ปริมาณความส่องสว่างภายในห้องทำงาน ที่เหมาะสมในการใช้สมาร์ตโฟน

Appropriate Illumination Level in Office for Smartphone Users

รับบทความ 05/05/2565
แก้ไขบทความ 22/06/2565
ยอมรับบทความ 23/06/2565

ชลธิชา ละม้ายศรี วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์
ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chonthicha Lamaisri, Vorasun Buranakarn
Department of Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University
cc.21@hotmail.co.th, vorasun1@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เกี่ยวกับความส่องสว่างในห้องทำงานแสงปกติที่มีอิทธิพลของแสงธรรมชาติร่วมด้วย ความส่องสว่างมีผลต่อความเมื่อยล้าทางสายตาจากการอ่านบนโทรศัพท์สมาร์ตโฟน แสงสว่างเป็นปัจจัยสำคัญในการรับรู้ ส่วนการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนมีความจำเป็นในการติดต่อสื่อสาร ประสานงาน ค้นคว้าสิ่งใหม่ ๆ เป็นอุปกรณ์สำคัญในการปรับตัวให้เข้ากับชีวิตสมัยใหม่อย่างรวดเร็ว แต่จะส่งผลเสียต่อสายตา ถ้าใช้ในในห้องทำงานที่มีความสว่างไม่เหมาะสม

จากการเก็บข้อมูลพบว่า ค่าความส่องสว่างหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ มีค่าน้อยที่สุดอยู่ที่ 13 lux และมากที่สุดอยู่ที่ 1,791 lux ผลการประเมินหลังทำแบบทดสอบความเมื่อยล้าทางสายตา นำมาวิเคราะห์ร่วมกับ ความส่องสว่างของหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ของอาสาสมัครที่ทำแบบทดสอบภายในห้องทำงานแสงปกติที่มีอิทธิพลของแสงธรรมชาติร่วมด้วย ค่าความส่องสว่างจากหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่เหมาะสมอยู่ที่ 585 – 1,257 lux เป็นความส่องสว่างที่เหมาะสมกับสายตามากที่สุดในการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟน ในห้องทำงานที่มีค่าเฉลี่ยความส่องสว่างบนโต๊ะทำงาน มีค่าน้อยที่สุด อยู่ที่ 107 lux และมากที่สุดอยู่ที่ 328 lux

ผลของการเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างความส่องสว่างของพื้นที่โต๊ะทำงานที่สายตารับรู้ กับ ความส่องสว่างของหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ หรือ Contrast Ratio ภายในห้องทำงานแสงปกติที่มีอิทธิพลของแสงธรรมชาติร่วมด้วย พบว่า Contrast Ratio ที่เหมาะสมกับสายตามากที่สุด อยู่ที่ 1:40 – 1:114

คำสำคัญ: *ความส่องสว่าง ความเมื่อยล้าทางสายตา โทรศัพท์สมาร์ตโฟน ความเปรียบต่าง พื้นที่โต๊ะทำงาน*

Abstract

This research is to study how natural light influences normal light office illuminance, which results in eye fatigue from smartphone reading. Since light is a key factor in perception, it is utilized in future research, developments, and studies as well as the usage of smartphones becoming necessary for communication, coordination, and discovery of new things. It is a key device for self-adapting to swift modern life. However, there are certain disadvantages to eyesight, if it is used in inappropriate office lighting.

According to data collection, the lowest illuminance of the smartphone screen perceived by the eyes was 13 lux and the highest was 1791 lux. The result of assessment after testing eyes fatigue was analyzed with the illuminance of the smartphone screen perceived with eyes of the participants who took the test in the normal lighting office with the influence of natural light as well were at 585 – 1257 lux which is the ideal illuminance of the smartphone screen when using a smartphone in the office with the average illuminance on office desk at 107 lux, the lowest and the highest was at 328 lux.

The comparison of the ratio of the illuminance of the visually perceived working plane to the illuminance of the smartphone screen perceived by eyes or the Contrast Ratio in a typical light office with natural light influence, the contrast ratio was between 1:40 and 1:114 which is the most decent range of eyesight.

Keywords: *Illuminance, Eye fatigue, Smartphone, Contrast Ratio, Working plane*

บทนำ

แสงสว่างเป็นปัจจัยทางธรรมชาติที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เพราะหากไม่มีแสงมากระทบกับดวงตา ย่อมจะไม่เกิดภาพใด ๆ ขึ้นในการรับรู้ของมนุษย์ โทรศัพท์สมาร์ตโฟนเป็นนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ เพราะสามารถเชื่อมผู้คนทั้งโลกเข้าไว้ด้วยกัน อีกทั้งยังเต็มไปด้วยระบบการทำงานที่เอื้อประโยชน์และความบันเทิงให้แก่ผู้ใช้งาน เนื่องด้วยโทรศัพท์สมาร์ตโฟนเป็นอุปกรณ์ที่มีการทำงานเกี่ยวกับแสง และการมองเห็น ดังนั้นการใช้สายตาในการมองจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนเป็นระยะเวลานาน จึงมีผลกับดวงตาโดยตรง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ทั่วไป และบริเวณการผลิตภายในสถานประกอบกิจการ ตามประกาศจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง กำหนดให้ในส่วนบริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในสำนักงาน ซึ่งประกอบด้วย ห้องสำนักงาน ห้องบรรยาย ห้องสืบค้นหนังสือและเอกสาร ห้องถ่ายเอกสาร ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องประชุม บริเวณโต๊ะประชาสัมพันธ์หรือติดต่อลูกค้า พื้นที่ห้องออกแบบ เขียนแบบ ได้กำหนดค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง คือ 300 lux และ จุดที่ความเข้มของแสงสว่างต่ำสุด อยู่ที่ 150 lux (ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง, 2561)

กลุ่มอาการคอมพิวเตอร์ซินโดรม (Computer Syndrome) ได้รับการศึกษาเพิ่มมากขึ้นในช่วงปี ค.ศ.1980 ในกลุ่มนักการยศาสตร์ด้านการมองเห็น (Visual Ergonomics) อาการผิดปกติทางกายที่เกิดหลังการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าคอมพิวเตอร์ซินโดรม กลุ่มอาการ (syndrome) ได้แก่ ปวดศีรษะ ปวดหลัง ปวดไหล่ ปวดต้นคอ ปวดแขน รวมทั้งอาการผิดปกติทางสายตา แต่เมื่อแยกออกมาเฉพาะอาการทางสายตาเรียกกลุ่มอาการคอมพิวเตอร์วิเชินซินโดรม (Computer Vision Syndrome) และปัจจุบันมีการใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัลเพิ่มขึ้น เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สมาร์ตโฟน และเครื่องอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จึงเรียกรวมกันว่าอาการตาล้าจากอุปกรณ์ดิจิทัล (Digital Eye Strain) จึงควรคำนึงถึงการจัดพื้นที่ในการทำงาน รวมถึงการจัดสภาพแสงรอบ ๆ ตัวให้เหมาะสมด้วย หากใช้งานในบริเวณที่มีแสงสว่างน้อยเกินไป จะทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานมากขึ้น มีผลให้รูม่านตาเปิด เพราะต้องเพ่งมอง ทำให้มีอาการปวดตา มึนศีรษะ รวมถึงในขณะที่แสงสว่างมากเกินไป จะทำให้ผู้ทำงานไม่สบายตา ปวดตา มึนศีรษะ กล้ามเนื้อหนังตากระตุก ประสิทธิภาพการมองเห็นแย่ลง และอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงานได้ ความหมายของแสงที่ดีคือ แสงที่ให้ความส่องสว่างเพียงพอที่ทำให้มองเห็นงานพิมพ์ ลายเขียน โดยที่แสงนั้นไม่มากเกินไปทำให้ตาพร่าจนมองไม่เห็น และความเปรียบต่าง หรือ Contrast Ratio คืออัตราส่วนความแตกต่างของสีที่ส่องสว่างที่สุดกับสีที่มืดที่สุด โดยยิ่งค่านี้สูงมากขึ้น ก็ทำให้หน้าจอแสดงสีที่จัดจ้านและคมชัดมากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลทำให้ปวดตามากขึ้นเช่นกัน มีผลงานมากมายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการอ่านประสิทธิภาพการอ่านระหว่างบนหน้าจอหน้าจออุปกรณ์ดิจิทัลและกระดาษ โดย Wagner & Sternberg (1987) พบว่าการอ่านบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้าทางสายตามากกว่าการอ่านบนกระดาษ ส่วน Blanco & Leiros (2000) พบว่าอาสาสมัครในการศึกษาของพวกเขาชอบอ่านบนกระดาษเพราะความสว่างต่ำกว่าหน้าจอมอนิเตอร์ ซึ่งความสว่างของจอภาพทำให้สมองมีผลเสียและทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของสมองลดลง ส่วน Yuwanakorn (2011) ได้ศึกษาความแตกต่างของความเครียดทางสายตาและความชอบระหว่างการอ่านบนแท็บเล็ตและกระดาษ ผลการวิจัยพบว่าการอ่านบนแท็บเล็ตมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดความเครียดทางสายตามากขึ้น นี่เป็นเพราะความส่องสว่างของแท็บเล็ตนั้นสูงกว่ากระดาษมาก และอาสาสมัครรู้สึกว่าได้แสงเข้าตามากเกินไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสำรวจพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนของอาสาสมัครภายในห้องทำงาน
2. เพื่อสำรวจความส่องสว่างบนโต๊ะทำงาน ตอนเปิดไฟปกติมีอิทธิพลของแสงสว่างภายนอกร่วมด้วย และสำรวจความส่องสว่างที่เหมาะสมกับสายตาของจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างความส่องสว่างของพื้นที่โต๊ะทำงานที่สายตารับรู้กับความส่องสว่างของหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ภายในห้องทำงานแสงปกติ Contrast Ratio ช่วงที่เหมาะสมกับสายตามากที่สุด

ขอบเขตของการศึกษา

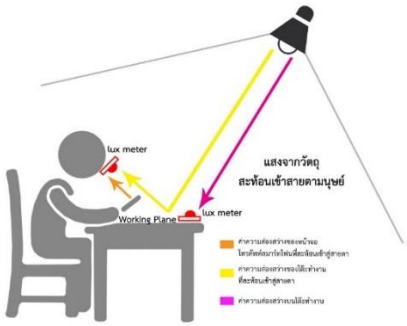
1. ขอบเขตด้านเนื้อหา ศึกษาข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ความส่องสว่าง มุมมอง ระยะเวลาในการใช้สายตา ระยะที่เหมาะสมของสายตามนุษย์กับจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนและขนาดของจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟน การสร้างสภาพแวดล้อมให้มีความสว่างและ Contrast Ratio ของแสงที่เหมาะสมกับการรับรู้ของสายตา
2. ขอบเขตด้านพื้นที่ โทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่ใช้ในการศึกษานี้คือ Apple iPhone 6 ที่มีจอแสดงผลเรตินา ทำการปิดการปรับแสงอัตโนมัติ โดยในการกำหนดระดับของความเมื่อยล้าทางสายตา อาสาสมัครที่ใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนในห้องทำงาน 25 คน เป็นพนักงานส่วนปฏิบัติการอายุตั้งแต่ 26-35 ปี โดยให้ทำการอ่านเอกสารที่กำหนดเพื่อค้นหาตัวอักษร เป้าหมาย เอกสารดังกล่าวเป็นข้อความหลอกที่มีตัวอักษรที่คล้ายกันของภาษาเดียวกัน ซึ่งเป็นตัวอักษรภาษาไทย ขนาดและระยะห่างของข้อความมีลักษณะเดียวกันบนโทรศัพท์สมาร์ตโฟนและคะแนนของอาการเมื่อยล้าทางสายตาของอาสาสมัครที่ได้รับการจัดอันดับหลังจากอ่าน
3. ขอบเขตด้านเวลา ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเป็นระยะเวลา 2 เดือนคือ พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 ช่วงเวลาที่ทำการวัดแสงและทำแบบทดสอบเป็นช่วงเวลา 14.00 น.-17.00 น.

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สำรวจพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนในห้องทำงานด้วยแบบสอบถามพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟน โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ
    - ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ใช้จะประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับเพศ อายุ ความผิดปกติของสายตา
    - ส่วนที่ 2 จะเป็นการสอบถามข้อมูลของโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่ใช้ และพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนเกี่ยวกับช่วงเวลาที่ใช้ในที่ทำงาน ระยะเวลาที่ใช้ในที่ทำงาน ฟังก์ชั่นที่ใช้งานโทรศัพท์สมาร์ตโฟนและความจำเป็นของโทรศัพท์สมาร์ตโฟนต่อตัวผู้ใช้
    - ส่วนที่ 3 ความรู้สึกและความคิดเห็นที่มีต่อสภาพแสงสว่างในห้องทำงาน
    - ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ
2. วัดค่าความส่องสว่างภายในห้องทำงานตอนเปิดไฟและการวัดค่าความส่องสว่างของจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้

การวัดค่าความส่องสว่าง (Illuminance) เครื่องมือที่ใช้ในการวัด Illuminance คือ lux meter รุ่น TESTO 540 โดยปกติสายตาจะรับความสว่างจำนวนกี่ lux ซึ่งก็เปรียบเสมือนการวัดความเข้มของแสงที่ลูกตาของคนคนนั้น โดยเอาเครื่องวัดแสงที่เป็นกระเปราะครึ่งทรงกลมสีขาวมาแทนตำแหน่งลูกตาแล้วชี้จุดศูนย์กลางไปที่พื้นผิวบนโต๊ะซึ่งจะทราบว่าแสงสะท้อนจากพื้นผิวต่าง ๆ บนโต๊ะนั้นเข้ามาสู่สายตามีความส่องสว่างกี่ lux

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ คือ โทรศัพท์สมาร์ตโฟน รุ่น iPhone 6 ในการเข้าไปทำการสำรวจสภาพแสงสว่างและความรู้สึกที่มีต่อสภาพแสงสว่างของผู้ใช้ในสำนักงานผู้วิจัยได้ทำการขออนุญาตไปยังบริษัทและทำการเก็บข้อมูลจากบุคลากรในบริษัททั้งหมด 25 ที่นั่ง



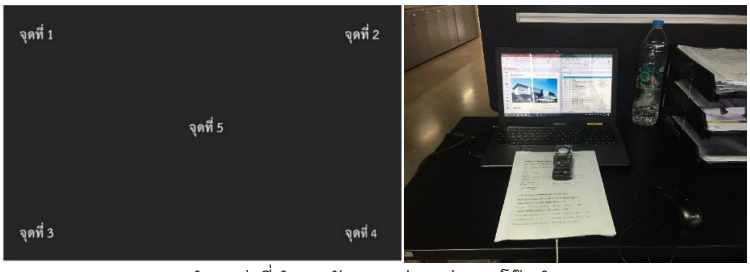
ภาพ 1 แสดงลักษณะการเก็บข้อมูลค่าความส่องสว่าง

ภาพ 2 แสดงตำแหน่งการเก็บข้อมูลของอาสาสมัครทั้ง 25 คน ตำแหน่งของหลอดไฟและช่องเปิดอาคาร

2.1. ค่าความส่องสว่างภายในห้องทำงานตอนเปิดไฟปกติ โดยมีอิทธิพลของแสงธรรมชาติร่วมด้วย

ทำการวัดทั้งหมด 5 ตำแหน่งซึ่งมาจากการวัดความส่องสว่างบนโต๊ะทำงาน ทำการวัด 2 วิธี วิธีแรกเป็นการวัดค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างที่จุดบนโต๊ะทำงาน โดยใช้ค่าเฉลี่ยทำการวัดทั้งหมด 4 ตำแหน่ง ซึ่งเป็นแนวปฏิบัติในการประเมินสภาพแสงสว่างในสถานที่ทำงานตามมาตรฐานของแคนาดาและฮ่องกง (รายงานการวิจัย การศึกษาปริมาณแสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมในพื้นที่สำนักงานในประเทศไทย เพื่อการประหยัดพลังงาน, 2016) วัดความส่องสว่างในระนาบนอนที่จุดศูนย์กลางของแต่ละส่วน วัดที่

ระดับความสูงของโต๊ะทำงานซึ่งโดยปกติอยู่ที่ประมาณ 0.85 เมตรจากพื้นห้อง และวัดแสงแบบจุด ที่บริเวณกึ่งกลางบริเวณทำงานอีก 1 วิธี เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากค่าเฉลี่ย 4 จุด



ภาพ 3 แสดงตำแหน่งที่ทำการวัดความส่องสว่างบนโต๊ะทำงาน (Working Plane)

2.2. ค่าความส่องสว่างหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟน

การวัดค่าความสว่างพื้นหลังของโทรศัพท์สมาร์ตโฟน มีการศึกษาความส่องสว่างพื้นหลังที่สายตารับรู้ที่ 5 ระดับ แบ่งเป็น ระดับที่ 1 ระดับความสว่างหน้าจอที่ 0% ระดับที่ 2 ระดับความสว่างหน้าจอที่ 25% ระดับที่ 3 ระดับความสว่างหน้าจอที่ 50% ระดับที่ 4 ระดับความสว่างหน้าจอที่ 75% และระดับที่ 5 ระดับความสว่างหน้าจอที่ 100% โดยที่ ความสว่างพื้นหลังของโทรศัพท์สมาร์ตโฟน จะใช้กับแบบทดสอบที่ 1 แบบทดสอบที่ 2 แบบทดสอบที่ 3 แบบทดสอบที่ 4 และแบบทดสอบที่ 5 ตามลำดับ

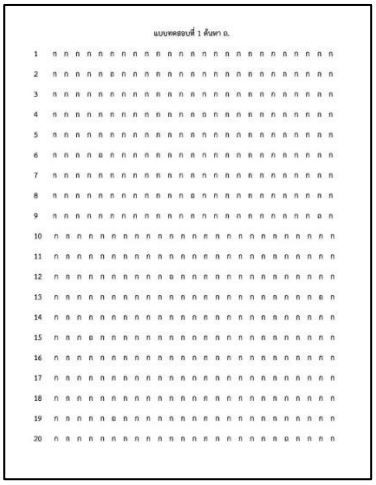
3. เปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างความส่องสว่างของพื้นที่โต๊ะทำงานที่สายตารับรู้ กับ ความส่องสว่างของหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ ของอาสาสมัครที่ทำแบบประเมินความรู้สึกเมื่อยล้าทางสายตา หลังทำแบบทดสอบภายในห้องทำงานแสงปกติ (Contrast Ratio)

3.1. การทำแบบทดสอบความเมื่อยล้าทางสายตา

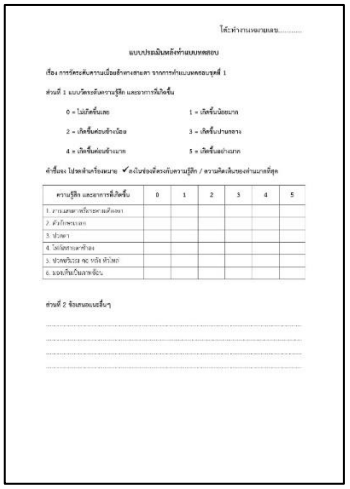
การทดสอบความเมื่อยล้าทางสายตา จะใช้เครื่องมือแบบทดสอบความเมื่อยล้าทางสายตา ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษรภาษาไทยจำนวน 20 บรรทัด แต่ละบรรทัดมี 25 ตัวอักษรซึ่งจะมีตัวอักษรเป้าหมายที่ซ่อนเอาไว้ทั้งหมด 10 ตัวอักษร อาสาสมัครจะต้องหาตัวอักษรเป้าหมายให้ครบถ้วนอย่างรวดเร็วและถูกต้องที่สุด โดยเบื้องต้นจะให้อาสาสมัครได้อ่านกติกาในการทำแบบทดสอบ และแบบทดสอบจะมีทั้งหมด 5 ชุด

3.2. ทำแบบประเมินความรู้สึกความเมื่อยล้าทางสายตา

แบบประเมินความเมื่อยล้าทางสายตา เป็นเครื่องมือแบบแผนที่กำหนดแนวโน้มของความเมื่อยล้าทางสายตา หลังจากเสร็จสิ้นการทำแบบทดสอบแต่ละชุด อาสาสมัครจะให้คะแนนระดับของอาการเมื่อยล้าทางสายตา ซึ่งได้แก่ แสบตาหรือระคายเคืองตา ตัวอักษรเบลอ ปวดตา โฟกัสสายตาช้าลง ปวดบริเวณคอ หลัง หัวไหล่ และการมองเห็นเป็นภาพซ้อน โดยแบบประเมินหลังทำแบบทดสอบจะแบ่งออกเป็น 5 ชุด ตามจำนวนของแบบทดสอบ และแต่ละอาการมีระดับความไวตั้งแต่ 0–5 คือ 0 แสดงถึงไม่เกิดขึ้นเลย 1 แสดงถึงเกิดขึ้นน้อยมาก 2 แสดงถึงเกิดขึ้นค่อนข้างน้อย 3 แสดงถึงเกิดขึ้นปานกลาง 4 แสดงถึงเกิดขึ้นค่อนข้างมาก 5 แสดงถึง เกิดขึ้นอย่างมาก



ภาพ 4 ตัวอย่างแบบทดสอบบนโทรศัพท์สมาร์ตโฟน



ภาพ 5 ตัวอย่างแบบประเมินหลังทำแบบทดสอบ

3.3 การเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างความส่องสว่างของพื้นที่โต๊ะทำงานที่สายตารับรู้กับความส่องสว่างของหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ (Contrast Ratio)

งานวิจัยนี้ ใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าเปรียบต่าง โดยนำค่าความส่องสว่างพื้นหลังหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ทั้ง 5 ระดับที่ได้ทำการเก็บข้อมูลมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่สายตารับรู้ และนำข้อมูลมาสรุปเป็นอัตราส่วนระหว่างความส่องสว่างหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ กับค่าความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่สายตารับรู้ โดยนำข้อมูลมาสรุปเป็นระดับความรู้สึก สูงที่สุดและต่ำที่สุด แบ่งเป็น ระดับที่ 0-2 รู้สึกน้อย ระดับที่ 3 รู้สึกปานกลาง และ ระดับที่ 4-5 รู้สึกมาก

โฟกัสซ้าย		เปรียบเทียบความรู้สึก กับค่าความส่องสว่างพื้นหลังหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ ภายในห้องทำงานเปิดไฟปกติ				
ลำดับ	อาสาสมัคร	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 0%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 25%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 50%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 75%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 100%
1	คนที่1	143	288	585	891	1791
2	คนที่2	143	288	585	891	1791
3	คนที่3	143	181	371	751	1431
4	คนที่4	27	143	371	585	1143
5	คนที่5	27	143	371	585	1143
6	คนที่6	27	143	371	585	1143
7	คนที่7	143	288	585	891	1791
8	คนที่8	143	181	371	751	1431
9	คนที่9	143	181	371	751	1431
10	คนที่10	72	256	521	896	1373
11	คนที่11	77	261	489	912	1396
12	คนที่12	69	261	521	899	1373
13	คนที่13	13	229	466	891	1791
14	คนที่14	13	229	466	891	1791
15	คนที่15	13	229	466	891	1791
16	คนที่16	143	181	371	751	1431
17	คนที่17	229	288	585	891	1791
18	คนที่18	77	258	521	912	1356
19	คนที่19	229	288	585	891	1791
20	คนที่20	229	288	585	891	1791
21	คนที่21	13	229	466	891	1791
22	คนที่22	65	181	371	682	1245
23	คนที่23	67	173	371	682	1254
24	คนที่24	77	181	365	682	1245
25	คนที่25	67	181	371	682	1350

ปวดบริเวณ คอ หลัง หัวไหล่		เปรียบเทียบความรู้สึก กับค่าความส่องสว่างพื้นหลังหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ ภายในห้องทำงานเปิดไฟปกติ (Lux)				
ลำดับ	อาสาสมัคร	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 0%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 25%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 50%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 75%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 100%
1	คนที่1	143	288	585	891	1791
2	คนที่2	143	288	585	891	1791
3	คนที่3	143	181	371	751	1431
4	คนที่4	27	143	371	585	1143
5	คนที่5	27	143	371	585	1143
6	คนที่6	27	143	371	585	1143
7	คนที่7	143	288	585	891	1791
8	คนที่8	143	181	371	751	1431
9	คนที่9	143	181	371	751	1431
10	คนที่10	72	256	521	896	1373
11	คนที่11	77	261	489	912	1396
12	คนที่12	69	261	521	899	1373
13	คนที่13	13	229	466	891	1791
14	คนที่14	13	229	466	891	1791
15	คนที่15	13	229	466	891	1791
16	คนที่16	143	181	371	751	1431
17	คนที่17	229	288	585	891	1791
18	คนที่18	77	258	521	912	1356
19	คนที่19	229	288	585	891	1791
20	คนที่20	229	288	585	891	1791
21	คนที่21	13	229	466	891	1791
22	คนที่22	65	181	371	682	1245
23	คนที่23	67	173	371	682	1254
24	คนที่24	77	181	365	682	1245
25	คนที่25	67	181	371	682	1350

มองเห็นเป็นภาพซ้อน		เปรียบเทียบความรู้สึก กับค่าความส่องสว่างพื้นหลังหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ ภายในห้องทำงานเปิดไฟปกติ (Lux)				
ลำดับ	อาสาสมัคร	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 0%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 25%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 50%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 75%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 100%
1	คนที่1	143	288	585	891	1791
2	คนที่2	143	288	585	891	1791
3	คนที่3	143	181	371	751	1431
4	คนที่4	27	143	371	585	1143
5	คนที่5	27	143	371	585	1143
6	คนที่6	27	143	371	585	1143
7	คนที่7	143	288	585	891	1791
8	คนที่8	143	181	371	751	1431
9	คนที่9	143	181	371	751	1431
10	คนที่10	72	256	521	896	1373
11	คนที่11	77	261	489	912	1396
12	คนที่12	69	261	521	899	1373
13	คนที่13	13	229	466	891	1791
14	คนที่14	13	229	466	891	1791
15	คนที่15	13	229	466	891	1791
16	คนที่16	143	181	371	751	1431
17	คนที่17	229	288	585	891	1791
18	คนที่18	77	258	521	912	1356
19	คนที่19	229	288	585	891	1791
20	คนที่20	229	288	585	891	1791
21	คนที่21	13	229	466	891	1791
22	คนที่22	65	181	371	682	1245
23	คนที่23	67	173	371	682	1254
24	คนที่24	77	181	365	682	1245
25	คนที่25	67	181	371	682	1350

0	แสดงถึง	“ไม่เกิดขึ้นเลย”	
1	แสดงถึง	“เกิดขึ้นน้อยมาก”	รู้สึกน้อย
2	แสดงถึง	“เกิดขึ้นค่อนข้างน้อย”	
3	แสดงถึง	“เกิดขึ้นปานกลาง”	รู้สึกปานกลาง
4	แสดงถึง	“เกิดขึ้นค่อนข้างมาก”	
5	แสดงถึง	“เกิดขึ้นอย่างมาก”	รู้สึกมาก

ภาพ 6 แสดงวิธีการเปรียบเทียบ ความรู้สึก ด้วยแถบสีตามระดับ กับอัตราส่วนที่เหมาะสม ระหว่างความส่องสว่างพื้นหลังหน้าจอ โทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ กับความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่สายตารับรู้

ผลการวิจัย

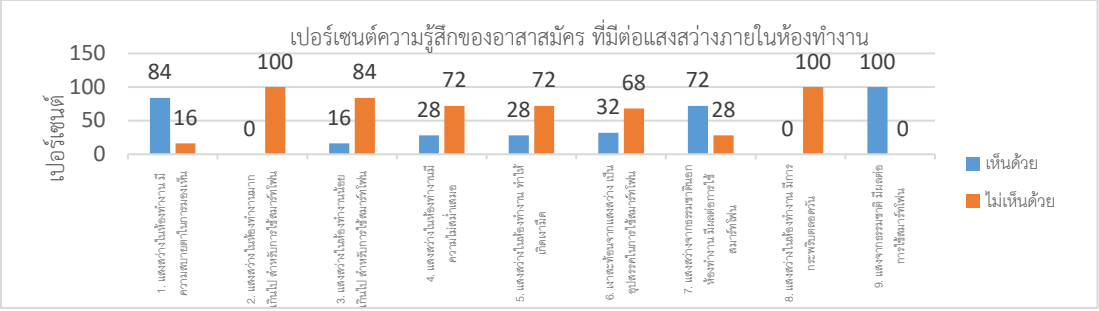
1. ผลของการสำรวจพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนของอาสาสมัครภายในห้องทำงานที่เปิดไฟปกติ

1.1. ส่วนที่ 1 จากการเก็บข้อมูลส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามของอาสาสมัครในห้องทำงานที่เปิดไฟปกติ ทั้งหมด 25 คน เป็นเพศชาย 56% และเพศหญิง 44% อยู่ในช่วงอายุ 26-30 ปี 84% และอายุ 31-35 ปี 16%

1.2 ส่วนที่ 2 จากการเก็บข้อมูลส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับโทรศัพท์สมาร์ตโฟน และพฤติกรรมการใช้สมาร์ตโฟนอาสาสมัครทั้งหมด 25 คน ใช้โทรศัพท์ยี่ห้อ iphone 76% และ ยี่ห้ออื่น ๆ 24% ระยะเวลาในการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนในช่วงเวลาทำงาน 0-1 ชั่วโมง 48% และ 1-3 ชั่วโมง 40% คุณสมบัติของโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่ใช้ 100% สามารถ โทรและรับสาย แชท เล่นอินเตอร์เน็ต และเชื่อมต่อ Wifi และโทรศัพท์สมาร์ตโฟนมีความสำคัญในชีวิตประจำวันถึง 80%

1.3 ส่วนที่ 3 ความรู้สึก และความคิดเห็นที่มีต่อสภาพแสงสว่างในห้องทำงาน จากการเก็บข้อมูลส่วนที่ 3 ความรู้สึกและความคิดเห็นที่มีต่อสภาพแสงสว่างในห้องทำงานของอาสาสมัครทั้งหมด 25 คน ข้อมูลในแบบสอบถามความรู้สึก และความคิดเห็นที่มีต่อสภาพแสงสว่างในห้องทำงาน จะให้ตัวเลือกการตอบแบบ เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย ปรับปรุงแบบสอบถาม Office Lighting Survey (OLS) ที่พัฒนาโดย Eklund & Boyce (1996) โดยจะประกอบไปด้วย 9 คำถาม ผลของการเก็บข้อมูลมีดังนี้

- แสงสว่างในห้องทำงาน มีความสบายตาในการมองเห็น	เห็นด้วย 84%	ไม่เห็นด้วย 16%
- แสงสว่างในห้องทำงานมากเกินไปสำหรับการใช้สมาร์ตโฟน	เห็นด้วย 0%	ไม่เห็นด้วย 100%
- แสงสว่างในห้องทำงานน้อยเกินไปสำหรับการใช้สมาร์ตโฟน	เห็นด้วย 16%	ไม่เห็นด้วย 84%
- แสงสว่างในห้องทำงานมีความไม่สม่ำเสมอ	เห็นด้วย 28%	ไม่เห็นด้วย 72%
- แสงสว่างในห้องทำงานทำให้เกิดเงามืด	เห็นด้วย 28%	ไม่เห็นด้วย 72%
- เงาสะท้อนจากแสงสว่างเป็นอุปสรรคในการใช้สมาร์ตโฟน	เห็นด้วย 32%	ไม่เห็นด้วย 68%
- แสงสว่างจากธรรมชาตินอกห้องทำงานมีผลต่อการใช้สมาร์ตโฟน	เห็นด้วย 72%	ไม่เห็นด้วย 28%
- แสงสว่างในห้องทำงานมีการกระพริบตลอดวัน	เห็นด้วย 0%	ไม่เห็นด้วย 100%
- แสงจากธรรมชาติมีผลต่อการใช้สมาร์ตโฟน	เห็นด้วย 100%	ไม่เห็นด้วย 0%



แผนภาพ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความรู้สึกของอาสาสมัครในห้องทำงานที่เปิดไฟปกติ ที่มีต่อแสงสว่างภายในห้องทำงาน

2 ผลของความส่องสว่างภายในห้องทำงาน ตอนเปิดไฟปกติ และผลของความส่องสว่างพื้นหลังจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ ที่เหมาะสมกับสายตา

2.1. ค่าความส่องสว่างสายตารับรู้ ภายในห้องทำงานตอนเปิดไฟปกติ

ค่าเฉลี่ยความส่องสว่างบนโต๊ะทำงาน มีค่าน้อยที่สุดอยู่ที่ 107 lux และมากที่สุดอยู่ที่ 328 lux โดยตำแหน่งที่มีความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่อยู่ในเกณฑ์ (150-300 lux) คือ ตำแหน่งคนที่ 3 , 4 , 5 , 6 , 8 , 9 , 10 , 11 , 12 และ 16 ตำแหน่งที่มีความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่น้อยกว่าเกณฑ์ (>150 lux) คือ ตำแหน่งคนที่ 13 , 14 , 15, 18 , 21 , 22 , 23 , 24 และ 25 ตำแหน่งที่มีความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่มากกว่าเกณฑ์ (<300 lux) คือ ตำแหน่งคนที่ 1 , 2 , 7, 17 , 19 และ 20

ตาราง 1 แสดงข้อมูลค่าเฉลี่ยความส่องสว่างบนโต๊ะทำงาน และค่าความส่องสว่างพื้นหลังหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟน

ลำดับ	อาสาสมัคร	ค่าเฉลี่ยความส่องสว่างบนโต๊ะทำงาน Illuminance (lux)	การวัดค่าความส่องสว่างพื้นหลังหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ Illuminance (lux)				
			ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 0%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 25%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 50%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 75%	ระดับความส่องสว่างหน้าจอที่ 100%
1	คนที่1	**328**	143	288	585	891	1,791
2	คนที่2	**328**	143	288	585	891	1,791
3	คนที่3	**292**	143	181	371	751	1,431
4	คนที่4	**150**	27	143	371	585	1,143
5	คนที่5	**150**	27	143	371	585	1,143
6	คนที่6	**152**	27	143	371	585	1,143
7	คนที่7	**327**	143	288	585	891	1,791
8	คนที่8	**292**	143	181	371	751	1,431
9	คนที่9	**292**	143	181	371	751	1,431
10	คนที่10	**186**	72	256	521	896	1,373
11	คนที่11	**185**	77	261	489	912	1,396
12	คนที่12	**188**	69	261	521	899	1,373
13	คนที่13	**125**	13	229	466	891	1,791
14	คนที่14	**125**	13	229	466	891	1,791
15	คนที่15	**127**	13	229	466	891	1,791
16	คนที่16	**292**	143	181	371	751	1,431
17	คนที่17	**308**	229	288	585	891	1,791
18	คนที่18	**130**	77	258	521	912	1,356
19	คนที่19	**306**	229	288	585	891	1,791
20	คนที่20	**303**	229	288	585	891	1,791
21	คนที่21	**127**	13	229	466	891	1,791
22	คนที่22	**110**	65	181	371	682	1,245
23	คนที่23	**108**	67	173	371	682	1,254
24	คนที่24	**107**	77	181	365	682	1,245
25	คนที่25	**125**	67	181	371	682	1,350

2.2. ค่าความส่องสว่างหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนสายตารับรู้ ที่เหมาะสมกับสายตา

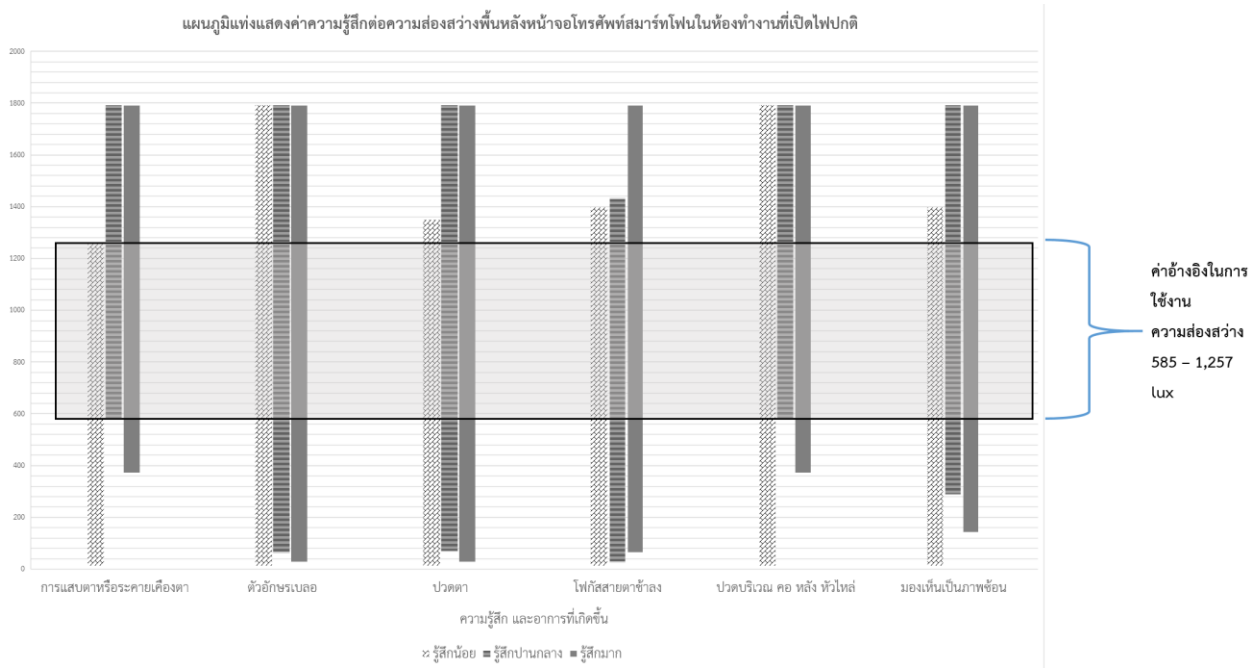
ค่าความส่องสว่างหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ มีค่าน้อยที่สุดอยู่ที่ 13 lux และมากที่สุดอยู่ที่ 1,791 lux ผลการประเมินหลังทำแบบทดสอบความเมื่อยล้าทางสายตานำมาวิเคราะห์ร่วมกับความส่องสว่างของหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ของอาสาสมัครที่ทำแบบทดสอบภายในห้องทำงานแสงปกติโดยจะประกอบไปด้วย 6 คำถาม ผลของการเก็บข้อมูลมีดังนี้

- แสบตาหรือระคายเคืองตา ความส่องสว่างตั้งแต่ 13 – 1,254 lux รู้สึกน้อย 585 – 1,791 lux รู้สึกปานกลาง และ 371 – 1,791 lux รู้สึกมาก
- ตัวอักษรเบลอ ความส่องสว่างตั้งแต่ 13 – 1,791 lux รู้สึกน้อย 65 – 1,791 lux รู้สึกปานกลาง และ 27 – 1,791 lux รู้สึกมาก
- ปวดตา ความส่องสว่างตั้งแต่ 13 – 1,350 lux รู้สึกน้อย 69 – 1,791 lux รู้สึกปานกลาง และ 27 – 1,791 lux รู้สึกมาก
- โฟกัสสายตาช้าลง ความส่องสว่างตั้งแต่ 13 – 1,396 lux รู้สึกน้อย 27 – 1,431 lux รู้สึกปานกลาง และ 65 – 1,791 lux รู้สึกมาก
- ปวดบริเวณ คอ หลัง หัวไหล่ ความส่องสว่างตั้งแต่ 13 – 1,791 lux รู้สึกน้อย 585 – 1,791 lux รู้สึกปานกลาง และ 371 – 1,791 lux รู้สึกมาก
- มองเห็นเป็นภาพซ้อน ความส่องสว่างตั้งแต่ 13 – 1,396 lux รู้สึกน้อย 288 – 1,791 lux รู้สึกปานกลาง และ 143 – 1,791 lux รู้สึกมาก

นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบในกราฟ จากนั้นจึงนำค่าความส่องสว่างที่อยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกันของวิธีการทดสอบของแต่ละวิธี เพื่อใช้เป็นค่าอ้างอิงในการใช้งานต่อไป ซึ่งการนำข้อมูลไปใช้อาจมีความคลาดเคลื่อนตามประสบการณ์หรือสุขภาพสายตาซึ่งต้องศึกษาอย่างละเอียดของปัจจัยต่าง ๆ ในงานวิจัยต่อไป โดยค่าความส่องสว่างจากหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ที่เหมาะสมจะอยู่ที่ 585 – 1,257 lux

ตาราง 2 ค่าความรู้สึกต่อความส่องสว่างพื้นหลังหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนในห้องทำงานที่สายตารับรู้ที่เปิดไฟปกติ

ระดับ	ความรู้สึก	รู้สึกน้อย	รู้สึกปานกลาง	รู้สึกมาก
สูงที่สุด (lux)	แสบตาหรือระคายเคืองตา	1,254	1,791	1,791
ต่ำที่สุด (lux)	แสบตาหรือระคายเคืองตา	13	585	371
สูงที่สุด (lux)	ตัวอักษรเบลอ	1,791	1,791	1,791
ต่ำที่สุด (lux)	ตัวอักษรเบลอ	13	65	27
สูงที่สุด (lux)	ปวดตา	1,350	1,791	1,791
ต่ำที่สุด (lux)	ปวดตา	13	69	27
สูงที่สุด (lux)	โฟกัสสายตาช้าลง	1,396	1,431	1,791
ต่ำที่สุด (lux)	โฟกัสสายตาช้าลง	13	27	65
สูงที่สุด (lux)	ปวดบริเวณ คอ หลัง หัวไหล่	1,791	1,791	1,791
ต่ำที่สุด (lux)	ปวดบริเวณ คอ หลัง หัวไหล่	13	585	371
สูงที่สุด (lux)	มองเห็นเป็นภาพซ้อน	1,396	1,791	1,791
ต่ำที่สุด (lux)	มองเห็นเป็นภาพซ้อน	13	288	143



แผนภาพ 2 แสดงกราฟอัตราส่วนที่เหมาะสม ระหว่างความส่องสว่างพื้นหลังหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟน และความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่สายตารับรู้

3 ผลของการเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่าง ความส่องสว่างของพื้นที่โต๊ะทำงานที่สายตารับรู้ กับ ความส่องสว่างของหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ (Contrast Ratio)

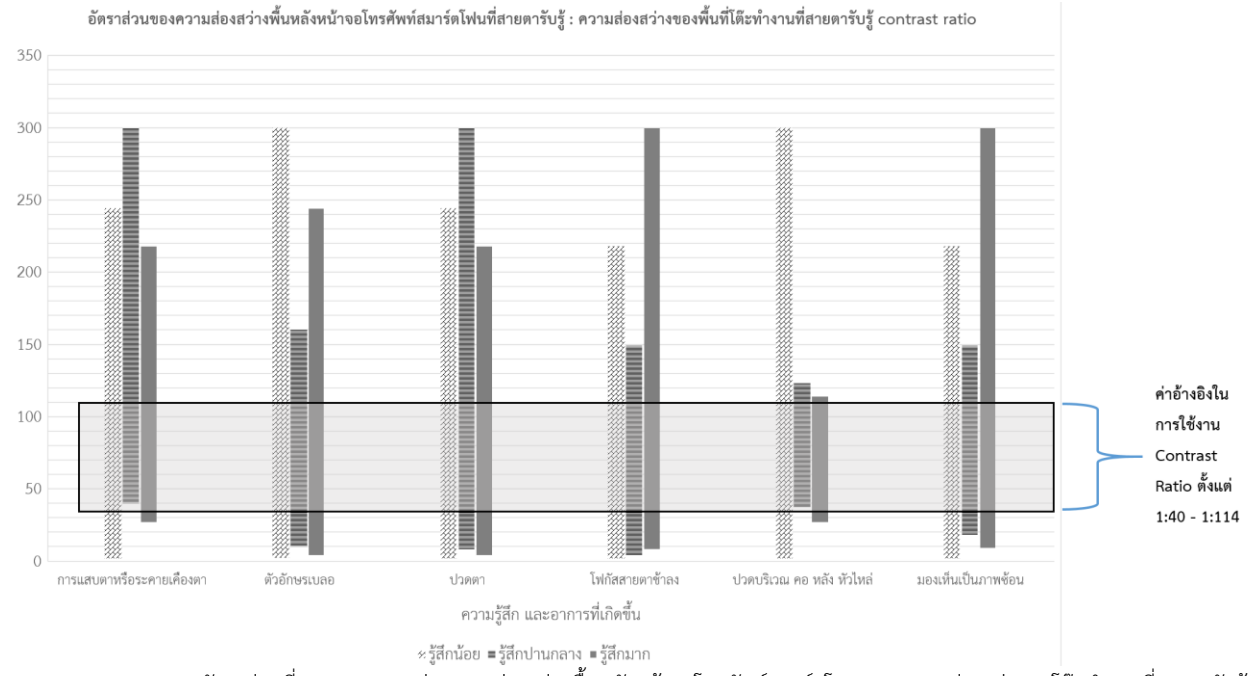
ผลการประเมินหลังทำแบบทดสอบความเมื่อยล้าทางสายตา นำมาวิเคราะห์ร่วมกับ อัตราส่วนระหว่างความส่องสว่างของพื้นที่โต๊ะทำงานที่สายตารับรู้ กับ ความส่องสว่างของหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ของอาสาสมัครที่ทำแบบทดสอบภายในห้องทำงานแสงปกติ Contrast Ratio มีค่าน้อยที่สุดอยู่ที่ 1:2 และมากที่สุดอยู่ที่ 1:300 โดยจะประกอบไปด้วย 6 คำถาม ผลของการเก็บข้อมูลมีดังนี้

- แสบตาหรือระคายเคืองตา Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:2 - 1:244 รู้สึกน้อย Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:40 - 1:300 และ Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:27 - 1:218 รู้สึกมาก
- ตัวอักษรเบลอ Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:2 - 1:300 รู้สึกน้อย Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:10 - 1:160 และ Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:4 - 1:244 รู้สึกมาก
- ปวดตา Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:2 - 1:244 รู้สึกน้อย Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:8 - 1:300 และ Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:4 - 1:218 รู้สึกมาก
- โฟกัสสายตาช้าลง Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:2 - 1:218 รู้สึกน้อย Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:4 - 1:149 และ Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:8 - 1:300 รู้สึกมาก
- ปวดบริเวณ คอ หลัง หัวไหล่ Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:2 - 1:300 รู้สึกน้อย Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:37 – 1:12 และ Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:27 - 1:114 รู้สึกมาก
- มองเห็นเป็นภาพซ้อน Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:2 - 1:218 รู้สึกน้อย Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:18 - 1:149 และ Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:9 - 1:300 รู้สึกมาก

นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบในกราฟ จากนั้นจึงนำค่า Contrast Ratio ที่อยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกันของวิธีการทดสอบของแต่ละวิธี เพื่อใช้เป็นค่าอ้างอิงในการใช้งานต่อไป ซึ่งการนำข้อมูลไปใช้อาจมีความคลาดเคลื่อนตามประสบการณ์ หรือสุขภาพสายตา ซึ่งต้องศึกษาอย่างละเอียด ของปัจจัยต่าง ๆ ในงานวิจัยต่อไป โดย Contrast Ratio ตั้งแต่ 1:40 - 1:114 เป็นช่วงที่เหมาะสมกับสายตามากที่สุด

ตาราง 3 อัตราส่วนระหว่าง ความส่องสว่างของพื้นที่โต๊ะทำงานที่สายตารับรู้ กับ ความส่องสว่างของหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ (Contrast Ratio)

ระดับ	ความรู้สึก	รู้สึกน้อย	รู้สึกปานกลาง	รู้สึกมาก
สูงที่สุด	แสบตาหรือระคายเคืองตา	244	300	218
ต่ำที่สุด	แสบตาหรือระคายเคืองตา	2	40	27
สูงที่สุด	ตัวอักษรเบลอ	300	160	244
ต่ำที่สุด	ตัวอักษรเบลอ	2	10	4
สูงที่สุด	ปวดตา	244	300	218
ต่ำที่สุด	ปวดตา	2	8	4
สูงที่สุด	โฟกัสสายตาช้าลง	218	149	300
ต่ำที่สุด	โฟกัสสายตาช้าลง	2	4	8
สูงที่สุด	ปวดบริเวณ คอ หลัง หัวไหล่	300	123	114
ต่ำที่สุด	ปวดบริเวณ คอ หลัง หัวไหล่	2	37	.27
สูงที่สุด	มองเห็นเป็นภาพซ้อน	218	149	300
ต่ำที่สุด	มองเห็นเป็นภาพซ้อน	2	18	9



แผนภาพ 3 แสดงกราฟอัตราส่วนที่เหมาะสม ระหว่างความส่องสว่างพื้นหลังหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟน และความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่สายตารับรู้

อภิปรายผล

1. การสำรวจพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนของอาสาสมัครภายในห้องทำงาน

ข้อมูลส่วนบุคคลของอาสาสมัครในห้องทำงานที่เปิดไฟปกติ จำนวน 25 คน เป็นเพศชาย 56% และเพศหญิง 44% อยู่ในช่วงอายุ 26-30 ปี 84% และอายุ 31-35 ปี 16% ข้อมูลเกี่ยวกับโทรศัพท์สมาร์ตโฟนและพฤติกรรมการใช้สมาร์ตโฟน ใช้โทรศัพท์ยี่ห้อ iphone 76% และยี่ห้ออื่น ๆ 24% ระยะเวลาในการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนในช่วงเวลาทำงาน อันดับที่ 1 0-1 ชั่วโมง 48% และอันดับที่ 2 1-3 ชั่วโมง 40% คุณสมบัติของโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่ท่านใช้ 100% สามารถ โทร-รับสาย แชท เล่นอินเตอร์เน็ต และเชื่อมต่อ Wifi และโทรศัพท์สมาร์ตโฟน มีความสำคัญในชีวิตประจำวันถึง 80% เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ พบว่าเป็นช่วงอายุของ Gen Y (พ.ศ.2524 - 2543) มีจำนวนชั่วโมงการใช้อินเตอร์เน็ตต่อวัน สูงที่สุด เมื่อเทียบกับเจนเนอเรชั่นอื่น ๆ คือ วันทำงาน 7 ชม. 12 นาที และ วันหยุด 7 ชม. 36 นาที (รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเตอร์เน็ตในประเทศไทย, 2560)

ข้อมูลความรู้สึก และความคิดเห็นที่มีต่อสภาพแสงสว่างในห้องทำงาน ได้ข้อมูลเห็นด้วยว่า แสงจากธรรมชาติมีผลต่อการใช้สมาร์ตโฟน 100% ซึ่งตรงกับข้อมูลที่ศึกษามา เนื่องจากแสงเป็นส่วนสำคัญในการรับรู้ของมนุษย์ ต่อมาคือแสงสว่างในห้องทำงานมีความสบายตาในการมองเห็น มีความเห็นด้วยถึง 84% สันนิษฐานได้ว่า ห้องทำงานในส่วนที่อาสาสมัครทำงานอยู่มีแสงเพียงพอในการทำงาน และบางจุดที่อาสาสมัครให้ความคิดเห็นว่าไม่เห็นด้วย16% คาดการณ์ว่าพื้นที่ทำงานเป็นจุดอับแสง หรืออยู่ห่างจากช่องเปิดแสงธรรมชาติทำให้ได้รับแสงไม่เพียงพอ สอดคล้องกับข้อมูลความคิดเห็นของอาสาสมัครทั้ง 72% ที่ให้ความเห็นว่าแสงสว่างจากธรรมชาตินอกห้องทำงาน มีผลต่อการใช้สมาร์ตโฟนอีกด้วย ทั้งนี้ ข้อมูลที่ไม่เห็นด้วย 100% จะเป็นในเรื่องแสงสว่างในห้องทำงานมากเกินไปสำหรับการใช้สมาร์ตโฟน และแสงสว่างในห้องทำงานมีการกระพริบตลอดวัน แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเหมาะสมในการทำการวิจัย รวมถึงแสงสว่างในห้องทำงานน้อยเกินไปสำหรับการใช้สมาร์ตโฟน มีความไม่เห็นด้วยถึง 84% สันนิษฐานได้ว่า อีก 16% ของอาสาสมัคร พื้นที่ในห้องทำงานมีแสงน้อยเกินไปต่อการใช้สมาร์ตโฟน อีก 72% ให้ข้อมูลว่าแสงสว่างในห้องทำงานมีความไม่สม่ำเสมอ และแสงสว่างในห้องทำงานทำให้เกิดเงามืด ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ที่มากพอสมควร ประเด็นสุดท้าย เงาสะท้อนจากแสงสว่างเป็นอุปสรรคในการใช้สมาร์ตโฟน มีความไม่เห็นด้วยอยู่ 68% จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว อาจเป็นผลมาจากปริมาณแสงที่ได้รับภายในห้องมีความเหมาะสม แต่มีอีก 32% ที่มีอุปสรรคจากเงาสะท้อนจากแสงสว่างในการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟน ทั้งนี้ ข้อมูลที่กล่าวเป็นเพียงผลสำรวจความรู้สึกจากอาสาสมัครทั้ง 25 คน โดยต้องดูจากผลตัวเลขจากการเก็บข้อมูลประกอบด้วยในขั้นต่อไป

2. ความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่สายตารับรู้ และความส่องสว่างพื้นหลังจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้

มาตรฐานความเข้มของแสงสว่างกำหนดให้ในส่วนบริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในสำนักงาน ซึ่งประกอบด้วย ห้องสำนักงาน ได้กำหนดค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง คือ 150 - 300 lux จากการเก็บข้อมูลพบว่า พื้นที่ที่มีความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่อยู่ในเกณฑ์ (150-300 lux) คิดเป็น 40% ของห้องทำงานทั้งหมด ค่าเฉลี่ยความส่องสว่างบนโต๊ะทำงาน มีค่าน้อยที่สุด อยู่ที่ 107 lux โดยตำแหน่งที่มีความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่น้อยกว่าเกณฑ์ (>150 lux) คิดเป็น 36% ของห้องทำงานทั้งหมด เป็นพื้นที่ที่ได้รับแสงสว่างไม่เพียงพอ แนะนำให้เพิ่มไฟประเภท Task Light เพื่อเพิ่มแสงเฉพาะจุดในการทำงานเข้าไปด้วย และค่าเฉลี่ยความส่องสว่างบนโต๊ะทำงาน มากที่สุดอยู่ที่ 328 lux

ตำแหน่งที่มีความส่องสว่างบนโต๊ะทำงานที่มากกว่าเกณฑ์ (<300 lux) คิดเป็น 24% ของห้องทำงานทั้งหมด แนะนำให้เพิ่มการติดม่านกรองแสง เพื่อลดปริมาณแสงจากธรรมชาติที่เข้ามาภายในอาคาร

จากข้อมูลพบว่า ค่าความส่องสว่างหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ มีค่าน้อยที่สุดอยู่ที่ 13 lux และมากที่สุดอยู่ที่ 1,791 lux ผลการประเมินหลังทำแบบทดสอบความเมื่อยล้าทางสายตา นำมาวิเคราะห์ร่วมกับความส่องสว่างของหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ของอาสาสมัครที่ทำแบบทดสอบภายในห้องทำงานแสงปกติ มีค่าที่เหมาะสมอยู่ที่ 585 – 1,257 lux เป็นค่าความส่องสว่างที่เหมาะสมกับสายตามากที่สุดในการใช้โทรศัพท์สมาร์ตโฟนในห้องที่มีความสว่างตั้งแต่ 107 – 328 lux

3. การเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่าง ความส่องสว่างของพื้นที่โต๊ะทำงานที่สายตารับรู้ กับ ความส่องสว่างของหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ตโฟนที่สายตารับรู้ (Contrast Ratio)

จากการเปรียบเทียบในกราฟ อาสาสมัครที่ทำแบบทดสอบภายในห้องทำงานแสงปกติ Contrast Ratio มีค่าน้อยที่สุดอยู่ที่ 1:2 มากที่สุดอยู่ที่ 1:300 และ Contrast Ratio อยู่ที่ 1:40 - 1:114 เป็นช่วงที่เหมาะสมกับสายตามากที่สุด ซึ่งการนำข้อมูลไปใช้อาจมีความคลาดเคลื่อนตามประสบการณ์ หรือสุขภาพสายตา ซึ่งต้องศึกษาปัจจัยต่าง ๆ อย่างละเอียดในงานวิจัยต่อไป

บรรณานุกรม

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง. (2561, 21 กุมภาพันธ์). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135 ตอนพิเศษ 39ง หน้า 15.

รายงานการวิจัย การศึกษาปริมาณแสงสว่างที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมในพื้นที่สำนักงานในประเทศไทย เพื่อการประหยัดพลังงาน. (2016). สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ.

รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2560 Thailand Internet User Profile 2017. (2560). สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.

Blanco, M. J., & Leiros, L. I. (2000). Temporal variation in the luminance level of stimuli displayed on a cathode-ray tube monitor: Effects on performance on a visual vigilance task. *Ergonomics, 43*(2), 239-251.

Eklund, N. H., & Boyce, P. R. (1996). The development of a reliable, valid, and simple office lighting survey. *Journal of the Illuminating Engineering Society, 25*(2), 25-40. doi:10.1080/00994480.1996.10748145

Wagner, R. K., & Sternberg, R. J. (1987). Executive control in reading comprehension. In Bruce K. Britton & Shawn M. Glyy (Eds.), *Executive control processes in reading* (pp. 1-21). Routledge.

Yuwanakorn, T. (2011). *Differences in visual stress and preference in reading between tablet and paper.* [master's thesis] Chulalongkorn University.