

อิทธิพลของอุณหภูมิสีของแสงในสถานพักตากอากาศต่อการตอบสนองทางอารมณ์
ของผู้สูงอายุชาวไทย
นวลวรรณ ทวยเจริญ

Effect of correlated color temperature of light in resort
on emotional response of Thai elderly
Nuanwan Tuaycharoen

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Faculty of Architecture, Kasetsart University

Corresponding author. E-mail address: nuanwan.t@ku.th

received: May 10,2023; revised: August 20,2023; accepted: August 10,2023

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการวิจัยนี้ คือ เพื่อศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิสีของแสง (Correlated color temperature of light, CCT) ในสถานพักตากอากาศต่อการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สูงอายุชาวไทย การทดลองทำในห้องมืด ณ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้สูงอายุชาวไทยจำนวน 64 คนได้ทำการทดสอบการตอบสนองทางอารมณ์จากภาพ 3 มิติของสภาพแวดล้อมของพื้นที่ต่างๆ ภายในอาคารสถานพักตากอากาศที่ฉายโดยโปรเจคเตอร์ ซึ่งประเมินโดยใช้แบบจำลองทางอารมณ์ (Pleasure-arousal-dominance model หรือ PAD model) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าโดยภาพรวมอุณหภูมิสีของแสงนั้นมีอิทธิพลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ในทุกบริบทพื้นที่ที่ทำการทดสอบของสถานพักตากอากาศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K) ก่อให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์สูงสุดในพื้นที่ส่วนใหญ่ที่นำมาทดสอบ ได้แก่ ห้องรับประทานอาหาร ห้องพัก ทางเดินภายใน และห้องประชุม โดยสีแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K) จะก่อให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์สูงสุดในพื้นที่เพียงส่วนต้อนรับเท่านั้น

คำสำคัญ: การตอบสนองทางอารมณ์ อุณหภูมิสีของแสง สถานพักตากอากาศ

ABSTRACT

This study aimed to explore the effect of correlated color temperature of light (CCT) in a resort on the emotional response of Thai elderly. The study was carried out in a completely dark laboratory room of the Faculty of Architecture, Kasetsart University. Different 3D images were projected by a projector. Sixty-four Thai elders evaluated their emotional responses using Pleasure-Arousal-Dominance Model (PAD Model) questionnaire. The results suggested that, in overall, the effects of the color temperature of light on Thai elderly's emotional responses are significant for all investigated areas in resort context. The cool-color light (CCT 6500K) can make the highest emotional response of the Thai elderly for most investigated areas, which are dining room, standard room, indoor corridor, and conference room. And, the warm-colour light (2800K) is the make the highest emotional response for reception hall only.

Keywords: Emotional response, Colour temperature, Resort

บทนำ

การศึกษาแนวทางในการออกแบบแสงสว่างที่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมสำหรับผู้สูงอายุในปัจจุบันก็ได้มีองค์กรต่าง ๆ และหลายงานวิจัย ได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพการส่องสว่างและปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ค่าความส่องสว่าง สีของแสง และสีของสภาพแวดล้อม (IESNA, 2007; 2016; Huchendorf, 2007) ปริมาณแสงที่เหมาะสมจะเป็นการช่วยลดการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้สูงอายุได้ แต่หากไม่เหมาะสมจะทำให้ความสามารถในการมองเห็นลดลงได้เช่นกัน (Boyce, 2003; Davis & Garza 2002; IESNA, 2007; 2016) ในปัจจุบันได้มีมาตรฐานและแนวทางในการออกแบบแสงและการส่องสว่างของผู้สูงอายุที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง และได้กำหนดค่าความส่องสว่างขั้นต่ำรวมถึงได้ให้คำแนะนำค่าอุณหภูมิสีของแสงที่ควรใช้ในพื้นที่และกิจกรรมต่าง ๆ สำหรับผู้สูงอายุ (IESNA 2007; 2011; 2016)

การตอบสนองทางอารมณ์ (Emotional response) คือ ความรู้สึกของบุคคลซึ่งบ่งบอกได้ด้วยมิติในกรอบของความสัมพันธะระหว่างสิ่งเร้า (Stimuli, S) ซึ่งเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมต่อการตอบสนองด้านพฤติกรรม (Response, R) ผ่านการตอบสนองทางอารมณ์ (Organism, O) หรือที่เรียกว่า “SOR Model” ซึ่งจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 มิติ ได้แก่ ความพึงพอใจ (Pleasure) ความตื่นตัว (Arousal) และความโดดเด่น (Dominance) (Mehrabian & Russell, 1974) โดยอิทธิพลของปัจจัยทางด้านแสงสว่างต่อการตอบสนองทางอารมณ์ได้ศึกษากันมาอย่างกว้างขวางตั้งแต่อดีตซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็นบริบทของร้านค้า Park และ Farr (2007) ได้ทำการศึกษากลยุทธ์ของแสงสว่างในร้านค้าเสื้อผ้าต่อการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้บริโภคโดยใช้กรอบทฤษฎี SOR Model ดังกล่าว ผลการศึกษาพบว่าการจัดแสงสว่างในสภาพแวดล้อมร้านค้ากระตุ้นการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้บริโภคที่มีวัฒนธรรมที่แตกต่างกันได้ นอกจากนี้ Baumstarck และ Park (2010) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของการจัดแสงสว่างในห้องแต่งตัวที่มีผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้ซื้อสินค้า ผลการศึกษาพบว่าทิศทางการจัดแสงในห้องแต่งตัวในลักษณะแสงสว่างที่ส่องด้านหน้าและเหนือหัวไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการตอบสนองทางอารมณ์ในแง่ของความตื่นตัวและความพึงพอใจ (Baumstarck & Park, 2010) การศึกษาทางด้านอิทธิพลของแสงสว่างต่อการตอบสนองทางอารมณ์ในประเทศไทยมีค่อนข้างจำกัด มีเพียงการศึกษาของ Phumchan และ Tuaycharoen (2022) ซึ่งได้ทำการศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิสีของแสงต่อสภาวะทางอารมณ์และการรับรู้ของผู้บริโภค โดยได้ศึกษาในบริบทของร้านค้าเสื้อผ้าของคนไทยและกำหนดการตอบสนองทางอารมณ์เพียงสภาวะทางอารมณ์เท่านั้น (มิติความพึงพอใจและความตื่นตัว) ผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิสีของแสงมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูงต่อสภาวะทางอารมณ์และการรับรู้ของผู้บริโภค โดยอุณหภูมิสีของแสงทั่วไปที่ 4000K และอุณหภูมิสีของแสงเฉพาะจุดที่ 4000K ก่อให้เกิดสภาวะทางอารมณ์และการรับรู้ของผู้บริโภคที่ดีที่สุด (Phumchan & Tuaycharoen, 2022)

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ถึงแม้ว่าจะมีการส่งเสริมการท่องเที่ยวให้กับกลุ่มผู้สูงอายุดังกล่าว อย่างไรก็ตามสภาพแวดล้อมในสถานพักตากอากาศยังไม่ได้ถูกคำนึงถึงและออกแบบเพื่อรองรับข้อจำกัดต่างๆ ของผู้สูงอายุโดยเฉพาะในเรื่องของแสงสว่าง แสงสว่างที่ไม่เหมาะสมนอกจากก่อให้เกิดอุบัติเหตุและความไม่ประทับใจในสถานพักตากอากาศให้กับผู้สูงอายุได้ ในด้านของแสงสว่างไม่เพียงแต่ปริมาณค่าความส่องสว่างที่เพียงพอแล้ว แต่อุณหภูมิสีของแสงซึ่งเป็นตัวกำหนดสีของแสงที่เห็นยังเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการรับรู้และการมองเห็นของผู้สูงอายุได้ หลายการศึกษาในต่างประเทศแสดงให้เห็นอิทธิพลของอุณหภูมิสีของแสงต่อการรับรู้และการมองเห็นของผู้สูงอายุ โดยภาพรวมสีของแสงโทนอบอุ่น (2800K) ได้แนะนำโดยมาตรฐานการออกแบบแสงสว่างในต่างประเทศให้ใช้กับพื้นที่ต่างๆ ของอาคารสาธารณะ (Alvermann, 1979; Benbow, 2014; IESNA, 2007; 2016; Figueiro, 2001) อย่างไรก็ตามการรับรู้และการมองเห็น รวมไปถึงความพึงพอใจและการตอบสนองทางอารมณ์ต่อแสงสว่างนั้นขึ้นอยู่กับเชื้อชาติ (Bergamin et al, 1998; Hurlbert & Ling, 2007; Park & Farr, 2007) จากการรวบรวมเอกสารพบว่าการศึกษาอิทธิพลของแสงและสีต่อการตอบสนองทางอารมณ์โดยส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาในต่างประเทศและในสภาพแวดล้อมอื่นๆ และศึกษาในกลุ่มคนที่มีช่วงอายุวัยทำงาน (พิริญา อธิสุริยะ, 2562) และการศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิสีของแสงในผู้สูงอายุชาวไทยค่อนข้างจำกัด และเป็นการศึกษาอิทธิพลต่อการมองเห็นความพึงพอใจและการค้นหาเส้นทาง (นวลวรรณ ทวยเจริญ, 2559; Namanee & Tuaycharoen, 2019; Tuaycharoen, 2020) ยังไม่มีการศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิสีของแสงของสถานพักตากอากาศต่อการตอบสนองอารมณ์ของผู้สูงอายุในประเทศไทย งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิสีของแสงในสถานพักตากอากาศต่อการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สูงอายุชาวไทย โดยผลการศึกษาจะเป็นแนวทางให้ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแสงสว่างในสถานพักตากอากาศให้มีความเหมาะสมต่อการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สูงอายุมากขึ้น โดยเมื่อสถานพักตากอากาศมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ

จะไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มความพึงพอใจให้ผู้สูงอายุ แต่จะส่งเสริมให้เกิดการท่องเที่ยวและเป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจให้เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิสีของแสงในสถานพักตากอากาศต่อการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สูงอายุชาวไทย

ระเบียบวิธีวิจัย

สภาพแวดล้อมในการทดลอง

เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเวลาและงบประมาณการศึกษานี้ได้ทำการทดลองในห้องทดลองและใช้การจำลองภาพแทนการศึกษาในสภาพแวดล้อมจริงของสถานพักตากอากาศ โดยการศึกษาได้ทำการทดลองในห้องทดลองมีต.ณ อาคารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อยู่บริเวณชั้น 6 หันหน้าไปทางทิศตะวันตก ลักษณะภายในห้องมีหน้าต่างจำนวน 3 บาน ซึ่งปิดทึบไว้ไม่ให้แสงธรรมชาติจากภายนอกเข้ามาภายในเพื่อเป็นการควบคุมการรบกวนจากแสงภายนอก และได้ควบคุมระดับความส่องสว่างบนโต๊ะ (working plane) ที่ 400-500 ลักซ์ (ช่วงระดับความส่องสว่างที่ต่ำเนื่องจากเป็นช่วงที่ใช้ในพื้นที่ส่วนใหญ่ในสถานพักตากอากาศ) ภายในห้องติดตั้งโปรเจคเตอร์และจอสำหรับฉายภาพ และประกอบด้วยโต๊ะจำนวน 1 โต๊ะ โดยมีความสูงมาตรฐาน 0.75 เมตร และเก้าอี้สำหรับผู้ทดสอบ ซึ่งผู้เข้าร่วมการทดลองจะนั่งห่างจากจอ 2 เมตร (ภาพ 1) ภายในห้องทดลองมีการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ทางด้านสภาพแวดล้อมที่อาจจะมีผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ เช่น อุณหภูมิ (มีระบบปรับอากาศ) เสียง (ไม่มีการรบกวนจากภายนอก) และสีของห้อง (สีของห้องเป็นสีขาวโทนกลาง) ในการศึกษาจะใช้ภาพ 3 มิติ ซึ่งภาพดังกล่าวเป็นภาพถ่ายจริงมีการปรับแต่งอีกครั้งให้มีความสมจริงจากผลจากอุณหภูมิสีของแสงที่แตกต่างกัน โดยวิธีการในการศึกษานี้ได้เคยใช้ในการศึกษาต่าง ๆ ทางด้านแสงและการส่องสว่าง (Tantanatewin & Inkarojrit, 2016; Tuaycharoen, 2020) และมีการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการประเมินความรู้สึกจากภาพนั้นไม่แตกต่างจากการประเมินจากสภาพแวดล้อมจริง (Tlauka & Wilson, 1996)



ภาพ 1 ห้องทดลองและอุปกรณ์ทดสอบ

ปัจจัยที่ทำการศึกษา

ตัวแปรต้น

ตัวแปรต้นในการศึกษานี้ประกอบด้วย 1 ปัจจัย คือ อุณหภูมิสีของแสง (Correlated colour temperature, CCT) ซึ่งประกอบด้วย 3 ระดับ ได้แก่ สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K) สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K) และสีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K) เหตุผลในการเลือกศึกษาเนื่องจากเป็นอุณหภูมิสีของแสงที่ได้มีการศึกษาในอดีตและพบอิทธิพลที่ส่งผลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ (Phumchan & Tuaycharoen, 2022) สถานพักตากอากาศที่ใช้ในการศึกษาเป็นสถานพักตากอากาศแบบโรงแรมรีสอร์ท (Resort hotel) ที่ตั้งอยู่ในภูมิทัศน์ที่สมบูรณ์แบบธรรมชาติแบบบริเวณป่าหรือเนินเขา ซึ่งมีรูปแบบการตกแต่งเป็นแบบกลมกลืนกับธรรมชาติ เหตุผลเนื่องจากเป็นรูปแบบส่วนใหญ่ของสถานพักตากอากาศเพื่อการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่มีความนิยมสูงขึ้นเป็นอย่างมากในปัจจุบัน (บุญชนะ เจริญผล และอภิรัตน์ กังสดารพร, 2565) โดยเลือกศึกษาพื้นที่หลักที่มีการใช้งานสูง 5 พื้นที่ ได้แก่ ส่วนต้อนรับ ห้องรับประทานอาหาร ห้องพัก ทางเดินภายใน และห้องประชุม ภาพของพื้นที่ที่ทำการทดสอบจะเป็นสภาพแสงสว่างเป็นเวลากลางคืน ภาพที่ใช้ในการทดสอบมีดังต่อไปนี้ (ตาราง 1)

ตาราง 1 ภาพพื้นที่ต่าง ๆ ในสถานพักตากอากาศที่ใช้ในการศึกษา

สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)
1. ส่วนต้อนรับ		
		
2. ห้องรับประทานอาหาร		
		
3. ห้องพัก		
		
4. ทางเดินภายใน		
		
5. ห้องประชุม		
		

ตัวแปรตาม (การตอบสนองทางอารมณ์)

การตอบสนองอารมณ์ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวัดโดยใช้แบบจำลองทางอารมณ์ (Pleasure-arousal-dominance Model หรือ PAD model) ซึ่งประกอบด้วยสภาพอารมณ์ 3 มิติ ได้แก่ มิติความพึงพอใจ (Pleasure) มิติความตื่นตัว (Arousal) และ มิติความโดดเด่น (Dominance) ซึ่งแบบจำลองทางอารมณ์ดังกล่าวจะวัดโดยระดับเจตคติด้วยการใช้คำที่แตกต่างทางความหมาย (Semantic differential scale) และเป็นคู่คำความหมายตรงข้าม (Bipolar words) (Snider & osgood, 1969) จำนวน 9 คู่คำ ดังนี้

1. มิติความพึงพอใจ (Pleasure) ได้แก่ (P1) ชอบ / ไม่ชอบ (Like/Dislike (P2) ไม่น่าสนใจ/น่าสนใจ (Uninteresting/Interesting) และ (P3) น่าเกลียด/สวย (Ugly/Beautiful)
2. มิติความตื่นตัว (Arousal) ได้แก่ (A1) ไม่สดชื่น/ตื่นตัว (Stale/Alert) (A2) อึดอัด/สบาย (Uncomfortable/Comfortable) และ (A3) สลัว/สว่าง (Bright/Dim)
3. มิติความโดดเด่น (Dominance) ได้แก่ (D1) ล้าสมัย/ทันสมัย (Old fashioned/Fashionable) (D2) ธรรมดา/มีเอกลักษณ์ (Common/Unique) และ (D3) ถูก/หรูหรา (Cheap/Expensive)

การให้คะแนนจะมีการให้คะแนน 7 ระดับ (1 ถึง 7) เรียงจากน้อยไปมาก (พิริญา อธิธิสุริยะ, 2562) โดยแบบวัดการตอบสนองทางอารมณ์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (ตาราง 2)

ตาราง 2 แบบวัดการตอบสนองทางอารมณ์

		1	2	3	4	5	6	7	
มิติความพึงพอใจ (Pleasure)	(P1) ไม่ชอบ (Dislike)								ชอบ (Like)
	(P2) ไม่น่าสนใจ (Uninteresting)								น่าสนใจ (Interesting)
	(P3) น่าเกลียด (Ugly)								สวย (Beautiful)
มิติความตื่นตัว (Arousal)	(A1) ไม่สดชื่น (Stale)								ตื่นตัว (Alert)
	(A2) อึดอัด (Uncomfortable)								สบาย (Comfortable)
	(A3) สลัว (Dim)								สว่าง (Light)
มิติความโดดเด่น (Dominance)	(D1) ล้าสมัย (Old fashioned)								ทันสมัย (Fashionable)
	(D2) ธรรมดา (Common)								มีเอกลักษณ์ (Unique)
	(D3) ถูก (Cheap)								หรูหรา (Expensive)

วิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วยผู้ทดลองเป็นผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปทั้งหมด 64 คน โดยแบ่งเป็นเพศชาย 32 คน และเพศหญิง 32 คน ผู้สูงอายุส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุที่อาศัยในบ้านในเขตเมือง ซึ่งมีการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไป และไม่มีโรคประจำตัว และโรคตาที่มีผลต่อผลการทดลอง เช่น ตาบอดสี ตาต้อกระจก และเบาหวานขึ้นจอตา เมื่อผู้เข้าร่วมการทดลองเข้ามาในห้องทดลองจะต้องปรับตาประมาณ 10 นาที เพื่อพักสายตาผู้เข้าร่วมทดลองให้คุ้นชินกับสภาพแวดล้อมเพื่อเป็นการควบคุมอิทธิพลของอารมณ์ก่อนเข้าห้องทดลอง (Tuaycharoen & Tregenza, 2007) หลังจากนั้นผู้วิจัยได้อธิบายคำจำกัดความของการตอบสนองทางอารมณ์และปัจจัยต่าง ๆ และขั้นตอนการทดลอง พร้อมกับให้ผู้เข้าร่วมทดลองตอบแบบสอบถามในเรื่องของข้อมูลพื้นฐาน หลังจากนั้นภาพต่าง ๆ จะถูกฉาย โดยผู้เข้าร่วมทดลองจะต้องประเมินการตอบสนองทางอารมณ์โดยใช้แบบจำลองทางอารมณ์ดังกล่าวหลังจาก 3 วินาทีในการมองภาพ เพื่อควบคุมอิทธิพลของการเรียนรู้ (Tuaycharoen & Tregenza, 2007) นอกจากนี้ลำดับภาพในการประเมินจะถูกสุ่มเพื่อเป็นการกำจัดอิทธิพลของการเรียนรู้และความเหนื่อยจากการทดลอง เมื่อผู้เข้าร่วมทดลองได้ประเมินจนครบ 15 ภาพแล้วจะมีการพักสายตา 2 นาที เพื่อที่จะปรับสภาพดวงตาของผู้ทดสอบให้คุ้นชินกับการมองเห็นปกติ ผู้เข้าร่วมการทดลองคนถัดไปจึงเข้ามาทำการทดลองต่อในวิธีการเดียวกัน โดยวิธีการทดลองดังกล่าวได้ใช้ในหลายการศึกษาทางด้านแสงสว่างและการตอบสนองทางอารมณ์ (Phumchan and Tuaycharoen, 2022; Tuaycharoen & Tregenza, 2007) หลังจากนั้นข้อมูลจะนำวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Repeated-measure One-way ANOVA และ a Sidak t-test ต่อไป

ผลการศึกษา

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สูงอายุในพื้นที่ต่างๆ ในสถานพักตากอากาศ

ปัจจัย		ส่วนต้อนรับ		ห้องรับประทานอาหาร		ห้องพัก		ทางเดินภายใน		ห้องประชุม	
		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน
มิติความพึงพอใจ (Pleasure)	ความชอบ										
	สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	6.63	0.58	6.95	0.35	6.50	0.67	6.75	0.79	6.67	0.65
	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	6.73	0.39	6.67	0.32	6.42	0.51	6.72	0.62	6.75	0.62
	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)	6.83	0.39	6.92	0.29	6.42	0.51	6.58	0.62	6.67	0.65
	ความน่าสนใจ										
	สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	6.82	0.29	6.83	0.39	6.67	0.49	6.83	0.49	6.58	0.67
	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	6.87	0.35	6.89	0.29	6.58	0.51	6.45	0.35	6.32	0.34
	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)	6.97	0.32	6.92	0.29	6.58	0.51	6.54	0.39	6.22	0.33
	ความสวย										
	สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	6.92	0.29	6.95	0.29	6.58	0.67	6.95	0.45	6.67	0.65
	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	6.92	0.29	6.82	0.39	6.42	0.67	6.75	0.45	6.58	0.90
	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)	6.94	0.32	6.84	0.39	6.50	0.52	6.75	0.45	6.50	0.90
มิติความตื่นตัว (Arousal)	ความตื่นตัว										
	สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	6.83	0.58	6.97	0.34	6.50	0.52	6.83	0.45	6.67	0.65
	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	6.82	0.29	6.87	0.33	6.42	0.51	6.73	0.39	6.55	0.45
	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)	6.92	0.29	6.82	0.29	6.42	0.51	6.75	0.39	6.45	0.35
	ความสบาย										
	สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	6.82	0.29	6.97	0.35	6.60	0.67	6.83	0.45	6.58	0.90
	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	6.84	0.33	6.77	0.39	6.50	0.52	6.75	0.45	6.67	0.89
	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)	6.97	0.34	6.78	0.29	6.50	0.52	6.56	0.39	6.58	0.90
	ความสว่าง										
	สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	6.95	0.32	6.94	0.36	6.75	0.45	6.87	0.45	6.67	0.65
	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	6.92	0.29	6.75	0.35	6.58	0.51	6.62	0.29	6.92	0.29
	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)	6.92	0.29	6.72	0.39	6.58	0.51	6.62	0.29	6.83	0.39
มิติความโดดเด่น (Dominance)	ความทันสมัย										
	สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	6.92	0.29	6.97	0.36	6.83	0.39	6.83	0.45	6.67	0.65
	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	6.97	0.35	6.76	0.37	6.75	0.45	6.73	0.39	6.56	0.62
	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)	6.97	0.32	6.72	0.29	6.67	0.45	6.75	0.39	6.62	0.64
	ความมีเอกลักษณ์										
	สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	6.92	0.29	6.92	0.34	6.67	0.49	6.87	0.79	6.67	0.65
	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	6.92	0.29	6.75	0.35	6.58	0.51	6.67	0.65	6.58	0.90
	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)	6.95	0.32	6.76	0.39	6.58	0.51	6.67	0.65	6.58	0.90
	ความหรูหรา										
	สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	6.92	0.35	6.96	0.37	6.92	0.29	6.92	0.49	6.75	0.42
	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	6.82	0.32	6.72	0.36	6.54	0.33	6.42	0.59	6.45	0.32
	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)	6.82	0.33	6.73	0.39	6.67	0.35	6.42	0.33	6.57	0.52

หมายเหตุ: **ตัวหนาเอียง** หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีค่ามากที่สุด

ตาราง 3 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สูงอายุในพื้นที่ต่าง ๆ ในสถานพักตากอากาศ

ปัจจัย		ส่วนต้อนรับ		ห้องรับประทานอาหาร		ห้องพัก		ทางเดินภายใน		ห้องประชุม	
		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน
ภาพรวมทั้ง 3 มิติ	การตอบสนองทางอารมณ์										
	สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	6.86	0.35	6.94	0.35	6.67	0.51	6.85	0.53	6.66	0.65
	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	6.87	0.32	6.77	0.35	6.53	0.50	6.65	0.46	6.60	0.59
	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)	6.92	0.33	6.80	0.34	6.55	0.49	6.63	0.43	6.56	0.62

หมายเหตุ: **ตัวหนาเอียง** หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีค่ามากที่สุด

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์หิอทธิพลของอุณหภูมิสีของแสงต่อการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สูงอายุในพื้นที่ต่าง ๆ ในสถานพักตากอากาศ

ปัจจัย		ส่วนต้อนรับ		ห้องรับประทานอาหาร		ห้องพัก		ทางเดินภายใน		ห้องประชุม	
		F	p-value	F	p-value	F	p-value	F	p-value	F	p-value
มิติความพึงพอใจ (Pleasure)	ความชอบ	37.523	0.001**	28.883	0.001**	38.113	0.001**	48.114	0.001**	33.334	0.001**
	ความน่าสนใจ	32.444	0.005**	41.884	0.001**	32.431	0.001**	34.455	0.001**	33.335	0.001**
	ความสวย	34.454	0.000**	37.774	0.000**	34.456	0.001**	35.455	0.001**	31.665	0.001**
มิติความตื่นตัว (Arousal)	ความตื่นตัว	25.277	0.002**	38.887	0.000**	31.111	0.005**	41.441	0.003**	43.331	0.000**
	ความสบาย	41.003	0.006**	42.883	0.000**	42.432	0.001**	45.455	0.003**	43.115	0.001**
	ความสว่าง	35.776	0.000**	37.776	0.000**	36.666	0.002**	35.656	0.002**	32.126	0.000**
มิติความโดดเด่น (Dominance)	ความทันสมัย	25.555	0.004**	38.885	0.001**	38.811	0.001**	48.844	0.001**	43.334	0.000**
	ความมีเอกลักษณ์	34.223	0.001**	38.883	0.001**	34.432	0.001**	35.435	0.003**	31.411	0.001**
	ความหรูหรา	34.777	0.001**	36.667	0.001**	37.777	0.001**	35.757	0.001**	32.347	0.001**
ภาพรวมทั้ง 3 มิติ	การตอบสนองทางอารมณ์	87.666	0.000**	67.256	0.000**	65.545	0.000**	88.765	0.000**	68.987	0.000**

* มีนัยสำคัญทางสถิติวิเคราะห์โดย One-way ANOVA

** มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูงวิเคราะห์โดย One-way ANOVA

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สูงอายุในพื้นที่ต่าง ๆ ในสถานพักตากอากาศ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าส่วนต้อนรับที่มีสีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K) ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกชอบ รู้สึกสนใจ รู้สึกว่าพื้นที่ความสวยงาม รู้สึกตื่นตัว รู้สึกสบาย รู้สึกว่าพื้นที่ดังกล่าวมีความทันสมัย และมีเอกลักษณ์สูงสุด นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ในภาพรวมสูงที่สุดเช่นกัน (ค่าเฉลี่ย=6.92) นอกจากนี้ผลจากตารางที่ 1 ยังแสดงให้เห็นว่าห้องรับประทานอาหารที่มีสีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K) ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกชอบ รู้สึกสนใจ รู้สึกว่าพื้นที่สวยงาม รู้สึกตื่นตัว รู้สึกสบาย รู้สึกว่าพื้นที่สว่าง รู้สึกว่าพื้นที่มีความทันสมัย รู้สึกว่าพื้นที่มีเอกลักษณ์ และหรูหราสูงที่สุด นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ในภาพรวมสูงที่สุดเช่นกัน (ค่าเฉลี่ย=6.94) สำหรับพื้นที่ห้องพักนั้นผลจากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าห้องพักที่มีสีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K) ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกชอบ รู้สึกสนใจ รู้สึกว่าพื้นที่สวยงาม รู้สึกตื่นตัว รู้สึกสบาย รู้สึกว่าพื้นที่สว่าง รู้สึกว่าพื้นที่มีความทันสมัย รู้สึกว่าพื้นที่มีเอกลักษณ์ และหรูหราสูงที่สุด นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ในภาพรวมสูงที่สุดเช่นกัน (ค่าเฉลี่ย=6.67) ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าทางเดินภายในที่มีสีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K) ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกชอบ รู้สึกสนใจ รู้สึกว่าพื้นที่มีความสวยงาม รู้สึกตื่นตัว รู้สึกสบาย รู้สึกว่าพื้นที่สว่าง รู้สึกว่าพื้นที่มีความทันสมัย รู้สึกว่าพื้นที่มีเอกลักษณ์ และหรูหราสูงที่สุด นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ในภาพรวมสูงที่สุดเช่นกัน (ค่าเฉลี่ย=6.85) นอกจากนี้สีของแสงโทนเย็นยังก่อให้เกิดผลกระทบสูงที่สุดในห้องประชุมเช่นกัน โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าห้องประชุมที่มีสีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K) ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกสนใจ รู้สึกว่าพื้นที่มีความสวยงาม รู้สึกตื่นตัว รู้สึกว่าพื้นที่มีความทันสมัย รู้สึกว่าพื้นที่มีเอกลักษณ์ และหรูหราสูงที่สุด นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ในภาพรวมสูงที่สุดเช่นกัน (ค่าเฉลี่ย=6.66)

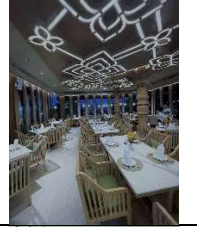
ตาราง 4 แสดงผลการวิเคราะห์อิทธิพลของอุณหภูมิสีของแสงต่อการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สูงอายุในพื้นที่ต่างๆ ในสถานพักตากอากาศวิเคราะห์โดยสถิติ One-way ANOVA ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าสีของแสงที่แตกต่างกันทำให้ทุกปัจจัยย่อยของแต่ละมิติของการตอบสนองทางอารมณ์ในทุกพื้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง ($p < 0.01$) และสีของแสงที่แตกต่างกันทำให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ในภาพรวมที่แตกต่างกันในทุกพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูงเช่นกัน ($p < 0.01$)

บทสรุปและอภิปรายผล

บทสรุป

วัตถุประสงค์ในการวิจัยนี้ คือ เพื่อศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิสีของแสงในสถานพักตากอากาศต่อการตอบสนองทางอารมณ์ของผู้สูงอายุชาวไทย ผลการศึกษพบว่าโดยภาพรวมอุณหภูมิสีของแสงนั้นมีอิทธิพลต่อการตอบสนองทางอารมณ์ในทุกบริบทพื้นที่ที่ทำการทดสอบของสถานพักตากอากาศ โดยสีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K) ก่อให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์สูงที่สุดในพื้นที่ส่วนใหญ่ที่นำมาทดสอบ ได้แก่ ห้องรับประทานอาหาร ห้องพัก ทางเดินภายใน และห้องประชุม และสีแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K) จะก่อให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์สูงที่สุดในพื้นที่เพียงส่วนต้อนรับ ผลการศึกษสามารถสรุปแนวทางการออกแบบสีของแสงที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละพื้นที่ของสถานพักตากอากาศได้ดังต่อไปนี้ (ตาราง 5)

ตาราง 5 บทสรุปสีของแสงที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละพื้นที่ในสถานพักตากอากาศของผู้สูงอายุชาวไทย

ประเภทอาคารและพื้นที่	สีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K)	สีของแสงโทนขาว (CCT 4200K)	สีของแสงโทนอบอุ่น (CCT 2800K)	ภาพ
1. ส่วนต้อนรับ			✓	
2. ห้องรับประทานอาหาร	✓			
3. ห้องพัก	✓			
4. ทางเดินภายใน	✓			
5. ห้องประชุม	✓			

อภิปรายผล

ผลการศึกษารั้วนี้ชี้ให้เห็นว่าอุณหภูมิสีของแสงที่เหมาะสมโดยภาพรวมในพื้นที่ส่วนใหญ่ในสถานพักตากอากาศที่นำมาทดสอบจะเป็นสีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K) โดยผลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาในประเทศไทยในหลาย ๆ การศึกษานววรรณ หวยเจริญ และคณะ (2559) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมภายในต่อการมองเห็นของผู้สูงอายุชาวไทย โดยผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าสีของแสงที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจสูงที่สุดคือสีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K) ซึ่งการศึกษาดังกล่าวไม่ได้กำหนดบริบทของอาคาร นอกจากนี้ผลการศึกษารั้วนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาอิทธิพลของแสงสว่างต่อการส่งเสริมการค้นหาเส้นทางสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยในบริบทของบ้านพักคนชรา โดยการศึกษาดังกล่าวพบว่าสีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K) ก่อให้เกิดการค้นหาเส้นทางที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับสีของแสงโทนอื่น ๆ (Tuaycharoen, 2020) และยังสอดคล้องกับการศึกษาในบริบทของห้องนอนที่พบว่าสีของแสงโทนเย็น (CCT 6500K) ก่อให้เกิดความพึงพอใจสูงที่สุดกับผู้สูงอายุชาวไทย (Namanee & Tuaycharoen, 2019)

อย่างไรก็ตามผลการศึกษารั้วนี้ได้แตกต่างจากผลการศึกษาในงานวิจัยและมาตรฐานการส่องสว่างในต่างประเทศทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรปทั้งในกลุ่มผู้สูงอายุและกลุ่มช่วงวัยทำงาน โดยคำแนะนำส่วนใหญ่จะให้ออกเสนอแนะในการใช้สีของแสงโทนอบอุ่นกับพื้นที่ต่างๆ ของอาคาร (Alvermann, 1979; Benbow, 2014; IESNA, 2007; 2016; Figueiro, 2001) นอกจากนี้จากทฤษฎีของ Kruithof curve ยังแสดงให้เห็นว่าคนในกลุ่มช่วงวัยทำงานจะมีความพึงพอใจกับสีของแสงโทนอบอุ่นเมื่อมีค่าความ

ส่องสว่างต่ำกว่า 500 ลักซ์ (IESNA, 2011) ผลความแตกต่างดังกล่าวสันนิษฐานว่าน่าจะมาจากความแตกต่างของเชื้อชาติและวัฒนธรรม โดยหลาย ๆ การศึกษาชี้ให้เห็นว่าความแตกต่างของเชื้อชาติและวัฒนธรรมนั้นทำให้เกิดความพึงพอใจและการตอบสนองทางอารมณ์ต่อแสงสว่างที่แตกต่างกัน (Hurlbert & Ling, 2007; Park & Farr, 2007) และสีของดวงตาที่มีความแตกต่างกันยังทำให้เกิดการมองเห็นและการรับรู้ต่อแสงที่แตกต่างกันได้ (Bergamin et al, 1998)

ผลจากการศึกษาโดยภาพรวมสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบแสงสว่างสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยสำหรับอาคารสถานพักตากอากาศได้ อย่างไรก็ตามการศึกษายังมีข้อจำกัดและมีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในอนาคตต่อไป ได้แก่ เนื่องจากการศึกษาได้ทำการทดลองในผู้สูงอายุชาวไทยในช่วงระยะเวลาหนึ่งและมีคุณลักษณะเฉพาะ (เช่น เป็นผู้สูงอายุที่อาศัยในบ้านในเขตเมือง) ผลการศึกษาจึงสามารถสรุปครอบคลุมเพียงกลุ่มผู้สูงอายุที่มีคุณลักษณะเหมือนกันเท่านั้น ในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีการศึกษาในผู้สูงอายุกลุ่มอื่นๆ เช่น ผู้สูงอายุที่อาศัยในเขตชนบท นอกจากนี้ยังได้ทำการทดลองในห้องทดลองที่ไม่ได้มีอิทธิพลของสภาพแวดล้อมจริง ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาในสภาพแวดล้อมห้องจริงเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยการพัฒนารูปแบบสถานพักตากอากาศสำหรับผู้สูงอายุเพื่อรองรับกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพแบบบูรณาการ จังหวัดน่าน รหัสโครงการวิจัย FF(S-KU) 21.66 ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากทุนอุดหนุนวิจัยจาก Kasetsart university research and development institute (KURDI) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตามกรอบทุนสนับสนุนงานวิจัยมูลฐาน (Fundamental fund) ประเภท Basic research fund ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

เอกสารอ้างอิง

พิริญา อธิสุริยะ. (2562). การตอบสนองทางอารมณ์ต่อสีภายในร้านเสื้อผ้ากีฬา. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต)* จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

นวลวรรณ ทวยเจริญ. (2559). อิทธิพลของแสงสว่างภายในอาคารต่อการมองเห็นของผู้สูงอายุชาวไทย. *วารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 65, 55-74.

บุญชนะ เจริญผล และอภิรัตน์ กังสดารพร. (2565). แนวทางการพัฒนาธุรกิจโรงแรมและรีสอร์ทขนาดเล็กและขนาดกลางในจังหวัดน่านกับสถานการณ์ภาวะดโรคระบาดไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19). *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 16(1), 53-67.

Alvermann, M. (1979). Towards improving geriatric care with environmental interventions emphasizing a homelike atmosphere: An environmental experience, *Journal of Gerontological Nursing*, 5, 13-17.

Baumstarck, A. & Park, N.K. (2010). The effects of dressing room lighting on consumers' perceptions of self and environment. *The International Journal of Design*, 35(2), 37-49.

Benbow, B. (November, 2014). *Benbow Best Practice Design Guidelines: Nursing Home, Complex Care and Dementia, (BPDG)*. Retrieved: 21 April 2023, from <http://wabenbow.com/wp-content/uploads/2010/03/Benbow-Best-Practice-Design-Guideline-November-2014-compressed.pdf>

Bergamin, O., Schoetza, A., Sugimoto, K., & Zulauf, M. (1998). The influence of iris color on the pupillary light reflex. *Graefes' Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 236(8), 567-570.

- Boyce, P. (2003). Lighting for the elderly. **Technology and Disability**, 15, 165–180.
- Davis, R. G. & Garza, A. (2002). Task Lighting for the Elderly. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, 31(1), 20-32.
- Figueiro, M. G. (2001). **Lighting the Way: A Key to Independence. Guidelines for Designing Lighting for Older Adults**. Retrieved 21 April 2023, from <http://www.lrc.rpi.edu/programs/lightHealth/AARP/index.asp>
- Huchendorf, L. (2007). The effects of color on memory. *Journal of Undergraduate Research*. **UW-L Journal of Undergraduate Research**, X, 1-4.
- Hurlbert, A. C. & Ling, Y. (2007). Biological components of sex differences in color preference. **Current Biology**, 17(16), 623–625.
- IESNA, (2007). **Recommended Practice for Lighting and the Visual Environment for Senior Living: Report No: IESNARP-28-98**. New York: IESNA.
- IESNA. (2011). **The IES Lighting Handbook: Reference and Application. 10th Edition**. New York: IESNA.
- IESNA. (2016). **Lighting and the Visual Environment for Seniors and the Low Vision Population. Report No: ANSI/IES RP-28-16**: New York: IESNA.
- Mehrabian, A. & Russell, J. A. (1974). **An approach to environmental psychology. 1st Edition**. Cambridge: M.I.T Press.
- Namane, C. & Tuaycharoen, N. (2019). Task lighting for Thai older adults: Study of the visual performance of lighting effect characteristics. **Gerontechnology**, 18(4), 215–222.
- Park, N.K. & Farr, C.A. (2007). The effects of lighting on consumers' emotions and behavioral intentions in a retail environment: A cross-cultural comparison. **The International Journal of Design**, 33(1), 17-32.
- Phumchan, N. & Tuaycharoen, N. (2022). Effects of illuminance and correlated colour temperature on emotional state and perception of Thai customers in clothing retail stores. **Asia-Pacific Journal of Science and Technology**, 27(6), 1-9.
- Snider, J. G. & Osgood, C. E. (1969). **Semantic Differential Technique: A Sourcebook**. Chicago: Aldine.
- Tlauka, M. & Wilson, P. N. (1996). Orientation free representation from navigation through a computer simulated environment, **Environment and Behavior**, 28(5), 647-664.

- Tantanatewin, W. & Inkarojrit, V. (2016). Effects of color and lighting on retail impression and identity, **Journal of Environmental Psychology**, 46, 197-205.
- Tuaycharoen, N. (2020). Lighting to enhance wayfinding for Thai elderly adults in nursing homes. **Journal of Daylighting**, 7(1), 25–36.
- Tuaycharoen, N. & Tregenza, P. R. (2007). View and discomfort glare from windows. **Lighting Research and Technology**, 39(2), 185-200.