	6	14 - 18
2 - 3	7 - 8	14 - 16
4	9	12
5 และสูงกว่า	10 ขึ้นไป	10 - 12
ผู้ใหญ่		8

นอกจากนี้ ริชชอดอ ยังกล่าวไว้ว่า ขนาดตัวพิมพ์ที่นอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น ไม่ควรนำมาใช้ในการพิมพ์หนังสือ เพราะไม่มีผลดีต่อการอ่าน อย่างไรก็ตาม การที่จะเลือกตัวพิมพ์ขนาดใดนั้น ควรจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับขนาดรูปเล่มหนังสือหรือขนาดหน้าพิมพ์ด้วย เช่น ไม่ควรใช้ตัวพิมพ์ขนาด 24 ปอยท์ กับการพิมพ์หนังสือ พ็อกเก็ตบุค (Pocket Book) เป็นต้น

จากการศึกษาของ ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 72 - 73) เขาพบว่า ในการศึกษาความง่าย-ยากในการอ่านขนาดตัวพิมพ์นั้น ควรศึกษาร่วมกันกับตัวแปรอื่น ๆ อันได้แก่ ความยาวบรรทัดและช่องว่างระหว่างบรรทัด

* การศึกษาและการวิจัย เกี่ยวกับแบบและขนาดตัวพิมพ์ในประเทศไทย

ในประเทศไทย เรายังมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับความอ่านง่าย-ยากของสิ่งพิมพ์น้อยมากเท่าที่ผู้วิจัย ได้สำรวจมาพบว่าส่วนใหญ่จะศึกษาเฉพาะเรื่องแบบและขนาดตัวพิมพ์เท่านั้น ซึ่งพอจะประมวลได้ดังต่อไปนี้

ในปี พ.ศ. 2505 กมล สุตประเสริฐ (กมล สุตประเสริฐ 2505) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับขนาดตัวหนังสือ ช่องไฟ และทักษะในการอ่านกับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1,367 คน โดยให้อ่านบทความสองเรื่อง ซึ่งพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์แบบตัวเหลี่ยมและตัวกลางบาง ขนาด 24 ปอยท์ แต่ละแบบจำแนกออกเป็นแบบแยกคำและไม่แยกคำ ผลปรากฏว่า เด็กอ่านหนังสือที่พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์แบบตัวเหลี่ยมได้เร็วกว่าที่พิมพ์ด้วยแบบตัวกลางบาง แต่อ่านหนังสือที่พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์แบบกลางบางได้เข้าใจดีกว่าที่พิมพ์ด้วยแบบตัวเหลี่ยม นอกจากนี้ เด็กยังอ่านหนังสือที่พิมพ์โดยเว้นระยะระหว่างคำได้เข้าใจดีกว่าที่พิมพ์ติดกันเป็นพิศ

พ.ศ. 2511 สุภาพ วาดเขียน (สุภาพ วาดเขียน 2511) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพของแสงสว่างที่เหมาะสมในการอ่านตัวพิมพ์แบบจิ๋วขนาด 12 ปอยท์ ตัวธรรมดาขนาด 19.5 ปอยท์ โดยศึกษากับนิสิตปริญญาโท 65 คน พบว่าลักษณะสายตากับขนาดตัวพิมพ์ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างเด่นชัด และตัวอักษรขนาดต่างกันมีผลต่อความสามารถในการอ่านอย่างมีนัยสำคัญ

พ.ศ. 2514 ชีรศักดิ์ อัครบวร (ชีรศักดิ์ อัครบวร 2514) ทำการวิจัยเกี่ยวกับขนาดและแบบตัวพิมพ์ไทยที่เหมาะสมกับแบบเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยให้เด็กมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 440 คน อ่านแบบทดสอบความเร็วและความถูกต้องในการอ่านตัวพิมพ์ไทย ขนาด 12 ปอยท์ 19.5 ปอยท์ และ 24 ปอยท์ แบบตัวพิมพ์ที่ใช้ คือ แบบตัวธรรมดา ตัวฝรั่งเศส ตัวคำ และตัวเอน ผลการวิจัยพบว่า

1. ตัวพิมพ์แบบฝรั่งเศสมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในขนาด 12 ปอยท์
2. ตัวพิมพ์แบบตัวคำมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในขนาด 19.5 ปอยท์
3. ตัวพิมพ์แบบตัวคำมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดในขนาด 12 ปอยท์ และ 14 ปอยท์
4. ตัวพิมพ์แบบธรรมดามีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในขนาด 24 ปอยท์
5. ตัวพิมพ์แบบเอนขนาด 12 ปอยท์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าขนาด 24 ปอยท์
6. ผลจากการอ่านตัวพิมพ์แบบเดียวกันแต่ต่างขนาดกัน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .05

7. ผลจากการอ่านตัวพิมพ์ขนาดเดียวกันแต่ต่างแบบกันปรากฏว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .05

8. จากค่าเฉลี่ยทั่วไป ตัวพิมพ์แบบตัวธรรมดาคิดว่าตัวพิมพ์แบบฝรั่ง เสส เล็กน้อย (76.23, 75.97) และตัวฝรั่งเสสดีกว่าแบบตัวดำ (65.96)

ในปี พ.ศ. 2518 สุกรี รอดโพธิ์ทอง (สุกรี รอดโพธิ์ทอง 2518) ได้ศึกษา เกี่ยวกับขนาดของตัวพิมพ์ไทยที่เหมาะสมกับแบบเขียนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย โดยใช้ตัวพิมพ์แบบใบไม้ในไทท์ ขนาด 14, 16 และ 18 ปอยท์ แบบตัวบาง ตัวฝรั่ง เสส ตัวบางเอน และ ตัวฝรั่ง เสสดำ ศึกษาเกี่ยวกับเด็กชั้นประถมปีที่ 6 จำนวน 440 คน โดยใช้แบบทดสอบความเร็ว และ ความถูกต้องในการอ่าน ผลปรากฏว่า

1. ตัวพิมพ์แบบตัวบางขนาด 16 ปอยท์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และเหมาะสมที่สุด เมื่อเทียบกับขนาดและแบบตัวพิมพ์อื่น ๆ
2. ตัวพิมพ์แบบฝรั่ง เสสมีความเหมาะสมมากที่สุด ในขนาด 14 ปอยท์ และ 18 ปอยท์ และมีความเหมาะสมรองลงมา เมื่อเทียบกับขนาดและแบบตัวพิมพ์อื่น ๆ
3. ความสามารถในการอ่านตัวพิมพ์แบบตัวบาง และแบบฝรั่ง เสสดำทั้งสามขนาด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนแบบฝรั่ง เสสไม่มีความแตกต่างกัน
4. ความสามารถในการอ่านตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ของตัวพิมพ์ทั้งสามแบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนขนาด 16 ปอยท์ และ 18 ปอยท์ ไม่มีความแตกต่างกัน

พ.ศ. 2518 ชีระ อาชวเมธี (ชีระ อาชวเมธี 2518 : 35) ได้ทำการวิจัย การรับรู้ตัวอักษรไทยในพริบตาเดียวกันนิสิต 35 คน โดยให้แต่ละคนมองดูอักษรไทยแปดชุดที่พิมพ์ บนบัตร 5×5.4 นิ้ว ตัวอักษรมีขนาดประมาณ 0.3×0.5 เซนติเมตร ในแต่ละบัตรประกอบด้วย ตัวอักษรตรงกลางหนึ่งตัว ล้อมรอบด้วยตัวอื่น ๆ แปดตัว ครึ่งหนึ่ง เป็นตัวอักษรที่มีอัตราปรากฏสูง อีกครึ่งหนึ่ง เป็นตัวที่มีอัตราปรากฏต่ำ ตัวอักษรแต่ละชุดจะปรากฏให้เห็นเพียง 40 มิลลิวินาที ใน เครื่องฉายทาคิสโคป (Tachistoscope) ผลปรากฏว่า ผู้รับการทดลองรายงานตัวอักษรที่

ล้อมรอบตัวกลางที่มีอัตราปรากฏสูงได้ถูกต้องมากกว่าที่มีอัตราปรากฏต่ำ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
 รายงานตัวอักษรที่อยู่ขอบของตัวกลางได้ถูกต้องมากกว่าตัวกลาง

ปี พ.ศ. 2519 คุณธัม วศินเกษม (คุณธัม วศินเกษม 2519) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบความอ่านง่าย-ยากของตัวพิมพ์ภาษาไทย แบบและขนาดต่าง ๆ กับนิสิตระดับปริญญาตรีจำนวน 40 คน โดยให้อ่านตัวอักษร 10 ตัวที่ปรากฏบนเครื่องทาสีสไลด์โคพ บัตรละ 40 มิลลิวินาที แล้วเขียนรายงานผลแบบตัวอักษรที่ใช้ ได้แก่ แบบตัวบาง ตัวกลาง ตัวฝรั่งเศส และตัวฝรั่งเศสตัวรวมสี่แบบ แบบละห้าขนาด คือ 12, 14, 16, 18 และ 24 ปอยท์ รวม 20 ชุด ผลการทดลองพบว่า

1. คะแนนความอ่านง่าย-ยากเฉลี่ยของตัวพิมพ์แบบบางตัวกลาง ตัวฝรั่งเศส และตัวฝรั่งเศสตัวรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. คะแนนความอ่านง่าย-ยากเฉลี่ยของตัวพิมพ์ขนาด 12, 14, 16, 18 และ 24 ปอยท์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. ความอ่านง่าย-ยากของตัวพิมพ์ขนาดต่าง ๆ ในแต่ละแบบ ไม่เป็นไปในทำนองเดียวกัน

4. ตัวพิมพ์ขนาด 12 กับ 14 ปอยท์ มีความอ่านง่าย-ยากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

5. ตัวพิมพ์ขนาด 24 ปอยท์ มีคะแนนความอ่านง่าย-ยากเฉลี่ยสูงสุด (Most Legible) และขนาด 12 ปอยท์ มีคะแนนความอ่านง่าย-ยากเฉลี่ยต่ำสุด (Least Legible)

6. คะแนนความอ่านง่าย-ยากเฉลี่ยของตัวพิมพ์ทั้งห้าขนาดเรียงลำดับตามความอ่านง่ายสูงไปหาต่ำได้ดังนี้ คือ ตัวพิมพ์ขนาด 24, 18, 16, 14 และ 12 ปอยท์

ปี พ.ศ. 2520 พจน์ จินาวรรกุล (พจน์ จินาวรรกุล 2520) ได้ทำการศึกษา รูปแบบของตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับหนังสือแบบเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย เครื่องมือในการวิจัยแบ่งเป็นสองพวกใหญ่ ๆ คือ แบบทดสอบทัศนคติและแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน จากแบบทดสอบทัศนคติทำให้ทราบว่านักเรียนในชั้นที่สูงกว่าจะมีความพึงพอใจในการเลือกตัวอักษรมากกว่านักเรียนในระดับชั้นที่ต่ำกว่า

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังสรุปไว้ว่า แม้ว่าการชอบตัวอักษรของนักเรียนจะไม่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด แต่ก็พอทราบได้ว่ามีตัวอักษรบางแบบบางขนาดที่นักเรียนชอบมากกว่าอีกแบบหนึ่ง ส่วนแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่านเกือบทั้งหมด นักเรียนสามารถอ่านเข้าใจและมีสัมฤทธิ์ผลไม่แตกต่างกัน โดยเฉพาะนักเรียนในระดับชั้นที่สูงกว่า แบบตัวอักษรที่ผู้วิจัยเห็นว่ามีความสมบัตินิดีหลายประการ คือ ตัวพิมพ์แบบกลาง ส่วนตัวอักษรที่ไม่ค่อยเหมาะสม คือ ตัวพิมพ์แบบ UNESCO-T1-BOLD

X ความยาวบรรทัด (Line Width or Line Length)

เนื่องจากการอ่านหนังสือของคนเรา มีใช้อ่านเป็นตัว ๆ แต่อ่านเป็นกลุ่มของคำ ฉะนั้นการกำหนดความยาวบรรทัดของตัวพิมพ์จึงเป็นเรื่องที่จะต้องเอาใจใส่เป็นอย่างมาก (สนั่น บัณฑิต 2513 : 78) บรรทัดที่สั้นเกินไปทำให้ผู้อ่านต้องหยุดเพื่อกวาดสายตาบ่อยครั้งเพื่อกลับไปอ่านบรรทัดใหม่ ทำให้อ่านได้ช้าเพราะไม่สามารถอ่านวลีที่ยาว ๆ ติดต่อกันได้ เช่นเดียวกับความยาวบรรทัดที่ยาวเกินไป โดยเฉพาะตัวพิมพ์ที่มีขนาดเล็กก็อาจทำให้ผู้อ่านเกิดการหลงบรรทัดได้ง่าย ซึ่งเป็นการรบกวนหรือทำให้อ่านหนังสือได้ช้าลง (Richaudeau. 1980 : 83)

ในวงการพิมพ์ทั่วไป ส่วนมากจะใช้เกณฑ์ในการวัดความยาวบรรทัดดังนี้ คือ (Turnbull and Baird. 1968 : 186)

เกณฑ์ข้อที่ 1

✓ 1. ความยาวบรรทัดสั้นที่สุด เท่ากับความยาวที่ได้จากการนำพยัญชนะแบบที่ใช้พิมพ์นั้นนำมา เรียงติดต่อกันหนึ่งชุด

✓ 2. ความยาวบรรทัดขนาดกลาง เท่ากับความยาวที่ได้จากการนำพยัญชนะแบบที่ใช้พิมพ์นั้น เรียงติดต่อกัน $1\frac{1}{2}$ ชุด

✓ 3. ความยาวบรรทัดขนาดยาวที่สุด เท่ากับความยาวที่ได้จากการนำพยัญชนะแบบที่ใช้พิมพ์นั้น เรียงติดต่อกันสองชุด

*

เกณฑ์ข้อที่ 2

ความยาวบรรทัดเป็นไพก์ ไม่ควรจะมากกว่าสองเท่าของขนาดตัวพิมพ์ เช่น ตัวพิมพ์
ขนาด 10 ปอยท์ ความยาวบรรทัดไม่ควรจะเกิน 20 ไพก์ เป็นต้น

การศึกษาและการวิจัยเกี่ยวกับความยาวบรรทัดในต่างประเทศ

ไทน์ (Tinker. 1969 : 74 citing Pyke. 1926 : 123) ได้สำรวจ
ความยาวบรรทัดของสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 10 - 12 ปอยท์ ระหว่างปี ค.ศ. 1881 -
1927 ผลปรากฏดังต่อไปนี้

ปีตีพิมพ์	ความยาวบรรทัดเป็นไพก์
1881	24 - 26
1883	7 - 26
1906	18 - 20
1910	14
1912	22
1922	18
1927	13 - 16

ในปี ค.ศ. 1940 แพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 76 - 77
citing Paterson and Tinker. 1940 : XIX - 209) ได้ทำการสำรวจความยาว
บรรทัดของวารสารและตำราต่าง ๆ จำนวน 1,500 รายการ ผลปรากฏว่า นิตยสารและ
วารสารวิทยาศาสตร์ของอเมริกามีการพิมพ์ทั้งแบบคอลัมน์เดี่ยว (Single Column) และ
สองคอลัมน์ (Double Column) วารสารที่ไม่ใช่พวกวิทยาศาสตร์ที่พิมพ์แบบสองคอลัมน์ จะใช้

ความยาวบรรทัด 14 - 22 ไพก์ แต่วารสารวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้ความยาวบรรทัด 13 - 10 ไพก์

ส่วนสิ่งพิมพ์ที่พิมพ์แบบคอลัมน์เดี่ยว มีความยาวบรรทัด 23 - 28 ไพก์ พวกตำราเขียนส่วนใหญ่จะพิมพ์ด้วยความยาวบรรทัด 19 - 24 ไพก์ ได้มีความพยายามที่จะกำหนดอัตราความยาวบรรทัดให้แน่นอน เช่น ความยาวบรรทัดสำหรับวารสารควรจะยาวประมาณ 24 ไพก์ หรือ 100 มิลลิเมตร หรือ 4 นิ้ว และความยาวบรรทัดของหนังสือควรจะประมาณ 21 ไพก์ หรือประมาณ 90 มิลลิเมตร หรือ $3\frac{1}{2}$ นิ้ว

จากการศึกษาของ สตาร์ช (Tinker. 1969 : 77 citing Starch. 1918 : 76 - 78) ที่ให้กลุ่มตัวอย่างอ่านบทความที่มีเนื้อหาแบบเดียวกัน แต่พิมพ์ด้วยความยาวบรรทัดขนาดต่าง ๆ กัน คือ ขนาด $1\frac{1}{2}$ นิ้ว (9 ไพก์) $2\frac{3}{4}$ นิ้ว (16.5 ไพก์) และ 5 นิ้ว (30 ไพก์) ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างสามารถอ่านบทความที่พิมพ์ด้วยความยาวบรรทัดขนาด 16.5 ไพก์ ได้เร็วกว่า 9 ไพก์ ถึง 16 เปอร์เซ็นต์ และเร็วกว่าขนาด 30 ไพก์ ถึง 7 เปอร์เซ็นต์ สตาร์ช จึงสรุปว่าความยาวบรรทัดที่เหมาะสมควรจะประมาณ 18 ไพก์

ในปี 1929 ทิงเกอร์ และ แพตเตอร์สัน (Tinker. 1969 : 77 - 78 citing Tinker and Paterson. 1929 : 205 - 219) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในการอ่านบทความที่พิมพ์ด้วยความยาวบรรทัดขนาด 19 ไพก์ กับบทความที่พิมพ์ด้วยความยาวบรรทัดขนาด 14, 23, 27, 32, 36, 40 และ 44 ไพก์ โดยใช้ตัวพิมพ์ขนาด 10 ปอยท์ ทั้งหมด ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่าง 560 คน อ่านบทความที่พิมพ์ด้วยความยาวบรรทัดขนาด 14, 36, 40 และ 44 ไพก์ ช้ากว่าบทความที่พิมพ์ด้วยความยาวบรรทัด 19 ไพก์ อย่างมีนัยสำคัญ แต่ความยาวบรรทัดขนาด 19, 23, 27 และ 21 ไพก์ มีความง่าย-ยากในการอ่านเท่ากัน ซึ่งบทความทั้งหมดนี้จัดช่องว่างระหว่างบรรทัดแบบธรรมดา (Set Solid)

ในการศึกษาครั้งที่ 2 ทิงเกอร์ และ แพตเตอร์สัน ได้ใช้ตัวพิมพ์ขนาด 10 ปอยท์ ช่องว่างระหว่างบรรทัดขนาดธรรมดา ความยาวบรรทัดเพิ่มขึ้นทีละไพก์ ตั้งแต่ 17 ถึง 27 ไพก์ โดยทดลองกับนักศึกษา 935 คน ผลปรากฏว่า ตัวพิมพ์ขนาด 10 ปอยท์ ที่จัดช่องว่างระหว่าง

บรรทัดขนาดธรรมดาที่ สามารถใช้กับความยาวบรรทัดตั้งแต่ 17 ถึง 27 ไพก์ โดยที่มีความง่าย-ยากในการอ่านไม่แตกต่างกัน

ในการศึกษาครั้งที่ 3 เขาใช้ตัวพิมพ์ขนาด 10 ปอยท์ ช่องว่างระหว่างบรรทัดขนาดธรรมดา ความยาวบรรทัดขนาดต่าง ๆ คือ 9, 4, 19, 31 และ 43 ไพก์ โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง 500 คน ผลปรากฏว่า ความยาวบรรทัดขนาด 31 และ 43 ไพก์ ทำให้ความเร็วในการอ่านลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ในการศึกษาครั้งที่ 4 แพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ ได้ใช้ความยาวบรรทัดขนาดเดียวกันกับครั้งที่ 3 แต่เพิ่มช่องว่างระหว่างบรรทัดเป็นสองปอยท์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 224 คน ผลปรากฏว่าการเพิ่มช่องว่างระหว่างบรรทัดสองปอยท์ ทำให้ความยาวบรรทัด 14 ถึง 31 ไพก์ มีความง่าย-ยากในการอ่านเท่ากัน แต่ทำให้ความยาวบรรทัดที่สั้นมาก คือ 9 ไพก์ และความยาวบรรทัดที่ยาวมาก คือ 43 ไพก์ อ่านได้ช้าลงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้อ่านชอบความยาวบรรทัดขนาด 19 ไพก์มากที่สุด และความยาวบรรทัดขนาด 14, 31, 43 และ 9 ไพก์ รองลงมาตามลำดับ

ในปี ค.ศ. 1940 แพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 79 - 80 citing Paterson and Tinker. 1940 : 572 - 277) ได้วิเคราะห์การเคลื่อนตาขณะอ่านตัวพิมพ์ขนาด 10 ปอยท์ ช่องว่างระหว่างบรรทัดขนาดธรรมดา (Set Solid) และความยาวบรรทัดขนาด 19 ไพก์ เปรียบเทียบกับขนาด 9 และ 43 ไพก์ ปรากฏว่า

1. ผู้อ่านไม่สามารถใช้ทัศนสมรรถ (Peripheral Vision) อย่างเต็มที่ ในการอ่านความยาวบรรทัดขนาด 9 ไพก์
2. เมื่อเปรียบเทียบความยาวบรรทัดระหว่าง 43 และ 19 ไพก์ พบว่าความยาว 43 ไพก์ ทำให้ความถี่ในการจับตา ช่วงหยุด (Pause Duration) เวลาในการรับรู้ (Perception Time) และความถี่ในการย้อนกลับเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ คือ เพิ่มขึ้นถึง 56.7 เปอร์เซ็นต์ สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ ความยาวบรรทัดที่ยาวเกินไป ทำให้ผู้อ่านหลงบรรทัดได้เมื่อมีการเปลี่ยนบรรทัดใหม่

ต่อมา แพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 80 - 83 citing Paterson and Tinker. 1940 : XIX - 209) ได้ศึกษาความยาวบรรทัดกับตัวพิมพ์ขนาดต่าง ๆ คือ ขนาด 12, 8 และ 6 ซึ่งจะได้นำมาถ่วงน้ำหนักต่อไป

ความยาวบรรทัดสำหรับตัวพิมพ์ขนาด 12 ปอยท์

ครั้งแรกเขาได้ให้กลุ่มตัวอย่าง 760 คน อ่านบทความที่พิมพ์ด้วยความยาวบรรทัดขนาด 17, 21, 23, 25, 27, 29, 33 และ 40 ไพก์ ปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อความเร็วในการอ่าน เขาจึงทำการศึกษาค้นคว้าเป็นครั้งที่ 2 โดยให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 640 คน อ่านบทความที่ยาวขึ้นกว่าเดิม ใช้ความยาวบรรทัดขนาด 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41 และ 45 ไพก์ ช่องว่างระหว่างบรรทัดขนาดธรรมดาเหมือนเดิม พบว่า ความยาวบรรทัดขนาด 17 - 37 ไพก์ มีความง่าย-ยากในการอ่านเท่ากัน แต่ความยาวบรรทัดที่ยาวมาก ๆ เช่น 41 และ 45 ไพก์ ทำให้ความเร็วในการอ่านลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ต่อมาครั้งที่ 3 เขาทั้งสองได้ศึกษาความยาวบรรทัดขนาด 9, 17, 25, 33 และ 41 และเพิ่มช่องว่างระหว่างบรรทัดเป็นสองปอยท์ พบว่าการเพิ่มช่องว่างระหว่างบรรทัดนี้ทำให้ความยาวบรรทัดขนาด 17 - 33 ไพก์ มีความง่าย-ยากในการอ่านเท่ากัน แต่สำหรับความยาวบรรทัดที่สั้นมาก เช่น 9 ไพก์ และที่ยาวมาก เช่น 41 ไพก์ ทำให้ความเร็วในการอ่านลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งครั้งนี้เขาศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 450 คน

ความยาวบรรทัดสำหรับตัวพิมพ์ขนาด 8 ปอยท์

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งแรกของ แพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ โดยให้กลุ่มตัวอย่าง 640 คน อ่านบทความที่พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 9 ปอยท์ ช่องว่างระหว่างบรรทัดขนาดธรรมดา และความยาวบรรทัดขนาดต่าง ๆ กัน คือ 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33 และ 37 ไพก์ พบว่าความยาวบรรทัดตั้งแต่ 13 - 25 ไพก์ มีความอ่านง่าย-ยากเท่ากัน แต่สำหรับความยาวบรรทัดขนาด 9, 29, 33 และ 37 ไพก์ ทำให้ความเร็วในการอ่านลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ในการศึกษาครั้งที่ 2 เขาได้เพิ่มช่องว่างระหว่างบรรทัดเป็นสองป้อยท์ โดยใช้ความยาวบรรทัดขนาด 7, 14, 21, 28 และ 36 ไพก์ ศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง 500 คน พบว่า ความยาวบรรทัด 7 ไพก์ ทำให้ความเร็วในการอ่านลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความยาวบรรทัดขนาด 14 - 36 ไพก์ มีความง่าย-ยากในการอ่านเท่ากัน แสดงว่า ช่องว่างระหว่างบรรทัดมีผลต่อความง่าย-ยากในการอ่านอย่างมากสำหรับตัวพิมพ์ขนาด 8 ป้อยท์

ความยาวบรรทัดสำหรับตัวพิมพ์ขนาด 6 ป้อยท์

แพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ ได้ทำการศึกษาความยาวบรรทัดที่เหมาะสมสำหรับตัวพิมพ์ขนาด 6 ป้อยท์ สองครั้งเช่นเดียวกัน ครั้งแรก เขาจัดช่องว่างระหว่างบรรทัดขนาดธรรมดา ความยาวบรรทัดขนาด 5, 9, 13, 17, 21, 25 และ 29 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 560 คน ผลปรากฏว่า ความยาวบรรทัดระหว่าง 9 - 25 ไพก์ มีความง่าย-ยากในการอ่านเท่ากัน แต่ความยาวบรรทัดขนาดสั้น เช่น 5 ไพก์ และขนาดยาว คือ 29 ไพก์ ทำให้ความเร็วในการอ่านลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ในการศึกษาครั้งที่ 2 เขาได้เพิ่มช่องว่างระหว่างบรรทัดเป็น 2 ป้อยท์ อีกเช่นกัน ใช้ความยาวบรรทัดขนาด 7, 14, 21, 28 และ 36 ไพก์ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 490 คน พบว่า ความยาวบรรทัดขนาด 14 - 28 ไพก์ มีความง่าย-ยากในการอ่านเท่ากัน ความยาวบรรทัด 7 ไพก์ ทำให้ความเร็วในการอ่านลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับหนึ่ง เปอร์เซนต์ ส่วนความยาวบรรทัด 36 ไพก์ ทำให้ความเร็วในการอ่านลดลงที่ระดับ 2 และ 5 เปอร์เซนต์

เนื่องจากโดยทั่วไปมีความเชื่อว่า ความยาวบรรทัดควรจะจัดให้เหมาะสมกับขนาดตัวพิมพ์ นั่นคือ ตัวพิมพ์ขนาดเล็ก ความยาวบรรทัดควรจะสั้นกว่าตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ ดังนั้น ทิงเกอร์ และ แพตเตอร์สัน (Tinker. 1969 : 84 - 85 citing Tinker and Paterson. 1940 : XIX - 209) จึงได้ทำการศึกษาถึงการใช้ตัวพิมพ์ขนาดต่าง ๆ ร่วมกับความยาวบรรทัดที่มีผลต่อความง่ายยากในการอ่าน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ซึ่งบทความที่ใช้ทดสอบได้จัดไว้ดังนี้

ขนาดตัวพิมพ์ (ปอยท์)	ความยาวบรรทัด (ไพก์)
6	16
8	17
10	19
12	23
14	27

ทั้งนี้ บทความทั้งหมดได้จัดช่องว่างระหว่างบรรทัดแบบธรรมดา (Set Solid) ผลปรากฏว่า
 ไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัด ตัวพิมพ์ขนาด 6 ปอยท์
 ความยาวบรรทัด 17 ไพก์ อ่านได้เร็วเท่ากับตัวพิมพ์ขนาด 10 ปอยท์ ความยาวบรรทัด 19
 ไพก์และอ่านได้เร็วกว่าตัวพิมพ์ขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าด้วย ตัวพิมพ์ขนาด 6 ปอยท์ ถึงแม้จะ
 พิมพ์ด้วยความยาวบรรทัดสั้นกว่าตัวพิมพ์ขนาดอื่นก็ยังคงมีความง่าย-ยากในการอ่าน ส่วนตัวพิมพ์
 ขนาดที่ใหญ่กว่า คือ 12 และ 14 ปอยท์ พิมพ์ด้วยความยาวบรรทัดที่ยาวกว่า ทำให้ความเร็ว
 ในการอ่านลดลงเล็กน้อยที่ระดับความมีนัยสำคัญ 2 และ 5 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาและวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ดังนี้

1. ความยาวบรรทัดมีผลต่อความง่าย-ยากในการอ่าน โดยเฉพาะความยาวบรรทัดที่
 ยาวหรือสั้นเกินไป ทำให้ความเร็วในการอ่านลดลง เพราะความยาวบรรทัดที่สั้นมากทำให้ความถี่
 ในการจับตาเพิ่มขึ้น ส่วนความยาวบรรทัดที่ยาวมากทำให้ผู้อ่านหลงบรรทัดได้
2. ความยาวบรรทัดควรจัดให้เหมาะสมกับขนาดตัวพิมพ์ นั่นคือ ถ้า เป็นตัวพิมพ์ขนาดเล็ก
 ความยาวบรรทัดควรจะสั้นกว่าความยาวบรรทัดของตัวพิมพ์ขนาดใหญ่กว่า
3. นอกจากขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดที่มีผลต่อความง่ายยากในการอ่านแล้ว
 องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่จะต้องนำมาพิจารณาร่วมกันก็คือ ช่องว่างระหว่างบรรทัด

~~X~~ ช่องว่างระหว่างบรรทัด (Leading)

เทอร์นบูล และ บาร์ด (Turnbull and Baird. 1968 : 185 - 186) ได้ให้เกณฑ์ในการจัดช่องว่างระหว่างบรรทัดสำหรับการเรียงพิมพ์อย่างกว้าง ๆ ดังนี้

1. หนังสือหรือตำราขนาดธรรมดาควรวาง 1 - 2 ปอยท์
2. สำหรับตัวพิมพ์ที่มีขนาดเล็กควรวาง 1 ปอยท์
3. เมื่อความยาวบรรทัดเพิ่มขึ้น ช่องว่างระหว่างบรรทัดจำเป็นต้องเพิ่มขึ้นด้วย

ส่วน เบิร์ท ได้กล่าวไว้ว่า (Turnbull and Baird. 1968 : 186 citing Burt. 1969 : 13) "ช่องว่างระหว่างบรรทัดขนาด 3 - 4 ปอยท์ จะทำให้ความง่าย-ยากในการอ่านลดลง เช่นเดียวกับตัวพิมพ์ที่มีขนาดโตเกินไปจะไปเพิ่มความถี่ในการจับตา ซึ่งทำให้อ่านได้ช้าลง"

จากการสำรวจของ ไทน์ (Tinker. 1969 : 88 citing Pyke. 1926 : 123) พบว่า นักเขียนอย่างน้อย 25 เปอร์เซ็นต์ที่เชื่อว่าการเว้นช่องว่างระหว่างบรรทัดมีผลต่อความง่าย-ยากในการอ่าน นอกนั้นไม่แน่ใจ และจากจดหมายที่ผู้พิมพ์มีมาถึง แพตเตอร์สัน และ ทิงเกอร์ (Tinker. 1969 : 88) ดังก็เห็นพ้องต้องกันว่า การเว้นช่องว่างระหว่างบรรทัดเป็นสิ่งจำเป็น

ก่อนปี ค.ศ. 1932 มีการทดลองเกี่ยวกับการเว้นช่องว่างระหว่างบรรทัดน้อยมาก และยังหาข้อสรุปไม่ได้ อาจจะเป็นเพราะความผิดพลาดในเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ทดสอบ และสถิติที่ใช้ในการคำนวณ (Tinker. 1969 : 88) ดังนั้น ทิงเกอร์ จึงได้ทำการศึกษาเพิ่มเติม และทำการทดลองถึง 11 การทดลอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 11,000 คน และสรุปว่า การเว้นช่องว่างระหว่างบรรทัดกับตัวพิมพ์ขนาดต่าง ๆ พบว่า ช่องว่างระหว่างบรรทัดมีผลต่อความง่าย-ยากในการอ่านตัวพิมพ์ขนาด 12 ปอยท์ น้อยกว่าตัวพิมพ์ที่มีขนาดเล็กกว่า ความคิดเห็นที่ว่า ตัวพิมพ์ขนาดเล็กที่เว้นช่องว่างระหว่างบรรทัดอ่านได้เร็วกว่าตัวพิมพ์ขนาดใหญ่ที่ไม่เว้นช่องว่างระหว่างบรรทัดนั้นไม่เป็นความจริง เพราะเขาพบว่า ตัวพิมพ์ขนาด 10 ปอยท์ ไม่เว้นช่องว่างระหว่าง

บรรทัด (Set Solid) อ่านได้เร็วเท่า ๆ กับตัวพิมพ์ขนาด ๑๒ พอยท์ ที่เว้นช่องว่างระหว่างบรรทัด ๒ พอยท์

จากเอกสารและการวิจัยที่นำมากล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า องค์ประกอบสำคัญที่ก่อให้เกิดความง่าย-ยากในการอ่านสิ่งพิมพ์ร่วมกันก็คือ ขนาดตัวพิมพ์ ความยาวบรรทัด และช่องว่างระหว่างบรรทัด แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดที่มีผลต่อการอ่านเท่านั้น โดยกำหนดให้ช่องว่างระหว่างบรรทัดคงที่ กล่าวคือ จะจัดช่องว่างระหว่างบรรทัดขนาด ๒ พอยท์ สำหรับแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพในการอ่านทั้ง ๔ รูปแบบ

✓ สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

๑. ตัวพิมพ์ขนาดแตกต่างกันย่อมมีผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกัน
๒. ความยาวบรรทัดที่แตกต่างกันย่อมมีผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกัน
๓. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดย่อมมีผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 270 คน เป็นนักเรียนหญิง 135 คน นักเรียนชาย 135 คน จากโรงเรียนบดินทรเดชา ซึ่งได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีลำดับขั้นตอนในการสุ่มดังนี้

1. สุ่มเลือกกลุ่มโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร มาหนึ่งกลุ่ม จากจำนวนทั้งหมดแปดกลุ่ม ได้กลุ่ม 3
2. จากโรงเรียนในกลุ่ม 3 สุ่มเลือกมาหนึ่งโรงเรียน ได้โรงเรียนบดินทรเดชา ซึ่งมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 500 คน
3. ทำการทดสอบสายตานักเรียนทั้ง 500 คน พบว่ามีนักเรียนที่มีสายตาผิดปกติ 10 คน ดังนั้นจึงมีนักเรียนที่สายตาปกติเหลืออยู่ 490 คน ทำการสุ่มให้ได้นักเรียน 270 คน
4. สุ่มนักเรียนที่ได้จากข้อ 3 ลงกลุ่มทดลอง จำนวนเก้ากลุ่ม กลุ่มละ 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นข้อความเชิงวิชาการที่คัดเลือกมาจากหนังสือและตำราเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในหมวดวิชาต่าง ๆ ซึ่งเป็นข้อความที่ง่ายไม่มีความซับซ้อน มีทั้งหมด 30 ตอน แต่ละตอนมีความยาวประมาณ 30 คำ ใช้ทดสอบประสิทธิภาพในการอ่านเรียงพิมพ์ด้วยเครื่องเรียงพิมพ์ด้วยแสง (Phototype Setting) ด้วยตัวพิมพ์แบบ B1 และกระดาษพิมพ์ขนาด 8 หน้ายก ($7\frac{1}{2}'' \times 10''$) มีทั้งหมดเก้ารูปแบบดังนี้

แบบที่ 1 พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 18 ปอยท์ ความยาวบรรทัด 36 ไพ่

แบบที่ 2 พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 18 ปอยท์ ความยาวบรรทัด 34 ไพ่

- แบบที่ ๓ พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 18 ปอยท์ ความยาวบรรทัด ๑2 ไพท์
 แบบที่ 4 พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 16 ปอยท์ ความยาวบรรทัด ๑6 ไพท์
 แบบที่ 5 พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 16 ปอยท์ ความยาวบรรทัด ๑4 ไพท์
 แบบที่ 6 พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 16 ปอยท์ ความยาวบรรทัด ๑2 ไพท์
 แบบที่ 7 พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ ความยาวบรรทัด ๑6 ไพท์
 แบบที่ 8 พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ ความยาวบรรทัด ๑4 ไพท์
 แบบที่ 9 พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ ความยาวบรรทัด ๑2 ไพท์

เครื่องมือทั้งเก้ารูปแบบนี้มีข้อความเหมือนกัน ต่างกันเฉพาะขนาดตัวพิมพ์ และความยาวบรรทัดดังกล่าวข้างต้น

✓ ตัวอย่างแบบทดสอบ

คำสั่ง : ให้นักเรียนขีดเส้นใต้คำหรือกลุ่มคำสั้น ๆ (วลี) ที่ไม่สอดคล้องกับข้อความที่อ่านหรือคำที่ทำให้ข้อความที่อ่านมีความหมายผิดไป ข้อความแต่ละข้อจะมีคำหรือกลุ่มคำที่ผิดหนึ่งแห่ง เท่านั้น

ผู้ใดโชคดี มีทรัพย์สิน มีเวลาร่าง มีความเฉลียวฉลาด มีความแข็งแรง หากใช้สิ่งเหล่านี้ไม่เป็น ก็นับว่ากำลังจะเดินทางไปสู่ความว้าวน เพราะสิ่งที่มืออยู่จะทร่อยหรือลงไปทุกที ไม่มีโอกาสจะงอกเงยขึ้นได้

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของ เครื่องมือ

1. คัดเลือกข้อความจากแบบเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 ตอน แต่ละตอนยาวประมาณ ๑๐ คำ โดยเลือกจากหนังสือและแบบเรียนที่กระทรวงศึกษาธิการอนุญาตให้ใช้ในโรงเรียนได้ ในวิชาต่าง ๆ จำนวนเท่า ๆ กัน ดังนี้

1.1 แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 ประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2 หนังสือเรียนวิชาสังคมศึกษา : ประเทศของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.3 หนังสือเรียนวิชาการงาน : การดูแลรักษามัน ขึ้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.4 หนังสือเรียนวิชาการงาน : เกษตร ก. (พืช) ขึ้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.5 หนังสือภาษาไทยชุดทักษะสัมพันธ์ ประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 1

1.6 หนังสือเรียนวิชาพลานามัย : สุขศึกษา ขึ้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. นำข้อความที่ได้มาดัดแปลง โดยให้แต่ละตอนมีคำหรือวลีสั้น ๆ เพียงแห่ง ที่ทำให้ความหมายของข้อความตอนนั้น ๆ ผิดไป

3. นำข้อความที่ได้จากข้อ 2 ให้ครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และผู้ทรงคุณวุฒิทางภาษาไทย จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงในเรื่องภาษา

4. นำข้อความที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปจัดพิมพ์แล้วทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมพัฒนาการ จำนวน 100 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

5. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละข้อ ตามเทคนิค 27 เปอร์เซนต์ กลุ่มบนและกลุ่มล่าง (ชวาล แพรัตกุล 2508 : 276 - 309 ; อนันต์ ศรีโสภณ 2524 : 160 - 161) แล้วเปิดตารางสำเร็จของ จุง เทห์ฟาน (Fan. 1952 : 3 - 32)

6. คัดเลือกข้อความที่ดีที่สุดมา 30 ข้อ คือ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

7. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีวัดความคงที่ภายใน โดยใช้สูตรคูเดอร์ริชาร์ดสัน 20 (Ferguson. 1971 : 367) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น .89

8. นำข้อความที่ได้จัดพิมพ์เป็นเค้ารูปแบบตามลักษณะของข้อความที่นำไปทดลองจริง

9. ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบดินทรเดชา จำนวน 50 คน (นักเรียนกลุ่มนี้เป็นนักเรียนที่ไม่ได้รับการสุ่มลงกลุ่มทดลองจริง) เพื่อหาเวลาที่จะใช้ในการทดลองจริง จากการทดลองปรากฏว่า ระยะเวลาที่เหมาะสม คือ 15 นาที

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ 3×3 Factorial Experiment (Winer. 1972 : 311 - 312) ดังนี้

ขนาดตัวพิมพ์	ความยาวบรรทัด		
	b_1	b_2	b_3
a_1	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3
a_2	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3
a_3	a_3b_1	a_3b_2	a_3b_3

- a_1 แทน ตัวพิมพ์ขนาด 18 ป้อยท์
 a_2 แทน ตัวพิมพ์ขนาด 16 ป้อยท์
 a_3 แทน ตัวพิมพ์ขนาด 14 ป้อยท์
 b_1 แทน ความยาวบรรทัดขนาด 36 ไก่
 b_2 แทน ความยาวบรรทัดขนาด 34 ไก่
 b_3 แทน ความยาวบรรทัดขนาด 32 ไก่

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

1. ผู้วิจัยได้ไปทำการทดสอบด้วยตนเอง พร้อมกับผู้ช่วย ซึ่งผ่านการฝึกขั้นตอนในการทดสอบมาเป็นอย่างดีอีกสี่คน ใช้เวลาในการทดสอบสองวัน วันละประมาณ 20 นาที โดยวันแรกทำการทดสอบนักเรียนห้ากลุ่ม วันที่สองทดสอบสี่กลุ่ม ใช้เวลาในการทดสอบเวลาเดียวกัน คือ ช่วงเวลา 14.50 - 15.10 น. อนึ่ง ผู้วิจัยได้จัดสภาพแวดล้อมในการทดสอบให้เหมือนกันทุกห้อง

2. นำผลของการทดสอบมาตรวจคะแนนด้วยตนเอง แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลตาม
สมมติฐานที่ตั้งไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทำการทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบ
(Two-way Analysis of Variance) (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2525 : 162 - 165)
2. ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้ Newman-Keuls Method (ชูศรี
วงศ์รัตน์ 2525 : 162 - 167)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การและความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้กำหนดสัญลักษณ์ดังนี้

a	แทน	ขนาดตัวพิมพ์
b	แทน	ความยาวบรรทัด
$a \times b$	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวพิมพ์กับความยาวบรรทัด
a_1b_1	แทน	ตัวพิมพ์ขนาด 18 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 36 ไฟก้า
a_1b_2	แทน	ตัวพิมพ์ขนาด 18 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 34 ไฟก้า
a_1b_3	แทน	ตัวพิมพ์ขนาด 18 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไฟก้า
a_2b_1	แทน	ตัวพิมพ์ขนาด 16 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 36 ไฟก้า
a_2b_2	แทน	ตัวพิมพ์ขนาด 16 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 34 ไฟก้า
a_2b_3	แทน	ตัวพิมพ์ขนาด 16 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไฟก้า
a_3b_1	แทน	ตัวพิมพ์ขนาด 14 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 36 ไฟก้า
a_3b_2	แทน	ตัวพิมพ์ขนาด 14 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 34 ไฟก้า
a_3b_3	แทน	ตัวพิมพ์ขนาด 14 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไฟก้า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 เปรียบเทียบองค์ประกอบที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านและปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ

Source of Variation	df	SS	MS	F
ขนาดตัวพิมพ์ (a)	2	307.118	153.559	7.623**
ความยาวบรรทัด (b)	2	43.496	21.748	1.079
a × b	4	446.082	111.520	5.536**
ความคลาดเคลื่อน	261	5257.567	20.144	
รวม	269	6054.263		

$$**\text{มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ } .01 \quad F_{.01}(2, 261) = 4.71$$

$$F_{.01}(4, 261) = 3.41$$

วิเคราะห์ผลตามตาราง 1

1. ตัวพิมพ์ขนาดแตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 7.623$) แสดงว่า การจัดข้อความด้วยตัวพิมพ์ขนาด 18, 16 และ 14 พอยท์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกัน สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

2. ความยาวบรรทัดที่แตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ($F = 1.079$) แสดงว่า การจัดข้อความด้วยความยาวบรรทัดขนาดที่แตกต่างกัน คือ ขนาด 36, 34 และ 32 พิก้า ไม่ทำให้ประสิทธิภาพในการอ่านของนักเรียนแตกต่างกัน

๑. ขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัด มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 5.536$) แสดงว่า การจัดข้อความด้วยขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดที่ต่างกัน มีอิทธิพลร่วมกันต่อประสิทธิภาพในการอ่านของนักเรียน สอดคล้องตามสมมติฐานข้อที่ ๑

เพื่อให้เห็นชัดว่า ตัวพิมพ์ขนาดใดส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านมากที่สุด ผู้วิจัย จึงนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเปรียบเทียบว่าดูใดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยใช้ Newman-Keuls Method ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพในการอ่านตัวพิมพ์ทั้งสามแบบ เป็นรายคู่

ขนาดตัวพิมพ์ (พอขท)	$\bar{X}$	18	16	14
		13.500	13.956	15.956
18	13.500	-	0.456	2.456**
16	13.956		-	1.999**
14	15.956			-
r			2	3
$q_{.01}(r, 261)$			3.64	4.12
$q_{.01}(r, 261)\sqrt{MSE/ก}$			1.722	1.949

**มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

วิเคราะห์ผลตามตาราง 2

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพในการอ่านตัวพิมพ์ขนาด 16 ปอยท์ไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพในการอ่านตัวพิมพ์ขนาด 18 ปอยท์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 แสดงว่าข้อความที่พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 16 ปอยท์ และ 18 ปอยท์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านของนักเรียนทัดเทียมกัน ($\bar{X} = 13.956$ และ 13.5)

2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพในการอ่านตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของคะแนนประสิทธิภาพในการอ่านตัวพิมพ์ขนาด 16 และ 18 ปอยท์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าข้อความที่พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านสูงกว่าข้อความที่พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 16 และ 18 ปอยท์ ($\bar{X} = 15.956, 13.95$ และ 13.5)

จากตาราง 1 ปรากฏว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพในการอ่าน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้ Newman-Keuls Method ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพในการอ่านปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดทั้งเก้าแบบ เป็นรายคู่

$a \times b$		a_1b_3	a_2b_1	a_2b_3	a_1b_1	a_1b_2	a_3b_1	a_2b_2	a_3b_3
$\bar{X}$		12.40	13.06	13.77	14.00	14.10	14.97	15.03	18.80
a_1b_3	12.40	-	0.66	1.37	1.60	1.70	2.57	2.63	6.40**
a_2b_1	13.06		-	0.71	0.94	1.04	1.91	1.97	5.74**
a_2b_3	13.77			-	0.23	0.33	1.20	1.26	5.03**
a_1b_1	14.00				-	0.10	0.97	1.03	4.80**
a_1b_2	14.10					-	0.87	0.93	4.70**
a_3b_2							-		
a_3b_1	14.97						-	0.06	3.83**
a_2b_2	15.03							-	3.77**
a_3b_3	18.80								-

r	2	3	4	5	6	7	8
$q_{.01}(r, 261)$	3.64	4.12	4.4	4.6	4.76	4.88	4.99
$q_{.01}(r, 261)\sqrt{MSE/n}$	2.98	3.38	3.61	3.77	3.90	4.00	4.09

**มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

วิเคราะห์ผลตามตาราง 3

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนประสิทธิภาพในการอ่านตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไพก์ (a_3b_3) แตกต่างจากค่าเฉลี่ยคะแนนประสิทธิภาพในการอ่านตัวพิมพ์ขนาดอื่น ๆ (a_2b_2 , a_3b_1 , a_1b_2 , a_3b_2 , a_1b_1 , a_2b_3 , a_2b_1 และ a_1b_3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 แสดงว่าข้อความที่พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไพก์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านสูงกว่าข้อความที่พิมพ์ด้วยขนาดตัวพิมพ์ 16 ปอยท์ 34 ไพก์ 14 ปอยท์ 36 ไพก์ 18 ปอยท์ 34 ไพก์ 14 ปอยท์ 34 ไพก์ 18 ปอยท์ 36 ไพก์ 16 ปอยท์ 32 ไพก์ 16 ปอยท์ 36 ไพก์ และ 18 ปอยท์ 32 ไพก์ ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยคะแนนประสิทธิภาพในการอ่านของกลุ่ม a_2b_2 , a_3b_1 , a_1b_2 , a_3b_2 , a_1b_1 , a_2b_3 , a_2b_1 และ a_1b_3 ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 แสดงว่าข้อความที่จัดพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาด 16 ปอยท์ 34 ไพก์ 14 ปอยท์ 36 ไพก์ 18 ปอยท์ 34 ไพก์ 14 ปอยท์ 34 ไพก์ 18 ปอยท์ 36 ไพก์ 16 ปอยท์ 32 ไพก์ 16 ปอยท์ 36 ไพก์ และ 18 ปอยท์ 32 ไพก์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านทัดเทียมกัน

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาตัวพิมพ์ขนาด 18, 16 และ 14 ปอยท์ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการอ่าน
2. เพื่อศึกษาความยาวบรรทัดขนาด 36, 34 และ 32 ไทป์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการอ่าน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดที่มีต่อประสิทธิภาพในการอ่าน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ตัวพิมพ์ขนาดแตกต่างกันย่อมมีผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกัน
2. ความยาวบรรทัดที่แตกต่างกันย่อมมีผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกัน
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดย่อมมีผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีการศึกษา 2524 โรงเรียนเบญจมบดินทร์เคหา กรุงเทพมหานคร จำนวน 270 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพในการอ่าน มีทั้งหมด
เก้าแบบ แต่ละแบบประกอบด้วยข้อความ ๑๐ ตอน ที่มีเนื้อหาเหมือนกัน ต่างกันที่ขนาดตัวพิมพ์และ
ความยาวบรรทัด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำ เครื่องมือที่หาคุณภาพเรียบร้อยแล้วไปทำการทดสอบนักเขียนด้วยตนเองพร้อมด้วย
ผู้ช่วยอีกสี่คน หลังจากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ถูกได้ 1 ผิดได้ ๐
เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อความที่จัดพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาดแตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 7.623$) และพบว่าตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ ส่งผลต่อ
ประสิทธิภาพในการอ่านสูงกว่าตัวพิมพ์ขนาด 16 และ 18 ปอยท์ ($\bar{X} = 15.956, 13.956$ และ
13.5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวพิมพ์ขนาด 16 และ 18 ปอยท์ ส่งผลต่อ
ประสิทธิภาพในการอ่านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ข้อความที่จัดพิมพ์ด้วยความยาวบรรทัดที่แตกต่างกัน (36, 34 และ 32 ไพก์) ส่งผล
ต่อประสิทธิภาพในการอ่านไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่าน
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 5.536$) และพบว่า ข้อความที่จัดพิมพ์ด้วย
ขนาดตัวพิมพ์ 14 ปอยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไพก์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านสูงกว่า
ข้อความที่จัดพิมพ์ด้วยขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
ส่วนข้อความที่จัดพิมพ์ด้วยขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดอื่น ๆ อีกแปดแบบ ไม่มีความแตกต่างกัน
ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

อภิปรายผล

1. จากการศึกษาครั้งนี้ปรากฏว่า ตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านสูงกว่าตัวพิมพ์ขนาด 16 และ 18 ปอยท์ ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ ทิงเกอร์ (Richaudeau, 1980 : 76 citing Tinker, 1965) ที่ว่า ตัวพิมพ์ที่เหมาะสมสำหรับชั้นเรียนระดับ 5 หรือผู้ที่อายุ 10 ปีขึ้นไป ได้แก่ ตัวพิมพ์ขนาด 10 - 12 ปอยท์ ซึ่งตัวพิมพ์ขนาด 10 - 12 ปอยท์ ของตัวอักษรภาษาอังกฤษนี้ เทียบได้กับตัวพิมพ์ไทยขนาด 14 - 16 ปอยท์ (กำธร สติรกุล 2515 : 39) อย่างไรก็ตาม ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ไม่ตรงกับผลการวิจัยของ สุกศรี รอดโพธิ์ทอง (สุกศรี รอดโพธิ์ทอง 2518) ที่พบว่า ตัวพิมพ์ขนาดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับนักเรียนในระดับนี้ คือ ตัวพิมพ์ขนาด 16 ปอยท์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปัจจุบันเทคโนโลยีในด้านการพิมพ์ได้ก้าวหน้าไปมาก จะสังเกตเห็นว่า สิ่งตีพิมพ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ วารสาร หรือตำราเรียน ได้จัดเรียงพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาดที่เล็กลง (โดยทั่วไปประมาณ 14 ปอยท์) ดังนั้น นักเรียนจึงมีความเคยชินกับการอ่าน ตัวพิมพ์ขนาดที่เล็กลงตามไปด้วย

ส่วนตัวพิมพ์ขนาด 16 ปอยท์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านของนักเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องและสนับสนุนผลการวิจัยของ สุกศรี รอดโพธิ์ทอง (สุกศรี รอดโพธิ์ทอง 2518) ที่ว่า นักเรียนมีความสามารถในการอ่านตัวพิมพ์ขนาด 16 ปอยท์ และ 18 ปอยท์ ไม่แตกต่างกัน

2. การศึกษาครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ระหว่างความยาวบรรทัดขนาด 36, 34 และ 32 พัก้า ซึ่งสอดคล้องและสนับสนุนผลการวิจัยของ ทิงเกอร์ (Tinker and Paterson, 1940 : XIX - 209 citing Tinker, 1969 : 80 - 83) ที่พบว่า การจัดความยาวบรรทัดขนาด 17 - 37 พัก้า ทำให้ความเร็วในการอ่านตัวพิมพ์ขนาด 12 ปอยท์ ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ความยาวบรรทัดทั้งสามขนาดดังกล่าว เป็นขนาดที่ใกล้เคียงกัน และอาจจะเป็นขนาดที่เหมาะสมกับหน้าพิมพ์ขนาดแปดหน้ายก ($7\frac{1}{2}'' \times 10''$) ตามข้อเสนอของ ริชชอดอ ที่ว่า ขนาดตัวพิมพ์ที่ใช้ย่อมขึ้นอยู่กับขนาดหน้าพิมพ์ด้วย (Richaudeau, 1980 : 76)

๑. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ ฮาร์ตเลย์ (Hartley, 1978 : 21) ที่ว่า เมื่อพูดถึงความง่าย-ยากในการอ่านสิ่งพิมพ์ สิ่งที่จะต้องนำมาพิจารณาเกี่ยวกับขนาดตัวพิมพ์ คือ ความยาวบรรทัด และในเรื่องนี้ สนั่น บัณฑิต (สนั่น บัณฑิต 2513 : 78) ให้การสนับสนุนว่า การกำหนดความยาวของบรรทัดตัวพิมพ์เป็น เรื่องที่จะต้องเอาใจใส่เป็นอย่างมาก ถ้าเรียงพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ขนาดเล็ก ๆ ด้วยบรรทัดที่ยาวเกินไป นัยน์ตาของผู้อ่านก็จะต้องกรอกตามตัวพิมพ์ไปเรื่อย ๆ และกรอกในมุมกว้างมาก ทำให้เมื่อยตาได้ง่าย และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ ความยาวบรรทัด ๑๒ ไพก์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านสูงกว่าขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดคู่อื่น ๆ ส่วนขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดคู่อื่น ๆ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะตัวพิมพ์ขนาด 14 ปอยท์ ความยาวบรรทัด ๑๒ ไพก์ เป็นขนาดที่พอดีกับช่องว่างระหว่างบรรทัดที่ผู้วิจัยจัดไว้ คือ 2 ปอยท์ มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปของ ทิงเกอร์ (Tinker, 1969 : 106) ที่ว่า การที่จะจัดให้สิ่งพิมพ์มีความอ่านง่ายสูงนั้น ควรจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่สำคัญร่วมกันสามอย่าง คือ ขนาดตัวพิมพ์ ความยาวบรรทัด และช่องว่างระหว่างบรรทัด

ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดพิมพ์แบบ เรียงและคำราเรียง

ในการจัดพิมพ์หนังสือ ควรคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดความง่าย-ยากในการอ่านร่วมกัน ได้แก่ ขนาดตัวพิมพ์ ความยาวบรรทัด และช่องว่างระหว่างบรรทัด และถ้าหากเป็นหนังสือและคำราเรียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีขนาดแผ่นหน้าปก ($7\frac{1}{2}'' \times 10''$) และพิมพ์ด้วยตัวหนังสือล้วนไม่รูปภาพประกอบ น่าจะเลือกใช้ตัวพิมพ์แบบ B1 ที่มีขนาดตัวพิมพ์ 14 ปอยท์ ความยาวบรรทัด ๑๒ ไพก์ และช่องว่างระหว่างบรรทัด 2 ปอยท์

2. ส่วนรับการวิจัยต่อไป

2.1 ความมีการวิจัยที่เกี่ยวกับองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดความง่าย-ยากในการอ่านกว้างขวางมากขึ้น เช่น การเว้นช่องว่างระหว่างบรรทัดให้เหมาะสมกับความยาวบรรทัด และขนาดตัวพิมพ์ สำหรับหน้าพิมพ์ขนาดอื่น ๆ

2.2 ความมีการวิจัยเกี่ยวกับการเว้นช่องว่างระหว่างวลีหรือประโยคสำหรับแบบตัวพิมพ์ไทย

2.3 ความมีการวิจัยเกี่ยวกับการเว้นที่ว่างรอบขอบหน้าพิมพ์ที่มีผลต่อความง่าย-ยากในการอ่านสำหรับหน้าพิมพ์ขนาดต่าง ๆ

2.4 ความมีการวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความง่าย-ยากในการอ่านสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาและมีขมปลายด้วย

מדחן מדחן

บรรณานุกรม

กมล สุดประเสริฐ ขนาดตัวหนังสือ ช่องไฟ และทักษะในการอ่าน ปรินทิพนิพนธ์ กศ.บ.

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2505, 136 หน้า อัดสำเนา

✓ กำนธ สลิมกุล "การออกแบบหนังสือ" ศูนย์ศึกษา 5(4) : 61 - 62, เมษายน 2501

หนังสือและการพิมพ์ พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2523,

396 หน้า

คุณธัม วสินเกษม การทดสอบความอ่านง่าย-ยากของตัวพิมพ์ภาษาไทย แบบ และขนาดต่าง ๆ

✓ วิทยาลัยนิพนธ์ ค.บ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519, 105 หน้า อัดสำเนา

✓ ขวาล แพร์ตกุล เทคนิคการวัดผล โรงพิมพ์วัฒนาพานิช 2508, 452 หน้า

✓ ชุศรี วงศ์รัตน์ เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล กรุงเทพฯ 2525, 252 หน้า

ธีระ อาชวเมธี "การรับรู้ตัวอักษรในพริบตา" เอกสารทางวิชาการ ฉบับที่ 6 แผนกจิตวิทยา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518, 10 หน้า อัดสำเนา

✓ ธีรศักดิ์ อัครบวร ขนาดและแบบตัวพิมพ์ไทยที่เหมาะสมกับแบบเรียนระดับมัธยมศึกษา วิทยาลัยนิพนธ์

ค.บ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, 84 หน้า อัดสำเนา

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์

✓ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 416 หน้า

✓ ประเทิน มหามันน์ การสอนอ่านเบื้องต้น คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

แพทยศาสตร์ 2523, 326 หน้า เอกสารไรเยียว

ห้องสมุด ศรีสำราญ การจัดรูปแบบของบทความเกี่ยวกับการวางหน้าและตัวอักษรที่มีผลต่อการอ่าน

ปรินทิพนิพนธ์ กศ.บ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 73 หน้า อัดสำเนา

ทอง จินาวรรกุล ขนาดและรูปแบบของตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับหนังสือแบบเรียนชั้นประถมศึกษา

ในประเทศไทย วิทยาลัยนิพนธ์ ค.บ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 107 หน้า อัดสำเนา

มังกร ชัยชนะคาคา "เลจิบลิตีของสิ่งพิมพ์" นิเทศศาสตร์รับน้อง 2514 กรุงเทพฯ กรุงเทพฯ

การพิมพ์ 2515, ไม่มีเลขหน้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ สถิติวิทยาทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 วัฒนาหาปณ
2522, 276 หน้า

วราณี สุวิสารกุล การเคลื่อนตาในการอ่านของนักเรียนชั้นประถม ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2509, 85 หน้า อัดสำเนา

วิชากร. กรม สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เล่ม 1 ประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

ศศิธร ชันติวรารุณ พัฒนาการของความสามารถในการฟังและความสามารถในการอ่านของ
นักเรียนในระดับประถมศึกษา ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร 2520, 71 หน้า อัดสำเนา

จันทอง มาทอง
ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ หนังสือเรียนวิชาสังคมศึกษา ประเทศของเรา

๑๖๗ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2522, 153 หน้า

หนังสือเรียนวิชาการงาน การดูแลรักษายาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พิมพ์ครั้งที่ 3
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2523, 46 หน้า

หนังสือเรียนวิชาการงาน เกษตร ก. (พืช) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พิมพ์ครั้งที่ 2
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2523, 106 หน้า

หนังสือเรียนภาษาไทย ชุดทักษะสัมพันธ์ ประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 1
พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2522, 247 หน้า

หนังสือเรียนวิชาพลานามัย สุขศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว 2522, 103 หน้า

๑๖๗
✓ ฉบับ บัณฑิต การเรียงพิมพ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 2513, 305 หน้า

สุกศรี รอดโพธิ์ทอง ขนาดและแบบตัวพิมพ์ไทยที่เหมาะสมสำหรับแบบเรียนในระดับประถมศึกษา
ตอนปลาย วิทยานิพนธ์ ค.ม. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2510, 85 หน้า
อัดสำเนา

สุภาพ วาดเขียน การค้นคว้าสภาพแสงสว่างที่เหมาะสมในการอ่านตัวพิมพ์ไทย ซึ่งมีขนาด

แตกต่างกัน วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2511, 120 หน้า อัดสำเนา

สุรสิทธิ์ ถึงถิ่น การวิเคราะห์ความยากง่ายของตัวอักษรไทย 10 รูปแบบของนักเรียนชั้นประถม

ศึกษา วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 64 หน้า

อัดสำเนา

อนันต์ ศรีโสภณ หลักการวิจัยเบื้องต้น วัฒนาพานิช 2521, 430 หน้า

_____ การวัดและการประเมินผลการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 ไทยวัฒนาพานิช 251 หน้า

อินทร์ ศรีคุณ การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถทางการฟัง การอ่าน การเขียน สะกดคำ และ

การแต่งความของนักเรียนที่สำเร็จชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนประถมศึกษา วิทยานิพนธ์

กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2507, 149 หน้า

Barker, Ronald and Robert Escarpit. The Book Hunger. Unesco, Printed in Switzerland, 1973. 132 p.

Biggs, John R. An Approach to Type. 2nd ed., London, Blandford Press, 1961. 136 p.

Clark, Willis W. "Boys and Girls are There Significant Ability and Achievement Differences?" The Journal of Educational Research. 54 : 205, February 1961.

Dechant, Emerald V. Improving the Teaching of Reading. 2nd ed., New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1970. 663 p.

Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. New Jersey, Educational Testing Service, 1952. 32 p.

Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 3rd ed., New York, McGraw-Hill, Inc., 1971. 492 p.

Fleming, Malcolm L. and Levie W. Howard. Instructional Message Design. 2nd ed., Educational Technology Publications, 1979. 289 p.

Hartley, James. Designing Instructional Text. London, Kogan Tager, 1978. 126 p.

Hurlbert, Allen. Publication Design. New York, Van Nostrand Reinhold Company, 1971. 140 p.

- Lehmann-Haupt, Hellmut. The Life of the Book. New York, Abelard Schuman, 1957. 240 p.
- McCullough, Constance M., Ruth Strang and Arthur E. Traxler. The Improvement of Reading. 3rd ed., New York, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1961. 480 p.
- Prasittirat, Orrapun. Page Layout of Instructional Material. 1978. 35 p. Mimeograph.
- Polk, Ralph W. The Practice of Printing. Illinois, Chas. A. Bennett Co., Inc., 1952. 324 p.
- Poulton, E.C. "How Efficient is Print?" In I.K. Davies and J. Hartley (Eds.), Contributions to an Educational Technology. London, Butterworths, 1972.
- _____. "Letter Differentiation and Rate of Comprehension in Reading," Journal of Applied Psychology. 49(5) : 358 - 362, 1965.
- Richaudeau, Francis. The Design and Production of Textbooks : A Practical Guide. trans. by Christine Martinoni Unesco, Gower Publishing Company Limited, 1980. 201 p.
- Smith, Nila B. Reading Instruction for Today's Children. New Jersey, Prentice-Hall Inc., 1963. 594 p.
- Spencer, Herbert. The Visible Word. 2nd. ed., revised, London, Royal College of Art, 1969.
- Tinker, Miles A. "Recent Studies of Eye Movements in Reading," Psychological Bulletin. 55 : 215 - 231, July 1958.
- _____. Legibility of Print. 3rd ed., Iowa, The Iowa State University Press, 1969. 329 p.
- Turnbull, Arthur T. and Russell N. Baird. The Graphics of Communication : Typography, Layout, Design. 2nd ed., New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1968. 395 p.
- Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. 2nd ed., Tokyo, International Student edition, McGraw-Hill Rogakusha Ltd., 1972. 907 p.

การทบทวน

ภาคผนวก ก

ตารางค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพในการอ่าน

ลำดับข้อ	P_H	P_L	p	r
1.	.77	.40	.59	.38
2.	.88	.48	.70	.46
3.	.81	.62	.72	.23
4.	.96	.62	.82	.52
5.	.77	.40	.59	.38
6.	.93	.62	.79	.44
7.	.88	.51	.71	.43
8.	.70	.19	.44	.51
9.	.88	.70	.80	.26
10.	.77	.37	.58	.41
11.	.96	.66	.83	.49
12.	.63	.37	.50	.26
13.	.77	.37	.58	.41
14.	.56	.66	.38	.36
15.	.93	.88	.81	.41
16.	.74	.48	.61	.28
17.	.56	.26	.41	.31
18.	.88	.74	.81	.21
19.	.77	.37	.58	.41
20.	.93	.37	.68	.62
21.	.81	.48	.65	.36
22.	1.00	.51	.81	.72
23.	.85	.30	.59	.56
24.	.74	.37	.56	.38
25.	.88	.59	.75	.37
26.	.93	.62	.79	.44
27.	.93	.26	.63	.69
28.	.96	.44	.74	.64
29.	.93	.66	.81	.41
30.	.88	.62	.76	.34

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบ ๑ แบบ เรียงตามลำดับดังนี้

ขนาดตัวพิมพ์ 18 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 36 ไพก์
ขนาดตัวพิมพ์ 18 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 34 ไพก์
ขนาดตัวพิมพ์ 18 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไพก์
ขนาดตัวพิมพ์ 16 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 36 ไพก์
ขนาดตัวพิมพ์ 16 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 34 ไพก์
ขนาดตัวพิมพ์ 16 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไพก์
ขนาดตัวพิมพ์ 14 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 36 ไพก์
ขนาดตัวพิมพ์ 14 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 34 ไพก์
ขนาดตัวพิมพ์ 14 ป้อยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไพก์

แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพในการอ่าน

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

คำชี้แจง

ให้นักเรียนขีดเส้นใต้คำหรือกลุ่มคำสั้น ๆ (วลี) ที่ไม่สอดคล้องกับข้อความที่อ่าน หรือคำที่ทำให้ข้อความที่อ่านมีความหมายผิดไป ข้อความแต่ละข้อจะมีคำหรือกลุ่มคำที่ผิด หนึ่งแห่ง เท่านั้น

ตัวอย่าง 1. ผู้ใดโชคดี มีทรัพย์ มีเวลาว่าง มีความเฉลียวฉลาด มีความแข็งแรง หากใช้สิ่งเหล่านี้ไม่เป็น ก็นับว่ากำลังจะเดินทางไปสู่ ความร่ำรวย เพราะสิ่งที่มืออยู่จะร่อยหรอลงไปทุกที ไม่มีโอกาสจะงอกเงยขึ้นได้

2. ผู้ทำการปฐมพยาบาลอาจจะเป็นใครก็ได้ ไม่จำเป็นต้องเป็นแพทย์หรือพยาบาลเสมอไป แต่ผลที่ได้รับนั้นอาจขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถและความชำนาญของผู้ทำการปฐมพยาบาลด้วย การปฐมพยาบาลจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ พยาบาลควรทราบเท่านั้น

1. ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อยู่ในแถบเส้นศูนย์สูตรเขตร้อน มีอากาศไม่หนาวจัดและไม่ร้อนจัดจนเกินไป เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการเกษตรกรรมทั้งปี นอกจากนั้นประเทศไทยเป็นประเทศที่มีดินและน้ำอุดมสมบูรณ์ มีพืชพันธุ์เขียวยาวอยู่ตลอดปี เป็นผู้ขำขันน้ำของประเทศอื่น ๆ หลายประเทศ โดยเฉพาะในเขตเอเชียตะวันตกนี้

2. อาชีพเกษตรกรรมนั้นเป็นอาชีพที่ต้องคลุกคลีและเกี่ยวข้องกับพื้นแผ่นดินอยู่ตลอดเวลา เพราะจำเป็นต้องอาศัยและนำเอาที่ดินมาใช้ทำประโยชน์เพื่อผลผลิตทางการเกษตร ดังนั้นถ้าหากเรานำเอาที่ดินที่รกร้างว่างเปล่าขณะนั้นมาทำอุตสาหกรรม เช่น ทำนา ทำไร่ ก็จะทำให้เกิดเป็นเงินเป็นทอง 3. เครื่องมือต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้ใช้เหนื่อยน้อยลง งานหนักก็จะเบาหรือออกแรงมาก เช่น การใช้จอบขุดดินแทนการขุดด้วยเท้าอย่างสัตว์ขุดรูขุดหลุม การใช้รถเข็นเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่าง ๆ แทนการยก หาบหรือหาม การใช้เครื่องสูบน้ำแทนการวัดด้วยมือเป็นต้น

4. ดินตามความหมายในแง่ของการเพาะปลูก หมายถึงวัตถุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากแร่ธาตุต่าง ๆ และอินทรีย์วัตถุที่สร้างตัวหรือเน่าเปื่อยผุพังเป็นชั้นเล็กชั้นน้อยผสมกันและรวมกันเป็นชั้นห่อหุ้มผิวโลก เมื่อน้ำและธาตุอาหารผสมอยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสม วัตถุที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้พืชหรือต้นไม้เจริญเติบโตและตายได้

5. เครื่องมือสำหรับวัดระดับความร้อน หรือวัดอุณหภูมิเรียกว่าเทอร์โมมิเตอร์ มีลักษณะเป็นหลอดแก้วยาว มีรูเล็ก ๆ ปลายทั้งสองข้างตีบ ปลายข้างหนึ่งโปร่งเป็นกระเปาะ สำหรับบรรจุปรอทหรือของเหลวชนิดอื่น เช่น อัลกอฮอล์ บนหลอดแก้วมีขีดมาตราส่วนบอกระดับความขึ้นของอากาศ

6. ออกซิเจนละลายในน้ำได้น้อยลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ดังนั้นจึงเป็นการไม่สมควรอย่างยิ่งที่จะปล่อยสารที่มีอุณหภูมิสูงลงไปแม่น้ำลำคลอง เพราะความร้อนอาจทำให้ออกซิเจนในน้ำมีปริมาณเพิ่มขึ้น ไม่เพียงพอสำหรับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ

7. ในปัจจุบันนี้มีน้ำอัดลมหรือน้ำหวานบรรจุขวดจำหน่ายในท้องตลาดมากมายบางชนิดก็มีประโยชน์มากบางชนิดก็มีประโยชน์น้อย ในการดื่มน้ำอัดลมนักเรียนควรจะได้คำนึงถึงรสชาติและการใช้จ่ายเงินอย่างประหยัดเป็นสำคัญ 8. ควรเลือกกินอาหารหลาย ๆ อย่าง เพื่อจะได้ทราบว่ายังมีอาหารอร่อยอื่น ๆ อีกมาก ไม่ควรเลือกกินอาหารเพียงอย่างเดียว เพราะการกินอาหารประเภทหนึ่งมากเกินไปนั้น จะขัดขวางอาหารประเภทอื่นที่ขาดไป เช่นการกินผลไม้มากเกินไป ร่างกายก็ไม่อาจใช้แทนการดื่มนมที่เพียงพอได้

9. ควรฝึกหัดนิสัยในการขยับถ่ายอุจจาระให้เป็นเวลาทุกวัน เช่น ควรถ่ายอุจจาระในตอนเช้าทุกวันเป็นต้น การถ่ายอุจจาระไม่เป็นเวลานั้น นอกจากไม่สะดวกแล้ว ยังอาจทำให้ท้องผูก ท้องเฟ้อ เบื่ออาหารและมีอารมณ์แจ่มใสด้วย

10. เมื่อเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายทางจมูกนั้น แนวต้านทานแรกของร่างกายคือน้ำมูกในโพรงจมูก ซึ่งจะช่วยฆ่าเชื้อโรคได้บ้าง แต่ถ้าร่างกายของเราแข็งแรงอยู่ก่อนเนื่องจากเหน็ดเหนื่อย ได้รับการ

หักผ่อนไม่เพียงพอ และอุณหภูมิในอากาศเปลี่ยนแปลงรวดเร็วเกินไป โรคหัดก็จะปรากฏง่ายขึ้น

11. เมื่อรถขึ้นรถประจำทาง การขึ้นรถบนขอบถนน อย่างลงไปยืนบนถนน เวลาจะขึ้นหรือลงจากรถต้องรอให้รถหยุดสนิทเสียก่อน อย่าวิ่งตามและกระโดดขึ้นหรือลงจากรถขณะรถหยุดนิ่ง เพื่อจะไปให้ทันโรงเรียนเข้า ยอมสายเล็กน้อย ดีกว่าเสี่ยงชีวิต

12. การวิ่งน้ำเล่นข้างเรือ อาจทำให้พลัดพลั้งตกจากเรือได้ง่าย การจ้วงตักน้ำจากข้างเรือ ด้วยภาชนะขณะเรือวิ่งนั้นเป็นอันตรายมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจ้วงตามกระแสน้ำ เพราะแรงต้านของน้ำอาจมีมากพอที่จะดึงตัวของเราให้ตกลงในน้ำได้โดยไม่ทันรู้ตัว

13. ก่อนข้ามถนนควรดูให้แน่ใจว่าสามารถข้ามได้โดยปลอดภัย และไม่มีรถใด ๆ แล่นมาในระยะกระชั้นชิด ขึ้นแรกดูทางขวามือก่อนว่า จะมีรถแล่นมาหรือไม่ แล้วจึงดูทางซ้ายมือ เมื่อเห็นว่าไม่มีรถใด ๆ ในระยะอันตราย จึงดูทางซ้ายมืออีกครั้งหนึ่ง ก่อนจะก้าวเท้าลงสู่ถนน

14. อาหารคือสิ่งที่เรารับประทานได้ และมีประโยชน์ต่อร่างกาย ถ้าสิ่งใดรับประทานได้ แต่ไม่เป็นประโยชน์หรือให้โทษต่อร่างกาย เราก็ไม่เรียกสิ่งนั้นว่า "อาหาร" เช่น กระดาษ สุรา เหล้า เป็นต้น

15. เนื่องจากร่างกายต้องใช้น้ำอยู่ตลอดเวลา และน้ำภายในร่างกายของเราก็จะถูกขับถ่ายออกไปเป็นเหงื่อ ปัสสาวะ และของเสียอื่น ๆ ดังนั้นคนเราจึงต้องการน้ำเข้าไปหล่อเลี้ยงร่างกายเป็นการสูญเสียในปริมาณที่เท่าเทียมกันด้วย

16. เวลาที่คนเราพูดกัน ข้อความที่แต่ละฝ่ายพูดออกไปแต่ละครั้งมักจะไม่ใช่ยาวนัก บางทีอาจสั้นมากเพียงคำเดียว หรือไม่เป็นคำด้วยซ้ำ แต่เวลาที่แสดงปาฐกถาหรือเสวนาทาน ผู้พูดย่อมกล่าวข้อความเพียงสั้น ๆ แต่ต้นจนจบอาจกินเวลาถึงหนึ่งชั่วโมง

17. ทองอยู่เป็นเด็กชอบเรียนหนังสือ มีความประพฤติดีและตั้งใจจะเอาดีทางหนังสือมากกว่าทำนา ทำสวนหรือค้าขายเช่นเพื่อนฝูงของตน ดังนั้นเมื่อเล่าเรียนจนมีความรู้ดีแล้ว จึงลาออกจากโรงเรียนเพื่อไปเป็นเสมียน ผู้ที่เป็นพ่อค้าเมื่อประมาณ 100 ปี มาแล้ว คงจะต้องมีความรู้ดีกว่าคนทั่วไป

18. พวกหม่องจึงชักชวนพรรคพวกพาเพื่อนร่วมคิดได้ประมาณ 50 คนส่วนมากเป็นเงี้ยวและพม่าที่อยู่ในบังคับอังกฤษ คนพวกนี้ขัดเคืองว่า พวกตนไม่ได้รับสิทธิบางอย่างเท่าเทียมกับพลเมืองไทย เลยเกิดความเคียดแค้นชาชาการไทย

19. ดินแดนอันเป็นที่อยู่ของชนชาติไทยปัจจุบัน ได้เคยเป็นแหล่งเจริญรุ่งเรืองมาแล้วแต่อดีต มีผู้คนกลุ่มต่าง ๆ ตั้งแคว้นแคว้นเป็นปึกแผ่นแน่นหนา มีการติดต่อกันและกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีการติดต่อด้านการค้าและวัฒนธรรมกับโลกภายนอก คือกับอินเดียและจีนมาแต่โบราณ จนอาจกล่าวได้ว่าดินแดนนี้ นอกจากจะมีอารยธรรมเป็นของตนเองแต่ต้นแล้ว ยังเป็นแหล่งรวมที่สำคัญของอารยธรรมจากทั่วโลกอีกด้วย

20. พวกไทยเหล่านี้ ไม่ว่าจะอพยพไปในเส้นทางใด มักจะสร้างบ้านเมืองเป็นแคว้นแคว้นอิสระ ไม่ยอมขึ้นกับใคร ทำให้มีอาณาจักรไทยเกิดขึ้นเป็นหลายอาณาจักร บางครั้งอาณาจักรเหล่านี้อาจรบพุ่งกันเองเพื่อแย่งกันเป็นใหญ่ แต่บางครั้งก็อาจฉกชิงกันทำสงครามแย่งชิงดินแดน หรือรวมกันต่อต้าน

อำนาจและอิทธิพลของชนชาติอื่น หรือกลุ่มคนอื่นที่มีวัฒนธรรมเหมือนกัน

21. ลานนาไทยได้ตกเป็นประเทศราชของไทยทางภาคกลาง ในสมัยพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก รัชกาลที่ 5 จึงโปรดให้แยกลานนาไทยเข้าเป็นส่วนหนึ่งส่วนเดียวกับอาณาจักรของพระองค์ตั้งปรากฏอยู่จนทุกวันนี้ 22. การที่สุโขทัยมีสัมพันธไมตรีกับจีนกับอาณาจักรลานนาไทยทางเหนือ และอาณาจักรมอญทางตะวันตก ทำให้อาณาจักรสุโขทัยไม่ต้องพะวงกับการรุกรานของประเทศที่มีเขตแดนติดต่อกัน ได้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจในด้านการค้าขายด้วยบ้านเมืองขาดความมั่นคง

23. พอถึงสมัยอยุธยาอิทธิพลของขอมเริ่มเข้ามาแทรกแซง ทำให้รูปแบบการปกครองแบบไทยแท้เปลี่ยนไป จากบิดาปกครองบุตรเป็น “เจ้ากับข้า” หรือ “บ่าวกับนาย” เพราะอาณาจักรกรุงศรีอยุธยาได้รับประเพณีการปกครองของมอญ ซึ่งขอมได้รับกติกการปกครองมาจากอินเดียอีกทอดหนึ่ง

24. ประเทศไทยเป็นประเทศที่ขาดแร่ธาตุสำคัญ ซึ่งเป็นรากฐานของการอุตสาหกรรม เช่น แร่เชื้อเพลิง แร่เหล็กคุณภาพดี แต่อย่างไรก็ดี การสำรวจแร่ธาตุในประเทศไทย ยังทำได้ไม่ทั่วถึง ทั้งนี้เพราะค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์และแรงงานในการสำรวจต่ำมาก แต่ความพยายามในการขุดหาแร่ธาตุก็คงดำเนินต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง

25. อ้อยเป็นพืชที่ปลูกได้ดีในเขตร้อน การทำไร่อ้อยเป็นอาชีพสำคัญของประชากรชาวไทยเป็นเวลานานแล้ว แหล่งปลูกอ้อยที่ใหญ่ที่สุดได้แก่ภาคกลาง ในเขตจังหวัดสุพรรณบุรี ราชบุรี นครปฐม กาญจนบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ บริเวณนี้มีพื้นที่ปลูกอ้อยถึงร้อยละ 62 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วทวีปเอเชีย

26. การขยายเนื้อที่ปลูกข้าวโพดและพืชไร่อื่น ๆ ทำให้เกิดการทำลายป่ามากขึ้นทุกที เพราะดินในบริเวณที่ถางป่าใหม่ ๆ นั้น ในครั้งแรกจะปลูกพืชได้ผลดี แต่เป็นการทำลายดินน้ำลำธาร ซึ่งในที่สุดก็จะเกิดความอุดมสมบูรณ์ตามมา 27. ชาวอินเดียที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร รู้จักเลี้ยงโคเนมาเป็นเวลานานแล้ว แต่ไม่แพร่หลาย เพราะคนไทยไม่นิยมอาหารประเภทนี้ ต่อมาชาวจีนมีความรู้เกี่ยวกับประโยชน์และคุณค่าของนมมากขึ้น และมีรายได้เพิ่มขึ้น จึงนิยมบริโภคมากขึ้น

28. แร่ยิบซัมใช้ในการอุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์ แหล่งผลิตที่สำคัญคือจังหวัดพิจิตร และนครสวรรค์ ประมาณครึ่งหนึ่งของแร่ยิบซัมที่ผลิตได้ นำมาใช้ภายในประเทศ แร่ยิบซัมที่เหลือส่งไปจำหน่ายให้มาเลเซีย ได้หวัน ศรีลังกา

29. ครอบครัวไทยเป็นครอบครัวที่มีความรัก ความอบอุ่น มีความห่วงใยระหว่างสมาชิก ครอบครัวไทยจึงต่างจากครอบครัวตะวันตก ที่เน้นให้ทุกคนเป็นตัวของตัวเอง ทำอะไรด้วยตัวเอง ความผูกพันระหว่างพ่อแม่ลูกจึงแน่นแฟ้นกว่าครอบครัวไทย 30. วันสงกรานต์เป็นวันขึ้นปีใหม่ของไทย ตั้งแต่สมัยกรุงสุโขทัย จนถึง พ.ศ. 2484 ทางราชการจึงเปลี่ยนใหม่โดยกำหนดเอาวันที่ 1 เมษายน เป็นวันขึ้นปีใหม่ เพื่อให้เข้ากับหลักสากลที่นานาประเทศปฏิบัติ

ผลของการจัดขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดที่มีต่อประสิทธิภาพในการอ่าน

บทคัดย่อ

ของ

ทวงพรหม เจริญผล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2525

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาถึงการจัดขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดที่เหมาะสมกับข้อความเชิงวิชาการสำหรับหน้าพิมพ์ 8 หน้ายก ($7\frac{1}{2}$ " 10") กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 270 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพในการอ่าน มีทั้งหมด 9 แบบ ทุกแบบมีเนื้อหาและความยาวเท่ากัน ต่างกันที่ขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัด แบบทดสอบนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อความมาจากหนังสือและแบบเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และทำการตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปทดลองจริง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบ (Two-way Analysis of Variance)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ตัวพิมพ์ขนาดแตกต่างกัน ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าตัวพิมพ์ขนาด 14 พอยท์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านสูงที่สุด ส่วนตัวพิมพ์ขนาด 16 และ 18 พอยท์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05
2. ความยาวบรรทัดขนาดต่างกัน (36, 34 และ 32 ไพก์) ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าตัวพิมพ์ขนาด 14 พอยท์ ความยาวบรรทัด 32 ไพก์ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านสูงกว่าขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดแบบอื่น ๆ ส่วนขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัดอีก 8 แบบ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการอ่านไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

THE EFFECTS OF TYPE SIZE AND LINE WIDTH ON READING EFFICIENCY

AN ABSTRACT

BY

PUANGPAN CHAREONPOL

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

March 1982

The purposes of this study were to investigate type size and line width that are most suitable for 7½" × 10" text.

The sample of 270 Muthayom Suksa 1 Students was obtained by means of Simple Random Sampling. The instruments using in the study were 9 forms of Reading Efficiency test. Data were analyzed by means of Two-way Analysis of Variance.

The findings were as follows:

1. The different type sizes had statistically significant effects on reading efficiency at .01 level. It is also revealed that 14 point is the best type. While the 16 and 18 point types are not significantly different at .01 level.

2. Different line width (36, 34 and 32 pica) had not significant effects on reading efficiency.

3. The interaction between type size and line width had significant effects on reading efficiency at .01 level. It is also revealed that 14 point type and 32 pica line width is the best one. While the others are not significantly different at .01 level.