

การศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างต่อการป้องกันอาชญากรรม
บนทางเท้าสาธารณะสำหรับคนไทย
Effect of Luminance Ratio for Crime Prevention
in Thai Pedestrian Walkways

พรรณวดี โรจนศิริ^{1*} และ สุทาลักษณ์ ตันติวงศ์²

¹สาขาสถาปัตยกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร 10220

²คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี 12110

Panwadee Rojanasiri ^{1*} and Satalak Tantiwong²

¹Lecturer, Department of Architecture, Faculty of Industrial Technology,
Phranakhon Rajabhat University, Bangkok 10220

²Lecturer, Faculty of Architecture, Rajamangala University of Technology Thanyaburi,
Phathum Thani 12110

*Email: panwadee041@hotmail.com

Received: Nov 15, 2024

Revised: Sep 11, 2025

Accepted: Nov 25, 2025

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่าง (Luminance ratio) ต่อการป้องกันอาชญากรรมบนทางเท้าสาธารณะสำหรับคนไทย จากการศึกษาความส่องสว่างจากมาตรฐานของ IESNA ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าอัตราส่วนความสว่างที่เหมาะสมอยู่ที่ 4:1 (พื้นหลัง : ใบหน้า) แต่ยังไม่พบอัตราส่วนความสว่างที่เหมาะสมสำหรับคนไทย จึงทำการทดลองโดยใช้หลอดไฟที่ปรับระดับความส่องสว่างได้ฉายไปยังคนและพื้นหลัง เพื่อให้ผู้เข้าร่วมตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรม พฤติกรรมคนเดินเท้า และการระบุตัวตนของอาชญากร ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการที่คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ผลการศึกษาค่าความส่องสว่างนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติ ANOVA ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนความสว่างที่ 5:1 มีความเหมาะสมต่อการป้องกันอาชญากรรมบนทางเท้าสาธารณะสำหรับคนไทยมากที่สุด

คำสำคัญ: อัตราส่วนความสว่าง, การป้องกันอาชญากรรม, ความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรม, พฤติกรรมคนเดินเท้า, การระบุตัวตนของอาชญากร

Abstract

Study of the influence of the luminance ratio on crime prevention on pedestrian walkways for Thai people. From exploring the luminance standards of IESNA in the United States, the appropriate luminance ratio is 4:1 (background: face). However, a proper brightness ratio has yet to be found for Thai people. Therefore, an experiment was conducted using a light bulb with an adjustable brightness level projected onto people and the background for participants to answer a questionnaire assessing their feelings of perceived safety, pedestrian behavior, and criminal identification. Laboratory tests were carried out at the Faculty of Architecture, Kasetsart University. The results of the study of luminance values were compared using ANOVA statistics. The study's results showed that a luminance ratio of 5:1 was most appropriate for preventing crime on public sidewalks for Thai people.

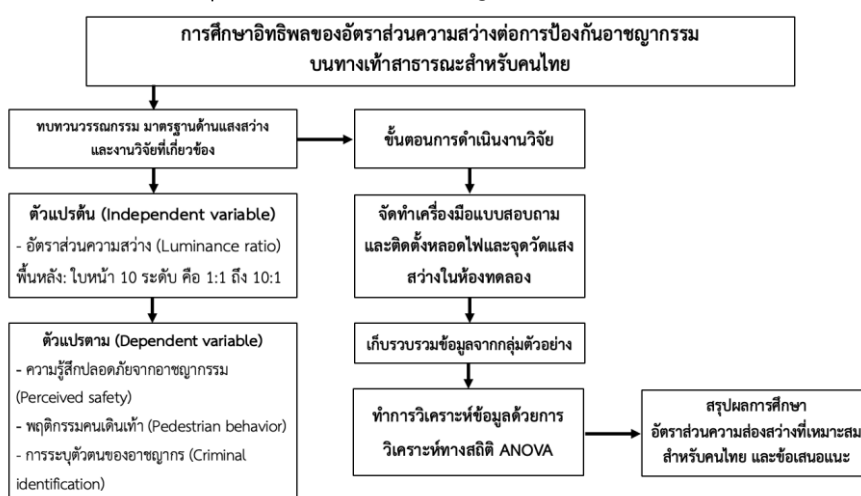
Keywords: Luminance ratio, Crime prevention, Perceived safety, Pedestrian behavior, Criminal identification

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ทางเท้าที่มีแสงสว่างเพียงพอทำให้ผู้คนรู้สึกปลอดภัย เป็นองค์ประกอบสำคัญของทางเดินเท้าที่ควรมี (H. H. Cohen & Sloan, 2016) ปัจจุบันประเทศไทยยังพบปัญหาการเกิดอาชญากรรมโดยส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในเวลากลางคืนในพื้นที่สาธารณะ จังหวัดที่พบคดีมากที่สุดคือกรุงเทพมหานครร้อยละ 46.5 เกิดในช่วงเวลา 18:00-06:00 น. (สำนักงานกิจการยุติธรรม, 2552) มีสาเหตุอันเนื่องมาจากปัญหาแสงสว่างไม่เพียงพอ (กองบรรณาธิการ M2F, 2561) จากการศึกษางานวิจัยในอดีตเป็นการศึกษาจากการวัดอัตราการเกิดอาชญากรรมก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงแสงสว่างในพื้นที่เพื่อเปรียบเทียบ (Painter 1994, 1996) รวมถึงการสัมภาษณ์ความรู้สึกกลัวการเกิดอาชญากรรม (Fear of crime) เมื่อผู้เข้าร่วมอยู่ในพื้นที่ (Painter & Farrington, 1997, 1999) ยิ่งอัตราการเกิดอาชญากรรมสูงขึ้นความกลัวจะเพิ่มขึ้นตาม อาทิ งานวิจัยของ Sakipa, S.R.M., et al. ความสัมพันธ์ระหว่างการป้องกันอาชญากรรมด้วยการออกแบบสิ่งแวดล้อมและความกลัวของอาชญากรรม แสดงให้เห็นถึงการใช้ทฤษฎีการป้องกันอาชญากรรมผ่านการออกแบบสภาพแวดล้อม (Crime prevention through environmental design, CPTED) สามารถลดความกลัวของอาชญากรรมได้ (Sakip et al., 2012) และในงานของ Day, K., etc. 2007 การสังเกตพื้นที่ทางเท้าเพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของอาชญากรรมที่รายงานก่อนและหลังการปรับปรุงถนนด้วยความช่วยเหลือของกรมตำรวจในการระบุจำนวนอาชญากรรม ผลการศึกษามีข้อแนะนำในเรื่องของการวัดจำนวนการเกิดอาชญากรรมทำได้ยาก เนื่องจากมีปัจจัยอื่นที่ไม่สามารถควบคุมได้คือความถี่ในการเดินตรวจตราของเจ้าหน้าที่ รวมถึงสภาพอากาศที่เปลี่ยนไปตลอดในช่วงเก็บข้อมูลส่งผลต่อจำนวนอาชญากรรมที่เกิดขึ้น

(Day et al., 2007) ในปัจจุบันการวัดผลของอัตราการเกิดอาชญากรรมจึงถูกเปลี่ยนเป็นการลดความกลัวและการสร้างความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรม (Perceived safety) ในพื้นที่แทน

ในเรื่องของพฤติกรรมคนเดินเท้า (Pedestrian behavior) เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการป้องกันอาชญากรรมบนทางเดินเท้าโดยมีหลายงานวิจัยกล่าวถึงการให้แสงสว่างสำหรับคนเดินเท้าให้คำนึงถึง การตรวจจับอุปสรรค การวางแผนภาพ และการจดจำใบหน้าของคนเดินเท้าคนอื่น ๆ ในบรรดาสิ่งเหล่านี้การจดจำใบหน้าต้องการความสว่างมากที่สุด (Caminada & Bommel, 1980) ใกล้เคียงกับงานของ Fujiyama พบว่าระยะการจดจำใบหน้ามีความสัมพันธ์กับระดับความสว่าง และเมื่อคนเดินถนนเริ่มการหลบเลี่ยงการชนกันจำเป็นต้องมีความสว่างมากกว่ามาตรฐานแสงในปัจจุบัน (Fujiyama, T, et al., 2005) รวมถึงปัจจัยการระบุตัวตนของอาชญากร (Criminal identification) ประกอบไปด้วยความส่องสว่างของแสง, สีของแสง, เพศ, เครื่องแต่งกาย, สีมุข จากการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการระบุตัวตน โดยส่วนใหญ่การศึกษาระบุตัวตนของอาชญากรมักจะเกี่ยวข้องกับการใช้ DNA หลักฐานทางพันธุกรรม และการตรวจจับใบหน้าของผู้ต้องสงสัย (Pavlich, 2009) ทำให้พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องค่อนข้างน้อย แต่การระบุตัวตนของอาชญากรจากการรับรู้ด้วยสายตาของผู้เห็นเหตุการณ์มีบทบาทสำคัญในสถานการณ์ฉุกเฉิน และยังส่งผลต่อการช่วยหน่วยงานบังคับใช้กฎหมายในการค้นหาอาชญากร โดยความส่องสว่างแบบแนวตั้งช่วยในการระบุใบหน้าหรือวัตถุ (Identification of faces or objects) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการใช้แสงสว่างเพื่อความปลอดภัย สามารถระบุใบหน้าและภาษาที่แสดงออกว่าคุกคามหรือไม่ได้อย่างชัดเจนภายในระยะอย่างน้อย 9.10 เมตร (สำนักงานตำรวจแห่งชาติ, 2550) โดยอัตราส่วนความสว่าง (Luminance ratio) เป็นปัจจัยสำคัญ หากความสว่างพื้นหลังมากกว่า 4 เท่าของใบหน้า หรือ 4:1 ใบหน้าจะเกิดเงาทำให้การระบุใบหน้าทำได้ยากยิ่งขึ้น (IESNA, 2016) เนื่องจากหลายการศึกษาพบว่าการรับรู้แสงสว่างนั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละชนชาติ (Miller, Rowe, & Lund, 1992) จึงควรมีการศึกษาหาอัตราส่วนความสว่างที่เหมาะสมสำหรับคนไทย โดยเฉพาะและนำผลที่ได้ไปใช้ในการออกแบบแสงสว่างโดยสถาปนิกและหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง โดยมีกรอบแนวความคิด (Conceptual Framework Diagram) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดการวิจัย (Conceptual Framework Diagram)

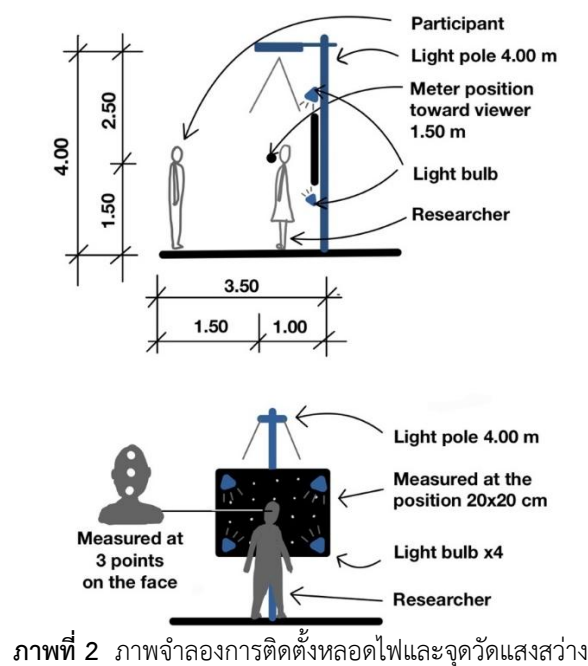
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่าง (Luminance ratio) ต่อการป้องกันอาชญากรรมบนทางเท้าสาธารณะสำหรับคนไทย โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยคือ

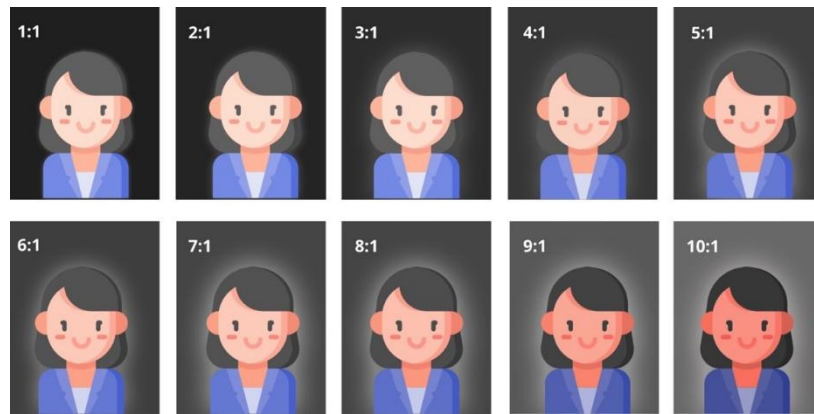
1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างต่อการสร้างความรู้สึกลดภัยจากอาชญากรรม
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างต่อพฤติกรรมคนเดินเท้า
3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างต่อการระบุตัวตนของอาชญากร

3. การดำเนินงานวิจัย

การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือช่วงแนะนำการทดลองโดยทีมผู้วิจัย ช่วงเตรียมตัวของผู้เข้าร่วม และช่วงเข้าร่วมการทดลองของผู้เข้าร่วม โดยผู้วิจัยทำหน้าที่ให้ข้อมูลด้านจริยธรรมและขั้นตอนแก่ผู้เข้าร่วมฯ เพื่อขอความยินยอมและลงนามในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย การทดลองเริ่มในช่วงเดือนมกราคม 2565 ผู้เข้าร่วมจะถูกสุ่มวันและเวลาเข้าร่วม (Randomization) (Ranjith, 2005) ณ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ขนาด $3.00 \times 3.50 \times 4.00$ เมตร (10.5 ตารางเมตร) โดยจะใช้เวลาเข้าร่วมโดยประมาณ 15 นาที/คน ในห้องทดลองที่มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนในเรื่องของแสงรบกวนโดยการปิดหน้าต่างให้ทึบไว้ (Park et al., 2008) โดยวางโคมไฟไว้ด้านหลังทีมผู้วิจัยและทีมผู้วิจัย และตั้งค่าในสัดส่วนตั้งแต่ 1:1 ถึง 10:1 เพื่อให้ผู้เข้าร่วมเลือกสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุด โดยการติดตั้งจะต้องวัดความส่องสว่างใน 2 พื้นที่คือ พื้นที่ใบหน้าของผู้วิจัยที่อยู่ใต้แสงสว่าง 3 จุด และพื้นที่ฉากหลังในระยะที่สายตามองเห็นในแนวตั้ง (Visual field) มุมบน 50° มุมล่าง 70° ด้านซ้ายและขวา 90° ทุก ๆ จุดตัด 20×20 เซนติเมตร ให้ได้ค่าเฉลี่ย 5 แคนเดลา/ตารางเมตร ตำแหน่งพื้นที่สูงจากพื้น 1.50 เมตร ดังภาพที่ 2 และ 3



ภาพที่ 2 ภาพจำลองการติดตั้งหลอดไฟและจุดวัดแสงสว่าง



ภาพที่ 3 ภาพจำลองการทดลองอัตราส่วนความสว่าง 10 แบบ

กลุ่มประชากรตัวอย่างมีอายุ 18-60 ปี เพศชายและหญิงในสัดส่วนที่เท่ากัน การเลือกกลุ่มประชากรอ้างอิงจากข้อมูลรายงานข้อมูลสถิติอาชญากรรมภาคประชาชนทั่วประเทศ พ.ศ. 2550 ที่มีอายุ 18-60 ปี พบว่าข้อมูลผู้ประสบภัยทั่วประเทศจะเกิดเหตุกับเพศชายมากที่สุดคือ ร้อยละ 61.5 ในขณะที่ในเพศหญิงจะพบเป็นสัดส่วนมากที่สุดในจังหวัดกรุงเทพมหานครร้อยละ 53.6 โดยอายุเหยื่ออาชญากรรมเป็นวัยผู้ใหญ่ (สำนักงานกิจการยุติธรรม, 2552) จำนวนผู้เข้าร่วม 50 คน (ไม่ต่ำกว่า 30 คน) เนื่องจาก (1) เป็นจำนวนน้อยที่สุดที่สร้างโค้งปกติได้ (2) โค้งปกตินั้นสามารถให้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีความคาดเคลื่อนน้อยที่สุดเท่าที่ยอมรับได้ (3) โค้งปกติสามารถแจกแจงข้อเท็จจริงที่ได้ค่อนข้างดี (fairly) แม้จะใช้สถิติที่ไม่จำเป็นต้องใช้การกระจายแบบโค้งปกติ (Gosset, 1908) ตัวแปรต้น (Independent variable) ประกอบด้วย 1 ปัจจัย อัตราส่วนความสว่าง (Luminance ratio) พื้นหลัง: ใบหน้า 10 ระดับ คือ 1:1 ถึง 10:1 ในการทดลองจะเป็นการเปรียบเทียบความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรมโดยการมองเห็นใบหน้าและท่าทางของผู้อยู่ภายใต้แสงสว่าง โดยการติดตั้งโคมและหลอดไฟในสถานที่ควบคุมเท่าขนาดจริงฉายไปยังคนเพื่อหาความส่องสว่างที่เหมาะสมในแนวตั้ง ดังตารางที่ 13 เพื่อให้ผู้เข้าร่วมเลือกสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุด ดังตารางที่ 1 โดยความส่องสว่างที่แนะนำสำหรับพื้นหลังคือ 5 แคนเดลา/ตารางเมตร (Thorn, 2017)

ตารางที่ 1 ตัวแปรต้นของการทดลองอัตราส่วนความสว่าง (Luminance ratio)

ลำดับ	ตัวแปร	ที่มา
1	1:1 (5:5 แคนเดลา/ตารางเมตร)	ความส่องสว่างอื่น ๆ ที่ต้องการศึกษา
2	2:1 (10:5 แคนเดลา/ตารางเมตร)	
3	3:1 (15:5 แคนเดลา/ตารางเมตร)	ความส่องสว่างที่แนะนำของพื้นที่รปภ. (IESNA, 2003)
4	4:1 (20:5 แคนเดลา/ตารางเมตร)	ความส่องสว่างที่แนะนำของพื้นที่ทางเดินเท้าภายนอก (IESNA, 2003)
5	5:1 (25:5 แคนเดลา/ตารางเมตร)	ความส่องสว่างอื่น ๆ ที่ต้องการศึกษา
6	6:1 (30:5 แคนเดลา/ตารางเมตร)	ความส่องสว่างที่แนะนำของพื้นที่ในอาคาร (IESNA, 2003)
7	7:1 (35:5 แคนเดลา/ตารางเมตร)	ความส่องสว่างอื่น ๆ ที่ต้องการศึกษา
8	8:1 (40:5 แคนเดลา/ตารางเมตร)	ความส่องสว่างที่แนะนำของกรอบอาคาร (IESNA, 2003)
9	9:1 (45:5 แคนเดลา/ตารางเมตร)	ความส่องสว่างอื่น ๆ ที่ต้องการศึกษา
10	10:1 (50:5 แคนเดลา/ตารางเมตร)	

ตัวแปรตาม (Dependent variable) ประกอบด้วย 3 ปัจจัยหลักได้แก่ ความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรม ใช้เทคนิคมาตรวัดเจตคติ (Semantic differential technique) ด้วยการใช้มาตรา (Scales) วัดในแต่ละระดับของความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรม 7 ระดับ (Boyce et al., 2000) โดยปัจจัยทั้งหมดประกอบด้วย 3 คำถาม คือ 1) ฉันรู้สึกพอใจที่จะต้องเดินเข้าไปในถนนสายนี้ 2) ฉันรู้สึกสบาย ๆ ที่ถนนสายนี้ 3) ฉันรู้สึกปลอดภัยบนถนนสายนี้ (Blöbaum & Hunecke, 2005; Boomsma & Steg, 2014) พฤติกรรมคนเดินเท้า ด้วยการสังเกตและมองเห็นใบหน้าชัดเจน และการระบุตัวตนของอาชญากร ด้วยการระบุเพศ สีผม และสีเสื้อผ้า (Davis et al., 2015) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวแปรตามของการทดลองอัตราส่วนความสว่าง (Luminance ratio)

ลำดับ	ตัวแปร	ที่มา
1	ความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรม 3 คำถาม	
1.1	ฉันรู้สึกพอใจที่จะต้องเดินเข้าไปในถนนสายนี้	(Blöbaum & Hunecke, 2005; Boomsma & Steg, 2014)
1.2	ฉันรู้สึกสบาย ๆ ที่ถนนสายนี้	
1.3	ฉันรู้สึกปลอดภัยบนถนนสายนี้	
2	พฤติกรรมคนเดินเท้า	
2.1	การรับรู้ใบหน้าของคน ในเรื่องความชัดเจนในการเห็นใบหน้า ถ้ามความถูกต้อง	(Boyce et al., 2000)
3	การระบุตัวตนของอาชญากร	
3.1	เพศ	(กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในราชอาณาจักร, 2561; Davis et al., 2015)
3.2	สีผม-สีเสื้อผ้า	

4. ผลการศึกษา

ผลการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1. ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมแบบสอบถาม 2. ผลการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกันต่อความรู้สึกปลอดภัยของคนเดินทางเท้า และ 3. ผลการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกันต่อพฤติกรรมของคนเดินทางเท้าและการระบุตัวตนของอาชญากร จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างกลุ่มประชากรที่มีอายุ 18-60 ปี จำนวน 50 คน โดยผู้เข้าร่วมการทดลองไม่มีปัญหาทางด้านสายตา สามารถสื่อสารภาษาไทยในระดับที่เข้าใจและยินดีให้ความร่วมมือจริยธรรมในงานวิจัย

1. ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมแบบสอบถาม สามารถสรุปเพศและอายุของกลุ่มตัวอย่างได้ดังต่อไปนี้

เพศชายมีจำนวน 25 คน (ร้อยละ 50) และเพศหญิงมีจำนวน 25 (ร้อยละ 50) อายุระหว่าง 18-20 ปี มีจำนวน 18 คน (ร้อยละ 36), อายุระหว่าง 21-30 ปีมีจำนวน 24 คน (ร้อยละ 48) อายุระหว่าง 31-40 ปี มีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 6) อายุระหว่าง 41-60 ปีมีจำนวน 4 คน (ร้อยละ 8) และอายุระหว่าง 51-60 ปี มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 2)

2. ผลการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกันต่อความรู้สึกปลอดภัยของคนเดินทางเท้า

2.1 ผลคำถามความพึงพอใจที่ต้องเดินไปบนถนนสายนี้ภายใต้อัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจที่ต้องเดินไปบนถนนสายนี้ภายใต้อัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกันโดยใช้สถิติ ANOVA ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมื่ออัตราส่วนความสว่างแตกต่างกันจะทำให้เกิดการตอบสนองของผู้เข้าร่วมการทดลองต่อความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง ($p < 0.01$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาของคำถามความพึงพอใจที่ต้องเดินไปบนถนนของผู้เข้าร่วมภายใต้อัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกัน

อัตราส่วน ความส่องสว่าง	ความพึงพอใจที่ต้องเดินไปบนถนนสายนี้		
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	p-value
1:1	2.22	0.71	0.00**
2:1	3.54	0.81	
3:1	5.16	0.87	
4:1	5.98	0.68	
5:1	6.50	0.54	
6:1	5.44	0.81	
7:1	4.80	0.93	
8:1	4.12	1.06	
9:1	3.56	0.84	
10:1	3.10	0.89	

หมายเหตุ: * ค่า $p < 0.05$ หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ one-way ANOVA

** ค่า $p < 0.01$ หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูงโดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ one-way ANOVA

จากค่าเฉลี่ยแสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนความสว่างที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจให้ผู้เข้าร่วมอยากที่จะอยู่ในสถานที่แห่งจำลองที่มากที่สุดคือ อัตราส่วนความสว่าง 5:1 (ค่าเฉลี่ย = 6.50) รองลงมาคือ 4:1 (ค่าเฉลี่ย = 5.98) 6:1 (ค่าเฉลี่ย = 5.44) 3:1 (ค่าเฉลี่ย = 5.16) 7:1 (ค่าเฉลี่ย = 4.80) 8:1 (ค่าเฉลี่ย = 4.12), 9:1 (ค่าเฉลี่ย = 3.56) 2:1 (ค่าเฉลี่ย = 3.54) 10:1 (ค่าเฉลี่ย = 3.10) และ 1:1 (ค่าเฉลี่ย = 2.22) ตามลำดับ

2.2 ผลการศึกษาความรู้สึกสบายในการเดินบนถนนสายนี้ภายใต้อัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความรู้สึกสบายในการเดินบนถนนสายนี้ภายใต้อัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกันโดยใช้สถิติ ANOVA ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมื่ออัตราส่วนความสว่างแตกต่างกันจะทำให้เกิดการตอบสนองของผู้เข้าร่วมการทดลองต่อความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง ($p < 0.01$) ดังตารางที่ 4

จากค่าเฉลี่ยแสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนความสว่างที่ก่อให้เกิดความรู้สึกสบายให้ผู้เข้าร่วมอยากที่จะอยู่ในสถานที่แห่งจำลองที่มากที่สุดคือ อัตราส่วนความสว่าง 5:1 (ค่าเฉลี่ย = 6.34) รองลงมาคือ 4:1

(ค่าเฉลี่ย = 5.88) 3:1 (ค่าเฉลี่ย = 5.06) 6:1 (ค่าเฉลี่ย = 4.96) 7:1 (ค่าเฉลี่ย = 4.16) 2:1 (ค่าเฉลี่ย = 3.52) 8:1 (ค่าเฉลี่ย = 3.38) 9:1 (ค่าเฉลี่ย = 2.92) 10:1 (ค่าเฉลี่ย = 2.62) และ 1:1 (ค่าเฉลี่ย = 2.20) ตามลำดับ
ตารางที่ 4 ผลการศึกษาของคำถามความรู้สึกสบายในการเดินบนถนนของผู้เข้าร่วมจากอัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกัน

อัตราส่วน ความส่องสว่าง	ความรู้สึกสบายในการเดินบนถนนสายนี้		
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	p-value
1:1	2.20	0.70	0.00**
2:1	3.52	0.79	
3:1	5.06	0.87	
4:1	5.88	0.75	
5:1	6.34	0.59	
6:1	4.96	1.01	
7:1	4.16	0.98	
8:1	3.38	0.83	
9:1	2.92	0.88	
10:1	2.62	0.85	

หมายเหตุ: * ค่า $p < 0.05$ หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ one-way ANOVA

** ค่า $p < 0.01$ หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูงโดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ one-way ANOVA

2.3 ผลการศึกษาความรู้สึกปลอดภัยในการเดินบนถนนสายนี้ภายใต้อัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกัน

แสดงให้เห็นว่าการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความรู้สึกปลอดภัยบนถนนสายนี้ภายใต้อัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกันโดยใช้สถิติ ANOVA ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมื่ออัตราส่วนความสว่างแตกต่างกันจะทำให้เกิดการตอบสนองของผู้เข้าร่วมการทดลองต่อความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง ($p < 0.01$) ดังตารางที่ 5

จากค่าเฉลี่ยแสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนความสว่างที่ก่อให้เกิดความรู้สึกปลอดภัยที่ผู้เข้าร่วมอยากที่จะอยู่ในสถานที่แห่งจำลองที่มากที่สุดคือ อัตราส่วนความสว่าง 5:1 (ค่าเฉลี่ย = 6.30) รองลงมาคือ 4:1 (ค่าเฉลี่ย = 5.92) 3:1 (ค่าเฉลี่ย = 5.00) 6:1 (ค่าเฉลี่ย = 4.94) 7:1 (ค่าเฉลี่ย = 4.26) 2:1 (ค่าเฉลี่ย = 3.40) 8:1 (ค่าเฉลี่ย = 3.40) 9:1 (ค่าเฉลี่ย = 2.94) 10:1 (ค่าเฉลี่ย = 2.70) และ 1:1 (ค่าเฉลี่ย = 1.88) ตามลำดับ

2.4 ผลคำถามความพึงพอใจทุกข้อภายใต้อัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกัน

แสดงให้เห็นว่าการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรมในคำถามความพึงพอใจทุกข้อ ภายใต้อัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกันโดยใช้สถิติ ANOVA ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมื่ออัตราส่วนความสว่างแตกต่างกันจะทำให้เกิดการตอบสนองของผู้เข้าร่วมการทดลองต่อความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง ($p < 0.01$) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาของคำถามความรู้สึกปลอดภัยบนถนนของผู้เข้าร่วมจากอัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกัน

อัตราส่วน ความส่องสว่าง	ความรู้สึกปลอดภัยบนถนนสายนี้		
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	p-value
1:1	1.88	0.80	0.00**
2:1	3.40	0.83	
3:1	5.00	0.88	
4:1	5.92	0.75	
5:1	6.30	0.58	
6:1	4.94	0.98	
7:1	4.26	1.03	
8:1	3.40	1.01	
9:1	2.94	0.98	
10:1	2.70	0.95	

หมายเหตุ: * ค่า $p < 0.05$ หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ one-way ANOVA

** ค่า $p < 0.01$ หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูงโดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ one-way ANOVA

จากค่าเฉลี่ยแสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนความสว่างที่ก่อให้เกิดความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรมผู้เข้าร่วมใกล้เคียงกันโดยสูงที่สุดคือ 5:1 (ค่าเฉลี่ย = 6.38) รองลงมาคือ 4:1 (ค่าเฉลี่ย = 5.93) 6:1 (ค่าเฉลี่ย = 5.11) 3:1 (ค่าเฉลี่ย = 5.07) 7:1 (ค่าเฉลี่ย = 4.41) 8:1 (ค่าเฉลี่ย = 3.63) 2:1 (ค่าเฉลี่ย = 3.49) 9:1 (ค่าเฉลี่ย = 3.14) 10:1 (ค่าเฉลี่ย = 2.81) และ 1:1 (ค่าเฉลี่ย = 2.10) ตามลำดับ

3. ผลการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกันต่อพฤติกรรมของคนเดินทางเท้าและการระบุตัวตนของอาชญากรผลของการตอบสนองภายใต้อัตราส่วนความสว่างของ พื้นหลัง: ใบหน้า 10 ระดับคือ 1:1 ถึง 10:1 ประกอบไปด้วย 3 ปัจจัยคือ 1. การระบุเพศได้ถูกต้อง 2. การระบุสีเสื้อผ้า-ผมได้ถูกต้อง และ 3. การระบุท่าที่ได้ถูกต้อง ที่สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 7 ต่อไปนี้

ผลการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกันต่อพฤติกรรมของคนเดินทางเท้าการมองเห็นใบหน้าได้ชัดเจนถูกต้องเป็นการระบุท่าของผู้ต้องสงสัยว่าเป็นมิตรหรือคุกคามได้ถูกต้องในอัตราส่วนความสว่างที่ 4:1 และ 5:1 จะสูงที่สุดที่ร้อยละ 98 รองลงมาคือ อัตราส่วนความสว่างที่ 3:1 ที่ร้อยละ 86, อัตราส่วนความสว่างที่ 6:1 ที่ร้อยละ 68 อัตราส่วนความสว่างที่ 2:1 ที่ร้อยละ 44 อัตราส่วนความสว่างที่ 1:1 ที่ร้อยละ 36 อัตราส่วนความสว่างที่ 7:1 ที่ร้อยละ 22 และอัตราส่วนความสว่างที่ 8:1-10:1 สามารถระบุความถูกต้องเพียงร้อยละ 4

ตารางที่ 6 สรุปความรู้สึกลดภัยจากคำถามความพึงพอใจทุกข้อของผู้เข้าร่วมภายใต้อัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกัน

อัตราส่วน ความส่องสว่าง	ความรู้สึกลดภัยจากคำถามความพึงพอใจทุกข้อ		
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	p-value
1:1	2.10	0.75	0.00**
2:1	3.49	0.81	
3:1	5.07	0.87	
4:1	5.93	0.72	
5:1	6.38	0.58	
6:1	5.11	0.96	
7:1	4.41	1.01	
8:1	3.63	1.03	
9:1	3.14	0.94	
10:1	2.81	0.92	

หมายเหตุ: * ค่า $p < 0.05$ หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ one-way ANOVA

** ค่า $p < 0.01$ หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูงโดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ one-way ANOVA

ตารางที่ 7 ร้อยละพฤติกรรมของคนเดินทางเท้าและการระบุตัวตนของอาชญากรภายใต้อัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกัน

ข้อมูล	ร้อยละ	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
1. ผลการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกันต่อพฤติกรรมของคนเดินทางเท้า (การมองเห็นใบหน้าได้ชัดเจนถูกต้อง)		
1:1	36	64
2:1	44	56
3:1	86	14
4:1	98	2
5:1	98	2
6:1	68	32
7:1	22	78
8:1	4	96
9:1	4	96
10:1	4	96
2. ผลการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างที่แตกต่างกันต่อการระบุตัวตนของอาชญากร		
การระบุเพศ (ทุกอัตราส่วนความสว่าง)	100	0
การระบุสีเสื้อผ้า-ผมได้ถูกต้อง (ทุกอัตราส่วนความสว่าง)	100	0

ตารางที่ 8 สรุปผลการทดลองอัตราส่วนความสว่าง (Luminance ratio)

ตัวแปรตาม	1:1	2:1	3:1	4:1	5:1	6:1	7:1	8:1	9:1	10:1
2.1 ผลการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างที่ต่างกันต่อความรู้สึกปลอดภัยของคนเดินทางเท้า										
1) ฉันรู้สึกพอใจที่จะต้องเดินเข้าไปในถนนสายนี้					✓					
2) ฉันรู้สึกสบาย ๆ ที่ถนนสายนี้					✓					
3) ฉันรู้สึกปลอดภัยบนถนนสายนี้					✓					
4) เฉลี่ยรวมทั้ง 3 คำถาม					✓					
2.2 ผลการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างที่ต่างกันต่อพฤติกรรมของคนเดินทางเท้า										
1) การมองเห็นใบหน้าได้ชัดเจนถูกต้อง				✓	✓					
2.3 ผลการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างที่ต่างกันต่อการระบุตัวตนของอาชญากร										
1) เพศ	ถูกต้องทั้งหมด									
2) การระบุสีผม-สีเสื้อผ้าได้ถูกต้อง	ถูกต้องทั้งหมด									

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนความสว่างที่ต่างกันต่อการระบุตัวตนของอาชญากรผลของการตอบสนองภายใต้อัตราส่วนความสว่างของ พื้นหลัง : ใบหน้า 10 ระดับ คือ 1:1 ถึง 10:1 แสดงผลการระบุเพศ สีเสื้อผ้า-ผม และการระบุท่าทีของผู้กระทำผิด ผู้เข้าร่วมทุกคนสามารถระบุเพศของอาชญากรและการระบุสีเสื้อผ้า-ผมได้อย่างถูกต้องทั้งหมด

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแสงสว่างและการป้องกันอาชญากรรมจากการทดลองหาค่าอัตราส่วนความสว่างที่ได้ผลดีที่สุด ต่อตัวแปรตาม 3 ตัวคือ 1. ความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรม 3 คำถาม ค่าอัตราส่วนความสว่างที่ดีที่สุดคือ 5:1 2. พฤติกรรมคนเดินเท้า อยู่ในการมองเห็นใบหน้าได้ชัดเจนถูกต้อง ค่าอัตราส่วนความสว่างที่ดีที่สุดคือ 4:1 และ 5:1 และ 3. การระบุตัวตนของอาชญากร ทุกความส่องสว่างสามารถระบุเพศ สีผม-สีเสื้อผ้าได้ถูกต้องในทุกอัตราส่วน สูงกว่าอัตราส่วนความสว่างที่แนะนำโดยมาตรฐาน IES G-1-016 ที่ 4:1 สามารถมองเห็นได้ชัดเจนโดยที่การเกิดเงาไม่รบกวน

นอกเหนือจากการศึกษาบนพื้นที่ทางเท้าสาธารณะ พื้นที่อื่น ๆ เช่น สวนสาธารณะ ทางเดินริมน้ำรวมถึงทางเท้าในพื้นที่พักอาศัยส่วนบุคคลรวมถึงผู้เข้าร่วมในช่วงวัยอื่น ๆ ยังขาดการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อสร้างมาตรฐานความส่องสว่าง จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้ทุนสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) รหัส SCA-CO-2561-7572-TH

7. เอกสารอ้างอิง

- กองบรรณาธิการ M2F. (2561). แสงสว่างไม่เพียงพอ. <https://www.m2fnews.com/news/bkknews/column/yakbok/9658>
- กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในราชอาณาจักร. (2561). วิธีสังเกตบุคคลต้องสงสัย. <https://www.isoc.go.th/?p=10169>
- สำนักงานกิจการยุติธรรม. (2552). รายงานข้อมูลสถิติอาชญากรรมภาคประชาชนทั่วประเทศ พ.ศ. 2550. โครงการสำรวจ ปี พ.ศ. 2551. www.oja.go.th/TH/wp-content/uploads/2017/07/cjs01-1.pdf
- สำนักงานตำรวจแห่งชาติ. (2550). *คู่มือการป้องกันอาชญากรรม โดยการออกแบบสภาพแวดล้อม*. โรงพิมพ์ตำรวจ.
- Blöbaum, A., & Hunecke, M. (2005). Perceived Danger in Urban Public SpaceThe Impacts of Physical Features and Personal Factors. *Environment and Behavior*, 37(4), 465-486. https://www.researchgate.net/publication/254088121_Perceived_Danger_in_Urban_Public_SpaceThe_Impacts_of_Physical_Features_and_Personal_Factors
- Boomsma, C., & Steg, L. (2014). Feeling Safe in the Dark: Examining the Effect of Entrapment, Lighting Levels, and Gender on Feelings of Safety and Lighting Policy Acceptability. *Environment and Behavior*, 46(2), 193 –212. <https://doi.org/10.1177/0013916512453838>
- Boyce, P. R., Eklund, N. H., Hamilton, B. J., & Bruno, L. D. (2000). Perceptions of safety at night in different lighting conditions. *Lighting Research & Technology*, 32(2), 79-91. https://www.researchgate.net/publication/245385238_Perceptions_of_safety_at_night_in_different_lighting_conditions
- Caminada, I. J. F., & Bommel, K. W. J. M. v. (1980). New lighting considerations for residential areas. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 31(3), 69-75.
- Cohen, H. H., & Sloan, G. D. (2016). The science behind codes and standards for safe pedestrian walkways: Lighting and visual cues. *Applied Ergonomics*, 52, 112-119. https://www.researchgate.net/publication/281680224_The_science_behind_codes_and_standards_for_safe_pedestrian_walkways_Lighting_and_visual_cues
- Davis, J. P., Valentine, T., Memon, A., & Roberts, A. J. (2015). Identification on the street: A field comparison of police street identifications and video line-ups in England. *Psychology Crime and Law*, 21(1), 1-35.

- <https://www.researchgate.net/publication/267875766>
_Identification_on_the_street_A_field_comparison_of_police_street identifications_and
d_video_line-ups_in_England
- Day, K., Anderson, C., Powe, M., McMillan, T., & Winn, D. (2007). Remaking Minnie Street: The Impacts of Urban Revitalization on Crime and Pedestrian Safety. *Journal of Planning Education and Research*, 26, 315-331. https://www.researchgate.net/publication/238430223_Remaking_Minnie_Street_The_Impacts_of_Urban_Revitalization_on_Crime_and_Pedestrian_Safety
- Gosset, W. S. (1908). The Probable Error of a Mean. *Biometrika*, 6, 1-25. <https://www.jstor.org/stable/2331554>
- IESNA. (2003). *Guideline for Security Lighting for People, Property, and Public Spaces*. Security Lighting Committee. <https://webstore.ansi.org/standards/iesna/iesna03>
- IESNA. (2016). *Guide for Security Lighting for People, Property, and Critical Infrastructure*. United States of America: IESNA.
- Miller, L. K., Rowe, P. J., & Lund, J. (1992). Correlation of Eye Color on Self-Paced and Reactive Motor Performance. *Perceptual and Motor Skills*, 75(1), 91-95. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2466/pms.1992.75.1.91>
- Painter, K. (1994). The Impact of Street Lighting on Crime, Fear, and Pedestrian Street Use. *Security Journal*, 5(3), 116-124. https://popcenter.asu.edu/sites/default/files/137-painter-the_impact_of_street_lighting_on_crime_fear_an.pdf
- Painter, K. (1996). The influence of street lighting improvements on crime, fear and pedestrian street use, after dark. *Landscape and Urban Planning*, 35(2-3), 193-201. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0169204696003118>
- Painter, K., & Farrington, D. P. (1997). *The Crime Reducing Effect of Improved Street Lighting: The Dudley Project*. Harrow and Heston. https://popcenter.asu.edu/sites/default/files/141-Painter_and_Farrington.pdf
- Painter, K., & Farrington, D. P. (1999). STREET LIGHTING AND CRIME: DIFFUSION OF BENEFITS IN THE STOKE-ON-TRENT PROJECT. *Crime Prevention Studies*, 10, 77-122. <https://ojp.gov/ncjrs/virtual-library/abstracts/street-lighting-and-crime-diffusion-benefits-stroke-trent-project>
- Park, A. J., Calvert, T. W., Brantingham, P. L., & Brantingham, P. J. (2008). The Use of Virtual and Mixed Reality Environments for Urban Behavioural Studies. *PsychNology Journal*,

6(2), 119-130.

https://www.researchgate.net/publication/220168818_The_Use_of_Virtual_and_Mixed_Reality_Environments_for_Urban_Behavioural_Studies

Pavlich, G. (2009). The subjects of criminal identification. *PUNISHMENT & SOCIETY*, 11(2), 171-190. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1462474508101491>

Ranjith, G. (2005). Interferon- α -induced depression: when a randomized trial is not a randomized controlled trial. *Psychother Psychosom*, 74(6), 387-387. https://www.researchgate.net/publication/7521200_Interferon-a-Induced_Depression_When_a_Randomized_Trial_Is_Not_a_Randomized_Controlled_Trial

Sakip, S. R. M., Johari, N., & MohdSalleh, M. N. (2012). The Relationship between Crime Prevention through Environmental Design and Fear of Crime. *Social and Behavioral Sciences*, 68, 628-636. https://www.researchgate.net/publication/257718535_The_Relationship_between_Crime_Prevention_through_Environmental_Design_and_Fear_of_Crime

Thorn. (2017). *Technical Handbook* (P. T. B. H. C. M. MSLL Ed.). Australia: Thorn Lighting Main Offices Australia Thorn Lighting Pty Limited.