

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ระเบียบวิธีการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการทดลองเชิงปฏิบัติการจริงกับมนุษย์แบบไซโคฟิสิกส์ โดยการปรับสภาพการมองเห็นให้มีค่าตามกำหนด และดูการตอบสนองต่อสิ่งทดลองของผู้ทดลอง ในที่นี้คือการมองเห็นสี และระบุชื่อสีที่ตรงกับการกำหนดขอบเขตสีสากลที่ออกแบบไว้

1.2 ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย การเก็บข้อมูล และประชากรตัวอย่าง ฯลฯ

1) **ศึกษาและรวบรวมข้อมูล** โดยทำการศึกษาทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สืบค้นและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และทำการวิเคราะห์องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประกอบการออกแบบการทดลองและกำหนดเงื่อนไขตัวแปรต่างๆ

2) **ออกแบบการทดลอง** โดยออกแบบเครื่องมือการทดลอง ได้แก่ห้องทดลอง หลอดไฟส่องสว่าง สีของผนังและการตกแต่งห้อง จัดหาเครื่องวัดแสง เครื่องวัดสี ตู้ไฟมาตรฐาน เครื่องมือทดสอบความสามารถในการแยกแยะสี จัดทำขึ้นสีตัวอย่าง 1,046 ขึ้น กำหนดสีมาตรฐาน 12 สี จัดทำกล่องแยกตัวอย่างสี 13 กล่อง ออกแบบโต๊ะทดลองและเก้าอี้นั่งทดลอง ทำการทดลองเบื้องต้นเพื่อปรับปรุงขั้นตอนก่อนการทดลองจริง ทดสอบสภาพแสงเพื่อกำหนดค่าสภาพแสงที่จะใช้ในการทดลอง ออกแบบเครื่องมือบันทึกค่าการทดลอง ทดสอบสภาพการทดลองจริงโดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเบื้องต้นเป็น และกำหนดขั้นตอนการทดลองอย่างละเอียด

- ออกแบบห้องทดลอง กำหนดขนาดห้องที่จำลองห้องนั่งเล่นในบ้าน เพื่อให้มีขนาดกว้างพอประมาณ ไม่แคบจนอึดอัด และมีเพดานสูงพอที่จะปรับระยะโคมไฟให้ส่องสว่างให้ทำมุมที่เหมาะสมและไม่อยู่ใกล้สายตาผู้ทดลองมากเกินไป โดยกำหนดห้องทดลองขนาด กว้าง 1.8 เมตร ลึก 1.8 เมตร สูง 2.4 เมตร ผนังทาสีขาวหม่น ตกแต่งผนังด้วยวัสดุตกแต่ง ติดโคมไฟที่เพดาน ห้องทดลองอยู่ในห้องปฏิบัติการที่ควบคุมสภาพแสงได้ มีการระบายอากาศที่ดี มีโต๊ะ เก้าอี้ สำหรับนั่งทำการทดลอง
- โคมไฟติดเพดาน แหล่งแสงชนิดแอลอีดี พานาโซนิค (LED PANASONIC) สามารถปรับระดับความสว่างและอุณหภูมิสีได้ มีรางเลื่อนแนวลึกเพื่อปรับตำแหน่งหลอดไฟในการควบคุมทิศทางแสงในการดูขึ้นสีขณะทำการทดลอง
- เครื่องวัดแสง Minolta D500 สำหรับวัดค่าความสว่างและอุณหภูมิสี โดยทำการวัดค่าที่ระดับผิวโต๊ะทดลอง ซึ่งมีระยะจากหลอดไฟคงที่

#### 3) กลุ่มประชากร

ในการกำหนดขนาดประชากรสำหรับการทดลองในการวิจัยครั้งนี้ ใช้หลักการกำหนดประชากรขั้นต่ำที่ 30 คน โดยใช้ผู้ทดลองที่เป็นคนหนุ่มสาวจำนวน 30 คน ในขณะที่ใช้จำนวนผู้ทดลอง

ผู้สูงอายุ 15 คน เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ผู้สูงอายุจำนวนมากโดยไม่จำเป็น เนื่องจากการทดลองนี้ต้องใช้เวลานาน และมีความเหนื่อยล้าหรือความเครียดจากการทำการทดลองเป็นเวลานาน เพื่อไม่ให้ต้องมีผู้สูงอายุมาเข้าทดลองจำนวนมากเกินไป จึงลดจำนวนลงเหลือครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้ทดลองวัยหนุ่มสาว และจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จำนวนผู้สูงอายุ 15 คน ซึ่งเป็นครึ่งหนึ่งของผู้ทดลองหลักก็สามารถให้ทิศทางแนวโน้มของผลการทดลองได้ เนื่องจากในการทดลองแต่ละครั้งใช้ตัวอย่างชิ้นสีมากถึง 1,046 ชิ้น โอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนจึงลดลง และผลการทดลองก็สามารถให้ผลที่แสดงแนวโน้มได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการศึกษาในขั้นนี้ โดยได้รับคำแนะนำจาก Associate Professor Dr. Tomoko Obama ที่ปรึกษาโครงการวิจัย และ Professor Dr. Mitsuo Ikeda ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยไซโคฟิสิกส์ด้านการมองเห็น

- คนหนุ่มสาว อายุระหว่าง 25 - 35 ปี สายตาปกติ จำนวน 30 คน
- คนสูงอายุ อายุระหว่าง 60 - 70 ปี ที่สายตาปกติตามวัยและยังไม่ได้เปลี่ยนเลนส์ตา จำนวน 15 คน
- คัดเลือกผู้ทดลองโดยการสัมภาษณ์ เพื่อตรวจสอบอายุ ประวัติในเรื่องไม่เคยผ่าตัดเปลี่ยนเลนส์ตา การไม่เป็นตาบอดสี และวัดค่าสายตาด้านการแยกแยะสีได้เป็นปกติ โดยให้ทำการเรียงชิ้นสี 100 เฉดสี (Farnworth 100 Hue Test) ภายใต้สภาพแสงมาตรฐาน เพื่อดูความไม่ผิดปกติในการแยกแยะสี และนัดหมายมาทำการทดลอง

#### 4) วิธีดำเนินการทดลอง

- จัดสร้างแถบสีตัวอย่างจากชิ้นตัวอย่างสี บริษัทโตโย (Toyo) ขนาด 1 x 1 นิ้ว ให้ครอบคลุมสีต่างๆ จำนวน 1,046 ตัวอย่าง ให้กระจายทั่วถึงและแบ่งเป็น 4 กล่อง
- ปรับสภาพแสงในห้องทดลอง เป็นอุณหภูมิสีที่ 6500 เคลวิน ความสว่าง 700 lx
- ผู้ทดลองมีหน้าที่คัดแยกแถบสีตัวอย่างแต่ละชิ้นให้เข้ากับกลุ่มสีที่กำหนด จำนวน 12 สี ได้แก่ R, R-Y, Y, Y-G, G, G-B, B, B-P, P, P-R, Pink, Brown โดยนำใส่กล่องที่ระบุสีนั้นๆ และแยกชิ้นสีที่ไม่สามารถระบุสีไว้ในกล่อง Out
- ผู้ทดลองทำการทดลองรอบแรก โดยแยกชิ้นสีให้หมดทีละกล่อง และทำต่อไปให้ครบทั้ง 1,046 ชิ้นสี จากนั้นเก็บตัวอย่างที่ทดลองไว้ไปทำการบันทึกข้อมูลเป็นข้อมูลการแยกแยะสีภายใต้สภาพแสงขาว (6500 เคลวิน)
- ปรับสภาพแสงเป็นอุณหภูมิสีที่ 2800 เคลวิน ความสว่าง 700 lx
- นำชิ้นสีที่เตรียมไว้มาทำการทดลองรอบต่อไป เมื่อทดลองเสร็จ เก็บตัวอย่างไปบันทึกข้อมูลเป็นข้อมูลการแยกแยะสีภายใต้สภาพแสงอมเหลือง (2800 เคลวิน)
- ผู้ทดลองหนุ่มสาว จำนวน 30 คน และผู้ทดลองวัยสูงอายุจำนวน 15 คน ทำการทดลองภายใต้ไฟแต่ละแบบ รวมทำการทดลองสองรอบ

5) **บันทึกข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล ปรับแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง** โดยทำการตรวจสอบข้อมูลที่เก็บบันทึกจากผู้ทดลอง ก่อนส่งไปประมวลผลการทดลอง ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลและตรวจสอบข้อมูล มีดังนี้

- จัดเตรียมกล่องสำหรับใส่ชิ้นสีตามชื่อสีแต่ละกล่อง โดยจัดเรียงให้หันด้านหน้าขึ้น เพื่อเห็นตัวเลขรหัสสีที่จะทำการบันทึก
- เปิดไฟล์เอ็กเซลล์ที่จัดทำเทมเพลตไว้แล้ว ในการรับการกรอกข้อมูลแยกเป็นแต่ละชื่อสี โดยช่องรับข้อมูลของแต่ละสี มีการใส่พื้นสีพร้อมชื่อเรียกสีไว้ทุกเซลล์ เพื่อให้สามารถทำการจัดเรียงและระบุสีย้อนกลับได้
- กรอกข้อมูลรหัสสีลงในคอลัมน์ที่ระบุในแต่ละเวิร์กชีทที่สร้างขึ้นสำหรับชื่อเรียกสีนั้นๆ จนครบทุกชิ้นสี
- ได้ข้อมูลการทดลองที่กรอกลงในเวิร์กชีทชื่อเรียกสีจำนวน 12 สี ได้แก่ R, R-Y, Y, Y-G, G, G-B, B, B-P, P, P-R, Pink, Brown และไม่สามารถจัดเข้ากลุ่มสี อีกหนึ่งเวิร์กชีท คือ Out
- ข้อมูลชิ้นสีทั้ง 1,046 ชิ้นสี ในแต่ละแสงสว่างที่ทำการทดลอง บันทึกรหัสสีลงในตารางบันทึกข้อมูลแยกกัน
- นำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยตรวจนับจำนวน ตรวจการซ้ำ การพิมพ์ผิด และตรวจแก้ไขให้ถูกต้อง โดยตรวจสอบกับเล่มตัวอย่างสีอ้างอิง ทำการแก้ไขให้ถูกต้อง หรือเติมให้ครบถ้วน ก่อนส่งไปทำการประมวลผลต่อไป

6) **ประมวลผลข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล** โดยทำการประมวลผลข้อมูลแยกเป็นรายคน นำมารวมกันเป็นรายกลุ่ม และทำการเปรียบเทียบข้ามกลุ่ม รวมทั้งเปรียบเทียบกรณีที่ใช้สภาพแสงต่างกัน

7) **สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**

8) **จัดทำรายงานผลการวิจัย**



ภาพที่ 8. ลักษณะห้องทดลอง และแหล่งแสง ที่ปรับความสว่างและปรับอุณหภูมิสีได้



ภาพที่ 9. ตัวอย่างขอบเขตสีที่นำขึ้นสีมาทำการทดลอง



ภาพที่ 10. การจัดวางขึ้นสี เพื่อให้ผู้ทดลองหยิบวางในกล่องที่ระบุชื่อสี



ภาพที่ 11. การวางชิ้นสีที่เลือกและตัดสินใจจัดกลุ่มสีแล้ว ลงในกล่องที่ระบุชื่อสี



ภาพที่ 12. สภาพห้องในการทำการทดลองกำหนดขอบเขตสี และใส่ลงในกล่องที่ระบุชื่อสี

## 2. การประมวลผลการทดลอง

การหาขอบเขตสีที่กำหนดโดยการเปรียบเทียบ 12 สีระหว่างสายตาคนหนุ่มสาวและสายตาผู้สูงอายุ ในการวิจัย ได้ทำการทดลองหาขอบเขตสีของสายตาคนหนุ่มสาว จากผู้ทดลองอายุระหว่าง 25-35 ปี จำนวน 30 คน โดยให้ใช้ชิ้นตัวอย่างสีจำนวน 1,046 ชิ้นสี ที่ครอบคลุมขอบเขตสีทุกเฉดสี และทำการกำหนดชื่อเรียกสีที่สัมพันธ์กับสีเป้าหมายทั้ง 12 สี ทำการทดลองภายใต้สภาพแสงขาว อุณหภูมิสี 6500 เคลวิน ความสว่าง 700 lx

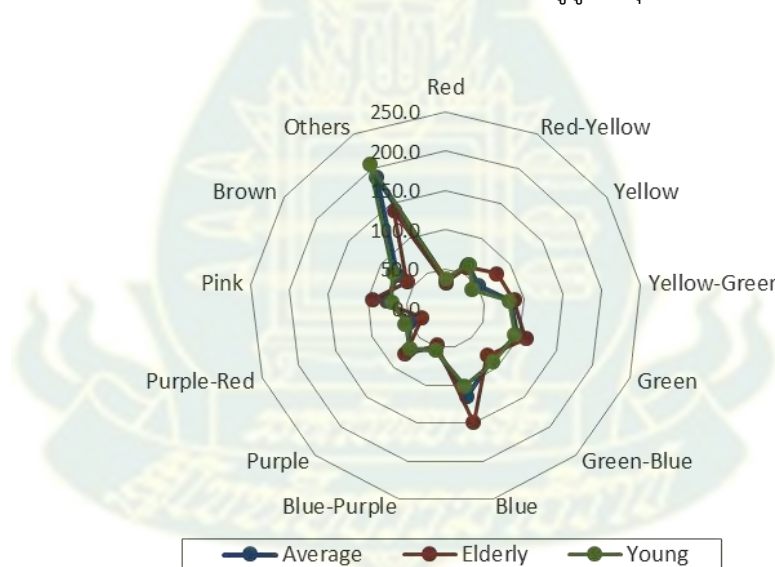
ในทำนองเดียวกัน ได้ทำการทดลองหาขอบเขตสีของสายตาคนสูงอายุ จากผู้ทดลองอายุระหว่าง 60-70 ปี จำนวน 15 คน โดยให้ใช้ชิ้นตัวอย่างสีจำนวน 1,046 ชิ้น ที่ครอบคลุมขอบเขตสีทุกเฉดสี และทำการกำหนดชื่อเรียกสีที่สัมพันธ์กับสีเป้าหมายทั้ง 12 สี ทำการทดลองภายใต้สภาพแสงสีขาว อุณหภูมิสี 6500 เคลวิน ความสว่าง 700 lx

ผู้ทดลองทุกคนทำการเลือกสีและจัดกลุ่มสีจนครบ นำชิ้นสีที่อยู่ภายใต้ชื่อเรียกแต่ละสีไปป้อนรหัสสีลงในแบบเก็บข้อมูลจนครบ ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและทวนสอบให้ผู้ถูกต้องสมบูรณ์ จากนั้นสังเคราะห์ข้อมูลให้เป็นขอบเขตสีของแต่ละชื่อเรียกสีของผู้ทดลองแต่ละคน

ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลขอบเขตสีของแต่ละบุคคลที่กำหนดชื่อเรียกสีแก่ชิ้นตัวอย่างแต่ละชิ้นลงในชื่อเรียกสีเป้าหมาย 12 สี ซึ่งแต่ละคนให้ขอบเขตสีไม่เท่ากัน

ทำการสังเคราะห์ข้อมูลโดยการผนวกค่าของแต่ละคนในกลุ่มวัยเดียวกันเข้าด้วยกัน เพื่อดูความถี่ของความเห็นพ้องกันของชิ้นตัวอย่างแต่ละเบอร์ แยกทำที่ละกลุ่ม โดยกลุ่มคนหนุ่มสาวมี 30 ข้อมูล คนสูงอายุมี 15 ข้อมูล ทั้งนี้ ชิ้นสีที่มีความชัดเจนมาก เช่น แมสีต่างๆ จะมีความเห็นพ้องกันเป็น 100% ในขณะที่ชิ้นสีที่มีความคลุมเครือก็จะมีความเห็นพ้องกันในการกำหนดเป็นชื่อเรียกสีใดๆ ไม่ถึง 100% ซึ่ง

เมื่อได้ข้อมูลเบื้องต้นแล้ว ก็นำมากำหนดขอบเขตสีที่มีผู้เห็นตรงกันตั้งแต่ 80% ขึ้นไป ให้เป็นขอบเขตสีของ 12 สีหลักที่สามารถแสดงด้วยกราฟรูปดาว ซึ่งพบว่า ขอบเขตสีที่คนหนุ่มสาวมองเห็นได้นั้น มีขอบเขตมีความแตกต่างจากขอบเขตสีของสายตาผู้สูงอายุมองเห็นไม่มากนัก



ภาพที่ 13. การเปรียบเทียบขอบเขตสีจากสายตาคนหนุ่มสาวและสายตาผู้สูงอายุที่มองภายใต้สภาพแสงขาว (6500 เคลวิน)

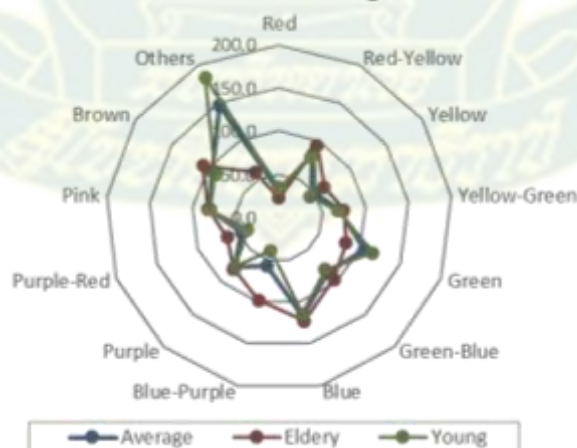
ในการวิจัย นอกจากได้ทำการทดลองหาขอบเขตสีของสายตาคนหนุ่มสาว อายุระหว่าง 25-35 ปี จำนวน 30 คน และจากผู้ทดลองสูงอายุ อายุระหว่าง 60-70 ปี จำนวน 15 คน โดยทำการทดลองภายใต้สภาพแสงขาว (6500 เคลวิน) ความสว่าง 700 lx ก็ยังได้ทำการทดลองลักษณะเดียวกันซ้ำอีกครั้งหนึ่งเพื่อ

เปรียบเทียบตัวแปรในเรื่องอุณหภูมิสีของแสงในการดู โดยให้ทำการทดลองอีกครั้งภายใต้ไฟส่องสว่างสภาพแสงอมเหลือง (2800 เคลวิน) ความสว่าง 700 lx

ก่อนเริ่มทดลองครั้งใหม่ ผู้ทดลองทุกคนได้พักสายตาและพักร่างกายจากการทำการทดลองในครั้งก่อนหน้านี้ เมื่อพร้อมแล้วจึงมาเริ่มทำการทดลองครั้งใหม่ในสภาพไฟส่องสว่างที่แตกต่างจากเดิม โดยใช้ชั้นสีแบบเดิม ทำการทดลองตามวิธีการเดิม ทำการกำหนดชื่อเรียกสีจนครบ นำชั้นสีที่อยู่ภายใต้ชื่อเรียกแต่ละสีไปป้อนรหัสสีลงในแบบเก็บข้อมูลจนครบ ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและทวนสอบให้ถูกต้องสมบูรณ์ จากนั้นสังเคราะห์ข้อมูลให้เป็นขอบเขตสีของแต่ละชื่อเรียกสีของผู้ทดลองแต่ละคน ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลขอบเขตสีของแต่ละบุคคลที่กำหนดชื่อเรียกสีแก่ชั้นสีตัวอย่างแต่ละชั้นลงในชื่อเรียกสีเป้าหมาย 12 สี ซึ่งครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการกำหนดสีภายใต้ไฟส่องสว่างสภาพแสงอมเหลือง (2800 เคลวิน) ซึ่งเป็นสภาพแสงที่มีอุณหภูมิสีต่ำกว่า และมีความนิยมน้อยกว่าสภาพแสงขาวแบบเดิม

ทำการสังเคราะห์ข้อมูลการกำหนดชื่อเรียกสีที่ได้จากการทดลองภายใต้สภาพแสงอมเหลือง ทำการสังเคราะห์เป็นรายคนก่อน จากนั้นทำการผนวกค่าของแต่ละคนในกลุ่มวัยเดียวกันเข้าด้วยกัน เพื่อดูความถี่ของความเห็นพ้องกันของชั้นสีตัวอย่างแต่ละเบอร์ แยกทำทีละกลุ่ม โดยกลุ่มคนหนุ่มสาวมี 30 ข้อมูล คนสูงอายุมี 15 ข้อมูล ในครั้งนี้พบว่า ชั้นสีที่มีความชัดเจนมาก ยังคงมีความเห็นพ้องกัน แต่จะมีประเด็นที่ชั้นสีที่ไม่แจ่มชัด มีแนวโน้มจะสร้างความคลุมเครือในกลุ่มคนสูงอายุได้มากกว่าคนหนุ่มสาวค่อนข้างมาก ซึ่งพบว่าในแง่การแยกแยะสีสายตาคคนหนุ่มสาวไม่ค่อยได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิสีที่เปลี่ยนแปลงมากนัก แต่สายตาคคนสูงอายุจะได้รับผลกระทบและเกิดความสับสนได้มากกว่า ทั้งนี้ยังไม่นับความรู้สึกไม่สบายตาในการมองดูสี ซึ่งการมองภายใต้สภาพแสงอมเหลือง (2800 เคลวิน) ผู้มองสูงอายุจะมีความเหนื่อยล้าในการมองมากกว่าคนหนุ่มสาว

เมื่อได้ข้อมูลเบื้องต้นแล้ว ก็นำมากำหนดขอบเขตสีที่มีผู้เห็นตรงกันตั้งแต่ 80% ขึ้นไป ให้เป็นขอบเขตสีของ 12 สีหลักที่สามารถแสดงด้วยกราฟรูปดาว ซึ่งพบว่า ขอบเขตสีที่คนหนุ่มสาวมองเห็นได้นั้นมีขอบเขตกว้างกว่าขอบเขตสีของสายตาคผู้สูงอายุมองเห็น



ภาพที่ 14. การเปรียบเทียบขอบเขตสีจากสายตาคคนหนุ่มสาวและสายตาคผู้สูงอายุที่มองภายใต้สภาพแสงอมเหลือง (2800 เคลวิน)

### 3. การประมวลผลการทดลอง

- ข้อมูลขึ้นสีทั้ง 1,046 ขึ้น ในแต่ละแสงสว่างที่บันทึกรหัสสีลงในตารางบันทึกข้อมูล และตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลแล้ว นำมาจัดเรียงข้อมูลใหม่ ให้เรียงลำดับจากเลขน้อยไปหามาก โดยมีพื้นสีและรหัสสีประกบติดไปกับการจัดเรียงด้วย เพื่อให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องและแยกกลุ่มได้ง่าย
- นำข้อมูลการจัดกลุ่มสีของแต่ละคน มาพล็อตให้ได้ขอบเขตสีจากขึ้นสีต่างๆ จัดทำข้อมูลของรายบุคคล สีละชุดข้อมูลตามสภาพไฟที่ใช้ดู เรียงลำดับข้อมูลไว้ให้พร้อมสำหรับการรวมข้อมูลระหว่างผู้ทดลองทั้งกลุ่ม
- จัดเตรียมเทมเพลตสำหรับการรวมข้อมูลรวมกลุ่ม โดยนำข้อมูลแต่ละสีของผู้ทดลองแต่ละคนมาจัดเรียงไว้ด้วยกัน เพื่อการเปรียบเทียบได้ง่าย ทำการจัดเรียงจนครบทุกสี โดยแยกเป็นผลการทดลองภายใต้ไฟส่องสว่างแต่ละแบบ และแยกกลุ่มผู้ทดลองวัยหนุ่มสาวและผู้สูงอายุ
- นำข้อมูลการพล็อตขอบเขตสีของแต่ละคน มาพล็อตซ้อนกัน เพื่อดูความเหมือนหรือแตกต่างของกลุ่มตัวอย่าง นับจำนวนขึ้นสีที่แต่ละคนเลือกภายใต้ชื่อเรียกสีเดียวกัน เปรียบเทียบกันเองในกลุ่ม และต่างกลุ่มอายุ และต่างสภาพไฟในการทำการทดลอง
- นำผลของแต่ละกลุ่มตัวอย่างตามช่วงอายุ แต่ละไฟส่องสว่าง มาเปรียบเทียบกันเพื่อประเมินผลการทดลอง

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	DAY LIGHT	Dor C	Day	Day	Day		Day	Day	Day	Day	Day	Day	Day	Day	
2		Monitor N	Elder	Elder	Elder		Young	Young	Young	Young	Young	Young	Young	Young	
3		No.	D3	D4	D16		D1	D2	D5	D6	D7	D8	D9	D10	
4		3	R	R-Y	R-Y		R-Y	R	R	R-Y	R	R	R-Y	R-Y	
5		5	Ot	R	R-Y		R-Y	R	Ot	R-Y	R	R	R-Y	R-Y	
6		6	Ot	R-Y	R-Y		R-Y	R-Y	Ot	R-Y	R	R	R-Y	R-Y	
7		8	Pi	Pi	Pi		P-R	R	Pi	Pi	P-R	P-R	R	Pi	
8		12	Pi	Pi	Pi		P-R	Pi	Pi	Pi	P-R	P-R	Pi	Pi	
9		15	Pi	Pi	P-R		P-R	Pi	Pi	Pi	P-R	P-R	Pi	Pi	
10		21	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
11		24	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
12		26	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
13		32	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B-P
14		33	B	B-P	B		B	B-P	B-P	B	B-P	B-P	B-P	B-P	B-P
15		36	B	B	B		B	B	B	B	B-P	B-P	B	B-P	B-P
16		37	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B
17		39	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B
18		42	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B
19		46	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B
20		48	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B
21		55	Pi	Pi	Pi		P-R	P-R	Pi	Pi	P-R	P-R	P-R	Pi	
22		57	Pi	Pi	Pu		P-R	Pi	Pi	Pi	P-R	P-R	P-R	Pi	
23		59	Pi	Pi	Pi		Pi	Pi	Pi	Pi	P-R	P-R	Pi	Pi	
24		78	G	G-B	G-B		G-B	G	G-B	G	G-B	G-B	G	G-B	
25		79	G-B	G	G-B		G-B	G-B	Y-G	G	G-B	G-B	G	G-B	
26		80	Pu	P-R	Pu		P-R	P-R	P-R	P-R	P-R	P-R	Pu	P-R	
27		82	B	Pu	B		B-P	Pu	B-P	B-P	B-P	B-P	B-P	B-P	
28		83	Pu	Pu	Pu		Pu	P-R	Pu	Pu	Pu	Pu	Pu	Pu	
29		97		Y-G			Ot	Ot	Ot	Ot	Ot	Ot	Ot	Ot	
30															
31		10001	Pu	P-R	Pu		Pu	P-R	Pu	P-R	P-R	P-R	P-R	B-P	

ภาพที่ 15. ลักษณะการจัดเรียงข้อมูลในโปรแกรมเอ็กซ์เซลส์เพื่อเตรียมการสังเคราะห์ข้อมูล

- นำค่า CIELAB ของแต่ละสีมาใช้ในการวิเคราะห์ พร้อมแปลงตัวอักษรของคำเรียกชื่อสีเป็นรหัสตัวเลข 12 สี (1-12) เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงขอบเขตของสี การวิเคราะห์หลายตัวแปร