

JEDI

JOURNAL OF ENVIRONMENTAL DESIGN INNOVATION

Faculty of Architecture,
Chiang Mai University,

Volume 12 Issue 1
January - June 2025

ISSN 3088-179X (Online)



เจ-ดี : วารสารนวัตกรรมการออกแบบสภาพแวดล้อม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

JEDI

JOURNAL OF
ENVIRONMENTAL
DESIGN INNOVATION

Faculty of Architecture
Chiang Mai University

Volume 12 Issue 1
January - June 2025

เจ-ดี : วารสารนวัตกรรม
การออกแบบสภาพแวดล้อม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปีที่ 12 ฉบับ 1
มกราคม - มิถุนายน 2568

ISSN 3088-179X (Online)

วัตถุประสงค์ของวารสาร

JEDI: Journal of Environmental Design Innovation คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นวารสารเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและการออกแบบสถาปัตยกรรมและสภาพแวดล้อม เพื่อเปิดพื้นที่ใหม่ในการเสนอผลงานทางวิชาการแก่ผู้สนใจนักวิชาการ นักศึกษา และบุคคลทั่วไป อันจะเป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งแก่วงการวิชาการและวิชาชีพทางสถาปัตยกรรมต่อไป วารสารวิชาการ การออกแบบสภาพแวดล้อม เริ่มต้นเผยแพร่เมื่อ พ.ศ. 2557 ปีละสองฉบับมาจนถึงปัจจุบัน โดยเผยแพร่ผ่านเล่มวารสาร (ISSN: 2392-5477) (ตั้งแต่ฉบับที่ 1 (1) ถึง 6 (1)) และหน้าเว็บ (ISSN: 2351-0935) (ฉบับที่ 1 (1) ถึงฉบับปัจจุบัน) ในรูปแบบ e-Journal โดยผ่านการรับรองมาตรฐานวารสารวิชาการไทย (TCI) กลุ่มที่ 1 เมื่อ พ.ศ.2564-2567 และได้รับการรับรองมาตรฐานวารสารวิชาการไทย (TCI) กลุ่มที่ 2 เมื่อ พ.ศ.2568-2572

ขอบเขตเนื้อหา และศาสตร์ของบทความที่รับพิจารณาตีพิมพ์

วารสารรับพิจารณา บทความวิจัย บทความวิชาการ บทความวิจารณ์ บทความปริทัศน์บทความแปลและบทความที่มาจากวิทยานิพนธ์ด้านสถาปัตยกรรม และศาสตร์เกี่ยวเนื่อง ทั้งในรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตามกลุ่มต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ประวัติศาสตร์ แนวคิดและทฤษฎีทางสถาปัตยกรรม
- ศิลปะ สถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมไทย
- สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น และสภาพแวดล้อมทางวัฒนธรรม
- การอนุรักษ์สถาปัตยกรรม
- การออกแบบสถาปัตยกรรม การออกแบบชุมชนเมือง ภูมิสถาปัตยกรรม และการผังเมือง
- การออกแบบตกแต่งภายใน
- เทคโนโลยี นวัตกรรม และการบริหารจัดการทางสถาปัตยกรรม

กำหนดส่งบทความ: เปิดรับบทความตลอดปี โดยตีพิมพ์หลังจากผ่านการประเมินและกลั่นกรองโดยกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและกองบรรณาธิการแล้ว และจัดพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ ตามรายละเอียดท้ายเล่มวารสารนี้

ที่อยู่จัดส่ง: ส่งบทความพร้อมภาพประกอบทางระบบส่งบทความออนไลน์ที่ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jed>
รายละเอียดเพิ่มเติมที่เว็บไซต์: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jhp/jed>

JEDI: Journal of Environmental Design Innovation

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ISSN 2351-0935 (Online) (ฉบับที่ 1 (1) ถึงปัจจุบัน)

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์: 053-94-2975 หรือ <https://www.tci-thaijo.or/index.php/jed>

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จาดรงค์ โพคะรัตน์ศิริ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แผ่นดิน อุณจะนำ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรสิทธิ์ ตันดินพันธุ์กุล

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)

รองศาสตราจารย์ ดร.ม.ล.ปิยลดา ทวีปรั้งชีพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ ดร.ภาวิณี เอี่ยมตระกูล

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รองศาสตราจารย์ พรพรรณ ชินณพงษ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รองศาสตราจารย์ ดร.ศนิ ล้อมทองสกุล

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.สิงห์ อินทรชูโต

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงไกร เกิดศิริ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

รองศาสตราจารย์ ดร.นพดล ตั้งสกุล

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัมเรศ เทพมา

มหาวิทยาลัยพะเยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา ดวงธิมา

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

กองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ม.ล.สุรสวัสดิ์ สุขสวัสดิ์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร.อภิโชค เละกุล

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพิกา ชุมมธยา

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิตยา สารฤทธิ์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภัค พฤกษิกานนท์ แวน เดอร์ โฮเวน

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เลขานุการกองบรรณาธิการและพิสูจน์อักษร

อาจารย์ ดร.จุฬวดี สันทัด

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อาจารย์ ภัทรา รังสิโรจน์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

นางสาวเมธิกา ภัทรธนารัตน์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาพหน้าปก

วราพล สุริยา

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทบรรณาธิการ

วารสารวิชาการ JEDI: Journal of Environmental Design Innovation คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ฉบับที่ 12(1) ประจำเดือนมกราคม ถึงมิถุนายน พ.ศ. 2568 มีบทความทั้งสิ้นรวม 5 บทความ โดยเผยแพร่อย่างเป็นทางการในรูปแบบออนไลน์

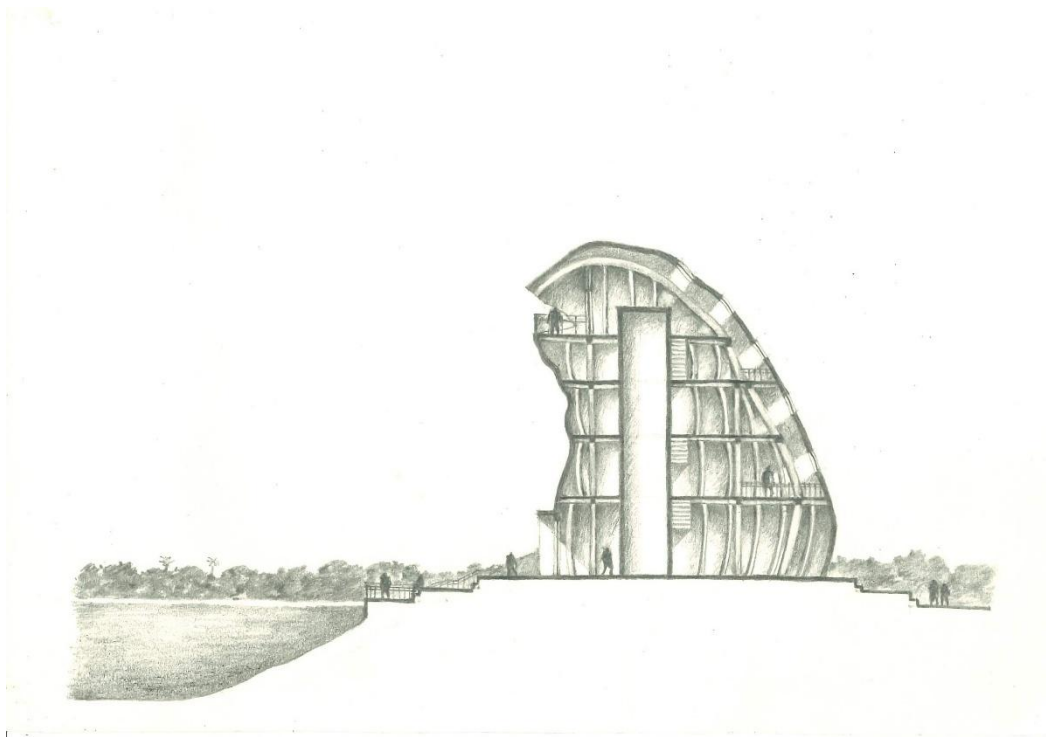
สิ่งที่น่าดีใจสำหรับกองบรรณาธิการคือ การได้เห็นบทความที่มีความหลากหลายทั้งเนื้อหาและผู้ประพันธ์ ถูกรวมอยู่ในวารสารหนึ่งฉบับภายใต้มิตรร่วมของประเด็นทางวิชาการด้านการออกแบบสภาพแวดล้อม ซึ่งในฉบับนี้ประกอบไปด้วยสาระสำคัญ ได้แก่ บทวิเคราะห์ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมเชิงอัตลักษณ์ในภาคอีสาน การวิจัยเทคโนโลยีการออกแบบวัสดุอาคารจากเห็ดรา การศึกษาภูมิสถาปัตยกรรมสวนสาธารณะที่เป็นมิตรกับเด็ก โครงการทดลองออกแบบเชื่อมต่อพื้นที่สาธารณะด้วยสเปซซินแทกซ์และการมีส่วนร่วมของชุมชน และความสำคัญของโครงสร้างภูมิเวศป่าชายน้ำต่อการพัฒนาเมือง อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านในยุคสมัยที่โลกทัศน์ด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมเปิดกว้างในหลายมิติสาขาแห่งการเรียนรู้

ด้วยระบบการประเมินบทความจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนสามท่านต่อหนึ่งบทความ และกระบวนการกลั่นกรองให้สอดคล้องกับมาตรฐานการตีพิมพ์เผยแพร่บทความในวารสารวิชาการ กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะมีส่วนร่วมพัฒนาการเผยแพร่องค์ความรู้ในด้านการออกแบบสภาพแวดล้อม และเป็นแหล่งข้อมูลเพื่อการค้นคว้าด้านวิชาการที่สามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกและเป็นสาธารณะ

ขอขอบคุณผู้ประพันธ์และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการผลักดันคุณภาพของวารสาร JEDI

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จาดรงค์ โพคะรัตน์ศิริ
บรรณาธิการ

เสมือนจริงหรืออุปลักษณะ: ทศนะต่ออาคารที่เป็นแลนด์มาร์กของเมืองในภาคอีสาน ภายใต้บริบทของสัญลักษณ์ที่ใช้หลายคำอธิบาย วารุณี หวัง และ Wang Huiying	2
แนวทางการออกแบบวัสดุก่อนนั่งทางสถาปัตยกรรมโดยใช้โมซีเลียม ภูมิ ทรัพย์ไพบุลย์กิจ และ กานต์ คำแก้ว	26
การวิเคราะห์พื้นที่เล่นสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ในมิติของสวนที่เป็นมิตร กับเด็กและเชื่อมโยงการเล่นกับองค์ประกอบธรรมชาติ พิไลพร นุ่นมา	48
โครงสร้างภูมินิเวศ พลวัต และนิเวศบริการของแนวป่าชายน้ำ: กรณีศึกษาพื้นที่ตัวเมือง จังหวัดยโสธร เกียรติกมล นิลารณกุล	68
สถาปัตยกรรมจากกระบวนการออกแบบอย่างมีส่วนร่วม : กรณีสวนสาธารณะชุมชน เมืองบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร ศรณีย์ ขาญณรงค์ และ ศรีศักดิ์ พัฒนาคิน	88



เสมือนจริงหรืออุปลักษณ์: ทศนะต่ออาคารที่เป็นแลนด์มาร์กของเมืองในภาคอีสานภายใต้บริบทของสัญลักษณ์ที่ใช้หลายคำอธิบาย

Pictographic or metaphoric: introspection of urban landmark buildings in the Northeastern Thailand within the context of multi-elucidation symbolic

วารุณี หวัง¹ และ Wang Huiying²
Warunee Wang¹ and Wang Huiying²

Received: 2024-05-07

Revised: 2025-02-04

Accepted: 2025-02-26

บทคัดย่อ

การนำเสนอสัญลักษณ์เชิงเสมือนจริง (Pictographic symbols) และอุปลักษณ์ (Metaphorical symbols) มักถูกนำมาใช้ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารแลนด์มาร์ก ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของพื้นที่จินตภาพเมือง ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา การใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงเพื่อถ่ายทอดลักษณะเฉพาะทางวัฒนธรรมของท้องถิ่น ได้รับความสนใจและนำไปประยุกต์ใช้มากขึ้นในอาคารสำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ทำให้เกิดการอภิปรายว่า ควรใช้สัญลักษณ์เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมอย่างไร ให้อาคารแลนด์มาร์กสามารถสะท้อนลักษณะเฉพาะของวัฒนธรรมท้องถิ่นอีสานได้เหมาะสม ควบคู่กับประโยชน์ในการใช้งานและสุนทรียภาพที่สมเหตุสมผล การศึกษานี้ จึงได้สำรวจเลือกอาคารแลนด์มาร์กในภาคอีสานเป็นกรณีศึกษา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวทางการใช้สัญลักษณ์ในการออกแบบอาคารทั้งสองลักษณะกับอาคารแลนด์มาร์กในประเทศจีน ใน 4 มิติ ได้แก่ การใช้งาน ความงาม การขยายตัว และวาทกรรมของสัญลักษณ์ในสถาปัตยกรรม ซึ่งพบว่าอาคารแลนด์มาร์กในแต่ละลักษณะต่างมีข้อดีและข้อด้อยของตัวเอง และต่างได้รับอิทธิพลของวาทกรรมจากผู้แปลงสาร ที่มีต่อแนวคิดการนำเสนอสัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมของอาคารแลนด์มาร์กที่ปรากฏในปัจจุบัน เพื่อแสดงลักษณะเฉพาะของวัฒนธรรมท้องถิ่น ซึ่งในภาพรวม ผู้ออกแบบควรให้ความสำคัญกับการคาดการณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทั้งในด้านการขยายตัวของอาคารและความงามที่จะถูกทดสอบด้วยกาลเวลา รวมถึงการบูรณาการกับสภาพแวดล้อมในเมืองและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ การใช้ระบบสัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมที่นำเสนอลักษณะเฉพาะของวัฒนธรรมท้องถิ่น โดยสอดคล้องกับสุนทรียภาพของสาธารณชน องค์ประกอบเหล่านี้ จะทำให้อาคารแลนด์มาร์กมีบทบาทในการส่งเสริมภาพลักษณ์ การเป็นสัญลักษณ์ และความหมายทางวัฒนธรรมของเมือง

คำสำคัญ: อาคารแลนด์มาร์ก สัญลักษณ์ เสมือนจริง อุปลักษณ์ สุนทรียภาพทางสถาปัตยกรรม

¹ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

(Faculty of Architecture, Khon Kaen University)

ผู้เขียนหลัก (corresponding author) E-mail: warphu@kku.ac.th

² คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

(Faculty of Humanities and Social Sciences, Khon Kaen University)

Abstract

The representation of pictographic and metaphorical symbols is a prevalent strategy in the design of landmark buildings, which serve as vital components of the urban image space. In recent years, the use of Pictographic symbols to articulate distinct local cultural identities has gained prominence, particularly in landmark buildings in the Northeast Thailand (Isan). This trend has prompted ongoing discourse on the role of symbols in architectural design, specifically, how they can effectively convey the unique cultural essence of the Isan region while ensuring functionality, aesthetic integrity, and practical applicability. This study examines selected landmark buildings in the Northeast Thailand as case studies, comparing their symbolic design approaches with those found in landmark buildings in China. The analysis is structured around four key dimensions: functionality, aesthetics, expandability, and the interpretative discourse of architectural symbols. Findings reveal that each symbolic approach, whether pictographic or metaphoric, entails distinct strengths and limitations. The interpretation and implementation of these symbolic forms are significantly shaped by prevailing discourses on architectural symbols, particularly as they relate to expressing local cultural identity. The study concludes that designers should prioritize adaptability to future changes, including provisions for structural expansion and enduring aesthetic appeal. Furthermore, the successful landmark buildings should harmonize with urban and natural environments while employing a symbolic framework to present local cultural features that resonate with public aesthetic values. Such considerations are essential for enhancing the cultural, symbolic, and visual significance of landmark buildings in a city.

Keywords: landmark buildings, semiotics, pictographic, metaphoric, architectural aesthetic

บทนำ

Lynch (1960) กล่าวว่าผู้คนในเมืองใด ๆ ก็ตาม ต่างมีภาพจำหรือจินตภาพร่วมกันของพื้นที่เมืองนั้น ๆ (the image of the city) โดยมีองค์ประกอบ ได้แก่ เส้นทาง (paths) ขอบ (edges) ย่าน (districts) ชุมทาง (nodes) และภูมิสัญลักษณ์ (landmarks) ผู้คนเกิดความรู้สึกประทับใจต่อเมืองผ่านสิ่งที่พบเห็น การสัมผัสทางกายภาพ การรับรู้ผ่านพฤติกรรมของผู้คน ความรู้สึก และประสบการณ์ ที่ทำให้จินตภาพของเมืองถูกประทับลงบนความทรงจำของผู้คนในช่วงเวลาหนึ่ง ในจำนวนองค์ประกอบทั้ง 5 นี้ ในปัจจุบันจะพบว่าสถาปัตยกรรมที่เป็นภูมิสัญลักษณ์¹ (ซึ่งในบทความนี้จะใช้คำว่าอาคารแลนด์มาร์ก²) มีบทบาทสำคัญมากขึ้นในการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้คน ความรู้สึกและพื้นที่การใช้งานของเมือง ทำให้ผู้คนที่อยู่ในพื้นที่ของเมืองเหล่านี้สร้างจินตนาการและประสบการณ์ของตนเองที่มีต่อเมืองนั้น ๆ ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปจากเดิมเมื่อมีการก่อสร้างอาคารแลนด์มาร์กขึ้น เนื่องจากความโดดเด่นที่เป็นลักษณะเฉพาะดังกล่าวมักก่อให้เกิดพื้นที่สาธารณะ กิจกรรมทางวัฒนธรรมและเศรษฐกิจ ดังนั้น การออกแบบอาคารแลนด์มาร์กจึงต้องให้ความสำคัญกับความงามหรือสุนทรียภาพ (aesthetic) เพื่อให้คนทั่วไปเกิดการยอมรับให้เป็นส่วนหนึ่งของความทรงจำร่วม (collective memory) ของเมือง ที่มีสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดประสบการณ์และการรับรู้ที่แตกต่างจากพื้นที่เมืองอื่น ๆ

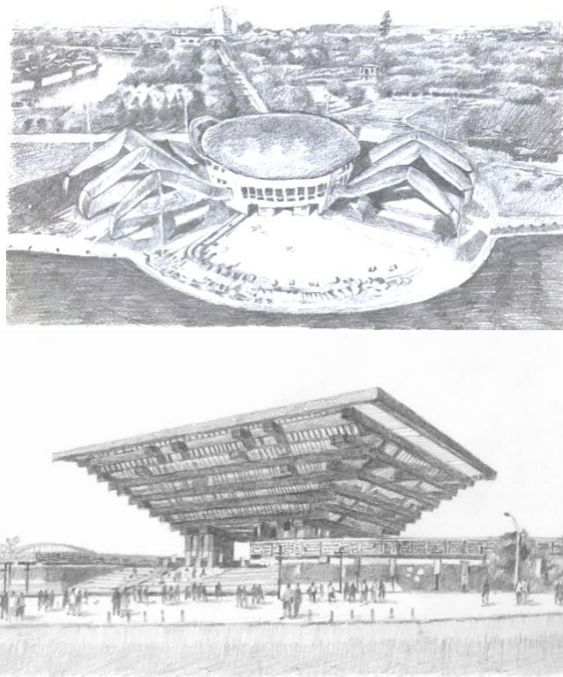
ในปัจจุบัน อาคารแลนด์มาร์กจึงเป็นหนึ่งในตัวเอกของสถาปัตยกรรมเมืองในภาพรวม ที่ผ่านมานักวิชาการได้มีการศึกษาอาคารแลนด์มาร์กที่สำคัญจากแง่มุมต่าง ๆ เช่น แนวทางการออกแบบ การสร้างการจดจำต่อสัญลักษณ์และเสียงสะท้อนของกลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น ปัจจุบันการออกแบบอาคารโดยเฉพาะแลนด์มาร์ก มี 2 แนวทางหลัก ที่นำมาประยุกต์ใช้ (ดังภาพที่ 1) เพียงแต่จะมีสัดส่วนแนวทางใดมากกว่ากัน ได้แก่ การออกแบบโดยใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริง³ (pictographic design) และออกแบบโดยใช้สัญลักษณ์เชิงอุปลักษณ์⁴ (metaphoric design) (Yan & Guo, 2006) จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น การศึกษาแนวทางการนำเสนอแลนด์มาร์กในภูมิทัศน์ใหม่ของเมือง (Pedpuangpipat, 2019) ที่ศึกษาคุณค่าพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ หอสมุดโสธร โดยใช้เกณฑ์การประเมินคุณค่าภูมิสัญลักษณ์ในภูมิทัศน์ใหม่ของเมือง 10 ด้าน ได้แก่ ด้านสุนทรียศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม จิตวิญญาณของชุมชน ประวัติศาสตร์ ลักษณะเฉพาะตัว สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี การศึกษา และการใช้สอยร่วมสมัย รวมถึงงานวิจัยและวรรณกรรมอื่น ๆ พบว่า อาคารแลนด์มาร์กในประเทศไทยยังขาดการศึกษาแบบบูรณาการจากมุมมองของการตีความ (สัญลักษณ์) ในสถาปัตยกรรม วาทกรรมและสุนทรียศาสตร์ ตั้งแต่รูปแบบ ไปจนถึงการใช้งานและลักษณะเฉพาะที่นำมาใช้

¹ ภูมิสัญลักษณ์ (landmark) หมายถึง อาคาร โครงสร้าง หรือภูมิทัศน์ทางธรรมชาติที่มีลักษณะเฉพาะและโดดเด่นในพื้นที่หนึ่ง ที่ช่วยสะท้อนตำแหน่ง หรือภูมิศาสตร์ของสถานที่หรือวัฒนธรรมนั้น ๆ (Lynch, 1960; Mouhightin & Tiesdel, 1999)

² ในการศึกษาครั้งนี้ อาคารแลนด์มาร์ก หมายถึง อาคารที่เป็นจุดหมายตาและมีพื้นที่ใช้สอยภายใน เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์ กระตุ้นเศรษฐกิจหรือสร้างลักษณะเฉพาะของเมือง ผ่านการใช้รูปทรง วัสดุ เทคโนโลยีการก่อสร้างและองค์ประกอบของอาคาร

³ อาคารที่ใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริง (pictographic building) ในที่นี้ หมายถึง อาคารที่รับรู้ถึงรูปลักษณะดั้งเดิมของสิ่งนั้น ๆ ได้ในทันที ผ่านการใช้รูปทรง

⁴ อุปลักษณ์ (metaphor) ทางภาษาศาสตร์ในการศึกษาครั้งนี้ คือ การเห็นสิ่งหนึ่งแล้วจินตนาการไปถึงสิ่งอื่น อาคารที่ใช้สัญลักษณ์เชิงอุปลักษณ์ (metaphoric building) หมายถึง วัสดุและพื้นผิว ที่ผู้คนมองเห็นแล้วรับรู้หรือตีความ ในหลากหลายลักษณะต่างกัน ตามภูมิหลังและอารมณ์ความรู้สึกในขณะนั้น



ภาพที่ 1 ตัวอย่างอาคารที่ใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงและเชิงอุปลักษณ์ในประเทศจีน: (บน) ศูนย์วัฒนธรรมปู เมืองคุนซาน มณฑลเจียงซู ปัจจุบันได้ถูกรื้อถอนแล้วเนื่องจากสาธารณชนเห็นว่าไม่ส่งเสริมภูมิทัศน์และ (ล่าง) อาคารที่เป็นตัวแทนของประเทศจีน ในงานแสดงนิทรรศการนานาชาติ ในปี พ.ศ. 2553 (the World Exposition 2010) ที่เมืองเซี่ยงไฮ้ ใช้สัญลักษณ์ที่เชื่อมโยงกับโต่วก่ง (斗拱) หรือองค์ประกอบของค้ำยันในสถาปัตยกรรมจีน

ที่มา: (บน) ดัดแปลงจาก <https://www.collater.al/en/ugly-buildings-in-cina-contest-design/>
(ล่าง) ดัดแปลงจาก <http://www.expo.cn/bizi/mb.htm>

ในแต่ละปีตั้งแต่ พ.ศ. 2554 จนถึงปัจจุบัน เว็บไซต์ www.archcy.com ในประเทศจีน ได้ร่วมกับนักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ ศิลปิน และสถาปนิกจากแวดวงวัฒนธรรมและสถาปัตยกรรม ทำการคัดเลือกอาคาร 10 แห่งที่น่าเกลียดที่สุดของจีน (Ten Ugliest Buildings in China) เพื่อยกระดับสุนทรียศาสตร์และส่งเสริมการพัฒนาของสถาปัตยกรรมร่วมสมัยในประเทศให้เกิดความก้าวหน้า รวมถึงวิพากษ์อาคารที่ส่งผลลบต่ออุตสาหกรรมการก่อสร้าง จนถึงปัจจุบันได้ทำการคัดเลือกอาคารไปแล้ว 13 ครั้ง จำนวน 130 หลัง ในจำนวนนี้ผู้วิจัยเห็นว่ามียังน้อย 19 หลัง เป็นการออกแบบโดยใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริง ถึงแม้จะมีสัดส่วนไม่มากเมื่อเทียบกับอาคารที่ใช้สัญลักษณ์เชิงอุปลักษณ์ แต่ได้สะท้อนถึงการนำเอาสัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงมาใช้อย่างชัดเจน

ปัจจุบัน พบว่า จังหวัดต่าง ๆ ในภาคอีสานมีโครงการและแนวคิดที่จะก่อสร้างอาคารแลนด์มาร์ก เพื่อนำเสนอลักษณะเฉพาะของวัฒนธรรมท้องถิ่นและศักยภาพของเมืองเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในกระบวนการออกแบบและก่อสร้างที่ผ่านมาจะพบว่า สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงได้ถูกนำมาใช้เป็นแนวคิดหลักของการกำหนดรูปลักษณ์ภายนอก เช่น อาคารพญาคันคาก

พิพิธภัณฑสถานฯ⁵ (ดังภาพที่ 2 ซ้าย) ที่จังหวัดยโสธร หอโหวด 101 ที่จังหวัดร้อยเอ็ด⁶ ในขณะที่การประยุกต์ใช้สัญลักษณ์เชิงอุปลักษณ์ร่วมกับเชิงเสมือน เช่น หอแก้วมุกดา⁷ ที่นำเสนอผ่านรูปทรงวงกลมแทนลูกแก้วที่อยู่ด้านบนสุด ผสานกับองค์ประกอบของรูปทรงในแนวตั้งและนอนที่มีหน้าที่ใช้สอยอย่างตรงไปตรงมาของอาคาร (ดังภาพที่ 2 ขวา) ก่อให้เกิดคำถามในการศึกษา คือ การใช้สัญลักษณ์เพื่อออกแบบอาคารแลนด์มาร์กเชิงเสมือนจริงเมื่อเทียบกับเชิงอุปลักษณ์ จากมุมมองของศาสตร์หรือศาสตร์ว่าด้วยความหมาย (semiotics) มีแนวทางอย่างไรที่จะสามารถผสมผสานกับประโยชน์ใช้สอย และลักษณะเฉพาะของวัฒนธรรมท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสร้างพื้นที่จินตภาพของเมืองให้รองรับการพัฒนาเมืองให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคตได้อย่างยั่งยืน

ข้อเสนอที่จะสร้างอาคารแลนด์มาร์กในหลายจังหวัดของภาคอีสาน เพื่อนำเสนอลักษณะเฉพาะของวัฒนธรรมท้องถิ่น ในกระบวนการนำเสนอแนวทางการออกแบบอาคารแลนด์มาร์ก ผ่านสื่อโซเชียลต่าง ๆ มักใช้รูปร่างหรือสัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงผ่านรูปลักษณ์ภายนอกเหล่านี้ ยิ่งก่อให้เกิดการถกเถียงเกี่ยวกับแนวคิดการออกแบบที่ควรจะเป็น เพื่อให้อาคารแลนด์มาร์กสะท้อนถึงวัฒนธรรมท้องถิ่น ไปพร้อมกับประโยชน์การใช้งานและสุนทรียภาพที่เป็นเหตุเป็นผล



ภาพที่ 2 (ซ้าย) อาคารพญาคันคากและพิพิธภัณฑสถานฯที่สวนสาธารณะวิมานพญาแถน จังหวัดยโสธร
(ขวา) หอแก้วมุกดากับบริบทที่ตั้ง

ที่มา: ดัดแปลงจาก <https://www.facebook.com/kukukueKT/photos/>

⁵ อาคารพญาคันคาก (คางคก) (สร้าง พ.ศ. 2556-2562) ตั้งอยู่ที่สวนสาธารณะวิมานพญาแถน ริมฝั่งลำน้ำทวน รูปทรงอาคารมาจากคางคกในตำนานบุญบังไฟ สูง 19 เมตร ภายในแบ่งเป็น 5 ชั้น ชั้นที่ 1-4 เป็นพื้นที่จัดแสดง ชั้นที่ 5 จุดชมวิว พื้นที่รวม 835 ตารางเมตร บริเวณเดียวกันมีอาคารพญานาคที่จัดแสดงความรู้หัวข้อต่าง ๆ เกี่ยวกับยโสธร (Wikipedia, 2023)

⁶ หอโหวด 101 (สร้าง พ.ศ. 2560-2563) สูง 123 เมตร พื้นที่ใช้สอยจริง 12 ชั้น (ชั้นที่ 1-4, 28-35) พื้นที่รวม 3,621 ตารางเมตร รูปทรงมาจากเครื่องเป่าเรียกว่าโหวด ที่ทำจากลำไม้ไผ่ ชั้นที่ 1-3 เป็นฐานกว้าง 30 เมตร ภายในเป็นสำนักงานและร้านขายของ ชั้นที่ 28 เป็นฟิตเนส ชั้นที่ 29-30 เป็นร้านอาหาร ชั้นที่ 31-32 เป็นพื้นที่ชมวิว ชั้นที่ 33 เป็นพิพิธภัณฑฯ ชั้นที่ 34 เป็นพื้นที่ชมวิวที่มีพื้นกระจกลอยฟ้า (sky walk) ชั้นที่ 35 เป็นหอพระ (EsanBiz, 2020)

⁷ หอแก้วมุกดา สร้างขึ้นใน พ.ศ. 2539 ส่วนฐานเป็นอาคาร 2 ชั้น กว้าง 40 เมตร แกนหอคอยสูง 39.6 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เมตร ภายในมีช่องลิฟต์และบันไดเวียน ข้างบนเป็นหอชมวิว เส้นผ่าศูนย์กลาง 18 เมตร บนหอชมวิวเป็นวัตถุทรงกลมแทนสัญลักษณ์ของลูกแก้วสูง 15 เมตร รวมความสูง 65.50 เมตร ภายในลูกแก้วประดิษฐานพระพุทธรูป (Mukdahan Provincial Public Relations Office, 2023)

วัตถุประสงค์การศึกษา

1. ศึกษาการใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงและเชิงอุปลักษณ์ จากมุมมองของศาสตร์ ของอาคาร แลนด์มาร์กในภาคอีสานในมิติการใช้งาน ความงาม การขยายตัว และวาทกรรมในสัญลักษณ์ทาง สถาปัตยกรรม รวมถึงเปรียบเทียบกับการใช้สัญลักษณ์เหล่านี้ในอาคารแลนด์มาร์กของจีน ที่เริ่มมีพื้นที่ให้คน ทัวไปและนักวิชาการคัดเลือกอาคารและแสดงความคิดเห็นในวงกว้างต่ออาคารที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ใน ประเทศจีนอย่างต่อเนื่องมากกว่า 10 ปี

2. วิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อยของความเป็นอาคารแลนด์มาร์ก และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการก่อรูป ของอาคารแลนด์มาร์กในภาคอีสานเหล่านั้น เช่น อิทธิพลของวาทกรรมของผู้ที่เกี่ยวข้อง ที่มีต่อการเลือกใช้ สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรม เพื่อนำไปสู่การอภิปรายกรอบแนวคิดและบรรทัดฐานที่ควรจะเป็น เพื่อใช้ใ้ การออกแบบอาคารประเภทดังกล่าวให้เกิดความยั่งยืนและส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้คนในแต่ละท้องถิ่น

ระเบียบวิธีวิจัย

บทความนี้เลือกศึกษาอาคารแลนด์มาร์กของภาคอีสาน ประกอบด้วย (1) เป็นอาคารสาธารณะ (2) ตั้งอยู่ในพื้นที่เขตเมืองหรือในเขตชุมชน (3) อายุอาคารไม่เกิน 30 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มก่อสร้างอาคารแลนด์ มาร์กในภาคอีสาน ภายใต้บริบทของสังคมและเศรษฐกิจร่วมสมัย และ (4) รูปลักษณ์อาคารสามารถสะท้อน แนวคิดในการใช้สัญลักษณ์ทั้งเชิงอุปลักษณ์และเชิงเสมือนจริง กระบวนการศึกษา มีลำดับดังนี้

1. การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาและวิเคราะห์สถานภาพการศึกษาในประเทศไทยและ พื้นที่อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง การกำหนดกรณีศึกษาและประเด็นที่จะศึกษาในภาคอีสาน ศึกษาเป็นคู่ขนานกับ การศึกษาแนวทางการประเมินและจัดลำดับอาคารที่น่าเกลียด 10 อันดับแรกของจีนแต่ละปี ในช่วง 13 ปีที่ ผ่านมา (ดังภาพที่ 3) ซึ่งรายชื่อของอาคารทั้งที่ใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงและเชิงอุปลักษณ์



ภาพที่ 3 บางส่วนของอาคารที่น่าเกลียดที่สุด 10 อันดับแรกของจีนในแต่ละปี (แถวบนจากซ้ายไปขวา) (ปี ค.ศ.2011) ได้แก่ (1) ศาลาห่านตานหยวนเป่า (2) อาคารฟางหยวน เมืองเสิ่นหยาง (3) โรงแรมเป่ย์จิงเทียนจี มณฑลเหอเป่ย์ (4) อาคารหวดไวน์อู่เหลี่ย มณฑลชื้อชวน (ค.ศ. 2012) (5) หอเหอเป่ย์หยวนเป่า (ค.ศ. 2022) (6) อาคารสื่อหลี่ เซียงจุน มณฑลเหอเป่ย์ (แถวล่างจากซ้ายไปขวา) (ค.ศ. 2017) (7) ศาลาจินอวามณฑลเหอเป่ย์ (8) ศูนย์การค้าต้าตงไห่ ฮาร์เบอร์ซิตี เมืองชานย่า (ค.ศ. 2018) (9) ศูนย์วัฒนธรรมปู เมืองคุนชาน มณฑลเจียงซู (ค.ศ. 2020) และ(10) ศูนย์วัฒนธรรมสุราตานฉวน มณฑลกวางซี ที่มา: Archcy (2011; 2022)

2. ภายใต้กรอบแนวคิดการเลือกอาคารกรณีศึกษา ผู้วิจัยได้เลือกอาคารที่มีการก่อสร้างไปแล้ว จำนวน 3 โครงการได้แก่ (1) หอแก้วมุกดาของจังหวัดมุกดาหาร (2) อาคารพญาคันคากและ(3) อาคารพญานาคของ จังหวัดยโสธร (4) หอโหวด 101 ของจังหวัดร้อยเอ็ด เป็นกรณีศึกษาหลัก ร่วมกับการกรณีศึกษาอื่น ๆ ของภาค อีสาน ที่ยังเป็นเพียงการศึกษาความเป็นไปได้ ที่ได้มีการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อโซเชียล เช่น ในจังหวัดนครราชสีมา สุรินทร์ มหาสารคาม อุตรธานี ขอนแก่น เป็นต้น (ดังภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ภาพอาคารกรณีศึกษาในภาคอีสาน (1) หอแก้วมุกดาของจังหวัดมุกดาหาร (2)-(3) อาคารพญาคันคากและอาคาร พญานาคของจังหวัดยโสธร (4) หอโหวด 101 ของจังหวัดร้อยเอ็ด

ที่มา: (1) Mukdahan Provincial Public Relations Office (2023), (2)-(4) Author

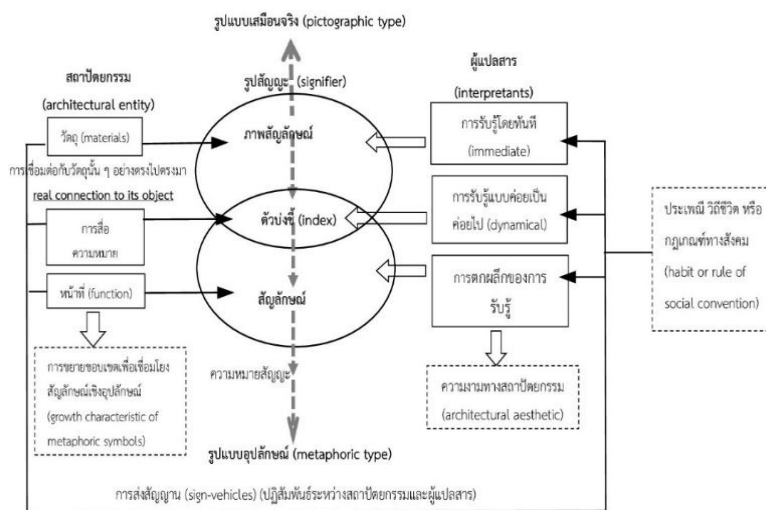
3. เก็บข้อมูลในพื้นที่ด้วยการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม โดยเฉพาะในกระบวนการระหว่างการก่อสร้าง ของอาคารแลนด์มาร์กในจังหวัดยโสธรและร้อยเอ็ด รวมถึงข้อมูลในด้านกายภาพ สภาพแวดล้อม สังคม วัฒนธรรม และนโยบายของภาครัฐ จากแหล่งต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดโครงการก่อสร้างเหล่านี้

4. ศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบสัญลักษณ์ของอาคารในเชิงเสมือนจริงและเชิงอุปลักษณ์ ภายใต้กรอบ แนวคิดสัญลักษณ์ และวิเคราะห์ผลการศึกษา การอภิปรายผล ข้อเสนอแนะและการเสนอแนะ เพื่อให้อาคารแลนด์ มาร์กเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาเมืองและคุณภาพชีวิตของประชากรในแต่ละพื้นที่อย่างยั่งยืน

พื้นฐานทางทฤษฎีและแนวทางการตีความสัญลักษณ์ของอาคารที่เป็นแลนด์มาร์ก

1. การวิเคราะห์โดยใช้แนวคิดการแบ่งประเภทสัญลักษณ์ของ Charles Sanders Peirce สถาปัตยกรรมนอกจากเป็นส่วนผสมระหว่างกายภาพกับหน้าที่ใช้สอยแล้ว ยังเป็นสื่อภาษาที่ แสดงออกถึงระบบความคิด อันสะท้อนได้จากวัสดุที่ใช้ ลักษณะรูปทรง การบ่งชี้ความหมายและการใช้งาน เหล่านี้ปรากฏในคำอธิบายของเพียร์ซ (Peirce, 1955) นักปรัชญาชาวอเมริกัน ที่แบ่งความสัมพันธ์ระหว่าง สัญลักษณ์กับสิ่งใด ๆ ออกเป็น ภาพสัญลักษณ์ (icons) ดัชนี (index) และสัญลักษณ์ (symbols) ทั้งยังได้แบ่ง สัญลักษณ์เป็นระดับวัตถุ (materials) ระดับการสื่อความหมาย (denoted) และระดับหน้าที่ (function) ทั้งนี้ สถาปัตยกรรมควรเป็นการรวมกันของสัญลักษณ์ทั้ง 3 ประเภท (ดังภาพที่ 5) โดยสัญลักษณ์มีความสำคัญไม่ต่างจากองค์ประกอบต่าง ๆ ของสถาปัตยกรรม เช่น วัสดุ โครงสร้างและความสัมพันธ์เชิง พื้นที่ เป็นต้น การที่รูปสัญลักษณ์ภายนอกตามแนวคิดของสถาปนิกเกิดขึ้นเป็นรูปธรรม และความเข้าใจใน แนวคิดการออกแบบของสถาปนิกถูกนำมาใช้ในกระบวนการเปลี่ยนข้อมูลเป็นสัญลักษณ์ ผ่านการสื่อสาร ด้วยองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม เช่น รูปทรง ที่ว่าง พื้นผิว ช่องเปิด ปริมาตร ฯลฯ เหล่านี้ เป็นสิ่งที่ สถาปนิกต้องนำเสนอผ่านอาคารแลนด์มาร์กให้ชัดเจน กล่าวคือ ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทาง สถาปัตยกรรม กับความหมายใหม่ที่จะสร้างให้เกิดของพื้นที่จินตภาพเมือง รูปแบบการใช้งานของ

สถาปัตยกรรม รูปร่างและสัมพันธ์ของการใช้งานกับสิ่งแวดล้อมและผู้คน โดยเฉพาะความสัมพันธ์กับผู้คน เพราะสถาปัตยกรรมเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานของมนุษย์ ซึ่งอาคารจะถูกประเมินในทุกมิติโดยผู้ใช้ ทั้งนี้ หากวิเคราะห์ตามแนวคิดของเพียร์ส การทำความเข้าใจสัญลักษณ์ ไม่ว่าจะสัญลักษณ์นั้นจะมีความซับซ้อนหรือเข้าใจง่าย สามารถอนุมานได้ว่าเป็นกระบวนการสร้างสรรค์ที่ครอบคลุมและผสานสัญลักษณ์ทั้ง 3 ระดับเข้าด้วยกัน โดยผู้ออกแบบทำหน้าที่เป็นผู้ส่งต่อข้อมูลเชิงสัญลักษณ์ผ่านกระบวนการออกแบบ (ดังภาพที่ 5) ที่แสดงให้เห็นการพัฒนาปรับปรุงแนวคิดให้เป็นสัญลักษณ์ที่จับต้องมองเห็นได้ รวมถึงกรอบแนวคิดที่อาจถูกเพิ่มหรือตัดทอนในภายหลัง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการสร้างความเข้าใจต่อสัญลักษณ์เหล่านั้นได้อย่างราบรื่น ดังนั้นการสร้างแลนด์มาร์กให้เสร็จสมบูรณ์ อาจไม่ใช่จุดสิ้นสุดของงานสถาปัตยกรรมใด ๆ เท่านั้น แต่เป็นจุดเริ่มต้นในการถูกตรวจสอบและประเมินผ่านการใช้งานและการรับรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้จะเป็นปัจจัยที่สำคัญในประเมิน และคาดการณ์ความสำเร็จในอนาคตของสถาปัตยกรรมและการเติบโตอย่างยั่งยืนของอาคาร



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาสัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมของอาคารแลนด์มาร์ก
 ประยุกต์จากทฤษฎีของ Peirce (1995)
 ที่มา: Author

2. ความสัมพันธ์ระหว่างสัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมกับพื้นที่ความเป็นเมือง

แนวทางการผลิตสัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมและการแสดงความหมาย ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัย ประกอบด้วย (1) ปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ เทคโนโลยีการก่อสร้าง การจัดการสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมศาสตร์ (behavior science) ฯลฯ โดยมีหน้าที่หลัก คือ การแก้ปัญหาให้สถาปัตยกรรมเกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรม และ (2) ปัจจัยทางวัฒนธรรม ได้แก่ ประวัติศาสตร์ แนวคิดทัศนคติ ความหมายในสัญลักษณ์นั้น ๆ ฯลฯ เมื่อมีข้อสรุปในการเลือกใช้สัญลักษณ์ จะทำให้เกิดความคิดความต้องการ (desire) ที่นำไปสู่แนวคิด (concept) ผ่านการแสดงออก (presentation) และการสื่อสารถ่ายทอด (communication) ของอาคาร

ดังนั้น การใช้สัญลักษณ์เพื่อวิเคราะห์รูปแบบของอาคารแลนด์มาร์ก หากไม่ได้อ้างอิงกับการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ จะส่งผลให้ขาดการเชื่อมโยงกับองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้อง เช่น ความเป็นพลวัต อันเนื่องจากรูปแบบการขยายตัวที่เปลี่ยนไปของเมือง การใช้งานของอาคาร เนื้อหาและความหมายทางวัฒนธรรมของสัญลักษณ์เหล่านั้น เป็นต้น ซึ่งในความเป็นจริง อาคารที่ถูกสร้างไม่ได้มีหน้าที่เพียงเพื่อสร้างการจดจำให้เมืองเท่านั้น แต่ยังเป็นพลวัตที่มีความซับซ้อนและเชื่อมโยงกับองค์ประกอบอื่น ๆ ของเมือง รวมถึงความหมายเชิงสัญลักษณ์ของอาคาร ผลที่เกิดขึ้นและการถูกตีความ โดยผู้ใช้งานและผู้พบเห็น ที่อาจจะเข้าใจหรือไม่เข้าใจความหมายเชิงสัญลักษณ์เหล่านั้น

สิ่งที่เกิดขึ้นอาจมีทั้งการเปลี่ยนแปลงของหน้าที่ใช้สอย การผสมผสานสัญลักษณ์ดังกล่าวในพื้นที่ที่จับต้องได้และที่จับต้องไม่ได้ (พื้นที่ทางวัฒนธรรมของท้องถิ่น) จนกลายเป็นสัญลักษณ์ที่ถูกนำไปใช้ต่อยอดในส่วนอื่น ๆ ของเมืองในหลากหลายมิติ เป็นต้น เหล่านี้ ต่างมีความสำคัญและอิทธิพลต่อการสร้างกรอบแนวคิดและทิศทางการออกแบบสัญลักษณ์ที่จะนำไปใช้ รวมถึงการเลือกใช้วัสดุเพื่อสื่อแทนสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่นำมาใช้ ตำแหน่งและรูปแบบการนำเสนอในพื้นที่ของเมือง และการผสมผสานอาคารเข้ากับภูมิทัศน์เมืองโดยรอบ

ผลการศึกษา

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 (พ.ศ. 2488) พื้นที่ในเขตเมืองของภาคอีสานยังไม่มีอาคารแลนด์มาร์กปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน จะมีเพียงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการใช้งานหรือแลนด์มาร์กขนาดเล็ก เช่น สะพานเหล็กเพื่อข้ามแม่น้ำ อนุสาวรีย์ประชาธิปไตย หอนาฬิกาตามวงเวียนหรือตลาด ต่อมาในยุคสงครามเวียดนาม (พ.ศ. 2498-2518) แลนด์มาร์กผสมกับอาคารเริ่มปรากฏให้เห็นในปลายช่วงนี้ คือ พระยืนของวัดบูรพาพิราม จังหวัดร้อยเอ็ด (สร้าง พ.ศ. 2514-2522)⁸ หลังจากนั้นอีกเกือบยี่สิบปี จึงได้มีการก่อสร้างหอแก้วมุกดา จังหวัดมุกดาหาร เมื่อ พ.ศ. 2539 ภายใต้คำจำกัดความคำว่าอาคารแลนด์มาร์กของการศึกษานี้ หอแก้วมุกดาถือเป็นหนึ่งในอาคารแลนด์มาร์กยุคแรก ๆ ของภาคอีสานหลังสงครามเย็น (พ.ศ. 2534) เป็นต้นมา หลังจากนั้นยังไม่ปรากฏการก่อสร้างอาคารเพื่อเป็นแลนด์มาร์กอีก ในช่วง พ.ศ. 2541-2542 หรือประมาณ 3 ปีหลังจากนั้น ภาครัฐ⁹ เริ่มจัดกิจกรรมปีการท่องเที่ยวไทยในแต่ละภูมิภาค โดยภาคอีสานได้ใช้ลักษณะเฉพาะของประเพณีโดยเฉพาะฮีต 12 เป็นจุดขาย¹⁰ ซึ่งต่อมาในนโยบายการท่องเที่ยวเมืองรอง

⁸ เป็นองค์พระยืนปางประทานพรโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ผิวติดโมเสคสีเนื้อ สูง 59 เมตร รวมฐานสูง 67 เมตร ด้านหลังที่เป็นฐานพิงขององค์พระเป็นอาคารพิพิธภัณฑ์ ในการศึกษานี้จัดเป็นการอยู่ร่วมกันของอาคารและแลนด์มาร์กที่เป็นองค์พระเนื่องจากภายในองค์พระไม่มีพื้นที่ใช้งาน

⁹ สิ่งก่อสร้างที่รองรับการท่องเที่ยวในอีสานถูกสร้างอย่างต่อเนื่องนับแต่ปีท่องเที่ยวไทย งานอะเมซิงไทยแลนด์ (Amazing Thailand) (ปี พ.ศ. 1998-1999) จนถึงโครงการอะเมซิงเมืองรองในช่วง 10 ที่ผ่านมานี้ ตามแผนยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวไทย พ.ศ. 2558-2560 เป็นต้นมา ทำให้เกิดกระแสในการนำเอาทรัพยากรท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน มีประสบการณ์การท่องเที่ยว เพื่อเพิ่มมูลค่าและชูอัตลักษณ์ท้องถิ่น (Wichianphlert, 2021)

¹⁰ ความเป็นที่ราบสูง ทำให้ภาคอีสานไม่มีภูมิประเทศที่โดดเด่น ฮีต 12 หรือจารีต 12 เดือน จึงเป็นแนวทาง (theme) ที่ถูกนำมาใช้ในการต่อยอดวัฒนธรรมและเอกลักษณ์ ผ่านการประกาศให้ประเพณีหนึ่ง ๆ เป็นลักษณะเฉพาะของจังหวัด แม้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของประเพณีในวิถีของคนอีสานทั่วไปอยู่แล้ว เช่น บุญบั้งไฟ การแห่เทียนเข้าพรรษา บุญผะเหวด เป็นต้น ทำให้เกิดการก่อสร้างสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทนหรือแลนด์มาร์กของประเพณีดังกล่าว

ได้ใช้แนวคิดการสร้างประสบการณ์เป็นสำคัญ¹¹ ขณะเดียวกันก็เกิดปรากฏการณ์ความนิยมในละครเรื่องนาคี (พ.ศ. 2559) ที่ผสมผสานกับความเชื่อเดิมและความเชื่อที่สร้างขึ้นใหม่ผ่านสื่อโซเชียลในลักษณะต่าง ๆ ทำให้เกิดการสร้างแลนด์มาร์กที่เกี่ยวข้องกับตำนานพญานาคในแต่ละพื้นที่มากขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่ริมน้ำโขง เช่น จังหวัดนครพนม จังหวัดหนองคาย ซึ่งส่งผลต่อแนวคิดและเป็นต้นแบบที่สำคัญต่อการพัฒนาเมืองของจังหวัด ในภาคอีสานแม้จะไม่ได้ยู่ติดริมน้ำโขงก็ตาม

ผลจากนโยบายของรัฐและปรากฏการณ์ทางสังคม ทำให้หลังจากนั้นในภาคอีสานมีการก่อสร้างสกายวอล์กเพื่อชมทิวทัศน์ด้านล่าง หรือเป็นแลนด์มาร์ก เช่น ที่จังหวัดหนองคาย จังหวัดเลย จังหวัดขอนแก่น หรือได้มีการผสมผสานสกายวอล์กให้เป็นไฮไลต์ของอาคาร เช่น ที่หอโหวด 101 เพื่อชมทิวทัศน์ของเมืองในมุมสูง ทั้งนี้ ยังมีแนวคิดเบื้องต้นที่จะจัดสร้างแลนด์มาร์กอีกในหลายพื้นที่ โดยข้อมูลที่เปิดเผยต่อสาธารณะ มักจะใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงเป็นหลัก เช่น หอคอยชมเมืองของจังหวัดสุรินทร์ (Nation Online, 2023) ที่ใช้รูปทรงงาช้างคู่ (โดยในครั้งแรกใช้รูปทรงตะขอบังคับช้าง) ความสูงในแบบเบื้องต้น 89 เมตร สื่อสัญลักษณ์ถึงช้าง ประกอบด้วย (1) ส่วนฐาน แสดงความแข็งแรงของโครงสร้าง “แหียง” เครื่องนุ่งบนหลังช้าง เพื่อเป็นพื้นที่จัดแสดงสินค้า ผลิตภัณฑ์ (2) ส่วนกลางของหอสู่เป็นพิพิธภัณฑ์เมือง (3) ส่วนบนเป็นหอสู่ชมเมืองแบบรอบด้าน และชั้นบนสุดเป็นที่ประดิษฐานสิ่งศักดิ์สิทธิ์ในศาสนาพุทธ (ซึ่งแนวคิดการจัดวางลำดับของพื้นที่มีความคล้ายคลึงกับหอแก้วมุกดาหรือหอโหวด 101 ในทัศนะของผู้วิจัย) หรือนโยบายการหาเสียงในการเมืองท้องถิ่น เพื่อสร้างหอคอย (Glong Yao Tower) ของจังหวัดมหาสารคาม (Tiraphongphaibun, 2021) ที่ใช้สัญลักษณ์รูปทรงของกลองยาว ที่พบเห็นทั่วไปของภาคอีสาน ภายในอาคารมีพื้นที่ เช่น พิพิธภัณฑ์ จุฑามิว พื้นที่สกายวอล์ก ศูนย์แสดงสินค้าโอท็อป เป็นต้น

การอภิปรายและข้อเสนอแนะ

1. สัญลักษณ์ในสถาปัตยกรรมเชิงเสมือนจริงและเชิงอุปลักษณ์: ความย้อนแย้งของคุณค่าด้านเศรษฐกิจและประโยชน์ใช้สอย

กายภาพของอาคารแลนด์มาร์กสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ก่อสร้าง โครงสร้าง และการจัดวางพื้นที่ ที่มีผลต่อต้นทุนก่อสร้างและมูลค่าทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยการประเมินคุณค่าด้านประโยชน์ใช้สอยและพิจารณาจากการวางผังพื้นที่อาคาร ส่วนมูลค่าทางเศรษฐกิจของอาคาร คือ ความสมดุลระหว่างมูลค่าระยะสั้นและระยะยาว โดยมูลค่าระยะยาวสัมพันธ์กับประโยชน์การใช้สอยของอาคารมากกว่ามูลค่าระยะสั้น การใช้สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมทั้งเชิงเสมือนจริงและเชิงอุปลักษณ์ ต่างเป็นไปเพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างมูลค่าทางเศรษฐกิจและมูลค่าการใช้ประโยชน์ของอาคาร แต่การจะเปรียบเทียบสองแนวทางว่าแนวทางใดมีประสิทธิภาพมากกว่านั้น ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน เช่น หอโหวด 101 ที่ร้อยเอ็ด อาคารพญาคันคากและอาคารพญานาคที่ยโสธร ที่ใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงมากกว่าเชิงอุปลักษณ์ในการการกำหนดรูปร่างและปริมาตรของพื้นที่ ลงในรูปทรงของเครื่องเป่าที่เรียกว่าโหวด หรือภายในคากคองที่กำลังนั่งช้างลำน้ำทวนและภายในลำตัวของพญานาคที่กำลังเลื้อย ตามลำดับ ซึ่งการกำหนดรูปร่างและปริมาตรของพื้นที่

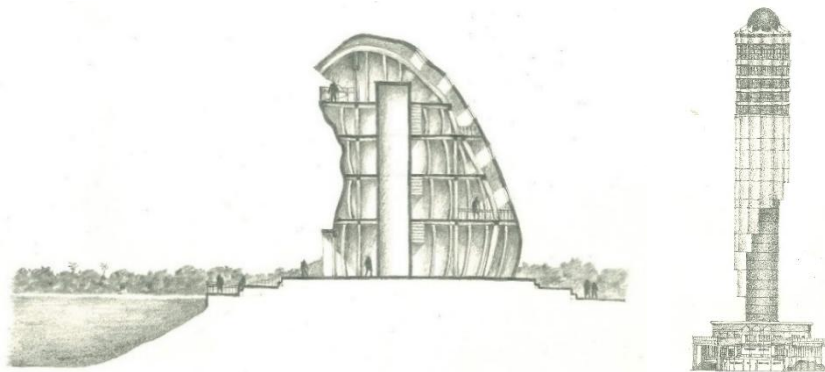
¹¹ ทางเดินลอยฟ้าหรือสกายวอล์ก (skywalk) ที่สำคัญได้แก่ Grand Canyon Skywalk (สร้าง พ.ศ. 2546-2550) โดยเป็นสะพานยื่นรูปเกือกม้ากระเจกในอุทยานแห่งชาติแกรนด์แคนยอนของอเมริกา ต่อมามีการก่อสร้างในลักษณะเช่นนี้ ที่มณฑลหูหนาน ประเทศจีน (Tianmen mountain skywalk สร้าง พ.ศ. 2554) สกายวอล์กแห่งแรกในภาคอีสานสร้างที่วัดผาตากเสื้อ จังหวัดหนองคาย เมื่อ พ.ศ. 2559 เพื่อชมวิวแม่น้ำโขง

การใช้งานตามรูปทรงอาคาร (function follow form) ไม่ใช่แนวคิดที่เกิดขึ้นใหม่เมื่อย้อนกลับไปดูตัวอย่างที่เคยปรากฏให้เห็นในอดีต อย่างเช่น สถาปัตยกรรมเป็ด (Duck Architecture)¹²

ทั้งนี้ การใช้สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมแบบเสมือนจริงที่เลียนแบบสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่าง ๆ พบว่า เนื่องจากภูมิปัญญาในการพัฒนาของรูปทรงเหล่านั้นในอดีต เมื่อมีการประมวลผลผ่านเส้นสายและองค์ประกอบที่เป็นรูปธรรม โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมที่เกิดจากรูปทรงดังกล่าวจึงมีความเป็นเหตุและผลในระดับหนึ่ง หรือเกิดกระบวนการรับรู้ที่ไม่ซับซ้อน แต่สำหรับอาคารที่ใช้สัญลักษณ์เสมือนจริงที่เป็นรูปทรงอิสระ (organic form) เมื่อรูปทรงนั้น ๆ ถูกขยายใหญ่ขึ้น มักจะพบปัญหาที่สำคัญ 2 ประการ คือ (1) ในด้านโครงสร้างที่รองรับรูปทรงดังกล่าวและวัสดุที่จะใช้ห่อหุ้มพื้นผิว (enclosure) อาจนำไปสู่ความซับซ้อนของการออกแบบโครงสร้าง ความยุ่งยากของการก่อสร้างและการใช้วัสดุที่จะสิ้นเปลืองมากขึ้น อันจะส่งผลต่อต้นทุนการก่อสร้าง และ (2) อาจทำให้มีปัญหาในด้านการใช้งานตั้งแต่ต้นในระดับหนึ่ง เพราะรูปทรง (shape & form) ตำแหน่งทิศทางการวางอาคาร (orientation) ขนาดและรูปร่างของพื้นที่การใช้งาน (scale & volume of space) เช่น พื้นที่สัญจรในทางตั้ง พื้นที่ส่วนบริการต่าง ๆ เป็นต้น ถูกตีกรอบตั้งแต่ต้นจากรูปทรงของสัญลักษณ์ที่เห็นว่าเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะ เพื่อให้เกิดพื้นที่หลัก (highlight) ของการสร้างประสบการณ์ เช่น ในระดับความสูงที่กำหนด ทิศทางและทิศทางทัศน์ที่กำหนด ซึ่งในอาคารแลนด์มาร์กที่ปรากฏในปัจจุบันของภาคอีสาน กำหนดให้สัมพันธ์กับแหล่งน้ำใกล้เคียงกับโครงการ เช่น บึง ลำน้ำ แม่น้ำ เป็นต้น

ดังนั้น ข้อจำกัดในการกำหนดรูปทรงจึงส่งผลต่อพื้นที่การใช้งานภายในอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น ขนาดพื้นที่มากหรือน้อยเกินไป เกิดข้อกมูมที่ไม่สามารถใช้งานได้ หรือใช้ประโยชน์ได้น้อยกว่าที่ควรจะเป็น รวมถึงไม่ส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่มีอยู่เดิม (ดังภาพที่ 6) ดังนั้น สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงแม้จะถูกใช้เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว แต่หากสิ้นเปลืองวัสดุและประโยชน์ใช้สอยไม่คุ้มค่า ไม่ว่าเมื่อสร้างแล้วจะดูดี ก็มักจะถูกตั้งคำถามจากคนทั่วไป

¹² อาคารที่ใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงในอดีตที่สำคัญยุคแรก ๆ ได้แก่ อาคารรูปร่างเหมือนเป็ดปักกิ่ง (The Long Island Duckling) สร้างด้วยโครงลวดเหล็กและผิวคอนกรีต สูง 6 เมตร เมื่อ ค.ศ. 1931 มีพื้นที่ใช้สอย 3.4 ตารางเมตร โดย Martin Maurer เกษตรกรในนิวยอร์ก เพื่อขายสินค้าจากฟาร์มเป็ดของตัวเอง ต่อมาคำว่า "เป็ด" (duck) ใช้เรียกอาคารที่รูปร่างเหมือนสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ และองค์รวมทำหน้าที่เป็นสัญลักษณ์ (Venturi, Scott, & Izenour, 1977)



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบรูปทรงและแนวคิดการใช้พื้นที่ของอาคารแลนด์มาร์ก; (ซ้าย) แสดงภาพรวมขององค์ประกอบโครงสร้างและพื้นที่ภายใน ก่อนเริ่มงานตกแต่งภายในเพื่อเป็นพื้นที่นันทนาการ และ (ขวา) เปรียบเทียบพื้นที่ใช้สอยของหอโหวด 101 ส่วนบนที่มีช่องเปิดและส่วนล่างที่ปิดทึบและไม่มีพื้นที่ใช้สอยเป็นลักษณะ

ที่มา: (ซ้าย) Author (ขวา) ดัดแปลงจาก <https://www.roiettower.com/th/>

ตัวแทนของอาคารในลักษณะนี้ในประเทศจีน และสาเหตุหนึ่งที่ได้รับเลือกให้เป็นอาคารที่น่าเกลียดในแต่ละปี เช่น ศาลาหยวนเป่า (Yuanbao pavillion) ที่มณฑลเหอเป่ย์ เนื่องจากมีภูเขาที่ชื่อว่าหยวนเป่า หมายถึง แ่งเงินหรือทองแบบโบราณที่มีปลายยื่นออก ตรงกลางเว้า จึงสร้างอาคารขนาดใหญ่รูปร่างดังกล่าวบนยอดเขาทาด้วยสีทอง หรือศูนย์ประชุมรูปทรงดอกบัว (The Lotus Building) ที่เมืองฉางโจว และศูนย์วัฒนธรรมปู สร้างเป็นรูปร่างปูยักษ์ ที่เมืองคุนชาน มณฑลเจียงซู

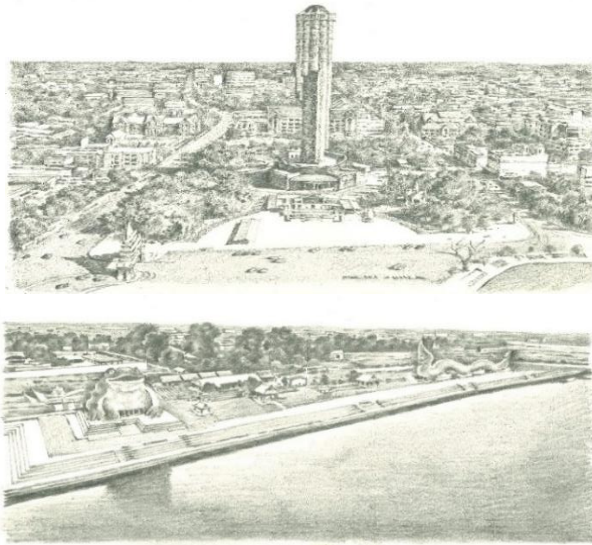
2. ความงามของสัญลักษณ์ในสถาปัตยกรรมเสมือนจริงและเชิงอุปลักษณ์: สุนทรียศาสตร์เชิงสัญลักษณ์หรือเชิงนามธรรม

มาตรฐานความงามของผู้ออกแบบที่มีต่อลักษณะเฉพาะของท้องถิ่น ค่านิยมของความงามแต่ละช่วงเวลา ความงามในโลกทัศน์ของกลุ่มชาติพันธุ์และกลุ่มคนที่หลากหลาย ต่างส่งผลต่อการนำเสนอความหมายผ่านสัญลักษณ์ของอาคาร ผนวกกับอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ที่มาของแนวคิดการออกแบบภูมิหลังของผู้ที่เกี่ยวข้อง สภาพแวดล้อมของการสร้างสรรค์ วาทกรรมที่กระทำผ่านอำนาจการบริหารจัดการเมือง ฯลฯ ก่อให้เกิดภาษาทางสถาปัตยกรรมเฉพาะตัวของพื้นที่นั้น ๆ ดังนั้น ความรับผิดชอบของทีมผู้ออกแบบ คือ การรวบรวมแนวคิด ข้อมูลทางวัฒนธรรม ความต้องการและความคาดหวังของผู้ใช้งานกลุ่มคนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (stakeholder) เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการคงอยู่ของอาคารที่รองรับการใช้งานผ่านการทดสอบของเวลาหรือยุคสมัยรวมถึงกลุ่มคนผู้ใช้ที่มีช่วงอายุและภูมิหลังอันหลากหลาย ข้อมูลที่สื่อสารผ่านสัญลักษณ์ออกไป สามารถทำให้เกิดความรู้สึกหรือประสบการณ์ทั้งที่แตกต่างหรือเป็นความรู้สึกร่วม ทั้งที่เป็นบวกและลบ การสร้างความงามหรือสุนทรียศาสตร์ของสถาปัตยกรรมในมิติของผู้พบเห็น จึงเป็นกระบวนการสร้างความเข้าใจสัญลักษณ์หรือภาษาที่ต้องการนำเสนอ เป็นกระบวนการที่ผู้ออกแบบถ่ายทอด "ภาษาหรือสาร" ผ่านการใช้สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมส่งต่อให้ผู้ใช้หรือผู้พบเห็น หากการรับรู้ความงามของผู้คนสามารถรวมตัวกับ "ภาษาหรือสาร" ที่สื่อผ่านองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม และยอมรับการสื่อสารดังกล่าว จึงจะมีผลต่อความสำเร็จหรือได้รับการยอมรับของสัญลักษณ์ในอาคารแลนด์มาร์กนั้น ๆ ซึ่งการเผยแพร่ที่สำคัญในปัจจุบัน คือ สื่อออนไลน์ โดยเฉพาะการใช้ภาพมุมสูงผ่านโดรน (drone)

(ดังภาพที่ 7) ซึ่งสะท้อนผลตอบรับผ่านการแสดงความเห็นของคนทั่วไปที่รวดเร็ว และความเห็นของคนหนุ่มมาก อาจมีอิทธิพลหรือส่งผลต่อความคิดเห็นของคนทั่วไปเช่นกัน

ดังนั้น สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงจึงเป็นเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการออกแบบ เพื่อสร้างความงามทางสถาปัตยกรรม โดยการเลียนแบบสิ่งของหรือรูปทรงอิสระ ที่ดัดแปลงองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมให้เป็นภววิทยา (ontology) หรือสภาวะแห่งการดำรงอยู่เชิงสัญลักษณ์และรูปลักษณ์ของมัน โดยการออกแบบให้ความสำคัญต่อความคล้ายคลึงกับต้นแบบเดิม เพื่อให้ผู้ที่พบเห็นอาคารเข้าใจแนวคิดของสถาปนิกโดยไม่ต้องใช้ความคิดที่ซับซ้อน ทำให้ลักษณะเฉพาะทางสถาปัตยกรรมสะท้อนความหมายเชิงสุนทรียภาพ ผ่าน "ความงามที่น่าตกตะลึง" โดยการเลียนแบบวัตถุแต่ทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้ทำให้เกิดข้อถกเถียงในประเด็นที่ว่า เมื่ออาคารถูกสร้างขึ้นเพื่อซ้อนทับกับสัญลักษณ์ที่ต้องการจะสื่อ โดยแทบจะไม่มี ความแตกต่างกัน ทำให้ผู้พบเห็นขาดพื้นที่ว่างสำหรับการเชื่อมโยงจินตนาการไปยังสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ หรือไม่ รวมถึงเป็นวิธีการแสดงออกเพียงผิวเผิน ที่ผู้รับสารไม่ถูกกระตุ้นให้สร้างการรับรู้ความงามในแบบใหม่ ๆ ตัวอย่างเช่น อาคารฟางหยวน (Shenyang Fangyuan) ที่เมืองเสิ่นหยาง มณฑลเหลียวหนิง และโรงแรมเป่ย์จิงเทียนจี (Beijing Tianzi) ในกรุงปักกิ่ง อาคารแรกกำหนดรูปทรงอาคารจากเหรียญอิมเป๋โรบรมของจีนที่มีรูสี่เหลี่ยมตรงกลาง ที่เป็นสัญลักษณ์หมายถึงความมั่งคั่งร่ำรวย อาคารที่สองผนังคอนกรีตภายนอกของโรงแรมทำเป็นรูปทรงของเทพเจ้าสามองค์ยืนอยู่ติดกัน แทนสัญลักษณ์ความเป็นสิริมงคลแก่แขกผู้มาพัก แม้ว่าอาคารเหล่านี้ต้องการนำเสนอวัฒนธรรมที่มีคุณค่าผ่านสัญลักษณ์เชิงเสมือนจริง แต่ได้ถูกวิจารณ์จากสาธารณชนในเรื่องความสวยงาม จึงได้รับการจัดอันดับให้เป็น 1 ใน 10 อาคารที่น่าเกลียดที่สุดในประเทศจีนในปี พ.ศ. 2554 จากความงามที่แปลกประหลาด ยังมีอาคารที่ใช้สัญลักษณ์คล้ายกันอีก คือ Guangzhou Circle ในมณฑลกว่างตงที่รูปทรงเป็นเหรียญโบราณทรงกลมสี่ทอง

โดยทั่วไป สัญลักษณ์ในอาคารแลนด์มาร์กเชิงเสมือนจริง เน้นให้ผู้รับสารเข้าใจวัตถุประสงค์ที่จะสื่อผ่านสัญลักษณ์ของอาคารได้ง่าย เช่น รูปทรงที่เรียวยาวและเรียงตามจังหวะตัวโน้ตของลำโพงในหอโหวด 101 หรือผิวที่ขรุขระของคากคกบนผนังอาคารที่ต่างจากผิวที่เรียบมันกว่าของกบ (ดังภาพที่ 7) ความงามที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบของรูปทรงและพื้นที่ (composition of form and space) จึงไม่ได้ถูกให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก ด้วยว่าความต้องการให้เหมือนกับต้นฉบับหรือสิ่งของนั้น ๆ ถูกกำหนดเป็นเป้าหมายหลักตั้งแต่ตอนต้น แม้ว่าในกระบวนการออกแบบ อาคารเหล่านี้จะมีการเสริมแต่งจินตนาการเพิ่มเติมเข้าไปในองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม แต่ส่วนใหญ่จะยังยึดกรอบของสัญลักษณ์เชิงความเสมือนจริง เพื่อชี้้นำให้ผู้คนรับรู้ตัวตนผ่านรูปทรงของอาคารโดยตรง



ภาพที่ 7 ภาพมุมสูง (บน) หอโหวด 101 และอาคารต่าง ๆ ในบริเวณสวนสาธารณะวิมานพระยาถนนในบริบทของสภาพแวดล้อมและ (ล่าง) อาคารพญาคันคาก และพิพิธภัณฑสถานจากมองจากลำน้ำทวน

ที่มา: (บน) ดัดแปลงจาก [google.com/map/](https://www.youtube.com/watch?v=8YRNymNxNQk) (ล่าง) ดัดแปลงจาก <https://www.youtube.com/watch?v=8YRNymNxNQk>

ขณะที่การใช้แนวทางเชิงอุปลักษณ์มักต้องสร้างกระบวนการส่งสารและรับสารที่ซับซ้อนมากกว่าไม่เช่นนั้นอาจทำให้เกิดการรับสารที่ต้องการสื่อไม่ตรง หรือตัดสินความงามจากมิติการใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริง ความเข้าใจในสถาปัตยกรรมเชิงอุปลักษณ์ของผู้ออกแบบ จึงเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลโดยตรงต่อการรับรู้หรือการตีความของผู้คน ที่มีต่อการเปลี่ยนรูปของความหมายจากภาพสัญลักษณ์ (icon) เป็นสัญลักษณ์ (symbol) สถาปัตยกรรมเชิงอุปลักษณ์ที่ดีโดยเฉพาะอาคารที่สำคัญ ที่นำลักษณะวัฒนธรรมท้องถิ่นมาเป็นแรงบันดาลใจ มักจะสามารถสร้างการเชื่อมโยงระหว่างโจทย์และความหมายเชิงสัญลักษณ์ (abstract) ที่แสดงออกได้อย่างสอดคล้อง ขณะเดียวกัน ประโยชน์ใช้สอยของตัวอาคารก็ไม่ถูกลดทอนความสำคัญเพื่อแลกกับการได้มาซึ่งรูปลักษณ์ภายนอกที่ต้องการ การใช้แนวทางเชิงอุปลักษณ์จึงต้องอยู่บนพื้นฐานของโลกแห่งความเป็นจริงที่สัมพันธ์กับความหมายแฝงของอาคาร ผู้คนทั่วไปจึงจะเกิดการยอมรับและเข้าใจความหมายแฝง สามารถรับรู้ความงามที่สื่อออกมาได้อย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ ในทางกลับกัน เมื่อเทียบกับอาคารแลนด์มาร์กที่ถูกสร้างด้วยสัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงและสอดคล้องกับภาพสัญลักษณ์ โดยไม่มีช่องว่างเหลือไว้ให้ “พื้นที่ทางความคิด” (conceptual space/space of imagination) แก่ผู้พบเห็น ได้เชื่อมโยงหรือจินตนาการไปยังสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องภาพสัญลักษณ์ที่เกิดขึ้นจึงเป็นเพียงภาพสิ่งของที่ถูกกำหนดไว้ตั้งแต่แรกของกระบวนการออกแบบ

สำหรับความงามหรือสุนทรียภาพในทางสถาปัตยกรรม แม้ว่าจะไม่มีมาตรฐานกำหนดไว้โดยเฉพาะแต่ไม่ได้หมายความว่าไม่มีกฎเกณฑ์หรือแนวทางที่ควรยึดถือ ความงามเป็นกระบวนการทางความคิดและทำให้วัฒนธรรมเกิดการขัดเกลา โดยเฉพาะเมื่อภูมิหลังทางวัฒนธรรมของผู้คนมีความคุ้นเคยกับสิ่งที่นำมาใช้ในการออกแบบหรือมีความเป็นสากล จะช่วยให้เข้าถึงสุนทรียภาพของสิ่งนั้นได้ง่ายขึ้น (Langer, 1953) และมีแนวโน้มที่จะได้รับการยอมรับมากขึ้น ขณะเดียวกันเนื่องด้วยการพัฒนาตามยุคสมัย เมื่อมาตรฐานความงาม

ของสถาปัตยกรรมสมัยใหม่เปลี่ยนไปตามพลวัต แม้แต่คนที่มิถุมิหลังทางวัฒนธรรมที่คล้ายคลึงกัน ทำให้อาจมีความรู้สึกทางความงามที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงต่ออาคารหรือสิ่งของเดียวกัน โดยเฉพาะผู้คนในยุคปัจจุบันที่มีความเป็นปัจเจกบุคคลมากขึ้น การรับรู้ความงามที่หลากหลายนำไปสู่ความคลุมเครือของการตีความอันเป็นความท้าทายต่อผู้ออกแบบ เนื่องจากการสร้างสรรค์ความงามให้สอดคล้องกับความคาดหวังของสาธารณชนเป็นสิ่งที่สถาปนิกต้องให้ความสำคัญ ตัวอย่างเช่น อาคารรูปร่างเหมือนรองเท้าบูท LVHM Building ในเมืองเซี่ยงไฮ้ ออกแบบโดยสถาปนิกชาวญี่ปุ่น Jun Aoki ที่ตั้งใจให้ตึกสูงแห่งนี้ดูเหมือนผู้หญิงสวมชุดสีขาวที่สง่างาม อย่างไรก็ตาม คนทั่วไปเห็นว่าดูเหมือนรองเท้าบูทหนังสีขาวมากกว่า หรืออาคารแลนด์มาร์กที่ชื่อ ประตูแห่งโลกตะวันออก (Gate to the East/Gate of the Orient) ที่เมืองซูโจว ที่ต้องการผสมผสานวัฒนธรรมดั้งเดิมและสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ผ่านเส้นโค้งและรูปทรงเรขาคณิตที่เรียบง่าย ซึ่งหลายคนไม่เข้าใจความหมายแฝงทางวัฒนธรรม เห็นว่ารูปร่างอาคารเหมือนกับกางเกงขายาว หรือกางเกงยีนส์เอวต่ำมากกว่า (ดังภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 (ซ้าย) อาคาร Shanghai LVHM (Shangjia Center) และ (ขวา) อาคาร Gate to the East/Gate of the Orient
ที่มา: Archcy (2017; 2014)

3. พื้นที่การใช้งานของอาคารเชิงเสมือนจริงและเชิงอุปลักษณ์ กับความคงทนและการขยายตัวทางสถาปัตยกรรม

อาคารแลนด์มาร์กในฐานะสัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมที่อยู่ในพื้นที่เมืองที่มีความซับซ้อนและขอบเขตขนาดใหญ่ เมื่อเกิดการก่อสร้างอาคารใด ๆ มักส่งผลต่อเมืองและสิ่งแวดล้อม รวมถึงวิถีชีวิตประจำวันของผู้อยู่อาศัยโดยรอบ จนกว่าอาคารนั้น ๆ จะถูกรื้อถอน ดังเช่น ศูนย์วัฒนธรรมปู เมืองคุนชาน มณฑลเจียงซู ที่มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 1,000 ตารางเมตร มีค่าก่อสร้างประมาณ 65 ล้านบาท กล่าวคือ หากอาคารมีความถาวรและค่าก่อสร้างสูง แนวโน้มของการดำรงอยู่ในเขตเมืองอาจยาวนานกว่าอาคารอื่น ๆ ในอนาคตจึงมีความท้าทายของการต้องเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงของตัวอาคารเอง รวมถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับอาคารและสัญลักษณ์ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมโดยรอบ



ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบที่ตั้งของอาคารแลนด์มาร์กกับพื้นที่เมือง: (ซ้าย) สวนสาธารณะวิมานพญาแถน ตั้งอยู่ห่างจากศูนย์กลางของเมือง (ขวา) ตำแหน่งของหอโหวด 101 ซึ่งตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เป็นศูนย์กลางและกิจกรรมของเมือง
ที่มา: ดัดแปลงจาก google.com/map/

จากมุมมองของการตีความเชิงสัญลักษณ์ เนื่องจากตำแหน่งอาคารที่เป็นแลนด์มาร์กมักตั้งอยู่ในศูนย์กลางของพื้นที่จินตภาพเมือง การรับรู้ของผู้คนไม่ควรถูกจำกัดอยู่เพียงระดับสัญลักษณ์ของภาพสัญลักษณ์ ที่เป็นการรับรู้แบบตายตัวหรือหยุดนิ่ง แต่ควรเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องไปพร้อมกับการพัฒนาของเมืองและสภาพแวดล้อม ในกระบวนการออกแบบและก่อสร้างจำเป็นต้องคำนึงถึงความคงทนถาวรและความสามารถในการขยายขอบเขตพื้นที่การใช้งานไปพร้อมกัน เพื่อให้พื้นที่และหน้าที่ใช้สอยสอดคล้องกับความต้องการของผู้คน รักษาความมีชีวิตชีวาในแต่ละช่วงเวลาของการพัฒนาเมืองที่เปลี่ยนไปในอนาคตได้ ดังนั้น ในการสะท้อนจินตภาพของเมือง การกำหนดตำแหน่งของอาคารแลนด์มาร์กที่สัมพันธ์กับผังและสถาปัตยกรรมโดยรวมของเมืองจึงมีความสำคัญ (ดังภาพที่ 9) เพื่อให้ลักษณะของวัฒนธรรมที่นำเสนอผ่านอาคารแลนด์มาร์ก สามารถผสมผสานและส่งเสริมพื้นที่ รวมถึงสภาพแวดล้อมส่วนอื่น ๆ เช่น สวนสาธารณะ ลานโล่ง ถนน เป็นต้น ซึ่งเป็นการผสานอาคารแลนด์มาร์กเข้ากับองค์ประกอบทั้งสี่ของเมือง ได้แก่ เส้นทาง ขอบ ย่าน และ ชุมทาง เพื่อรองรับการขยายตัวของพื้นที่ทางสถาปัตยกรรมได้ในอนาคตอันเป็นสิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญไปพร้อมกันกับการออกแบบอาคารแลนด์มาร์กด้วย

นอกจากนี้ รูปแบบอาคารในพื้นที่เมืองมักถูกกำหนดโดยวัสดุและโครงสร้างอาคาร ภายใต้แนวทางการออกแบบอุปลักษณะ ที่โดยทั่วไปเห็นว่าเป็นตัวแทนความทันสมัยของสถาปัตยกรรมเมือง เนื่องด้วยรูปลักษณะและการสร้างสภาพแวดล้อมสามารถผสมผสานเข้ากับสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบเชิงพื้นที่อื่น ๆ โดยรอบได้ง่าย อาคารแลนด์มาร์กจึงไม่ควรเป็นสัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมเพียงจุดเดียวของเมือง แม้ว่าบางโครงการอาจจะอยู่ในศูนย์กลางเมืองทั้งในด้านที่ตั้งและกิจกรรมของเมือง เช่น หอโหวด 101 ที่อยู่ติดกับบึงพลาญชัย บางโครงการแม้จะไม่มีลักษณะดังกล่าว แต่ในภาพรวมต่างมีศักยภาพในการเป็นสถานที่ท่องเที่ยวหรือพักผ่อน เช่น อาคารพญาคันคากที่ตั้งอยู่บนฝั่งลำน้ำทวน ดังนั้น การปรับเปลี่ยนหน้าที่ของพื้นที่ที่อยู่รอบ ๆ ให้สอดคล้องกับอาคารแลนด์มาร์กจึงเกิดขึ้นอยู่เสมอและต่อเนื่อง เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์เมือง การไหลเวียนของผู้คนและวัฒนธรรม เช่นเดียวกันกับ อาคารรูปแท่งเงินโบราณหาสีทองที่มณฑลเหอเป่ย์ซึ่งไม่เข้ากับภูมิทัศน์เมืองและธรรมชาติโดยรอบ หรือศูนย์การค้าต้าตงไห่ เมืองชานย่า (Donghai International Shopping Center) ที่ใช้สับปะรดเป็นรูปทรงอาคาร ทำให้ยากที่จะผสมผสานกับรูปแบบสถาปัตยกรรมของย่านธุรกิจโดยรอบ ขณะที่ศูนย์วัฒนธรรมสุราที่มณฑลกว่างซี ซึ่งก่อสร้างอาคารเป็นลูกโลกสีน้ำเงิน หรือศูนย์วัฒนธรรมปูในเมืองคุนชาน มณฑลเจียงซู ที่ถูกรื้อถอนด้วยเหตุผลนี้

อาคารสำคัญส่วนใหญ่ที่ออกแบบโดยใช้สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมเชิงอุปลักษณ์ สามารถผสมผสานและเกิดการขยายตัวของอาคารและพื้นที่การใช้งานโดยรอบ รวมถึงรับรู้ได้ง่ายกว่าการใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริง อย่างไรก็ตาม สัญลักษณ์อาคารเชิงอุปลักษณ์บางแห่งก็ไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ที่กลมกลืนกับเมืองหรือสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติได้เสมอไป เช่น โรงแรมเหวินเฟิงที่สร้างเหมือนปราสาทในเทพนิยายของยุโรป (Wanfeng Lake Castle Hotel) บนเกาะเล็กของทะเลสาบที่มณฑลกุ้ยโจว ดังนั้น อาคารแลนด์มาร์กจึงควรเชื่อมโยงกับอาคารและพื้นที่โดยรอบให้มากที่สุด การออกแบบและก่อสร้างในเชิงอุปลักษณ์ จึงมีแนวโน้มของการประนีประนอมกับพื้นที่เมืองที่มีอยู่เดิม และมีพื้นที่เปิดโล่งไว้เพื่อรองรับการขยายตัวของอาคารอื่น ๆ ในอนาคต เพราะโดยทั่วไปหากรูปแบบอาคารมีข้อจำกัดที่ไม่ส่งเสริมการขยายขอบเขต ต่อเติมหรือเชื่อมต่อกับอาคารอื่น ๆ การสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและคุณค่าทางสังคมอย่างยั่งยืน จะเป็นไปได้ยากหรือมีข้อจำกัดในระยะยาว ในขณะเดียวกัน หากต้องใช้วิธีการออกแบบเชิงเสมือนจริง ความเป็นเอกเทศของรูปลักษณ์อาคารควรจะถูกจำกัดรอบการขยายพื้นที่อาคารให้ชัดเจน

4. กรอบแนวคิดของอาคารแลนด์มาร์กเพื่อการนำเสนอลักษณะ (character) ทางวัฒนธรรม

ในความเป็นจริงแล้ว การออกแบบอาคารไม่ได้ถูกแบ่งเป็นการออกแบบโดยใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงและเชิงอุปลักษณ์อย่างชัดเจน เช่นเดียวกับอาคารแลนด์มาร์ก ที่อาจกล่าวโดยรวมได้ว่า แนวทางการออกแบบโดยใช้สัญลักษณ์มี 3 ลักษณะ (1) เชิงเสมือนจริงโดยการคัดลอกขยายขนาดจากต้นแบบเป็นหลัก เช่น อาคารคางคกในจังหวัดยโสธร (2) เชิงเสมือนจริงแบบประยุกต์ คือมีความคล้ายคลึงกับวัตถุสิ่งของในชีวิตจริง แต่ในกระบวนการออกแบบร่วมสมัย ได้ผสมผสานกันกับการประยุกต์ใช้วัสดุและเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อทำให้รูปทรงของวัตถุนั้น ๆ ดูเรียบง่ายขึ้น แต่ยังคงสื่อถึงรูปทรงดั้งเดิมในภาพรวม เช่น หอไอเฟล 101 ของจังหวัดร้อยเอ็ด ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซาขอนแก่นที่ผนังได้แนวคิดมาจากกระดี่ไม้ไผ่สาน และ Beauty Crown St. Merry Hotel (ดังภาพที่ 10) ที่อาคารเป็นรูปทรงต้นไม้ ที่เมืองชานย่า มณฑลไห่หนาน (3) สถาปัตยกรรมเชิงอุปลักษณ์โดยสมบูรณ์ ที่รวมเอาวัสดุและเทคนิคการก่อสร้างที่ทันสมัย และแนวคิดทางวัฒนธรรมไว้ด้วยกัน แน่แน่นอนว่าอาคารสามประเภทที่อยู่ร่วมกันบนโลกใบนี้ ไม่สามารถตัดสินได้ว่าแนวทางการออกแบบใดดีกว่า แต่การประยุกต์ใช้ไม่ว่าจะเป็นสัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงหรือเชิงอุปลักษณ์ ต่างส่งผลต่อรูปลักษณ์ภายนอกและการใช้งานภายในของอาคารแลนด์มาร์ก ตลอดจนความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมโดยรอบทั้งสิ้น



ภาพที่ 10 ส่วนหนึ่งของอาคารที่น่าเกลียดที่สุด 10 อันดับแรกของจีนแต่ละปี ได้แก่ (จากซ้ายไปขวา) (1) ปี ค.ศ. 2018) Guangzhou Circle เมืองกว่างโจว (2) (ค.ศ. 2015) Beauty Crown St. Merry Hotel เมืองชานย่า เกาไห่หนาน (3) (ค.ศ. 2022) Guangzhou Aviation Tyre Science Center และ (ค.ศ. 2022) (4) ห้างสรรพสินค้า เทียนอันเซียนชู่ (Tian An Thousand Trees) เมืองในเซี่ยงไฮ้
ที่มา : Archcy (2011; 2022)

การออกแบบอาคารแลนด์มาร์กในปัจจุบัน นอกจากจะต้องคำนึงถึงการใช้งานและความสวยงามของอาคารแล้ว ยังต้องเน้นแนวคิดทางวัฒนธรรมที่ปรากฏในอาคารด้วย ดังนั้น การออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อส่งเสริมวัฒนธรรมอีสาน ต้องการการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบว่าควรเลือกใช้วิธีการเพื่อแสดงสัญลักษณ์อาคารในท้องถิ่นอย่างไรได้บ้าง ที่กระทำควบคู่ไปกับการศึกษาพลวัตการพัฒนาเมืองที่ยั่งยืน ดังนั้น เมื่อบูรณาการการศึกษาอาคารแลนด์มาร์กของจีน และความเป็นไปในปัจจุบันของอาคารแลนด์มาร์กในภาคอีสาน ไม่ว่าจะเป็น การใช้สัญลักษณ์สถาปัตยกรรมเชิงเสมือนจริงหรืออุปลักษณ์ ทำให้เห็นความสำคัญของการบูรณาการข้อมูลในมิติต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้ครอบคลุม ทั้งในระดับของวัสดุ (material level) ตัวชี้วัด (indicator level) และระดับหน้าที่ใช้สอย (functional level) ให้สอดคล้องกับความเคยชิน และความต้องการของผู้รับสาร ที่สอดคล้องกับมิติของสังคม (social convention) อันจะช่วยยกระดับความเข้าใจในคุณค่าทางวัฒนธรรม

ดังนั้น สามารถสรุปหลักการพื้นฐานภาพรวมการออกแบบอาคารแลนด์มาร์กที่นำเสนอวัฒนธรรมท้องถิ่น ได้ดังต่อไปนี้

1. อาคารแลนด์มาร์กที่ใช้สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมเชิงเสมือนจริงที่เลียนแบบวัตถุใด ๆ ต้องให้ความสำคัญกับประโยชน์ การใช้งานที่เป็นเหตุเป็นผล มีแนวคิดทางวัฒนธรรมที่สอดคล้องกับประวัติศาสตร์ของพื้นที่และแกนกลางทางวัฒนธรรมของภูมิภาค สัญลักษณ์เหล่านั้นไม่ควรเป็นรูปทรงอิสระที่เกินจริงและควรมีคำอธิบายถึงที่มาที่ไป ไม่ใช่เป็นเพียงอาคารขนาดใหญ่เพื่อดึงดูดความสนใจเท่านั้น เช่น อาคาร Piano House (สร้างเมื่อ ค.ศ. 2007) ซึ่งตั้งอยู่ในเมืองหวยหนาน มณฑลอันฮุย



ภาพที่ 11 อาคาร Piano House ที่ได้รับการยอมรับว่า มีการผสมผสานการใช้งานภายในอาคารให้เข้ากับรูปทรงให้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสวยงาม

ที่มา: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Piano_Building

2. สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมในเชิงอุปลักษณ์ ที่ใช้สถาปัตยกรรมเป็นหลักเพื่อแสดงแนวคิดทางวัฒนธรรม มักให้ความสำคัญต่อการผสมผสานการใช้งานเข้ากับรูปลักษณ์อาคาร และปรับให้เข้ากับประเพณีและสังคมท้องถิ่น รวมถึงความงาม เช่น ห้างสรรพสินค้า เทียนอันเซียนชู (Tian An 1000 Trees) (ดังภาพที่ 10 (ขวา) ในเมืองเซี่ยงไฮ้ โดยสถาปนิกชาวอังกฤษ Thomas Heatherwick ที่ผสมผสานภูเขาวงกตของจีนกับสวนลอยบาบิโลนในสมัยโบราณ อย่างไรก็ตาม ชาวจีนจำนวนไม่น้อยก็เชื่อมโยงรูปลักษณ์ของอาคารดังกล่าวกับสุสานสาธารณะตามวัฒนธรรมจีนที่มีหลุมศพฝังอยู่รวมกันจำนวนมาก จึงเห็นได้ว่าภูมิหลังทางสังคมวัฒนธรรมมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการประยุกต์ใช้แนวคิดหลักของสัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรม การสื่อสารและการรับรู้ที่หลากหลาย

3. การสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นต้องอยู่บนพื้นฐานการใช้สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรม เพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับวัฒนธรรมของท้องถิ่น ๆ เป็นหลัก ไม่ควรลอกเลียนแบบหรือนำเอาองค์ประกอบจากพื้นที่ส่วนต่าง ๆ มาผสมหรือใช้ให้น้อยที่สุด

4. การใช้สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมจะต้องสอดคล้อง เป็นหนึ่งเดียวกับสภาพแวดล้อมในเมืองและในธรรมชาติโดยรอบเพื่อให้อาคารแลนด์มาร์กเป็นจุดสำคัญของการมองเห็น และช่วยยกระดับคุณภาพความงามของจินตภาพเมืองในภาพรวม เช่น อาคารคางคกที่ยโสธรและหอโหวดที่ร้อยเอ็ดที่สร้างใกล้เคียงแหล่งน้ำ จึงสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมโดยรอบในระดับหนึ่ง

5. การใช้สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรม ควรต้องให้ความสำคัญกับการใช้งานที่สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอย สอดคล้องกับหลักเศรษฐศาสตร์ การอนุรักษ์พลังงาน สิ่งแวดล้อม และหลีกเลี่ยงการใช้ทรัพยากรจำนวนมาก

6. สร้างสมดุลระหว่าง "ความมีหลักการ" ในการใช้สัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรม และ "การเปิดกว้าง" ของพื้นที่ทางความคิดของผู้คน การรับรู้ความงามและลักษณะเฉพาะทางวัฒนธรรมของผู้ใช้พื้นที่สาธารณะที่ก่อรูปขึ้นจากอาคารแลนด์มาร์ก

สรุป

การสร้างจุดขายใหม่ให้กับเมืองผ่านการสร้างอาคารเพื่อเป็นแลนด์มาร์ก เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการพัฒนาเมืองในภาคอีสานที่มีความเหลื่อมล้ำของการพัฒนาเมื่อเทียบกับเมืองใหญ่ในช่วงไม่กี่ปีมานี้ อาคารแลนด์มาร์กเป็นการรวมตัวทางสัณฐานวิทยา (morphology) ของวัตถุในเวลาและสถานที่เดียวกัน รวมถึงเป็นสัญลักษณ์ที่บ่งบอกลักษณะเฉพาะและหน้าที่ของสถาปัตยกรรม ลักษณะเฉพาะของสถานที่สุนทรียภาพทางสถาปัตยกรรม รูปแบบทางวัฒนธรรม ความทรงจำทางสังคม โดยสัญลักษณ์ในที่นี้ มีทั้งที่เป็นวัตถุจับต้องได้และจับต้องไม่ได้ ซึ่งในกระบวนการสุดท้ายของการออกแบบและก่อสร้าง อาคารแลนด์มาร์กจะสร้างระบบสัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมที่เป็นพลวัตและมีความซับซ้อน ที่ก่อให้เกิดการต่อยอดไปเป็นอาคารรูปแบบอื่น ๆ ได้ แลนด์มาร์กในฐานะที่เป็นสิ่งรวมสัญลักษณ์ นอกจากจะสามารถเป็นตัวบ่งชี้ (signifier) ของรูปแบบทางกายภาพที่มีความเฉพาะเจาะจงแล้ว ยังต้องนำเสนอสิ่งบ่งชี้ (signified) ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้อาคารมีคุณค่าและความหมาย ทำให้วิถีสังคมของผู้คนในอาคารเกิดการเคลื่อนไหว เนื่องจากความสัมพันธ์และกิจกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่อาคาร เป็นสายสัมพันธ์ที่เชื่อมการสื่อสารของมนุษย์ รวมถึงการถ่ายทอดวัฒนธรรมไปพร้อมกัน

ไม่ว่าจะใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงหรือเชิงอุปลักษณ์ ในการออกแบบอาคารที่เป็นแลนด์มาร์กต่างมีทั้งข้อดีและข้อด้อย จึงมีงานสถาปัตยกรรมที่ถูกวิพากษ์วิจารณ์จากสาธารณชน ว่าสวยงามหรือน่าเกลียดอยู่ในโลก อย่างไรก็ตาม เราควรยอมรับกับข้อเท็จจริงที่ว่า สถาปัตยกรรมที่ใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงมีรูปลักษณ์ภายนอกที่คนทั่วไปเข้าใจง่าย และชัดเจนในแง่ของการถ่ายทอดความหมายทางวัฒนธรรม และในกระบวนการส่งข้อมูลนั้น มีแนวโน้มในผลลัพธ์ทางอ้อมที่การสร้างความงามจะเป็นแบบผิวเผิน ไม่หลากหลายและถูกตีกรอบ นอกจากนี้ การเน้นย้ำถึงคุณค่าที่มีลักษณะเฉพาะของรูปลักษณ์ของอาคาร อาจส่งผลเชิงลบต่อคุณค่าในมิติอื่น ๆ ของอาคาร เช่น การขยายตัวของพื้นที่การใช้งาน ที่มีความท้าทายในการปรับให้เข้ากับพื้นที่เมืองร่วมสมัยที่อยู่โดยรอบ ขณะที่สถาปัตยกรรมที่ใช้สัญลักษณ์เชิงอุปลักษณ์ได้ให้อิสระแก่อาคารในการตระหนักถึงคุณค่าของเมืองสมัยใหม่มากขึ้นกว่าเชิงเสมือนจริง การบูรณาการระหว่างแบบประเพณีและความทันสมัยช่วยลดความย้อนแย้งระหว่างการคงอยู่ของรูปแบบเดิมและการขยายตัวในการใช้พื้นที่ของอาคาร และในกระบวนการทดสอบโดยกาลเวลา คุณค่าหรือลักษณะเด่นทางสถาปัตยกรรมของอาคาร ยิ่งจะปรากฏให้เห็นได้ชัดเจนและเข้าใจง่ายขึ้น

อย่างไรก็ตาม การถ่ายทอดความหมายแฝงทางวัฒนธรรม อาจมีภาพความคลุมเครือเนื่องจากความแตกต่างทางความคิดระหว่างผู้ออกแบบที่เป็นผู้ส่งสารและผู้รับสาร ดังนั้นการใช้สัญลักษณ์ของอาคารแลนด์มาร์ก ควรเป็นไปตามพื้นฐานของการใช้งานได้จริง สอดคล้องกับหลักเศรษฐศาสตร์ ความงาม และการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ ขณะเดียวกันควรให้ความสนใจกับการขยายตัวและธรรมชาติของอาคารแลนด์มาร์ก การบูรณาการกับสภาพแวดล้อมในเมืองและในธรรมชาติ เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการสิ้นเปลืองทรัพยากรจำนวนมาก

จากการเปรียบเทียบแนวทางการออกแบบอาคารแลนด์มาร์กที่ใช้สัญลักษณ์ในเชิงเสมือนจริงและเชิงอุปลักษณ์ จะพบว่าการสร้างสัญลักษณ์ของอาคารเหล่านั้น ไม่ควรถูกจำกัดแต่เพียงการให้ความสำคัญกับรูปลักษณ์ภายนอก วัสดุ การตกแต่ง และการแบ่งพื้นที่ภายในของอาคารเท่านั้น แต่ควรเพิ่มความสำคัญในการบูรณาการความต้องการในด้านต่าง ๆ ให้รองรับต่อการพัฒนาเมืองมากขึ้น โดยเฉพาะในภาคอีสานที่ยังต้องการการพัฒนาสภาพแวดล้อม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตการอยู่อาศัยและการใช้ชีวิตประจำวันของผู้คน

เพราะในความเป็นจริง อาคารแลนด์มาร์กไม่ได้ตั้งอยู่อย่างโดดเดี่ยว แต่มีความเกี่ยวข้องกับพื้นที่เมืองโดยรอบ ที่ครอบคลุมถึงพื้นที่ทางสังคม พื้นที่แสดงวิถีวัฒนธรรมท้องถิ่น คติความเชื่อและวิถีชีวิตของผู้รับสาร ฯลฯ ปัจจัยเหล่านี้ควรเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างคำจำกัดความของแนวคิดการออกแบบและการสร้างสัญลักษณ์ของ อาคารแลนด์มาร์ก ซึ่งในทิศทางการพัฒนาเมืองของโลกปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าแนวทางการนำเสนอสัญลักษณ์เชิงอุปลักษณ์สำหรับอาคารแลนด์มาร์กนั้น เหมาะสมต่อการพัฒนา เติบโตและคงอยู่ในอนาคตมากกว่า สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงในระดับหนึ่ง เพราะในแต่ละช่วงเวลาที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว ยังสามารถเพิ่มสัญลักษณ์อื่น ๆ เข้าไปอีกเพื่อให้สอดคล้องกับพลวัต จึงทำให้มีความหลากหลายและยืดหยุ่นของการปรับตัว ขณะที่การออกแบบโดยใช้สัญลักษณ์เชิงเสมือนจริงมีข้อจำกัดมากกว่า

จะเห็นว่า ความสำคัญของอาคารที่เป็นแลนด์มาร์ก ปรากฏให้เห็นผ่านคุณค่าทางสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมและแนวคิดอื่น ๆ อย่างรอบด้าน รวมถึงรูปแบบทางสถาปัตยกรรม ลักษณะเฉพาะของวัสดุ และการจัดองค์ประกอบของพื้นที่ ขณะเดียวกัน ด้วยขนบธรรมเนียมทางสังคมยังแสดงให้เห็นถึงการมีปฏิสัมพันธ์ ไปมาระหว่างผู้คนและอาคารแลนด์มาร์กเหล่านี้ ดังนั้น อาคารที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างของขนบธรรมเนียมทางสังคม วัฒนธรรม กลุ่มก้อนทางสังคมและผู้คน จึงมีความเข้าใจและการตีความอาคารแลนด์มาร์กที่แตกต่างกันไป สิ่งเหล่านี้จึงทำให้ผู้ออกแบบและผู้มีอำนาจในการกำหนดนโยบายการพัฒนา ต้องให้ความสำคัญกับการศึกษา ทำความเข้าใจลักษณะเฉพาะของพื้นที่แต่ละแห่งและวัตถุประสงค์ความต้องการของผู้ใช้ในการครอบครองพื้นที่นั้น ๆ รวมถึงการใช้งานและสุนทรียภาพ จึงจะสามารถสร้างระบบสัญลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมที่มีความหมาย และนำไปสู่การสร้างอาคารแลนด์มาร์กที่ประสบความสำเร็จ อันหมายถึงทำให้คุณค่าและความหมายของพื้นที่จินตภาพเมืองมีความโดดเด่นขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง ในลักษณะต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาเมือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการกระตุ้นเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนในระยะยาว

นอกจากนี้ การก่อสร้างแลนด์มาร์กได้ปรากฏให้เห็นในภาคอีสานมากกว่าภาคอื่น ๆ ของไทยอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งส่วนหนึ่งอาจเนื่องจากทรัพยากรทางธรรมชาติและสภาพแวดล้อม ที่ไม่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศได้มาก ทำให้หน่วยงานท้องถิ่นแต่ละพื้นที่ต่างแสวงหาแนวทางในหลากหลายลักษณะ ในการกระตุ้นเศรษฐกิจและกิจกรรมของเมืองต่อบุคคลภายนอก รวมถึงการก่อสร้างอาคารแลนด์มาร์ก อย่างไรก็ตาม ปรากฏการณ์เหล่านี้อาจจะสะท้อนให้เห็นระดับการมีส่วนร่วมในการพัฒนาเมืองของประชากรในพื้นที่ที่ยังไม่เป็นรูปธรรม รวมถึงผลกระทบที่เป็นภาระผูกพันในการดูแลรักษาอาคารในระยะยาว การแข่งขันกับสิ่งก่อสร้างและแหล่งท่องเที่ยวใหม่ ๆ ที่จะเกิดขึ้นมา ซึ่งจะต้องมีกิจกรรมเพื่อดึงดูดอยู่ตลอดเวลา อันจะเป็นภาระทั้งในด้านงบประมาณและกำลังคนที่จะถูกใช้ในระยะเวลา แทนการนำทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดมาใช้เพื่อพัฒนาส่วนอื่น ๆ ของเมืองอย่างทั่วถึง ส่งผลให้ทิศทางการพัฒนาและอำนาจการตัดสินใจอาจจะอยู่ในระดับผู้บริหารเมือง ที่ให้ความสำคัญกับการลงทุนในโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ต่าง ๆ เพื่อรองรับการท่องเที่ยวเป็นหลักมากกว่าการพัฒนาสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและเศรษฐกิจของคนในท้องถิ่นในภาพรวม ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้วสิ่งเหล่านี้ต่างหากเป็นสัญลักษณ์ที่บ่งบอก และสร้างการรับรู้ถึงมาตรฐานความเป็นเมืองที่มีคุณภาพ ซึ่งจะเป็นทรัพยากรการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนไปในตัว

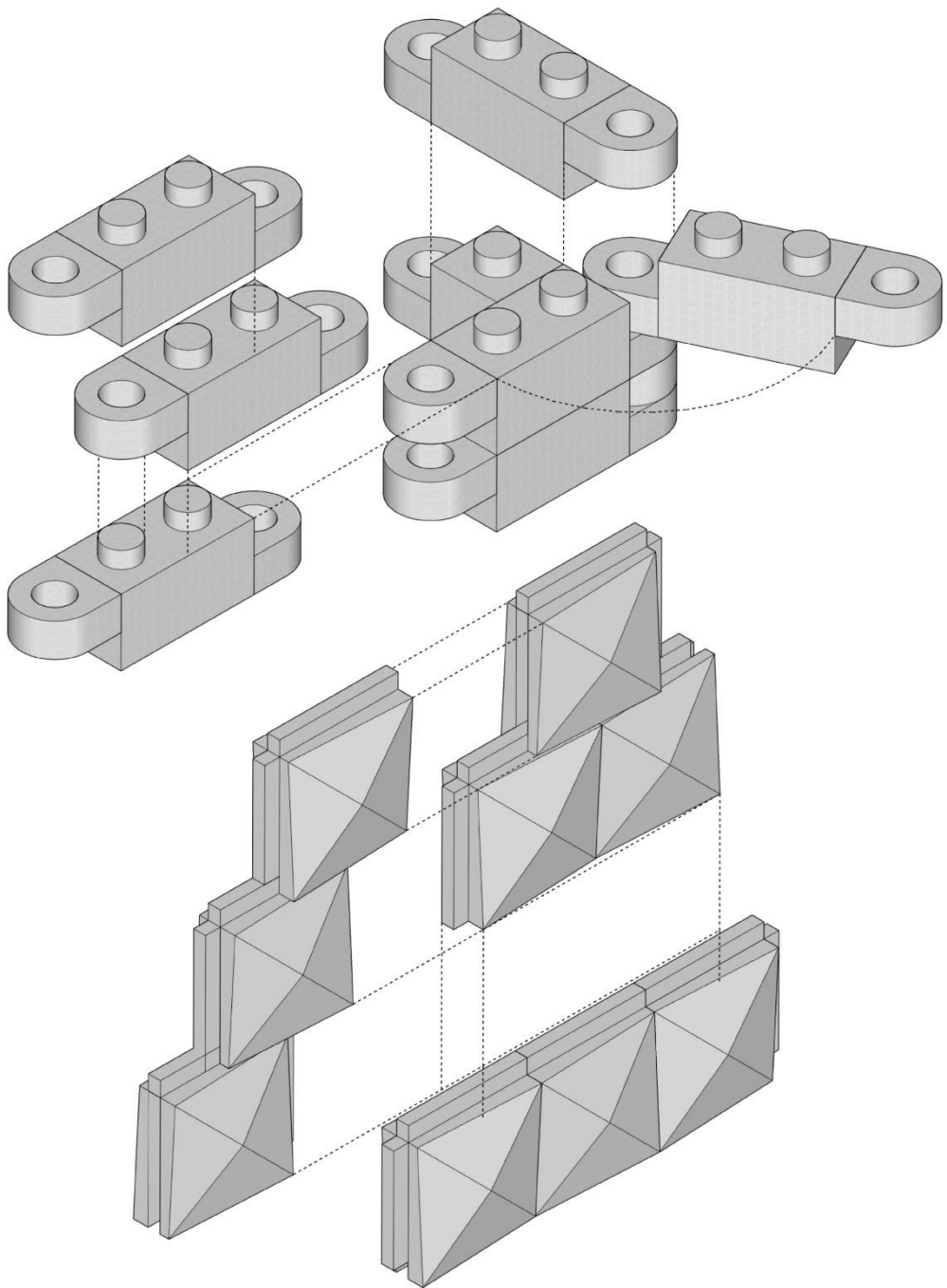
ความสำคัญของอาคารที่เป็นแลนด์มาร์ก จึงอยู่ที่แนวคิดและคุณค่าทางสังคม วัฒนธรรม และอื่น ๆ ที่ได้รับการถ่ายทอดและสะท้อนอย่างครอบคลุมโดยองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ลักษณะและคุณสมบัติ

ทางวัสดุ การจัดระเบียบเชิงพื้นที่ และสะท้อนให้เห็นในความสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกันระหว่างผู้คนและอาคารแลนด์มาร์ก เนื่องจากพื้นที่ในเมืองไม่ได้เป็นเพียงพื้นที่ทางกายภาพเท่านั้น แต่ยังเป็นพื้นที่ทางจิตใจที่มีความสำคัญต่อการรับรู้ต่อผู้ใช้อีกด้วย ดังนั้นความชอบธรรมของอาคารแลนด์มาร์กในพื้นที่สาธารณะของเมือง จึงไม่ได้มาจากการตัดสินวิพากษ์วิจารณ์จากนักวิชาการเท่านั้น แต่คือผลตอบรับทางอารมณ์และความรู้สึกจากผู้คน เช่นเดียวกับความชอบธรรมทางสังคมด้วย จึงจะส่งผลให้อาคารแลนด์มาร์กได้รับการยอมรับว่าเป็นอาคารที่สวยงามอย่างแท้จริง ดังนั้น การออกแบบอาคารแลนด์มาร์ก ไม่ว่าจะเป็น ในภาคอีสานหรือพื้นที่อื่น ๆ สถาปนิกจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงลักษณะเฉพาะของพื้นที่ หน้าที่ทางสถาปัตยกรรม และความต้องการด้านความงามของแต่ละสถานที่ เพื่อสร้างอาคารที่มีคุณค่าและความหมายบนพื้นฐานของเหตุและผล ผ่านการสื่อสารด้วยระบบสัญลักษณ์ในระดับต่าง ๆ เพื่อสร้างอาคารแลนด์มาร์กที่สะท้อนลักษณะเฉพาะทางวัฒนธรรม และส่งเสริมความงามของจินตภาพเมืองที่น่าพึงพอใจให้ได้มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- Archcy. (2011). The 1st-13th China Ugliest Building Survey [Picture]. Retrieved August 18, 2023, from <https://www.archcy.com/site/focus>
- Archcy. (2022). The 1st-13th China Ugliest Building Survey [Picture]. Retrieved August 18, 2023, from <https://www.archcy.com/site/focus>
- EsanBiz. (2020). Ho wot chom muang roi et laen mak haeng mai triam port chalong vai plai pi hoksam. (In Thai) [Roi Et City Hall, a new landmark Preparing for a big celebration at the end of 2020]. Retrieved June 3, 2023, from <https://www.esanbiz.com/30615>
- Langer, S.K. (1953). *A new theory on art: feeling and form*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Lynch, K. (1960). *The image of the city*. Cambridge: The MIT Press.
- Mouhtin, C.O.T. & Tiesdel, S. (1999). *Urban design: ornament and decoration*. Oxford: Butterworth Architecture.
- Mukdahan Provincial Public Relations Office. (2023). *Kaew mukdahan tower*. (In Thai) [Ho kweo mukdahan] Retrieved June 16, 2023, from <https://m.mukdahan.go.th/?p=5760>
- Nation Online. (2023). Chao Surin hu ha triam sang “hokhoi chom muang” phua pen laen mak mak haeng mai. (In Thai) [Surin residents are excited as they prepare to build a "city observation tower" to become a new landmark]. Retrieved August 12, 2023, from <https://www.nationtv.tv/news/region/378926453>
- Pedpuangpipat, N. (2019). *Yasothon kansuksa naeothang kannam saner phum sanyalak nai phum that mai khong muang: korani suksa khrongkan prapprung phumi that lam nam tuan fang khwa Yasothon*. (In Thai) [A study to propose guideline for making landmark of new urban landscape: case studies of the river landscape improvement project of the Tuan River, Yasothon] (Master’s thesis). Bangkok: Urban and Environmental Planning, Silpakorn University.
- Peirce, S. C. (1955). *Philosophical writings of Peirce*. New York: Dover Publications.

- Tiraphongphaibun, P. (2021) Chaptā ho klong laen mak san kham nayobi wat hi na yok khon mai. (In Thai) [Keep an eye on! 'Drum tower' landmark Sarakham policy of the new government]. Retrieved August 24, 2023, from <https://www.esanbiz.com/39767>
- Venturi, R., Scott B., D. & Izenour, S. (1977). **Learning from Las Vegas: the forgotten symbolism of Architectural form**. Cambridge: MIT Press.
- Wikipedia. (2023). **Wiman Phaya Thaen**. (In Thai) [Paradise of Thaen]. Retrieved June 16, 2023, from <https://th.wikipedia.org/wiki/>
- Wichianphlert, S. (2021). **Kor saner naew tang kan song serm kan tong tieow meuang rong peua gra-jai rai dai jak kan tong tieow**. (In Thai) [Proposed guidelines for promoting tourism in secondary cities in order to distribute tourism income]. Bangkok: Office of the Secretariat of the House of Representatives.
- Yan, J. & Guo, W. (2006). The wrong area in reading architecture: consideration rising from paraphrasing architecture phenomenon in a representational way. **New architecture**, 2, 75-77.



แนวทางการออกแบบวัสดุก่อผนังทางสถาปัตยกรรมโดยใช้ไมซีเลียม

The design approaches for architectural masonry material utilizing mycelium

ภูมิ ทรัพย์ไพบุลย์กิจ¹ และ กานต์ คำแก้ว²

Poom Subpaiboonkit¹ and Karn Khamkaew²

Received: 2024-06-27

Revised: 2025-01-20

Accepted: 2025-02-04

บทคัดย่อ

การศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบวัสดุก่อสร้างด้วยไมซีเลียม (เส้นใยเชื้อรา) มุ่งเน้นการพัฒนาแนวทางสร้างวัสดุที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยนำเสนอคุณสมบัติพิเศษของไมซีเลียม เช่น น้ำหนักเบา ความยืดหยุ่น และการเจริญเติบโตตามธรรมชาติ ซึ่งข้อจำกัดสำคัญของไมซีเลียม คือ ความสามารถในการรับแรงอัดที่ต่ำ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว การออกแบบวัสดุจึงแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบหลัก ได้แก่ (1) บล็อกแบบมีเดือยและช่องเสียบเดือย และ (2) บล็อกสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีร่องและลิ้น ซึ่งช่วยให้สามารถประกอบวัสดุได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอนโดยไม่ต้องใช้ซีเมนต์ ผลการศึกษา พบว่า บล็อกไมซีเลียมขนาดเล็กมีความหนาแน่นน้อยกว่าและน้ำหนักเบากว่า แต่สามารถรับแรงดัดได้มากกว่า ทำให้เหมาะสำหรับการออกแบบโครงสร้างที่ต้องการความยืดหยุ่นและการเสริมความแข็งแรงด้วยวัสดุอื่น ๆ เช่น ไม้ไผ่ สามารถพัฒนาต่อยอดในการสร้างผนังทรงโค้งหรือเส้นรูปผนังโค้งสวยงามและมีอิสระในการออกแบบมากขึ้น ในขณะที่บล็อกขนาดใหญ่มีน้ำหนักมากกว่าและสามารถรับแรงอัดได้ดี แต่มีความสามารถในการรับแรงบิดได้น้อยกว่า จึงเหมาะสำหรับการนำมาพัฒนาใช้ในวัสดุก่อที่ต้องการความมั่นคงและความแข็งแรง มีความหนาและใช้การตกแต่งเพื่อความสวยงามที่พื้นผิวแทน นอกจากนี้ การออกแบบแม่พิมพ์ยังมีผลกระทบต่อคุณสมบัติเชิงกายภาพและการออกแบบของไมซีเลียม พบว่า การใช้แม่พิมพ์ที่ซับซ้อนเกินไปอาจทำให้ชิ้นงานเสียหาย ดังนั้นการออกแบบที่เรียบง่ายจึงช่วยเพิ่มความแข็งแรงในด้านการรับแรงดัดของไมซีเลียม และการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม เช่น อะคริลิกใสหรือวัสดุทดแทนอะคริลิกใส จะช่วยลดต้นทุนในการผลิตและปรับปรุงกระบวนการผลิตได้ รวมถึงการนำเสนอแนวทางใหม่ในการพัฒนาวัสดุก่อสร้างที่ยั่งยืนจากไมซีเลียมสำหรับอนาคตต่อไป

คำสำคัญ: ไมซีเลียม อิฐมวลเบา ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ วัสดุก่อ ผนังก่อ

¹ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(Faculty of Architecture, Chiang Mai University)

ผู้เขียนหลัก (corresponding author) E-mail: poom.sub@cmu.ac.th

² คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(Faculty of Architecture, Chiang Mai University)

Abstract

The study on mycelium-based construction materials focuses on creating sustainable and eco-friendly designs by leveraging mycelium's unique properties such as light weight, flexibility, and natural growth. However, its low compressive strength is a limitation. To address this, two main designs are proposed: (1) mortise and tenon joints, and (2) square blocks with grooves and tongues for vertical and horizontal assembly without cement. Smaller mycelium blocks are lightweight, less dense, and can withstand greater bending stress, making them suitable for flexible structural designs that can incorporate materials like bamboo. These blocks also allow for more creative design freedom, such as curved walls. Larger blocks, while heavier and better at bearing compressive forces, are less torsion-resistant, making them more appropriate for sturdy construction with aesthetic surface decorations. Additionally, mold design plays a crucial role in the material's physical properties; simpler molds help improve bending resistance while choosing cost-effective alternatives like replacing clear acrylic can reduce manufacturing costs. Moreover, the study offers promising insights for developing sustainable construction materials from mycelium for future applications.

Keywords: mycelium, lightweight brick, bioproducts, masonry, brick wall

บทนำ

การก่อสร้างทางสถาปัตยกรรมในรูปแบบผนังก่อนั้น ตั้งแต่อดีตนิยมใช้อิฐมอญ หรืออิฐแดงในการก่อสร้างผนัง ด้วยเหตุผล คือ เป็นวัสดุที่มีราคาถูก หาง่าย และแข็งแรง มีการผลิตอิฐมอญใช้กันภายในครัวเรือนอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้ อิฐมอญหรืออิฐแดงมีข้อด้อยในเรื่องของน้ำหนักที่มาก ต้องใช้ปูนก่อหรือซีเมนต์ในการก่อผนัง รวมถึงอิฐมอญยังมีความสมบัติเรื่องการอมความร้อน ซึ่งอาจจะส่งผลให้อุณหภูมิภายในบ้านสูง และเป็นวัสดุที่ไม่ดูดซับเสียง (Pattavong, 2011) จึงไม่สามารถดูดซับเสียงจากภายนอกบ้านได้ ปัจจุบันจึงนิยมหันมาใช้อิฐมวลเบาในการก่อสร้างแทน เนื่องจากมีน้ำหนักเบากว่าอิฐมอญต่อตารางเมตร (Jain, Jain & Mandokar, 2018) แต่ยังมีข้อจำกัดในด้านราคาของวัสดุ ด้านรูปทรงที่ปรับแต่งได้น้อย กรรมวิธีผลิตที่ใช้พลังงานสูง อีกทั้ง ยังต้องใช้วัสดุปูนซีเมนต์ในการผลิตก่ออิฐมวลเบาและการเชื่อมต่อประสานซึ่งได้จากหินธรรมชาติ ทำให้การใช้อิฐมวลเบาที่แม้ว่าจะมีน้ำหนักที่เบากว่าอิฐมอญ แต่มีองค์ประกอบหลายส่วนที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งทางเลือกของวัสดุที่สามารถใช้ทดแทนการทำผนังก่อจากอิฐมวลเบาที่น่าสนใจ คือ วัสดุจากธรรมชาติที่มาจากการเกษตร ส่วนใหญ่ใช้ทำในรูปแบบการผสมสัดส่วนของวัสดุเหลือใช้ทางเกษตร เช่น ข้าวโพด แกลบ ให้เข้ากับวัสดุก่อที่ทำจากซีเมนต์ เพื่อลดต้นทุนการซีซีเมนต์ทำวัสดุก่อผนัง

อีกทางเลือกหนึ่ง คือ การใช้วัสดุจากโยรา (ไมซีเลียม) ที่ส่วนประกอบทั้งหมดเป็นส่วนผสมจากธรรมชาติโดยไม่ซีซีเมนต์เป็นส่วนผสม โดยวัสดุไมซีเลียมมีความสมบัติโดดเด่นในการปรับเปลี่ยนรูปทรงได้ตามการออกแบบโดยใช้ข้อได้เปรียบของการเจริญเติบโตของไมซีเลียมตามธรรมชาติ นอกจากนั้น การให้สารอาหารที่เป็นสารอินทรีย์ซึ่งเป็นเศษจากผลิตผลทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ชังข้าวโพด และซีลี้อย ซึ่งจะทำให้คุณสมบัติที่แตกต่างกัน เช่น เพิ่มคุณสมบัติในการรับน้ำหนัก หรือคุณสมบัติด้านเพิ่มความยืดหยุ่น การใช้สารอินทรีย์ที่เป็นผลผลิตจากการเกษตรกรรมเป็นการช่วยลดปริมาณขยะจากเกษตรกรรม และลดการเผาซากขยะและยังเป็นการสร้างคุณสมบัติต่าง ๆ มาทดแทนข้อด้อยของวัสดุไมซีเลียมได้อีกด้วย คุณสมบัติด้านน้ำหนักเบาซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สามารถเทียบทดแทนอิฐมวลเบาในรูปแบบผนังก่อได้เป็นคุณสมบัติที่โดดเด่นที่สุดของไมซีเลียม แม้ว่าจะมีความสามารถในการรับน้ำหนักและคุณสมบัติเชิงกลต่าง ๆ น้อยกว่าอิฐมวลเบา แต่ด้วยความที่วัสดุไมซีเลียมมีน้ำหนักน้อยกว่านั้นจะสามารถช่วยลดต้นทุนการทำโครงสร้างเสริมในขณะเดียวกันวัสดุไมซีเลียมก็มีความสามารถในการป้องกันไฟได้ดี สามารถดูดซับเสียง มีลักษณะยืดหยุ่น ย่อยสลายง่าย และรวดเร็ว ไม่สร้างสารพิษและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Aiduang et al., 2022a; Aiduang et al., 2022b)

เพื่อหาแนวทางการพัฒนาด้านนวัตกรรมทางเลือกของวัสดุทดแทนในด้งานสถาปัตยกรรมก่อสร้าง จึงเกิดการศึกษาถึงรูปแบบที่เหมาะสมกับการทำวัสดุก่อทางสถาปัตยกรรมจากวัสดุไมซีเลียม ที่มีศักยภาพในการต่อยอดเป็นวัสดุทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถพัฒนาสู่วัสดุก่อผนังด้วยผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ยั่งยืนได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษารูปแบบที่เหมาะสมกับการทำวัสดุก่อประเภทผนังทางสถาปัตยกรรมจากไมซีเลียม
2. เพื่อสร้างต้นแบบวัสดุก่อสร้างประเภทผนังก่อจากไมซีเลียมในการต่อยอดเป็นวัสดุทดแทน

การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดการทดลองและคัดเลือกคุณสมบัติวัสดุประสานที่เหมาะสมกับการทำวัสดุก่อสร้างประกอบด้วย 3 แนวคิดหลัก ได้แก่ แนวคิดเรื่องคุณสมบัติการทำวัสดุก่อสร้างประเภทผนังก่อ แนวทางการศึกษาเปรียบเทียบและคัดเลือกคุณสมบัติวัสดุประสานที่เหมาะสมกับการทำวัสดุก่อสร้างประเภทผนังก่อ และแนวคิดจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมวัสดุก่อสร้างและผลิตภัณฑ์เพื่อการทดสอบ นำไปสู่แนวทางการสร้างต้นแบบวัสดุประสานเส้นใยรา ดังนี้

1. คุณสมบัติวัสดุก่อสร้างประเภทผนังก่อ

การเลือกคุณสมบัติวัสดุประสานที่เหมาะสมกับการทำวัสดุก่อสร้างประเภทผนังก่อใช้แนวความคิดเดียวกับอิฐมวลเบา (ดังภาพที่ 1) กล่าวคือ อิฐมวลเบามีลักษณะทางกายภาพและเชิงกลที่ใกล้เคียงกับคุณสมบัติของวัสดุกลุ่มโมซีเลียมซึ่งมีน้ำหนักเบา มีขนาดใหญ่ ก่อสร้างได้เร็วต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ ทำให้ช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้างเมื่อเทียบกับอิฐมอญหรืออิฐดินเผาขนาดมาตรฐาน (Klinkhachon et al., 2022) อิฐมวลเบามีความสามารถในการรับแรงอัด (compression) ได้ดีและถูกใช้อย่างแพร่หลายในการก่อเป็นผนังอาคาร อย่างไรก็ตามปัญหาของอิฐมวลเบาอยู่ที่การต้องใช้น้ำก่อนระหว่างก่ออิฐ ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียความชื้นของอิฐมวลเบาที่มีเนื้อเป็นรูพรุนมากกว่าอิฐมอญ รวมไปถึงอิฐมวลเบานั้นรับแรงด้านข้าง (lateral force) ได้น้อยเนื่องจากรับแรงเฉือนได้น้อย (Rotsin, 2010) อิฐมวลเบามีความสามารถในด้านการป้องกันความร้อนและเสียงมากกว่าอิฐมอญ (Dorlo, 2009) อย่างไรก็ตาม ในแง่ของการออกแบบทางสถาปัตยกรรม การปรับแต่งได้น้อยและข้อจำกัดทางด้านรูปทรง (Klinkhachon et al., 2022) รวมถึงการใช้วัสดุซีเมนต์และแร่ธาตุผสมต่าง ๆ ที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้น คือ ข้อด้อยหลักของอิฐมวลเบา จากการต้องใช้น้ำซีเมนต์และหินปูนเป็นส่วนประกอบสำหรับผลิตซีเมนต์ ซึ่งได้จากการสกัดภูเขาหินธรรมชาติ ก่อนที่จะนำเข้าสู่โรงงานการผลิตซีเมนต์ คอนกรีต และส่วนผสมอื่น ๆ เพื่อผลิตอิฐมวลเบา ซึ่งถือว่าเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่สร้างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มากที่สุดอุตสาหกรรมหนึ่ง (WBCSD, 2002)

วัสดุโมซีเลียมนั้นมีคุณสมบัติเรื่องน้ำหนักเบาที่โดดเด่นกว่าอิฐมวลเบา ในขณะที่อิฐมวลเบามีน้ำหนักประมาณ 490 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เทียบกับอิฐมอญที่มีน้ำหนักถึง 1,600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (Jain, Jain & Mandokar, 2018) ผลิตภัณฑ์ก่อนจากวัสดุโมซีเลียมมีน้ำหนักเพียงแค่ประมาณ 43 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (Hoeven, 2020) ซึ่งน้อยกว่าอิฐมอญถึงเกือบ 40 เท่าและน้อยกว่าอิฐมวลเบาถึง 12 เท่า นั่นหมายความว่าความเมื่อเทียบกับอิฐมวลเบาแล้ว วัสดุโมซีเลียมแม้ว่าจะมีความสามารถในการรับน้ำหนักและคุณสมบัติเชิงกลต่าง ๆ น้อยกว่าอิฐมวลเบา วัสดุโมซีเลียมมีน้ำหนักเบากว่าช่วยลดต้นทุนการทำให้โครงสร้างเสริม ในขณะเดียวกันวัสดุโมซีเลียมยังมีความสามารถในการป้องกันไฟได้ดี (Fisher, 2010) มีลักษณะยืดหยุ่น ไม่สร้างสารพิษ และมีคุณสมบัติในการดูดซับเสียง (sound insulation) และดูดซับความร้อนใกล้เคียงกับวัสดุประเภท โฟมสังเคราะห์ (synthetic foams) และ แผ่นฉนวนกันความร้อน (insulation boards) ซึ่งมีราคาสูงและไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Aiduang et al., 2022a; Aiduang et al., 2022b)



ภาพที่ 1 สรุปการเปรียบเทียบข้อดี และข้อเสียของวัสดุก่อเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ

ที่มา: ปรับปรุงจาก Aiduang et al. (2022a; 2022b); Dorlo (2009); Fisher (2010); Hoeven (2020); Klinkhachon et al. (2022); Rotsin (2010) และ WBCSD (2002)

2. คุณสมบัติวัสดุไมซีเลียมที่มีผลต่อการสร้างวัสดุก่อ

จากงานทดลองของ Aiduang, et al., (2022a) พบว่า การจับคู่วัสดุไมซีเลียมที่มีสารตั้งต้นเส้นใยเป็นขี้เลื่อย (sawdust) และมีชนิดเห็ดเป็นเห็ดตีนปลอก (lentinus sajor-caju) มีคุณสมบัติที่สร้างการรับแรงอัดในวัสดุไมซีเลียมได้ดีกว่าการใช้สารตั้งต้นเป็นเปลือกข้าวโพด (corn husk) และฟางข้าว (rice straw) จับคู่กับเห็ดชนิดอื่น ๆ ยกตัวอย่าง เช่น Ganoderma fornicatum, Ganoderma williamsianum และ Schizophyllum commune อย่างไรก็ตาม คุณสมบัติในด้านความยืดหยุ่นและการยืดหดตัวนั้นมีค่าน้อยที่สุดในการจับคู่วัสดุไมซีเลียมที่มีสารตั้งต้นเส้นใยเป็นขี้เลื่อย และมีชนิดเห็ดเป็นเห็ดตีนปลอกเมื่อเทียบกับสารตั้งต้น และเห็ดชนิดอื่น ๆ ในขณะเดียวกัน การจับคู่วัสดุสารตั้งต้นเส้นใยเป็นเปลือกข้าวโพดและเห็ดตีนปลอกนั้นให้คุณสมบัติเชิงกลด้านความยืดหยุ่นและการยืดหดตัวได้ดีกว่า ซึ่งเป็นคุณสมบัติหลักที่ต้องการในการออกแบบวัสดุก่อ แต่มีความสามารถในการรับแรงอัดได้น้อยกว่า (Aiduang et al., 2022a)

ดังนั้น การออกแบบวัสดุก่อจากเส้นไมซีเลียมที่มีศักยภาพมากที่สุด คือ สารตั้งต้นเส้นใยที่เป็นเปลือกข้าวโพด (corn husk) และมีชนิดเห็ดเป็นเห็ดตีนปลอก (lentinus sajor-caju) ซึ่งคุณสมบัติวัสดุไมซีเลียมที่มีลักษณะทดแทนข้อด้อยของวัสดุก่อแบบทั่วไป คือ กำลังรับแรงดัด (flexural strength) กำลังรับแรงดึง (tensile strength) และกำลังรับแรงอัด (compressive strength) ซึ่งสารตั้งต้นเส้นใย (substrates) และชนิดเห็ด (fungal species) ที่นำมาใช้ จะถูกคัดเลือกโดยคุณสมบัติดังที่กล่าวมาข้างต้นให้สอดคล้องกับคุณสมบัติทางการออกแบบที่เน้นเรื่องการตั้งอยู่ได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องใช้ปูนขาว ความสามารถในการเป็นฉนวนความร้อน และความสามารถในการยับยั้งปรับเปลี่ยนรูปทรงของผนังได้

3. การเตรียมวัสดุก่อสร้างและผลิตภัณฑ์เพื่อการทดสอบ

การเตรียมขนาดวัสดุก่อสร้างและผลิตภัณฑ์เพื่อการทดสอบเป็นการศึกษาความเป็นไปได้ และหาขนาดที่เหมาะสมในการเตรียมวัสดุเพื่อทดสอบ โดยเน้นความคงทนความแข็งแรงของวัสดุให้เป็นไปตามมาตรฐานและคุณสมบัติของการเป็นวัสดุก่อสร้าง ซึ่งการทดสอบวัสดุ หมายถึง วิธีการในการทดสอบหรือตรวจสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ของตัววัสดุ ไม่ว่าจะเป็น คุณสมบัติเชิงกล (mechanical properties) ซึ่งหมายถึงพฤติกรรมอย่างหนึ่งของวัสดุ ที่สามารถแสดงออกมาเมื่อมีแรงจากภายนอกมากระทำต่อวัสดุ รวมทั้ง

คุณสมบัติทางเคมี (chemical properties) ซึ่งหมายถึง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและองค์ประกอบทางเคมี และอีกหนึ่งสมบัติได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ (physical properties) เช่น การดูดซึมน้ำ ความชื้น และความสามารถในการรับแรงอัด เป็นต้น โดยมีงานวิจัยที่ทำการทดสอบไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

1. การศึกษาของ Phonphuak (2018) ได้ทำการทดสอบรูปแบบของก้อนอิฐจากวิธีการขึ้นรูปอ้างอิงจากการผลิตอิฐแบบชาวบ้านในพื้นที่ โดยเติมเถ้าขานอ้อย แกลบข้าว และขี้เลื่อย มีการกำหนดการทดสอบ 5 ด้านเพื่อใช้ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของอิฐที่สามารถนำไปเป็นวัสดุทดแทน คือ ทดสอบการหดตัวค่าการดูดซึมน้ำ ค่าความพรุนตัว ความหนาแน่น ทดสอบความแข็งแรง และ ลักษณะพื้นผิวของอิฐ

2. การศึกษาสมบัติของอิฐมวลเบา ที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยและผักตบชวาของ Chongphonsit & Yamkam (2013) เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำอิฐมวลเบาที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยและผักตบชวา โดยการขึ้นรูปแบบวัสดุทดสอบ คือ อิฐมวลเบา ที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยและผักตบชวาตามขนาดมาตรฐานอิฐมวลเบา กำหนดให้ใช้การทดสอบสมบัติเชิงกลที่เกี่ยวข้อง 2 ด้าน คือ ความต้านแรงอัดและอัตราการดูดซึมน้ำ

3. การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นยิปซัม ประเภททนไฟผสมเส้นใยจากใบต้นข้าวโพดสำหรับใช้ในอาคารประหยัดพลังงาน โดย Chusit & Nilat (2018) เพื่อพัฒนาแผ่นยิปซัมประเภททนไฟที่ผสมเส้นใยข้าวโพด การศึกษานี้มีใช้รูปแบบการขึ้นรูปแผ่นทดสอบตามมาตรฐานแผ่นยิปซัมทั่วไป โดยกำหนดให้ทำการทดสอบคุณสมบัติเชิงกล 6 ด้านตามวัตถุประสงค์ คือ ความสามารถในการทนแรงกดแตก ความต้านทานการดึงตะปู การแอ่นตัว การดูดซึมน้ำ ความหนาแน่น และสัมประสิทธิ์การนำความร้อน

4. การศึกษาอิฐมวลเบาผสมฟางข้าวเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อน โดย Chitiat, Charoennetkun & Anusiri (2013) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติเชิงกล และคุณสมบัติเชิงกายภาพของอิฐมวลเบาผสมฟางข้าว เพื่อเป็นฉนวนกันความร้อน โดยการขึ้นรูปแบบวัสดุทดสอบอ้างอิงกับขนาดของอิฐมวลเบา กำหนดให้มีการทดสอบคุณสมบัติเชิงกลที่เกี่ยวข้อง 5 ด้าน คือ กำลังต้านทานแรงอัด กำลังต้านทานแรงดัด การดูดซึมน้ำ ความหนาแน่น และการนำความร้อน

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากข้างต้น จะเห็นว่าวิธีการทดสอบวัสดุนั้นมีอยู่มากมายตามคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุและตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบวัสดุจากการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า รูปแบบของการขึ้นรูปวัสดุสำหรับทดสอบนั้นมีลักษณะที่หลากหลาย โดยมีลักษณะไม่ตายตัวอยู่ที่นักวิจัยว่าจะเลือกอ้างอิงกับมาตรฐานและแนวคิดการออกแบบแบบใดที่เหมาะสมกับงานวิจัย รวมถึงการออกแบบส่วนผสมในการขึ้นรูปที่สอดคล้องกับรูปทรงวัสดุทดสอบ ในปัจจุบันยังไม่มีหรือนำไมซีเลียมาพัฒนาเป็นวัสดุก่อตามรูปแบบมาตรฐาน และไม่มีหรือนำวัสดุดังกล่าวมาทดสอบเพื่อหาคุณลักษณะทางกายภาพอย่างแพร่หลาย นอกเหนือจากการพัฒนาไมซีเลียเป็นวัสดุทางสถาปัตยกรรมประเภทวัสดุอัดประกอบ (composite board) (Jiranukul et al., 2024) สำหรับการออกแบบและพัฒนาวัสดุก่อทางสถาปัตยกรรมโดยใช้ไมซีเลียจึงต้องใช้คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งานเป็นวัสดุก่อเป็นหลัก ได้แก่ ความหนาแน่น (density) กำลังรับแรงอัด (compressive strength) และความสามารถในการรับแรงดัด (flexural strength) เพื่อหาความเป็นไปได้ในการออกแบบและพัฒนารูปทรงและขนาดของวัสดุก่อจากไมซีเลียจากการก่อขึ้นไปในแนวทางตั้งและการรับน้ำหนักกดทับ

ระเบียบวิธีวิจัยและวิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพแบบผสมผสานที่ใช้การวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) รวมกับองค์ความรู้การออกแบบทางสถาปัตยกรรมประกอบ เพื่อพัฒนาแนวทางการออกแบบเพื่องานสถาปัตยกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถพัฒนาวัสดุก่อสร้างผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ยั่งยืนได้ โดยมีวิธีการ 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนวรรณกรรมและสรุปข้อดีข้อเสียเพื่อพัฒนารูปแบบวัสดุก่อ

ขั้นที่ 2 การออกแบบต้นแบบในห้องปฏิบัติการด้วยโปรแกรมออกแบบสามมิติก่อนการสร้างต้นแบบจริง ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาขนาด ปริมาตรและรูปทรงของอิฐมวลเบาเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการขึ้นรูปร่างและขนาดของวัสดุไมซีเลียม

2.2 กำหนดหน้าตัดและปริมาตรพื้นที่ผิวสัมผัสของวัสดุก่อจากวัสดุไมซีเลียมให้มีความสัมพันธ์กับขนาดของอิฐมวลเบา

2.3 ดำเนินการออกแบบ โดยใช้โปรแกรมขึ้นรูปสามมิติ (sketchup) สำหรับงานสถาปัตยกรรม โดยออกแบบ 2 รูปแบบ ได้แก่ วัสดุก่อที่มีรูปทรงและการประกอบสร้างใกล้เคียงกับอิฐมวลเบามาตรฐานและรูปแบบวัสดุก่อที่มีรูปทรง เพื่อใช้เป็นวัสดุก่อสร้างผนังประเภทฉนวนและงานออกแบบเชิงจินตภาพ

2.4 พัฒนาวัสดุก่อตามคุณสมบัติที่ต้องการโดยเพิ่มข้อมูลการออกแบบ เพื่อทดแทนข้อด้อยในอิฐมวลเบาและเสริมข้อจำกัดของวัสดุไมซีเลียม

2.5 พัฒนาแบบจนถึงขั้นตอนสุดท้ายและพัฒนาออกแบบแม่พิมพ์ (mold)

2.6 ออกแบบแม่พิมพ์ตามรูปร่างของชิ้นงาน

ขั้นที่ 3 การผลิตชิ้นงานตามแม่พิมพ์ด้วยการเพาะเชื้อไมซีเลียมในแม่พิมพ์ที่ออกแบบไว้ โดยอ้างอิงจากงานวิจัยของ Aiduang et al. (2022a) และ Jiranukul et al. (2024) โดยใช้การจับคู่วัสดุไมซีเลียมที่มีสารตั้งต้นเส้นใยเป็นขี้เลื่อย (sawdust) และมีชนิดเห็ดเป็นเห็ดตีนปลอก (lentinus sajor-caju) ที่มีคุณสมบัติที่สร้างการรับแรงอัดในวัสดุได้ดีกว่าการเพาะไมซีเลียมด้วยสารตั้งต้นและเห็ดชนิดอื่น ๆ โดยมีรายละเอียดการเตรียมวัสดุและวิธีการดังนี้

3.1 การเตรียมหัวเชื้อไมซีเลียมใช้เมล็ดข้าวฟ่างเป็นแหล่งอาหาร เริ่มจากต้มเมล็ดข้าวฟ่างเป็นเวลา 20 นาที จากนั้นปล่อยให้เย็นลง จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างต้มแล้ว 100 กรัม ใส่ในขวดแก้วพร้อมสำลีปิดปากขวด ขวดถูกนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C เป็นเวลา 20 นาที แล้วปล่อยให้เย็นลงในอุณหภูมิห้องอย่างช้า ๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นย้ายเชื้อไมซีเลียม (ขนาด 1 x 1 เซนติเมตร) ที่ได้จากการเพาะเชื้อบริสุทธิ์ของเห็ด L. sajor-caju บน Potato Dextrose Agar (PDA) ไปยังขวดแก้วขนาด 325 มิลลิลิตร (5 เชื้อต่อขวด) หลังจากนั้นขวดที่ได้รับการใส่หัวเชื้อจะถูกบ่มเป็นเวลา 2 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ 30°C เพื่อให้เมล็ดข้าวฟ่างถูกปกคลุมด้วยไมซีเลียมทั้งหมดเพื่อใช้เป็นหัวเชื้อ

3.2 งานวิจัยใช้สัดส่วนขี้เลื่อยร้อยละ 100 เป็นเส้นใยตั้งต้นและผสมถูกเติมด้วยรำข้าวร้อยละ 5 แคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 1 แคลเซียมซัลเฟตร้อยละ 2 และโซเดียมซัลเฟตร้อยละ 0.2 ความชื้นในแต่ละส่วนผสมถูกปรับให้มีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 60 โดยการเติมน้ำ จากนั้นนำส่วนผสมแต่ละชนิด 700 กรัม ใส่ถุงโพลีโพรพิลีนที่มีขนาดกว้าง 3.5 นิ้ว และยาว 12.5 นิ้ว ถูกถูกปิดผนึกอย่างแน่นหนา ถุงที่ปิด

ผืนกึ่งเหล่านี้ถูกนำไปใส่ในวงแหวนโพลีไวนิลคลอไรด์และปิดด้วยกระดาษก่อนจะนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C เป็นเวลา 60 นาที หลังจากนั้นฆ่าเชื้อ ปล่อยให้เย็นลงในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วใส่หัวเชื้อไมซีเลียม 5 กรัม ลงบนส่วนบนของวัสดุเพาะในแต่ละถุง ถุงที่ได้รับการใส่หัวเชื้อจะถูกบ่มที่อุณหภูมิ 30 °C และพบว่าเส้นใยเชื้อราปากกลุ่มวัสดุเพาะหลังการบ่มเป็นเวลา 35 วัน

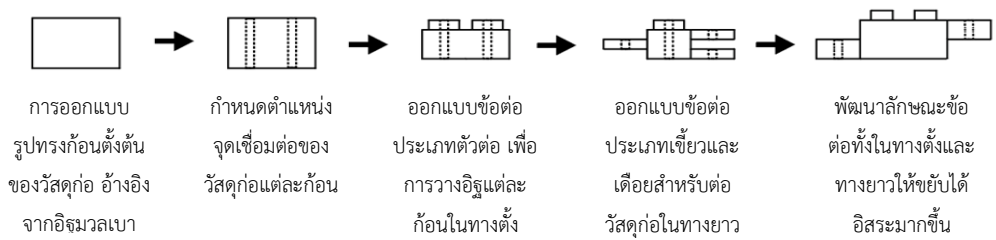
3.3 หลังจากนั้นเชื้อไมซีเลียมจากการเพาะจะถูกย้ายไปยังแม่พิมพ์ที่ได้ออกแบบและผลิตไว้จากชั้นตอนข้างต้น จากนั้นทำการอัดเย้นโดยใช้เครื่องอัด Shop press ZX0901 E-1 จากประเทศไต้หวัน ขั้นตอนการอัดเย้นนี้ใช้แรงอัดที่ควบคุมไว้ที่ 2 MPa เป็นเวลาที่แม่นยำ 10 นาที หลังจากการอัดเย้น แม่พิมพ์ถูกนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 3 สัปดาห์เพื่อให้ตัวอย่างพัฒนาต่อไป จากนั้นนำตัวอย่างออกและบ่มต่ออีก 7 วัน หลังจากนั้น ตัวอย่างถูกย้ายอย่างระมัดระวังไปยังเตาอบที่อุณหภูมิ 70 °C เพื่อให้แห้งอย่างสมบูรณ์

3.4 แกะบล็อกไมซีเลียมออกจากแม่พิมพ์หลังจาก 3 สัปดาห์เพื่อนำบล็อกมาทดสอบ ขั้นที่ 4 ทดสอบวัสดุเพื่อหาคุณสมบัติทางกายภาพของบล็อกจากไมซีเลียม โดยการหาความ สามารถในการรับแรงอัด (compressive strength) และกำลังรับแรงดัด (flexural strength) และอภิปรายผล

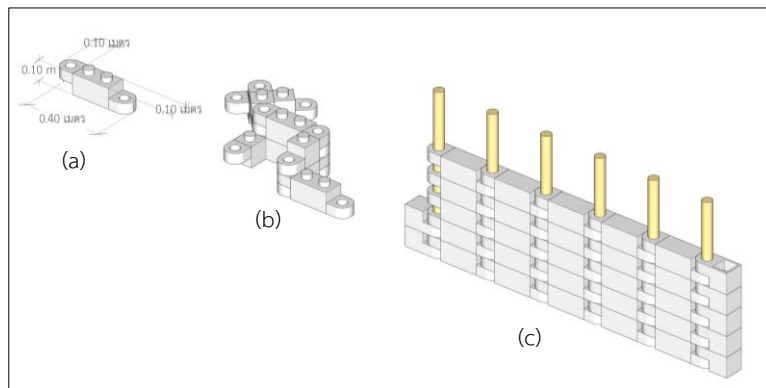
ผลการวิจัย

ผลการทดลองวัสดุก่อผนังจากไมซีเลียม พบว่า วัสดุสามารถขึ้นรูปได้ตามแม่พิมพ์ที่ออกแบบไว้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้ปูนซีเมนต์เป็นวัสดุเชื่อมประสาน รูปทรงที่ได้มีความคงรูปเหมาะสมต่อการใช้งาน และมีน้ำหนักเบากว่าอิฐมวลเบา สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะตัวของวัสดุไมซีเลียมที่มีความสามารถในการป้องกันไฟได้ดี สามารถดูดซับเสียง มีลักษณะยืดหยุ่น ไม่สร้างสารพิษและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Attias et al., 2019) โดยในการศึกษานี้จะใช้แนวคิดการออกแบบวัสดุก่อผนังจากไมซีเลียม ที่อ้างอิงกับลักษณะพื้นฐานตามแบบของอิฐมวลเบาในการเป็นต้นแบบ เพื่อสร้างแม่พิมพ์สำหรับเพาะเลี้ยงวัสดุไมซีเลียม ให้มีรูปร่างตามการออกแบบเพื่อใช้เป็นผนังก่อ ที่จะเป็ทางเลือกในการใช้วัสดุไมซีเลียมแทนอิฐมวลเบา สามารถออกแบบได้ 2 รูปแบบ (ดังตารางที่ 1) ดังนี้

1. รูปแบบที่ 1 แบบมวลเบาตัวต่อ เป็นการออกแบบวัสดุก่อที่มีรูปทรงใกล้เคียงกับวัสดุก่ออิฐมวลเบา มาตรฐาน มีขนาดยาว 40 x 10 x 10 เซนติเมตร มีปริมาตรประมาณ 4,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมีปริมาตรประมาณครึ่งหนึ่งของอิฐมวลเบาขนาดเล็มาตรฐาน (9,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร) ใช้แนวคิดการขึ้นรูปจากก้อนสี่เหลี่ยมวัสดุมวลเบา พัฒนาด้วยการเสริมช่องเสียบเดือย (mortise) และเดือย (tenon) เพิ่มเสริมความแข็งแรงด้วยไม้ไผ่ ปรับปรุงเรื่องรูปทรงที่ใช้ข้อได้เปรียบเรื่องน้ำหนักเบาของวัสดุไมซีเลียม เป็นตัวหลักในการออกแบบ ทำให้รูปทรงที่ออกแบบมีปริมาตรที่น้อยกว่าอิฐมวลเบาและสามารถเชื่อมกันด้วยข้อต่อโดยไม่ต้องใช้วัสดุซีเมนต์ในการเชื่อมต่อ วัสดุตัวอย่างรูปแบบที่ 1 นี้เหมาะสำหรับการนำไปใช้ในงานก่อผนังที่มีลักษณะคล้ายอิฐมวลเบามาตรฐาน เน้นความแข็งแรง โดยสามารถปรับลูกเล่นความโค้งของผนังตามความต้องการได้ (ดังภาพที่ 2 และภาพที่ 3) จากการทดลองเพาะเชื้อไมซีเลียม พบว่า รูปแบบของบล็อกไมซีเลียมแบบที่ 1 มีข้อต่อและสลักเดือยในการประกอบสร้างมาก เมื่อใช้ปริมาตรของวัสดุเทียบเท่าอิฐมวลเบามาตรฐานนั้นทำให้ไมซีเลียมเจริญเติบโตได้ดี และไม่สมบูรณ์เต็มแม่พิมพ์ ทำให้บล็อก เดือยและส่วนประกอบต่าง ๆ ไม่แข็งแรง

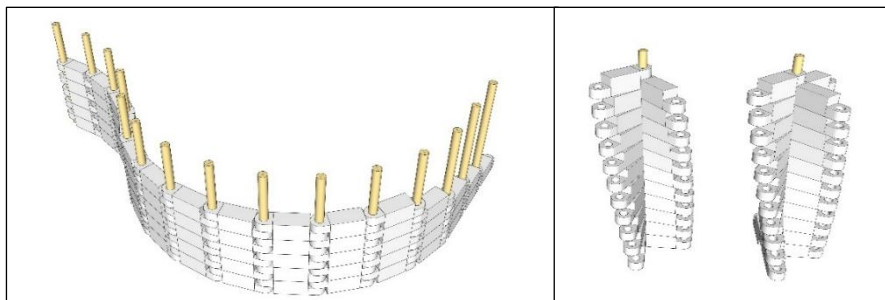


ภาพที่ 2 ไดอะแกรมสรุปการพัฒนาต้นแบบของวัสดุก่อรูปแบบที่ 1
ที่มา: Author



ภาพที่ 3 การออกแบบโดยใช้โปรแกรมขึ้นรูปสามมิติ (sketchup) รูปแบบที่ 1 แบบมวลเบาตัวต่อ: (a) แสดงขนาดมาตรฐาน
ต่อหนึ่งก้อน (b) แสดงถึงลักษณะการใช้ประโยชน์จากข้อต่อที่ออกแบบไว้ในกาถือวัสดุขึ้นในทางตั้งและทางนอนแบบอิสระ
และ (c) แสดงถึงการใช้ข้อต่อด้านข้างเพื่อเสริมโครงสร้างอื่น ๆ อย่างเช่นไม้ไผ่ กรณีต้องการเสริมความแข็งแรงผนังในทางตั้ง

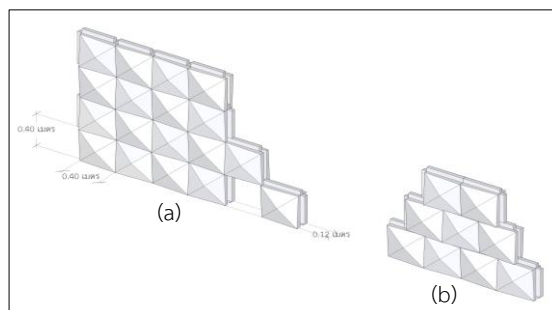
ที่มา: Author



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการออกแบบโดยใช้ช่องข้อต่อด้านข้างเป็นตัวเสริมโครงสร้าง เป็นข้อต่อจุดหมุนที่เปิดโอกาสให้ก่อบล็อก
ไม้ซีเลียมในแนวโค้งหรือการก่อสร้างลูกเล่นในทางตั้งเพิ่มเติม เพื่อความสวยงามได้

ที่มา: Author

2. รูปแบบที่ 2 แบบบล็อกสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีขนาด 40 x 40 x 12 เซนติเมตร (ดังภาพที่ 5) มีปริมาตรประมาณ 19,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมีปริมาตรใกล้เคียงกับอิฐมวลเบาขนาดใหญ่ (18,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร) ใช้แนวคิดมาจากการคลี่คลายก้อนอิฐมวลเบาโดยอ้างอิงปริมาตรและขนาดของอิฐมวลเบาขนาดใหญ่และพัฒนาจากลักษณะลวดลายสามเหลี่ยมและเส้นตัด ออกแบบให้สามารถเชื่อมกันด้วยลิ้นและร่องเป็นข้อต่อหลักโดยไม่ต้องใช้วัสดุซีเมนต์ เพื่อให้วัสดุก่อแต่ละก้อนเมื่อวางผสานกันจะป้องกันการเกิดช่องว่างระหว่างก้อนวัสดุ และเมื่อวางต่อกันจะเกิดลวดลายเส้นสามเหลี่ยมพื้นผิวขนานที่ช่วยเรื่องความสวยงาม (ดังภาพที่ 4) สามารถเป็นตัวสะท้อนเสียงได้ ข้อดี คือ มีขนาดเทียบเท่าอิฐมวลเบาทั่วไป แต่มีน้ำหนักที่น้อยกว่า วัสดุตัวอย่างรูปแบบที่ 2 นี้ เหมาะสำหรับการนำมาเป็นผนังตกแต่งเพื่อความสวยงาม เป็นฉนวนกันความร้อนและเสียง อีกทั้งวัสดุต้นแบบนี้สามารถนำไปใช้งานได้สะดวก ด้วยลักษณะของข้อต่อเป็นลิ้นและร่องทำให้การก่อสร้างและเคลื่อนย้ายผนังสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่ง ควบคุมการเอียงกันของวัสดุได้โดยง่าย

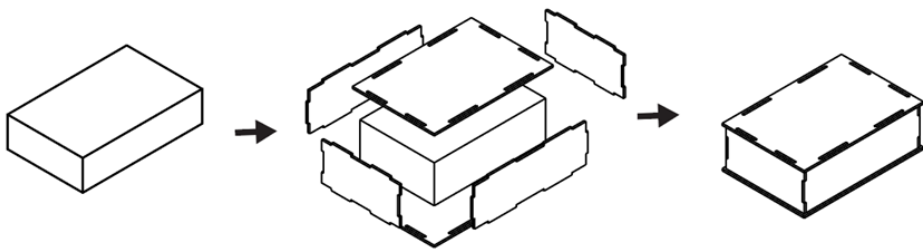


ภาพที่ 5 การออกแบบโดยใช้โปรแกรมขึ้นรูปสามมิติ (sketchup) รูปแบบที่ 2 แบบบล็อกสี่เหลี่ยมจัตุรัส: (a) แสดงการต่อกันวัสดุในทางตั้งและทางนอนรูปแบบตาราง (stack bond) และ (b) แสดงการต่อกันวัสดุในทางตั้งและทางนอนในรูปแบบสับหว่าง (stretcher bond)

ที่มา: Author

จากการออกแบบรูปทรงวัสดุจากจากโมซีเลียม ดังตารางที่ 1 เพื่อเป็นทางเลือกแทนอิฐมวลเบานั้นพบว่า สามารถเพิ่มคุณสมบัติและแก้ไขข้อด้อยของวัสดุโมซีเลียม ได้แก่ (1) ออกแบบเพิ่มข้อต่อประสานวัสดุก่อแต่ละชั้นในตัวเอง โดยไม่ต้องพึ่งปูนก่อ (2) ออกแบบให้เกิดความหลากหลายในการสร้างเป็นผนัง ด้วยคุณสมบัติด้านความไม่จำกัดของรูปทรง (3) ออกแบบองค์ประกอบที่ช่วยรับน้ำหนักแทนวัสดุโมซีเลียม เช่น การเพิ่มช่องสำหรับใส่โครงสร้างเสริมด้านข้างเพื่อช่วยรับน้ำหนัก (4) ออกแบบเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนและเสียง และ (5) ออกแบบเพื่อสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้อย่างหลากหลาย ส่งเสริมรูปลักษณ์แปลกใหม่ในด้านความสวยงามและความคิดสร้างสรรค์

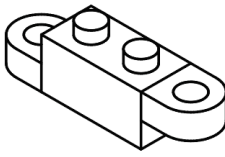
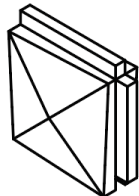
ซึ่งจากการออกแบบทำให้สามารถสร้างแม่พิมพ์ที่เป็นแม่แบบในการเพาะเลี้ยงวัสดุโมซีเลียม เพื่อสร้างผนังก่อให้มีรูปแบบตามด้วยการใช้วัสดุหลักในการเป็นต้นแบบ คือ แผ่นอะคริลิกสีที่ จะทำให้มองเห็นการเจริญเติบโตของโมซีเลียม อีกทั้ง ความหนาของแผ่นอะคริลิกช่วยให้ตัววัสดุยังคงรูปได้ในระหว่างที่เชื้อกำลังเจริญเติบโตเข้าสู่รูป ซึ่งจุดต่อเชื่อมระหว่างอะคริลิกแต่ละด้านจะออกแบบให้เป็นซีฟ้น ทำให้สามารถแกะถอดประกอบได้ทุกด้าน (ดังภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 การสร้างแม่พิมพ์เพื่อขึ้นรูปผนังก่อจากวัสดุไมซีเลียม โดยใช้วัสดุอะคริลิกใสที่ทำให้มองเห็นการเจริญเติบโตภายใน และการออกแบบข้อต่อแม่พิมพ์ที่สามารถแกะออกได้ทุกด้าน

ที่มา: Author

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคุณสมบัติ ต้นแบบเพื่อสร้างแม่พิมพ์สำหรับเพาะเลี้ยงวัสดุไมซีเลียม

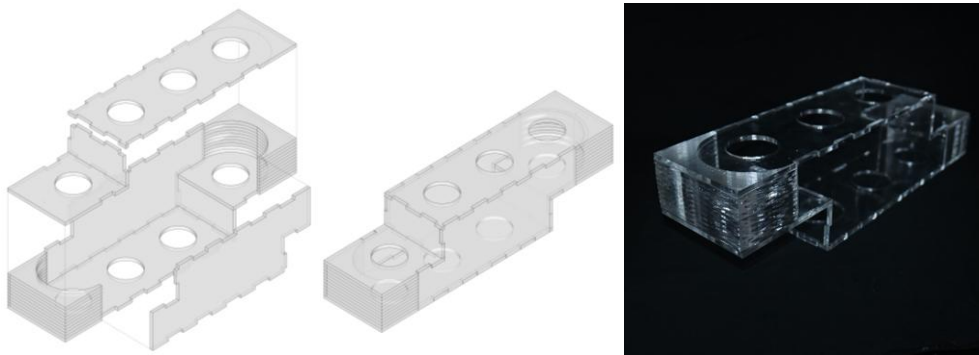
คุณสมบัติ / รูปแบบ	 รูปแบบที่ 1 แบบมวลเบาทัวต่อ	 รูปแบบที่ 2 แบบบล็อกสี่เหลี่ยมจัตุรัส
1. การก่อรูป	ก่อรูปจากก้อนอิฐมวลเบามาตรฐาน พัฒนารูปแบบโดยการออกแบบเพิ่มช่องสำหรับใส่โครงสร้างอื่น ๆ เสริม เพื่อแก้ข้อด้อยของการรับแรงอัดของไมซีเลียม แก้ปัญหาการต้องไขปูนกาวในอิฐ ด้วยการออกแบบข้อต่อที่ต่อชิ้นงานแต่ละชิ้นได้ง่าย และเพิ่มศักยภาพในการทำผนังที่มากกว่าการเป็นเส้นตรงและเส้นฉากที่พบในอิฐและอิฐมวลเบาทั่วไป	ก่อรูปจากก้อนอิฐมวลเบามาตรฐาน พัฒนารูปแบบเพื่อใช้ประโยชน์จากน้ำหนักเบาและความสามารถในการดูดซับเสียง ข้อต่อแบบลิ้นและร่องออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาคาการไขปูนกาวในอิฐมวลเบา และลดรอยแตกที่เกิดขึ้นยังเพิ่มคุณสมบัติด้านความงามและการดูดซับเสียง
2. การประกอบสร้าง	เป็นวัสดุก้อนขนาดเล็กเทียบเท่าอิฐมวลเบาขนาดเล็ก มีการออกแบบเดียวแบบตัวต่อเพื่อวางบล็อกแต่ละก้อนต่อกันขึ้นไปทางตั้งได้สะดวก ด้านข้างมีการออกแบบช่องสำหรับใส่โครงสร้างเสริมอย่างเช่นไม้ไผ่ เพื่อทำให้บล็อกแต่ละก้อนสามารถวางซ้อนทับกันในแนวนอนได้ (ดังภาพที่ 3)	ออกแบบให้มีลักษณะการต่อวางเพินกันสูงขึ้นโดยที่ไม่มีโครงสร้างเสริมโดยใช้หน้าตัดและน้ำหนักของตัวบล็อกเอง ผ่านการประกอบสร้างสูงขึ้นไปและต่อกันในแนวข้างผ่านระบบร่องลิ้น
3. น้ำหนัก	มีปริมาตรที่ใกล้เคียงกับอิฐมวลเบา แต่มีน้ำหนักเบาจากธรรมชาติของวัสดุไมซีเลียม	มีปริมาตรที่ใกล้เคียงกับอิฐมวลเบา แต่มีน้ำหนักเบาจากธรรมชาติของวัสดุไมซีเลียม
4. การพัฒนาด้านความสวยงามเชิงสถาปัตยกรรม	มีองค์ประกอบบล็อกที่สนับสนุนการก่อวัสดุเพื่อความสวยงามจากการใส่โครงสร้างช่วยพยุง ทำให้บล็อกมีอิสระไม่จำเป็นต้องก่อเพื่อเป็นผนังเส้นตรงในแนวนอนหรือแนวตั้ง (ดังภาพที่ 4)	ลักษณะของร่องขึ้นจำกัดให้บล็อกต้องเรียงต่อกันขึ้นไปตามแนวตั้งและแนวนอนของบล็อก แต่สามารถพัฒนาลวดลายและลักษณะพื้นผิวได้

ที่มา: Author

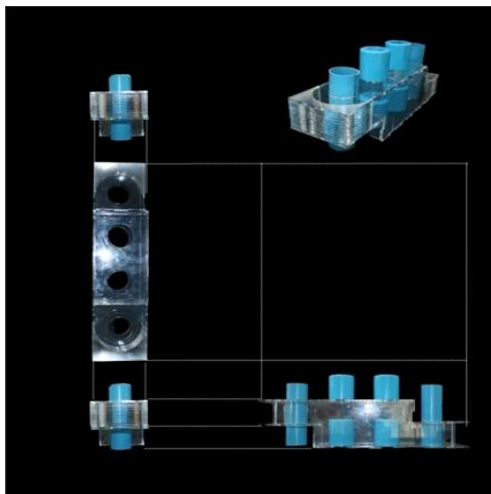
รูปแบบแม่พิมพ์ในการสร้างวัสดุทดสอบจากการวิเคราะห์เรื่องวัสดุและข้อจำกัดสามารถออกแบบแม่พิมพ์ได้ 2 ต้นแบบ คือ แม่พิมพ์จากต้นแบบที่ 1 แบบมวลเบาตัวต่อ และ แม่พิมพ์จากต้นแบบที่ 2 แบบบล็อกสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยมีรายละเอียดและข้อจำกัดของแม่พิมพ์แต่ละรูปแบบ ดังนี้

1. แม่พิมพ์จากต้นแบบที่ 1 แบบมวลเบาตัวต่อ

การออกแบบแม่พิมพ์อีฐมวลเบาตัวต่อนั้นออกแบบจากลักษณะมาตรฐานของอิฐมวลเบาที่กำหนดในปัจจุบันซึ่งเป็นลักษณะก้อนสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพื่อนำมาทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุก่อจากวัสดุไมซีเลียม โดยลักษณะของการทำแม่พิมพ์มี 2 รูปแบบ คือ แบบหัวเหลี่ยม และแบบหัวโค้ง แต่เนื่องจากแม่พิมพ์แบบหัวเหลี่ยมมีข้อจำกัดด้านความเหลี่ยมทำให้การติดตั้งประกอบยาก และข้อจำกัดด้านการหมุนปรับข้อต่อ มีความซับซ้อนในการทำแม่พิมพ์ จึงพัฒนาเป็นแม่พิมพ์แบบหัวโค้งที่แก้ไขข้อจำกัดต่าง ๆ และนำไปใช้เป็นต้นแบบแม่พิมพ์ในการสร้างแม่พิมพ์เพื่อขึ้นรูปผนังก่อจากวัสดุไมซีเลียม (ดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8)



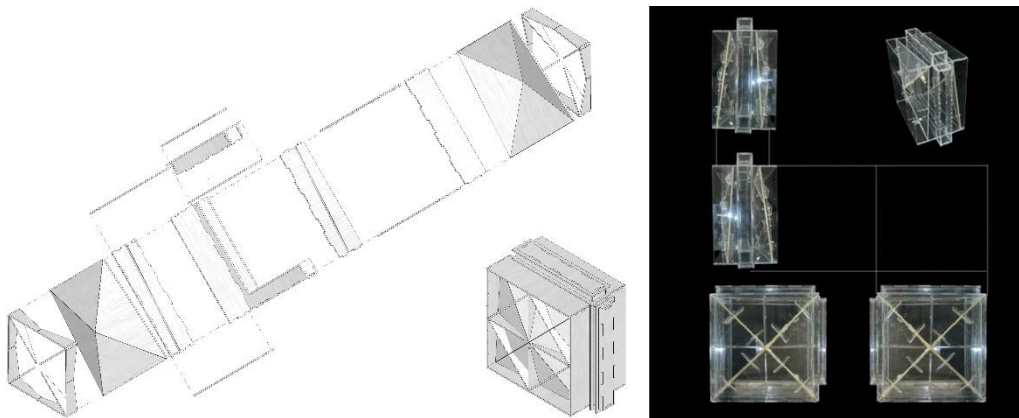
ภาพที่ 7 การออกแบบแม่พิมพ์และชิ้นแม่พิมพ์จากต้นแบบที่ 1 แบบมวลเบาตัวต่อ (แบบหัวโค้ง)
ที่มา: Author



ภาพที่ 8 แม่พิมพ์จากต้นแบบที่ 1 แบบมวลเบาตัวต่อ
ที่มา: Author

2. แม่พิมพ์จากต้นแบบที่ 2 แบบบล็อกสี่เหลี่ยมจัตุรัส

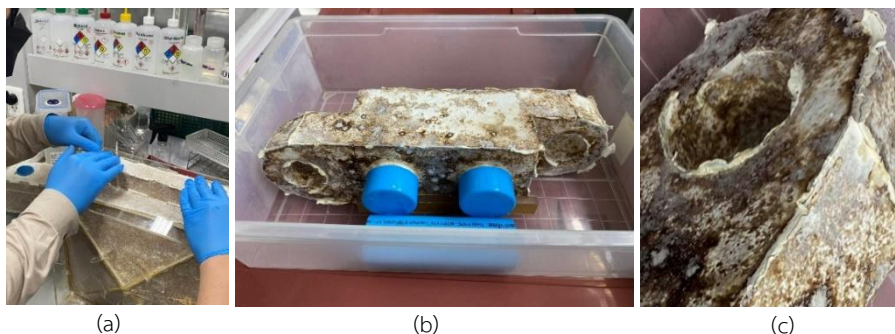
การออกแบบแม่พิมพ์แบบบล็อกสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยคำนึงถึงรูปทรงของข้อต่อต่าง ๆ ที่จะใช้เป็นตัวเชื่อมระหว่างชิ้น ช่องโครงสร้างเสริมที่ช่วยเรื่องความแข็งแรงและรายละเอียดช่องที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรูปแบบนี้แม่พิมพ์วัสดุก้อนนี้ เลือกใช้แผ่นอะคริลิกหนา 5 มิลลิเมตร เพื่อให้สามารถมองเห็นการเจริญเติบโตของเชื้อภายในได้ ซึ่งความหนาของแผ่นอะคริลิกจะช่วยให้ตัววัสดุยังคงรูปได้ในระหว่างที่เชื้อกำลังเจริญเติบโตเข้ารูป โดยลักษณะของการทำแม่พิมพ์ครั้งแรกทำเป็นลักษณะแบบก้อนสี่เหลี่ยมที่มีมุมบิดไปมา มีชิ้นส่วนในการประกอบมาก แต่พบข้อจำกัด คือ รูปทรงที่บิดจะมีความซับซ้อนในการทำแม่พิมพ์เมื่อต้องทำหลาย ๆ ชิ้นมาประกอบกันทำให้ ความยืดหยุ่นในการประกอบมีน้อย และมีความเสี่ยงที่แต่ละชิ้นที่ประกอบเข้าด้วยกันมีข้อบกพร่อง จึงพัฒนาเป็นแบบก้อนเหลี่ยมที่ลดทอนรูปทรงให้ประกอบง่ายขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาด้านความไม่แข็งแรงของแม่พิมพ์และความซับซ้อนของรูปทรง แต่ยังคงรูปร่างในการประกอบไว้เช่นเดิม (ดังภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 การออกแบบแม่พิมพ์และชิ้นแม่พิมพ์จากต้นแบบที่ 2 แบบบล็อกสี่เหลี่ยมจัตุรัสทรงตรง

ที่มา: Author

อย่างไรก็ตาม การทำแม่พิมพ์เพาะเลี้ยงวัสดุไมซีเลียม (ดังภาพที่ 10) ยังพบปัญหาที่สามารถแก้ไขและพัฒนาต่อยอดได้ คือ การปรับลดรูปแบบที่มีความซับซ้อน และการปรับใช้วัสดุอื่นที่มีรูปแบบที่บดบังแสงแทนอะคริลิกที่มีราคาสูงร่วมกับการคาดคะเนการเจริญเติบโตของวัสดุไมซีเลียม ที่เชื้อจะเจริญเติบโตเต็มแม่พิมพ์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างต้นแบบการพัฒนาวัสดุก่อสร้างชีวภาพประสานเส้นใยรา ที่มีศักยภาพในการต่อยอดเป็นวัสดุทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถพัฒนาสู่วัสดุก่อสร้างผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ยั่งยืนได้



ภาพที่ 10 รูปต้นแบบก้อนผนังก่อจากวัสดุไมซีเลียมโดยใช้แม่พิมพ์จากการออกแบบ และปัญหาที่พบจากการแกะแม่พิมพ์
(a) แสดงปัญหาในการถอดแกะแม่พิมพ์ที่มีขนาดใหญ่และมีส่วนประกอบมาก (b) และ (c) ภาพแสดงให้เห็นถึงขอบที่ไม่เรียบของก้อนไมซีเลียมที่เจริญเติบโตลามออกแม่พิมพ์ที่ไม่แข็งแรง
ที่มา: Author

ผลการทดสอบวัสดุ

การทดสอบบล็อกไมซีเลียมที่แกะจากแม่พิมพ์ตามรูปทรงที่กำหนดไว้ เพื่อหาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ และเทียบคุณสมบัติกับวัสดุบล็อกเชิงพาณิชย์ต่าง ๆ ได้ผลดังนี้

1. ความหนาแน่น (density)

ความหนาแน่นเฉลี่ยของวัสดุบล็อกไมซีเลียมที่ผลิตจาก *L. sajor-caju* ผสมกับซีเมนต์ในการศึกษานี้ พบว่า ค่าความหนาแน่นที่มีความแตกต่างกันระหว่างวัสดุบล็อกไมซีเลียมแบบที่ 1 และแบบที่ 2 โดยวัสดุบล็อกไมซีเลียมแบบที่ 2 มีค่าความหนาแน่น ($351.44 \pm 11.71 \text{ Kg/m}^3$) มากกว่าวัสดุบล็อกไมซีเลียมแบบที่ 1 ($311.28 \pm 8.32 \text{ Kg/m}^3$) อย่างมีนัยสำคัญ (ดังตารางที่ 2) โดยวัสดุบล็อกไมซีเลียมแบบที่ 2 มีขนาดและปริมาตรมากกว่าแบบที่ 1 ซึ่งอาจเป็นเพราะพฤติกรรมของการเจริญเติบโตของไมซีเลียมในปริมาตรวัสดุที่ต่างกัน เกี่ยวข้องกับความสามารถของไมซีเลียมในการครอบคลุมและเข้าถึงสารอาหารภายในวัสดุ โดยมีรายงานว่า ปริมาตรวัสดุที่น้อยกว่าจะมีการกระจายตัวของสารอาหารที่สม่ำเสมอมากกว่า และมีความต้านทานน้อยกว่า ทำให้ไมซีเลียมเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในระยะเวลาเดียวกันเมื่อเทียบกับปริมาตรที่มากกว่า ในกรณีที่ปริมาตรวัสดุมากความหนาแน่นของวัสดุอาจทำให้การเข้าถึงสารอาหารช้าลง ซึ่งส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและการครอบคลุมของไมซีเลียม (Ghazvinian & Gursoy, 2022; Teeraphantuvat et al., 2024; Yang et al., 2021) อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้ว่า ค่าความหนาแน่นของบล็อกไมซีเลียมทั้ง 2 รูปแบบนี้มีค่าน้อยกว่าบล็อกเชิงพาณิชย์ชนิดอื่น ๆ ซึ่งส่งผลทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการก่อสร้างอาคารที่จะช่วยลดภาระการรับน้ำหนักของโครงสร้างของอาคารได้

2. กำลังรับแรงอัด (compressive strength)

ผลการทดลองในการศึกษานี้ พบว่า ค่าความแข็งแรงเฉลี่ยในการบีบอัดขึ้นอยู่กับรูปร่างและรูปทรงของวัสดุบล็อกไมซีเลียม โดยค่าความแข็งแรงในการบีบอัดของแบบที่ 2 ($0.883 \pm 0.04 \text{ MPa}$) สูงกว่าแบบที่ 1 ($0.383 \pm 0.03 \text{ MPa}$) อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบที่ 2 มีความสามารถในการรับแรงบีบอัดได้ดีกว่าแบบที่ 1 สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งระบุว่ารูปร่าง รูปทรง รวมถึงปริมาตรมีผลต่อค่าความแข็งแรงในการบีบอัด โดยเมื่อความหนาแน่นเพิ่มขึ้น จะทำให้มีความหนาแน่นที่สูงขึ้น และส่งผลให้ความแข็งแรงในการบีบอัดจะดีขึ้นตามไปด้วย (Elsacker et al., 2019; Ghazvinian & Gursoy, 2022; Voutetaki &

Mpalaskas, 2024) นอกจากนี้ ยังมีรายงานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตร ความหนาแน่น และคุณสมบัติด้านความแข็งแรงในการบีบอัด (Bahrami & Rashid, 2023; Xu & Garrecht, 2024) โดยวัสดุที่มีหนาแน่นกว่าหรือมีปริมาตรมากกว่า สามารถทนต่อการยุบตัวและการเปลี่ยนรูปของโครงสร้างได้ดีกว่า เพราะมีปริมาตรและความหนาแน่นวัสดุที่มากขึ้นช่วยกระจายแรงที่เกิดขึ้นในระหว่างการรับแรงอัด อย่างไรก็ตาม ค่าความแข็งแรงในการบีบอัดของบล็อกไมซีเลียมในการศึกษานี้ ยังมีคุณสมบัติไม่เทียบเท่ากับวัสดุบล็อกชนิดอื่น ๆ (ดังตารางที่ 2) เนื่องจากยังไม่ได้มีการพัฒนาเสริมความแข็งแรงในด้านการออกแบบ จึงส่งผลให้บล็อกไมซีเลียมจากการศึกษาในครั้งนี้ทั้ง 2 แบบ มีคุณสมบัติที่ยังไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้เป็นวัสดุก่อที่ต้องทนแรงบีบอัดสูงด้วยตนเอง

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบบล็อกไมซีเลียมจากการศึกษากับวัสดุบล็อกเชิงพาณิชย์

วัสดุ	ความหนาแน่น (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	กำลังรับแรงอัด (MPa)	กำลังรับแรงดัด (MPa)
บล็อกไมซีเลียมจากการศึกษา			
แบบที่ 1	311.28 ± 8.32 a	0.383 ± 0.03 b	2.25 ± 0.12 a
แบบที่ 2	351.44 ± 11.71 a	0.883 ± 0.04 a	0.84 ± 0.02 b
บล็อกเชิงพาณิชย์อื่น ๆ (Costigan & Pavia, 2009; Lachheb, Youssef & Younsi, 2023; Mostafa & Uddin, 2015; Wei, Wu & Yang, 2020)			
อิฐมวลเบา (lightweight concrete)	1,200 – 1,600	21 – 64.1	7.6 – 9.2
อิฐจากเศษพลาสติก (plastic waste bricks)	1,200	17.96	9.01
อิฐดินอัด (compressed earth blocks)	1860	3.33 – 5.92	0.49 – 0.95
อิฐตัวต่อหรืออิฐประสาน (interlocking bricks)	1,500	12	2.5
อิฐมอญ (clay bricks)	1,700-1,900	20-35	3-6

หมายเหตุ: ผลลัพธ์ คือ ค่าเฉลี่ย, ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวอักษรที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันในแต่ละรูปแบบของวัสดุ ถือว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตาม Duncan’s multiple range test (p ≤ 0.05)

3. กำลังรับแรงดัด (flexural strength)

ค่าความแข็งแรงในการดัดของเฉลี่ยบล็อกไมซีเลียมในการศึกษานี้ พบว่า บล็อกไมซีเลียมรูปแบบที่ 1 มีค่าความแข็งแรงในการดัด (2.25 ± 0.12 MPa) สูงกว่าบล็อกไมซีเลียมรูปแบบที่ 2 (0.84 ± 0.02 MPa) อย่างมีนัยสำคัญ (ดังตารางที่ 2) โดยมีรายงานจากการศึกษาก่อนหน้านี้ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรกับคุณสมบัติด้านความแข็งแรงในการดัด (Rigobello et al., 2022; Teeraphantuvat et al., 2024; Voutetaki & Mpalaskas, 2024) โดยอาจเกิดจากบล็อกไมซีเลียมรูปแบบที่ 1 ที่มีปริมาตรน้อยกว่า จะช่วยให้เส้นใยไมซีเลียมสามารถเจริญเติบโตได้ครอบคลุมพื้นที่ของวัสดุได้มากกว่า ทำให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างเส้นใยที่แข็งแรงและสม่ำเสมอ ซึ่งช่วยเสริมความแข็งแรงในการดัดโค้ง แต่ในกรณีของวัสดุที่มีปริมาตรมากกว่า เช่น บล็อกไมซีเลียมรูปแบบที่ 2 การกระจายตัวของเส้นใยไมซีเลียมอาจไม่ทั่วถึงเมื่อมีระยะ

ฟักตัวเท่ากัน ส่งผลให้เกิดความแข็งแรงที่น้อยกว่า ดังนั้นการเพิ่มระยะเวลาฟักตัวอาจจะเพิ่มค่าความแข็งแรงในการตัดสำหรับวัสดุที่มีรูปร่างรูปทรงที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับบล็อกเชิงพาณิชย์อื่น ๆ พบว่า บล็อกไมซีเลียมรูปแบบที่ 1 มีค่ามากกว่า อิฐดินอัด (Compressed Earth Blocks) (0.49 – 0.95 MPa) (ดังตารางที่ 2) จึงส่งผลทำให้มีความยืดหยุ่นน้อยกว่า และมีค่าความแข็งแรงในการรับแรงดัดไม่เทียบเท่าวัสดุบล็อกเชิงพาณิชย์อื่น ๆ อย่างไรก็ตาม ในการพัฒนารูปร่างรูปทรงของบล็อกไมซีเลียม ควรพิจารณาด้านการเสริมความยืดหยุ่นเพื่อเพิ่มค่าความแข็งแรงในการดัดให้เทียบเท่ากับวัสดุบล็อกเชิงพาณิชย์ชนิดอื่น ๆ เพื่อที่สามารถนำไปใช้ทดแทนได้ในอนาคต

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาแนวทางการออกแบบวัสดุก่อทางสถาปัตยกรรมโดยใช้ไมซีเลียม ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบที่เหมาะสมกับการทำวัสดุก่อทางสถาปัตยกรรมจากไมซีเลียม (วัสดุใยประสาน) และเพื่อสร้างต้นแบบวัสดุก่อจากไมซีเลียมในการต่อยอดเป็นวัสดุทดแทน พบว่า คุณสมบัติด้านน้ำหนักเบา ดูดซับเสียง และความยืดหยุ่นของการเจริญเติบโตของไมซีเลียม เป็นข้อได้เปรียบของวัสดุที่นำมาใช้ออกแบบรูปทรงและการใช้ประโยชน์ของวัสดุก่อในลักษณะต่าง ๆ โดยการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติเชิงกลของบล็อกไมซีเลียมทั้งสองรูปแบบ พบประเด็นสำคัญดังนี้

1. ด้านรูปทรงและขนาด

รูปทรงและขนาดของบล็อก มีผลต่อความแข็งแรงของวัสดุก่อ ปริมาตรของรูปทรงมีผลต่อการเจริญเติบโตของไมซีเลียมในแม่พิมพ์ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพของวัสดุไมซีเลียมในขั้นตอนการแกะออกจากแม่พิมพ์ บล็อกไมซีเลียมรูปแบบที่ 1 หรือบล็อกในรูปแบบเล็กมีความหนาแน่นน้อยกว่ามีน้ำหนักที่น้อยกว่ารูปแบบที่ 2 เกิดจากการเจริญเติบโตและกินสารอาหารในแม่พิมพ์ได้ดีกว่ารูปแบบที่ 2 ทำให้ตัวบล็อกวัสดุมีน้ำหนักน้อยกว่าแบบที่ 2 ประโยชน์ของวัสดุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าคือมีความสามารถในการลดน้ำหนักที่กระทำต่อโครงสร้างได้ดีกว่า และช่วยลดงบประมาณในการทำโครงสร้างเสริมในการพัฒนาบล็อกไมซีเลียมเพื่องานสถาปัตยกรรมได้

อย่างไรก็ตาม บล็อกขนาดเล็กมีความสามารถในการรับแรงได้น้อยกว่า เนื่องจากมีขนาดหน้าตัดที่เล็กกว่า ทำให้การออกแบบพัฒนาบล็อกขนาดเล็กสามารถพัฒนารูปทรงของผนังได้หลากหลาย ตามการออกแบบทางสถาปัตยกรรม สามารถเพิ่มลูกเล่นในการก่อหรือจัดวางได้มากกว่าบล็อกขนาดใหญ่ แต่อาจจะต้องพัฒนาจุดเชื่อมต่อบล็อกเพื่อเสริมโครงสร้างความแข็งแรง เช่น การใช้ไม้ไผ่ ใ้กับผนังเพื่อทดแทนการรับน้ำหนักและรับแรงอัดเพิ่มเติมให้กับบล็อก โดยเฉพาะรูปแบบที่ 1 การใช้คุณสมบัติด้านนี้ในการออกแบบระบบข้อต่อและเดือย จะสามารถเสริมโครงสร้างและนำเสนอวิธีการต่อเชื่อมบล็อกแต่ละก้อนโดยไม่ใช้ซีเมนต์ในการต่อประสาน โดยใช้วิธีทำช่องสำหรับใส่โครงสร้างเสริมที่ปลายของก้อนทั้งสองด้าน ซึ่งนอกจากช่วยให้วัสดุก่อวางขึ้นเป็นแนวตั้งได้ตรงได้อย่างมั่นคงแข็งแรงแล้ว ยังเปิดโอกาสให้วัสดุก่อวางต่อกันเป็นแนวโค้งหรือแนวนอนต่าง ๆ เพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรมในอนาคตได้

2. การเจริญเติบโตของไมซีเลียม

เนื่องจากประสิทธิภาพของบล็อกไมซีเลียมจะขึ้นอยู่กับการเจริญเติบโตของไมซีเลียมตามปริมาตรและรูปทรงที่เหมาะสม จากการทดสอบความสามารถในการรับแรงดัดแสดงให้เห็นว่า บล็อกไมซีเลียมรูปแบบที่ 1 มีความสามารถในการรับแรงดัดได้มากกว่ารูปแบบที่ 2 อย่างมาก โดยมีคุณสมบัติเกือบเทียบเท่าอิฐมอญมาตรฐาน (ดังตารางที่ 2) ซึ่งเกิดจากความสมบูรณ์ของการเจริญเติบโตของไมซีเลียมที่เหมาะสมกับ

ปริมาตรและรูปทรงของบล็อก ทำให้เส้นใยมีประสิทธิภาพในการเติบโตและสร้างความแข็งแรงในการดัดโค้ง บิดรูปได้ดีกว่ารูปแบบที่ 2 ทำให้ความสามารถในการดัดและบิดโค้งของบล็อกไมซีเลียมนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงการออกแบบโครงสร้างและรูปแบบการก่อผนังให้มีรูปทรงต่าง ๆ ตามการออกแบบได้ดีกว่า บล็อกเชิงพาณิชย์อื่น ๆ

3. หน้าตัดและความหนา

บล็อกที่มีหน้าตัดขนาดใหญ่และมีความหนามาก ทำให้ก้อนวัสดุรับแรงอัดได้ดี เหมาะสมกับการนำมาพัฒนาใช้เป็นวัสดุก่อ จากการทดสอบบล็อกรูปแบบที่ 2 ซึ่งมีขนาดใหญ่ มีขนาดหน้าตัดและความหนามากกว่ารูปแบบที่ 1 ทำให้มีน้ำหนักมากกว่าและรับแรงอัดได้ดีกว่า เหมาะกับการออกแบบพัฒนาเป็นวัสดุก่อที่ต้องการความแข็งแรงมั่นคงของผนัง โดยไม่จำเป็นต้องมีการทำโครงสร้างเสริม ใช้จำนวนก้อนน้อยต่อหนึ่งพื้นที่ในการก่อสร้าง แต่ใช้เวลาในการผลิตมากกว่าและต้นทุนในการผลิตสูงกว่า ซึ่งอาจเกิดความไม่เหมาะสมในการผลิตระดับอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม พื้นที่หน้าตัดขนาดใหญ่ของบล็อกไมซีเลียมรูปแบบที่ 2 สร้างโอกาสให้มีการออกแบบลวดลายหรือพื้นผิว เพื่อการตกแต่งและความสวยงามตามต้องการได้

4. การออกแบบแม่พิมพ์

เนื่องจากรูปทรงของวัสดุและแม่พิมพ์ต้องอ้างอิงกับลักษณะการเจริญเติบโตของไมซีเลียม ที่ต้องการอากาศและพื้นที่ในการเจริญเติบโตที่เหมาะสม พบว่า พื้นที่และขนาดของวัสดุก่อจะต้องมีปริมาตรไม่ใหญ่ มาก ซึ่งจะมีผลต่อความสมบูรณ์ในการเจริญเติบโตของไมซีเลียมภายในแม่พิมพ์ ยิ่งแม่พิมพ์มีปริมาตรมาก การเจริญเติบโตของไมซีเลียมจะเป็นไปได้ช้า ทำให้ความสามารถในการรับแรงดัดและความยืดหยุ่นของวัสดุน้อยลง รูปแบบของบล็อกต้องไม่มีความซับซ้อน หรือเกิดช่องมุม ซึ่งจะทำให้ไมซีเลียมเจริญเติบโตได้ไม่สมบูรณ์ หรือมีจุดอับที่ทำให้บรรยากาศทำให้ไมซีเลียมไม่สามารถเติบโตได้ แต่เกิดข้อจำกัดในการพัฒนารูปทรงที่สวยงามหรือกลไกในการติดตั้งที่มีความซับซ้อน อย่างไรก็ตาม การออกแบบลักษณะของรูปทรงที่ไม่ซับซ้อน แต่เพิ่มการออกแบบกลไกในการติดตั้ง เช่น การใช้สลักหรือใช้ลิ้น รวมถึงการทำให้วัสดุมีลวดลายหรือผิวขนตาดำด้วยตัวเอง นอกจากจะทำให้เกิดวัสดุก่อมีรูปทรงที่ซับซ้อนน้อย ยังสามารถตอบโจทย์เรื่องความสวยงามและความแข็งแรง สามารถพัฒนาต่อยอดวัสดุก่อไมซีเลียมสำหรับเป็นวัสดุทดแทนการก่อสร้างทางสถาปัตยกรรมในอนาคตได้มากขึ้น

สรุปผลการศึกษา

ลักษณะการก่อรูปของวัสดุไมซีเลียม เป็นลักษณะของการเพาะเลี้ยงเชื้อกับสารอาหารให้เจริญเติบโตไปตามการก่อรูปทรงที่กำหนด พบว่า รูปทรงและรูปร่างของบล็อกไมซีเลียมมีผลต่อความแข็งแรงและประสิทธิภาพในการรับแรงอัดและแรงดัดของบล็อกไมซีเลียม โดยขึ้นอยู่กับรูปร่างและรูปทรงของบล็อก ดังนั้นลักษณะของแม่พิมพ์จึงต้องอ้างอิงกับรูปทรงและขนาดของบล็อกไมซีเลียมอย่างเหมาะสม ต้องมีลักษณะที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของไมซีเลียม และแม่พิมพ์ต้องแกะออกได้หลังจากที่วัสดุไมซีเลียมเติบโตตามขนาดที่ต้องการ สามารถสรุปมีรายละเอียดการสร้างต้นแบบและแม่พิมพ์วัสดุก่อผนังโดยไมซีเลียม ในการต่อยอดเป็นวัสดุทดแทนอย่างมีประสิทธิภาพ 6 ข้อ ดังนี้

1. วัสดุของแม่พิมพ์ต้องมีลักษณะใสหรือโปร่งแสง เพื่อให้ผู้ทดลองได้สังเกตการเจริญเติบโตของวัสดุไมซีเลียมหลังจากที่นำเชื้อบรรจุลงในแม่พิมพ์ และระบุข้อผิดพลาด สิ่งผิดปกติของวัสดุไมซีเลียมในแม่พิมพ์ได้

2. วัสดุของแม่พิมพ์ต้องมีลักษณะเรียบลื่น เนื่องจากป้องกันการยึดเกาะระหว่างวัสดุไม่ซีลียัมกับตัวแม่พิมพ์ ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาในช่วงการแกะวัสดุออกจากแม่พิมพ์
3. วัสดุแม่พิมพ์ต้องไม่เป็นวัสดุอินทรีย์ เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของวัสดุไม่ซีลียัมที่จะเจริญผลสานไปกับวัสดุอินทรีย์ของแม่พิมพ์
4. วัสดุแม่พิมพ์ต้องมีความแข็งแรง ทนต่อการขยายตัวของวัสดุไม่ซีลียัม และต้องคงรูปไว้ได้ตามรูปแบบ
5. รูปแบบของก้อนวัสดุ และแม่พิมพ์จะต้องไม่มีความซับซ้อน ไม่มีซอก ซอหักข้อต่อที่ยากต่อการเข้าถึง ซึ่งจะสร้างปัญหาในการเจริญเติบโตของเชื้อ
6. แม่พิมพ์ต้องแกะได้ทุกด้านและแกะออกได้สะดวก ป้องกันการฉีกขาดหรือหักของวัสดุ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาของรูปทรงของวัสดุก่อและการทำแม่พิมพ์ พบข้อจำกัดด้านการออกแบบดังนี้

1. การออกแบบข้อต่อเพื่อเป็นจุดหมุนและรองรับโครงสร้างไม้ไผ่เสริม พบว่า เป็นแนวทางที่ช่วยเพิ่มความโดดเด่นและเอกลักษณ์เฉพาะตัวให้กับวัสดุจากไม้ซีลียัม โดยสามารถสร้างความโค้งงอของวัสดุที่เชื่อมต่อกันจนเกิดเป็นผนังได้อย่างน่าสนใจ แต่มีข้อจำกัดด้านความแข็งแรงของข้อต่อทรงโค้ง ซึ่งเกิดจากความบางและความยาวของข้อต่อที่ยื่นออกมา หากไม้ซีลียัมเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ในบริเวณที่เปราะบาง อาจส่งผลต่อความแข็งแรงหรือทำให้ข้อต่อฉีกขาดระหว่างการถอดวัสดุออกจากแม่พิมพ์วัสดุ
2. การใช้เต็ยรูปวงกลมด้านบน พบว่า หากมีความยาวหรือความสูงมากเกินไป จะส่งผลต่อความแข็งแรงในการเชื่อมต่อระหว่างเต็ยและก้อนวัสดุ
3. การเลือกวัสดุสำหรับทำแม่พิมพ์ พบว่า เป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบ เช่น ควรใช้วัสดุที่โปร่งแสง มีความแข็งแรงทนต่อการขยายตัวของไม้ซีลียัม และสามารถถอดออกได้ง่าย หากเต็ยมีรูปทรงที่ซับซ้อนเกินไป จะทำให้ไม่สามารถสร้างแม่พิมพ์ได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนจากการทดลองใช้อะคริลิกใส เนื่องจากมีความแข็งแรงและสามารถสังเกตการเจริญเติบโตของไม้ซีลียัมได้ง่าย แต่มีราคาสูง และการออกแบบรูปทรงวัสดุที่เป็นเส้นโค้งหรือรูปทรงอิสระทำให้ต้องใช้ปริมาณวัสดุแม่พิมพ์มากขึ้น ส่งผลต่อต้นทุนวัสดุที่สูงขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน การพิจารณาการทดลองด้วยวัสดุที่โปร่งแสงที่ยังพอสังเกตการเจริญเติบโตได้ หรือวัสดุใสที่บางลง แต่ยังคงความแข็งแรงและควบคุมรูปทรงของการเจริญเติบโตของเชื้อได้ จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการทดสอบในอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Aiduang, W. et al. (2022a). Amazing fungi for eco-friendly composite materials: a comprehensive review. *Journal of Fungi*, 8(8), 842-870.
- Aiduang, W. et al. (2022b). Mechanical, physical, and chemical properties of mycelium-based composites produced from various lignocellulosic residues and fungal species. *Journal of Fungi*, 8(11), 1125-1146.
- Attias, N. et al. (2019). Implementing bio-design tools to develop mycelium-based products. *The Design Journal*, 22, 1647-1657.

- Bahrami, A. & Rashid, P. S. M. (2023). A state-of-the-art review on axial compressive behavior of concrete-filled steel tubes incorporating steel fiber and GFRP jacketing. **Buildings**, 13(3), 729-765.
- Chitiat, P., Charoennetkun, C. & Anusiri, M. (2013). It muan bao phasom fang khao phuea pen chanuan kaan khwam ron. (In Thai) [Lightweight bricks mixed with rice husks for thermal insulation]. In Damnet, S. (Ed.). **Proceeding, The 10th KU KPS National Conference**. (pp. 1414-1421). Bangkok: Kasetsart University.
- Chongphonsit, O. & Yamkam, C. (2013). **Kansueksa sombat khong it muan bao thi mi suanphasom khong khi lueai lae phaktopchawa**. (In Thai) [A case study: properties of lightweight brick mixed with sawdust and water hyacinth] (Master's thesis). Bangkok: Rajamangala University of Technology Phra Nakhon.
- Chusit, P. & Nilat, N. (2018). **Rai ngan wichai kan phatthana phalittaphan phaen yipsam praphet thon fai phasom senyai chak bai ton khaophot sam rap chai nai akhan prayat phalangnan**. (In Thai) [Research report on the development of fire-resistant composite gypsum sheets reinforced with cornstalk fiber for energy-efficient building]. Bangkok: Rajamangala University of Technology Phra Nakhon.
- Costigan, A. & Pavia, S. (2009). Compressive, flexural and bond strength of brick/lime mortar masonry. Rome, **Proceeding, The International Conference on Protection of Historic Constructions (PROHITEC09)** (pp. 1609-1615). Leiden: University of Leiden.
- Dorlo, N. (2009). Watsadu muan bao thi chai nai ngan utsahakam kosang. (In Thai) [Lightweight materials used in the construction industry]. **Princess of Naradhiwas University Journal**, 1(3), 48-62.
- Elsacker, E. et al. (2019). Mechanical, physical and chemical characterisation of mycelium-based composites with different types of lignocellulosic substrates. **PLoS One**, 14(7), 1-20.
- Fisher, A. (2010). **Industrial-strength fungus**. Retrieved May 7, 2024, from <https://time.com/archive/6596915/industrial-strength-fungus/>
- Ghazvinian, A. & Gursoy, B., (2022). Mycelium-based composite graded materials: assessing the effects of time and substrate mixture on mechanical properties. **Biomimetics**, 7(2), 48-62.
- Hoeven, D. V. D. (2020). **Mycelium as a construction material**. Retrieved May 7, 2024, from <https://www.biobasedpress.eu/2020/04/mycelium-as-a-construction-material/>
- Inthabut, N. (2018). **Nawattakam it blok prasan tanthan khwam ron chak fang khao lae thao klaep**. (In Thai) [Innovative heat-resistant interlocking bricks made from rice straw and rice husk ash]. Nonthaburi: The Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi Research Promotion Fund 2019.

- Jain, U., Jain, M. & Mandaokar, S. (2018). Comparative study of AAC blocks and clay bricks and costing. **International Journal of Research in Engineering, Science and Management**, 1(9), 539-543.
- Jiranukul, P. et al., (2024). Comparative evaluation of mechanical and physical properties of mycelium composite boards made from lentinus sajor-caju with various ratios of corn husk and sawdust. **Journal of Fungi**, 10(9), 634-653.
- Klinkhachon, T. et al. (2022). Phon khong watsadu poz zo lan thao klaep to sombat khong it muan bao. (In Thai) [The effect of rice husk ash pozzolan on the properties of lightweight bricks]. **Journal of Science and Science Education**, 5(2), 182-190.
- Lachheb, M., Youssef, N. & Younsi, Z. (2023). A comprehensive review of the improvement of the thermal and mechanical properties of unfired clay bricks by incorporating waste materials. **Buildings**, 13(9), 2314-2343.
- Mostafa, M. & Uddin, N. (2015). Effect of banana fibers on the compressive and flexural strength of compressed earth blocks. **Buildings**, 5(1), 282-296.
- Nonthasen, P. et al. (2022). Kan phatthana khonkrit muan bao doi mi suanphasom chak fang khao lae maiphai. (In Thai) [Development of lightweight concrete with components from rice husks and bamboo]. **Journal of Science and Technology**, Rajabhat Maha Sarakham University, 7(1), 23-42.
- Pattavong, N. (2011). **Phanang phai nok samrap ban diao thi mo som kap prathet khet ron rhuen**. (In Thai) [External walls for detached homes that are suitable for tropical countries] (Master's thesis). Bangkok: Chulalongkorn University.
- Phonphuak, N. (2018). **Rai ngan wichai chabap sombun nawattakam watsadu kosang thi pen mit kap sing waed lom kan phalit it mon doi chai watsadu chiwa muan phuea khwam yangyuen khong watsadu kosang**. (In Thai) [Complete research report: innovation in eco-friendly building materials: the production of traditional bricks using biomass materials for the sustainability of building materials]. Maha Sarakham: Thailand Research Fund 2018.
- Rigobello, A., Colmo, C. & Ayres, P. (2022). Effect of Composition Strategies on Mycelium-Based Composites Flexural Behaviour. **Biomimetics**, 7(2), 53-62.
- Rotsin, K. (2010). Korani sueksa panha naeo thang kan kaekhai kan taekrao khong phanang it muan bao. (In Thai) [A case study of a crack problem and remedies in light-weight brick walls]. **Journal of Industrial Technology**, 6(1), 28-32.
- Teeraphantuvat, T. et al. (2024). Improving the physical and mechanical properties of mycelium-based green composites using paper waste. **Polymers**, 16(2), 262-280.
- Voutetaki, M. E. & Mpalaskas, A. C. (2024). Natural fiber-reinforced mycelium composite for innovative and sustainable construction materials. **Fibers**, 12(7), 57-86.

- WBCSD. (2002). **The cement sustainability initiative: our agenda for action report**. Geneva: World Business Council for Sustainable Development.
- Wei, H., Wu, T. & Yang, X. (2020). Properties of lightweight aggregate concrete reinforced with carbon and/or polypropylene fibers. **Materials**, 13(3), 640-660.
- Xu, T. & Garrecht, H. (2024). Effects of mixing techniques and material compositions on the compressive strength and thermal conductivity of ultra-lightweight foam concrete. **Materials**, 17(11), 2640-2569.
- Yang, L., Park, D. & Qin, Z. (2021). Material function of mycelium-based bio-composite: a review. **Frontiers in Materials**, 8, <https://doi.org/10.3389/fmats.2021.737377>.



การวิเคราะห์พื้นที่เล่นสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ในมิติของสวนที่เป็นมิตรกับเด็กและเชื่อมโยงการเล่นกับองค์ประกอบธรรมชาติ

An analysis of children's play areas in Chiang Mai Municipality: a dimension of child-friendly parks and integrating play with natural elements

พิไลพร นุ่นมา¹
Pilaiporn Nunma¹

Received: 2024-06-24

Revised: 2025-03-20

Accepted: 2025-03-28

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์รูปแบบทางกายภาพของพื้นที่เล่นสาธารณะสำหรับเด็ก และอภิปรายถึงปัญหาและโอกาสในการพัฒนา เพื่อเกิดสวนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็กในวัย 3-12 ปี รวมถึงการเชื่อมโยงกิจกรรมการเล่นกับธรรมชาติโดยรอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสำรวจรูปแบบพื้นที่เล่น และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ร่วมกับหลักเกณฑ์จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ร่วมกัน ผลการสำรวจ พบว่า ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ มีการจัดโซนเครื่องเล่นสำหรับเด็ก ในสวนสาธารณะและสนามกีฬา ไว้ 8 แห่ง จากจำนวนสวนทั้งหมด 16 แห่ง โดยพื้นที่สวนนั้นมีลักษณะเด่น คือ ร่มรื่นด้วยต้นไม้ใหญ่ และมีองค์ประกอบทางธรรมชาติที่หลากหลาย เช่น หนองน้ำ เนินดิน ลานทราย ไม้พุ่ม และไม้ดอก เครื่องเล่นส่วนใหญ่ทำด้วยวัสดุพลาสติกขึ้นรูปสีสดใสและเหล็ก ที่มีข้อดีในด้านความปลอดภัยและดูแลรักษาได้ง่าย จากการวิเคราะห์ข้อมูลกายภาพและเปรียบเทียบพื้นที่เล่นสาธารณะสำหรับเด็ก ทั้ง 8 แห่ง สวนสาธารณะหนองบวกหาดและสวนสุขภาพบ้านเด่น มีคุณภาพสูงที่สุดในมิติของสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก และมีการเชื่อมโยงพื้นที่เล่นกับองค์ประกอบธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ควรเพิ่มความหลากหลายของเครื่องเล่น เพื่อช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และส่งเสริมพัฒนาการรอบด้านของเด็ก

คำสำคัญ: สภาพแวดล้อมธรรมชาติ สวนสาธารณะ สนามเด็กเล่นในเมือง ชุมชนเมือง สุขภาวะของเด็ก

¹ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
(Faculty of Architecture, Chiang Mai University)
ผู้เขียนหลัก (corresponding author) E-mail: Pilaiporn.n@cmu.ac.th

Abstract

This research explores the physical design of public play areas for children and the challenges and opportunities for creating child-friendly spaces that support learning for children aged 3–12 years. It also examines the integration of play activities with natural elements. Data were collected through surveys and analyzed alongside criteria from a literature review on sharing space. The study found that within Chiang Mai Municipality, 8 of 16 public parks and sports grounds have designated play zones. These parks feature large shade trees and diverse natural elements, such as ponds, mounds, sandpits, shrubs, and flowering plants. Most play equipment is made from brightly colored plastic and metal, ensuring safety and easy maintenance. However, expanding the variety of equipment is recommended to better support learning and holistic development. Nong Buak Haad and Ban Den parks were identified as the most well-equipped, offering quality environments conducive to children's play while effectively integrating natural elements.

Keywords: natural environment, public park, urban playground, urban community, children's well-being

บทนำ

สวนสาธารณะ เป็นพื้นที่สีเขียวกลางแจ้งมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขภาวะที่ดีของเด็กในชุมชนเมือง โดยเฉพาะสวนสาธารณะที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกและรองรับกิจกรรมหลากหลาย ซึ่งนอกจากการเป็นสถานที่ออกกำลังกายและเคลื่อนไหวกิจกรรมทางร่างกาย สวนสาธารณะยังทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางที่คนในชุมชนสามารถมารวมตัวกัน ดังนั้นสวนสาธารณะจึงมีส่วนอย่างยิ่งในการยกระดับคุณภาพชีวิต ส่งเสริมสุขภาพ และความเป็นอยู่ที่ดีในชุมชนเมือง (Yasai & Tangkittipaporn, 2014) นอกจากนี้ สวนสาธารณะถือว่าเป็นพื้นที่สำคัญสำหรับเด็กและเยาวชน เนื่องจากสามารถเพิ่มโอกาสให้เด็กในการเล่นอย่างอิสระ รวมถึงโอกาสในการเชื่อมต่อกับธรรมชาติ (Nunma, 2014) และให้เด็กได้ปลดปล่อยพลังงาน เสริมสร้างทักษะการเคลื่อนไหว และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเด็กคนอื่น ๆ นอกเหนือจากที่บ้านและโรงเรียน การเล่นดังกล่าวสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาการทางสังคมและการคิดวิเคราะห์ของเด็ก (Hart, 2016) สำหรับเด็กโตและวัยรุ่น สวนสาธารณะเป็นสถานที่สำคัญสำหรับการเข้าสังคมกับเพื่อน ผ่านการเล่นกีฬาและกิจกรรมเคลื่อนไหวทางกาย เพื่อลดเวลาจากของเล่นอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ (Ashley, 2011)

ในมิติของเด็กเล็กนั้น พื้นที่เล่นกลางแจ้ง (outdoor spaces) เป็นสิ่งสำคัญมากในการเจริญเติบโต เนื่องจากการเล่นเป็นสิ่งที่ทำให้เด็กเรียนรู้ที่จะใช้ร่างกาย จิตใจ รวมไปถึงสร้างความสัมพันธ์กับเมืองที่เขาเติบโต (Aerts, 2018; Casey, 2007; Hart, 2016; Moore, 1986) หากเด็กขาดพื้นที่เล่นในชุมชนที่เขาอาศัยอยู่จะส่งผลกระทบต่อพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และสติปัญญา (Veitch et al., 2008) และที่สำคัญในยุคปัจจุบันนั้นการใช้เวลานานขึ้นอยู่ท่ามกลางสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและพื้นที่สีเขียวจะช่วยบรรเทาโรคสมาธิสั้น หรือ Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) และ Attention Deficit Disorder (ADD) รวมถึงโรคอ้วน (Ashley, 2011) ด้วยเหตุนี้ แนวคิดการส่งเสริมสิทธิในการเล่น (child right to play) จึงเกิดขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายให้เด็กมีสิทธิในการเล่นอย่างอิสระตามวัย และผู้ใหญ่มีหน้าที่หลักที่จะสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีให้กับเด็ก (United Nations, 1989) ดังนั้นในบทบาทของนักออกแบบสภาพแวดล้อมของเมือง การพัฒนาชุมชนเมืองให้เป็นมิตรกับเด็ก (child friendly city) จึงจำเป็นอย่างยิ่งและควรให้ความสำคัญอย่างจริงจัง (Aerts, 2018; Bartlett et al., 1990)

บริบทของเมืองเชียงใหม่ เมืองที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับสองของประเทศไทยรองจากกรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่สูงจากระดับทะเลปานกลางประมาณ 1,027 ฟุต (310 เมตร) ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 17-21 องศาเหนือ และเส้นแวง ที่ 98-99 องศาตะวันออก และเป็นจังหวัดที่อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศเหนือประมาณ 750 กิโลเมตร โดยทางรถไฟ และประมาณ 720 กิโลเมตร โดยทางรถยนต์ เชียงใหม่มีความโดดเด่นทั้งในเรื่องของการเป็นเมืองท่องเที่ยวหลักที่อุดมไปด้วยภูมิทัศน์ที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ แม่น้ำปิงและรายล้อมด้วยภูเขา ด้วยเอกลักษณ์ของความเป็นเมืองเก่าขนาดกะทัดรัดแบบเมืองในสวน (garden city) ที่แวดล้อมด้วยธรรมชาติและวัฒนธรรม โดยเฉพาะในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจ สังคม และประชากรอย่างรวดเร็ว แม้ว่าทางเทศบาลนครเชียงใหม่ได้สร้างสวนสาธารณะเพื่อให้ประชาชนได้พักผ่อน แต่ก็ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของประชาชน กล่าวคือ ปัจจุบันในเขตเทศบาลมีพื้นที่ประมาณ 40 ตารางกิโลเมตร มีประชาชนอาศัยอยู่ 212,519 คน (Chiang Mai Provincial Statistical Office, 2022) คิดเป็น 5,312.9 คนต่อตารางกิโลเมตร ซึ่งมีความแออัดค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับความหนาแน่นประชากรเฉลี่ยของกรุงเทพมหานคร คือ 3,797 คนต่อตารางกิโลเมตร (Digital Government Development Agency, 2021) นอกจากนี้ปัญหาสถานที่สำหรับพักผ่อนหย่อนใจประเภทสวนสาธารณะที่ไม่

การวิเคราะห์พื้นที่เล่นสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ในมิติของสวนที่เป็นมิตรกับเด็ก
และเชื่อมโยงการเล่นกับองค์ประกอบธรรมชาติ

เพียงพอ ยังมีปัญหาการกระจายตัวไม่สอดคล้องกับลักษณะประชากร (Somsuk, 1994) ภาพลักษณ์เมืองในสวนของเชียงใหม่จึงถูกเปลี่ยนแปลงไป (Yasai & Tangkittipaporn, 2014) แม้ว่าในปัจจุบันเทศบาลนครเชียงใหม่มีนโยบายในการเพิ่มปริมาณและปรับปรุงพื้นที่สีเขียวสาธารณะ ให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ประเด็นปัญหาเรื่องพื้นที่สาธารณะสำหรับเด็กยังไม่ได้ถูกให้ความสำคัญ จึงนำไปสู่เป้าหมายของงานวิจัยนี้ ที่ทำการศึกษาวิเคราะห์ลักษณะของพื้นที่เล่นสำหรับเด็กที่ปรากฏในปัจจุบันในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เพื่อนำไปสู่แนวทางการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาแนวความคิดการออกแบบพื้นที่เล่นที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก และการเชื่อมโยงพื้นที่เล่นกับธรรมชาติ
2. สำรวจภาคสนามพื้นที่เล่นสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่
3. วิเคราะห์การเข้าถึง รูปแบบการวางผัง และลักษณะอุปกรณ์เครื่องเล่น เพื่อนำไปสู่การอภิปรายการพัฒนาพื้นที่เล่นในสวนสาธารณะที่เอื้อต่อเด็ก และเชื่อมโยงการเล่นกับธรรมชาติ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยพื้นที่เล่นในเขตเมืองเชียงใหม่นี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) โดยใช้การวิจัยเชิงสำรวจ (survey research method) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการศึกษาวิจัย โดยมีลำดับขั้นตอนในการวิจัย และมีระเบียบวิธีการวิจัยในด้านการสำรวจ การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ (ดังภาพที่ 1)

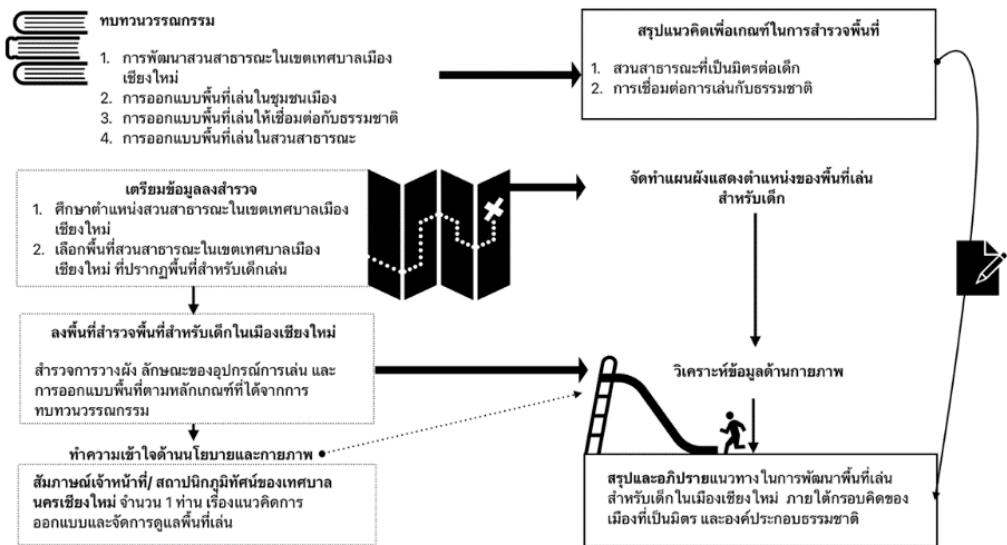
1. ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากข้อมูลที่มีผู้รวบรวมไว้ ได้แก่ ข้อมูลจากแหล่งออนไลน์ หนังสือและบทความทางวิชาการ รวมถึงรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่เล่นของเด็กในเมือง

2. ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) ประกอบด้วย (1) การสำรวจภาคสนามพื้นที่เล่นสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ตามสถานที่ปรากฏอยู่ในรายชื่อสวนสาธารณะของเทศบาล มีแผนที่ออนไลน์ที่สามารถสืบค้นได้ และมีการเปิดใช้งานอยู่ในปัจจุบัน อันได้แก่ สวนสาธารณะ สนามกีฬา และสวนสุขภาพชุมชน และ (2) การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง เจ้าหน้าที่สวนสาธารณะเทศบาลนครเชียงใหม่จำนวน 1 คน เพื่อเข้าใจถึงแนวความคิดการออกแบบและจัดการพื้นที่ของสวนสาธารณะที่กำลังดำเนินการโดยเทศบาลนครฯ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสำรวจกายภาพที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม กล้องถ่ายรูป กระดาษสำหรับจดข้อมูล และอุปกรณ์วาดรูป โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ สังเกตการณ์พื้นที่ในช่วงเวลา 17.00-18.00 น. และสำรวจเพิ่มในช่วงเวลา 8.00 - 10.00 น. ของวันเสาร์-อาทิตย์ โดยไม่รบกวนผู้ใช้งาน บันทึกข้อมูลด้วยการถ่ายรูป การวาดรูป (quick sketching) และสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างระยะเวลา 45-60 นาที วิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำแผนผังแสดงตำแหน่ง และรูปแบบของพื้นที่เล่น จากนั้นจึงนำมาหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่เล่นในเมืองเชียงใหม่ และวิเคราะห์ร่วมกับแนวคิดที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม

นิยามศัพท์เฉพาะ ได้แก่ (1) เด็กในงานวิจัยนี้ หมายถึง คนที่มีช่วงอายุ 3-12 ปี ซึ่งครอบคลุม เด็กปฐมวัย (early childhood) ได้แก่ ช่วงอายุ 3 - 5 ปี และเด็กโต (middle childhood) คือ อายุช่วง 6 - 12 ปี และ (2) พื้นที่เล่นสำหรับเด็กในงานวิจัยนี้ หมายถึง พื้นที่เปิดโล่งสาธารณะ อยู่นอกอาคาร หมายถึงถึง

พื้นที่ที่ถูกออกแบบ จัดเตรียมไว้ เพื่อทำกิจกรรมนันทนาการสำหรับผู้ใช้งานหลายช่วงวัย และมีกิจกรรมการเล่นเกิดขึ้น

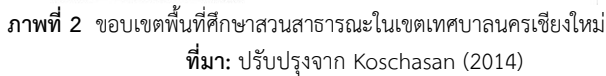


ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดและระเบียบวิธีวิจัย

พื้นที่ศึกษาและขอบเขตการวิจัย

พื้นที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ ครอบคลุมพื้นที่ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งในปัจจุบันมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 40 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 14 ตำบล ได้แก่ ตำบลหายยา ตำบลช้างม้อย ตำบลศรีภูมิ ตำบลวัดเกต ตำบลช้างคลาน ตำบลพระสิงห์ ตำบลสุเทพ (บางส่วน) ตำบลป่าแดด (บางส่วน) ตำบลฟ้าฮ่าม ตำบลหนองป่าครั่ง (บางส่วน) ตำบลท่าศาลา (บางส่วน) ตำบลป่าตัน ตำบลหนองหอย (บางส่วน) และตำบลช้างเผือก (บางส่วน) (ดังภาพที่ 2)

การวิเคราะห์พื้นที่เล่นสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ในมิติของสวนที่เป็นมิตรกับเด็ก และเชื่อมโยงการเล่นกับองค์ประกอบธรรมชาติ



ไม่เพียงพอและไม่ปลอดภัย แม้ว่าการศึกษาด้านการพัฒนาพื้นที่สีเขียวสาธารณะนั้นมีการถกเถียงในวงกว้าง แต่แนวทางที่จำเพาะไปยังการออกแบบพื้นที่ที่เหมาะสมให้เด็กนั้นยังไม่ได้ถูกศึกษา บทความชิ้นนี้จึงได้นำเสนอองค์ความรู้ใหม่เพื่อเติมช่องว่างทางวิชาการดังกล่าว

2. แนวคิดการออกแบบพื้นที่เล่นในชุมชนเมือง

แนวคิดที่สำคัญในการออกแบบพื้นที่เล่นสำหรับเด็กในชุมชนเมือง คือการใช้พื้นที่ร่วมกัน หรือ Sharing space (Bartlett et al., 1990) ยกตัวอย่างเช่น การจัดวางพื้นที่พักผ่อนส่วนกลางที่ใช้ร่วมกันในชุมชน หรือสวนสาธารณะ ที่สามารถรองรับการเล่นอย่างปลอดภัยของเด็ก เพื่อให้เกิดการมองเห็นและสร้างปฏิสัมพันธ์แบบร่วมมือกันดูแลกันและกันของเพื่อนบ้าน เมื่อละแวกบ้านมีความปลอดภัยและเป็นมิตร เด็ก ๆ สามารถเข้าใจและพัฒนาความสามารถของตนเองอย่างค่อยเป็นค่อยไปก่อนที่จะเผชิญหน้ากับความซับซ้อนของเมืองใหญ่ ในชุมชนที่มีพื้นที่เปิดโล่งน้อย อุปกรณ์เครื่องเล่นแบบตายตัว เช่น เครื่องเล่นแบบกระดานลื่น (slide) และชิงช้า (swing) เป็นทางออกที่มีประสิทธิภาพ และเป็นที่ชื่นชอบของเด็ก ๆ (Bartlett et al., 1990; Nunma & Kanki, 2021) ดังนั้นชุมชนและเจ้าหน้าที่รัฐจึงควรจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับเด็ก ตลอดจนเพิ่มโอกาสสำหรับผู้ปกครองและผู้ดูแลเด็กในการเรียนรู้ร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นด้านพัฒนาการของการเล่น

แนวทางสำหรับการพัฒนาพื้นที่เล่นในชุมชนเมือง ที่ครอบคลุมด้านออกแบบพื้นที่และการพัฒนาชุมชน สามารถสรุปได้ดังนี้ (Aerts, 2018; Nunma & Kanki, 2022; 2023)

1) การเข้าถึงและความปลอดภัย คือ ชุมชนเมืองควรเอื้อให้เด็ก ๆ สามารถเข้าถึงพื้นที่สาธารณะ เช่น สวนสาธารณะ พื้นที่เล่นสำหรับเด็ก และพื้นที่สำหรับกิจกรรมในชุมชนของตนได้สะดวกในย่านชุมชนของตน

2) การออกแบบเพื่อผู้ใช้งานที่หลากหลาย เช่น ออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกให้ตอบสนองความต้องการของเด็กในช่วงอายุที่หลากหลายและความสามารถที่แตกต่างกัน ให้ความสำคัญกับเด็กที่มีความบกพร่องและความต้องการพิเศษ

3) พื้นที่เล่นกระจายทั่วถึง คือ เพิ่มโอกาสในการเล่นและการส่งเสริมสุขภาพที่ดีผ่านพื้นที่เล่น ที่ได้ออกแบบไว้อย่างดีและมีความน่าสนใจภายในเมือง เพื่อให้เกิดการเล่นอย่างเป็นธรรมชาติ และสอดคล้องกับวิถีชีวิตประจำวัน

4) เอื้อสำหรับคนเดินเท้า คือ ออกแบบถนนและทางเดินที่เป็นมิตรต่อคนเดินเท้า โดยให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของเด็ก ปรับปรุงการจราจรและกำหนดเส้นทางที่ปลอดภัยสำหรับการเดินทางไปยังพื้นที่เล่นสำหรับเด็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเชื่อมโยงการเล่นเข้ากับโครงข่ายของวัดและโรงเรียนในชุมชนของไทย

5) พื้นที่สีเขียวและธรรมชาติ ได้แก่ สร้างและรักษาพื้นที่สีเขียวให้เด็กสามารถเข้าถึงได้ โดยกระตุ้นให้เด็กมีส่วนร่วมในกระบวนการดังกล่าว

6) ความร่วมมือในชุมชน คือ เชื่อมโยงกับครอบครัวและเด็กในกระบวนการออกแบบเพื่อให้แน่ใจว่าความต้องการของพวกเขาถูกให้ความสำคัญ เพื่อสร้างความความรู้สึกความเป็นเจ้าของและความสัมพันธ์ในชุมชน

7) มีความปลอดภัยและความมั่นคง คือ พื้นที่เล่นได้รับการดูแลและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ และมีการรักษาความปลอดภัยโดยเจ้าหน้าที่

การวิเคราะห์พื้นที่เล่นสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ในมิติของสวนที่เป็นมิตรกับเด็ก และเชื่อมโยงการเล่นกับองค์ประกอบธรรมชาติ

3. แนวคิดการออกแบบพื้นที่เล่นสำหรับเด็กให้เชื่อมต่อกับธรรมชาติ

สำหรับเด็กนั้นการได้เล่นทราย ได้ปีนป่ายทรงตัว และได้อยู่ท่ามกลางสวนมีพืชพรรณไม้ที่หลากหลายจะทำให้เขารู้สึกทั้งกับโลกรอบตัว และที่สำคัญการได้สัมผัสกับธรรมชาติในช่วงขวบปีแรก ๆ เป็นเส้นทางไปสู่ความรับผิดชอบในการดูแลและเพลิดเพลินกับธรรมชาติเมื่อโตเป็นผู้ใหญ่ (Bartlett et al., 1990)

Cosco & Moore (2009) ได้กล่าวว่า การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่ดีนั้นส่งผลโดยตรงต่อพัฒนาการและสุขภาพที่ดีของเด็ก พื้นที่สีเขียวไม่เพียงแต่ส่งเสริมสุขภาพ ส่งเสริมพัฒนาการการเรียนรู้ ส่งเสริมสมาธิเท่านั้น แต่ยังสร้างจิตสำนึกในการเป็นหนึ่งเดียวกับธรรมชาติซึ่งจะส่งผลกระทบยาวในการเป็นผู้รักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมธรรมชาติในอนาคตอีกด้วย กรอบแนวคิดด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติภายในโรงเรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยในเขตเมือง (Nunma, 2014) คือ (1) วางตำแหน่งของพื้นที่สีเขียวให้เหมาะสมกับทิศทางแดดและสภาพภูมิอากาศ (2) ออกแบบลานกิจกรรมในพื้นที่สีเขียวให้มีความลาดเอียง ต่างระดับ หรือมีความหลากหลายด้านพื้นผิว ทั้งนี้เพื่อให้เกิดพื้นที่เล่นสำหรับเด็ก (3) เก็บรักษาธรรมชาติเดิมที่มีในพื้นที่ เช่น ต้นไม้ใหญ่ ก้อนหิน (4) วางตำแหน่งพื้นที่สีเขียวโดยคำนึงถึงการมองเห็นจากพื้นที่พักคอยของผู้ปกครอง และการทำงานของเจ้าหน้าที่ (5) ออกแบบพื้นที่สีเขียวให้รองรับกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และอารมณ์ที่หลากหลายทั้งท้าทายและสงบ และ (6) ออกแบบพื้นที่สีเขียวให้ดึงดูดการเข้าถึงของเด็ก อีกทั้งมีส่วนประกอบบางส่วนที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ตามอิสระ

4. แนวคิดการออกแบบพื้นที่เล่นสำหรับเด็กในสวนสาธารณะเพื่อให้เป็นมิตรกับเด็ก

พื้นที่สีเขียวสาธารณะเป็นส่วนสำคัญของเมืองสำหรับทุกคนโดยเฉพาะเด็กและครอบครัว การสร้างการออกแบบ บำรุงรักษาและใช้ประโยชน์จากพื้นที่สีเขียวสาธารณะเป็นเรื่องสำคัญในนโยบายและการวางแผนเมือง ในเมืองนั้นพื้นที่สาธารณะไม่ได้อยู่โดดเดี่ยวแต่มีความเกี่ยวข้องกับถนนและอาคารโดยรอบ และเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนและเมืองใหญ่ ในหลายเทศบาลการจัดหาพื้นที่สาธารณะมีการเปิดรับฟังคำแนะนำในการวางแผนพัฒนา (Karsten, n.d.) ซึ่งอาจกำหนดเกณฑ์สำหรับปริมาณพื้นที่ในชุมชนที่กำหนดไว้ อาจจะบอกว่าพื้นที่นั้นจะกระจายอย่างไร แนวทางการออกแบบพื้นที่สำหรับเด็กในสวนสาธารณะเพื่อให้เป็นมิตรกับเด็กในต่างประเทศ คือ (1) ตำแหน่งของที่เล่นควรวางอยู่ตำแหน่งที่เหมาะสม เช่น อยู่ตรงกลางและมีการเชื่อมต่อที่ดีกับส่วนอื่น มีจุดหมายตาชัดเจนเพื่อให้มองเห็น และเข้าถึงง่าย โดยออกแบบขอบเขตรอบพื้นที่เล่นที่เหมาะสม กลมกลืน และหลีกเลี่ยงการติดตั้งรั้วกัน (2) มีที่นั่งและพื้นที่สังสรรค์ที่เหมาะสมสำหรับเด็กและผู้ใหญ่ (3) มีร่มเงาและการให้แสงที่เหมาะสมสำหรับสภาพอากาศท้องถิ่น (4) สร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรและกระตุ้นการใช้งานของผู้คนในชุมชน และ (5) ออกแบบให้มีการบริหารจัดการได้ง่าย ใช้วัสดุที่ยั่งยืน และส่งเสริมให้มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่ได้เสมอ (Gill, 2021) ส่วนในประเทศไทยนั้น ได้มีการสำรวจรูปแบบของสนามเด็กเล่นในสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร (Sampanong & Hemchayat, 2018) พบว่า สนามเด็กเล่นแบบดั้งเดิม คือ มีการออกแบบเครื่องเล่นด้วยวัสดุโลหะเพื่อความคงทน ประหยัดและง่ายต่อการดูแลรักษาเป็นที่ยอมรับในเมืองและโรงเรียน ซึ่งงบประมาณมีผลต่อรูปแบบสนามเด็กเล่น สนามเด็กเล่นแบบดั้งเดิมนี้ส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย แต่สนามเด็กเล่นแบบร่วมสมัยและแบบผจญภัยจะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และส่งเสริมพัฒนาการได้หลากหลาย นอกจากนี้ สิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่เล่นที่ควรคำนึง ได้แก่ จุดพักคอยสำหรับผู้ปกครองที่ควรยกระดับให้เห็นได้โดยรอบ จุดล้างมือ ห้องน้ำ ไฟส่องสว่าง ศาลา และร่มไม้บังแดด

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทำให้พบว่า ปัจจัยที่ควรคำนึงในการออกแบบพื้นที่เล่นสำหรับเด็กประกอบด้วย 2 ปัจจัยหลัก ได้แก่ (1) มิติของสวนสาธารณะที่เป็นมิตรกับเด็ก สิ่งที่ต้องคำนึงสูงสุดคือการเข้าถึงพื้นที่สวนนั้นจำเป็นต้องเอื้อต่อการเดินเท้าหรือปั่นจักรยานมาได้ เด็กสามารถเดินทางมาเองได้ตามอิสระ เชื่อมต่อกับชุมชนโดยรอบ ต้องมีความปลอดภัยและมีสิ่งอำนวยความสะดวกขั้นพื้นฐานครบตำแหน่งของพื้นที่เล่นควรอยู่กลางสวน มีจุดหมายตามองเห็นง่าย และ (2) มิติของสวนสาธารณะที่ส่งเสริมการเรียนรู้กับธรรมชาติ ปัจจัยสำคัญ คือ ต้องมีความเชื่อมต่อการเล่นกับสภาพแวดล้อมธรรมชาติโดยรอบพื้นที่เล่น ได้แก่ พื้นที่มองเห็นน้ำ พื้นที่ต่างระดับหรือเนินดิน มีต้นไม้ ดอกไม้หลากหลายพืชพันธุ์ตามฤดูกาล และท้องถิ่นนั้น ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดการรับรู้ถึงเอกลักษณ์ชุมชน มีเครื่องเล่นหลากหลายรูปแบบ ทั้งเครื่องเล่นสำเร็จรูปแบบดั้งเดิม และเครื่องเล่นที่ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างอิสระตามพัฒนาการของเด็ก ทั้งนี้ องค์ประกอบด้านร่มเงาต้นไม้ และเครื่องเล่นหลากหลาย จัดอยู่ในทั้งสองปัจจัย ทั้งสวนเป็นมิตรกับเด็กและส่งเสริมการเรียนรู้กับธรรมชาติ เนื่องจากร่มเงาต้นไม้และเครื่องเล่นหลากหลายรูปแบบ จะส่งผลให้พื้นที่เอื้อต่อการเล่นของเด็กในทุกช่วงเวลา ทุกช่วงวัย และตอบสนองการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเด็ก เนื้อหาการสรุปแนวคิดนี้ได้นำมาสรุปและนำไปเป็นเกณฑ์ในการสำรวจกายภาพพื้นที่เล่นในสวนสาธารณะในเชียงใหม่ในขั้นตอนถัดไป (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เกณฑ์การสำรวจกายภาพพื้นที่เล่นสำหรับเด็กที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม

มิติสวนที่เป็นมิตร	มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับเด็กและผู้ปกครอง	มีพื้นที่เล่นสามารถมองเห็นได้ง่าย	มีการเข้าถึงได้จากชุมชนโดยรอบ และเชื่อมโยงกับระบบเดินเท้า
มิติสวนที่ส่งเสริมการเรียนรู้กับธรรมชาติ	มีการเชื่อมต่อการเล่นกับธรรมชาติในพื้นที่สวน เช่น เนินดิน ที่ป็นป่าต่างระดับ	มีดอกไม้ และพืชพันธุ์หลากหลาย	มีพื้นที่มองเห็นหรือสัมผัสน้ำ เช่น ลำธาร บึงน้ำ น้ำพุ
*มิติสวนที่เป็นมิตรกับเด็กและส่งเสริมการเรียนรู้กับธรรมชาติ	มีร่มเงาต้นไม้	มีรูปแบบเครื่องเล่นหลากหลาย	*หมายเหตุ: สององค์ประกอบนี้ครอบคลุมทั้งมิติสวนที่เป็นมิตร และส่งเสริมการเรียนรู้กับธรรมชาติ

ที่มา: Author

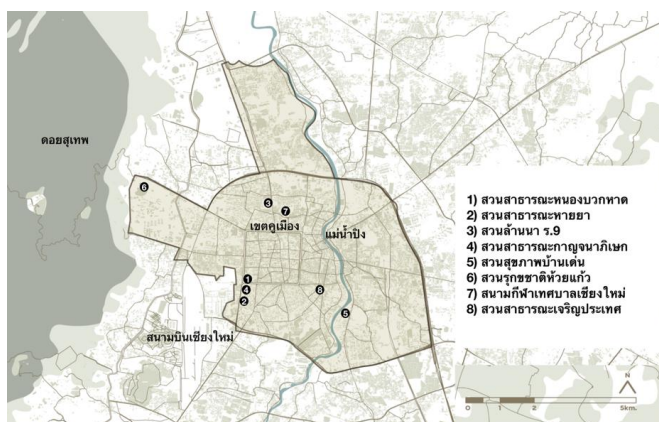
ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

ผลของการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเด็นย่อย ได้แก่

1. ข้อมูลทั่วไปด้านตำแหน่งและการกระจายตัวของพื้นที่เล่น

จากการสืบค้นข้อมูลทุติยภูมิและการสำรวจพื้นที่เล่นสำหรับเด็กในขอบเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ประกอบด้วย 2 ประเภทหลัก (1) สวนสาธารณะ พบว่า ภายในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ นั้นปรากฏ การกระจุกตัวของสวนสาธารณะจำนวน 14 สวน ซึ่งดูแลโดยหน่วยงานรัฐ คือ เทศบาลนครเชียงใหม่ ได้แก่ สวนสาธารณะหนองบวกหาด สวนอนุสาวรีย์สามกษัตริย์ สวนสุขภาพสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี สวนหายยา สวนช้างจวนผู้ว่าราชการจังหวัด สวนโครงการพัฒนาเมืองหลัก (สวนตลาดต้นลำไย) สวนล้านนา ร.9 สวนเชิงสะพานเฉลิมพระเกียรติ สวนค่ายกาวิละ สวนกาญจนาภิเษก สวนสุขภาพบ้านเด่น สวนสาธารณะบนที่ดินของการรถไฟฯ สวนรุกขชาติห้วยแก้ว และลานอเนกประสงค์ช่วงประตูท่าแพ นอกจากนี้ ยังพบพื้นที่สีเขียวสาธารณะรอบอ่างเก็บน้ำ ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ชื่อว่าอ่างแก้ว และพื้นที่ สวนสร้างใหม่เพื่อชุมชนชื่อว่าสวนผักคนเมือง และ (2) สนามกีฬา ได้แก่ สนามกีฬาเทศบาลนครเชียงใหม่

ในขั้นตอนต่อมา งานวิจัยนี้ได้มุ่งสำรวจหาพื้นที่สีเขียวสาธารณะสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนคร เชียงใหม่จากสถานที่ข้างต้น พบว่า มีเพียง 8 แห่งที่มีการจัดเตรียมพื้นที่เล่นสำหรับเด็กอย่างชัดเจน โดยเห็น ได้จากการจัดวางเครื่องเล่น และกิจกรรมการใช้งานที่เกิดขึ้น พื้นที่สีเขียวสาธารณะดังกล่าว ได้แก่ สวนสาธารณะหนองบวกหาด สวนหายยา สวนล้านนา ร.9 สวนกาญจนาภิเษก สวนสุขภาพบ้านเด่น สวน รุกขชาติห้วยแก้ว รวมไปถึงสนามกีฬาเทศบาลนครเชียงใหม่ (ดังภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ตำแหน่งที่มีการจัดโซนพื้นที่เล่นสำหรับเด็กในสวนสาธารณะ ภายในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

ที่มา: Author

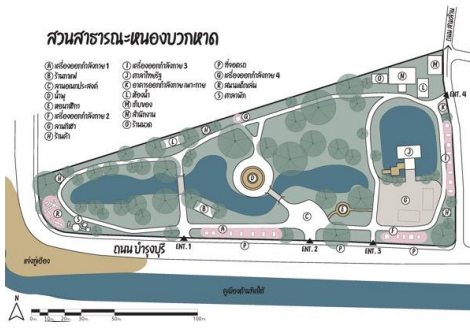
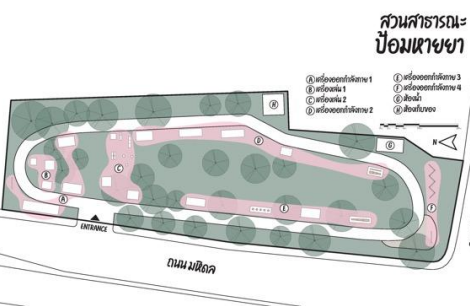
2. ผลการสำรวจรูปแบบของพื้นที่เล่น แบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ประเด็น ได้แก่ การวางผัง และ ลักษณะภายในพื้นที่เล่นและอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้ (ดังตารางที่ 2)

2.1 การวางผัง พบว่า มีการจัดผังในลักษณะผสมผสานกิจกรรมหลากหลายประเภท สำหรับ ผู้ใช้งานหลากหลายวัยเข้าด้วยกัน ได้แก่ การออกกำลังกาย กิจกรรมการพักผ่อนหย่อนใจ และมีพื้นที่เล่น สำหรับเด็กถูกจัดไว้ในโซนหนึ่งของพื้นที่ การสัญจรภายในมีทางเดินคอนกรีต ไม่มีหลังคาคลุมแต่มีร่มด้วย ต้นไม้ภายในพื้นที่ ซึ่งทางเดินนี้ทำหน้าที่เป็นลู่วิ่งออกกำลังกายที่เชื่อมแต่ละกิจกรรมการใช้งานเข้าด้วยกัน นอกจากนี้ ยังพบว่าสวนสาธารณะจำนวน 5 ใน 8 มีพื้นที่แอ่งน้ำหรือลำน้ำธรรมชาติอยู่ภายใน โซนพื้นที่เล่น

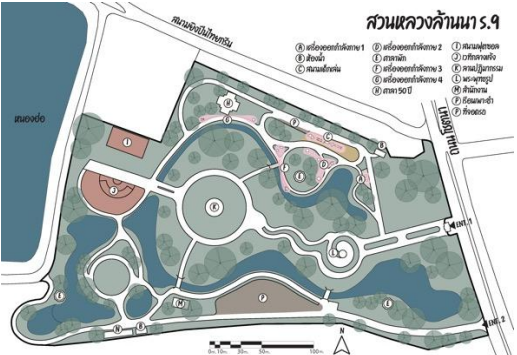
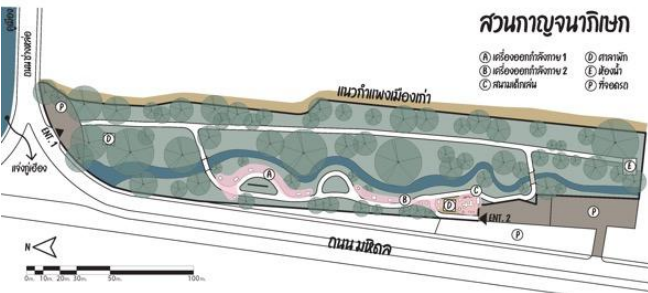
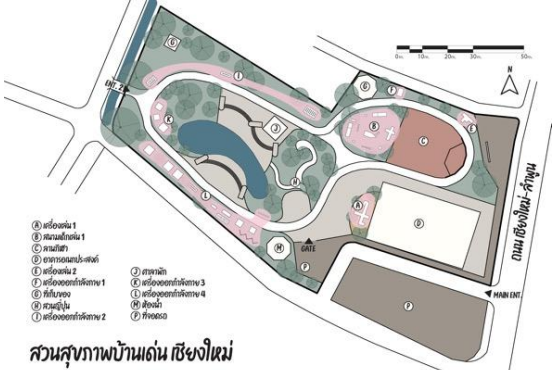
นั้นถูกวางไว้เป็นโซนที่เห็นได้ชัดเจน มีทั้งที่อยู่ตำแหน่งกลางสวน และอยู่มุมหนึ่งของสวน ที่สำคัญ คือ ส่วนใหญ่จะอยู่ในตำแหน่งที่ค่อนข้างมองเห็นได้ง่ายและติดกับเครื่องออกกำลังกายของผู้ใหญ่ บรรยากาศโดยรอบของทั้ง 8 พื้นที่เนื่องจากมีต้นไม้ใหญ่จำนวนมากและแอ่งน้ำธรรมชาติ ส่งผลให้บรรยากาศของสวนสาธารณะค่อนข้างร่มรื่น มีต้นไม้ที่ให้ร่มเงากระจายให้ร่มเงาบริเวณทางเดิน สวนสาธารณะหนองบวกหาดมีบรรยากาศครึกครื้นมากที่สุด โดยเฉพาะในช่วงเช้า เย็น และวันหยุด ในขณะที่บางพื้นที่ศึกษามีบรรยากาศที่เงียบ และมีผู้เข้ามาใช้งานน้อย

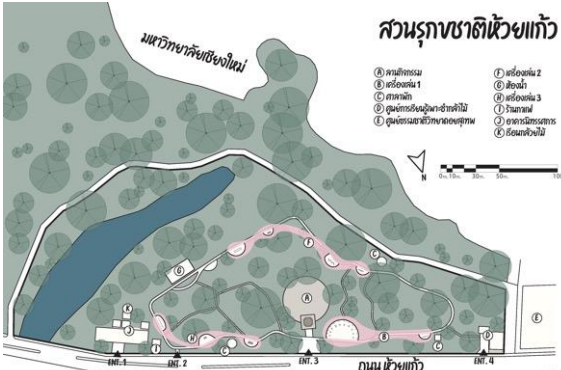
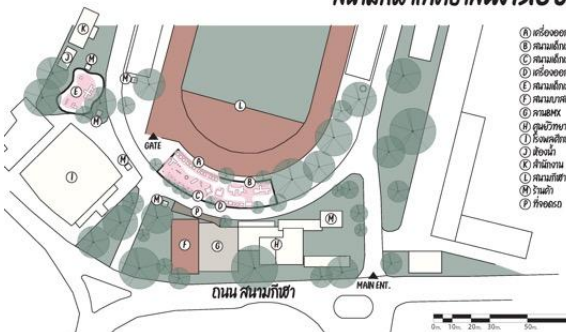
2.2 เครื่องเล่นมีลักษณะเป็นพลาสติกชิ้นใหญ่ที่รวมเครื่องเล่นไถลลื่น ที่ปีน และชิงช้าเข้าด้วยกัน (prefabricated playground equipment) ส่วนอีกประเภทจะเป็นเครื่องเล่นเหล็ก ที่วางกระจายตัว ไม่พบเครื่องเล่นทำด้วยวัสดุธรรมชาติ วัสดุพื้น คือ หวาย และพื้นหญ้า นอกจากนี้ ยังพบว่าสภาพของเครื่องเล่นเด็กมีการผุพังในบางพื้นที่ และไม่ได้มีพื้นที่สำหรับผู้ปกครองนั่งพักเฝ้าคอยเด็กมากเท่าที่ควร

ตารางที่ 2 ผลการสำรวจรูปแบบการจัดผัง ลักษณะพื้นที่เล่น และบรรยากาศโดยรอบ

รูปแบบการจัดวางผัง	ลักษณะพื้นที่เล่น
สวนสาธารณะหนองบวกหาด 	 เครื่องเล่นทำด้วยพลาสติกชิ้นรูป สภาพดี ด้านซ้าย คือ บ้านต้นไม้ สามารถนั่งเล่นได้
สวนสาธารณะป้อมพญา 	 โซนเด็กเล่นจัดไว้กลางสนามหญ้ากลางแจ้งพื้นที่ได้รับแดดต้นไม้เล็กน้อย
สวนสาธารณะหนองบวกหาด 	 เครื่องเล่นทำด้วยพลาสติกชิ้นรูป สภาพดี ด้านซ้าย คือ บ้านต้นไม้ สามารถนั่งเล่นได้

การวิเคราะห์พื้นที่เล่นสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ในมิติของสวนที่เป็นมิตรกับเด็ก และเชื่อมโยงการเล่นกับองค์ประกอบธรรมชาติ

รูปแบบการจัดวางผัง	ลักษณะพื้นที่เล่น
รูปแบบการจัดวางผัง สวนหลวงคานนา ร.9  ① สวนออกกำลังกาย 1 ② สวนเด็กเล่น ③ สนามเด็กเล่น ④ สวนออกกำลังกาย 2 ⑤ ศาลาพักผ่อน ⑥ สวนออกกำลังกาย 3 ⑦ สวนออกกำลังกาย 4 ⑧ ศาลา 50 ปี ⑨ สนามฟุตบอล ⑩ สวนสาธารณะ ⑪ สวนสาธารณะ ⑫ สวนสาธารณะ ⑬ สวนสาธารณะ ⑭ สวนสาธารณะ ⑮ สวนสาธารณะ ⑯ สวนสาธารณะ ⑰ สวนสาธารณะ ⑱ สวนสาธารณะ ⑲ สวนสาธารณะ ⑳ สวนสาธารณะ	 โซนเด็กเล่นจัดไว้บนลานทรายและพื้นปูน มุมริมสวนได้ร่มเงาต้นไม้เล็กน้อย
สวนกาญจนาภิเษก  ① สวนออกกำลังกาย 1 ② สวนออกกำลังกาย 2 ③ สนามเด็กเล่น ④ สวนสาธารณะ ⑤ สวนสาธารณะ ⑥ สวนสาธารณะ ⑦ สวนสาธารณะ ⑧ สวนสาธารณะ ⑨ สวนสาธารณะ ⑩ สวนสาธารณะ ⑪ สวนสาธารณะ ⑫ สวนสาธารณะ ⑬ สวนสาธารณะ ⑭ สวนสาธารณะ ⑮ สวนสาธารณะ ⑯ สวนสาธารณะ ⑰ สวนสาธารณะ ⑱ สวนสาธารณะ ⑲ สวนสาธารณะ ⑳ สวนสาธารณะ	 โซนเล่นอยู่ติดทางเข้าที่ด้านถนนใหญ่ การ จัดวางเครื่องเล่นค่อนข้างแน่น
สวนสุขภาพบ้านเด่น รัชชิ่งใหม่  ① สวนออกกำลังกาย 1 ② สวนเด็กเล่น ③ สนามเด็กเล่น ④ สวนออกกำลังกาย 2 ⑤ สวนสาธารณะ ⑥ สวนสาธารณะ ⑦ สวนสาธารณะ ⑧ สวนสาธารณะ ⑨ สวนสาธารณะ ⑩ สวนสาธารณะ ⑪ สวนสาธารณะ ⑫ สวนสาธารณะ ⑬ สวนสาธารณะ ⑭ สวนสาธารณะ ⑮ สวนสาธารณะ ⑯ สวนสาธารณะ ⑰ สวนสาธารณะ ⑱ สวนสาธารณะ ⑲ สวนสาธารณะ ⑳ สวนสาธารณะ	 เครื่องเล่นมีหลากหลายประเภท วาง กระจายทั่วพื้นที่ เครื่องเล่นชิ้นใหญ่ไม่มีร่ม เงาจากต้นไม้ จึงมีเด็กมาใช้นานน้อยกว่า เครื่องเล่นในลานหญ้า

รูปแบบการจัดวางผัง	ลักษณะพื้นที่เล่น
 สวนรุกขชาติห้วยแก้ว ① สวนเด็กเล่น ② สวนเด็กเล่น ③ สวนเด็กเล่น ④ สวนเด็กเล่น ⑤ สวนเด็กเล่น ⑥ สวนเด็กเล่น ⑦ สวนเด็กเล่น ⑧ สวนเด็กเล่น ⑨ สวนเด็กเล่น ⑩ สวนเด็กเล่น ประตู 1 ประตู 2 ประตู 3 ประตู 4 ถนน ห้วยแก้ว	 ไม่มีโซนเด็กเล่นชัดเจน เครื่องเล่นสำหรับเด็กวางกระจายตัวอยู่รอบๆ พื้นที่ ในตำแหน่งได้ร่มไม้ เครื่องเล่นบางชิ้นต้องการการซ่อมแซม
 สวนปักษีเทศบาลนครเชียงใหม่ ① สวนเด็กเล่น ② สวนเด็กเล่น ③ สวนเด็กเล่น ④ สวนเด็กเล่น ⑤ สวนเด็กเล่น ⑥ สวนเด็กเล่น ⑦ สวนเด็กเล่น ⑧ สวนเด็กเล่น ⑨ สวนเด็กเล่น ⑩ สวนเด็กเล่น ประตู ประตูหลัก ถนน สวนปักษี	 โซนเด็กเล่นถูกจัดไว้ 2 โซนชัดเจนบนลานทราย มีทั้งเครื่องเล่นพลาสติกและเหล็ก มีความหลากหลายและอยู่ในสภาพดี
 สวนสาธารณะเจริญประเทศ ① สวนเด็กเล่น ② สวนเด็กเล่น ③ สวนเด็กเล่น ④ สวนเด็กเล่น ⑤ สวนเด็กเล่น ⑥ สวนเด็กเล่น ⑦ สวนเด็กเล่น ⑧ สวนเด็กเล่น ⑨ สวนเด็กเล่น ⑩ สวนเด็กเล่น ประตู ประตูหลัก ถนน สวนสาธารณะ โรงเรียนเกษมพิทยาลัย	 โซนเด็กเล่นจัดไว้ตรงกลาง ค่อนข้างร้อนและมองเห็นยาก มีจุดเด่น คือ เนินดิน และมีท่อน้ำให้ลอดผ่านและปีนป่าย เพื่อดึงดูดความสนใจ

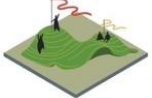
ที่มา: Author

การวิเคราะห์พื้นที่เล่นสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ในมิติของสวนที่เป็นมิตรกับเด็ก และเชื่อมโยงการเล่นกับองค์ประกอบธรรมชาติ

จากการสำรวจด้านการวางผังและบรรยากาศของพื้นที่เล่น ดังตารางที่ 2 ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกับเกณฑ์การออกแบบที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้น โดยทำการจำแนกด้วยตัวชี้วัดในเชิงคุณภาพตามเกณฑ์ดังกล่าว หากมีในพื้นที่ศึกษา แทนค่า 1 และไม่ปรากฏพบในพื้นที่ศึกษา แทนค่า 0 จากผลการวิเคราะห์ พบว่าสวนสาธารณะหนองบวหาดและสวนสุขภาพบ้านเด่นนั้นได้ผลคะแนนรวมเป็นไปตามเกณฑ์ของเมืองที่เป็นมิตรกับเด็กและเชื่อมกับองค์ประกอบธรรมชาติมากที่สุด (7/10) (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของพื้นที่เล่นร่วมกับแนวคิดสวนที่เป็นมิตรกับเด็ก และเชื่อมต่อกับองค์ประกอบธรรมชาติ

เกณฑ์การออกแบบพื้นที่เล่นจากการทบทวนวรรณกรรม	สวนสาธารณะหนองบวหาด	สวนหายยา	สวนล้านนา ร.9	สวนกาญจนาภิเษก	สวนสุขภาพบ้านเด่น	สวนรุกขชาติห้วยแก้ว	สวนสาธารณะเจริญประเทศ	สวนนกกีฬาเทศบาล
 ที่เล่นมองเห็นได้ง่าย	รั้วโปร่งเห็นจากนอกถนนและภายในสวน ตั้งอยู่ติดทางเดินหลัก	อยู่กลางสวน	อยู่มุมหนึ่งของสวน ติดกับห้องน้ำ	อยู่ติดกับที่จอดรถและยกระดับ	อยู่กลางสวน	ที่เล่นกระจายตัว อยู่เป็นจุดการมองเห็น	อยู่กลางสวนแต่ถูกบังด้วยเนินดิน	อยู่ติดกับทางเข้าหลักและสนามกีฬา
คะแนน 1= มี , 0 = ไม่มี	1	1	0	1	1	0	1	1
 เข้าถึงได้จากชุมชนโดยรอบ เชื่อมโยงกับระบบเดินเท้า	มีทางเข้าด้านในชุมชน แต่ไม่ดึงดูดตา ผู้ใช้งานส่วนใหญ่เดินทางด้วยรถส่วนตัว	มีทางเข้าติดถนนใหญ่ ไม่เชื่อมทางเดินเท้า ชุมชนผู้ใช้งานส่วนใหญ่เดินทางด้วยรถส่วนตัว	มีทางเข้าติดถนนใหญ่ ไม่เชื่อมทางเดินเท้า ชุมชนผู้ใช้งานส่วนใหญ่เดินทางด้วยรถส่วนตัว	มีทางเข้าติดถนนใหญ่ ไม่เชื่อมทางเดินเท้า ชุมชนผู้ใช้งานใช้ทางเข้าหลักติดมุมถนนที่พลุกพล่าน	อยู่ลึกและเข้าถึงง่ายในพื้นที่ชุมชน ผู้ใช้งานส่วนใหญ่เดินทางด้วยรถส่วนตัวและเดินเท้า	มีทางเข้าติดถนนใหญ่ ไม่เชื่อมทางเดินเท้า ชุมชนผู้ใช้งานส่วนใหญ่เดินทางด้วยรถส่วนตัวและปั่นจักรยาน	มีทางเข้าอยู่ลึกในซอยสามารถเดินเข้าถึงได้ ผู้ใช้งานส่วนใหญ่เดินทางด้วยรถส่วนตัว	มีทางเข้าติดถนนและวงเวียน พลุกพล่านมีทางเข้ารองเชื่อมกับชุมชน ผู้ใช้งานส่วนใหญ่เดินทางด้วยรถส่วนตัว
คะแนน 1= มี , 0=ไม่มี	1	0	0	0	0	0	1	0
 สิ่งอำนวยความสะดวก	มีห้องน้ำ 2 จุด มีบ้านต้นไม้สำหรับนั่งพัก และร้านค้า	ไม่มีห้องน้ำ และที่นั่งพัก	มีห้องน้ำ มีร้านค้า และที่นั่งพัก	มีศาลาแต่ใช้การไม่ได้ และห้องน้ำเข้าถึงยาก	มีห้องน้ำ ที่นั่งพัก	มีห้องน้ำ มีร้านค้า กาแฟและที่นั่งพัก	มีห้องน้ำ ที่นั่งพัก	มีห้องน้ำ มีร้านค้า แต่มีที่นั่งพักน้อย
คะแนน 1= มี , 0 = ไม่มี	1	0	1	0	1	1	1	0

 เชื่อมต่อการเล่น กับ ธรรมชาติในสวน	เล่นบนพื้น ทราย มีบ้าน ต้นไม้ เชื่อมกับ บึงน้ำและลาน หญ้า	เล่นบน ลานหญ้า	เล่นบน ลานดิน	เล่นบนพื้น ทราย มองเห็นลำ น้ำ	เล่นบนลาน หญ้า	ที่เล่นมี รูปทรง จาก ธรรมชาติ กระจาย ตัวได้ ต้นไม้จะมี ดอกไม้ หลายสีส้น	เล่นบนเนินดิน ต่างระดับ ลอดได้	เล่นบนลาน ทราย
คะแนน 1= มี , 0 = ไม่มี	1	1	1	1	1	1	1	1
 มีร่มเงาต้นไม้	ร่มเงาทั่วทั้ง พื้นที่	ร่มเงาทั่ว ทั้งพื้นที่ แต่โซน เครื่อง เล่นไม่มี ร่มเงา	ร่มเงาทั่ว ทั้งพื้นที่ โซน เครื่อง เล่นมีร่ม เงารั่วไร	ร่มเงาทั่วทั้ง พื้นที่	ร่มเงาทั่วทั้ง พื้นที่ โซน เครื่องเล่นมี ร่มเงารั่วไร	ร่มเงาทั่ว ทั้งพื้นที่	ร่มเงาทั่วทั้ง พื้นที่ แต่โซน เครื่องเล่นไม่มี เงา	ร่มเงาทั่วทั้ง พื้นที่ โซน เครื่องเล่นมี ร่มเงารั่วไร
คะแนน 1= มี , 0 = ไม่มี	1	0	1	1	1	1	0	1
 มีพื้นที่มองเห็น, สัมผัสน้ำ	มีบึงน้ำกลาง สวน	ไม่มี	ไม่มี	มีลำน้ำ ไหลผ่าน กลาง สวน	มีแอ่งน้ำ ขนาดเล็ก	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
คะแนน 1= มี , 0 = ไม่มี	1	0	0	1	1	0	0	0
 มีดอกไม้พืชพันธุ์หลากหลาย	มีต้นไม้ใหญ่ที่ ให้ดอกหลายสี ตามฤดูกาล	ไม่มี	มีไม้พุ่ม ไม้ กระถาง เช่น กุหลาบ และ ต้นไม้ให้ ดอกสี ตาม ฤดูกาล	มีไม้พุ่มและ ไม้กระถาง	มีต้นไม้ล้ม ให้ดอกสวย	มีกล้วยไม้ หลายพันธุ์ และต้นไม้ ให้ดอกสี ตาม ฤดูกาล	มีไม้พุ่มและไม้ กระถาง	ไม่มี
คะแนน 1= มี , 0 = ไม่มี	1	0	1	1	1	1	1	0
 ความหลากหลายของ เครื่องเล่น	มีเครื่องเล่น พลาสติกชิ้น เดียว และชิงช้า	มีเครื่อง เล่น เหล็ก หลายชิ้น กระจาย ตัว	มีเครื่อง เล่นพลาสติก สอง ชิ้น และ ชิงช้า	มีเครื่องเล่น เหล็ก หลายชิ้น หลายแบบ วางเป็น กลุ่ม	มีเครื่องเล่น พลาสติก หลากหลาย แบบ	มีม้านั่ง ที่ กระโดด ทรงตัว และการ ทาสีตาม ทางเดิน	มีเครื่องเล่น พลาสติกชิ้น เดียว และชิงช้า	มีเครื่องเล่น พลาสติก ตา ข่าย และ เหล็ก หลากหลาย แบบ
คะแนน 1= มี , 0 = ไม่มี	0	0	0	1	1	0	0	1
Total Points	7/10	2/10	4/10	6/10	7/10	4/10	5/10	4/10

การวิเคราะห์พื้นที่เล่นสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ในมิติของสวนที่เป็นมิตรกับเด็ก
และเชื่อมโยงการเล่นกับองค์ประกอบธรรมชาติ

ผลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่สวนสาธารณะเทศบาลนครเชียงใหม่

หลักการโดยรวมของสวนสาธารณะ คือ ตอบสนองผู้ใช้งานทุกวัย ดังนั้นแนวคิดในการออกแบบและจัดการพื้นที่เด็กในสวนสาธารณะที่คำนึงสูงสุด คือ ความปลอดภัยและการดูแลรักษาจัดการง่าย วิธีเลือกเครื่องเล่นสำหรับเด็กจึงต้องเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย ซึ่งโดยส่วนมากแล้วจะเลือกเครื่องเล่นพลาสติกสำเร็จรูป เนื่องจากมีข้อมูลการผลิตที่ชัดเจนและสั่งซื้อได้ตามกระบวนการของรัฐ เครื่องเล่นดังกล่าวมีข้อดี คือ มีสีสันดึงดูด ดูแลรักษาง่าย คงทนในทุกสภาพอากาศ และหากผู้พัง สามารถสั่งมาเปลี่ยนได้ทันที จากการสัมภาษณ์ พบว่า สวนสาธารณะหนองบวกหาดมีการสนับสนุนงบประมาณเครื่องเล่นมากที่สุด เนื่องจากมีสถิติจำนวนประชากรหนาแน่นและชุมชนเดิมอาศัยอยู่ในระยะใกล้เคียง โดยมีการใช้ทรายเป็นพื้นผิวทำให้ส่งผลในเรื่องความปลอดภัยและการดูแลรักษาง่าย ปัญหาที่พบโดยรวม ได้แก่ ขาดแคลนที่จอดรถถึงมีนโยบายสร้างที่จอดรถเพิ่ม หากจะกล่าวถึงการเดินทางโดยเท้าหรือจักรยาน อาจไม่เหมาะสมกับพฤติกรรมของคนในท้องที่ เนื่องจากผู้ใช้งานส่วนใหญ่นิยมใช้พาหนะส่วนตัว การเพิ่มที่จอดรถและออกแบบภูมิทัศน์จึงสามารถทำให้ดึงดูดผู้ใช้งานมากขึ้นได้

กล่าวโดยสรุป คือ หลักคิดสำหรับอุปกรณ์เครื่องเล่นสำหรับเด็กนั้น เน้นที่การบำรุงรักษาความปลอดภัย องค์ประกอบธรรมชาตินั้นจะนำมาใช้ในความสวยงาม ดึงดูดผู้ใช้งานทุกวัย และในแง่การเข้าถึงสวนนั้นเน้นที่ทางรถเป็นหลัก

อภิปรายผลการวิจัย

พื้นที่เล่นสาธารณะสำหรับเด็กในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ที่ถูกจัดไว้ในพื้นที่สวนสาธารณะและสนามกีฬานั้น มีจำนวนเพียง 8 พื้นที่ในจำนวนพื้นที่สีเขียวทั้งหมด 16 พื้นที่ ในบางพื้นที่ เช่น แขวงศรีวิชัย และแขวงกาวิละด้านทิศตะวันตกของแม่น้ำปิง มีพื้นที่เล่นสาธารณะสำหรับเด็กในชุมชนสามารถเข้าถึงได้จำนวนเพียง 1 แห่ง ในขณะที่คูเมืองทิศตะวันตกเฉียงใต้ พบว่า มีพื้นที่สำหรับเด็กถึง 3 แห่ง อยู่ในระยะใกล้เคียงกัน ซึ่งในบริเวณดังกล่าว สวนสาธารณะหนองบวกหาดเป็นที่เดียวที่มีสภาพเครื่องเล่นสภาพดี มีผู้ใช้งานและมีสิ่งอำนวยความสะดวกครบ เห็นได้จากการประเมินคะแนนในภาพรวม (ดังตารางที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของหน้า (Somsuk, 1994; Yasai & Tangkittipaporn, 2014) เมื่อวิเคราะห์ร่วมความสะดวกกับผลจากการสัมภาษณ์ พบว่า สวนสาธารณะหนองบวกหาดนั้นได้รับงบประมาณในการจัดหาเครื่องเล่นและสิ่งอำนวยความสะดวกที่อื่น เนื่องจากมีจำนวนประชากรในชุมชนโดยรอบอยู่จำนวนมาก

จุดเด่นของพื้นที่เล่นในเขตเมืองเชียงใหม่ คือ มีต้นทุนทางธรรมชาติและวัฒนธรรมสูง (Yasai & Tangkittipaporn, 2014) ทุกสถานที่ที่รื้อฟื้นด้วยต้นไม้ใหญ่ ใช้วัสดุธรรมชาติเป็นพื้นผิว มองเห็นแหล่งน้ำ อีกทั้งในพื้นที่สวนสาธารณะมีเครื่องออกกำลังกายสำหรับผู้ใหญ่อยู่ในระยะใกล้กับโซนพื้นที่เล่น ทำให้เกิดการดูแลและมองเห็นเด็กอย่างทั่วถึง รูปแบบของเครื่องเล่นสำหรับเด็กนั้น สอดคล้องกับผลสำรวจสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร (Sampenong & Hemchayart, 2018) คือ เครื่องเล่นมีรูปแบบดั้งเดิม มีการออกแบบด้วยวัสดุพลาสติกขึ้นรูป และโลหะเพื่อความคงทน และง่ายต่อการดูแลรักษา พื้นที่เล่นสำหรับเด็กรูปแบบดั้งเดิมนี้นส่งเสริมพัฒนาด้านร่างกายเป็นหลัก แต่การผสมผสานพื้นที่เล่นสำหรับเด็กหลากหลายรูปแบบ เช่น พื้นที่เล่นสำหรับเด็กแบบร่วมสมัยและแบบผจญภัย จะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และส่งเสริมพัฒนาการที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลกายภาพและเปรียบเทียบพื้นที่เล่นสาธารณะสำหรับเด็กทั้ง 8 แห่ง สรุปได้ว่า สวนสาธารณะหนองบวกหาดและสวนสุขภาพบ้านเด่น มีพื้นที่เล่นที่มีลักษณะของพื้นที่เล่นที่มีโอกาส

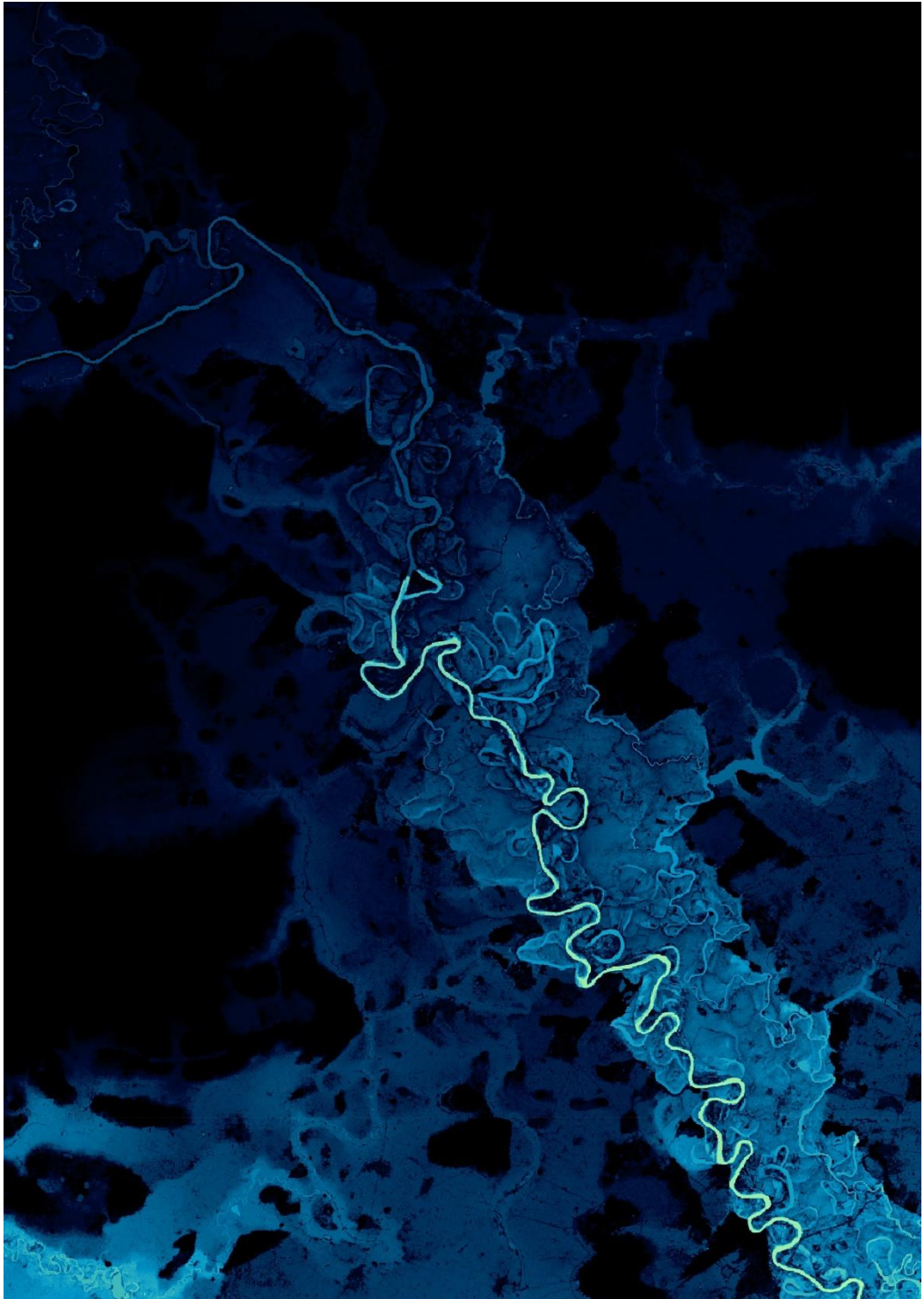
กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากทุนพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประจำปี พ.ศ. 2566 รหัสสัญญา JRCMU2566R_064

เอกสารอ้างอิง

- Aerts, Jens. (2018). **Shaping urbanization for children: a handbook on child-responsive urban planning**. Retrieved March 31, 2024, from https://www.unicef.org/media/47616/file/UNICEF_Shaping_urbanization_for_children_handbook_2018.pdf.
- Ashley, P. (2011). **Young children and nature: outdoor play and development, experiences fostering environmental consciousness, and the implications on playground design** (Master's thesis). United States: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Bartlett, S., et al (1990). **Cities for children: children's rights, poverty and urban management**. London: Earthscan Publications.
- Casey, T. (2007). **Environments for outdoor play: a practical guide to make space for children**. London: Paul Chapman Publishing.
- Cosco, N. & Moore, R.C. (2009). Sensory integration and contact with nature: designing outdoor inclusive environments. **The NAMTA journal**, 34(2), 168-174.
- Chiang Mai Provincial Statistical Office. (2022). **Chiang Mai provincial statistical report: 2022**. Retrieved June 17, 2024, from <https://chiangmai.nso.go.th/images/s-101.pdf>.
- Digital Government Development Agency. (2021). **Bangkok's population statistic**. Retrieved June 5, 2024, from <https://data.go.th/dataset/bmastats>
- Gill, T. (2021). **Urban playground: how child-friendly city design can save cities**. London: RIBA Publishing.
- Hart, R. A. (2016). **Children's participation**. New York: Routledge.
- Karsten, L. (2010). The status of children in local government spatial planning. **Early childhood matters**, (114), 33-36.
- Koschasan, T. (2014). **Kan yai thin khao lae kan prap tua khong phu sung ayu nai khet thetsaban nakhon Chiang Mai**. (In Thai) [In-migration and adjustment of the elderly in Chiang Mai Municipality] (Master's thesis). Chiang Mai: Graduated school of Chiang Mai University.
- Nunma, P. (2014). **Kan okbaep phuenthi rianru thammachat samrap rongrian pathom-mawai**. (In Thai) [The design of natural learning setting for an early childhood school] (Master's Thesis). Pathumthani: Thammasat University.
- Nunma, P. & Kanki, K. (2021). Playing under the flyover in Bangkok from the children's point of view. **Journal of Asian Architecture and Building Engineering**, 21(3), 865-883.

- Nunma, P. & Kanki, K. (2022). Children's spaces and creative adaptation in a high-density neighbourhood of the Bangkok metropolitan region: a case study of the Duang Khae neighbourhood. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 22(4), 1–5.
- Nunma, P. & Kanki, K. (2023). The roles of the Foundation of Child Development and murals in empowering children and community in Bangkok. *Children, Youth and Environments*, 33(3), 184–194.
- Moore, R.C. (1986). *Childhood's domain: play and place in child development*. New York: Croom Helm.
- Sampanong, P. & Hemchayart, W. (2018). Kan wikhro rupbaep khong sanam dek len nai suan satharana lak khong Krungthepmahanakhon (In Thai) [An analysis of playground models in Bangkok's main public parks]. *Online Journal of Education*, 13(1), 221–233.
- Somsuk, P. (1994). *Kan wikhro thamle thitang ngong phuen thi long phuea kan phakphon yonchai nai khet thetsaban nakhon Chiang Mai*. (In Thai) [Locational analysis of an open space for recreation in Chiang Mai Municipal area] (Master's Thesis). Chiang Mai: Chiang Mai University.
- United Nations. (1989). *Convention on the rights of the children*. Retrieved June 17, 2024, from <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-child>
- Veitch, J., Salmon, J. & Ball, K. (2008). Children's active free play in local neighborhoods: a behavioral mapping study. *Health Education Research*, 23(5), 870–879.
- Yasai, U., & Tangkittipaporn, J. (2014). Naeothang kan phatthana phuenthi sikhiao yang yang yuen nai khet thetsaban nakhon Chiang Mai. (In Thai) [Sustainable development of green space in Chiang Mai Municipality]. *Journal of Community Development and Quality of Life*, 2(3), 233–243.



โครงสร้างภูมินิเวศ พลวัต และนิเวศบริการของแนวป่าชายน้ำ: กรณีศึกษาพื้นที่ ตัวเมือง จังหวัดยโสธร

Landscape ecology, dynamics and ecosystem services of riparian forest corridor: the case study of Yasothorn, Thailand

เกียรติกมล นิลารณ์กุล¹
Kiatkamon Nilapornkun¹

Received: 2024-10-16

Revised: 2025-04-18

Accepted: 2025-06-06

บทคัดย่อ

แนวป่าชายน้ำ เป็นกลุ่มพืชพันธุ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติบริเวณริมตลิ่ง เป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศ แม่น้ำและพื้นที่ราบลุ่มน้ำหลาก ทำหน้าที่เชื่อมต่อในแนวยาว แนวราบและแนวดิ่งของระบบนิเวศ กำเนิด ผลผลิตเชิงนิเวศและนิเวศบริการ ยโสธร มีชุมชนชนบทขนาดเล็กที่ยังมีการดำรงชีวิตด้วยการเกษตรกรรม ประมงน้ำจืดและประโยชน์จากนิเวศบริการ งานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาโครงสร้าง พลวัตและนิเวศบริการของ แนวป่าชายน้ำและประโยชน์ต่อชุมชนเกษตรกรรม รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของแนวป่าชายน้ำด้วยวิธีวิจัย (1) ใช้เทคโนโลยีรับรู้ระยะไกลเพื่อระบุโครงสร้างภูมินิเวศ ขอบเขตการเกิดพลวัตน้ำหลากและการก่อดำของ แนวป่าชายน้ำ (2) สังเกตการณ์พื้นที่ ผลการศึกษาพบว่า แนวป่าชายน้ำพบมากในพื้นที่ราบลุ่มน้ำหลากซึ่งมี ความกว้าง 3.00-8.00 กิโลเมตร การขยายและหดตัวของพืชได้รับอิทธิพลโดยตรงจากพลวัตน้ำหลาก นิเวศบริการแนวป่าชายน้ำสำคัญมากต่อความมั่นคงทางอาหาร ความต่อเนื่องของวิถีชีวิตและระบบเศรษฐกิจ หมู่บ้าน แนวป่าชายน้ำลดลงอย่างมากจากการเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม อ่างเก็บน้ำและ การขยายตัวของเมือง ตามลำดับ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงพลวัตน้ำหลากโดยเขื่อนและถนน จนนำไปสู่การ ลดลงของนิเวศบริการที่กระทบกับปริมาณอาหารและรายได้จากทรัพยากรธรรมชาติ

คำสำคัญ: ป่าชายน้ำ ภูมินิเวศ นิเวศบริการ ความมั่นคงทางอาหาร ยโสธร

¹ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
(School of Architecture and Design, King Mongkut's University of Technology Thonburi)

Abstract

Riparian forest (RF) distributes along riverbanks, considered part of the river-floodplain system, provides longitudinal, lateral and vertical connectivity, as well as numerous ecological functions and ecosystem services (ES). In Yasothorn, many communities sustain their livelihoods through agriculture, freshwater fishing, and benefits derived from ES. This study aims to identify the structure and dynamics of RF, ES benefits to agrarian communities, and monitor changes using two main methods: (1) classifying landscape structures, detecting FPD extents, and riparian coverage through remote sensing, and (2) conducting field observation. The results indicate that RF predominantly located within an extensive floodplain ranging from 3.00-8.00 kilometers. The expansion and contraction of RF coverage are directly correlated with the occurrence of FPD. Ecosystem services from RF are essential for food security, the continuation of livelihoods, and household economy. The Loss of RF is primarily caused by land cover change for farmlands, reservoirs, and urban development, as well as FPD alteration due to dams and roads. These changes have significantly impacted the availability of natural foods sources and benefits derived from natural capital.

Keywords: riparian forest, landscape ecology, ecosystem services, food security, Yasothorn

Introduction

Riparian vegetation are plant communities that occupied riverbanks which influenced by the riverine dynamics. The Riparian forest (RF) distributes at the transition between terrestrial and aquatic ecosystems (Griggs, 2009) therefore, developed the ability to avoid and withstanding floods (Junk et al, 1989; Kaewthumrong, 2018; Poopat et al, 2018). RF plays an important role in providing numerous ecosystem services (ES), maintaining biodiversity including protecting and mitigating floods. For human society, The ES provided by river and riparian ecosystem are the essential to daily basis and agricultural practices (Murye et al.,2023).

There are researches highlighted the ecological and biochemical process of RF including species composition and habitats (Johnson & Buffler, 2008; Mariem & Pérez-Pérez, 2020; Poopat et al., 2018). Also, for landscape architecture planning approach, RF is recognized as an intervention for blue-green infrastructure promoting urban ecology, mitigating urban floods and providing public recreation spaces (Haase, 2017). However, this study aims to capture the interplay between human livelihoods and RF ecosystem services for agrarian society in rural context of Thailand by (1) investigating landscape structure, dynamics, ES of RF and (2) identifying significant benefits of RF to human well-being.

Literature review

1. Riparian forest (RF) and flood adaptation

The RF is known as riparian zones, comprise with biotic communities distributed along riverbanks between the lowest to the highest flood level including areas under the influence of groundwater levels and flood pulse dynamics (FPD). (Naiman & Décamps, 1997).

According to Naiman & Décamps (1997), RF distribution and species composition are determined by landscape structure, hydrological characteristics of river corridor and fluvial process e.g. flow, biogeochemical cycles and river morphology. RF with high biodiversity usually found the large river-floodplain systems, like in the northeastern region, with continuously hydrological process like FPD, lateral channel migration, oxbow lake formation processes, and moisture retention soil.

Riparian plants can thriving with FPD, pioneer species rapidly grow and withstand flood environment for 2-3 months (Poopat et al., 2018). Characterized by level of woodiness and local soil moisture, two major types of riparian found in Thailand are riparian wetland and wet forest (see Figure 1) (Riis et al., 2020). Riparian wetland could thrives in seasonal inundation and waterlogging area with stagnant water or gentle water flow. Therefore, the vegetation are mostly aquatic plants. In constrast, wet forest is typically found in high fertile soil of the transitional zone and natural levees. Wet forest distributes by diverse evergreen

plant community including tree, shrub, climbing shrub, and vine that could tolerate submerging for 1-3 months during inundation (Poopat et al., 2018) .

RF adapt its morphological, physical character and seed dispersal mechanisms tackle 2 main survival constraints: (1) flooding conditions and (2) reproductive issues (Naiman & Décamps, 1997). The vegetations adapt its root system that is able to transport oxygen from above-water and capture oxygen from anaerobic process. Plant stems developed high flexible stems and branches to withstand shear stress from flood and abrasion. Some species adapt to toxic conditions by releasing oxygen into the surrounding soil, stimulating reaction of oxygen processes. However different plant species has different adaptation mechanisms to survive. Another adaptation strategy shows that riparian species start the reproduction phase after flood recede to guarantee a higher survival rate (Naiman & Décamps, 1997).

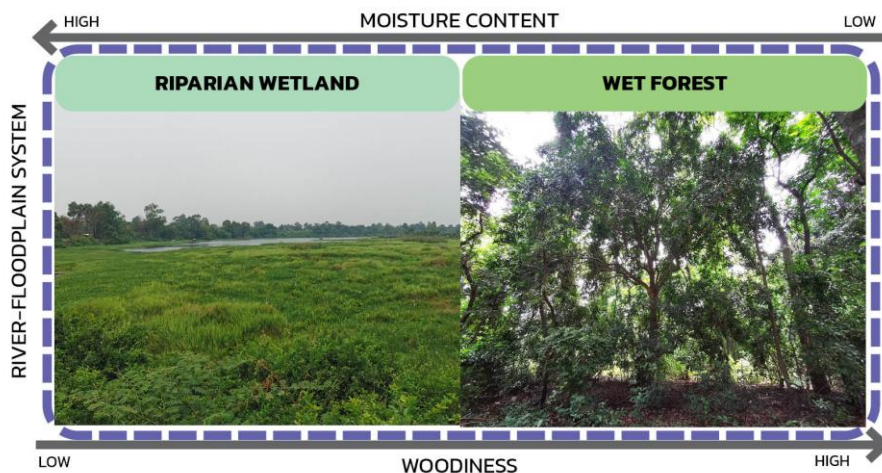


Figure 1 Riparian character predominantly founded in Yasothorn are riparian wetland and wet forest
Source: adapted from Riis et al. (2020)

2. River corridor and flood pulse dynamics

River-floodplain is a co-existing system characterized by seasonal fluctuation with diverse timing, magnitude, and duration (Correa et al., 2022). The fluvial process including FPD contributes to the formation of RF and landscape features e.g. riverbanks, mounds, swamps, and low-lying areas. The FPD occurs when water volume exceeds river capacity and inundates into interconnected floodplain, transforming the terrestrial ecosystem to aquatic ecosystem (Nilapornkun & Thaitakoo, 2018). According to Junk et al. (1989), the FPD regulates (1) life cycle in unseasonal floodplain by indicating the annual migration and reproduction phase for aquatic species, (2) producing ecological productivity by stimulating detritus decomposition enrich aquatic ecosystem and support the rising biota populations, (3) enhance habitats from numerous habitat heterogeneity allow the colonization and increasing

populations, and (4) influence plants distribution and species combination from habitats regulation.

Floodplain and RF provide a wide range of ES which directly harvested and consumed by human. Indirect benefits, riparian helps regulating and supporting the continuation of ecological process and landscape integrity, significant to climate mitigation and climate resilience (Riis et al., 2020; Schindler et al., 2014).

3. Ecosystem services (ES)

ES provide life-supporting system and contributes to human well-being including alleviate quality of life by safeguarding the continuous environmental processes (Singh & Dudley, 2010). For information service, beautiful landscape inspires the creation of arts. RF offers wide range of ES important to livelihoods especially regulating and supporting service (Keleş Özgenç, 2024). Human utilizing ES for agriculture, fishing including tourism (Murye et al., 2023). The relationship between human and RF is represented by livelihoods, culture, and belief (Nilaponkun & Thaitakoo, 2018).

4. Household economy

ES is the foundation of household economy development, because ES generates revenues from market values (Hussain et al., 2010). The existence of ecosystem and services generates economic value, which can be monetarized for either its present or value for future possibility.

For rural community, primary products are important to household for daily consumption, including household economy where household income mostly earns from agricultural products, fisheries and natural resources harvesting. Therefore, the availability of ES is significant maintainance of household economy and maintains their well-being (Adger et al., 2018).

Site Description

Yasothon (YT) province is located in the northeastern region of Thailand with area in total of 4,161 square kilometers. Chi river is the main feature on prevalent flat topography with slope towards the east, and the elevation ranges from 120 to 160 meters above sea level. There are diverse landscape features exist in large lowland areas and floodplain of Chi river, which allow the remote sensing analysis (see Figure 2). Also, there are some primary studies and the royal irrigation department telemetry stations providing literature and open source data facilitating the study.

According to Department of Public Works and Town & Country Planning (2012), Yasothon is promoted as organic agricultural product hub and local heritage preservation. To conserve rural and agricultural areas, building height in downtown, rural zone and

agricultural zone should not exceed 15, 9, and 6 meters, respectively. Set back from water bodies is rough address with minimum of 6 meters.

In Yasothorn, there are RF visible and left intact along the riverbanks and wetlands, which easily observable from ground observation and can be analyzed by remote sensing method. Moreover, along Chi river in Yasothorn, located the early settlement typology where local people has been developed in tandem with landscape and natural dynamics wisely. Currently, local livelihoods is prevalently connected to ES. Agriculture and fisheries contribute to economic growth with GPP value approximately 28,000 million baht in 2019 (Yasothon Provincial Administrative Organization, 2019).

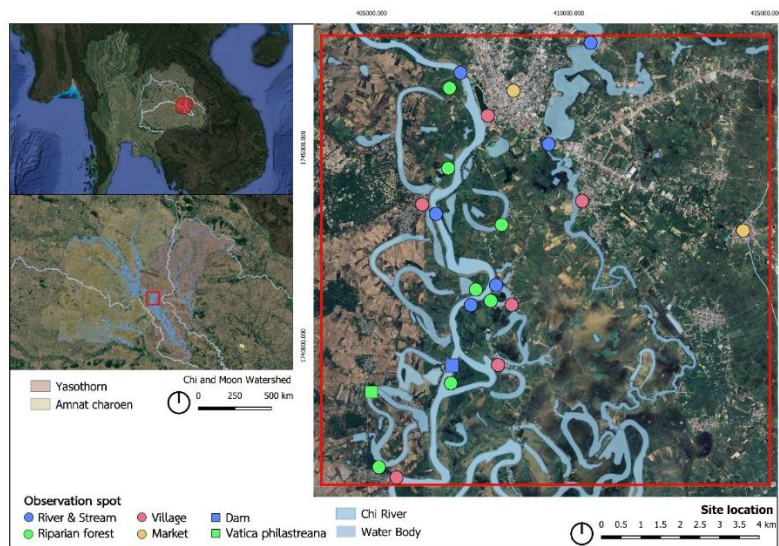


Figure 2 Study area and location of ground observation spots in Yasothorn.

Source: Author

Methodology

The study employs two major methods: (1) remote sensing analysis and (2) field observation. Remote sensing dataset provides a record of spatio-temporal events, allowing spatial calculation and monitoring changes. The utilization of ES was documented from field observation including other quantitative aspects.

1. Remote sensing

The analysis aims to re-construct landscape structure and detect spatial correlation to natural dynamics by compiling multiple materials. Due to the data availability, the oldest aerial photography and L7018 topography map are selected to study land cover change. The most recent elevation model is selected, and satellite images are representing temporal FPD

change, inundation (2017), drought (2015) and average year (2009). These following are the spatial data for the study:

- 1.1 Digital Elevation Model (DEM), resolution 30 meters (European Space Agency, 2021)
- 1.2 Landsat 7ETM+ and Landsat 8OLI satellite imagery (U.S. Geological Survey, 2022)
- 1.3 Aerial photography of Yasothorn, 1954 AD. (Royal Thai Survey Department, 1954)
- 1.4 Topography map series L7018 (Royal Thai Survey Department, 2013)

2. Analysis

Topographic classification method is applied. DEM data has been classified using the classification function in QGIS and multiples topography profiles are generated to study Yasothorn topography and elevation. These profiles define floodplain boundary and the correlation to other landscape context.

The normalized difference water index (NDWI) is employed to analyse annual FPD by extracting water bodies expansion and diminishing between wet and dry deason. The three sets of Landsat 7ETM+ satellite imagery that represent inundation (2017), drought (2015) and average year (2009) are selected and have been used for the calculation:

$$NDWI = (GREEN - NIR)/(GREEN + NIR)$$

RF change is detected and utilized. The same set of satellite imagery represent, the onset of maximum, minimum and normal FPD. The enhanced vegetation index (EVI) is employed due to the advantages of high sensitivity and atmospheric corrections to obtain accurate information in dense vegetation area:

$$EVI = G * ((NIR - R)/(NIR + C_1 * R - C_2 * B + L))$$

3. Field observation

Field observation are conducted three times in wet (November), dry (April) and rainy season (June), including 23 observation spots in 6 villages (Yasothorn town, Tha-Yiam, Kutkong, Nonghoi, Talad, Kaset-somboon), 2 markets, 6 oxbow lakes, 1 river, 1 stream and 1 dam with drone and ground survey. The researcher observed the locals with varied age groups and careers to identify the interplay between direct riparian ES and livelihoods e.g. natural foods, recreation, fishing. The indirect services are analysed using information from the literature review including the assessment of their importance to rural livelihoods.

Result

Research results are categorized into 3 parts: (1) riparian landscape and dynamics, (2) identification of riparian ecosystem services and, (3) riparian forest changes.

1. Riparian landscape and dynamics

Yasothorn town center is situated on a high mound named 'Ban Sing Tha', on the edge of Chi riverbank (see Figure 3). The location represents the understanding of landscape

โครงสร้างภูมิเวศ พลวัต และนิเวศบริการของแนวป่าชายน้ำ: กรณีศึกษาพื้นที่ตัวเมือง จังหวัดยโสธร

Landscape ecology, dynamics and ecosystem services of riparian forest corridor:

the case study of Yasothorn, Thailand | 75

context that city footprint was settled on highland above flood level. Floodplains are enclosed in between elevated terrains parallel to Chi river corridor. The floodplains are largely expansive, ranging from 3.00 to 8.00 kilometers wide from east to west where oxbow lakes, swamps and wetlands can be found all over the area. Majority of the floodplains were modified into rice paddies and farmlands (see Figure 4).

The highlands rise 5.00 to 15.00 meters higher than floodplains, and many villages are commonly located on mounds. In contrast, fishing communities are found in the middle of floodplains where inundation and numerous water bodies occur. It indicates the different settlement criteria and adaptation strategy by taking the benefits from floods to facilitate fishing practices.

Within Chi river-floodplain system, riparian vegetation can be detected ranging from Chi riverbank to the edge of mounds alternated with rice paddies. There are two major types of RF found which are riparian wetland and wet forest.

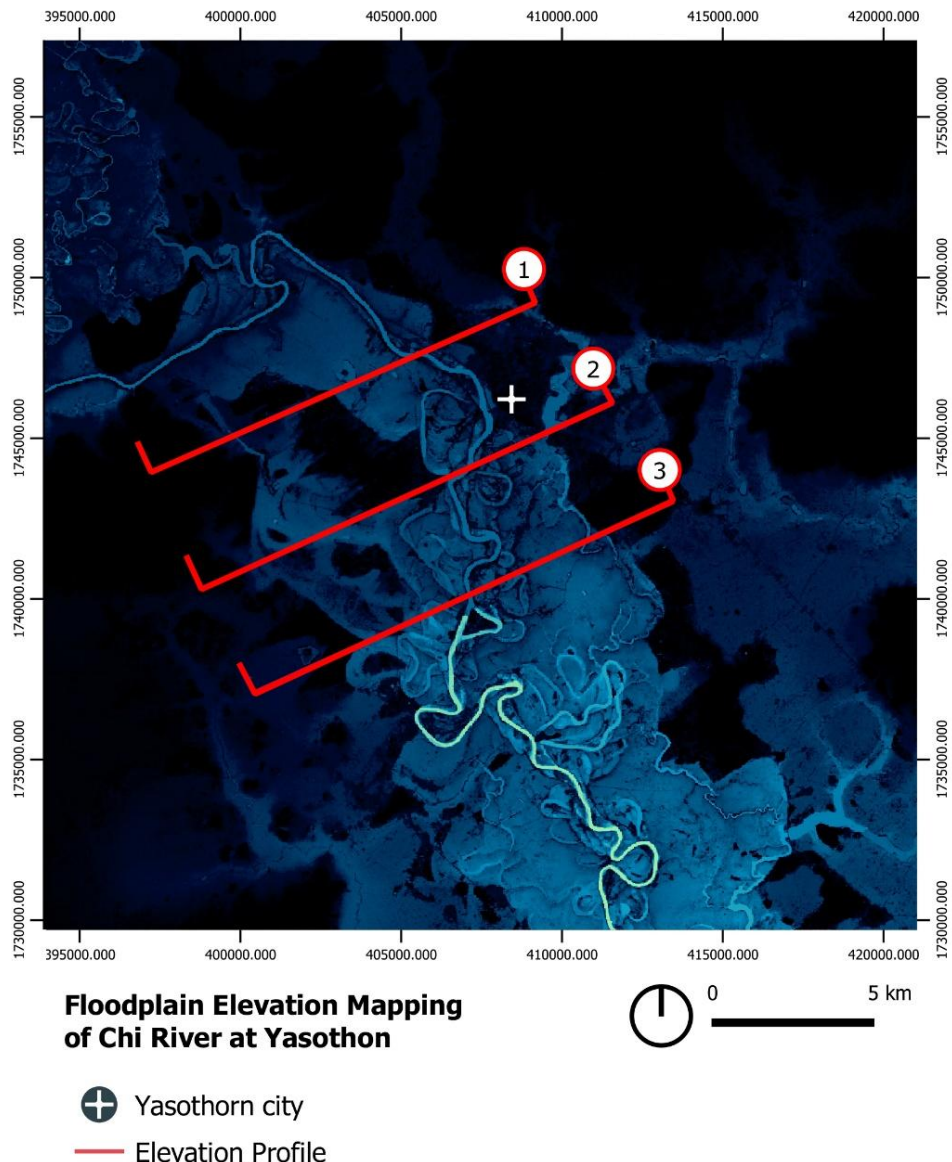


Figure 3 Topography of Yasothorn: color enhancement reveals extents of highlands (black) and floodplains (blue).

Source: Author

The existence of RF is influenced by two major factors which are natural factors and land use. Riparian wetland predominantly distributed where permanent water bodies were found in the large area where oxbow lakes and swamps exist. Human utilization of farmlands offer suitable habitats for wetland plants since water bodies are preserved to ensure water for consumption and agriculture. In contrast to wet forest where trees are predominated,

scattered on mounds. Due to land utilization, wet forest remains only in undisturbed area close to oxbow lakes, levees and protected sites like temples. Common species are *Crateva adansonii*, *Depterocarpus alatus*, *Alibizia procera*, *Combretum quadrangulare*, etc. In protected sites, *Vatica philastreana*, an index specie of riparian plant community is found. This species is hardly detected nowadays due to floodplain habitats loss (see Figure 2).

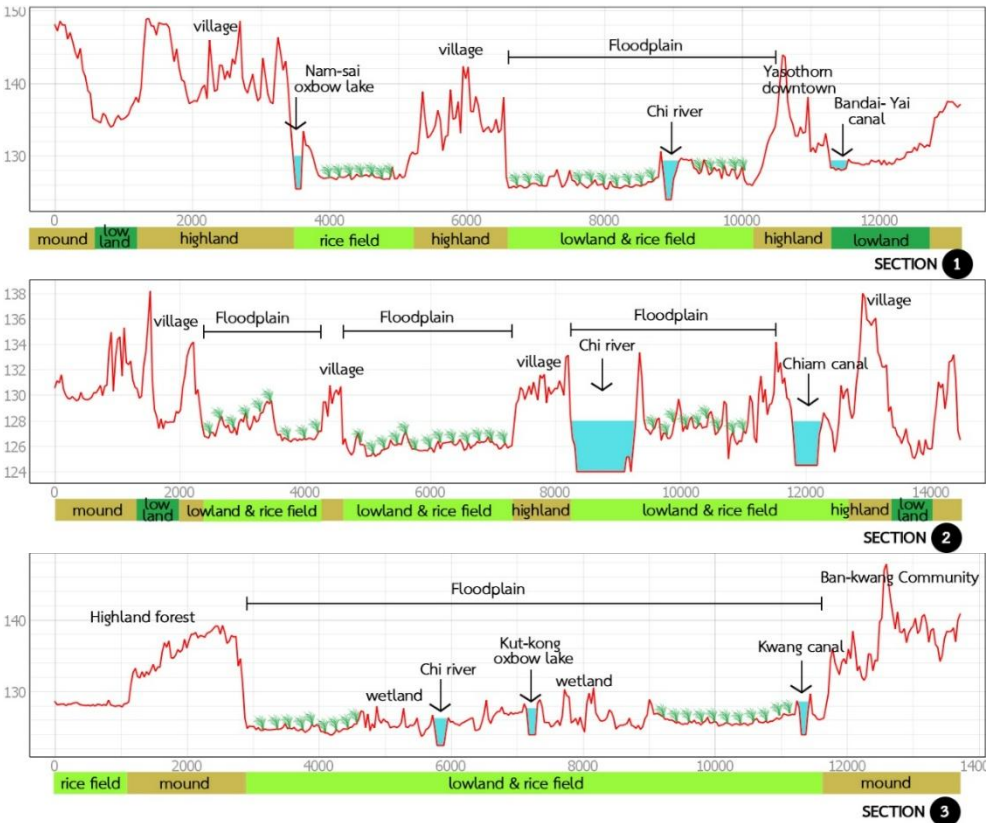


Figure 4 Section profiles shows landscape structure of Yasothorn highlands and floodplains
Source: Author

RF are under the influence of FPD. In wet season, NDWI detects 15.80 sq.km. of water surfaces while water extent is significantly reduced to 2.96 sq.km. in dry season. The EVI detects area of a broad expansion of RF cover over 46 sq.km. in wet season while vegetation decreased to 41 sq.km. during drought. This detection indicates that the reduction in vegetation coverage is correlated with flood recession (see Figure 5). According to literature review, RF distributed in close proximity to permanent water bodies has a higher chance of surviving drought.

2. Riparian ecosystem services

RF contributes to 4 types of ES essential to the agrarian society in rural context (see Table 1). In Yasothorn, many settlements are located in a close proximity to wet forest. The vegetation stands promote multiple benefits for instance, provision of wind shields protecting villages and crops from strong wind, water and air quality, increasing livability, including climate regulation.

RF is considered an important habitat therefore, there are variety of plants and wildlifes colonization. Fishes, shellfishs, amphibians, and diverse insects are harvested for daily consumption and trading. Wet forests are primary source for vegetable and herbs which are used as ingredients in locals cuisines e.g. mushrooms, ant larvae. The diversity of natural foods and its high quality in nutrition are keys in maintaining food security. While accessibility to natural foods generate income for a household from exchanging by its market values.

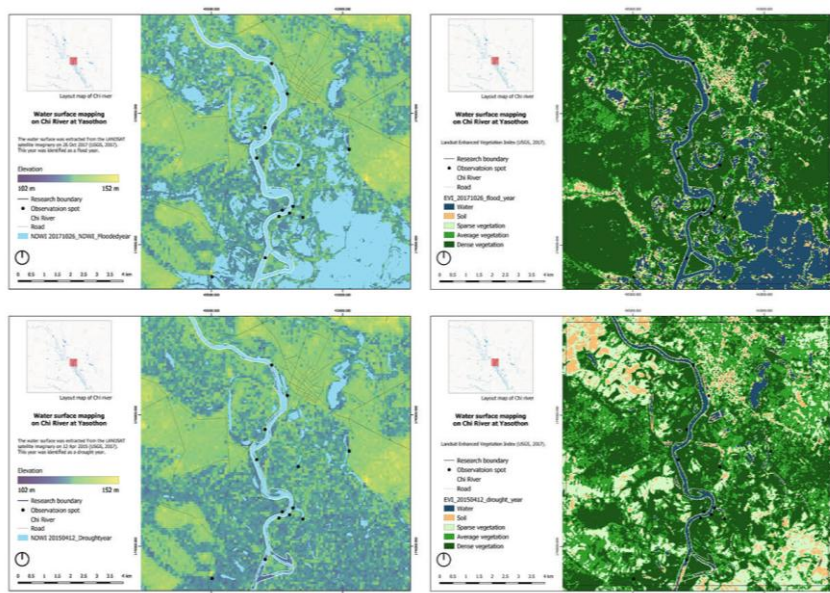


Figure 5 The correlation of water extent and vegetation coverage in wet (top) and dry season (bottom)

Source: Author

Regulating and supporting service have a crucial role in maintaining the continuation of livelihoods and certain way of life. These services maintaining landscape normalcy resulting in soil fertility, climate consistency and resiliency with long term facilitation for human settlements, agricultural practices and livelihoods.

Isan cuisine, recognized as food identity, is one of the evidence of regulating and supporting service that maintain the long-term practices by continuously provide sufficient natural capital. For instance, fishes and fermented fish have been consumed since the

โครงสร้างภูมิเวศ พลวัต และนิเวศบริการของแนวป่าชายน้ำ: กรณีศึกษาพื้นที่ตัวเมือง จังหวัดยโสธร

Landscape ecology, dynamics and ecosystem services of riparian forest corridor:

the case study of Yasothorn, Thailand | 79

prehistoric time up to the recent date. It clearly shows prolong provisioning service supporting the forming culinary culture.

Cultural service is easily perceived through practices of arts, tradition, local architecture, including tourism. In YT, the most popular festival is rain making ritual where a large celebration was held in the town center where all villages handcrafted their rain rockets to join the celebration. It represents a strong belief in the role of natural dynamics that provide natural capital for agricultural communities.

Table 1 The identification of ES and the degree of importance derived from riparian forest.

Category		Importance	Major ES	Minor / Indirect ES
Provisioning	Space	Significant	Settlement, human space	
			Open spaces	Mitigate urban density and promoting quality of life
			Natural & cultural tourism	Promoting economic growth
			Habitats and urban sanctuary	Recreation and learning spaces
		Medium	Agriculture, livestock, raw material for manufacturing	Cultural landscape
		Minimum	Accommodates urban expansion and infrastructure	
	Material	Significant	Natural food and herbs, insects, fishes, shellfishes	Reduce household expenses, food security, income
			Organic matter and nutrients	Reduce farming cost
			Clean water for consumption	Reduce household expenses
			Medicinal and pharmaceutical material	Wisdom in treatment and reduce expenses
		Medium	Wood for construction and handicraft	Reducing expenses and maintaining craftsmanship identity.
			Water for agriculture	Reduce farming cost
		Minimum	Soil material and fertilizer	Reduce farming cost
			Fresh air	Increase living quality
Regulating	Climate regulation	Significant	Surface temperature control through vegetation coverage	Increase livability
			Windbreaker and dust filter	Reduce climate impacts
			Water quality regulation	Increase living quality

	Fluvial process	Significant	Promote decomposition, filtrate runoff, pollutions removal and absorbance	Increase living quality
			Riverbank stabilization and induce sedimentation	Reduce flood risks and property damage
			River corricor stabilization	Reduce property damage
			Regulate water temperature	Promote habitats
	Natural cycles	Significant	Carbon sequestration	Enhance climate stability
			Maintain carrying capacity	The continuation of agrarian livelihoods, farming practices
			Pest and disease control	Improve product yields, quality and saleability
Supporting	Space	Significant	Maintain habitats heterogeneity and biodiversity	Maintain natural capital, food security
			Wildlife migration and shelter	Maintain biodiversity, food security
		Minimum	Support urban expansion and infrastructure	
	Nutrient cycles	Significant	Organic matters decomposition cycles	Promote farming yields, reduce farming cost
			Maintain genetic diversity and the dispersal	Maintain natural capital, food security,
			Pollination	Maintain biodiversity, reduce farming cost
		Medium	Maintain soil fertility	Promote farming yields, reduce farming cost
	Well-being	Significant	High quality nutrition	Food security, physical strength
		Medium	Increase livability	Promote mental health
	Livelihoods	Significant	Prolong availability of natural capital	Continuation of household economy, fishing and farming practices
Cultural	Vernacular wisdom	Medium	Settlement typology and criteria	
	Cultural identity	Minimum	Rainmaking rituals, rain rocket festival, god of rain parade	Torism and economic value

	Spiritual and belief	Significant	Local belief in guardian of forest promote the conservation of RF as protected site	Biodiversity sanctuary, food security, natural capital protection
	Aesthetic	Significant	Aesthetic scenery	Livability, tourism
			Recreation	Enhance quality of life
	Information & knowledge	Medium	Education, outdoor classrooms, research ground	

Source: Author

3. Riparian forest change

Floodplains have experienced land cover change the most where RF was removed, according to two major factors which are (1) land cover changes and (2) FPD changes. Land cover changes were induced by human activities from (a) the extensive expansion of agriculture, (b) the increasing of reservoirs for water supply, and (c) urban expansion. Land cover comparison between 1954 and 2013 show that RF, had extended across 40.48 sq.km., was replaced by agricultural farmlands and significantly decreased to 11.75 sq.km. (see Figure 6). Recently, RF became fragmented and scattered on wetland edges or remained in undeveloped sites.

In contrast, farmlands and reservoirs have been increased. Rice fields, originally covered 60.94 sq.km. in 1954, have expanded to 71.36 sq.km. while reservoirs which naturally covered the area of 4.50 sq.km., have been excavated and significantly increased to 13.50 sq.km. The results indicated population growth raising demands of consumption resources.

Urban expansion was clearly detected in YT downtown where footprint has enlarged. Built and impervious surfaces were increased in area from 2.99 sq.km. to 13.07 sq.km. Maps show the direction of expansion toward the undeveloped highlands in the north of YT downtown and on highlands eastward. The increasing of road infrastructure is another important factor facilitating urban expansion.

The second factor contributed RF loss is FPD change due to water retention and FPD alteration. Started from the construction of Yasothon-Phanom Phrai Dam which obstructs river profile and longitudinally disconnects Chi river corridor. Furthermore, after the reservoirs' dredging, the Royal Irrigation Department (RID) installed sluice gates to manage the water flows for irrigation and utilization purpose. The dam retains 80% of water within river corridor upstream followed by drastic different of water level between upstream and downstream. By comparing hydrograph between Yasothon dam station and Maha Chana-Chai station (Hydrology Irrigation Center for Upper Northeastern Region, 2024, n.d.) indicates

different maintain level where upstream water level is at 125 msl. while downstream is at 116 msl. There are 9 meters difference in water level under normal conditions.

FPD was altered according to RID water management practices. The annual prolong inundation, originally last 7 months, was altered into unpredictable short-term floods of 2-3 months. The shortened and delayed cycles impacts riparian ecosystem because the alteration of flood duration, timing, and magnitude are not aligned with the biota reproductive cycles and becoming threats to their survival. The alternate wet and dry cycles is key factor of RF survival. Retained, stagnant and disconnected rivers are deteriorating RF health. According to site observation, upstream RF exposes to excessive moisture, stagnant and inadequate alternate cycles which plants communities hardly thrive. River impediments disconnect river corridor and obstruct plants dispersal route including aquatic species migratory route. In long term, the entire RF ecosystem tends to degrade followed by the decline of ES. From field observation, locals harvest wild vegetables, catch and trade fishes, process food products, utilize RF for recreation and preserve as spiritual place. The reduction of life-support resources inevitably reduce human well-being and increase the difficulty to access to living necessities. For agrarian society, the lacking of provisioning service impacts their food security, livelihoods and culinary practices. The absent of natural capital de-escalate, financial stability, because it increases living expenses as household has to spend for the resources needed for living which resulting in the disruption of household economy.

Conclusion

This study concludes that (1) Yasothorn landscape topography comprises with expansive floodplains and high mounds. The floodplains are ranged from 3.00-8.00 kilometers wide where riparian is vegetation distributed from the Chi riverbank to the edge of mounds. Riparian wetland predominantly founded in riverbanks, oxbow lakes, and swamps while wet forest scattered on mounds in undisturbed area.

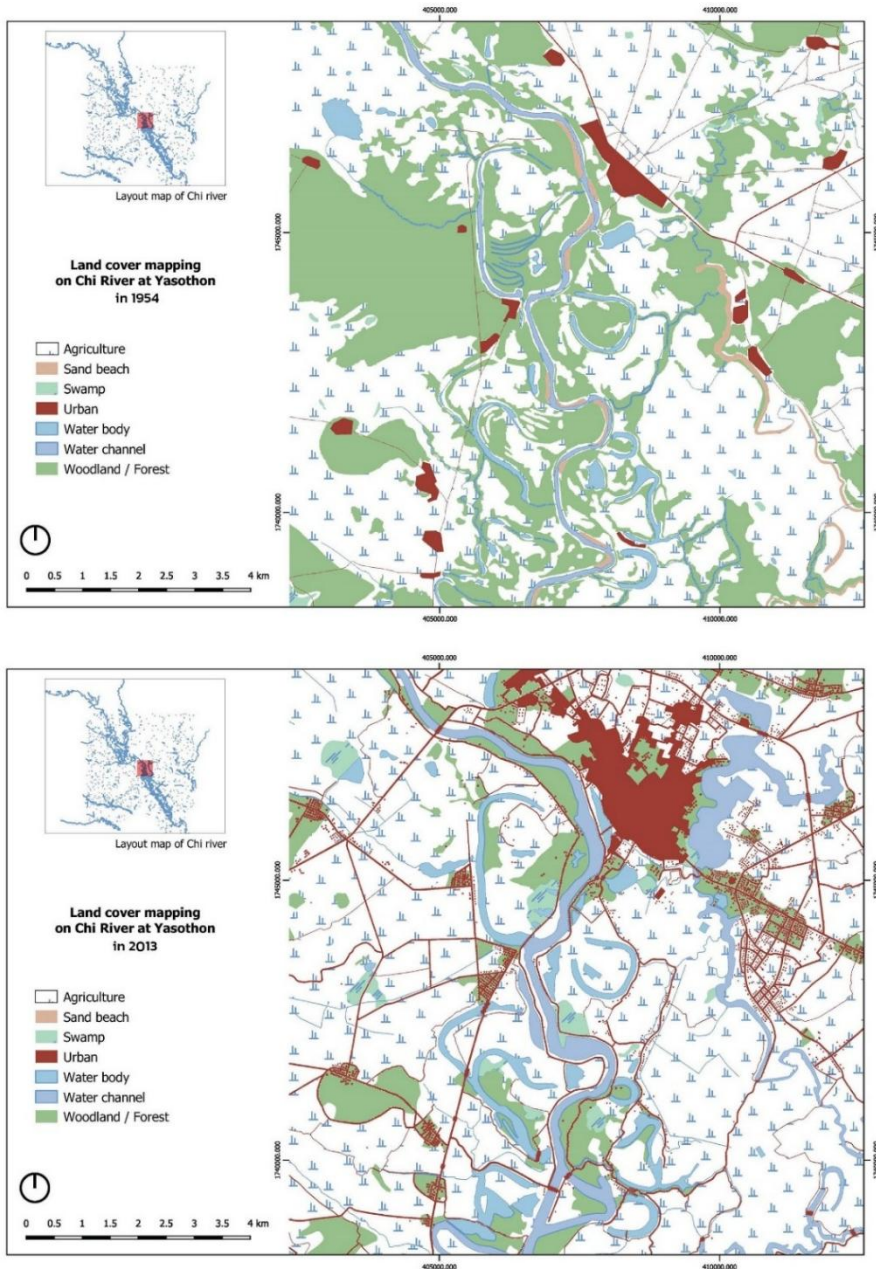


Figure 6 Classified maps indicated land cover change in Yasothorn between 1954 (top) and 2013 (bottom).

Source: Author

FPD has major influence over RF spatio-temporal fluctuations that during inundation, vegetation coverage is broadly expanded across floodplain and shrinking in area during drought condition. (2) RF provides four major ES. For agrarian society in rural context, the most important service sustaining livelihoods are maintaining food security and continuation

of certain way of life including financial stability. (3) RF drastic loss is due to the expansion of farmlands, reservoirs, and urban footprints including FPD alteration induced by river impediments and road networks. The results of change are followed by the absent of ES and natural capitals which impact human well-being, food security and household economy.

The findings should be contributed to policy recommendations and spatial management in protecting and enhancing urban-rural riparian corridors for mutual conservation benefits. The policy recommendations must adopt a proactive, which includes: (1) incorporating all permanent structures like floodwall, retaining wall and fence under the building control act to ensure appropriate setbacks from watercourses and conserve existing RF, (2) prohibiting all activities to encroach on natural and unstable riverbanks and, (3) establish tax incentive to promote RF preservation. Spatial management must focus on: (1) restoration of river corridor and enhancing of river-floodplain connectivity, and (2) implementing sustainable land use management by supporting and protecting land use that align with natural condition or promotion of natural processes and biodiversity within river-floodplain zone.

Acknowledgement

This research was supported by KMUTT research fund fiscal year 2021 for young researcher. I acknowledged the use of generative artificial intelligence (AI) to improve manuscript readability. I have not utilized any AI tools or technologies to calculate the result or assessment.

Reference

- Adger, W.N. et al. (2018). Ecosystem services for well-being in deltas: current knowledge and understanding. In Nicholls, R. J., et al (Ed.), **Ecosystem services for well-being and deltas: integrated assessment for policy analysis** (pp. 3-26). Switzerland: Springer Nature.
- Correa, S. et al. (2022). Biotic indicators for ecological state change in Amazonian floodplains. **BioScience**, 72, 753-768.
- Department of Public Works and Town & Country Planning. (2012). **Phangmuang ruam changwat Yasothorn phoso 2555** (In Thai) [Yasothorn Provincial Comprehensive Land Use Plan, B.E. 2555]. Royal Gazette, 129(81), 16-22.
- European Space Agency. (2021). **Copernicus global digital elevation model** [dataset]. Retrieved June 16, 2022, from <https://doi.org/10.5270/ESA-c5d3d65>
- Griggs, F.T. (2009). **California Riparian Habitat Restoration Handbook**. Sacramento: California Riparian Habitat Joint Venture.

- Haase , D. (2017). Urban wetlands and riparian forests as a nature-based solution for climate change adaptation in cities and their surroundings. In Kabisch, N., et al (Ed.), **Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas** (pp. 111-121) Cham: Springer Open.
- Hussain, S., et al. (2010). Conceptual frameworks for considering the benefits of nature. In Wittmer, H. (Ed.), **The economics of ecosystems and biodiversity for local and regional policy makers** (pp. 28-40) Retrieved March 3, 2022, from <https://teebweb.org/publications/teeb-for/local-and-regional-policymakers/>.
- Hydrology Irrigation Center for Upper Northeastern Region. (n.d.). **Discharge hydrograph**. Retrieved December 7, 2022, from <http://hydro-3.rid.go.th/>
- Johnson, C.W., & Buffler, S. (2008). **Riparian buffer design guidelines for water quality and wildlife habitat functions on agricultural landscapes in the intermountain west**. Colorado: United States Department of Agriculture.
- Junk, W.J., Bayley, P., & Sparks, R. E. (1989). The flood pulse concept in river-floodplain systems. In Dodge, D.P. (Ed.), **Proceedings of the international large river symposium** (pp. 110-127). Ottawa: Canadian Department of Fisheries and Oceans.
- Kaewthumrong, K. (2018). **Kan rabu khopkhet phunthi rap namthuam thung lae khwam samphan rawang phonlawat khong phum that kap kan praptua khong manut korani sueksa lum maenam Mun ton klang** (In Thai) [Identification of floodplain boundary and relationship between landscape dynamic and human adaptation : case study of middle Mun river basin] (Master's thesis), Bangkok: Chulalongkorn university.
- Keleş Özgenç, E. (2024). Exploring the wide-ranging ecosystem services of riparian vegetation on a global scale. **Turkish Journal of Forestry | Türkiye Ormancılık Dergisi**, 25, 233-243.
- Mariem, M., & Pérez-Pérez, JM. (2020). Understanding of adventitious root formation: what can we learn from comparative genetics?. **Frontiers in Plant Science**, 11.
- Murye, A. et al. (2023). The nexus between ecosystem services, livelihood strategies and social well-being of riparian communities around Sandleni Mntjuzalala wetlands, Eswatini. **Journal of Earth and Environmental Sciences Research**, 5(10), 1-6.
- Naiman, R.J., & Décamps, H. (1997). The ecology of interfaces riparian zones. **Annual Review of Ecology and Systematics**, 28, 621-658.
- Nilapornkun, K., & Thaitakoo, D. (2018). **Kansueksa rabop niwet nam lak lae niwet borikan khong thung nam lak phuen thirap lum samliam maenam Chaophraya korani sueksa chumchon Lat Chado amphoe Phak Hai changwat Phra Nakhon Si Ayutthaya** (In Thai) [Flood pulse dynamics and ecosystem services of Chaophraya

- delta a case study of Ladchado community Amphoe Pukhai Ayutthaya province] (Master 's thesis), Bangkok: Chulalongkorn university.
- Poopat, et al. (2018). **Pa bung pa tham phak i san** (In Thai) [**Riparian wetland and wet forest in the north eastern Thailand**]. Bangkok: Forest Botany Division, Forest and Plant Conservation Research Office, Department of National Park, Wildlife and Plant Conservation.
- Riis, T., et al. (2020). Global overview of ecosystem services provided by riparian vegetation. **BioScience**, 70(6), 501-514.
- Royal Thai Survey Department (1954). **Aerial photography of YasothornThailand**. Bangkok: Royal Thai Survey Department.
- Royal Thai Survey Department (2013). **Topography map of Yasothorn L7018 series** [Map]. Bangkok: Royal Thai Survey Department.
- Schindler, S. et al. (2014). Multifunctionality of floodplain landscapes: relating management options to ecosystem services. **Landscape Ecology**, 29(2), 229-244
- Singh, S., & Dudley, N. (2010). Ecosystem services in rural areas and natural resource management. In Wittmer, Heidi (Ed.), **The economics of ecosystems and biodiversity for local and regional policy makers: UNEP TEEB**. Retrieved March 8, 2022, from <https://teebweb.org/publications/teeb/>.
- U.S. Geological Survey. (2022). **Landsat 8 OLI/TIRS collection 1 Level-1**. Retrieved April 22, 2022, from <https://glovis.usgs.gov/>
- Yasothorn Provincial Administrative Organization. (2019). Khomun setthakit (In Thai) [**Economy information**]. Retrieved February 21, 2025, from <https://www.yasothon.go.th/web/file/menu1-4.html>



สถาปัตยกรรมจากกระบวนการออกแบบอย่างมีส่วนร่วม: กรณีสวนสาธารณะชุมชนเมืองบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร

Architecture from the Participatory Design Process: a case of Bangkok Yai urban community park, Bangkok

ศรวณีย์ ชาญณรงค์¹ และ ศรีศักดิ์ พัฒนาวิน²

Sarawanee Channarong¹ and Srisak Phattanawasin²

Received: 2024-09-05

Revised: 2025-01-30

Accepted: 2025-02-26

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมและวางผังภูมิทัศน์ โดยการปรับปรุงพื้นที่ลานคอนกรีตขนาดใหญ่เหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน ให้เป็นสวนสาธารณะและศูนย์ชุมชนเมืองสำหรับย่านบางกอกใหญ่ แก้ไขปัญหาพื้นที่ให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ สาเหตุจากการก่อสร้างเส้นทางรถไฟฟ้าบนดินและใต้ดิน ในโครงการรถไฟฟ้ามหานครสายสีน้ำเงิน บริเวณพื้นที่รอยต่อจากรางลอยฟ้าลงอุโมงค์ใต้ดินระหว่างสถานีท่าพระสู่สถานีอิสรภาพ ภายใต้การดูแลของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) ซึ่งจำเป็นต้องเวนคืนที่ดินกลางชุมชนย่านบางกอกใหญ่ และกลายเป็นพื้นที่ลานคอนกรีตขนาดใหญ่กว้างตัดขาดเส้นทางสัญจรเดิมของชุมชน ทำให้ชุมชนโดยรอบขาดปฏิสัมพันธ์ และแบ่งเขตพื้นที่แยกกันอย่างชัดเจน จากการออกแบบปรับปรุงพื้นที่ลานคอนกรีตนี้ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมภายใต้แนวคิด กระบวนการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) โดยการกำหนดโจทย์ความต้องการด้านการใช้สอย การแบ่งเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินของผังสวนสาธารณะชุมชน รวมถึงการค้นหาลักษณะชุมชน พบว่าสามารถสรุปเกณฑ์ในการออกแบบที่สำคัญ ได้แก่ (1) การออกแบบอย่างมีส่วนร่วม (2) การออกแบบสำหรับผู้สูงอายุ และ (3) การออกแบบด้วยโครงสร้างน้ำหนักเบา นำมาสู่ผลลัพธ์ในงานออกแบบสวนสาธารณะชุมชนเมือง ด้วยแนวคิดหลัก “สวน-सान-สัมพันธ์” เพื่อเชื่อมต่อเส้นทางสัญจรเดิมของชุมชน เสริมพื้นที่กิจกรรมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างชุมชนในย่านบางกอกใหญ่

คำสำคัญ: การออกแบบอย่างมีส่วนร่วม สวนสาธารณะชุมชน ย่านบางกอกใหญ่ กระบวนการร่วมคิดร่วมสร้าง สเปซ ชินแทกซ์

¹ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
(Faculty of Architecture and Planning, Thammasat University)

ผู้เขียนหลัก (Corresponding author) Email: Prang_stitch1999@hotmail.com

² คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
(Faculty of Architecture and Planning, Thammasat University)

Abstract

This research proposes a design approach for architecture and landscape planning by transforming an underutilized large concrete slab above a subway tunnel into a public park and community center for the Bangkok Yai district. The study addresses the issue of inefficient land use resulting from the construction of both elevated and underground railway routes under the Blue Line of the Bangkok Mass Transit System. The area in question is located at the transition point between the elevated track and the underground tunnel, between Tha Phra and Isaraphap stations, managed by the Mass Rapid Transit Authority of Thailand (MRTA). Due to the MRT construction, land in the Bangkok Yai community was expropriated, resulting in a large concrete plaza that severed the original traffic routes of the community. This resulted in a lack of interaction among surrounding neighborhoods and a clear spatial division. Through a participatory design process under the Co-creation framework, the research identifies the community's needs for land use, zoning, and public park features, as well as exploring the community's identity. The findings highlight key design principles, (1) participatory design, (2) design for the elderly, and (3) design using lightweight structures. These principles led to the design of the public urban park with the central concept of "Missing-link Park" which aims to reconnect the original pathways of the community, enhance activity spaces, and foster interaction among the residents of the Bangkok Yai district.

Keywords: participatory design, community park, Bangkok Yai district, co-creation, Space syntax

บทนำ

ในปี พ.ศ. 2542 ได้มีการขยายโครงข่ายเส้นทางขนส่งสาธารณะโครงการรถไฟฟ้ามหานครสายสีน้ำเงิน ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากสำหรับเมืองอย่างกรุงเทพมหานคร เพื่ออำนวยความสะดวก แก้ไขปัญหาจราจร และตอบสนองความต้องการของประชาชน ภายใต้การดูแลของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) ได้ดำเนินการก่อสร้างเส้นทางรถไฟฟ้าทั้งบนดินและใต้ดินสายแรกของประเทศไทย เป็นเส้นทางที่เน้นการขนส่งผู้โดยสารระหว่างสายด้วยการเดินทางเป็นวงรอบกรุงเทพมหานครชั้นใน ซึ่งเส้นทางจะเชื่อมต่อข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาไปยังฝั่งธนบุรี และสิ้นสุดที่แยกท่าพระ ต่อมาในปี พ.ศ. 2554 (ดังภาพที่ 1) หากแต่รอยต่อจากรางลอยฟ้าลงอุโมงค์ใต้ดิน ระหว่างสถานีท่าพระสู่สถานีอิสรภาพ (ดังภาพที่ 2) จำเป็นจะต้องเวนคืนที่ดินกลางชุมชนย่านบางกอกใหญ่ และกลายเป็นลานคอนกรีตขนาดใหญ่ที่ขาดการใช้ประโยชน์บริเวณพื้นที่เหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน อีกทั้งพื้นที่ดังกล่าวได้ตัดขาดเส้นทางสัญจรเดิมของชุมชน ส่งผลให้ชาวบ้านขาดปฏิสัมพันธ์และมีการแบ่งแยกกันอย่างชัดเจนต่างจากในอดีต แม้ชุมชนจะร้องเรียนปัญหานี้มาอย่างยาวนาน แต่ยังไม่มีความหมายหรือนโยบายเข้ามาแก้ไขปัญหาดังกล่าว จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2566 เกิดการประท้วงระหว่าง 30 ชุมชนร่วมกับสำนักงานเขตบางกอกใหญ่ เกี่ยวกับผลกระทบจากพื้นที่ว่างลานคอนกรีตเหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน จึงเกิดการขับเคลื่อนของสำนักงานเขตฯ โดยได้ออกเอกสารไปยัง รฟม. เรื่อง “การขออนุญาตใช้พื้นที่บริเวณพื้นที่ว่างเหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าสายเฉลิมรัชมงคล สถานีท่าพระสู่สถานีอิสรภาพ เพื่อนำมาพัฒนาและสร้างลานอเนกประสงค์” (Director of Bangkok Yai District Office, 2023) โดยเสนอให้มีการพัฒนาพื้นที่ว่างลานคอนกรีตของ รฟม. ให้เกิดประโยชน์และเป็นพื้นที่สาธารณะสำหรับชุมชนในเขตบางกอกใหญ่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของชุมชนในบางกอกใหญ่ ในช่วงเวลาก่อนและหลังการก่อสร้างเส้นทางรถไฟฟ้าจนเกิดเป็นลานคอนกรีตขนาดใหญ่ตัดขาดเส้นทางสัญจรระหว่างชุมชน

ที่มา: Author

งานวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมและวางผังภูมิทัศน์ โดยการปรับปรุงพื้นที่ลานคอนกรีตขนาดใหญ่เหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดินของ รฟม. ที่ส่งผลให้พื้นที่ดังกล่าวตัดขาดเส้นทางสัญจรเดิมของชุมชน ให้เป็นส่วนสาธารณะชุมชนและศูนย์ชุมชนเมืองบางกอกใหญ่ ผ่านแนวคิดกระบวนการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) โดยการมีส่วนร่วมของ 2 ชุมชนที่สำคัญของที่ตั้งโครงการ ได้แก่ (1) ชุมชนวัดใหม่เข็ญ และ (2) ชุมชนหลังวัดใหม่เข็ญ ซึ่งเป็นชุมชนที่สามารถเข้าถึงพื้นที่ตั้งได้ในระยะเดินระยะ 200-300 เมตร ในกระบวนการออกแบบ เริ่มตั้งแต่การกำหนดโจทย์ความต้องการด้านการใช้สอย (programming) และการแบ่งเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน (zoning) ของผังสวนสาธารณะชุมชน ซึ่งมาตรฐาน

ระยะการเข้าถึงสวนสาธารณะชุมชนที่เหมาะสม คือ ควรมีสวนสาธารณะชุมชนในระยะ ไม่เกิน 400 เมตร จากที่พักอาศัย ซึ่งเป็นระยะที่ประชาชนสามารถเดินถึงได้ภายในประมาณ 5-10 นาที เพื่อให้การใช้สวนสาธารณะมีประสิทธิภาพและสะดวกที่สุดสำหรับประชาชนในชุมชน (WHO, 2018) ดังนั้นการสร้างสวนสาธารณะชุมชนแห่งนี้จะเกิดผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน เชื่อมต่อเส้นทางสัญจรชุมชนที่ขาดหายไป สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างชุมชน เพิ่มพื้นที่สีเขียวให้แก่เขตบางกอกใหญ่ นอกจากนี้องค์ประกอบในการออกแบบสวนสาธารณะชุมชนยังสื่อความหมายของ รพม. เจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดินในแง่ของวัสดุ และเทคนิคการก่อสร้าง พร้อมทั้งการร่วมมือกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หน่วยงานกรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตบางกอกใหญ่ ศูนย์นันทนาการบางกอกใหญ่ และภาคีเครือข่าย เช่น บริษัท ครอส แอนด์ เฟรนด์ และกลุ่มยังชน ทีมทำงานเมืองรุ่นใหม่ฝั่งธนบุรี ในการพัฒนาและต่อยอดให้เป็นนโยบายของภาครัฐได้ในอนาคต



ภาพที่ 2 รอยต่อโครงข่ายเส้นทางรถไฟฟ้ายานยนต์โครงการเฉลิมรัชมงคลของพื้นที่โครงการ บริเวณสถานีทำพระ
สู่สถานีสรรพภาพ

ที่มา: ปรับปรุงจาก Google Map (2024)

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อเสนอแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมและวางผังภูมิทัศน์ โดยการปรับปรุงพื้นที่ลานคอนกรีตขนาดใหญ่เหนืออุโมงค์รถไฟใต้ดินระหว่างสถานีทำพระสู่สถานีสรรพภาพ ของ รพม. ที่ส่งผลกระทบและตัดขาดเส้นทางสัญจรเดิมของชุมชนในละแวก ผ่านแนวคิด กระบวนการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) กรณีสวนสาธารณะและศูนย์ชุมชนเมืองย่านบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิจัย

1. ทฤษฎีการมีส่วนร่วม (participatory theory)

ทฤษฎีการมีส่วนร่วม คือ การมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนาผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม เพื่อดำเนินงาน ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ แก้ไขปัญหา และระดมความคิดสร้างสรรค์ร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยอ้างอิงจากระดับการมีส่วนร่วม โดย Goethert (1998) ได้นำเสนอโมเดลทั้ง 5 ระดับของการสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนา ดังนี้

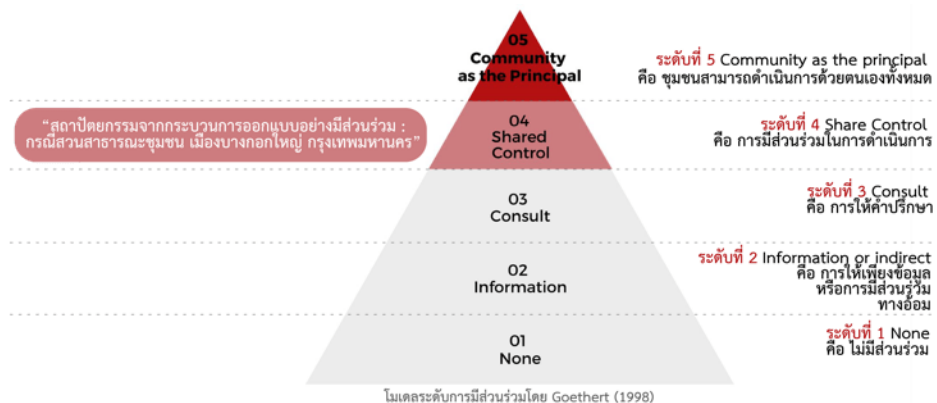
ระดับที่ 1 None คือ ไม่มีส่วนร่วม

ระดับที่ 2 Information or indirect คือ การให้เพียงข้อมูล หรือการมีส่วนร่วมทางอ้อม

ระดับที่ 3 Consult คือ การให้คำปรึกษา

ระดับที่ 4 Share control คือ การมีส่วนร่วมในการดำเนินการ

ระดับที่ 5 Community as the principal คือ ชุมชนสามารถดำเนินการด้วยตนเองทั้งหมด ซึ่งเป็นระดับสูงสุดของการมีส่วนร่วม สำหรับโครงการวิจัยนี้ ได้ตั้งเป้าหมายไว้ที่ระดับที่ 4 Share control คือ การมีส่วนร่วมในการดำเนินการของ Goethert (1998) ที่ให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการเสนอแนวคิดในการออกแบบ ความต้องการด้านการใช้สอย และการแบ่งเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินของผังสวนสาธารณะชุมชน เนื่องจาก ระดับที่ 5 เป็นระดับที่ชุมชนจะต้องดำเนินการด้วยตนเองตั้งแต่เริ่มจนจบโดยไม่มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวข้องใด ๆ (ดังภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ผังระดับการมีส่วนร่วม โดย Goethert (1998)
ที่มา: ปรับปรุงจาก Goethert (1998)

2. แนวคิดกระบวนการร่วมคิดร่วมสร้าง (co-creation)

กระบวนการร่วมคิดร่วมสร้าง (co-creation) (Sanders, 2000) เป็นกระบวนการที่ให้ผู้คนมีส่วนร่วมในการเสนอแนวความคิด ความต้องการ และรู้สึกถึงความเป็นเจ้าของพื้นที่ร่วมกัน เช่น ในการออกแบบพื้นที่สาธารณะ การออกแบบวางผังชุมชนหรือการพัฒนาเมือง มีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์งานออกแบบร่วมกัน เปิดโอกาสให้มีเวทีระดมความคิด ให้ได้มีการรับฟังแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม การใช้เครื่องมือช่วยในการจัดระเบียบความคิด เช่น แผนผังความคิดหรือกระดานสนทนา (flipchart) ดังนั้น Co-creation จึงเป็นอีกหนึ่งเครื่องมือในการทำงานออกแบบเชิงพื้นที่ ที่จะสามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างผู้คนและพื้นที่ (Sanders, 2000) เป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างนักออกแบบและผู้ใช้จริง หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สามารถพัฒนาและต่อยอดร่วมกัน ในงานออกแบบเชิงพื้นที่โดยทั่วไปนั้น สถาปนิกต่างต้องร่วมคิดและหารือกับลูกค้าเป็นหลักในการตัดสินใจทางเลือกของการพัฒนาโครงการ แต่ไม่ได้เปิดโอกาสให้ผู้ที่จะเป็นผู้ใช้หลักของพื้นที่ที่เราออกแบบในอนาคตมาร่วมกันสร้างสรรค์ผลงาน เนื่องด้วยขั้นตอนที่ต้องการทั้งระยะเวลาและงบประมาณมากขึ้น กระบวนการ Co-creation จึงอาจไม่ได้เกิดขึ้นในทุก ๆ งานออกแบบ แต่ในบางประเภทงานโดยเฉพาะการออกแบบพื้นที่สาธารณะ ที่มีผู้ใช้งานที่หลากหลายและต้องการตอบสนองหลายกลุ่มเป้าหมาย เน้นการสนทนาแลกเปลี่ยน การเรียนรู้ การค้นคว้า ทดลองร่วมกัน การปรับเปลี่ยนของพื้นที่ และความสัมพันธ์ระหว่างผู้คนที่หลากหลายนั้นสามารถมีวิวัฒนาการและเติบโตได้อย่างต่อเนื่องและเป็นประโยชน์กับทุกฝ่าย (ASA CREW, 2563)

ตั้งกรณีศึกษาตัวอย่าง เช่น โครงการออกแบบ “ศาลาเลิงนกทา” ณ โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราช เลิงนกทา (Siam Cement Group, 2021) ศาลาเลิงนกทา ถูกออกแบบผ่านแนวคิดการเชื่อมโยงข้อสถานที่เข้ากับตัวอาคาร สิ่งสำคัญ กว่านั้นคือการมีส่วนร่วม หรือ Co-creation ของคนในท้องถิ่นและ ผู้ใช้งานจริง ซึ่งทีมออกแบบจาก “ครอส แอนด์ เฟรนด์” ลงพื้นที่จัดวงเสวนา สัมภาษณ์ และพูดคุย กับผู้ป่วย ญาติ ตลอดจนอาสาสมัครสาธารณสุข ประจำหมู่บ้าน (อสม.) เพื่อรวบรวมข้อมูลด้านต่าง ๆ ทั้งความต้องการ และปัญหา อันนำไปสู่การออกแบบให้เต็มเต็มตรงจุดให้แก่โรงพยาบาลชุมชน

สำหรับโครงการวิจัยนี้ ได้ปรับใช้แนวคิด กระบวนการร่วมคิดร่วมสร้าง (Co-creation) ในกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล และลงพื้นที่จัดกิจกรรมร่วมกับชุมชนที่มีความสำคัญกับพื้นที่ตั้งโครงการ อันได้แก่ ชุมชนวัดใหม่วิเชียร และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร

กระบวนการและขอบเขตงานวิจัย

การวิจัยขั้นนี้ ใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการวิเคราะห์ และสรุปผลการศึกษา โดยการให้สมาชิกในชุมชนมีบทบาทร่วมกับผู้วิจัยในการกำหนดโจทย์ ความต้องการด้านการใช้สอย และการแบ่งเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน (zoning) ของผังสวนสาธารณะชุมชน นำไปสู่เกณฑ์ในการออกแบบ เพื่อการสรุปรายละเอียดทางสถาปัตยกรรม (architectural programming) จากนั้นจึงนำเสนองานออกแบบสู่ชุมชน (ดังภาพที่ 4) ดังนี้



ภาพที่ 4 กรอบการวิจัย
ที่มา: Author

1. กลุ่มประชากรตัวอย่างในงานวิจัย

งานวิจัยขั้นนี้ เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเลือกใช้กลุ่มประชากรในการวิจัยจากชุมชนที่เกิดผลกระทบจากพื้นที่ลานคอนกรีตเหนืออุโมงค์รถไฟใต้ดิน ที่สามารถเข้าถึงพื้นที่ได้ในระยะเดินเท้า 200-300 เมตร ประกอบด้วย (1) ชุมชนวัดใหม่วิเชียร และ (2) ชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร โดยการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth-interview) ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (key informants) และใช้วิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักผ่านเกณฑ์คัดเลือก ดังนี้

1.1 คณะกรรมการชุมชนวัดใหม่วิเชียร จำนวน 7 คน (ดำรงตำแหน่งจากการยินยอมของชุมชนเป็นบุคคลที่คนในชุมชนให้ความนับถือ และเป็นบุคคลที่อาศัยอยู่ในพื้นที่มาในระยะเวลาอันยาวนานมากกว่า 30 ปี)

1.2 คณะกรรมการชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร จำนวน 7 คน (ดำรงตำแหน่งจากการยินยอมของชุมชน เป็นบุคคลที่คนในชุมชนให้ความนับถือ และเป็นบุคคลที่อาศัยอยู่ในพื้นที่มาในระยะเวลาอันยาวนานมากกว่า 30 ปี)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 กิจกรรมบอร์ดเกมส์ “เครื่องมือติดสติ๊กเกอร์ทางสัญจร” (ดังภาพที่ 5) คือ กิจกรรมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสำรวจเส้นทางสัญจรการเชื่อมต่อชุมชนโดยรอบพื้นที่ว่างลานคอนกรีตของ รฟม. ซึ่งใช้วิธีการติดสติ๊กเกอร์เพื่อลงคะแนนในบอร์ดเกมส์ที่ออกแบบโดยการใช้แผนที่บอกเส้นทางสัญจรที่สำคัญของชุมชนและกำหนดสัญลักษณ์สีของสติ๊กเกอร์เป็น (1) ชุมชนวัดใหม่วิเชียร สติ๊กเกอร์สีฟ้า และ (2) ชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร สติ๊กเกอร์สีเหลือง

2.2 กิจกรรมบอร์ดเกมส์ “จุดขายของชุมชนเราคืออะไร” (ดังภาพที่ 5) คือ กิจกรรมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสำรวจอัตลักษณ์ของชุมชนจากทัศนคติของชุมชนเอง เพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวคิดในงานออกแบบ ซึ่งใช้วิธีการติดสติ๊กเกอร์เพื่อลงคะแนนในบอร์ดเกมส์ที่ออกแบบโดยการใช้ภาพถ่ายอัตลักษณ์ของชุมชนและกำหนดสัญลักษณ์สีของสติ๊กเกอร์เป็น (1) ชุมชนวัดใหม่วิเชียร สติ๊กเกอร์สีฟ้า และ (2) ชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร สติ๊กเกอร์สีเหลือง

2.3 กิจกรรมบอร์ดเกมส์ “ปะติดสติ๊กเกอร์ความต้องการใช้พื้นที่ใช้สอย” (ดังภาพที่ 5) คือ กิจกรรมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสำรวจรายละเอียดของการใช้งานพื้นที่ใช้สอยในโครงการออกแบบ นำไปสู่การวิเคราะห์ หน้าที่การใช้งานขององค์ประกอบในงานออกแบบ (function) และการแบ่งเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน (zoning) ซึ่งใช้วิธีการติดสติ๊กเกอร์เพื่อลงคะแนนในบอร์ดเกมส์ที่ออกแบบโดยการใช้ภาพถ่ายกรณีศึกษาและกำหนดสัญลักษณ์สีของสติ๊กเกอร์เป็น (1) ชุมชนวัดใหม่วิเชียร สติ๊กเกอร์สีฟ้า และ (2) ชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร สติ๊กเกอร์สีเหลือง



ภาพที่ 5 ตัวอย่าง 3 กิจกรรมบอร์ดเกมส์ที่ใช้ในการลงพื้นที่ร่วมกับชุมชน: (a) “เครื่องมือติดสติ๊กเกอร์ทางสัญจร” , (b) “จุดขายของชุมชนเราคืออะไร” และ (c) “ปะติดสติ๊กเกอร์ความต้องการใช้พื้นที่ใช้สอย”

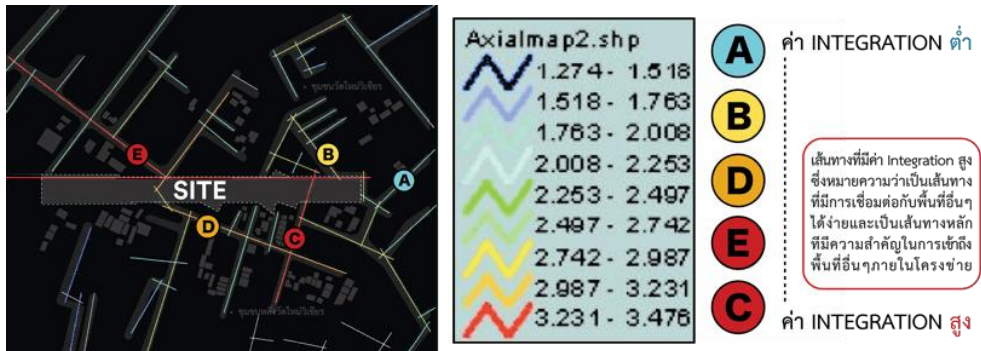
ที่มา: Author

2.4 เครื่องมือการวิเคราะห์โครงสร้างเชิงสัจฐาน (Space Syntax tool theory)

Space Syntax พัฒนาโดย Hillier & Hanson (1984) เป็นการศึกษาที่ว่างทางสถาปัตยกรรมและเมืองในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีคิดและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายความหมายและระบบของที่ว่างในสังคมและวัฒนธรรมเมื่อต้องการศึกษาที่ว่างในระดับเมือง จะทำการแบ่งพื้นที่สาธารณะออกเป็น

หน่วยย่อย โดยพื้นที่ที่ใหญ่ที่สุด (convex space) หมายถึงเส้นทางการสัญจรหรือลานโล่งที่ผู้คนใช้สอยร่วมกัน จากนั้นจะลากเส้นตรง (axial lines) เพื่อเชื่อมที่ว่างเข้าหากัน ซึ่งโครงข่ายของ Axial lines คือ ระบบความสัมพันธ์ของที่ว่างทั้งหมด จากนั้นจึงจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ของโครงข่ายที่ต้องการศึกษาในแต่ละโครงการ (Paksukcharoen, 1998)

สำหรับโครงการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือดังกล่าว ในการวิเคราะห์ระบบทางสัญจร และระบบความสัมพันธ์ของที่ว่างทั้งหมดของคนในชุมชนบริเวณที่ตั้งโครงการ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบทางสัญจรและทางเข้า - ออกภายในโครงการ (ดังภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างเชิงสัมพันธ์ ค่า Integration (axial line) เส้นทางสัญจรบริเวณพื้นที่โครงการ
ที่มา: Author

การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่สู่การออกแบบ

จากข้อมูล ทัศนวิสัย แนวคิดที่เกี่ยวข้อง การลงพื้นที่รวบรวมข้อมูล และกระบวนการมีส่วนร่วมจัดกิจกรรม Co-creation ร่วมกับชุมชน เพื่อสำรวจปัญหาและศักยภาพในพื้นที่ ทั้งเชิงสังคม เชิงกายภาพ ของชุมชนวัดใหม่วิเชียร และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร สรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. ปัญหาเชิงกายภาพ

1.1 พื้นที่ขาดการใช้สอยอย่างมีประสิทธิภาพ พื้นที่ว่างลานคอนกรีตของ รพม. ขนาดพื้นที่รวม 10,602 ตารางเมตร กว้าง 28 เมตร ยาว 382 เมตร ซึ่งเป็นลานคอนกรีตที่เกิดจากการเวนคืนที่ดินเพื่อพัฒนาเป็นอุโมงค์รถไฟใต้ดินของเส้นทางรถไฟสายสีน้ำเงิน ระหว่างสถานีท่าพระสู่สถานีอิสรภาพ (ดังภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ผังและภาพถ่ายพื้นที่ว่างลานคอนกรีตเหนืออุโมงค์รถไฟใต้ดิน สายเฉลิมรัชมงคล
ระหว่างสถานีท่าพระสู่สถานีอิสรภาพ

ที่มา: Author

1.2 การตัดขาดเส้นทางสัญจร บ้านเรือนของชุมชนในละแวกพื้นที่ว่างเหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดินถูกตัดขาดออกจากกัน จากผลวิเคราะห์ในการจัดกิจกรรม Co-creation จากกิจกรรมบอร์ดเกมร่วมกับชุมชนและผลวิเคราะห์การใช้เส้นทางสัญจรของชุมชนผ่านการแสดงผลค่า Integration จากเครื่องมือ Space Syntax

1.3 การขาดพื้นที่สีเขียวในชุมชน อ้างอิงข้อมูลเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO, 2019) กำหนดเกณฑ์มาตรฐานอยู่ที่ 9 ตารางเมตรต่อคน ซึ่งเขตบางกอกใหญ่ มีสัดส่วนอยู่เพียงแค่ 2.99 ตารางเมตรต่อคน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์อยู่มากส่งผลให้พื้นที่สีเขียวในเขตบางกอกใหญ่ยังไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับจำนวนประชากร ณ ปัจจุบัน

ในเขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร จึงควรมีพื้นที่สวนสาธารณะสำหรับชุมชนในระดับ 6-9 ตารางเมตรต่อคน ขึ้นอยู่กับการพัฒนาในแต่ละพื้นที่ โดย 9 ตารางเมตรต่อคน เป็นเป้าหมายมาตรฐานที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิตในเขตเมือง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับลักษณะของชุมชนหรือพื้นที่เมืองนั้น ๆ (Department of Local Administration, Ministry of Interior, 2024)

1.4 มลภาวะฝุ่น PM 2.5 มลภาวะจากฝุ่นในย่านบางกอกใหญ่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้สูงอายุในย่านที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี

2. ปัญหาเชิงสังคม

2.1 การขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างชุมชน เส้นทางสัญจรถูกตัดขาดจากกันระหว่างชุมชนวัดใหม่วิเชียร และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร จากการเข้ามาของการสร้างเส้นทางรถไฟฟ้าบนดิน และอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน จนเกิดพื้นที่ลานคอนกรีตกว้างบนระดับพื้นดิน

2.2 ประชากรผู้สูงอายุมากขึ้น เขตบางกอกใหญ่มีค่าเฉลี่ยจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยประชากรของชุมชนวัดใหม่วิเชียร รวมประชากรทั้งหมด 103 ครัวเรือน แบ่งเป็นปริมาณผู้สูงอายุแล้วประมาณ 82 ครัวเรือน และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร รวมประชากรทั้งหมด 80 ครัวเรือน แบ่งเป็นปริมาณผู้สูงอายุแล้วประมาณ 64 ครัวเรือน ซึ่งคิดเป็น ร้อยละ 80 ของประชากรทั้งหมดในชุมชน (Department of Provincial Administration, Ministry of Interior, 2023)

2.3 ยาเสพติดในชุมชน ปัญหายาเสพติดในชุมชนวัดใหม่วิเชียร และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร ยังคงส่งผลกระทบต่อสุขภาพ และความปลอดภัยของเยาวชนในชุมชน และเพิ่มอัตราอาชญากรรมในพื้นที่ การแก้ไขปัญหาจึงต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วนในการป้องกันและแก้ไขปัญหาให้หมดไปจากชุมชน

3. ศักยภาพพื้นที่บริเวณพื้นที่ว่างลานคอนกรีตเหนืออุโมงค์รถไฟฟ้า

3.1 วิเคราะห์เส้นทางสัญจรผ่านชุมชน สืบสวนจากการใช้กระบวนการมีส่วนร่วม โดย “เครื่องมือติดสติ๊กเกอร์ทางสัญจร” โดยทำการสำรวจจากชาวบ้านชุมชนวัดใหม่วิเชียร จำนวน 10 คน และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร จำนวน 10 คน (สำรวจจากผู้นำชุมชนและชาวบ้านในชุมชน ณ วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2567)

จากการวิเคราะห์ผลสำรวจผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม (ดังภาพที่ 8) พบว่า ประชากรในชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร มีการใช้เส้นทางสัญจรในปริมาณมากที่สุดอยู่ที่ เส้นทาง D เนื่องจากตำแหน่งครัวเรือน และ

ขอบเขตชุมชน ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของที่ตั้งโครงการ ทำให้ความถี่ในการใช้งานกระจุกตัวอยู่ที่ เส้นทาง D คิดเป็นร้อยละ 45 ของความถี่ในการใช้เส้นทางสัญจรทั้งหมด และประชากรในชุมชนวัดใหม่วิเชียร มีการใช้เส้นทางสัญจรในปริมาณมากที่สุดอยู่ที่ เส้นทาง A คิดเป็นร้อยละ 30 ของความถี่ในการใช้เส้นทางสัญจรทั้งหมด เนื่องจากตำแหน่งของครัวเรือนของประชากรในชุมชน และขอบเขตชุมชน ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 8 ผลการสำรวจศักยภาพเส้นทางสัญจร A-E ผ่านการใช้กระบวนการมีส่วนร่วม โดยเครื่องมือติดสติ๊กเกอร์ทางสัญจร
ที่มา: Author

3.2 วิเคราะห์เส้นทางสัญจรผ่านเครื่องมือ สำรวจศักยภาพผ่านการใช้ “Space Syntax” โดยเครื่องมือ Axial map โดยการศึกษาความถี่ในการใช้เส้นทางสัญจรของคนในชุมชนที่สัญจรบริเวณรอบพื้นที่ว่างเหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน ระหว่างสถานีท่าพระสู่สถานีอิสรภาพ

จากผลวิเคราะห์เส้นทางสัญจรผ่าน Space Syntax พบว่า การเปิดเส้นทางสัญจรในงานออกแบบเพื่อให้ความสัมพันธ์และความถี่ของการใช้เส้นทางสัญจรของคนในชุมชนเกิดความหลากหลายมากขึ้น ทางสัญจรที่มีการเปิดให้ไหลผ่านเชื่อมต่อกันระหว่าง ชุมชนวัดใหม่วิเชียรทางทิศเหนือ และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียรทางทิศใต้สามารถสัญจรได้สะดวก ส่งผลให้ผู้คนเกิดปฏิสัมพันธ์ในการสัญจรกันได้มากยิ่งขึ้น (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบโครงสร้างเชิงสัณฐานบริเวณที่ตั้งโครงการจาก Axial Map ระหว่างก่อนการเกิดลานคอนกรีต และก่อน – หลัง การออกแบบ “กรณีสวนสาธารณะและศูนย์ชุมชนเมืองบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร”

ครั้งที่	ผลวิเคราะห์	ผลวิเคราะห์จาก Space Syntax
ครั้งที่ 1 (ก่อนเกิดลานคอนกรีตของ รพม.)	จากผลวิเคราะห์ ก่อนการเข้ามาของลานคอนกรีต เส้นทางสัญจรของชุมชนในละแวกมีการใช้เส้นทางเดียวกันเป็นโครงข่ายที่เชื่อมต่อถึงกัน ทั้งสัญลักษณ์ A-E (ดังภาพที่ 8) ซึ่งแสดงค่า Integration สูง (ดังภาพที่ 6)	
ครั้งที่ 2 (ก่อนงานออกแบบ)	จากผลวิเคราะห์ เส้นทางสัญจรที่มีความสัมพันธ์สูงที่สุดคือ เส้นทางบริเวณซอยเจริญสุขนิทวงศ์ 2 สัญลักษณ์ E (ดังภาพที่ 8) และ ซอยพระนอนทางทิศตะวันออก (ค่าผลการวิเคราะห์เส้นสีแดง) สัญลักษณ์ C (ดังภาพที่ 8) ซึ่งมีการใช้เส้นทางสัญจรที่ไม่เชื่อมต่อกันของคนในชุมชน	
ครั้งที่ 3 (หลังงานออกแบบ)	จากผลวิเคราะห์ เส้นทางสัญจรที่มีความสัมพันธ์หลักจากการออกแบบ เส้นทางสัญจรเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าความสัมพันธ์ของทางสัญจรของเส้นทางเดิมและเส้นทางใหม่อยู่ในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ทำให้การสัญจรของคนในชุมชนสามารถเชื่อมต่อกันได้มากขึ้น ไม่กระจุกตัวกันอยู่เพียงเส้นทางเดียว	

ที่มา: Author

3.3 อัตลักษณ์ชุมชน สำรวจจุดเด่นของชุมชนในละแวกพื้นที่ว่างเหนือโม่งครุฑไฟฟ้าผ่านการใช้กระบวนการมีส่วนร่วม โดย “จุดขายของชุมชนเราคืออะไร” โดยทำการสำรวจจากชาวบ้านชุมชนวัดใหม่วิเชียร จำนวน 10 คน และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร จำนวน 10 คน (สำรวจจากผู้นำชุมชนและชาวบ้านในชุมชน ณ วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2567)

จากการวิเคราะห์ผลสำรวจผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม (ดังภาพที่ 9) พบว่า ประชากรในชุมชนวัดใหม่วิเชียร และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร ลงความเห็นให้อัตลักษณ์ชุมชน คือ วัดพระนอน ซึ่งมากกว่า การเป็นเส้นทางปั่นจักรยานนักท่องเที่ยว เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 85 ต่อ ร้อยละ 15 เนื่องจากชุมชนมีความเห็นตรงกันว่า หากจะต้องพัฒนาพื้นที่ให้แก่ชุมชนได้นั้น ควรที่จะต้องบูรณะซ่อมแซม และอนุรักษ์ วัดพระนอน ที่เป็นสถานที่ยึดเหนี่ยวจิตใจให้แก่คนในชุมชนมาเป็นระยะเวลานานก่อนที่จะชุมชนจะเกิดขึ้น ณ ปัจจุบัน นำไปสู่แนวคิดในการออกแบบที่ต้องการเชื่อมความเป็นชุมชนในละแวกเข้าด้วยกันผ่านการให้ความสำคัญของพระนอน ซึ่งเป็นสถานที่ยึดเหนี่ยวจิตใจทางศาสนาของคนในชุมชน



ภาพที่ 9 ผลการสำรวจทัศนคติชุมชนผ่านการใช้กระบวนการมีส่วนร่วม ด้านจุดขายของชุมชน
ที่มา: Author

3.4 ศักยภาพในการใช้พื้นที่ การใช้พื้นที่บริเวณพื้นที่ว่างเหนือโรงครัวไฟฟ้าใต้ดิน ผ่านการใช้กระบวนการมีส่วนร่วม โดย “แปะสติ๊กเกอร์ความต้องการใช้พื้นที่ใช้สอย” โดยทำการสำรวจจากชาวบ้านชุมชนวัดใหม่วิเชียร จำนวน 7 คน และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร จำนวน 7 คน (สำรวจจากผู้นำชุมชนและชาวบ้านในชุมชน ณ วันที่ 5 พฤษภาคม 2567)

จากการวิเคราะห์ผลสำรวจผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม (ดังภาพที่ 10) พบว่า ประชากรในชุมชนวัดใหม่วิเชียร และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร มีความต้องการในการปรับพื้นที่ว่างเหนือโรงครัวไฟฟ้าใต้ดินให้เป็นพื้นที่สีเขียวสำหรับผู้สูงอายุ คิดเป็นร้อยละ 41.9 จากการเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ปัญหาเชิงสังคมของงานวิจัยชิ้นนี้ คือ จำนวนผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในชุมชน ทำให้ประชากรส่วนใหญ่ในชุมชนต้องการพื้นที่ออกกำลังกายให้ผู้สูงอายุได้ใช้งานได้ในระยะที่ใกล้สามารถเข้าถึงได้ง่าย พร้อมทั้งความต้องการพื้นที่สีเขียวที่เปรียบดั่งปอดให้แก่ชุมชนและคนในย่านบางกอกใหญ่



ภาพที่ 10 การสำรวจความต้องการพื้นที่ใช้สอยผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม ด้านความต้องการใช้พื้นที่ใช้สอย
ที่มา: Author

ผลลัพธ์งานออกแบบสถาปัตยกรรม

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย เงื่อนไขการใช้พื้นที่ของ รพม. และกระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม Co-creation ร่วมกับชุมชน นำมาสู่เกณฑ์ในการออกแบบ ดังนี้

1. เกณฑ์การออกแบบสถาปัตยกรรม (design criteria)

1.1 แนวคิดของการมีส่วนร่วม (participatory theory) การออกแบบที่ใช้กระบวนการมีส่วนร่วมกันระหว่างสมาชิกในชุมชน ตั้งแต่การกำหนดโจทย์ ความต้องการด้านการใช้สอย และการกำหนดโซนนิ่งผังสวนสาธารณะชุมชน นำไปสู่เกณฑ์ในการออกแบบ และส่งมอบจนจบโครงการ จากโมเดลการมีส่วนร่วม

ของ Goethert (1998) ผู้วิจัยตั้งเป้าหมายของการมีส่วนร่วมในงานวิจัยนี้ ใน ระดับที่ 4 Shared control คือ การมีส่วนร่วมในการออกแบบ เพื่อเพิ่มปฏิสัมพันธ์กันระหว่างชุมชน อีกทั้งการเพิ่มพื้นที่สันทนาการที่ดีให้แก่ชุมชนที่มีจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

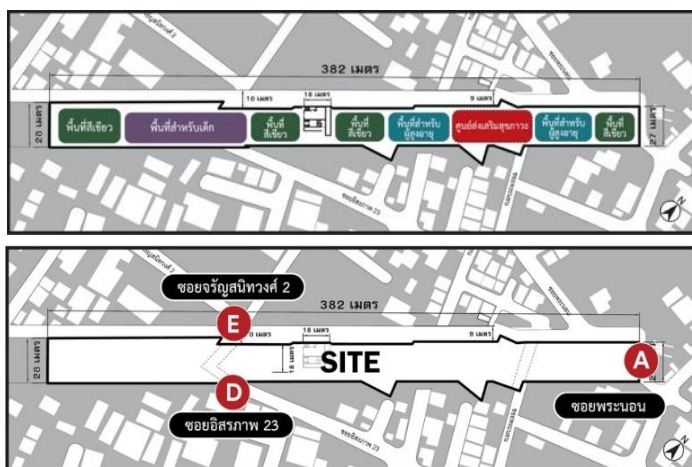
1.2 การออกแบบพื้นที่สาธารณะสำหรับผู้สูงอายุ (designing public spaces for the elderly) จากการสำรวจ และการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัย พบว่า เขตบางกอกใหญ่มีจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งชุมชนวัดใหม่วิเชียร และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียรมีจำนวนผู้สูงอายุคิดเป็น ร้อยละ 80 ของประชากรทั้งหมด จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า พื้นที่ว่างลานคอนกรีตเหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน ควรที่จะพัฒนาโดยการออกแบบสถาปัตยกรรม สร้างพื้นที่สันทนาการ และเพิ่มพื้นที่สีเขียว ให้ตอบโจทย์ความต้องการ และเอื้อต่อการใช้งานของผู้สูงอายุในชุมชน

1.3 การออกแบบด้วยโครงสร้างน้ำหนักเบา (lightweight structure design) ตามเงื่อนไขของ รฟม. ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ถือครองกรรมสิทธิ์ที่ดินของที่ตั้งโครงการ โดยพื้นที่ดังกล่าวอยู่เหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน จึงมีข้อจำกัดและเงื่อนไขในการใช้พื้นที่ ดังนี้

- 1) การขุดดินที่มีความลึกไม่เกิน 1.50 เมตร เหนือโครงสร้างสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน
- 2) การขุดดินที่มีความลึกไม่เกิน 1.50 เมตร เหนืออุโมงค์ทางวิ่งรถไฟฟ้าใต้ดิน
- 3) การใช้ที่ดินเป็นสถานที่จอดรถยนต์
- 4) การปลูกพืชล้มลุก ไม้ดอก ไม้ประดับ และพืชสวนครัว
- 5) การปลูกไม้ยืนต้นเหนืออุโมงค์ทางวิ่งรถไฟฟ้าใต้ดิน

เนื่องด้วยเงื่อนไขการใช้พื้นที่และข้อจำกัดทางวิศวกรรมในการออกแบบ จึงมีข้อบังคับในการวางตำแหน่ง เสา คาน ที่จำเป็นจะต้องอยู่นอกขอบเขตพื้นที่ความปลอดภัยของลานคอนกรีตเหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อระบบความปลอดภัย และเส้นทางระบบรถไฟฟ้าใต้ดินของ รฟม. (ดังภาพที่ 11) ตัวอย่างเทคนิคการก่อสร้างสำหรับการก่อสร้างโครงสร้างน้ำหนักเบา (lightweight structure design) คือ การใช้ "ไม้แบบ" (formwork) เป็นแนวทางที่สามารถใช้ในการสร้างโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบาและมีประสิทธิภาพในการรับน้ำหนัก ซึ่งสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นในการออกแบบโดยใช้ไม้แบบเพื่อหล่อรูปทรงต่าง ๆ เช่น คอนกรีตเสริมเหล็กในโครงสร้างที่ต้องการลดน้ำหนักโดยรวม และช่วยลดต้นทุนการก่อสร้าง

จากการนำผลวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้ในการออกแบบสรุปได้ว่า โครงการศูนย์ส่งเสริมสุขภาพชุมชนเมืองบางกอกใหญ่ มีการแบ่งใช้งานพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 4 โซน (zoning) ประกอบด้วย (1) พื้นที่อาคารศูนย์ชุมชน (2) พื้นที่สำหรับผู้สูงอายุ (3) พื้นที่สำหรับเด็ก (4) พื้นที่สีเขียวหรือพื้นที่เอนกประสงค์ (ดังภาพที่ 12) โดยมีตำแหน่งทางเข้า-ออก โครงการ อยู่ตำแหน่ง (A) ซอยพระนอน (D) ซอยอิสรภาพ 23 และ (E) ซอยจรัญสนิทวงศ์ 2 (ดังภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 แผนผังการแบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินและทางสัญจรเข้า-ออก โครงการสวนสาธารณะชุมชนเมืองบางกอกใหญ่
ที่มา: Author

3.2 ช่วงเวลาในการก่อสร้างโครงการ (construction phasing)

จากผลวิเคราะห์ และแนวทางการออกแบบสามารถแบ่งเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน (zoning) และกำหนดรายละเอียดการใช้งาน (function) ในโครงการ ประกอบด้วย (1) สนามเด็กเล่น (2) ลานออกกำลังกาย (3) ลานเต้นแอโรบิค (4) ลานกิจกรรมสำหรับชุมชน (5) เส้นทางขี่จักรยาน (6) เส้นทางวิ่งออกกำลังกาย (7) สกายวอร์ค (8) เครื่องฟอกอากาศ และ (9) แผงโซลาร์เซลล์ (ดังภาพที่ 14 และภาพที่ 15) ตามช่วงเวลาในการก่อสร้าง (ดังภาพที่ 13) ดังนี้

(1) ระยะเวลาการก่อสร้างที่ 1 (พ.ศ. 2567-2572) การดำเนินงานโดยกระบวนการมีส่วนร่วมกับชุมชน และเจ้าของกรรมสิทธิ์พื้นที่ โดยกระบวนการระยะแรก คือ การออกแบบพื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ ตามความคิดเห็นของชุมชน ประกอบด้วย พื้นที่สนามเด็กเล่น ลานออกกำลังกาย ลานเต้นแอโรบิค ลานกิจกรรมสำหรับชุมชน เส้นทางขี่จักรยาน เส้นทางวิ่งออกกำลังกาย โดยมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ประกอบด้วย รพม. นักออกแบบ และชุมชน

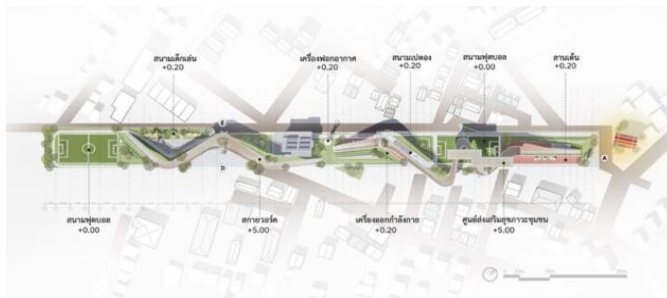
(2) ระยะเวลาการก่อสร้างที่ 2 (พ.ศ. 2572-2577) การดำเนินงานโดยกระบวนการมีส่วนร่วม เพื่อนำไปสู่การออกแบบพื้นที่เพื่อตอบโจทย์ความต้องการ ในระดับที่สามารถเอื้อประโยชน์ต่อการใช้งานของคนในชุมชนได้มากยิ่งขึ้น ประกอบด้วย พื้นที่สกายวอร์ค เพื่อเพิ่มพื้นที่ออกกำลังกายให้แก่คนในชุมชน และคนในย่านบางกอกใหญ่ โดยมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ประกอบด้วย รพม. นักออกแบบ ชุมชน วัดพระนอน และศูนย์นันทนาการบางกอกใหญ่

(3) ระยะการก่อสร้างที่ 3 (พ.ศ. 2577-2582) การดำเนินงานโดยกระบวนการมีส่วนร่วม และต่อยอดการพัฒนา และแก้ไขปัญหาทางกายภาพของพื้นที่ โดยมีเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความยั่งยืนต่อไปในอนาคต ประกอบด้วย การติดตั้งเครื่องฟอกอากาศ แผงโซลาเซลล์ เป็นต้น โดยมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ประกอบด้วย รพม. นักออกแบบ ชุมชน วัดพระนอน ศูนย์นันทนาการบางกอกใหญ่ และสำนักงานเขตบางกอกใหญ่ หรือองค์การภายนอกที่ต้องการสนับสนุน



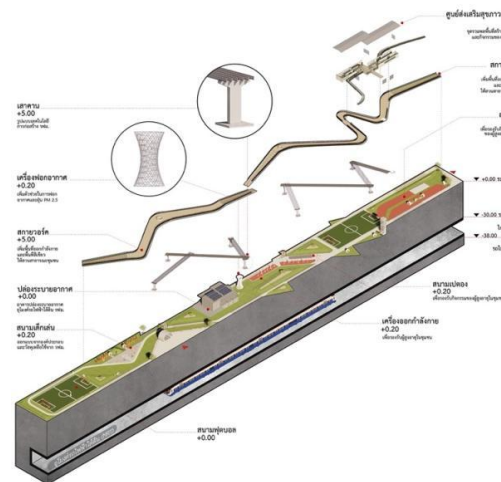
ภาพที่ 13 แผนภาพ (diagram) ระยะการก่อสร้าง 1-3 (phasing)

ที่มา: Author



ภาพที่ 14 ผังภูมิทัศน์สวนสาธารณะชุมชนเมืองบางกอกใหญ่

ที่มา: Author



ภาพที่ 15 ภาพสามมิติ (isometric) สวนสาธารณะชุมชนเมืองบางกอกใหญ่

ที่มา: Author

สรุปผลการวิจัยและงานออกแบบ

การปรับปรุงพื้นที่ลานคอนกรีตของ รพม. จากปัญหาพื้นที่ขาดการใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นสาเหตุของการขาดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างชุมชน สามารถสรุปเกณฑ์ในการออกแบบ ภายใต้แนวคิด การออกแบบสถาปัตยกรรมและผังภูมิทัศน์ที่สำคัญ ดังนี้

1. การออกแบบโดยกระบวนการมีส่วนร่วม ผ่านกระบวนการร่วมคิดร่วมสร้าง (co-creation) ร่วมกับ ชุมชนวัดใหม่วิเชียร และชุมชนหลังวัดใหม่วิเชียร พบว่าเป็นแนวทางในการดำเนินงานโครงการพัฒนา งานออกแบบ และสร้างปฏิสัมพันธ์กันระหว่างชุมชนในระดับย่าน ร่วมกับการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่สามารถนำไปสู่ผลลัพธ์การออกแบบสถาปัตยกรรมและการวางผังภูมิทัศน์ ปรับปรุงพื้นที่ลาน คอนกรีตเหนืออุโมงค์รถไฟใต้ดินให้เป็นสวนสาธารณะและศูนย์ชุมชนเมืองบางกอกใหญ่ ที่ชุมชนสามารถมีส่วนร่วมในกระบวนการออกแบบ ได้ถึงระดับที่ 4 Share control กล่าวคือ การมีส่วนร่วมในการดำเนินการ ตามแนวคิดการมีส่วนร่วมของ Goethert (1998) ตั้งแต่การกำหนดโจทย์ความต้องการด้านการใช้สอย (programming) การแบ่งเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน (zoning) ของผังสวนสาธารณะชุมชน จนเกิดเป็นเกณฑ์ และแนวคิดในการออกแบบ “สวน สาน สัมพันธ์” ที่เชื่อมต่อทางสัญจรของชุมชน ส่งเสริมความสัมพันธ์และความเข้มแข็งระหว่างชุมชนในย่านบางกอกใหญ่ อีกทั้งจะสามารถผลักดันให้เป็นแผนพัฒนาเชิงพื้นที่ให้กับ ชุมชนเมืองในอนาคต

2. การออกแบบด้วยโครงสร้างน้ำหนักเบา จากข้อจำกัดของพื้นที่และเงื่อนไขการใช้ที่ดินของ เจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดิน หรือ รพม. ซึ่งเป็นหนึ่งในเกณฑ์การออกแบบสำคัญของโครงการกรณีศูนย์ส่งเสริมสุขภาพชุมชนเมืองบางกอกใหญ่ พบว่า สามารถนำไปสู่การสร้างผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์อย่างเท่าเทียมกันต่อทั้ง ชุมชนในย่านบางกอกใหญ่ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องในการร่วมพัฒนาพื้นที่ และเกิดการออกแบบ ปรับปรุงพื้นที่ลานคอนกรีตในลักษณะดังกล่าวให้เป็นพื้นที่สาธารณะประโยชน์ได้จริงต่อไป

ข้อเสนอแนะและการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เชิงนโยบายและแผนพัฒนาในอนาคต

การออกแบบพื้นที่ลานคอนกรีตเหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดินสถานีท่าพระ - อีสราภาพ อยู่ในพื้นที่ กรุงเทพมหานคร ซึ่งการสร้าง โครงการนี้ถือว่าการเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับเขตบางกอกใหญ่อีกทางหนึ่ง สามารถเชื่อมโยงประเด็นพื้นที่สีเขียวในเมือง จากนโยบาย "สวน 15 นาที" ของ Sittipunt (2022) ที่เน้นการพัฒนาและเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตกรุงเทพมหานครเพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงสวนสาธารณะหรือพื้นที่สีเขียวได้ภายในเวลาเดินทาง 15 นาทีจากที่พักอาศัยได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพกายและจิตใจของ ประชาชน รวมถึงช่วยลดมลพิษและเพิ่มคุณภาพอากาศในชุมชนเมืองอีกด้วย

2. การศึกษาในอนาคต

2.1 งานวิจัยฉบับนี้มุ่งเน้นการศึกษาการออกแบบ “สวนสาธารณะชุมชนเมืองบางกอกใหญ่” ในอนาคต 10 - 20 ปีข้างหน้า และเป็นโครงการที่ใช้ระยะเวลายาวนาน การร่วมระดมความคิด ร่วมออกแบบ และร่วมประเมิน จากการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถทำให้เกิดความครอบคลุมมากขึ้นได้ ดังนั้น ภายใต้การออกแบบอย่างมีส่วนร่วมจากกระบวนการวิจัยของงานวิจัยฉบับนี้สามารถต่อยอดเป็นโครงการจริง ในอนาคต

2.2 การแก้ไข้ปัญหาของโครงการออกแบบ “สวนสาธารณะชุมชนเมืองบางกอกใหญ่” เป็นโครงการพัฒนาหลังจากการมีระบบขนส่งเกิดขึ้นแล้ว ซึ่งหากมีการวางแผนก่อน จะส่งผลให้การออกแบบ

สถาปัตยกรรมจากกระบวนการออกแบบอย่างมีส่วนร่วม: กรณีสวนสาธารณะชุมชนเมืองบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร
Architecture from the Participatory Design Process: a case of Bangkok Yai urban community park, Bangkok

รอยต่อระหว่างเส้นทางลอยฟ้ากับทางลงอุโมงค์ใต้ดิน ได้รับการพิจารณาทั้งแนวทางการใช้พื้นที่ว่าง และ โครงสร้างงานฐานรากที่เป็นข้อจำกัดของการออกแบบอย่างเต็มประสิทธิภาพได้

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้ เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มโครงการวิจัย คีนซีฟสถาปัตยกรรม – เสริมสร้างชุมชน “สถาปัตยกรรมโดยกระบวนการมีส่วนร่วม: ศูนย์นันทนาการชุมชนบริเวณพื้นที่ว่างเหนืออุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน สถานีท่าพระ – อีสราฟ” ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากทุนวิจัยมหาบัณฑิต วช. ด้านมนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2567 (สัญญาเลขที่ N41A670480)

เอกสารอ้างอิง

- ASA CREW. (2020). **Co-Creation: Krabuan kan ruam sangsan sathapattayakam.** (In Thai) [Co-Creation: The Process of Collaborative Architectural Creation]. Retrieved August 28, 2023, from <https://asacrew.asa.or.th/feature19/>
- Department of Local Administration, Ministry of Interior. (2024). **Kan pattana lae kan chattham suan satharana nai thongthin** (In Thai) [Development and Management of Public Parks in Local Areas]. Bangkok: Department of Local Administration.
- Department of Provincial Administration. (2023). **Khomun prachakon thabian ratsadon phu su yau khong khets Bangkok Yai chamnaek rai phet pi ngop praman 2566** (In Thai) [Demographic data of elderly residents in Bangkok Yai district by gender, fiscal year 2023]. Bangkok: Ministry of Interior.
- Director of Bangkok Yai District Office. (2023). **Kan chai phuen tee wang borihan nuea aumong rot fai fa khongkan rot fai fa mahannakhon sai Chalerm Ratchamongkhon rawang sathani tha phra lae sathani itsaraphap** (In Thai) [The use of vacant space above the subway of the MRT Chaloem Ratchamongkhon Line project between Tha Phra Station and Itsaraphap]. Station. Bangkok: Mass Rapid Transit Authority of Thailand.
- Goethert, R. (1998). **Presentation Note to Thematic Group for Services to the Urban Poor.** Cambridge, Massachusetts: School of Architecture and Planning, Massachusetts Institute of Technology (MIT).
- Hillier, B. & Hanson, J. (1984). **Space syntax theory and its contribution to urban design.** Saudi Arabia: Assiut University, Egypt & Effat University.
- Paksukcharoen, K. (1998). **Space syntax bot phisut satyabun sataparnik.** (In Thai) [Space Syntax: an architect's proven treaty]. **Journal of the Architectural Profession Association of Siamese Architects Under Royal Patronage.**
- Sanders, E. B. N. (2000). Co-creation and the new landscapes of design. **The Design Journal**, 4(1), 5-18.

- Siam Cement Group. (2021). Khongkan "Sala Loeng Nok Tha" na rongphayaban Somdet Yupharat Loeng Nok Tha, changwat Yasothon. (In Thai) [The Project “Sala Loeng Nok Tha” at Somdet Phra Yuparat Loeng Nok Tha hospital, Yasothon province]. Bangkok. SCG Foundation.
- Sittipunt, C. (2022). Naew khit suan 15 nathi: kan khao thueng phuen thi sikhiao nai Krung Thep Maha Nakhon. (In Thai) [The 15-minute park concept: access to green spaces in Bangkok]. Retrieved August 23, 2023, from <https://www.bangkok.go.th>
- World Health Organization. (2019). Urban green space interventions and health: a review of impacts and effectiveness. Geneva: WHO.

เปิดรับพิจารณาบทความ (Call for papers)

1. เปิดรับต้นฉบับตลอดทั้งปี โดยตีพิมพ์วารสารปีละสองฉบับ ในช่วงเดือนมิถุนายน และธันวาคม ของทุกปี โดยไม่มีค่าใช้จ่ายในการส่งบทความ (Open Access Policy)
2. จำนวนบทความที่เปิดรับ มีประมาณ 5-10 บทความต่อวารสาร 1 ฉบับ โดยพิจารณาจากลำดับการดำเนินงานจนถึงขั้นตอนการตอบรับตีพิมพ์บทความเป็นสำคัญ หากบทความที่ส่งมาเกินจำนวนที่กำหนด จะดำเนินการพิจารณาตามระบบและจะนำบทความที่ดำเนินการครบขั้นตอนนั้นตีพิมพ์ในวารสารฉบับถัดไป
3. การประเมินบทความ บทความที่ได้รับการพิจารณาตีพิมพ์จะต้องผ่านการประเมินบทความจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ในสาขาที่มีความเชี่ยวชาญจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ท่าน (ปรับปรุงให้สอดคล้องกับประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2564 ลงวันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2564 http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2564/E/149/1_0019.PDF) ในลักษณะ Double-blind review โดยไม่เป็นผู้ทรงที่มีสังกัดเดียวกันกับผู้เขียน
4. การแจ้งผลการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ กองบรรณาธิการจะดำเนินการส่งผลการประเมินกลับไปยังผู้เขียนผ่านช่องทางระบบ ThaiJo หลังจากได้รับผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิครบถ้วน
5. การแก้ไขบทความ และส่งกลับยังกองบรรณาธิการ หลังจากได้รับการแจ้งผลจากกองบรรณาธิการ ให้ผู้เขียนปรับแก้ไขบทความตามคำแนะนำของผู้ประเมิน และส่งไฟล์ที่แก้ไขกลับมายังกองบรรณาธิการช่องทางระบบ ThaiJo โดยให้เวลาในการแก้ไขครั้งแรก 7-14 วัน และครั้งต่อไปภายใน 15 วันทำการ
6. กองบรรณาธิการตรวจสอบการแก้ไข พิสูจน์อักษร และจัดทำอาร์ตเวิร์ก หลังจากได้รับไฟล์แก้ไขแล้ว กองบรรณาธิการจะดำเนินการพิสูจน์อักษร และจัดทำอาร์ตเวิร์ก ทั้งนี้เมื่ออาร์ตเวิร์กเรียบร้อยแล้ว ทางกองบรรณาธิการจะส่งข้อความแจ้ง ทางระบบ ThaiJo พร้อมแนบไฟล์ PDF บทความที่จัดรูปแบบแล้วให้ผู้เขียนตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง และส่งกลับมายังกองบรรณาธิการ เพื่อแก้ไข และดำเนินการในขั้นตอนการเผยแพร่
7. บทความที่ดำเนินการครบขั้นตอนข้างต้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะได้รับการตีพิมพ์ในวารสารตามรอบการพิมพ์แต่ละครั้ง สำหรับบทความที่ดำเนินการเสร็จหลังจากกำหนดการดังกล่าวจะได้รับพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารฉบับถัดไป
8. การตีพิมพ์วารสาร วารสารจะได้รับการตีพิมพ์ผ่านช่องทางการตีพิมพ์ออนไลน์ ผู้เขียนบทความสามารถเข้าถึงบทความออนไลน์ได้บนหน้าเว็บไซต์ของวารสาร

หลักเกณฑ์การเสนอบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสาร

- วารสารรับพิจารณาบทความวิจัย บทความวิชาการ บทความวิจารณ์ บทความปริทัศน์ บทความแปล และบทความที่มาจากวิทยานิพนธ์ด้านสถาปัตยกรรมและศาสตร์เกี่ยวเนื่องทั้งในรูปแบบภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ตามกลุ่มต่างๆ ดังต่อไปนี้
 - ประวัติศาสตร์ แนวคิดและทฤษฎีทางสถาปัตยกรรม
 - ศิลปะ สถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมไทย
 - สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น และสภาพแวดล้อมทางวัฒนธรรม
 - การอนุรักษ์สถาปัตยกรรม
 - การออกแบบสถาปัตยกรรม
 - การออกแบบชุมชนเมือง ภูมิสถาปัตยกรรม และการผังเมือง
 - การออกแบบตกแต่งภายใน
 - เทคโนโลยี นวัตกรรม และการบริหารจัดการทางสถาปัตยกรรม
- จัดทำต้นฉบับในรูปแบบของไฟล์ MS-Word ความยาว 12-15 หน้า พร้อมบทคัดย่อภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ความยาวรวมกันไม่เกิน 1 หน้า A4 ด้วยตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 พร้อมคำสำคัญภาษาไทยและภาษาอังกฤษไม่เกิน 5 คำ และตัวอักษรในรูปภาพ ตารางหรือสื่ออื่นใดที่ประกอบในบทความให้ใช้ตัวอักษร TH Sarabun PSK
- บทความที่มีภาพประกอบ ให้แทรกกรุ๊ปลงในเนื้อหาบทความตรงตำแหน่งที่ต้องการอธิบาย พร้อมใส่คำอธิบายว่า ภาพที่ ระบุหมายเลขภาพ และระบุเนื้อหาที่ต้องการอธิบาย

ตัวอย่าง ภาพที่ 1 แสดงผังพื้นที่ใช้สอยภายใน
- การเตรียมไฟล์ภาพประกอบ ให้บันทึกไฟล์รูปภาพ และตั้งชื่อไฟล์รูปภาพโดยระบุหมายเลขภาพที่สัมพันธ์กับเนื้อหา ทั้งนี้ไฟล์ภาพต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 300 dpi ในรูปแบบของไฟล์ .JPG, .PSD, .PNG, .TIF, .BMP

ตัวอย่าง Figure 01
- ในกรณีที่บทความมีแผนภูมิ (Chart), แผนผัง (Plan), แบบสถาปัตยกรรม (Architectural Drawing), แผนที่ (Map), แผนภาพ (Diagram) ต้องแนบไฟล์ดังกล่าวในรูปแบบของไฟล์ .JPG, .PSD, .PNG, .TIF, .BMP และ AI ทั้งนี้ไม่สามารถใช้การสร้างแผนภาพ (Diagram), การโยงเส้น, การสร้างกล่องข้อความ และการใส่เนื้อหาข้อความบนรูปภาพในลักษณะที่เป็นวัตถุ (Object) ในเอกสาร Ms-Word ได้
- รูป (Photograph), แผนภูมิ (Chart), แผนผัง (Plan), แบบสถาปัตยกรรม (Architectural Drawing), แผนที่ (Map), แผนภาพ (Diagram) โดย ตัวอักษรในรูปภาพใช้ตัวอักษร TH Sarabun PSK และภาพที่นำมาใช้ประกอบบทความต้องไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ใด ๆ
- บทความที่มีตารางประกอบ ให้ใส่คำอธิบายว่า ตารางที่ ระบุหมายเลขตาราง และระบุเนื้อหาที่ต้องการอธิบาย เนื้อตาราง

ตัวอย่าง ตารางที่ 1 แสดงขนาดผืนพื้นที่ใช้สอยภายในจำแนกตามประเภทของบ้าน

- การระบุที่มาภาพใช้กับภาพจากแหล่งอื่นที่มีชื่อของผู้เขียนเท่านั้น ให้อ้างอิงเฉพาะแหล่งข้อมูลหรือนามสกุล (ปี)

ตัวอย่าง ภาพที่ 1 แสดงผืนพื้นที่ใช้สอยภายใน

ที่มา: Oranratmanee (2016)

- บทความที่เป็นงานแปลหรือเรียบเรียงต้องอ้างอิงที่มาโดยละเอียด
- บันทึกไฟล์บทความ และรูปประกอบทั้งหมด ลงในแฟ้มเดียวกัน
- การจัดส่งบทความให้ส่งไฟล์ผ่านระบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jed/>
- กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ไม่รับพิจารณาบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารอื่นแล้ว หรืออยู่ในระหว่างรอรับการพิจารณาจากวารสารอื่นๆ
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ในการเผยแพร่บทความ และสามารถนำส่วนหนึ่งของบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารไปเผยแพร่ในลักษณะต่างๆ ได้ รวมทั้งเปิดให้บุคคลทั่วไปได้ดาวน์โหลดในลักษณะของ Digital File (PDF Format) ได้ โดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้เขียนบทความทราบ
- ผลการศึกษา บทสรุป ตลอดจนความคิดเห็นใดๆ ในบทความต่างๆ ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนี้เป็นของผู้เขียน มิใช่ความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงาน และคณะทำงานแต่อย่างใด

การอ้างอิง และรูปแบบบรรณานุกรม

วารสารวิชาการ การออกแบบสภาพแวดล้อมกำหนดรูปแบบการอ้างอิงตามข้อกำหนดของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai-Journal citation Index Centre) (TCI) และ ASEAN Citation Index (ACI) ในการนี้ บทความที่จะเสนอขอรับการพิจารณาเพื่อตีพิมพ์ในวารสารจะต้องใช้วิธีการเขียนการอ้างอิง ดังรูปแบบที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

- การอ้างอิงแบบแทรกในเนื้อหา (Citing references in text) ให้ใช้ระบบ นาม-ปี (Author – Date citation system) ดังนี้

กรณีผู้แต่ง 1 คน (นามสกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ปี ค.ศ. ที่ตีพิมพ์)

ตัวอย่าง (Oranratmanee, 2016)

หมายเหตุ กรณีผู้เขียนและชื่อบทความเป็นภาษาไทย ให้ใช้เป็นภาษาอังกฤษ และปีที่ตีพิมพ์ใช้ปี ค.ศ.

กรณีผู้แต่ง 2 คน ใส่เครื่องหมาย & (ampersand) แทนคำว่า and

ตัวอย่าง (Oranratmanee & Lekakul, 2016)

กรณีผู้แต่ง 3 คน ใส่เครื่องหมายจุลภาคคั่นแต่ละนามสกุล นำหน้านามสกุลสุดท้ายด้วย & (เรียงลำดับจาก A ถึง Z)

ตัวอย่าง (Chokdee, Lekakul & Oranratmanee, 2016)

กรณีผู้แต่งมากกว่า 3 คน ให้ลงเฉพาะนามสกุลผู้แต่งคนแรก ตามด้วยคำว่า
et al.

ตัวอย่าง (Oranratmanee, et al., 2016)

กรณีที่อ้างถึงผู้แต่งคนเดียวกันจากหนังสือหลายเล่ม (เรียงลำดับปี ค.ศ. น้อยไปหามาก)

ตัวอย่าง (Oranratmanee, 2012, 2016)

กรณีที่อ้างถึงข้อมูลจากหนังสือหลายเล่มในวงเล็บเดียวกัน ให้เรียงลำดับนามสกุล
จากอักษร A ไปถึง Z

ตัวอย่าง (Chokdee, 1998; Meats, 2001; Oranratmanee, 2000)

- สำหรับบรรณานุกรมเรียงตามตัวอักษรของชื่อ – สกุล ผู้แต่ง ปีที่พิมพ์

บรรณานุกรมให้ใช้ระบบอ้างอิงที่ปรับปรุงตามแบบของ APA (American Psychological Association) หากชื่อเอกสารหรือหนังสือไม่ใช่ภาษาอังกฤษ ให้สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ และวงเล็บท้ายชื่อของเอกสารหรือหนังสือต้นฉบับนั้นๆ ว่าเป็นภาษาใด เช่น In Thai, In Lao, In Vietnamese และในวงเล็บ (.....) ให้แปลความหมายของชื่อเอกสาร หรือหนังสือต้นฉบับนั้นๆ ให้เป็นภาษาอังกฤษกำกับไว้ด้วยทุกครั้ง ทั้งนี้ วิธีการเขียนอ้างอิง มีรายละเอียดแต่ละประเภทดังต่อไปนี้

- การลงรายการผู้แต่งในรายการอ้างอิงท้ายเรื่อง ใช้ระบบการอ้างอิงดังนี้

ผู้แต่งหลายคน ให้ลง สกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อย่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ.
ที่ปรากฏด้วยเครื่องหมายจุลภาค (.) แล้วใส่ & นำหน้า สกุลผู้แต่งเป็น
ภาษาอังกฤษ, ชื่อย่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ. คนสุดท้าย

กรณีผู้แต่งมากกว่า 3 คน ให้ลงเฉพาะนามสกุลผู้แต่งคนแรกตามด้วยคำว่า และคณะ
ด้วยคำว่า et al.

ตัวอย่าง Oranratmanee, R. & Lekakul, A.

Oranratmanee, R., Lekakul, A. & Chokdee, A.

Oranratmanee, R., et al.

- หนังสือ/เอกสารทั่วไป ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อย่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ที่พิมพ์). ชื่อหนังสือ
สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปล
ของชื่อหนังสือ]. ชื่อเมืองที่พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ: สำนักพิมพ์/โรงพิมพ์/
ผู้อำนวยการจัดพิมพ์ เป็นภาษาอังกฤษ.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (2016). Baan ruen Thai. (In Thai) [Thai village and
house]. Chiang Mai: Chiang Mai University Press.

- หนังสือ/เอกสารที่ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง ใช้ระบบอ้างอิง ดังนี้

ชื่อหนังสือสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปลของชื่อหนังสือ]. (ปี ค.ศ. ที่พิมพ์). ชื่อเมืองที่พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ: สำนักพิมพ์/โรงพิมพ์/ผู้อำนวยการจัดพิมพ์ เป็นภาษาอังกฤษ.

ตัวอย่าง

Baan ruen Thai. (In Thai) [Thai village and house]. (2016). Chiang Mai: Chiang Mai University Press.

- หนังสือ/เอกสารรวมเรื่องหรือรวมบทความที่ปรากฏบรรณาธิการเป็นผู้รวบรวม หรือเรียบเรียง ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลบรรณาธิการเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อย่อบรรณาธิการเป็นภาษาอังกฤษ. สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (Ed.). (ปี ค.ศ.ที่พิมพ์). ชื่อหนังสือสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปลของชื่อหนังสือ]. ชื่อเมืองที่พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ: สำนักพิมพ์/โรงพิมพ์/ผู้อำนวยการจัดพิมพ์ เป็นภาษาอังกฤษ.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (Ed.). (2016). Baan ruen Thai. (In Thai) [Thai village and house]. Chiang Mai: Chiang Mai University Press.

- หนังสือ/เอกสารที่ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์ ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อย่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ. (n.d.). ชื่อเรื่อง. (พิมพ์ครั้งที่ถ้ามี). ชื่อหนังสือสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปลของชื่อหนังสือ]. ชื่อเมืองที่พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ: สำนักพิมพ์/โรงพิมพ์/ผู้อำนวยการจัดพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (n.d.). Baan ruen Thai. (In Thai) [Thai village and house]. Chiang Mai: Chiang Mai University Press.

- หนังสือ/เอกสารที่ไม่ปรากฏเมืองที่พิมพ์ ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อย่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ที่พิมพ์). ชื่อหนังสือสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปลของชื่อหนังสือ]. N.P.: สำนักพิมพ์/โรงพิมพ์/ผู้อำนวยการจัดพิมพ์ สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (2016). Baan ruen Thai. (In Thai) [Thai village and house]. N.P.: AP Publishing.

- หนังสือ/เอกสารที่ไม่ปรากฏสำนักพิมพ์/โรงพิมพ์/ผู้อำนวยการพิมพ์ ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ที่พิมพ์). **ชื่อหนังสือ
สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ.** (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปลของ
ชื่อหนังสือ]. ชื่อเมืองที่พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ: n.p.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (2016). **Baan ruen Thai.** (In Thai) [Thai village and house].
Chiang Mai: n.p.

- บทความหรือบทในหนังสือรวมบทความ ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ที่พิมพ์). ชื่อบทความ
สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปลของ
ชื่อบทความ]. In นามสกุล, ชื่อย่อบรรณาธิการสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ.
(Ed.). **ชื่อหนังสือสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ.** (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษา
ใด) [คำแปลของชื่อหนังสือ] (pp. เลขหน้าเริ่มต้น – เลขหน้าสิ้นสุด). ชื่อเมือง
ที่พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ: สำนักพิมพ์/โรงพิมพ์/ผู้อำนวยการจัดพิมพ์ สะกดด้วย
ตัวอักษรภาษาอังกฤษ.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (2016). Baan ruen Thai. (In Thai) [Thai village and house]. In
Lekagul, A. (Ed.). **Sathapatayakam Thai.** (In Thai) [Thai architecture]
(pp.239-245). Chiang Mai: Chiang Mai University Press.

- บทความจากหนังสือรวมบทความจากที่ประชุมวิชาการ ดังนี้

สกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ที่พิมพ์). ชื่อบทความ
สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปลของ
ชื่อบทความ]. In นามสกุล, ชื่อย่อบรรณาธิการสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ.
(Ed.). **Proceeding of ชื่อการประชุมสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ.** (วงเล็บ
ว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปลของชื่อหนังสือ] (pp. เลขหน้าเริ่มต้น – เลขหน้า
สิ้นสุด). ชื่อเมืองที่พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ: สำนักพิมพ์/โรงพิมพ์/ผู้อำนวยการ
จัดพิมพ์ สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. & Chokdee, A. (2016). Thai Village and House. In Lekagul,
A. (Ed.). **Proceeding of Research in Architecture.** (pp. 239-245).
Chiang Mai: Chiang Mai University Press.

- บทความที่ไม่มีผู้แต่ง ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

ข้อบทความสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นบทความภาษาใด) [คำแปลของข้อบทความ]. (ปี ค.ศ. ที่พิมพ์). ชื่อวารสารภาษาอังกฤษ, เลขของปีที่ หรือ Volume (เลขของฉบับที่), เลขหน้าเริ่มต้น – เลขหน้าสิ้นสุด.

ตัวอย่าง

Baan ruen Thai. (In Thai) [Thai village and house]. (2016, June). *Journal of Environmental Design*, 11 (1), 176-213.

- บทความในวารสารที่มีปีและฉบับที่ ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ที่พิมพ์). ข้อบทความสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นบทความภาษาใด) [คำแปลของข้อบทความ]. ชื่อวารสารภาษาอังกฤษ, เลขของปีที่ หรือ Volume (เลขของฉบับที่), เลขหน้าเริ่มต้น - เลขหน้าสิ้นสุด.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (2016). Baan ruen Thai. (In Thai) [Thai village and house]. *Journal of Environmental Design*, 11 (1), 176-213.

- บทความในวารสารที่ไม่มีปี แต่ออกต่อเนื่องทั้งปี รวมจดหมายข่าว ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ที่พิมพ์). ข้อบทความสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นบทความภาษาใด) [คำแปลของข้อบทความ]. ชื่อวารสารภาษาอังกฤษ, เลขของฉบับที่, เลขหน้าเริ่มต้น - เลขหน้าสิ้นสุด.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (2016, June). Baan ruen Thai. (In Thai) [Thai village and house]. *Journal of Environmental Design*, 1, 176-213.

- วิทยานิพนธ์ ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้เขียนวิทยานิพนธ์เป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อผู้เขียนวิทยานิพนธ์เป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ที่เสนอวิทยานิพนธ์). ชื่อวิทยานิพนธ์สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปลของชื่อวิทยานิพนธ์] (ชื่อปริญญา นิพนธ์ Bachelor's thesis, Master's thesis หรือ Doctoral dissertation). ชื่อเมืองที่พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ: สำนักพิมพ์/โรงพิมพ์/ผู้อำนวยการจัดพิมพ์ สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (2016). Baan ruen Thai. (In Thai) [Thai village and house] (Master's thesis). Chiang Mai: Chiang Mai University.

Oranratmanee, R. (2016). Baan ruen Thai. (In Thai) [Thai village and house] (Doctoral dissertation). Chiang Mai: Chiang Mai University.

- เอกสารจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ที่พิมพ์). ชื่อบทความสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปลของชื่อบทความ]. Retrieved month date, year, from URL

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (2016). **Baan ruen Thai**. (In Thai) [Thai village and house]. Retrieved January 1, 2006, from <http://grad.cmu.ac.th/oranratmanee/papers/2016.pdf>.

- สารานุกรมออนไลน์ ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อผู้แต่งเป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ที่พิมพ์). ชื่อบทความสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ. (วงเล็บว่าเป็นหนังสือภาษาใด) [คำแปลของชื่อบทความ]. In ชื่อหนังสือ (pp. เลขหน้าเริ่มต้น – เลขหน้าสิ้นสุด). Retrieved month date, year, from URL

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (2016). Baan ruen Thai. In **Internet Encyclopedia of Philosophy** (pp.239-245). Retrieved January 1, 2006, from <http://grad.cmu.ac.th/oranratmanee/papers/2016.pdf>.

- สื่อภาพยนตร์ในรูปแบบฟิล์ม วีซีดี หรือดีวีดี ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้กำกับเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อผู้กำกับเป็นภาษาอังกฤษ. (ผู้กำกับ). (ปี ค.ศ. ที่ผลิต). ชื่อภาพยนตร์ [ภาพยนตร์]. ชื่อเมืองที่ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ: ผู้ผลิตสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (Director). (2016). **Baan ruen Thai** [Motion picture]. Chiang Mai: Chiang Mai University Film.

- สื่อเพลงในรูปแบบซีดี ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้ประพันธ์เพลงเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อผู้ประพันธ์เพลงเป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ลิขสิทธิ์). ชื่อเพลง [การบันทึก]. ชื่อเมืองที่ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ: ผู้ผลิตสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (2016). **Baan ruen Thai** [CD]. Bangkok: BEC Music (Thailand).

- ผลงานศิลปะ ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลจิตรกรเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อย่อจิตรกรเป็นภาษาอังกฤษ. (จิตรกร). (ปี ค.ศ. ที่ผลิตผลงาน). **ชื่อผลงานศิลปะ** [ภาพวาดหรือ Painting]. ชื่อเมืองที่แสดงผลงาน: ชื่อย่อหน่วยงานที่แสดงผลงานสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ.

สกุลจิตรกรเป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อย่อจิตรกรเป็นภาษาอังกฤษ. (จิตรกร). (ปี ค.ศ. ที่ผลิตผลงาน). **ชื่อผลงานศิลปะ** [ภาพวาดหรือ Painting]. Retrieved month date, year, from URL

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (Artist). (2016). **Baan ruen Thai** [Painting]. Chiang Mai: Art Chiang Mai University Museum.

Oranratmanee, R. (Artist). (2016). **Baan ruen Thai** [Painting]. Retrieved January 1, 2006, from <http://grad.cmu.ac.th/oranratmanee/papers/2016.pdf>.

- การสัมภาษณ์ ใช้ระบบการอ้างอิง ดังนี้

สกุลผู้ให้สัมภาษณ์เป็นภาษาอังกฤษ, ชื่อย่อผู้ให้คำสัมภาษณ์เป็นภาษาอังกฤษ. (ปี ค.ศ. ที่สัมภาษณ์, เดือนที่สัมภาษณ์เป็นภาษาอังกฤษ วันที่สัมภาษณ์). **Interview**. คำแปลขยายความของผู้ให้คำสัมภาษณ์.

ตัวอย่าง

Oranratmanee, R. (2016, January 10). **Interview**. Associate Professor, Faculty of Architecture, Chiang Mai University.

- กรณี ผู้แต่งเป็นสถาบัน หน่วยงาน องค์การ สมาคม สโมสร ฯลฯ ใช้ระบบการอ้างอิงดังนี้

ชื่อเต็มของสถาบันหรือหน่วยงาน. (ปีค.ศ.ที่พิมพ์). **ชื่อหนังสือสะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ**. (วงเล็บว่าเป็นภาษาไทย) [คำแปลของชื่อหนังสือ]. ชื่อเมืองที่พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ: สำนักพิมพ์/โรงพิมพ์/ผู้อำนวยการจัดพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ.

(หากสถาบันหรือหน่วยงานเป็นผู้จัดพิมพ์ในลงคำว่า Author)

****ทั้งนี้ วารสารแนะนำให้ผู้เขียนดาวโหลดบทความวารสารเล่มล่าสุดเป็นตัวอย่างการเขียนด้วย****

JEDI

Journal of Environmental Design Innovation

Faculty of Architecture

Chiang Mai University

ระบบส่งบทความออนไลน์และฐานข้อมูลบทความที่
<http://www.tci-thaijo.org/index.php/jed>

Website : jed.arc.cmu.ac.th
E-mail : jed.archomu@gmail.com
Tel : 053-94-2843
Fax : 053-94-2843

Journal of Environmental Design Innovation
Faculty of Architecture, Chiang Mai University
239 Huay Kaew Road, Suthep
Muang, Chiang Mai 50200