

การประเมินการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้ใหญ่ตอนต้นต่อภาพเอกรงค์

นางสาวรุจิรา ห่อกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2556
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

EVALUATION OF EMOTIONAL RESPONSES OF YOUNG ADULT TO
MONOCHROMATIC IMAGES

MISS RUJIRA HORKUL

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Imaging Technology

Department of Imaging and Printing Technology

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประเมินการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้ใหญ่
ตอนต้นต่อภาพเอกรงค์

โดย

นางสาวรุจิรา ห่อกุล

สาขาวิชา

เทคโนโลยีทางภาพ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุจิตรา สีอประสาร

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ หารหนองบัว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. อรัญ หาญสีบสาย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุจิตรา สีอประสาร)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พรทวิ พึ่งรัศมี)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(อาจารย์ ดร. อรุณิศ ตั้งกิจวิวัฒน์)

รุจิรา ห่อกุล : การประเมินการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้ใหญ่ตอนต้นต่อภาพเอกรงค์.
(EVALUATION OF EMOTIONAL RESPONSES OF YOUNG ADULT TO
MONOCHROMATIC IMAGES) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร. สุจิตรา สื่อ
ประसार, 68 หน้า.

งานวิจัยนี้ศึกษาการตอบสนองทางอารมณ์ต่อภาพเอกรงค์ (monochromatic images) ที่มีระดับความสว่างแตกต่างกัน โดยเลือกภาพตัวอย่างจากฐานข้อมูลภาพ IAPS (International Affective Picture System) จำนวน 108 ภาพ ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก (positive) กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ (neutral) และกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบ (negative) กลุ่มละ 36 ภาพ นำภาพทั้งหมดมาทำการเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง และขาวดำ สีละ 27 ภาพ จากนั้นปรับระดับความสว่างให้มีความแตกต่างกัน 3 ระดับ ระดับละ 9 ภาพ คือ ความสว่างเท่าเดิม ความสว่างลดลง 10% จากความสว่างเดิม และความสว่างเพิ่มขึ้น 10% จากความสว่างเดิม ให้ผู้สังเกตดูภาพบนจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลา 5 วินาที ในห้องมืด จากนั้นให้ผู้สังเกตประเมินการตอบสนองทางอารมณ์ 2 ด้าน คือ valence (ความพึงพอใจ) และ arousal (ความตื่นเต้น) ด้วยแบบประเมิน SAM (Self-Assessment Manikin) ที่มีระดับของคะแนน 1-9 คะแนน นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าจากฐานข้อมูลภาพ IAPS ผลการทดลองพบว่า คะแนนด้าน valence ของภาพ negative มีค่ามากกว่าคะแนนจากฐานข้อมูลภาพ IAPS และภาพ positive มีค่าน้อยกว่าคะแนนจากฐานข้อมูลภาพ IAPS ส่วนคะแนนด้าน arousal ของภาพทั้ง 3 กลุ่มมีค่าน้อยกว่าคะแนนจากฐานข้อมูลภาพ IAPS ระดับความสว่างไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับฐานข้อมูลภาพในกลุ่มภาพ neutral ทั้งด้าน valence และ arousal

ภาควิชา.....วิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์.....ลายมือชื่อ.....
สาขาวิชา.....เทคโนโลยีทางภาพ.....ลายมือชื่อ.....อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา 2556.....

5272509623 : MAJOR IMAGING TECHNOLOGY

KEYWORDS : MONOCHROMATIC IMAGES / IAPS / SAM / VALENCE / AROUSAL

RUJIRA HORKUL : EVALUATION OF EMOTIONAL RESPONSES OF YOUNG ADULT TO MONOCHROMATIC IMAGES. ADVISOR: ASST. PROF. SUCHITRA SUEEPRASAN, Ph.D., 68 pp.

The goal of this experiment was to evaluate emotional responses to monochromatic images in comparison with those to colour images. A total of 108 colour images were selected from International Affective Picture System (IAPS) according to their valence ratings. The images were divided into 3 groups: negative, neutral and positive groups of images, thereby each group consisted of 36 images. They were converted to monochromatic images having either one of these colours--blue, red, yellow or black & white. Each of the monochromatic images was generated into three images with three different lightness levels, i.e. the same level as the original, 10% increase and 10% decrease. Observers viewed the monochromatic images displayed on a computer screen for 5 seconds in a darkened room, then rated the levels of valence and arousal using Self-Assessment Manikin (SAM) with 1-9 scales. Observer ratings on both scales were averaged from all observers and compared to the ratings from IAPS database. The results showed that for negative images, valence ratings of monochromatic images were higher than those found in IAPS database. In the case of positive images, the opposite results were found. For all image groups, arousal ratings of monochromatic images were lower. The lightness level did not show significant results for neutral images on both valence and arousal scales.

Department : Imaging and Printing Technology

Student's Signature

Field of Study : Imaging Technology

Advisor's Signature

Academic Year : 2013

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุจิตรา สื่อประसार อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความรู้ คำแนะนำต่าง ๆ ตลอดจนแนวทางในการแก้ปัญหา จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และทำให้ข้าพเจ้าได้สำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณพ่อแม่ที่ให้อำลัใจและสนับสนุนในทุกด้าน ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ที่มาช่วยเป็นผู้สังเกตให้ในการทดลอง ตลอดจนคอยช่วยเหลือจนงานวิจัยนี้สำเร็จได้

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์ที่ช่วยเหลือในด้านงานเอกสารต่าง ๆ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 แนวคิดและทฤษฎี.....	3
2.1.1 International Affective Picture System; IAPS.....	3
2.1.2 การวัดการตอบสนองทางอารมณ์ต่อสี.....	4
2.1.2.1 การวัดทางสรีรวิทยา (physiological measurement).....	4
2.1.2.2 การวัดทางพฤติกรรม (behavioral measurement).....	4
2.1.2.3 การวัดโดยใช้การทดลอง (experiential measurement).....	4
2.1.3 The Self-Assessment Manikin; SAM.....	4
2.1.4 จิตวิทยาของสี (psychology of colors).....	5
2.1.5 ภาพเอกรงค์ (Monochromatic images).....	8
2.1.6 CIECAM02.....	8
2.1.7 สมการ Murray-Davies.....	14
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
3.1 วัสดุและอุปกรณ์.....	17
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	18
3.2.1 การเตรียมอุปกรณ์.....	18
3.2.2 การเตรียมภาพทดลอง.....	21
3.2.2.1 การเลือกภาพตัวอย่าง.....	21
3.2.2.2 การสร้างภาพสีเอกเรจค์และปรับระดับความสว่าง.....	21
3.2.3 การทดสอบการตอบสนองทางอารมณ์.....	25
3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
บทที่ 4 ผลการทดลอง และอภิปรายผล.....	27
4.1 ผลคะแนนด้านความพึงพอใจ.....	27
4.2 ผลคะแนนด้านความตื่นตัว.....	30
4.3 ผลของระดับความสว่างต่อความพึงพอใจ.....	34
4.4 ผลของระดับความสว่างต่อความตื่นตัว.....	41
4.5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนด้านความพึงพอใจกับด้านความตื่นตัว.....	51
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	56
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	56
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	59
รายการอ้างอิง.....	60
ภาคผนวก.....	61
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	68

สารบัญญัตราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 คำอธิบายการตอบสนองทางอารมณ์ด้าน Valence, Arousal และ Dominance.....	3
ตารางที่ 2.2 ค่าคงที่สภาวะการมองเห็นสำหรับ CIECAM02.....	9
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจของภาพแต่ละกลุ่มของทุกสีกับฐานข้อมูลภาพ IAPS และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one way analysis of variance).....	29
ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบคะแนนด้านความพึงพอใจของภาพแต่ละกลุ่มของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test).....	29
ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวของภาพแต่ละกลุ่มของทุกสีกับฐานข้อมูลภาพ IAPS และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one way analysis of variance).....	32
ตารางที่ 4.4 ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนด้านความตื่นตัวของภาพแต่ละกลุ่มด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test).....	33
ตารางที่ 4.5 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจของภาพ Negative ทุกระดับความสว่าง ทุกสี และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance).....	37
ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบคะแนนด้านความพึงพอใจของภาพ Negative แต่ละความสว่างของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test).....	37
ตารางที่ 4.7 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจของภาพ Neutral ทุกระดับความสว่าง ทุกสี และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance).....	39
ตารางที่ 4.8 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจของภาพ Positive ทุกระดับความสว่าง ทุกสี และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance).....	40

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนด้านความพึงพอใจต่อภาพ Positive ในแต่ละความสว่างของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test).....	40
ตารางที่ 4.10 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวของภาพ Negative ทุกระดับความสว่าง ทุกสี และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance).....	46
ตารางที่ 4.11 คะแนนด้านความความตื่นตัวของภาพ Negative แต่ละความสว่างของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test).....	47
ตารางที่ 4.12 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวของภาพ Neutral ทุกระดับความสว่าง ทุกสี และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance)	48
ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนด้านความตื่นตัวของภาพ Neutral แต่ละความสว่างของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test)	49
ตารางที่ 4.14 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวของภาพ Positive ทุกระดับความสว่าง ทุกสี และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance)	50
ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนด้านความความตื่นตัวของภาพ Positive แต่ละความสว่างของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test).....	50

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 สัญลักษณ์ภาพ The Self-Assessment Manikin; SAM Scale 1-5.....	5
ภาพที่ 2.2 สัญลักษณ์ภาพ The Self-Assessment Manikin; SAM Scale 1-9.....	5
ภาพที่ 2.3 ภาพเอกรงค์ขาวดำ (ก) และภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน (ข).....	8
ภาพที่ 3.1 ค่าสี XYZ ของสีขาวจอกภาพในช่วงเวลา 5 ชั่วโมง 30 นาที.....	19
ภาพที่ 3.2 ตำแหน่งสีทดสอบบนจอกภาพ.....	20
ภาพที่ 3.3 ตำแหน่งการวัดสีด้วยเครื่องสเปกโทรเรดิโอมิเตอร์.....	20
ภาพที่ 3.4 ตำแหน่งจอกภาพและผู้สังเกต.....	26
ภาพที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจ.....	28
ภาพที่ 4.2 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวของภาพแต่ละกลุ่ม (ก) Negative pictures (ข) Neutral pictures และ (ค) Positive pictures.....	31
ภาพที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจของภาพแต่ละความสว่าง (ก) ความสว่าง ลดลง 10% (ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความสว่างเพิ่มขึ้น 10%.....	35
ภาพที่ 4.4 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวแต่ละความสว่างของกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทาง ด้านลบ (ก) ความสว่างลดลง 10%, (ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความ สว่างเพิ่มขึ้น 10%.....	42
ภาพที่ 4.5 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวแต่ละความสว่างของกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ (ก) ความสว่างลดลง 10%, (ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความสว่าง เพิ่มขึ้น 10%.....	43
ภาพที่ 4.6 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวแต่ละความสว่างของกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทาง ด้านบวก (ก) ความสว่างลดลง 10%, (ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความ สว่างเพิ่มขึ้น 10%.....	45
ภาพที่ 4.7 คะแนนด้านความพึงพอใจและด้านความตื่นตัวจากรฐานข้อมูลภาพ IAPS.....	52
ภาพที่ 4.8 คะแนนด้านความพึงพอใจและด้านความตื่นตัวของภาพเอกรงค์ขาวดำ.....	53
ภาพที่ 4.9 คะแนนด้านความพึงพอใจและด้านความตื่นตัวของภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน.....	54
ภาพที่ 4.10 คะแนนด้านความพึงพอใจและด้านความตื่นตัวของภาพเอกรงค์สีแดง.....	54
ภาพที่ 4.11 คะแนนด้านความพึงพอใจและด้านความตื่นตัวของภาพเอกรงค์สีเหลือง....	55

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 2.1 ขั้นตอนการทำงานของ CIECAM02.....	14
แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการแปลงภาพสีเป็นภาพเอกรงค์ขาวดำ.....	21
แผนภูมิที่ 3.2 ขั้นตอนการปรับความสว่างของภาพเอกรงค์ขาวดำ.....	22
แผนภูมิที่ 3.3 ขั้นตอนการแปลงภาพเอกรงค์ขาวดำเป็นภาพเอกรงค์สีอื่น.....	23
แผนภูมิที่ 3.4 ขั้นตอนการแปลงค่าสี XYZ กลับเป็นค่าสี RGB เพื่อแสดงผล.....	24

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อารมณ์เป็นความรู้สึกภายในที่เร้าให้บุคคลกระทำหรือเปลี่ยนแปลงภายในตัวเอง ซึ่งความรู้สึกเหล่านี้จะเป็นความรู้สึกที่พึงพอใจ ไม่พึงพอใจ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา เช่น หน้าแดง ใจสั่น ชีพจรเต้นเร็ว การหายใจเร็วและแรงขึ้น อารมณ์เป็นสิ่งที่ไม่คงที่ มีการแปรเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา การตอบสนองทางอารมณ์ของแต่ละคนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์และสิ่งเร้าที่มากกระตุ้น เช่น สีต่างกันทำให้การตอบสนองทางอารมณ์ของมนุษย์แตกต่างกัน พฤติกรรมการเลือกสีก็ต่างกัน ซึ่งอาจเกิดจากความชอบในสีนั้น ผู้หญิงส่วนใหญ่จะชอบสีแดง ในขณะที่ผู้ชายจะชอบสีน้ำเงิน [1] สีเป็นองค์ประกอบหนึ่งของงานศิลปะที่มีความหมายมาก เพราะสีทำให้เกิดรูปร่าง ทำให้เกิดจังหวะ และใช้แสดงลักษณะของพื้นผิว นอกจากนั้นสียังมีส่วนส่งเสริมให้เกิดความคิด ความรู้สึก และอารมณ์ สีแต่ละสีมีอิทธิพลต่อจิตใจของมนุษย์แตกต่างกัน สีโทนร้อน ได้แก่ สีแดง ส้ม เหลือง ชมพู จะให้ความรู้สึก สดชื่น มีชีวิตชีวา ร่าเริง ตื่นเต้น สดใส สีโทนเย็น ได้แก่ สีน้ำเงิน ฟ้าม่วง เขียว จะให้ความรู้สึก สงบ เย็น เยือกเย็น ผ่อนคลาย ลึกลับ ดึงดูดน่าค้นหา [2] สีล้วนในโทนเย็นอาจจะไม่ดึงดูดสายตาเท่าสีโทนร้อน

ภาพถ่ายและภาพยนตร์เป็นศิลปะแขนงหนึ่ง ซึ่งถ่ายทอดเรื่องราวผ่านภาพและสี เรื่องราวที่อยู่ในภาพมีผลต่ออารมณ์ และสีที่อยู่ในภาพก็มีผลเช่นกัน ซึ่งสีอาจจะช่วยเพิ่มหรือลดอารมณ์ที่เกิดจากเนื้อหาหรือเรื่องราวของภาพนั้นได้ จากงานวิจัยของ Suk และ Irtel [3] แสดงให้เห็นว่า สีล้วน (hue) ความอิ่มตัวสี (chroma) และความสว่างสี (lightness) ส่งผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ ทั้งนี้สีน้ำเงินมีผลมากกว่าสีล้วน นอกจากนี้ยังพบว่า สีที่ไม่มีสีล้วน (achromatic colour) ทำให้การตอบสนองทางอารมณ์ลดลง ดังจะเห็นได้ในปัจจุบัน การลดความรุนแรงในฉากฆาตกรรมจะใช้ภาพขาวดำ

งานวิจัยนี้จึงศึกษาการตอบสนองทางอารมณ์ต่อภาพเอกรงค์ (monochromatic images) ที่มีระดับความสว่างแตกต่างกัน โดยเลือกภาพตัวอย่างจากฐานข้อมูลภาพ IAPS (International Affective Picture System) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลภาพสากลที่มีค่าการตอบสนองทางอารมณ์ของแต่ละภาพสำหรับการอ้างอิง ทำการเปลี่ยนสีของภาพตัวอย่างให้เป็นภาพเอกรงค์ สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง และขาวดำ ที่มีระดับความสว่างแตกต่างกัน 3 ระดับ ให้ผู้สังเกตนั่งมองภาพบนจอภาพ

ชนิดหลอดรังสีแคโทด (CRT) ในห้องมืด และวัดการตอบสนองทางอารมณ์ นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าจากฐานข้อมูลภาพ IAPS

ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในกรณีที่ต้องการลดอารมณ์ที่เกิดจากเนื้อหาหรือเรื่องราวของภาพเช่น ฉากในภาพยนตร์ ภาพข่าวตามหน้าหนังสือพิมพ์ ภาพข่าวในโทรทัศน์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้ใหญ่ตอนต้นต่อภาพเอกรงค์ที่มีระดับความสว่างแตกต่างกัน
2. เปรียบเทียบการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้ใหญ่ตอนต้นต่อภาพเอกรงค์กับภาพสีจากฐานข้อมูลภาพ IAPS

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้ใหญ่ตอนต้นต่อภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง และขาวดำ ที่มีระดับความสว่างแตกต่างกัน 3 ระดับคือ ความสว่างเท่ากับภาพสีต้นฉบับ ความสว่างลดลง 10% จากความสว่างเดิม และความสว่างเพิ่มขึ้น 10% จากความสว่างเดิม ให้ผู้สังเกตอายุ 20-30 ปี ประเมินการตอบสนองทางอารมณ์ทั้งหมด 2 ด้านคือ ด้านความพึงพอใจ (valence) และด้านความตื่นเต้น (arousal) โดยใช้แผนภาพ SAM (The Self-Assessment Manikin) ที่มีระดับของคะแนน 1-9 คะแนนเป็นเครื่องมือในการวัดการตอบสนองทางอารมณ์ แสดงภาพบนจอภาพซีอาร์ทีขนาด 22 นิ้วเป็นเวลา 5 วินาทีภายในห้องมืด ระยะการนั่งของผู้สังเกตจากจอภาพมีระยะห่าง 1 เมตร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ข้อมูลการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้ใหญ่ตอนต้นต่อภาพเอกรงค์ที่มีระดับความสว่างแตกต่างกัน
2. ความแตกต่างระหว่างการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้ใหญ่ตอนต้นต่อภาพเอกรงค์กับภาพสีจากฐานข้อมูลภาพ IAPS

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้ใหญ่ตอนต้นต่อภาพเอกรงค์ที่มีระดับความสว่างแตกต่างกัน ดังนั้นทฤษฎีสำคัญที่ควรทราบเพื่อให้เกิดความเข้าใจในงานวิจัยประกอบด้วย ฐานข้อมูลภาพ IAPS แต่ละภาพในฐานข้อมูลนี้มีค่าการตอบสนองทางอารมณ์ จึงนำมาใช้เป็นภาพต้นฉบับเพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากภาพเอกรงค์ นอกจากนี้มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิธีการวัดการตอบสนองทางอารมณ์ จิตวิทยาของสี รวมถึงความหมายของภาพเอกรงค์ ตลอดจนทั้งแบบจำลองการปรากฏสีและสมการ Murray-Davies ที่ใช้ในการเปลี่ยนสีภาพต้นฉบับเป็นภาพเอกรงค์ที่มีระดับความสว่างต่าง ๆ

2.1.1 International Affective Picture System; IAPS

IAPS [4] อ่านว่า EYE-APS เป็นฐานข้อมูลภาพที่ครอบคลุมเนื้อหาที่มีความหมายหลากหลายซึ่งสามารถใช้ได้อย่างเป็นสากล ฐานข้อมูลเหล่านี้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ฐานข้อมูลภาพปัจจุบันคือชุดปี 2008 มีภาพทั้งหมดจำนวน 1,196 ภาพ ซึ่งภาพเหล่านี้ถูกพัฒนาขึ้นมามากกว่า 10 ปี และใช้ผู้สังเกตในการทดลองรวมมากกว่า 10,000 คน การเลือกภาพเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลนั้น เป็นการเลือกที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ครอบคลุมสภาวะการตอบสนองทางอารมณ์ในการดำเนินชีวิตของคนมากที่สุด ซึ่งในฐานข้อมูล ภาพแต่ละภาพมีค่าคะแนนเฉลี่ย SAM (The Self-Assessment Manikin) [5] และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับอารมณ์แต่ละด้านที่แตกต่างกัน คือ Valence, Arousal และ Dominance ซึ่งความหมายของอารมณ์แต่ละด้านแสดงไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คำอธิบายการตอบสนองทางอารมณ์ด้าน Valence, Arousal และ Dominance

ทางลบ (-)	การตอบสนองทางอารมณ์ด้าน	ทางบวก (+)
ไม่พึงพอใจ	Valence	พึงพอใจ
สงบ เยียบ	Arousal	ตื่นเต้น ร่าเริง
อิทธิพลน้อย	Dominance	อิทธิพลมาก

2.1.2 การวัดการตอบสนองทางอารมณ์ต่อสี

การวัดการตอบสนองทางอารมณ์ต่อสี สามารถวัดได้ 3 วิธี ดังนี้ [5]

1) การวัดทางสรีรวิทยา (physiological measurement) เป็นการวัดการตอบสนองทางกายภาพ เช่น การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ การวัดอัตราการหายใจ การวัดความดันเลือด การวัดการกระพริบของเปลือกตา การวัดความต้านทานทางกระแสไฟฟ้า (electrical resistance) ของผิวหนัง

2) การวัดทางพฤติกรรม (behavioral measurement) เป็นการวัดรูปแบบพฤติกรรม การตอบสนองของแต่ละคนในห้องทดลอง ซึ่งเป็นวิธีที่มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ชีวิตของแต่ละคน เช่น พฤติกรรมการเลือกสีเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม สีเดียวกันที่มีระดับความสว่างแตกต่างกัน การเลือกสีก็จะแตกต่างกัน

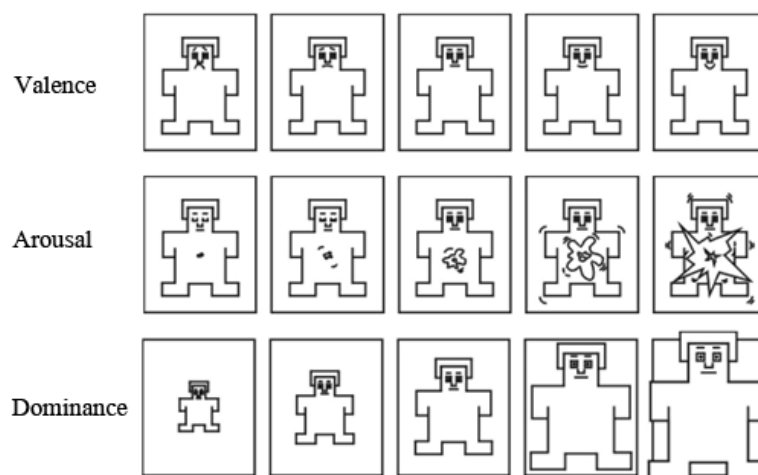
3) การวัดโดยใช้การทดลอง (experiential measurement) เป็นการวัดการตอบสนองทางอารมณ์ โดยพิจารณาความรู้สึก 3 ด้าน คือ Valence, Arousal และ Dominance และใช้ SAM วัดการตอบสนองทางอารมณ์

2.1.3 The Self-Assessment Manikin; SAM

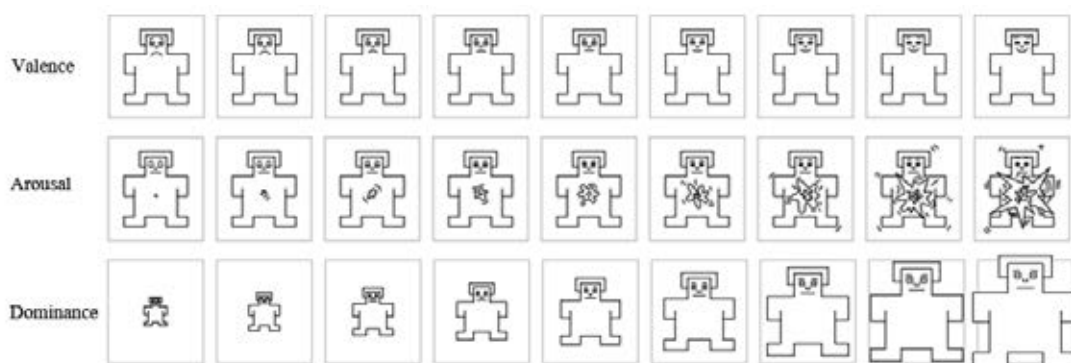
SAM เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดการตอบสนองทางอารมณ์ ณ สภาวะนั้น ซึ่งเป็นชุดสัญลักษณ์ภาพที่ไม่ใช่คำพูด เมื่อเห็นสัญลักษณ์ภาพแล้วทำให้ผู้สังเกตเข้าใจได้ทันที แม้แต่เด็กก็สามารถเข้าใจได้ และ SAM ยังเป็นสัญลักษณ์ภาพที่ไม่ขึ้นกับเชื้อชาติหรือวัฒนธรรมที่แตกต่างกันของผู้สังเกตแต่ละคน ดังนั้น SAM จึงเป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งระดับของคะแนน คือ 1-5 คะแนน ดังภาพที่ 2.1 หรือ 1-9 คะแนน ดังภาพที่ 2.2 การเลือกใช้แบบใดในการประเมินการตอบสนองนั้นขึ้นกับการทดลองว่าต้องการความละเอียดของข้อมูลมากน้อยเพียงใด

SAM แบ่งการพิจารณาการตอบสนองทางอารมณ์ออกเป็น 3 ด้าน คือ 1. ด้านความพึงพอใจ (valence), 2. ด้านความตื่นเต้นเร้าใจ (arousal) และ 3. ด้านอิทธิพล (dominance) ดังภาพที่ 2.1 และ 2.2 แต่ละแถวมีสัญลักษณ์ภาพที่แตกต่างกัน คือ แถวแรกของ SAM เป็นการพิจารณาถึงเรื่องความพึงพอใจ ถ้าผู้สังเกตไม่พึงพอใจสิ่งเร้านั้นสามารถเลือกสัญลักษณ์ภาพที่เป็นรูปหน้าบึ้งได้ แถวที่ 2 เป็นการพิจารณาความรู้สึกด้านความตื่นเต้นเร้าใจ ถ้าผู้สังเกตรู้สึก

ตื่นเต้นมากจะเลือกรูปริมนขาวสุด ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ภาพรูปคนหัวใจเด่นตาม และแถวที่ 3 แสดงถึงอิทธิพล กล่าวคือ ผู้สังเกตรู้สึกว่สิ่งเร้านั้นมีอิทธิพลมากน้อยเพียงใด ซึ่งรูปซ้ายมือเป็นรูปที่แสดงให้ทราบว่า สิ่งเร้านั้นมีอิทธิพลต่อผู้สังเกตน้อยมากหรืออาจไม่มีอิทธิพลเลย [5]



ภาพที่ 2.1 สัญลักษณ์ภาพ The Self-Assessment Manikin; SAM Scale 1-5



ภาพที่ 2.2 สัญลักษณ์ภาพ The Self-Assessment Manikin; SAM Scale 1-9

2.1.4 จิตวิทยาของสี (psychology of colors)

จิตวิทยาของสีหมายความถึงคุณสมบัติภายในที่มีต่อความรู้สึกมนุษย์ มนุษย์ทุกคนมีปฏิกิริยาต่อสีในความรู้สึกที่คล้าย ๆ กัน เช่น วรรณะร้อนให้ความรู้สึกตื่นเต้น รุนแรง ชูดขาด แต่ วรรณะเย็นให้ความรู้สึกเยือกเย็น สงบเงียบ ชุ่มชื้น สบายตา เฉื่อยชา สีเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของงานศิลปะ และเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึก อารมณ์ และจิตใจของ

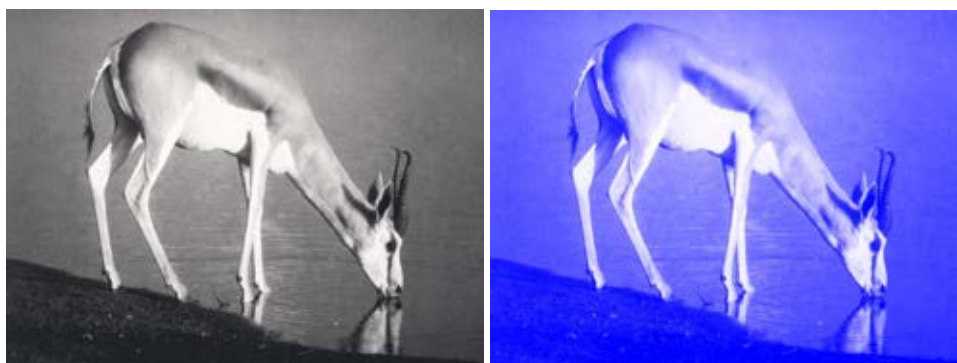
มนุษย์ได้มากกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ จากการทดลองพบว่ามนุษย์ชอบสี 6 สี คือ เหลือง แดง น้ำเงิน ม่วง เขียว และส้ม ผู้หญิงชื่นชอบสีแดง ในขณะที่ผู้ชายชื่นชอบสีน้ำเงิน ผู้หญิงส่วนใหญ่อ่อนไหวต่อสีมากกว่าผู้ชาย [1] ในเชิงจิตวิทยา สีเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตอบสนอง กระบวนการตอบสนองของสิ่งเร้านี้มีอิทธิพลต่อระบบประสาทของมนุษย์มาก สามารถเปลี่ยนอารมณ์ นิสัยใจคอ ตลอดจนพฤติกรรมของมนุษย์ได้ สีที่แตกต่างกันสามารถกระตุ้นอารมณ์และความรู้สึกได้ต่างกัน นักจิตวิทยาให้ความรู้สึกที่มีต่อสี และความหมายหรือสัญลักษณ์ของสีต่าง ๆ ดังนี้ [6]

1. สีเหลือง (yellow) ให้ความรู้สึกสดชื่น สดใส แจ่มใส มีชีวิตชีวา อบอุ่น กระปรี้กระเปร่า เบิกบาน ปิติยินดี ความสุขสว่าง
2. สีแดง (red) ให้ความรู้สึกร้อน รุนแรง กระตุ้น ทำทนาย เคลื่อนไหว ตื่นเต้นเร้าใจ มีพลัง ความมั่งคั่ง ความรัก อันตราย
3. สีน้ำเงิน (blue) ให้ความรู้สึกสงบ เย็น สุขุม สุขภาพ หนักแน่น เคร่งขรึม มีเกียรติ หนักแน่น ปราดเปรื่อง ละเอียด รอบคอบ สง่างาม เป็นระเบียบ ถ่อมตน ในทางตรงข้ามจะให้ความรู้สึกหดหู่ สิ้นหวัง หมดอาลัย ให้ความรู้สึกถดถอยไปเบื้องหลัง
4. สีเขียว (green) ให้ความรู้สึกสงบ เงียบ ปกติ ผ่อนคลาย สดชื่น สบายตา กระชุ่มกระชวย ร่มรื่น ร่มเย็น ความเป็นธรรมชาติ การพักผ่อน ความปลอดภัย ความสุข ความสุขุม เยือกเย็น สีเขียวจะให้ความรู้สึกเช่นเดียวกับสีน้ำเงิน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับสีอื่น ๆ แล้ว สีเขียวเป็นกลางมากกว่าในแง่การให้ผลทางอารมณ์มีแนวโน้มไปในทางเฉยนิ่งมากกว่าทางเคลื่อนไหวตอบโต้
5. สีส้ม (orange) ให้ความรู้สึกร้อนแรง สนุกสนาน กระตุ้นพลัง อบอุ่น สะดุดตา มีชีวิตชีวา ความคึกคะนอง การปลดปล่อย ความเปรี้ยว การระวัง

6. สีฟ้า (sky blue) ให้ความรู้สึกปลอดโปร่ง แจ่มใส ปรารถนา เบื้อง โลง กว้าง เบา โปร่งใส สะอาด ปลอดภัย ความสว่าง ลมหายใจ ความเป็นอิสระเสรี การช่วยเหลือ การแบ่งปัน
7. สีชมพู (pink) ให้ความรู้สึกบริสุทธิ์ ไร้เดียงสา ไร้เจงเบือกบาน อบอุ่น อ่อนโยน นุ่มนวล อ่อนหวาน ความรัก ความเอาใจใส่ ความน่ารัก ความสดใส
8. สีม่วง (violet) ให้ความรู้สึกสันโดษ หดหู่ อ่อนเพลีย เศร้า เจ็บเหงา รอยรา ไร้อำ ภูมิฐาน สง่างาม มีเสน่ห์ น่าติดตาม เร้นลับ ซ่อนเร้น มีอำนาจ มีพลังแฝงอยู่ ความรัก ความเศร้า ความผิดหวัง ความสงบ ความสูงศักดิ์
8. สีน้ำตาล (brown) ให้ความรู้สึกทรุดโทรม เก่าแก่ หนักแน่น อดีต
9. สีขาว (white) ให้ความรู้สึกบริสุทธิ์ สะอาด เบาบาง ไร้เดียงสา พรหมจรรย์ จริงใจ อ่อนโยน ใหม่ แสงสว่าง ชัยชนะ ความซื่อสัตย์ เปิดเผย การเกิด ความรัก ความหวัง ความจริง ความเมตตา ความศรัทธา ความดีงาม ในทางตรงข้ามให้ความรู้สึกจืดชืด ว่างเปล่า
10. สีดำ (black) ให้ความรู้สึกสงบ หนักแน่น เข้มแข็ง อดทน มีพลัง ชิงช้า ซึมเซา หดหู่ แห้งแล้ง สกปรก ความกลัว ความเศร้าโศก ความสิ้นหวัง จุดจบ ความตาย ความลึกลับ ความมืด ความชั่ว ในทางตรงข้ามให้ความรู้สึกถึงการแสดง คุณค่าหรือฉากหลัง สีดำเป็นสีที่ช่วยให้เห็นสีอื่น ๆ เด่นชัดขึ้น
11. สีเทา (middle gray) ให้ความรู้สึกเก่าแก่ มีอายุ เศร้า อาลัย ท้อแท้ อ่อนโยน สุขภาพ สุขุม ถ่อมตน ความลึกลับ ความหดหู่ ความชรา ความสงบ ความเจ็บ

2.1.5 ภาพเอกรงค์ (monochromatic images)

ภาพเอกรงค์ คือ ภาพที่มีโทนสีเน้นไปทางใดทางหนึ่ง ซึ่งในภาพจะมีเพียงสีเดียวที่มีความแตกต่างของระดับความสว่างของสีนั้น จากความสว่างน้อยที่สุดไปจนถึงความสว่างมากที่สุด [7] เช่น ภาพขาวดำ (Black & White) หรือภาพที่เป็นโทนสีน้ำเงินทั้งภาพ ดังภาพที่ 2.3



(ก)

(ข)

ภาพที่ 2.3 ภาพเอกรงค์ขาวดำ (ก) และภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน (ข)

2.1.6 CIECAM02

CIECAM02 [8] เป็นแบบจำลองการปรากฏสีของ CIE ที่เสนอขึ้นในปี ค.ศ. 2002 พัฒนามาจาก CIECAM97s ซึ่งเป็นแบบจำลองทำนายค่าสีปรากฏที่สร้างโดย CIE เป็นแบบจำลองแรก และได้พัฒนาขึ้นเพื่อต้องการสร้างให้เป็นแบบจำลองทำนายค่าสีปรากฏมาตรฐาน โดยการปรับปรุง CIECAM97s ให้ง่ายต่อการคำนวณ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น CIECAM02 มีโครงสร้างดังนี้

1) ข้อมูลนำเข้าค่าสี และตัวแปรสภาวะแวดล้อม

ข้อมูลนำเข้าค่าสีเพื่อใช้ในการคำนวณของ CIECAM02 แบ่งเป็น 5 ส่วนดังนี้

1. Testing stimulus (XYZ) คือ ค่าสีไตรสติมุลัส XYZ ของสีที่ต้องการทำนายค่าสีปรากฏ

2. White point ($X_w Y_w Z_w$) คือ ค่าสีไตรสติมุลัส XYZ ที่กำหนดให้เป็นสีขาวอ้างอิง

3. Adapting luminance (L_A) คือ ค่าความสว่างที่เกิดจากการปรับสภาพการมองเห็น มีหน่วยเป็น cd/m^2 ซึ่งคำนวณค่า L_A ได้จาก 20% ของความสว่างของสีขาวอ้างอิง

4. Background luminance (Y_b) คือ ค่าความสว่างของพื้นหลัง มีหน่วยเป็น cd/m^2

5. Surround conditions คือ สภาวะแวดล้อมในการมอง กำหนดไว้ 3 ประเภท คือ average, dim และ dark ซึ่งมีค่าคงที่ที่ใช้ในการคำนวณ แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.2 ค่าคงที่สภาวะการมองเห็นสำหรับ CIECAM02

viewing condition	C	N_c	F
Average surround	0.69	1	1
Dim surround	0.59	0.9	0.9
Dark surround	0.525	0.8	0.8

2) Adaptation model

เป็นขั้นตอนที่นำค่าความสว่าง Adapting luminance (L_A) ค่าสภาวะการมอง (F) และค่าสี XYZ ของสีอ้างอิงมาคำนวณ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1. Chromatic adaptation และ 2. Post adaptation

1. Chromatic adaptation

เริ่มจากการแปลงค่าสี XYZ ของสีทดสอบเป็นค่า RGB responses ซึ่งอยู่ในปริภูมิการตอบสนองของเซลล์รูปกรวย (cone responses) โดยใช้เมตริก M_{CAT02} ดังสมการที่ 2.1 และค่าของ M_{CAT02} แสดงดังสมการที่ 2.2

$$\begin{Bmatrix} R \\ G \\ B \end{Bmatrix} = M_{CAT02} \begin{Bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{Bmatrix} \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

$$M_{CAT02} = \begin{bmatrix} 0.7328 & 0.4296 & -0.1624 \\ -0.7036 & 1.6975 & 0.0061 \\ 0.0030 & 0.0136 & 0.9834 \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

คำนวณค่า D factor ที่แสดงถึงระดับการเกิด adaptation ซึ่งสัมพันธ์กับ adapting luminance (L_A) และ surround (F)

$D = 1$ หมายถึงการปรับสายตาให้เข้ากับแสงขาวอ้างอิงได้อย่างสมบูรณ์

(full adaptation)

$D = 0$ หมายถึงไม่เกิดการปรับสายตาให้เข้ากับแสงขาวอ้างอิงเลย

หาค่า D factor ได้จากสมการที่ 2.3

$$D = F \left[1 - \left(\frac{1}{3.6} \right) e^{\left(\frac{-(L_A + 42)}{92} \right)} \right] \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

คำนวณค่าสี adapted tristimulus responses ($R_C G_C B_C$) จากสมการ Chromatic adaptation ของ Von Kries ดังสมการที่ 2.4-2.6

$$R_C = [(100D / R_w) + (1 - D)]R \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

$$G_C = [(100D / G_w) + (1 - D)]G \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

$$B_C = [(100D / B_w) + (1 - D)]B \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

2. post adaptation

เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อม เช่น luminance-level adaptation (F_L) และ induction factors ประกอบด้วย N_{bb} และ N_{cb} และ the base exponential nonlinearity (z) ซึ่งขึ้นกับความสว่างของพื้นหลัง (Y_p) มาใช้ในการคำนวณ โดยตัวแปรดังกล่าวมีวิธีการคำนวณดังสมการที่ 2.7-2.11

$$k = 1 / (5L_A + 1) \quad \dots\dots\dots(2.7)$$

$$F_L = 0.2k^4(5L_A) + 0.1(1 - k^4)^2(5L_A)^{1/3} \quad \dots\dots\dots(2.8)$$

$$n = \frac{Y_b}{Y_w} \dots\dots\dots(2.9)$$

$$N_{bb} = N_{cb} = 0.725(1/n)^{0.2} \dots\dots\dots(2.10)$$

$$z = 1.48 + \sqrt{n} \dots\dots\dots(2.11)$$

แปลงค่า $R_C G_C B_C$ จาก RGB responses มาเป็นค่าสี XYZ โดยใช้ M_{CAT02} แล้วแปลงไปยัง Hunt-Pointer-Estevéz โดยใช้ M_{HPE} ดังสมการที่ 2.12-2.14

$$\begin{bmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{bmatrix} = M_{HPE} M_{CAT02}^{-1} \begin{bmatrix} R_C \\ G_C \\ B_C \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$M_{HPE} = \begin{bmatrix} 0.38971 & 0.68898 & -0.07868 \\ -0.22981 & 1.18340 & 0.04641 \\ 0.00000 & 0.00000 & 1.00000 \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2.13)$$

$$M_{CAT02}^{-1} = \begin{bmatrix} 1.096124 & -0.278869 & 0.182745 \\ 0.454369 & 0.473533 & 0.072098 \\ -0.009628 & -0.005698 & 1.015326 \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2.14)$$

ขั้นตอน Post adaptation non-linearities แสดงดังสมการที่ 2.15-2.17

$$R'_a = \frac{400(F_L R' / 100)^{0.42}}{27.13 + (F_L R' / 100)^{0.42}} + 0.1 \dots\dots\dots(2.15)$$

$$G'_a = \frac{400(F_L G' / 100)^{0.42}}{27.13 + (F_L G' / 100)^{0.42}} + 0.1 \dots\dots\dots(2.16)$$

$$B'_a = \frac{400(F_L B' / 100)^{0.42}}{27.13 + (F_L B' / 100)^{0.42}} + 0.1 \dots\dots\dots(2.17)$$

3) Appearance correlates

เป็นขั้นตอนการคำนวณค่าสีแบบสมบูรณและแบบสัมพัทธ์คือ lightness, chroma และ hue โดยคำนวณค่าให้อยู่ใน opponent-colour responses ดังสมการที่ 2.18-2.19

$$a = R'_a - 12G'_a / 11 + B'_a / 11 \quad \dots\dots\dots(2.18)$$

$$b = (1/9)(R'_a + G'_a - 2B'_a) \quad \dots\dots\dots(2.19)$$

1. Hue

คือค่าสีซึ่งคำนวณจากสมการที่ 2.20 มีค่าระหว่าง 0-360 องศา และคำนวณค่า eccentricity factor (e_t) เพื่อใช้ในการคำนวณค่า Chroma ต่อไป ดังสมการที่ 2.21

$$h = \tan^{-1}(b/a) \quad \dots\dots\dots(2.20)$$

$$e_t = 1/4 \left[\cos \left(h \frac{\pi}{180} + 2 \right) + 3.8 \right] \quad \dots\dots\dots(2.21)$$

2. Lightness

คือค่าความสว่าง ซึ่งคำนวณค่า Lightness (J) จาก achromatic response (A) กับ achromatic response ของสีขาวอ้างอิง (A_w) แสดงดังสมการที่ 2.22-2.23

$$A = [2R'_a + G'_a + (1/20)B'_a - 0.305]N_{bb} \quad \dots\dots\dots(2.22)$$

$$J = 100(A/A_w)^{cz} \quad \dots\dots\dots(2.23)$$

3. Brightness

คือค่าความสว่าง แสดงดังสมการที่ 2.24

$$Q = (4/c)\sqrt{J/100}(A_w + 4)F_L^{0.25} \quad \dots\dots\dots(2.24)$$

4. Chroma

คือค่าความอิ่มตัวสี แสดงดังสมการที่ 2.25-2.26

$$t = \frac{(50000/13)N_c N_{cb} e_t \sqrt{a^2 + b^2}}{R'_a + G'_a + (21/20)B'_a} \dots\dots\dots(2.25)$$

$$C = t^{0.9} \sqrt{J/100} (1.64 - 0.29^n)^{0.73} \dots\dots\dots(2.26)$$

5. Colourfulness

คือค่าความอิ่มตัวสี เทียบกับความสว่าง แสดงดังสมการที่ 2.27

$$M = CF_L^{0.25} \dots\dots\dots(2.27)$$

6. saturation

คือค่าความอิ่มตัวสีเทียบกับความสว่าง แสดงดังสมการที่ 2.28

$$s = 100\sqrt{M/Q} \dots\dots\dots(2.28)$$

7. Cartesian coordinates

$$a_c = C \cos(h) \dots\dots\dots(2.29)$$

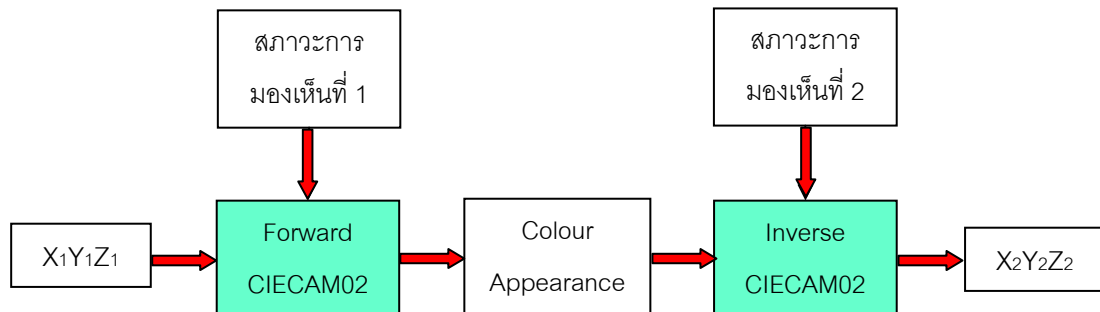
$$b_c = C \sin(h) \dots\dots\dots(2.30)$$

$$a_M = M \cos(h) \dots\dots\dots(2.31)$$

$$b_M = M \sin(h) \dots\dots\dots(2.32)$$

$$a_s = s \cos(h) \dots\dots\dots(2.33)$$

$$b_s = s \sin(h) \dots\dots\dots(2.34)$$



แผนผังที่ 2.1 ขั้นตอนการทำงานของ CIECAM02

แผนผังที่ 2.1 แสดงขั้นตอนการใช้ CIECAM02 เพื่อแปลงค่าสี ทำให้สีจากสภาวะที่ 1 และ 2 มีสีปรากฏเหมือนกัน โดยการนำค่าสี XYZ ของตัวอย่างสีในสภาวะการมองเห็นที่ 1 คือ $X_1Y_1Z_1$ คำนวณร่วมกับข้อมูลนำเข้าจากสภาวะในการมองเห็นที่ 1 ได้ค่าสีปรากฏ ซึ่งจะเป็นค่าอ้างอิงเพื่อใช้คำนวณร่วมกับข้อมูลนำเข้าจากสภาวะในการมองเห็นที่ 2 เพื่อทำนายค่าสี $X_2Y_2Z_2$ ที่ทำให้ค่าสีปรากฏของสีในสภาวะการมองเห็นทั้ง 2 เท่ากัน

งานวิจัยนี้ใช้ CIECAM02 แปลงค่าสี $X_1Y_1Z_1$ ของภาพต้นฉบับเป็นค่าสีปรากฏ เพื่อเปลี่ยนสีต้นฉบับให้เป็นภาพเอกรงค์ขาวดำ เมื่อเปลี่ยนสีแล้วจึงแปลงค่ากลับไปเป็นค่า $X_2Y_2Z_2$

2.1.7.1 สมการ Murray-Davies

สมการ Murray-Davies [9] ใช้ในการหาค่าแสงสะท้อนการพิมพ์หมึกสีเดียวแบบ half-tone โดยคำนวณจากค่าแสงสะท้อนจากพื้นที่กระดาษที่ถูกหมึกครอบคลุม และค่าแสงสะท้อนจากพื้นที่กระดาษที่ไม่ถูกหมึกครอบคลุม ซึ่งแสงสะท้อนจากทั้งสองบริเวณเป็นสัดส่วนกับพื้นที่แสดงดังสมการที่ 2.35

$$P = AP_s + (1-A)P_w \quad \dots\dots(2.35)$$

P ค่าแสงสะท้อนรวม

A พื้นที่กระดาษที่ถูกหมึกครอบคลุม

$(1-A)$ พื้นที่กระดาษที่ไม่ถูกหมึกครอบคลุม

P_s ค่าแสงสะท้อนจากพื้นที่กระดาษที่ถูกหมึกครอบคลุม

P_w ค่าแสงสะท้อนจากพื้นที่กระดาษที่ไม่ถูกหมึกครอบคลุม

งานวิจัยนี้ใช้สมการ Murray-Davies แปลงภาพเอกรงค์ขาวดำเป็นภาพเอกรงค์ตามสีที่ต้องการ รายละเอียดการแทนค่าข้อมูลแสดงในบทที่ 3 หัวข้อ 3.2.2.2

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยของ Valdez and Mehrabian [10] มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบสมมติฐานดังนี้ (1) Pleasure และ Arousal แปรผันโดยตรงกับ Brightness และ Saturation, (2) Dominance แปรผันกับ Brightness, (3) คนจะชอบสีส้มที่มีความยาวคลื่นสั้นมากกว่าสีส้มที่มีความยาวคลื่นยาว และ (4) สีส้มที่มีความยาวคลื่นยาวจะกระตุ้นอารมณ์ได้มากกว่าสีส้มที่มีความยาวคลื่นสั้น ดำเนินการโดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ส่วน การทดลองที่ 1 ทดสอบว่า Brightness และ Saturation ของสีส่งผลกระทบต่ออารมณ์อย่างไร โดยให้ผู้สังเกต จำนวน 250 คน ดูตัวอย่างสี จำนวน 76 สี แต่ละสีมีขนาด 3x5 นิ้ว วางอยู่บนพื้นหลังสีเทา ขนาด 8.5x11 นิ้ว จากนั้นวัดอารมณ์ด้วย Pleasure-Arousal-Dominance (PAD) Emotion Model การทดลองที่ 2 ทดสอบว่า Hue ส่งผลกระทบต่ออารมณ์อย่างไร ใช้ผู้สังเกตจำนวน 121 คน และตัวอย่างสี จำนวน 50 สี ที่มี Brightness และ Saturation เท่ากัน ให้ผู้สังเกตทำการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ส่วนการทดลองที่ 3 ทดสอบว่า Brightness ของสีเทาส่งผลกระทบต่ออารมณ์อย่างไร ใช้ผู้สังเกตจำนวน 25 คน และตัวอย่างสีเทา ทั้งหมด 5 ระดับความสว่าง ให้ผู้สังเกตทำการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ผลการทดลองพบว่าผู้สังเกตชอบสีน้ำเงินมากที่สุด และไม่ชอบสีเหลืองมากที่สุด สีเขียว-เหลืองจะกระตุ้นได้ดีที่สุด และสีม่วง-น้ำเงินจะกระตุ้นได้น้อยที่สุด สีเขียว-เหลืองมีอิทธิพลมากที่สุด และสีแดง-ม่วงมีอิทธิพลน้อยที่สุด แสดงให้เห็นว่า Brightness และ Saturation มีผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ ผู้สังเกตชอบสีส้มที่มีความยาวคลื่นสั้นมากกว่าสีส้มที่มีความยาวคลื่นยาว และสีส้มที่มีความยาวคลื่นยาวจะกระตุ้นอารมณ์ได้มากกว่าสีส้มที่มีความยาวคลื่นสั้น

Suk and Irtel [3] ศึกษาเรื่องการตอบสนองทางอารมณ์ต่อสีในสื่อที่ต่างกัน 2 ชนิด คือ สีแสดงบนกระดาษและสีแสดงบนจอมอนิเตอร์ โดยพิจารณา 3 ด้าน คือ ความพึงพอใจ (valence), ความเร้าใจ (arousal) และอิทธิพล (dominance) ซึ่งใช้ Self Assessment Manikin; SAM เป็นเครื่องมือในการวัดการตอบสนองทางอารมณ์โดยแต่ละด้านมีระดับคะแนนอยู่ในช่วง 1-5 ตัวอย่าง

สีมีทั้งหมด 30 สีแบ่งตามสีต้น (hue) และน้ำหนักสี (tone) ในปริภูมิสี CIELAB คือ 5 สีต้น ได้แก่ สีแดง, สีเหลือง, สีเขียว, สีน้ำเงินและสีม่วง แต่ละสีต้นมี 5 น้ำหนักสี ได้แก่ Dark, Deep, Vivid, Brilliant และ Light รวม 25 สีและสี Achromatic 5 สี งานวิจัยนี้แบ่งการทดลองเป็น 2 ส่วน การทดลองที่ 1 ตัวอย่างสีแสดงบนกระดาษมันวาทดลองกับผู้สังเกต 36 คนพบว่า สีต้น, ความอิ่มตัวสี (chroma) และความสว่าง (lightness) มีอิทธิพลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ต่อสีในด้าน Valence, Arousal และ Dominance และเมื่อพิจารณาระหว่างสีต้นกับน้ำหนักสี พบว่า ความแตกต่างของคะแนน SAM เฉลี่ยสำหรับตัวอย่างสีที่มีน้ำหนักสีต่างกันแต่สีต้นเดียวกันมีมากกว่า ความแตกต่างของคะแนน SAM เฉลี่ยสำหรับตัวอย่างสีที่มีสีต้นต่างกันแต่น้ำหนักสีเดียวกัน การทดลองที่ 2 ตัวอย่างสีแสดงบนจอ CRT ทดลองกับผู้สังเกต 46 คน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างตัวอย่างสีที่แสดงบนกระดาษกับตัวอย่างสีที่แสดงบนจอ พบว่า คะแนน SAM เฉลี่ยของการตอบสนองทางอารมณ์ต่อสีทั้ง 3 ด้าน คือ Valence, Arousal และ Dominance ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันทั้งในสีต้นและน้ำหนักสี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ Toshiba รุ่น Satellite
 - จอ LCD ขนาด 17 นิ้ว
 - Processor Genuine Intel (R) T2060 1.60 GHz
 - RAM 448 MB, 798 MHz
2. จอภาพซีอาร์ที รุ่น LaCIE Blue Electr22B4
 - จอภาพขนาด: 22 นิ้ว
 - ความละเอียดสูงสุดของจอภาพ: 2048 x 1536 พิกเซล
 - Dot pitch: 0.24 mm
3. เครื่องสเปกโทรเรดิโอมิเตอร์หิ้ว Konica Minolta รุ่น CS-1000A
 - เลนส์: Standard lens 50 mm
 - Wavelength range: 380-780 นาโนเมตร
 - Spectral bandwidth: 5 นาโนเมตร
 - Wavelength resolution: 0.9 นาโนเมตรต่อพิกเซล
 - Wavelength precision: ± 0.3 นาโนเมตร
(median wavelength: 546.1 นาโนเมตร)
 - Luminance accuracy: $\pm 2\% \pm 1$ digit
 - Chromaticity accuracy: $x \pm 0.0015, y \pm 0.001$
 - Luminance repeatability: $\pm 0.1\%, \pm 1$ digit
 - Chromaticity xy repeatability: ± 0.0002
4. โปรแกรม ACDSee Photo Manager 12
5. โปรแกรม MATLAB version R2007a
6. โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยนี้ทดสอบผลของสีต่อการตอบสนองทางอารมณ์ที่มีต่อภาพ โดยการเปลี่ยนสีของภาพสีที่คัดเลือกจากฐานข้อมูลภาพ IAPS (International Affective Picture System) ให้เป็นภาพเอกรงค์ พร้อมทั้งปรับความสว่างของภาพ ให้ผู้สังเกตประเมินการตอบสนองทางอารมณ์ต่อภาพนั้น เปรียบเทียบผลการตอบสนองทางอารมณ์ของภาพเอกรงค์กับภาพสีและวิเคราะห์ความแตกต่าง

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

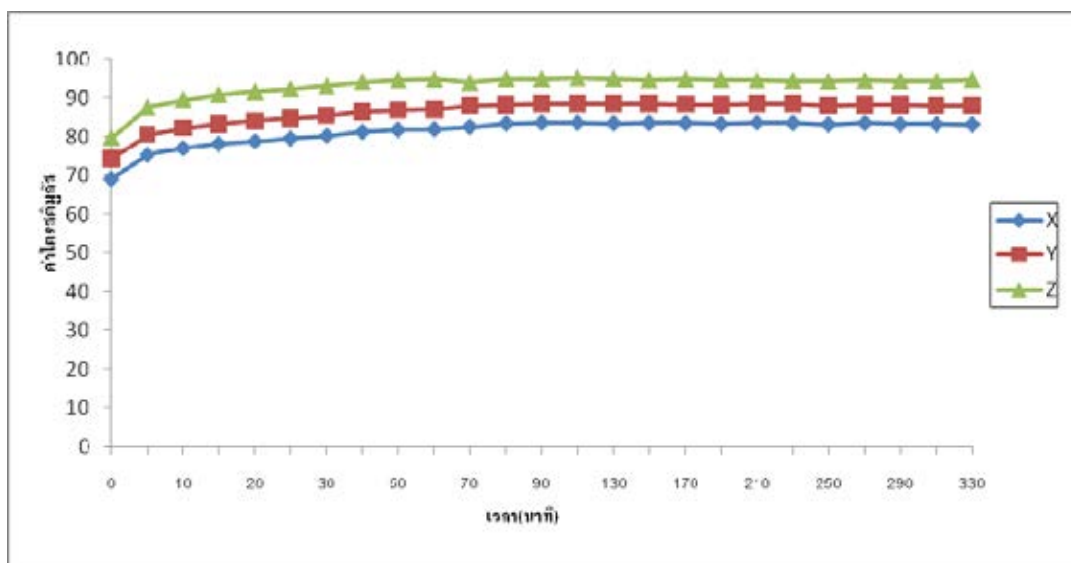
1. การเตรียมอุปกรณ์
2. การเตรียมภาพทดลอง
3. การทดสอบการตอบสนองทางอารมณ์
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 การเตรียมอุปกรณ์

งานวิจัยนี้ใช้จอภาพซีอาร์ทีในการแสดงภาพให้ผู้สังเกตดูเพื่อประเมินการตอบสนองทางอารมณ์ เนื่องจากจอภาพอาจจะแสดงสีของภาพไม่ตรงกับภาพต้นฉบับ ดังนั้นต้องมีการเตรียมจอภาพก่อนการทดลอง โดยการทดสอบความเสถียรของจอภาพในการแสดงสีเมื่อเวลาผ่านไป (temporal stability) และหาลักษณะเฉพาะของจอภาพ (characterization) เพื่อทำการแปลงค่าสี RGB ไปเป็นค่าสี XYZ สำหรับการเปลี่ยนสีของภาพเป็นภาพเอกรงค์ และปรับความสว่างของภาพ ขั้นตอนในการทดสอบความเสถียรและหาลักษณะเฉพาะของจอภาพมีดังนี้

1. การทดสอบความเสถียรของจอภาพ

การทดสอบความเสถียรของจอภาพเพื่อหาเวลาที่ทำให้จอภาพแสดงสีคงที่ โดยการวัดค่าสีของสีขาวที่มีค่า RGB เท่ากับ 255, 255, 255 ที่แสดงเต็มจอภาพซีอาร์ที ด้วยเครื่องสเปกโทรเรดิโอมิเตอร์ วัดค่าสีเมื่อเปิดจอภาพทันที และวัดทุก ๆ 5 นาที จนครบ 30 นาที แล้วจึงวัดทุก ๆ 10 นาที จนครบ 60 นาที และวัดทุก ๆ 20 นาที จนครบ 4 ชั่วโมง ผลของค่าสี XYZ ที่วัดได้ ณ เวลาต่าง ๆ แสดงดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ค่าสี XYZ ของสีขาวจอภาพในช่วงเวลา 5 ชั่วโมง 30 นาที

จากภาพที่ 3.1 จะเห็นว่าเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 1 ชั่วโมง 20 นาที ค่าสี XYZ เริ่มคงที่ ดังนั้นก่อนวัดค่าสีหรือทำการทดลอง จะต้องเปิดจอภาพทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที เพื่อให้จอภาพแสดงสีได้คงที่ก่อน

2. การหาลักษณะเฉพาะของจอภาพ

การหาลักษณะเฉพาะของจอภาพคือ การหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสี RGB ของอุปกรณ์กับค่าสี XYZ นำความสัมพันธ์ดังกล่าวมาสร้างแบบจำลองลักษณะเฉพาะ แบบจำลองที่ได้ก็นำมาใช้แปลงค่าสีระหว่างค่าสี RGB กับค่าสี XYZ การสร้างแบบจำลองลักษณะเฉพาะมีดังนี้

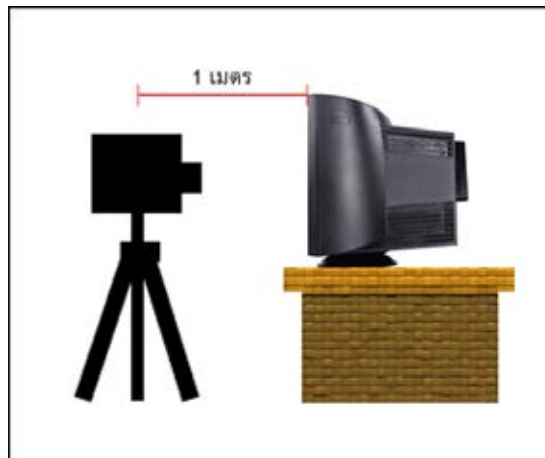
1. สร้างสีทดสอบ Training set ขนาด 8x8 ตารางนิ้ว ประกอบด้วยสีเทาที่มีระดับความสว่างแตกต่างกัน จำนวน 17 สี โดยให้ค่า RGB เริ่มจาก 0 เพิ่มทีละ 16 จนถึง 255 กำหนดให้สีเทามีค่า RGB เท่ากัน

2. สร้างสีทดสอบ Test set ขนาด 8x8 ตารางนิ้ว จำนวน 27 สี โดยสร้างสีทดสอบจากความเป็นไปได้ทั้งหมดในการกำหนดค่าสี RGB ด้วยค่า 0, 128 และ 255 เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองลักษณะเฉพาะของจอภาพ

3. วัดสีทดสอบ Training set และ Test set ที่แสดงบนพื้นหลังสีดำบนจอภาพ ดังภาพที่ 3.2 ด้วยเครื่องสเปกโทรเรดิโอมิเตอร์ภายในห้องมืด โดยให้เซ็นเซอร์ของเครื่องห่างจากจอภาพ 1 เมตรและทำมุมตั้งฉากกับจอภาพ ตำแหน่งอุปกรณ์แสดงดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.2 ตำแหน่งสีทดสอบบนจอภาพ



ภาพที่ 3.3 ตำแหน่งการวัดสีด้วยเครื่องสเปกโทรเรดิโอมิเตอร์

4. สร้างแบบจำลองลักษณะเฉพาะของจอภาพ จากค่าสีที่วัดได้จาก Training set ด้วยแบบจำลอง GOG [9]

5. ทดสอบประสิทธิภาพความถูกต้องของการแปลงค่าสีของแบบจำลองที่สร้างขึ้นโดยคำนวณค่าความแตกต่างสีระหว่างค่าที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลอง GOG และค่าที่ได้จากการวัดสี Test set พบว่า ได้ค่าความแตกต่างสีเฉลี่ย เท่ากับ $1.68 \Delta E^*_{ab}$

3.2.2 การเตรียมภาพทดลอง

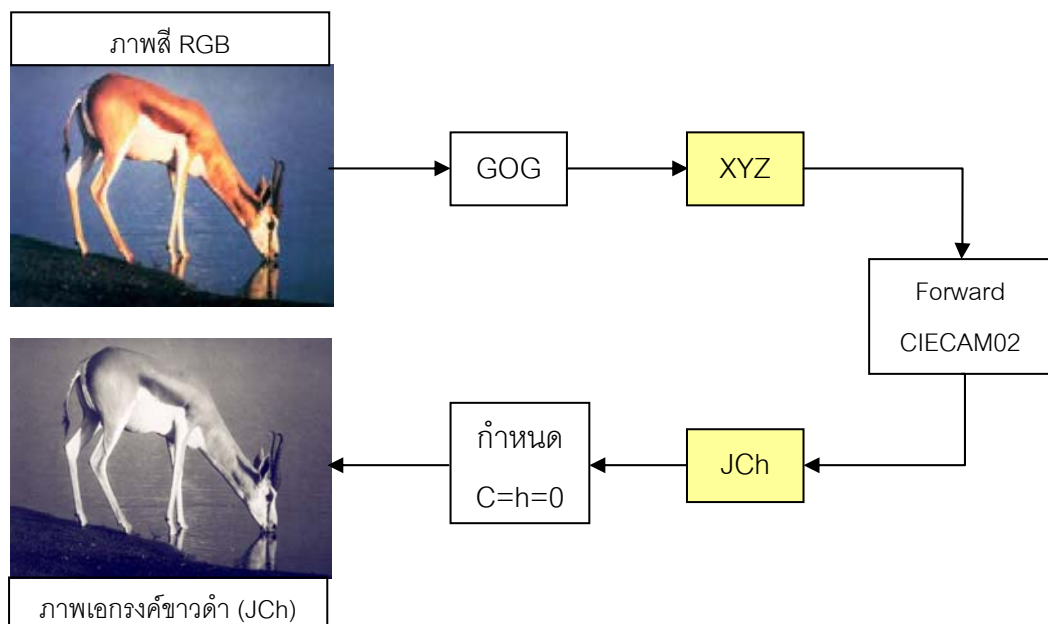
การเตรียมภาพทดลองประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1. การเลือกภาพตัวอย่าง 2. การสร้างภาพเอกรงค์ และปรับระดับความสว่าง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.2.2.1 การเลือกภาพตัวอย่าง

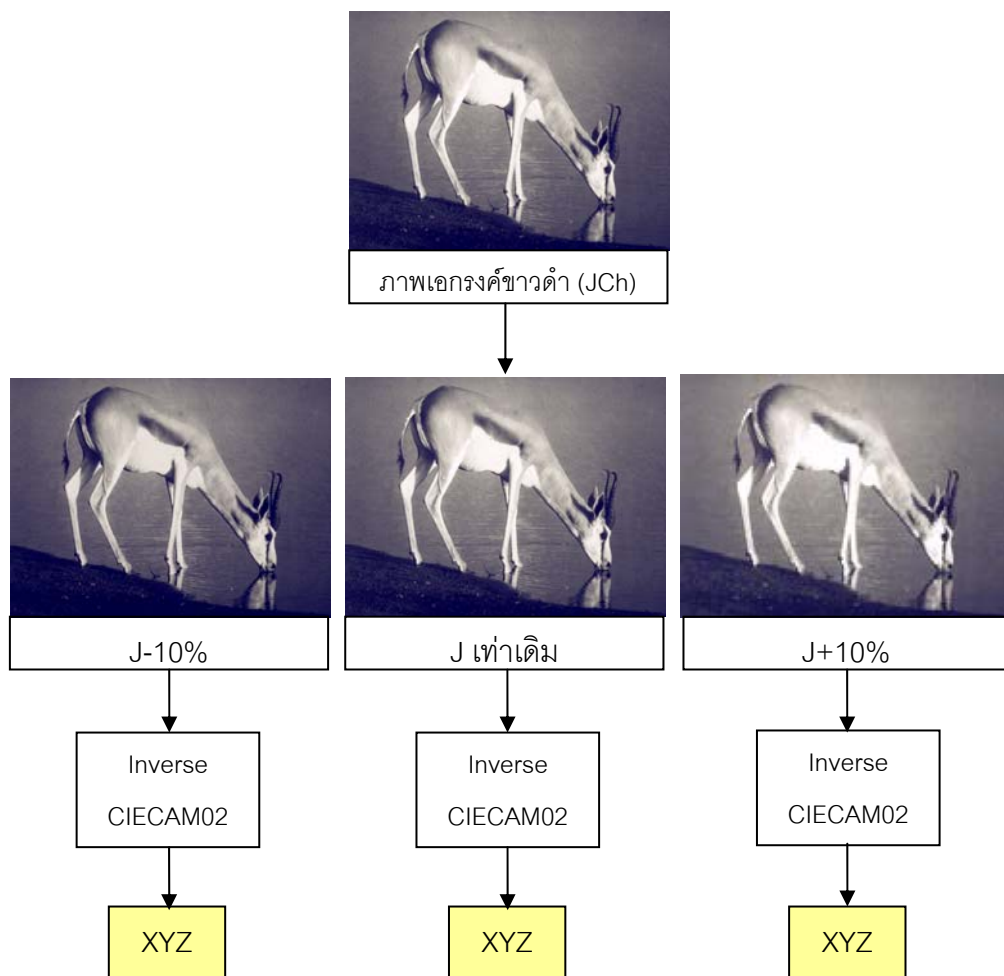
ภาพที่ใช้ในการทดลองเลือกจากฐานข้อมูลภาพ IAPS ซึ่งมีค่าอารมณ์ของภาพ คัดเลือกภาพที่มีคะแนน valence (บ่งบอกความรู้สึกพึงพอใจ) แตกต่างกัน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 36 ภาพ ได้แก่ กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก (positive) มีคะแนน 7-8 คะแนน กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ (neutral) มีคะแนน 4-5 คะแนน และกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบ (negative) มีคะแนน 1-2 คะแนน ได้ภาพจากฐานข้อมูลภาพ IAPS รวมทั้งสิ้น 108 ภาพ (ภาคผนวก ก)

3.2.2.2 การสร้างภาพเอกรงค์และปรับระดับความสว่าง

นำภาพที่เลือกจากฐานข้อมูลภาพ IAPS มาทำการเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์ขาวดำ สีน้ำเงิน สีแดง และสีเหลือง ปรับภาพเอกรงค์ให้มีระดับความสว่าง 3 ระดับ คือ ภาพที่มีระดับความสว่างเท่ากับภาพต้นฉบับ ภาพที่มีความสว่างมากกว่าภาพต้นฉบับ 10 % และภาพที่มีความสว่างน้อยกว่าภาพต้นฉบับ 10 % ขั้นตอนการสร้างภาพเอกรงค์และปรับระดับความสว่าง มีทั้งหมด 4 ขั้นตอนแสดงดังแผนผังที่ 3.1-3.4



1. ขั้นตอนการแปลงภาพสีเป็นภาพเอกรงค์ขาวดำ (แผนผังที่ 3.1) ทำโดยนำภาพที่เลือกจากฐานข้อมูลภาพ IAPS ทั้งหมดมาแปลงค่าสีจาก RGB เป็น XYZ ด้วยแบบจำลองลักษณะเฉพาะที่สร้างขึ้นในขั้นตอน 3.2.1 จากนั้นแปลงค่าสีของภาพจากค่าสี XYZ เป็น JCh (lightness, chroma, hue ตามลำดับ) ด้วย forward CIECAM02 แล้วปรับค่า C และ h ให้เป็นศูนย์ คงไว้แต่ค่าความสว่าง J ก็จะได้เป็นภาพเอกรงค์ขาวดำ



แผนผังที่ 3.2 ขั้นตอนการปรับความสว่างของภาพเอกรงค์ขาวดำ

2. ขั้นตอนการปรับความสว่างของภาพเอกรงค์ขาวดำ (แผนผังที่ 3.2) ทำโดยนำภาพเอกรงค์ขาวดำ (JCh) ในขั้นตอนที่ 1 มาปรับค่า J (lightness) ซึ่งในกรณีที่ไม่ต้องปรับระดับความสว่างของภาพให้คงค่า J ไว้ ส่วนภาพที่ต้องการปรับระดับความสว่างทำโดยการปรับค่า J เพิ่มขึ้นหรือลดลง 10% จากความสว่างเดิม กำหนดให้ค่าความสว่างของภาพในแต่ละพิกเซลมีค่า

ไม่เกิน 100 และไม่ต่ำกว่า 0 จากนั้นแปลงค่าสีของภาพเป็น XYZ โดยใช้ inverse CIECAM02 กำหนดค่าตัวแปรสำหรับ CIECAM02 ดังนี้

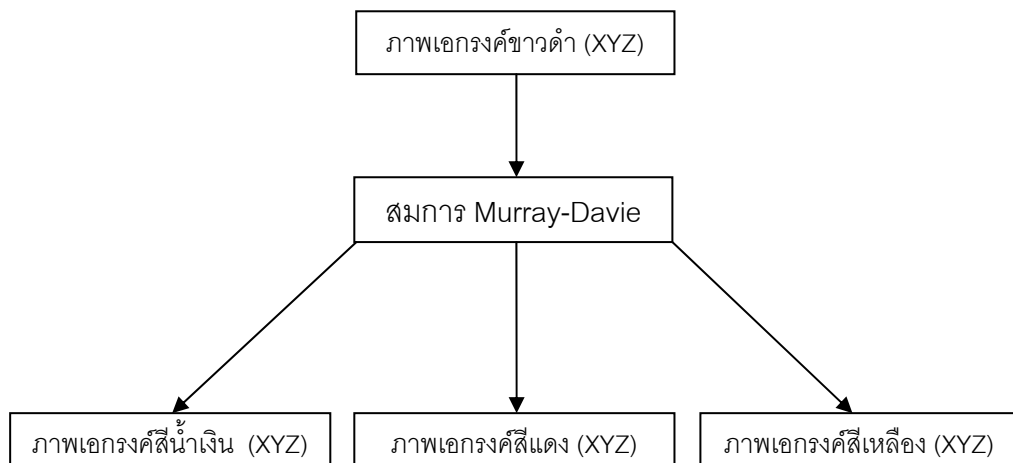
ค่าสีขาวอ้างอิง ($X_w Y_w Z_w$) ใช้ค่าสี XYZ สีขาวของจอภาพ

Adapting luminance (L_A) กำหนดให้เท่ากับ 20% ของความสว่างสีขาวอ้างอิง

Background luminance (Y_b) ค่าความสว่างพื้นหลัง กำหนดให้เท่ากับ 20% ของความสว่างสีขาวอ้างอิง

Surround condition กำหนดให้เป็นแบบ Dim

ถ้าต้องการเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์สีอื่น สามารถทำได้ดังขั้นตอนที่ 3



แผนผังที่ 3.3 ขั้นตอนการแปลงภาพเอกรงค์ขาวดำเป็นภาพเอกรงค์สีอื่น

3. ขั้นตอนการแปลงภาพเอกรงค์ขาวดำเป็นภาพเอกรงค์สีอื่น (แผนผังที่ 3.3) ทำโดยนำภาพเอกรงค์ขาวดำ (XYZ) ที่ปรับระดับความสว่างแล้วในขั้นตอนที่ 2 มาเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน สีแดง และสีเหลือง ด้วยสมการ Murray-Davies ซึ่งเริ่มจากคำนวณหาพื้นที่กระดาษที่ถูกหมึกครอบคลุม ด้วยสมการที่ 3.1

$$A = (Y_w - Y) / (Y_w - Y_{blacks}) \tag{3.1}$$

กำหนด ค่า Y_w คือ ค่าความสว่างสีขาวของจอภาพ

Y คือ ค่าความสว่างของพิกเซลหนึ่ง ๆ ในภาพ

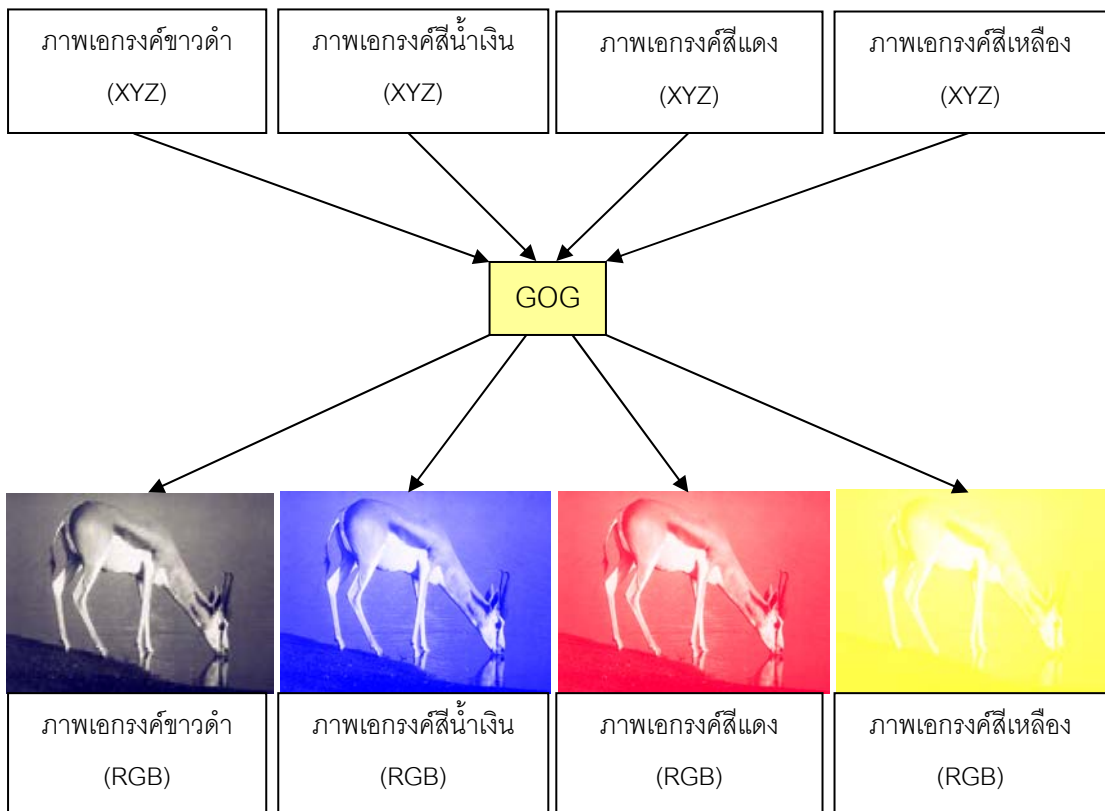
Y_{blacks} คือ ค่าความสว่างของสีดำของจอภาพซึ่งเท่ากับ 0

นำค่า A ที่ได้มาคำนวณร่วมกับค่าสี XYZ ของสีขาวจอภาพ (94.71, 100, 104.34) และสีที่ต้องการ ($X_{colour} Y_{colour} Z_{colour}$) คือ สีน้ำเงิน (17.17, 7.83, 90.74), สีแดง (45.54, 24.58, 2.63), สีเหลือง (74.21, 88.23, 13.53) ด้วยสมการที่ 3.2

$$\begin{aligned} X &= AX_{colour} + (1-A)X_w \\ Y &= AY_{colour} + (1-A)Y_w \\ Z &= AZ_{colour} + (1-A)Z_w \end{aligned} \quad \dots\dots(3.2)$$

ในการเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์จะทำการเปลี่ยนสีทุกพิกเซลของภาพ

4. ขั้นตอนการแปลงค่าสี XYZ กลับเป็นค่าสี RGB เพื่อแสดงผล (แผนผังที่ 3.4) ทำโดยแปลงค่าสีจาก XYZ เป็น RGB ด้วยแบบจำลอง GOG



แผนผังที่ 3.4 ขั้นตอนการแปลงค่าสี XYZ กลับเป็นค่าสี RGB เพื่อแสดงผล

ภาพที่ใช้ในการทดลองมีทั้งหมด 108 ภาพ ประกอบด้วยภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง และขาวดำ แต่ละสีมี 27 ภาพ แบ่งเป็นความสว่าง 3 ระดับ ระดับละ 9 ภาพ แต่ละความสว่างมีกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก (positive), กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ (neutral) และกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบ (negative) กลุ่มละ 3 ภาพ ในการทดลองนี้ผู้สังเกตคนหนึ่งจะไม่เห็นภาพที่มีเนื้อหาซ้ำกันเลย เพราะถ้าผู้สังเกตเห็นภาพซ้ำจะทำให้คะแนนการตอบสนองทางอารมณ์ลดลงจากคะแนนที่เห็นภาพในครั้งแรก

3.2.3 การทดสอบการตอบสนองทางอารมณ์

งานวิจัยนี้ใช้ผู้สังเกตจำนวน 30 คน แบ่งเป็นชาย 15 คน หญิง 15 คน อายุ 20-30 ปี ทุกคนมีการมองเห็นสีปกติ ขั้นตอนในการทดสอบการตอบสนองทางอารมณ์มีดังนี้

1. ให้ผู้สังเกตกรอกข้อมูลส่วนตัว ซึ่งประกอบด้วย ชื่อ เพศ และอายุ ลงในแบบประเมินการตอบสนองทางอารมณ์ (ภาคผนวก ข)

2. อธิบายวิธีการทดลอง และสอนวิธีการใช้ SAM ให้ผู้สังเกตเข้าใจ โดยให้ผู้สังเกตฝึกทำแบบประเมินการตอบสนองทางอารมณ์ (SAM) ก่อนการทดลองจริง ทั้งนี้ ผู้สังเกตจะได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับแบบประเมิน SAM ดังนี้ “ให้ผู้สังเกตประเมินความพึงพอใจใน SAM แรก ซึ่งดูภาพแล้วรู้สึกอย่างไร ชอบ ไม่ชอบ หรือเฉย ๆ ถ้าชอบก็ให้เลือก SAM ที่มีหน้ายิ้มซึ่งอยู่ทางขวามือ ถ้าเฉย ๆ ให้เลือก SAM ที่อยู่ตรงกลาง และถ้าไม่ชอบก็ให้เลือก SAM ที่มีหน้าเบ้ ซึ่งอยู่ทางซ้ายมือ จากนั้นก็ให้ประเมินด้านความตื่นเต้นในแถวที่ 2 ซึ่งทางซ้ายมือจะเริ่มจากสงบแล้วค่อย ๆ มีความตื่นเต้นเพิ่มขึ้นจนถึงตื่นเต้นมากที่สุดอยู่ทางขวามือ ให้ดูจากหัวใจที่ค่อย ๆ พองโต ถ้ารู้สึกตื่นเต้นมากให้เลือก SAM ที่มีหัวใจพองโตมากทางด้านขวามือ ผู้สังเกตจะต้องประเมินจากความรู้สึกแรกที่เห็นภาพ”

3. ผู้สังเกตนั่งห่างจากจอภาพ 100 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.4) มองภาพเป็นเวลา 5 วินาที บนจอภาพขนาด 40.5x30 เซนติเมตร ภายในห้องมืด เมื่อครบ 5 วินาที จอภาพจะแสดงสีเทา กลาง ระหว่างนั้นให้ผู้สังเกตประเมินการตอบสนองทางอารมณ์ทั้งหมด 2 ด้านคือ ด้านความพึงพอใจ (valence) และด้านความตื่นเต้น (arousal) ใช้แผนภาพ SAM ที่มีระดับของคะแนนคือ 1-9 คะแนน เป็นเครื่องมือในการวัดการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สังเกต (ภาพที่ 2.2) หลังจาก

ประเมินเสรีภาพต่อไปก็จะปรากฏขึ้นด้วยลำดับแบบสุ่ม และผู้สังเกตทำการทดลองเช่นเดิมจนครบ 108 ภาพ



หมายเหตุ : ทำการทดลองในห้องมืด

ภาพที่ 3.4 ตำแหน่งจอภาพและผู้สังเกต

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยจากคะแนนของภาพแต่ละกลุ่มของทุกสี ที่ได้จากผู้สังเกต 30 คน
2. เปรียบเทียบคะแนนการตอบสนองทางอารมณ์ของภาพแต่ละกลุ่มของทุกสีกับฐานข้อมูลภาพ IAPS และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance) เพื่อหาความแตกต่างของข้อมูลทางสถิติ
3. วิเคราะห์ผลของความสว่างและสีของภาพเอกรงค์ที่มีต่อคะแนนความพึงพอใจและความตื่นตัวด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two way analysis of variance)
4. วิเคราะห์ข้อมูลที่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test) เพื่อหาว่าข้อมูลกลุ่มไหนที่มีความแตกต่างกัน


บทที่ 4

ผลการทดลองและอภิปรายผล

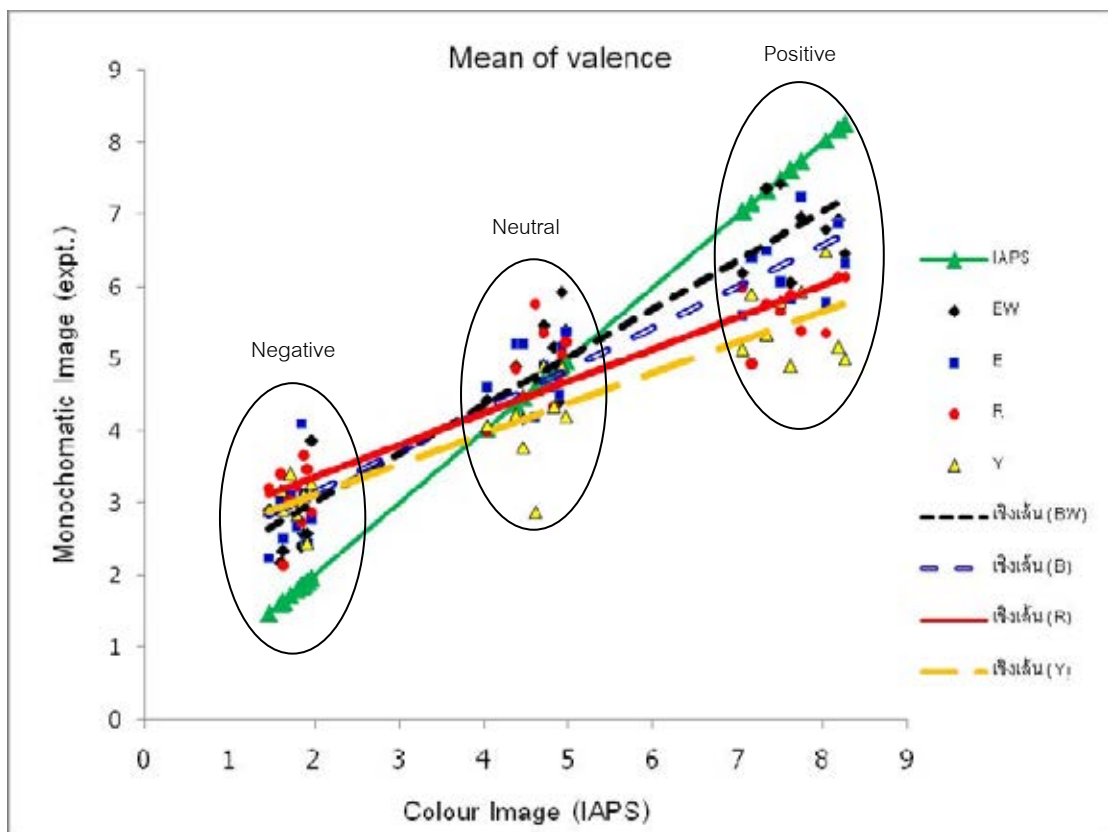
การศึกษาการตอบสนองทางอารมณ์ต่อภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง และขาวดำ ที่มีระดับความสว่างแตกต่างกัน 3 ระดับ ได้ผลการตอบสนองทางอารมณ์ 2 ด้าน คือ ด้านความพึงพอใจ (valence) และด้านความตื่นเต้น (arousal) นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลภาพ IAPS (International Affective Picture System) ผลการทดลองแบ่งเป็น 5 ส่วน ดังนี้ 1) ผลคะแนนด้านความพึงพอใจ 2) ผลคะแนนด้านความตื่นเต้น 3) ผลของระดับความสว่างต่อความพึงพอใจ 4) ผลของระดับความสว่างต่อความตื่นเต้น และ 5) ผลการเปรียบเทียบคะแนนด้านความพึงพอใจกับด้านความตื่นเต้น

4.1 ผลคะแนนด้านความพึงพอใจ

นำคะแนนการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สังเกต 30 คน ที่มีต่อภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน (B) สีแดง (R) สีเหลือง (Y) และขาวดำ (B/W) จำนวน 108 ภาพ ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 9 ภาพคือ กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวก (positive) กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ (neutral) และกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบ (negative) มาหาค่าเฉลี่ย ได้ผลการทดลองแสดงดังภาพที่ 4.1

จากภาพที่ 4.1 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของภาพเอกรงค์สีต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยจากฐานข้อมูลภาพ IAPS (แสดงด้วยสัญลักษณ์ ) พบว่า ภาพเอกรงค์ทุกสีในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวกมีคะแนนลดลงจากคะแนนของฐานข้อมูลภาพ IAPS นั่นคือการตอบสนองต่ออารมณ์ลดลงเนื่องจากสีมีส่วนในการสร้างอารมณ์ให้กับภาพ ภาพที่เต็มไปด้วยสีที่หลากหลยกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวกนั้นเมื่อดูแล้วจะทำให้รู้สึกเพลิดเพลิน สบายใจ แต่เมื่อเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์ทำให้อารมณ์ของภาพลดลง ผู้สังเกตมีความพึงพอใจต่อภาพน้อยลง ในทางกลับกันภาพเอกรงค์ทุกสีในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบมีคะแนนเพิ่มขึ้นจากคะแนนของฐานข้อมูลภาพ IAPS เนื่องจากภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบนั้นเมื่อดูแล้วจะทำให้รู้สึกหดหู่ ไม่สบายใจ เมื่อเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์จึงลดทอนอารมณ์ที่เกิดจากเนื้อหาหรือเรื่องราวของภาพได้ ทำให้การตอบสนองทางอารมณ์เพิ่มขึ้น ผู้สังเกตมีความพึงพอใจต่อภาพมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามผู้สังเกตยังคงมีความรู้สึกด้านลบต่อภาพนั้น เห็นได้จากคะแนนที่ได้โดยรวมแล้วก็ยังอยู่ในช่วง 2-4 คะแนน

ส่วนคะแนนการตอบสนองทางอารมณ์ของภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน สีแดง และขาวดำ ในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ คะแนนจะใกล้เคียงกับฐานข้อมูลภาพ IAPS เพราะภาพที่ให้อารมณ์ปกติเป็นภาพที่ดูแล้วรู้สึกเฉย ๆ เมื่อเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์จึงไม่ค่อยมีผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ แต่ภาพเอกรงค์สีเหลืองมีคะแนนลดลงเพราะสีเหลืองเป็นสีที่สว่างมากส่งผลให้ความเปรียบต่าง (contrast) ของภาพลดลง ทำให้เห็นรายละเอียดของภาพไม่ค่อยชัด จึงทำให้การตอบสนองทางอารมณ์ลดลง



ภาพที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจ

เพื่อวิเคราะห์ว่าการตอบสนองทางอารมณ์ของภาพในแต่ละกลุ่มของทุกสีกับฐานข้อมูลภาพ IAPS มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างไร จึงนำคะแนนเฉลี่ยจากผู้สังเกต 30 คนมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance) สมมติฐานของการวิจัยคือ ภาพเอกรงค์ทำให้การตอบสนองทางอารมณ์เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ตารางที่ 4.1 แสดงผลค่า p-value และผลคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม พบว่า ภาพทั้ง 3 กลุ่มมีค่า p-value น้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่ตั้งไว้ ($P < 0.05$) ในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบมีค่า p-value = 0.00 กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติมีค่า p-value = 0.03 และกลุ่มภาพที่ให้

อารมณ์ทางด้านบวกมีค่า p -value = 0.00 ซึ่งหมายความว่า ในแต่ละกลุ่มภาพ มีผลความพึงพอใจของผู้สังเกตต่อภาพเอกรงค์สีต่าง ๆ อย่างน้อย 1 สีที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับฐานข้อมูลภาพ และ/หรือ ภาพเอกรงค์อื่น

เมื่อคะแนนความพึงพอใจต่อภาพมีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t -test) โดยการจับคู่ชุดข้อมูลของภาพทีละคู่เพื่อหาว่าภาพเอกรงค์ใดในแต่ละกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน และต่างไปจากฐานข้อมูลภาพ IAPS ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจต่อภาพในแต่ละกลุ่มของทุกสีกับฐานข้อมูลภาพ IAPS และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance)

Valence	IAPS	B/W	Blue	Red	Yellow	p -value
Negative	1.75 ± 0.16	2.76 ± 0.51	2.89 ± 0.55	3.08 ± 0.46	3.00 ± 0.28	0.00*
Neutral	4.64 ± 0.31	4.96 ± 0.58	4.86 ± 0.40	4.87 ± 0.55	4.24 ± 0.65	0.03*
Positive	7.65 ± 0.44	6.74 ± 0.48	6.29 ± 0.53	5.70 ± 0.40	5.52 ± 0.54	0.00*

Note: mean ± SD, *Significantly different, $p < 0.05$

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนด้านความพึงพอใจต่อภาพในแต่ละกลุ่มของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t -test)

p -value	IAPS vs B/W	IAPS vs B	IAPS vs R	IAPS vs Y	B/W vs B	B/W vs R	B/W vs Y	B vs R	B vs Y	R vs Y
Negative	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.61	0.17	0.24	0.43	0.60	0.64
Neutral	0.18	0.22	0.31	0.12	0.69	0.74	0.03*	0.97	0.03*	0.04*
Positive	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.08	0.00*	0.00*	0.02*	0.01*	0.43

Note: *Significantly different, $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.2 พบว่าในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบมี 4 คู่ที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ 1) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์ขาวดำ 2) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน 3) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีแดง และ 4) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีเหลือง แสดงให้เห็นว่า ภาพเอกรงค์ทุกสีให้คะแนนความพึงพอใจเพิ่มขึ้นจากฐานข้อมูลภาพ IAPS อย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือ การเปลี่ยนภาพสีเป็นภาพเอกรงค์ไม่ว่าเป็นสีใด สามารถลดอารมณ์ด้านลบของผู้สังเกตที่มีต่อเนื้อหาหรือเรื่องราวของภาพนั้นลงได้ และไม่พบว่า ภาพเอกรงค์สีใดให้ผลแตกต่างไปจากสีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

ในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติมี 3 คู่ที่ให้ผลคะแนนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ 1) ภาพเอกรงค์ขาวดำกับภาพเอกรงค์สีเหลือง 2) ภาพเอกรงค์สีน้ำเงินกับภาพเอกรงค์สีเหลือง และ 3) ภาพเอกรงค์สีแดงกับภาพเอกรงค์สีเหลือง แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้ว่าคะแนนความพึงพอใจระหว่างภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีต่าง ๆ จะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ผู้สังเกตพึงพอใจภาพเอกรงค์สีเหลืองน้อยกว่าภาพเอกรงค์สีอื่น ๆ

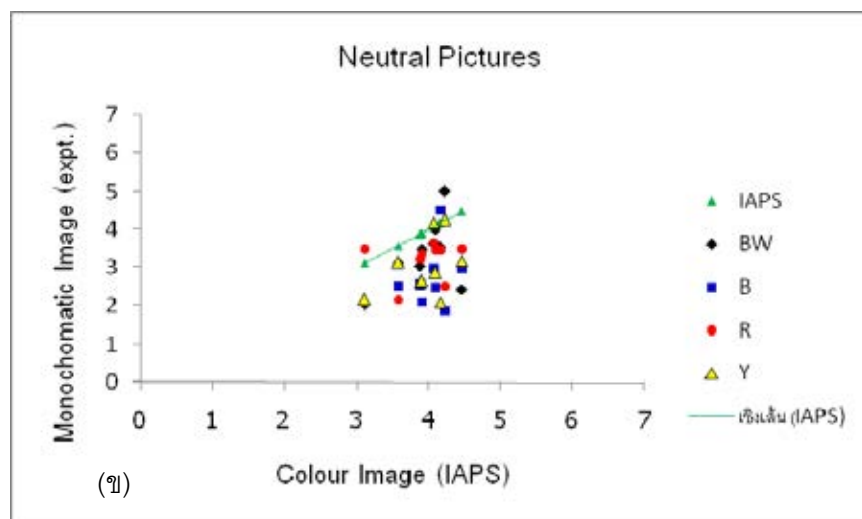
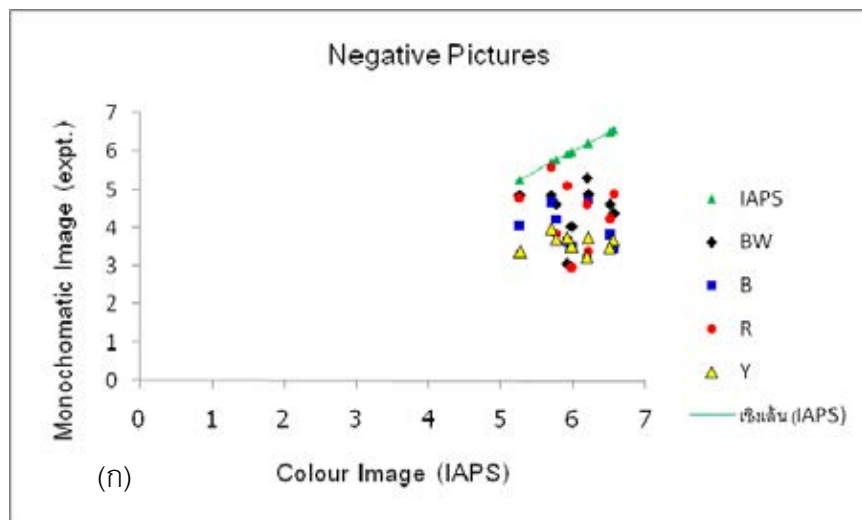
ในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวกมีเพียงคู่ภาพเอกรงค์ขาวดำกับภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน และคู่ภาพเอกรงค์สีแดงกับภาพเอกรงค์สีเหลืองเท่านั้นที่มีผลคะแนนความพึงพอใจไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งหมายความว่า เมื่อเปลี่ยนภาพสีเป็นภาพเอกรงค์ไม่ว่าเป็นสีใดก็ตาม ความพึงพอใจต่อภาพจะลดลง ภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวกควรเป็นภาพที่เต็มไปด้วยสีสัน จึงจะกระตุ้นความรู้สึกเพลิดเพลิน มีความสุขเมื่อมองเห็นภาพนั้นได้ นอกจากนี้ยังพบว่า ภาพเอกรงค์สีแดงและสีเหลืองมีคะแนนความพึงพอใจน้อยกว่าภาพเอกรงค์สีน้ำเงินและขาวดำอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ สีเหลืองและสีแดงจะลดอารมณ์ด้านบวกของภาพได้มากกว่าสีน้ำเงินและขาวดำ ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุที่ผู้สังเกตมองเห็นเรื่องราวหรือรายละเอียดของภาพเอกรงค์สีเหลืองไม่ชัดเจน เพราะเป็นสีที่มีความสว่างสูงทำให้ความเปรียบต่างระหว่างส่วนมืดและส่วนสว่างลดลง จึงยากต่อการแยกแยะรายละเอียดภายในภาพ ในส่วนของสีแดง อาจเกิดจากสีแดงเป็นสีวรรณะร้อน ให้ความรู้สึกรุนแรง อันตราย จึงไม่เหมาะกับภาพที่มีอารมณ์ด้านบวก ผู้สังเกตจึงมีความพึงพอใจต่อภาพน้อยกว่าภาพเอกรงค์สีน้ำเงินและขาวดำ

4.2 ผลคะแนนด้านความตื่นตัว

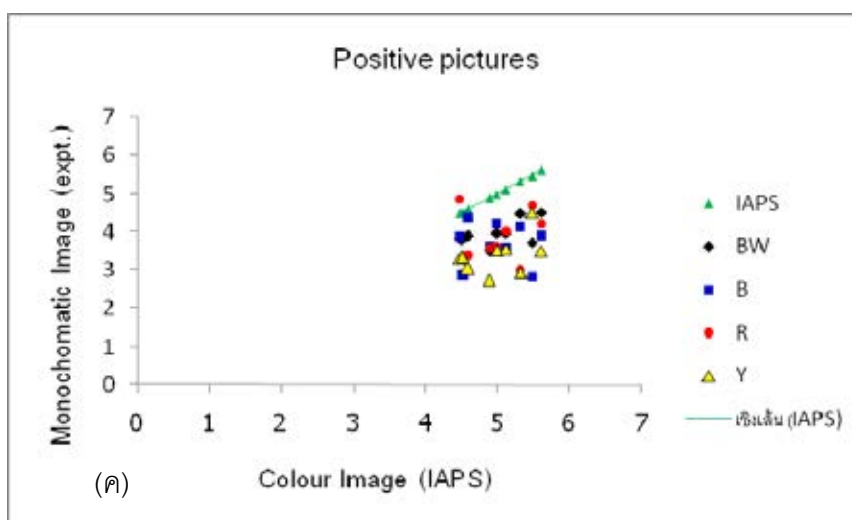
คะแนนด้านความตื่นตัวไม่สามารถนำมาแบ่งกลุ่มของภาพได้ เนื่องจากภาพที่มีคะแนนความพึงพอใจด้านบวกและด้านลบ อาจมีคะแนนความตื่นตัวใกล้เคียงกันก็ได้ ดังนั้นในการวิเคราะห์ผลด้านนี้จึงยังคงแบ่งกลุ่มของภาพตามคะแนนด้านความพึงพอใจ ซึ่งกราฟแสดงผล

คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นเต้นต่อภาพเอกรงค์สีต่าง ๆ แสดงในภาพที่ 4.2 (ก) (ข) และ (ค) สำหรับกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบ อารมณ์ปกติ และอารมณ์ทางด้านบวก ตามลำดับ

จากภาพที่ 4.2 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นเต้นของภาพเอกรงค์สีต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นเต้นจากฐานข้อมูลภาพ IAPS พบว่าภาพเอกรงค์ทุกสีในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบ กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ และกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวก มีคะแนนลดลงจากคะแนนจากฐานข้อมูลภาพ IAPS เนื่องจากเมื่อเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์ทำให้ภาพขาดสีสัน ส่งผลให้การตอบสนองด้านความตื่นเต้นลดลง



ภาพที่ 4.2 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นเต้นของภาพแต่ละกลุ่ม (ก) Negative pictures, (ข) Neutral pictures และ (ค) Positive pictures



ภาพที่ 4.2 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวของภาพแต่ละกลุ่ม (ก) Negative pictures, (ข) Neutral pictures และ (ค) Positive pictures

ตารางที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวของภาพแต่ละกลุ่มกับฐานข้อมูลภาพ IAPS และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance)

<i>p</i> -value	IAPS	B/W	Blue	Red	Yellow	<i>p</i> -value
Negative	6.01 ± 0.41	4.50 ± 0.64	3.92 ± 0.53	4.37 ± 0.84	3.60 ± 0.22	0.00*
Neutral	3.94 ± 0.40	3.36 ± 0.87	2.76 ± 0.75	3.21 ± 0.51	3.01 ± 0.77	0.01*
Positive	4.99 ± 0.42	3.96 ± 0.33	3.71 ± 0.55	3.86 ± 0.64	3.38 ± 0.51	0.00*
All pictures	4.98 ± 0.95	3.94 ± 0.78	3.46 ± 0.79	3.81 ± 0.81	3.33 ± 0.58	0.00*

Note: mean ± SD, *Significantly different, $p < 0.05$

เพื่อวิเคราะห์ว่าการตอบสนองทางอารมณ์ด้านความตื่นตัวของภาพเอกรงค์ในแต่ละกลุ่มกับฐานข้อมูลภาพ IAPS มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างไร จึงนำคะแนนเฉลี่ยจากผู้สังเกต 30 คนมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance) พบว่าภาพทุกกลุ่ม รวมถึงผลคะแนนเฉลี่ยจากภาพทุกกลุ่ม (all pictures) มีความแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.3 หมายความว่า มีภาพเอกรงค์อย่างน้อย 1 สี่ที่ให้คะแนนด้านความตื่นเต้นต่างจากภาพเอกรงค์สีอื่น และ/หรือ ฐานข้อมูลภาพ IAPS อย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อคะแนนความตื่นเต้นของภาพทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test) เพื่อหาว่าข้อมูลของภาพเอกรงค์สีใดมีความแตกต่างกัน และ/หรือ ต่างไปจากฐานข้อมูลภาพ ตารางที่ 4.4 แสดงผลค่า p -value ที่ได้จากการทดสอบ

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนด้านความตื่นเต้นของภาพแต่ละกลุ่มด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test)

p -value	IAPS vs B/W	IAPS vs B	IAPS vs R	IAPS vs Y	B/W vs B	B/W vs R	B/W vs Y	B vs R	B vs Y	R vs Y
Negative	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.06	0.71	0.00*	0.20	0.12	0.03*
Neutral	0.09	0.00*	0.00*	0.01*	0.13	0.66	0.38	0.15	0.48	0.53
Positive	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.26	0.67	0.01*	0.60	0.21	0.10
All pictures	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.03*	0.55	0.00*	0.11	0.49	0.02*

Note: *Significantly different, $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.4 พบว่าภาพในกลุ่มที่ให้อารมณ์ด้านลบมี 6 คู่ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากมีค่า p -value น้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่ตั้งไว้ ($P < 0.05$) ได้แก่ คู่ของภาพเอกรงค์ทุกสีกับฐานข้อมูลภาพ IAPS คู่ของภาพเอกรงค์ขาวดำกับสีเหลือง และคู่ของภาพเอกรงค์สีแดงกับสีเหลือง เมื่อพิจารณาพร้อมกับข้อมูลค่าเฉลี่ยจากตารางที่ 4.3 พบว่า คะแนนความตื่นเต้นจากฐานข้อมูลภาพมีค่าสูงกว่าภาพเอกรงค์ทุกสีอย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือ เมื่อภาพมีสีเดียว อารมณ์ความตื่นเต้นต่อเรื่องราวในภาพนั้นจะลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับภาพเอกรงค์สีเหลือง ซึ่งน่าจะเกิดจากการที่ผู้สังเกตมองเห็นรายละเอียดเรื่องราวในภาพเอกรงค์สีเหลืองได้น้อย อารมณ์ตื่นเต้นเมื่อเห็นภาพด้านลบที่แสดงอารมณ์รุนแรง น่าหวาดกลัว จึงน้อยลง


ในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก ซึ่งเป็นภาพแสดงความสุขสนุกสนาน ภาพธรรมชาติ ภาพสัตว์เลี้ยงน่ารัก เป็นต้น ให้ผลคล้ายคลึงกับกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบ กล่าวคือ เมื่อแสดงภาพเหล่านี้ด้วยสีเดียว ไม่ว่าจะสีใดก็ตาม อารมณ์ความตื่นเต้นที่เกิดจากภาพนั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากสีล้วนมีส่วนช่วยส่งเสริมเรื่องราว สร้างจุดเด่นและความสำคัญให้กับภาพ ภาพที่เต็มไปด้วยสี สัน จึงกระตุ้นอารมณ์ตื่นเต้นต่อเรื่องราวของภาพนั้นได้ดีกว่าภาพเอกรงค์ที่มีสีเพียงสีเดียว

ในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ มีเพียงภาพเอกรงค์ขาวดำเท่านั้นที่ได้คะแนนความตื่นเต้นไม่ต่างไปจากฐานข้อมูลภาพ IAPS

จากตารางที่ 4.3 ยังพบว่า คะแนนด้านความตื่นเต้นจากฐานข้อมูลภาพ IAPS ในกลุ่มภาพอารมณ์ด้านลบมีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ เนื่องจากคนจะมีอารมณ์ร่วมไปกับภาพความรุนแรง ความหุนหุน ความสะเทือนใจ มากกว่าภาพอารมณ์ปกติ และภาพด้านบวก เมื่อเฉลี่ยคะแนนด้านความตื่นเต้นจากภาพทั้งสามกลุ่ม พบว่า ผู้สังเกตมีอารมณ์ด้านความตื่นเต้นต่อเรื่องราวในภาพลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อแสดงภาพนั้นด้วยภาพเอกรงค์

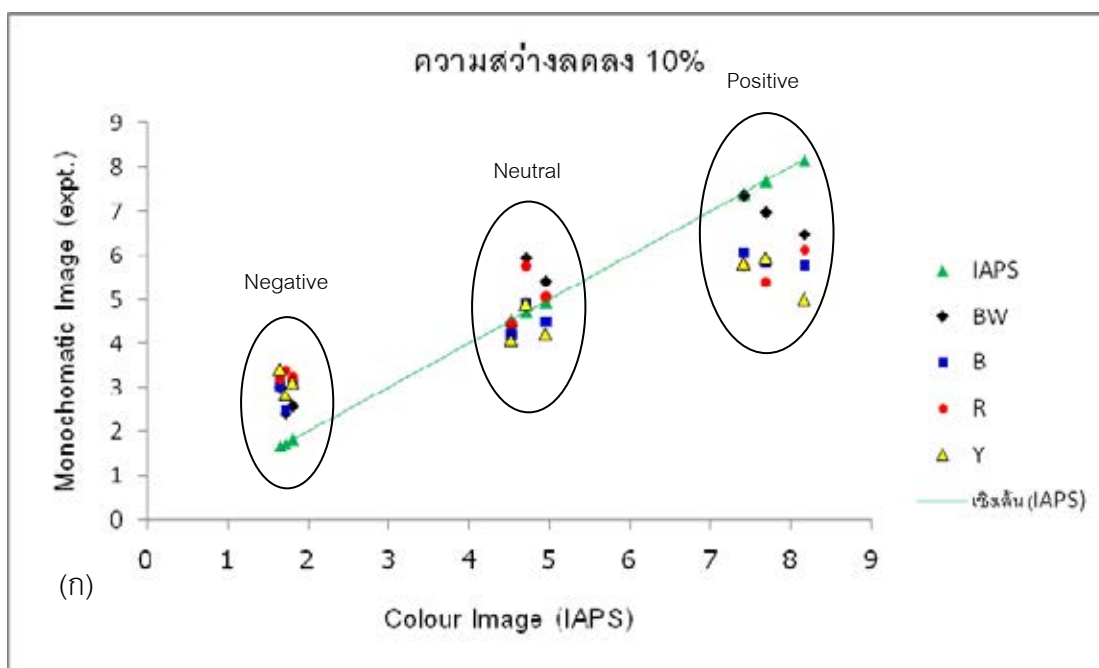
4.3 ผลของระดับความสว่างต่อความพึงพอใจ

ภาพเอกรงค์แต่ละสีสามารถแบ่งกลุ่มตามระดับความสว่างได้ 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 9 ภาพ ประกอบด้วย ภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก 3 ภาพ ภาพที่ให้อารมณ์ปกติ 3 ภาพ และภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบ 3 ภาพ กลุ่มของระดับความสว่างที่ต่างกัน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มของภาพที่มีระดับความสว่างเท่ากับภาพต้นฉบับ กลุ่มของภาพที่มีความสว่างมากกว่าภาพต้นฉบับ 10 % และกลุ่มของภาพที่มีความสว่างน้อยกว่าภาพต้นฉบับ 10 % นำคะแนนด้านความพึงพอใจจากผู้สังเกตทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยสำหรับภาพที่มีระดับความสว่างต่างกัน แยกตามประเภทของภาพ ได้ผลการทดลองแสดงดังภาพที่ 4.3

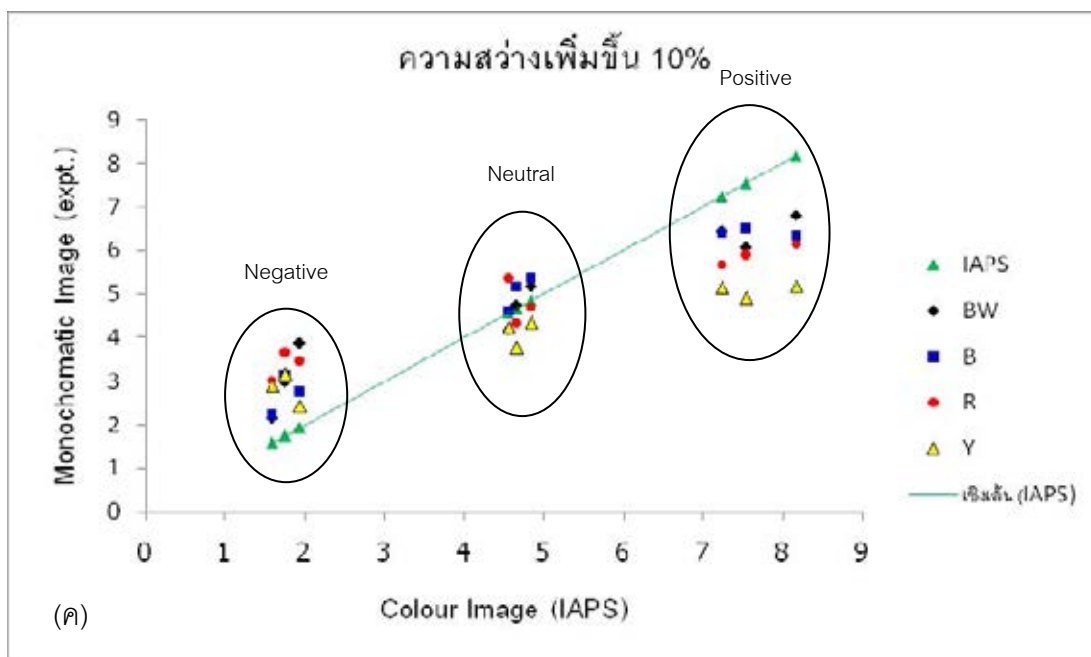
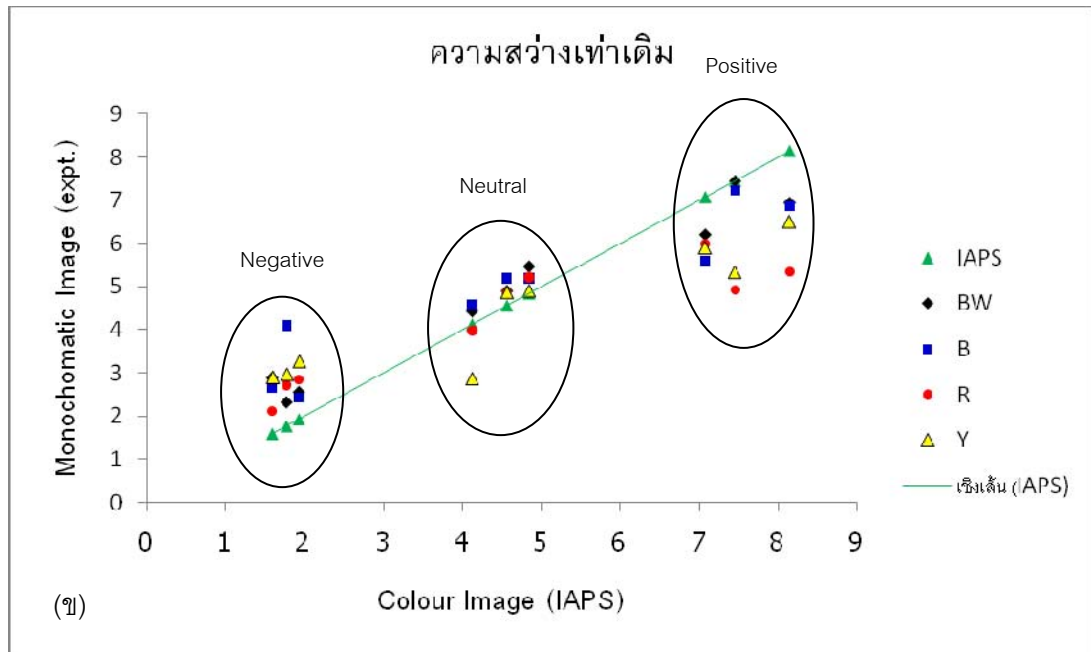
จากภาพที่ 4.3 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของภาพเอกรงค์สีต่าง ๆ ของแต่ละระดับความสว่างมาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยจากฐานข้อมูลภาพ IAPS (แสดงด้วยสัญลักษณ์ ) พบว่า ภาพเอกรงค์ทุกสีในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบมีคะแนนเพิ่มขึ้นจากฐานข้อมูลภาพ IAPS หมายถึง ผู้สังเกตมีความพึงพอใจต่อภาพมากขึ้นไม่ว่าภาพจะมีความสว่างระดับใดก็ตาม แต่สำหรับกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก ผลกลับเป็นตรงกันข้าม ภาพเอกรงค์ทุกสีในทุกระดับความสว่างมีคะแนนลดลงจากฐานข้อมูลภาพ แสดงว่า ผู้สังเกตมีความพึงพอใจต่อภาพลดลง

กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ แต่ระดับความสว่างแสดงผลแตกต่างกัน ขึ้นกับสีของภาพ เอกกรงค์ สำหรับกลุ่มของภาพที่มีความสว่างลดลงจากต้นฉบับ 10% ภาพเอกกรงค์ขาวดำและสีแดง มีแนวโน้มให้ค่าเพิ่มขึ้นจากฐานข้อมูลภาพ ในขณะที่ภาพเอกกรงค์สีเหลืองและสีน้ำเงินมีแนวโน้มให้ค่าลดลง ในกลุ่มของภาพที่คงความสว่างเท่ากับต้นฉบับ พบว่า ภาพเอกกรงค์ทุกสีมีแนวโน้มให้ค่าเพิ่มขึ้นหรือใกล้เคียงกับค่าจากฐานข้อมูลภาพ ส่วนภาพที่มีความสว่างเพิ่มขึ้น 10% มีเพียงภาพเอกกรงค์สีเหลืองที่แสดงผลค่าลดลง ดังนั้นผลของความสว่างขึ้นกับสีของภาพเอกกรงค์

จากผลการทดลองข้างต้น แสดงให้เห็นว่าระดับความสว่างไม่มีผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ เนื่องจากสีสันและจำนวนสีที่มีอยู่ในภาพเป็นปัจจัยที่สำคัญกว่า นอกจากนี้ประเภทของภาพ (เนื้อหาและรายละเอียดที่ปรากฏในภาพ) เป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์



ภาพที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจของภาพแต่ละความสว่าง (ก) ความสว่างลดลง 10%, (ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความสว่างเพิ่มขึ้น 10%



ภาพที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจของภาพแต่ละความสว่าง (ก) ความสว่างลดลง 10%,
(ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความสว่างเพิ่มขึ้น 10%

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance) เพื่อทดสอบผลของความสว่างและสีของภาพเอกรงค์ต่อคะแนนด้านความพึงพอใจสำหรับภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบ พบว่า ความสว่างไม่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ และไม่ใช้

ปัจจัยร่วมกับสีของภาพเอกรงค์ ($P>0.05$) แต่สีของภาพเอกรงค์ส่งผลต่อความแตกต่างของคะแนนความพึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) หมายความว่า ในแต่ละระดับความสว่าง มีคู่สีของภาพเอกรงค์อย่างน้อย 1 คู่ที่มีคะแนนความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.5 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจของภาพ Negative ทุกระดับความสว่าง ทุกสี และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance)

Negative pictures	IAPS	B/W	B	R	Y
ความสว่าง ลดลง 10%	1.73 ± 0.08	2.66 ± 0.31	2.88 ± 0.33	3.28 ± 0.11	3.11 ± 0.28
ความสว่างเท่าเดิม	1.77 ± 0.17	2.60 ± 0.28	3.07 ± 0.90	2.58 ± 0.39	3.04 ± 0.20
ความสว่าง เพิ่มขึ้น 10%	1.76 ± 0.17	3.01 ± 0.85	2.71 ± 0.45	3.39 ± 0.32	2.83 ± 0.37
Two-way ANOVA	ความสว่าง		สี		ปัจจัยร่วม
p-value	0.65		0.00*		0.35

Note: mean ± SD, *Significantly different, $p<0.05$

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนด้านความพึงพอใจต่อภาพ Negative ในแต่ละความสว่างของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test)

p-value	IAPS vs B/W	IAPS vs B	IAPS vs R	IAPS vs Y	B/W vs B	B/W vs R	B/W vs Y	B vs R	B vs Y	R vs Y
ความสว่าง ลดลง 10%	0.04*	0.03*	0.00*	0.01*	0.44	0.08	0.13	0.18	0.40	0.41
ความสว่าง เท่าเดิม	0.02*	0.13	0.04*	0.00*	0.48	0.94	0.09	0.45	0.97	0.16
ความสว่าง เพิ่มขึ้น 10%	0.13	0.04*	0.00*	0.02*	0.63	0.52	0.76	0.10	0.74	0.12

Note: *Significantly different, $p<0.05$

เมื่อคะแนนความพึงพอใจต่อภาพมีความแตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากปัจจัยด้านสี จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test) เพื่อหาคู่สีของภาพเอกรงค์ที่มีความแตกต่างของความพึงพอใจอย่างมีนัยสำคัญ ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.6

จากตารางที่ 4.6 พบว่าในระดับความสว่างที่ลดลง 10% จากความสว่างเดิม มี 4 คู่ที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ 1) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์ขาวดำ 2) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน 3) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีแดง และ 4) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีเหลือง แสดงให้เห็นว่า ภาพเอกรงค์ทุกสีให้คะแนนความพึงพอใจเพิ่มขึ้นจากฐานข้อมูลภาพ IAPS อย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือ การปรับระดับความสว่างของภาพเอกรงค์ให้ลดลง สามารถลดอารมณ์ด้านลบของผู้สังเกตที่มีต่อเนื้อหาหรือเรื่องราวของภาพนั้นได้ เนื่องจากเมื่อความสว่างลดลงทำให้เห็นรายละเอียดของเนื้อหาในภาพลดลงจึงทำให้ความพึงพอใจเพิ่มขึ้น และไม่พบว่า ภาพเอกรงค์สีใดให้ผลแตกต่างไปจากสีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

ในระดับความสว่างเท่าเดิม มี 3 คู่ที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ 1) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์ขาวดำ 2) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีแดง และ 3) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีเหลือง แสดงให้เห็นว่า ภาพเอกรงค์ทุกสีให้คะแนนความพึงพอใจเพิ่มขึ้นจากฐานข้อมูลภาพ IAPS อย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน และไม่พบว่า ภาพเอกรงค์สีใดให้ผลแตกต่างไปจากสีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

ในระดับความสว่างที่เพิ่มขึ้น 10% จากความสว่างเดิม มี 3 คู่ที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ 1) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน 2) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีแดง และ 3) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีเหลือง แสดงให้เห็นว่า ภาพเอกรงค์ทุกสีให้คะแนนความพึงพอใจเพิ่มขึ้นจากฐานข้อมูลภาพ IAPS อย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นภาพเอกรงค์ขาวดำ นั่นคือ การปรับระดับความสว่างของภาพเอกรงค์ให้เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้สังเกตพึงพอใจต่อภาพมากขึ้น และไม่พบว่า ภาพเอกรงค์สีใดให้ผลแตกต่างไปจากสีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบกับภาพที่ให้อารมณ์ปกติ พบว่า ระดับความสว่างทั้ง 3 ระดับ มีค่า p -value มากกว่าค่าระดับนัยสำคัญที่ตั้งไว้ ($P > 0.05$) ซึ่งหมายความว่า ระดับความสว่างและสีของภาพเอกรงค์ไม่มีผลต่อความพึงพอใจ เพราะไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนความพึงพอใจที่ได้จากฐานข้อมูลภาพ และ/หรือ ภาพเอกรงค์สีอื่น เนื่องจากภาพที่ให้อารมณ์ปกตินั้นเป็นภาพธรรมชาติแล้วรู้สึกเฉย ๆ เช่น ภาพเก้าอี้ ภาพคนทำหน้านิ่ง ๆ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระดับความสว่างหรือสีของภาพจึงไม่มีผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ในด้านความพึงพอใจ

ตารางที่ 4.7 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจของภาพ Neutral ทุกระดับความสว่าง ทุกสีและการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance)

Neutral pictures	IAPS	B/W	B	R	Y
ความสว่าง ลดลง 10%	4.73 ± 0.21	5.24 ± 0.78	4.53 ± 0.35	5.10 ± 0.65	4.39 ± 0.45
ความสว่างเท่าเดิม	4.51 ± 0.36	4.93 ± 0.52	5.00 ± 0.35	4.70 ± 0.63	4.21 ± 1.16
ความสว่าง เพิ่มขึ้น 10%	4.69 ± 0.14	4.69 ± 0.50	5.04 ± 0.40	4.80 ± 0.52	4.11 ± 0.30
Two-way ANOVA	ความสว่าง		สี		ปัจจัยร่วม
p-value	0.75		0.06		0.83

Note: mean ± SD, *Significantly different, $p < 0.05$

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance) ของการตอบสนองทางอารมณ์ที่ระดับความสว่างต่าง ๆ ของกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวก ดังแสดงในตารางที่ 4.8 พบว่า สีของภาพเอกรงค์ส่งผลให้คะแนนความพึงพอใจต่อภาพมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) หมายความว่า ในแต่ละระดับความสว่าง มีผลความพึงพอใจของผู้สังเกตต่อภาพเอกรงค์สีต่าง ๆ อย่างน้อย 1 สีที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับฐานข้อมูลภาพและ/หรือ ภาพเอกรงค์สีอื่น

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test) เพื่อหาว่าภาพเอกรงค์สีใดในแต่ละระดับความสว่างที่มีความแตกต่างกัน และต่างไปจากฐานข้อมูลภาพ IAPS โดยการจับคู่ชุดข้อมูลของภาพทีละคู่ พบว่า สำหรับกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก เมื่อปรับความสว่างให้ลดลงจากความสว่างเดิม ภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน สีแดง และสีเหลือง ให้คะแนนความพึงพอใจลดลงจากฐานข้อมูลภาพ IAPS อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่า เมื่อความสว่างของภาพลดลง ภาพเอกรงค์สีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ภาพขาวดำ จะไปลดอารมณ์ด้านบวกของผู้สังเกตที่มีต่อเนื้อหาหรือเรื่องราวของภาพนั้น เนื่องจากเมื่อความสว่างลดลง ผู้สังเกตจะมองรายละเอียดของเรื่องราวในภาพไม่ชัดเจน จึงทำให้ความพึงพอใจลดลง แต่สำหรับภาพเอกรงค์ขาวดำ ถึงแม้ว่าความสว่างจะลดลง รายละเอียดของภาพก็ยังชัดเจนอยู่ ผลจึงไม่แตกต่างจากฐานข้อมูลภาพ IAPS ที่เป็นภาพสี และยังพบว่า ความพึงพอใจต่อภาพเอกรงค์ขาวดำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับภาพเอกรงค์สีแดง และสีเหลือง เพราะสีแดงและสีเหลืองจะปรากฏเป็นสีน้ำตาลเมื่อมี

ความสว่างต่ำ ซึ่งสีน้ำตาลให้ความรู้สึกทรุดโทรม เก้าแก่ จึงไม่เหมาะสมกับภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก ความพึงพอใจต่อภาพเอกรงค์สีแดงและสีเหลืองจึงลดลง

ตารางที่ 4.8 คะแนนเฉลี่ยด้านความพึงพอใจของภาพ Positive ทุกระดับความสว่าง ทุกสีและการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance)

Positive pictures	IAPS	B/W	B	R	Y
ความสว่าง ลดลง 10%	7.76 ± 0.38	6.93 ± 0.45	5.89 ± 0.16	5.77 ± 0.37	5.58 ± 0.50
ความสว่างเท่าเดิม	7.56 ± 0.54	6.86 ± 0.62	6.57 ± 0.86	5.43 ± 0.54	5.91 ± 0.58
ความสว่าง เพิ่มขึ้น 10%	7.65 ± 0.48	6.43 ± 0.37	6.41 ± 0.08	5.90 ± 0.23	5.07 ± 0.15
Two-way ANOVA	ความสว่าง		สี		ปัจจัยร่วม
p-value	0.60		0.00*		0.23

Note: mean ± SD, *Significantly different, $p < 0.05$

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนด้านความพึงพอใจต่อภาพ Positive ในแต่ละความสว่างของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test)

p-value	IAPS vs B/W	IAPS vs B	IAPS vs R	IAPS vs Y	B/W vs B	B/W vs R	B/W vs Y	B vs R	B vs Y	R vs Y
ความสว่าง ลดลง 10%	0.07	0.00*	0.00*	0.00*	0.06	0.03*	0.03*	0.63	0.42	0.63
ความสว่าง เท่าเดิม	0.21	0.19	0.01*	0.02*	0.66	0.04*	0.13	0.15	0.33	0.36
ความสว่าง เพิ่มขึ้น 10%	0.02*	0.04*	0.01*	0.01*	0.93	0.12	0.01*	0.04*	0.00	0.01*

Note: *Significantly different, $p < 0.05$

ในระดับความสว่างเท่าเดิม มี 3 คู่ที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ 1) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีแดง 2) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีเหลือง และ 3) ภาพเอกรงค์ขาวดำกับภาพเอกรงค์สีแดง แสดงให้เห็นว่า เมื่อคงระดับความสว่างของภาพต้นฉบับไว้ แต่เปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์สีแดงและสีเหลือง ส่งผลให้ความพึงพอใจต่อภาพลดลงจากภาพ IAPS ที่มีหลากสี เพราะภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก ควรมีรายละเอียดชัดเจน จึงจะกระตุ้นการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สังเกตได้ เมื่อแสดงภาพด้วยภาพเอกรงค์สีแดงและสีเหลือง ที่มีความสว่างมากกว่าสีน้ำเงินและขาวดำ ผู้สังเกตมองเห็นรายละเอียดเรื่องราวของภาพไม่ชัดเจน การตอบสนองทางอารมณ์จึงต่ำลง

ในระดับความสว่างที่เพิ่มขึ้น 10% จากความสว่างเดิม มี 3 คู่ ที่ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) คือ 1) ภาพเอกรงค์ขาวดำกับภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน 2) ภาพเอกรงค์ขาวดำกับภาพเอกรงค์สีแดง และ 3) ภาพเอกรงค์สีน้ำเงินกับภาพเอกรงค์สีเหลือง แสดงให้เห็นว่า ภาพเอกรงค์ทุกสีมีผลคะแนนความพึงพอใจลดลงเมื่อปรับระดับความสว่างของภาพเอกรงค์ให้เพิ่มขึ้น

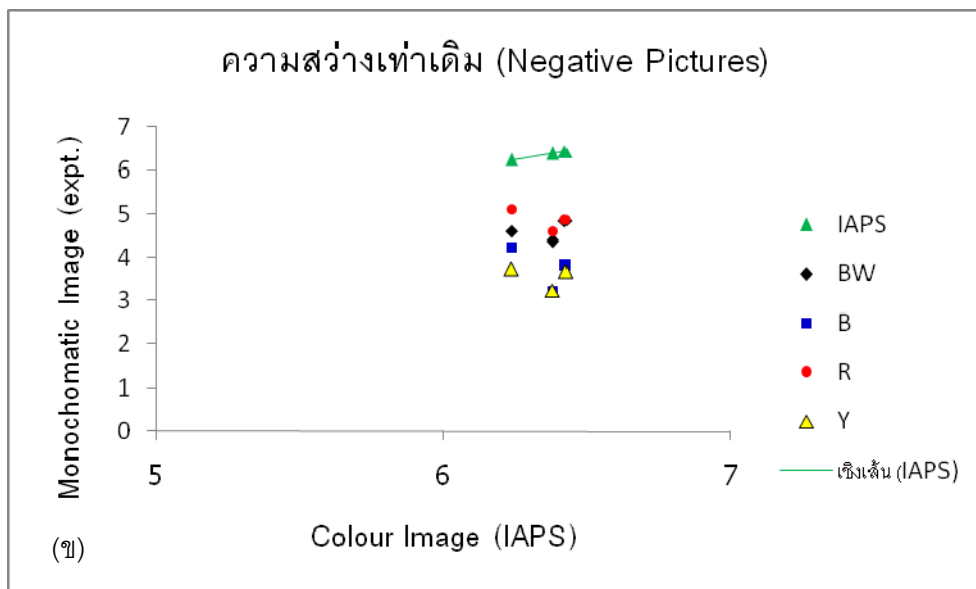
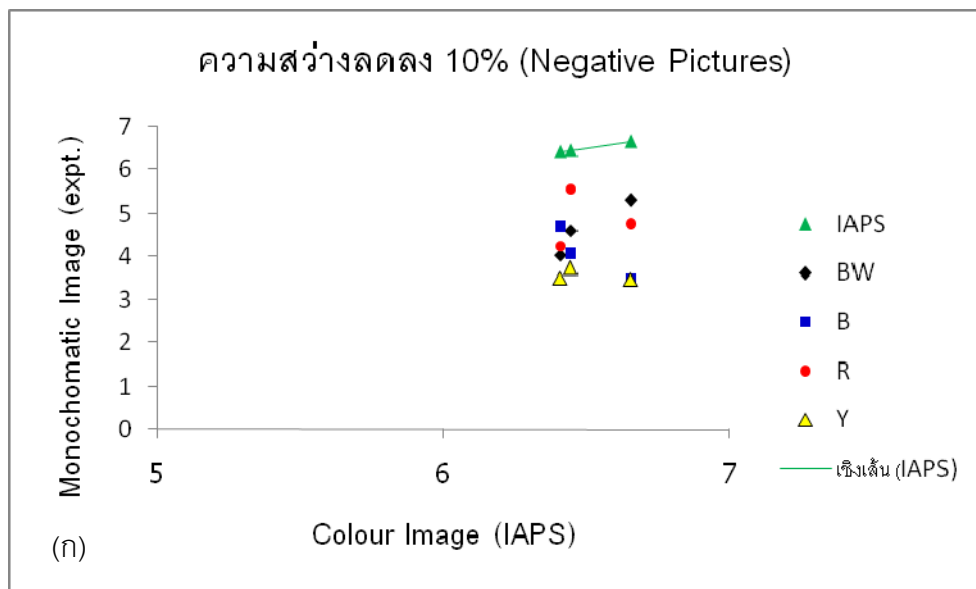
ประเภทของภาพเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สังเกต สำหรับภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบ เมื่อแสดงภาพด้วยภาพเอกรงค์ทำให้ยากต่อการสังเกตเห็นรายละเอียดในภาพ ความรุนแรงของเนื้อหาในภาพจึงลดลง ส่งผลให้ความพึงพอใจต่อภาพเพิ่มขึ้น ในขณะที่ภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก เมื่อรายละเอียดของภาพลดลง ผลการตอบสนองทางอารมณ์ย่อมลดลงตามไปด้วย ในกรณีของภาพที่ให้อารมณ์ปกติ การเปลี่ยนสีและความสว่างของภาพจึงไม่มีผลต่อความพึงพอใจ

4.4 ผลของระดับความสว่างต่อความตื่นเต้น

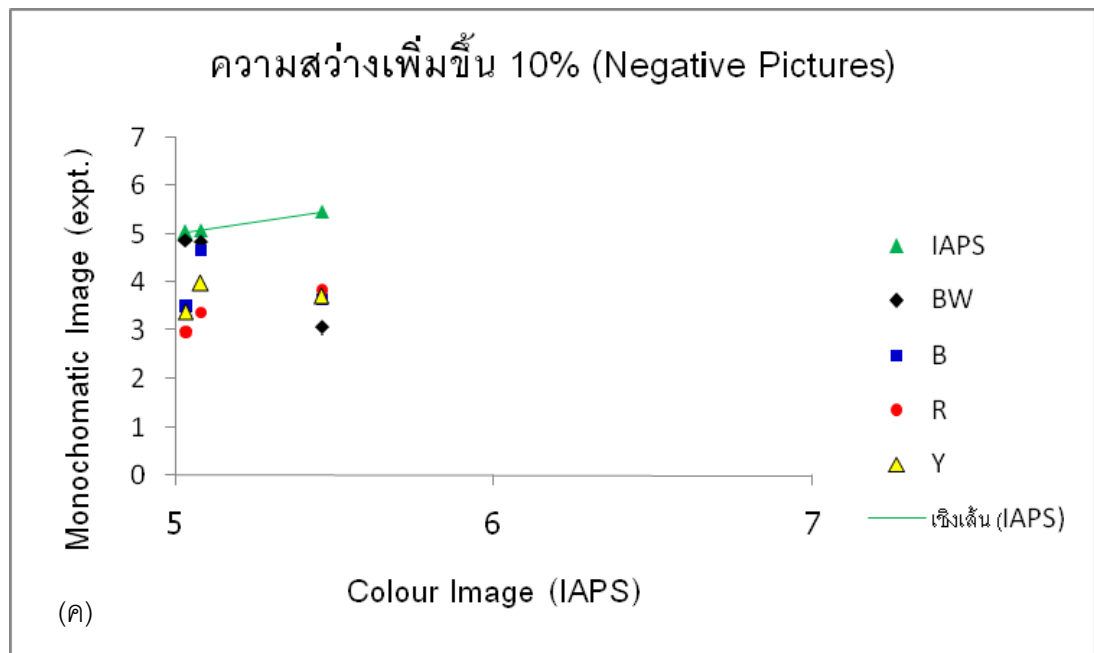
เนื่องจากประเภทของภาพเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตอบสนองทางอารมณ์ การวิเคราะห์ผลในส่วนนี้ยังคงแยกประเภทของภาพตามคะแนนความพึงพอใจ เนื่องจากคะแนนความตื่นเต้นไม่สามารถใช้ในการแบ่งกลุ่มของภาพได้ ดังนั้นการวิเคราะห์ผลจึงนำคะแนนการตอบสนองทางอารมณ์ด้านความตื่นเต้นที่มีต่อภาพเอกรงค์สีต่าง ๆ ที่มีระดับความสว่าง 3 ระดับ คือ ความสว่างเท่ากับภาพต้นฉบับ ความสว่างมากกว่าภาพต้นฉบับ 10 % และความสว่างลดลง 10 % แยกตามประเภทของภาพคือ ภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก อารมณ์ปกติ และอารมณ์ด้านลบ มาหาค่าเฉลี่ยผลการทดลองแสดงดังภาพที่ 4.4-4.6

จากภาพที่ 4.4-4.6 พบว่า ทุกระดับความสว่างให้ผลไปในทางเดียวกัน คือ ภาพเอกรงค์ทุกสีและในทุกประเภทของภาพมีคะแนนลดลงจากฐานข้อมูลภาพ IAPS ซึ่งหมายถึง การ

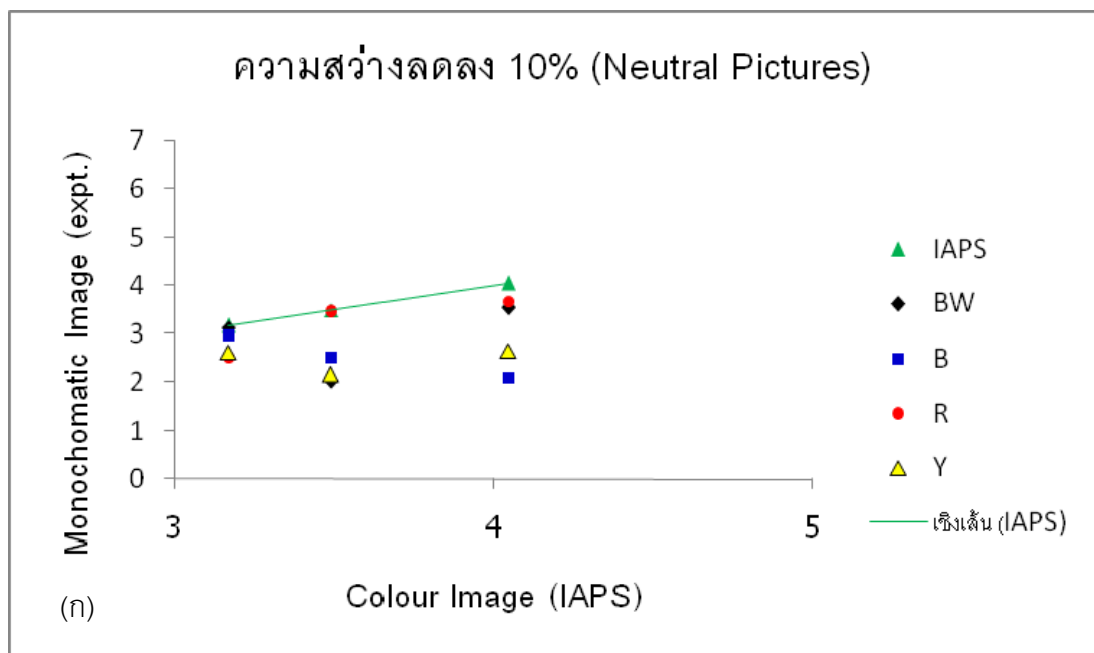
ตอบสนองทางอารมณ์ด้านความตื่นเต้นจะลดลงเมื่อเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์ ยกเว้นภาพเอกรงค์ขาวดำที่มีระดับความสว่างเพิ่มขึ้นในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ มีคะแนนเพิ่มขึ้นจากฐานข้อมูลภาพ IAPS เนื่องจากเมื่อนำภาพที่มีสีสันมาเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์ขาวดำแล้วทำให้ภาพดูสวยงามขึ้น น่าสนใจมากขึ้น ความตื่นเต้นจึงเพิ่มขึ้น จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ระดับความสว่างไม่มีผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ด้านความตื่นเต้น เนื่องจากเนื้อหาและรายละเอียดของภาพมีผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์มากกว่าระดับความสว่าง



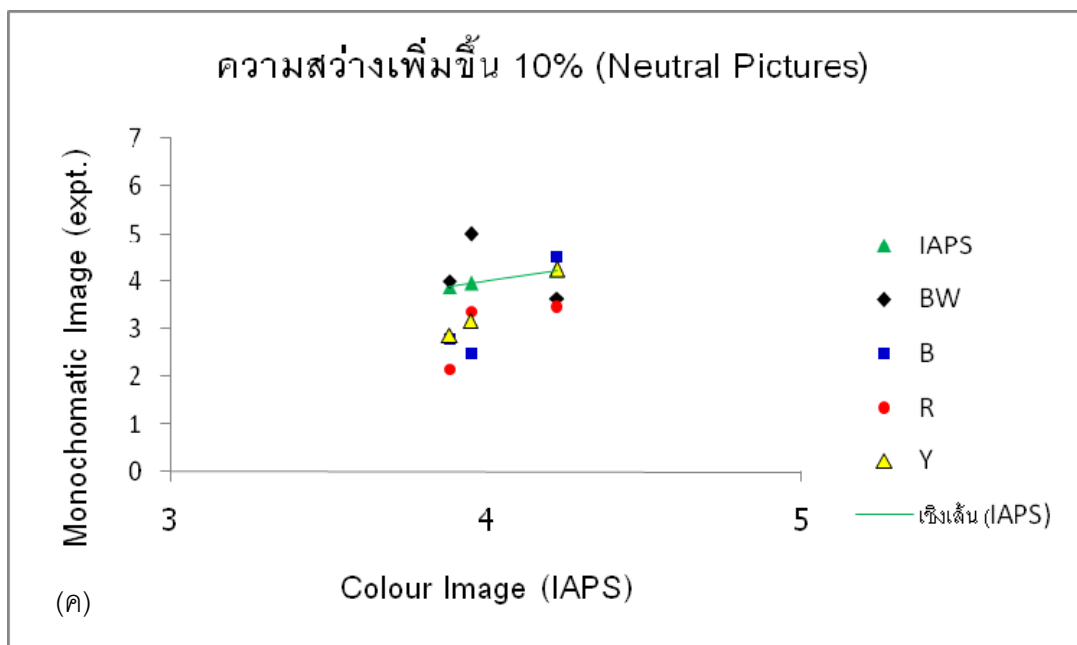
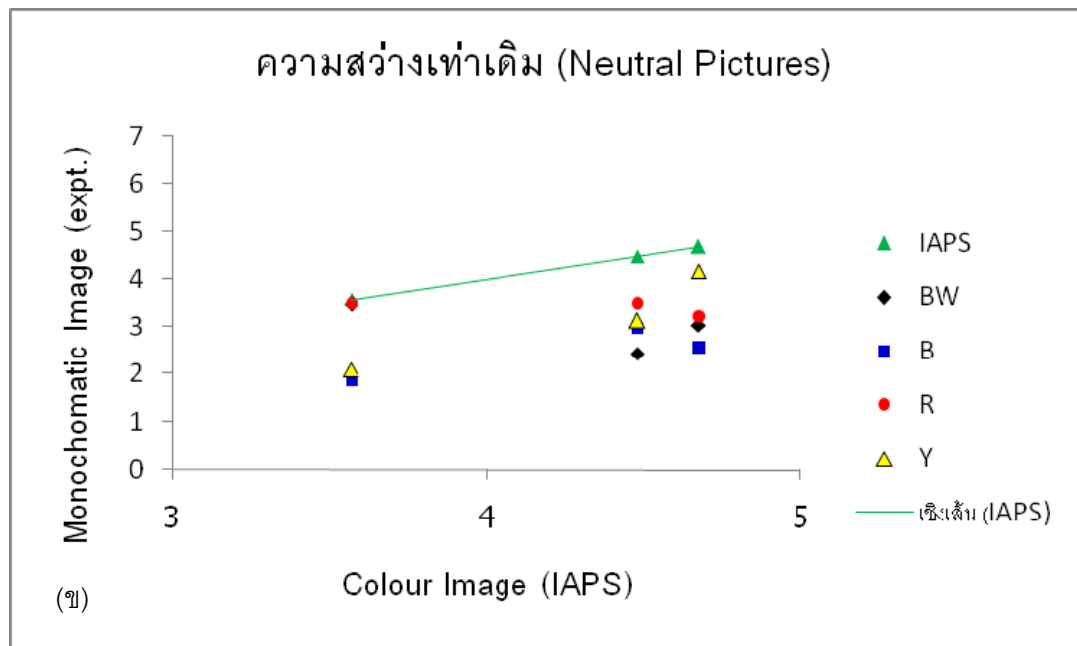
ภาพที่ 4.4 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นเต้นแต่ละความสว่างของกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบ
(ก) ความสว่างลดลง 10%, (ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความสว่างเพิ่มขึ้น 10%



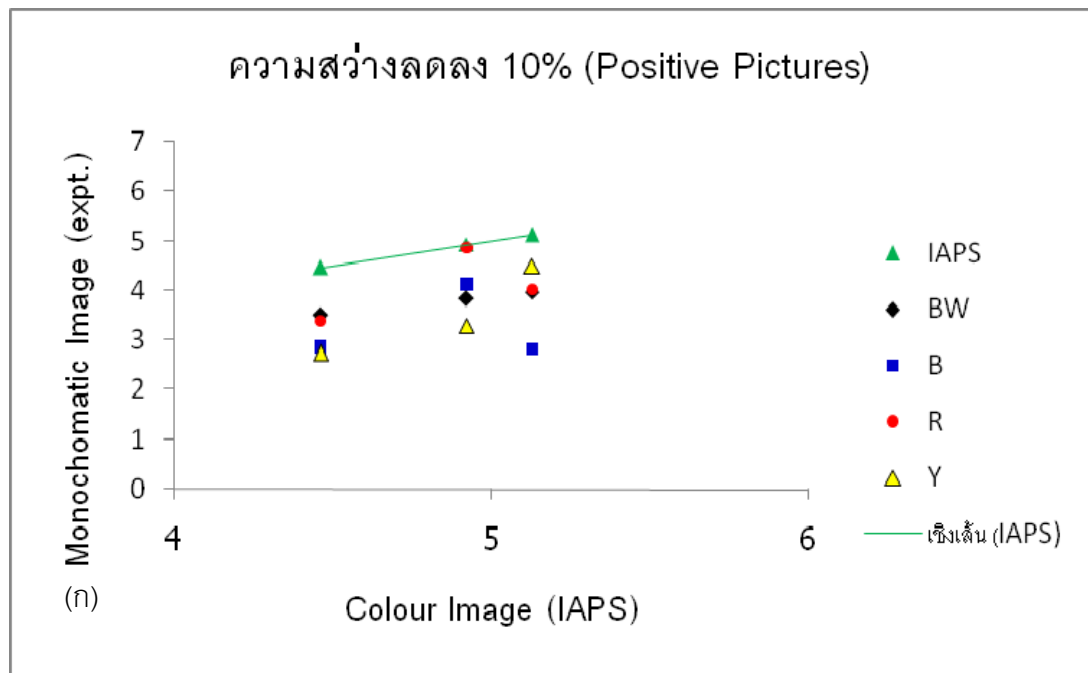
ภาพที่ 4.4 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวแต่ละความสว่างของกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบ (ก) ความสว่างลดลง 10%, (ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความสว่างเพิ่มขึ้น 10%



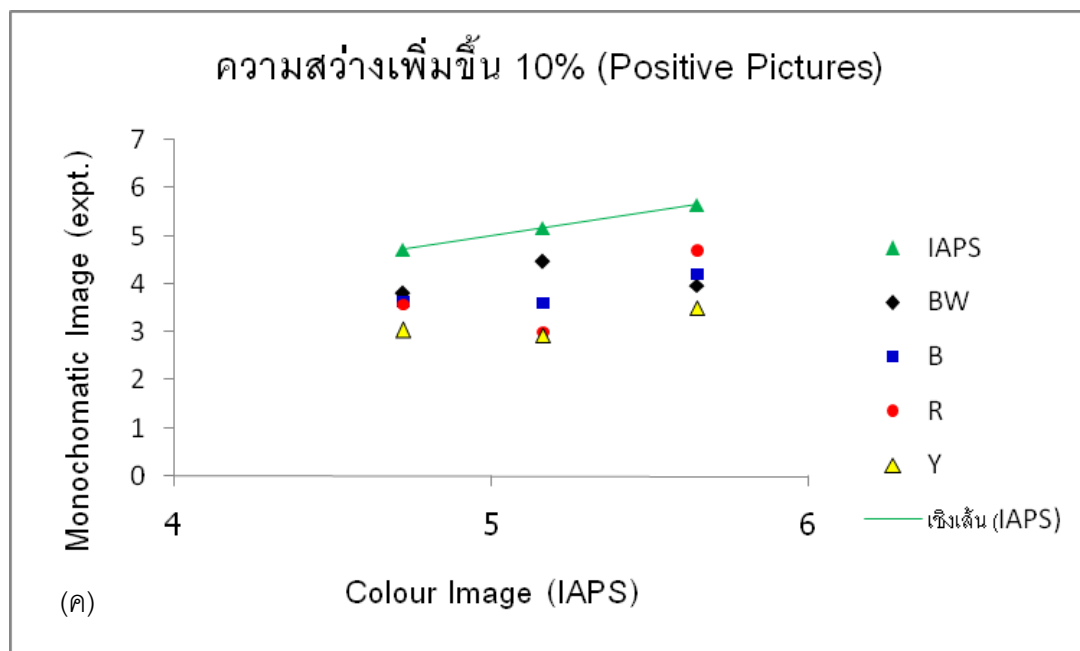
ภาพที่ 4.5 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวแต่ละความสว่างของกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ (ก) ความสว่างลดลง 10%, (ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความสว่างเพิ่มขึ้น 10%



ภาพที่ 4.5 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวแต่ละความสว่างของกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ (ก) ความสว่างลดลง 10%, (ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความสว่างเพิ่มขึ้น 10%



ภาพที่ 4.6 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวแต่ละความสว่างของกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวก
(ก) ความสว่างลดลง 10%, (ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความสว่างเพิ่มขึ้น 10%



ภาพที่ 4.6 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวแต่ละความสว่างของกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวก
(ก) ความสว่างลดลง 10%, (ข) ความสว่างเท่าเดิม และ (ค) ความสว่างเพิ่มขึ้น 10%

ตารางที่ 4.10 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวของภาพ Negative ทุกระดับความสว่าง ทุกสี และ
การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance)

Negative pictures	IAPS	B/W	B	R	Y
ความสว่าง ลดลง 10%	6.50 ± 0.13	4.64 ± 0.63	4.08 ± 0.62	4.86 ± 0.67	3.57 ± 0.15
ความสว่างเท่าเดิม	6.35 ± 0.10	4.60 ± 0.23	3.76 ± 0.52	4.86 ± 0.25	3.54 ± 0.27
ความสว่าง เพิ่มขึ้น 10%	5.19 ± 0.23	4.26 ± 1.03	3.93 ± 0.64	3.39 ± 0.43	3.68 ± 0.30
Two-way ANOVA	ความสว่าง		สี		ปัจจัยร่วม
p-value	0.00*		0.00*		0.04*

Note: mean ± SD, *Significantly different, $p < 0.05$

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (ตารางที่ 4.10) เพื่อทดสอบตัวแปรคือ
ความสว่างและสีของภาพเอกรงค์ และปัจจัยร่วมของตัวแปร ว่ามีผลให้คะแนนความตื่นตัวต่อ

ภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบต่างกันอย่างไร มีนัยสำคัญอย่างไร พบว่า ทั้งความสว่าง สีของภาพเอกรงค์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสว่างและสี ต่างเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้คะแนนความตื่นเต้นต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test) โดยการจับคู่ชุดข้อมูลของภาพทีละคู่เพื่อหาว่าภาพเอกรงค์สีใดในแต่ละระดับความสว่างที่มีความแตกต่างกัน และ/หรือ ต่างไปจากฐานข้อมูลภาพ IAPS (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11 คะแนนด้านความความตื่นเต้นของภาพ Negative แต่ละความสว่างของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test)

<i>p</i> -value	IAPS vs B/W	IAPS vs B	IAPS vs R	IAPS vs Y	B/W vs B	B/W vs R	B/W vs Y	B vs R	B vs Y	R vs Y
ความสว่าง ลดลง 10%	0.04*	0.02*	0.05	0.00*	0.33	0.71	0.10	0.21	0.30	0.08
ความสว่าง เท่าเดิม	0.00*	0.13	0.00*	0.00*	0.08	0.27	0.01*	0.04*	0.58	0.00*
ความสว่าง เพิ่มขึ้น 10%	0.26	0.04*	0.01*	0.00*	0.68	0.27	0.45	0.29	0.58	0.40

Note: *Significantly different, $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ในระดับความสว่างที่ลดลง 10% จากความสว่างเดิม มี 3 คู่ที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ 1) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์ขาวดำ 2) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน และ 3) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีเหลือง แสดงให้เห็นว่า ภาพเอกรงค์ทุกสีให้คะแนนความตื่นเต้นลดลงจากฐานข้อมูลภาพ IAPS อย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นภาพเอกรงค์สีแดง นั่นคือการปรับระดับความสว่างของภาพเอกรงค์ให้ลดลง จะไปลดความตื่นเต้นของผู้สังเกตที่มีต่อเนื้อหาหรือเรื่องราวของภาพนั้น เนื่องจากเมื่อความสว่างลดลงทำให้ความชัดเจนของรายละเอียดในภาพลดลง ความรุนแรงด้านเนื้อหาที่จะไปกระตุ้นความตื่นเต้นของผู้สังเกตจึงลดลง ในขณะที่สีแดง ซึ่งเป็นสีที่ให้ความรู้สึกรุนแรง อันตราย เมื่อแสดงด้วยภาพเอกรงค์สีนี้ ถึงแม้ว่าผู้สังเกตอาจจะเห็นรายละเอียดของเนื้อหาในภาพไม่ชัดเจน แต่สีของภาพกระตุ้นให้รู้สึกถึงความรุนแรง ความตื่นเต้นต่อภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบจึงไม่ต่างไปจากภาพ IAPS ที่มีสีล้วนและเห็นรายละเอียดชัดเจน

ในระดับความสว่างเท่าเดิม มี 6 คู่ที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ 1) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์ขาวดำ 2) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีแดง 3) ภาพ IAPS กับภาพเอกรงค์สีเหลือง 4) ภาพเอกรงค์ขาวดำกับภาพเอกรงค์สีเหลือง 5) ภาพเอกรงค์สีน้ำเงินกับภาพเอกรงค์สีแดง และ 6) ภาพเอกรงค์สีแดงกับภาพเอกรงค์สีเหลือง ส่วนภาพเอกรงค์สีน้ำเงินให้ผลไม่แตกต่างไปจากภาพ IAPS และภาพเอกรงค์สีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

ในระดับความสว่างที่เพิ่มขึ้น 10% จากความสว่างเดิม พบว่า ภาพเอกรงค์ทุกสีให้คะแนนความพึงพอใจลดลงจากฐานข้อมูลภาพ IAPS อย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นภาพเอกรงค์ขาวดำ อาจเนื่องมาจากเมื่อเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์ที่มีสีเพียงสีเดียว ทำให้ความน่าสนใจของภาพลดลง อารมณ์ร่วมกับเรื่องราวในภาพด้านลบก็ลดลง ยิ่งเมื่อปรับความสว่างเพิ่มขึ้น ความรู้สึกหดหู่ที่เกิดจากภาพยิ่งลดลง เนื่องจากคนมักจะเชื่อมโยงความมืดกับอารมณ์ด้านลบ ความตื่นเต้นต่อภาพจึงลดลง แต่ที่ภาพเอกรงค์ขาวดำยังคงคะแนนความตื่นเต้นไม่ต่างไปจากฐานข้อมูลภาพ IAPS เพราะสีดำให้ความรู้สึกกลับ น่าค้นหา ความตื่นเต้นต่อภาพจึงไม่เปลี่ยนแปลงไปจากภาพสี

ตารางที่ 4.12 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นเต้นของภาพ Neutral ทุกระดับความสว่าง ทุกสีและการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance)

Neutral pictures	IAPS	B/W	B	R	Y
ความสว่าง	3.57	2.90	2.53	3.22	2.49
ลดลง 10%	± 0.44	± 0.78	± 0.43	± 0.60	± 0.28
ความสว่างเท่าเดิม	4.24	2.98	2.47	3.41	3.13
	± 0.59	± 0.52	± 0.56	± 0.15	± 1.03
ความสว่างเพิ่มขึ้น 10%	4.02	4.21	3.27	3.00	3.42
	± 0.18	± 0.71	± 1.08	± 0.72	± 0.72
Two-way ANOVA	ความสว่าง		สี		ปัจจัยร่วม
p-value	0.04*		0.01*		0.38

Note: mean ± SD, *Significantly different, $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ระดับความสว่างและสีของภาพเอกรงค์มีผลต่อความแตกต่างของคะแนนความตื่นเต้นต่อภาพที่ให้อารมณ์ปกติ ($P < 0.05$) จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test) โดยการจับคู่ชุดข้อมูลของภาพทีละคู่เพื่อตรวจสอบว่า

ภาพเอกรงค์สีใดในแต่ละระดับความสว่างที่ให้ผลต่างกัน และต่างไปจากฐานข้อมูลภาพ IAPS ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนด้านความตื่นเต็นต่อภาพ Neutral แต่ละความสว่างของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test)

p-value	IAPS vs B/W	IAPS vs B	IAPS vs R	IAPS vs Y	B/W vs B	B/W vs R	B/W vs Y	B vs R	B vs Y	R vs Y
ความสว่างลดลง 10%	0.29	0.04*	0.47	0.04*	0.53	0.60	0.45	0.18	0.89	0.15
ความสว่างเท่าเดิม	0.04*	0.02*	0.14	0.21	0.31	0.30	0.83	0.11	0.40	0.69
ความสว่างเพิ่มขึ้น 10%	0.69	0.36	0.14	0.30	0.29	0.11	0.25	0.75	0.85	0.51

Note: *Significantly different, $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ในระดับความสว่างที่ลดลง 10% จากความสว่างเดิม มีเพียงภาพเอกรงค์สีน้ำเงินและสีเหลืองที่ให้คะแนนด้านความตื่นเต็นแตกต่างจากฐานข้อมูลภาพอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในความสว่างเท่าเดิม มีเพียงภาพเอกรงค์ขาวดำและภาพเอกรงค์สีน้ำเงินที่มีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับภาพ IAPS ส่วนในระดับความสว่างที่เพิ่มขึ้นไม่พบความแตกต่างอันเนื่องมาจากภาพในกลุ่มนี้เป็นภาพธรรมชาติ ที่ดูแล้วรู้สึกเฉย ๆ เช่น ภาพเก้าอี้ ไม่ได้กระตุ้นการตอบสนองทางอารมณ์ด้านใด ๆ เมื่อเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์ ก็ไม่มีผลกระทบต่อความตื่นเต็นต่อภาพ อีกทั้งในบางกรณียังทำให้คะแนนด้านความตื่นเต็นลดลง เช่น ภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน เพราะภาพที่มีเพียงสีเดียวทำให้อ่อนแอ แต่เมื่อปรับความสว่างของภาพเพิ่มขึ้น ความสว่างของสีช่วยกระตุ้นให้ภาพยังคงความตื่นเต็นของภาพสีไว้ได้

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของการตอบสนองทางอารมณ์ที่ระดับความสว่างต่าง ๆ ของกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวก (ตารางที่ 4.14) พบว่า สีเป็นปัจจัยที่มีผลต่อคะแนนความตื่นเต็น ($P < 0.05$) แสดงว่า มีภาพเอกรงค์อย่างน้อย 1 สีที่ให้ความตื่นเต็นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับฐานข้อมูลภาพ และ/หรือ ภาพเอกรงค์สีอื่น จึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ

ทดสอบ t (independent-samples t-test) โดยการจับคู่ข้อมูลของภาพทีละคู่ ผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.14 คะแนนเฉลี่ยด้านความตื่นตัวของภาพ Positive ทุกระดับความสว่าง ทุกสีและการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (two-way analysis of variance)

Positive pictures	IAPS	B/W	B	R	Y
ความสว่าง ลดลง 10%	4.84 ± 0.34	3.77 ± 0.24	3.28 ± 0.74	4.10 ± 0.74	3.51 ± 0.90
ความสว่างเท่าเดิม	4.97 ± 0.45	4.04 ± 0.40	4.04 ± 0.28	3.72 ± 0.44	3.48 ± 0.13
ความสว่าง เพิ่มขึ้น 10%	5.18 ± 0.46	4.08 ± 0.35	3.81 ± 0.34	3.76 ± 0.87	3.16 ± 0.30
Two-way ANOVA	ความสว่าง		สี		ปัจจัยร่วม
p-value	0.72		0.00*		0.65

Note: mean ± SD, *Significantly different, $p < 0.05$

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนด้านความความตื่นตื่นต่อภาพ Positive แต่ละความสว่างของทุกสี ด้วยสถิติทดสอบ t (independent-samples t-test)

p-value	IAPS vs B/W	IAPS vs B	IAPS vs R	IAPS vs Y	B/W vs B	B/W vs R	B/W vs Y	B vs R	B vs Y	R vs Y
ความสว่าง ลดลง 10%	0.01*	0.04*	0.21	0.10	0.39	0.53	0.68	0.24	0.75	0.43
ความสว่าง เท่าเดิม	0.06	0.06	0.03*	0.03*	1.00	0.40	0.15	0.36	0.04*	0.45
ความสว่าง เพิ่มขึ้น 10%	0.03*	0.01*	0.09	0.01*	0.39	0.59	0.03*	0.92	0.07	0.37

Note: *Significantly different, $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.15 ในระดับความสว่างที่ลดลง 10% มีเพียงภาพเอกกรงศ์ขาวดำและภาพเอกกรงศ์สีน้ำเงินที่ให้ความตื่นตื้นต่อภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวกลดลงจากฐานข้อมูลภาพ เพราะภาพด้านบวกเป็นภาพแสดงความสนุกสนาน บางภาพแสดงความนุ่มนวลอ่อนโยน เมื่อความสว่างลดลง ความตื่นตื้นต่อเรื่องราวในภาพย่อมลดลง โดยเฉพาะสีน้ำเงินและสีดำที่เป็นสีมืดอยู่แล้ว ในขณะที่สีเหลืองและสีแดงมีความสว่างมากกว่า เมื่อความสว่างลดลง จึงยังคงความตื่นตื้นของภาพไว้ได้

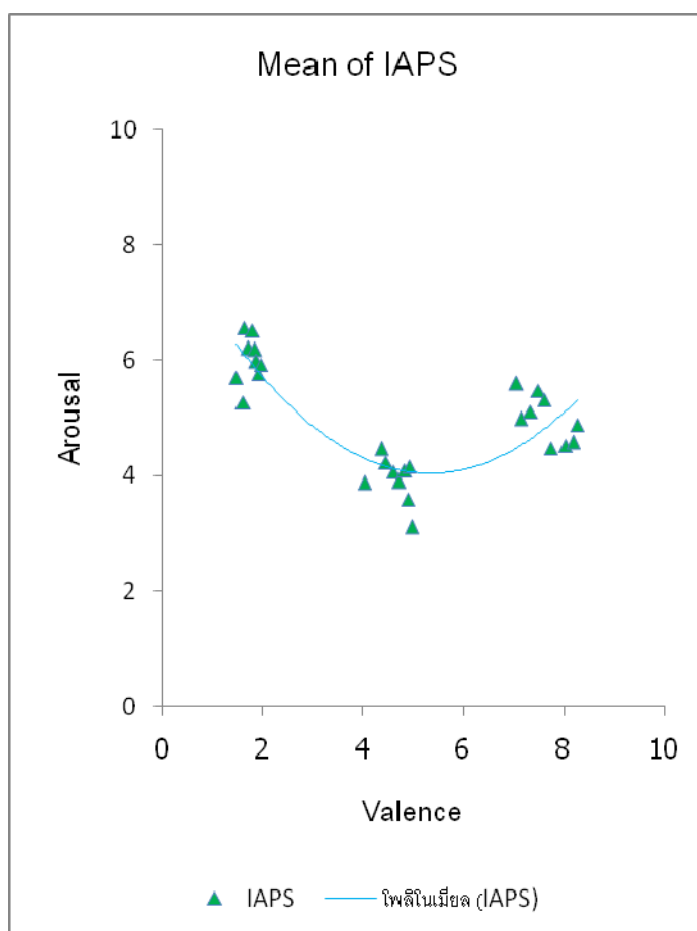
ในระดับความสว่างเท่าเดิม พบว่า ภาพเอกกรงศ์สีแดงและสีเหลืองให้ความตื่นตื้นต่างไปจากฐานข้อมูลภาพ ส่วนระดับความสว่างที่เพิ่มขึ้น 10% มีเพียงภาพเอกกรงศ์สีแดงที่ให้ผลไม่ต่างจากฐานข้อมูลภาพ

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ความสว่างเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ด้านความตื่นตื้น ภาพที่มีสีเดียว ทำให้ภาพดูน่าเบื่อ ย่อมทำให้ความตื่นตื้นต่อภาพลดลงไม่ว่าจะเป็นภาพประเภทใด แต่ในบางกรณีภาพเอกกรงศ์ยังคงความตื่นตื้นของภาพไว้ได้ เนื่องจากความสว่างของสีกระตุ้นให้ภาพนั้นดูลึกกลับ น่าค้นหา หรือยังคงความน่าสนใจ ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยด้านสีด้วย เช่น ภาพเอกกรงศ์สีน้ำเงินให้ผลความตื่นตื้นลดลงในทุกประเภทภาพเมื่อความสว่างของภาพลดลง เนื่องจากสีน้ำเงินเป็นสีที่มืด จึงยากต่อการมองเห็นรายละเอียดของภาพแต่ก็ไม่ทำให้ภาพดูลึกกลับ น่ากลัว เพราะสีน้ำเงินให้เกิดความรู้สึกสงบ เยือกเย็น ในขณะที่สีแดงให้ความรู้สึกรุนแรง จึงยังคงความตื่นตื้นของภาพที่ความสว่างลดลงไว้ได้ ทั้งนี้การเปลี่ยนสีของภาพเป็นภาพเอกกรงศ์ในทุกกรณี ไม่ทำให้ความตื่นตื้นต่อภาพเพิ่มขึ้นได้

4.5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนด้านความพึงพอใจกับด้านความตื่นตื้น

งานวิจัยนี้คัดเลือกภาพจากฐานข้อมูลภาพ IAPS โดยพิจารณาจากคะแนนความพึงพอใจต่อภาพ และนำมาทดสอบผลของภาพเอกกรงศ์ต่อคะแนนด้านความพึงพอใจและความตื่นตื้น ซึ่งในหัวข้อนี้ นำผลทั้งสองด้านมาเปรียบเทียบกันเพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนด้านความพึงพอใจกับความตื่นตื้น ภาพที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนด้านความพึงพอใจกับด้านความตื่นตื้นจากฐานข้อมูลภาพ IAPS พบว่า เมื่อคะแนนด้านความพึงพอใจมีค่าน้อย (1-2 คะแนน) แสดงว่า ผู้สังเกตไม่พึงพอใจต่อภาพ คะแนนด้านความตื่นตื้นจะมีค่าสูงกว่าคะแนนด้านความพึงพอใจมาก (5-7 คะแนน) นั่นหมายถึง กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบที่มีเนื้อหาในภาพรุนแรง หวาดเสียวและน่ากลัว หรือหดหู่ สะเทือนใจ เช่น ภาพบาดแผลฉีกขาด ภาพศพ เมื่อดูภาพ

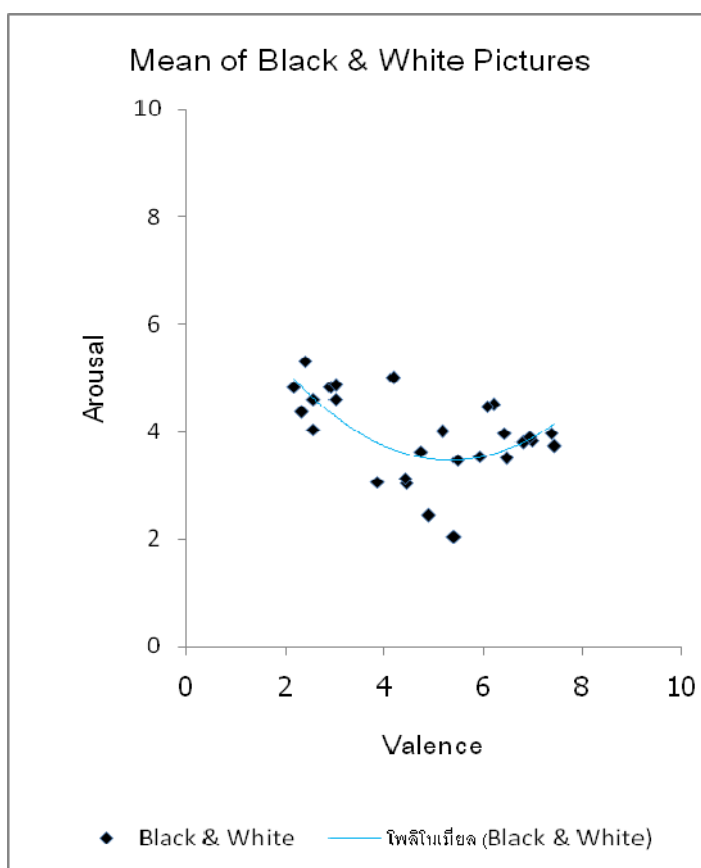
ลักษณะนี้จะทำให้เกิดความตื่นเต้นมาก แต่เมื่อคะแนนด้านความพึงพอใจมีค่ามาก (7-8 คะแนน) คะแนนด้านความตื่นเต้นจะมีค่าน้อยกว่าคะแนนด้านความพึงพอใจ (4-6 คะแนน) หมายถึง ภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวกเมื่อดูแล้วจะรู้สึกสบายใจเลยทำให้เกิดความตื่นเต้นไม่มากนัก แต่ยังถือได้ว่าให้ความตื่นเต้นสูงเมื่อเทียบกับภาพที่ให้อารมณ์ปกติ ที่มีคะแนนด้านความพึงพอใจและด้านความตื่นเต้นเท่า ๆ กัน ซึ่งมีคะแนนอยู่ในช่วง 4-5 คะแนน กล่าวคือ ให้ความรู้สึกเฉย ๆ ทั้งด้านความพึงพอใจและความตื่นเต้น เนื่องจากภาพในกลุ่มนี้เป็นภาพเครื่องใช้ ภาพบุคคลที่ไม่แสดงอารมณ์ทางสีหน้า เป็นต้น



ภาพที่ 4.7 คะแนนด้านความพึงพอใจและด้านความตื่นเต้นจากฐานข้อมูลภาพ IAPS

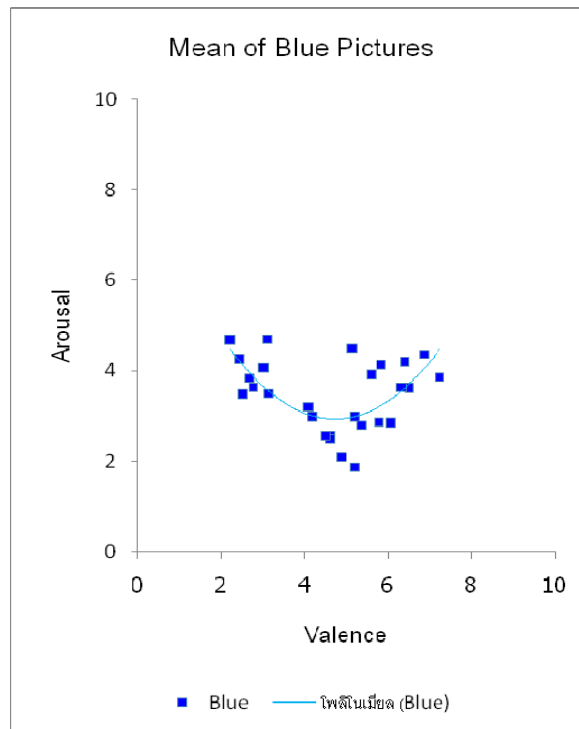
ภาพที่ 4.8-4.11 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนด้านความพึงพอใจกับด้านความตื่นเต้นของภาพเอกรงค์ขาวดำ สีน้ำเงิน สีแดง และสีเหลือง ตามลำดับ เพื่อดูผลของภาพเอกรงค์สีต่าง ๆ ต่อความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางอารมณ์ด้านความพึงพอใจกับความตื่นเต้น

จากภาพที่ 4.8 จะเห็นได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนด้านความพึงพอใจกับด้านความตื่นตัวของภาพเอกรงค์ขาวดำ มีแนวโน้มคล้ายกับฐานข้อมูลภาพ IAPS คือ ภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบที่ทำให้เกิดความไม่พึงพอใจจะทำให้รู้สึกตื่นตัวมาก แต่สำหรับภาพด้านบวกที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ความตื่นตัวจะลดลง นอกจากนี้ยังพบแนวโน้มที่แตกต่างจากฐานข้อมูลภาพ IAPS คือ ภาพในกลุ่มที่ให้อารมณ์ปกติ ที่มีคะแนนความพึงพอใจปานกลาง ซึ่งสื่ออารมณ์เฉย ๆ ความตื่นตัวจะมีค่าน้อย เนื่องจากเมื่อนำภาพที่มีสีส้มมาเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์ที่มีสีเดียว จึงทำให้ภาพดูน่าเบื่อ

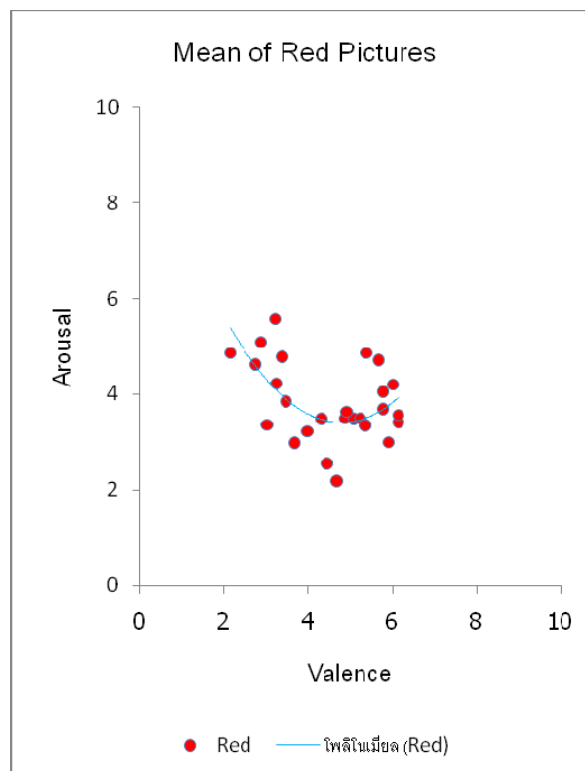


ภาพที่ 4.8 คะแนนด้านความพึงพอใจและด้านความตื่นตัวของภาพเอกรงค์ขาวดำ

สำหรับภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน (ภาพที่ 4.9) คะแนนความตื่นตัวของภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก (ความพึงใจมาก) และด้านลบ (ความพึงใจน้อย) อยู่ในช่วงเดียวกัน แสดงว่า ความตื่นตัวต่อภาพเอกรงค์สีน้ำเงินมีค่าน้อยลง เนื่องจากสีน้ำเงินเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสงบ เกร็งขมึน จึงไปลดอารมณ์ตื่นตัวของภาพด้านลบ



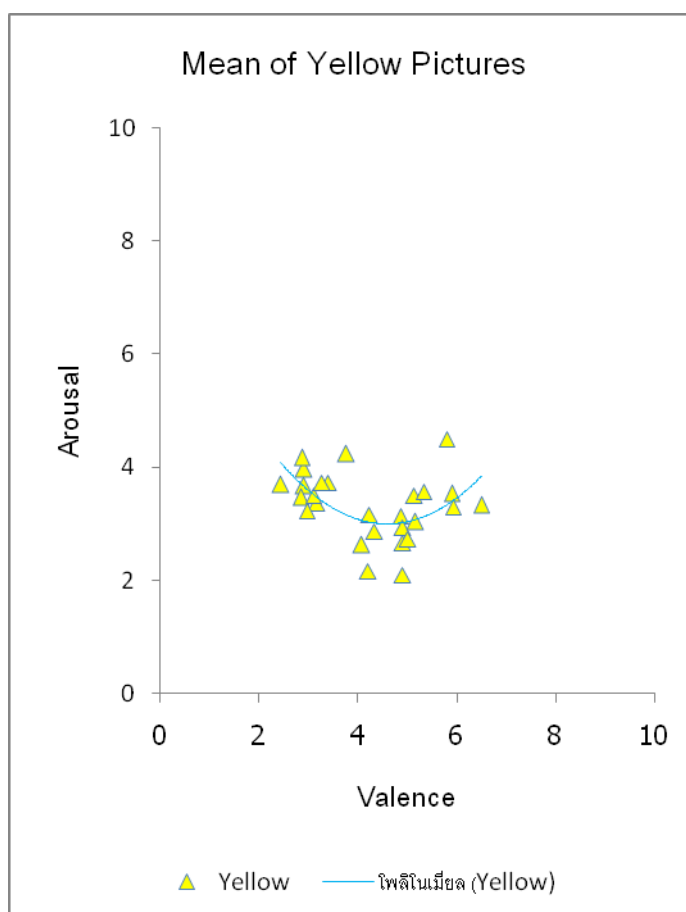
ภาพที่ 4.9 คะแนนด้านความพึงพอใจและด้านความตื่นตัวของภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน



ภาพที่ 4.10 คะแนนด้านความพึงพอใจและด้านความตื่นตัว (arousal) ของภาพเอกรงค์สีแดง

จากภาพที่ 4.10 จะเห็นได้ว่า ภาพเอกรงค์สีแดงมีการกระจายตัวของคะแนนด้านความพึงพอใจน้อยกว่าภาพเอกรงค์ขาวดำและภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน นั่นคือ ภาพเอกรงค์ขาวดำและสีน้ำเงินมีคะแนนอยู่ในช่วง 2-7 คะแนน แต่ภาพเอกรงค์สีแดงอยู่ในช่วง 2-6 คะแนน แสดงว่า ภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวกของภาพเอกรงค์สีแดง มีแนวโน้มให้ความตื่นเต้นน้อยกว่าภาพเอกรงค์ขาวดำและสีน้ำเงิน เพราะคนมักเชื่อมโยงสีแดงกับความรุนแรง อันตราย และจะมีความตื่นเต้นมากกับภาพที่น่ากลัว ดังนั้นภาพเอกรงค์สีแดงที่ให้ความตื่นเต้นน้อย จึงมีคะแนนความพึงพอใจมาก

สำหรับภาพเอกรงค์สีเหลือง (ภาพที่ 4.11) ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจกับความตื่นเต้นต่อภาพมีแนวโน้มเช่นเดียวกับภาพเอกรงค์สีน้ำเงิน เนื่องจากสีเหลืองเป็นสีสว่าง ทำให้มองเห็นรายละเอียดเนื้อหาของภาพเอกรงค์สีเหลืองไม่ชัดเจนเพราะมีความเปรียบต่างระหว่างส่วนมืดและส่วนสว่างน้อย จึงทำให้เกิดความตื่นเต้นต่อภาพด้านลบลดลง



ภาพที่ 4.11 คะแนนด้านความพึงพอใจและด้านความตื่นเต้นของภาพเอกรงค์สีเหลือง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาการตอบสนองทางอารมณ์ต่อภาพเอกรงค์ (monochromatic images) สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง และขาวดำ ที่มีระดับความสว่างแตกต่างกัน ได้ผลการตอบสนองทางอารมณ์ 2 ด้าน คือ ด้านความพึงพอใจ (valence) และด้านความตื่นเต้น (arousal) นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลภาพ IAPS (International Affective Picture System) ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 ผลของภาพเอกรงค์ต่อความพึงพอใจ

เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนด้านความพึงพอใจกับฐานข้อมูลภาพ IAPS พบว่า ในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบ (negative) ภาพเอกรงค์ทุกสีมีคะแนนเพิ่มขึ้นจากคะแนนของฐานข้อมูลภาพ IAPS แสดงว่า ภาพเอกรงค์ที่มีสีเพียงสีเดียวสามารถลดความรุนแรง เพิ่มความพึงพอใจต่อภาพด้านลบได้ เนื่องจากรายละเอียดเรื่องราวความรุนแรง รันทดหดหู่ ความน่ากลัว ลดความชัดเจนลง ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นภาพเอกรงค์สีใดก็ตาม ก็ให้ผลไม่ต่างกัน

ในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ (neutral) ภาพเอกรงค์ทุกสีไม่ได้ให้ผลต่างไปจากฐานข้อมูลภาพ แต่ภาพเอกรงค์สีเหลืองมีคะแนนลดลงต่างไปจากภาพเอกรงค์สีอื่น แสดงว่า การแสดงภาพอารมณ์ปกติ ที่ให้ความรู้สึกเฉย ๆ ด้วยภาพเอกรงค์ก็ไม่ได้มีผลให้ความพึงพอใจต่อภาพนั้นเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากภาพที่มีสีอื่น

สำหรับภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวก (positive) ภาพเอกรงค์ทุกสีมีคะแนนลดลงจากคะแนนของฐานข้อมูลภาพ IAPS เนื่องจากภาพด้านบวกเป็นภาพที่ให้อารมณ์สนุกสนาน บางภาพเป็นภาพที่ให้อารมณ์อ่อนโยน นุ่มนวล ภาพด้านบวกมองแล้วจะเกิดความเพลิดเพลิน ดังนั้นจึงควรเป็นภาพที่เต็มไปด้วยสีสัน เมื่อเปลี่ยนเป็นภาพเอกรงค์ที่มีสีเดียว ความพึงพอใจต่อภาพจึงลดลง นอกจากนี้ยังพบว่า ภาพเอกรงค์สีเหลืองและสีแดงให้ผลความพึงพอใจต่ำกว่าภาพเอกรงค์ขาวดำและสีน้ำเงิน เนื่องจากสีเหลืองเป็นสีสว่าง ทำให้ยากต่อการสังเกตเห็นรายละเอียดในภาพ

ในขณะที่สีแดงให้ความรู้สึกถึงความก้าวร้าว รุนแรง จึงไม่เหมาะกับภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก ภาพเอกรงค์ทั้งสองสีนี้จึงมีผลคะแนนความพึงพอใจต่ำ

5.1.2 ผลของภาพเอกรงค์ต่อความตื่นเต้น

เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนด้านความตื่นเต้นกับฐานข้อมูลภาพ IAPS พบว่า ภาพเอกรงค์ทุกสีให้ผลความตื่นเต้นลดลงในทุกประเภทของภาพ แสดงว่า ภาพที่มีสีสันหลากหลายจะดึงดูดความสนใจ และทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้นมากกว่าภาพเอกรงค์ที่มีเพียงสีเดียว

ในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบ ภาพเอกรงค์สีเหลืองให้ความตื่นเต้นน้อยที่สุดในขณะที่ภาพเอกรงค์ขาวดำและสีแดงมีคะแนนใกล้เคียงกับคะแนนจากฐานข้อมูลภาพ IAPS มากที่สุด เนื่องจากสีดำให้ความรู้สึกกลับ สีแดงให้ความรู้สึกรุนแรง ทั้งสองนี้จึงช่วยกระตุ้นความตื่นเต้นที่มีต่อเรื่องราวในภาพด้านลบได้

ในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ปกติ พบว่า มีเพียงภาพเอกรงค์ขาวดำที่ไม่ได้ให้คะแนนความตื่นเต้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากภาพในกลุ่มนี้เป็นภาพที่ให้ความรู้สึกเฉย ๆ อยู่แล้ว เมื่อแสดงด้วยภาพเอกรงค์ที่มีสีเพียงสีเดียว ยิ่งทำให้ภาพดูน่าเบื่อ และลดความตื่นเต้นลงไปอีก แต่เมื่อแสดงด้วยภาพเอกรงค์ขาวดำ ภาพจะแลดูสวยขึ้น น่าสนใจมากขึ้น จึงยังคงความตื่นเต้นไว้ได้

สำหรับกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวก ภาพเอกรงค์ทุกสีมีคะแนนความตื่นเต้นลดลงจากคะแนนจากฐานข้อมูลภาพ IAPS

5.1.3 ผลของระดับความสว่างต่อความพึงพอใจ

เมื่อเปรียบเทียบผลของระดับความสว่างต่อความพึงพอใจ พบว่า ทุกระดับความสว่างให้ผลที่คล้ายกัน คือ ภาพเอกรงค์ทุกสีในกลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านลบมีคะแนนเพิ่มขึ้นจากคะแนนของฐานข้อมูลภาพ IAPS

ความสว่างไม่มีผลต่อความพึงพอใจของภาพที่ให้อารมณ์ปกติ

กลุ่มภาพที่ให้อารมณ์ทางด้านบวกพบว่า เมื่อลดความสว่างของภาพลง ไม่มีผลต่อภาพเอกรงค์ขาวดำ แต่มีผลต่อภาพเอกรงค์สีอื่น ทำให้คะแนนความพึงพอใจลดลงจากฐานข้อมูลภาพ แต่เมื่อเพิ่มความสว่างของภาพ ภาพเอกรงค์ทุกสีให้ความพึงพอใจลดลง เมื่อยังคงความสว่างของภาพเอกรงค์ให้เท่ากับภาพต้นฉบับ พบว่า ภาพเอกรงค์สีเหลืองและสีแดงให้ผลความพึงพอใจลดลง ขณะที่ภาพเอกรงค์สีน้ำเงินและขาวดำยังคงให้ผลไม่ต่างฐานข้อมูลภาพ

อย่างไรก็ตามความสว่างไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจที่มีต่อภาพ เนื่องจากมีปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลมากกว่า เช่น สีและจำนวนสีสันที่มีอยู่ในภาพ

5.1.4 ผลของระดับความสว่างต่อความตื่นเต้น

เมื่อเปรียบเทียบผลของระดับความสว่างต่อความตื่นเต้น พบว่า ภาพเอกกรงค์ทุกสีในทุกกลุ่มภาพมีคะแนนลดลงจากคะแนนของฐานข้อมูลภาพ IAPS

ความสว่างเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ด้านความตื่นเต้น ภาพที่มีสีเดียว ทำให้ภาพดูน่าเบื่อ ย่อมทำให้ความตื่นเต้นต่อภาพลดลง ไม่ว่าจะเป็นภาพประเภทใด แต่ในบางกรณีภาพเอกกรงค์ยังคงความตื่นเต้นของภาพไว้ได้ เนื่องจากความสว่างของสีกระตุ้นให้ภาพนั้นดูลึกกลับ น่าค้นหา หรือยังคงความน่าสนใจ ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยด้านสีด้วย เช่น ภาพเอกกรงค์สีน้ำเงินให้ผลความตื่นเต้นลดลงในทุกประเภทภาพเมื่อความสว่างของภาพลดลง เนื่องจากสีน้ำเงินเป็นสีที่มืด จึงยากต่อการมองเห็นรายละเอียดของภาพแต่ก็ไม่ทำให้ภาพดูลึกกลับ น่ากลัว เพราะสีน้ำเงินให้เกิดความรู้สึกสงบ เยือกเย็น ในขณะที่สีแดงให้ความรู้สึกรุนแรง จึงยังคงความตื่นเต้นของภาพที่ความสว่างลดลงไว้ได้ ทั้งนี้การเปลี่ยนสีของภาพเป็นภาพเอกกรงค์ในทุกกรณี ไม่ทำให้ความตื่นเต้นต่อภาพเพิ่มขึ้นได้

5.1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างอารมณ์ด้านความพึงพอใจกับด้านความตื่นเต้น

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนด้านความพึงพอใจกับด้านความตื่นเต้นของภาพเอกกรงค์ทุกสี พบว่า ภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบ (มีความพึงพอใจน้อย) และด้านบวก (มีความพึงพอใจมาก) จะให้ความตื่นเต้นมาก ทั้งนี้ภาพด้านบวกจะมีความตื่นเต้นน้อยกว่าภาพด้านลบ เพราะคนมักจะมีอารมณ์ร่วมไปกับภาพด้านลบที่แสดงความสะเทือนใจได้ดีกว่า

ประเภทของภาพเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สังเกต สำหรับภาพที่ให้อารมณ์ด้านลบ เมื่อแสดงภาพด้วยภาพเอกกรงค์ทำให้ยากต่อการสังเกตเห็นรายละเอียดในภาพ ความรุนแรงของเนื้อหาในภาพจึงลดลง ส่งผลให้ความพึงพอใจต่อภาพเพิ่มขึ้น ในขณะที่ภาพที่ให้อารมณ์ด้านบวก เมื่อรายละเอียดของภาพลดลง ผลการตอบสนองทางอารมณ์ย่อมลดลงตามไปด้วย ในกรณีของภาพที่ให้อารมณ์ปกติ การเปลี่ยนสีและความสว่างของภาพจึงไม่มีผลต่อความพึงพอใจ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มจำนวนผู้สังเกตเพื่อให้มีคะแนนที่หลากหลาย
2. ควรเพิ่มจำนวนภาพที่ใช้ในการทดลองให้มากขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมสภาวะการตอบสนองทางอารมณ์ในการดำเนินชีวิตของคนมากที่สุด
3. ควรเพิ่มสื่อที่ใช้ในการเปลี่ยนเป็นภาพเอกกรงค์ เพื่อเปรียบเทียบการตอบสนองทางอารมณ์ได้มากขึ้น
4. ควรเพิ่มระดับความสว่างให้มีหลายระดับ
5. ควรทดลองผลของปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับสีของภาพเอกกรงค์ เช่น ความอิ่มตัว สี ความเปรียบต่าง

รายการอ้างอิง

- [1] วุฒิ วัฒนสิน. องค์ประกอบศิลป์. พิมพ์ครั้งที่ 2. ปัดตานี: ฝ่ายเทคโนโลยีทางการศึกษา สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539.
- [2] สุรพงษ์ บัวเจริญ. องค์ประกอบศิลป์สำหรับนักถ่ายภาพ. กรุงเทพมหานคร: เอ็มไอเอส, 2554.
- [3] Suk, H.J., and Irtel, H. Emotional Response to Colour Across Media. Color research and application. 35, 1(2010): 64-77.
- [4] Lang, P.J., Bradley, M.M., and Cuthbert, B.N. International Affective Picture System (IAPS): Technical Manual and Affective Ratings. NIHM-Center for the Study of Emotion and Attention, University of Florida, 2008: 1-12.
- [5] Morris, J.D. SAM the Self Assessment Manikin: an Efficient Cross-cultural Measurement of Emotional Response. Journal Advertising Research. 35, (1995): 63-68.
- [6] เทียนชัย ตั่งพรประเสริฐ. องค์ประกอบศิลป์ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัทเฟื่องฟ้า พรินต์ติ้ง จำกัด, 2542.
- [7] ทวีเดช จิวบาง. เรียนรู้ทฤษฎีสี. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2547.
- [8] Fairchild, M.D. Color Appearance Models. 2nd Ed. England: John Wiley & Sons, 2005.
- [9] Stephen, W., and Ripamonti, C. Computational Colour Science Using MATLAB. Chichester: John Wiley & Sons, 2004.
- [10] Valdez, P., and Mehrabian, A. Effects of Color on Emotion. American Psychological Association. 123, 4(1994): 394-409.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาพที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ ก-1 ภาพและคะแนนจากฐานข้อมูลภาพ IAPS (เรียงตามหมายเลขภาพ)

Slide No.	Description	Valence Mean(SD)	Arousal Mean(SD)
1026	Snake	4.09(1.91)	5.61(2.23)
1112	Snake	4.71(1.70)	4.60(2.44)
1340	Women	7.13(1.57)	4.75(2.31)
1390	Bees	4.50(1.56)	5.29(1.97)
1440	Seal	8.19(1.53)	8.19(1.53)
1460	Kitten	8.21(1.21)	4.31(2.63)
1463	Kittens	7.45(1.76)	4.79(2.19)
1645	Wolf	4.99(1.64)	5.14(1.99)
1710	Puppies	8.34(1.12)	5.41(2.34)
1722	Jaguars	7.04(2.02)	5.22(2.49)
1750	Bunnies	8.28(1.07)	4.10(2.31)
1811	Monkeys	7.62(1.59)	5.12(2.25)
1945	Turtle	4.59(1.68)	4.42(2.03)
2026	Woman	4.82(0.95)	3.40(1.84)
2040	Baby	8.17(1.60)	4.64(2.54)
2050	Baby	8.20(1.31)	4.57(2.53)
2070	Baby	8.17(1.46)	4.51(2.74)
2104	Neu Woman	4.42(1.09)	3.11(1.84)
2151	Father/Child	7.32(1.63)	4.37(2.13)
2154	Family	8.03(1.13)	4.48(2.31)
2205	Hospital	1.95(1.58)	4.53(2.23)
2272	Lonely Boy	4.50(1.78)	3.74(1.94)
2309	Girl Cow	4.89(1.71)	4.33(1.92)

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

Description	Slide No.	Valance Mean(SD)	Arousal Mean(SD)
2332	Family	7.64(1.60)	4.30(2.29)
2340	Family	8.03(1.26)	4.90(2.20)
2352.1	Kiss	7.27(1.79)	5.16(2.17)
2388	Kids	7.44(1.44)	3.77(2.21)
2397	Men	4.98(1.11)	2.77(1.74)
2410	Boy	4.62(1.72)	4.13(2.29)
2512	Man	4.86(0.84)	3.46(1.75)
2525	Women	4.06(1.93)	3.93(2.16)
2530	Couple	7.80(1.55)	3.99(2.11)
2550	Couple	7.77(1.43)	4.68(2.43)
2695	Refugees	4.01(1.58)	4.47(1.92)
2703	Sad Children	1.91(1.26)	5.78(2.25)
2770	Mask	4.37(1.69)	5.11(2.05)
2800	Sad Child	1.78(1.14)	5.49(2.11)
2830	Woman	4.73(1.60)	3.64(2.23)
2840	Chess	4.91(1.52)	2.43(1.82)
2890	Twins	4.95(1.09)	2.95(1.87)
3001	Headless Body	1.62(1.14)	6.64(2.54)
3005.1	Open Grave	1.63(1.19)	6.20(2.54)
3016	Mutilation	1.90(1.31)	5.82(2.44)
3030	Mutilation	1.91(1.56)	6.76(2.10)
3053	Burn Victim	1.31(0.97)	6.91(2.57)
3059	Mutilation	1.81(1.24)	6.48(2.32)
3100	Burn Victim	1.60(1.07)	6.49(2.23)
3101	Burnt Face	1.91(1.19)	5.60(2.46)
3102	Burn Victim	1.40(1.14)	6.58(2.69)

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

Description	Slide No.	Valance Mean(SD)	Arousal Mean(SD)
3120	Dead Body	1.56(1.09)	6.84(2.36)
3168	Mutilation	1.56(1.06)	6.00(2.46)
3170	Baby Tumor	1.46(1.01)	7.21(1.99)
3180	Battered Fem	1.92(1.13)	5.77(2.21)
3191	Battered Fem	1.95(1.22)	5.95(2.17)
3225	Mutilation	1.82(1.22)	5.95(2.46)
3266	Injury	1.56(0.98)	6.79(2.09)
3301	Injured Child	1.80(1.28)	5.21(2.26)
3350	Infant	1.88(1.67)	5.72(2.23)
3530	Attack	1.80(1.32)	6.82(2.09)
4000	Artist	4.82(1.66)	3.97(2.15)
4230	Prostitute	4.86(2.34)	4.70(2.21)
4233	Prostitute	4.56(1.86)	3.96(2.15)
4599	Romance	7.12(1.48)	5.69(1.94)
4607	Erotic Couple	7.03(1.84)	6.34(2.16)
4770	Female Kiss	4.91(2.61)	5.85(2.22)
5470	Astronaut	7.35(1.62)	6.02(2.26)
5534	Mushrooms	4.84(1.44)	3.14(2.03)
5621	Sky Divers	7.57(1.42)	6.99(1.95)
5760	Nature	8.05(1.23)	3.22(2.39)
5814	Mountain	7.15(1.54)	4.82(2.40)
5825	Sea	8.03(1.18)	5.46(2.72)
5831	Seagulls	7.63(1.15)	4.43(2.49)
5833	Beach	8.22(1.08)	5.71(2.66)
6000	Prison	4.04(1.74)	4.91(2.17)
6313	Attack	1.98(1.38)	6.94(2.23)

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

Description	Slide No.	Valance Mean(SD)	Arousal Mean(SD)
6314	Attack	4.09(1.51)	4.60(2.31)
6520	Attack	1.94(1.27)	6.59(2.08)
6563	Attack	1.77(1.23)	6.85(2.18)
6930	Missiles	4.39(1.82)	4.88(2.20)
7041	Baskets	4.99(1.12)	2.60(1.78)
7175	Lamp	4.87(1.00)	1.72(1.26)
7186	Abstract Art	4.63(1.60)	3.60(2.36)
7235	Chair	4.96(1.18)	2.83(2.00)
7287	Tomato	4.77(1.48)	3.57(1.98)
7476	Ramen	4.99(2.24)	4.63(2.02)
7480	Pasta	7.08(1.62)	4.55(2.42)
7487	Pastry	4.92(1.57)	4.08(2.00)
7492	Ferry	7.41(1.68)	4.91(2.46)
7595	Traffic	4.55(1.46)	3.77(2.22)
8034	Skier	7.06(1.53)	6.30(2.16)
8200	Water Skier	7.54(1.37)	6.35(1.98)
8370	6.35(1.98)	7.77(1.29)	6.73(2.24)
8461	Happy Teens	7.22(1.53)	4.69(2.20)
8496	Water Slide	7.58(1.63)	5.79(2.26)
8499	Rollercoaster	7.63(1.41)	6.07(2.31)
9040	Starving Child	1.67(1.07)	5.82(2.15)
9075	Starving Child	1.66(1.10)	6.04(2.40)
9183	Hurt Dog	1.69(1.10)	6.58(2.12)
9187	Injured Dog	1.81(1.36)	6.45(2.30)
9405	Sliced Hand	1.83(1.17)	6.08(2.40)
9410	Soldier	1.51(1.15)	7.07(2.06)

ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

Description	Slide No.	Valance Mean(SD)	Arousal Mean(SD)
9412	Dead Man	1.83(1.37)	6.72(2.07)
9413	Hanging	1.76(1.08)	6.81(2.09)
9422	Battleship	4.95(1.72)	5.09(1.92)
9433	Dead Man	1.84(1.19)	5.89(2.60)
9469	Building	4.00(1.50)	4.08(1.85)
9571	Cat	1.96(1.50)	5.64(2.50)
9940	Explosion	1.62(1.20)	7.15(2.24)

ภาคผนวก ข

แบบประเมินการตอบสนองทางอารมณ์

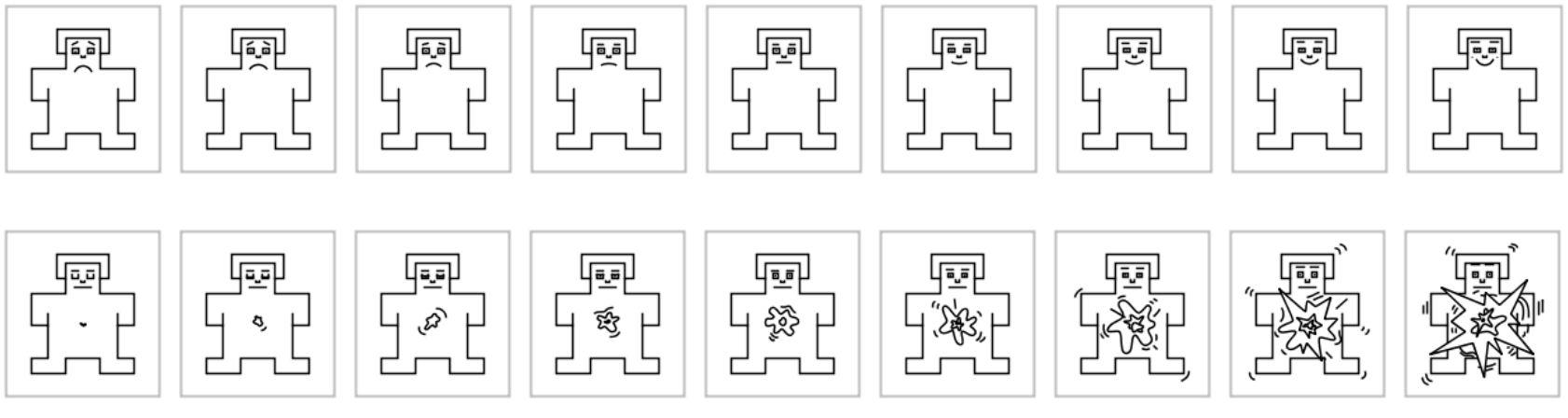
ภาพที่ ข-1 แบบประเมินการตอบสนองทางอารมณ์ด้าน Valence และ Arousal

ชุดที่ :

ชื่อ :

เพศ :

อายุ :



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวรุจิรา ห่อกุล เกิดเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2527 ที่จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จ การศึกษาปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต จากภาควิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและภาพยนตร์ คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี ในปีการศึกษา 2549 และเข้าทำงานที่บริษัท จีเอ็มเอ็ม แกรมมี่ จำกัด (มหาชน) ในปี พ.ศ. 2550-2551 ตำแหน่ง Digital Library Officer หลังจากนั้นได้เข้าศึกษาต่อระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทาง ภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2552