บทความวิจัย

ค่าจำกัดแสงบาดตาในอาคารกีฬาและนันทนาการสำหรับผู้สูงอายุชาวไทย

นวลวรรณ ทวยเจริญ*
ภาควิชานวัตกรรมอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 09 4562 9551 อีเมล: nuanwan.t@ku.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2024.09.014
รับเมื่อ 4 กรกฎาคม 2566 แก้ไขเมื่อ 16 ตุลาคม 2566 ตอบรับเมื่อ 19 ตุลาคม 2566 เผยแพร่ออนไลน์ 13 กันยายน 2567
© 2025 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือ เพื่อศึกษาค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยของอาคารการกีฬาและนันทนาการ การศึกษาได้ทำการสำรวจค่าแสงบาดตาจากทั้งแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็ก (โคมไฟ) และขนาดใหญ่ (หน้าต่าง) โดยใช้โปรแกรม DIALux สำหรับการประเมินค่า Unified Glare Rating (UGR) และ Photolux ในการประเมินค่า Daylight Glare Index (DGI) รวมถึงได้ทำการประเมินความบาดตาของผู้สูงอายุ โดยได้สำรวจสนามกีฬาในร่มจำนวน 3 แห่ง โดยศึกษาในพื้นที่ 3 ประเภท ได้แก่ ทางเท้า ลานกิจกรรม และพื้นที่นั่งชม โดยมีผู้สูงอายุเข้าร่วมการทดลอง 230 คน ผลการศึกษานำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าจำกัดแสงบาดตาในพื้นที่ดังกล่าวโดยใช้ Linear Regression ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าโดยภาพรวมค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยในบริเวณสนามกีฬาจะมีค่าที่ต่ำกว่าค่าจำกัดแสงบาดตาจากเกณฑ์ต่างประเทศ โดยความแตกต่างจะมีค่า 1–7 หน่วย ในขณะค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่สำหรับผู้สูงอายุชาวไทยในสนามกีฬาจะมีค่าที่ต่ำกว่าค่าจำกัดแสงบาดตาจากเกณฑ์ต่างประเทศเช่นกัน โดยความแตกต่างจะมีค่า 5–8 หน่วย

คำสำคัญ: แสงบาดตา ผู้สูงอายุ อาคารกีฬาและนันทนาการ

การอ้างอิงบทความ: วลวรรณ ทวยเจริญ, "ค่าจำกัดแสงบาดตาในอาคารกีฬาและนันทนาการสำหรับผู้สูงอายุชาวไทย," *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 35, ฉบับที่ 2, หน้า 1–10, เลขที่บทความ 252-166997, เม.ย.–มิ.ย. 2568.

วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 35 ฉบับที่ 2 เม.ย.–มิ.ย. 2568
The Journal of KMUTNB., Vol. 35, No. 2, Apr.–Jun. 2025

Research Article

Limiting Glare Indices in Sport and Recreation Buildings for Thai Elderly

Nuanwan Tuaycharoen*
Department of Building Innovation, Faculty of Architecture, Bangkok, Thailand

* Corresponding Author, Tel. 09 4562 9551, E–mail: nuanwan.t@ku.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2024.09.014
Received 4 July 2023 ; Revised 16 October 2023 ; Accepted 19 October 2023; Published online: 13 September 2024
© 2025 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

Abstract

The objective of this study is to investigate the limiting glare index for Thai elderly in sport and recreation areas. The study made a survey glare from small (luminaires) and large sources (windows) using DIALux for evaluating Unified Glare Rating (UGR) and Photolux program for assessing Daylight Glare Index (DGI). Discomfort glare of Thai elderly was also evaluated. Three indoor sport centers were explored. And, three areas were investigated, which are walkway, activity area, and seating area. There were 230 Thai elderly participated in the study. Data was analysed using Linear Regression Analysis. Results showed that, in overall, limiting glare indices for small source in indoor sport center are lower than an international standard about 1–7 units. The results also illustrated that limiting glare indices for large source in indoor sport center are lower than the international standard. But, the difference is 5–8 units.

Keywords: Glare, Elderly, Sport and Recreation Building

Please cite this article as: N. Tuaycharoen, "Limiting glare indices in sport and recreation buildings for Thai elderly," *The Journal of KMUTNB*, vol. 35, no. 2, pp. 1–10, ID. 252-166997, Apr.–Jun. 2025 (in Thai).

1. บทนำ

"แสงบาดตา" (Discomfort Glare) คือ แสงที่ก่อให้เกิดความบาดตาโดยเกิดจากปริมาณแสงที่สูงเกินไปหรือเกิดจากความแตกต่างของความสว่างที่สูงเกินไป โดยในการหาค่าแสงบาดตาทั้งจากแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กและแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่มีสมการในการคำนวณ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัว ได้แก่ ค่าความสว่างของแหล่งกำเนิด (L_S) ค่าความสว่างของพื้นหลัง (L_B) มุมตันจากแหล่งกำเนิดแสงกระทำกับสายตา (ω) และตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสงที่ทำกับตา (p) หรือ Guth Position Index โดยสมการสำหรับทำนายแสงบาดตาจากแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กนั้นที่ใช้กันอย่างแพร่หลายได้แก่ Unified Glare Rating (UGR) [1] ในปัจจุบันมีข้อแนะนำสำหรับแนวทางในการออกแบบแสงสว่างส่วนต่างๆ ของอาคารจากองค์กรต่างๆ ที่ได้ใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ อาทิ Illuminating Engineering Society of North America (IESNA) ซึ่งเป็นข้อแนะนำของสหรัฐอเมริกา The Society of Light and Lighting ภายใต้ The Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE) ของอังกฤษ และCommission Internationale de l´Eclairage (CIE) โดยองค์กรดังกล่าวให้คำแนะนำค่าจำกัดแสงบาดตาของแต่ละพื้นที่ในอาคารสาธารณะ [2]–[5] อย่างไรก็ตามเกณฑ์ดังกล่าวส่วนใหญ่เกิดจากการทดลองกับคนในแถบยุโรปและอเมริกา จากการรวบรวมเอกสารพบว่า สำหรับประเทศไทยมีหน่วยงานที่กำหนดค่าแสงบาดตาในแต่ละพื้นที่ในอาคารสาธารณะ อาทิ สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย อย่างไรก็ตามพบว่า การกำหนดค่าความส่องสว่างของสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย [6] เกิดจากการนำค่าดังกล่าวมาจากของ CIE ซึ่งเป็นการอ้างอิงข้อมูลการศึกษาจากคนในทวีปยุโรปเช่นกัน

เป็นที่ทราบกันดีว่าในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากผู้สูงอายุนั้นจะบาดตาต่อแสงบาดตาได้มากกว่าคนทั่วไป [7] และอาจก่อให้เกิดอันตรายเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ในอาคารในประเทศไทยในปัจจุบันไม่ได้คำนึงถึงในเรื่องดังกล่าว ดังนั้นการออกแบบแสงสว่างเพื่อให้ได้ค่าแสงบาดตาที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็น อย่างไรก็ตามจากการรวบรวมเอกสารพบว่า ยังไม่มีการศึกษาค่าจำกัดแสงบาดตาของอาคารสาธารณะสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทย โดยเฉพาะอาคารกีฬาและนันทนาการ ซึ่งเป็นอาคารที่มีการใช้งานค่อนข้างสูงสำหรับผู้สูงอายุและเกิดอุบัติเหตุ รวมถึงยังไม่มีการคำนึงถึงเรื่องแสงบาดตามากนัก ซึ่งจากการจากการรวบรวมหลักฐานต่างๆ ชี้ให้เห็นว่าการนำค่าจำกัดแสงบาดตาที่นำมาจากเกณฑ์ต่างประเทศ (CIBSE) ไม่สามารถนำมาใช้กับการมองเห็นของคนไทยได้ [8], [9]

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยของอาคารการกีฬาและนันทนาการ ผลการศึกษาดังกล่าวสามารถใช้เป็นเกณฑ์ค่าจำกัดแสงบาดตาที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานของผู้สูงอายุชาวไทยในอาคารกีฬาและนันทนาการและเป็นแนวทางในการออกแบบแสงสว่างในอาคารดังกล่าวสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยและอาคารต่างๆ ที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกัน

2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณโดยเป็นการสำรวจในพื้นที่กรณีศึกษา ซึ่งประกอบด้วยการวัดแสง และการใช้แบบสอบถามในเรื่องของแสงบาดตาโดยมีผู้สูงอายุเข้าร่วม 230 คน อายุในช่วง 61–75 ปี ไม่มีตาบอดสีและมีโรคตาที่มีผลต่อผลการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 กรณีศึกษาและพื้นที่ในการสำรวจ

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ต่าง ๆ ของกรณีศึกษาอาคารการกีฬาและนันทนาการที่เป็นอาคารสนามกีฬาในร่ม เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของสภาพแวดล้อมพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา โดยกรณีศึกษาอาคารสนามกีฬาในร่ม 3 แห่ง ได้แก่ 1) สนามกีฬายิมเนเซียม กองกีฬาศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (รูปที่ 1) 2) สนามกีฬาในร่ม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (รูปที่ 2) และ 3) สนามกีฬายิมเนเซียม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (รูปที่ 3)

รูปที่ 1 สนามกีฬายิมเนเซียม กองกีฬา ศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รูปที่ 2 สนามกีฬาในร่ม 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3 สนามกีฬายิมเนเซียม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

โดยพื้นที่ในการสำรวจ ได้แก่ 1) ทางเท้าหรือทางเดินในสนามกีฬา 2) ลานกิจกรรมในสนามกีฬา และ 3) พื้นที่นั่งชมในสนามกีฬาเหตุผลในการเลือกกรณีศึกษาทั้ง 3 แห่งเนื่องจากเป็นสนามกีฬาที่มีผู้สูงอายุมาใช้งานค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับสนามกีฬาอื่นๆ และเหตุผลในการเลือกพื้นที่ศึกษาเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ผู้สูงอายุมาใช้งานประจำ

2.2 ขั้นตอนในการวัดแสงบาดตา

2.2.1 การวัดแสงบาดตาจากโคมไฟ

การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้สมการคำนวณแสงบาดตาขนาดเล็ก ดังสมการที่ (1) นี้

$$UGR = 8\log_{10} 0.25\sum \frac{L_s^2 \omega}{L_b p^2} \quad (1)$$

เมื่อ

L_s คือ ค่าความสว่างของแหล่งกำเนิด (โคมไฟ) (แคนเดลาต่อตารางเมตร)

L_b คือ ค่าความสว่างของพื้นหลัง (แคนเดลาต่อตารางเมตร)

ω คือ มุมตันจากแหล่งกำเนิดแสง (โคมไฟ) กระทำกับสายตา

P คือ ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสง (โคมไฟ) ที่ทำกับตา (Guth Position Index)

เนื่องจากข้อจำกัดของเวลาในการศึกษาครั้งนี้ ในการหาค่า UGR ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้การจำลองผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์แทนการวัดและคำนวณจริง การจำลองแสงสว่างในปัจจุบันมีการใช้โปรแกรมที่หลากหลาย เช่น DAYSIM, Velux Daylight Visualizer, Inspirer, Radiance, Autodesk, Ecotect, Relux และ DIALux โดยโปรแกรมที่มีการใช้อย่างแพร่หลายทั้งในแง่งานวิจัยและการออกแบบทางด้านแสงสว่างมากที่สุด คือ DIALux โดยหลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการจำลองผลจากโปรแกรม DIALux ให้ผลไม่แตกต่างจากการวัดในพื้นที่จริง นอกจากนี้ยังใช้ในการศึกษาทางด้านแสงและการส่องสว่างในอดีต [10]–[12] การศึกษาครั้งนี้ได้มีการทดสอบความสัมพันธ์ของค่า

ความส่องสว่างที่วัดจริงในกรณีศึกษา 3 แห่ง และค่าที่จำลองได้ที่ตำแหน่งเดียวกันจาก DIALux ผลพบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 แห่ง (r = 0.45 สำหรับสนามกีฬายิมเนเซียม กองกีฬา ศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ r = 0.65 สำหรับสนามกีฬาในร่ม 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ r = 0.67 สำหรับสนามกีฬายิมเนเซียม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์) ดังนั้นการศึกษาในส่วนการวัดแสงบาดตาจากแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กหรือโคมไฟจึงได้มีการจำลองค่าแสงบาดตาจากโคมไฟ (UGR) โดยใช้โปรแกรม DIALux 4.12

ในการจำลองด้วยโปรแกรม DIALux 4.12 ได้มีการจำลองในสภาพท้องฟ้าแบบโปร่ง (Clear Sky) เวลา 12.00–14.00 น. จัดวางโคมไฟตามรูปแบบและระยะในกรณีศึกษา และตรวจวัดค่า UGR ทุกๆระยะ 2 เมตร

2.2.2 การวัดแสงบาดตาจากหน้าต่าง

ในปัจจุบันระบบในการประเมินแสงบาดตาจากแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่ที่ยอมรับโดยทั่วไปเรียกว่า Hopkinson Cornell Formula หรือ Daylight Glare Index (DGI) การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้สมการแสงบาดตาขนาดใหญ่ดังนี้สมการที่ (2) [13]

$$DGI = 8\log_{10} 0.48\sum \frac{L_s^{1.6}\Omega^{0.8}}{L_b + 0.07\omega^{0.5}L_s} \qquad (2)$$

เมื่อ

L_s คือ ค่าความสว่างของแหล่งกำเนิด (หน้าต่าง) (แคนเดลาต่อตารางเมตร)

L_b คือ ค่าความสว่างของพื้นหลัง (แคนเดลาต่อตารางเมตร)

ω คือ มุมตันจากแหล่งกำเนิดแสง (โคมไฟ) กระทำกับสายตา

Ω คือ มุมตันจากแหล่งกำเนิดแสง (โคมไฟ) กระทำกับสายตาที่ปรับโดยตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสง (หน้าต่าง) ที่ทำกับตา (Guth's Position Index)

P คือ ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดแสง (หน้าต่าง) ที่ทำกับตา (Guth Position Index)

การวัดแสงบาดตาจากแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่หรือหน้าต่างที่มีค่าความสว่างที่แตกต่างกันไปตามการเปลี่ยนแปลงของแสงในแต่ละช่วงเวลา จึงเป็นการยากที่จะวัดค่าแสงภายในช่องหน้าต่างด้วยเครื่องมือวัดแสง และในการวัดแสงจำเป็นจะต้องวัดแสงในขณะที่ผู้ทดลองทำการประเมินค่าแสงบาดตา ซึ่งเป็นงานที่ลำบากในการตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัดแสง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์กล้องถ่ายรูปดิจิตอล ร่วมกับการใช้โปรแกรม Photolux Version 1.3.5 ที่สามารถแสดงค่าความสว่างจากมุมมองในแต่ละจุดได้ วิธีทดลองแบบนี้มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในงานวิจัยเรื่องแสงสว่างในอดีต [14] โดยกล้องถ่ายภาพดิจิตอล สำหรับงานวิจัยนี้ใช้กล้องดิจิตอล รุ่น Fuji Finepix 6500s ซึ่งใช้กล้องถ่าย Digital ความละเอียด 6.3 และกล้องดิจิตอลดังกล่าวจะติดตั้งในตำแหน่งเดียวกันกับการมองของผู้ประเมิน และผลความสว่างดังกล่าวนำมาคำนวนค่า DGI ต่อไป ตำแหน่งในการตั้งกล้องดิจิตอลและการมองของผู้ประเมินในแต่ละพื้นที่ของสนามกีฬามีดังนี้ (รูปที่ 4–6)

2.3 การประเมินความบาดตา

ในการประเมินความบาดตาในการศึกษาครั้งนี้ประเมินโดยแบบประเมินที่ปรับมาจากแบบสำรวจคุณภาพแสงของ National Research Council Canada หรือ NRC Lighting Quality Scale [15] โดยประเมินความบาดตาผ่านคำถาม 1 ข้อ โดยให้คะแนนจากบาดตามากที่สุดคือ 1 ถึง ไม่บาดตาคือ 5 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การประเมินความบาดตา

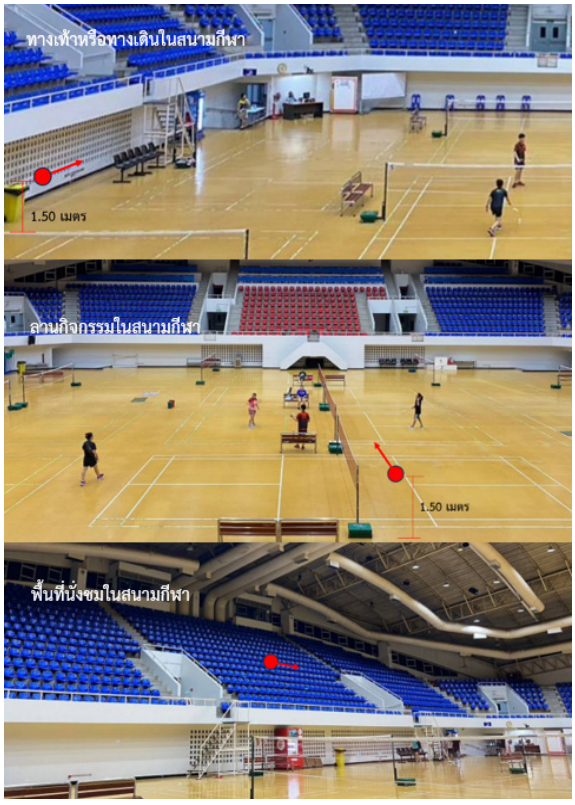
หมวดการประเมิน	ความรู้สึก	ค่าระดับ					ความรู้สึก
		1	2	3	4	5	
1) คุณคิดว่ามีแสงบาดตาในพื้นที่นี้มากน้อยแค่ไหน	บาดตาจากหน้าต่างมากที่สุด						ไม่บาดตาจากหน้าต่าง
	บาดตาจากโคมไฟมากที่สุด						ไม่บาดตาจากโคมไฟ

รูปที่ 4 ตำแหน่งในการตั้งกล้องดิจิตอลและการมองของผู้ประเมินในสนามกีฬายิมเนเซียม กองกีฬา ศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รูปที่ 5 ตำแหน่งในการตั้งกล้องดิจิตอลและการมองของผู้ประเมินในสนามกีฬาในร่ม 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4 วิธีการศึกษา

การศึกษาทำโดยการสำรวจพื้นที่ 4 พื้นที่ในกรณีศึกษาทั้ง 3 กรณีศึกษา โดยวันที่สำรวจจะเป็นวันที่มีสภาพท้องฟ้าแบบมีเมฆเต็มท้องฟ้า เนื่องจากเป็นการจำกัดอิทธิพลของแสงแดดต่อการประเมินของผู้สูงอายุ โดยได้สำรวจในช่วงวันที่ 1 กรกฎาคม 2564 ถึงวันที่ 31 สิงหาคม 2564 สำรวจในช่วงเวลา 12.00–14.00 น. เมื่อผู้สูงอายุตอบรับแบบยินยอม จะมีการประเมินความบาดตาจากสภาพแวดล้อมที่เห็น ในขณะประเมินผู้สูงอายุจะมองไปที่จุดบนกึ่งกลางกระดาษที่ผู้วิจัยถือซึ่งห่าง 0.60 จากผู้สูงอายุ ณ ระดับสายตาของแต่ละพื้นที่ โดยจะทำการประเมินในพื้นที่ศึกษา ในแต่ละพื้นที่โดยจะต้องประเมินภายใน 3 วินาที เพื่อป้องกันอิทธิพลการปรับตา [14] ตำแหน่งในการประเมินแสงบาดตาในแต่ละกรณีศึกษาได้ระบุในจุดเดียวกันกับการตั้งกล้องดิจิตอล (รูปที่ 4–6) หลังจากนั้นข้อมูลจากแบบประเมินและค่าแสงบาดตาที่วัดได้จะนำมาหาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Linear Regression Analysis และนำมาหาค่าเปอร์เซนต์ไทล์ที่ 95 ที่ผู้สูงอายุยังรู้สึกสบายตา เพื่อนำมาหาค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยในอาคารกีฬาและนันทนาการ [16]



รูปที่ 6 ตำแหน่งในการตั้งกล้องดิจิตอลและการมองของผู้ประเมินในสนามกีฬายิมเนเซียม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

3. ผลการทดลอง

ตารางที่ 2 แสดงค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กสำหรับผู้สูงอายุในแต่ละพื้นที่และกิจกรรมของอาคารการกีฬาและนันทนาการ ผลการศึกษาแสดงค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กสำหรับผู้สูงอายุสำหรับพื้นที่ทางเท้าหรือทางเดินในสนามกีฬาควรมีค่า 12 ลานกิจกรรมในสนามกีฬาควรมีค่า 14 พื้นที่นั่งชมในสนามกีฬาควรมีค่า 18

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กสำหรับผู้สูงอายุของแต่ละพื้นที่และกิจกรรมของอาคารกีฬาและนันทนาการกับค่าเกณฑ์ต่างประเทศ โดยภาพรวมค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กสำหรับผู้สูงอายุมีค่าที่ต่ำกว่าค่าจำกัดแสงบาดตาจากเกณฑ์ต่างประเทศ โดยค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับพื้นที่ทางเท้าในสนามกีฬาลานกิจกรรมในสนามกีฬา พื้นที่ออกกำลังกายกลางแจ้งในสนามกีฬามีค่าที่สูงกว่าเกณฑ์ต่างประเทศ 1–7 หน่วย

ตารางที่ 2 ค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยของแต่ละพื้นที่และกิจกรรมของอาคารการกีฬาและนันทนาการ

พื้นที่	สมการ Regression	R^2	ค่าจำกัดแสงบาดตาได้ที่เปอร์เซนไทล์ที่ 95	ค่าจำกัดแสงบาดตาของผู้สูงอายุชาวไทย (*UGR*)
ทางเท้าหรือทางเดินในสนามกีฬา	$Y = 0.0008X + 12.0456$	0.533	12.409	12
ลานกิจกรรมในสนามกีฬา	$Y = 0.0002X + 14.4068$	0.546	14.407	14
พื้นที่นั่งชม	$Y = 0.0003X + 17.9475$	0.513	17.949	18

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยของแต่ละพื้นที่และกิจกรรมของอาคารการกีฬาและนันทนาการกับค่าเกณฑ์ต่างประเทศ

พื้นที่	เกณฑ์ค่าจำกัดแสงบาดตาของ (*UGR*)	ค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กของผู้สูงอายุชาวไทย (*UGR*)
ทางเท้าหรือทางเดินในสนามกีฬา	19	12
ลานกิจกรรมในสนามกีฬา	19	14
พื้นที่นั่งชมในสนามกีฬา	19	18

ตารางที่ 4 แสดงค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่สำหรับผู้สูงอายุชาวไทยของแต่ละพื้นที่และกิจกรรมของอาคารกีฬาและนันทนาการ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่สำหรับผู้สูงอายุชาวไทยสำหรับพื้นที่ทางเท้าหรือทางเดินในสนามกีฬาควรมีค่า 12 ลานกิจกรรมในสนามกีฬาควรมีค่า 15 พื้นที่นั่งชมในสนามกีฬาควรมีค่า 14

ตารางที่ 4 ค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่สำหรับผู้สูงอายุชาวไทยของแต่ละพื้นที่และกิจกรรมของอาคารการกีฬาและนันทนาการ

พื้นที่	สมการ Regression	R^2	ค่าจำกัดแสงบาดตาได้ที่เปอร์เซนไทล์ที่ 95	ค่าจำกัดแสงบาดตาของผู้สูงอายุชาวไทย (*DGI*)
ทางเท้าหรือทางเดินในสนามกีฬา	$Y = 0.0007X + 12.3205$	0.633	12.324	12
ลานกิจกรรมในสนามกีฬา	$Y = 0.0003X + 15.1324$	0.701	15.134	15
พื้นที่นั่งชมในสนามกีฬา	$Y = 0.0002X + 14.4428$	0.638	14.444	14

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่สำหรับผู้สูงอายุชาวไทยของแต่ละพื้นที่และกิจกรรมของอาคารกีฬาและนันทนาการกับค่าเกณฑ์ต่างประเทศ โดยภาพรวมค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่สำหรับผู้สูงอายุชาวไทยมีค่าที่ต่ำกว่าค่าจำกัดแสงบาดตาจากเกณฑ์ต่างประเทศ โดยค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับพื้นที่ทางเท้าหรือทางเดินในสนามกีฬา ลานกิจกรรมในสนามกีฬา พื้นที่ออกกำลังกายกลางแจ้งในสนามกีฬามีค่าที่สูงกว่าเกณฑ์ต่างประเทศ 6–8 หน่วย

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่สำหรับผู้สูงอายุชาวไทยของแต่ละพื้นที่และกิจกรรมของอาคารการกีฬาและนันทนาการกับค่าเกณฑ์ต่างประเทศ

พื้นที่	เกณฑ์ค่าจำกัดแสงบาดตาของ (*DGI*)	ค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่ของผู้สูงอายุชาวไทย (*DGI*)
ทางเท้าหรือทางเดินในสนามกีฬา	20	12
ลานกิจกรรมในสนามกีฬา	20	15
พื้นที่นั่งชมในสนามกีฬา	20	14

หมายเหตุ: $DGI = 2/3 \times (UGR + 11)$ [9]

4. อภิปรายผลและสรุป

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยของอาคารการกีฬาและนันทนาการ ได้ทำการสำรวจอาคารกรณีศึกษา 4 แห่ง ผลการศึกษาภาพรวมสรุปได้ดังนี้

- โดยภาพรวมค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยบางส่วนจะมีค่าที่ต่ำกว่าค่าจำกัดแสงบาดตาจากเกณฑ์ต่างประเทศ 1–7 หน่วย
- โดยภาพรวมค่าจำกัดแสงบาดตาสำหรับแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่สำหรับผู้สูงอายุชาวไทยบางส่วนจะมีค่าที่ต่ำกว่าค่าจำกัดแสงบาดตาจากเกณฑ์ต่างประเทศ 5–8 หน่วย

ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกันกับการศึกษาในอดีต โดยการศึกษาในอดีตพบว่า ค่าจำกัดแสงบาดตาของผู้สูงอายุชาวไทยนั้นต่ำกว่าเกณฑ์ในต่างประเทศ เนื่องจากค่าจำกัดแสงบาดตาที่เป็นค่ามาตรฐานจากต่างประเทศนั้นเกิดจากการทดลองกับคนในช่วงอายุปรกติ ดังนั้นผลการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการยืนยันว่าผู้สูงอายุนั้นมีความไวต่อแสงบาดตากว่าคนในช่วงอายุปรกติ ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาในอดีต [7] อย่างไรก็ตามความแตกต่างของ

แสงบาดตาจากแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่นั้นค่อนข้างสูง ในขณะที่ความแตกต่างของแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กนั้นต่ำกว่า เหตุผลของความแตกต่างที่ต่างกันดังกล่าวน่าจะมีเหตุผลมาจาก เมื่อเป็นแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่มีอิทธิพลของการปรับตาซึ่งมีผลต่อความรู้สึกบาดตา [13], [17] เมื่อเป็นผู้สูงอายุการปรับตาจะเป็นไปค่อนข้างยาก ดังนั้นในผลการศึกษาครั้งนี้จึงแสดงให้เห็นว่าผู้สูงอายุมีความรู้สึกบาดตาต่อแหล่งกำเนิดแสงขนาดใหญ่ที่สูงกว่าเกณฑ์ต่างประเทศและความแตกต่างนั้นสูงกว่าความแตกต่างของแหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กที่ไม่มีอิทธิพลของการปรับตา ค่าแสงบาดตาที่นำมาใช้เปรียบเทียบเป็นเกณฑ์จากคนทั่วไปในต่างประเทศ เนื่องจากยังไม่มีเกณฑ์สำหรับผู้สูงอายุในต่างประเทศ และยังไม่เกณฑ์ดังกล่าวสำหรับคนทั่วไปในประเทศไทย ดังนั้นความแตกต่างที่เกิดขึ้นอาจจะเกิดได้ทั้งจากความเป็นผู้สูงอายุหรือภูมิหลังทางวัฒนธรรม จึงควรมีการศึกษาต่อไปเพื่อหาสาเหตุของความแตกต่างดังกล่าว

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาค่าแสงบาดตาจากการจำลองโดยโปรแกรม DIALux และ Photolux โดยเฉพาะสภาพห้องฟ้าแบบโปร่ง ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาในสภาพแวดล้อมจริงและสภาพห้องฟ้าแบบอื่น ๆ เพื่อให้ได้ผลที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการศึกษาเป็นผู้สูงอายุในเขตเมืองและมีคุณลักษณะเฉพาะ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาในผู้สูงอายุกลุ่มอื่น ๆ เพื่อให้ได้ผลที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้นเช่นกัน

5. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย “แนวทางคู่มือในการออกแบบแสงสว่างในอาคารสาธารณะสำหรับผู้สูงอายุชาวไทย” ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (มก.)

เอกสารอ้างอิง

[1] *Discomfort glare in interior lighting: CIE Publication 117,* Vienna: Bureau Central de la CIE, 1995.

[2] *The SLL lighting handbook*, London: CIBSE, 2009.

[3] *LG 9: Lighting for communal residential buildings*, London: CIBSE, 1997.

[4] *The IESNA lighting handbook (10th Edition): Reference and application*, New York: IESNA, 2011.

[5] *Publication CIE 29.2-1986: Guide on interior lighting*, Paris: CIE, 1986.

[6] *Guidelines for Indoor Lighting Design*, Bangkok: TIEA, 2016 (In Thai).

[7] *ANSI/IESNA Recommended Practice-28-2016 Lighting and the Visual Environment for Seniors and Low Vision Population*, New York: IESNA, 2016.

[8] T. J. T. P. Van den Berg, J. K. IJspeert, and P. W. T. Waard, “Dependence of intraocular straylight on pigmentation and light transmission through the ocular wall,” *Vision Research,* vol. 31, no. 7–8, pp. 1361–1367, 1990.

[9] B. D. Elliott, S. Mitchell, and D. Whitaker, “Factors affecting light scatter in contact lens wears,” *Optometry and Vision Science,* vol. 68, no. 8, pp. 629–633, 1991.

[10] I. D. Bishop and B. Rohrmann, “Subjective responses to simulated and real environments: A comparison,” *Landscape and Urban Planning,* vol. 65, pp. 261–277, 2003.

[11] J. L. Nasar and E. Cubukcu, “Evaluative appraisals of environmental mystery and surprise,” *Environment and Behaviour,* vol. 43, pp. 387–414, 2011.

[12] V. Udomsopakit and N. Tuaycharoen, “The study of the effect of daylighting technique on amount of daylight in Thai elderly patient’s

room," *in Proceedings The 61st Kasetsart University Annual Conference,* 2023, pp. 178–184.

[13] R. G. Hopkinson, "Glare from daylighting in buildings," *Applied Ergonomics*, vol. 3, no. 4, pp. 206–215, 1972.

[14] N. Tuaychareon and P. R. Tregenza, "View and discomfort glare from window," *Lighting Research and Technology*, vol. 39, no. 2, pp. 185–200, 2007.

[15] J. A. Veitch and G. R. Newsham, "Exercised control, lighting choices, and energy use: An office simulation experiment," *Journal of Environmental Psychology*, vol. 20, no. 3, pp. 219–237, 2000.

[16] N. Tuaycharoen, "An investigation of a modified formula of daylight glare and limiting daylight glare indices in the Thai elderly," *Nakhara: Journal of Environmental Design and Planning,* vol. 18, pp. 83–96, 2020 (In Thai).

[17] T. Iwata, M. Shukuya, and N. Somekawa, "Experimental study on discomfort glare caused by windows: Subjective response to glare from simulated windows," *Journal of architecture, planning and environmental engineering,* vol. 432, pp. 21–30, 1992.