

# รายงานการวิจัย

การตรวจสอบการแยกแยะสีในคนไทย

The Examination of Color Discrimination in Thai People



โครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2538

ภาควิชาภาษาและสังคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่..... 27704

เลขทะเบียน..... 27704

วัน, เดือน, ปี..... 2538

RFH  
QP

483

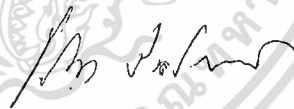
X 227 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่อง การตรวจสอบการแยกแยะสีในคนไทย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบ ฟานสเวิร์ช -มันเชลล์ 100 ฮิว เทสต์ ของดีน ฟานสเวิร์ช ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบการแยกแยะสีที่ได้สั่งซื้อมาจากต่างประเทศ เพื่อการศึกษาวิจัยทางจิตวิทยามาทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างคนไทย เพื่อตรวจสอบความสามารถในการแยกแยะสี และเพื่อศึกษาให้ทราบว่า แบบทดสอบดังกล่าวสามารถนำมาใช้กับคนไทยได้หรือไม่

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ อาจารย์ชัยสิทธิ์ ทองบริสุทธิ์ และอาจารย์อัจฉรา เปรมเปื้องเวส เป็นผู้ที่ได้ช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่างต่าง ๆ เป็นอย่างดียิ่ง การเก็บรวบรวมข้อมูลต้องใช้เวลามาก เนื่องจากเป็นการทดสอบรายบุคคล แต่ท่านทั้งสองก็กรุณาสละเวลา และช่วยเก็บข้อมูลให้ด้วยความเต็มใจ ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านทั้งสองมา ณ โอกาสนี้ นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากทุกท่าน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ตั้งใจทำแบบทดสอบอย่างเต็มที่ จึงขอขอบคุณทุก ๆ ท่านที่มีส่วนทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิจัยเรื่อง การตรวจสอบการแยกแยะสีในคนไทย จะมีประโยชน์ทางวิชาการพอสมควร



( รศ. ขนิษฐา วิเศษสาร )

ผู้ดำเนินการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย การตรวจสอบการแยกแยะสีในคนไทย  
ชื่อผู้วิจัย รองศาสตราจารย์ขนิษฐา วิเศษสาธิต  
หน่วยงาน ภาควิชาภาษาและสังคม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
งบประมาณ ปี 2538

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความสามารถในการแยกแยะสีของคนไทย โดยใช้แบบทดสอบ ฟานสเวิร์ช - มันเซลล์ 100 ฮิว เทสต์ ( Farnsworth - Munsell 100 Hue Test ) ของดีน ฟานสเวิร์ช ( Dean Farnsworth ) เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษามีจำนวน 421 คน เป็นเพศชาย 266 คน เป็นเพศหญิง 155 คน แบ่งเป็นระดับอายุต่าง ๆ 5 กลุ่มคือ อายุ 15 - 19 ปี จำนวน 112 คน อายุ 20 - 24 ปี จำนวน 218 คน อายุ 25 - 29 ปี จำนวน 45 คน อายุ 30 - 34 ปี จำนวน 21 คน และอายุ 35 ปีขึ้นไป จำนวน 25 คน กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 77.2 ยังไม่ได้ประกอบอาชีพ กำลังศึกษาในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ และร้อยละ 22.8 ประกอบอาชีพแล้ว

ผลการวิจัยปรากฏว่า จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบฟานสเวิร์ช - มันเซลล์ 100 ฮิว เทสต์ กลุ่มตัวอย่างใช้เวลาเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบแต่ละชุด ( แบบทดสอบมี 4 ชุด ) ระหว่าง 1.14 - 2.30 นาที ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมที่เพศหญิงและเพศชายวางอนุกรมสีหรือแยกแยะสีผิด คือ 47.7 คะแนน เพศหญิงมีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของคะแนนที่ทำผิดสูงกว่าเพศชาย คือเฉลี่ยทำผิด 57.6 คะแนน ในขณะที่เพศชายมีคะแนนเฉลี่ยทำผิด 42 คะแนน กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป จะแยกแยะสีเฉลี่ยผิดมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยกว่า 35 ปี ค่าเฉลี่ยสูงสุดที่เพศหญิงและเพศชายแยกแยะสีได้ผิดคือ 90.6 คะแนน และ 71.1 คะแนนตามลำดับ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป นั่นคืออายุยิ่งมาก ความสามารถในการแยกแยะสีจะน้อยลง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบความสามารถในการแยกแยะสีของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 64.6 มีความสามารถในการแยกแยะสีได้ปานกลาง ร้อยละ 26.6 มีความสามารถในการแยกแยะสีได้ดี ร้อยละ 8.8 มีความสามารถในการแยกแยะสีได้น้อย

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความสามารถในการแยกแยะสี โดยใช้  $X^2$ -test พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพศหญิงกับเพศชายจะมีความสามารถในการแยกแยะสีแตกต่างกัน เพศชายสามารถแยกแยะสีในระดับดีได้มากกว่าเพศหญิง (ชายแยกแยะสีได้ดี 33.5 % หญิงแยกแยะสีได้ดี 14.8 % ) และเพศหญิงแยกแยะสีได้ปานกลางและน้อย มากกว่าเพศชาย (หญิงแยกแยะสีได้ปานกลาง 71.0 % แยกแยะสีได้น้อย 14.2 % ชายแยกแยะสีได้ปานกลาง 60.9 % แยกแยะสีได้น้อย 5.6 % )

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างระดับอายุต่าง ๆ กับความสามารถในการแยกแยะสีของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดโดยใช้  $X^2$ -test พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าระดับอายุที่แตกต่างกัน จะมีความสามารถในการแยกแยะสีได้แตกต่างกัน และเมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุต่าง ๆ กับความสามารถในการแยกแยะสีของเพศหญิง พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพศหญิงที่อายุมาก (อายุ 25 ปีขึ้นไป) จะมีความสามารถในการแยกแยะสีได้น้อยกว่าเพศหญิงที่มีอายุน้อยกว่า แต่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระดับอายุต่าง ๆ กับความสามารถในการแยกแยะสีของเพศชาย นั่นคือ เพศชายทุกระดับอายุ จะแยกแยะสีได้ในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่

เมื่อศึกษารูปแบบการแยกแยะสี ของเพศหญิง และเพศชาย ในระดับอายุต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ ดิน ฟานสเวิร์ช พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งเพศหญิงและเพศชายในทุกระดับอายุ มีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ มีความบกพร่องในการเห็นสีน้อย

**Research Title :** The Examination of Color Discrimination in Thai People

**Researcher :** Assoc. Prof. Khanitha Wisessathorn

**Department :** Department of Languages and Social Science  
Faculty of Industrial Education  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

**Year :** 1995

## ABSTRACT

The purpose of this research study was to investigate a color discrimination competency of Thai people. To meet this purpose, Farnsworth- Munsell 100 Hue Test by Dean Farnsworth was employed. Samples consisted of 421 people: 266 males and 155 females. Furthermore 5 aged period categories were selected : 122 people of 15 - 19 years old : 218 people of 20 - 24 years old : 45 people of 25 - 29 years old, 21 people of 30 - 34 years old and 25 people of up to 35 years old. 77.2 percent of samples are studying in educational institutions and 22.8 percent have been employed.

The finding revealed that the samples took an average time to do each set of the test ( there are 4 sets of the test ) between 1.14 - 2.30 minutes. Mean score of females and males in locating color series or color misdiscrimination was 47.7. Women's mean score of incorrect answers was higher than men's which was 57.6 and 42.0. Samples at the age up to 35 had higher mean score of color misdiscrimination than those of the age below 35. The highest mean score of color misdiscrimination of females and males ( who were up to 35 year-old ) were 90.6 and 71.1 which meant that the more aged the samples were , the less capacity of color discrimination they got.

From investigation of color discrimination capacity of all samples, it revealed

that 64.6 percent of samples had average color discrimination , 26.6 percent had superior color discrimination and 8.8 percent had low color discrimination.

The study of relationship between sex and color discrimination capacity through  $\chi^2$  test showed that females and males were able to discriminate color differently which was relatively significant at 0.05. Males could discriminate color of 33.5 percent higher than females at 14.8 percent. Females had higher percent of average color discrimination and low color discrimination than males at 71.0 and 14.2 percent and males had average color discrimination and low discrimination at 60.9 and 5.6 percent.

To investigate the relationship between aged periods and color discrimination capacity of samples through  $\chi^2$  test, it was found that there was relatively significant relationship at 0.05 . It meant that there were color discrimination differences among different aged periods.

Moreover it indicated that there was relatively significant relationship at 0.05 between aged periods and females' color discrimination capacity. Females at the age up to 25 had less capacity of color discrimination than the younger ones. However it was not found statistical significant relationship between aged periods and males' color discrimination capacity. The majority of males at all aged periods had average color discrimination.

When investigating color discrimination formats of females and males of different aged periods by comparing the result of Dean Farnsworth's study, it was found that samples of both females and males at all aged periods had a format of normal color discrimination and did not have any defect of color discrimination .

# สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
ขอบเขตของการวิจัย	2
ข้อตกลงเบื้องต้น	2
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
กลุ่มตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง	9
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	9
การเก็บรวบรวมข้อมูล	14
การให้คะแนน	16
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	17
การนำเสนอข้อมูล	17
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	18
ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	18
ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง	21
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	44
สรุปผลการวิจัย	44
ข้อเสนอแนะ	46
บรรณานุกรม	47

# สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การรับรู้สีในทัศนะของนักวิทยาศาสตร์	4
2	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ	18
3	ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับอายุ	19
4	ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสภาพการทำงาน	20
5	ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความสามารถในการแยกแยะสี	23
6	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับความสามารถในการแยกแยะสี ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด	24
7	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับความสามารถในการแยกแยะสี ของเพศหญิง	25
8	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับความสามารถในการแยกแยะสี ของเพศชาย	26
9	ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของคะแนนที่ผิดจำแนกตามระดับอายุและเพศ	27
10	เวลาเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการทำแบบทดสอบ จำแนกตามระดับ อายุและเพศ	29

# สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	รูปแบบการแยกแยะสีลักษณะปกติ	6
2	รูปแบบการแยกแยะสีลักษณะปกติ และการแยกแยะสีได้น้อย	6
3	รูปแบบความบกพร่องในการเห็นสีชนิดโปรตานส์	7
4	รูปแบบความบกพร่องในการเห็นสีชนิดดีวัตานส์	7
5	รูปแบบความบกพร่องในการเห็นสีชนิดไตรตานส์	7
6	การกระจายของจุดกึ่งกลางของผู้ถูกทดสอบความบกพร่องเรื่องสี	7
7	แบบทดสอบฟานสเวิร์ท-มันเชลล์ 100 ฮิว เทสต์	10
8	กล่องไม้ 4 กล่อง	12
9	ผู้ถูกทดสอบกำลังทำแบบทดสอบ	15
10	ภาพรวมคะแนนผิดของผู้ถูกทดสอบ	17
11	ความสามารถในการแยกแยะสีของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ	21
12	ความสามารถในการแยกแยะสีของเพศหญิงและเพศชาย คิดเป็นร้อยละ	22
13	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิงทั้งหมด	31
14	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิงที่มีระดับอายุ 15-19 ปี	32
15	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิงที่มีระดับอายุ 20-24 ปี	33
16	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิงที่มีระดับอายุ 25-29 ปี	34
17	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิงที่มีระดับอายุ 30-34 ปี	35
18	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิงที่อายุ 35 ปีขึ้นไป	36
19	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศชายทั้งหมด	37
20	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศชายที่มีระดับอายุ 15-19 ปี	38
21	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศชายที่มีระดับอายุ 20-24 ปี	39
22	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศชายที่มีระดับอายุ 25-29 ปี	40
23	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศชายที่มีระดับอายุ 30-34 ปี	41
24	รูปแบบการแยกแยะสีของเพศชายที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป	42

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

นักจิตวิทยาได้พัฒนาและสร้างแบบทดสอบทางจิตวิทยาต่าง ๆ ขึ้นมามากมายเพื่อวัดพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ เช่น สถิติปัญญา ความสามารถ ความถนัด ความสนใจ บุคลิกภาพ ความสัมพันธ์ผลและอื่น ๆ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีทั้งใช้วัดเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม สำหรับแบบทดสอบการแยกแยะสีแบบฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 ฮิว เทสต์ (The Farnsworth-Munsell 100-Hue Test for Color Discrimination) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยดีน ฟานสเวิร์ช (Dean Farnsworth) เพื่อตรวจสอบการแยกแยะสีของคนทั่วไปมีประโยชน์ในการคัดเลือกคนเข้าทำงาน การคัดเลือกผู้สมัครเข้ารับการศึกษาสาขาต่าง ๆ การทดสอบผู้ตรวจสอบสีในสินค้า การทดสอบนักออกแบบบรรณนิยัมพิเศษที่มีสีเข้ามาเกี่ยวข้อง และการตรวจสอบความบกพร่องในการเห็นสีต่าง ๆ เป็นต้น

เนื่องจากแบบทดสอบฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 ฮิว เทสต์ มีเกณฑ์มาตรฐานที่ได้จากการทดลองของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นชาวตะวันตก ดังนั้นถ้าจะนำเครื่องมือดังกล่าวมาใช้กับคนไทย จึงจำเป็นต้องทำการทดสอบกับคนไทยเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าแบบทดสอบนี้สามารถนำมาใช้กับคนไทยได้หรือไม่ผู้วิจัยจึงได้เสนอโครงการวิจัยนี้ขึ้นเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำแบบทดสอบมาใช้จริงและเพื่อจะได้ทราบลักษณะทางจิตวิทยาในการแยกแยะสีในคนไทย อันจะเป็นประโยชน์ต่อการคัดเลือกบุคคลที่ต้องทำงานเกี่ยวข้องกับเรื่องสี

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อตรวจสอบความสามารถในการแยกแยะสีของคนไทยและศึกษาความเป็นไปได้ในการนำแบบทดสอบมาใช้จริง

## ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตการวิจัยนี้จะทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศหญิงและเพศชายที่มีระดับอายุแตกต่างกัน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับอายุเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 อายุ 15 - 19 ปี

กลุ่มที่ 2 อายุ 20 - 24 ปี

กลุ่มที่ 3 อายุ 25 - 29 ปี

กลุ่มที่ 4 อายุ 30 - 34 ปี

กลุ่มที่ 5 อายุ 35 ปีขึ้นไป

## ข้อตกลงเบื้องต้น

1. แบบทดสอบการแยกแยะสีแบบฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 สีว เทสต์ สามารถนำมาใช้ ทดสอบกับคนไทยได้

2. ความสามารถในการแยกแยะสีได้ดีหรือไม่ได้ดี วัตถุประสงค์การเรียงลำดับสีในแต่ละโทนสีว่าเรียงได้ถูกต้องตามอนุกรมสีได้มากน้อยเพียงใด

## คำนิยามศัพท์เฉพาะ

แบบทดสอบ ฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 สีว เทสต์ หมายถึงแบบทดสอบที่คืน ฟานสเวิร์ช เป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อใช้ตรวจสอบการแยกสีของคน

การแยกแยะสี หมายถึงความสามารถของบุคคลในการแยกแยะสีในแต่ละโทนสีได้ถูกต้องตามอนุกรมสี

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เกณฑ์มาตรฐานของความสามารถในการแยกแยะสีของคนไทย

2. สามารถนำแบบทดสอบการแยกแยะสี แบบฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 สีว เทสต์ มาใช้ประโยชน์ในงานอุตสาหกรรม เช่นการคัดเลือกบุคคลเข้าทำงานที่เกี่ยวกับการรับรู้สี

การตรวจสอบการเห็นสีที่บกพร่องของพนักงาน เป็นต้น นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

มนุษย์รับรู้สิ่งเร้าหรือสิ่งแวดล้อมได้โดยอาศัยประสาทสัมผัสต่าง ๆ คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง แต่การรับรู้ส่วนใหญ่ประมาณ 75% เป็นการรับรู้โดยผ่านทางตา ตาจึงเป็นอวัยวะสำคัญที่สามารถ รับภาพ แสง และสีได้ คลื่นแสงที่มนุษย์สามารถรับได้มีขีดจำกัดอยู่เพียงระยะประมาณ 380 - 780 นาโนเมตร ถ้าแสงมีความยาวคลื่นสั้นหรือยาวกว่านี้ เราจะมองไม่เห็น คุณภาพของการเห็นจะขึ้นอยู่กับความไวในการมองเห็นภาพ ความชัดเจนสามารถเห็นรายละเอียดของสิ่งที่ปรากฏ ความสว่างมากหรือน้อย ความต่อเนื่องในการเห็นภาพและการเห็นสี สีที่มนุษย์มองเห็นก็คือสีที่ปรากฏในปริซึม คนที่มีตาปกติจะสามารถมองเห็นสีได้ทุกสี แต่คนที่มีความบกพร่องหรือผิดปกติในการเห็นสี เช่น ตาบอดสี จะมีปัญหาในการมองเห็นและการแยกแยะสี โดยทั่วไปตาคนธรรมดาสามารถแยกแยะสีเป็น 3 คู่ คือ สีขาว-ดำ เหลือง-น้ำเงิน และ แดง-เขียว แต่คนตาบอดสีจะไม่สามารถแยกสีหนึ่งออกจากสีอื่น ๆ เช่นไม่สามารถแยกสีแดงออกจากสีเขียว ดังนั้นการที่คนตาบอดสีสีแดง จึงมักจะตาบอดสีเขียวด้วย บางคนจะมองเห็นเพียงสีขาว-ดำ เรียกว่าพวกตาบอดสีสนิท คนที่มีตาดีทั้งคู่ จะได้เปรียบกว่าคนที่มีตาดีเพียงข้างเดียว เพราะสามารถดูภาพได้มุมกว้างมากกว่า และดูภาพสามมิติได้ดีกว่า บางคนอาจมีความผิดปกติในการเห็นเนื่องมาจากสายตาสั้น สายตายาว หรือสายตาเอียงก็ได้

ในเรื่องการรับรู้สี นักวิทยาศาสตร์ เช่นนักฟิสิกส์ กล่าวว่าสีคือความยาวของคลื่นแสงที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถวัดไว้ เปรียบเทียบกันได้ ชั่งน้ำหนักได้ รู้ขนาดได้และมองเห็นได้ด้วยตา สีแต่ละสีจะมีความยาวของคลื่นแสงแตกต่างกัน โดยมีหน่วยวัดเป็นนาโนเมตร (nanometers หรือ nm) ดังนี้ (Schillman, H.R., 1982, p.239)

ความยาวของคลื่นแสงโดยประมาณ หน่วยเป็น nm	ความหมาย
---	----------

380 - 470	น้ำเงินอมแดง
470 - 475	น้ำเงิน
475 - 480	น้ำเงินค่อนข้างเขียว
480 - 485	น้ำเงิน - เขียว
485 - 495	เขียวอมน้ำเงิน
495 - 535	เขียว
535 - 555	เขียวค่อนข้างเหลือง
555 - 565	เขียว - เหลือง
565 - 575	เขียวอมเหลือง
575 - 580	เหลือง
580 - 585	เหลืองค่อนข้างแดง
585 - 595	เหลือง - แดง
595 - 770	เหลืองอมแดง

### ตารางที่ 1 การรับรู้สีในทัศนะของนักวิทยาศาสตร์

แต่ในแง่ของนักจิตวิทยา การรับรู้ว่าเป็นสีอะไรเป็นเรื่องของความรู้สึกนึกคิดที่อยู่ภายในจิตใจของคุณ ดังนั้นนักจิตวิทยาจะมองสีในแง่ที่ว่า สีมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิต และต่อพฤติกรรมของคุณคนสีที่แตกต่างกัน จะทำให้เกิดความรู้สึกแตกต่างกัน เช่น สีเหลืองให้ความรู้สึกกระตุ้น เร่งเร้า ดึงดูดความสนใจ สีแดง ให้ความรู้สึกตื่นเต้น สนุกสนาน สีดำ ให้ความรู้สึกเศร้าโศก สีน้ำตาล ให้ความรู้สึกผ่อนคลาย สบาย เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนุษย์มักมีการรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ คงที่ เช่นการเห็นสี ขนาดและรูปร่างคงที่ เพราะเราเห็นและรับรู้วัตถุต่าง ๆ ภายในกรอบโครงของจิตใจหรือความคงที่ภายในจิตใจ ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของเงาที่ปรากฏในเรตินา วัตถุสีขาว จะดูไม่ขาวแท้เมื่ออยู่ในเงามืด แต่เราก็มองเห็น เป็นสีขาวอยู่นั่นเอง หรือการดูหิมะในตอนกลางคืน ก็ยังเห็นหิมะเป็นสีขาว การที่เรารับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ คงที่ จะทำให้การใช้ชีวิตประจำวันของเราสะดวกสบายขึ้น และช่วยลดความตื่นเต้นที่จะได้พบของแปลก ๆ ใหม่ ๆ

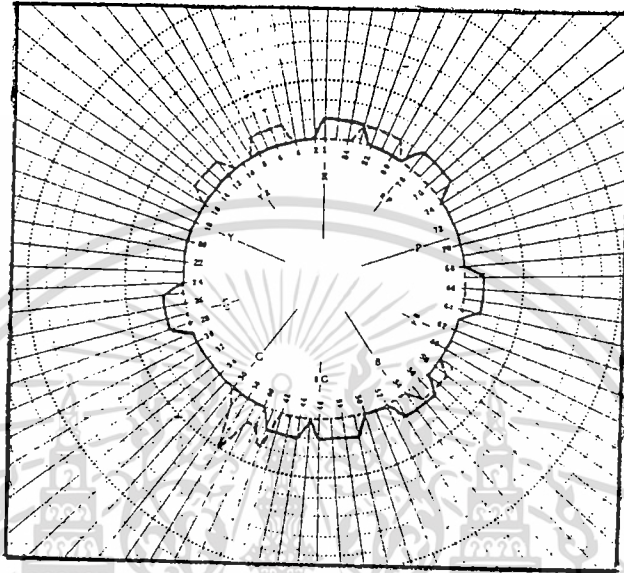
ในด้านการแยกแยะสี มนุษย์มีความสามารถในการแยกแยะสีที่แตกต่างกันได้ ความสามารถในการจำแนกหรือการแยกแยะความแตกต่างของสิ่งเร้าต่าง ๆ เกิดจากการเรียนรู้เมื่อได้รับการฝึกให้ตอบสนองต่อสิ่งเร้าอันหนึ่งและไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าอีกอันหนึ่ง เช่นคนที่ขับรถยนต์จะถูกสอนให้มองเห็นความแตกต่างของสัญญาณไฟจราจรระหว่างสีเขียวกับสีแดง โดยจะต้องสามารถแยกให้ได้ว่า ถ้าเห็นสัญญาณไฟจราจรเป็นสีเขียวก็จะสามารถเคลื่อนรถได้ แต่ถ้าเห็นสัญญาณไฟจราจรเป็นสีแดงก็ต้องหยุดรถทันที เป็นต้น

จากการศึกษาของดิน ฟานสเวิร์ช (1957) ในเรื่องการแยกแยะสีของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 ฮิว เทสต์ พบว่า ประชากรร้อยละ 68 (ยกเว้นพวกที่มีความบกพร่องในการเห็นสี) จะทำคะแนนผิดระหว่าง 20-100 คะแนน ซึ่งเขาจัดไว้ว่าเป็นกลุ่มที่สามารถแยกแยะสีได้ในระดับปานกลาง อันแสดงให้เห็นถึงความสามารถปกติในการแยกแยะสี ส่วนประชากรร้อยละ 16 จะวางแผนพลาสติกสีผิดประมาณ 0-4 แห่ง ในการทดสอบครั้งแรก คิดเป็นคะแนนรวมผิดได้ 0-16 คะแนน จัดว่าเป็นกลุ่มที่สามารถแยกแยะสีได้ดี แสดงถึงความสามารถในการแยกแยะสีได้ในระดับดี และประชากรร้อยละ 16 จะทำคะแนนผิดรวมมากกว่า 100 คะแนนขึ้นไป จัดเป็นกลุ่มที่สามารถแยกแยะสีได้น้อย แสดงถึงความสามารถในการแยกแยะสีได้น้อย

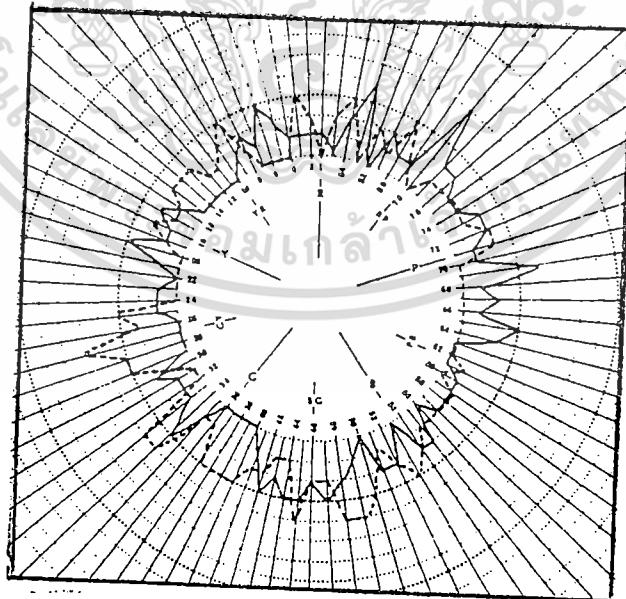
นอกจากนี้ดิน ฟานสเวิร์ช ยังพบว่า คะแนนที่ทำผิดของคนปกติมักจะมากกว่าคะแนนที่ทำผิดของพวกบกพร่องด้านการเห็นสี ซึ่งมักจะไม่ได้แสดงให้เห็นขณะทำการทดสอบนี้ การแยกแยะสีโดยทั่วไปจึงไม่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านการเห็นสี ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่า บุคคลปกติบางคนแยกแยะสีได้ไม่ดีเท่าบุคคลที่มีความบกพร่องด้านการเห็นสีบางคน นั่นคือทั้งคนปกติและคนที่บกพร่องด้านการเห็นสีอาจแยกแยะสีได้ดีหรือเลวกก็ได้

เอกสารนี้ในด้านความบกพร่องในการเห็นสี แสดงให้เห็นได้จากแถวของกลุ่มคะแนนที่ทำผิด 2 แถว ซึ่งอยู่ในบริเวณที่เกือบตรงข้ามกัน บริเวณที่มีกลุ่มคะแนนที่ทำผิดสามารถใช้ระบุ

ประเภทของความบกพร่องในการเห็นสีได้ ดังตัวอย่างรูปแบบของความบกพร่องในการเห็นสีแบบต่าง ๆ ดังภาพที่ 1 ถึงภาพที่ 6

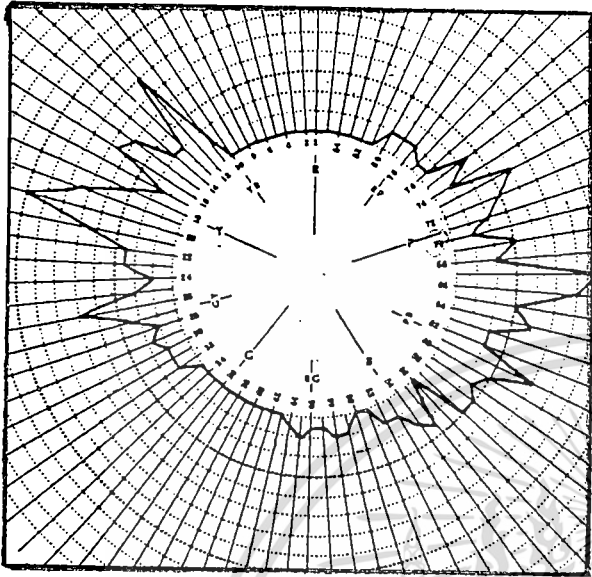


ภาพที่ 1 ตัวอย่างรูปแบบการแยกแยะสีลักษณะปกติ  
ทดสอบ 2 ครั้ง



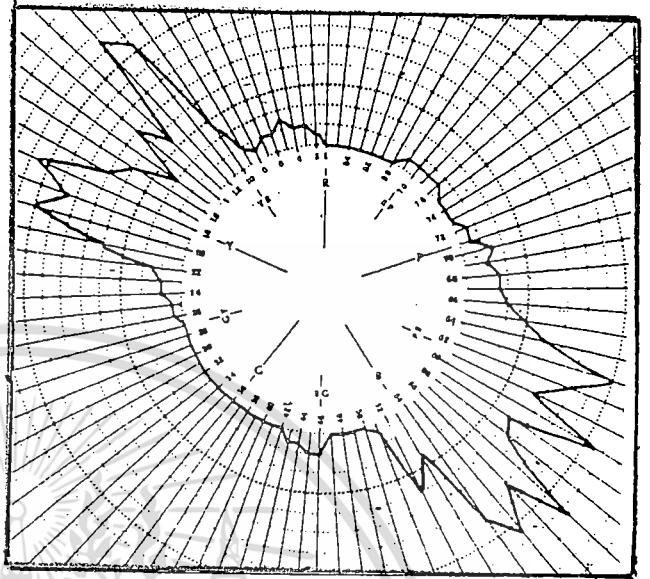
ภาพที่ 2 ตัวอย่างรูปแบบการแยกแยะสีลักษณะปกติ  
และแยกสีได้น้อย ทดสอบ 2 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



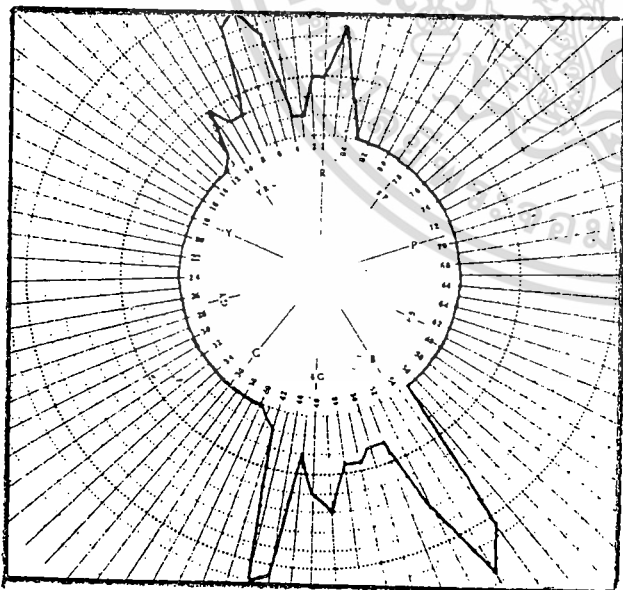
ภาพที่ 3

ตัวอย่างรูปแบบความบกพร่องในการเห็นสี ชนิดโปรตานส์ ทดสอบ 2 ครั้ง



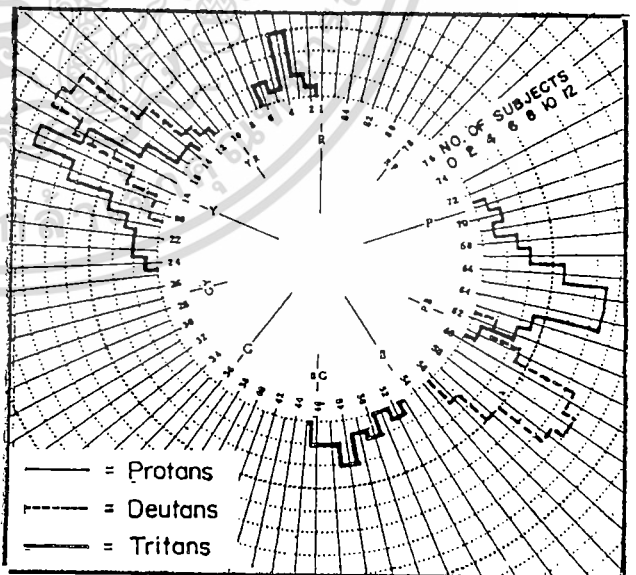
ภาพที่ 4

ตัวอย่างรูปแบบความบกพร่องในการเห็นสี ชนิดดิวิตานส์ ทดสอบ 2 ครั้ง



ภาพที่ 5

ตัวอย่างรูปแบบความบกพร่องในการเห็นสี ชนิดไตรตานส์ ทดสอบ 2 ครั้ง



ภาพที่ 6

การกระจายของจุดกึ่งกลางของผู้ถูกทดสอบ ความบกพร่องในการเห็นสี จำนวน 112 ราย แบ่งเป็นโปรตานส์ 50 ราย ดิวิตานส์ 50 ราย และไตรตานส์ 12 ราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อ

โปรตานส์ (protans) คือพวกบอดสี สีแดง จะมีจุดกึ่งกลางระหว่าง 62 และ 70  
ดูภาพที่ 3 และ 6

ดีวตานส์ (deutans) คือพวกบอดสี สีเขียว จะมีจุดกึ่งกลางระหว่าง 51 และ 61  
ดูภาพที่ 4 และ 6

ไตรตานส์ (tritans) คือพวกบอดสี สีน้ำเงิน จะมีจุดกึ่งกลางระหว่าง 46 และ 52  
ดูภาพที่ 5 และ 6

จากตัวอย่างแสดงให้เห็นความสำคัญของรูปแบบการบอดสี ความบกพร่องในการเห็นสีส่วนใหญ่จะอยู่ในระหว่างสีน้ำเงิน-ม่วง ม่วง-น้ำเงิน เหลือง-แดง และ เขียว-เหลือง-แดง ในการวิจัยแสดงให้เห็นว่าอนุกรมสีใด ๆ ที่คล้ายคลึงกับอนุกรมสีข้างบนนี้จะก่อให้เกิดความสับสนได้ เช่นคนที่ตาบอดสี จะมีความสามารถในการแยกแยะสีต่อไปได้น้อย เช่น สีแดง-ม่วง เขียวและเทา การแยกสีม่วงออกจากสีน้ำเงินเขียว และสีแดงออกจากสีเขียว ออกเหลือง ในทางตรงกันข้าม ความสามารถในการแยกสีเขียว-เหลือง กับอนุกรมสีน้ำเงิน หรือสีเหลืองออกจากสีเทาจะดีเท่ากับคนปกติ ทั้งนี้เพราะอนุกรมสีเหล่านี้คล้ายกับอนุกรมสี ซึ่งเรามีความบกพร่องน้อยหรือไม่มีเลย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### กลุ่มตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง

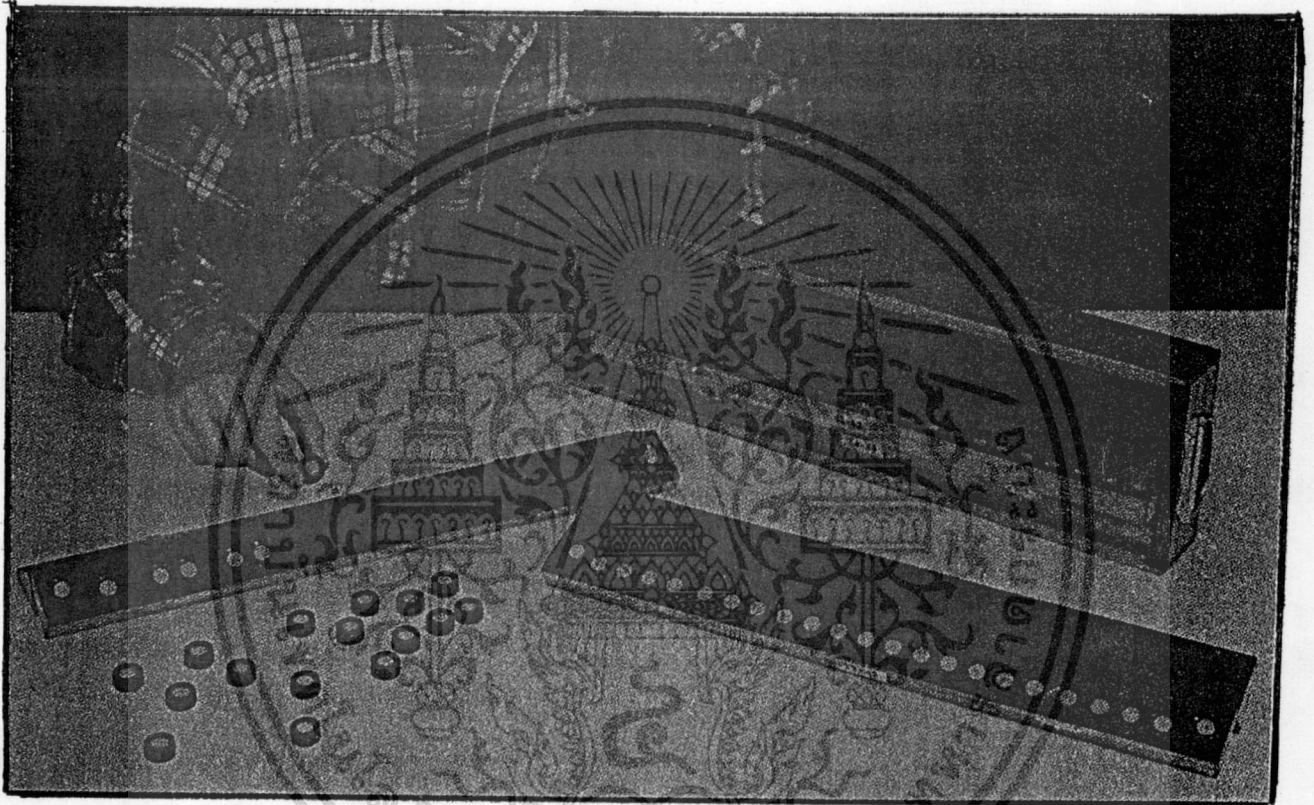
กลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 421 คน แบ่งเป็นเพศชาย 266 คน เพศหญิง 155 คน กลุ่มตัวอย่างมีทั้งผู้ที่ประกอบอาชีพแล้วและกำลังศึกษาอยู่ ผู้ที่ประกอบอาชีพแล้วได้แก่ ข้าราชการ และลูกจ้าง ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยซึ่งเป็นสถาบันการศึกษารวมทั้งผู้ทำงานในรัฐวิสาหกิจ และบริษัทเอกชน ส่วนผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ได้แก่นักเรียน นิสิต นักศึกษา จากโรงเรียนสาธิตมัธยม สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยศิลปากร กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มแบบ Simple random sampling และถูกนำมาจัดแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ทั้งเพศหญิงและเพศชาย ตามระดับอายุดังนี้

กลุ่มที่ 1	อายุ 15 - 19 ปี	ชาย 36 คน	หญิง 76 คน
กลุ่มที่ 2	อายุ 20 - 24 ปี	ชาย 176 คน	หญิง 42 คน
กลุ่มที่ 3	อายุ 25 - 29 ปี	ชาย 32 คน	หญิง 13 คน
กลุ่มที่ 4	อายุ 30 - 34 ปี	ชาย 11 คน	หญิง 10 คน
กลุ่มที่ 5	อายุ 35 ปีขึ้นไป	ชาย 11 คน	หญิง 14 คน
รวม		ชาย 266 คน	หญิง 155 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบการแยกแยะสีแบบฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 สีวเทสต์ (The Farnsworth-Munsell 100-Hue Test for Color Discrimination) ของดีน ฟานสเวิร์ช (Dean Farnsworth) ดังภาพที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 The Farnsworth - Munsell 100 - Hue Test  
for Color Discrimination

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 ฮิว เทสต์ เป็นแบบทดสอบง่าย ๆ ที่ใช้ตรวจสอบการแยกแยะสี ซึ่งจะให้ข้อมูลที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาทางจิตวิทยา และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นสี เช่น ใช้ในการตรวจสอบเจ้าหน้าที่ ซึ่งมีหน้าที่ตรวจสินค้าที่มีสี เจ้าหน้าที่แยกแยะสี เจ้าหน้าที่ผสมและย้อมสี ใช้ทดสอบประเภทและระดับของความบกพร่องในการเห็นสี ใช้ตรวจสอบการเห็นสีที่บกพร่องของพนักงานขาย ใช้ในการคัดเลือกผู้สมัครเพื่อขอรับการอบรมในวิชาชีพ ใช้ในการตรวจวัดผลของการรักษาทางการแพทย์ และใช้ในการออกแบบการทดสอบเฉพาะที่เกี่ยวกับการเห็นสี เป็นต้น ประโยชน์เบื้องต้นของการทดสอบนี้คือ ใช้แบ่งการแยกแยะสีของบุคคลออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่สามารถแยกสีได้ดี กลุ่มที่แยกสีได้ปานกลาง และกลุ่มที่แยกสีได้น้อย ส่วนประโยชน์อีกประการหนึ่งก็คือ สามารถใช้วัดแนวสีที่สับสนของบุคคลที่มีความบกพร่องในการเห็นสี

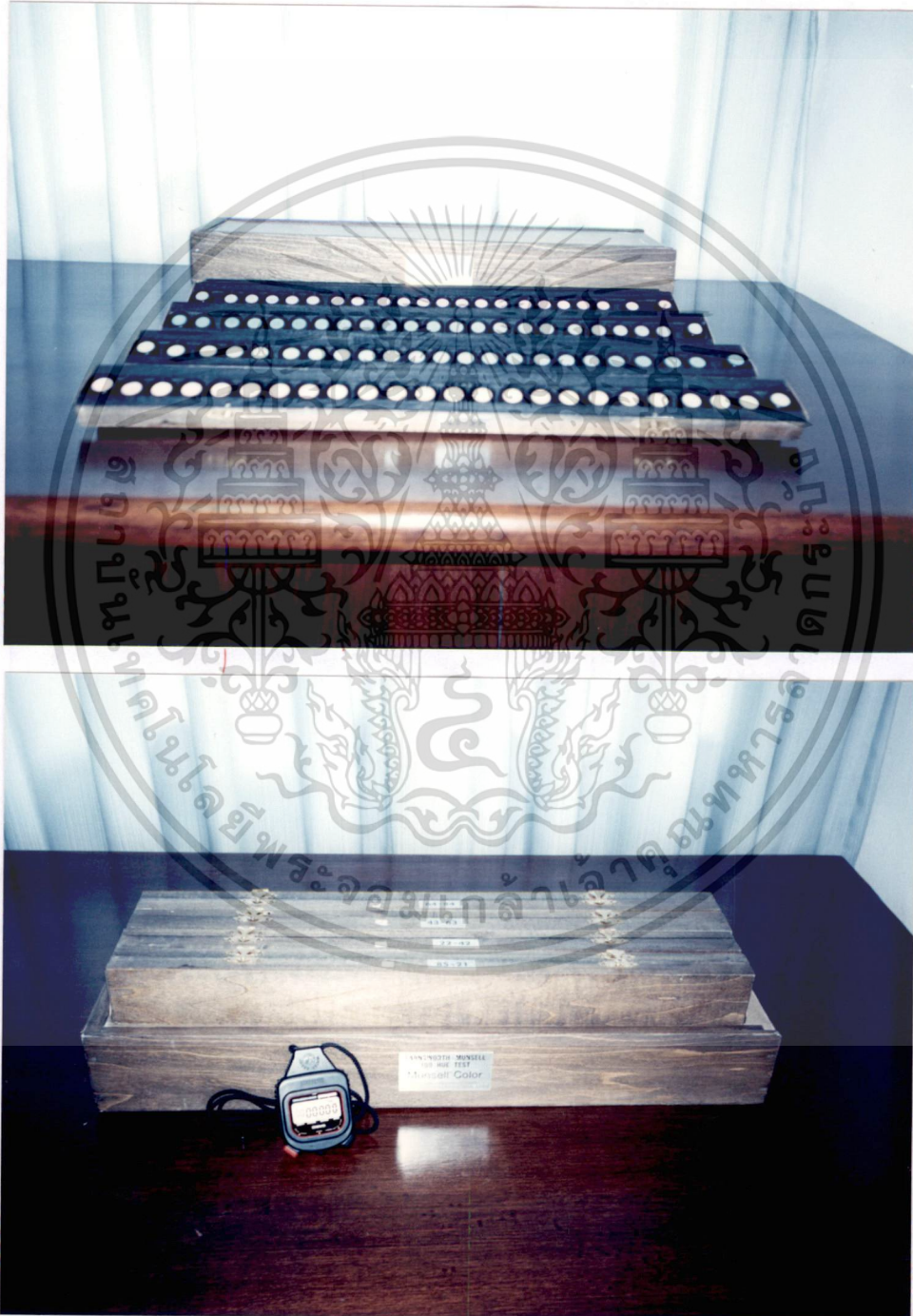
อุปกรณ์ ประกอบด้วย

1. กล่องไม้ 4 กล่อง
2. แผ่นพลาสติกสี ซึ่งมีการเรียงลำดับสีแตกต่างกันตามอนุกรมสี จำนวน 93 อัน
3. ไบคะแนน

ภายในกล่องไม้ทั้ง 4 กล่อง แต่ละกล่องประกอบด้วยไม้กระดานสีเหลี่ยม ซึ่งมีแผ่นพลาสติกสีที่มีสีเรียงลำดับตามอนุกรมสี และมีตัวเลขเรียงลำดับกำกับอยู่ด้านหลัง จำนวน 1 ใน 4 ของ 85 อัน อยู่ภายในกล่องที่ 1 มีแผ่นพลาสติกสี จำนวน 22 อัน ได้แก่ แผ่นพลาสติกสีหมายเลข 85 และ 1-21 แผ่นพลาสติกสีจะเป็นสีแดง-ส้ม-เหลือง (ดูจากซ้ายไปขวา) กล่องที่ 2 มีแผ่นพลาสติกสีจำนวน 21 อัน ได้แก่ แผ่นพลาสติกสีหมายเลข 22-24 (สีเหลือง-เขียว) กล่องที่ 3 มีแผ่นพลาสติกสีจำนวน 21 อัน ได้แก่ แผ่นพลาสติกสีหมายเลข 43-63 (เขียว-น้ำเงิน-ม่วง) และกล่องทั้ง 4 มีแผ่นพลาสติกสีจำนวน 21 อัน ได้แก่ แผ่นพลาสติกสีหมายเลข 64-84 (ม่วง-แดง) ในแต่ละกล่องไม้ มีแผ่นพลาสติกสี 2 อันที่ถูกใช้เป็นสีนำ (pirot color) จะถูกติดกับปลายแต่ละข้างของแผ่นกระดานในกล่องที่สี ซึ่งทำให้จำนวนแผ่นพลาสติกสีรวมกันทั้งสิ้น 93 อัน สารให้สีที่ใช้ทำแผ่นพลาสติกสีเป็นสีที่คงทน และไม่ติดถาวร จึงไม่ควรให้แผ่นพลาสติกสีตากแดดนานเกินไป ส่วนไบคะแนนประกอบด้วยแถวตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลข 4 แถว ตัวเลขเหล่านี้จะคู่กับตัวเลขที่อยู่ด้านหลังของแผ่นพลาสติกสีในกล่องทั้งสี่ นอก  
 จากนี้ในใบคะแนนยังมีแผนภูมิการให้คะแนน และช่องสำหรับบันทึกข้อมูลอื่น ๆ  
 ดัง ภาพที่ 8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และทำซ้ำส่งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8 กล่องไม้สีกลอง

ชื่อ: \_\_\_\_\_ โดยประจำตัว \_\_\_\_\_ สีตา/สี \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_ Age: \_\_\_\_\_ ปี \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
ชื่อ (ภาษาไทย) \_\_\_\_\_ ชื่อภาษาอังกฤษ \_\_\_\_\_

85	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	สีตา/สี
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	สีตา/สี	
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	สีตา/สี	
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	สีตา/สี	

Lab..... Exp.....

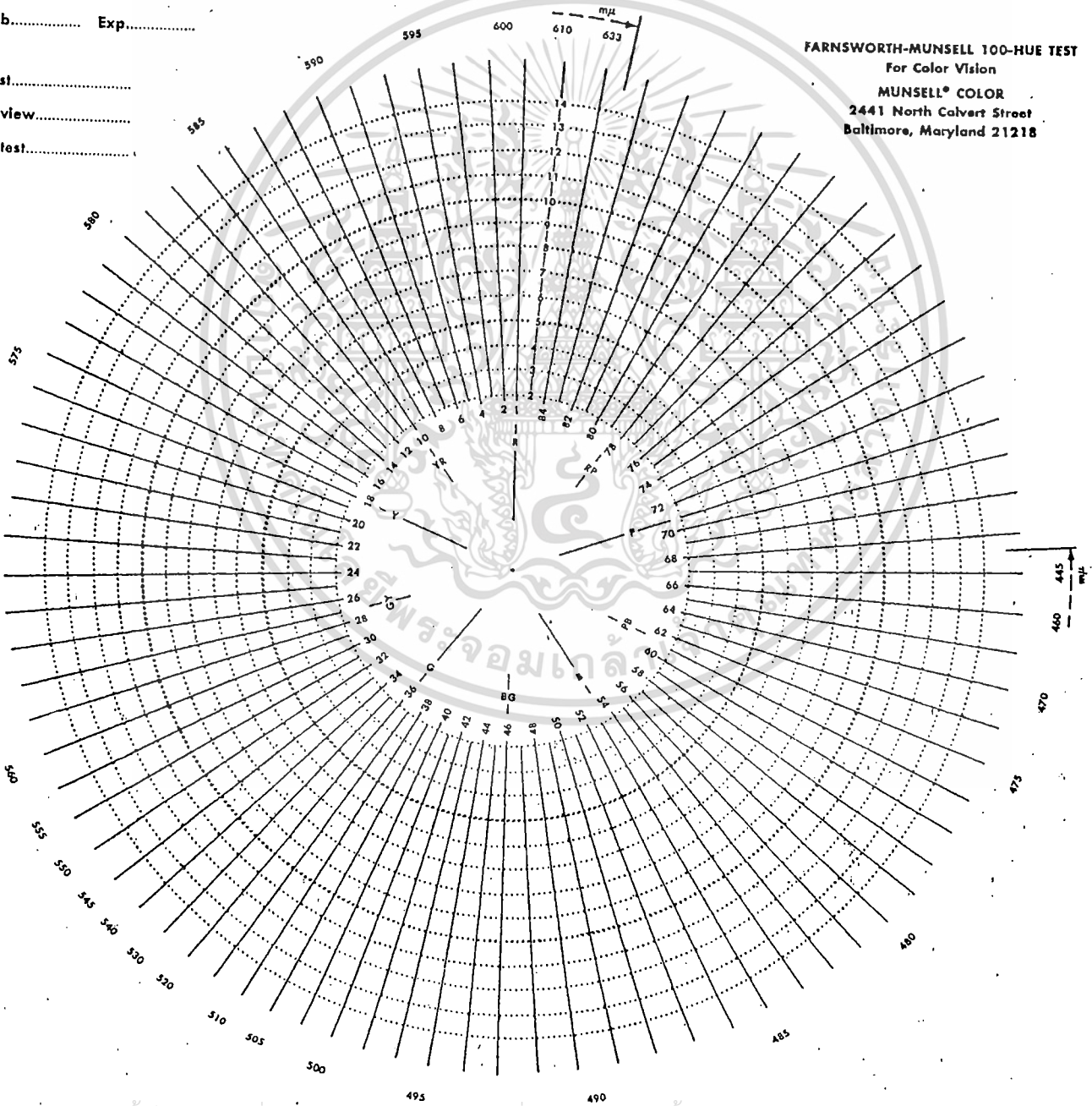
TIME

Test.....

Review.....

Retest.....

FARNSWORTH-MUNSELL 100-HUE TEST  
For Color Vision  
MUNSELL® COLOR  
2441 North Calvert Street  
Baltimore, Maryland 21218



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงไปคะแนน ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนในการทดสอบ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างหรือผู้ถูกทดสอบ มีดังต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบฟานสเวิร์ช-มันเซลล์ 100 ฮิว เทสต์ วางบนโต๊ะทำงานภายในห้อง ซึ่งใช้เป็นห้องทดสอบ ที่มีแสงสว่างปกติในเวลากลางวัน ช่วงของการทดสอบระหว่างเวลา 10-00-15.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่มีแสงสว่างจำพอสสมควรในวันที่อากาศแจ่มใส แสงสว่างจะลอดเข้ามาทางหน้าต่างด้านหน้าของผู้ถูกทดสอบ ภายในห้องทดสอบจะมีแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 40 แแรงเทียน จำนวน 4 หลอด

2. ให้ผู้ถูกทดสอบนั่งที่โต๊ะสำหรับทดสอบ ผู้ทำการทดสอบเปิดกล่องไม้ทั้งสี่กล่อง ออกทีละกล่อง ให้ผู้ถูกทดสอบทำการทดสอบทีละกล่อง จะทำกล่องไหนก่อนก็ได้ แต่ต้องทำให้ครบทั้ง 4 กล่อง เมื่อเปิดกล่องไม้ออกภายในจะมีแผ่นพลาสติกที่มีการเรียงลำดับสีตามอนุกรมสีจำนวน 21 อัน (ยกเว้นกล่องที่ 1 มีแผ่นพลาสติก 22 อัน) แผ่นพลาสติกอีก 2 อัน ในแต่ละกล่องจะติดกับปลายแต่ละข้างของแผ่นกระดาษในกล่องเพื่อใช้เป็นสีนำ ผู้ทำการทดสอบเปิดกล่องตามความยาววางไว้ข้างหน้าของผู้ถูกทดสอบ เพื่อให้กระดาษที่มีแผ่นสีนำอยู่ใกล้กับผู้ถูกทดสอบ นำแผ่นพลาสติกออกจากกล่องและจัดลำดับแบบสุ่ม (random order) ก่อนนำมาใช้กับผู้ถูกทดสอบ

3. ผู้ทำการทดสอบ ออกคำสั่งให้ผู้ถูกทดสอบปฏิบัติดังนี้

"ให้เรียงแผ่นพลาสติกสีต่าง ๆ ตามลำดับสี กรุณานำแผ่นพลาสติกจากที่นี่ (ให้ชี้) และนำไปใส่ยังแผ่นกระดาษนี้ (ให้ชี้) โดยหยิบแผ่นพลาสติกทีละอันวางเรียงลำดับตามอนุกรมสี ควรใช้เวลาประมาณ 2 นาที สำหรับจัดแผ่นพลาสติกบนกระดาษแต่ละแผ่น อย่างไรก็ตามหากหมดเวลา 2 นาทีแล้วผู้ทำการทดสอบจะบอกให้ทราบ แต่จะไม่ยกกระดาษสำหรับเรียงสีออก หากผู้ถูกทดสอบคิดว่า ความถูกต้องของการเรียงแผ่นพลาสติกสำคัญกว่าความเร็ว ก็จงเรียงแผ่นพลาสติกให้ดีที่สุด แต่ไม่ควรใช้เวลามากเกินไป เข้าใจหรือไม่ ถ้าเข้าใจก็เริ่มลงมือได้"

4. ผู้ทำการทดสอบให้เวลาในการจัดเรียงแผ่นพลาสติกแก่ผู้ถูกทดสอบนานเท่าที่ เขาพอใจหากผู้ถูกทดสอบไม่สามารถจัดได้เสร็จภายใน 2 นาที เตือนเขาเรื่องเวลา และปล่อยให้เขาทำจนเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อผู้ถูกทดสอบเรียงแผ่นพลาสติกสีในกล่องที่ 1 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ทำการทดสอบบันทึกข้อมูลผลการทดสอบที่ได้ โดยดูจากตัวเลขการเรียงลำดับสีที่ถูกต้องจากด้านหลังของแผ่นพลาสติก หากผู้ถูกทดสอบจัดเรียงสีได้ถูกต้องตามลำดับ ให้ขีดเส้นเหนือตัวเลข หากจัดเรียงสีไม่ถูกต้อง ตัวเลขจะไม่เรียงตามลำดับอนุกรมที่ถูกต้อง ให้บันทึกตัวเลขตามที่ผู้ถูกทดสอบเรียงไว้ด้วย ดังตัวอย่าง

- - 5 4 - - - 11 9 13 10 12  
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

6. หลังจากบันทึกข้อมูลจากการเรียงลำดับแผ่นพลาสติกเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ย้ายแผ่นพลาสติกไปยังกระดานอีกแผ่นหนึ่งโดยจัดลำดับแบบสุ่ม แล้วปิดฝากล่องคว่ำลง กล่องเรียงสีก็จะพร้อมสำหรับการทดสอบครั้งใหม่ต่อไป

7. ทำเช่นนี้กับกล่องไม้ที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับจนครบทุกกล่อง



ภาพที่ 9

ผู้ถูกทดสอบกำลังทำแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การให้คะแนน

ถ้าผู้ถูกทดสอบวางแผ่นพลาสติกสี่ผิวดำแห่งจะมีการนับแต้มด้วย ดังนี้

ถ้าวางแผ่นพลาสติกสี่ผิวด 2 อัน ให้นับ 4 คะแนน

ถ้าวางแผ่นพลาสติกสี่ผิวด 3 อัน ให้นับ 8 คะแนน

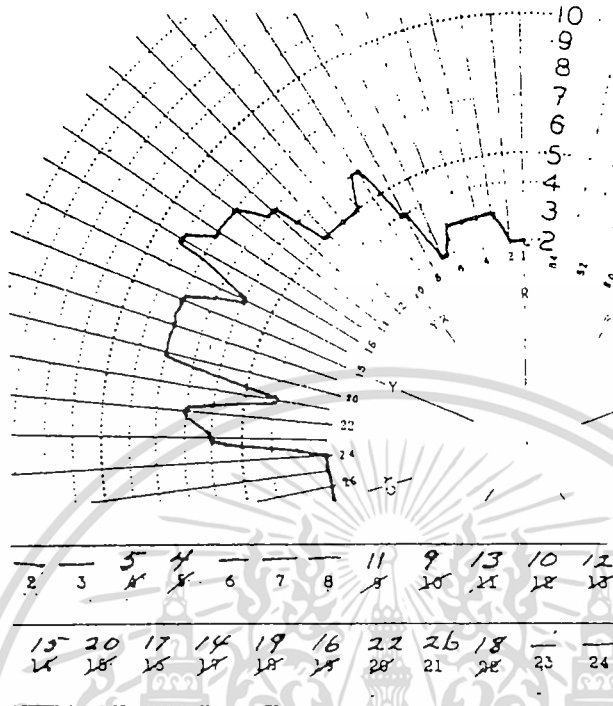
ถ้ามีการวางผิวดำมาให้โยงเส้นรูปแบบซึ่งได้จากคะแนนที่ได้จากการเรียงแผ่นพลาสติกสี่แต่ละอัน คะแนนที่ได้จากการเอาแผ่นพลาสติกสี่ที่เรียงเท่ากับการรวมผลต่างของตัวเลขประจำแผ่นพลาสติกสี่นั้นกับตัวเลขของแผ่นพลาสติกสี่ที่อยู่ติดกัน ดังตัวอย่างให้บันทึกคะแนนของอนุกรมต่อไปนี้

ลำดับการเรียงแผ่นพลาสติกสี่	5	6	7	8	13	11	9	10
คะแนนของแผ่นพลาสติกสี่ข้างบน		2	2	6	7	4	3	
(ผลรวมของผลต่างของคะแนนของแผ่น	(1+1)	(1+1)	(1+5)	(5+2)	(2+2)	(2+1)		
พลาสติกสี่ที่ติดกัน)								

ในใบคะแนน เส้นคะแนนในใบคะแนน จะพิมพ์ไว้เพื่อความสะดวก ของผู้ทำการทดสอบ จะใช้ในกรณีที่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อยหรือไม่มีเลย แต่ต้องจำไว้เสมอว่าในการให้คะแนนที่มีอนุกรมผิดไปจากปกติ การให้คะแนนจะต้องให้ตามการเรียงของผู้ถูกทดสอบเท่านั้น ซึ่งคะแนนนี้ไม่เกี่ยวข้องกับตัวเลขที่พิมพ์ไว้ในใบคะแนน

วงกลมตัวเลขด้านในของแผนภูมิเป็นตัวเลขซึ่งตรงกับตัวเลขแผ่นพลาสติกสี่ ให้เส้นประในสุดเส้นแรกมีคะแนนเท่ากับ 2 (เส้นที่ต่ำที่สุด) เส้นประหนักรมีค่าเท่ากับ 5 และ 10 ให้ทำเครื่องหมายคะแนนของแต่ละแผ่นสี่บนเส้นรัศมีที่ใช้แทนค่าตัวเลข โยงจุดของเส้นแทนสี่ต่าง ๆ ของแต่ละแบบทดสอบ ค่าเฉลี่ยคะแนนจะอยู่ตรงจุดกึ่งกลางบนเส้นกราฟ ซึ่งเกิดจากการโยงเส้นระหว่างจุดที่อยู่บนเส้นรัศมีของแต่ละการทดสอบ ดังตัวอย่างภาพที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 การรวมคะแนนผิดของผู้ถูกทดสอบ

คะแนนรวมของคะแนนที่ผิดทำได้โดยการรวมข้อผิดที่ปรากฏบนแต่ละเส้นรัศมี และให้นับเส้นวงกลมในสุดเป็น 0 (การทำเช่นนี้จะมีผลต่อการใช้ค่า 2 หักออกจากคะแนนแต่ละค่า เพื่อให้ลำดับที่เกิดบนรูปแบบมีค่าเท่ากับ 0)

ตัวอย่างจากภาพที่ 10 ให้อ่านคะแนนผิดตามเข็มนาฬิกา จะได้ดังนี้คือ

0 0 0 4 5 2 6 6 6 4 7 6 6 5 3 3 3 4 2 0 1 1 1 1 0 0

ผลรวมของคะแนนที่ผิดเท่ากับ 76 มีคะแนนกึ่งกลางได้จาก  $76 \div 2 = 38$  ซึ่งปรากฏอยู่ใกล้ช่วงหมายเลข 16 มากที่สุด

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

นำเสนอในรูปแบบของร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และ ไคสแควร์ ( $\chi^2$ -test)

## การนำเสนอข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ นำเสนอในรูปแบบของตาราง ภาพ กราฟ และ ความเรียง ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัย สามารถนำมาวิเคราะห์ และสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังต่อไปนี้

#### ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พิจารณาจากตัวแปรดังต่อไปนี้

1. จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
2. เพศ
3. ระดับอายุ
4. สภาพการทำงาน

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	266	63.2
หญิง	155	36.8
รวม	421	100.0

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่า กลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นเพศชายร้อยละ 63.2 และเพศหญิงร้อยละ 36.8 คิดเป็นสัดส่วนระหว่างเพศชาย : เพศหญิง ประมาณ 2:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับอายุ

ระดับอายุ	ชาย	หญิง	รวม
15-19 ปี	13.5 (36)	49.0 (76)	26.6 (112)
20-24 ปี	66.2 (176)	27.1 (42)	51.8 (218)
25-29 ปี	12.0 (32)	8.4 (13)	10.7 (45)
30-34 ปี	4.1 (11)	6.5 (10)	5.0 (21)
35 ปีขึ้นไป	4.1 (11)	9.0 (14)	5.9 (25)
รวม	100.0 (266)	100.0 (155)	100.0 (421)

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่า เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างตามระดับอายุ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (51.8%) มีอายุระหว่าง 20-24 ปี รองลงมามีอายุระหว่าง 15-19 ปี (26.6%) และ 25-29 ปี (10.7%) ตามลำดับ ถ้าพิจารณาระดับอายุจำแนกตามเพศจะพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีอายุระหว่าง 20-24 ปี มากที่สุด (66.2%) ส่วนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นเพศหญิงมีอายุระหว่าง 15-19 ปี มากที่สุด (49.0%)

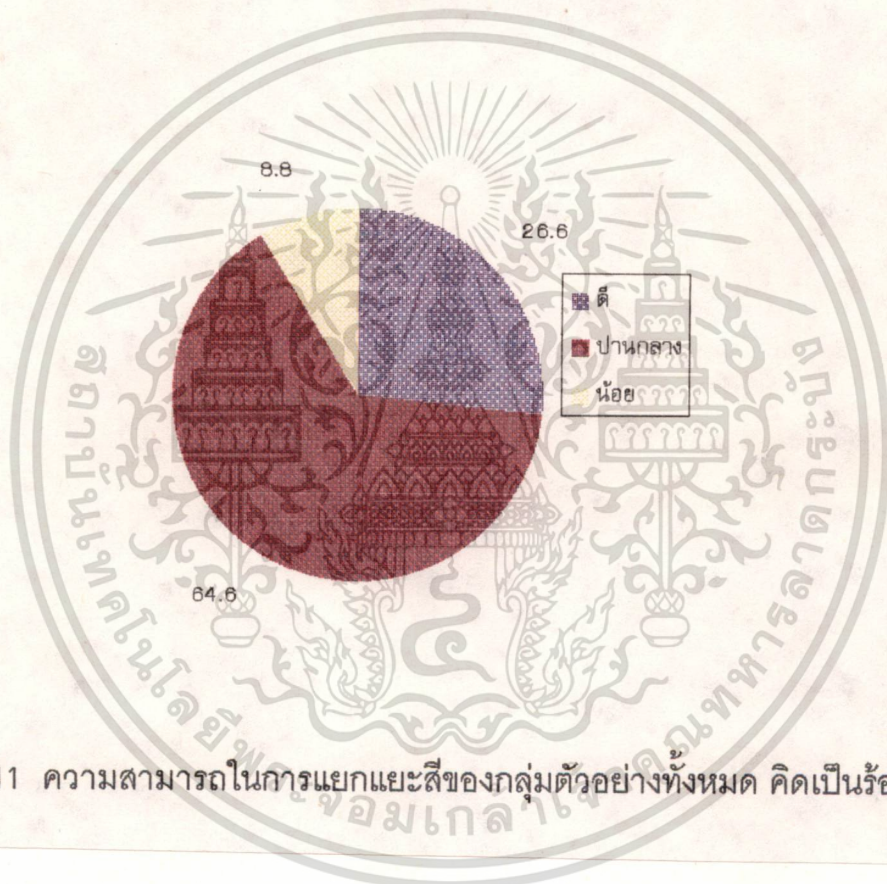
ตารางที่ 4 ร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามสภาพการทำงาน

สภาพการทำงาน	ชาย	หญิง	รวม
ไม่ได้ทำงาน	79.7 (212)	72.9 (113)	77.2 (325)
ทำงานแล้ว	20.3 (54)	27.1 (42)	22.8 (96)
รวม	100.0 (266)	100.0 (155)	100.0 (421)

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่า เมื่อจำแนกกลุ่มตัวอย่างตามสภาพการทำงาน พบว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่ยังไม่ได้ทำงาน (77.2%) เพศชายยังไม่ได้ทำงาน 79.7% และเพศหญิงยังไม่ได้ทำงาน 72.9% นั่นคือ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่กำลังศึกษาอยู่ในสถานศึกษา และยังไม่ได้ประกอบอาชีพ ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบอาชีพแล้วมีเพียง 22.8% เท่านั้น

## ผลที่ได้จากการทดสอบ

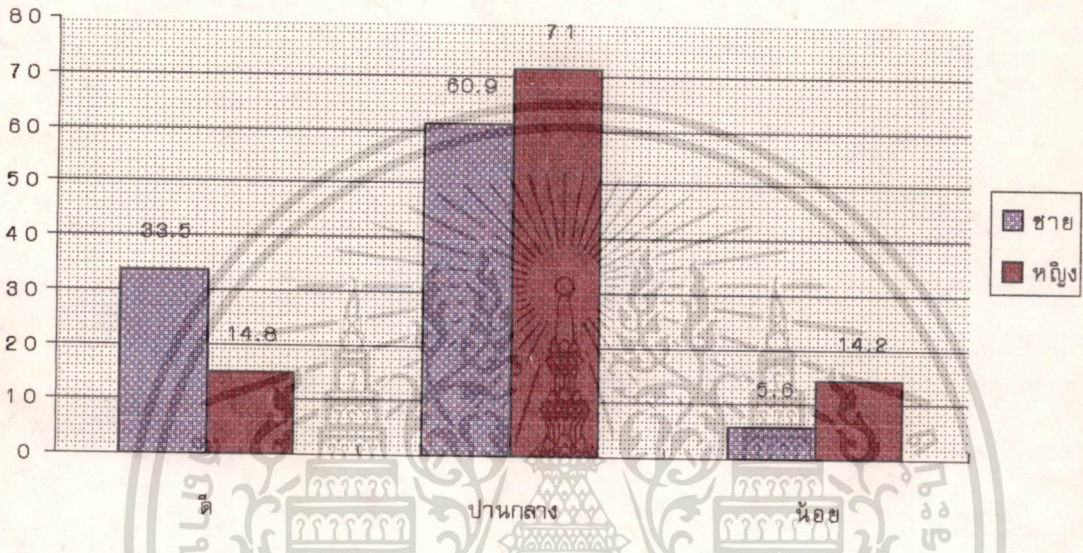
ผลที่ได้จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 อีว  
เทสต์ มีดังต่อไปนี้



ภาพที่ 11 ความสามารถในการแยกแยะสีของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ

จากภาพที่ 11 จะเห็นว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดร้อยละ 64.4 มีความสามารถในการแยกแยะสีได้ในระดับปานกลาง กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 26.6 มีความสามารถในการแยกแยะสีได้ดี และร้อยละ 8.8 มีความสามารถในการแยกแยะสีได้น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 ความสามารถในการแยกแยะสีของเพศหญิงและเพศชาย คิดเป็นร้อยละ

จากภาพที่ 12 จะเห็นว่า ทั้งเพศชายและเพศหญิงส่วนใหญ่ มีความสามารถในการแยกแยะสีได้ในระดับปานกลาง (ชาย 60.9 % หญิง 71.0 %) รองลงมาคือ แยกแยะสีได้ดี (ชาย 33.5 % หญิง 14.8 %) และแยกแยะสีได้น้อย (ชาย 5.6 % หญิง 14.2 %) ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความสามารถในการแยกแยะสี

เพศ	การแยกแยะสี (ร้อยละ)				$\chi^2$
	ดี	ปานกลาง	น้อย	รวม	
ชาย	33.5	60.9	5.6	100.0 (266)	22.44*
หญิง	14.8	71.0	14.2	100.0 (155)	
รวม	26.6	64.6	8.8	100.0 (421)	

df = 2

\* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตารางที่ 5 จะเห็นว่า จากการทดสอบ  $\chi^2$  - test เพศกับความสามารถในการแยกแยะสีมีความสัมพันธ์กัน ความสามารถในการแยกแยะสีระหว่างเพศชายกับเพศหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพศชาย จะมีความสามารถในการแยกแยะสีในระดับดีได้แตกต่างจากเพศหญิงถึงร้อยละ 18.7 (เพศชายแยกแยะสีได้ดีร้อยละ 33.5 เพศหญิงร้อยละ 14.8) ในขณะที่เพศหญิงจะแยกแยะสีได้ดีในระดับปานกลางแตกต่างจากเพศชายร้อยละ 10.1 (เพศหญิงแยกแยะสีได้ปานกลางร้อยละ 71.0 เพศชายร้อยละ 60.9)

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับความสามารถในการแยกแยะสีของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ระดับอายุ	การแยกแยะสี (ร้อยละ)				$\chi^2$
	ดี	ปานกลาง	น้อย	รวม	
15-19 ปี	19.6	72.3	8.1	100.0 (112)	33.96*
20-24 ปี	32.6	61.9	5.5	100.0 (218)	
25-29 ปี	33.3	57.8	8.9	100.0 (45)	
30-34 ปี	14.3	66.7	19.0	100.0 (21)	
35 ปีขึ้นไป	4.0	64.0	32.0	100.0 (25)	
รวม	26.6	64.6	8.8	100.0 (421)	

df = 8

\* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตารางที่ 6 จะเห็นว่า จากผลการทดสอบ  $\chi^2$  - test ระดับอายุกับการแยกแยะสี มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือระดับอายุที่แตกต่างกันจะมีความสามารถในการแยกแยะสีได้แตกต่างกัน

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับความสามารถในการแยกแยะสีของเพศหญิง

ระดับอายุ	การแยกแยะสี (ร้อยละ)				$\chi^2$
	ดี	ปานกลาง	น้อย	รวม	
15-19 ปี	11.8	76.3	11.8	100.0 (76)	
20-24 ปี	23.8	76.2	-	100.0 (42)	
25-29 ปี	15.4	53.8	3.8	100.0 (13)	24.22*
30-34 ปี	10.0	60.0	30.0	100.0 (10)	
35 ปีขึ้นไป	7.1	50.0	42.8	100.0 (14)	
รวม	14.8	71.0	14.2	100.0 (155)	

df = 8

\* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตารางที่ 7 จะเห็นว่า จากผลการทดสอบ  $\chi^2$  - test ระดับอายุกับความสามารถในการแยกแยะสีของเพศหญิงมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือ เพศหญิงที่มีระดับอายุแตกต่างกัน จะมีความสามารถในการแยกแยะสีได้แตกต่างกัน เพศหญิงที่มีอายุน้อย (ระหว่าง 15-24 ปี) จะแยกแยะสีได้ในระดับปานกลาง และดีตามลำดับ ส่วนเพศหญิงที่มีอายุมากขึ้น (อายุ 25 ปีขึ้นไป) ความสามารถในการแยกแยะสีจะลดน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุ กับความสามารถในการแยกแยะสี  
ของเพศชาย

ระดับอายุ	การแยกแยะสี (ร้อยละ)				$\chi^2$
	ดี	ปานกลาง	น้อย	รวม	
15-19 ปี	36.1	63.9	-	100.0 (36)	
20-24 ปี	34.7	58.5	6.8	100.0 (176)	
25-29 ปี	40.6	59.4	-	100.0 (32)	13.89*
30-34 ปี	18.2	72.7	9.1	100.0 (11)	
35 ปีขึ้นไป	-	81.8	18.2	100.0 (11)	
รวม	33.5	60.9	5.6	100.0 (266)	

df = 8

\* ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตารางที่ 8 จะเห็นว่าจากการทดสอบ  $\chi^2$  - test ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างระดับอายุกับความสามารถในการแยกแยะสีของเพศชาย นั่นคือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในทุกระดับอายุจะสามารถแยกแยะสีได้ในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่ โดยกลุ่มระดับอายุ 35 ปีขึ้นไป แยกแยะสีได้ในระดับปานกลางมากที่สุด (81.8 %) รองลงมาคือกลุ่มระดับอายุ 30-34 ปี (72.7%) ส่วนกลุ่มที่แยกแยะสีได้ดีมากที่สุดคือ กลุ่มระดับอายุ 25-29 ปี (40.6%) รองลงมาคือกลุ่มระดับอายุ 15-19 ปี (36.1%) และกลุ่มระดับอายุ 20-24 ปี (34.7%) ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของคะแนนที่ผิด จำแนกตามระดับอายุและเพศ

ระดับอายุ	เพศ	จำนวน(คน)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
15-19 ปี	ชาย	36	39.1	4	94
	หญิง	76	54.6	0	168
	รวม	112	49.7	0	168
20-24 ปี	ชาย	176	41.2	0	163
	หญิง	42	38.3	4	97
	รวม	218	40.6	0	136
25-29 ปี	ชาย	32	37.7	4	98
	หญิง	13	87.8	16	192
	รวม	45	52.2	4	192
30-34 ปี	ชาย	11	47.5	8	115
	หญิง	10	75.7	20	122
	รวม	21	61.0	8	122
35 ปีขึ้นไป	ชาย	11	71.1	26	223
	หญิง	14	90.6	16	172
	รวม	25	82.0	16	223
รวมทั้งหมด	ชาย	226	42.0	0	223
	หญิง	155	57.6	0	192
	รวม	421	47.7	0	223

จากตารางที่ 9 จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของคะแนนที่ผิด ในทุกระดับอายุ รวมกันทั้งเพศหญิงและเพศชายพบว่ามีค่าเฉลี่ยทำผิด 47.7 คะแนน ถ้าพิจารณาเฉพาะเพศชาย ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่า เพศหญิงเฉลี่ยทำผิด 57.6 คะแนน เพศชายเฉลี่ยทำผิด 42.0 คะแนน ค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่เพศหญิงทำผิดคือ 38.3 คะแนน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับอายุ 20-24 ปี ในขณะที่เพศชายค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ทำผิดคือ 37.7 คะแนน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ระดับอายุ 25-29 ปี ส่วนค่าเฉลี่ยสูงสุดที่เพศหญิงทำผิดคือ 90.6 คะแนน และเพศชาย 71.1 คะแนน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิง แสดงว่ายิ่งอายุมาก ความสามารถในการแยกแยะสีจะน้อยลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 เวลาเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการทำแบบทดสอบ จำแนกตามระดับ  
อายุและเพศ

		เวลาเฉลี่ยที่ใช้ทำแบบทดสอบ (คิดเป็นนาที)	
ระดับอายุ	ชุดของแบบสอบถาม	หญิง	ชาย
15-19 ปี	1	2.06	2.22
	2	2.07**	2.08
	3	2.16	2.30**
	4	2.07**	2.15
20-24 ปี	1	1.49	2.05
	2	1.54	1.57
	3	1.54	2.11
	4	1.55	2.05
25-29 ปี	1	1.25	1.56
	2	1.23	2.04
	3	1.14*	2.02
	4	1.14*	1.55
30-34 ปี	1	1.24	1.34
	2	1.15	1.32
	3	1.22	1.52
	4	1.15	1.35
35 ปีขึ้นไป	1	1.54	1.32
	2	1.37	1.45
	3	1.55	1.33
	4	1.43	1.28*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารผู้ซึ่งมีการนำไปใช้

หมายเหตุ \* เวลาเฉลี่ยต่ำสุด

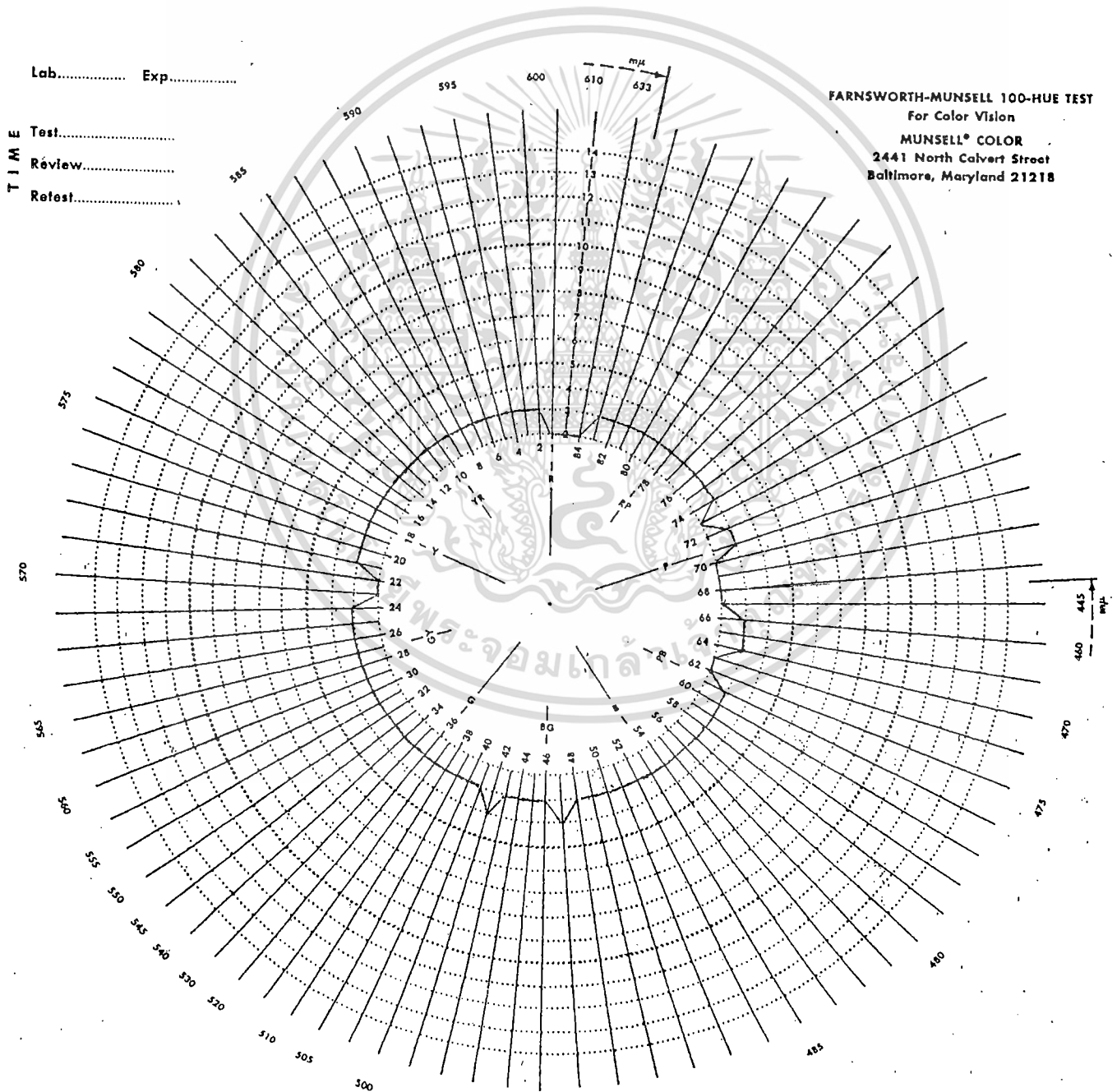
\*\* เวลาเฉลี่ยสูงสุด

จากตารางที่ 10 จะเห็นว่า ในแบบทดสอบแต่ละชุด ผู้ถูกทดสอบหรือกลุ่มตัวอย่าง ทั้งเพศหญิงและเพศชาย จะใช้เวลาทำเฉลี่ยประมาณ 1.14-2.30 นาที เวลาเฉลี่ยต่ำสุดที่เพศหญิงใช้ทำแบบทดสอบคือ 1.14 นาที ในชุดทดสอบที่ 3 และ 4 ของระดับอายุ 25-29 ปี และเวลาเฉลี่ยสูงสุดที่เพศหญิงใช้ทำแบบทดสอบคือ 2.07 นาที ในแบบทดสอบชุดที่ 2 และ 4 ของระดับอายุ 15-19 ปี สำหรับเพศชายเวลาเฉลี่ยต่ำสุดที่ใช้ทำแบบทดสอบคือ 1.28 นาที ในแบบทดสอบชุดที่ 4 ของระดับอายุ 35 ปีขึ้นไป และเวลาเฉลี่ยสูงสุดคือ 2.30 นาที ในแบบทดสอบชุดที่ 2 ผู้ถูกทดสอบมีระดับอายุ 15-19 ปี



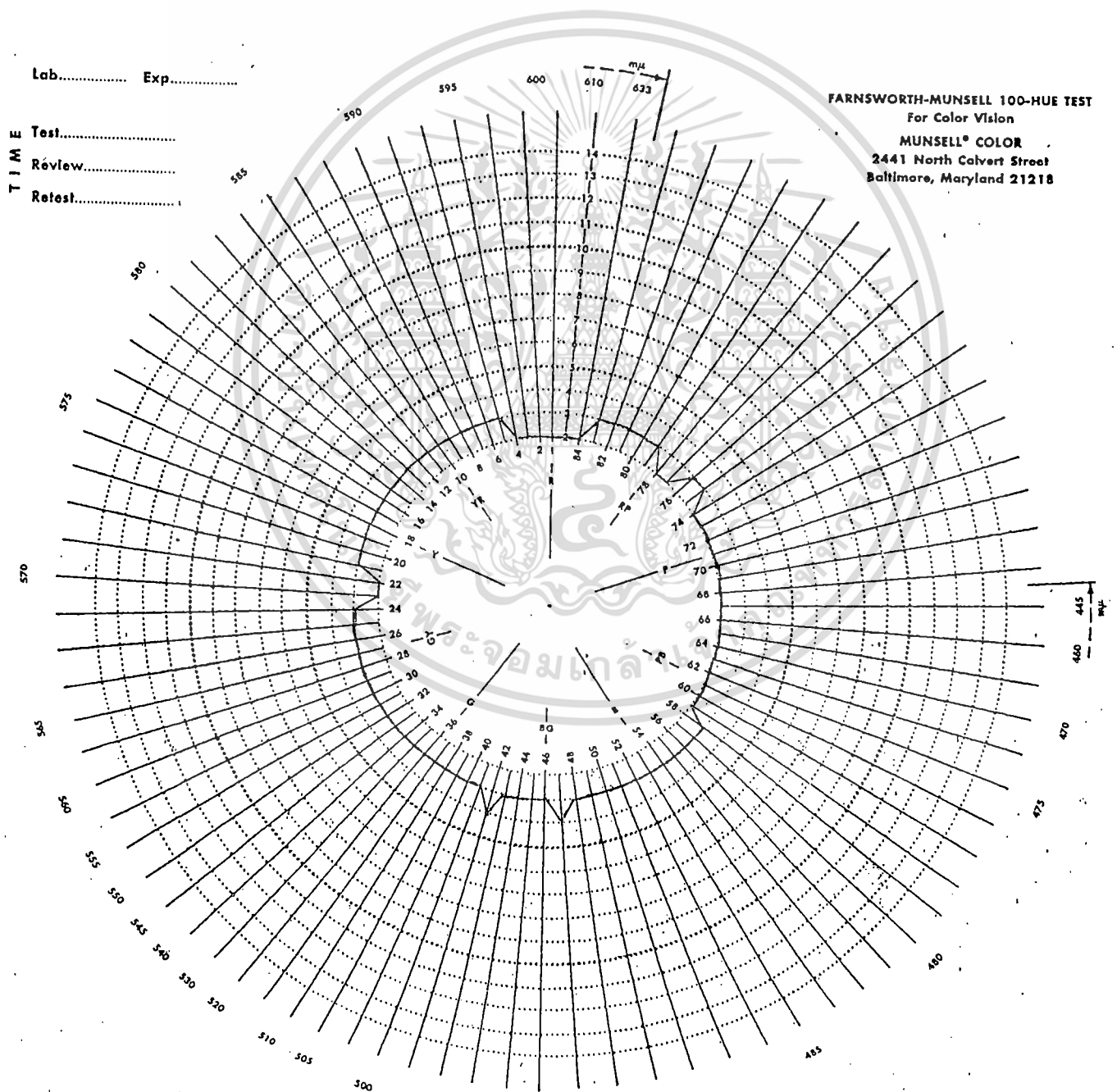
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 13 แสดงรูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิง จำนวน 155 คน  
ซึ่งมีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ



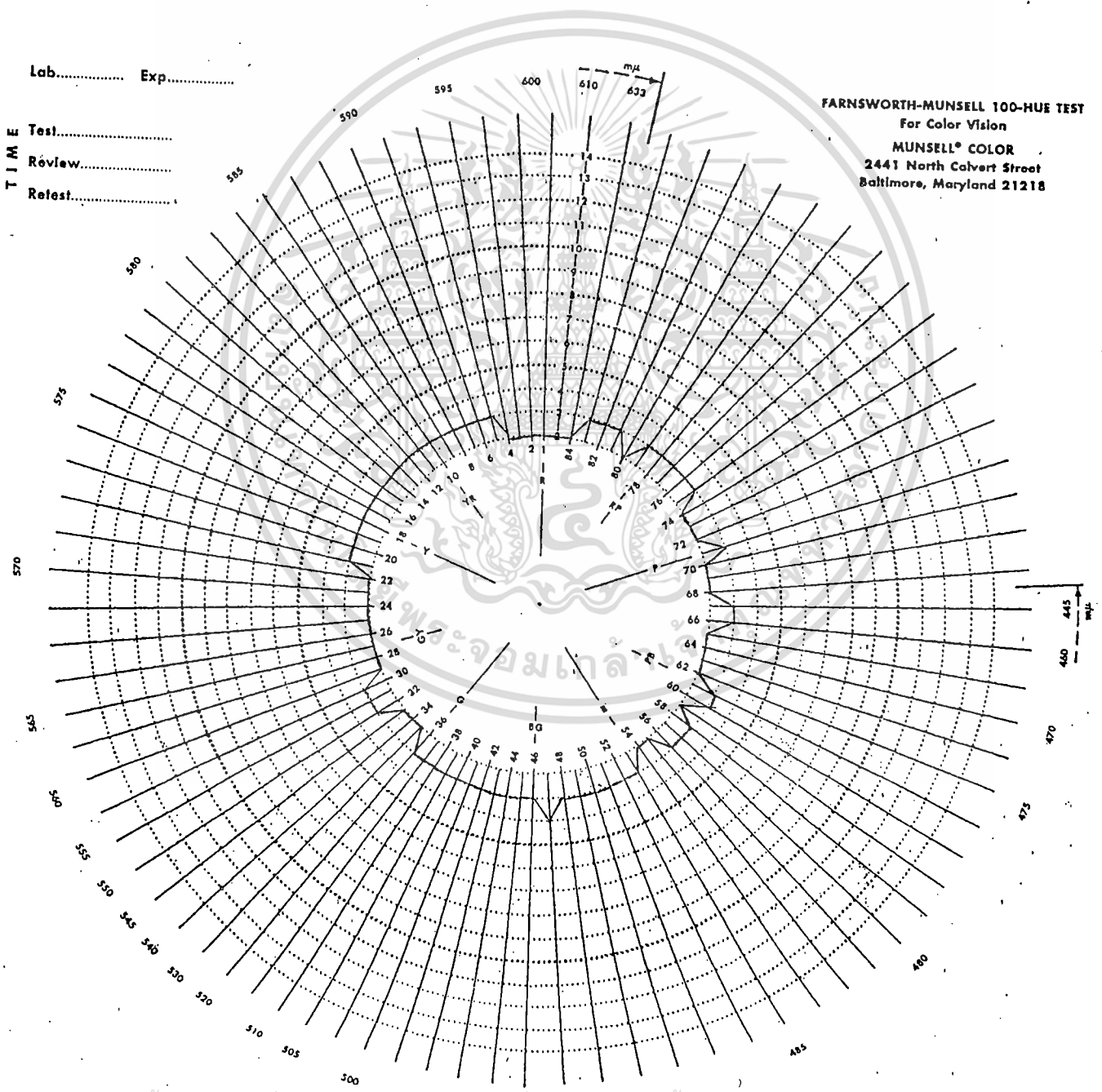
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษา<sup>493</sup>ชั้นงานเพื่อการศึกษา<sup>490</sup>เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14 แสดงรูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิงที่มีระดับอายุ 15 - 19 ปี  
ซึ่งมีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ



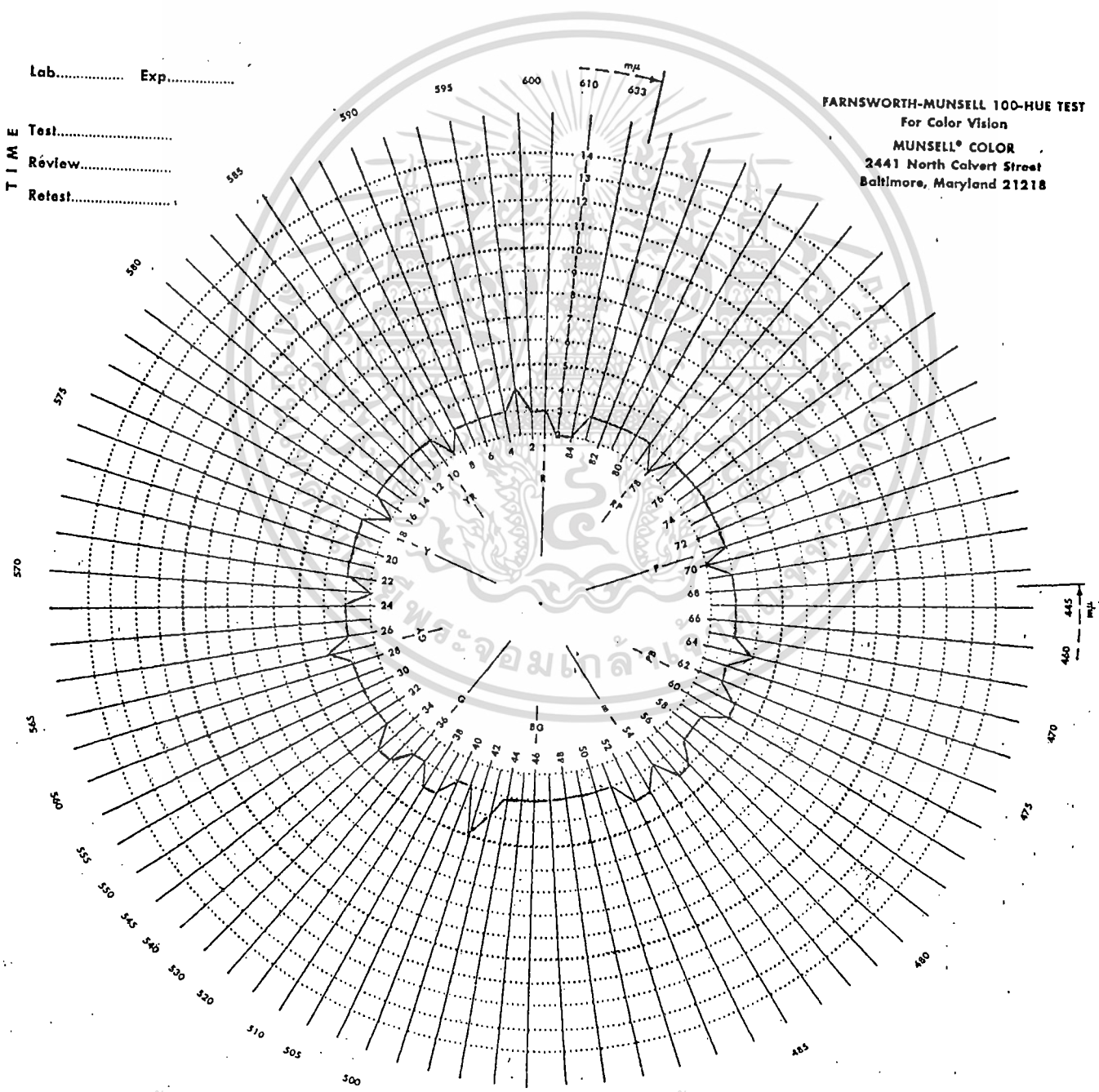
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 15 แสดงรูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิงที่มีระดับอายุ 20 - 24 ปี  
ซึ่งมีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

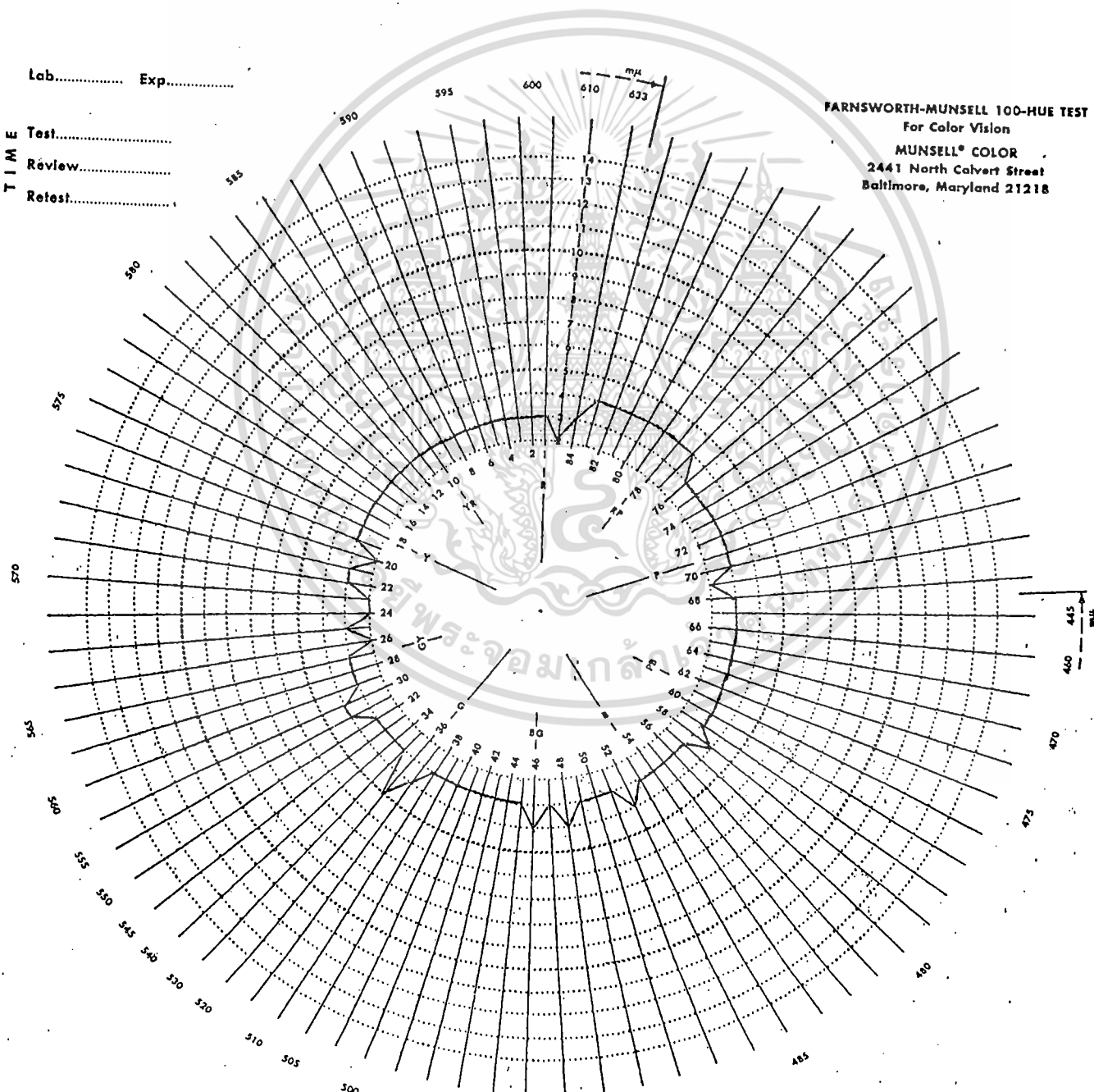
ภาพที่ 16 แสดงรูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิงที่มีระดับอายุ 25 - 29 ปี  
ซึ่งมีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับค. 495 ใช้งาน: เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

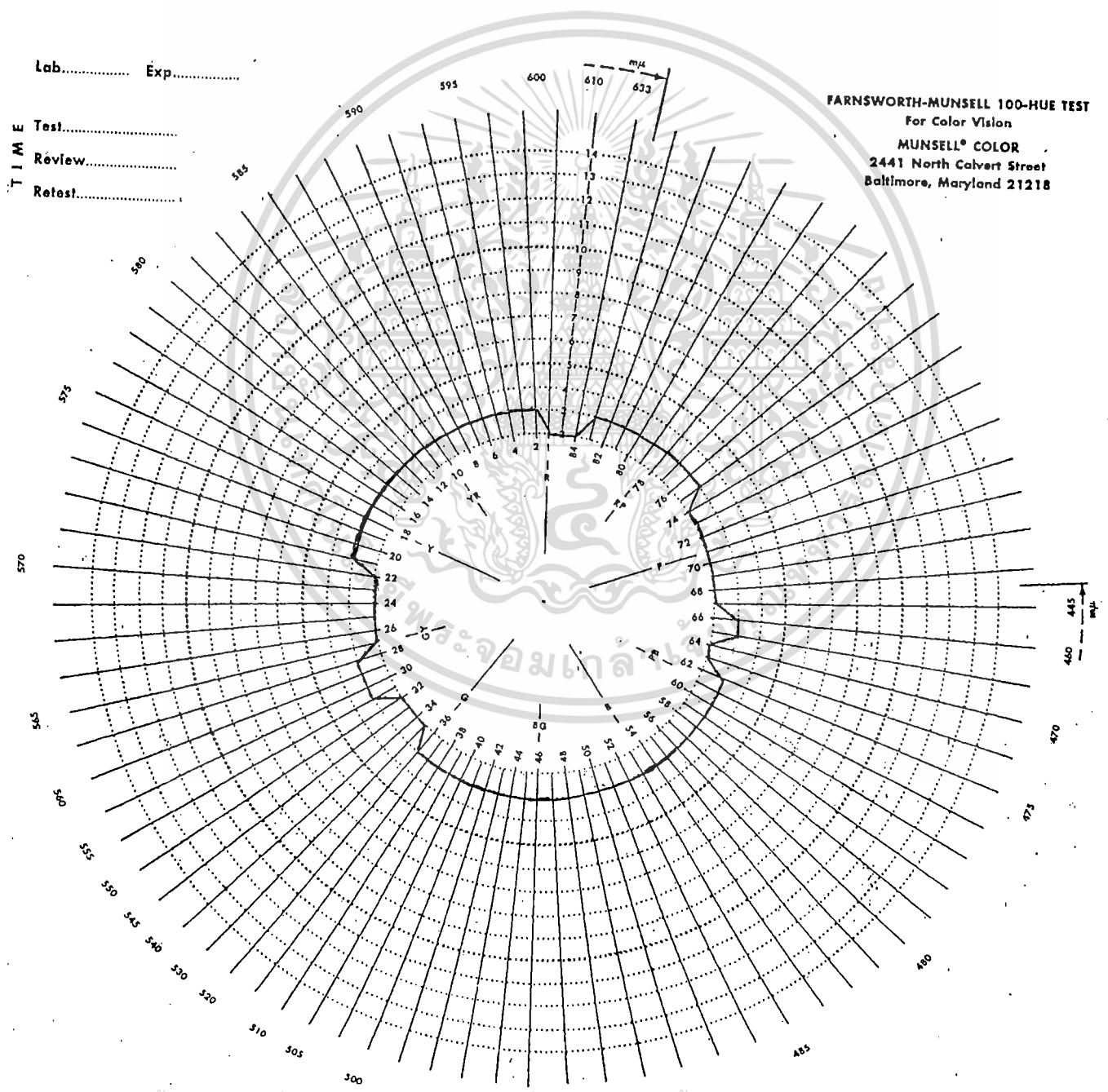


ภาพที่ 18 แสดงรูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิงที่มีระดับอายุ 35 ปี  
ขึ้นไป ซึ่งมีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ



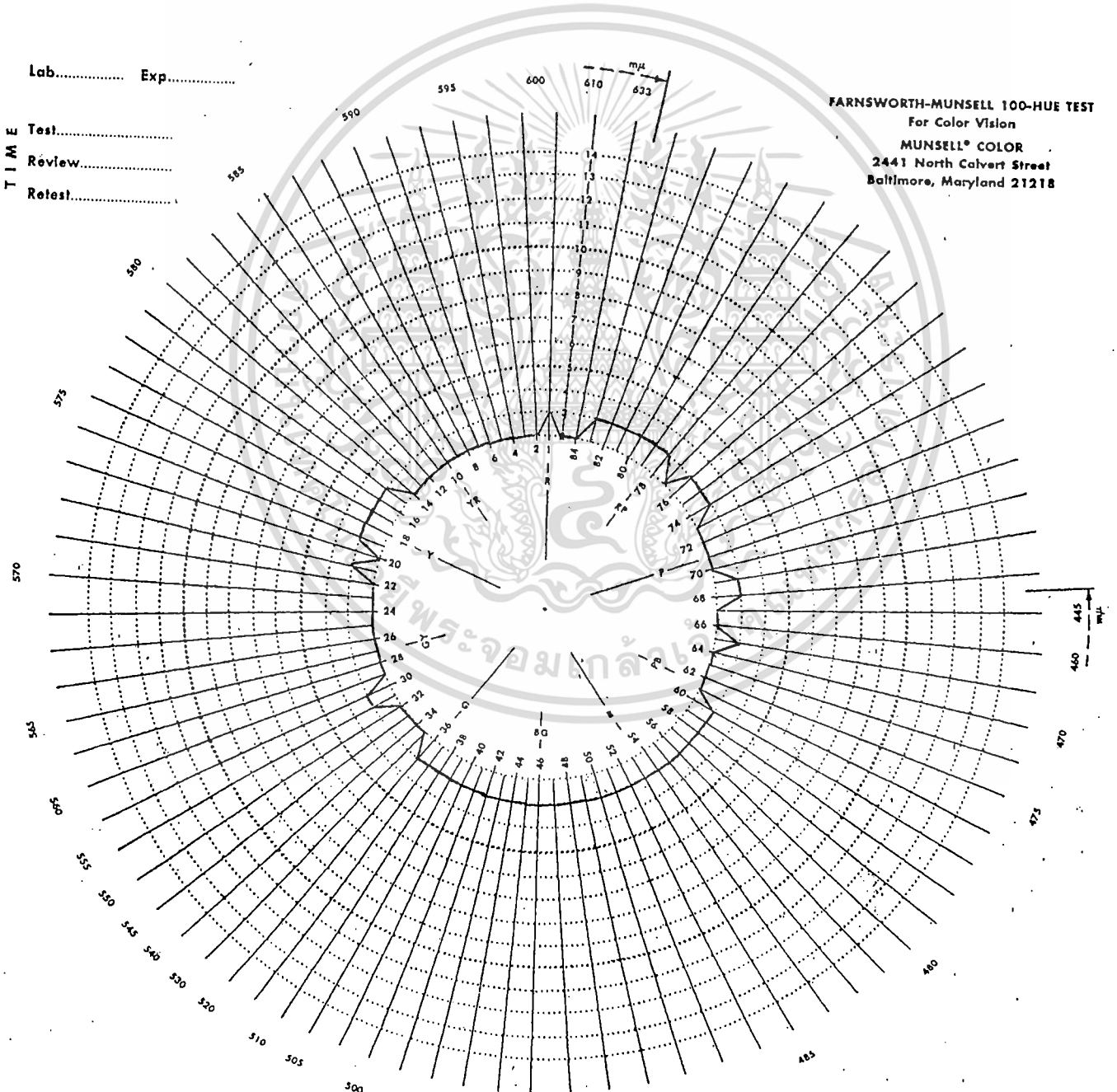
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ 495 ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 19 แสดงรูปแบบการแยกแยะสีของเพศชาย จำนวน 266 คน  
ซึ่งมีรูปแบบการแยกแยะสีในลักษณะปกติ



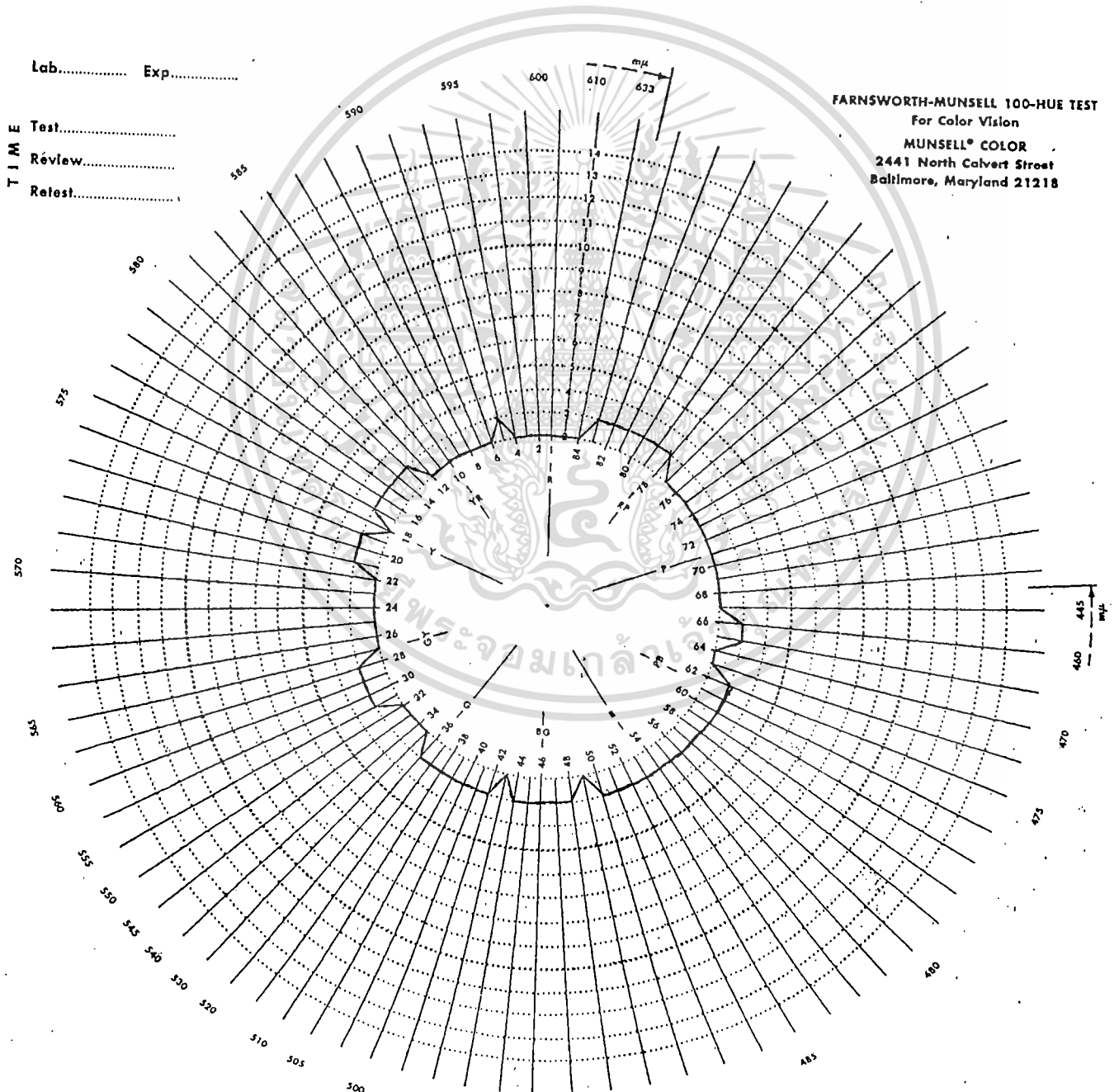
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20 แสดงรูปแบบการแยกแยะสีของเพศชายที่มีระดับอายุ 15 - 19 ปี  
ซึ่งมีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ



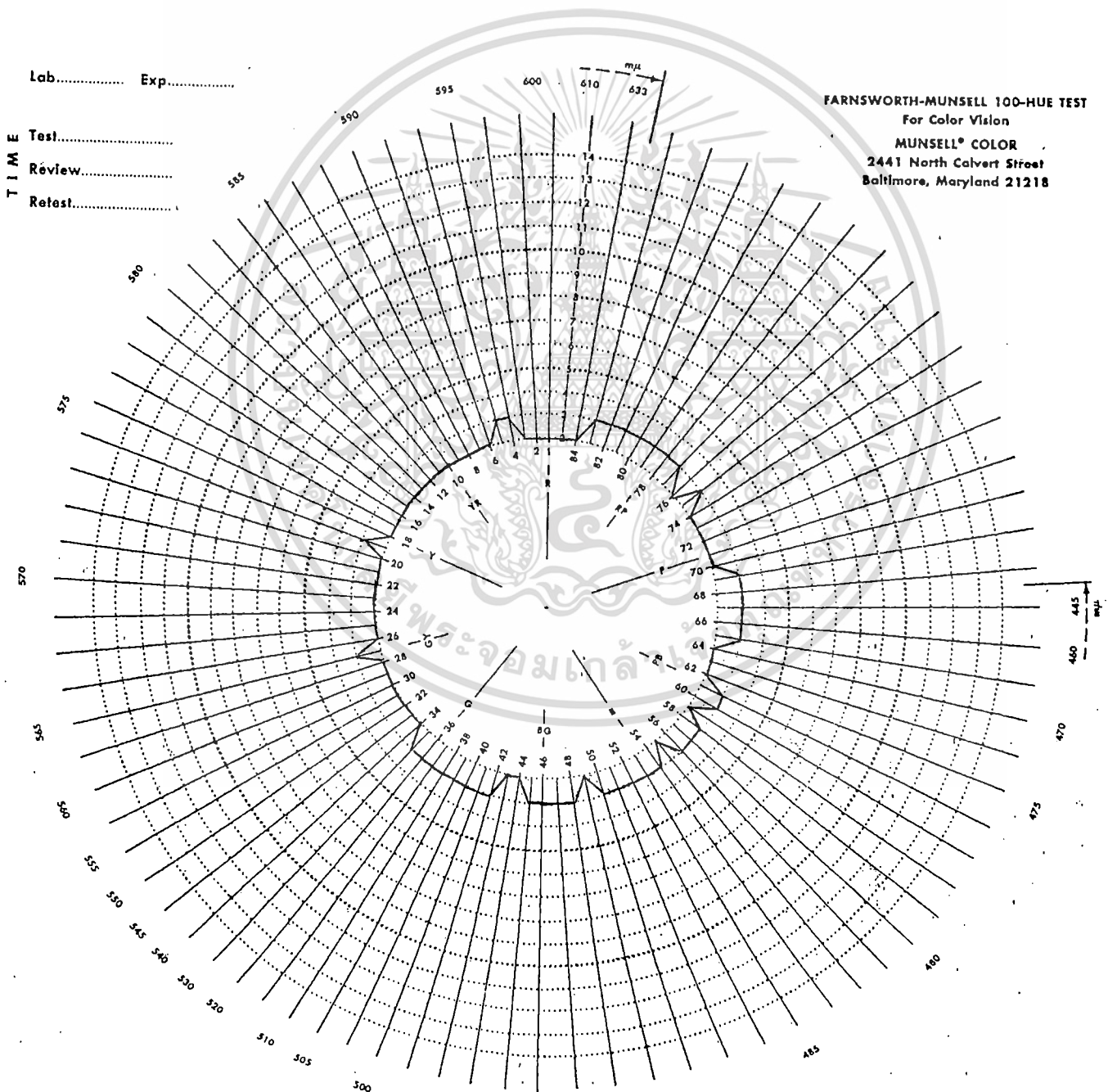
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ 495 ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 21 แสดงรูปแบบการแยกแยะสีของเพศชายที่มีระดับอายุ 20 -24 ปี  
ซึ่งมีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ



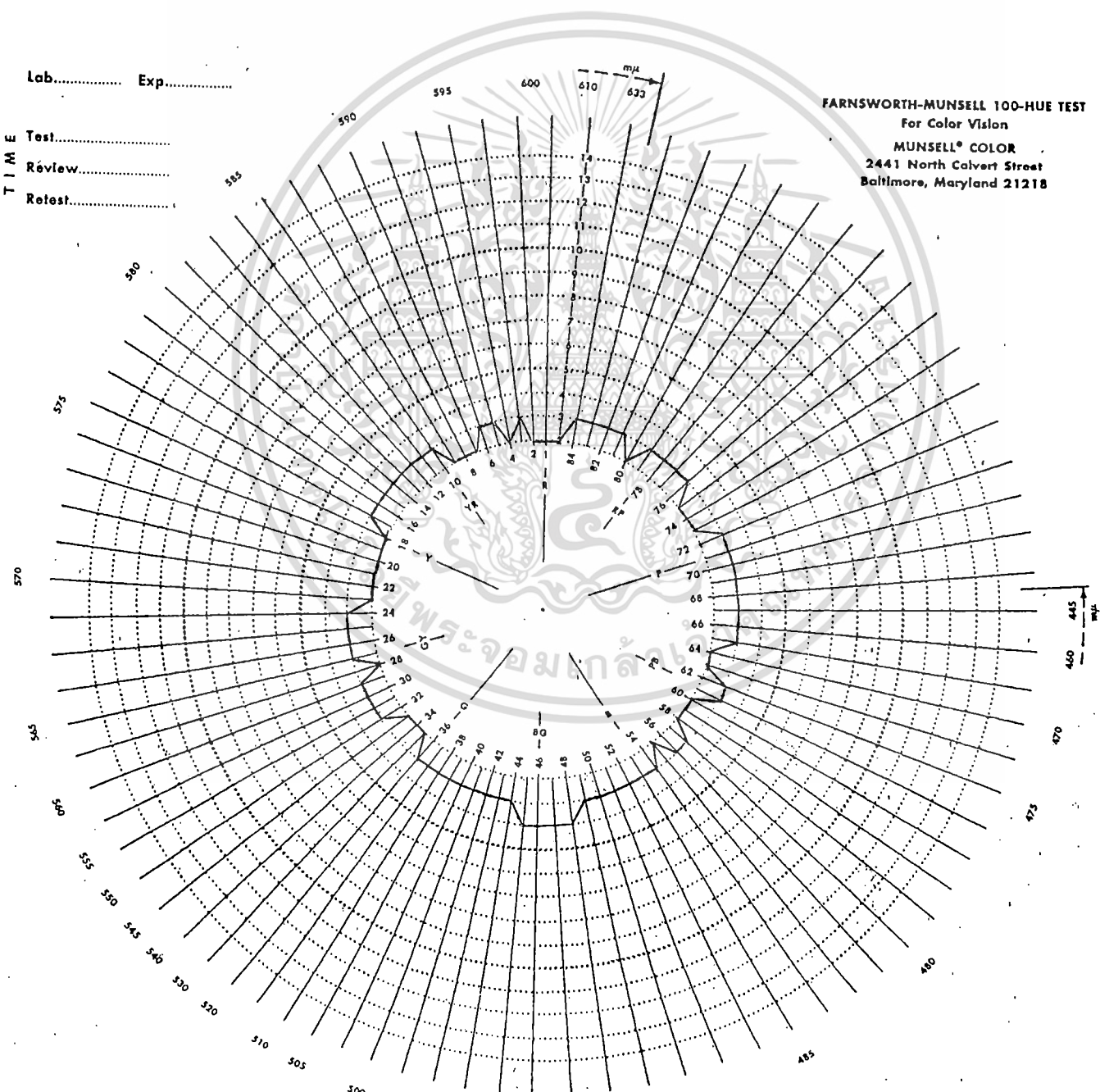
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภา<sup>495</sup>ใช้งานเพื่อการศึกษา<sup>490</sup>เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 22 แสดงรูปแบบการแยกแยะสีของเพศชายที่มีระดับอายุ 25 - 29 ปี  
ซึ่งมีรูปแบบการแยกแยะสีในลักษณะปกติ



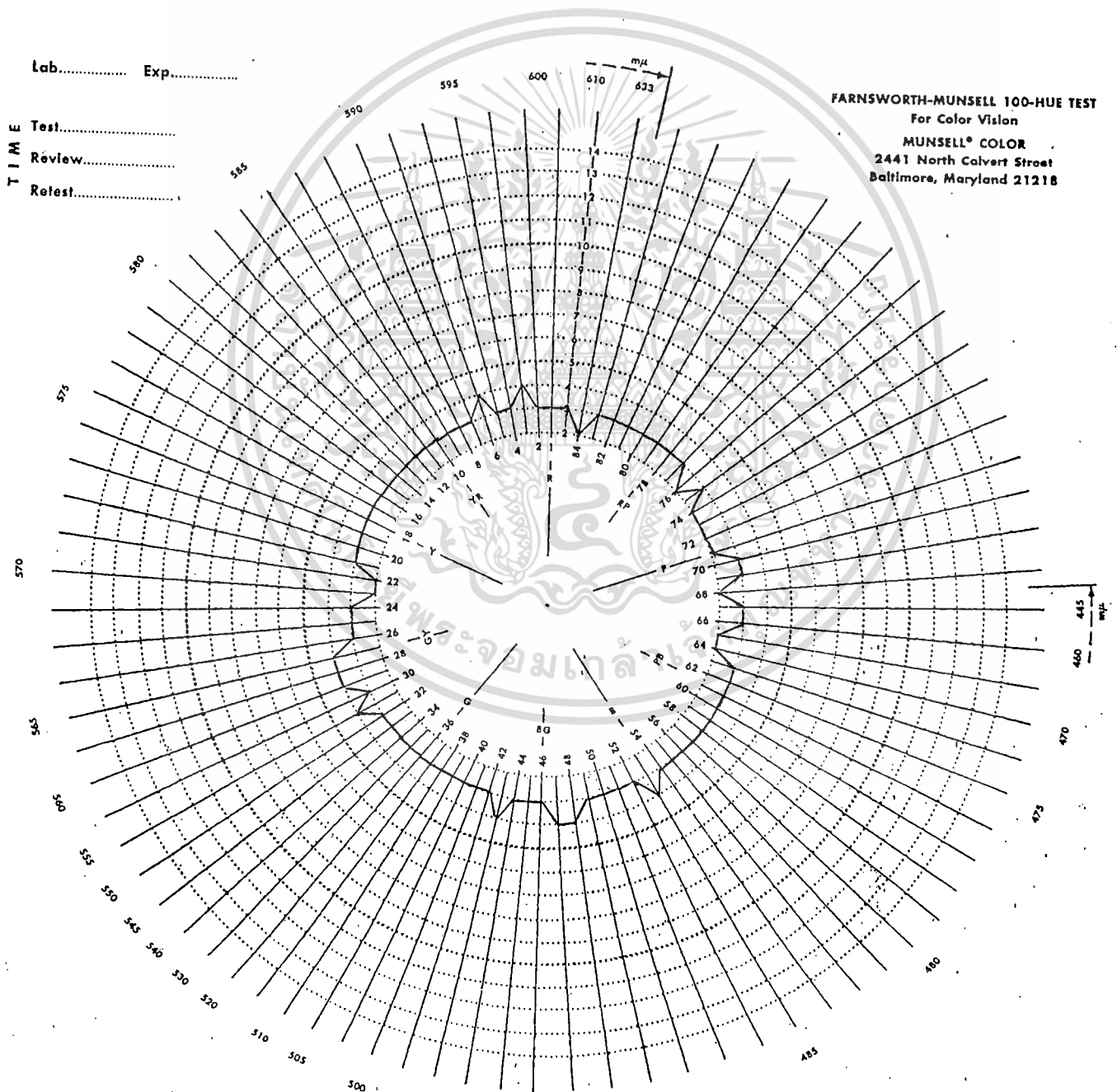
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาา<sup>495</sup>งานเพื่อการศึกษา<sup>490</sup>เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 23 แสดงรูปแบบการแยกแยะสีของเพศชายที่มีระดับอายุ 30 - 34 ปี  
ซึ่งมีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 24 แสดงรูปแบบการแยกแยะสีของเพศชายที่มีระดับอายุ 35 ปี  
ขึ้นไป ซึ่งมีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 14 ถึงภาพที่ 25 จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างซึ่งทำแบบทดสอบฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 อีว เทสต์ ทั้งเพศหญิงและเพศชายในทุกระดับอายุ โดยเฉลี่ยแล้วมีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ โดยนำผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้ไปเปรียบเทียบกับผลการศึกษาวิจัยของ ดีน ฟานสเวิร์ช ตามที่ปรากฏในภาพที่ 2 ถึงภาพที่ 7 แสดงให้เห็นว่าโดยเฉลี่ยแล้วกลุ่มตัวอย่างที่นำมาทำการศึกษา มีความสามารถในการแยกแยะสีได้ในลักษณะปกติ มีความบกพร่องในการแยกแยะสีน้อย แต่ถ้าพิจารณาเป็นรายบุคคลอาจพบความบกพร่องในการแยกแยะสีบ้างบางราย ซึ่งจากการสัมภาษณ์ประกอบการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่าผู้ที่มีความบกพร่องในการแยกแยะสีมักเป็นผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

สาระสำคัญของการวิจัย สามารถสรุปผลได้ดังนี้

##### 1. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา มีจำนวนทั้งสิ้น 421 คน เป็นเพศชาย 266 คน (63.2%) และเพศหญิง 155 คน (36.8%) กลุ่มตัวอย่างแบ่งตามระดับอายุเป็น 5 กลุ่มคือ กลุ่มอายุ 15-19 ปี จำนวน 26.6% กลุ่มอายุ 20-24 ปี จำนวน 51.8% กลุ่มอายุ 25-29 ปี จำนวน 10.7% กลุ่มอายุ 30-34 ปี จำนวน 5.0% และกลุ่มอายุ 35 ปีขึ้นไป จำนวน 5.9% กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จำนวน 77.2% ยังไม่ได้ทำงาน หรือประกอบอาชีพ ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานหรือประกอบอาชีพแล้วมีจำนวน 22.8%

##### 2. ผลที่ได้จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 อีว เทสต์

(1) จากการทดสอบความสามารถในการแยกแยะสีของกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและเพศหญิง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (64.6%) มีความสามารถในการแยกแยะสีได้ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับการศึกษาของ ดีน ฟานสเวิร์ช ที่กล่าวว่าประชากรร้อยละ 68 มีความสามารถในการแยกแยะสีได้ในระดับปานกลาง ส่วนกลุ่มตัวอย่างอีก 26.6% มีความสามารถในการแยกแยะสีได้ดี และกลุ่มตัวอย่าง 8.8% มีความสามารถในการแยกแยะสีได้น้อย (การศึกษาของ ดีน ฟานสเวิร์ช พบว่า ประชากรร้อยละ 16 สามารถแยกแยะสีได้ดี และร้อยละ 16 เช่นกันสามารถแยกแยะสีได้น้อย)

(2) จากการทดสอบ  $\chi^2$  - test เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับความสามารถในการแยกแยะสี พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่นคือเพศชายกับเพศหญิงที่ความสามารถในการแยกแยะสีแตกต่างกัน เพศชายสามารถแยกแยะสีในระดับดีได้มากกว่าเพศหญิง (ชาย แยกแยะสีได้ดี 33.5% หญิง 14.8%) ส่วนเพศหญิงสามารถแยกแยะสีได้ในระดับปานกลาง และน้อยมากกว่าเพศชาย (หญิงแยกแยะสีได้ปานกลาง 71.0% ชาย 60.9% และหญิงแยกแยะสีได้น้อย 14.2% ชาย 5.6%)

(3) จากการทดสอบ  $X^2$  - test เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับความสามารถในการแยกแยะสีของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือ ระดับอายุที่แตกต่างกันจะมีความสามารถในการแยกแยะสีได้แตกต่างกัน ในขณะที่เดียวกันเมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุต่าง ๆ กับความสามารถในการแยกแยะสีในเพศหญิง พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เพศหญิงที่มีระดับอายุแตกต่างกัน จะมีความสามารถในการแยกแยะสีได้แตกต่างกัน เพศหญิงที่มีอายุมากขึ้น (25 ปีขึ้นไป) ความสามารถในการแยกแยะสีจะมีน้อยกว่าเพศหญิงที่มีอายุน้อยกว่า ส่วนการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับความสามารถในการแยกแยะสีของเพศชาย พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทุกระดับอายุจะแยกแยะสีได้ในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่

(4) จากการศึกษาเพื่อหาค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างแยกแยะสีได้ผิดในการทำแบบทดสอบ ฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 ฮิว เทสต์ จำแนกตามระดับอายุและเพศ พบว่า เมื่อพิจารณาทุกระดับอายุรวมกันทั้งเพศหญิงและเพศชาย เพศหญิงมีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของคะแนนที่ทำผิดสูงกว่าเพศชาย คือเฉลี่ยทำผิด 57.6 คะแนน ในขณะที่เพศชายมีคะแนนเฉลี่ยทำผิด 42.0 คะแนน แต่ค่าเฉลี่ยทำผิดรวมทั้งเพศหญิงและเพศชายคือ 47.7 คะแนน ค่าเฉลี่ยที่เพศหญิงทำผิดต่ำสุดคือ 38.3 คะแนนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับอายุ 20-24 ปี ในขณะที่ค่าเฉลี่ยที่เพศชายทำผิดต่ำสุดคือ 37.7 คะแนน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับอายุ 25-29 ปี ส่วนค่าเฉลี่ยสูงสุดที่เพศหญิงและเพศชายทำผิดคือ 90.6 คะแนน และ 71.1 คะแนน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป แสดงว่าอายุยิ่งมากจะยิ่งทำแบบทดสอบผิดมากขึ้น นั่นคือความสามารถในการแยกแยะสีจะน้อยลง

(5) เวลาเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการทำแบบทดสอบทั้ง 4 ชุด พบว่าจะใช้เวลาเฉลยนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าระหว่าง 1.14-2.30 นาที ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6) เมื่อศึกษาด้านความบกพร่องในการแยกแยะสีของกลุ่มตัวอย่างต่าง ๆ โดยศึกษารูปแบบการแยกแยะสีของเพศหญิง และเพศชาย ในระดับอายุต่างๆ เปรียบเทียบกับการศึกษาของ ดีน ฟานสเวิร์ช พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาทั้งเพศหญิงและเพศชาย ในทุกระดับอายุ โดยเฉลี่ยแล้ว มีรูปแบบการแยกแยะสีเป็นลักษณะปกติ มีความบกพร่องในการแยกแยะสีน้อย แต่ถ้าพิจารณาเป็นรายบุคคล อาจพบความบกพร่องบ้างเป็นบางราย โดยเฉพาะจากการสัมภาษณ์ผู้ถูกทดสอบมักจะพบว่า ผู้ที่มีความบกพร่องในการแยกแยะสีมักเป็นผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลาานาน

(7) ผลจากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบฟานสเวิร์ช-มันเชลล์ 100 สีวเทสต์ที่เป็นแบบทดสอบที่มีเกณฑ์มาตรฐานสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือทดสอบกับคนไทยได้ เพราะผลที่ได้ออกมาไม่มีความแตกต่างกันมากนัก อยู่ในเกณฑ์ตามที่ ดีน ฟานสเวิร์ช ได้ศึกษาไว้

## ข้อเสนอแนะ

1. ในขณะที่ทำการทดสอบ ควรทำการทดสอบกับผู้ถูกทดสอบทีละคน ไม่ควรให้ผู้ถูกทดสอบ อื่น ๆ เข้ามาเห็นหรืออยู่ในสถานที่ที่ทำการทดสอบ แต่มีข้อเสียคือ การทดสอบรายบุคคลมักเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่า
2. คำสั่งที่ใช้กับผู้ถูกทดสอบทุกคน จะต้องเป็นคำสั่งเดียวกัน และผู้ถูกทดสอบจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งที่กำหนดไว้เหมือนกัน
3. เนื่องจากการทดสอบจำเป็นต้องใช้เวลาทดสอบที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในการทดลองซึ่งใช้แสงสว่างตามธรรมชาติและจากการส่องสว่างของแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในห้องทดสอบจะต้องมีการควบคุมแสงสว่างให้มีความใกล้เคียงกันในการทดสอบแต่ละครั้ง
4. การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบเพียงครั้งเดียว ไม่ได้ทำการทดสอบซ้ำอีก เนื่องจากมีเวลาจำกัด ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการทดสอบซ้ำเพื่อให้การทดสอบมีความเที่ยงมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

ขนิษฐา วิเศษสาร จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร : โครงการตำราคณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2533.

Farnsworth , Dean. The Farnsworth - Munsell 100 Hue Test for the examination of  
Color Discrimination. Meryland : Macbeth, A Division of Kollmorgen Corp.,  
1957.

Morris , Charles G. Psychology: An Introduction. Eighth Edition. New Jersey:  
Prentice - Hall, Inc., 1993.

Schillman , H. R. Sensation and Perception. New York : John Wiley and Sons.,  
1982.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 1. ค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

### 2. ค่าไคสแควร์

$$\chi^2 = \frac{\sum (O - E)^2}{E}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ: \_\_\_\_\_ เลขประจำตัว \_\_\_\_\_ สัปดาห์ \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

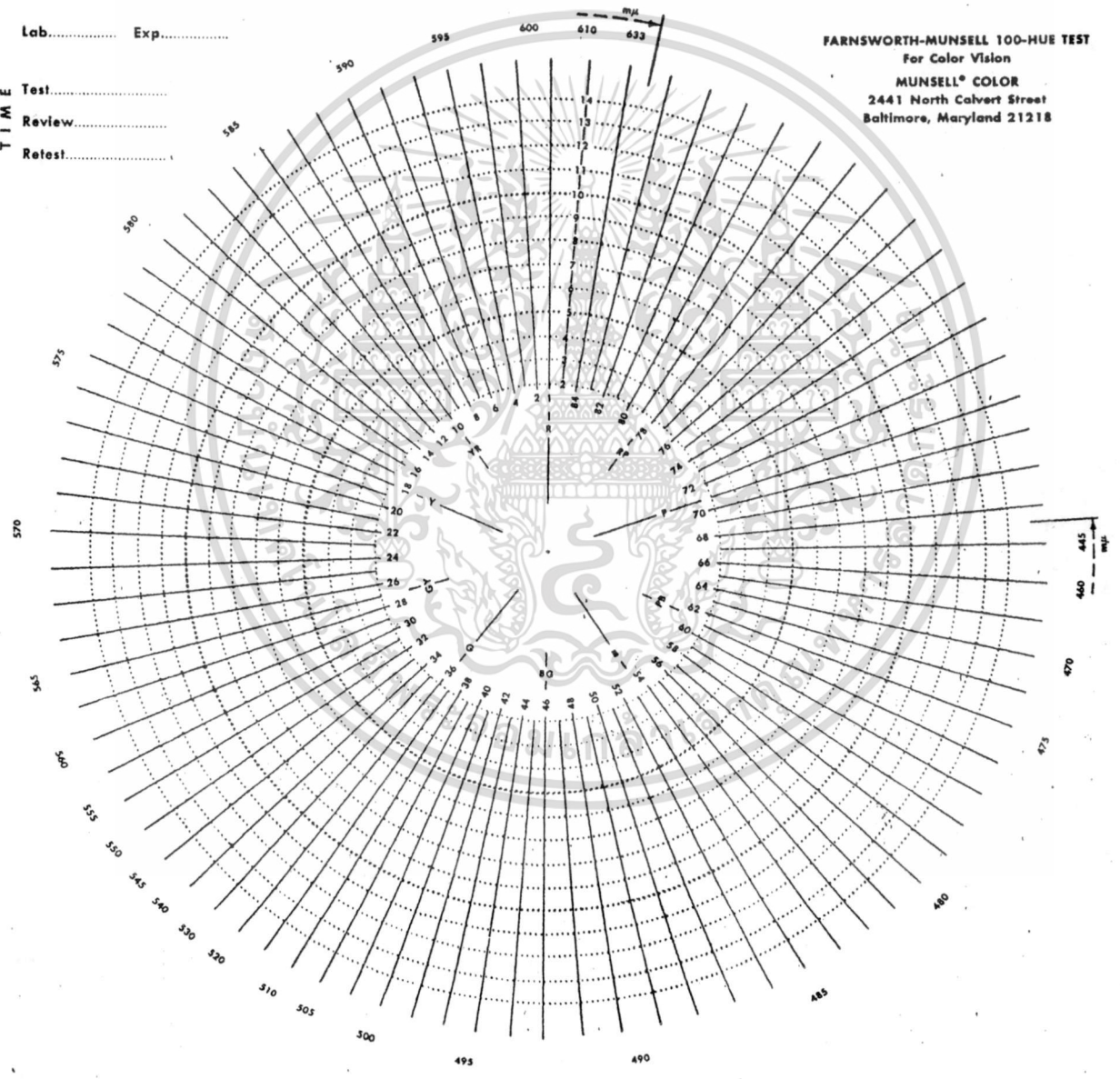
ชื่อ (ภาษาไทย) \_\_\_\_\_ ชื่อภาษาอังกฤษ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_

ข้อ 1.	85	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	_____	_____
ข้อ 2.	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	_____	_____	
ข้อ 3.	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	_____	_____	
ข้อ 4.	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	_____	_____	

Lab..... Exp.....

TIME  
Test.....  
Review.....  
Retest.....

FARNSWORTH-MUNSELL 100-HUE TEST  
For Color Vision  
MUNSELL® COLOR  
2441 North Calvert Street  
Baltimore, Maryland 21218



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้