

การออกแบบเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น
ที่มีผลต่อการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการ
Designing the Viewing Distance and Type Size Ratio Meter

เดือนฤดี รักใหม่

อาจารย์ประจำสาขาวิชาศิลปะ สาขาการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การกำหนดขนาดของตัวพิมพ์นับเป็นสิ่งสำคัญที่นักออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงผลจากการอ่านของผู้เข้าชม ปัญหาอันเนื่องมาจากความผิดพลาดในการกำหนดขนาดของตัวพิมพ์ที่ไม่สัมพันธ์กับระยะการมองเห็น ได้ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการอ่านให้ต้อยลง การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เน้นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการสื่อสารด้วยตัวพิมพ์ในงานนิทรรศการ เพื่อหาหลักเกณฑ์การกำหนดค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการ ซึ่งผลจากการศึกษาได้นำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในการศึกษา คือ การวิจัยแบบผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

การวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อใช้หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็นที่เหมาะสม โดยได้ทำการทดสอบการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายกับกลุ่มผู้เข้าชมนิทรรศการ จำนวน 200 คน ผลจากการเก็บข้อมูลได้ปรากฏออกมาเป็นค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น ซึ่งค่าความสัมพันธ์ดังกล่าวได้นำมาแสดงอยู่บนเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น ซึ่งผลจากการวิจัยพบว่านักออกแบบส่วนใหญ่พึงพอใจเครื่องมือแบบวงกลม ซึ่งมีรูปแบบที่สะดวกในการพกพา สามารถช่วยในการกำหนดขนาด ของตัวอักษรกับระยะการอ่านได้ถูกต้องมากขึ้น และช่วยย่นย่อระยะเวลาการทำงาน อีกทั้งมั่นใจว่าเครื่องมือนี้มีประสิทธิภาพ ในการใช้ออกแบบข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการได้

Abstract

The relationship between type sizes and viewing distances is an importance issue to be concerned in an exhibition design. An appropriated use of the type size can increase reading efficiency. The aim of this research is to study the relationship between type sizes and viewing distances to be effectively used in the exhibition design. Both English and Thai typefaces are tested on different background colors. In this case, black and white colors are selected. The result from the research is utilized to create a set of tools which instantly present type sizes and viewing distance ratio. The method used in the study combines between quantitative and qualitative researches which are;

Quantitative research: A set of questionnaire is designed aiming to find the relationship between type sizes and viewing distances on different background colors. The test is conducted within a group of 200 people within different ages. The data derived from the test is compared to legibility criteria (Pragmatic Testing). The final results, then, is used to design a set of type sizes and viewing distance ratio instruments.

Qualitative research: this stage is to test the efficiency of the instruments. Another set of questionnaire is conducted within a group of 10 designers comparing different aspects of using which are: - easy-to-carry - the efficiency use - the accuracy of the ratio. The majority of the designers prefer design 1: the round shape; which was

designed to be convenient to carry; and they think this kind of instrument could help in fixing the type size and the viewing distance more accurately and could help in shortening working time. Also, most designers are confident that this instrument will make the designing of exhibition boards very efficient.

1 บทนำ

นิทรรศการเป็นกิจกรรมหนึ่งที่จะช่วยให้การประชาสัมพันธ์และการเผยแพร่ข่าวสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์หรือให้การศึกษาแก่ผู้ชม ในรูปของสื่อผสมที่ผู้จัดได้พิจารณาเลือกสรรแล้วว่าเหมาะสมกับเนื้อหาสาระที่จัดแสดง ซึ่งโดยทั่วไป นิทรรศการมักประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานหลัก 5 ประการ อันได้แก่ วัตถุประสงค์ เนื้อหา การออกแบบพื้นที่และโครงสร้าง การออกแบบกราฟิก และการออกแบบแสง แต่ก็ยังมีอีกหลาย ๆ นิทรรศการที่ได้เพิ่มเติมองค์ประกอบอื่นๆ เข้าไปในการจัดแสดง อาทิ ระบบเสียง ทัศนศิลป์ กลไก สื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive Computer Mediums), หรือแม้แต่การแสดงสด เป็นต้น งานออกแบบกราฟิกในนิทรรศการ นับเป็นสื่อหนึ่งที่สามารรถสะท้อนให้เห็นแนวความคิดและสาระของการจัดแสดง ซึ่งมักอยู่ในรูปแบบของป้ายชื่อและป้ายคำบรรยายโดยมีข้อความเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ใช้เป็นเครื่องมือเชื่อมโยงความเข้าใจในเรื่องราวและสิ่งทีจัดแสดง นอกจากขนาด รูปแบบ สี ตำแหน่ง และแสง ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่นักออกแบบต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับลักษณะของนิทรรศการแล้ว การกำหนดขนาดของตัวพิมพ์ก็เป็นสิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งที่นักออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงผลจากการอ่านของผู้เข้าชมอีกด้วย ปัญหาอันเนื่องมาจากการคาดคะเนสมรรถภาพทางการมองเห็นที่ผิดพลาด ได้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพในการอ่านให้ต้อยลงนั้น โดยส่วนหนึ่งมักเกิดจากความผิดพลาดในการกำหนดขนาดของตัวพิมพ์ที่ไม่สัมพันธ์กับระยะการมองเห็น ซึ่งนักออกแบบกราฟิกทั่วไปมักกำหนดขึ้นโดยการคาดเดาหรือการกะเกณฑ์ด้วยประสบการณ์ของตนเอง ดังนั้น การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นค้นคว้าหาหลักเกณฑ์การกำหนดค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการ โดยผลจากการศึกษาที่ได้จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็นที่มีความสัมพันธ์กันอย่างถูกต้อง เพื่อให้ให้นักออกแบบสามารถนำเครื่องมือดังกล่าวไปใช้ในการกำหนดค่าขนาดของตัวพิมพ์หรือระยะการมองเห็นได้อย่างถูกต้อง สะดวก และประหยัดเวลาในการทำงานให้รวดเร็วยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาวิจัยที่มีผลต่อกระบวนการสื่อสารด้วยตัวพิมพ์ในงานนิทรรศการ
2. เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น
3. เพื่อออกแบบเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น

สมมติฐานของการศึกษา

เครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในการออกแบบข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการ

ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาจะมุ่งเน้นเฉพาะการหาค่าอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็นที่มีผลต่อการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการเท่านั้น และจะศึกษาเฉพาะการอ่านตัวอักษรภาษาไทย-อังกฤษสี่ด้านบนพื้นสีขาวด้าน และตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำด้าน

ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษาวิจัยการออกแบบเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็นที่มีผลต่อประสิทธิภาพการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการ จะกระทำการทดสอบอยู่ภายในอาคาร ภายใต้ความสว่างคงที่ในการมองเห็นประมาณ 50 ฟุตแคนเดิล

แบบของตัวอักษรภาษาไทย เลือกใช้ตัวอักษรในตระกูล Browallia UPC, DB Narai, DB Fongnam และ DB Thai Text และภาษาอังกฤษจะเลือกใช้ตัวอักษรในตระกูล Garamond, Time, Helvetica และ Franklin Gothic โดยการเขียนแบบตัวหน้า-ตัวตามนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความจำกัดของการศึกษา

ตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ สภาพสายตาของผู้ถูกทดสอบ เช่นเดียวกับการเข้าชมนิทรรศการหรือพิพิธภัณฑ์ โดยทั่วไปไม่ได้จำกัดสภาพสายตาของประชาชนที่เข้าชม

นิยามคำศัพท์

ศัพท์ที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่

ตัวพิมพ์ (Type) ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ กำหนดให้สีของตัวอักษรเป็นสีขาวและสีดำ

ขนาดของตัวพิมพ์ (Type Size) ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง การวัดตามแนวตั้งใช้ระบบวัดเป็นพอยต์ (Point) แต่เนื่องจากตัวอักษรที่ต่างชนิดกันและมีค่าแสดงขนาดในหน่วยพอยต์เป็นตัวเลขเดียวกันนั้น ขนาดความสูง บ. และ x-height ที่วัดได้จะไม่เท่ากัน ในการวิจัยจะยึดค่าความสูง บ. และ x-height เป็นสำคัญโดยใช้หน่วยวัดในระบบเมตริก



รูปที่ 1 เส้นและระยะตัวพิมพ์โรมันและตัวพิมพ์ไทย

ที่มา : ฝ่ายกลุ่มวิจัยและพัฒนาสาขาสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, แบบตัวพิมพ์ไทย, พิมพ์ครั้งที่ 1 (กรุงเทพมหานคร : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติฯ, 2537), 41.

แผ่นป้ายนิทรรศการ (Exhibition Board) ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ป้ายชื่อหรือป้ายคำบรรยาย โดยกำหนดให้แผ่นป้ายมีสีพื้นเป็นสีขาวและสีดำ

ระยะการมองเห็น (Viewing Distance) ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ระยะห่างระหว่างตำแหน่งยืนของผู้ชมกับแผ่นป้ายนิทรรศการ โดยใช้หน่วยวัดในระบบเมตริก

2 หลักเกณฑ์ในการทำงานเกี่ยวกับตัวพิมพ์บนแผ่นป้ายนิทรรศการ

จากการศึกษาข้อมูลสามารถสรุปหลักการเพื่อจัดทำแบบทดสอบการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการได้ ดังนี้

2.1 ขนาดความสูงของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรที่เล็กที่สุดไม่ควรเกิน 8 พอยต์ ซึ่งหากถ้าเล็กเกินไปกว่านี้ จะก่อให้เกิดความไม่สบายตาเวลาอ่าน ดังนั้น จุดเริ่มต้นในแบบทดสอบการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาด (ความสูง) ของตัวอักษรกับระยะการมองเห็น จึงควรเริ่มต้นการทดสอบการอ่านตัวอักษรที่มีขนาดความสูง 8 พอยต์ ขึ้นไป

2.2 ความยาวบรรทัด ความยาวบรรทัดที่ใช้จัดทำแบบทดสอบ จะใช้การบรรจุตัวอักษรจำนวนเฉลี่ยที่ 66 ตัวอักษร โดยทั่วไปจำนวนตัวอักษรที่มากที่สุดสำหรับข้อความบนบอร์ดนิทรรศการควรอยู่ที่ 45-75 ตัว หรือเฉลี่ยแล้ว คือ 66 ตัวอักษร ในหนึ่งบรรทัด (Rob Carter, John DeMao and Sandy Wheeler, Working with Type Exhibition, (New York : Watson-Guptill Publications, 2000), 32-85.)

2.3 แบบของตัวอักษร อักษรภาษาไทย ฟอนต์สำหรับให้เป็นตัวเนื้อความในภาษาไทยนั้นควรมีอักขระที่ถูกต้องคู่กันเคยสายตา (มีบรรทัดฐาน) ความคุ้นเคยช่วยให้อ่านและสื่อสารได้ดี คือตัวอักษรในลักษณะหัวกลมตัวเหลี่ยม (ฝ่ายกลุ่มวิจัยและพัฒนาสาขาสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, แบบตัวพิมพ์ไทย, พิมพ์ครั้งที่ 1 (กรุงเทพมหานคร : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติฯ, 2537), 35-36.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาษาอังกฤษ เลือกใช้ Classical typefaces มีความพิเศษและคงอยู่ตลอดกาลนั้น ด้วยเพราะรูปร่างและสัดส่วนที่ไม่ใหญ่โตเกินไป จนไปรบกวนความสามารถในการอ่าน ได้แก่กลุ่ม Serif เลือกใช้ตระกูล **Garamond** และ **Times** กลุ่ม San Serif เลือกใช้ **Helvetica** และ **Franklin Gothic** (Rob Cater, John DeMao and Sandy Wheeler, Working with Type Exhibition, (New York : Watson-Guption Publications, 2000), 32-85.)

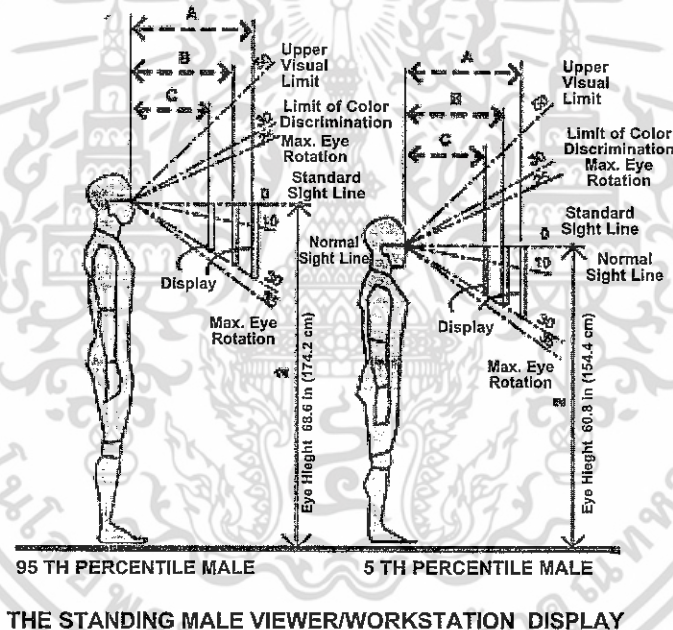
2.4 ความคงที่ของแสงสว่าง Ambient Lighting การอ่านป้ายข้อความภายในอาคาร (ซึ่งไม่ใช่ป้ายชนิดมีไฟ) ความคงที่ของแสงสว่างในการมองเห็นอยู่ที่ 50 ฟุตแคนเดิล

2.5 ขอบเขตการมองเห็น

2.5.1 กำหนดให้ระดับสายตาขณะยืน สูงจากพื้น 1.70 เมตร

2.5.2 มุมมองการอ่านข้อความในแนวตั้งและแนวนอน สรุปได้ดังนี้

- มุมมองที่อ่านข้อความได้กว้างที่สุดในแนวนอน คือ 10-20 องศา
- มุมมองที่อ่านข้อความได้อย่างสบายตาในแนวตั้ง เมื่อมองลงอยู่ที่ 35 องศา และเมื่อมองขึ้นอยู่ที่ 25 องศา



รูปที่ 2 การมองเห็นขณะยืน (The Standing Male Viewer)

ที่มา : เอื้อเอ็นดู ดิศกุล ณ. อรุณยา, ระบบป้ายสัญลักษณ์, (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์พลัสเพลส, 2543), 85.

สำหรับการจัดทำแบบทดสอบการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิเทศการ จะกำหนดให้ตำแหน่งการจัดวางตัวอักษรอยู่บนพื้นที่ในมุมมองที่สามารถอ่านข้อความได้ดีที่สุด ทั้งตำแหน่งในแนวตั้งและแนวนอน โดยขอบเขตของพื้นที่ที่ดีที่สุดในการจัดวางตัวอักษรจะแปรผันไปตามระยะห่างระหว่างตำแหน่งยืนของผู้อ่านกับแผ่นป้ายนิเทศการ

3 ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยแบบผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

3.1 วิธีการเก็บข้อมูล

3.1.1 ข้อมูลประเภทเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ทางโรงเรียนได้ขอยืมการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเชิงอรรถต่างๆ ได้แก่ หนังสือ บทความ เอกสารสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการศึกษา อันได้แก่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิทรรศการ หลักการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบป้าย หลักการออกแบบป้ายเพื่องานนิทรรศการ หลักการพิจารณาเกี่ยวกับตัวพิมพ์ในงานนิทรรศการ (Typographic Considerations for Exhibition Design) ซึ่งเขียนโดยนักวิชาการหรือบุคคลที่ศึกษาในเรื่องดังกล่าวทั้งในและต่างประเทศ

3.1.2 ข้อมูลประเภทบุคคล

- เก็บข้อมูลด้วยวิธีการทำแบบสอบถาม ก กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มอายุต่างๆ ดังนี้ 5-7 ปี, 8-9 ปี, 10-14 ปี, 15-19 ปี, 20-29 ปี, 30-39 ปี, 40-49 ปี, 50-59 ปี และ 60 ปีขึ้นไป โดยดำเนินการทดสอบการอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการ ดังนี้

กลุ่มตัวอักษรภาษาไทย จำนวน 8 แผ่น ใช้ฟอนต์สำหรับเป็นตัวแทนความ 4 แบบ ได้แก่ DB Narai, Browallia UPC, DB Fongnam และ DB Thai Text ซึ่งแต่ละแบบจะปรากฏเป็นตัวอักษรสีดำนบนพื้นสีขาวด้าน และตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำด้าน

กลุ่มตัวอักษรภาษาอังกฤษ จำนวน 8 แผ่น ใช้ฟอนต์สำหรับเป็นตัวแทนความ 4 แบบ ได้แก่ กลุ่ม Serif เลือกใช้ตระกูล Garamond และ Times กลุ่ม Sans Serif เลือกใช้ Helvetica และ Franklin Gothic ซึ่งแต่ละแบบ จะปรากฏเป็นตัวอักษรสีดำนบนพื้นสีขาวด้าน และตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำด้าน

แผ่นป้ายทั้ง 16 แผ่น จะประกอบด้วยตัวอักษรขนาด 8 พอยต์, 10 พอยต์, 14 พอยต์, 16 พอยต์, 18 พอยต์, 20 พอยต์, 24 พอยต์, 36 พอยต์, 48 พอยต์ 60 พอยต์, 72 พอยต์, 100 พอยต์, 120 พอยต์, 150 พอยต์ และ 200 พอยต์

วัสดุที่ใช้พิมพ์ข้อความบนแผ่นป้าย เป็นระบบพิมพ์อิงค์เจตความละเอียด 1200 dpi บนพีวีซีสติ๊กเกอร์ เคลือบด้าน ตัวอักษรและพื้น แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ และตัวอักษรสีดำนบนพื้นสีขาว เนื่องการกลับจากพื้นขาวตัวดำ ไปสู่พื้นดำตัวขาวจะทำให้ผู้อ่านรู้สึกว่ายาวใหญ่ขึ้นกว่าปกติประมาณ 10% ซึ่งการรับรู้เช่นนี้ เกิดจากการปรากฏการณ์ของการกระจายแสง (Irradiation) ท่ามกลางคู่สีที่ติดกันอย่างสุดขั้วระหว่างขาวและดำ (รุณ ตั้งเจริญ, ออกแบบกราฟิก, พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไอแอนด์ไอทีวี, 2545), 35-38.)

ข้อความ ที่ใช้บนแผ่นทดสอบในแต่ละขนาดตัวอักษร เป็นข้อความ 1 บรรทัด มีความยาวไม่เกิน 66 ตัวอักษร เพื่อหลีกเลี่ยงมิให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความเบื่อหน่ายและใช้เวลาอ่านนานเกินไป อีกทั้งข้อความต่างๆ ที่ปรากฏบนแผ่นทดสอบทุกข้อความ จะไม่ซ้ำเดิม เพื่อป้องกันการอ่านแบบการคาดเดา

ระยะการมองเห็น กำหนดให้ระยะการยืนอ่านที่มากที่สุด คือ ระยะ 10 เมตร (เนื่องจากนิทรรศการโดยส่วนมากจะจัดแสดงอยู่ภายในอาคาร ระยะการยืนอ่านข้อความบนแผ่นป้ายนิทรรศการมักจะไม่ไกลเกินกว่า 10 เมตร) จากนั้นจะกำหนดให้ระยะทางใกล้เข้ามาในทุกๆ ระยะ 50 เซนติเมตร กล่าวคือ 10 ม., 9.5 ม., 9 ม., 8.5 ม., 8 ม., 7.5 ม., 7 ม., 6.5 ม., 6 ม., 5.5 ม., 5 ม., 4.5 ม., 4 ม., 3.5 ม., 3 ม., 2.5 ม., 2 ม., 1.5 ม., 1 ม., และ 0.5 ม.

การทดสอบกระทำโดยให้กลุ่มตัวอย่างยืนอยู่ในระยะต่างๆ ตามที่กำหนด แล้วอ่านข้อความที่ปรากฏบนแผ่นป้าย ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลขนาดของตัวอักษร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตำแหน่งการยืนอ่านในระยะหนึ่งๆ นั้น กลุ่มตัวอย่างสามารถอ่านข้อความด้วยขนาดของตัวอักษรที่เล็กที่สุดเท่าใดบ้าง ที่ยังคงเห็นชัดเจนและรู้สึกสบายตา

- เก็บข้อมูลด้วยวิธีการทำแบบสอบถาม ข เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็นกับกลุ่มนักออกแบบผู้ทำงานเกี่ยวข้องกับการออกแบบด้านนิทรรศการและพิพิธภัณฑ์ จำนวน 10 คน ภายหลังจากทดลองใช้เครื่องมือ เพื่อวัดระดับความพึงพอใจ ความคุ้มค่า และประโยชน์ที่ได้รับจากเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และดัดแปลงอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ขั้นตอน คือ

4.1 ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ก. โดยใช้ความถี่ (Frequency) และอัตราส่วนร้อยละ (Percentage) ในการวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวอักษรกับระยะการมองเห็น ได้ผลตารางต่อไปนี้ ตารางที่ 1 สรุปค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะการมองเห็นกับขนาดของตัวอักษรภาษาไทยแบบ **Browallia UPC** และ **DB Narai** ระยะ(m.)

| ระยะ (m.) | ขนาดของตัวอักษร | | | | | | | |
|--------------|-----------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| | Browallia UPC | | | | DB Narai | | | |
| | สีดำบนพื้นขาว | | สีดำบนพื้นขาว | | สีดำบนพื้นขาว | | สีดำบนพื้นขาว | |
| | pt. | สูง บ (cm) | pt. | สูง บ (cm) | pt. | สูง บ (cm) | pt. | สูง บ (cm) |
| 0.5 | 20 | 0.29 | 20 | 0.29 | 20 | 0.25 | 20 | 0.25 |
| 1 | 36 | 0.51 | 36 | 0.51 | 36 | 0.45 | 36 | 0.45 |
| 1.5 | 48 | 0.68 | 48 | 0.68 | 48 | 0.60 | 48 | 0.60 |
| 2 | 60 | 0.84 | 60 | 0.84 | 60 | 0.76 | 60 | 0.76 |
| 2.5 | 60 | 0.84 | 60 | 0.84 | 60 | 0.76 | 60 | 0.76 |
| 3 | 72 | 1.02 | 72 | 1.02 | 72 | 0.90 | 100 | 1.26 |
| 3.5 | 100 | 1.41 | 100 | 1.41 | 100 | 1.26 | 100 | 1.26 |
| 4 | 100 | 1.41 | 100 | 1.41 | 100 | 1.26 | 120 | 1.50 |
| 4.5 | 100 | 1.41 | 100 | 1.41 | 100 | 1.26 | 150 | 1.90 |
| 5 | 100 | 1.41 | 100 | 1.41 | 100 | 1.26 | 150 | 1.90 |
| 5.5 | 100 | 1.41 | 100 | 1.41 | 150 | 1.90 | 150 | 1.90 |
| 6 | 150 | 2.15 | 120 | 1.70 | 150 | 1.90 | 150 | 1.90 |
| 6.5 | 150 | 2.15 | 120 | 1.70 | 150 | 1.90 | 150 | 1.90 |
| 7 | 150 | 2.15 | 120 | 1.70 | 150 | 1.90 | 150 | 1.90 |
| 7.5 | 150 | 2.15 | 150 | 2.15 | 150 | 1.90 | 150 | 1.90 |
| 8 | 150 | 2.15 | 150 | 2.15 | 150 | 1.90 | 150 | 1.90 |
| 8.5 | 150 | 2.15 | 150 | 2.15 | 200 | 2.50 | 200 | 2.50 |
| 9 | 200 | 2.85 | 200 | 2.85 | 200 | 2.50 | 200 | 2.50 |
| 9.5 | 200 | 2.85 | 200 | 2.85 | 200 | 2.50 | 200 | 2.50 |
| 10 | 200 | 2.85 | 200 | 2.85 | 200 | 2.50 | 200 | 2.50 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 สรุปค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะการมองเห็นกับขนาดของตัวอักษรภาษาไทยแบบ DB Thai Text และ DB Fongnam

| ระยะ (m.) | ขนาดของตัวอักษร | | | | | | | |
|--------------|-----------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| | DB Thai Text | | | | DB Fongnam | | | |
| | สีดำบนพื้นขาว | | สีขาวบนพื้นดำ | | สีดำบนพื้นขาว | | สีขาวบนพื้นดำ | |
| | pt. | สูง บ (cm) | pt. | สูง บ (cm) | pt. | สูง บ (cm) | pt. | สูง บ (cm) |
| 0.5 | 20 | 0.24 | 20 | 0.24 | 20 | 0.23 | 20 | 0.23 |
| 1 | 36 | 0.43 | 36 | 0.43 | 36 | 0.42 | 36 | 0.42 |
| 1.5 | 48 | 0.58 | 48 | 0.58 | 48 | 0.56 | 48 | 0.56 |
| 2 | 60 | 0.72 | 60 | 0.72 | 60 | 0.70 | 60 | 0.70 |
| 2.5 | 60 | 0.72 | 60 | 0.72 | 60 | 0.70 | 72 | 0.84 |
| 3 | 72 | 0.87 | 72 | 0.87 | 72 | 0.84 | 100 | 1.18 |
| 3.5 | 100 | 1.20 | 100 | 1.20 | 100 | 1.18 | 100 | 1.18 |
| 4 | 100 | 1.20 | 100 | 1.20 | 100 | 1.18 | 120 | 1.45 |
| 4.5 | 100 | 1.20 | 100 | 1.20 | 100 | 1.18 | 150 | 1.76 |
| 5 | 120 | 1.44 | 100 | 1.20 | 120 | 1.45 | 150 | 1.76 |
| 5.5 | 120 | 1.44 | 120 | 1.44 | 120 | 1.45 | 150 | 1.76 |
| 6 | 150 | 1.80 | 120 | 1.44 | 150 | 1.76 | 150 | 1.76 |
| 6.5 | 150 | 1.80 | 120 | 1.44 | 150 | 1.76 | 200 | 2.34 |
| 7 | 150 | 1.80 | 150 | 1.80 | 200 | 2.34 | 200 | 2.34 |
| 7.5 | 150 | 1.80 | 150 | 1.80 | 200 | 2.34 | 200 | 2.34 |
| 8 | 200 | 2.40 | 150 | 1.80 | 200 | 2.34 | 200 | 2.34 |
| 8.5 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 |
| 9 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 |
| 9.5 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 |
| 10 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 | 200 | 2.40 |

ตารางที่ 3 สรุปค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะการมองเห็นกับขนาดของตัวอักษรภาษาอังกฤษตระกูล San Serif

| ระยะ (m.) | ขนาดของตัวอักษร | | | | | | | |
|--------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| | Helvetica | | | | Franklin Gothic | | | |
| | สีดำบนพื้นขาว | | สีขาวบนพื้นดำ | | สีดำบนพื้นขาว | | สีขาวบนพื้นดำ | |
| | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) |
| 0.5 | 14 | 0.26 | 14 | 0.26 | 14 | 0.24 | 14 | 0.24 |
| 1 | 20 | 0.38 | 20 | 0.38 | 20 | 0.35 | 20 | 0.35 |
| 1.5 | 24 | 0.45 | 24 | 0.45 | 24 | 0.42 | 24 | 0.42 |
| 2 | 36 | 0.67 | 36 | 0.67 | 36 | 0.62 | 36 | 0.62 |
| 2.5 | 36 | 0.67 | 36 | 0.67 | 36 | 0.62 | 36 | 0.62 |

(ต่อ) ตารางที่ 3

| ระยะ (m.) | ขนาดของตัวอักษร | | | | | | | |
|--------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| | Helvetica | | | | Franklin Gothic | | | |
| | สีดำนบนพื้นขาว | | สีขาวบนพื้นดำ | | สีดำนบนพื้นขาว | | สีขาวบนพื้นดำ | |
| | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) |
| 3 | 36 | 0.67 | 36 | 0.67 | 36 | 0.62 | 36 | 0.62 |
| 3.5 | 48 | 0.91 | 48 | 0.91 | 48 | 0.82 | 48 | 0.82 |
| 4 | 60 | 1.10 | 60 | 1.10 | 60 | 1.05 | 60 | 1.05 |
| 4.5 | 60 | 1.10 | 60 | 1.10 | 60 | 1.05 | 60 | 1.05 |
| 5 | 72 | 1.35 | 72 | 1.35 | 72 | 1.25 | 72 | 1.25 |
| 5.5 | 72 | 1.35 | 72 | 1.35 | 72 | 1.25 | 72 | 1.25 |
| 6 | 100 | 1.85 | 100 | 1.85 | 100 | 1.75 | 100 | 1.75 |
| 6.5 | 100 | 1.85 | 100 | 1.85 | 100 | 1.75 | 100 | 1.75 |
| 7 | 100 | 1.85 | 100 | 1.85 | 100 | 1.75 | 100 | 1.75 |
| 7.5 | 100 | 1.85 | 100 | 1.85 | 120 | 2.07 | 120 | 2.07 |
| 8 | 120 | 2.25 | 120 | 2.25 | 120 | 2.07 | 120 | 2.07 |
| 8.5 | 120 | 2.25 | 120 | 2.25 | 150 | 2.60 | 150 | 2.60 |
| 9 | 120 | 2.25 | 120 | 2.25 | 150 | 2.60 | 150 | 2.60 |
| 9.5 | 150 | 2.80 | 150 | 2.80 | 150 | 2.60 | 150 | 2.60 |
| 10 | 150 | 2.80 | 150 | 2.80 | 150 | 2.60 | 150 | 2.60 |

ตารางที่ 4 สรุปค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะการมองเห็นกับขนาดของตัวอักษรภาษาอังกฤษตระกูล Serif

| ระยะ (m.) | ขนาดของตัวอักษร | | | | | | | |
|--------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| | Times | | | | Garamond | | | |
| | สีดำนบนพื้นขาว | | สีขาวบนพื้นดำ | | สีดำนบนพื้นขาว | | สีขาวบนพื้นดำ | |
| | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) |
| 0.5 | 14 | 0.22 | 14 | 0.22 | 14 | 0.19 | 14 | 0.19 |
| 1 | 20 | 0.32 | 20 | 0.32 | 20 | 0.27 | 20 | 0.27 |
| 1.5 | 24 | 0.38 | 24 | 0.38 | 24 | 0.33 | 24 | 0.33 |
| 2 | 36 | 0.57 | 36 | 0.57 | 36 | 0.50 | 36 | 0.50 |
| 2.5 | 36 | 0.57 | 36 | 0.57 | 48 | 0.66 | 48 | 0.66 |
| 3 | 36 | 0.57 | 36 | 0.57 | 60 | 0.85 | 60 | 0.85 |
| 3.5 | 48 | 0.76 | 48 | 0.76 | 60 | 0.85 | 60 | 0.85 |
| 4 | 60 | 0.90 | 60 | 0.90 | 72 | 1.00 | 72 | 1.00 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา

(ต่อ) ตารางที่ 4

| ระยะ (m.) | ขนาดของตัวอักษร | | | | | | | |
|--------------|-----------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | Times | | | | Garamond | | | |
| | สีดาบนพื้นขาว | | สีดาบนพื้นดำ | | สีดาบนพื้นขาว | | สีดาบนพื้นดำ | |
| | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) | pt. | x-height (cm) |
| 4.5 | 72 | 1.15 | 72 | 1.15 | 72 | 1.00 | 72 | 1.00 |
| 5 | 72 | 1.15 | 72 | 1.15 | 100 | 1.36 | 100 | 1.36 |
| 5.5 | 72 | 1.15 | 72 | 1.15 | 100 | 1.36 | 100 | 1.36 |
| 6 | 100 | 1.57 | 100 | 1.57 | 120 | 1.60 | 120 | 1.60 |
| 6.5 | 100 | 1.57 | 100 | 1.57 | 120 | 1.60 | 120 | 1.60 |
| 7 | 120 | 1.92 | 120 | 1.92 | 120 | 1.60 | 120 | 1.60 |
| 7.5 | 120 | 1.92 | 120 | 1.92 | 150 | 2.05 | 150 | 2.05 |
| 8 | 120 | 1.92 | 120 | 1.92 | 150 | 2.05 | 150 | 2.05 |
| 8.5 | 150 | 2.40 | 150 | 2.40 | 150 | 2.05 | 150 | 2.05 |
| 9 | 150 | 2.40 | 150 | 2.40 | 150 | 2.05 | 150 | 2.05 |
| 9.5 | 150 | 2.40 | 150 | 2.40 | 200 | 2.30 | 200 | 2.30 |
| 10 | 150 | 2.40 | 150 | 2.40 | 200 | 2.70 | 200 | 2.70 |

ข้อสังเกตจากผลการศึกษา

พบตัวแปรบางประการ ดังต่อไปนี้

1. ความเปลี่ยนแปลงทางสายตา ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการมองเห็นของกลุ่มตัวอย่างอายุ 40-49 ปี, 50-59 ปี และ 60 ปีขึ้นไป

2. ระดับการศึกษา จากการศึกษาพบว่า กลุ่มอายุ 5-7 ปี มีระดับการศึกษาระหว่างชั้นอนุบาลปีที่ 2 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งยังไม่มีความชำนาญในการอ่าน จึงมักเลือกอ่านตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่กว่า นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งในกลุ่มอายุ 40-49 ปี, 50-59 ปี และ 60 ปีขึ้นไป ที่เลือกตัวอักษรขนาดใหญ่ขึ้น มีการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6)

3. ปัญหาด้านสายตา จากการศึกษาพบว่า มีกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งในกลุ่มอายุ 20-29 ปี และ 30-39 ปี เป็นผู้มีการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไป จึงมีความเป็นไปได้ว่า ปัญหาด้านสายตาเป็นตัวแปรที่ส่งผลให้บุคคลในกลุ่มนี้เลือกอ่านตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

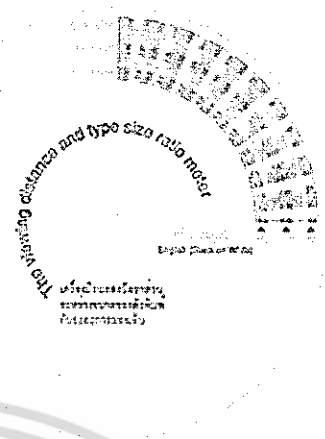
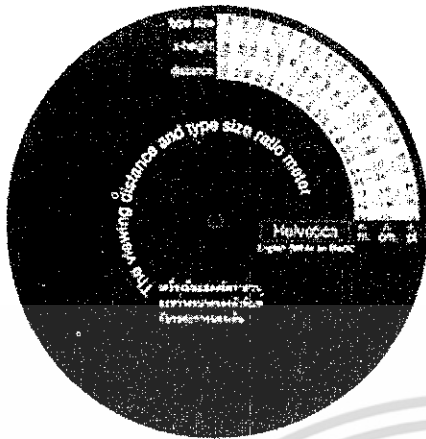
4. ความเข้าใจในภาษา จากการศึกษาพบว่า การเลือกอ่านตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ขึ้น มักเกิดขึ้นกับการอ่านตัวอักษรภาษาอังกฤษมากกว่าภาษาไทย จึงมีความเป็นไปได้ว่า ความเข้าใจและความคุ้นเคยในภาษาเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นคนไทยจะคุ้นเคยกับคำในภาษาไทยมากกว่า และทำให้สามารถเดาคำหรือข้อความภาษาไทยที่ให้อ่านได้มากกว่าการอ่านคำหรือข้อความภาษาอังกฤษ

4.2 การออกแบบเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น

จากผลสรุปค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น ได้นำมาใช้เป็นข้อมูลเพื่อปรับจุดบนเครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น โดยแนวทางการออกแบบได้เกิดขึ้นภายใต้แนวความคิดที่ว่าด้วยเรื่องความสะดวกสบายในการพกพาด้วยขนาดที่กระทัดรัดรูปแบบของเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ออกแบบจัดทำขึ้นไว้ 3 ทางเลือก แล้วนำเครื่องมือทั้ง 3 แบบ ไปทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานกับนักออกแบบที่ทำงานด้านการจัดนิทรรศการจำนวน 10 คน และเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ชุด ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

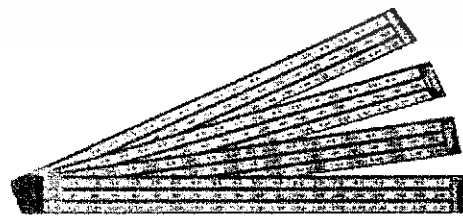
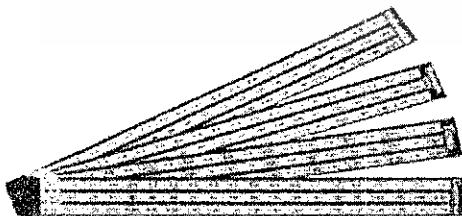
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 การออกแบบเครื่องมือแบบที่ 1 แสดงข้อมูลตัวอักษรภาษาอังกฤษสีดำบนพื้นสีขาว และตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ ข้อมูลจะแสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างระยะการมองเห็น (Viewing Distance) x-height และขนาดตัวพิมพ์ (Type size) ของตัวอักษรแบบต่าง ๆ ด้วยการหมุนแผ่นหน้าฉากให้ตรงกับชื่อของแบบตัวอักษรนั้น



รูปที่ 4 การออกแบบเครื่องมือแบบที่ 2 แสดงข้อมูลตัวอักษรภาษาอังกฤษสีขาวบนพื้นสีดำ (ด้านหน้า) และตัวอักษรสีดำบนพื้นสีขาว (ด้านหลัง) เมื่อหมุนแผ่นหน้าฉากให้ลูกศรสีแดงชี้ตรงกับระยะการมองเห็นที่ต้องการ ข้อมูลจะแสดงขนาดตัวพิมพ์ (Type size) ของตัวอักษรแบบทั้ง 4 แบบ



รูปที่ 5 การออกแบบเครื่องมือแบบที่ 3 แสดงข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างระยะการมองเห็น (Viewing Distance) ขนาดตัวพิมพ์ (Type size) และ x-height ของตัวอักษรภาษาอังกฤษและภาษาไทยสีดำบนพื้นสีขาว (ด้านหน้า) และตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ (ด้านหลัง) บนแถบไม้บรรทัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา หรืออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาสรุปว่า นักออกแบบส่วนใหญ่พึงพอใจเครื่องมือแบบวงกลมหมุนแสดงขนาดของตัวอักษร, ความสูง b หรือ x-height และระยะการมองเห็น โดยมีความเห็นว่า เครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น มีความแม่นยำในการกำหนดขนาดของตัวอักษรที่สอดคล้องกับระยะการมองเห็นในระดับมาก และเครื่องมือนี้ยังสามารถช่วยย่อระยะเวลาการทำงานในขั้นตอนการกำหนดขนาดของตัวอักษรกับระยะการมองเห็นข้อความบนแผ่นป้ายนิเทศการได้ในระดับมากเช่นกัน อีกทั้งนักออกแบบส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่า เครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น มีรูปแบบที่สะดวกในการใช้งาน และภายหลังการใช้งานนักออกแบบส่วนใหญ่มั่นใจว่าเครื่องมือนี้มีประสิทธิภาพในการใช้ออกแบบข้อความบนแผ่นป้ายนิเทศการในระดับมาก

นักออกแบบบางท่านได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า เครื่องมือนี้ น่าจะสามารถช่วยในการกำหนดขนาดตัวอักษรในขั้นตอนการออกแบบได้ แต่เมื่อถึงขั้นตอนการพิมพ์ขึ้นงานจริง ก็ยังจำเป็นต้องทดลองพิมพ์ในขนาด 1 : 1 เสียก่อนเพื่อตรวจสอบความชัดเจนอีกครั้ง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าโครงการวิจัยนี้เป็นประโยชน์ให้กับงานวิจัยอื่นๆ ในลักษณะเดียวกัน ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดการศึกษาออกไปในขอบเขตของตัวแปรอื่นๆ อาทิ เรื่องของการเลือกใช้คู่สีของตัวอักษรและสีพื้น การใช้ตัวพิมพ์ในภาษาอื่นๆ หรือตัวพิมพ์ที่ปรากฏอยู่ในรูปแบบพิเศษอื่น เช่น ตัวพิมพ์ที่มีแสงในตัวเอง หรือตัวพิมพ์ที่หมุนเป็นมิติ หรือตัวพิมพ์ที่เคลื่อนไหวอยู่ในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย เป็นต้น



รูปที่ 6 เครื่องมือแสดงอัตราส่วนระหว่างขนาดของตัวพิมพ์กับระยะการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

