

แนวทางการจัดวางร้านค้าภายในตลาดชุมชนเพื่อส่งเสริมการใช้แสงธรรมชาติ กรณีศึกษา : ตลาดอิงน้ำ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

สุทาลักษณ์ ตันตวงค์^{1*}, อภิญญา บุญมา วชิรตระกูล¹ และ พรรณวดี โรจนศิริ²

¹คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ²คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

รับบทความ : 13 มกราคม 2569

แก้ไขบทความ : 19 เมษายน 2569

ตอบรับบทความ : 11 พฤษภาคม 2569

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความส่องสว่างจากแสงธรรมชาติและศักยภาพการมองเห็นภายในพื้นที่ชุมชนตลาดอิงน้ำ เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดรูปแบบพื้นที่ร้านค้าที่ส่งเสริมสภาวะน่าสบายทางทัศนภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานบริเวณชุมชนตลาดอิงน้ำ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาตลาดชุมชนอย่างยั่งยืน แสงสว่างเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีอิทธิพลที่ส่งเสริมการท่องเที่ยวควบคู่ไปกับปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและนโยบายที่มุ่งเน้นการส่งเสริมอัตลักษณ์ของชุมชนและร้านค้า บทความนี้ได้มีการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของแสงธรรมชาติผ่านการปรับเปลี่ยนผังการจัดวางร้านค้าตลาดชุมชนกรณีศึกษา ณ ตลาดอิงน้ำอำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี การดำเนินการใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ในส่วนของการวิจัยเชิงปริมาณได้ดำเนินการสำรวจพื้นที่เพื่อทำการวัดระดับความส่องสว่างเบื้องต้นภายในพื้นที่ตลาด ร่วมกับการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อการรับรู้และวัดระดับความพึงพอใจ และความต้องการจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 210 คน ประกอบด้วยเจ้าของกิจการร้านค้าในชุมชนและนักท่องเที่ยว พบว่าระดับค่าความส่องสว่างเฉลี่ยในพื้นที่ตลาดเดิมมีค่าอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐานที่รองรับโดยสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย และมีความต้องการในการเพิ่มแสงสว่างให้มากขึ้น จากผลที่ได้จึงนำไปสู่งานวิจัยเชิงคุณภาพที่มุ่งเน้นการวิเคราะห์และออกแบบปรับปรุงผังร้านค้าและบริบทโดยรวมของพื้นที่ตลาดชุมชนด้วยการออกแบบเพิ่มแสงธรรมชาติผ่านโปรแกรม DIALux 4.13 และประเมินผลเก็บข้อมูลความพึงพอใจ พบว่าแนวทางการจัดวางตำแหน่งร้านค้า และการจัดการพื้นที่ภายในพื้นที่ตลาดชุมชนโดยไม่มีสิ่งกีดขวางช่องแสงร่วมกับการจัดวางตำแหน่งร้านค้าทุก 2.00 เมตร ช่วยเพิ่มแสงธรรมชาติเข้ามาในพื้นที่ตลาดชุมชนได้มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ช่วยให้พื้นที่ทางเดินและบริเวณร้านค้าสามารถใช้งานและทำกิจกรรมในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและพึงพาแสงประดิษฐ์ลดน้อยลงในช่วงเวลากลางวัน เป็นการช่วยประหยัดพลังงานและสร้างความยั่งยืนต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาวภายในชุมชนตลาดอิงน้ำ

คำสำคัญ : จัดวางร้านค้า ตลาดชุมชน แสงธรรมชาติ

*อีเมล : sutalak_t@rmutt.ac.th (ผู้ประพันธ์บรรณกิจ)

Guidelines for Shop Layouts in Community Market to Enhance Natural Daylighting

Case Study: Ing Nam Market, Sam Khok District, Pathum Thani

Sutalak Tantiwong^{1*}, Apinya Boonma Vashiratragool¹ and Panwadee Rojanasiri²

¹Faculty of Architecture, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

²Faculty of Industrial Technology, Phranakhon Rajabhat University

Received: January 13, 2026

Revised: April 19, 2026

Accepted: May 11, 2026

Abstract

This research aims to study and analyze the relationship between natural light intensity levels and visibility potential within the Ing Nam Market community area. The goal is to propose guidelines for shop layout design that promotes visual comfort and user satisfaction in the Ing Nam Market community, serving as a guideline for sustainable community market development. Lighting is a crucial factor influencing tourism, alongside economic factors and policies focused on promoting community and shop identity. This article studies the enhancement of natural light efficiency through shop layout modifications in the Ing Nam Market, Sam Khok District, Pathum Thani Province. A mixed-methods research approach was employed. Quantitative research involved surveying the market area to measure initial light intensity levels, along with collecting data through questionnaires to assess perceptions, satisfaction, and requirements from a sample of 210 individuals, including shop owners and tourists. The findings indicated that the average light intensity in the market area was below the standard set by the Thai Lighting Association, highlighting a need for increased lighting. Based on these findings, qualitative research focused on analyzing and designing improvements to the shop layout and overall market context by enhancing natural lighting using DIALux 4.13 software. The results were then evaluated, and user satisfaction data was collected. The study found that the shop placement and space management approach within the community market area, without obstructions to natural light, combined with shop placement every 2.00 meters, significantly increased the amount of natural light entering the market area. This allowed for more efficient use of walkways and shop areas, reducing reliance on artificial lighting during the daytime. This contributes to energy conservation and long-term environmental sustainability within the Ing Nam Market community.

Keywords: shop layout, community market, natural daylighting

*E-mail: sutalak_t@rmutt.ac.th (Corresponding Author)

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่และมีการเติบโตเร็วที่สุดในโลก สามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศต่าง ๆ ได้อย่างมหาศาล ก่อให้เกิดรายได้หมุนเวียนและช่วยกระตุ้นให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจ นำไปสู่การจ้างงาน สร้างอาชีพ รวมถึงการกระจายรายได้ทางด้านอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง (Al-Albabneh, 2013) และคำนึงถึงการรักษาสีงแวดล้อม โดยใช้หลักการของแผนแม่บทของโลก (Agenda: 21) เป็นกรอบการพัฒนาการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน (Sustainable tourism development) (ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน, 2565)

โดยปัจจัยที่ส่งเสริมการท่องเที่ยวนอกเหนือจากแผนและนโยบายทางเศรษฐกิจและสังคม ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลในการกระตุ้นการท่องเที่ยวการค้าขายในชุมชน เช่น ลักษณะทางกายภาพในพื้นที่ สิ่งอำนวยความสะดวก รูปแบบการตกแต่งแสงสว่าง การจัดผังบริเวณ เป็นต้น (เทิดชาย ช่วยบำรุง, 2550) แสงสว่างจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมเอกลักษณ์ ความโดดเด่นให้กับชุมชน และร้านค้า อีกทั้งแสงสว่างยังช่วยเพิ่มวิสัยทัศน์ของผู้คนทำให้เห็นถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีคุณภาพชัดเจนมากยิ่งขึ้น (Tiberi, 2022) การใช้แสงธรรมชาติในอาคารนอกจากจะช่วยในเรื่องของการส่งเสริมเอกลักษณ์ของร้านค้า ยังส่งผลต่อสุขภาพและนาฬิกาชีวิต (Biological clock) หรือ วัฏจักรการดำรงชีวิต (Circadian rhythm) (ศูนย์วิจัยและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน, 2564) ที่ให้ร่างกายสร้างฮอร์โมนเมลาโทนิน (Melatonin) ควบคุมการทำงานของร่างกายในเรื่องของการนอนหลับ การตื่นนอน การกินอาหาร ความดันโลหิตการประหยัดพลังงานการใช้ไฟฟ้าได้และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย (Kompier et al., 2020)



ภาพที่ 1 (ภาพซ้าย) การจัดวางตำแหน่งร้านค้าและบริบทภายในพื้นที่ตลาด

ภาพที่ 2 (ภาพขวา) การใช้แสงสว่างบริเวณทางเดินภายในตลาดและชุมชน

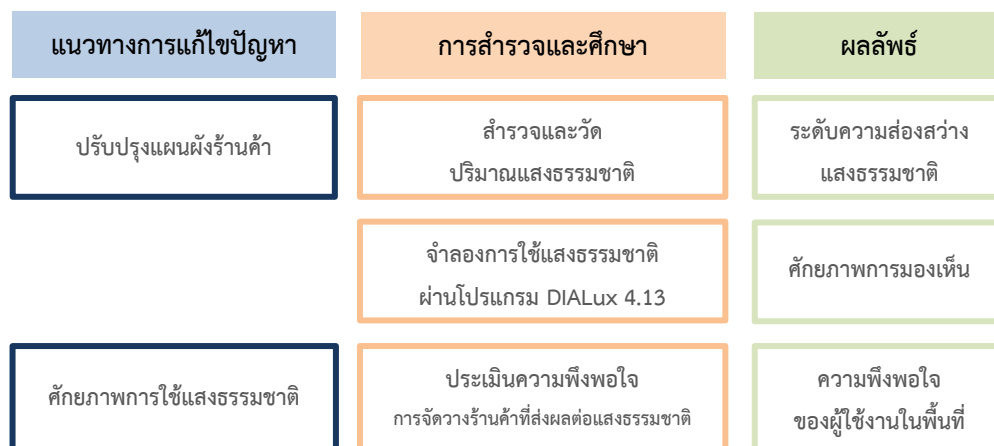
ตลาดอิงน้ำอำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี เป็นสถานที่ที่น่าสนใจมีเอกลักษณ์ความเรียบง่ายของชุมชนที่ยังดำเนินวิถีชีวิตควบคู่ไปกับแม่น้ำลำคลอง มีพ่อค้าแม่ค้าตั้งร้านขายของบริเวณหน้าอาคารแถว (ภาพที่ 1) ซึ่งจากการสำรวจตลาดและชุมชนมีปริมาณร้านค้าจำนวน 120 ร้าน มีปริมาณนักท่องเที่ยวเข้ามาใช้บริการในวันหยุดจำนวนค่อนข้างมากประมาณ 300-500 คน/วัน (จังหวัดปทุมธานี,

2561) โดยเข้ามาชมวิถีชีวิตชุมชนริมน้ำรวมถึงเลือกซื้อสินค้าในตลาด แต่ด้วยปัญหาทางด้านแสงสว่างที่มีการใช้แสงสว่างจากแสงธรรมชาติและรูปแบบการใช้แสงประดิษฐ์ที่ไม่เพียงพอต่อการทำกิจกรรมในพื้นที่ (ภาพที่ 2) ก่อให้เกิดปัญหาในพื้นที่ทำกิจกรรมที่มีแสงสว่างที่ไม่เพียงพอตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ กล่าวคือตามทางเดินและบริเวณพื้นที่ขายสินค้าควรมีปริมาณแสงสว่างอยู่ในช่วง 150 – 750 ลักซ์ (สมาคมไฟฟ้าและแสงสว่างแห่งประเทศไทย, 2563) การศึกษาการเพิ่มแสงธรรมชาติด้วยการปรับปรุงการจัดวางตำแหน่งร้านค้าและบริบทในพื้นที่ภายในตลาดอิงน้ำ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อการเพิ่มแสงธรรมชาติให้กับตลาดอันเป็นปัจจัยที่ช่วยสนับสนุนกระตุ้นความน่าสนใจให้แก่ชุมชนตลาดส่งเสริมศักยภาพในการมองเห็นเพื่อความเป็นอยู่และการค้าที่ดีขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและสำรวจระดับความส่องสว่างของแสงธรรมชาติในบริเวณพื้นที่ชุมชนตลาดอิงน้ำ
2. เพื่อศึกษาและสำรวจศักยภาพการมองเห็นบริเวณพื้นที่ชุมชนตลาดอิงน้ำ
3. เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดรูปแบบการจัดร้านค้าที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของกลุ่มนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการร้านค้าบริเวณพื้นที่ชุมชนตลาดอิงน้ำ

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดงานวิจัย

จากภาพที่ 3 มีกรอบแนวคิดในการจัดวางร้านค้าภายในตลาดชุมชนเพื่อส่งเสริมการใช้แสงธรรมชาติตลาดอิงน้ำ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี มีรูปแบบการสำรวจปัญหาเพื่อจัดการสภาพแวดล้อมบริบททางกายภาพที่ส่งผลต่อผู้ใช้งานในพื้นที่ตลาดชุมชน โดยมีกระบวนการการศึกษาและสำรวจ ดังนี้

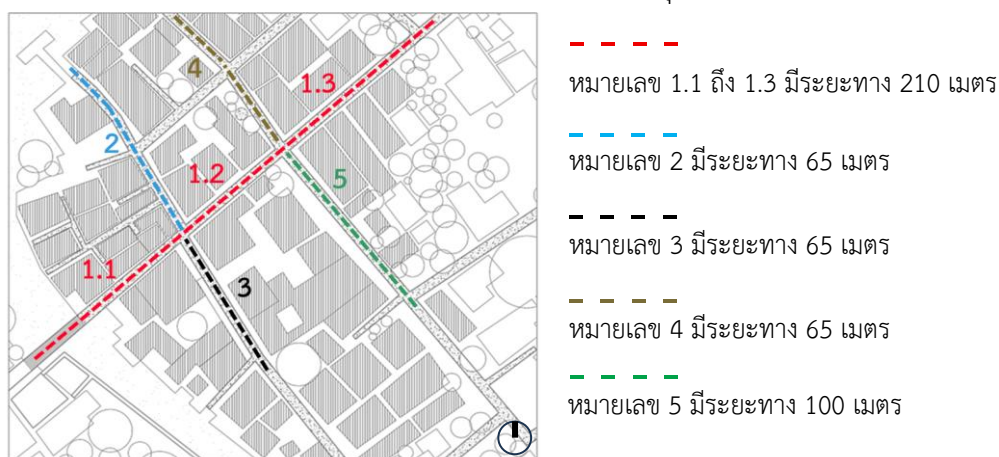
- 1) แนวทางการศึกษาและสำรวจ มีรูปแบบการศึกษาผ่านกระบวนการสำรวจและประเมินปริมาณแสงธรรมชาติและศักยภาพการมองเห็นภายในสภาพแวดล้อมตลาดชุมชน
- 2) เทคโนโลยีการจำลองนำโปรแกรม DIALux 4.13 มาใช้เพื่อประมวลผลและวิเคราะห์ผลปริมาณแสงธรรมชาติในสภาพแวดล้อมตลาดชุมชน
- 3) การประเมินผลหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่ส่งผลต่อการใช้งานและปริมาณการใช้แสงธรรมชาติในสภาพแวดล้อมตลาดชุมชนด้วยแบบสอบถาม

การดำเนินงานวิจัย

การคัดเลือกพื้นที่กรณีศึกษาได้คำนึงถึงประวัติเชิงพื้นที่และเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายในการใช้งานมีตลาดขนาดเล็กอยู่ในพื้นที่ตั้งชุมชนเดิม เป็นตลาดที่มีการใช้แสงประดิษฐ์และแสงธรรมชาติในช่วงเวลา 07:00 - 17:00 น. และทำเลที่ตั้งอยู่ใกล้กรุงเทพฯ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่สามารถเชื่อมโยงกับเมืองหลัก นักท่องเที่ยวมีความหลากหลาย ตลาดอิงน้ำ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี จึงถูกเลือกเป็นพื้นที่กรณีศึกษาในงานวิจัยนี้

พื้นที่ของตลาดที่ทำการศึกษากถูกแบ่งออกเป็น 7 ส่วน (ภาพที่ 4) ประกอบไปด้วย

- ก. แสงสว่างตำแหน่ง 1.1 หมายถึง ทางเดินตลาดเชื่อมต่อจากพื้นที่จอดรถชุมชนมายังตลาด
- ข. แสงสว่างตำแหน่ง 1.2 หมายถึง ทางเดินภายในตลาดในพื้นที่ชุมชนมีหลังคาปิด
- ค. แสงสว่างตำแหน่ง 1.3 หมายถึง ทางเดินภายในตลาดมีหลังคาเชื่อมต่อไปยังศาลเจ้าในพื้นที่ชุมชน
- ง. แสงสว่างตำแหน่ง 2 - 5 หมายถึง ทางเดินภายในตลาดพื้นที่ชุมชนมีหลังคาปิด



ภาพที่ 4 ผังบริเวณตลาดอิงน้ำตำแหน่งทางเดินที่ทำการศึกษาริมาณความส่องสว่าง

จากภาพที่ 4 ในทุกพื้นที่ทางเดินในตลาดชุมชนมีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาในพื้นที่ตลาดชุมชนไม่เพียงพอต่อการใช้งานและมีการจัดวางร้านค้าที่มีความแตกต่างกันส่งผลต่อรูปแบบร้านค้าที่ส่งเสริมการค้าขาย

ในการศึกษาครั้งนี้มีกระบวนการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) ด้วยการวัดค่าความส่องสว่างเดิมในพื้นที่กรณีศึกษากับการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจด้านการมองเห็นและการใช้แสงสว่างในพื้นที่และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Quality research) ด้วยการปรับปรุงการจัดวางตำแหน่งร้านค้าและบริบทในพื้นที่ภายในตลาดและวัดค่าความส่องสว่างหลังการปรับปรุง โดยมีการแบ่งขั้นตอนการศึกษาสำรวจแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. การสำรวจพื้นที่ (Survey research)

ทำการบันทึกภาพและวัดความส่องสว่างด้วยเครื่องมือวัดแสงลักซ์มิเตอร์ของ Victor รุ่น 1010A Digital lux meter จอแสดงผล LCD แบบอัจฉริยะอัตโนมัติ Lux meter มีการตอบสนองของคลื่นแสงที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล CIE Lighting Association ช่วงการวัด 0.1 Lux ~ 100x500 Lux มีความละเอียดถึง 0.1 Lux ความแม่นยำสูงตอบสนองรวดเร็ว (Lega tool, 2016)

2. การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Quality research)

การปรับปรุงการจัดวางตำแหน่งร้านค้าและบริบทในพื้นที่ภายในตลาดและวัดค่าความส่องสว่างหลังการปรับปรุง ด้วยโปรแกรมจำลองค่าแสงสว่าง DIALux 4.13 เป็นโปรแกรมสำหรับออกแบบและคำนวณระบบไฟฟ้าและปริมาณแสงสว่าง สามารถจำลองลักษณะของพื้นที่ การจัดวางดวงโคม เฟอร์นิเจอร์ รวมถึงสามารถกำหนดค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงหรือกำหนดวัสดุภายในพื้นที่ออกแบบได้ หน่วยที่ใช้ในการประมวลผลของโปรแกรมคือ ลักซ์ (Lux) (Bishop & Rohrmann, 2003) โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- ก. ตัวแปรต้น ประกอบไปด้วย 1 ตัวแปร คือ การจัดเรียงเฟอร์นิเจอร์บริเวณหน้าร้านค้า
- ข. ตัวแปรตาม ประกอบไปด้วย 1 ตัวแปร คือ ระดับของความสว่าง

ขอบเขตงานวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นถึงการเพิ่มแสงธรรมชาติด้วยการปรับปรุงการจัดวางตำแหน่งร้านค้าและบริบทในพื้นที่โดยมีการเก็บข้อมูลวัดระดับความส่องสว่างเดิมในพื้นที่ต่อความพึงพอใจด้านการมองเห็นและการใช้แสงสว่างในพื้นที่

2. ขอบเขตด้านพื้นที่ สถานที่การศึกษา ตลาดอิงน้ำ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ช่วงเวลาในการสำรวจและเก็บข้อมูลอยู่ในช่วงเวลา 07:00 - 17:00 น. เป็นช่วงที่มีนักท่องเที่ยว และคนในชุมชนเข้ามาใช้งานในพื้นที่มากที่สุด ในวันที่ 21 มีนาคม 21 กันยายน และ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2563 และเฉลี่ยตลอดทั้งปี พ.ศ. 2563 และทำการสำรวจสภาพการส่องสว่างในช่วงสภาพท้องฟ้าแบบโปร่ง (Clear sky) เท่านั้น (ราตรี แก่นจันทร์ และคณะ, 2559) โดยมีการสำรวจตลาดมีเกณฑ์ในการคัดเลือก ในการศึกษาตลาดน้ำ ดังนี้

- ก. ตลาดมีประวัติเชิงพื้นที่และเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายในการใช้งาน
- ข. ตลาดที่ทำการศึกษเป็นตลาดขนาดเล็กอยู่ในพื้นที่ตั้งชุมชนเดิม
- ค. เป็นตลาดที่มีการใช้แสงประดิษฐ์และแสงธรรมชาติในช่วงเวลา 07:00 - 17:00 น.
- ง. ทำเลที่ตั้งอยู่ใกล้กรุงเทพฯ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่สามารถเชื่อมโยงกับเมืองหลักนักท่องเที่ยวมีความหลากหลาย

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเพื่อศึกษาและวิเคราะห์แนวทางในการออกแบบในด้านศักยภาพในการมองเห็นพบว่าการศึกษาในเรื่องของศักยภาพในการมองเห็นนั้นจะใช้จำนวนผู้เข้าร่วมการศึกษเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อย 30 คน (Bechtel et al. 1987) โดยคัดเลือกจากประชากรจำนวนทั้งสิ้น 210 คน เป็นวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มครั้งใจ (Simple Random) เพศชายและเพศหญิงคละกัน โดยมีอายุของผู้ที่ตอบแบบสอบถามมีอายุตั้งแต่ 20-50 ปี ที่เข้าใช้ในบริเวณพื้นที่ของตลาด โดยผู้เข้าร่วมไม่มีปัญหาเรื่องตาบอดสีและเบาหวานขึ้นจอตา และโรคตาอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการมองเห็น

4. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ประกอบด้วย

4.1 การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research)

ส่วนที่ 1 - แบบสอบถามความพึงพอใจ สำรวจความพึงพอใจด้านปริมาณแสงสว่างในพื้นที่ส่งผลต่อการมองเห็น เป็นแบบสอบถามความรู้สึกรู้สึกพึงพอใจเพื่อวัดความรู้สึกรู้สึกพึงพอใจของคนที่มาท่องเที่ยวตลาดอิงน้ำใช้ตรวจวัดความพึงพอใจต่อสภาพแสงสว่างภายในตลาดอิงน้ำ (ตารางที่ 2) มีเกณฑ์การแปลผลจากแบบสอบถามดังนี้ เห็นด้วยอย่างยิ่ง 3 คะแนน เห็นด้วย 2 คะแนน และไม่เห็นด้วย 1 คะแนน

ส่วนที่ 2 - แบบสอบถามแสงสว่างในพื้นที่ส่งผลต่อศักยภาพในการมองเห็น เป็นแบบสอบถามที่วัดศักยภาพการมองเห็น (Visual performance) ของนักท่องเที่ยวและเจ้าของร้านค้าในพื้นที่ตลาดชุมชน (ตารางที่ 3) มีเกณฑ์การแปลผลจากแบบสอบถามดังนี้

* ค่า $p < 0.05$ มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Sidak t-test

** ค่า $p < 0.01$ มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Sidak t-test

โดยในส่วนที่ 1 และ ส่วนที่ 2 มีการเก็บข้อมูลร่วมกับการสำรวจพื้นที่ด้านการจัดเรียงร้านค้า และใช้เครื่องมือลักซ์มิเตอร์ (Lux Meter) เพื่อวัดระดับความสว่างในพื้นที่ชุมชนตลาดอิงน้ำ

4.2 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Quality research)

ส่วนที่ 3 - ออกแบบและปรับปรุงรูปแบบการจัดวางร้านค้าที่มีส่งเสริมการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในพื้นที่ ประมวลผลหารูปแบบการจัดวางร้านค้าควบคู่กับการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในพื้นที่ทางเดินตลาด ผ่านโปรแกรม DIALux 4.13 เพื่อประมวลผลปริมาณการส่องสว่าง (ลักซ์)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) เป็นการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Quality research) แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังต่อไปนี้

1) การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) การวัดค่าความส่องสว่างเดิมในพื้นที่ที่กรณีศึกษา ร่วมกับการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจด้านการมองเห็นและการใช้แสงสว่างในพื้นที่ โดยการสำรวจปริมาณแสงสว่างเฉพาะพื้นที่บริเวณทางเดินหน้าร้านค้า ดังภาพที่ 2 แสดงถึงผังบริเวณตลาดอิงน้ำตำแหน่งทางเดินที่ทำการศึกษาก่อนการปรับปรุงพื้นที่ให้พื้นที่ทางเดินมีปริมาณค่าการส่องสว่างในบริเวณทางเดินหลายจุดน้อยกว่าเกณฑ์การส่องสว่างที่แนะนำที่ 150 ลักซ์ และบริเวณหน้าร้านค้ามีค่าปริมาณการส่องสว่างน้อยกว่าเกณฑ์ที่แนะนำที่ 750 ลักซ์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การสำรวจปริมาณแสงสว่างภายในตลาด

ลำดับ	พื้นที่ในการสำรวจ	ปริมาณแสงสว่าง (ลักซ์)	ภาพถ่ายพื้นที่จริง	ผลการวัด
1	ตำแหน่ง 1.1	118		ต่ำกว่าค่าความส่องสว่าง แนะนำ 32 ลักซ์
2	ตำแหน่ง 1.2	168		ต่ำกว่าค่าความส่องสว่าง แนะนำ 18 ลักซ์
3	ตำแหน่ง 1.3	110		ต่ำกว่าค่าความส่องสว่าง แนะนำ 40 ลักซ์
4	ตำแหน่ง 2	133		ต่ำกว่าค่าความส่องสว่าง แนะนำ 17 ลักซ์
5	ตำแหน่ง 3	110		ต่ำกว่าค่าความส่องสว่าง แนะนำ 40 ลักซ์
6	ตำแหน่ง 4	98		ต่ำกว่าค่าความส่องสว่างที่ แนะนำ 52 ลักซ์
7	ตำแหน่ง 5	14		ต่ำกว่าค่าความส่องสว่างที่ แนะนำ 136 ลักซ์

จากการสำรวจและเก็บแบบสอบถามผู้ที่เข้าร่วมทดลองในการทำแบบสอบถาม มีจำนวนทั้งสิ้น 210 คน โดยพื้นที่ที่ทำการศึกษายู่ในบริเวณทางเดินตลาดซึ่งน้ำสามารถวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2. แบบสอบถามความรู้สึกรู้สึกพึงพอใจด้านการมองเห็นของกลุ่มนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการร้านค้า และการใช้แสงสว่างในพื้นที่ ตลาดอิงน้ำอำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความรู้สึกพึงพอใจการจัดวางร้านค้าที่ส่งผลต่อแสงสว่างในพื้นที่

หัวข้อ	รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ภาพรวมแสงสว่างในพื้นที่นี้ให้ความสบายในการมองเห็น	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	–	–
	เห็นด้วย	<u>189</u>	<u>90</u>
	ไม่เห็นด้วย	21	10
2. แสงสว่างน้อยเกินไปจนไม่สบายตาสำหรับกิจกรรมที่กำลังทำอยู่	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	<u>152</u>	<u>72.38</u>
	เห็นด้วย	58	27.62
	ไม่เห็นด้วย	–	–
3. แสงสว่างทำให้เกิดเงามืดในพื้นที่	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	58	27.62
	เห็นด้วย	<u>152</u>	<u>72.38</u>
	ไม่เห็นด้วย	–	–
4. รูปแบบร้านค้ามีผลต่อการซื้อขายสินค้า	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	<u>126</u>	<u>60</u>
	เห็นด้วย	84	40
	ไม่เห็นด้วย	–	–
5. แสงสว่างบริเวณร้านค้ามีผลต่อการจัดเฟอร์นิเจอร์	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	<u>138</u>	<u>65.71</u>
	เห็นด้วย	72	34.29
	ไม่เห็นด้วย	–	–
6. แสงสว่างบริเวณทางเดินในตลาดและบริเวณร้านค้ามีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	<u>126</u>	<u>60</u>
	เห็นด้วย	84	40
	ไม่เห็นด้วย	–	–
7. แสงสว่างที่นี่เป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับแสงสว่างในพื้นที่ตลาดอื่น ๆ ที่มีความคล้ายคลึงกัน	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	18	8.57
	เห็นด้วย	18	8.57
	ไม่เห็นด้วย	<u>174</u>	<u>82.86</u>

จากตารางที่ 2 ค่าร้อยละความรู้สึกพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าประชากรส่วนใหญ่เห็นด้วยภาพรวมแสงสว่างในพื้นที่นี้ให้ความสบายในการมองเห็นมีจำนวน 189 คน คิดเป็นร้อยละ 90 แสงสว่างน้อยเกินไปจนไม่สบายตาสำหรับกิจกรรมที่กำลังทำอยู่ประชากรส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 72.38 แสงสว่างทำให้เกิดเงามืดในพื้นที่ที่ประชากรส่วนใหญ่เห็นด้วยมีจำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 72.38 ในหัวข้อรูปแบบร้านค้ามีผลต่อการซื้อขายสินค้าประชากรส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และแสงสว่างบริเวณร้านค้ามีผลต่อการจัดเฟอร์นิเจอร์ประชากรส่วนใหญ่ที่เห็นด้วยอย่างยิ่งมีจำนวน 138 คน คิดเป็นร้อยละ 65.71 ประชากรส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งว่าแสงสว่างบริเวณทางเดินในตลาดและบริเวณร้านค้ามีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการมีจำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และประชากรส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยกับสภาพแสงสว่างตลาดอิงน้ำเนื่องจากมีปริมาณแสงสว่างเปรียบเทียบกับตลาดอื่น ๆ มีปริมาณแสงสว่างแกว่าตลาดที่คล้ายคลึงกันมีจำนวน 174 คน คิดเป็นร้อยละ 82.86

1.2 แบบประเมินศักยภาพในการมองเห็น (Visual performance) ของผู้ใช้งานในพื้นที่ตลาดอิงน้ำ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับนัยสำคัญของรูปแบบอิทธิพลของภาพรวมแสงสว่างในพื้นที่ส่งผลต่อศักยภาพในการมองเห็น

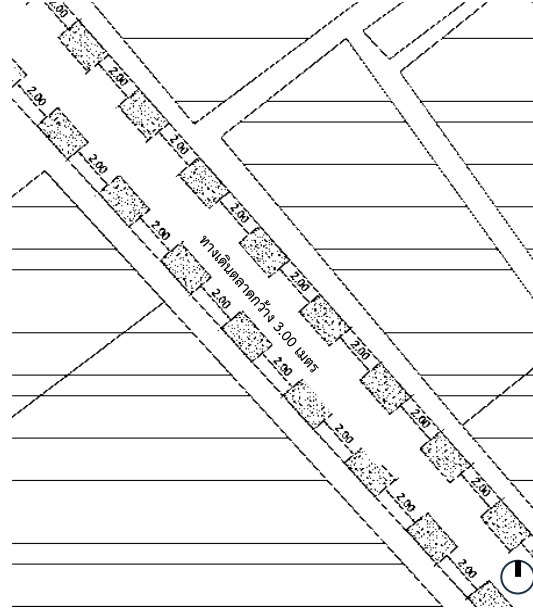
ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	p-value
ภาพรวมแสงสว่างในพื้นที่นี้ให้ความสบายในการมองเห็น	1.9500	1.2348	0.0001**
แสงสว่างน้อยเกินไปจนไม่สบายตาสำหรับกิจกรรมที่กำลังทำอยู่	1.9000	1.2096	0.0016**
หลอดไฟมีความสว่างมากเกินไป	1.1500	0.8127	0.2142
แสงสว่างทำให้เกิดเงามืดในพื้นที่	1.2500	0.8507	0.1011
รูปแบบร้านค้ามีผลต่อการซื้อขายสินค้า	1.1500	0.8127	0.2142
แสงสว่างบริเวณร้านค้ามีผลต่อการจัดเฟอร์นิเจอร์	1.2000	0.8335	0.1503
แสงสว่างบริเวณทางเดินในตลาดและบริเวณร้านค้ามีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ	2.0000	1.2567	0.0001**
แสงสว่างที่นี่เป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับแสงสว่างในพื้นที่ตลาดที่มีความคล้ายคลึงกัน	1.1000	0.7881	0.2939

* ค่า $p < 0.05$ มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Sidak t-test

** ค่า $p < 0.01$ มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติ Sidak t-test

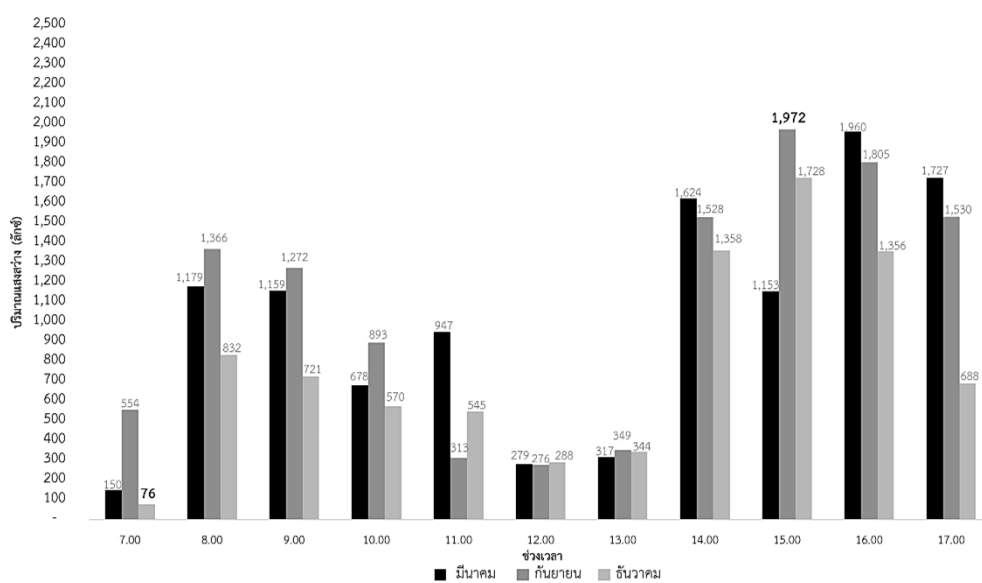
จากตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับนัยสำคัญของรูปแบบอิทธิพลของภาพรวมแสงสว่างในพื้นที่ส่งผลต่อศักยภาพในการมองเห็นประกอบด้วย ภาพรวมแสงสว่างในพื้นที่นี้ให้ความสบายในการมองเห็น แสงสว่างน้อยเกินไปจนไม่สบายตาสำหรับกิจกรรมที่กำลังทำอยู่ และแสงสว่างบริเวณทางเดินในตลาดและบริเวณร้านค้ามีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ ปัจจัยดังกล่าวส่งผลต่อศักยภาพการมองเห็นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง ($p < 0.01$) ซึ่งส่งผลต่อการใช้งานในพื้นที่ตลาด และหลอดไฟมีความสว่างมากเกินไป แสงสว่างทำให้เกิดเงามืดในพื้นที่รูปแบบร้านค้ามีผลต่อการซื้อขายสินค้า แสงสว่างบริเวณร้านค้ามีผลต่อการจัดเฟอร์นิเจอร์ และแสงสว่างที่นี่เป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับแสงสว่างในพื้นที่ตลาดที่มีความคล้ายคลึงกัน ปัจจัยดังกล่าวไม่ส่งผลต่อศักยภาพการมองเห็น

2) การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Quality research) แนวทางการเพิ่มแสงธรรมชาติผ่านการปรับปรุงผังร้านค้าและบริบทพื้นที่ โดยกำหนดให้ปราศจากสิ่งกีดขวางในทิศทางแสง และจัดวางร้านค้าใหม่ให้มีระยะห่างระหว่างกันทุก 2.00 เมตร (ดังภาพที่ 5 และ 6) เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้แสงธรรมชาติและการทำกิจกรรมในพื้นที่ โดยมีการประยุกต์ใช้โปรแกรม DIALux 4.13 จำลองค่าปริมาณการส่องสว่าง (Illuminance) เปรียบเทียบ 3 ช่วงเวลาสำคัญและค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปี (ภาพที่ 7 และภาพที่ 8) ผลการศึกษาสรุปได้ว่าการจัดผังที่เป็นระเบียบและการควบคุมสิ่งกีดขวางบริเวณทางเดิน ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มปริมาณแสงสว่างในพื้นที่ แต่ยังส่งเสริมศักยภาพในการมองเห็นและยกระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 5 (ภาพถ่าย) ภาพสามมิติแสดงการจัดวางตำแหน่งร้านค้าและบริบทภายในพื้นที่ตลาด

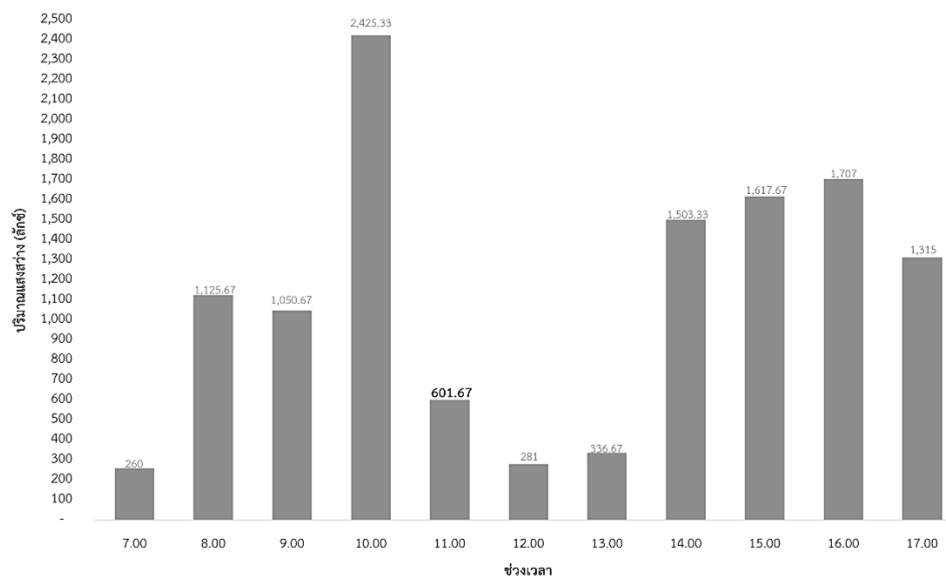
ภาพที่ 6 (ภาพขาว) แผนผังบริเวณแสดงระยะการจัดวางตำแหน่งร้านค้าทุก 2.00 เมตร ในพื้นที่ตลาด



ภาพที่ 7 เปรียบเทียบปริมาณแสงเฉลี่ย (ลักซ์) แสงธรรมชาติ

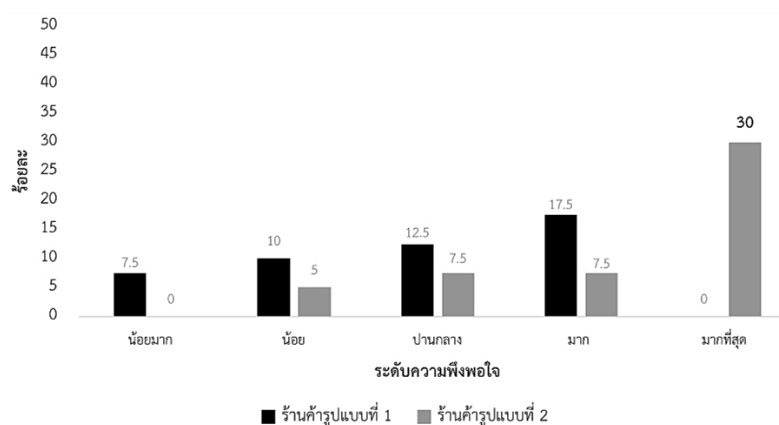
วันที่ 21 มีนาคม 21 กันยายน และ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2563

จากการออกแบบการจัดวางตำแหน่งร้านค้าและบริบทภายในพื้นที่ตลาด (ภาพที่ 5 และภาพที่ 6) แสดงถึงรูปแบบการจัดวางร้านค้าระยะห่างทุก 2.00 เมตร โดยผลการประมวลผลปริมาณแสงเฉลี่ย (ลักซ์) แสงธรรมชาติ ในพื้นที่ทางเดินตลาด จากภาพที่ 7 สรุปการเปรียบเทียบปริมาณแสงสว่างเฉลี่ย (ลักซ์) แสงธรรมชาติ วันที่ 21 มีนาคม 21 กันยายน และ 21 ธันวาคมปี พ.ศ. 2563 สรุปได้ว่าจากแนวทางการจัดวางตำแหน่งร้านค้า และบริบทภายในพื้นที่ตลาดและปรับปรุงรูปแบบร้านค้าภายในตลาด ก่อให้เกิดปริมาณแสงสว่างที่นำมาใช้ในพื้นที่สูงที่สุด ณ วันที่ 21 กันยายน 2563 ช่วงเวลา 15:00 น. มีค่าเท่ากับ 1,972 ลักซ์ และปริมาณแสงสว่างที่นำมาใช้ในพื้นที่ต่ำที่สุด ณ วันที่ 21 ธันวาคม 2563 ช่วงเวลา 7:00 น. มีค่าเท่ากับ 76 ลักซ์



ภาพที่ 8 ปริมาณแสงสว่างเฉลี่ย (ลักซ์) แสงธรรมชาติตลอดทั้งปี

จากภาพที่ 8 ผลสรุปปริมาณแสงสว่างเฉลี่ย (ลักซ์) แสงธรรมชาติ ตามช่วงเวลาตลอดทั้งปี พ.ศ. 2563 สรุปได้ว่าจากแนวทางการจัดวางตำแหน่งร้านค้าและบริบทภายในพื้นที่ตลาดและปรับปรุงรูปแบบร้านค้าภายในตลาด ก่อให้เกิดปริมาณแสงสว่างที่นำมาใช้ในพื้นที่สูงในช่วงเวลา 10:00 น. มีค่าเท่ากับ 2,425.33 ลักซ์ ปริมาณแสงสว่างที่นำมาใช้ในพื้นที่ต่ำที่สุดในช่วงเวลา 7:00 น. มีค่าเท่ากับ 260 ลักซ์ และมีปริมาณแสงสว่างที่นำมาใช้ในพื้นที่อยู่ในช่วงปริมาณแสงสว่างที่กำหนด เกณฑ์มาตรฐานการส่องสว่างในช่วงเวลา 11:00 น. มีค่าเท่ากับ 601.67 ลักซ์



ภาพที่ 9 ความพึงพอใจรูปแบบพื้นที่สำหรับจัดวางสินค้า

จากภาพที่ 9 ความพึงพอใจรูปแบบพื้นที่สำหรับจัดวางสินค้า โดยร้านค้ารูปแบบที่ 1 มีระยะการจัดวางร้านค้าทุก 1.00 เมตร และร้านค้ารูปแบบที่ 2 มีระยะการจัดวางร้านค้าทุก 2.00 เมตร สรุปได้ว่าร้อยละความพึงพอใจรูปแบบพื้นที่สำหรับจัดวางสินค้าเพื่อส่งเสริมการค้า ประชากรส่วนใหญ่รู้สึกพึงพอใจร้านค้าที่มีการจัดวางตำแหน่งร้านค้ารูปแบบที่ 2 มีระยะการจัดวางร้านค้าทุก 2.00 เมตรในพื้นที่ตลาดอยู่ในระดับมากที่สุดร้อยละ 30

สรุปและอภิปรายผล

ผลจากการศึกษาและสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างระดับความส่องสว่างจากแสงธรรมชาติ และศักยภาพการมองเห็นในสภาพแวดล้อมเดิมของตลาด พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มีค่าความส่องสว่างเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 150-750 ลักซ์ ซึ่งมีค่าปริมาณความสว่างต่ำที่สุด 14 ลักซ์ และความสว่างสูงสุด 98 ลักซ์ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงปัญหาการใช้แสงธรรมชาติที่ไม่เพียงพอต่อการทำกิจกรรมภายในพื้นที่ตลาดชุมชน อันส่งผลต่อศักยภาพการมองเห็น (Visual Performance) ผลสำรวจพบว่าระดับแสงสว่างที่น้อยเกินไปส่งผลกระทบต่อ การมองเห็นของผู้ใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง ($p < 0.01$) และก่อให้เกิดเงามืดในพื้นที่ส่งผลให้เกิดความไม่สบายตาและเป็นอุปสรรคต่อการทำกิจกรรม รวมถึงการเกิดเงามืดในพื้นที่ตลาดซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการทำกิจกรรมภายในพื้นที่ตลาดชุมชนมักประสบปัญหาความสม่ำเสมอของแสงสว่างที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ซึ่งการจัดการช่องเปิดและการลดสิ่งกีดขวางแสงถือเป็นแนวทางหลักในการยกระดับคุณภาพการมองเห็น และความพึงพอใจของผู้ใช้งานในพื้นที่ตลาดชุมชน (จตุรงค์ อมรศิลป์ และพรรณพันทิพา ธนศิริโชติ, 2562) สอดคล้องกับผลสำรวจความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวและเจ้าของร้านค้า โดยกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 72.38 เห็นด้วยอย่างยิ่งว่าแสงสว่างเดิมน้อยเกินไปจนทำให้ไม่สบายตาและร้อยละ 60 ระบุว่าปริมาณแสงไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้งาน นอกจากนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 82.86 มีความเห็นว่าสภาพแสงของตลาดอิงน้ำแยกว่าตลาดอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อ การตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าและการจัดการพื้นที่ของเจ้าของร้านค้าส่งผลต่อพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความสำเร็จของตลาดชุมชนดั้งเดิม (สุรพงษ์ ฉายแสง, 2565) เมื่อมีการปรับปรุงและเสนอแนะแนวทางการจัดวางร้านค้าเพื่อแก้ปัญหาด้านการใช้แสงสว่างที่ส่งผลต่อการมองเห็นและความพึงพอใจผ่านแบบจำลองโปรแกรม DIALux 4.13 พบว่าการจัดวางร้านค้ารูปแบบที่ 2 ที่มีรูปแบบการเว้นระยะห่างทุก 2.00 เมตร และไม่มีสิ่งกีดขวางช่องแสงเป็นรูปแบบที่ประชากรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดร้อยละ 30 เนื่องจากรูปแบบนี้ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อขายสินค้าและการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ โดยระดับความส่องสว่างเฉลี่ยตลอดทั้งปีในช่วงเวลา 11:00 น. ขึ้นมาอยู่ที่ 601.67 ลักซ์ และในช่วงเดือนกันยายนมีค่าความสว่างสูงสุด 1,972 ลักซ์ ซึ่งสอดคล้องกับการทำกิจกรรมและมาตรฐานการใช้แสงสว่าง (สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย, 2563)

ข้อเสนอแนะ

บทความนี้เป็นกรณีศึกษาตัวอย่าง โดยสำรวจ และวิเคราะห์แนวทางการออกแบบพื้นที่ตลาดชุมชน ด้วยการใช้แสงธรรมชาติ โดยครอบคลุมทั้งในด้านระดับความสว่างที่เหมาะสม (Illuminance) และทัศนวิสัยในการมองเห็น ควบคู่ไปกับการประเมินความพึงพอใจในรูปลักษณะของร้านค้า ผ่านแนวคิดการออกแบบแสงสว่างที่มุ่งเน้นผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design; UCD) โดยให้ความสำคัญด้านแสงสว่างที่มีต่อสุขภาวะของผู้ใช้งาน (Well-being) ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อทั้งสุขภาพทางกายและพฤติกรรม การตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคในพื้นที่ค้าปลีก (World Green Building Council, 2025) ซึ่งตามหลักการออกแบบแสงสว่างร้านค้าหลักการออกแบบแสงสว่างผสมผสานแสงสว่างทั่วไป (Ambient) เข้ากับ

แสงส่องเน้น (Accent) ที่มีความเข้มสูงกว่า 3-5 เท่า เพื่อสร้างลำดับความสำคัญทางสายตา (Visual Hierarchy) รวมถึงส่งเสริมการเลือกซื้อของภายในตลาด (Karlen et al., 2017) นอกจากนี้ ยังให้ความสำคัญกับดัชนีความถูกต้องของสี (CRI) เป็นหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมประสบการณ์ การเลือกซื้อสินค้าซึ่งถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในการช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจก่อให้เกิดรายได้ให้กับชุมชนที่ยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- จตุรงค์ อมรศิลป์, และ พรธณพันทิพา ธนสิริโชติ. (2562). *แนวทางการปรับปรุงแสงสว่างเพื่อความสม่ำเสมอในการส่องสว่าง กรณีศึกษา อาคารตลาดเชิงวัฒนธรรม อบต.พระธาตุ จังหวัดมหาสารคาม*. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมือง และนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จังหวัดปทุมธานี. (2561). *รายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการถนนสายวัฒนธรรม ตลาดอิงน้ำสามโคก จังหวัดปทุมธานี*. สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดปทุมธานี. <http://www.pathumthani.go.th>
- เทิดชาย ช่วยบำรุง. (2550). *การท่องเที่ยวโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน*. การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.
- ราตรี แก่นจันทร์ นวลวรรณ ทวยเจริญ และศิริเดช สุริต. (2559). *การพัฒนารูปแบบห้องแสงโค้งเพื่อการใช้แสงธรรมชาติสำหรับห้องเรียนใน โรงเรียนอนุบาล*. ใน *International Conference on Research and Design in Architecture and Related Fields 2016*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศูนย์วิจัยและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน. (2564). *แสงธรรมชาติ ... เพื่อสุขภาพ*. RISC. <https://risc.in.th/th/knowledge/แสงธรรมชาติ--เพื่อสุขภาพ>
- ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน. (2565, 3 มกราคม). *SDG Vocab / 41 – Sustainable Tourism – การท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน*. SDG Move. <https://www.sdgmove.com/2021/07/31/sdg-vocab-41-sustainable-tourism/>
- สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย. (2563). *TIEA-GD003 ข้อเสนอแนะระดับความส่องสว่างภายในอาคารของประเทศไทย*. สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย. <http://www.tieathai.org/>
- สุรพงษ์ ฉายแสง. (2565). *ความพึงพอใจของผู้ประกอบการและผู้ให้บริการต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพของตลาดชุมชนดั้งเดิม*. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Al-Ababneh, M. M. (2013). Service Quality and Its Impact on Tourist Satisfaction. *Inter-Disciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 4(12), 164-177.
- Bechtel, R. B., Marans, R. W., & Michelson, W. (1987). *Methods in environmental and behavioral research*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Bishop, I. D., & Rohrmann, B. (2003). Subjective responses to simulated and real environments: a comparison. *Landscape and Urban Planning*, 65(4), 261-277.
- Karlen, M., Spangler, C., & Benya, J. R. (2017). *Lighting design basics* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

- Kompier, M. E., Smolders, K. C. H. J., van Marken Lichtenbelt, W. D. & de Kort, Y. A. W. (2020). *Effects of light transitions on measures of alertness, arousal and comfort. Physiology & Behavior, 223*, 1-12.
- Lega tool. (2016). *Konica Minolta T-10A Illuminance Meter*. Legatool.
<https://legatool.com/th/konica-minolta-t-10a-illuminance-meter>
- Tiberi, T., (2022, February 19). *6 Ways Optimal Lighting Could Lead to Improved Retail Sales*. Wesco. <https://www.wesco.com/us/en/knowledge-hub/articles/6-ways-optimal-lighting-could-lead-to-improved-retail-sales.html>
- World Green Building Council. (2025). *Health and wellbeing in the built environment: The role of lighting in retail sustainability*.
<https://worldgbc.org/reports/lighting-retail-sustainability-2025>