

JADCC

Journal of Architecture,
Design and Construction

Vol.5 No.1 : January - April 2023

ISSN (Print Edition): 2673-0332

ISSN (Online Edition): 2673-0340



JADC

Journal of Architecture,
Design and Construction



วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤปิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Vol.5 No.1 January - April 2023

ISSN (Print Edition): 2673-0332 ISSN (Online Edition): 2673-0340

วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง

Journal of Architecture, Design and Construction

ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2566 Vol.4 No.1 January - April 2023

ISSN: 2673-0340 (Online)

เจ้าของ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่ผลงานวิชาการในรูปแบบของผลงานวิชาการและบทความวิจัย ที่มีคุณภาพด้านสถาปัตยกรรม การออกแบบ และการก่อสร้าง เพื่อเป็นการรวบรวมและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ความรู้ ผลงานวิชาการ ผลงานวิจัย องค์ความรู้ของคณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา สถาปนิก วิศวกร นักออกแบบและบุคลากร ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ที่มีความสนใจด้านสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง

จุดมุ่งหมายและขอบเขต

วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง รับผิดชอบตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการประเภทบทความ วิชาการและบทความวิจัยทางด้านสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยวารสารมีขอบเขตเนื้อหาทางวิชาการที่สนใจใน 7 สาขา ดังต่อไปนี้

1. สถาปัตยกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมไทย (Architecture & Thai Architecture)
2. สถาปัตยกรรมผังเมืองและการผังเมือง (Urban Architecture & Urban Planning)
3. สถาปัตยกรรมภายใน (Interior Architecture)
4. ภูมิสถาปัตยกรรม (Landscape Architecture)
5. การออกแบบสร้างสรรค์และนฤมิตศิลป์ (Creative Design & Creative Arts)
6. การจัดการงานก่อสร้าง (Construction Management)
7. สาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

คุณภาพวารสาร

วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง (Journal of Architecture, Design and Construction) ได้ดำเนินการควบคุมคุณภาพบทความตั้งแต่กระบวนการรับจนผ่านกระบวนการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ตรงกับขอบเขตบทความอย่างเคร่งครัด จนได้รับการพิจารณาคุณภาพวารสารอยู่ในกลุ่ม 1 ของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai-Journal Citation Index Centre) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2564 -31 ธันวาคม 2567

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลเดช เชาวรัตน์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กองบรรณาธิการภายนอกมหาวิทยาลัย

ศาสตราจารย์เอื้อมพร วิสสมหาย	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.นิรัช สุตสังข์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยสิทธิ์ ด้านกิตติกุล	มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์ ดร.ภาวิณี เอี่ยมตระกูล	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภกรณ์ ดิษฐพันธุ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต นิตยะ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ เหลืองบุตรนาค	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.กอบปร ศรีนาวิน	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ คุณรัตน์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์จันทน์ เพชรานนท์	มหาวิทยาลัยพะเยา
รองศาสตราจารย์ ดร.นพดล ตั้งสกุล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุมพร มูรพันธุ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันต์ จันทร์สมศักดิ์	มหาวิทยาลัยนเรศวร

กองบรรณาธิการภายในมหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ชีวาสุขถาวร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์ ดร.วิชานถ ทิวะสิงห์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนายุทธ ไชยธรัตน์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวรรณ เนตรพระ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธา ھرรณภา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรากุล ตันทนะเทวินทร์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธี พิริยการนนท์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อาจารย์ ดร.วีรพล เจียมวิสุทธิ์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อาจารย์ ดร.ขวัญเนตร บลูเมอ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อาจารย์ฐิติรัตน์ นิมิตรบรรณสาร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ออกแบบปกและจัดรูปเล่ม

อาจารย์ ดร.วีรพล เจียมวิสุทธิ์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อาจารย์ฐิติรัตน์ นิมิตรบรรณสาร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
นางสาวอภิษฎา จำรูญศิริ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
นายวรารินทร์ ปัญญาวงษ์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

นางสาวอภิษฐา จำรูญศิริ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

นายวรารินทร์ ปัญญาวงศ์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กำหนดออกวารสาร

จัดพิมพ์เป็นประจำทุกปี ปีละ 3 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 (เดือนมกราคม – เมษายน) ฉบับที่ 2 (เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม) และฉบับที่ 3 (เดือนกันยายน – ธันวาคม) โดยบทความมีการตรวจสอบ และพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer-Review) จำนวน 3 ท่านต่อ 1 บทความ เป็นแบบ Double-Blind Peer Review และ บทความทุกเรื่อง จะถูกพิจารณากลับกรองโดยกองบรรณาธิการ

ลักษณะบทความ

1. ต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารอื่นใดมาก่อนหรือไม่อยู่ในขั้นตอนการพิจารณา เพื่อเผยแพร่ในวารสารอื่น ๆ
2. บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะสาขาวิชา (Peer Review) อย่างน้อย 3 ท่าน
3. บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทุกบทความเป็นของผู้เขียนแต่ละท่าน ไม่ใช่ความคิดเห็นและความรับผิดชอบใด ๆ ของกองบรรณาธิการวารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
4. บทความทุกบทความที่ได้รับการตีพิมพ์เป็นลิขสิทธิ์ของวารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม การเผยแพร่ต่อไปต้องได้รับอนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยลิขสิทธิ์

ส่งบทความทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ tci-thaijo.org/index.php/Jadc

สำนักงานกองบรรณาธิการ

สำนักงานวารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

โทรศัพท์ (043) 754381 โทรสาร (043) 754382 โทรศัพท์มือถือ (086) 4555990

E-mail: Jadcarch@msu.ac.th website: jadc.msu.ac.th

Facebook: วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง

พิมพ์เมื่อ เมษายน 2566

บทบรรณาธิการ

วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2566
ซึ่งผ่านการรับรองคุณภาพอยู่ใน TCI กลุ่มที่ 1 โดยศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai Journal
Citation Index Centre) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2564 -31 ธันวาคม 2567 มีบทความผ่านการ
พิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อลงตีพิมพ์เผยแพร่ จำนวน 10 บทความ ที่มาจากนักวิชาการ
หลากหลายสาขา โดยแบ่งเนื้อหาของบทความออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 บทความด้านสถาปัตยกรรม ประกอบด้วย บทความที่ 1 เรื่อง
“Recommendation for Improvement Landscape Architecture curriculum, Faculty of
Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University” โดย
Samonwan Worrakarn, Umpa Buarapa, Kwannate Blume, Pondej Chaowarat, Thanet
Chatjutamanee, Suparuk Pongruangrit, Methinee Khotdee, Kowit Waoeesin, Anuwat
Karnthak, Songbhop Mekkan-opas and Atipong sangrat มีวัตถุประสงค์เพื่อการปรับปรุง
หลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิตของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อตอบสนองต่อการ
เปลี่ยนแปลงในบริบทโลก **บทความที่ 2 เรื่อง “กิจกรรมและปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการ**
ใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุ กรณีศึกษา: ตำบลบางเป้า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง” โดย พรทิพย์
กัมนวน และ มลชฎากร สูงการ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความนิยมกิจกรรม และปัจจัยทาง
กายภาพที่มีผลต่อการใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลบางเป้า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง **บทความที่**
3 เรื่อง “แนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมและการศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไฟ
แบบร่วมสมัย” โดย รัชบุพรรณ คำสิงห์ศรี, วันดี พิณจวรสิน, อรศิริ ปาณินห์ และ ปารเมศ
ก่ำแหงฤทธิ์รงค์ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม สัมเคราะห์
ประเด็นสำคัญจากแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมสู่การศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไฟ
แบบร่วมสมัย **บทความที่ 4 เรื่อง “แนวทางป้องกันการเกิดอัคคีภัยบริเวณย่านเมืองเก่า: กรณีศึกษา**
เมืองเก่าสุรินทร์” โดย สายธาร ชูวิชัย และ สักรินทร์ แซ่กู่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยทาง
กายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอัคคีภัย เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัย และเสนอแนะแนวทางในการ
ป้องกันการเกิดอัคคีภัย **บทความที่ 5 เรื่อง “การบริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับ**
ฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง เพื่อการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ กรณีศึกษาเทศบาล
นครนครราชสีมา อำเภอมือง จังหวัดนครราชสีมา” โดย สนธยา รัตนพิพย์ และ ธราวุฒิ บุญเหลือ
มีวัตถุประสงค์ เพื่อการศึกษาการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศของเมือง รวบรวมข้อมูลและปรับแก้
ข้อมูลขนาดใหญ่ และวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในเชิงลักษณะทางกายภาพของเมือง โดยเสนอแนะ
แนวทางด้านการบริหารจัดการพื้นที่ให้เทศบาลนครนครราชสีมา **บทความที่ 6 เรื่อง “นวัตกรรมการ**
บริการฝ่ายวิชาการ เพื่อการให้บริการที่เป็นเลิศ กรณีศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม” โดย ศรินภา วงษ์ซาร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา
ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการให้บริการ

กลุ่มที่ 2 บทความด้านการออกแบบ ประกอบด้วย บทความที่ 7 เรื่อง “นวัตกรรมการสร้างสรรค์ตราสินค้าเครื่องแต่งกายเอกทีฟสตรีทแวร์ สำหรับกลุ่มซีเนียลเจเนอเรชัน ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดิโอฟรียูเควนซี ไอเดินทิฟิเคชัน เทรคเกอร์-เอลเดอลี และการออกแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่น” โดย วรัญตรี ฉลาดสุนทรวาทิ, บุญอารักษ์ รักชาวงษ์ และ พัดชา อุทิศวรรณกุล มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายเอกทีฟสตรีทแวร์ ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดิโอฟรียูเควนซี ไอเดินทิฟิเคชัน เทรคเกอร์ เอลเดอลี และหลักการออกแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่น และหาแนวทางในการสร้างสร้างสรรค์ตราสินค้าเครื่องแต่งกายเอกทีฟสตรีทแวร์ สำหรับตลาดกลุ่มเป้าหมาย ซีเนียล เจเนอเรชัน **บทความที่ 8 เรื่อง “การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะของกลุ่มผู้สูงวัยช่วงต้นที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี”** โดย สุภาพ ศรีวงษา, ธีร์ โคตรธา และ ชูพรรณ แพรงไธสง มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสรีระศาสตร์ ด้านวัสดุสิ่งทอ ด้านการออกแบบ และตัดเย็บเพื่อใช้สร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะ สร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สูงวัยช่วงต้นอายุระหว่าง 60-70 ปี และประเมินผลผลิตกันที่ได้จากการสร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะ

กลุ่มที่ 3 บทความด้านการก่อสร้าง ประกอบด้วย **บทความที่ 9 เรื่อง “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนมือถือสำหรับการอ่านแบบรูป 2 มิติ”** โดย ณรงค์ฤทธิ์ ว่องไว และ วิทยา ศรีสมบุรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling ; BIM) กับความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality ; AR) สำหรับช่วยสนับสนุนการอ่านแบบรูป 2 มิติจากกระดาษ **บทความที่ 10 เรื่อง “ผลกระทบของจุดเชื่อมต่อการรับแรงของโครงข้อหมุนไม้ไฟ”** โดย อนุชาติ สื่อนันต์ศักดิ์ศิริ และ วรวิทย์ โพธิ์จันทร์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการรับแรงของจุดเชื่อมต่อแบบต่าง ๆ ในโครงข้อหมุนไม้ไฟ

กองบรรณาธิการขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ นักวิชาการ ผู้อ่านที่ให้ความอนุเคราะห์และสนใจในวารสารฉบับนี้ รวมถึงคณะผู้บริหารและคณะทำงานระดับคณะฯ และมหาวิทยาลัยมหาสารคามที่ให้การสนับสนุนเพื่อให้วารสารมีคุณภาพสูง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลเดช เชาวรัตน์

บรรณาธิการ

b_pondej@hotmail.com

29 เมษายน พ.ศ. 2566

บทความวิจัย.....

Recommendation for Improvement Landscape Architecture curriculum, Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University	14
Samonwan Worrakarn, Umpa Buarapa, Kwannate Blume, Pondej Chaowarat, Thanet Chatjutamanee, Suparuk Pongruangrit, Methinee Khotdee, Kowit Waoeesin, Anuwat Karnthak, Songbhop Mekkan-opas and Atipong sangrat	
กิจกรรมและปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุ	34
กรณีศึกษา: ตำบลบางป่า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง	
Activities and Physical Factors Influencing Elderly School Use, Case Study: Bang Pao Subdistrict, Kantang District, Trang Province	
พรทิพย์ กิมนวน และ มณฑาพร สุขการ (Pornthip Kimnuan and Monchadapon Sukkan)	
แนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมและการศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไม้แบบร่วมสมัย	51
The conceptual of structure in architecture and the study of structure in contemporary bamboo architecture	
รัชบุพรรณ คำสิงห์ศรี, วันดี พินิจวรสิน, อรศิริ ปาณินห์, และ ปารเมศ คำแหงฤทธิ์รงค์ (Rutchanoophan Kumsingsree, Wandee Pinijvarasin, Ornsiri Panin and Paramas Kamhangrittirong)	
แนวทางป้องกันการเกิดอัคคีภัยบริเวณย่านเมืองเก่า: กรณีศึกษา เมืองเก่าสุรินทร์	70
The Guidelines for Fire Prevention in The Old Town: A Case Study in The Old Town of Surin, Surin Province, Thailand	
สายธาร ชูวิชัย และ สักรินทร์ แซ่กู๋ (Saitran Choowichai and Sakkarin Sapu)	
การบริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง เพื่อการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ	88
กรณีศึกษาเทศบาลนครราชสีมา อำเภอมือง จังหวัดนครราชสีมา	
Big Data Management on Urban Information System for the Physical Analysis, the Case Study of Nakhon Ratchasima Province	
สนทยา รัตนทิพย์ และ ธารวุฒิ บุญเหลือ (Sontaya Ratanatip and Tarawut Boonlua)	
นวัตกรรมบริการฝ่ายวิชาการ เพื่อการให้บริการที่เป็นเลิศ กรณีศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	109
ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	
Service Innovation for an Excellent Service of the Academic Administration: A Case Study of Faculty of Architecture Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University	
ศิริณา วงษ์ชาลี (Sirinapa Wongcharee)	
นวัตกรรมการสร้างสรรค์ตราสินค้าเครื่องแต่งกายแอกทีฟสตรีทแวร์ สำหรับกลุ่มซีเนียลเจเนอเรชัน	129
ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดิโอฟริควเอนซ์ ไอเดนติฟิเคชัน เทรคเกอร์-เอลเดอลี และการออกแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่น	
The Branding Innovation Of Active Street wear For Zennials Generation by Applying RFID, Tracker Elderly Technology And Functional Fashion Design	
วรัญตรี ฉลาดสุนทราทิ บุญอารักษ์ รักชาวงษ์ และ พัดชา อุทิศวรรณกุล (Warantee Chalardsoontornwatee, Boon-arak Raksawong and Patcha Utiswannakul)	

บทความวิจัย.....

การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะ ของกลุ่มผู้สูงอายุช่วงต้นที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี The creation of sportswear to enhance elderly jogging potential between 60-70 age สุภาพ ศรีวงษา ธีร์ โคตรธา และ ชูพรรค แผงไรสง (Supap Sriwongsa ,Dhea Khotradha and Choopak Pangthaisong)	146
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนมือถือสำหรับการอ่านแบบรูป 2 มิติ Application of Mobile Augmented Reality for 2D Drawing Reading ณรงค์ฤทธิ์ ว่องไว และ วิทยา ศรีสมบูรณ์ (Narongrit Wongwai and Wittaya Srisomboon)	169
ผลกระทบของจุดเชื่อมต่อการรับแรงของโครงข้อหมุนไม้ไผ่ The Effect of Load capability in joint connection of bamboo truss อนุชาติ ลีอนันต์ศักดิ์ศิริ และ วรวิทย์ โพธิ์จันทร์ (Anuchat Leeanansaksiri and Worawit Phojan)	188

บทความวิจัย

- Research Article -

Recommendation for Improvement Landscape Architecture curriculum, Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University

Samonwan Worrakarn^{1*}, Umpa Buarapa², Kwannate Blume³,
Pondej Chaowarat⁴, Thanet Chatjutamanee⁵,
Suparuk Pongruangrit⁶, Methinee Khotdee⁷, Kowit Wapeesilp⁸,
Anuwat Karnthak⁹, Songbhoh Mekkan-opas¹⁰
and Atipong sangrat¹¹

^{1,3,5,6,8,10}Lecturer,^{2,4,7,9}Assistant Professor and ¹¹Educator
Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts,
Mahasarakham University, Maha Sarakham, Thailand, 44150

*Email: samonwan.infinite@gmail.com

Abstract

This study aims to improve the Bachelor of Landscape Architecture (BLA) version 2017 of Mahasarakham University corresponds to the changing global situations with the following objectives: review the global situation related to the landscape profession; examine the performance of this BLA graduates; analyze the factors involved in improving this program; and propose a recommendation for improvement. Data were collected through the examination of the world's environmental situation, together with principles and concepts of the landscape profession. The graduate performance was evaluated by their employers by using a questionnaire which data was statistically analyzed.

The study revealed that environmental disasters and widespread epidemics are threatening our world, and landscape architecture is one discipline that can help to alleviate those impacts and promote quality of life. BLA curriculums in Thailand are under Architect Council of Thailand regulation, so they offer similar course structure and content. The BLA graduates from MSU have met employers' expectations, but they have recommended some improvement.

This study proposes two recommendations: **Curriculum structure** is to adjust courses to correspond with the contexts of this changing world by updating and integrating them into landscape concept, design, and practice, and incorporating with other disciplines; setting up subject groups responding to the global landscape, such as climate change, sustainable design in urban and cultural landscape; and adjusting the course content according to the involving in information technology, agricultural landscape, and landscape healing. Curriculum management should cover increasing site visits and problem-based learning, focusing on improving students' skills in working with others and local communities through faculty projects, academic services, research, or other university activities. The graduates should have life skills, analytical skills, respect for organization or agency rules, and honesty.

Keywords: Landscape Architecture, Landscape Architecture Course, Landscape Architect, 21st Century Learning

Received: April 11, 2022; **Revised:** February 1, 2023; **Accepted:** February 10, 2023

1. Introduction

The landscape architecture practice is relatively new and not well-known in Thailand. There are currently 9 institutions that provide the Bachelor of Landscape Architecture (BLA) curriculum: Chulalongkorn University, Mae Jo University, Kasetsart University, Thammasat University, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, King Mongkut's University of Technology Thonburi, and Mahasarakham University (MSU). MSU has offered this program in 2011, the only program in the northeastern region of the country. Six classes have graduated over the past 10 years. The curriculum has been continuously improved in accordance with landscape architecture's development direction and in response to the National Education institutions' development strategy which prioritizes in producing graduates to meet the market's demands, keeping up with the evolving global situation, and creating graduates who meet standards in 5 different qualifications; 1) morality and ethics, 2) skills and knowledge, 3) intellectual skills 4) interpersonal skills and accountability, and 5) numerical analysis, communication skills, and technology use (The Higher Education Commission, 2009). So, the 2023 curriculum will be developed by considering all relevant factors, including professional standards, feedback from graduate employers, and the global environmental concern. For instance, severe natural disasters resulting from global warming, rapid change in the digital age, particularly wild spread epidemics like COVID-19, Monkey Pox, or Norovirus. Among

other things, the economic environmental, social, and cultural changes have influenced the underpinnings of landscape architecture field.

2. Research Objectives

This study has 5 objectives which are:

- 1) to review the changing global situation related to landscape architecture profession;
- 2) to examine the professional practice performance of graduates from the Bachelor of Landscape Architecture (BLA) curriculum version 2017 at MSU;
- 3) to analyze factors involved in improving this BLA program;
- 4) to review and assess the BLA curriculum version 2017 at MSU;
- 5) to propose recommendations for this curriculum improvement.

Moreover, the new curriculum needs to be in line with the development of landscape architecture graduates in the 21st century, promote life-long learning in the aspects of knowledge, skills, and the appropriated mindset to produce graduate that support local community and improve residents' quality of life (Office of The Higher Education Commission, 2009).

3. Research Methods

Under the direction of the Architect Council of Thailand (ACT), the BLA curriculum structure has been regulated to reassure quality of the graduates. The curriculum must adhere to the landscape architecture teaching and learning principles, and more importantly, it needs to have an identity that satisfies the job market. Additionally, it must reflect current events and update with other changes in the world. Therefore, there are 5 major steps in this study; 1) study of the ACT's professional requirement for applying the professional license, 2) study of graduate's employer needs, 3) study the changing world circumstance effecting landscape architecture profession, 4) analyze the MSU landscape architecture curriculum, and 5) summarize from the findings to suggest ways to improve the BLA curriculum of Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, at MSU.

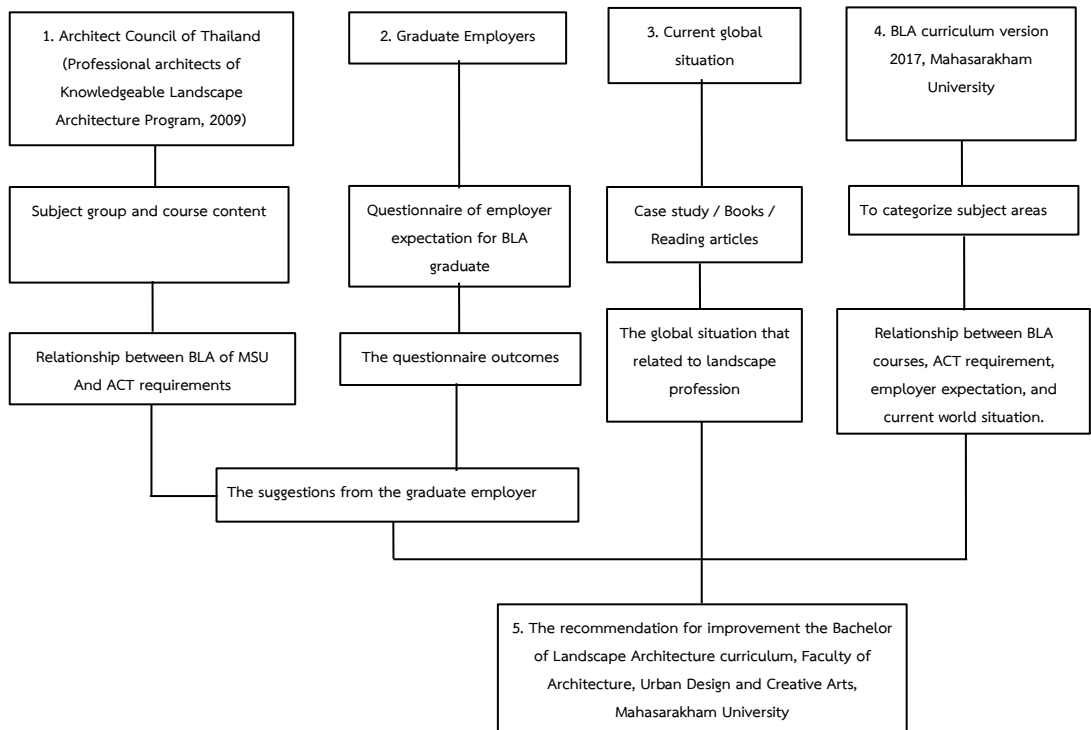


Diagram 1: The study framework

4. The Current Landscape Architect Use Situation

4.1 ACT and Landscape Architecture Curriculum in Thailand

The Architect Council of Thailand has determined courses and content for applying professional license in Landscape Architecture profession that landscape architects should be knowledgeable in 15 areas; 1) site planning, 2) ecology and environment, 3) law and regulation related to landscape architectural design, 4) landscape architectural design principles and theories, 5) plants and planting design, 6) grading, earth work, and drainage, 7) construction structures and materials, 8) utility system, 9) plant materials, 10) landscape for specific project, 11) general knowledge of the landscape profession, 12) professional practice skill, 13) process of construction management, 14) construction drawing and specification, and 15) communication skill (Architect Council of Thailand, 2009). There are nine institutions are offering BLA degree in Thailand Architect which the Faculty of Architecture at Chulalongkorn University is the first institute that offer classes starting in 1978 (Boonkham, 2020) Since then, the BLA curriculums have been available at other institutes. At the undergraduate level, nine universities provide landscape architecture courses; 1) Faculty of Architecture, Chulalongkorn University; 2) Faculty of

Architecture and Environmental Design, Maejo University; 3) Faculty of Architecture, Kasetsart University; 4) Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University; 5) Faculty of Architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang; 6) Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi; 7) Faculty of Architecture, Chiang Mai University; 8) Faculty of Architecture and Design, King Mongkut's University of Technology Thonburi; these eight universities have a 5-year program; and 9) Faculty of Architecture and Planning, Thammasat University offers the 4-year program.

4.2 The Importance of Landscape Architecture Program

In addition to architecture and urban planning, "landscape architecture" is a profession that deals with physical design and planning by solving problems for the safety, happiness, and welfare of people based on the principle of protecting the land and environment, this discipline applies elements of art, science, nature, engineering, and sociology together (Boonkham, 2020) Landscape architect is the profession that involves morphology, geology, ecology, and botany by applying these sciences to the overall environment along with the living pattern, social, philosophical, and economic factors. The landscape architect is concerned with constructing and developing creatively for the local community, and design outdoor spaces for functions and aesthetic. This professional gives priority to natural resource conservation, so its practice is to ensure that human activities are harmonious with the natural system, which is considered as landscape architecture's responsibilities and roles. Therefore, the landscape architecture program is essential to the world's current and future situations manifesting as severe natural disasters and epidemics which have negative effects on mankind (Architect Council of Thailand, 2020)

4.3 The Concepts of Landscape Architecture

According to dynamic trends in urban development, landscape practice has been adjusted to respond to this circumstance. So, the landscape architecture curriculum must be in line with these changes, and the improvement should reflect in the goals and directions of the landscape program and content of the course works. The current changes in the world involved in landscape architecture that has been studied in this research can be divided into 9 main aspects as follows:

4.3.1. Climate Change affects the entire world, so all nations must cooperate to find solutions. The landscape initiative in the United States has focused on several issues. For example, the changes in land management practices, new legislation that regulates architecture design and construction, heat-reducing design, and environmentally flexible design, including acknowledging how climate change affects the visual or physical aspects of a landscape or infrastructure planning.

Ecosystems and human well-being both contribute significantly to the ability to adapt to change. Even if changes take place, it is still possible for people to live healthy lives while also limiting and reducing the effects of climate change on a large scale in the future (Ruffo, 2022)

4.3.2 Sustainable Design Principle is all about understanding the complex interrelationship between natural processes and human life. The sustainability of nature is enhanced by contextual and eco-friendly design ultimately leading to societal health and well-being in a methodical and sustainable way which then can drive and increase economic value (Sepe, 2021)

4.3.3 Reducing Carbon Emissions is the approach that supports activities that reduce CO₂ and increase carbon sequestration such as controlling vehicle emissions, increasing green areas, protecting natural forest, designing green area with less grass mowing, management of irrigation systems and using biological pest control, planting more trees in public spaces, and utilizing vegetation and managing the soil to release less CO₂ and increase CO₂ absorption (Landscape Institute, 2021)

4.3.4 Green Infrastructure is conducted by using green and blue infrastructures rather than engineering infrastructure. The practice covers planning for roadside trees and urban forests to reduce temperature and pollution while increasing biodiversity. It also includes designing public spaces to minimize urban heat, choosing green roofs to decrease building temperature, and reducing the impact of urban heat islands (Landscape Institute, 2021). For the reduction of water supply shortage, infrastructure planning, the issue of efficiency in water consumption, and water recycling are important. To fulfill this task, the extending water management and water storage areas where the water supply is limited are necessary. Meanwhile, the enhancing role of landscape architects in flood management such as increasing surface infiltration, controlling, and slowing down surface runoff, and preserving on site water are important topics. At the same time, managing methods result in additional advantages like improved local environment, increased biodiversity, and created healthy ecosystems.

4.3.5 Green Recovery is the way to invest in clean technologies, projects, and industries that have positive impacts on the environment and sustainable economic growth by using renewable energy in the rural area including any projects and industries that boost economic development in a sustainable and environmentally friendly direction. Using appropriate renewable energy sources can lessen the effects of climate change. Additionally, management planning in marine and coastal landscape areas that balances economic recovery with environmental concerns is also crucial (Landscape Institute, 2021)

4.3.6 Multifunctional Agriculture Landscape for Food Production is an alternative strategy for preserving the agricultural sector and cultural heritage, creating agricultural landscape's long-term sustainability. Climate change impacts productivity and other resources in agricultural areas. So, land resource management should be an integrated management system that evaluate the requirements for rural communities, urban area, natural areas that are needed for preservation for ecological purpose, agricultural areas, and other production areas to reduce food transportation cost (Landscape Institute, 2021)

4.3.7 Inequality public spaces and multifunctional areas should be universal designed areas so that anyone can use for social interaction, safety, and health benefits (Sepe,M. 2021). Encouraging universal accessibility for all groups should be extended to public transportation, and other public and semipublic buildings as well.

4.3.8 Medical relates to landscape architecture due to Emerging Infectious Diseases (EID) which constantly occur in this world. While many researchers have proved that vitamin D3 (Vitamin D), which is produced in the human skin from UVB rays early in the morning and late afternoon can improve human immune system. The increasing human immune system helps reducing diseases like depression without drug dependence, specific cancers, diabetes, arteriosclerosis, or osteoporosis caused by calcium deficiency (Penckofer S, 2010). To encourage people to use outdoor space, activities must be formed. Besides physical health, the landscape has proven to have a healing effect on human psychology. For a healing landscape, it should be flexible and available for both physical and mental benefits through a variety of senses, including temperature, touch, time, taste, smell, and sight (Clare Cooper, 2013). It should be safe and eco-friendly which promotes social interaction, as well as health and a high quality of life (Sepe,M. 2021).

People want more high-quality outdoor space because of the current global environmental change and epidemic problem and the profession of landscape architecture is one discipline that play a crucial part in supporting these circumstances. The profession of landscape architecture is emphasized in site design and planning, it has been recognized and needed worldwide particularly in America, Europe, and even in Asia. For instance, Singapore has prioritized urban environment design for city improvement. The result from that is to increase public park, green area, and other natural attractions, including interrogative green area with high-rise buildings and the airport. Adding more green areas is the government's intention to improve the quality of the city and the lives of its residents. Along with lowering energy consumption, pollution, and

environmental issues, governmental expenses can be reduced which will reflect in boosting the nation's economy in the future.

4.4 Employers' Opinions of the Graduated from BLA program, Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, MSU were collected through a questionnaire survey. This questionnaire asked employers about their expectations from the BLA graduated qualifications, and the demand for BLA graduates in the future job market. The respondents ranged from private and public sectors such as landscape design offices, consulting firms, landscape construction firms, and maintenance companies, and from the government sectors like a municipal government office, Municipal Public Works and Town & Country Office, and Community Organizations Development Institute (CODI). There are 29 respondents, and the data were analyzed by the analytic induction using statistical analysis such as Percentage, Mean, and Standard Deviation (S.D.) values. The questionnaire's weighting criteria was graded in accordance with their level and compared to their mean criteria as follows.

4.51 – 5.00 refers to “most strongly agree”

3.51 – 4.50 refers to “strongly agree”

2.51 – 3.50 refers to “agree”

1.51 – 2.50 refers to “slightly agree”

1.00 – 1.50 refers to “disagree”

It is a significant external factor that helps to identify the qualities and requirements of landscape architects which are necessary for curriculum improvement to meet market demands. According to the study, there are six main areas where graduates are expected to perform which shows in the below table.

Table 1: The Conclusion of Expectation from BLA Graduate's Employer, Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, MSU.

The Expectation	$\bar{X}$	S.D.	Result
1. Knowledge skills.			
1.1 Using knowledge to work independently and solve problems.	4.41	1.23	Strongly Agree
1.2 Researching and comprehending the problems.	4.34	1.28	Strongly Agree
1.3 Discovering and comprehending the fact.	4.17	0.93	Strongly Agree
1.4 Assessing conceptual data and evidence from various sources while applying knowledge of academic and professional content.	4.14	0.91	Strongly Agree

The Expectation	$\bar{X}$	S.D.	Result
1.5 Researching intricate issues and offering original solutions.	4.07	0.90	Strongly Agree
2. Understanding of the underlying concepts and theories in relevant fields.			
2.1 Information and comprehension of architectural theory.	3.93	0.86	Strongly Agree
2.2 Expertise and comprehension of urban planning and design concepts.	3.72	0.66	Strongly Agree
2.3 Be familiar with and comprehend the theory of urban planning and architecture.	3.62	0.62	Strongly Agree
2.4 Construction and project management knowledge and understanding.	3.55	0.63	Strongly Agree
2.5 Understanding of the principles of interior architecture.	3.03	0.52	Agree
3. Wide range Knowledge and skill in landscape architecture.			
3.1 Design knowledge and abilities in landscape architecture.	4.24	0.99	Strongly Agree
3.2 Project study knowledge and abilities.	4.14	0.97	Strongly Agree
3.3 Landscape architecture design know-how.	4.10	0.96	Strongly Agree
3.4 Design knowledge and abilities in landscape architecture.	3.90	0.95	Strongly Agree
3.5 Construction-related knowledge and abilities.	3.76	0.79	Strongly Agree
4. Proficiency with general and graphic computer program.			
4.1 2D/3D Presentation program	4.48	1.25	Strongly Agree
4.2 Microsoft Office program	3.72	0.66	Strongly Agree
4.3 Motion Graphic and VDO Presentation programs	3.66	0.62	Strongly Agree
5. Knowledge and communication skills.			
5.1 Capacity to communicate clearly in writing and speaking.	4.24	1.05	Strongly Agree
5.2 Capacity to create presentations that are appropriate for various audiences.	4.24	1.01	Strongly Agree
6. General graduates' qualifications and manner.			

The Expectation	$\bar{X}$	S.D.	Result
6.1 Knowledge of traditions and laws.	4.90	1.12	Most Strongly Agree
6.2 Be truthful.	4.52	1.33	Most Strongly Agree
6.3 Be accountable, thorough, patient, and punctual.	4.48	1.31	Strongly Agree
6.4 Maintain discipline and adherence to the organization's and society's rules and become accountable for ongoing education and development.	4.45	1.25	Strongly Agree
6.5 Being able to cooperate with others and being a good leader and follower.	4.41	1.25	Strongly Agree

In addition to the above listed, there are other recommendations gleaned from the questionnaire, which are the professional practice and the ability for interdisciplinary cooperation, these are significant topics that are crucial to the curriculum improvement. The fieldtrip to visit various landscape works and offices can add more prospective to the students' future careers. Graduates should have the ability to collaborate with other professionals and has interdisciplinary knowledge. For achieving empirical learning, the courses in construction, structure, and planting in the BLA curriculum should be strengthened in content, skills, and case study so that the graduates will be more updated. Additionally, graduates should be keen on technology and proficient in using the necessary computer programs for design and construction drawings, like Auto Cad, Revit, Rhino, and InDesign.

Information from the Architect Council of Thailand, graduate employer's need, correspondence with the current world situation, and information on BLA program at MSU are summarized in the following table (Table 2).

Table 2: The Relationship of Landscape Architecture Program (revised edition, 2017), Architect Council of Thailand Requirements, Graduate Employer's Expectation, and the Current World Situation.

Architect Council of Thailand (ACT) (Course and content for applying landscape architecture professional license)	Landscape Architecture Curriculum, Mahasarakham University (Revised edition, 2017)			Employer's needs	Related to the world situation
	Yes	No	Subject groups related to ACT Professional Architect Requirement for BLA program		
1. Site planning	/		The example subjects; Site planning, Fundamental Landscape, Landscape Architecture Design, Geographic Information System, Construction Technology for Landscape Architecture, Landscape Ecology, Concepts and Theories for Landscape Architectural Design, Public Space Design and Planning, Cultural Landscape, Principles of Urban and Regional Planning, Public Space and Recreation Design area for Esan Cultural, Land Development, Urban Landscape Design, Surveying in Landscape Architecture, Land Developments, Environmental Management, Research for Landscape Architecture, Thesis in Landscape Architecture.	/	/
2. Ecology and environment	/		The example subjects; Public Space Design and Planning, Landscape Ecology, Landscape Architecture Design, Cultural Landscape, Public Space and Recreation Design area for Esan Cultural, Natural Systems and Landscape Architecture, Land Developments, Environmental Management, Research for Landscape Architecture, Thesis in Landscape Architecture.	/	/
3. Law and regulation related to landscape architecture design	/		The example subjects; Laws and Morality, Environmental Management, Professional Practice, Landscape Architecture Design, Public Space Design and Planning, Public Space and Recreation Design area for Esan Cultural, Urban Landscape Design, Surveying in Landscape Architecture, Land Developments, Environmental Management, Research for Landscape Architecture, Thesis in Landscape Architecture.	/	/

Architect Council of Thailand (ACT) (Course and content for applying landscape architecture professional license)	Landscape Architecture Curriculum, Mahasarakham University (Revised edition, 2017)			Employer's needs	Related to the world situation
	Yes	No	Subject groups related to ACT Professional Architect Requirement for BLA program		
4.Landscape architecture design principles and theories			The example subjects; History and Theory of Landscape Architecture, Cultural Landscape, Public Space Design and Planning, Landscape Ecology, Concepts and History and Theory of Landscape Architecture, Public Space and Recreation Design area for Esan Cultural, Cultural Landscape, Principles of Urban and Regional Planning, Urban Landscape Design, Surveying in Landscape Architecture, Land Developments, Environmental Management, Research for Landscape Architecture, Thesis in Landscape Architecture.	/	/
5. Plants and planting design	/		The example subjects; Plants Materials and Design, Plants Materials, Construction Technology for Landscape Architecture, Landscape Architecture Design, Public Space Design and Planning, Cultural Landscape, Public Space and Recreation Design area for Esan Cultural, Urban Landscape Design, Surveying in Landscape Architecture, Environmental Management, Thesis in Landscape Architecture.	/	/
6. Grading, earth work, and drainage	/		The example subjects; Construction Technology for Landscape Architecture, Landscape Architecture Design, Public Space Design and Planning, Urban Landscape Design, Environmental Management, Research for Landscape Architecture, Thesis in Landscape Architecture.	/	/
7. Constructor structures and materials	/		The example subject; Construction Technology for Landscape Architecture, Landscape Architecture Design, Architecture Design, Public Space Design and Planning, Urban Landscape Design, Surveying in Landscape Architecture, Research for Landscape Architecture, Thesis in Landscape Architecture.	/	/
8. Utility system	/		The example subject; Urban Landscape Design, Construction Technology for Landscape Architecture, Landscape Architecture Design, Public Space Design and Planning, Public Space and Recreation Design area for Esan Cultural, Surveying in Landscape	/	/

Architect Council of Thailand (ACT) (Course and content for applying landscape architecture professional license)	Landscape Architecture Curriculum, Mahasarakham University (Revised edition, 2017)			Employer's needs	Related to the world situation
	Yes	No	Subject groups related to ACT Professional Architect Requirement for BLA program		
			Architecture, Land Developments, Research for Landscape Architecture, Thesis in Landscape Architecture.		
9. Plant materials	/		The example subjects; Plants Materials, Plants Materials and Design, Landscape Architecture Design Construction Technology for Landscape Architecture, and Public Areas and Isan Cultural Recreation Areas Design, Public Space Design and Planning, Cultural Landscape, Public Space and Recreation Design area for Esan Cultural, Urban Landscape Design, Surveying in Landscape Architecture, Research for Landscape Architecture, Thesis in Landscape Architecture.	/	/
10. Landscape for specific project	/		The example subjects; Construction Technology for Landscape Architecture, Professional Practice, Environmental Management, Landscape Architecture Design, Architecture Design, Public Space Design and Planning, Cultural Landscape, Public Space and Recreation Design area for Esan Cultural, Urban Landscape Design, Surveying in Landscape Architecture, Land Developments, Environmental Management, Thesis in Landscape Architecture.	/	/
11. General knowledge of landscape profession	/		The example subjects; Landscape Project Management, and Professional Practice, Landscape Architecture Design, Architecture Design, Public Space Design and Planning, Computer for Design and Drawing, Geographic Information Systems, Public Space and Recreation Design area for Esan Cultural, Urban Landscape Design, Surveying in Landscape Architecture, Land Developments, Environmental Management, Research for Landscape Architecture, Thesis in Landscape Architecture.	/	/
12. Professional practice skill	/		The example subject; Landscape Project Management, and Professional Practice, Landscape Architecture Design, Architecture Design, Public Space and Recreation Design area	/	/

Architect Council of Thailand (ACT) (Course and content for applying landscape architecture professional license)	Landscape Architecture Curriculum, Mahasarakham University (Revised edition, 2017)			Employer's needs	Related to the world situation
	Yes	No	Subject groups related to ACT Professional Architect Requirement for BLA program		
			for Esan Cultural, Surveying in Landscape Architecture, Land Developments, Research for Landscape Architecture, Thesis in Landscape Architecture.		
13. Process of construction management	/		The example subjects; Construction Technology for Landscape Architecture, and Landscape Project Management, Architecture Design, Computer for Design and Drawing, Geographic Information Systems, Surveying in Landscape Architecture.	/	/
14. Construction drawing and specification	/		The example subjects; Construction Technology for Landscape Architecture, Materials and Construction, Computer for Design and Drawing, Architectural Drawing, Professional Practice, Landscape Architecture Profession, Landscape Architecture Design, Surveying in Landscape Architecture, Land Developments.	/	
15. Communication skill	/		The example subjects; Communicative English, English for Specific Purposes, Thai for Academic Communication, Thai for Aesthetic Communication, Landscape Architecture Presentation Technics, Fundamentals Design, Principle of Architectural Design, Landscape Architecture Design, Architecture Design, Professional Practice, Concept and Theory Application for Landscape Architectural Design and Planning, Urban Landscape Design, Research for Landscape Architecture, Thesis in Landscape Architecture.	/	

6. Summary

6.1 The Importance of Landscape Architecture

The high-quality outdoor spaces are required for all social groups in responding to world environmental issues and health concerns. This circumstance made landscape architect regarded as one of the important professions that resolves environmental problems and provide quality

outdoor spaces for all. The outdoor spaces should be designed, planned, and laid out to meet universal needs. They should be imaginative, promote more outdoor use, and have both functionality and aesthetic. The approach of landscape architecture practice is constantly evolving along with trends in urban development. Therefore, landscape architectural design should respond to global change, climate change, principles of sustainable design, energy consumption, and environmental impact. At the local scale, landscape design should be sensitive to local identity and respect family and community values.

6.2 Establishing programs in Thailand

The Landscape architecture program was firstly established at Harvard University, USA and currently, this program has been established in 250 universities worldwide. In Thailand, the landscape architecture program was established in 1978. Currently, there are 9 universities where this program has been offered, but the number of academic years and credits are slightly different. The ACT is an organization that regulates all architecture curriculum in every university and issues architecture professional license in Thailand. For BLA program, ACT has provided the requirement that a licensed landscape architect should be knowledgeable in 15 areas as mentioned earlier in 4.1 and table 2.

6.3 Expectations from employer regarding to knowledge and skills of a landscape architect

Table 1 has summarized 6 characteristics desired from the BLA graduate, Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University which show that honesty and knowledge of custom and regulation are the top requirements in that order, followed by the ability to use all necessary computer graphic programs because these are crucial for the design, then professional knowledge and skills was ranked in third. Next, expectations for using data to solve problems and working independently were found and followed by expectations for knowledge and effectively communicating both orally and in writing. Last, the knowledge and comprehension of the guiding principle and theory in the pertinent disciplines are also expected, as they are crucial to the integration of design and collaboration with the other related fields.

6.4 Recommendation for Improvement of the BLA Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University

The result of this study can be drawn and concluded in 2 major recommendations as follow.

6.4.1 Curriculum Structure is to adjust courses and subject groups to correspond with the contexts of this changing world by 1) updating with the global current situations and integrating them into landscape concept, design, and practice, and incorporating with other necessary

disciplines; 2) setting up subject groups that incorporating with new material and consistent with the shifting global landscape, such as those pertaining to climate change and the principles of sustainable design both the urban and cultural landscape; 3) adjusting the course content to respond with the involving in information technology, agricultural landscape, and landscape healing.

6.4.2 Curriculum Management is to improve some administrative activity by 1) increasing the number of site visits and study tours to provide a professional experience to the students; 2) promoting and enhancing student's skills to collaborate with others, the academic services for communities through faculty projects and research, together with regularly volunteer works is recommended; 3) developing life skill quality, rules observation, honesty, analytical skills, and problem solving; 4) providing flexibility budget to accommodate with the unexpected situation. In the past 2 years, site visits and surveys were an inconvenience, there should be remedies with other formats of study tours. Therefore, budget allocation and funding should be flexible for modifications and to be consistent with the changing situation, not interfere with the field trip of landscape architecture students.

7. Recommendations

This study focuses on improving the Bachelor of Landscape Architecture curriculum of Mahasarakham University. It has indicated necessary issues regarding the relevance of the landscape architecture curriculum and profession in the current environment. Although, these research findings can benefit developing BLA curriculum to meet professional standards, it is also recommended to include locality as part of the identity of the program.

8. Acknowledgment

This study is funded by the Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University in 2022 fiscal year. The gratitude is extended to colleagues, students, and participants from Landscape Architecture Program at Mahasarakham University who are important parts of this study. Plus, deep appreciation goes to data resources from the government sectors and institutes for providing the essential information to further effectively improv the effective of the curriculum.

9. References

- Architect Council of Thailand. (2020). *Two Decades of Architect Council of Thailand*.
<https://www.act.or.th/downloads/ACT20/ACT20.pdf>,
- Boonkham, D. (2021). *Landscape Architecture; Chosen Articles from the Previous Three Decades: Asa Magazine*. The Association of Siamese Architectures under Royal Patronage. Bangkok
- Hongwittayakorn, S. (no date). *Documents for Basic Landscape Architecture Education: Faculty of Architecture and Environmental Design*, Maejo University, Architect Council of Thailand.
- J.-E. Kimi, S.-K. Hong & N. Nakagoshi. (2022). *Landscape Ecological Applications in Man-Influenced Areas: International Trends of Rural Landscape*. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/1-4020-5488-2_29.
- Ministry of Education of Thailand. (2009). *Thai Qualifications Framework for Higher Education (TQF: HEd)*. [http://admin/Downloads/Announce_File_20180913_tqf2552%20\(2\).pdf](http://admin/Downloads/Announce_File_20180913_tqf2552%20(2).pdf).
- Office of National Higher Education Science Research and Innovation Policy Council. (2020). *The Higher Education, Science, Research and Innovation Policy and Strategy (2020-2027)*.https://backend.tsri.or.th/files/trf/2/docs/Policy_and_Strategy_of_Thailand_HESI_2563-2570_and_Thailand_SRI_Plan_2563-2565.pdf.
- Phatpol, M. (2019). *Curriculum Innovation Design*. Innovative Leaders center of Curriculum and Learning.
- Ruffo, S. (2014). *Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment*.<https://www.globalchange.gov/browse/reports/climatechangeimpactsunited-states-third-national-climate-assessment-0>.
- Sepe, M. (2021, February 8). *Covid-19 Pandemic and Public Spaces: Improving Quality and Flexibility for Healthier Places*. URBAN DESIGN International; Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/10.1057/s41289-021-00153-x>.
- The Bachelor of Landscape Architecture. (2011). *National Higher Education Qualifications Standards 2; Landscape Architecture*. Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University.
- The Bachelor of Landscape Architecture. (2017). *National Higher Education Qualifications Standards 2; Landscape Architecture*. Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University.

ออนไลน์

- Architect Council of Thailand. (2015, April 23) . *Professional Architecture License Standard: Guidelines and Practices for the Field of Landscape Architecture*.
https://act.or.th/lex/course_content.pdf?fbclid=IwAR2F3PvkVchNga
- Clare, C. , M. & Naomi, A. , S. (2013, October) . *Therapeutic Landscapes: An Evidence-Based Approach to Designing Healing Gardens and Restorative Outdoor Spaces*. Wiley; 1st edition. Education/ Accreditation/ LAAB_ACCREDITATION_STANDARDS_Architecture Ministerial Regulations. Thai Government Gazette, 123 issue, 70 Kor. section, 15-17.
- Flemming, V. (2021, January 28). *Top10 Landscape Trends for 2021*. <https://www.asalandscapearchitects.co.uk/articles/top-10-landscape-trends-for-2021>
- Landscape Architectural Accreditation Board. (2021, April 23) . *ACCREDITATION STANDARDS for Professional Programs in Landscape Architecture: American Society of Landscape Architects*. <http://www.asla.org/uploadedFiles/CMS/>
- Landscape Institute. (2021, March 22). *Landscape for 2030: How landscape practice can respond to the climate crisis*. Climate Change Case Studies.
https://landscapewpstorage01.blob.core.windows.net/www.landscapeinstituteorg/2021/04/12510-LANDSCAPE-2030_v6.pdf.
- Pineda, A. & Sordi, S. (2021, June 7). *Landscape Architecture Trends We Can Expect in the Coming Years*. <https://pininfarina.it/en/news-event/landscape-architecture-trends-we-can-expect-in-the-coming-years/>.
- Professional Architecture Practice. (2006, June 5). <https://act.or.th/uploads/legal/1/ministerial-vocation.pdf>.
- WATG Planning and Landscape. (2021, September 29) . *What will our cities look like in 2022? Planners and Landscape Architects Share 6 Trends Shaping the Future*.
<https://www.watg.com/what-will-our-cities-look-like-in-2022-planners-and-landscape-architects-share-6-trends-shaping-the-future/>.

บทความวิจัย
- Research Article -

กิจกรรมและปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานโรงเรียน ผู้สูงอายุ กรณีศึกษา: ตำบลบางเป้า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง Activities and Physical Factors Influencing Elderly School Use, Case Study: Bang Pao Subdistrict, Kantang District, Trang Province

พรทิพย์ กิมนวน^{1*} และ มลชฎากร สุกการ²

¹อาจารย์ สำนักวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80160

²อาจารย์ สำนักวิชาพหุภาษาและการศึกษาทั่วไป
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80160

Pornthip Kimnuan^{1*} and Monchadapon Sukkan²

¹Lecturer, School of Architecture and Design, Walailak University,
Nakorn Si Thammarat, Thailand, 80160

²Lecturer, School of Languages and General Education,
Walailak University, Nakorn Si Thammarat, Thailand, 80160

*Email: Pornthip.landtect@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความนิยมกิจกรรมและปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลบางเป้า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง โดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับ รูปแบบกิจกรรม และปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานของผู้สูงอายุทั้งในด้านขนาดพื้นที่ใช้สอย ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ จากนั้นทำการเก็บข้อมูลแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ 60 - 69 ปี ในตำบลบางเป้าที่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ตามหลักการช่วยตนเองในกิจวัตรประจำวัน (ADL) จำนวน 100 ตัวอย่าง โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนพฤษภาคม 2564 เพื่อสำรวจความนิยมทำกิจกรรม และปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุ ผลการวิจัยพบว่า 1) ความนิยมกิจกรรมในผู้สูงอายุ นิยมทำกิจกรรมเชิงสังคม คือ การพบปะ พูดคุยกับ คนที่รู้จัก รองลงมาคือใช้เป็นพื้นที่สำหรับกิจกรรมหลักหรือจำเป็น 2) ปัจจัยทางกายภาพด้านพื้นที่ใช้สอยโรงเรียนผู้สูงอายุปัจจุบันมีขนาดไม่เพียงพอต่อกิจกรรมตามแผนการเรียนรู้ของโรงเรียนผู้สูงอายุ 3) ปัจจัยองค์ประกอบทางกายภาพเพื่ออำนวยความสะดวกที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานผู้สูงอายุในระดับมากที่สุด คือ องค์ประกอบเพื่อความปลอดภัย ประกอบด้วย ห้องน้ำมีอุปกรณ์เอื้อต่อการใช้งาน ทางลาดเอื้อ

ในพื้นที่ต่างระดับ ตามลำดับ และองค์ประกอบอำนวยความสะดวกในการใช้งานและเข้าถึงพื้นที่ ประกอบด้วยทางเดินภายในอาคารที่มีความกว้างเพียงพอต่อการใช้งาน รวมถึงพื้นผิวต่างสัมผัสที่พื้นเอื้อประโยชน์ขณะสัญจรตามลำดับ

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ, โรงเรียนผู้สูงอายุ, กิจกรรมผู้สูงอายุ, องค์ประกอบทางกายภาพ

Abstract

This research aims to study the popularity of activities and physical factors that affect the use of the elderly school in Bang Pao Subdistrict, Kantang District, Trang Province. The study investigates concepts and theories about activity patterns and physical factors that influence the use of space size and facilities for the elderly. We collected questionnaires from 100 elderly people aged 60 to 69 in Bang Pao Subdistrict who can take care of themselves well, based on the principle of daily self-help (ADL). We conducted the sampling during May 2021 to explore the popularity of activities and physical factors that affect the use of the elderly school. According to the results, 1) The popularity of social activity among the elderly is meeting and talking with acquaintances, followed by using the space for main or necessary activities. 2) The usable space factor in the elderly school is insufficient for the activities according to the school's learning plan for the elderly. 3) The physical factors that influence the convenience of using the elderly school at the highest level are safety components, including bathrooms equipped with supportive devices, ramps to support different levels, and elements to facilitate use and access to areas, such as walkways within the building that are wide enough for use, and different surfaces that touch the ground to enhance the benefits while traveling.

Keywords: Elderly, School of Elderly, Elderly Activities, The Physical Elements

Received: June 6, 2022; **Revised:** September 2, 2022; **Accepted:** November 17, 2022

1. บทนำ

องค์การสหประชาชาติได้ประเมินสถานการณ์เกี่ยวกับผู้สูงอายุโลกในช่วง พ.ศ. 2544-2643 ถึงการเป็นศตวรรษแห่งผู้สูงอายุ เนื่องจากสัดส่วนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันประเทศไทยได้กลายเป็นประเทศที่มีผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างรวมเป็นอันดับ 3 ของโลก อันดับ 2 ในอาเซียน และจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในปี 2568 (กรมกิจการผู้สูงอายุ, 2564) จากสถานการณ์ดังกล่าวจึงได้มีการเตรียมรับมือโดยการกำหนดแผนยุทธศาสตร์ และการเตรียมความพร้อมในการก้าวสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุ โดยมีแผนผู้สูงอายุแห่งชาติฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2545-2564) ที่มุ่งเน้นให้ความสำคัญในด้านสุขภาพและสังคม (นลินดา สุวรรณประเสริฐ และ นิจ ตันติศิริพันธ์, 2563) โดยมีมาตรการที่ได้กล่าวถึง ส่งเสริมการเข้าถึง และพัฒนาการจัดการบริการการศึกษา และการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตทั้งการศึกษาในระบบ นอกกระบบ ตลอดจนการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งโรงเรียนผู้สูงอายุจึงเป็นทางเลือกหนึ่งตอบวัตถุประสงค์จากมาตรการดังกล่าว

ปัจจุบันโครงสร้างประชากรจังหวัดตรังมีแนวโน้มเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เป็นผลให้เกิดภาวะพึ่งพิงสูงขึ้น ซึ่งจากสถานการณ์ผู้สูงอายุในจังหวัดตรัง พบว่า ช่วงปี พ.ศ. 2559-2563 ผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 13.8 คิดเป็น ร้อยละ 16.5 ของประชากรทั้งหมด อีกทั้ง การเตรียมพร้อมเพื่อรองรับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุยังมีน้อย (กรมกิจการผู้สูงอายุ สำนักงานสถิติจังหวัดตรัง, 2563) โรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลบางเป้า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง จึงถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อรองรับการเตรียมพร้อมเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ และตามมาตรการในแผนยุทธศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้สูงอายุสามารถดูแลพึ่งพาตนเองได้ในระดับสูง (เทศบาลตำบลบางเป้า, 2563) ทั้งนี้ จากการเข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลบางเป้า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง (ดังภาพที่ 1) พบว่า อาคารโรงเรียนผู้สูงอายุไม่สามารถรองรับกิจกรรมการใช้งาน กิจกรรมการเรียนการสอนแบบบรรยายและปฏิบัติภายในอาคารเพื่อผู้สูงอายุ ที่เพียงพอต่อความต้องการได้ ซึ่งพื้นที่อาคารโรงเรียนผู้สูงอายุดังกล่าวเป็นเสมือนศูนย์กลางกิจกรรมของผู้สูงอายุในตำบลบางเป้า แต่ปัจจุบันขนาดพื้นที่อาคารโรงเรียนผู้สูงอายุไม่สอดคล้องกับกิจกรรม เป็นผลให้ต้องใช้บางส่วนของอาคารอเนกประสงค์ของเทศบาลตำบลบางเป้าเพื่อดำเนินการกิจกรรมตามหลักสูตรแทน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญ และความจำเป็นในการวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมผู้สูงอายุ รวมถึงปัจจัยทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับรองรับการใช้งานต่อไป



ภาพที่ 1 บรรยากาศการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้สูงอายุในโรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลบางเป้า

2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดสังคมผู้สูงอายุและการแบ่งประเภทผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป โดยมีการแบ่งเกณฑ์ผู้สูงอายุตามสภาพการมีอายุเพิ่มขึ้นลักษณะการแบ่งช่วงอายุของประเทศไทย ดังนี้ ผู้สูงอายุ (elderly) คือ อายุระหว่าง 60-69 ปี คนชรา (old) คือ อายุระหว่าง 70-79 ปี คนชรามาก (very old) คือ อายุตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไป (กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2556) ทั้งนี้ นอกเหนือจากการแบ่งโดยช่วงอายุแล้ว ได้มีการแบ่งผู้สูงอายุตามหลักการดูแลตนเองในกิจวัตรประจำวัน (Activity Daily Living : ADL) (นิลปัทม์ ศรีโสภภาพ และ เปรมยุดา ชมภูคำ, 2564) ซึ่งสามารถจัดกลุ่มตามลักษณะทางสุขภาพ และสังคมของผู้สูงอายุได้ 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่ช่วยตนเองได้ดี (ติดสังคม) สุขภาพทั่วไปดี ช่วยเหลือตนเองได้ อาจมี โรคเรื้อรังแต่ควบคุมได้ สามารถเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมช่วยเหลือคนอื่นได้ 2) กลุ่มที่พอช่วยเหลือตนเองได้บ้าง (ติดบ้าน) ช่วยตนเองได้ในบางเรื่อง ต้องการความช่วยเหลือบางส่วน อาจมีโรคเรื้อรัง และโรคที่มีผลต่อการเคลื่อนไหว มีข้อจำกัดในการเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคม 3) กลุ่มที่ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ (ติดเตียง) ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ มีโรคประจำตัวหลายโรค โรคแทรกซ้อนหรือเจ็บป่วยระยะสุดท้าย ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมได้ (กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2556; อลงกต ดังคะวานิช, 2563) การทบทวนวรรณกรรมดังกล่าวจะเป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดเกณฑ์ช่วงอายุของผู้สูงอายุกลุ่มตัวอย่างในตำบลบางเป้าที่มีอายุ 60-69 ปี (elderly) ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างหลักในการใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลบางเป้า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง และเป็นผู้สูงอายุที่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ดี ตามหลักการช่วยตนเองในกิจวัตรประจำวัน (ADL)

2.2 แนวคิดการแบ่งประเภทกิจกรรมสำหรับผู้สูงอายุ

การทำกิจกรรมทางกายอย่างเพียงพอส่งผลดี และเป็นปัจจัยสำคัญของการมีสุขภาพดีหรือคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้สูงอายุ ซึ่งมีผลต่อการลดปัจจัยเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอย่างมีนัยสำคัญ (ปิยะภัทร เดชพระธรรม, 2552) โดยกิจกรรมที่เกิดขึ้นหากเป็นกิจกรรมทางสังคมจะเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้สูงอายุ เนื่องจากการที่ผู้สูงอายุมีความคล่องแคล่ว และบทบาทที่ดีทางสังคม สามารถเข้าร่วมกิจกรรม หรือสร้างสรรค์ได้จะส่งผลให้เกิดทัศนคติภาพพจน์ที่ดีแก่ตนเอง (ปัทมา อมรสิริสมบุรณ์, 2535) ทั้งนี้ รูปแบบกิจกรรมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ประกอบด้วย 3 รูปแบบ (ณัชศพา หลงผาสุข, 2562) คือ 1) กิจกรรมการทำงาน เป็นกิจกรรมที่ผู้สูงอายุสามารถทำเป็นกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองได้ โดยถือเป็นกิจกรรมจำเป็น เช่น การทำงาน การทำงานบ้าน เลี้ยงหลาน และการยกสิ่งของ 2) กิจกรรมการเดินทาง เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นขณะเดินทางจากบ้านไปอีกสถานที่หนึ่ง หรือจากสถานที่หนึ่งไปอีกสถานที่หนึ่ง เช่น การเดินไปซื้อกับข้าวที่ตลาด การแวะพักระหว่างเดินทางไปทำงาน หรือทำกิจกรรมอื่น 3) กิจกรรมสังคมและนันทนาการ เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงยามว่าง เพื่อผ่อนคลาย ลดความตึงเครียดทางร่างกาย ส่งเสริมสุขภาพจิตใจ และสมองให้กับผู้สูงอายุจากการเว้นว่างกิจกรรมประจำวันอื่น ๆ เช่น การละเล่นพื้นถิ่น ร้องเพลง เดินรำ การทำงานศิลปะ และงานฝีมือ การออกกำลังกาย เล่นกีฬา

จากการทบทวนวรรณกรรมด้านแนวคิดการแบ่งประเภทกิจกรรมผู้สูงอายุดังกล่าว มีส่วนช่วยสนับสนุนการกำหนดกรอบคำถามของแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการใช้งานกิจกรรมสำหรับผู้สูงอายุในพื้นที่โรงเรียน นอกเหนือจากแผนและนโยบายเดิมของโรงเรียน

2.3 แนวคิดปัจจัยทางกายภาพสำหรับผู้สูงอายุ

การมีสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ดี สามารถเข้าถึงบริการ หรือสิ่งอำนวยความสะดวกได้นับเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้สูงอายุ โดย ชุมเขต แสงเจริญ (2562) ได้กล่าวว่า การปรับสภาพแวดล้อมสำหรับผู้สูงอายุ ควรมีการปรับสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการมีสุขภาพดี ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมียืนยาว ความเป็นอยู่ที่ดี และปลอดภัยภายในชุมชนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมาก ซึ่งแนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อมและที่พักอาศัยของผู้สูงอายุ (สำนักงานส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส และผู้สูงอายุ, 2558) ได้กล่าวถึงหลัก 4 ประการ ประกอบด้วย ความปลอดภัยทางกายภาพ การเข้าถึงง่าย ความสามารถสร้างแรงกระตุ้นผ่านสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจ และการดูแลรักษาง่าย ขณะที่ ไตรรัตน์ จารุทัศน์ (2557) อ้างถึงใน สุขน ยัมรัตน์บวร (2560) ได้อธิบายถึง ความสะดวกในการดำรงชีวิตในอาคาร และสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้สูงอายุ ประกอบด้วย 7 ประการคือ ความเสมอภาค เท่าเทียมกัน ความยืดหยุ่นในการใช้งานที่ง่าย และเข้าใจง่าย ข้อมูลชัดเจน ระบบป้องกันอันตราย (ใช้แรงน้อย) และมีขนาด และพื้นที่ใช้งานที่เหมาะสมกับการเข้าถึงและใช้สอยได้ง่าย โดยขนาดพื้นที่ใช้งานสำหรับผู้สูงอายุเพื่อการเรียน จากการศึกษาการใช้ประโยชน์พื้นที่ใช้สอยภายในอาคารเรียนของ ชฎาพร ประสพถิ่น และ เอมอร พิทยายน (2558) ได้อธิบายว่า พื้นที่ใช้สอยตามเกณฑ์สำหรับห้องบรรยายควรมีขนาด 1.5 ตร.ม.ต่อคน ขณะที่พื้นที่ส่วนกลางหรือพื้นที่กิจกรรมนันทนาการ ควรมีขนาด 4.1 ตร.ม.ต่อคน (Department of Health, 2000) ซึ่งยังไม่รวมระยะปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุ ทั้งนี้ ไตรรัตน์ จารุทัศน์ (2556) ได้กล่าวถึง ระยะปลอดภัยนอกเหนือจากพื้นที่ใช้งานปกติสำหรับให้วีลแชร์เข้าถึงได้ ด้านละ 0.90 เมตร ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า พื้นที่การเรียนเพื่อบรรยายสำหรับผู้สูงอายุใช้พื้นที่อย่างน้อย 69.3 ตร.ม.ต่อ 30 คน และพื้นที่การเรียนเพื่อทำกิจกรรมนันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ มีความต้องการใช้พื้นที่อย่างน้อย 123 ตร.ม. ต่อ 30 คน ซึ่งรวมระยะปลอดภัยแล้ว

สำหรับองค์ประกอบของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ ตามกฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพพื้น และคนชรา พ.ศ. 2548 ได้กำหนดการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อให้เอื้อต่อผู้พิการ และผู้สูงอายุโดยมีรายละเอียด ดังนี้ 1) ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก ซึ่งควรมีการระบุสัญลักษณ์ เครื่องหมายที่ชัดเจนเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานแก่ผู้พิการ และคนชรา 2) ทางลาด และลิฟต์ขึ้นอาคาร ต้องมีความกว้างเป็นตามมาตรฐาน วัสดุพื้นผิวต้องไม่ลื่น ลิฟต์มีตัวเลข โทรศัพท์ฉุกเฉิน และเสียงแจ้งเตือนที่ชัดเจน 3) บันได ต้องคำนึงถึงความกว้างของชานพัก ราวจับ ลูกตั้ง และพื้นผิวที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย 4) ที่จอดรถ ควรคำนึงถึงที่จอดรถพิเศษสำหรับผู้พิการ และคนชรา 5) ทางเข้าอาคาร ทางเดิน และทางเชื่อมระหว่างอาคารโดยคำนึงถึงด้านพื้นผิวเป็นหลักให้ไม่ลื่น ไม่เป็นหลุมเป็นบ่อ หรือมีสิ่งกีดขวาง นอกจากนี้ ไตรรัตน์ จารุทัศน์ (2556) ได้กล่าวเพิ่มเติมเกี่ยวกับ ทางเดินภายในอาคารว่า ควรมีความกว้างเพียงพอสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ ไม่มีสิ่งกีดขวาง กรณีที่มีสิ่งกีดขวาง ต้องจัดให้อยู่แนวเดียวกันโดยไม่กีดขวางทางเดินรวม ทั้งนี้ พื้นผิวทำจากวัสดุไม่ลื่น หากเป็นพื้นผิวลื่นควรมีการติดแผ่นกันลื่น โดย ธนาศรี สัมพันธ์ารักษ์ เพ็ชรยิ้ม และคณะ (2560) ได้กล่าวว่า ทางเดินดังกล่าวควรมีขนาด 1.50 เมตร หรือไม่ควรมากกว่า 1.20 เมตร

การทบทวนวรรณกรรมดังกล่าว เป็นการสรุปเกี่ยวกับปัจจัยทางกายภาพที่มีความสำคัญของการใช้งานของผู้สูงอายุ ทั้งด้านขนาดพื้นที่ใช้สอยซึ่งมีระยะปลอดภัยเหมาะสม องค์ประกอบเพื่ออำนวยความสะดวกทั้งภายใน และภายนอกอาคาร ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดเพื่อการสำรวจความสำคัญ ระยะที่เหมาะสมขององค์ประกอบทางกายภาพที่จำเป็นในโรงเรียนสำหรับกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในพื้นที่ต่อไป

2.4 แผนและนโยบายการจัดตั้งโรงเรียนผู้สูงอายุ

โรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลบางเป้า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง เรียกอีกชื่อว่า ศูนย์พัฒนาคุณภาพชีวิตและส่งเสริมอาชีพผู้สูงอายุเทศบาลตำบลบางเป้า ได้มีการจัดทำแผนการเรียนรู้โรงเรียนผู้สูงอายุตำบลบางเป้า ประจำปีงบประมาณ 2563 เพื่อนำมาใช้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนหลักภายในอาคารโรงเรียนผู้สูงอายุ ซึ่งมีเป้าหมายเป็นผู้สูงอายุภายในชุมชนบางเป้าที่เข้าร่วมหลักสูตรแต่ละรุ่นโดยเฉลี่ย 30 คน โดยมุ่งเน้นกลุ่มผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป รวมถึงผู้ที่เตรียมเข้าสู่ผู้สูงอายุที่สนใจ มีสุขภาพแข็งแรง สามารถช่วยเหลือตนเองในชีวิตประจำวัน หรือการประกอบอาชีพได้ตามหลัก (ADL)

แผนการเรียนรู้ตามหลักสูตรโรงเรียนผู้สูงอายุ มุ่งเน้นทักษะ 3 ด้าน คือ วิชาชีวิต วิชาชีพ และวิชาการ ในสัดส่วนความสำคัญของเนื้อหา 50:30:20 ซึ่งมีรายละเอียดแผนการเรียนรู้แต่ละด้าน ดังนี้ 1) วิชาชีวิต มุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สูงอายุในการนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย กิจกรรมบันไดพลองหยึก ชีวิตน้อมอยู่อย่างใดให้มีคุณค่า สูงวัยภูมิใจในถิ่นเกิด สูงวัยยุคใหม่กินอย่างไร ขยับกายวันละนิด ชีวิตปลอดภัย หนังสือตะลุงบ้านเรา สุขภาพจิตต้องดีไว้ เครียดทำไมยังไม่ต้องชรา ผักสมอง ประลองปัญญา 10 อ. คืออะไรมารู้กันใหม่ สุขกายสุขใจ กายภาพบำบัดเป็นอย่างไร รวบรวมยูนิต กิจกรรมกลุ่ม และการศึกษาดูงาน 2) วิชาชีพ มุ่งเน้นแนวทางเพื่อส่งเสริมความรู้ ทักษะด้านอาชีพที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุในท้องถิ่น ประกอบด้วย กิจกรรมการฝึกอาชีพ เรียนรู้แบบเพียงพอ ทำผลิตภัณฑ์จักสาน การทำหน้ากากอนามัยและเจลล้างมือ การเรียนรู้แบบเพียงพอ 3) วิชาการ มุ่งเน้นการเสริมสร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สูงอายุ ประกอบด้วย การบรรยายเรื่อง สูงวัยใจอาสาพัฒนาถิ่น สูงวัย 2020 กับเรื่องราวเทคโนโลยี กฎหมายใหม่ ๆ สูงวัยเข้าใจเข้าถึงทำบัญชีครัวเรือนกัน วางแผนการเงินอย่างไร สุขใจยามชรา เรียนรู้โรคใหม่ ๆ สูงวัยไม่ประมาท (เทศบาลตำบลบางเป้า, 2563)

จากการทบทวนแผน และนโยบายการจัดตั้งโรงเรียนผู้สูงอายุฯ เป็นการแจกแจงรายละเอียดกิจกรรมที่ภายในโรงเรียนผู้สูงอายุ ซึ่งรายละเอียดดังกล่าวสามารถนำไปต่อยอดในการวิเคราะห์รูปแบบกิจกรรมที่เหมาะสมต่อพื้นที่ภายใน และภายนอกอาคาร ตลอดจนการวิเคราะห์ถึงขนาดพื้นที่ ระยะ รวมทั้งองค์ประกอบทางกายภาพเพื่ออำนวยความสะดวก และมีความปลอดภัย

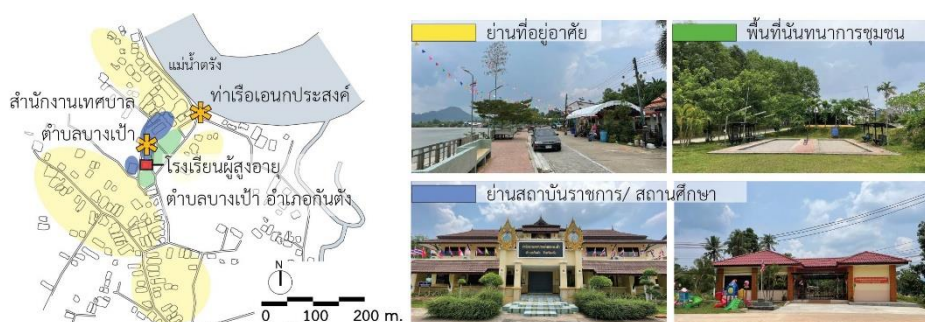
จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น ทำให้เห็นถึงความสำคัญของกิจกรรมสำหรับผู้สูงอายุ 3 รูปแบบ องค์ประกอบของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ 9 ปัจจัย รวมถึงลักษณะกิจกรรมที่เกิดขึ้นตามแผนการเรียนรู้ของโรงเรียน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดกรอบแนวคิด ด้านกิจกรรม และปัจจัยทางกายภาพเพื่อให้ตอบสนองความต้องการใช้งานจริงของผู้สูงอายุ

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความนิยมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ และปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานพื้นที่โรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลบางเป่า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง

4. ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านพื้นที่ คือ โรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลบางเป่า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง (ดังภาพที่ 2) และขอบเขตด้านเนื้อหา คือ การศึกษารูปแบบกิจกรรม แผนการเรียนรู้โรงเรียน และปัจจัยทางกายภาพสำหรับผู้สูงอายุ



ภาพที่ 2 ตำแหน่งที่ตั้งโรงเรียนผู้สูงอายุ

5. วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) ร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณ (quantitative Research) เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมและปัจจัยทางกายภาพสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งมีขั้นตอนศึกษา (ดังภาพที่ 3) ดังนี้

5.1 การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับผู้สูงอายุ และปัจจัยทางกายภาพสำหรับผู้สูงอายุ

5.2 การกำหนดแนวคิด และเครื่องมือการวิจัย

ได้จากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อนำไปสู่การกำหนดโครงสร้างเครื่องมือการวิจัย ในประเด็นความนิยมกิจกรรม ปัจจัยทางกายภาพสำหรับผู้สูงอายุสำหรับแบบสอบถาม และแบบสำรวจ

5.3 การเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนผู้สูงอายุ

ได้กำหนดวิธีการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามด้านลักษณะความนิยมกิจกรรม และปัจจัยทางกายภาพขององค์ประกอบเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุ สำหรับงานวิจัยนี้กำหนดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 100 ตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Yamane, 1973) จากจำนวนผู้สูงอายุในตำบลบางเป่า (elderly) ซึ่งมีอายุระหว่าง 60 - 69 ปี ที่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ดี เป็นผู้สูงอายุที่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ดี ตามหลักการช่วยเหลือตนเองในชีวิตประจำวัน (ADL) ซึ่งการแจกแบบสอบถามใช้วิธีการสุ่มเพื่อสำรวจความคิดเห็นการใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุแบบเจาะจง (purposive sampling)

จากเก็บข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ประกอบด้วย เพศหญิง ร้อยละ 72 เพศชาย ร้อยละ 28 ประกอบอาชีพ รับจ้าง ร้อยละ 26 ค้าขาย ธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 21 แม่บ้าน ร้อยละ 18 เกษตรกร ร้อยละ 16 เกษียณราชการ ร้อยละ 13 ไม่ได้ทำงาน ร้อยละ 6

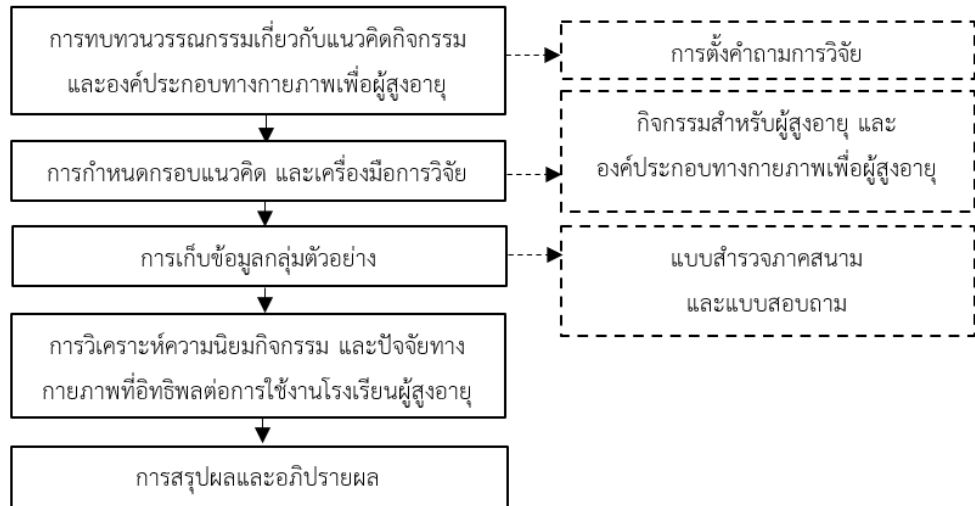
สำหรับการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างเพื่อสำรวจความนิยมกิจกรรม และปัจจัยทางกายภาพของโรงเรียนผู้สูงอายุ กำหนดรูปแบบการตอบแบบสอบถามด้วยระดับค่าคะแนนของการเลือกทำกิจกรรมในพื้นที่ และปัจจัยทางกายภาพขององค์ประกอบเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นข้อมูลระดับช่วงชั้น (interval scale) เพื่อรวบรวมข้อมูลทั้งกิจกรรมและองค์ประกอบทางกายภาพ เพื่อนำมาวิเคราะห์ความนิยมกิจกรรมและปัจจัยทางกายภาพขององค์ประกอบเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุ

5.4 การวิเคราะห์ความนิยมกิจกรรมและปัจจัยทางกายภาพของโรงเรียนผู้สูงอายุ

การนำผลการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและการสำรวจภาคสนาม วิเคราะห์ถึงความนิยมกิจกรรมและการประเมินปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) เพื่ออธิบายผลการวิเคราะห์และสรุปถึงปัจจัยเกี่ยวข้องเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเชิงกายภาพต่อไป

5.5 การสรุปผลและข้อเสนอแนะ

การอภิปรายและสรุปผลตามลักษณะความนิยมกิจกรรม และปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุ เพื่อเสนอแนะแนวทางการต่อยอดเพื่อพัฒนางานวิจัยต่อไป



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดวิธีการวิจัย

6. ผลการศึกษา

6.1 การสำรวจพื้นที่ใช้สอยปัจจุบันกับแผนการเรียนรู้โรงเรียนผู้สูงอายุ

การเก็บรวบรวมผลจากการสำรวจภาคสนามพื้นที่ใช้สอยโรงเรียนผู้สูงอายุ เมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับกิจกรรมตามแผนการเรียนรู้ของโรงเรียนฯ และขนาดพื้นที่เพื่อรองรับการใช้งานด้านการเรียนการสอนตามเกณฑ์

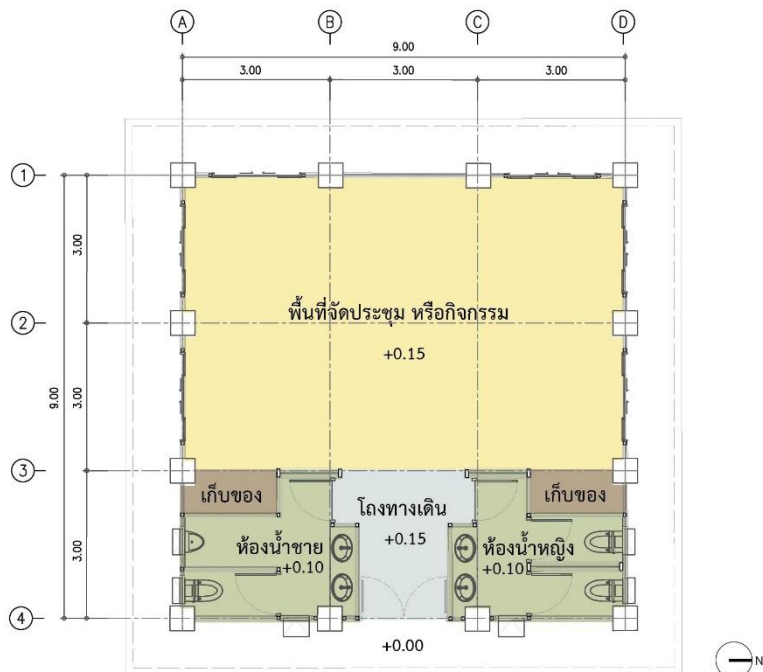
พบว่า ลักษณะการใช้พื้นที่ตามแผนการเรียนรู้ของโรงเรียน มีรูปแบบกิจกรรมที่เกิดขึ้นในอาคารเป็นส่วนใหญ่ โดยเมื่อทำการวิเคราะห์ขนาดพื้นที่กิจกรรมเชิงบรรยาย ในหมวดของวิชาชีพ และวิชาการ ซึ่งมีความต้องการใช้พื้นที่อย่างน้อย 69.3 ตร.ม. และกิจกรรมปฏิบัติในหมวดวิชาชีพ มีความต้องการใช้พื้นที่อย่างน้อย 123 ตร.ม. ตามเกณฑ์มาตรฐาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยตามแผนการเรียนรู้โรงเรียนผู้สูงอายุ

หลักสูตร/ กิจกรรม	การใช้พื้นที่		กิจกรรม	ประมาณการพื้นที่ใช้สอยตามเกณฑ์	จำนวนผู้ใช้คน/ครั้ง
	ภายในอาคาร	ภายนอกอาคาร			
1. วิชาชีวิต					
บันปลายชีวิตนี้อยู่อย่างไรให้มีคุณค่า	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
สูงวัยภูมิใจในถิ่นเกิด	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
สูงวัยยุคใหม่กินอย่างไร	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
ขยับกายวันละนิด ชีวิตปลอดภัย		●	ปฏิบัติ	ปรับเปลี่ยนตามพื้นที่ภายนอก	30
หนึ่งตระกูลบ้านเรา	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
สุขภาพจิตต้องดีไว้ เครียดทำไมยังงัดต้องขรา	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
ฝึกสมองประลองปัญญา	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
10อ. คืออะไรมารู้กัน	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
กายภาพบำบัดเป็นอย่างไร	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
ร่ายวัยอ่อนยุค	●		ปฏิบัติ	123 ตร.ม.	30
กิจกรรมกลุ่ม	●		ปฏิบัติ	123 ตร.ม.	30
ศึกษาดูงาน	-	-	-	ไม่มีการใช้พื้นที่	30
2. วิชาชีพ					
การฝึกอาชีพ	●		ปฏิบัติ	123 ตร.ม.	30
เรียนรู้แบบพึ่งพ	●		ปฏิบัติ	123 ตร.ม.	30
ทำผลิตภัณฑ์จักสาน	●		ปฏิบัติ	123 ตร.ม.	30
การทำหน้ากากอนามัย เจลล้างมือใช้เอง	●		ปฏิบัติ	123 ตร.ม.	30
เรียนรู้แบบพึ่งพ		●	ปฏิบัติ	ปรับเปลี่ยนตามพื้นที่ภายนอก	30

หลักสูตร/ กิจกรรม	การใช้พื้นที่		กิจกรรม	ประมาณการพื้นที่ใช้สอยตามเกณฑ์	จำนวนผู้ใช้งาน/ครั้ง
	ภายในอาคาร	ภายนอกอาคาร			
3. วิชาการ					
สูงวัยใจอาสาพัฒนาถิ่น	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
สูงวัย 2020 กับเทคโนโลยี	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
กฎหมายใหม่ สูงวัยเข้าใจเข้าถึง	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
ทำบุญชีคร้วเรือนกัน	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
วางแผนการเงินอย่างไร	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
สุขใจยามชรา	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30
เรียนรู้โรคใหม่ๆ	●		บรรยาย	69.3 ตร.ม.	30

ที่มา: เทศบาลตำบลบางเป้า (2563)



ภาพที่ 4 ผังและบรรยากาศภายในโรงเรียนผู้สูงอายุ



ภาพที่ 5 ลักษณะทางกายภาพโรงเรียนผู้สูงอายุ

6.2 ความนิยมกิจกรรมในผู้สูงอายุ

การเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุจากแบบสอบถาม พบว่า ความถี่ที่กลุ่มตัวอย่างเข้ามาใช้พื้นที่โรงเรียนผู้สูงอายุ 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 46 ถัดมาคือใช้งาน 1-2 ครั้งต่อเดือน จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 30 และใช้งานมากกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 21

ความนิยมกิจกรรม พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความนิยมเข้ามาทำกิจกรรมเพื่อใช้พื้นที่อาคารทำ กิจกรรมจำเป็น ได้แก่ การมาทำงานอดิเรก หรือจัดสถานที่ประชุม คิดเป็นร้อยละ 55 การมาติดต่อเจ้าหน้าที่ คิดเป็นร้อยละ 37 และการมาดูแลทำความสะอาดพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 17 ตามลำดับ ถัดมากิจกรรมการเดินทาง ได้แก่ การเป็นจุดแวะพักระหว่างออกกำลังกาย คิดเป็นร้อยละ 42 การเป็นจุดแวะพักระหว่างเดินทางไปตลาด ซื้อของ คิดเป็นร้อยละ 17 และจุดแวะพักระหว่างเดินทางไปทำงาน คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ สุดท้ายคือ กิจกรรมเชิงสังคม ได้แก่ การจัดมาประชุม อบรม คิดเป็นร้อยละ 67 การรวมกลุ่มทางสังคมเพื่อทำงานพื้นบ้าน ศิลปะ หรืองานฝีมือ คิดเป็นร้อยละ 41 และการมาออกกำลังกาย หรือกายบริหาร คิดเป็นร้อยละ 35 ตามลำดับ

6.3 ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานผู้สูงอายุ

การเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในพื้นที่ เกี่ยวกับปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลการใช้งานผู้สูงอายุ โดยกำหนดให้ระดับค่าคะแนนแก่ปัจจัยที่ส่งผลมากน้อย ตามลำดับ ซึ่งแปลงผลด้วยการกำหนดความกว้างของอันตรภาคชั้น คือ 1.00-1.80 คือ มีอิทธิพลน้อยที่สุด 1.81-2.60 มีอิทธิพลน้อย 2.61-3.40 มีอิทธิพลปานกลาง 3.41- 4.20 มีอิทธิพลมาก และ 4.21- 5.00 มีอิทธิพลมากที่สุด โดยมีผลการศึกษา ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 การประเมินระดับปัจจัยองค์ประกอบทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานของผู้สูงอายุ

ลำดับ	ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความสำคัญ
1	ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกชัดเจน	3.32	.909	มาก
2	ทางลาดเอื้อในพื้นที่ต่างระดับ	4.21	.729	มากที่สุด
3	บันได และมีการติดตั้งราวจับบันได	4.20	.739	มาก
4	ห้องน้ำ/ ห้องส้วม มีอุปกรณ์เอื้อต่อการใช้งาน	4.23	.790	มากที่สุด
5	ประตูเข้า-ออก ใช้งานสะดวก	3.39	.695	มาก

ลำดับ	ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความสำคัญ
6	พื้นผิวต่างสัมผัสที่พื้นเอื้อประโยชน์ขณะสัญจร	4.24	.653	มากที่สุด
7	ทางเดินภายในอาคาร มีความกว้างที่เพียงพอ	4.34	.699	มากที่สุด
8	ทางเชื่อมภายนอกอาคาร และบริเวณโดยรอบ	3.96	.710	มาก
9	ลานจอดรถ ที่เอื้อให้เข้าถึงอาคารสะดวก	3.30	.644	ปานกลาง

7. สรุปผลและอภิปรายผล

บทความวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงกระบวนการวิเคราะห์ถึงความนิยมกิจกรรม และปัจจัยทางกายภาพภายในโรงเรียนผู้สูงอายุ ซึ่งสามารถตอบวัตถุประสงค์การวิจัยได้ 2 ประเด็นหลัก คือ

1) ความนิยมกิจกรรมในโรงเรียนผู้สูงอายุ พบว่า ประเภทของกิจกรรมที่ผู้สูงอายุให้ความสำคัญ คือ การทำกิจกรรมเชิงสังคม คือ การพบปะ พูดคุยกับ คนที่รู้จัก รองลงมาคือใช้เป็นพื้นที่สำหรับกิจกรรมหลักหรือจำเป็น คือ การเข้ามาทำกิจกรรมการเรียนการสอน และเตรียมพร้อมจัดพื้นที่สำหรับการประชุม ตามลำดับ โดยกิจกรรมเชิงสังคม ดังกล่าวจะช่วยสร้างความคล่องแคล่ว การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเกิดทัศนคติ และคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ผู้สูงอายุได้ สอดคล้องกับ ปัทมา อมรสิริสมบุรณ์ (2535) และ ปิยะภัทร เดชพระธรรม (2556) ที่ได้กล่าวถึง กิจกรรมทางกายที่เป็นรูปแบบของกิจกรรมทางสังคมจะส่งผลดีต่อผู้สูงอายุ ทั้งนี้ แม้พฤติกรรมความถี่ของการใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุจะนิยมใช้เพียง 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ แต่นับได้ว่าพื้นที่ดังกล่าวพื้นที่โรงเรียนดังกล่าวมีศักยภาพบทบาทหลักในการทำให้เกิดรวมกลุ่มเพื่อส่งเสริมกิจกรรมทางสังคมของผู้สูงอายุในตำบลบางเป่าร่วมกัน

2) ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานโรงเรียนผู้สูงอายุ สามารถอภิปรายปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้องแบ่งได้ 2 ปัจจัย ประกอบด้วย (1) ปัจจัยทางกายภาพพื้นที่ใช้สอยภายในโรงเรียนผู้สูงอายุ เมื่อเปรียบเทียบการวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ตามรูปแบบกิจกรรมของแผนการเรียนรู้ตามหลักสูตรโรงเรียนผู้สูงอายุเทศบาลตำบลบางเป่า พบว่า พื้นที่ใช้สอยโรงเรียนผู้สูงอายุไม่สอดคล้องกับความต้องการใช้งานพื้นที่ตามแผนเนื่องจากมีพื้นที่สำหรับการบรรยายและจัดปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งมีส่วนพื้นที่จัดประชุมหรือกิจกรรมรองรับเพียงส่วนเดียว (ดังภาพที่ 4) มีขนาดพื้นที่ใช้สอยโดยรวม 51.81 ตร.ม. (ไม่รวมส่วนเก็บของ และห้องน้ำ) ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าความต้องการใช้งานจริง โดยจากการวิเคราะห์เพื่อจัดสรรองค์ประกอบกายภาพของ และรองรับกิจกรรมการใช้งานเหมาะสมของผู้สูงอายุ ควรมีขนาดสำหรับพื้นที่ใช้สอยเพื่อการบรรยาย 69.3 ตร.ม. และกิจกรรมปฏิบัติเชิงวิชาชีพ หรือการบริหารควรมีขนาด 123 ตร.ม. ซึ่งระยะดังกล่าวเป็นไปตาม ขุภาพร ประสพ ถิ่น และเอมอร พิทยานน (2558) และ Department of Health (2000) ที่ได้กล่าวถึง ขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับห้องบรรยาย และพื้นที่เพื่อการทำกิจกรรมนันทนาการ ทั้งนี้ ขนาดดังกล่าวยังสอดคล้องตาม ไตรรัตน์ จารุทัศน์ (2556) ได้กล่าวถึงการเพิ่มระยะปลอดภัยแก่พื้นที่ทำกิจกรรม หรือพื้นที่ใช้งานของผู้สูงอายุ (2) ปัจจัยองค์ประกอบทางกายภาพของสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อผู้สูงอายุ ที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานมากที่สุด พบว่ามี 2 องค์ประกอบหลัก คือ องค์ประกอบเพื่อความปลอดภัย ประกอบด้วย ห้องน้ำมีอุปกรณ์เอื้อต่อการใช้งานทางลาดเอื้อในพื้นที่ต่างระดับ ตามลำดับ และองค์ประกอบอำนวยความสะดวกในการใช้งานและเข้าถึงพื้นที่ประกอบด้วย ทางเดินภายในอาคารที่มีความกว้างเพียงพอต่อการใช้งาน รวมถึงพื้นผิวต่างสัมผัสที่พื้นเอื้อประโยชน์

ขณะสัญจร ตามลำดับ สอดคล้องกับ สำนักส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ และสำนักงานส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส และผู้สูงอายุ (2564) ที่ได้กล่าวถึง หลักแนวคิดที่ควรคำนึงของการออกแบบสภาพแวดล้อม และที่พิกาศัยของผู้สูงอายุ เนื่องจากกลุ่มผู้สูงอายุซึ่งเป็นผู้ใช้งานภายในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มคนที่ยังช่วยเหลือตนเองได้และเน้นการใช้งานภายในโรงเรียนเป็นหลักมากกว่าพื้นที่ภายนอก องค์ประกอบดังกล่าวจะมีส่วนช่วยให้การทำการกิจกรรมภายในโรงเรียนมีความสะดวก ปลอดภัยมากขึ้น ปัจจัยที่มีอิทธิพลรองลงมาอยู่ในระดับมาก พบว่า มี 4 ปัจจัย ได้แก่ การมีป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกชัดเจน การมีบันได และมีการติดตั้งราวจับบันได ประตูเข้า-ออกใช้งานง่ายสะดวก ซึ่งลักษณะทางกายภาพดังกล่าวเป็นกายภาพที่เอื้อต่อความสะดวกในการใช้งานและการเข้าถึง ประกอบกับ ลักษณะกายภาพอาคารมีความซับซ้อนของพื้นที่ใช้สอย หรือมีการเปลี่ยนระดับพื้นที่น้อย ปัจจัยดังกล่าวจึงเป็นการสร้างทางเลือกให้กับผู้สูงอายุ สอดคล้องกับ สุขน ยัมรัตนบรร (2556) ที่ได้กล่าวถึง การสร้างทางเลือกเพื่อเน้นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุ ซึ่งกายภาพโรงเรียนผู้สูงอายุในปัจจุบันยังไม่มีมีการติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุดังกล่าว (ดังภาพที่ 4 และภาพที่ 5)

ดังนั้น จากการอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การศึกษาในด้านกิจกรรม และกายภาพพื้นที่โรงเรียนผู้สูงอายุ ทำให้พบช่องว่างของกายภาพอาคารและรูปแบบกิจกรรมที่เกิดขึ้น 2 ประเด็น คือ 1) การพัฒนาอาคารโรงเรียนผู้สูงอายุปัจจุบันมีพื้นที่ใช้สอยไม่สอดคล้องกับคความนิยมกิจกรรมเชิงสังคมของผู้สูงอายุ และกิจกรรมตามแผนการเรียนรู้ของโรงเรียน กายภาพพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารควรมีการคำนึงถึงพื้นที่ใช้งานจริงรวมถึงระยะปลอดภัยของผู้สูงอายุแต่ละคน เพื่อทำให้อาคารสามารถรองรับกิจกรรมทั้งเพื่อการบรรยายและปฏิบัติได้ 2) การพัฒนาองค์ประกอบทางกายภาพเพื่อผู้สูงอายุสำหรับโรงเรียนผู้สูงอายุบางเป้า มุ่งเน้นองค์ประกอบทางกายภาพเพื่อสร้างความปลอดภัย และเอื้อต่อการเข้าถึงในพื้นที่เป็นหลัก เพื่อทำให้เกิดความเสมอภาค ความเท่าเทียมในการใช้งาน

ผลการศึกษา และทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยดังกล่าว ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของกิจกรรมผู้สูงอายุในชุมชนบางเป้ากับกายภาพพื้นที่จริงในปัจจุบัน ซึ่งแสดงถึงจุดเริ่มต้นในการเปลี่ยนผ่านข้อมูลดังกล่าวไปสู่การพัฒนาที่เป็นรูปธรรมต่อไป เพื่อส่งเสริมการใช้งานของผู้สูงอายุให้คุณภาพที่ดีขึ้น และสอดคล้องกับความต้องการพฤติกรรมการใช้งานจริง

8. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการอธิบายถึงภาพรวมของความนิยม ความสอดคล้องของกิจกรรมและกายภาพพื้นที่ใช้สอยตามหลักแนวคิดและทฤษฎี ควรมีการต่อยอดโดยการวิเคราะห์ถึงพฤติกรรม ผู้สูงอายุในโรงเรียนอย่างละเอียด ซึ่งมุ่งหวังให้เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาปรับปรุงต่อยอดรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมของโรงเรียนผู้สูงอายุ ตำบลบางเป้า อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ต่อไป อันก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้สูงอายุเชิงสังคมมากขึ้น เช่น การมีพื้นที่ทำการกิจกรรมร่วมกันภายในชุมชน การมีกายภาพที่ปลอดภัยช่วยเสริมสร้างสภาวะทางจิตใจของผู้สูงอายุ

ทั้งนี้ ผลการวิจัยดังกล่าวสามารถต่อยอด ด้านความนิยมกิจกรรมเชิงสังคม และกิจกรรมตามแผนโรงเรียนของผู้สูงอายุเพื่อการพัฒนาสภาพแวดล้อมภายนอกโดยรอบโรงเรียนผู้สูงอายุได้ อันเป็นประโยชน์

ต่อการบูรณาการร่วมกับศาสตร์ภูมิสถาปัตยกรรม และการวางผังออกแบบชุมชนเมือง เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อผู้สูงอายุในระดับชุมชน หรือระดับเมืองต่อไป

9. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของทุนวิจัยจากโครงการ “การพัฒนาและวิจัยเพื่อการดูแลผู้สูงอายุโดยชุมชนท้องถิ่น” ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ผ่านการดำเนินงานโดย “ศูนย์จัดการเครือข่ายสุขภาวะชุมชนเพื่อการดูแลผู้สูงอายุมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์” เลขที่รับรองโครงการวิจัยในมนุษย์ WUEC-20-188-01

10. เอกสารอ้างอิง

- กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. (2556). คู่มือ “ความสุข 5 มิติสำหรับผู้สูงอายุ” ฉบับปรับปรุง. สำนักส่งเสริมและพัฒนาสุขภาพจิต กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. <https://dmh-elibrary.org/items/show/1236>
- กรมกิจการผู้สูงอายุ สำนักงานสถิติจังหวัดตรัง. (2563). สถิติผู้สูงอายุ ปีพ.ศ. 2559 – 2563. <https://dlink.me/rCvHg>.
- กรมกิจการผู้สูงอายุ. (2564). สังคมผู้สูงอายุในปัจจุบันและเศรษฐกิจในประเทศไทย. <https://www.dop.go.th/th/know/15/926>.
- ชญาพร ประสพถัน และ เอมอร พิทยายน. (2558). การใช้ประโยชน์พื้นที่ในอาคาร คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2555. *Journal of Professional Routine to Research*, 2015(2), 63-80
- ชุมเขต แสงเจริญ. (2562). *ปรับเมืองเพื่อคนทั้งมวล (Universal Design) สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น*. สถาบันพระปกเกล้า. บริษัท ศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์ จำกัด.
- ณัชศพา หลงผาสุข. (2562). กิจกรรมทางกายในผู้สูงอายุ: ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการรับรู้สมรรถนะแห่งตน. *วารสารของวารวชิรสารการพยาบาล*, 21(2), 67-72.
- ไทรรัตน์ จารุทัศน์. (2557). *คู่มือการจัดสิ่งอำนวยความสะดวก โครงการการจัดการความรู้ – อาคารสถานที่ ที่เป็นมิตรสำหรับผู้สูงอายุ*. กรุงเทพฯ.
- เทศบาลตำบลบางเป้า จังหวัดตรัง. (2563). *แผนการเรียนรู้โรงเรียนผู้สูงอายุตำบลบางเป้า ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 หลักสูตรโรงเรียนผู้สูงอายุตำบลบางเป้า รุ่นที่ 1*. ตรัง
- ธนาศรี สัมพันธ์รักษ์ เพ็ชรยิ้ม, สุปรียา หวังพัชรพล, ขวัญชัย กาแก้ว และ สุพิชญา ศุภพิพัฒน์. (2560). *Age-friendly Built Environments สุขตามวัย: สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างที่เป็นมิตรกับผู้สูงอายุ*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). บริษัท อี.ที. พับลิชชิ่ง จำกัด.

- นลินดา สุวรรณประสพ และ นิจ ตันติศิริรินทร์. (2563). การประเมินความเหมาะสมและแนวทางการพัฒนาพื้นที่เมืองให้เป็นมิตรต่อผู้สูงอายุทางด้านกายภาพ: กรณีศึกษาเทศบาลนครรังสิต. *Journal of Architectural/Planning Research and Studies*, 17(1), 157-172.
- นิลปัทม์ ศรีโสภภาพ และ เปรมยุดา ชมภูคำ. (2564). บทบาทของงานสถาปัตยกรรมต่อผู้ป่วยกลุ่มโรคสมองเสื่อม. *วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง*, 3(2), 31-43.
- ปัทมา อมรสิริสมบุรณ์. (2535). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะการทำงานของผู้สูงอายุในประเทศไทย. [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล]. <http://cms.dru.ac.th/jspui/bitstream/123456789/1006/7/Unit%202.pdf>
- ปิยะภัทร เดชพระธรรม. (2552). การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ. ใน ประเสริฐ อัสสันตชัย (บ.ก), *ปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยในผู้สูงอายุและการป้องกัน*. ยูเนี่ยน ศรีเอช.
- สำนักงานส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส และผู้สูงอายุ. (2558). คู่มือการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุ.ม.ป.ท. https://www.dop.go.th/download/knowledge/th1614847949-577_0.PDF
- สุชน ยัมรัตน์บวร. (2560). เสนอแนะการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพสำหรับผู้สูงอายุโครงการแบบบ้านยืมเพื่อประชาชนระยะที่ 3 สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร. *วารสารวิชา การคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล*. 24(1). 50-64.
- อลงกต ดังคะวานิช. (2563). รูปแบบการดูแลผู้สูงอายุระยะยาว ตำบลเหล่าแดง อำเภอดอนมดแดง จังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารสุขภาพและสิ่งแวดล้อมศึกษา*, 5(2), 28-35.
- Department of Health. (2000). *Care Homes for Older People National Minimum Standards and The Care Homes Regulations 2001*. (3rd ed.). The United Kingdom for the Stationery Office.
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An Introductory Analysis*. (3rd ed.). Harper and Row Publication.

บทความวิจัย
- Research Article -

แนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม และการศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไฟแบบร่วมสมัย **The conceptual of structure in architecture and the study of structure in contemporary bamboo architecture**

**รัชบุพรรณ คำสิงห์ศรี^{1*} , วนดี พินิจวรสิน² , อรศิริ ปาณินท์³
และ ปารเมศ กำแหงฤทธิ์รงค์⁴**

¹นิสิตปริญญาเอก, ²รองศาสตราจารย์, ³ศาสตราจารย์เกียรติคุณ และ ⁴ผู้ช่วยศาสตราจารย์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

**Rutchanoophan Kumsingsree^{1*} ,Wandee Pinijvarasin ²,
Ornsiri Panin³ and Paramas Kamhangrittirong⁴**

¹Ph.D. Candidate , ²Associate Professor ,³Professor Emerita
and ⁴Assistant Professor, Faculty of Architecture, Kasetsart University,
Bangkok,Thailand,10900

*Email: rutchanoophan.k@msu.ac.th, rutchanoophan.k@ku.th

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นบทความวิชาการ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ทำความเข้าใจแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม 2) สืบเคราะห์ประเด็นสำคัญจากแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมสู่การศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไฟแบบร่วมสมัย โดยใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม และผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมที่ใช้ไฟเป็นวัสดุก่อสร้าง ผลการศึกษา พบว่า แนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กับ (1) รูปทรงโครงสร้าง (2) คุณสมบัติวัสดุที่ใช้ (3) การรับแรง (4) การกำหนดที่ว่างทางสถาปัตยกรรม ซึ่งประเด็นเหล่านี้นำไปสู่การศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไฟแบบร่วมสมัย โดยมีสาระสำคัญหรือประเด็นที่ต้องพิจารณาดังนี้ (1) รูปทรงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม (2) คุณสมบัติเชิงกลของไฟที่ใช้ก่อสร้าง (3) ประเภทชิ้นส่วนโครงสร้าง และจุดรองรับแรง (4) รูปแบบการนำไฟมาใช้โครงสร้าง และระยะช่วงพาด (5) ข้อต่อ และการเชื่อมต่อลำไฟ

คำสำคัญ: โครงสร้าง, โครงสร้างทางสถาปัตยกรรม, สถาปัตยกรรมไฟ, สถาปัตยกรรมไฟแบบร่วมสมัย

Abstract

The main purposes of this academic article are to 1) understand the concept of structure in architecture 2) synthesize the key points from the concept of structure in architecture to conceptual framework of contemporary bamboo architecture. By reviewing the concept of structure in architecture literature and case studies of architecture using bamboo as a construction material, the results found that concepts of structure in architecture are related to (1) structural geometries (2) material properties (3) structural loads (4) architectural space. These issues lead to a studying structure in contemporary bamboo architecture; thus, there are essences or factors that considered as follows: (1) shapes of structure in architecture (2) mechanical properties of bamboo (3) structural elements and support types (4) the pattern of using bamboo in structure and span (5) bamboo joint and joinery.

Keywords: structure, structure in architecture, bamboo architecture, contemporary bamboo architecture

Received: August 31, 2022; **Revised:** December 12, 2022; **Accepted:** December 23, 2022

1. บทนำ

จากพัฒนาการทางโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ตามประวัติศาสตร์งานสถาปัตยกรรมมีอายุเริ่มต้น 10,000 ปีมาแล้วเท่านั้น (ชลธิ อัมมอดม, 2554) เดิมทีมนุษย์เร่ร่อนและแสวงหาอาหารไม่เป็นหลักแหล่ง ส่งผลให้เกิดที่อยู่อาศัยแบบกระโจม อันเป็นที่มาของสถาปัตยกรรมชั่วคราวที่สามารถพบได้ในชนเผ่าเร่ร่อน (nomadic architecture) จนกระทั่งมนุษย์ได้ค้นพบการทำเกษตรกรรมซึ่งนำไปสู่การลงหลักปักฐาน ที่พักแบบชั่วคราวจึงได้แปรเปลี่ยนเป็นที่อยู่อาศัยแบบถาวร ดังนั้นการพัฒนาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมจึงเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อประโยชน์ใช้สอยในวิถีชีวิตอย่างแท้จริง

ขณะที่การศึกษาของ Witte (2018) ชี้ให้เห็นว่า พบหลักฐานที่ปรากฏการใช้งาน “ไฟ” ในฐานะวัสดุก่อสร้างสถาปัตยกรรมมาอย่างยาวนานในหลายภูมิภาคทั่วโลก เช่น ช่วงเวลา 3,000 ปี ก่อนคริสต์ศักราช พบร่องรอยโครงสร้างกระท่อมในจีน ช่วงหลังคริสต์ศักราช 850 ปี พบร่องรอยอารยธรรมชาว Chimu ในเปรู ซึ่งใช้ไฟในการต้านทานแรงแผ่นดินไหว (Witte, 2018) นอกจากนี้ที่อยู่อาศัยแล้วนั้น สามารถพบการใช้งานไฟในโครงสร้างสะพานช่วงพาดกว้างด้วยเช่นกัน ในช่วงศตวรรษที่ 13 จากบันทึกของ มาร์โค โปโล พบว่า ในทางโจวประเทศจีน มีสะพานไฟถึง 12,000 สะพาน (Lopez, 2003) หลักฐานเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า ไฟมีบทบาทอย่างยิ่งต่อการใช้เป็นวัสดุที่เกี่ยวข้องกับมิติทางด้านโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ในฐานะพืช ไฟ ไม่มีวิวัฒนาการมาจากพืช

ในตระกูลหญ้า (Gramineae หรือ Poaceae) อย่างไรก็ตามไม้มีข้อแตกต่างจากหญ้า คือ มีกระบวนการสร้างสารลิกนิน(Lignification) ซึ่งเป็นส่วนประกอบในผนังเซลล์พอลิเมอร์ ทำหน้าที่ประสานเส้นใยเซลลูโลส จึงทำให้เนื้อเยื่อไม้แข็งแรงคล้ายกับการมีเนื้อไม้ (woody bamboo) และถือเป็นวัสดุเชิงประกอบ (composite material) ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ดังนั้นไม้จึงมีคุณสมบัติเชิงกลใกล้เคียงกับไม้ แต่มีความยืดหยุ่น และน้ำหนักเบากว่าเนื่องจากหน้าตัดกลวงไม่ทึบตัน (Liese, 1985) ด้วยคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลที่เหมาะสมกับการใช้งานโครงสร้างและอุตสาหกรรมแปรรูปต่าง ๆ ส่งผลให้ไม้มีศักยภาพที่ดีในการใช้เป็นวัสดุเพื่อทดแทนการใช้ไม้ (Gupta & Kumar, 2008) โดยเฉพาะในภาวะที่ทั่วโลกประสบกับสถานการณ์การขาดแคลนไม้สำหรับการก่อสร้างที่อยู่อาศัยในช่วงปลาย พ.ศ.2523 (ค.ศ.1980) (Manandhar et al., 2019)

ในฐานะทรัพยากร ไม้ ถือเป็นทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับมิติความยั่งยืน เนื่องจากมีวัฏจักรในการเก็บเกี่ยวสั้น (Disén & Clouston, 2013) มีอัตราการเติบโตที่รวดเร็ว ปลูกเป็นป่าไม้ที่พร้อมใช้งานได้ในเวลา 3-4 ปี (Song et al., 2011) โดยในปี พ.ศ.2543 (ค.ศ. 2000) Simon Velez สถาปนิกชาวโคลัมเบียได้ใช้ไม้พันธุ์กัวดัว (Guadua) เป็นวัสดุโครงสร้างอาคาร ZERI pavilion ในงาน World Expo เมือง Hanover ประเทศเยอรมนี บนแนวคิดความยั่งยืนและเทคนิคการก่อสร้างอาคารด้วยไม้ ซึ่งถือเป็นความเคลื่อนไหวหนึ่งของกระแสการใช้ไม้ที่สอดคล้องกับหลักความยั่งยืนในสถาปัตยกรรม (ZERI Foundation, 2012) โดยการใช้วัสดุก่อสร้างประเภทไม้นั้นเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากกว่าวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ เนื่องจากในกระบวนการผลิตวัสดุประเภทคอนกรีตและเหล็กมีการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ความร้อน และฝุ่น เข้าสู่ชั้นบรรยากาศ อันเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก (Maikol et al., 2020) จากประเด็นดังกล่าว ไม้จึงถือเป็นวัสดุหมุนเวียน (renewable materials) และวัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อันตอบสนองนโยบายขององค์การสหประชาชาติ ภายใต้เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) ที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2558 (ค.ศ. 2015) ซึ่งสัมพันธ์กับทิศทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับไม้ โดยในช่วงหลังจากปีดังกล่าว พบว่า การเผยแพร่บทความในระดับนานาชาติ มีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับไม้ในฐานะวัสดุทางเลือก วัสดุยั่งยืน วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วยเช่นกัน (รัชนุพรรณ คำสิงห์ศรี และ วันดี พินิจวรสิน, 2565)

ในฐานะวัสดุก่อสร้าง ไม้ มีคุณสมบัติเชิงกลที่เหมาะสมกับการเป็นวัสดุก่อสร้าง ยกตัวอย่างเช่นในการศึกษาของ Gutu (2013) ได้อธิบายว่า ไม้สามารถรับแรงดึงได้ 14.8-38.4 kN/cm² และรับแรงดัดได้ 7.6-27.6 kN/cm² ในขณะที่เหล็กสามารถรับแรงดึงได้ 16.0 kN/cm² และรับแรงดัดได้ 14.0 kN/cm² (Gutu, 2013) นอกจากนี้ยังมีนักวิจัยหลายท่าน เช่น Oscar Hidalgo López, Bhavna Sharma, J.J.A. Janssen, Yan Xian, Andry Widyowijatnoko, Kent A. Harries, Edwin Zea Escamilla, Sebastian Kaminski, David Trujillo ฯลฯ ได้ทำการศึกษา และทดลองเชิงวิศวกรรม เพื่อเผยให้เห็นถึงศักยภาพของการรับน้ำหนักของลำไม้ โดยการศึกษาถึงคุณสมบัติเชิงกลและเชิงกายภาพของไม้ในหลากหลายสายพันธุ์ที่สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ซึ่งความแข็งแรงของไม้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ชนิดพันธุ์ คุณสมบัติเชิงกล คุณลักษณะทางกายภาพ ความหนาแน่นของเส้นใย อายุที่เหมาะสม ฤดูกาลในการตัด การทรีตเมนต์ลำไม้ เป็นต้น

ปัจจัยเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อความแข็งแรงของการนำไม้มาใช้เป็นวัสดุโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมด้วยกัน (Kaminski et al., 2016)

แม้ว่าไม้จะมีคุณสมบัติเชิงกลที่เหมาะสมกับการเป็นวัสดุโครงสร้าง อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การศึกษาโครงสร้างในงานสถาปัตยกรรมที่ใช้ไม้เป็นวัสดุก่อสร้างนั้น เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับมิติการทดลองเชิงวิศวกรรมเป็นหลัก ซึ่งเป็นการศึกษาที่แยกส่วนระหว่าง “โครงสร้าง” กับ “สถาปัตยกรรม” ดังนั้นแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม จึงถูกใช้เป็นกรอบ ในการศึกษาเพื่อเชื่อมโยงประเด็นสำคัญที่ได้จากแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมสู่การศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไม้แบบร่วมสมัย โดยมีคำถามของบทความดังนี้ 1) แนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมประกอบไปด้วยประเด็นอะไร 2) จากแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม มีประเด็นใดที่ส่งผลต่อการพิจารณาและศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไม้แบบร่วมสมัย

2. วัตถุประสงค์

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ทำความเข้าใจแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม 2) สังเคราะห์ประเด็นสำคัญจากแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมสู่การศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไม้แบบร่วมสมัย ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดย่อยในการศึกษาลักษณะทางกายภาพสถาปัตยกรรมไม้แบบร่วมสมัย

3. วิธีการศึกษา

ใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรม จากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (secondary document) เช่น หนังสือ บทความวิชาการ บทความวิจัย ซึ่งสืบค้นจากฐานข้อมูล Scopus และ Google scholar โดยใช้คำค้นหา (search term) ได้แก่ Structure in architecture, Structure in bamboo architecture, Bamboo structure เป็นต้น จากนั้นใช้แนวทางวิเคราะห์วรรณกรรม ในการวิพากษ์ข้อมูล เพื่อนำไปสู่ประเด็นในการพิจารณาและศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไม้แบบร่วมสมัย

4. ความหมายและความสำคัญของโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม

ตามประมวลศัพท์งานก่อสร้างอาคารทั่วไป ได้ให้นิยามว่า โครงสร้าง คือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้นโดยการรวมหน่วยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ให้ทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ซึ่งต้องการมาตรฐานความมั่นคง ดังนั้น โครงสร้าง จึงหมายถึง สิ่งที่ถูกสร้างหรือประกอบกันขึ้นมา โดยมีหน้าที่รับน้ำหนัก ถ่ายทอดต่อ ๆ กัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทรงตัวอยู่ได้อย่างมีเสถียรภาพ (เฉลิม สุจริต, 2540)

โครงสร้างทางสถาปัตยกรรม (structure in architecture) คือ ระบบโครงสร้างของสถาปัตยกรรมหรืออาคาร ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อปิดล้อมหรือครอบคลุมขอบเขตของที่ว่างทางสถาปัตยกรรม (architectural space) รูปแบบของโครงสร้างขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งานของพื้นที่ว่างทางสถาปัตยกรรม ที่มีลักษณะเฉพาะแล้วแต่กรณี (ขวลิต นิตยะ, 2544) โดยตัวมันเองต้องสามารถปกป้องที่ว่างภายใน (internal space) จากสภาพภูมิอากาศ

ภายนอก รวมถึงสามารถต้านทานแรงกระทำจากธรรมชาติ และมีคุณสมบัติสามารถรับน้ำหนักของแรงที่มากระทำต่าง ๆ ได้ เช่น แรงโน้มถ่วง แรงลม แรงแผ่นดินไหว น้ำหนักของน้ำฝน หรือหิมะ เป็นต้น (ชลธิ อิมอุตม, 2554)

การศึกษาโครงสร้างในภาพกว้าง ที่ไม่ใช่แค่มิติโครงสร้างในงานสถาปัตยกรรม พบว่า วัตถุประสงค์หรือสิ่งของล้วนต้องการโครงสร้างในการคงตัวของรูปทรง ไม่ว่าจะเป็น รถยนต์ เฟอร์นิเจอร์ ขวดน้ำ ฯลฯ และวัตถุเหล่านี้ยังต้องการพื้นที่ว่างเพื่อการใช้สอย อันก่อปรกັນขึ้นจากการปิดล้อมหรือการกำหนดขอบเขตของระบบโครงสร้าง (Rouhizadeh et al., 2019) เช่น ขวดน้ำที่ต้องการพื้นที่ในการบรรจุ น้ำ รูปทรงขวดเกิดจากการปิดล้อมของพลาสติกที่แข็งแรงเพื่อการคงรูปทรง ตัวอย่างนี้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่าง รูปทรงของขวด ที่ว่างภายในขวด (ปริมาตร) วัสดุที่ใช้ผลิตขวด และโครงสร้างที่ทำให้ขวดมีเสถียรภาพ ในทางกลับกันระบบโครงสร้างเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์เท่านั้น ยังมีการรังสรรค์โครงสร้างตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เช่น เปลือกไข่ รังผึ้ง ไยแมงมุม ฯลฯ โครงสร้างตามธรรมชาติเหล่านี้ถูกหยิบยกเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบทั้งรูปทรงภายนอก และโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมอยู่บ่อยครั้ง (Sarkisian et al., 2010) รวมถึงถูกใช้เป็นแนวทางหนึ่งในการออกแบบสถาปัตยกรรม (Abdelsabour, 2019) โดยในประเด็นนี้สอดคล้องกับ เอลิม สุจริตกุล (2540) ซึ่งให้ข้อพิจารณาไว้ว่า 1) การศึกษารูปทรงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ คือ แนวทางหนึ่งในการทำความเข้าใจระบบโครงสร้าง ร่วมกับเทคนิคของการประกอบรูปทรง (2) การวิเคราะห์รูปทรงธรรมชาติในประเด็น การรับแรง ลักษณะเนื้อวัสดุ การประกอบรูปทรง ขนาด ปริมาตร สามารถพัฒนาไปสู่การออกแบบรูปทรงโครงสร้างได้เช่นกัน

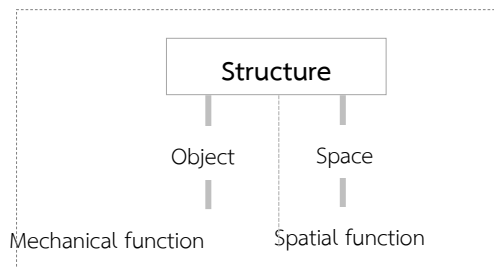
5. แนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม

แนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม คือ สิ่งจำเป็นต่อการทำความเข้าใจสถาปัตยกรรม ดังแนวคิดของ Vitruvius ที่ได้รับว่า องค์ประกอบพื้นฐานของสถาปัตยกรรมที่สำคัญมี 3 ประการ ได้แก่ ความมั่นคงแข็งแรง (firmitas) การใช้ประโยชน์ (utilitas) และ ความสวยงาม (venustas) แม้ว่าในศตวรรษที่ 17 Sir Henry Wotton ได้ขยายแนวคิดนี้ไปยังการแปลความเพิ่มเติม ได้แก่ คำว่า ‘firmness’ ‘commodity’ และ ‘delight’ (Macdonald, 2001) อย่างไรก็ตาม ‘firmness’ คือคุณสมบัติแรกที่ส่งผลต่อความสามารถของสถาปัตยกรรม เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้สถาปัตยกรรมมีเสถียรภาพ กล่าวคือ ระบบโครงสร้างเป็นส่วนหนึ่งของ ‘firmness’ ที่ทำให้อาคารไม่ไหวตัวที่ล่องลอย (Macdonald, 2018) ในประเด็นนี้สอดคล้องกับข้อคิดเห็นของ Schodek and Bechthold (2014) ในแง่มุมที่ว่า โครงสร้างคือวัตถุทางกายภาพรับแรงและน้ำหนัก จึงไม่ใช่สิ่งที่เป็นนามธรรม และชี้ให้เห็นว่าชิ้นส่วนของโครงสร้างทุกชิ้น ไม่ว่าจะเป็น เสา คาน ลวด ค้ำยัน ส่งผลต่อพฤติกรรมทางกายภาพซึ่งกันและกัน

ในขณะเดียวกัน Macdonald (2001) นำเสนอแนวคิดที่มีความใกล้เคียงกับ Schodek and Bechthold ในประเด็นที่ว่า โครงสร้างส่วนใหญ่เกิดจากการประกอบของชิ้นส่วนหลายชิ้น และประสิทธิภาพของโครงสร้างขึ้นอยู่กับ ประเภทของชิ้นส่วน คุณสมบัติวัสดุ และวิธีการเชื่อมต่อแต่ละชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน นอกจากนี้ Macdonald ยังได้แบ่งประเภทโครงสร้างตามพฤติกรรมการรับแรงที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วนอาคาร ซึ่งส่งผลให้ลักษณะของรูปทรงสถาปัตยกรรมมีความสัมพันธ์กับการรับแรงในชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอาคาร จากการศึกษาแนวคิดทางด้านโครงสร้าง

ทางสถาปัตยกรรมดังที่กล่าวมา พบว่า มีการศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมในประเด็นที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ จุดร่วมที่เป็นแกนหลักในการอธิบายบนพื้นฐานของตรรกะเชิงวิศวกรรมโครงสร้าง โดยมีความสอดคล้องกับหน้าที่หลักของโครงสร้าง คือ ความสามารถในการรับน้ำหนัก การถ่ายแรงกระทำที่เกิดขึ้นจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งสู่ฐานราก และลงไปยังพื้นดินในท้ายที่สุด อันเป็นการแสดงให้เห็นว่า บทบาทของโครงสร้างนั้นไม่ใช่แค่การยกวัตถุให้ลอยอยู่เหนืออากาศ แต่ยังต้องต้านทานแรงโน้มถ่วงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติด้วย

ขณะที่ Sandaker (2008) เสนอมุมมองเพิ่มเติมจากวิศวกรรมโครงสร้าง โดยขยายแนวคิดของ Schodek และ Macdonal ในประเด็นที่ว่า แม้ว่าโครงสร้างมีหน้าที่หลักคือเสริมความมั่นคงแข็งแรงให้กับอาคาร เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการพังทลาย แต่หากพิจารณา “โครงสร้าง” ในบริบท “สถาปัตยกรรม” นั้นคือหน้าที่พื้นฐานทางวิศวกรรมเท่านั้น ดังนั้น Sandaker ได้เสนอแนวคิดของโครงสร้างที่สัมพันธ์กับมิติสถาปัตยกรรม ในประเด็นที่ว่า “โครงสร้างในสถาปัตยกรรม (structures in architecture) เป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ว่างทางสถาปัตยกรรม (Architectural space)” สอดคล้องกับการให้คำจำกัดความความหมาย โครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ของ ชวลิต นิติยะ ซึ่งหน้าที่ของโครงสร้างอีกฝั่งหนึ่งชี้ให้เห็นว่า ทั้งมิติวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมไม่อาจจะทิ้งจากกันได้ แม้ว่าบทบาทของโครงสร้าง คือการปฏิบัติหน้าที่หลักในเชิงกลศาสตร์ก่อน ในขณะที่ความจำเป็นทางด้านกายภาพ สถาปัตยกรรมจึงตามมา อย่างไรก็ตาม Sandaker เสนอแง่มุมในการพิจารณาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) mechanical function (หน้าที่ทางกลศาสตร์) (2) spatial function (หน้าที่เชิงพื้นที่) ดังภาพที่ 1 ซึ่งบทความนี้มุ่งเสนอประเด็นโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมเป็นหลัก ดังนั้นรายละเอียดประเด็น spatial function จึงอยู่นอกเหนือขอบเขตการนำเสนอในบทความนี้ หากมีโอกาสผู้เขียนจะนำเสนอในบทความขึ้นถัดไป

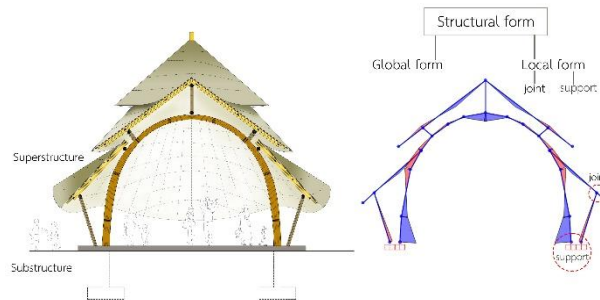


ภาพที่ 1 หน้าที่ของโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม

ที่มา: ดัดแปลงจาก Sandaker (2008)

นอกจากนี้ Sandaker (2008) ได้แบ่งระดับการพิจารณาโครงสร้างตามพฤติกรรมการรับแรง สามารถจำแนกออกเป็น 2 ระดับ คือ (1) global form เป็นการพิจารณาแรงที่เกิดขึ้นในระดับภาพใหญ่ หรือลักษณะโดยรวมของระบบโครงสร้างทั้งหมด (2) local form เป็นการพิจารณาแรงที่เกิดขึ้นในระดับตำแหน่งเฉพาะจุดที่วัสดุหรือชิ้นส่วนนั้น ๆ มาประกอบกัน เกิดเป็นข้อต่อ หรือรอยต่อ หรือจุดเชื่อมต่อ (ภาพที่ 2) ซึ่งการแบ่งระดับนี้

สามารถใช้เป็นกรอบในการศึกษาพฤติกรรมการรับแรงในโครงสร้างของอาคารทั่วไปได้ หากพิจารณาลงไปในระดับ Local form พบว่า การศึกษาประเด็นข้อต่อไผ่ (bamboo joint) ถือเป็นประเด็นสำคัญสำคัญที่ทำให้วัสดุไผ่แตกต่างจากวัสดุประเภทไม้ (Vahanvati, 2015) นอกจากนี้ระบบข้อต่อถือเป็นองค์ประกอบย่อยที่สำคัญในการประกอบกันขึ้นมาเป็นระบบโครงสร้าง โดยที่สามารถใช้ไผ่เป็นชิ้นส่วนโครงสร้างได้ทั้งหมดหรือใช้ไผ่ร่วมกับวัสดุอื่น ๆ ในการถ่ายเทแรง (Widyowijatnoko & Harries, 2020)



ภาพที่ 2 ระดับการพิจารณาแรงในโครงสร้าง

Clark and Pause (2012) อธิบายว่าโครงสร้าง คือ ระบบเสา ระบบระนาบ หรือการจัดเรียงระบบเหล่านี้นั้นด้วยความตั้งใจของผู้ออกแบบเพื่อที่จะส่งเสริมความคิดให้เกิดขึ้น บริบทดังกล่าวนี้ เสา คาน ผนัง คือการแสดงถึงนัยยะทางความคิดของความคิด รูปแบบ ความเรียบง่าย ความสม่ำเสมอ ความซับซ้อน ดังนั้น โครงสร้างจึงสามารถกำหนดที่ว่าง สร้างสรรค์พื้นที่ เชื่อมต่อเส้นทางสัญจร แนะนำทิศทางการเคลื่อนไหว จัดองค์ประกอบจนนำไปสู่การเชื่อมโยงชิ้นส่วนประกอบ ให้เกิดเป็นโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมที่มีคุณภาพ

จากการศึกษาคำจำกัดความของ เฉลิม สุจริต (2540) ขวลิขิต นิตยะ (2544) และ ชลธิ์ อิมอุตม (2554) และแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของ Clark and Pause (2012), Macdonald (2001), Sandaker (2008), Schodek and Bechthold (2014) สามารถจัดกลุ่มประเด็นที่เกี่ยวข้องได้ 4 กลุ่ม ดังนี้ (1) รูปทรงโครงสร้าง (2) คุณสมบัติวัสดุที่ใช้ (3) การรับแรง (4) การกำหนดที่ว่างทางสถาปัตยกรรม ประเด็นเหล่านี้จะนำไปสู่การศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไผ่แบบร่วมสมัย ว่ามีประเด็นใดที่เกี่ยวข้องซึ่งกันและกันบ้าง

6. การแบ่งประเภทโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม

การแบ่งประเภทโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมตามลักษณะรูปทรง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจลักษณะกายภาพ และการรับแรงตามชนิดของโครงสร้าง ซึ่งส่งผลต่อวัสดุที่นำมาก่อสร้างและรูปทรงสถาปัตยกรรม โดย ขวลิขิต นิตยะ (2544) แบ่งประเภทโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมตามลักษณะรูปทรง ออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

-solid structure คือ โครงสร้างที่พบได้ในสิ่งก่อสร้างแบบโบราณ ใช้วัสดุประเภท หิน ดิน อิฐในการรับแรงอัด ดังนั้นลักษณะโครงสร้างที่เกิดขึ้นจึงมีความทึบตัน ผนังหนา ถ่ายแรงโดยตรงไปตรงมา ไม่ซับซ้อน ยกตัวอย่างเช่น พีระมิด เจดีย์ต่าง ๆ เชื่อนเก็บน้ำ กำแพง เป็นต้น

-skeleton structure คือ โครงสร้างที่มีลักษณะเป็นชิ้นส่วน (members) หลายชิ้นมาประกอบกัน หรือมีลักษณะเป็นโครงเฟรม (frame structure) มีการถ่ายแรงจากชิ้นส่วนหนึ่งไปสู่ชิ้นส่วนหนึ่ง ส่วนใหญ่รับแรงดัด (แรงดึงและแรงอัดในท่อนเดียวกัน) เช่น panel truss, space truss และ portal frame ในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น

-surface structure คือ โครงสร้างที่มีลักษณะเป็นแผ่นพื้น มีลักษณะการถ่ายแรงแบบกระจายไปทุกส่วนของพื้นโครงสร้างนั้น ๆ วัสดุส่วนใหญ่เป็นคอนกรีตและเหล็ก เช่น thin shell, space frame, suspended roof, folded plate, hyperbolic paraboloid เป็นต้น

การเลือกใช้งานทั้งสามโครงสร้างนี้ สามารถนำมาผสมผสานกันตามแนวคิด คุณลักษณะทางกายภาพ คุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ ประโยชน์ใช้สอย ที่ว่าง และการรับแรง รวมถึงข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตาม เฉลิม สุจริตกุล (2540) ได้เสนอแนะว่ารูปทรงโครงสร้างในงานสถาปัตยกรรม ควรมีคุณลักษณะดังเช่น 1) มีความงามเป็นที่พึงพอใจ 2) มีความเหมาะสมในการใช้สอย มีแผนผังที่อิสระไม่จำกัดตัวเอง และส่วนที่เป็นชิ้นส่วนโครงสร้าง ควรมีพื้นที่หน้าตัดน้อยที่สุด เพื่อจะได้ใช้ประโยชน์ของพื้นที่อาคารได้เต็มที่ 3) มีความมั่นคงทนทาน โดยคำนึงถึงทั้งความแข็งแรงของส่วนย่อยและโครงใหญ่ทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับการพิจารณาระดับการรับแรงในโครงสร้าง (global form and local form) ตามที่ Sandaker นำเสนอ

ในขณะที่โครงสร้างในสถาปัตยกรรมไผ่แบบร่วมสมัยนั้น หากพิจารณาลักษณะโครงสร้างตามรูปทรงที่สามารถมองเห็นได้โดยตรง พบว่า มีลักษณะโครงสร้างอยู่ 2 ประเภท คือ skeleton structure และ surface structure (Kumsingsree & Rittironk, 2020) ซึ่งเป็นการรับน้ำหนักของลำไผ่ พบทั้งไผ่ลำเดี่ยว หรือไผ่มัดรวมหลายลำ ส่วนการนำไผ่ไปใช้งานในระบบ solid structureเกิดขึ้นในลักษณะของการนำไผ่ผ่าซีกไปเป็นวัสดุเสริมความแข็งแรงในผนังดิน หรือเสริมแรงร่วมกับวัสดุอื่น ๆ ในงานงานเชิงทดลอง ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้โดยตรง อย่างเช่นคอนกรีตเสริมไผ่ผ่าซีก

7. โครงสร้างทางสถาปัตยกรรม: ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติวัสดุและรูปทรง

ในวงการสถาปัตยกรรมมีสถาปนิกผู้เชี่ยวชาญระบบโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม เช่น Felix Candela , Santiago Calatrava, Pier Luigi Nervi, Kengo Kuma, Richard Rogers, Renzo Piano เป็นต้น หากพิจารณาไปในผลงาน สิ่งสำคัญที่ทำให้การออกแบบสถาปัตยกรรมแตกต่างจากสถาปัตยกรรมอื่น ๆ อย่างมีนัยยะสำคัญ คือ การผนวกสาระสำคัญของความเป็นโครงสร้าง เข้ากับรูปทรงสถาปัตยกรรม และคุณสมบัติวัสดุ ให้สามารถรวมเป็นหนึ่งเดียวกันได้ ในทำนองเดียวกันมุมมองที่ Sandaker (2008) และ Macdonal (2001) ได้นำเสนอนั้น ลึกลงไปแล้วการก่อปรของลักษณะทางโครงสร้างนั้นเกิดจากวัสดุก่อนหรือไม่ ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุและรูปทรงของโครงสร้างในสถาปัตยกรรมควรจะเป็นอย่างไร ข้อถกเถียงนี้ไม่ได้เป็นการตัดสินว่ากระบวนการใดถูกหรือผิด แต่หากมองสถาปัตยกรรมเป็นวัตถุทางกายภาพ ย่อมมีมุมมองในกระบวนการอันนำมาซึ่งรูปทรงของโครงสร้างทาง

สถาปัตยกรรมที่ต่างกันไป เมื่อย้อนกลับไปยังต้นทางความคิดในการเคลื่อนไหวการวิพากษ์สถาปัตยกรรมในมิติเหตุผลเชิงโครงสร้าง ทำให้เนื้อหาสาระทางโครงสร้าง และวัสดุที่นำมาก่อสร้างนั้นเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อรูปแบบทางสถาปัตยกรรมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ช่วง พ.ศ.2403 (ค.ศ.1860) Viollet-le-Duc ได้จุดประกายให้เห็นถึงความสำคัญของวัสดุสถาปัตยกรรมที่ได้เฝ้าการใช้วัสดุในสถาปัตยกรรม ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างและลักษณะเฉพาะของวัสดุแต่ละชนิด ที่ส่งผลต่อวิธีการก่อสร้างที่เจาะจงด้วย จากมุมมองดังกล่าวส่งผลให้ฐานแนวคิดนี้มีความชัดเจนในแง่ที่ว่า กระบวนการสร้างสรรค์ที่เลือกใช้วัสดุตามคุณสมบัติเชิงกล และคุณลักษณะทางกายภาพตามของวัสดุ มีความสอดคล้องกับลักษณะทางประสาทสัมผัส (sensorial aspects) นั่นคือข้อสนับสนุนในแง่ของวัสดุทำหน้าที่เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม (Wastiels & Wouters, 2008) เช่น ผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมของ Louis I. Kahn สถาปนิกผู้หลงในธรรมชาติของวัสดุประเภทอิฐ ซึ่ง Kahn ได้ทำความเข้าใจธรรมชาติของวัสดุ ก่อนนำมาใช้ก่อสร้าง ไม่เพียงแต่ความเข้าใจในคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุเท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงเข้าใจในเทคนิคการก่อสร้าง และพฤติกรรมในการรับแรงอัดของอิฐด้วย

นอกจากนี้ยังมีสถาปนิกผู้ให้ความสนใจการออกแบบรูปทรงที่สัมพันธ์กับวัสดุก่อสร้างประเภทคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้แก่ Pier Luigi Nervi แม้ว่าการออกแบบและเทคนิคการก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กของเขาส่วนใหญ่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 19 แต่ผลงานของ Nervi ยังคงมีอิทธิพลต่อสถาปัตยกรรมในศตวรรษที่ 20 เห็นได้จากสนามกีฬาที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดสองสนาม ได้แก่ The Giovanni Berta Sports Stadium และ Olympic Flaminio Stadium (Iori & Poretti, 2019) ส่วนผลงานการออกแบบอื่น ๆ ล้วนแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของรูปทรง วัสดุ และโครงสร้าง ซึ่งส่งอิทธิพลนี้ไปสู่สถาปนิกในยุคถัดมา เช่น Marcel Breuer, Felix Candela, Amancio Williams, Eduardo Catalano เป็นต้น (Calvo-Salve, 2018) จากตัวอย่างการใช้งานวัสดุประเภทอิฐ และการใช้งานวัสดุประเภทคอนกรีต นำไปสู่การเปรียบเทียบการใช้งาน ไม้ ในฐานะวัสดุที่เป็นจุดตั้งต้นของการออกแบบโครงสร้างในสถาปัตยกรรม อันเป็นแนวทางหนึ่งที่ตรงข้ามกับการระบุวัสดุก่อสร้างที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการออกแบบ จากการศึกษาแนวคิดทางด้านโครงสร้าง พบว่า ก่อนที่จะเกิดเป็นชิ้นส่วนโครงสร้างแต่ละชิ้นมาประกอบกันได้ ต้องเกิดจากความเข้าใจธรรมชาติของวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างก่อน ทั้งในมิติคุณสมบัติเชิงกล และคุณลักษณะทางกายภาพของวัสดุเหล่านั้น

ในทำนองเดียวกัน ไม้ ถือเป็นวัสดุที่มีศักยภาพในการใช้เป็นโครงสร้างในสถาปัตยกรรม รวมถึงโครงสร้างช่วงพาดกว้างในสะพาน จึงสามารถพบเห็นอาคารเหล่านี้ได้ในพื้นที่ที่มีไม้เป็นพืชท้องถิ่น เช่น ละตินอเมริกา ซึ่งมีสภาพที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของไม้ (Hong et al., 2019) โดยมีไม้กวดัวที่แข็งแรง หน้าตัดใหญ่ เหมาะสมกับงานโครงสร้าง ส่งผลให้รูปทรงและลักษณะกายภาพสถาปัตยกรรมมีขนาดใหญ่ ดังตัวอย่างผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมของ Simon Veléz และการออกแบบสะพานของ Jörg Stamm ที่ทำให้เกิดการแสดงออกทางโครงสร้างและสถาปัตยกรรมอันทันสมัยและร่วมสมัยมากขึ้น ในแง่ของความเป็นอาคารช่วงกว้างที่มีพื้นที่ใช้สอยเพิ่มขึ้น มีระดับความสูงที่เอื้อต่อการใช้งาน เช่น Contemplation bamboo pavilion และ Catedral Sin Religión (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 Catedral Sin Religión, Pereira, Colombia ออกแบบโดย Simón Vélez

ที่มา: <https://arqa.com/arquitectura/catedral-sin-religion.html>

ในทางเดียวกันอินโดนีเซียถือเป็นประเทศหนึ่งในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่มีป่าไผ่อุดมสมบูรณ์ โดยมีสัดส่วนพื้นที่ป่า 2.4 % จากพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมดของประเทศ (Piazza et.al., 2007) พบการกระจายสายพันธุ์กว่า 145 ชนิด ตัวอย่างชนิดพันธุ์ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการก่อสร้าง ได้แก่ *Dendrocalamus asper*, *Gigantochloa apus*, and *Bambusa blumeana* ซึ่งไผ่ทั้ง 3 สายพันธุ์นี้ มีคุณสมบัติเชิงกลที่เอื้อต่อการนำไปตัดโค้ง ส่งผลให้สถาปนิกในประเทศอินโดนีเซียมีความนิยมในการใช้ไผ่ไปใช้เพื่อให้เกิดรูปทรงที่อ่อนช้อยที่ตอบสนองต่อแนวคิดในการออกแบบของสถาปนิก ในมิติของการสร้างสรรค์รูปทรงอินทรีย์ (organic form) ที่มีเส้นสายอิสระ มากกว่าวัสดุประเภทไม้และคอนกรีต รวมถึงมีกลมกลืนไปกับสภาพธรรมชาติของพื้นที่ตั้ง ยกตัวอย่างเช่น ผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมไผ่แบบร่วมสมัยของ Effan Adhiwira และ IBUKU เป็นต้น (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 Sokasi Cooking School, Four Seasons Sayan Bali ออกแบบโดย IBUKU

ที่มา: <https://ibuku.com/sokasi-cooking-school-four-seasons-sayan-bali/>

8. แนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม และการศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไผ่แบบร่วมสมัย

จากการจัดกลุ่มประเด็นที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ (1) รูปทรงโครงสร้าง (2) คุณสมบัติวัสดุที่ใช้ (3) การรับแรง (4) การกำหนดที่ว่างทางสถาปัตยกรรม ในขณะที่การทบทวนวรรณกรรมการศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไผ่แบบร่วมสมัย พบว่า มีนักวิจัยที่ได้ทำการศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของสถาปัตยกรรมไผ่แบบร่วมสมัย เช่น Maurina & Henatta (2014), Esti Asih

Nurdiah (2016), Wirabuana & Maurina (2017), Xu et al., (2017) เป็นต้น โดยมีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมดังนี้

- คุณสมบัติเชิงกลของไม้ที่ส่งผลต่อการออกแบบรูปทรงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม

นอกจากการยกตัวอย่างของ Simón Vélez และ Jörg Stamm ในหัวข้อที่ผ่านมาแล้วนั้น ยังมีการศึกษาของ Xu et al., (2017) เสนอประเด็นที่ว่า แม้ว่าไม้สามารถต้านทานแรงดึงได้สูง รับแรงอัดได้ดี และมีความเหนียว ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการดัดงอ อย่างไรก็ตามระบบโครงสร้างแบบดั้งเดิม ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากคุณสมบัติดังกล่าวของไม้อย่างเต็มที่ ดังนั้น จึงมีการนำไม้ไปใช้เป็นโครงสร้างเฟรมโค้ง ซึ่งมีข้อดีคือ (1) การผสมผสานระบบโครงสร้างเฟรมโค้ง เข้ากับระบบโครงถัก สามารถผลักดันให้เกิดอาคารไม้ช่วงพาดกว้าง (2) เป็นการขยายขอบเขตของการใช้งานพื้นที่ ที่ปราศจากการรบกวนจากระบบเสาตรงกลาง (3) ประสิทธิภาพของ cantilever structure ในระบบเฟรม นำไปสู่ปริมาตรของรูปทรงที่สามารถสร้างความต่อเนื่องของที่ว่างและแสงธรรมชาติเข้าด้วยกัน (4) ในเชิงนามธรรม เส้นสายอิสระถูกนำเสนอผ่านภาพตัวแทนความหมาย ที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมท้องถิ่นในแต่ละพื้นที่ เช่น การอ้างอิงเส้นโค้งของหลังคาสถาปัตยกรรมจีนในอาคาร China Pavilion และการใช้เส้นรอบรูปของดอกบัว ในอาคาร Vietnam Pavilion ณ Milan Expo 2015 รวมไปถึงการใช้เส้นโค้งของโบราณวัตถุ เพื่อแสดงถึงแนวความคิดของอาคาร Bamboo Exhibition Hall ประเทศกัมพูชา เป็นต้น ในทำนองเดียวกัน Maurina & Prastyatama (2017) ได้แสดงความคิดเห็นว่า การนำไม้ไปใช้เป็นโครงสร้างหลักของอาคาร คือการเปลี่ยนแปลงภาพลักษณ์ใหม่ของวัสดุไม้ในวาทกรรม ไม้ซุงของคนยาก สู่วัสดุยั่งยืนที่มีบทบาทต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมร่วมสมัย ซึ่งสามารถพบเห็นได้ในผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมของสถาปนิกหลายท่าน เช่น Vo Throng Nghia, Bamboo build, Chiangmai Life Construction เป็นต้น ซึ่งประเด็นการศึกษาเหล่านี้มีความสอดคล้องกับประเด็นจากแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมในสองแง่มุม คือ (1) รูปทรงโครงสร้าง และ (2) คุณสมบัติวัสดุที่ใช้

- ประเภทชิ้นส่วนโครงสร้างและจุดรองรับแรง

Schodek, L. D., & Bechthold (2014) ได้แบ่งประเภทโครงสร้างตามชิ้นส่วนและการก่อสร้างออกเป็น 2 แบบ คือ (1) องค์ประกอบเชิงเส้น (Line-forming elements) (2) องค์ประกอบเชิงพื้นผิว (surface-forming elements) ซึ่งนำไปสู่การศึกษาของ Maurina and Prastyatama (2017) ในประเด็นการขึ้นรูปทรงของสถาปัตยกรรมไม้นั้นจึงถูกจัดอยู่ในประเภท line-forming elements และนำไปสู่ลักษณะการจัดชิ้นส่วนโครงสร้างออกเป็น 2 ลักษณะ คือ (1) การจัดเรียงชิ้นส่วนโครงสร้างแบบกระจายออกจากตรงกลาง (centralized configuration) และ (2) การจัดเรียงชิ้นส่วนโครงสร้างแบบเส้น (linear configuration) ซึ่งชิ้นส่วนโครงสร้างเหล่านี้ทำหน้าที่กระจายแรงอัดตามแนวแกนผ่านจุดรองรับแรง (structural supports) แล้วลงไปยังฐานราก โดยที่จุดรองรับแรงเหล่านี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ (1) จุดรองรับแรงแบบยึดแน่น (fixed support) (2) จุดรองรับแรงแบบหมุนได้แต่ไม่เคลื่อนที่ หรือจุดรองรับแรงแบบบานพับ (hinged support) (3) จุดรองรับแรงแบบเคลื่อนที่ได้ (roller support) (Sandaker et al., 2011) เนื่องจากความแตกต่างของจุดรองรับแรงที่เชื่อมต่อกันระหว่างชิ้นส่วนโครงสร้างกับฐานรากนั้น จะส่งผลต่อความต้านทานการโก่งเดาะที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วนโครงสร้างด้วย

กล่าวคือ ในกรณีที่ขึ้นส่วนโครงสร้างโค้ง ใช้จุดรองรับแรงแบบ fixed support ทั้งสองข้าง พบว่า สามารถต้านทานแรงกระทำได้มากกว่า 2-3 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างโค้งที่ใช้จุดรองรับแรงแบบ hinged support ทั้งสองข้าง (Maurina & Prastyatama, 2017) ซึ่งประเด็นการศึกษาเหล่านี้มีความสอดคล้องกับประเด็นจากแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมในสองแง่มุม คือ (1) รูปทรงโครงสร้าง (2) การรับแรง

- รูปแบบการนำไผ่มาใช้ในโครงสร้างและระยะช่วงพาด

การนำไผ่มาใช้เป็นโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม สามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ คือ (1) การใช้ไผ่แบบลำเดี่ยว (bamboo pole) (2) การใช้ไผ่แบบหลายลำมัดรวมเข้าด้วยกัน (bundle bamboo) (3) การใช้ไผ่แบบผ่าซีกมัดรวมเข้าด้วยกัน (bundle bamboo split) ซึ่งรูปแบบของการใช้ไผ่นี้ส่งผลต่อลักษณะของรูปทรงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม กล่าวคือ การใช้ไผ่ขนาดเล็กหลายลำมัดเข้าด้วยกัน หรือไผ่ผ่าซีกเข้าด้วยกันแล้วนำไปตัดโค้งสามารถทำให้เกิดเส้นสายที่อิสระ ได้มากกว่าการใช้ไผ่แบบลำเดี่ยว ในขณะเดียวกันการตรวจสอบคุณสมบัติเชิงกลของไผ่ด้านมอดูลัสของสภาพยืดหยุ่น (MOE: Modulus of Elasticity) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดความแข็งแรงของวัสดุพบว่าไผ่มีค่า MOE อยู่ที่ 23.775-89.225 kg/cm² ในขณะที่ไม้มีค่า MOE อยู่ที่ 60.00-125.000 kg/cm² ดังนั้นความยืดหยุ่นของวัสดุประเภทไผ่จึงน้อยกว่าวัสดุประเภทไม้ (Maurina & Prastyatama, 2017) ในขณะเดียวกันเทคนิคการใช้ไผ่แบบมัดหลายลำเข้าด้วยกัน ยังเป็นการเพิ่มจำนวนชิ้นส่วนโครงสร้างมากกว่าหนึ่งชิ้น ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการรับแรงของระบบโครงสร้างเพิ่มขึ้นด้วย ในประเด็นนี้ถือเป็นการลดข้อจำกัดระยะช่วงพาดของอาคาร (span) นอกจากนี้รูปแบบการนำไผ่มาใช้งานและลักษณะโครงสร้างแบบต่าง ๆ ทำให้เกิดการขยายการใช้งานพื้นที่ ซึ่งแก้ไขปัญหาของอาคารขนาดเล็ก รวมไปถึงทำให้เกิดโครงสร้างอาคารไผ่ช่วงพาดกว้าง และเพิ่มศักยภาพให้กับไผ่ในฐานะวัสดุโครงสร้างอาคารช่วงพาดกว้าง ตามที่ Simon Veléz ได้กล่าวไว้ โดยประเด็นการศึกษาเหล่านี้มีความสอดคล้องกับประเด็นจากแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมในสามแง่มุม คือ (1) รูปทรงโครงสร้าง (2) คุณสมบัติวัสดุที่ใช้ (3) การรับแรง

- ข้อต่อและการเชื่อมต่อลำไผ่ (bamboo joints and joinery)

ตามกรอบแนวคิดของ Sandaker (2008) การพิจารณาข้อต่อและการเชื่อมต่อลำไผ่ ถือเป็นการพิจารณาในระดับย่อยเฉพาะจุดที่วัสดุหรือชิ้นส่วนหนึ่ง ๆ มาประกอบกัน (local form) จนเกิดเป็นระบบโครงสร้างทั้งหมด (global form) จากลักษณะทางกายภาพ ทำให้ไผ่มีข้อจำกัดในการนำมาใช้งาน ในเรื่องขนาดความยาวของลำไผ่ที่เหมาะสมในการก่อสร้าง ซึ่งมีระยะอยู่ที่ 6-8 เมตร เหตุเพราะเมื่อลำไผ่ยังมีความยาวมากเท่าไรจะทำให้ผนังลำไผ่บางลง ทำให้คุณสมบัติเชิงกลของไผ่ที่ใช้ในการก่อสร้างจะลดลงตามไปด้วย (Lopez, 2003) ประเด็นนี้จึงนำไปสู่การพัฒนาการเชื่อมต่อลำไผ่หลายลำเข้าด้วยกันด้วยเทคนิคที่หลากหลาย เดิมทีไผ่ถูกใช้งานในฐานะวัสดุก่อสร้างสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น โดยใช้เทคนิคผูกมัดลำไผ่เข้าด้วยกัน ซึ่งใช้วัสดุประเภทหวายหรือเชือก เช่น เชือกป่าน เชือกปาล์ม การผูกมัดด้วยเชือกแก้ปัญหาเรื่องแรงเสียดทานเท่านั้น ทำให้น้ำหนักที่ส่งผ่านข้อต่อแต่ละชิ้นส่วนถูกจำกัด แม้ว่าจะมีการใช้สลักเดือยหรือลิ้มไม้ร่วมด้วย อย่างไรก็ตามความสามารถในการรับแรงจนถึงจุดแตกหัก (strength) และความสามารถในการต้านทานการเสียรูป (stiffness) น้อยกว่าการใช้โบลท์ ส่วนการใช้เทคนิคสลักเดือยหรือลิ้มไม้ไม่มีข้อดี คือ น้ำหนักเบา ย่อยต่อการทำงาน และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงโดยการฝึกทักษะช่าง (Lefevre et al., 2019) ปัจจุบันเทคนิคการผูกมัดด้วยเชือก มีการพัฒนาโดยใช้วัสดุที่รัดลำไผ่หลากหลายรูปแบบ ยกตัวอย่าง

เช่น เชือกโพลีเอสเตอร์ ลวด เชื่อมขัดรัดทอสแตนเลส เป็นต้น (Hong et al., 2019) ในขณะเดียวกันข้อจำกัดด้านความหลากหลายของหน้าตัดลวด (Heterogeneous dimensions) ที่ไม่เท่ากันตลอดทั้งลวด (Di Paola & Mercurio, 2020) รวมไปถึงความเป็นท่อนกลวง และความบางของผนังเนื้อลวด กล่าวได้ว่าเป็นปัญหาหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อเทคนิคในการเชื่อมต่อลวด (Hong et al., 2020) ในขณะที่การทำงานที่เกี่ยวข้องกับข้อต่อลวดถือเป็นเรื่องที่ทำหายและยังเปิดโอกาสในการศึกษาอยู่มาก อย่างไรก็ตามยังมีการศึกษาทดลองความเป็นไปได้เพื่อหาแนวทางในการเชื่อมต่อลวดหลายรูปแบบ (Vahanvati, 2015)

จากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าว มีประเด็นที่ใช้ในการพิจารณาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมลวดแบบร่วมสมัย ดังนี้ (1) รูปทรงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม (2) คุณสมบัติเชิงกลของลวดที่ใช้ในการก่อสร้าง (3) ประเภทชิ้นส่วนโครงสร้างและจุดรองรับแรง (4) รูปแบบการนำลวดมาใช้โครงสร้างและระยะช่วงพาด (5) ข้อต่อและการเชื่อมต่อลวด ซึ่งทั้ง 5 ประเด็นนี้มีความเกี่ยวข้องกับแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมในสามแง่มุมคือ (1) รูปทรงโครงสร้าง (2) คุณสมบัติวัสดุที่ใช้ (3) การรับแรง ซึ่งเชื่อมโยงไปยังหน้าที่เชิงกลศาสตร์ (mechanical function) ตามกรอบแนวคิดของ Sandaker (2008) ส่วนประเด็นการกำหนดที่ว่างทางสถาปัตยกรรม ซึ่งสัมพันธ์กับมิติของหน้าที่เชิงพื้นที่ (spatial function) นั้นมีรายละเอียดของประเด็นอยู่มาก จึงอยู่นอกเหนือการนำเสนอในครั้งนี้

9. สรุป

แนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ทำให้ระบบโครงสร้างไม่ใช่แค่ชิ้นส่วนที่ส่งผ่านแรงกระทำตามหลักวิศวกรรมเท่านั้น แต่ยังสร้างความเข้าใจลึกซึ้งไปถึงคุณสมบัติของวัสดุที่ก่อปรกั้นเป็นรูปทรงโครงสร้าง เนื่องจากวัสดุแต่ละประเภทยังมีคุณลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติเชิงกลที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อการนำมาใช้เป็นวัสดุโครงสร้างเพื่อรับแรงกระทำที่ต่างกัน กล่าวคือ วัสดุบางประเภทรับแรงอัด บางประเภทรับแรงดึง บางประเภทรับแรงดัด (แรงอัดและดึงในชิ้นเดียว) เป็นต้น นอกจากนี้แนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ยังมีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดขอบเขตของที่ว่างทางสถาปัตยกรรม ดังที่ ชวลิต นิตยะ (2544) ได้ให้คำจำกัดความไว้รวมถึง Sandaker (2008) และ Clark and Pause (2012) ได้กล่าวถึงโครงสร้างในมิติของหน้าที่เชิงพื้นที่ที่สามารถสรุปกลุ่มประเด็นจากแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ได้ 4 กลุ่มคือ (1) รูปทรงโครงสร้าง (2) คุณสมบัติวัสดุที่ใช้ (3) การรับแรง (4) การกำหนดที่ว่างทางสถาปัตยกรรม โดยที่กลุ่มที่หนึ่งถึงกลุ่มที่สาม มีความเกี่ยวเนื่องกับการศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมลวดแบบร่วมสมัย ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ (1) รูปทรงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม (2) คุณสมบัติเชิงกลของลวดที่ใช้ในการก่อสร้าง (3) ประเภทชิ้นส่วนโครงสร้างและจุดรองรับแรง (4) รูปแบบการนำลวดมาใช้โครงสร้างและระยะช่วงพาด (5) ข้อต่อและการเชื่อมต่อลวด ในขณะเดียวกันทั้ง 5 ประเด็น สัมพันธ์กับมิติหน้าที่เชิงกลศาสตร์ (mechanical function) ตามที่ เฉลิม สุจริตกุล (2540) และ Sandaker (2008) ได้ให้ข้อคิดเห็นเอาไว้ สามารถจัดหมวดหมู่ระดับการพิจารณาแรงในโครงสร้างใน 2 ระดับ คือ

1) ระดับ global form ซึ่งประกอบไปด้วยประเด็น (1) รูปทรงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม (2) คุณสมบัติเชิงกลของลวดที่ใช้ก่อสร้าง (3) รูปแบบการนำลวดมาใช้โครงสร้างและระยะช่วงพาด

2) ระดับ local form ซึ่งประกอบไปด้วยประเด็น (1) ประเภทชิ้นส่วนโครงสร้างและจุดรองรับแรง (2) ข้อต่อและการเชื่อมต่อลำไผ่

โดยในลำดับต่อไปประเด็นเหล่านี้จะถูกพัฒนาเป็นปัจจัยย่อยที่ต้องทำการศึกษาและเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ในอาคารกรณีศึกษา เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบว่าปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพของสถาปัตยกรรมไผ่แบบร่วมสมัยอย่างไร

แม้ว่าในบทความนี้มุ่งเน้นการนำเสนอประเด็นจากแนวคิดโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมที่นำไปสู่การศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมไผ่แบบร่วมสมัย อันเป็นการศึกษาในระดับย่อย อย่างไรก็ตาม การศึกษาในระดับองค์รวมของกายภาพสถาปัตยกรรมไผ่แบบร่วมสมัยนั้น ยังมีหลายมิติที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นบริบททางสังคมและสิ่งแวดล้อม ที่ทำให้การใช้งาน ไผ่ ได้เปลี่ยนแปลงภาพลักษณ์และการสื่อความหมายจากวาทกรรม “ไม่ชุงของคนยาก” สู่ “วัสดุยั่งยืน” (sustainable materials) หรือวัสดุที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (eco-friendly materials) ตั้งแต่ช่วงปลายศตวรรษที่ 20 อันเป็นบริบทที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการตื่นตัวของประชาคมโลกต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จนเกิดเป็นความเคลื่อนไหวของการใช้ไผ่เป็นวัสดุก่อสร้างในสถาปัตยกรรม ดังปรากฏให้เห็นในหลายพื้นที่ทั่วโลก รวมถึงในไทยด้วยเช่นกัน นอกจากนี้บทความนี้ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นให้กับผู้ที่สนใจในการศึกษาโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมที่ใช้ไผ่เป็นวัสดุก่อสร้าง รวมไปถึงโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมที่ใช้วัสดุอื่น ๆ ซึ่งยังคงเปิดพื้นที่การศึกษาเอาไว้ในหลายประเด็น

10. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต เรื่องสถาปัตยกรรมไผ่แบบร่วมสมัย (Contemporary Bamboo Architecture) หลักสูตรสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับทุนสนับสนุนจากกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

11. เอกสารอ้างอิง

- เฉลิม สุจริต. (2540). *วัสดุและการก่อสร้างสถาปัตยกรรม*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชลธิ อัมมฤต. (2554). *ระบบโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ขวลิท นิตย. (2544). *โครงสร้างทางสถาปัตยกรรม*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชบุพพรรณ คำสิงห์ศรี, และ วันดี พิณจรัสสิน. (2565). ไผ่ในฐานะวัสดุก่อสร้างในงานสถาปัตยกรรม ช่วง ค.ศ. 2010-2021. *วารสารวิชาการการออกแบบสภาพแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 9(1), 174-199.
- สรารุณ สังข์แก้ว, อัจฉรา ธีระวัฒนานนท์, และ กิตติศักดิ์ จินดาวงศ์. (2554). *ไผ่ในเมืองไทย*. บ้านและสวน.

- Abdelsabour, I. (2019). INVESTIGATING BIO-MORPHISM APPROACH TO ENHANCE STRUCTURE'S CREATIVITY AND EFFICIENCY, JEAS, *Journal of Engineering and Applied Science, Faculty of Engineering, Cairo University*. 66, 491-513.
- Calvo-Salve, M. (2018). Influences of the engineer Pier Luigi Nervi on the work of the architect Marcel Breuer. *Proceedings 6th ICCH, Brussels, Belgium*, 417-424.
- Clark, R. H., & Pause, M. (2012). *Precedents in architecture: analytic diagrams, formative ideas, and partis*: John Wiley & Sons.
- Di Paola, F., & Mercurio, A. (2020). *Design and Digital Fabrication of a Parametric Joint for Bamboo Sustainable Structures*. Paper presented at the Advances in Additive Manufacturing, Modeling Systems and 3D Prototyping, Cham.
- Disén, K., & Clouston, P. L. (2013). Building with bamboo: a review of Culm connection technology. *Journal of Green Building*, 8(4), 83-93.
- Gupta, A., & Kumar, A. (2008). Potential of Bamboo in Sustainable Development. *Asia Pacific Business Review*, 4(3), 100-107. doi:10.1177/097324700800400312
- Gutu, T. (2013). A study on the mechanical strength properties of bamboo to enhance its diversification on its utilization. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 2(5), 314-319.
- Hong, C., Li, H., Lorenzo, R., Wu, G., Corbi, I., Corbi, O., . . . Zhang, H. (2019). Review on connections for original bamboo structures. *Journal of Renewable Materials*, 7(8), 713-730.
- Hong, C., Li, H., Xiong, Z., Lorenzo, R., Corbi, I., Corbi, O., . . . Zhang, H. (2020). Review of connections for engineered bamboo structures. *Journal of Building Engineering*, 30, 101-324. doi:https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.101324
- Hongpeng Xu, Beier Xu, & Jianmei Wu. (2017). *The Research of Curve Element Used in Original Bamboo Architecture Design Paper*. presented at the UIA 2007 Seoul World Architect Congress
- Iori, T., & Poretti, S. (2019). Pier Luigi Nervi: an engineer, an architect and a builder. *Informes de la Construcción*, 71(553), e282.
- Kaminski, S., Lawrence, A., Trujillo, D., & King, C. (2016). Structural use of bamboo: Part 2: Durability and preservation. *Struct Eng*, 94(10), 38-43.
- Kumsingsree, R., & Rittironk, S. (2020). Types of Architectural Structure in Bamboo Architecture (Urban Built Environment beyond the Global Pandemic: 17th International Conference of Asia Institute of Urban Environment). *Journal of Asian urban environment*, 71-77.

- Lefevre, B., West, R., O'Reilly, P., & Taylor, D. (2019). A new method for joining bamboo culms. *Engineering Structures*, 190, 1-8.
- Liese, W. (1985). *Anatomy and properties of bamboo. Paper presented at the Proceedings of the International Bamboo Workshop.*
- Lopez, O. H. (2003). *Bamboo: the gift of the gods*: O. Hidalgo-Lopez.
- Macdonald, A. J. (2001). *Structure and architecture* (Second Ed.): Routledge.
- Macdonald, A. J. (2018). *Structure and architecture* (3rd ed.). Routledge.
- Maikol, S. M. Y., Maksimovich, S. V., Ivanovna, B. G., & Ainur, S. (2020). Bamboo structures for modern sustainable architecture. *ISVS eJ*, 7, 27-39.
- Manandhar, R., Kim, J.-H., & Kim, J.-T. (2019). Environmental, social and economic sustainability of bamboo and bamboo-based construction materials in buildings. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 18(2), 49-59. doi:10.1080/13467581.2019.1595629
- Maurina, A., & Prastyatama, B. (2017). Bamboo Architectonic: Experimental Studies Using Bundled-Bamboo- Split (BBS) . *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 7, 850. doi:10.18517/ijaseit.7.3.2131
- Piazza, M., Lobovikov, M., Paudel, S., Ren, H., & Wu, J. (2007). *World bamboo resources - A thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005.*
- Rouhizadeh, A., Hafezi, M. R., Farrokhzad, M., & Panahi, S. (2019). Inspiration from Nature in the Training of Structural Design in Architecture. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 15(68), 59-72.
- Sandaker, B. N. (2008). *On span and space: Exploring structures in architecture*. Routledge.
- Sandaker, B. N., Eggen, A. P., & Cruvellier, M. R. (2011). *The structural basis of architecture*. (2nd ed.). Routledge.
- Sarkisian, M., Lee, P., Long, E., & Shook, D. (2010). *Organic and Natural Forms in Building Design. Paper presented at the Structures Congress 2010.*
- Schodek, L. D., & Bechthold, M. (2014). *Structures*. (7th ed.). London: Pearson Education, Inc.
- Song, X., Zhou, G., Jiang, H., Yu, S., Fu, J., Li, W., . . . Peng, C. (2011). Carbon sequestration by Chinese bamboo forests and their ecological benefits: assessment of potential, problems, and future challenges. *Environmental Reviews*, 19(NA), 418-428.
- Vahanvati, M. (2015). *The Challenge of connecting bamboo*. Paper presented at the de 10th World Bamboo Congress, Damyang.

- Wastiels, L., & Wouters, I. (2008). *Material Considerations in Architectural Design: A study of the aspects identified by architects for selecting materials*.
- Widyowijatnoko, A., & Harries, K. A. (2020). 20 - Joints in bamboo construction. In K. A. Harries & B. Sharma (Eds.), *Nonconventional and Vernacular Construction Materials (Second Edition)* (pp. 561-596): Woodhead Publishing.
- Witte, D. (2018). Contemporary Bamboo Housing in South America: Challenges & Opportunities for Building in the Informal Sector.
- ZERI Foundation. (2012). *ZERI Pavilion for EXPO 2000*. Retrieved from www.zeri.org

บทความวิจัย
- Research Article -

แนวทางป้องกันการเกิดอัคคีภัยบริเวณย่านเมืองเก่า: กรณีศึกษา เมืองเก่าสุรินทร์ The Guidelines for Fire Prevention in The Old Town: A Case Study in The Old Town of Surin, Surin Province, Thailand

สายธาร ชูวิชัย^{1*} และ สักกรินทร์ แซ่ภู²

¹นิสิตปริญญาโท และ ²ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม 44150

Saitran Choowichai^{1*} and Sakkarin Sapu²

¹Master degree student and ²Assistant Professor, Faculty of Architecture,
Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University,
Maha Sarakham, Thailand, 44150

*Email: saitrان.choowichai@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอัคคีภัย เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัย และเสนอแนะแนวทางในการป้องกันการเกิดอัคคีภัย โดยศึกษาปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน เส้นทางการคมนาคม ที่ตั้งหัวประปาดับเพลิง รัศมีการให้บริการของสถานีดับเพลิง การใช้ประโยชน์ของอาคาร ประเภทของอาคาร จำนวนชั้นของอาคาร วัสดุผนัง และความหนาแน่นของอาคาร วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย โดยการซ้อนทับข้อมูล (overlay Analysis) ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) พบว่า พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 0.21 ตร.กม ร้อยละ 6.06 เสี่ยงมาก 0.63 ตร.กม ร้อยละ 17.99 เสี่ยงปานกลาง 0.90 ตร.กม ร้อยละ 25.61 และเสี่ยงน้อย 1.99 ตร.กม ร้อยละ 56.39 เห็นได้ว่า นอกเขตเมืองเก่ามีความเสี่ยงน้อย ในขณะที่พื้นที่เขตเมืองมีความเสี่ยงปานกลางถึงมากที่สุด พบบริเวณย่านการค้า พาณิชยกรรม และย่านชุมชนดั้งเดิม ซึ่งโครงสร้างอาคารใช้ประเภทไม้ที่เอื้อต่อการลุกลามของไฟ และชุมชนบางแห่งรถดับเพลิงไม่สามารถเข้าระงับเหตุได้ เนื่องจากเส้นทางเป็นตรอก ซอก ซอย จึงพบแนวทางการป้องกันการเกิดอัคคีภัย ได้แก่ 1) ก่อนเกิดภัย กำหนดนโยบาย มาตรการหรือกิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการควบคุมจัดวางผังเมือง เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในชีวิตและทรัพย์สิน 2) ระหว่างเกิดภัย ควรมีข้อมูลวิชาการ แนวโน้มสถานการณ์ และแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง และ 3) หลังเกิดภัย ควรมีการปรับสภาพระบบสาธารณูปโภค และวิถีความเป็นอยู่ของชุมชนให้กลับสู่สภาวะปกติ หรือ

เกิดข้อกฎหมายขึ้นมาใหม่ เพื่อเป็นการอนุรักษ์อาคารที่มีคุณค่า พื้นที่ประวัติศาสตร์ วิถีชีวิต และทรัพย์สินได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: อัคคีภัย, แนวทางป้องกันการเกิดอัคคีภัย, เมืองเก่าสุรินทร์

Abstract

The purposes of this research aim to investigate the physical factors affecting fire risk, identify the risk area, and propose methods for preventing fire risk. The studying includes land use, transit routes, fire hydrant placement, fire station service radius, building use, building type, number of floors, wall material, and density. Using a weighted average of the criteria in combination with the Geographic Information System's Overlay Analysis, the data is evaluated (GIS). The findings indicate that the area with the highest danger is 0.21 sq. km. (6.06%), followed by 0.63 sq. km. (17.99%), 0.90 sq. km. (25.61%), and 1.99 sq. km. (56.39%) with low risk. It is evident that locations outside of the old town are a low danger. Meanwhile, urban areas have a moderate to high risk. It was discovered in the first commercial, commercial, and community areas, in which buildings' structures are made from wood that can cause a fire. Furthermore, in some community areas, fire trucks are unable to reach to handle the incidents because of alleys. Therefore, there are three guidelines to prevent fire recommended as follows: first, prior to the disaster occurring, policy measures or actions, particularly land use planning and urban planning control, should be implemented to bolster trust in the safety of life and property. Second, there should be academic material on situational trends during a crisis and associated procedures. Finally, after the disaster, the community's utility facilities and way of life should be recovered to normal or a new law will be enacted to conserve historic structures, way of life, and assets sustainably

Keywords: Fire, Fire Suggestions, Surin Old Town

Received: August 10, 2022; **Revised:** October 17, 2022; **Accepted:** October 25, 2022

1. บทนำ

อัคคีภัยถือเป็นสาธารณภัยอย่างหนึ่งที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ อาจเกิดขึ้นได้จากความประมาท ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ และจากอุบัติเหตุต่าง ๆ ทุกครั้งที่เกิดเพลิงไหม้ ทำให้ประชาชนต้อง ไร้ที่อยู่อาศัยรวมถึง ได้รับอันตรายถึงชีวิต ส่งผลกระทบต่อความสูญเสียทั้งในระบบเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ, 2558) โดยเฉพาะพื้นที่ที่ได้รับการอนุรักษ์ เช่น พื้นที่เมืองเก่าหรืออาคารที่มีคุณค่า เนื่องจากมีเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมเฉพาะถิ่น มีวิวัฒนาการทางสังคมที่สืบทอดกันมา ส่วนใหญ่จะเป็นอาคารที่มีโครงสร้างประเภทไม้เป็นวัสดุที่เอื้อต่อการเกิดอัคคีภัย เป็นต้น

ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ประเทศไทยมีการขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็วของการพัฒนา ด้านเศรษฐกิจ และสังคม ทำให้เกิดการขยายตัวของเมืองที่ปราศจากการวางแผนด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการควบคุมจัดวางผังเมืองที่เหมาะสม เมื่อเกิดเหตุอัคคีภัยทำให้มีความรุนแรงไม่สามารถควบคุมควบคุมเพลิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลกระทบให้ประชาชนที่ประสบเหตุได้รับความเสียหายต่อชีวิต และทรัพย์สิน (ณริศ ธรรมรังสี, 2550) ปัจจุบันมีการขยายของเมืองจากโครงการพัฒนาต่าง ๆ เช่น โครงการพัฒนาอาคาร โครงการพัฒนาพื้นที่ เพื่รองรับกิจกรรมใหม่ที่มีการนำอาคารเก่าหรืออาคารที่มีคุณค่าแก่การอนุรักษ์ นำกลับมาใช้และปรับปรุงให้ได้มาตรฐานสู่ความร่วมมือในปัจจุบัน ซึ่งมีกระบวนการที่จะเปลี่ยนแปลงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อสามารถรองรับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบประปาและระบบขนส่งมวลชน เป็นต้น ส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจและเกิดการฟื้นฟูเมือง (urban renewal) ที่มีทั้งกิจกรรมการทอ่งเกี่ยวข้องทำให้เกิดการลงทุนภายในท้องถิ่นที่เป็นผลดีต่อระบบเศรษฐกิจ และการจ้างงานของในระดับท้องถิ่น

เขตพื้นที่เมืองเก่าสุรินทร์ มีลักษณะของวัฒนธรรมท้องถิ่นที่มีรูปแบบวิวัฒนาการทางสังคมที่สืบทอดมาของยุคต่าง ๆ จะปรากฏตามหลักฐานทางประวัติศาสตร์ สถาปัตยกรรมที่มีคุณค่าในทางศิลปะ โบราณคดี และประวัติศาสตร์ที่ยังคงหลักฐานทางกายภาพ เพื่อบ่งบอกถึงลักษณะอันเด่นชัดของโครงสร้างเมือง และโบราณสถานในอดีต (ตรีชาติ เล่าแก้วหนู, 2559) ปัจจุบันเมืองมีการขยายตัวของตัวเมืองอย่างไร้ขอบเขต และทิศทางการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความหลากหลายด้านกิจกรรมทั้งภาคราชการและเอกชน ทำให้เกิดความหนาแน่นของอาคาร สถานที่ และการจราจร ที่ปราศจากการวางแผนในด้านการรับมือและการป้องกันต่อเกิดอัคคีภัย (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2559) ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของชุมชนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิทัศน์ ทำให้องค์ประกอบเมืองที่มีคุณค่าและเอกลักษณ์ความเป็นเมืองค่อย ๆ ลดลง

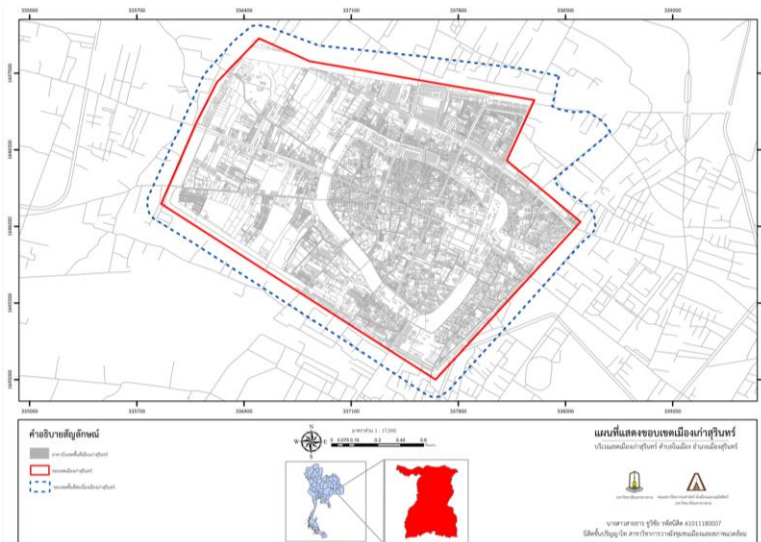
จากเหตุผลดังกล่าว ส่งผลให้ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษา แนวทางที่จะช่วยลดโอกาสในการเกิด ผลกระทบจากเหตุการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืน คือ การลดความเสี่ยงจากการเกิดอัคคีภัย ซึ่งเป็นกระบวนการในการประเมินปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสี่ยง ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ประโยชน์ของอาคาร ประเภทของอาคาร ความหนาแน่นของอาคาร จำนวนชั้นของอาคาร วัสดุผนังของอาคาร เส้นทางคมนาคม รัศมีการให้บริการของสถานีดับเพลิง และที่ตั้งหัวประปาดับเพลิง เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ทำให้เกิดแนวทางการบริหารจัดการวางแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอัคคีภัย ในบริเวณพื้นที่เมืองเก่าสุรินทร์
- 2.2 เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ในบริเวณพื้นที่เมืองเก่าสุรินทร์
- 2.3 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการป้องกันการเกิดอัคคีภัย ในบริเวณพื้นที่เมืองเก่าสุรินทร์

3. พื้นที่ศึกษา

ขอบเขตด้านพื้นที่ ครอบคลุมบริเวณภายในเขตพื้นที่เมืองเก่าสุรินทร์ คณะกรรมการอนุรักษ์ และพัฒนากรุงรัตนโกสินทร์และเมืองเก่า มีเนื้อที่ประมาณ 3.49 ตารางกิโลเมตร



ภาพที่ 1 ขอบเขตพื้นที่การศึกษา

ที่มา: คณะกรรมการอนุรักษ์และพัฒนากรุงรัตนโกสินทร์และเมืองเก่า (2560)

4. การทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

4.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเกิดอัคคีภัย

อัคคีภัย (fire) ภัยที่เกิดจากเพลิงไหม้ นับเป็นสาธารณภัยอย่างหนึ่ง หากมีการเกิดขึ้น และไม่มีการควบคุมเพลิงไหม้ จะส่งผลให้เกิดการลุกลามของเพลิงไหม้ไปยังบริเวณรอบข้างและจะส่งผลกระทบต่อความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งสถานที่ที่มีแนวโน้มจะเกิดอัคคีภัยมากที่สุด เช่น ตึกแถว ห้องแถวไม้ บ้านพักอาศัย ชุมชนแออัด และสถานประกอบการต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งการเกิดอัคคีภัยจะเกี่ยวข้องกับการกระทำของมนุษย์ที่มีความสัมพันธ์กับ

สภาพแวดล้อม ทั้งความหนาแน่นสิ่งปลูกสร้าง การใช้ประโยชน์ที่ดิน แหล่งน้ำดับเพลิง แหล่งที่ตั้งสถานดับเพลิง เส้นคมนาคม ที่เป็นปัจจัยเสี่ยงให้อัคคีภัยมีความรุนแรงแตกต่างกัน (มณฑิรา แซ่ลี, 2552)

4.2 แนวคิดเกี่ยวกับพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดอัคคีภัย

พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยมีองค์ประกอบที่มีร่วมกันของความเป็นไปได้ในการเกิดของเหตุการณ์กับผลทางลบที่จะเกิดจากเหตุการณ์ เป็นสิ่งที่ยากพอสมควรที่จะสามารถให้ความหมายที่เฉพาะเจาะจง เนื่องจากพิบัติภัยมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบตามสถานการณ์ และมีความเชื่อมโยงความสัมพันธ์กันในหลายรูปแบบ (Burton and Kates, 1964) ดังนั้นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยจำเป็นต้องรู้จักปัจจัยที่เป็นสิ่งสำคัญที่เป็นตัวต้นเหตุที่ส่งผลให้อัคคีภัย จากการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องของการเกิดอัคคีภัย สามารถแบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ ทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกายภาพ ด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ด้านสิ่งแวดล้อมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.3 แนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเป็นที่มีความสำคัญ และมีความจำเป็นจะต้องมีการเตรียมพร้อมเพื่อป้องกันอันตรายหรือลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในชีวิต และทรัพย์สินของประชาชนและของรัฐ ดังนั้นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยในการปฏิบัติงานในภาวะฉุกเฉินให้เป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นที่จะต้องจัดทำแผนป้องกันภัยในเขตชุมชนให้พร้อมรับภัยพิบัติโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับชุมชน (พินิจ ผุสดี, 2558) ซึ่งอัคคีภัยที่จะเกิดขึ้นสามารถที่จะหาแนวทางป้องกันได้ เพื่อลดความสูญเสีย และความเสียหายอันเกิดจากอัคคีภัยให้ลดน้อยลงได้ โดยอาศัยองค์ประกอบและปัจจัยหลาย ๆ อย่าง รวมไปถึงบุคลากรในท้องถิ่น และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอัคคีภัย การวางแผนป้องกันทั้งในระยะสั้น และระยะยาว ซึ่งการวางแผนป้องกันและบรรเทาอัคคีภัยจะไม่สามารถกำจัดให้อัคคีภัยไม่ให้เกิดขึ้นได้ แต่จะเป็นการป้องกันให้อัคคีภัยเกิดขึ้นน้อยที่สุด

4.4 แนวคิดและหลักการอนุรักษ์และพัฒนาเมืองเก่า

เมืองที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะแห่ง มีเอกลักษณ์ของวัฒนธรรม และรูปแบบผสมผสานของสถาปัตยกรรมท้องถิ่นมีวิวัฒนาการทางสังคมที่สืบทอดมาของยุคต่าง ๆ อาจเคยเป็นตัวเมืองดั้งเดิมในสมัยช่วงเวลาหนึ่ง หรือโดยหลักฐานทางประวัติศาสตร์ และสถาปัตยกรรม ซึ่งมีคุณค่าในทางศิลปะโบราณคดีและประวัติศาสตร์ที่ยังคงมีหลักฐานด้านกายภาพที่บ่งบอกถึงลักษณะอันเด่นชัดของโครงสร้างเมืองหรือโบราณสถานในอดีต ยังมีการใช้สอยในลักษณะเมืองที่ยังมีชีวิตอย่างต่อเนื่องจากอดีตถึงปัจจุบัน (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2558)

ในกระบวนการอนุรักษ์การฟื้นฟูเมืองเป็นการพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่เสื่อมโทรมของเมืองให้ดีขึ้นทั้งด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม มีลักษณะรูปแบบที่ครอบคลุม ถึงการพัฒนาและปรับปรุงสภาพชุมชนเดิมเพื่อเป็นการแก้ปัญหาสภาพชุมชนเมือง ตลอดจนอนุรักษ์สิ่งที่มีคุณค่าไว้ ออกเป็น 2 แบบ คือ การปรับปรุงในเชิงการพัฒนา และการปรับปรุงในเชิงอนุรักษ์ (สำนักควบคุมและตรวจสอบอาคาร, 2551)

4.5 แนวคิดเชิงพื้นที่ที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เป็นระบบข้อมูลที่เชื่อมโยงพื้นที่กับค่าพิกัดภูมิศาสตร์และรายละเอียดของพื้นที่บนพื้นโลก ที่สามารถนำเข้า จัดเก็บ ปรับแก้ วิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนที่ ภาพสามมิติ สถิติ เพื่อช่วยในการวางแผนและตัดสินใจของผู้ใช้ให้มี

ความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น (ณัฐรา เวชการ, 2557) และสร้างฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ในรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น การแพร่กระจายของโรคระบาด เคลื่อนย้ายถิ่นฐาน บุกรุกทำลาย เปลี่ยนแปลงของการใช้ที่ดินและพื้นที่เสี่ยงภัย เป็นต้น (ชลธิชา กำมะณี, 2561)

4.6 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาสาระของกฎหมาย หรือมาตรฐาน ยังไม่ครอบคลุมและสอดคล้องกับความเสี่ยงในแต่ละประเภทกิจการหรือประเภทอาคาร กฎหมายขาดความยืดหยุ่น ไม่สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมสำหรับแต่ละอาคาร จึงทำให้เกิดการหลีกเลี่ยงหรือทำผิดกฎหมายรวมทั้งมีสาเหตุจากผู้บังคับใช้กฎหมายขาดการควบคุมหรือละเลยการปฏิบัติตามกฎหมาย ตั้งแต่ขั้นตอนก่อนการก่อสร้างจนถึงการควบคุมการใช้อาคาร จึงทำให้การออกแบบ ก่อสร้าง และการใช้อาคารไม่เป็นไปตามมาตรฐาน และอาคารส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลง ต่อเติมอาคารจนส่งผลกระทบต่อระบบป้องกันอัคคีภัยเดิมของอาคารที่ไม่ได้ปรับเปลี่ยนให้เป็นความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงไป

กฎหมายควบคุมความปลอดภัยด้านอัคคีภัยที่ใช้อยู่ปัจจุบัน หลายฉบับยังไม่สอดคล้องกับความเสี่ยงส่วนใหญ่มุ่งประเด็นไปที่อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่เท่านั้น ไม่เน้นอาคารขนาดเล็กบ้าน ที่อยู่อาศัย ทั้งที่ในแต่ละปีมีอัตราการเกิดเพลิงไหม้และมีอัตราผู้เสียชีวิตมากกว่าอาคารสูงหรืออาคารโรงงาน อีกทั้งกฎหมายหลายฉบับมีเนื้อหาสาระซ้ำซ้อน ทำให้ไม่มีความชัดเจนในทางปฏิบัติและ บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบไม่ชัดเจน

4.7 วิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัย ชลธิชา กำมะณี (2561) ศึกษาการประเมินพื้นที่เสี่ยงอัคคีภัยในเขตเมืองจากปัจจัยภายนอกอาคาร ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศ: กรณีศึกษาเขตเทศบาลนครพิษณุโลก พบว่า ศึกษาปัจจัยภายนอกอาคาร และประเมินระดับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยจากปัจจัยภายนอกอาคาร โดยนำข้อมูลสถิติการเกิดอัคคีภัยมาวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการประเมินพื้นที่ความเสี่ยงและความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่และทำแบบสัมภาษณ์ความเสี่ยงค่าถ่วงน้ำหนักจากผู้เชี่ยวชาญและประชาชน เพื่อเสนอแนวทางป้องกันการเกิดอัคคีภัยในบริเวณพื้นที่เมืองเก่าสุรินทร์ จะต้องทำการลงภาคสนามเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยวิธีที่แตกต่างกันออกไปลักษณะของกลุ่มตัวแปร รวมไปถึงแนวทาง และมาตรการป้องกันการเกิดอัคคีภัยและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะมีการนำเข้า และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำเสนอแนวทางป้องกันการเกิดอัคคีภัย

5. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการศึกษาแนวทางป้องกันการเกิดอัคคีภัยบริเวณย่านเมืองเก่า: กรณีศึกษาเมืองเก่าสุรินทร์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดกรอบแนวคิด วัตถุประสงค์และปัจจัยที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในพื้นที่การศึกษา

2) ทำการลงภาคสนาม เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสภาพพื้นที่ เช่น ลักษณะของผังชุมชน สาเหตุการเกิดอัคคีภัย ปัจจัยที่มีความเสี่ยงในระดับต่าง ๆ และมาตรการการป้องกันการเกิดอัคคีภัย เป็นต้น การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง โดยคัดเลือกพื้นที่ศึกษากลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ย่านที่พักอาศัย ย่านตลาดร้านค้าและย่านสถานีรถไฟหรือย่าน

ห่วยโหล่ โดยคำนวณหาจำนวนครัวเรือนที่ได้จากสูตรวิธีการสุ่มตัวอย่างข้างต้นจากจำนวนทั้งหมด 1,145 หลัง/หลังคาเรือน และผลการคำนวณได้ทั้งหมด 296 หลัง/หลังคาเรือน และเจ้าหน้าที่ดับเพลิง คัดเลือกโดยเทคนิคเดลฟาย เป็นการรวบรวมความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ ที่ให้ความสำคัญคัดเลือกมาใช้ในการศึกษา

3) วิเคราะห์จากแบบสอบถาม โดยใช้วิธีการถ่วงค่าน้ำหนักปัจจัยแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ Analytic Hierarchical Process (AHP) ซึ่งเป็นการกำหนดค่าน้ำหนัก (weighting) ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทำแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาทางเลือกน้ำหนัก (weight) ของปัจจัย จากนั้นการเปรียบเทียบน้ำหนักของแต่ละปัจจัยแบบคู่ (pairwise comparison) ทำให้การพิจารณากำหนดค่าน้ำหนักทำได้ง่ายขึ้น จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ฟังก์ชันการซ้อนทับ (overlay analysis) เพื่อนำเสนอพื้นที่เสี่ยงอัคคีภัยออกเป็น 4 ระดับ คือ พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด พื้นที่เสี่ยงมาก พื้นที่เสี่ยงปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงน้อย ตามลำดับชั้นโดยใช้วิธีการทางสถิติจัดระดับชั้นข้อมูล

4) จัดทำข้อมูล เป็นการจัดเรียงข้อมูลให้ออกมาอยู่ในรูปแบบเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้มีเนื้อหาที่ถูกต้องและมีความเข้าใจมากขึ้น

5) สรุปการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

6. ผลการวิจัย

6.1 ศึกษาปัจจัยทางกายที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอัคคีภัย จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีปัจจัยที่มีความเหมาะสมต่อบริบทของเมืองเก่าสุรินทร์ ทั้งหมด 9 ปัจจัย มีรายละเอียดดังนี้

1) การใช้ประโยชน์ที่ดิน มีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 4.51 ตารางกิโลเมตร โดยการใช้ที่ดินเพื่อที่อยู่อาศัยเป็นกิจกรรมที่มีสัดส่วนมากที่สุด 1.596 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 35.34

2) การใช้ประโยชน์ที่ดินของอาคาร มี 5 รูปแบบ ได้แก่ ที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรมที่อยู่อาศัยพาณิชยกรรมศาสนสถาน และสถานที่ราชการ ซึ่งการประกอบกิจกรรมของประชาชนในบริเวณชั้นล่างของอาคารที่พบมากที่สุดคือ กิจกรรมอยู่อาศัย จำนวน 3,512 หลัง/หลังคาเรือน ร้อยละ 47.53

3) ประเภทของอาคาร มี 3 รูปแบบ ได้แก่ อาคารเดี่ยว เรือนตึกแถว/ตึกแถวและเรือนหมู่ ซึ่งประเภทของอาคารที่พบมากที่สุดคือ อาคารเดี่ยว จำนวน 3,819 หลัง/หลังคาเรือน ร้อยละ 51.68

4) จำนวนชั้นของอาคาร มี 9 ประเภท ได้แก่ จำนวนชั้นตั้งแต่ 1 ถึง 7 ซึ่งจำนวนชั้นอาคารพบมากที่สุดคือ อาคาร 2 ชั้น จำนวน 2,646 หลัง/หลังคาเรือน ร้อยละ 35.86

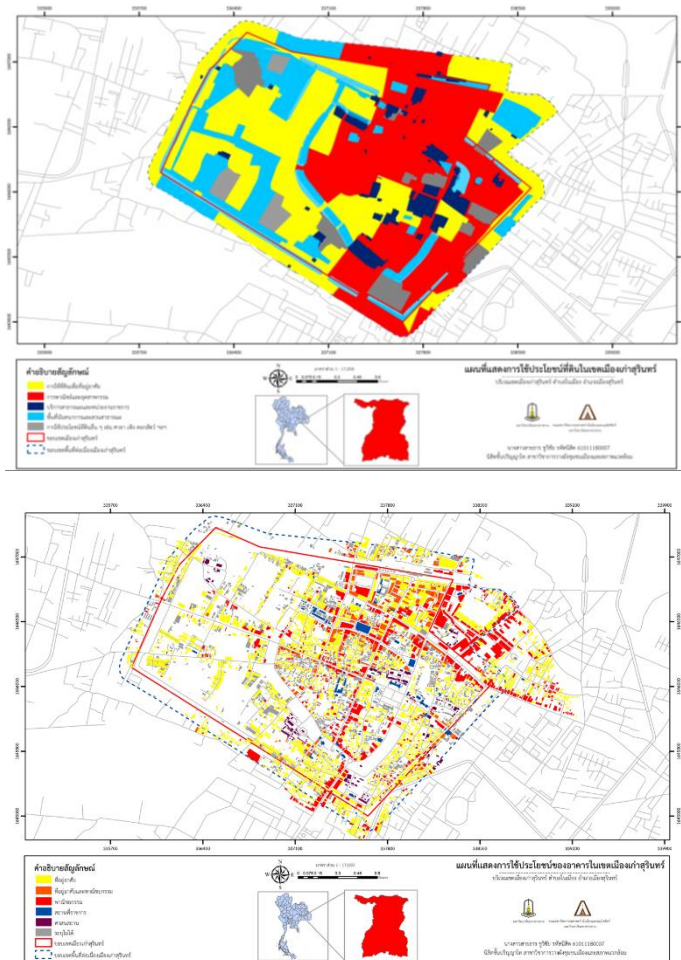
5) วัสดุผนังของอาคาร มี 3 รูปแบบ ได้แก่ อิฐและปูน คอนกรีตและไม้และไม้ ซึ่งวัสดุอาคารที่ถูกใช้มากที่สุดคือ อิฐและปูน จำนวน 3,794 หลัง/หลังคาเรือน ร้อยละ 51.34

6) ความหนาแน่นของอาคาร มีจำนวน 1 - 20 หลัง/ตร.ม. พื้นที่ 1,991,935 ตร.ม. ร้อยละ 56.91 อาคารส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ใจกลางเมือง ในบริเวณชุมชนดั้งเดิม สถานที่ราชการ สถานที่เอกชนและบริเวณการประกอบกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น ตลาดสด ย่านการค้าและพาณิชยกรรม

7) เส้นทางคมนาคม มี 3 ลักษณะ ได้แก่ ถนนสายหลัก ถนนสายรองและซอยตัน ซึ่งซอยตัน มีขนาดความยาว 51.48 กิโลเมตร ร้อยละ 61.16

8) รัศมีการให้บริการของสถานีดับเพลิง พบว่า รัศมีที่ให้บริการในระยะห่างน้อยกว่า 600 เมตร ซึ่งจะครอบคลุมพื้นที่ใจกลางของเมืองที่มีความหนาแน่นของอาคารสูง การประกอบกิจกรรมที่หลากหลาย

9) ที่ตั้งหัวประปาดับเพลิง พบว่า มีตำแหน่งที่ตั้งหัวประปาดับเพลิง จำนวน 112 แห่ง ที่อยู่ภายในบริเวณพื้นที่เมืองเก่าสุรินทร์



ภาพที่ 2 ตัวอย่างปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอัคคีภัย พื้นที่เมืองเก่าสุรินทร์

6.2 กำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย เป็นการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอัคคีภัยในในบริเวณพื้นที่เมืองเก่าสุรินทร์ โดยใช้วิธีการถ่วงค่าน้ำหนักปัจจัยแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ Analytic Hierarchical Process (AHP) ได้ค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัยดังนี้

ตารางที่ 1 คำนวณน้ำหนักปัจจัยหลักแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ปัจจัยทางกายที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอัคคีภัย	ค่าน้ำหนักปัจจัยหลัก
1. การใช้ประโยชน์ของอาคาร	0.81
2. การใช้ประโยชน์ที่ดิน	0.75
3. ประเภทของอาคาร	0.60
4. เส้นทางคมนาคม	0.42
5. จำนวนชั้นของอาคาร	0.34
6. ความหนาแน่นของอาคาร	0.31
7. วัสดุผนังของอาคาร	0.21
8. ที่ตั้งหัวประปาดับเพลิง	0.05
9. รัศมีการให้บริการของสถานีดับเพลิง	0.02

ผลจากการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงอัคคีภัย แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด พื้นที่เสี่ยงมาก พื้นที่เสี่ยงปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงน้อย มีพื้นที่ร้อยละ 6.06 17.99 25.61 และ 56.39 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 พื้นที่เสี่ยงอัคคีภัยในบริเวณพื้นที่เมืองเก่าสุรินทร์

ระดับความเสี่ยงภัย	พื้นที่ตารางกิโลเมตร	พื้นที่ไร่	ร้อยละ
พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด	0.21	131.25	6.06
พื้นที่เสี่ยงมาก	0.63	393.75	17.99
พื้นที่เสี่ยงปานกลาง	0.90	562.5	25.61
พื้นที่เสี่ยงน้อย	1.99	1,243.75	56.39
รวม	3.53	2,206.25	100



ภาพที่ 3 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยระดับเสี่ยงมากที่สุด ระดับเสี่ยงมาก

พื้นที่เสี่ยงน้อย



ภาพที่ 4 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยระดับเสี่ยงปานกลาง ระดับเสี่ยงน้อย



ภาพที่ 5 พื้นที่เสี่ยงการเกิดอัคคีภัย ในบริเวณพื้นที่เมืองเก่าสุรินทร์

ผลการการซ้อนทับข้อมูลปัจจัย พบว่า พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 0.21 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 6.06 พื้นที่เสี่ยงมาก 0.63 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 17.99 พื้นที่เสี่ยงปานกลาง 0.90 ร้อยละ 25.61 และพื้นที่เสี่ยงน้อย 1.99 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 56.39 เห็นได้ว่า พื้นที่นอกเขตใจกลางเมืองมีระดับความเสี่ยงอค์ภัยในระดับน้อย ในขณะที่พื้นที่ใจกลางเมืองมีระดับพื้นที่เสี่ยงปานกลางถึงมากที่สุด อธิบายได้ว่า สภาพพื้นที่บริเวณเหล่านี้จะอยู่ในแหล่งย่านการค้า พาณิชยกรรม และย่านชุมชนดั้งเดิม โดยลักษณะเส้นทางคมนาคมของเมืองเก่าจะเป็นตรอก ซอก ซอย ทำให้มีสภาวะทางปัจจัยทางกายภาพ และองค์ประกอบทางพื้นที่ที่มีการเอื้อต่อการเกิดอค์ภัยได้ง่าย ทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ประโยชน์อาคาร ความแออัดของสิ่งปลูกสร้าง เป็นต้น

6.3 เสนอแนะแนวทางในการป้องกันการเกิดอัคคีภัย จากการสัมภาษณ์แบบสอบถาม ประชาชน ผู้นำชุมชน ผู้เชี่ยวชาญด้านอัคคีภัยและผู้วิจัย มีรายละเอียดดังนี้

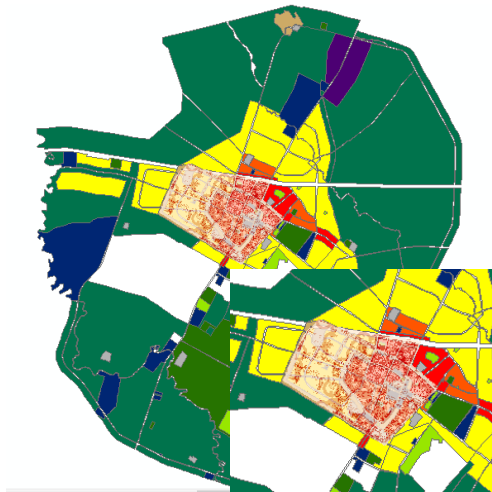
6.3.1 การปฏิบัติก่อนเกิดภัย แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้

1) ระดับชุมชน ควรจัดทำแผนสร้างความตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมของชุมชน และควรจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายของกิจกรรม เช่น การจำลองการอพยพจากอาคาร ระบบเตือนไฟไหม้ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ Facebook message เป็นต้น

2) ระดับเมือง เป็นการลดความเสี่ยงทั้งในด้านนโยบาย เพื่อเชื่อมโยงสู่โครงสร้างองค์การ การดำเนินงาน การวางแผนงาน และโครงการพัฒนา มีรายละเอียดดังนี้

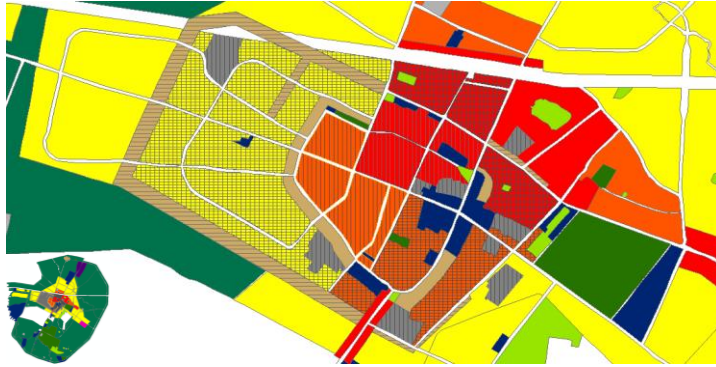
ด้านกฎหมาย และความปลอดภัยของอาคาร

- ผังเมืองรวมเมือง กำหนดและควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อไม่ให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินผิดประเภท ในประเภทพาณิชยกรรม และที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลางในอนาคต การควบคุมความหนาแน่นของอาคาร ขนาดถนน ตรอก ซอกซอย ท่อดับเพลิงหรืออาจลงรายละเอียดในลักษณะของแต่ละย่านของเมือง

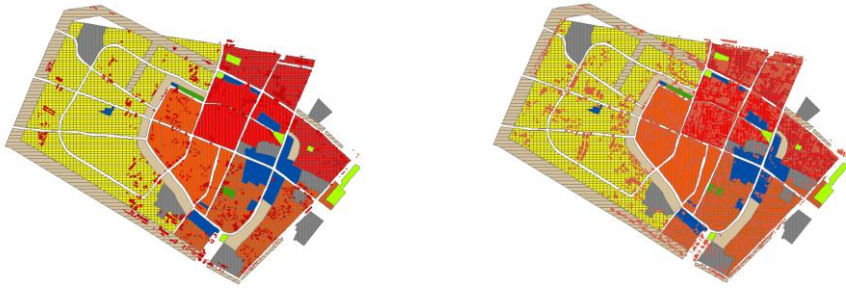


ภาพที่ 6 การซ้อนทับพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยกับผังเมืองรวมจังหวัดสุรินทร์ พ.ศ. 2556

- ผังเมืองเฉพาะ ให้งานหน่วยงานเกี่ยวข้องตระหนักถึงการจัดทำผังเมืองเฉพาะ เพื่อควบคุมกิจกรรมบางประการที่ไม่เหมาะสมต่อพื้นที่เมืองที่ถูกนิยาม หรือประกาศเป็นพื้นที่เมืองเก่า เช่น การกำหนดอาคาร รูปแบบของสถาปัตยกรรมไปสู่การกำหนดในเรื่องของวัสดุ ตั๋วบ้าน ประตู หน้าต่าง ห้องนอน หนองน้ำ และห้องครัว หรือห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการต่าง ๆ หรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดอัคคีภัย เพื่อใช้บังคับในพื้นที่ขนาดเล็ก พื้นที่อนุรักษ์เฉพาะบริเวณที่ดำเนินการหรือพัฒนา



ภาพที่ 7 การเสนอแนะแนวทางการผังเมืองเฉพาะ



ภาพที่ 8 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในการผังเมืองเฉพาะ ระดับพื้นที่เสี่ยงมากที่สุดและเสี่ยงมาก



ภาพที่ 9 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในการผังเมืองเฉพาะ ระดับพื้นที่เสี่ยงปานกลางและเสี่ยงน้อย

ทั้งนี้ การกำหนดข้อเสนอแนะผังเมืองเฉพาะของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ไม่ได้ถูกนำไปสู่พื้นที่และนำไปสู่การปฏิบัติ เนื่องจากไม่มีเครื่องมือในระดับพื้นที่ที่สามารถถ่ายทอดไปสู่กิจกรรม และกายภาพได้ กรณีของมหานครลอนดอน และเมืองเวสต์มินสเตอร์ใช้ คือ local plan หรือผังท้องถิ่น ซึ่งที่ปารีสประกาศใช้ในย่าน Marais (ปริญญา เจริญณิโชติชัย, 2558) เพิ่มในอ้างอิง ในกฎหมายไทย พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2562 ได้ระบุผังเมืองเฉพาะ (specific plan) ในการวาง และจัดทำผังเมืองเฉพาะให้อำนาจท้องถิ่น คือ เทศบาลเมือง สุรินทร์หรือหน่วยงานท้องถิ่นนั้น ๆ สามารถจัดการวางผังเมืองเฉพาะได้ในบริเวณที่เป็นเมืองเก่า ซึ่งจะมีส่วน

ในการกำหนดบทบาทในการจัดการกับเมืองเก่าอย่างมาก ดังนั้น หน่วยงานท้องถิ่นควรควรบูรณาการวิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์การพัฒนาและอนุรักษ์ในพื้นที่เมืองประวัติศาสตร์ ลงสู่พื้นที่ทั้งในส่วนของกิจกรรม การใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ประโยชน์อาคาร ตลอดจนการวางแผนโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ที่จำเป็นต้องรวมอยู่ในผังเมืองเฉพาะ

- กฎหมายพระราชบัญญัติที่ควบคุมอาคาร ปัจจุบันไม่ได้ควบคุมวัสดุ และอาคารเก่า ดังนั้น ควรกำหนด และควบคุมอาคารเก่าที่อยู่ในพื้นที่เมืองเก่า เพื่อการห้ามดำเนินกิจกรรม เช่น ร้านซ่อมรถ ร้านซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ห้ามสรรพสินค้าภายในอาคารเก่า หากมีการดำเนินการแล้วให้มีแผนการเตรียมพร้อมในการป้องกันอัคคีภัย

- เทศบัญญัติเทศบาลเมืองสุรินทร์ ได้มีการกำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลงหรือเปลี่ยนการใช้อาคารบางชนิดหรือบางประเภทเท่านั้น ดังนั้น ควรออกข้อลดหย่อนภาษีให้แก่เจ้าของอาคารเก่าที่มีการควบคุมดูแล รักษา/ห้ามวางสิ่งกีดขวางบริเวณถนน เพื่อส่งเสริม สนับสนุน และสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อเจ้าของอาคารในการรักษาชีวิตของผู้ใช้อาคารเก่าและทรัพย์สินของตน

- ด้านการจัดการสาธารณภัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีแผนการจัดการฝึกการป้องกันและบรรเทาอัคคีภัยเป็นประจำ และกำหนดสถานการณ์ฝึกซ้อมทั้งในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ดังนั้น ควรมีการพัฒนาในด้านระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เพื่อให้มีประสิทธิภาพ โดยผ่านช่องทางการสื่อสารที่เชื่อมโยงง่าย สะดวก รวดเร็ว ทั้งนี้ เสนอนโยบายการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับอัคคีภัยไว้ในชุมชน

- ด้านการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย (safety culture) มีการดำเนินการฝึกซ้อมแผนฯ หรือจัดฝึกอบรมต่าง ๆ ให้กับภาคการศึกษาเพียงปีละ 1 – 2 ครั้งเท่านั้น ดังนั้น ควรมีการปรับปรุงหลักสูตร และสื่อสารเรียนการสอนให้เหมาะสม โดยมุ่งเน้นการเพิ่มองค์ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยในตำราเรียนทุกระดับ

6.3.2 การปฏิบัติขณะเกิดภัย ควรมีข้อมูลทางวิชาการ แนวโน้มสถานการณ์ และเทคนิคการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์สาธารณภัยที่เกิดขึ้น โดยให้คำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเป็นสำคัญ โดยจะต้องมีการประสานข้อมูลเหตุการณ์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสื่อสารและประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารให้กับประชาชน และสื่อมวลชน

1) การจัดแผนตั้งจุดรวมตัวกันภายในชุมชน เช่น ศาลาประชาคมชุมชน เพื่อที่จะประเมินความเสียหายของประชาชน ก่อนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะเข้ามาระงับการเกิดเหตุ โดยจะต้องมีพื้นที่ในการรวมตัว หรือจัดตั้งศูนย์พักพิงชั่วคราว

2) การจัดทำแผนเส้นทางอพยพเบื้องต้น เพื่อที่เคลื่อนย้ายประชาชนออกจากพื้นที่เกิดเหตุให้รวดเร็วที่สุด และจะช่วยให้ขั้วรถดับเพลิงเข้ามาปฏิบัติหน้าที่ได้สะดวกยิ่งขึ้น และยังลดโอกาสที่ไฟจะลุกลามไปยังอาคารที่อยู่ใกล้เคียง โดยเส้นทางอพยพแบ่งเป็น 3 เส้นทาง ได้แก่ เส้นทางหลัก เส้นทางรอง และซอยทาง (ตามมาตรฐานของกฎหมาย)

ทั้งนี้ ควรเร่งอพยพประชาชนให้ออกจากพื้นที่เกิดเหตุอย่างรวดเร็ว พร้อมทั้งการประเมินความเสียหายติดตามสถานการณ์ และรายงานเป็นระยะ ๆ และหากสถานการณ์เข้าสู่วิกฤตให้รีบแจ้งเพื่อยกระดับสถานการณ์

6.3.3 การปฏิบัติหลังเกิดภัย ควรมีการกำหนดข้อกำหนดขึ้นมาใหม่ เช่น เนื้อที่ 1 ไร่ จะต้องมีการทำแผน หรือผังป้องกันการเกิดอัคคีภัย ซึ่งเป็นการออกแบบชุมชนหลังจากที่ไฟไหม้ และกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยในเมืองเก่าสุรินทร์

7. สรุปผลและอภิปรายผล

แนวทางป้องกันการเกิดอัคคีภัยบริเวณย่านเมืองเก่า: กรณีศึกษา เมืองเก่าสุรินทร์ มีอิทธิพลต่อการเกิดอัคคีภัย มีเนื้อที่ประมาณ 3.49 ตร.กม. หรือ 2,182.61 ไร่ โดยกำหนดขอบเขตพื้นที่ตามแนวเขตที่ดินกำแพงเมือง และคูเมืองชั้นนอกของกรมธนารักษ์ ในการศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอัคคีภัยที่มีการทบทวนและวิเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จากการค้นคว้ารวบรวมจากหนังสือ บทความ และการคัดเลือกของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 9 ปัจจัย ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ประโยชน์ของอาคาร ประเภทของอาคาร ความหนาแน่นของอาคาร จำนวนชั้นของอาคาร วัสดุผนังของอาคาร เส้นทางคมนาคม รัศมีการให้บริการของสถานีดับเพลิง และที่ตั้งหัวประปาดับเพลิง จากการวิเคราะห์ใช้วิธีการถ่วงค่าน้ำหนักปัจจัยแบบลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ Analytic Hierarchical Process (AHP) พบว่า ค่าน้ำหนักปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอัคคีภัย ได้แก่ การใช้ประโยชน์ของอาคาร 0.81 การใช้ประโยชน์ที่ดิน 0.75 และประเภทของอาคาร 0.60 ตามลำดับ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ เป็นลักษณะทางกายภาพที่มีการใช้ประโยชน์ของอาคารถูกใช้เป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัยพาณิชย์กรรม ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้หากไม่มีการควบคุมดูแลจะส่งผลให้เกิดอัคคีภัยมากที่สุด

การกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย โดยการซ้อนทับ (overlay analysis) แบ่งออกเป็น 4 ช่วง คือ พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด พื้นที่เสี่ยงมาก พื้นที่เสี่ยงปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงน้อย ผลการซ้อนทับข้อมูลปัจจัย พบว่า พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด 0.21 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 6.06 พื้นที่เสี่ยงมาก 0.63 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 17.99 พื้นที่เสี่ยงปานกลาง 0.90 ร้อยละ 25.61 และพื้นที่เสี่ยงน้อย 1.99 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 56.39

เสนอแนะแนวทางในการป้องกันการเกิดอัคคีภัย แบ่งออกเป็น 3 แนวทาง ได้แก่

1) การปฏิบัติก่อนเกิดภัย แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ (1) ระดับชุมชน ควรจัดทำแผนสร้างความตระหนักรู้ และการมีส่วนร่วมของชุมชน และควรจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายของกิจกรรม (2) ระดับเมือง เป็นการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติในด้านนโยบาย เชื่อมโยงสู่โครงสร้างองค์กร คือ ด้านกฎหมาย และความปลอดภัยของอาคาร ได้แก่ 1) ผังเมืองรวมเมือง เพื่อกำหนดและควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดิน ไม่ให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินผิดประเภท การควบคุมความหนาแน่นของอาคารหรืออาจลงรายละเอียดในลักษณะของแต่ละย่าน 2) ผังเมืองเฉพาะ ให้หน่วยงานเกี่ยวข้องตระหนักถึงการจัดทำผังเมืองเฉพาะ เพื่อควบคุมกิจกรรมบางประการที่ไม่เหมาะสมต่อพื้นที่เมืองที่ถูกนิยาม หรือประกาศเป็นพื้นที่เมืองเก่า 3) กฎหมายพระราชบัญญัติที่ควบคุมอาคาร ควรกำหนด และควบคุมอาคารเก่าที่อยู่ในพื้นที่เมืองเก่า เพื่อการห้ามดำเนินกิจกรรมที่ก่อให้เกิดอัคคีภัย 4) เทศบัญญัติเทศบาลเมืองสุรินทร์ ออกข้อลดหย่อนภาษีให้แก่เจ้าของอาคารเก่าที่มีการควบคุม ดูแล รักษา/ห้ามวางสิ่งกีดขวางบริเวณถนน 5) ด้านการจัดการสาธารณะภัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการพัฒนาระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้มีประสิทธิภาพผ่านช่องทางการสื่อสารที่เชื่อมโยงที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว และ 6) ด้านการสร้าง

วัฒนธรรมความปลอดภัย (safety culture) ด้านอัคคีภัย ควรมีการปรับปรุงหลักสูตร และสื่อสารเรียนการสอนให้เหมาะสม

2) การปฏิบัติขณะเกิดภัย ควรมีข้อมูลทางวิชาการ แนวโน้มสถานการณ์ และเทคนิคการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์สาธารณภัยที่เกิดขึ้น คำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเป็นสำคัญ อีกทั้งการประสานข้อมูลเหตุการณ์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสื่อสารและประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารให้กับประชาชนและสื่อมวลชน

3) การปฏิบัติหลังเกิดภัย ควรมีการกำหนดข้อกำหนดขึ้นมาใหม่ และกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยในเมืองเก่าสุรินทร์

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ในสาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้คำแนะนำรวมทั้งตรวจสอบความสมบูรณ์ให้แก่งานวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณสำนักป้องกัน และบรรเทาสาธารณภัยสุรินทร์ การประสานส่วนภูมิภาคสาขาสุรินทร์และ สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดสุรินทร์ สำหรับข้อมูลที่ได้ให้ผู้วิจัยมาจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

9. เอกสารอ้างอิง

- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (2559). *การลดความเสี่ยงจากสาธารณภัย*. (3). บริษัท เวิร์ค พรีนติ้ง จำกัด.
https://www.disaster.go.th/upload/download/file_attach/58a6b30b90d96.
- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ. (2558). *แผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ*.
http://122.155.1.143/upload/download/file_attach/55acacb4f1f7c.
- ชลธิชา กำมะณี. (2561). *การประเมินพื้นที่เสี่ยงอัคคีภัยในเขตเมืองจากปัจจัยภายนอกอาคาร ด้วยระบบเทคนิคภูมิสารสนเทศ กรณีศึกษาเขตเทศบาลนครพิษณุโลก*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปริญญา เจียรณโชติชัย. (2558). *ผังเมืองเฉพาะกับการอนุรักษ์เมืองประวัติศาสตร์: กรณีศึกษามหานครปารีสและลอนดอน สำหรับการอนุรักษ์พื้นที่กรุงรัตนโกสินทร์ กรุงเทพมหานคร*, 83-104.
- มณฑิรา แซ่ลี. (2552). *การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ณริศ ธรรมรังสี. (2550). *การประเมินพื้นที่เสี่ยงอัคคีภัยในเขตกรุงเทพมหานคร จากปัจจัยภายนอกอาคาร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- พินิจ ผุสดี. (2558). การปฏิบัติงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของอาสาสมัครป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน เทศบาลตำบลในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเนชั่น.
- ตรีชาติ เล่าแก้วหนู. (2559). การกำหนดขอบเขตเมืองเก่าภูเก็ต. วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์และภูมิปัญญา จังหวัดภูเก็ต, 2, 55-68.
- ณัฐฐา เวชการ. (2557). การสร้างแผนที่และระบุพิภพที่ตำแหน่งที่ตั้งวัด กรณีศึกษาวัดที่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมพัฒนาการจัดการสิ่งแวดล้อมในวัด. สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.
- สำนักควบคุมและตรวจสอบอาคาร. (2551). ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยในอาคาร. (2). บริษัทบอร์น ฟู ปี พับลิชชิ่ง จำกัด http://subsites.dpt.go.th/edocument/images/pdf/doc_work/152808firebldg.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2558). การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ. (3). บริษัท โมโนกราฟ สตูดิโอ จำกัด. <https://www.onep.go.th/ebook/annualreport/annualreport2015>.
- Burton and Kates. (1964). *The perception of natural hazards in resource management*. (3rd ed.). natural resources journal.

บทความวิจัย
- Research Article -

**การบริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่
สำหรับฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง เพื่อการวิเคราะห์
ลักษณะทางกายภาพ กรณีศึกษาเทศบาลนครราชสีมา
อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
Big Data Management on Urban Information System
for the Physical Analysis, the Case Study of Nakhon
Ratchasima Province**

สนรยา รัตนทิพย์^{1*} และ ธารวุฒิ บุญเหลือ²

¹นิสิตปริญญาโท และ ²ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม 44150

Sontaya Ratanatip^{1*} and Tarawut Boonlua²

¹Master degree student and ²Assistant Professor

Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts,
Mahasarakham University, Maha Sarakham, Thailand, 44150

*Email: Sontaya.rat@msu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศของเมือง รวบรวมข้อมูล และปรับแก้ข้อมูลขนาดใหญ่ และวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในเชิงลักษณะทางกายภาพของเมือง โดยเสนอแนะ แนวทางการบริหารจัดการพื้นที่ให้เทศบาลนครราชสีมา รวมถึงการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การลงสำรวจพื้นที่และการสังเกตในพื้นที่แบบมีส่วนร่วม และแบบสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 8 หน่วยงาน ผลการวิจัยพบว่า การจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศเมืองมากที่สุด 3 ลำดับ สำนักงานคลัง มากที่สุด จำนวน 13 ชิ้นข้อมูล รองลงมาคือสำนักงานการประปา เทศบาลนครราชสีมา จำนวน 4 ชิ้นข้อมูล และกรมที่ดิน 3 ชิ้นข้อมูล การศึกษาการรวบรวมข้อมูลและปรับแก้ข้อมูลขนาดใหญ่ของเมือง พบว่า การเปรียบเทียบการปรับแก้ และอัปเดตข้อมูลมากที่สุด 3 ลำดับ สำนักงานคลังมากที่สุด จำนวน 9 คะแนน รองลงมาคือกรมที่ดิน จำนวน 8 คะแนน และกรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักงานการประปา และกรมธนารักษ์ จำนวน 7 คะแนน การศึกษาและ วิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในเชิงลักษณะทางกายภาพของเมือง พบว่า วิธีการกำหนดค่า FAR และ OSR จะมี

ขอบเขตของการกำหนดค่า FAR และ OSR เพียงแค่ระดับพื้นที่ชุมชนเมืองเก่า และระดับบล็อกอาคาร มีขอบเขตของการกำหนดมีขนาดเล็กกว่าที่ทางหน่วยงานการพัฒนาเมืองกำหนด และมีการศึกษาระดับพื้นที่ชุมชนเมืองเก่า การเสนอแนะแนวทางด้านการบริหารจัดการพื้นที่ พบว่า แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านบริหารจัดการฐานข้อมูล Data Center เทศบาลนครนครราชสีมา ด้านการวางแผนและการดำเนินงานอนุรักษ์บริเวณพื้นที่เมืองเก่า และด้านการบริหารจัดการพื้นที่บูรณาการแบบองค์รวม และหน่วยงานระดับราชการพื้นที่ส่วนกลาง ทำให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: เทศบาลนครนครราชสีมา, ฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง, การบริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่, การบริหารจัดการพื้นที่

Abstract

This research aims to study the preparation of urban information databases, by collecting, revising, and analyzing big data in terms of the physical characteristics, which is for suggesting guidelines for area management to Nakhon Ratchasima Municipality. The research included the study of concepts and theories, also participatory area surveys, observations, and in-depth interviews with experts. The research results showed that the database was the most numerous of 3 sequences from the Bureau of Finance, most 13 layers. This is followed by the Water Supply Authority with 4 layers, and the Land Department with 3 layers. The study of data collection and remediation of big data of cities found that the comparison of the most correct and updated data was 3 sequences. The Bureau of Finance was the most with 9 points, then Land Department with 8 points, the Department of Urban Planning, the Water Supply Authority, and the Treasury Department with 7 points. The result of studying and analyzing big data in terms of the physical characteristics of cities was found that the FAR and OSR configuration methods are limited to FAR and OSR configurations only at the old town community level and the building block level. The scope of the designation was smaller than that specified by the City Development Authority, and there was a study of the old town area. The recommendations were divided into 3 areas: database management, data center, Nakhon Ratchasima Municipality, planning and conservation operations of the old city area, and holistic integrated area management.

Keywords: Nakhon Ratchasima Municipality , Urban Information System , Big Data Management, Management

Received: August 31, 2022; **Revised:** October 18, 2022; **Accepted:** October 25, 2022

1. บทนำ

การวิเคราะห์เมือง และภูมิภาคในปัจจุบันจะต้องนำข้อมูล big data มาใช้เป็นแนวทางเพื่อทำความเข้าใจในการจัดการ เช่น การขนส่ง สิ่งแวดล้อม สุขภาพ ที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้น และเศรษฐกิจ รวมถึงความเข้าใจทางทฤษฎีของระบบโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ และเศรษฐกิจสังคม การพัฒนาแนวทางเพื่อพัฒนาชุมชนเมืองการดำเนินงานการจัดการ การวางแผนระยะยาว และการประเมินผลกระทบของนโยบายเมืองการจัดทำ และรวบรวมข้อมูลระบบฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2563) ที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องและสามารถเรียกดู ระบุ สืบค้น ปรับแก้ และวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูลสารสนเทศเมืองได้อย่าง มีปฏิสัมพันธ์กับพื้นที่ โดยข้อมูลสามารถเชื่อมต่อกับข้อมูลเชิงพื้นที่ได้ เช่น ตำแหน่งที่ตั้งของอาคาร ชื่ออาคาร การใช้ประโยชน์อาคาร ความสูงของอาคาร เป็นต้น ข้อมูลที่ได้สามารถแสดงผลในรูปแบบ 2 มิติ (2D) และ 3 มิติ (3D) ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ด้านสถาปัตยกรรมผังเมือง สามารถนำข้อมูลไปใช้ในทางด้านการแผนจัดทำผังเมือง การจัดทำผังแม่บท บริหารจัดการทางด้านโครงสร้างสาธารณูปโภค สาธารณูปการ เพื่อรองรับความต้องการของประชาชนในชุมชน โดยหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือช่วยประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการเมือง การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการบริหารทรัพยากรอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยข้อมูลที่น่าไปใช้เป็นฐานข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน (ปิยะภัสร์ โรจน์รัตนวานิชย์, 2556) อีกทั้งระบบฐานข้อมูลที่ได้ยังสามารถส่งออกและเรียกใช้ได้อย่างสะดวกผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนโปรแกรม Google Earth และโปรแกรม Super Map iDesktop 10i

เทศบาลนครนครราชสีมา เป็นเมืองขนาดใหญ่มีขนาดพื้นที่รับผิดชอบ 37.5 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.96 ของพื้นที่อำเภอเมือง มีปริมาณประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่จำนวนมาก เป็นศูนย์กลางทางด้านพาณิชยกรรม เกษตรกรรม การศึกษา การสาธารณสุข การท่องเที่ยว การบริการ และการคมนาคมขนส่ง ด้วยเหตุนี้เทศบาลนครราชสีมาจึงต้องมีการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) ให้เป็นฐานข้อมูลเดียวกัน โดยมีข้อมูลที่ได้มาจาก กรมโยธาธิการและผังเมือง เทศบาลนครนครราชสีมา กรมที่ดิน กรมธนารักษ์ กรมพัฒนาที่ดิน สำนักการประปา และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการพัฒนาด้านสังคมของท้องถิ่น เป็นต้น

ดังนั้น การจัดการข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง (urban information system) กรณีศึกษาเทศบาลนครนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เป็นกระบวนการที่สำคัญในการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง และแผนที่ทางกายภาพ การศึกษากระบวนการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศเมืองนี้จึงเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลสารสนเทศที่สำคัญทางกายภาพ ให้ทราบถึงสภาพแวดล้อม จึงเป็นการเตรียมการข้อมูลต่าง ๆ ก่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart city) และสามารถขอข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติมเพื่อประกอบการพิจารณาจากหน่วยงานรัฐบาล และภาคีที่รับผิดชอบในพื้นที่นั้นๆ และยังเป็นการศึกษากระบวนการที่สำคัญของการจัดเตรียมข้อมูลสารสนเทศเมือง (Urban Information System) เพื่อสามารถแสดงผลในรูปแบบ 2 มิติ (2D) และ 3 มิติ (3D) ซึ่งเป็นการศึกษาเครื่องมือที่สำคัญในการวิเคราะห์ และการออกแบบชุมชนเมืองที่สำคัญต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 ศึกษาการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศของเมืองเทศบาลนครนครราชสีมา
- 2.2 เพื่อรวบรวมข้อมูลและปรับแก้ข้อมูลขนาดใหญ่ของเมืองเทศบาลนครนครราชสีมา
- 2.3 เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในเชิงลักษณะทางกายภาพของเมืองเทศบาลนครนครราชสีมา
- 2.4 เพื่อเสนอแนะแนวทางด้านการบริหารจัดการพื้นที่ให้เทศบาลนครนครราชสีมา

3. พื้นที่ศึกษา

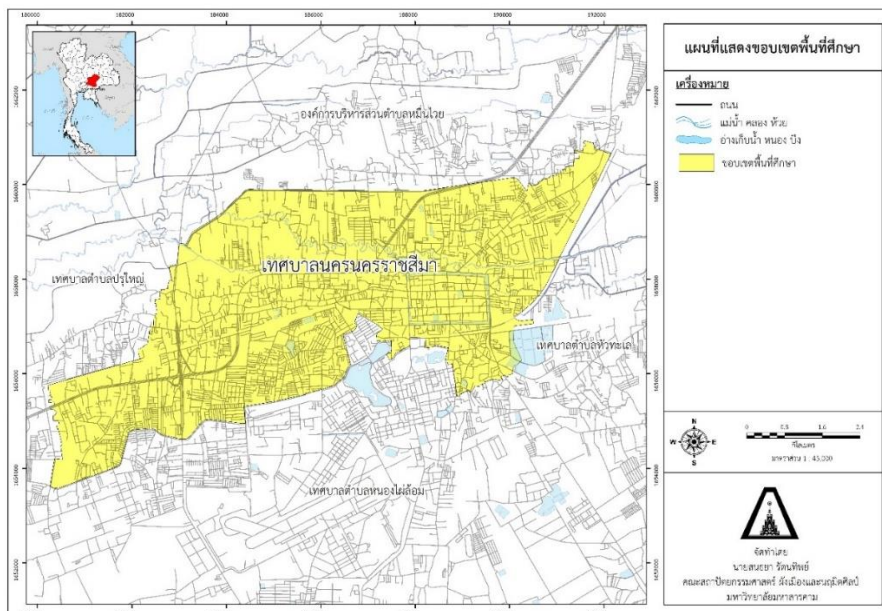
เทศบาลนครนครราชสีมา มีพื้นที่รับผิดชอบ 37.5 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับองค์กรบริหารส่วนตำบลต่าง ๆ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับพื้นที่ของ องค์การบริหารส่วนตำบลหมื่นไวย องค์การบริหารส่วนตำบลหนองกระทุ่ม และองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเกาะ

ทิศใต้ ติดต่อกับพื้นที่ของ เทศบาลตำบลหนองไผ่ล้อม องค์การบริหารส่วนตำบลหนองจะบก และเทศบาลตำบลโพธิ์กลาง

ทิศตะวันออก ติดต่อกับพื้นที่ของ เทศบาลตำบลห้วยทะเล

ทิศตะวันตก ติดต่อกับพื้นที่ของ เทศบาลตำบลปรุใหญ่ เทศบาลตำบลบ้านใหม่ และเทศบาลตำบลสุรนารี



ภาพที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

4. ทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในส่วนนี้ จะทำให้สามารถกำหนดกรอบของแนวคิด และเป็นแนวทางของการดำเนินการวิจัยต่อไป โดยเนื้อหาในส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้

4.1 การศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) หมายถึง ข้อมูลในปริมาณมาก มีการเติบโตที่รวดเร็ว และมีความหลากหลายทั้งที่มีโครงสร้าง (structured) หรือไม่มีโครงสร้าง (unstructured) อีกด้วย โดยในระบบ Internet มีสารสนเทศเกิดขึ้นจำนวนมากเพื่อการประมวลผล และนำไปใช้ประโยชน์ได้แบบเรียลไทม์ และเกิดความยั่งยืนต่อไป (Phatpicha Lersirinukul, 2019 และ ญัฎฐา กาญจนขุนดี, 2561)

4.2 การศึกษาแนวคิดการวิเคราะห์การออกแบบผังเมือง โดยใช้มาตรการเพิ่มอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน นำมาศึกษามาตรการส่งเสริมที่ปรากฏอยู่ในกฎหมายผังเมืองในปัจจุบันซึ่งได้ระบุถึง นโยบาย มาตรการ และวิธีดำเนินการเพื่อปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ของผังเมืองรวมโดยเฉพาะการกำหนดอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นของอาคารทุกหลังต่อพื้นที่แปลงที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งอาคาร (สำนักผังเมือง, 2557 และ ธงชัย โรจนกนกนัท, 2553)

4.3 การศึกษาแบบจำลองสารสนเทศอาคาร: BIM (Building Information Modeling) นำมาศึกษาการใช้เทคโนโลยีของ BIM เป็นการทำงานบนระบบฐานข้อมูลเป็นหลัก เพื่อให้รูปแบบของการทำงานกับเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นเกิดการเชื่อมโยงกันระหว่างฐานข้อมูลและวัตถุสามมิติที่สร้างขึ้น ทำให้การใช้งานสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง ลดขั้นตอน และปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้เป็นอย่างมาก (Facundo José López, 2018)

4.4 การนำโปรแกรม Super Map ไปใช้ในทางสถาปัตยกรรมผังเมือง การศึกษาด้านโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ยังสามารถนำข้อมูลที่ดำเนินการทางด้านสถาปัตยกรรมผังเมืองได้อีก โดยเฉพาะในการดำเนินการจัดทำผังแม่บทโครงการต่าง ๆ เพื่อการวิเคราะห์และจัดทำโครงการและการวางแผนงานต่าง ๆ (Tarawut Boonlua, 2022)

4.5 การศึกษาแนวความคิดการบริหารการจัดการ นำมาประยุกต์ใช้ในการเสนอแนะแนวทางด้านบริหารจัดการพื้นที่ เป็นการเตรียมการข้อมูลต่าง ๆ ก่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart city) (วณาลี ศักดิ์สุริยผดุง และคณะ, 2555)

5. วิธีดำเนินการวิจัย

การบริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง เพื่อการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพกรณีศึกษาเทศบาลนครนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยการศึกษาในครั้งนี้ มีการรวบรวมเอกสารข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คัดกรองข้อมูลเข้าสู่กระบวนการดำเนินการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือหน่วยงานที่ทำงานร่วมกับเทศบาลนครนครราชสีมา จำนวน 8 หน่วยงาน ได้แก่ กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักงานการช่าง สำนักงานการคลัง สำนักงานการคลัง กรมที่ดิน กรมธนารักษ์ กรมพัฒนาที่ดิน และนักวิชาการ

กลุ่มตัวอย่าง คือ ฐานข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานทั้ง 8 หน่วยงานข้อมูล จำนวน 27 ข้อมูล ได้แก่ กรมโยธาธิการและผังเมืองจำนวน 2 ชั้นข้อมูล เทศบาลนครนครราชสีมา สำนักงานการช่างจำนวน 1 ชั้นข้อมูล สำนักงานการคลังจำนวน 13 ชั้นข้อมูล สำนักงานการประปาจำนวน 4 ชั้นข้อมูลกรมที่ดิน 3 ชั้นข้อมูล กรมธนารักษ์จำนวน 2 ชั้นข้อมูล กรมพัฒนาที่ดิน จำนวน 1 ชั้นข้อมูล และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 ชั้นข้อมูล

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้นนำเครื่องมือและแบบสัมภาษณ์เชิงลึกให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพและความถูกต้องให้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

5.2.1 การสำรวจพื้นที่ศึกษา (site survey) เพื่อสำรวจข้อมูลทางกายภาพในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา นำมาเก็บรวบรวม และนำมาวิเคราะห์กายภาพของเมือง

5.2.2 แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) จำนวนทั้งหมด 8 คน ประกอบไปด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญจากกรมโยธาธิการและผังเมือง (2) ผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานการช่าง (3) ผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานการคลัง (4) ผู้เชี่ยวชาญจากสำนักงานการประปา (5) ผู้เชี่ยวชาญจากกรมที่ดิน (6) ผู้เชี่ยวชาญจากกรมธนารักษ์ (7) ผู้เชี่ยวชาญจากกรมพัฒนาที่ดิน (8) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบวางผังชุมชนเมือง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่

5.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล และปรับแก้ข้อมูลก่อนทำการวิเคราะห์นั้น ผู้วิจัยได้ใช้การตรวจสอบข้อมูลทั้ง 8 หน่วยงาน โดยมีรายละเอียด 4 วิธี ดังนี้

1) การตรวจสอบด้านข้อมูล คือ การตรวจสอบความถูกต้องโดยเปรียบเทียบจากแหล่งข้อมูลหลาย ๆ แหล่ง ได้แก่ กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักงานการช่าง สำนักงานการคลัง สำนักงานการคลัง กรมที่ดิน กรมธนารักษ์ กรมพัฒนาที่ดิน และนักวิชาการ

2) การตรวจสอบด้านผู้วิจัย คือ การตรวจสอบความถูกต้องโดยเปรียบเทียบจากทัศนะของนักวิชาการอิสระ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผังเมือง และจากเอกสารที่นักวิจัยได้ทำการวิจัยไว้ รวมไปถึงทัศนะจากคณะกรรมการและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3) การตรวจสอบด้านทฤษฎี คือ การตรวจสอบความถูกต้องโดยเปรียบเทียบจากการบูรณาการ การจัดทำข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ข้อกำหนด บทบัญญัติ กฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แนวคิดเกี่ยวกับ นโยบาย มาตรการ และวิธิตาเนินการเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของกฎกระทรวงผังเมืองปี 2562 และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถมองเห็นปัญหาได้หลายมุมมอง เพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิดในการทำ

วิทยานิพนธ์ โดยได้รับการตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนจากผู้เชี่ยวชาญที่จะสามารถตรวจสอบได้ และให้คำแนะนำได้เป็นอย่างดี

5.2.4 การตรวจสอบด้านวิธีรวบรวมข้อมูลและปรับแก้ คือ การตรวจสอบความถูกต้องโดยเปรียบเทียบจากการใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลากหลายวิธี ทั้งการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) และบริบทของเมืองระหว่างที่ลงพื้นที่ศึกษา

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในเชิงลักษณะทางกายภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้เป็นกระบวนการทำงานที่ต่อเนื่อง ซึ่งเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นเก็บข้อมูลจนสิ้นสุดการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสรุปประเด็นตามบริบทและหลักการของผู้วิจัยตลอดระยะเวลาการเก็บข้อมูล

5.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลในระหว่างการเก็บข้อมูลภาคสนาม เป็นการรวบรวมการวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลดิบที่ได้จากความเป็นจริงในพื้นที่ศึกษาเพื่อนำมาสรุปประเด็นตามบริบทและข้อสังเกตของผู้วิจัยตลอดระยะเวลาเก็บข้อมูล

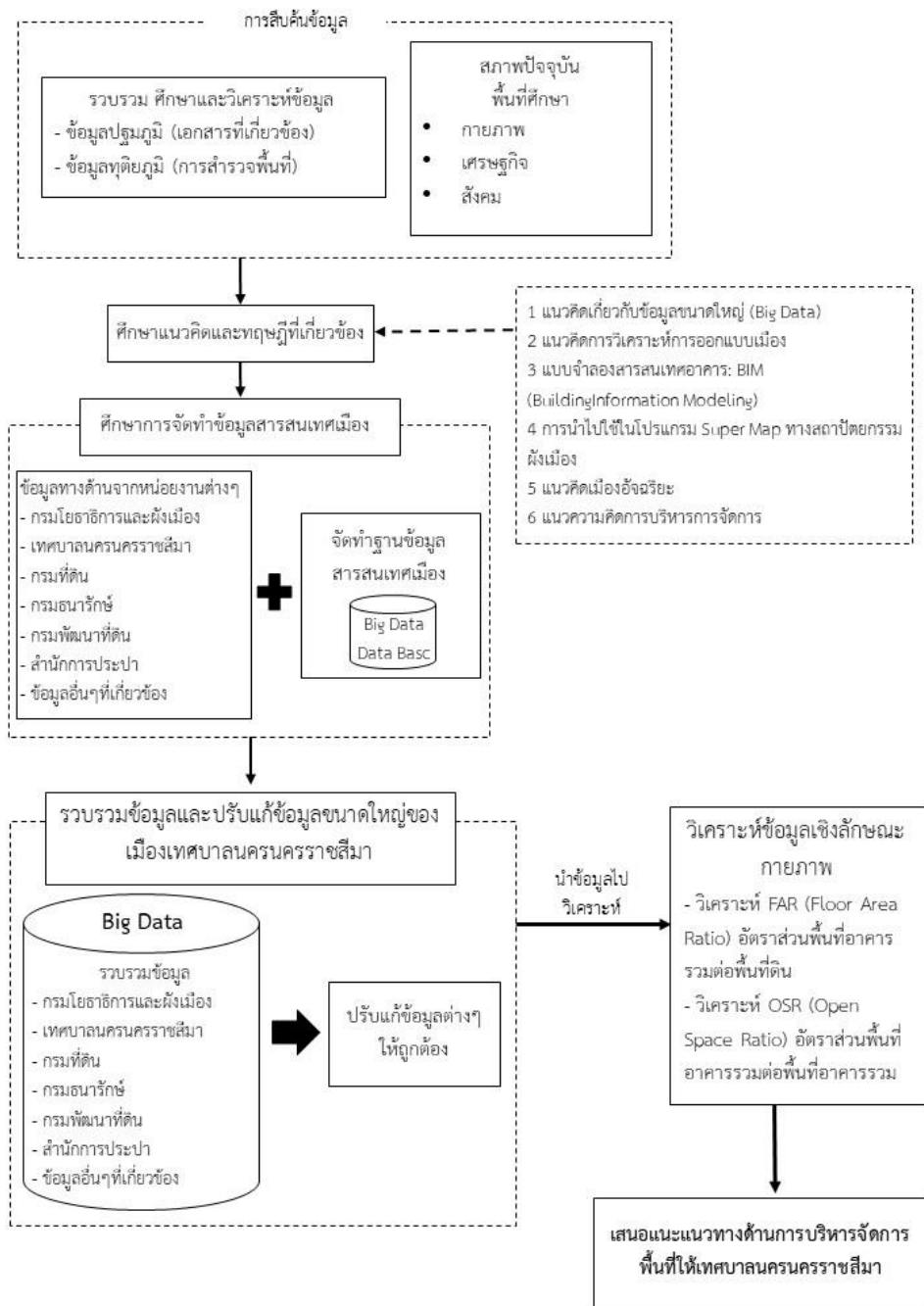
5.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อเสร็จสิ้นการเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยใช้กระบวนการอุปมานในการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

1) การสกัดข้อมูล คือ การสกัดความหมายของข้อมูลที่ละส่วน ซึ่งให้ความหมายในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ค้นคว้าและสกัดความหมายของข้อมูลโดยแยกที่ละส่วน เช่น การสรุปประเด็นความหมายจากบทสนทนาในการสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูล เช่น ประเด็นความสอดคล้องของการประยุกต์ใช้แนวคิดการกำหนดค่า FAR ในพื้นที่ศึกษา ประเด็นช่วงของค่า FAR ที่ยอมรับได้ร่วมกัน และประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งผลที่ได้คือหน่วยหนึ่งของข้อมูลที่มีความหมายเรียกว่า “Unit Of Meaning”

2) การจัดกลุ่มข้อมูล เป็นการสังเคราะห์หน่วยของข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้สกัดได้จากทุกแหล่ง ตามคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกัน โดยจัดเป็นกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อยตามลำดับ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้แยกลักษณะของข้อมูลเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสังคม รวมไปถึงข้อกำหนดของค่า FAR ตามผังเมืองรวมนครราชสีมา โดยจะเป็นตัวแปรในการพิจารณาข้อมูล

3) การสังเคราะห์แบบแผนความสัมพันธ์โดยการหาความเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มของข้อมูล โดยจะเป็นในกลุ่มของปัจจัยทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคม และการยอมรับได้ของข้อมูลจากภาคีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมือง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่นำมาอภิปรายผลการศึกษา โดยจากข้อมูลในการแบ่งกลุ่มข้อมูลต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อทำให้ได้ข้อสรุปที่มีเป็นผลต่อการศึกษา ที่มีความสอดคล้องกับบริบทในพื้นที่โดยอาจมีมากกว่า 1 แบบแผนเพื่อนำมาตอบปัญหาของการวิจัย

4) การสังเคราะห์ข้อสรุปเชิงทฤษฎีเป็นการสังเคราะห์แบบแผนต่าง ๆ กลุ่มข้อมูลที่ละส่วน และแบ่งตามช่วงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ กับบริบทของพื้นที่ศึกษาที่มีความ เชื่อมโยง และเป็นเหตุเป็นผลระหว่างกัน เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากข้อมูลเชิงประจักษ์



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

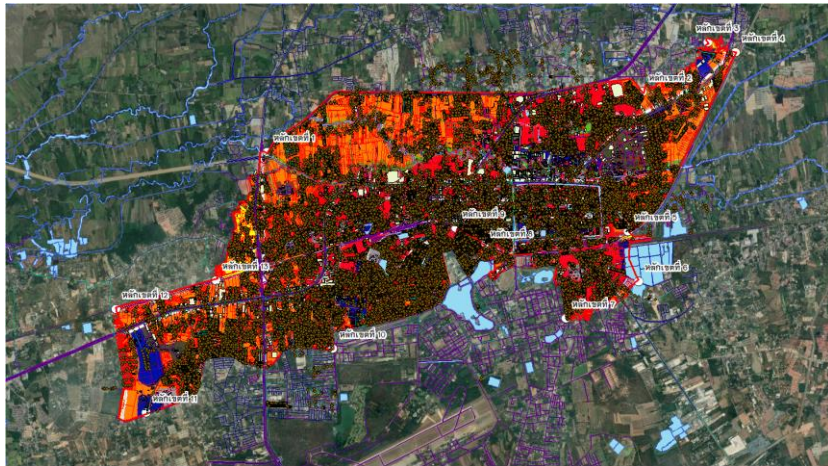
6. ผลการวิจัย

6.1 การศึกษาการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศเมืองมาใช้ในการพัฒนาด้านสังคมของท้องถิ่น จัดทำฐานข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์กายภาพของเมือง จากการสำรวจภาคสนาม ร่วมกับการแบบ สัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) สามารถจัดลำดับการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง โดยสำนักการคลัง เทศบาลนครนครราชสีมา มีการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มากที่สุด จำนวน 13 ชั้นข้อมูล รองลงมาคือสำนักการประปา เทศบาลนครนครราชสีมาจำนวน 4 ชั้นข้อมูล กรมที่ดิน 3 ชั้นข้อมูล กรมโยธาธิการ และผังเมือง และกรมธนารักษ์ จำนวน 2 ชั้นข้อมูล สำนักการช่าง กรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 ชั้นข้อมูล ตามลำดับ

ตารางที่ 1 รายละเอียดฐานข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาที่ได้จากหน่วยงาน

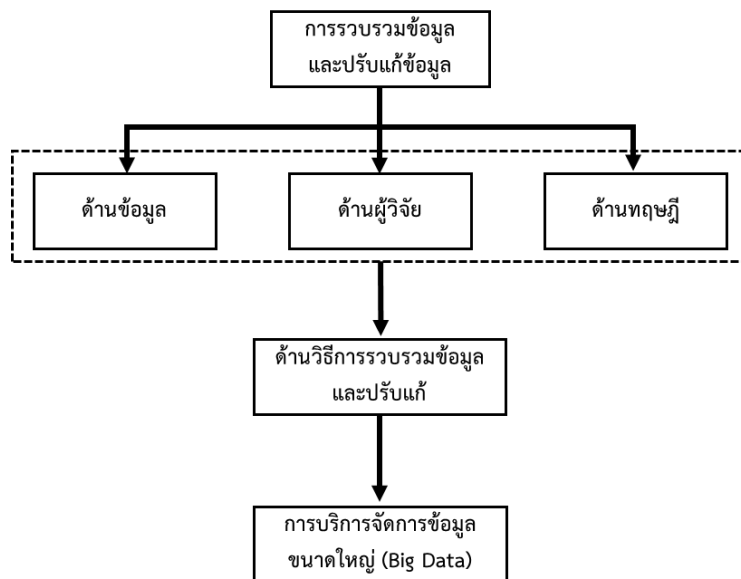
ข้อมูลจากหน่วยงาน	ข้อมูล	ลักษณะข้อมูล
1. กรมโยธาธิการและผังเมือง	1. แผนผังการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามที่ได้จำแนกประเภทผังเมืองรวมเมือง นครราชสีมา	ข้อมูลภาพ ข้อมูล Shapefile
2. เทศบาลนครนครราชสีมา	1. ชั้นข้อมูลตารากริดมาตราส่วน 1:4000 2. ชั้นข้อมูลตารากริดมาตราส่วน 1:1000 3. ชั้นข้อมูลหลักเขต อบท. 4. ชั้นข้อมูลแนวเขต อบท. 5. ชั้นข้อมูลแผนที่ UTM ทุกระวางในเขตฯ 6. ชั้นข้อมูลเขต (zone) 7. ชั้นข้อมูลเขตย่อย (block) 8. ชั้นข้อมูลโรงเรียนหรือสิ่งปลูกสร้าง 9. ชั้นข้อมูลแม่น้ำ คลอง 10. ชั้นข้อมูลแหล่งน้ำ 11. ชั้นข้อมูลเส้นกลางถนน 12. ชั้นข้อมูลชื่อถนนตรอกซอยทางสาธารณะ 13. ชั้นข้อมูลเส้นขอบถนน 14. ชั้นข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยว	ข้อมูล Shapefile
3. กรมที่ดิน	1. ชั้นข้อมูลเลขที่ดิน (เลขสำรวจ) (พื้นที่) 2. ชั้นข้อมูลหมุดแปลงที่ดิน 3. ข้อมูลเอกสารสิทธิ์ผู้ครอบครองที่ดิน	ข้อมูล Shapefile ข้อมูล Shapefile ข้อมูล Excel
4. กรมธนารักษ์	1. ข้อมูลราคาประเมินที่ดิน	ข้อมูล Excel, PDF

ข้อมูลจากหน่วยงาน	ข้อมูล	ลักษณะข้อมูล
	2. ข้อมูลราคาประเมินสิ่งปลูกสร้าง	
5.กรมพัฒนาที่ดิน	1. ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2558	ข้อมูล Shapefile
6. สำนักงานประปา	1. ข้อมูลท่อน้ำประปา 2. ข้อมูลมาตรวัดน้ำ 3. ข้อมูลเขตพื้นที่จ่ายน้ำ 4. ข้อมูลท่อเข้าอาคาร	ข้อมูล Shapefile
7.ข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	1. ภาพถ่ายดาวเทียม	ข้อมูล Google



ภาพที่ 3 การจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง

6.2 การศึกษาการรวบรวมข้อมูลและปรับแก้ข้อมูลขนาดใหญ่ของเมือง จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรม และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง พบว่า ผลการศึกษาการรวบรวมข้อมูลและปรับแก้ข้อมูลขนาดใหญ่ของเมือง มีความสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎี ลักษณะสำคัญของข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) การสำรวจภาคสนาม ร่วมกับการแบบสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) สามารถจัดลำดับในการเปรียบเทียบการปรับแก้และอัปเดตข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน



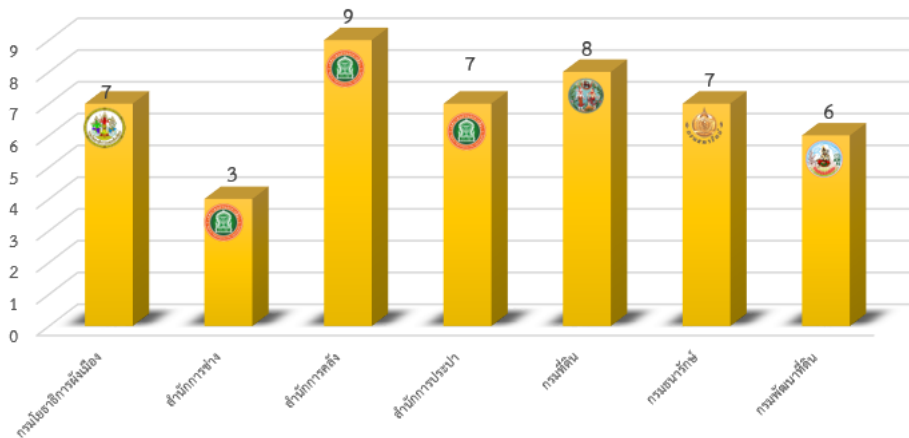
ภาพที่ 4 การรวบรวมข้อมูล และปรับแก้ข้อมูลขนาดใหญ่ของเมือง

การกำหนดระดับความสำคัญในการเปรียบเทียบการรวบรวมปรับแก้ และการอัปเดตข้อมูล ที่ทำการศึกษาแต่ละหน่วยงาน ซึ่งจะให้ระดับความสำคัญ จากการสำรวจภาคสนาม ร่วมกับการแบบสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 การกำหนดเกณฑ์การให้ระดับความสำคัญในการเปรียบเทียบ

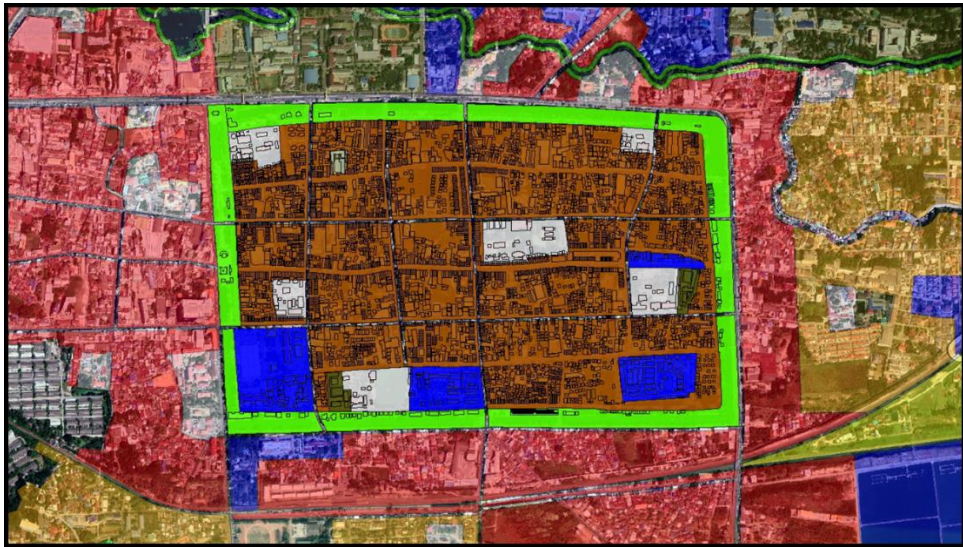
เกณฑ์ (คะแนน)	ระดับความสำคัญ	
7 - 9	3	มาก
4 - 6	2	ปานกลาง
0 - 3	1	น้อย

พบว่า มีการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ ด้วยการบริหารฐานข้อมูลภายในหน่วยงานและที่ได้รับการเชื่อมโยงจากหน่วยงานภายนอกให้เกิดการรวมข้อมูลระหว่างกัน มีการจัดระเบียบข้อมูล และการจัดเก็บ มีการประกันคุณภาพของข้อมูล และการเตรียมชุดข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ในงานตามวัตถุประสงค์ต่างๆ โดยสำนักการคลังมีการปรับแก้และอัปเดตข้อมูลมากที่สุด จำนวน 9 คะแนน รองลงมาคือกรมที่ดิน จำนวน 8 คะแนน กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักการประปา และกรมธนารักษ์ จำนวน 7 คะแนน กรมพัฒนาที่ดิน 6 คะแนน และสำนักการช่าง 3 คะแนน ตามลำดับ



ภาพที่ 5 กราฟการเปรียบเทียบการปรับแก้และการอัปเดตข้อมูลในแต่ละหน่วยงาน

6.3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในเชิงลักษณะทางกายภาพของเมือง เป็นการช่วยเข้าใจถึงอัตลักษณ์ของพื้นที่ศึกษา (sense of place) เข้าใจการเปลี่ยนแปลงและปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกายภาพในพื้นที่ ช่วยให้นักออกแบบเมืองสามารถคาดการณ์แนวโน้มและทิศทางในการขยายตัวของเมืองหรือพื้นที่ศึกษาในอนาคต สามารถกำหนดขอบเขตและแนวทางของงานออกแบบ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2558) โครงการกำหนดขอบเขตพื้นที่เมืองเก่า จังหวัดนครราชสีมา โดยมีวิธีกำหนด FAR และ OSR โดยการคัดเลือกบริบทพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่เมืองเก่า ด้วยวิธีกำหนดค่า FAR และ OSR ตามปัจจัยต่าง ๆ นำไปสู่การวิเคราะห์พื้นที่ สร้างเป็นเครื่องมือในการวิจัย และวิเคราะห์ข้อมูลกายภาพของเมือง 2 ด้าน จากการสำรวจภาคสนาม ร่วมกับการแบบสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) พบว่าการคำนวณ FAR และ OSR จะใช้คำนวณในพื้นที่เมืองเก่า ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดิน และอาคารที่สำคัญต่อการพัฒนาเมือง ได้แก่ บริเวณการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอนุรักษ์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมไทย บริเวณการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ บริเวณการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทสถาบันศาสนา บริเวณการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อนันทนาการ และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

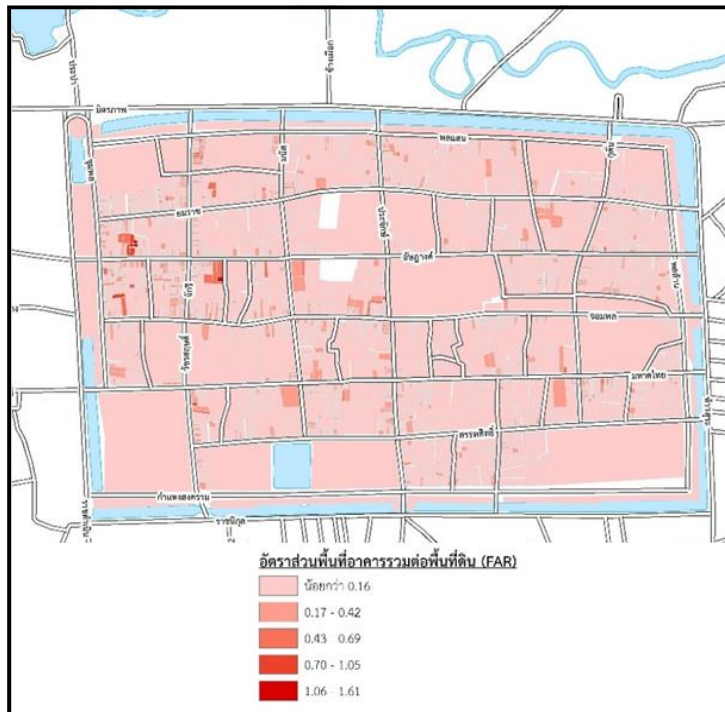


ภาพที่ 6 การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารพื้นที่เมืองเก่า
 ที่มา : สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดนครราชสีมา

โดยในพื้นที่ศึกษา มีค่า FAR เฉลี่ยอยู่ที่ 1.04 หมายถึงในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของอาคารสูงมากพื้นที่
 ศึกษา มีค่า OSR เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 51.52 แสดงในตารางที่ 3 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงค่า FAR และ OSR ปัจจุบันเฉลี่ยในพื้นที่เมืองเก่า

พื้นที่ศึกษา	พื้นที่ดิน (ตร.ม.)	พื้นที่อาคารรวม (ตร.ม.)	พื้นที่อาคารชั้น 1 รวม (ตร.ม.)	FAR	OSR (ร้อยละ)
พื้นที่เมืองเก่า	1,347,633.60	1,404,154.23	624,268.17	1.04	51.52
รวม	1,347,633.60	1,404,154.23	624,268.17	1.04	51.52



ภาพที่ 7 แสดงผลอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน (FAR)



ภาพที่ 8 แสดงผลอัตราส่วนของที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวม (OSR)

สรุปผลการวิเคราะห์ศักยภาพ ปัญหา และข้อจำกัดด้านการใช้ประโยชน์อาคาร

1. ศักยภาพ

- รูปแบบอาคารและสิ่งปลูกสร้างในพื้นที่เมืองเก่ายังคงรักษารูปแบบเอกลักษณ์พื้นถิ่นในบางบริเวณ
- อาคาร และสิ่งปลูกสร้างโดยส่วนใหญ่ถูกพัฒนาและปรับปรุงให้มีความสอดคล้องกับรูปแบบวิถีชีวิต

2. ปัญหา

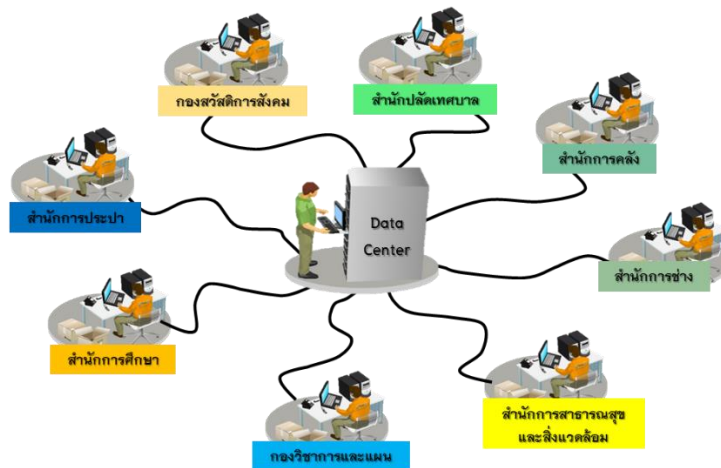
- ปัจจุบันเมืองเก่าได้ถูกความเจริญและการขยายตัวของตัวเมืองโดยไม่มีขอบเขต และทิศทางการใช้ประโยชน์ที่ดินที่หลากหลายกิจกรรม ทั้งภาคราชการ และเอกชน เกิดความหนาแน่นแออัดของอาคารสถานที่และการจราจร เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของชุมชน และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิทัศน์ทำให้องค์ประกอบเมืองเก่า คุณค่าของเมืองและเอกลักษณ์ความเป็นเมืองเก่าค่อยๆ ลดความสำคัญและถูกทำลาย

3. ข้อจำกัด

- ปัจจุบันสิ่งก่อสร้างในย่านเมืองเก่ามีข้อจำกัดต่อความต้องการใช้ประโยชน์สำหรับชีวิตประจำวัน การต่อเติมโดยขาดการพิจารณาความเหมาะสมอาจเป็นการทำลายคุณค่าการปล่อยให้เกิดความเสื่อมโทรมของสภาพอาคารและสิ่งก่อสร้าง เป็นผลกระทบต่อคุณค่ามรดกศิลปวัฒนธรรมทั้งของตัวอาคารหรือสิ่งก่อสร้างบริเวณพื้นที่เมืองเก่า

6.4 การศึกษาการเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการพื้นที่ให้เทศบาลนครนครราชสีมา การบริหารจัดการจะเป็นรูปแบบของการพึ่งพาซึ่งกันและกันทั้งภาครัฐ ส่วนกลาง และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ชุมชนภายในท้องถิ่นที่จะเป็นผู้บริหารจัดการให้เกิดความยั่งยืนต่อไป จากสรุปผลการวิจัยผู้วิจัยจึงเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการพื้นที่ ออกเป็น 3 ด้านได้แก่

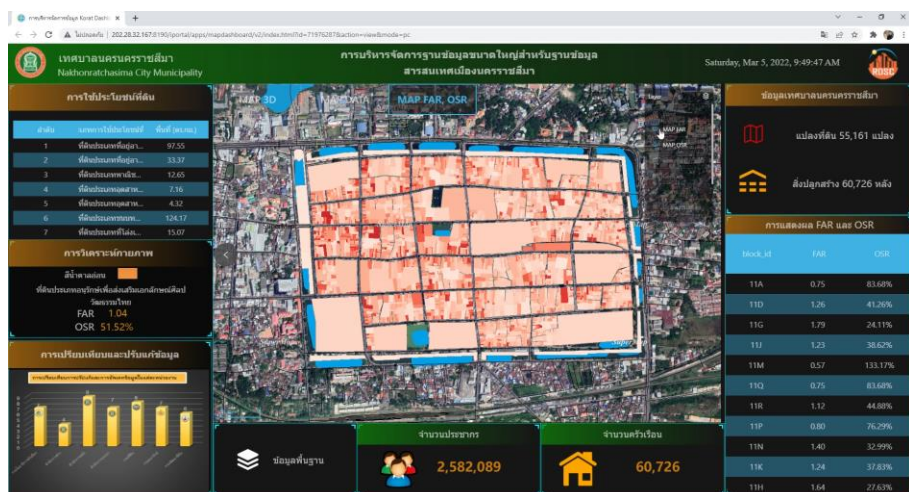
1) การเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการฐานข้อมูล Data Center เทศบาลนครนครราชสีมาปัจจุบันการปรับตัวของแต่ละองค์กรรวมทั้งภาครัฐ กลายเป็นปัจจัยหลักในการผลักดันให้องค์กรต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาาระบบสารสนเทศ (InformationSystem: IS) และเทคโนโลยีสารสนเทศ (InformationTechnology: IT) ให้สามารถรองรับกับทิศทางและแนวทางการบริหารจัดการข้อมูล และต้องเร่งปรับตัวอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นบทพิสูจน์สำหรับผู้บริหารจัดการระบบสารสนเทศแบบมืออาชีพต้องโดดเด่นในด้านการวางรากฐานโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศ (IT Infrastructure: II) ที่มีประสิทธิภาพและซับซ้อนมาก จนก่อให้เกิดความยากลำบากในการบริหารจัดการภายในภายใต้เงื่อนไขของงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น การบริหารจัดการศูนย์ข้อมูล (Data Center:DC) รัฐบาลในขณะนี้ได้กำหนดให้มีการส่งเสริม และวางรากฐานเศรษฐกิจดิจิทัลอย่างจริงจัง โดยการเสนอแนะแนวทางให้เทศบาลนครนครราชสีมา จัดทำศูนย์ข้อมูล Data Center หรือไอทีซีที่ต่างฝ่ายต่างทำเปลี่ยนมาเป็นการจัดตั้งศูนย์รวมไอซีทีทุกด้านของภาครัฐที่ทำงานอย่างต่อเนื่องเชื่อมต่อกันได้ และพัฒนาให้เป็น Smart Governance ต่อไป



ภาพที่ 9 การบริหารจัดการฐานข้อมูล Data Center เทศบาลนครนครราชสีมา

2) การวางแผนและการดำเนินงานอนุรักษ์บริเวณพื้นที่เทศบาลนครนครราชสีมา หลักการวางแผนและการดำเนินงานอนุรักษ์พื้นที่เมืองเก่าจะต้องมีการบูรณาการนำแผนการอนุรักษ์เข้าไปในแผนการพัฒนาเมือง ควบคุมสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตของเมืองที่จะเกิดขึ้นมาใหม่ หน่วยงานในทุกภาคส่วนต้องมีการบริหารจัดการและมาตรการควบคุมต่าง ๆ โดยต้องมีการคำนึงถึงบริบทให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ และเคารพวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนดั้งเดิม เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์ พัฒนา และบริหารจัดการไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การวางแผนและการดำเนินงานอนุรักษ์บริเวณพื้นที่เมืองเก่าได้กำหนดไว้ 4 ประการ ได้แก่ การนำแผนการอนุรักษ์เข้าไปในแผนการพัฒนาเมือง การควบคุมการเปลี่ยนแปลง การออกแบบสิ่งก่อสร้างทดแทน และการบริหารจัดการ (วนาลี ศักดิ์สุริยผดุง และคณะ, 2555)

3) การเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการพื้นที่บูรณาการแบบองค์รวม จำเป็นจะต้องร่วมมือระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการร่วมกับหน่วยงานในภาครัฐและหน่วยงานในท้องถิ่น ซึ่งการบริหารจัดการพื้นที่เทศบาลนครนครราชสีมา ได้อาศัยภายใต้กรอบแนวความคิดการบริหารจัดการอย่างมืออาชีพ (professional management) จะต้องมีการบูรณาการทั้งการวางแผน การจัดโครงสร้างองค์การ การนำองค์การ การควบคุม และประเมินผล จึงเกิดการวางแผน และบูรณาการในทุกภาคส่วนให้เกิดความสมดุลกัน และการบริหารจัดการทั้งทางด้านการอนุรักษ์ และการพัฒนานั้นจำเป็นต้องร่วมมือในทุกภาคส่วน เพื่อการบริหารจัดการพื้นที่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นการบริหารจัดการจึงจำเป็นต้องให้ท้องถิ่น มีความเข้าใจในการพัฒนาของพื้นที่เมืองเก่าแท้จริง รวมถึงการบูรณาการความร่วมมือจากหน่วยงานระดับจังหวัด หรือส่วนกลางต่อไป



ภาพที่ 10 การบริหารจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง
ในรูปแบบ Dashboard

7. สรุปผลและอภิปรายผล

การสรุปผลการศึกษการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศของเมือง และรวบรวมข้อมูล และปรับแก้ข้อมูลขนาดใหญ่ และวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในเชิงลักษณะทางกายภาพของเมือง และเสนอแนะแนวทางด้านการบริหารจัดการพื้นที่ให้เทศบาลนครนครราชสีมา รวมถึงการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การลงสำรวจพื้นที่และการสังเกตในพื้นที่แบบมีส่วนร่วมกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง รวมทั้ง 8 หน่วยงาน ร่วมกับแบบสัมภาษณ์เชิงลึก จากผู้เชี่ยวชาญของแต่ละหน่วยงาน ผลการศึกษาพบว่าสามารถจัดลำดับการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศเมือง โดยสำนักการคลัง เทศบาลนครนครราชสีมา มีการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มากที่สุด จำนวน 13 ชั้นข้อมูล รองลงมาคือสำนักการประปา เทศบาลนครนครราชสีมาจำนวน 4 ชั้นข้อมูล กรมที่ดิน 3 ชั้นข้อมูล กรมโยธาธิการและผังเมือง และกรมธนารักษ์ จำนวน 2 ชั้นข้อมูล สำนักการช่าง กรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 ชั้นข้อมูล การศึกษาการรวบรวมข้อมูลและปรับแก้ข้อมูลขนาดใหญ่ของเมือง มีความสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎี ลักษณะสำคัญของข้อมูลขนาดใหญ่ (big data) สามารถจัดลำดับในการเปรียบเทียบการปรับแก้และอัปเดตข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน โดยสำนักการคลังมีการปรับแก้ และอัปเดตข้อมูลมากที่สุด จำนวน 9 คะแนน รองลงมาคือกรมที่ดิน จำนวน 8 คะแนน กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักการประปา และกรมธนารักษ์ จำนวน 7 คะแนน กรมพัฒนาที่ดิน 6 คะแนน และสำนักการช่าง 3 คะแนน การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในเชิงลักษณะทางกายภาพของเมือง ได้พบว่าวิธีการกำหนดค่า FAR และ OSR จะมีขอบเขตของการกำหนดค่า FAR และ OSR เพียงแค่ระดับพื้นที่ชุมชนเมืองเก่า และระดับบล็อกอาคาร มีขอบเขตของการกำหนดมิขนาดที่เล็กกว่าที่ทางหน่วยงานการพัฒนาเมืองกำหนด และมีการศึกษาระดับพื้นที่ชุมชนเมืองเก่า ทั้งนี้การกำหนดค่า FAR และ OSR จะต้องพิจารณาถึงทางด้านสิ่งแวดล้อมเศรษฐกิจและสังคม ทางด้านสิ่งแวดล้อมจะต้องคำนึงถึง สภาพบริบทของพื้นที่ระยะถอยร่นอาคาร รูปแบบสถาปัตยกรรม จำนวนชั้น และความสูงอาคาร ทางด้านเศรษฐกิจ คือ กิจกรรมการค้าและมิติทางด้านสังคม

คือ ความหนาแน่นของประชากร การเสนอแนะแนวทางด้านการบริหารจัดการพื้นที่ พบว่า แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านบริหารจัดการฐานข้อมูล data center เทศบาลนครนครราชสีมา ด้านการวางแผน และการดำเนินงานอนุรักษ์บริเวณพื้นที่เมืองเก่า และด้านการบริหารจัดการพื้นที่บูรณาการแบบองค์รวม

8. ข้อเสนอแนะ

การบริหารจัดการพื้นที่ต้องมียุทธศาสตร์ในการผลักดันที่ชัดเจนจากหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ส่วนกลาง ภาคเอกชน รวมประชาชนในพื้นที่ เข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการร่วมกัน และการบริหารจัดการฐานข้อมูลสารสนเทศในเทศบาลนครราชสีมาควรใช้ฐานข้อมูลที่เป็นอันเดียวกัน จัดทำข้อมูล Data Center ให้แต่ละสำนักได้ใช้ข้อมูลร่วมกัน เพื่อพัฒนาให้เป็นเมือง Smart City ต่อไป

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ในสาขาวิชาการวางผังชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้คำแนะนำรวมทั้ง ตรวจสอบความสมบูรณ์ให้แก่งานวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณกรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักงานช่าง สำนักงานคลัง สำนักงานคลังเทศบาลนครนครราชสีมา กรมที่ดิน กรมธนารักษ์ กรมพัฒนาที่ดิน และนักวิชาการ สำหรับข้อมูลที่ได้ให้ผู้วิจัยมาจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

10. เอกสารอ้างอิง

ธงชัย โธณกนันท์. (2553, 17 ตุลาคม). เรื่องการกำหนดสัดส่วนพื้นที่อาคารในผังเมืองรวม สำนักผังเมืองรวมและผังเมืองเฉพาะ. เอกสารประกอบการประชุมหารือ ครั้งที่ 1.กรมโยธาธิการและผังเมือง, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.

ปิยะภัสร์ วัฒนรัตนวาณิช (2556). แนวทางการคุ้มครองข้อมูลใน Big Data ศึกษาประเด็นความเป็นส่วนตัว และความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล [วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีไม่ได้ตีพิมพ์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ].

วนาลี ศักดิ์สุริยผดุง และคณะ. (2555). ปัญหา และอุปสรรคที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์พื้นที่ประวัติศาสตร์. หน้าจั่ว : วารสารว่าด้วยประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมไทย, 5(8), 146-161.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2563). Big Data สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระราม 6, แขวงทุ่งพญาไท, เขตราชเทวี, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2558). โครงการกำหนดขอบเขตพื้นที่เมืองเก่า จังหวัดนครราชสีมา. เอกสารประกอบการประชุมหารือครั้งที่ 1. นครราชสีมา, ประเทศไทย.

Facundo José López. (2018). *A Review of Heritage Building Information Modeling (H-BIM)*, University of Valladolid.

Tarawut Boonlua. (2022). Digital Heritage Platform for Supporting of Phra That Phanom's Nomination File in Thailand. *Journal of Positive School Psychology*. 6(5), 4619–4624

ออนไลน์

ณัฐฐา กาญจนขุนดี. (2561, 18 กรกฎาคม). *Big Data* ข้อมูลขนาดใหญ่คืออะไร ทำงานอย่างไร และนำไปใช้ทำอะไร
ได้บ้าง. <https://www.khundee.com/big-data/>

Phatphicha Lersirinukul. (2019, March 12). *Big Data* คืออะไร อยู่ในชีวิตประจำวันของเราตอนไหนใช้
ประโยชน์อะไร. <https://www.salika.co/2019/03/12/big-data-introduction/>

บทความวิจัย
- Research Article -

**นวัตกรรมบริการฝ่ายวิชาการ เพื่อการให้บริการ
ที่เป็นเลิศ กรณีศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
Service Innovation for an Excellent Service of
the Academic Administration: A Case Study of Faculty of
Architecture Urban Design and Creative Arts,
Mahasarakham University**

ศิรินภา วงษ์ชารี

นักวิชาการศึกษาปฏิบัติการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม 44150

Sirinapa Wongcharee

Educator, Practitioner Level, Faculty of Architecture Urban Design and
Creative Arts, Mahasarakham University, Maha Sarakham, Thailand, 44150

*Email: siri.wongcha@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการนวัตกรรมบริการฝ่ายวิชาการ เพื่อการให้บริการที่เป็นเลิศ กรณีศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการให้บริการ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย และกลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ นิสิตและคณาจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เก็บข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลจำนวน 300 คน ผลวิจัยพบว่า ทั้ง 6 ปัจจัยมีผลต่อความพึงพอใจการให้บริการ เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ 1) ด้านระยะเวลาการให้บริการ โดยผู้ได้รับบริการมีความต้องการความเร็วและความสะดวกมากขึ้น 2) ด้านคุณภาพการบริการ ซึ่งผู้เข้ารับบริการต้องการได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ที่ชัดเจน เป็นประโยชน์ และได้รับการบริการที่ตรงต่อความต้องการ 3) ด้านความสะดวกในการบริการ ซึ่งควรมีระบบสารสนเทศสำหรับแจ้งข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็วทั่วถึง 4) ด้านระบบการบริการ โดยควรมีช่องทางบริการที่หลากหลาย และการขั้นตอนการให้บริการที่ไม่ซับซ้อน 5) ด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่ ซึ่งควรส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพ และจัดให้มีกิจกรรมอบรมเจ้าหน้าที่ให้มีความกระตือรือร้นที่จะให้บริการ 6) ด้านสภาพแวดล้อม โดยควรปรับปรุงสถานที่เพื่อส่งเสริมให้การบริการมีความสะดวก ง่ายต่อการเข้าถึง มีความสะอาดเป็นระเบียบ มีป้ายแสดงทาง

และตำแหน่งที่ชัดเจน มีที่นั่งรับรองสำหรับรอรับบริการ พร้อมอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกอย่างเพียงพอ นอกจากนี้ควรจัดให้มีช่องทางให้ผู้ใช้บริการสามารถแสดงหรือเสนอข้อคิดเห็นเพื่อปรับปรุงบริการให้ดีขึ้น

คำสำคัญ: นวัตกรรมบริการ, การบริการที่เป็นเลิศ, ความพึงพอใจการให้บริการ

Abstract

This research aims to study the factors that could affect the customer satisfaction and the guidance for service innovation. The research tools are the questionnaires and the group samples. There were 300 participants taking part in this research. Those are the teachers and students from the Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University.

The results revealed that there were six factors affecting service satisfaction. Sorted from most to least as follows: 1) Service duration, the users demand more quickness and convenience in service. 2) Service quality, the users expect to receive clear and helpful advice from the service providers. 3) Convenience of service, there should be information platforms for disseminating information quickly and thoroughly. 4) Service system, there should be the various service channels and uncomplicated service procedures 5) Staff personality, which should provide training activities to improve their personality and a good service manner 6) Environment, which should be improved to make a service more convenient, easy to access, and provide a clear directory included enough seats and facilities. Moreover, there should have a feedback box for users to share their opinions to improve the service.

Keywords: Service Innovation, Excellent Service, Service satisfaction

Received: June 29, 2022; **Revised:** September 21, 2022; **Accepted:** September 27, 2022

1. บทนำ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ เป็นหน่วยงานที่สนับสนุนการเรียนการสอน มีนโยบายในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการ รวมถึงกระบวนการการให้บริการที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับบริการ นิสิต คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และบุคคลภายนอกที่เข้ามาใช้บริการ โดยเน้นให้เจ้าหน้าที่ให้บริการแก่ผู้ใช้บริการที่เป็นเลิศมากขึ้น กำหนดการเพิ่มประสิทธิภาพ การปฏิบัติงานด้วยการลดขั้นตอนและกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน มุ่งเน้นการให้ความสำคัญกับผู้ใช้บริการให้มากขึ้น เพื่อสร้างความพึงพอใจให้ผู้ใช้บริการข้างต้น เพื่อให้ตรงตามเป้าหมายของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ นั้น

โดยงานวิจัยในครั้งนี้ได้มุ่งเน้นศึกษาแนวคิด นวัตกรรมบริการ (service innovation) วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจผู้ใช้บริการ พัฒนาและปรับปรุงรูปแบบและขั้นตอนการให้บริการ สร้างระบบการบริการใหม่ ๆ โดยเน้นการอำนวยความสะดวก และความรวดเร็วในการเข้ารับบริการ เพื่อสร้างความพึงพอใจและความตอบสนองตรงตามต้องการของผู้ใช้บริการ ผู้ศึกษาจึงมีความต้องการทราบความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อคุณภาพการให้บริการของกลุ่มงานวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ ทั้งวิธีการระบบกลไก และกระบวนการใหม่ ๆ โดยมีเทคโนโลยีสารสนเทศหรือดิจิทัลเป็นเครื่องมือที่จะส่งมอบการให้บริการ นิสิต อาจารย์ และบุคลากรในหน่วยงาน เช่น การให้คำแนะนำ การอธิบาย การตอบข้อคำถามต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียน การสอน ลงทะเบียนเรียน เพิ่มหรือลดรายวิชาเรียน ตรวจสอบผลการเรียน ตรวจสอบแผนการเรียน ปฏิทินการศึกษา ภาระค่าใช้จ่าย เอกสารชำระค่าลงทะเบียนเรียน ตรวจสอบผลการสำเร็จการศึกษาและการให้ความช่วยเหลือ นิสิต อาจารย์ เกี่ยวกับการเรียนการสอน และสิ่งที่นิสิต อาจารย์ และบุคลากรในหน่วยงานที่ใช้บริการคาดหวังมากที่สุดสำหรับการทำงานของพนักงาน เจ้าหน้าที่ คือ การบริการที่ให้ความเป็นกันเองระหว่างบุคลากร เพื่อก่อให้เกิดความพึงพอใจกับนิสิต โดยส่วนใหญ่ นิสิต จะมีคาดหวังจากการทำงานของบุคลากรสามารถจะช่วยเหลือ และเป็นสิ่งที่พึงทีดีของนิสิต และการทำงานที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ เช่น ให้บริการอย่างเป็นกันเองและเสมอภาค การดูแลเอาใจใส่นิสิต และสนองความต้องการด้วยความเป็นมิตร ความสะดวกรวดเร็ว การมีกิริยาวาจาสุภาพ การพูดด้วยน้ำเสียงที่นุ่มนวล และการใช้คำพูดที่สุภาพ และเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่บุคคล และหน่วยงาน การสร้างภาพลักษณ์เป็นสิ่งสำคัญมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของนิสิตและอาจารย์ ที่ใช้บริการกลุ่มงานต่าง ๆ ในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงได้ศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมบริการ (service innovation) เพื่อสร้างความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ สู่การให้บริการที่เลิศ ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ อยู่ในระดับใด มีทัศนคติต่อหน่วยงานที่มารับบริการอย่างไร ปรับปรุงการให้บริการให้ดีขึ้นและนำผลที่ได้ไปกำหนดนโยบาย และวางแผนการบริหารงานการศึกษา สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ปรับปรุงและพัฒนาการให้บริการให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการให้มากที่สุด ตลอดจนนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผน และกำหนดกลยุทธ์ หรือนโยบายในการดำเนินงานของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ เพื่อพัฒนาปรับปรุงการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด เป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่บุคคล และหน่วยงาน โดยผู้วิจัยคาดว่าผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อคณะสถาปัตยกรรม

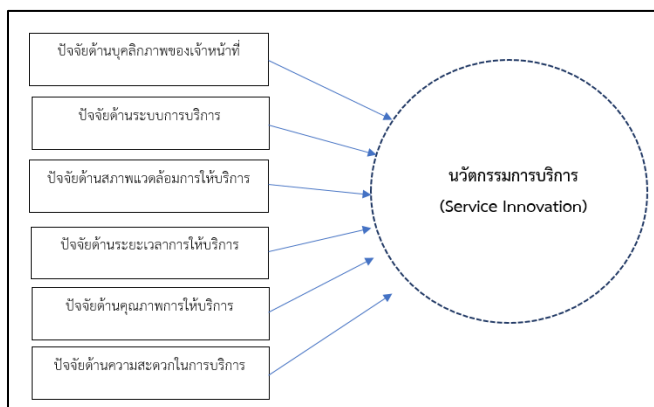
ศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และสามารถตอบสนองความต้องการของนิสิต อาจารย์ และบุคลากรในหน่วยงานที่มารับบริการต่อไป

2.5 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์

3. กรอบแนวคิด

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ นวัตกรรมบริการฝ่ายวิชาการ เพื่อการให้บริการที่เป็นเลิศ กรณีศึกษา คณะสถาปัตยกรรมกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จากวัตถุประสงค์ข้างต้น สามารถสรุปกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการศึกษา

4. วิธีการศึกษา

โครงการวิจัยเรื่อง นวัตกรรมบริการฝ่ายวิชาการ เพื่อการให้บริการที่เป็นเลิศ กรณีศึกษา คณะสถาปัตยกรรมกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (Service Innovation for an Excellent Service of The Academic Administration: A Case Study of Faculty of Architecture Urban Design and Creative Arts, Mahasarakham University.) ผู้วิจัยมีกระบวนการดำเนินการวิจัย และขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

การวิจัยในรูปแบบเชิงปริมาณ (quantitative research method) โดยใช้กระบวนการเก็บข้อมูลโดยการเก็บแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative analysis) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนำมาประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมข้อมูล เพื่อจัดทำ ร่างแบบสอบถามนวัตกรรมการบริการฝ่ายวิชาการ เพื่อการให้บริการที่เป็นเลิศกรณีศึกษา เพื่อสอบถามผู้ใช้บริการ นิสิต และอาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2564

ขั้นตอนที่ 2 สำนวจจำนวนกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ผู้ใช้บริการฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2564 ประกอบด้วย นิสิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2564 ประกอบด้วย 6 สาขาวิชา คือ หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สถ.บ.) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ) สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง หลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม และหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต (ศป.บ.) สาขาวิชาภูมิสถาปัตย์ และคณาจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2564

ขั้นตอนที่ 3 สอบถามข้อมูลจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามนวัตกรรมการบริการฝ่ายวิชาการ เพื่อการให้บริการที่เป็นเลิศกรณีศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยแบบสอบถาม (questionnaire) ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบได้ด้วยตัวเอง โดยแบบสอบถามประกอบด้วยไปคำถามทั้งหมด 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะเครื่องมือเป็นแบบตรวจสอบรายการ ผู้ตอบต้องเลือกคำตอบและเขียนตอบ ประกอบด้วยคำถาม ประกอบด้วยคำถามจำนวน 4 ข้อ ได้แก่ เพศ สถานภาพ ชั้นปีที่กำลังศึกษา และสาขาวิชา

ส่วนที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ลักษณะตอบตามระดับความคิดเห็น แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งเริ่มจากระดับที่ 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง จนถึงระดับที่ 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งมีข้อคำถาม แบ่งตามหัวข้อดังต่อไปนี้

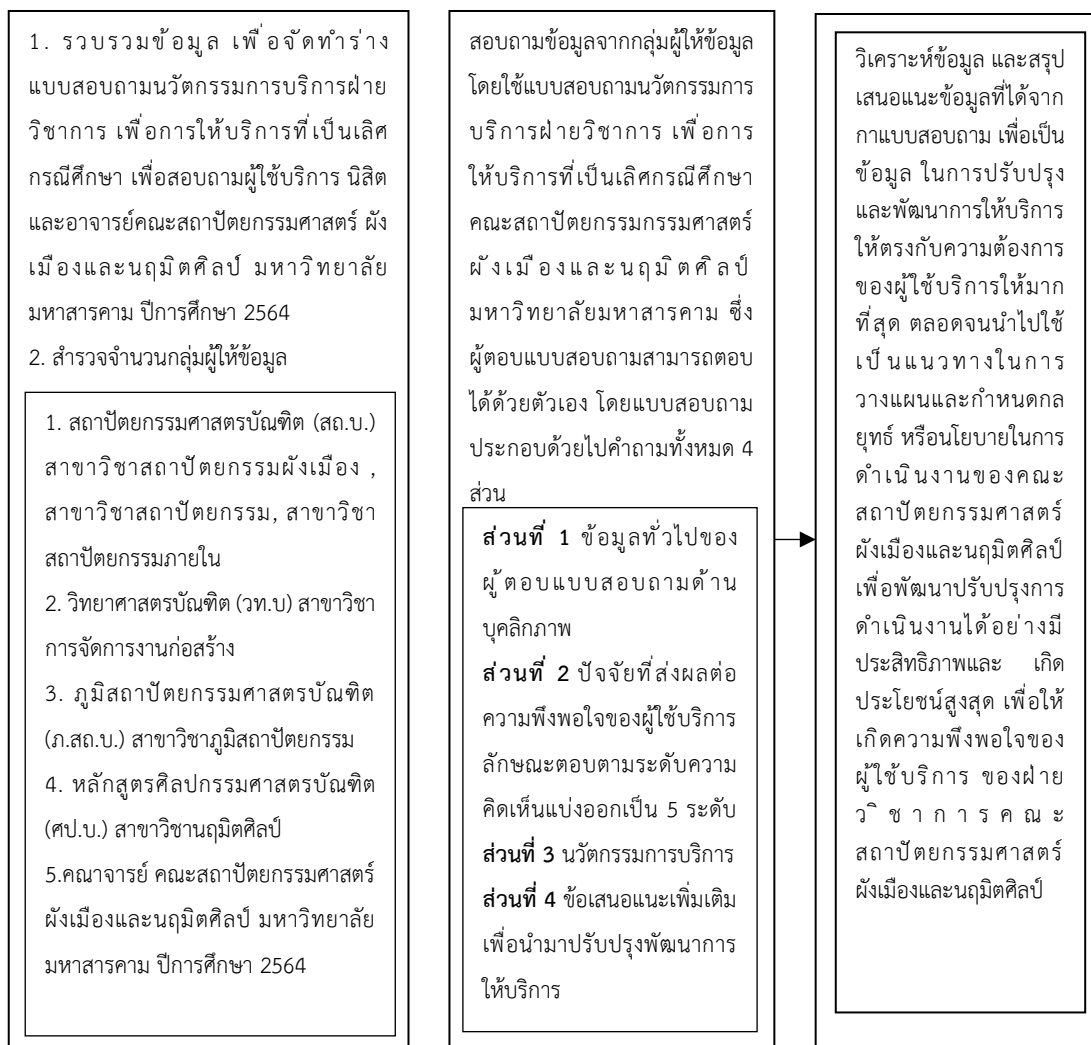
- ปัจจัยด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่
- ปัจจัยด้านระบบการบริการ
- ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม
- ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ
- ปัจจัยด้านระยะเวลาการให้บริการ
- ปัจจัยด้านความสะดวกในการบริการ

ส่วนที่ 3 นวัตกรรมการบริการ ลักษณะตอบตามระดับความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งเริ่มจากระดับที่ 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง จนถึงระดับที่ 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยมีข้อคำถาม 13 ข้อ

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาการให้บริการ เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อขอข้อเสนอเพิ่มเติมในการพัฒนาการให้บริการ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อพัฒนาระบบการให้บริการให้มีคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 4 สรุป วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการแบบสอบถาม เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาการให้บริการให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บริการให้มากที่สุด ตลอดจนนำไปใช้เป็นแนวทางในการ

วางแผนและกำหนดกลยุทธ์ หรือนโยบายในการดำเนินงานของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและภูมิสถาปัตย์ เพื่อพัฒนาปรับปรุงการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม (questionnaire) ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบได้ด้วยตัวเอง โดยสามารถตอบได้คนละ 1 ครั้ง ตั้งค่าในแบบสอบถามออนไลน์รูปแบบ Google form ให้สามารถส่งคำตอบได้เพียงครั้งเดียว ผู้ที่ได้ตอบแบบสอบถามทั้งรูปแบบออนไลน์ และออฟไลน์ส่งกลับคืนและสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ โดยแบบสอบถามประกอบด้วยไปคำถามทั้งหมด 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะเครื่องมือเป็นแบบตรวจสอบรายการ ผู้ตอบต้องเลือกคำตอบและเขียนตอบ ประกอบด้วยคำถาม ประกอบด้วยคำถามจำนวน 4 ข้อ ได้แก่ เพศ สถานภาพ ชั้นปีที่กำลังศึกษา และสาขาวิชา

ส่วนที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ลักษณะตอบตามระดับความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งเริ่มจากระดับที่ 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง จนถึงระดับที่ 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งมีข้อคำถาม แบ่งตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- ปัจจัยด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่
- ปัจจัยด้านระบบการบริการ
- ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม
- ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ
- ปัจจัยด้านระยะเวลาการให้บริการ
- ปัจจัยด้านความสะดวกในการบริการ

ส่วนที่ 3 นวัตกรรมบริการ ลักษณะตอบตามระดับความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งเริ่มจากระดับที่ 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง จนถึงระดับที่ 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยมีข้อคำถาม 13 ข้อ

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาการให้บริการ เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อขอข้อเสนอเพิ่มเติมในการพัฒนาการให้บริการ

การพัฒนาและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาและตรวจสอบเครื่องมือวิจัย โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด และทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ทำการวิจัยเพื่อกำหนดนิยามตัวแปร และมาตรวัดเพื่อนำมาพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยดำเนินการ ดังนี้

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามทดสอบกับประชากรซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยแต่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกัน (pilot test) จำนวน 30 ตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจข้อคำถามในแบบสอบถามหรือไม่ พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาด้วยวิธีของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ใช้เกณฑ์พิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ซึ่งแสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง (Zikmund et al., 2010)

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาด้วยวิธีของครอนบาคของแบบสอบถามที่นำไปทดลองใช้

ตัวแปร	Cronbach's Alpha
1. ปัจจัยด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่	.921
2. ปัจจัยด้านระบบการบริการ	.887
3. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม	.785
4. ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ	.900
5. ปัจจัยด้านระยะเวลาการให้บริการ	.792

ตัวแปร	Cronbach's Alpha
6. ปัจจัยด้านความสะดวกในการบริการ	.903
7. นวัตกรรมบริการ	.928

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาด้วยวิธีของครอนบาคที่ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ตัวอย่างมีค่ามากกว่า 0.70 ทุกค่าแสดงว่าแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง (Zikmund et al., 2010)

การเก็บข้อมูลในการวิจัย

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ ผู้ใช้บริการฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2564 ประกอบด้วย นิสิตคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2564 ประกอบด้วย 6 สาขาวิชา คือ หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สท.บ.) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง หลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม และหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต (ศป.บ.) สาขาวิชานฤมิตศิลป์ และคณาจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2564 โดยผู้ศึกษาได้ส่งแบบสอบถาม (questionnaire) ถึงนิสิตและคณาจารย์ ที่ได้ตอบแบบสอบถามและส่งกลับคืน และสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ โดยการสุ่มกลุ่มผู้ให้ข้อมูล อย่างน้อย 5 รายต่อ 1 หลักสูตร

การกำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ในการกำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลผู้วิจัยได้พิจารณาจาก ผู้วิจัยทราบจำนวนประชากรทั้งหมด และเลือกระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกสูตรคำนวณหาขนาดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane, 1973) ซึ่งเป็นสูตรที่ใช้ได้ง่าย และสามารถนำตัวเลขที่มีมาคำนวณหาขนาดกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ดังนั้นจากประชากรทั้งหมด 900 คน ตามสูตรการคำนวณกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ต้องในการวิจัย คือ 279 คน ซึ่งการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยทั้งหมด คือ จำนวน 279 คน เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตอบแบบสอบถามไม่ถูกต้องและเพื่อให้การวิจัยได้กลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม จึงได้กำหนดขนาดตัวอย่างในการทำวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด 300 คน ซึ่งจะแบ่งจำนวนของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการเก็บแบบสอบถามดังต่อไปนี้ นิสิตคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ ประกอบด้วย 6 สาขาวิชา คือ หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สท.บ.) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง หลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม และหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต (ศป.บ.) สาขาวิชานฤมิตศิลป์ จำนวนหลักสูตรละ 43 คน และคณาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ จำนวน 42 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะลงพื้นที่เก็บข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2565 โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามกรอกคำตอบลงในแบบสอบถามด้วยตนเอง และจัดส่งแบบสอบถามให้นิสิตทางไปรษณีย์

พร้อมคิวอาร์โคডเพื่อทำแบบสอบถามในรูปแบบออนไลน์ ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จำนวน 300 ตัวอย่าง ซึ่งจะแบ่งจำนวนของกลุ่มตัวอย่างในการเก็บแบบสอบถามดังต่อไปนี้ นิสิตหลักสูตรละ 43 คน ซึ่ง ประกอบด้วย 6 สาขาวิชา คือ หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สท.บ.) สาขาวิชาสถาปัตยกรรมผังเมือง สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง หลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม และหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต (ศป.บ.) สาขาวิชานฤมิตรศิลป์ และคณาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตรศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 42 คน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้วิเคราะห์ (Data Analysis and Statistics)

วิเคราะห์ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ โดยใช้ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงอนุมาน (inference statistics) และใช้ โปรแกรม Microsoft Excel ประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการคำนวณค่าต่าง ๆ สถิติที่ใช้เป็นค่าร้อยละ ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ แปรผล และสรุปรายงาน กรณีข้อมูลเป็นมาตราส่วนประมาณค่าจะหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย (บุญชม ศรีสะอาด และ บุญส่ง นิลแก้ว, 2535) ดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วย
- 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย
- 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คะแนนที่ได้จะนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและแปลความหมายจากระดับความคิดเห็นเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามทุกคน โดยนำคะแนนมาแบ่งเป็นช่วงเท่าๆ กัน ตั้งแต่ 1-5 คะแนน จำนวน 5 ชั้น โดยมีความกว้างเท่ากัน 0.80 คะแนน เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยในแบบสอบถามผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์ (เพ็ญแข ศิริวรรณ และคณะ, 2551) ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วย
- ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ และนวัตกรรมบริการ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ 2 ประเภท ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics)

- การแจกแจงความถี่ (frequency) และค่าร้อยละ (percentage) ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ชั้นปีที่กำลังศึกษา และสาขาวิชา

- การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ใช้สำหรับวิเคราะห์ระดับของตัวแปรเชิงทฤษฎี ปัจจัยด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่ ปัจจัยด้านระบบการบริการ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ ปัจจัยด้านระยะเวลาการให้บริการ ปัจจัยด้านความสะดวกในการบริการ และนวัตกรรมการบริการ

2) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงอนุมาน (inference statistics)

วิธีการทางสถิติด้วยวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient (r) หรือ Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) เป็นสถิติที่ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐาน ดังต่อไปนี้

- ปัจจัยด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่มีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมการบริการ (H1)
- ปัจจัยด้านระบบการบริการมีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมการบริการ (H2)
- ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมการให้บริการมีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมการบริการ (H3)
- ปัจจัยด้านระยะเวลาการให้บริการมีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมการบริการ (H4)
- ปัจจัยด้านคุณภาพการบริการมีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมการบริการ (H5)
- ปัจจัยด้านความสะดวกในการให้บริการมีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมการบริการ (H6)

เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (ภัทรพร เถลิงมงคล, 2552)

4. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์วิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient (r) หรือ Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงอนุมาน (inference statistics) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการกับนวัตกรรมการบริการ

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการและนวัตกรรมการบริการ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ	Pearson Correlation	Sig. 2-Tailed	ทิศทาง	ระดับความสัมพันธ์
ปัจจัยด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่	0.703	0.000*	เดียวกัน	ปานกลาง
ปัจจัยด้านระบบการบริการ	0.737	0.000*	เดียวกัน	สูง
ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม	0.721	0.000*	เดียวกัน	สูง
ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ	0.825	0.000*	เดียวกัน	สูง
ปัจจัยด้านระยะเวลาการให้บริการ	0.862	0.000*	เดียวกัน	สูง
ปัจจัยด้านความสะดวกในการบริการ	0.820	0.000*	เดียวกัน	สูง

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 การทดสอบสมมติฐาน สามารถสรุปผลการทดสอบสมมติฐานได้ดังต่อไปนี้

ปัจจัยด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่มีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมการบริการ เนื่องจากผู้รับบริการส่วนใหญ่ย่อมต้องการให้เจ้าหน้าที่การแต่งกายสุภาพ เรียบร้อยเหมาะสมกับกาลเทศะ มีกิริยามารยาท สุภาพ และอ่อนโยน ให้การต้อนรับด้วยอัธยาศัยที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ ยิ้มแย้ม แจ่มใส และสามารถตอบคำถาม หรือปัญหา

ที่ผู้ใช้บริการเจอมาได้ ดังนั้น จึงควรมีการประชุม อบรม การศึกษาดูงานอย่างต่อเนื่อง ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย อีกทั้งยังมีการจัดการและแลกเปลี่ยนความรู้ที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมบริการจากบุคลากรที่มีโอกาสไปศึกษาอบรมจากภายนอก เพื่อปรับปรุง และพัฒนาคุณภาพการบริการให้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วันวิสาข์ สรรพอด (2561) พบว่า บุคลากรต้องมีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ที่สามารถให้ข้อมูลแก่นักศึกษา ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ มีความกระตือรือร้น เต็มใจในการให้บริการต่อนักศึกษา และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ คำธณ สายโสภา (2562) ที่ได้สัมภาษณ์นิสิตถึงปัญหา และอุปสรรคการใช้บริการกองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่า การให้บริการของเจ้าหน้าที่ยังไขข้อสงสัยให้กับนิสิตได้ไม่ชัดเจนในครั้งเดียว อธิบายไม่ดี ไม่ค่อยจะมีความยินดี ยิ้มแย้มแจ่มใสต่อการให้บริการในแต่ละครั้ง จนทำให้นิสิตที่มาใช้บริการเกิดความหวั่นเกรงจนเกิดความรู้สึกไม่ค่อยดีต่อการใช้บริการกองบริการการศึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของ น้ำลีน เทียนแก้ว (2561) พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการคำแนะนำ และช่วยเหลือ และมีบุคลิกภาพกิริยามารยาท และการสื่อสารที่เหมาะสมอยู่ในระดับมากเท่ากัน รองลงมาได้แก่ บุคลากรให้บริการด้วยอัธยาศัยไมตรี มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและบุคลากรมีความกระตือรือร้นและเต็มใจให้บริการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Su-Chao and Ming-Shing (2006) พบว่า คุณลักษณะ และบุคลิกภาพของบุคคลมีผลต่อความพึงพอใจ เนื่องจากการสร้างปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าจะทำให้ทราบว่าลูกค้าต้องการสิ่งใด หรือมีปัญหาตรงไหน เป็นผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนการทำงานให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

ปัจจัยด้านระบบการบริการมีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมบริการ เนื่องจากองค์กรหรือหน่วยงานต้องตระหนักการสร้างคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมให้เกิดการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการพัฒนาบริการก็เป็นหนึ่งในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้บริการมากที่สุดอย่างหนึ่ง ดังนั้น ต้องมีการพัฒนาระบบให้สะดวกสบายไม่ยุ่งยากซับซ้อน และให้เป็นธรรมและความเสมอภาค เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการ ซึ่งองค์กรต้องการช่องทางในการรับฟังเสียงของผู้ใช้บริการ เพื่อแก้ไขกระบวนการทำงาน และป้องกันปัญหา รวมทั้งพัฒนาระบบการบริการให้ดียิ่งขึ้นไปอีกด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของชินพัฒน์ ขาวแก้ว (2561) พบว่า ผู้ใช้บริการมีความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนในการติดต่อใช้บริการ ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน ง่ายสะดวกในการใช้บริการ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3.57 สอดคล้องกับงานวิจัยของน้ำลีน เทียนแก้ว (2561) พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อความสะดวก รวดเร็วในการติดต่อขอใช้บริการ รองลงมา ได้แก่ ความสะดวกรวดเร็วในการใช้บริการผ่านออนไลน์ และขั้นตอนการให้บริการไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน เข้าใจง่าย และ สอดคล้องกับงานวิจัยของนันทนา อุ่นเจริญ (2543) พบว่า การดำเนินธุรกิจจะต้องมีผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาปรับปรุงการบริการรูปแบบใหม่ ๆ อยู่เสมอ ประสิทธิภาพของการบริการจะเกิดขึ้นจากองค์ประกอบที่สำคัญสองส่วนคือ พนักงานบริการและระบบบริการ ธุรกิจต้องพัฒนาระบบบริการให้บริการไปพร้อมกับการพัฒนาพนักงานเพื่อบรรลุเป้าหมายของการบริการได้เต็มที่ เพื่อตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ดังนั้น นวัตกรรมบริการลูกค้าเชิงกลยุทธ์จึงเป็นเรื่องที่ผู้บริหารและผู้ให้บริการควรให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมบริการ เนื่องจากสภาพแวดล้อมเป็นองค์ประกอบหรือเป็นมิติหนึ่งที่สำคัญขององค์ประกอบของการบริการ ซึ่งทางองค์กรจะต้องจัดสถานที่ให้บริการมี

ความสะดวก ง่ายต่อการเข้าถึง ความสะดวกและเป็นระเบียบ ป้ายบอกทางที่ชัดเจน พร้อมทั้งนั่งรับรองสำหรับรอรับบริการอย่างเพียงพอ เพื่อให้ผู้รับบริการเกิดความสะดวกในการใช้บริการ รู้สึกถึงความผ่อนคลายระหว่างรอ ซึ่งนอกจากผู้รับบริการจะรู้สึกดีแล้ว พนักงานในองค์กรก็คุณภาพชีวิตและการทำงานที่ดี จะส่งผลทำให้มีสภาพจิตใจ และอารมณ์ที่ดี ซึ่งส่งผลให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้อง ทิวากาล ด่านแก้ว และ จิตติรัตน์ มีมาก (2556) ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการดำเนินงานขององค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกมีผลต่อการดำเนินงานขององค์การบริหารส่วนตำบลมากที่สุด ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ ด้านเทคโนโลยี ด้านการเมืองและกฎหมาย ด้านสังคมและวัฒนธรรม ส่วนปัจจัยสภาพแวดล้อมภายในมีผลกระทบต่อการทำงานขององค์การบริหารส่วนตำบลมากที่สุด ได้แก่ ด้านลักษณะเฉพาะของนโยบาย ด้านบรรยากาศขององค์การบริหารส่วนตำบลและพฤติกรรมการทำงานของพนักงาน ด้านกระบวนการจัดการและด้านโครงสร้างส่วนด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ พบว่า มีผลต่อการดำเนินงานขององค์การบริหารส่วนตำบลปานกลาง ดังนั้น ควรมีการจัดเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ให้กับพนักงานอย่างเพียงพอเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องปริ้นเตอร์ เครื่องโทรสาร เป็นต้น และควรมีการจัดสถานที่ทำงานเป็นสัดส่วน เพื่อให้การทำงานสะดวกและปลอดภัย รวมทั้ง องค์การบริหารส่วนตำบลควรจัดให้มีบรรยากาศ และสิ่งแวดล้อมที่ดี โดยมีการปรับปรุงภูมิทัศน์ขององค์การบริหาร เช่น การปลูกต้นไม้ การจัดสวนหย่อมเพื่อเป็นที่พักผ่อน และเพื่อสร้างความพึงพอใจแก่บุคคลภายนอกที่เข้ามาติดต่อใช้บริการขององค์การบริหาร ซึ่งสิ่งเหล่านี้ผู้บริหารขององค์การบริหารส่วนตำบลควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชินพัฒน์ ขาวแก้ว (2561) พบว่า ปัจจัยด้านสถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกในภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.11 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ความสะดวกของสถานที่ให้บริการโดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3.65 รองลงมา มีการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการให้บริการและมีภูมิทัศน์และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการให้บริการ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.53 และจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ มีเพียงพอต่อการให้บริการ อยู่ในระดับน้อย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพศาล สุขใจรุ่งวัฒนา (2562) พบว่า ปัจจัยสภาพแวดล้อมต้องมีความสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย ส่วนด้านกายภาพควรมีความมั่นคงแข็งแรง ปลอดภัย ความเป็นระเบียบเรียบร้อย ความสะดวกความสว่างรวมถึงอุปกรณ์ การเรียน การจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อการเรียนของนักศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งใน และนอกห้องเรียนที่ส่งเสริมให้ นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองในทุก ๆ ด้าน

ปัจจัยด้านคุณภาพการบริการมีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมการบริการ เนื่องจากผู้รับบริการจะคาดหวังในการบริการว่าต้องสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้มากกว่าหรือตรงกับความต้องการของลูกค้า พนักงานจึงต้องมีกระบวนการหรือข้อมูลที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการให้ได้ จึงควรจัดการกระบวนการทำงานที่มีคุณภาพลดขั้นตอนดำเนินการ แต่คงไว้ซึ่งประสิทธิภาพ รวดเร็ว จึงจะก่อให้เกิดคุณภาพการบริการและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ใช้บริการ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุกรีน ทวีสุต (2562) พบว่า ผู้รับบริการจะคาดหวังคุณภาพและความรวดเร็วของการได้รับบริการในระดับเดียวกันกับที่ได้รับจากองค์กรธุรกิจเอกชน จึงทำให้องค์กรภาครัฐต้องมีการยกระดับ และพัฒนาองค์กร เพื่อขับเคลื่อนองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ผู้รับบริการมีความมั่นใจในคุณภาพของผลผลิต และการบริการขององค์กรมากขึ้น สิ่งเหล่านี้นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงในองค์กร ทำให้บุคลากรภาครัฐมีการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานมากขึ้น

สอดคล้องกับงานวิจัยของสิริเลิศ กระแสชัย และคณะ (2556) ความพึงพอใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยพายัพ ที่มีต่อคุณภาพการให้บริการด้านต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยพายัพ พบว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยพายัพมีความพึงพอใจต่อคุณภาพการบริการในระดับมากในทุกด้านต่อไปนี้ คือ 1) การจัดการบริการห้องสมุดและแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แก่นักศึกษา 2) การจัดการบริการสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น เช่น บริการด้านงานทะเบียนนักศึกษาผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ บริการด้านอาหารแก่นักศึกษา บริการอนามัย และการรักษาพยาบาลแก่นักศึกษา 3) การจัดการบริการด้านระบบสาธารณูปโภคและรักษาความปลอดภัยของอาคารตลอดจนบริเวณโดยรอบ 4) การจัดการบริการให้คำปรึกษาทางวิชาการ และแนะแนวการใช้ชีวิตแก่นักศึกษา 5) การจัดการบริการด้านข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา 6) การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาประสบการณ์ทางวิชาการ และวิชาชีพแก่นักศึกษา

สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิชา เทียนเสน (2552) พบว่า คุณภาพการให้บริการจะมีความแตกต่างกันไปตามปัจจัยส่วนบุคคล และส่วนที่ใช้บริการของประชาชนผู้รับบริการนั้นก็ตาม แต่ในการรักษามาตรฐานการให้บริการที่ดีขององค์การบริหารส่วนตำบลพยอมนี้ นั้นจึงยังคงต้องอาศัยหลักการให้บริการที่สำคัญ นั่นคือ หลักความสอดคล้อง กับความต้องการของบุคคลส่วนใหญ่ไม่ใช่กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ หลักความเสมอภาค คือการ ให้บริการต้องดำเนินการอย่างต่อเนือง หลักความเสมอภาค คือบริการผู้รับบริการทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน หลักความคุ้มค่า คือค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการบริการต้องไม่มากจนเกินกว่าผลที่ได้รับ และหลักความสะดวก คือบริการที่จัดให้ต้องเป็นไปในลักษณะที่ปฏิบัติได้ง่าย ไม่เป็นภาระให้แก่ทั้งผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการมากจนเกินไป

ปัจจัยด้านระยะเวลาการให้บริการมีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมการบริการ เนื่องจากในอดีตพยายามหาวิธีในการลดขั้นตอนการดำเนินงานหรือใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มาเพื่อลดระยะเวลาในการให้บริการหรือพัฒนาระบบการใช้งานให้สามารถใช้งานได้ทางอินเทอร์เน็ต ขยายขนาดช่องทางต่าง ๆ เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการให้บริการให้เกิดความเหมาะสมต่อทั้งผู้บริการ และพนักงานผู้ให้บริการเอง ดังนั้น จึงจำเป็นต้องการนวัตกรรมต่าง ๆ มาเพื่อกระชับการทำงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของคำณ สบายโสภ (2562) จากการสัมภาษณ์นิสิตถึงปัญหา และอุปสรรคการใช้บริการกองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่า การที่จะสร้างความน่าเชื่อถือไว้วางใจต่อการให้บริการนั้น ควรที่จะเริ่มจากการรักษาเวลา คำมั่นสัญญา การนัดหมาย ควรมีการกำหนดระยะเวลาที่แน่นอน อาทิ เวลารับหรือส่งมอบเอกสารหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ให้ไว้กับนิสิต ควรเป็นไปตามที่ได้นัดหมายไว้ นอกจากนี้ หากนิสิตเกิดข้อสงสัยหรือสอบถามถึงปัญหาที่ขอคำแนะนำ ควรมีความกระจ่างแก่ข้อสงสัยนั้น ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของภาณุเดช เพียรความสุข และคณะ (2558) พบว่า หากปรับปรุงเรื่องระยะเวลาในการให้บริการให้มีคุณภาพและรวดเร็ว เช่น การบริการเป็นไปตามลำดับขั้นตอน มีความสะดวกสบายรวดเร็ว และมีความต่อเนื่องในการรับบริการ และระยะเวลาการคอยการให้บริการมีความเหมาะสมจะทำให้นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการให้บริการของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของอุไร ดวงระหว้า (2554) พบว่า บุคลากรควรมีความรวดเร็วในการบริการทุก ๆ ด้าน สามารถให้บริการสร้างความสะดวก สบายต่อผู้รับบริการ และระยะเวลาในการให้บริการมีความเหมาะสมและมีการพัฒนาประสิทธิภาพการให้บริการ เช่น ลดขั้นตอน ทำให้การบริการรวดเร็วขึ้น

ปัจจัยด้านความสะดวกในการบริการมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับนวัตกรรมการบริการ เนื่องจากในปัจจุบันที่มีอินเทอร์เน็ตที่สามารถเข้าถึงผู้ใช้บริการได้สะดวก ประกอบกับช่วงสถานการณ์โควิด 19 ทำให้บริการต่าง ๆ เริ่มสามารถเข้าใช้งานได้ทางอินเทอร์เน็ต ไม่จำเป็นต้องเข้าแถวต่อคิวในองค์กร พนักงานจึงต้องบอกรายละเอียดให้ครบถ้วน ทั้งวันเปิด-ปิด สถานที่ เวลาที่สะดวกต่อการใช้งาน แบบฟอร์มคำร้องขอใช้บริการต่าง ๆ ต้องชัดเจน เข้าใจง่าย ขั้นตอนการดำเนินการ และระยะเวลาดำเนินการอย่างชัดเจน แต่ก็ยังมีบางบริการที่ต้องมาดำเนินการเอง ก็ต้องมีอุปกรณ์หรือเครื่องใช้สำนักงานไว้บริการเพื่ออำนวยความสะดวก และมีระบบอินเทอร์เน็ตมีความรวดเร็วเหมาะกับการใช้งาน สอดคล้องกับงานวิจัยของภาณุเดช เพียรความสุข และคณะ (2558) พบว่าการปรับปรุงด้านความสะดวกในการบริการ เช่น มีช่องเลือกใช้บริการได้หลายรูปแบบ เช่น อีเมล, Facebook แบบฟอร์มคำร้องขอใช้บริการต่าง ๆ มีความชัดเจน เข้าใจง่ายมีอุปกรณ์/เครื่องมือสำนักงานไว้บริการ เช่น เตรียมปากกา ดินสอ ไว้สำหรับกรอกคำร้องขอรับบริการมีระบบสารสนเทศแจ้งข้อมูล กิจกรรม ข่าวสารต่าง ๆ ที่รวดเร็ว เช่น ใน website, Facebook, ไลน์ รวมทั้งปรับปรุงระบบอินเทอร์เน็ตของสำนักงานให้รวดเร็ว และสามารถเข้าถึงได้สะดวก และรวดเร็ว สิ่งเหล่านี้จะให้นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการให้บริการของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของนุชาดี สุขพงษ์ไทย และจิราภา พึ่งบางกรวย (2563) พบว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดความสะดวกในการบริการ ได้แก่ เปิดให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง การมีทำเลที่ตั้งที่สะดวกต่อการเดินทาง ใช้เวลาไม่มากในการเข้าถึง และมีที่จอดรถเพียงพอให้กับผู้ที่ต้องการ มาใช้บริการ จะทำให้มีความสะดวกต่อการเข้าถึงสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของอรุณทัย อุ่นโธสง (2552) ได้ศึกษาพบว่า การให้บริการสามารถทำได้หลายช่องทาง มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทันสมัยในการให้บริการ ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าบุคลากรที่มีการศึกษาระดับมากเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และต้องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย เพื่อเป็นช่องทางที่สามารถอำนวยความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการ

6. สรุป

เมื่อกล่าวถึงนวัตกรรม เรามักจะนึกถึงอะไรที่เป็นรูปธรรม จับต้องได้ ผู้วิจัยซึ่งจะขอแปลความหมายของคำว่า “นวัตกรรมการบริการ” ขอแยกความหมายที่ละตัว คือ “ นวัตกรรม innovation” แปลให้เข้าใจง่าย ๆ ว่า การทำสิ่งใหม่ขึ้นมา กิจกรรมใหม่ ๆ ด้วยการสร้างสรรค์ การแปลงเอาความรู้ใหม่ ๆ มาทำให้เกิดประโยชน์ และส่วนคำว่า “บริการ” ก็คือ กิจกรรมที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการเสริมสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า เมื่อมารวมกันแล้ว นวัตกรรมบริการ ก็คือ “รูปแบบการทำงานใหม่ ๆ ที่ช่วยเสริมสร้างความพึงพอใจของลูกค้าให้เพิ่มขึ้น การสร้างการพัฒนาต่อยอดสิ่งที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ให้เกิดขึ้นโดยอาศัยองค์ความรู้ที่มีอยู่ เพื่อเป็น เพื่อตอบโจทย์ และสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าด้วยรูปแบบต่าง ๆ และให้ความสำคัญกับการทำให้ลูกค้าประทับใจทั้ง ก่อน-ระหว่าง-หลัง การรับบริการ

นวัตกรรมการบริการฝ่ายวิชาการ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่ ด้านระบบการบริการ ด้านสภาพแวดล้อม ด้านคุณภาพการบริการ ด้านระยะเวลาการให้บริการ และด้านความสะดวกในการบริการ ดังนั้น ควรนำไปใช้ในการประกอบการพิจารณากำหนดนโยบาย

ด้านการให้บริการและสภาพแวดล้อมเพื่อสร้างระบบการบริการให้มีคุณภาพ และนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการบริการที่เป็นเลิศของฝ่ายวิชาการ และฝ่ายอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยในอนาคต

ปัจจัยด้านระยะเวลาการให้บริการมีความสัมพันธ์กับวัฏกรรมการบริการสูงสุด ซึ่งผู้เกี่ยวข้องสามารถหาวิธีในการลดระยะเวลาในการดำเนินงาน หรือลดขั้นตอนในการดำเนินงาน เพื่อให้หนีต หรือผู้มาติดต่อราชการมีความพึงพอใจเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันพบว่าปัจจัยด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่ และด้านสภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับวัฏกรรมการบริการน้อยที่สุด ดังนั้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรส่งเสริมกระตุ้นในการพัฒนาบุคลิกภาพและสภาพแวดล้อมให้มากขึ้น ในด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่ ควรอบรมเจ้าหน้าที่ให้มีความกระตือรือร้นที่จะให้บริการข่าวสาร ความเคลื่อนไหว ภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อเพิ่มการบริการข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อการนิสิต คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ให้ครอบคลุมในด้านต่าง ๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีช่องทาง เพื่อให้หนีต คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และผู้ใช้บริการทั่วไป สามารถแสดงหรือเสนอข้อคิดเห็นเพื่อปรับปรุงบริการให้ดียิ่งขึ้น ส่วนในด้านสภาพแวดล้อม ควรที่จะปรับปรุงภูมิทัศน์จัดสถานที่ให้บริการมีความสะดวกง่ายต่อการเข้าถึง ความสะอาดและเป็นระเบียบ ป้ายบอกทางที่ชัดเจน พร้อมทั้งมีรับรองสำหรับรองรับบริการอย่างเพียงพอ

แนวทางการพัฒนาปรับปรุงการให้บริการ

จากการวิเคราะห์แบบสอบถาม และข้อเสนอแนะเพิ่ม ปัจจุบันทางฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม มาปรับใช้และพัฒนางานในกลุ่มงานวิชาการ ดังต่อไปนี้

1. ฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เพิ่มช่องทางการติดต่อ คือได้สร้างเพจ Facebook ของกลุ่มงานวิชาการ ชื่อว่า “วิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์” เพื่อเป็นช่องทางประชาสัมพันธ์ข่าวสารสำคัญ เช่น ปฏิทินการศึกษา ช่วงเวลาลงทะเบียนเรียน ช่วงเวลาชำระค่าลงทะเบียนเรียน ข่าวสารเรื่องทุนการศึกษา กิจกรรมที่สำคัญ ทั้งภายในและภายนอกคณะฯ และเป็นช่องทางที่สามารถตอบข้อซักถาม ข้อสงสัยกรณีต่าง ๆ ให้แก่นิสิต อาจารย์ และผู้ปกครองได้ ที่สามารถตอบกลับการสนทนาได้ทันที

2. ฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้สร้างแผนผังการทำงาน Flowchart ผังงาน (พร้อมภาพประกอบ) การแสดงภาพรวม และช่วยจัดลำดับขั้นตอนการทำงานในระบบได้อย่างเป็นระเบียบ และถูกต้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน การขอเอกสารต่าง ๆ และระยะเวลาดำเนินการ เพื่อลดขั้นตอนในการซักถามรายละเอียด และเพื่อให้หนีตได้เตรียมเอกสารต่าง ๆ ที่ต้องใช้งานได้สะดวก ไม่ต้องเข้ามาที่คณะเพื่อสอบถามรายละเอียด เช่น การสำรอนที่นั่ง การขอเปิดรายวิชาการขอเอกสารค่าลงทะเบียนเรียนกรณีบุตรข้าราชการ รวมถึงในการบริการให้แก่อาจารย์ในด้านต่าง ๆ เช่น การเชิญวิทยากรบรรยายพิเศษ เป็นต้น

3. ฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ตระหนักถึงความสำคัญของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงได้จัดทำโครงการตรวจสอบตารางคุมสอบออนไลน์ เพื่อให้อาจารย์ และเจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ช่วงเวลาการจัดสอบ วัน เดือน ปี วิชาที่

คุมสอบ และห้องที่ต้องคุมสอบผ่านทางเว็บไซต์ <https://arch-info.msu.ac.th/exam/> ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยสามารถตรวจสอบสถานะด้วยตนเองได้เลย ซึ่งวัตถุประสงค์ในการจัดทำโครงการ คือ 1) เพื่อให้งานในหน่วยงานมีระบบ และระเบียบมากขึ้น 2) เพื่อให้สามารถตรวจสอบการทำงานได้ง่าย ข้อมูลมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ และสามารถตรวจสอบข้อมูลได้อย่างถูกต้องทั้งผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่เกี่ยวข้อง 3) เพื่ออำนวยความสะดวก อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และผู้บริหาร โดยผู้ใช้สามารถใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา และยังช่วยลดปริมาณการใช้กระดาษของเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน ทั้งในด้านความเที่ยงตรง ความรวดเร็วในความต้องการใช้ข้อมูล 4) เพื่อให้การทำงานได้ง่ายขึ้น รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพขึ้น

4. ฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ให้ความสำคัญเรื่องการประชาสัมพันธ์ การนำเสนอที่น่าสนใจ จึงได้จัดโครงการกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ด้วยโปรแกรม Canva ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อให้ นักวิชาการศึกษาและเจ้าหน้าที่ การศึกษาที่เกี่ยวข้อง ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ 2) เพื่อเพิ่มทักษะการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ให้มีความเด่น สะดุดตาด้วยสีสันสวยงาม เพื่อดึงดูดความสนใจ 3) เพื่อสามารถผลิต และจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ ในการแจ้งข่าวสาร ความรู้ และกิจกรรม ที่สำคัญ ของหน่วยงานไปยังนิสิต และอาจารย์ ได้สะดวกและสื่อที่ทันสมัย

5. ฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้มีช่องทางให้อำนวยความสะดวกแก่นิสิตโดยให้สามารถดาวน์โหลดเอกสารทางออนไลน์ และสามารถดำเนินการทางออนไลน์ได้ เช่น เอกสารใบลาจลาพวย เอกสารสำรองที่นั่ง เอกสารเปิดกลุ่ม เป็ตรายวิชาเรียน เอกสารบันทึกข้อความขอสอบย้อนหลัง และเอกสารคำร้องของกองทะเบียนและประมวลผล เป็นต้น

6. ฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้เพิ่มช่องทางในกรณีทีนิสิตต้องการขอความอนุเคราะห์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ในสถานการณ์ โควิดนิสิตไม่สามารถดำเนินการด้วยตนเองที่คณะได้ ฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้อำนวยความสะดวก โดยมีลิงค์เว็บไซต์ เพื่อให้ นิสิตกรอกข้อมูล ชื่อ-สกุล รหัสนิสิต สถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ระยะเวลา พร้อมอัปเดตสถานะ ซึ่งนิสิตสามารถสอบถาม หรือติดตามเอกสารขอความอนุเคราะห์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และเอกสารส่งตัวผ่านทางเว็บไซต์ได้ตลอดเวลา

7. ฝ่ายวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้มีการปรับปรุงสถานที่ให้มีความสะอาดเรียบร้อย เพิ่มต้นไม้ แก้วน้ำ ป้ายชื่อตำแหน่ง เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นิสิต และอาจารย์ที่มาติดต่อประสานงาน นอกจากนี้ในช่วงสถานการณ์โควิดได้มีการนำเครื่องวัดอุณหภูมิ และเครื่องพ่นสเปรย์แอลกอฮอล์ มาติดตั้งให้ผู้มาประสานงานได้ใช้งานอีกด้วย

7. ข้อเสนอแนะ

ผลวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านระยะเวลาการให้บริการมีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมบริการสูงสุด ซึ่งผู้เกี่ยวข้องสามารถหาวิธีในการลดระยะเวลาในการดำเนินงาน หรือลดขั้นตอนในการดำเนินงาน เพื่อให้ นิสิต หรือผู้มาติดต่อราชการ มีความพึงพอใจเพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกันพบว่าปัจจัยด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่

และด้านสภาพแวดล้อม มีความสัมพันธ์กับวัตรกรรมการบริการน้อยที่สุด ดังนั้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรส่งเสริมกระตุ้นในการพัฒนาบุคลิกภาพและสภาพแวดล้อมให้มากขึ้น ในด้านบุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่ ควรอบรมเจ้าหน้าที่ ให้มีความกระตือรือร้นที่จะให้บริการข่าวสาร ความเคลื่อนไหว ภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อเพิ่มการบริการข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อการนิสิต คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ให้ครอบคลุมในด้านต่าง ๆ นอกจากนี้ ควรจัดให้มีช่องทาง เพื่อให้ นิสิต คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และผู้ใช้บริการทั่วไป สามารถแสดงหรือเสนอข้อคิดเห็น เพื่อปรับปรุงบริการให้ดียิ่งขึ้น ส่วนในด้านสภาพแวดล้อม ควรที่จะปรับปรุงภูมิทัศน์จัดสถานที่ให้บริการ มีความสะดวก ง่ายต่อการเข้าถึง ความสะอาดและเป็นระเบียบ ป้ายบอกทางที่ชัดเจน พร้อมทั้งนั่งรับรองสำหรับ รอรับบริการอย่างเพียงพอ

ข้อจำกัดในการศึกษา

ผู้ตอบแบบสอบถามบางท่าน ยังไม่เข้าใจถึงวัตรกรรมการบริการจึงต้องมีการอธิบายให้เข้าใจก่อนที่จะทำแบบสอบถาม และจากการเก็บแบบสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามอาจจะมีความกังวลที่ต้องรับผิดชอบ ผู้ตอบแบบสอบถามอาจทำการตอบแบบสอบถามแบบเร่งรีบ จึงอาจทำให้ผลการวิจัยบางอย่างคลาดเคลื่อนจากผู้วิจัยต้องการได้

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนวิจัยบุคลากรสายสนับสนุน จากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปีงบประมาณ 2565 ทั้งนี้ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลยังได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีในการตอบแบบสอบถาม จาก นิสิตและคณาจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

9. เอกสารอ้างอิง

- คำรณ สายโสภา. (2562). ความคาดหวังและการรับรู้คุณภาพบริการของผู้ใช้บริการ กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
- ชินพัฒน์ ขาวแก้ว. (2561). แนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- ทิวากาล ด่านแก้ว และจิตติรัตน์ มีมาก. (2556). ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อศักยภาพในการทำงานของนักบัญชีองค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดนครราชสีมา. วารสารบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2(3), 49-64
- นันทนา อุ่นเจริญ. (2543). สภาพและปัญหาการดำเนินงานของศูนย์การเรียนรู้ชุมชน สังกัดศูนย์การศึกษา นอกโรงเรียน จังหวัดมหาสารคาม. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- นุชาวดี สุขพงษ์ไทย และ จิราภา พึ่งบางกรวย. (2563). อิทธิพลของความสะอาดในการบริการที่มีผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการสนามบินนานาชาติอุบลราชธานี จังหวัดระยอง. *Burapha Journal of Business Management*, 9(1), 71-85
- น้ำลิน เทียมแก้ว. (2561). การศึกษาความพึงพอใจต่อคุณภาพการให้บริการ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปีการศึกษา 2560. สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว. (2535). การอ้างอิงประชากรเพื่อใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับกลุ่มตัวอย่าง. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม*, 3(1), 23-24
- ไพศาล สุขใจรุ่งวัฒนา. (2562). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนวิชาภาษาจีนของนักศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี*, 13(1), 90-99
- เพ็ญแข ศิริวรรณ และคณะ. (2551). สถิติเพื่อการวิจัย. เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัลพับลิเคชั่น.
- ภาณุเดช เพียรความสุข และคณะ. (2558). ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการให้บริการของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. (รายงานวิจัย) อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- วันวิสาห์ สรรพอด. (2561). คุณภาพการให้บริการของกองพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- สุกริน ทวีสุต. (2562). ปัจจัยสภาพแวดล้อมในการทำงานที่สัมพันธ์กับความสุขในการทำงานของบุคลากรเทศบาลนครหาดใหญ่ [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์]. <https://kb.psu.ac.th/psukb/handle/2016/12747>.
- สุวิชา เทียนเสน. (2552). คุณภาพการให้บริการของเคาน์เตอร์การเงินในธนาคารอาคารสงเคราะห์ สำนักงานใหญ่. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- อรุณทัย อุ่นไธสง. (2552). คุณภาพการให้บริการของกองการเจ้าหน้าที่ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- อุไร ดวงระหว้า. (2554). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพการให้บริการศูนย์บริการ One Stop Service : กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- Su-Chao, C. and Ming-Shing, L. (2006). Relationships among personality traits, job characteristics, job satisfaction and organizational commitment - An empirical study in Taiwan. *The Business Review, Cambridge*, 6(1), 201-207
- Yamane. T. (1973). *Statistics : An Introductory Analysis*. Third edition. Harper.
- Zikmund, W.G., Babin, B.J., Carr, J.C., & Griffin, M. (2010). *Business Research Methods*. Ohio: South Western Cengage Learning.

บทความวิจัย
- Research Article -

นวัตกรรมการสร้างสรรค์ตราสินค้าเครื่องแต่งกายแอคทีฟ สตรีทแวร์ สำหรับกลุ่มซีเนียลเจเนอเรชัน ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เรดิโอฟริควเอนซ์ ไอเดนติฟิเคชัน แทรคเกอร์-เอลเดอลี และการออกแบบ ฟังก์ชันนอลแฟชั่น

The Branding Innovation Of Active Street wear For Zennials Generation by Applying RFID, Tracker Elderly Technology and Functional Fashion Design

วริญตรี ฉลาดสุนทรวาตี^{1*}, บุญอารักษ์ รักชาวงษ์²

และ พัดชา อุทิศวรรณกุล³

¹นิสิตปริญญาโท, ²อาจารย์ และ ³ศาสตราจารย์ คณะศิลปกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

Warantee Chalardsoontornwatee ^{1*} , Boon-arak Raksawong²
and Patcha Utiswannakul³

¹ Master Degree Student, ²Lecturer and ³Professor, Faculty of Fine and
Applied Arts, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 10330

*Email: warantee.wc@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยการสร้างสรรค์สินค้านวัตกรรมเครื่องแต่งกายแอคทีฟสตรีทแวร์ (Active Street wear) สำหรับกลุ่มซีเนียลเจเนอเรชัน (Zennials Generation) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาแนวทางในการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายแอคทีฟสตรีทแวร์ ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID และหลักการออกแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่น 2) หาแนวทางในการสร้างสร้างสรรค์ตราสินค้าเครื่องแต่งกายแอคทีฟสตรีทแวร์ สำหรับตลาดกลุ่มเป้าหมาย ซีเนียล เจเนอเรชัน โดยศึกษาข้อมูลปฐมนิเทศและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องตามกรอบการศึกษาค้นคว้า 3 ด้าน ผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์กับกลุ่มตัวอย่างคนไทยจำนวน 400 คน มีผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ด้าน พบว่า (1) รูปแบบเครื่องแต่งกายที่เหมาะสมกับการประยุกต์เทคโนโลยีคือลักษณะโครงร่างที่ไม่แนบเนื้อหรือเป็นทรงหลวม มีรายละเอียดจำเพาะที่มีรอบพื้นที่กว้างโดยประมาณ 1-2 ตารางเซนติเมตร บริเวณที่เหมาะสมกับการบรรจุแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์คือส่วนที่เป็นแถบในตัวเสื้อ (2) กลุ่มซีเนียล เจเนอเรชันในงานวิจัยของตราสินค้าใหม่ คือกลุ่มคนที่ชื่นชอบการใช้เทคโนโลยีร่วมกับการทำกิจกรรมที่การ

ดูแลสุขภาพ โดยมีราคาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย และระดับชั้นของตราสินค้าอยู่ในระหว่างช่วงราคา 2,000-10,000 บาท (3) หลักการแผ่ออก และการเก็บเข้าและหลักการรวมและการแยก จะเป็นแนวทางหลักของการสร้างสรรค์กลุ่มสินค้าใหม่ ทั้งนี้ อัตลักษณ์ของตราสินค้าใหม่มุ่งเน้นการนำเสนอภาพลักษณ์บุคลิกภาพทะมัดทะแมง จากนั้นผู้วิจัยทำตัวอย่างต้นแบบสินค้า และทำการประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายของงานวิจัย

คำสำคัญ: แอ็กทีฟสตรีทแวร์, ซีนีแยลเจเนอเรชัน, อาร์เอฟไอดี, เทรคเกอร์เอลเดอร์, ฟังก์ชันแนลแฟชั่นดีไซน์

Abstract

The Active Street wear Innovation Research of the Zennials Generation aimed at 1) developing a clothing brand using RFID technology and functional fashion design principles. 2) Find ways to create a creative brand of clothing and outfits by studying primary and all relevant data in a three-faceted framework. The researchers used a qualitative research approach with in-depth interviews with experts in three fields, combined with quantitative research using an online questionnaire with a sample group of 400 Thai people. The results of the study were divided into three sections. It was found that: (1) The appropriate costume style for the application of technology is the appearance of outlines that are not flesh-attached or loose-fitting. It has a specific profile with a wide frame of approximately 1–2 square centimeters. The area suitable for packing electronic circuit boards is the striped part of the shirt. (2) The Zennials Generation Group in New Brand Research is a group of people who love to use technology in conjunction with health care activities, with prices suitable for the target group and class of the brand ranging between 2,000 and 10,000 THB. (3) The expand and accumulate principles and the integration and separation principles are the main guidelines for the creation of new product groups. The characteristics of the new brand focus on presenting a smart personality image. The researcher then takes a prototype of the product and does an evaluation as the last step of the research.

Keywords: Active Street wear, Zennials Generation, RFID, Tracker Elderly, Functional Fashion Design

Received: October 31, 2022; **Revised:** December 12, 2022; **Accepted:** February 27, 2023

1. บทนำ

ตราสินค้าแฟชั่นประเภทแอ็กทีฟแวร์ (Active wear) ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะเป็นตราสินค้าที่พัฒนามาจากกลุ่มสินค้าประเภทกีฬา (Sport wear) ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน เช่น ตราสินค้า ทอมมี่ ฮิลฟิงเกอร์ (Tommy Hilfiger) (WWF, 2561) เดอะนอร์ทเฟส (The North Face) โคลัมเบีย (Columbia) ไนกี้ (Nike) และ อติดาส

(Adidas) ที่มีการจัดจำหน่ายในห้างสรรพสินค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ เป็นต้น สำหรับลักษณะเฉพาะของกลุ่มสินค้าประเภทแอกทีฟแวร์ดังกล่าว นั้น มักมีรูปแบบจำเพาะที่ปรับเปลี่ยนจากชุดกีฬามาเป็นเครื่องแต่งกายที่สามารถสวมใส่ในชีวิตประจำวันได้มากขึ้น โดยจะเห็นได้จากโครงร่างเงาของแบบตัด (pattern) รายละเอียดของงานออกแบบ และการเลือกใช้วัสดุภัณฑ์ที่เป็นไปตามกระแสนิยมที่สอดคล้องไปกับโอกาสการใช้สอยในลักษณะประเภทการใช้งานแบบจำลองที่เหมาะสม และมุ่งเน้นไปกับไลฟ์สไตล์ของกลุ่มผู้บริโภค กลุ่มซีเนียล เจเนอเรชัน (Zennials Generation) (Teerada Chongkolrattanaporn & Wasana Thai-Eiad, 2019)

ซีเนียล เจเนอเรชัน คือ กลุ่มผู้บริโภคที่เกิดช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1992 – 1998 โดยมีช่วงวัยที่อายุเฉลี่ยระหว่าง 24 – 30 ปี เป็นประชากรกลุ่มคนวัยทำงานในปัจจุบัน มีสถานภาพโสดหรือมีคู่ครองแต่ไม่แต่งงาน มักมีพฤติกรรมการใช้โซเชียลมีเดีย (Social Media) 46 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ซึ่งกิจกรรมที่ใช้ดังกล่าวมักเป็นการเล่นเกมส่วนใหญ่ รองลงมาคือการใช้ฟีดเจอร์อื่นๆ บนยูทูป (YouTube) อินสตาแกรม (Instagram) เฟซบุ๊ก (Face Book) และติ๊กต็อก (Tiktok) เป็นต้น (WGSN, 2021) สำหรับในด้านทัศนคติ กลุ่มซีเนียล เจเนอเรชันเติบโตมาจากการหลอมรวมของวัฒนธรรม โดยเฉพาะคลื่นวัฒนธรรมเกาหลีที่กระจายไปทั่วโลก ที่ทำให้คนในกลุ่มเจเนอเรชันนี้มีความยึดหยุ่นในความคิดและมีความใส่ใจของการอยู่ร่วมกันบนความหลากหลายทางเพศ วัฒนธรรมและความหลากหลายทางความคิดมากกว่ากลุ่มคนในเจเนอเรชันอื่น ๆ นอกไปจากนั้น กลุ่มซีเนียล เจเนอเรชันยังมีพฤติกรรมและทัศนคติที่พึงพิงการใช้งานเทคโนโลยีในไลฟ์สไตล์การใช้ชีวิตเป็นปกติประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลให้ตราสินค้าแฟชั่นประเภทแอกทีฟแวร์ หรือแอกทีฟสตรีทแวร์ ต้องพัฒนาและสร้างนวัตกรรมให้กลุ่มสินค้าของตนมีความพิเศษและอัตลักษณ์เฉพาะขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการและไลฟ์สไตล์ชีวิตของกลุ่มเป้าหมายดังกล่าว (Palmer Haasch, 2563)

เทคโนโลยีเรดิโอเฟรเควนซี ไอเดนติฟิเคชัน (RFID) คือ อุปกรณ์ที่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์และตัวส่งสัญญาณแอนเทนนา (Antenna) โดยข้อมูลที่บรรจุอยู่ในวงจรจะถูกส่งไปตามตัวสัญญาณในรูปแบบของคลื่นวิทยุและรับสัญญาณโดยเครื่อง RFID Reader เพื่อแปลงสัญญาณเป็นข้อมูลแล้วส่งเข้าไปในระบบคอมพิวเตอร์ โดยหน้าที่ของ RFID คือ การระบุตัวตนอัตโนมัติและเป็นการจัดเก็บข้อมูล (Automatic Identification and Data Capture) และป้อนข้อมูลเหล่านั้นเข้าสู่ระบบ ซึ่งประกอบด้วย Smart Label, RFID Reader และตัวรับสัญญาณ RFID Tag (Klaus Finkenzeller, 2003) ทั้งนี้ เทคโนโลยี RFID มักถูกใช้ในการยืนยันตัวตนหรือใช้ในการติดตามระบุตำแหน่ง ซึ่ง RFID สามารถบรรจุข้อมูลสำหรับการทำงานได้ดีกว่า Barcode จึงสามารถลดการเกิดความผิดพลาดจากการปฏิบัติงานของมนุษย์ เพิ่มความรวดเร็วและประสิทธิภาพในการทำงาน ทั้งยังช่วยในการป้อนข้อมูลเพื่อยืนยันสถานะและตำแหน่งของสินค้า (จินตนา สีหาพงษ์, 2556) เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน และที่สำคัญที่สุดคือ ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อเครือข่ายตลอดเวลาเพื่อทำงาน สำหรับผลิตภัณฑ์ทั่วไปที่พบเห็นได้ในปัจจุบันที่มีการทำงานของ RFID คือ การ์ดกุญแจ นาฬิกา และกลุ่มสินค้าประกอบเครื่องแต่งกายประเภทเครื่องประดับ เป็นต้น (Roy & Basak, 2011)

แทรคเกอร์ เอลเดอร์ลี (Tracker Elderly) คือ เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารแบบไร้สาย มีระบบอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการรับและส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ความถี่คลื่นสั้นเป็นตัว

เคลื่อนย้ายข้อมูล ซึ่งตัวอุปกรณ์นี้ไม่สามารถเก็บบันทึกข้อมูลไว้ภายในอุปกรณ์ แต่จะสามารถดูข้อมูลได้ผ่านแอปพลิเคชันที่ผู้สร้างแพลตฟอร์มกำหนดขึ้น มักปรากฏเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ใช้ติดตามผู้ป่วย เช่น สายรัดข้อมือคนหาย หรือกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ติดตามตัวสัตว์เลี้ยง เป็นต้น (จินตนา สีหาพงษ์, 2556)

อัตลักษณ์สินค้า (Product Identity) คือสิ่งที่เจ้าของตราสินค้าส่งความหมายของตราสินค้าเข้าไปในตลาดและกลุ่มเป้าหมายผ่านกลุ่มสินค้าจนเกิดเป็นอัตลักษณ์สินค้าซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่ภายใต้การควบคุมของนักการตลาดเพื่อที่จะให้ข้อมูลที่เป็นสาระสำคัญ อัตลักษณ์สินค้าจะมีความเกี่ยวเนื่องกับภาพลักษณ์ตราสินค้า (Brand Image) ที่บ่งชี้ความแตกต่างระหว่างกลุ่มสินค้า และจะถูกตีความและขยายความหมายจากการเลือกรับรู้ความเชื่อ วัฒนธรรมทางสังคมจนเกิดเป็นความประทับใจหรือประสบการณ์ถ่ายทอดไปสู่การรับรู้ในภาพรวมของตราสินค้า ดังนั้นอัตลักษณ์ของสินค้าแฟชั่นจึงเป็นส่วนหนึ่งของการบ่งชี้ความแตกต่างของตราสินค้าแฟชั่นโดยทำหน้าที่เป็นหนึ่งในตัวแทนภาพลักษณ์ตราสินค้าสำคัญที่บอกไปถึงลักษณะจำเพาะของตราสินค้า (ธีร โคตรธา, 2561)

การออกแบบสินค้าแฟชั่นมีองค์ประกอบ 4 ประการ ทำหน้าที่ร่วมกันเพื่อสื่อสารภาพลักษณ์ของสินค้าให้ปรากฏ ได้แก่ (1) โครงร่างเงา หมายถึง สิ่งที่บอกให้ผู้บริโภครับรู้ถึงลักษณะที่เป็นภาพโครงร่างของสินค้า เช่น โครงร่างทรงบาน ทรงแคบ ทรงตรง หรือทรงกว้าง (2) เทคนิคจำเพาะ หมายถึง รายละเอียดเทคนิคที่เกิดขึ้นอย่างเป็นลักษณะเฉพาะของสินค้า เช่น เทคนิคการจับจีบ เทคนิคการทำพลีท เทคนิคการเดรปเย็น หรืออื่น ๆ เป็นต้น (3) สี หมายถึง กลุ่มสีที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์สินค้า ทำหน้าที่บ่งบอกลักษณะเฉพาะของบุคลิกภาพ อารมณ์ความรู้สึก และช่วงเวลา ซึ่งกลุ่มสีนี้จะทำหน้าที่แสดงความหมายภาพรวมของการสื่อสารคอลเลกชัน (4) วัสดุภัณฑ์ หรือวัสดุทางแฟชั่นที่นำมาใช้ขึ้นรูปของสินค้า ทำหน้าที่สอดคล้องไปกับเทคนิคจำเพาะ และโครงร่างเงาของสินค้า ทั้งนี้อาจประกอบสินค้าแฟชั่น เมื่อรวมกันจะกลายเป็นรูปแบบ และรูปแบบที่เกิดขึ้นจะกลายมาเป็นสไตล์ที่ร่อนการยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งสไตล์นั้นมีความหมายถึง วิธี หรือแบบจำเพาะ ที่ทำให้สินค้าแตกต่างกับสินค้าอื่น โดยสไตล์จะทำหน้าที่เป็นสิ่งที่บ่งบอกเอกลักษณ์ สร้างความแปลกแตกต่างและโดดเด่นในลักษณะเฉพาะตัวผ่านการนำเสนอองค์ประกอบและรูปแบบ ซึ่งสไตล์อาจมีการพัฒนาขึ้นมาเป็นลักษณะส่วนบุคคล และได้รับความนิยมจนกลายเป็นแฟชั่นในที่สุด (ธีร โคตรธา และ ชูพรรณ แพงไธสง, 2564)

แนวคิดฟังก์ชันนอลแฟชั่นดีไซน์ (Functional Fashion Design) คือ แนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางแฟชั่นที่มุ่งเน้นการตอบสนองความสามารถทางกายภาพ รูปร่าง และความสามารถทางประสาทสัมผัสของกลุ่มผู้บริโภค โดยมีการกำหนดตัวแปรความต้องการของผู้ใช้และฟังก์ชันการใช้งานให้เป็นเงื่อนไขทางการออกแบบ ประกอบความพึงพอใจ และกระแสแนวโน้มแฟชั่นในช่วงนั้น ๆ ซึ่งแนวคิดแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่นดีไซน์นั้นส่วนใหญ่มักใช้ในกระบวนการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาของผู้ใช้ หรือสร้างความสมบูรณ์ระหว่างตัวผลิตภัณฑ์ทางแฟชั่นกับสภาพแวดล้อม กิจกรรม ช่วงเวลา สถานที่ และโอกาสการใช้สอย ทั้งนี้แนวคิดฟังก์ชันนอลแฟชั่นดีไซน์มีหลักการออกแบบสำคัญ คือ การปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือปรับเปลี่ยนรูปร่าง สามารถแยกย่อยออกเป็น 3 หลักการย่อย ได้แก่ (1) การแผ่ออก และการเก็บเข้า (expand and collapse) เป็นการเปลี่ยนแปลงวัตถุในด้านการเพิ่ม และลดปริมาณ ขนาด พื้นที่ หรือรูปทรงตามแกน ระบายหรือในระบบสามมิติ (2) การเปิดเผย และการปกปิด (expose and cover) เป็นการเปลี่ยนหน้าที่การทำงานจากหน้าหนึ่งไปสู่อีกหน้าที่หนึ่ง และ (3) การรวม และการแยก (fuse and divide) เป็นการนำเอาอุปกรณ์หรือวัตถุที่มีหน้าที่การทำงานเดียวมาทำให้กลายเป็น

อุปกรณ์หรือวัตถุที่มีการใช้งานอเนกประสงค์ หรือการใช้งานตั้งแต่สองอย่างเป็นต้นไป ในทางกลับกันอาจหมายถึง การรวมกันอุปกรณ์อเนกประสงค์ที่มีหน้าที่แตกต่างกันและสามารถแยกเป็นชิ้นออกไปใช้งานได้ (Deepthi Gupta, 2560) นอกจากนี้ ผู้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

สุวนันท์ บัวทอง (2560) ศึกษาการออกแบบเครื่องแต่งกายแนวสปอร์ตแวร์สำหรับกลุ่มเจนเอเรชั่น ซี เพื่อสนับสนุนการเลื่อนไหลทางเพศ มีวัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบและออกแบบของเครื่องแต่งกายแนวสปอร์ตแวร์ สำหรับกลุ่มเจนเอเรชั่น ซี เพื่อสนับสนุนการเลื่อนไหลทางเพศ และเพื่อวิเคราะห์ความต้องการเจนเอเรชั่น ซี ต่อแนวทาง ในการออกแบบเครื่องแต่งกายแนวสปอร์ตแวร์กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นชายและหญิง เจนเอเรชั่น ซีมีอายุอยู่ใน ช่วง 17-22 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ การสังเกต และการวิเคราะห์เทรนด์โลกในปี 2017-2018 พบว่า ทศนคติ และความต้องการของคนรุ่นใหม่โดยเฉพาะเจนเอเรชั่นซี ให้ความสำคัญในเรื่องการแสดงออกของผู้คนมากกว่าเรื่องเพศสภาพ และต้องการสวมใส่เครื่องแต่งกายสะดวกสบาย และมีเอกลักษณ์เป็นของตนเองจึงออกแบบให้เครื่องแต่งกาย สำหรับกลุ่ม เจนเอเรชั่น ซี เพื่อสนับสนุนการเลื่อนไหลทางเพศ เป็นชุดแนวสปอร์ตแวร์เพื่อให้เหมาะกับช่วงอายุ และดำเนิน ในชีวิตปัจจุบัน สามารถบ่งบอกถึงเอกลักษณ์ รสนิยมบุคคลนั้น แนวคิดที่ใช้ในการออกแบบได้รับแรงบันดาลใจมาจากการสลับเปลี่ยนความทะมัดทะแมงในแบบผู้ชาย และความอ่อนไหวสไตล์ผู้หญิงเข้าด้วยกัน

กิตติศักดิ์ บัวบก (2559) ศึกษาาระบบติดตามกิจกรรมการเคลื่อนไหวแบบทันที สำหรับประเมินการ เคลื่อนไหวและความเสี่ยงในการหกล้มในผู้สูงอายุ ปัญหาที่พบมากในผู้สูงอายุ ส่วนใหญ่มีผลมาจากความเสื่อม โทรมของร่างกายเนื่องมาจากความชราที่เพิ่มขึ้น หนึ่งในปัญหา สำคัญ ได้แก่ภาวะหกล้ม ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนไหว ที่ไม่มีประสิทธิภาพ การสูญเสียความสามารถในการเดิน และการทรงตัวเนื่องจากความชรา ผลกระทบของ ภาวะหกล้มนำไปสู่ความ เจ็บป่วยด้านอื่น ๆ เช่น ภาวะกระดูกหัก (fracture) ความพิการ ทางร่างกาย การสูญเสีย ความสามารถในการดำเนิน ชีวิตประจำวันบ่อยครั้งเป็นอันตรายถึงชีวิต นอกจากนี้ ภาวะดังกล่าวยังส่งผลเสียต่อ สภาพจิตใจของผู้สูงอายุเองทั้งยังส่งผลกระทบให้คุณภาพชีวิตของญาติหรือผู้ดูแล เสื่อมทรามลงรวม ไปถึงผลกระทบต่อสังคมซึ่งต้องรับภาระ และจัดสรรงบประมาณในการดูแลผู้สูงอายุ

ด้วยความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ ในช่วง ทศวรรษที่ผ่านมา ส่งผลให้มีหลายโครงการวิจัย ได้พัฒนา ระบบซอฟต์แวร์ซึ่งทำงานร่วมกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ และเซ็นเซอร์เพื่อช่วยติดตามกิจกรรมการเคลื่อนไหว ของผู้สูงอายุ ราวี และคณะ (2559) นำเสนอแนวคิดการใช้ตัววัดความเร่ง (accelerometer) สำหรับติดตาม และ จำแนกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว ถึงแม้ว่าระเบียบวิธีที่พัฒนาขึ้นโดย ประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้ ของเครื่องจักร (machine learning) จะมีความถูกต้องในการจำแนกกิจกรรมโดยรวมเป็น ที่น่าพอใจ (ความถูกต้องเฉลี่ยมากกว่า 90%) แต่กระนั้น กิจกรรมที่มีความซับซ้อน โดยเฉพาะกิจกรรมที่เคลื่อนไหว เฉพาะมือหรือแขนยังไม่สามารถจำแนกได้ถูกต้องในระดับที่น่าพอใจโครงการวิจัย WISDM ได้ศึกษาวิธีการจำแนก กิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยประยุกต์ใช้ตัววัดความเร่งบน โทรศัพท์เคลื่อนที่ในงานวิจัยนี้ค่าความเร่งที่ตรวจวัดได้ จะถูก แปลงเป็นข้อมูลตัวอย่างที่สามารถนำเข้าสู่ระเบียบวิธีการ จำแนกข้อมูลที่มีใช้งานอยู่ทั่วไปเช่นโครงสร้าง ต้นไม้เพื่อการ ตัดสินใจ (decision tree) อีกทั้งมีการประยุกต์เทคนิคหน้าต่าง เวลา (time window) เพื่อสนับสนุนการประมวลผลแบบทันทีกาล เติร์นแบช และคณะ (2016) นำเสนองานวิจัยที่มีลักษณะ ใกล้เคียงกัน

ในเวลาถัดมาแต่เน้นการจำแนกกิจกรรมที่ซับซ้อน เช่น การทำอาหาร และการทำความสะอาดบ้าน จากการทดสอบความถูกต้อง ในการจำแนกกิจกรรมเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 50 แต่กระนั้นผลการทดสอบสามารถยืนยันได้ว่า โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ข้อมูล สำหรับจำแนกกิจกรรมที่มีความซับซ้อนได้

โดยมีการจำแนกข้อมูลได้รายละเอียดดังนี้

1) ติดตามกิจกรรมการเคลื่อนไหว (real-time activity monitoring) : ระบบสามารถติดตามกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง กับการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุแบบทันที โดยจะแสดงผลในลักษณะแผนภูมิของเวลาที่ในแต่ละประเภท ของกิจกรรมในหนึ่งวัน

2) แผนผังกิจกรรมตามลำดับเวลา (activity timeline): ระบบสามารถแสดงแผนผังกิจกรรมที่ผู้สูงอายุกระทำตามลำดับเวลา โดยจำแนกตามประเภทกิจกรรม

3) จัดเก็บประวัติการทำกิจกรรม (activity log) : ระบบสามารถจัดเก็บประวัติการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหว ของผู้สูงอายุ ย้อนหลัง 6 เดือน พร้อมทั้งแสดง รายละเอียดข้อมูล สนับสนุน เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ และข้อมูลการแจ้งเตือนต่าง ๆ

4) ประเมินความเสี่ยงในการหกล้ม (mobility test/fall risk assessment): ระบบสามารถทดสอบประสิทธิภาพ ในการเคลื่อนไหว และประเมินความเสี่ยงในการหกล้มของผู้สูงอายุ ผ่านการทำแบบทดสอบ timed up and go (TUG) แสดงหน้าจอการทำงานของฟังก์ชัน

5) จัดเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้สูงอายุ (patient Information) ระบบสามารถจัดเก็บ และสืบค้นข้อมูลของผู้สูงอายุ โดยข้อมูลดังกล่าวถูกใช้สำหรับการวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางการดูแล และวางแผนการรักษาผู้สูงอายุต่อไป

จากที่มาเหตุผลรอบแนวความคิดและทฤษฎีทั้งหมด การสร้างสรรค์นวัตกรรมตราสินค้าเครื่องแต่งกาย แอ็กทีฟสตรีทแวร์ สำหรับกลุ่มซีเนียร์เจนเนอเรชันด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดิโอฟริควเอนซี ไอเดนทิฟิเคชัน, เทรคเกอร์ เอลเดอรี และการออกแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่น จึงเป็นการวิจัยเพื่อเน้นการสร้างสรรค์ตราสินค้าใหม่ด้วยการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ปรากฏในผลิตภัณฑ์อื่นมาประยุกต์ใช้ให้เกิดความเหมาะสมกับการออกแบบสินค้าแฟชั่น โดยมุ่งประเด็นไปสู่ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 2 ประเด็นหลัก คือ (1) ด้านการสร้างนวัตกรรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฯ ร่วมกับเครื่องแต่งกายแฟชั่นตามหลักการออกแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่น (2) ด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตราสินค้าแอ็กทีฟสตรีทแวร์ที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มซีเนียร์ เจเนอเรชัน ทั้งหมดวิเคราะห์เป็นภาพรวมของแนวทางการสร้างสรรค์คอลเลกชันเพื่อต่อยอดไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกลุ่มสินค้าในมิติใหม่ทางเทคโนโลยี รวมไปถึงการสร้างโอกาสการขยายตัวทางธุรกิจให้กับตราสินค้าประเภทแอ็กทีฟสตรีทแวร์ไปสู่บริบทใหม่ของการสร้างโอกาสทางการตลาดสินค้าแฟชั่นในประเทศไทย

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อหาแนวทางในการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายแอคทีฟสตรีทแวร์ (Active Street Wear) ด้วยการใช้เทคโนโลยีเรดิโอฟริควเอนซี ไอเด็นทิฟิเคชัน (RFID) เทรคเกอร์ เอลเดอร์ลี (Tracker Elderly) และหลักการออกแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่น (Functional Fashion Design)

2.2 เพื่อหาแนวทางในการสร้างสร้าสรค์ตราสินค้าเครื่องแต่งกายแอคทีฟสตรีทแวร์ (Active Street Wear) สำหรับตลาดกลุ่มเป้าหมาย ซีเนียล เจเนอเรชัน (Zennials Generation)

3. ขอบเขตและการวิจัย

3.1 ศึกษา วิเคราะห์ และทดลองการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดิโอฟริควเอนซี ไอเด็นทิฟิเคชัน (RFID), Tracker Elderly เทรคเกอร์ เอลเดอร์ลี (Tracker Elderly) และหลักการแนวคิดฟังก์ชันนอลแฟชั่นดีไซน์ (Functional Fashion Design) ร่วมกับเครื่องแต่งกายแฟชั่น

3.2 ศึกษา วิเคราะห์ตลาดสินค้าแฟชั่นประเภท แอคทีฟสตรีทแวร์ (Active Street Wear) ประกอบกลุ่มผู้บริโภค ซีเนียล เจเนอเรชัน (Zennials Generation)

3.3 ศึกษา วิเคราะห์หลักการออกแบบสร้าสรค์การออกแบบสินค้าแฟชั่นแอคทีฟสตรีทแวร์ (Active Street Wear) ร่วมกับแนวทางการออกแบบสินค้าแฟชั่นจากแนวโน้มแฟชั่นฤดูร้อนปี 2023

ช่วงที่ 1 ผู้วิจัยศึกษาและทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับด้านต่าง ๆ ได้แก่

1) ข้อมูลด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดิโอฟริควเอนซี ไอเด็นทิฟิเคชัน (RFID), Tracker Elderly เทรคเกอร์ เอลเดอร์ลี (Tracker Elderly) และหลักการแนวคิดฟังก์ชันนอลแฟชั่นดีไซน์ (Functional Fashion Design) ร่วมกับเครื่องแต่งกายแฟชั่น

2) ข้อมูลด้านตลาดสินค้าแฟชั่นประเภท แอคทีฟสตรีทแวร์ (Active Street Wear) ประกอบกลุ่มผู้บริโภค ซีเนียล เจเนอเรชัน (Zennials Generation)

3) ข้อมูลด้านการออกแบบสร้าสรค์การออกแบบสินค้าแฟชั่นแอคทีฟสตรีทแวร์ (Active Street Wear) ร่วมกับแนวทางการออกแบบสินค้าแฟชั่นจากแนวโน้มแฟชั่นฤดูร้อนปี 2023

ช่วงที่ 2 หลังจากการศึกษาในช่วงที่ 1 แล้ว ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญด้วยการสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการสัมภาษณ์ การกำหนดประเด็นหลัก และประเด็นย่อย การหาคุณภาพของข้อมูลแบบสัมภาษณ์ โดยกำหนดการสัมภาษณ์ 3 รอบ รอบแรกสัมภาษณ์ ด้วยแบบสอบถามปลายเปิดและไม่ขึ้นำ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ แล้วดำเนินการสร้าแบบสัมภาษณ์รอบที่ 2 และรอบที่ 3 โดยกำหนดสัดส่วนการสัมภาษณ์ให้มีลักษณะคำถามทั้งปลายปิดและปลายเปิด ซึ่งหัวข้อในการสัมภาษณ์ประกอบด้วยเนื้อหา 3 ด้านหลักตามกรอบการศึกษา ดังนี้

- 1) ด้านแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฯ กับเครื่องแต่งกายแฟชั่น
- 2) ด้านแนวทางการตลาดสินค้าแฟชั่นประเภทแอคทีฟสตรีทแวร์สำหรับกลุ่มซีเนียล เจเนอเรชัน

3) ด้านแนวทางการออกแบบสร้างสรรค์กลุ่ม สินค้าแฟชั่นประเภทแอกทีฟสตรีทแวร์

ผู้วิจัยถอดข้อมูลจากการบันทึกเสียงสัมภาษณ์ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการสรุป
สะสม (commutative summarization technique) เพื่อให้ข้อมูลเกิดความน่าเชื่อถือ ความเที่ยงตรง (validity)
และความเชื่อมั่น (reliability) และดำเนินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีร่วมกับเครื่องแต่งกายแฟชั่น

ช่วงที่ 3 ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภคและกลุ่มเป้าหมายด้วยวิธีการสอบถาม โดยการสร้างเครื่องมือ
แบบสอบถามออนไลน์ ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลด้าน
พฤติกรรมการซื้อสินค้า ข้อมูลด้านบุคลิกภาพ รสนิยม ทัศนคติ และข้อมูลด้านความสนใจในสินค้าแฟชั่นเฉพาะ
บุคคล แล้วนำไปหาคุณภาพของเครื่องมือด้วยการให้ผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละด้านตรวจสอบหาคุณภาพ และนำมา
ปรับปรุงแก้ไขก่อนการนำไปทำการทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายตัวอย่างจำนวน 50 คน หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงนำ
แบบสอบถามไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งใช้การถามผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ Google จำนวน 400 คน
ตามเกณฑ์การเลือกตัวอย่างที่ไม่ทราบความน่าจะเป็น (non-probability sampling) เพื่อการสุ่มหาขนาดตัวอย่าง
ข้อมูลจากสถิติพฤติกรรมการซื้อสินค้าเครื่องแต่งกายสำเร็จรูปประเภทแอกทีฟสตรีทแวร์

ช่วงที่ 4 ผู้วิจัยรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบผสมผสานทั้งด้าน
คุณภาพและปริมาณ และหาข้อสรุปแนวทางตามองค์ประกอบ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางการสร้างสรรค์กลุ่มสินค้า
โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้านตามกรอบการศึกษา

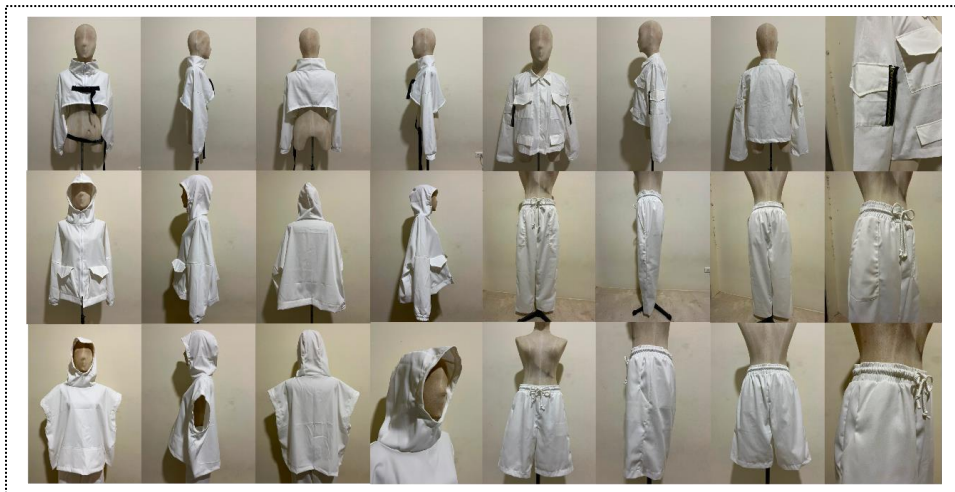
ช่วงที่ 5 ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ข้อมูล และนำมาเป็นข้อกำหนดในการสร้างแนวทางการสร้างสรรค์
(design criterion) เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดโจทย์การดำเนินการสร้างสรรค์แบบสินค้า (design brief)
และทดลองผลิตผลงานต้นแบบ (prototype design) คอลเลกชันของกลุ่มสินค้าใหม่ ตามกรอบแนวความคิดที่ได้
และโจทย์การออกแบบที่ตั้งไว้

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย

ในการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการศึกษา รวบรวม เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลตามระเบียบวิธีวิจัย
เชิงชาติพันธุ์วรรณา (ethnographic Research) ผู้วิจัยแบ่งประเด็นการศึกษาออกเป็น 3 ด้านสำคัญตามกรอบ
แนวทางการศึกษา มีผลการศึกษา ดังนี้

4.1 ด้านแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฯ กับเครื่องแต่งกายแฟชั่น ผู้วิจัยใช้ผลการวิเคราะห์จากการ
สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีด้วยแบบสัมภาษณ์ โดยมีประเด็นการสัมภาษณ์หลัก 3 ด้าน ได้แก่ 1) การใช้
งานเทคโนโลยี RFID และเทรคเกอร์ เอลเดอสิกับสินค้าเครื่องแต่งกาย 2) การประกอบเทคโนโลยีฯ เข้ากับวัสดุทาง
แฟชั่นประเภทผ้า 3) รูปแบบของเครื่องแต่งกายที่เหมาะสมกับการประยุกต์เทคโนโลยีฯ พบว่า เทคโนโลยี RFID
และเทรคเกอร์ เอลเดอสิ เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้งานกับคนได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย เนื่องจากระบบ
การทำงานทั้งสองชนิด เป็นการใช้คลื่นความถี่วิทยุส่งผ่านข้อมูล และการทำงานของทั้งสองรูปแบบนี้
ก็ยังสามารถอยู่ในเครื่องแต่งกายชิ้นเดียวกันได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อซึ่งกันและกัน โดยคลื่นที่ส่งผ่านตัวเทรคเกอร์
เอลเดอสิ จะเป็นคลื่นวิทยุความถี่ต่ำสามารถใช้งานในการปล่อยคลื่นเพื่อตามหาสินค้า ปัจจุบันตราสินค้าส่วนใหญ่
ใช้ตัวเทคโนโลยีนี้ในการบริหารจัดการสินค้าเพื่อการจัดจำหน่ายทั้งหน้าร้านและการจัดการสินค้าคงคลังตาม

รายละเอียดการทำงานที่กล่าวไว้ในบทนำ แต่ประเด็นที่น่าสนใจคือ การปล่อยคลื่นวิทยุนี้ สามารถวัดแคลอรีในการทำกิจกรรมหรือการออกกำลังกายได้ ซึ่งการทำงานส่วนนี้เป็นส่วนที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่เหมาะสมกับอุปนิสัยไลฟ์สไตล์ และการใช้งานในชีวิตประจำวันของกลุ่มซีเนียร์ เจเนอเรชันที่มีความใส่ใจรักสุขภาพและต้องการความสะดวกสบาย ซึ่งยังไม่มีตราสินค้าไหนในประเทศไทยที่มีการนำเทคโนโลยีนี้มาปรับใช้กับการออกแบบเครื่องแต่งกาย ที่พบเห็นก็มีเพียงการนำมาประกอบกับสินค้าประกอบการแต่งกายเท่านั้น สำหรับเทคโนโลยี RFID ก็เป็นอีกหนึ่งเครื่องมือที่การทำงานด้วยคลื่นความถี่วิทยุ โดยเป็นแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กที่สามารถจัดเก็บข้อมูลตามที่กลุ่มเป้าหมายต้องการ ทั้งนี้การประกอบแผงวงจรนี้เข้ากับเครื่องแต่งกายก็สามารถทำได้ง่าย โดยสามารถฝังซ่อนไว้ในสายเสื้อหรือกระดุม โดยวัสดุที่สามารถประกอบเทคโนโลยี RFID แล้วให้เป็นสื่อกลางความถี่คลื่นวิทยุที่ดีที่สุดคือกลุ่มผ้าประเภทโพลีเอสเตอร์ สำหรับข้อจำกัดของรูปแบบเครื่องแต่งกายที่เหมาะสมกับการประยุกต์เทคโนโลยีข้างต้น นั้น คือลักษณะโครงร่างที่ไม่แนบเนื้อหรือเป็นทรงหลวม มีรายละเอียดจำเพาะที่มีกรอบพื้นที่กว้างโดยประมาณ 1-2 ตารางเซนติเมตร บริเวณที่เหมาะสมกับการฝังแผงวงจรหรือชิพ ได้แก่ ส่วนของบริเวณเครื่องแต่งกายที่เป็นแถบ เช่น ขอบชาย ส่วนส่าบ หรือ กระเป๋าสี้อยู่ เป็นต้น (จรรยาศักดิ์ สุนทรเดชา, ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสินค้าแฟชั่น, 31 กรกฎาคม 2565)



ภาพที่ 1 ภาพตัวอย่างการทดลองขึ้นต้นแบบสินค้าใหม่

4.2 ด้านแนวทางการตลาดสินค้าแฟชั่น ฌนทัย ปิ่นแก้ว และ พิมพ์ทอง ปรีเปรม (ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาดสินค้าแฟชั่น, 31 กรกฎาคม 2565) ประเภทเอกทิฟสตรีทแวร์สำหรับกลุ่มซีเนียร์ เจเนอเรชัน ผู้วิจัยใช้ผลการวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด ประกอบแบบสอบถามกลุ่มเป้าหมาย สามารถอธิบายตามหลักการตลาด 5P ได้ดังนี้ (1) กลุ่มซีเนียร์ เจเนอเรชันในงานวิจัย จะมีลักษณะทั่วไปเหมือนคนในกลุ่มเจเนอเรชัน แต่มีลักษณะที่แตกต่างบางประการที่เป็นลักษณะเฉพาะสอดคล้องกับบุคลิกภาพตรา

สินค้า ซูพรรค แพงโธสง (หลักการตลาด, 2 สิงหาคม 2565) คือ มีความชื่นชอบการใช้เทคโนโลยีร่วมกับการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพ ตราสินค้าใหม่จึงมุ่งเน้นไปยังส่วนของกลุ่มเป้าหมายในส่วนนี้มากกว่ากลุ่มซีเนียร์เจนเนอเรชันในกลุ่มย่อยอื่น (2) ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย นั้น พบว่า ควรปรากฏทั้งการจำหน่ายทั้งทางช่องทางออนไลน์และออฟไลน์ ซึ่งช่องทางออนไลน์ที่เหมาะสมที่สุด คือการจำหน่ายทางเว็บไซต์ของตราสินค้าเท่านั้น ไม่ใช่ตลาดออนไลน์กลางพาณิชย์เป็นตัวกลาง สำหรับช่องทางการสื่อสารทาง Facebook และ Instagram จะใช้ประกอบการนำเสนอผลงานและการทำโปรโมชัน ในส่วนช่องทางการจัดจำหน่ายทางออฟไลน์ พบว่าสถานที่ที่เหมาะสม คือในห้างสรรพสินค้าที่อยู่ในส่วนของฟลอร์ (3) ราคาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและระดับชั้นของตราสินค้าอยู่ในระหว่างช่วงราคา 2,000-10,000 บาท โดยกลุ่มราคานี้จะใช้เป็นราคาหลักทั้งช่องทางการจัดจำหน่ายทางออนไลน์และออฟไลน์ ทั้งนี้ ช่วงราคาของกลุ่มสินค้าเบสิกและกลุ่มสินค้าทำซ้ำจะอยู่ระหว่าง 2,000- 5,000 บาท สำหรับกลุ่มสินค้าแฟชั่นเหมาะสมในช่วงราคา 5,000 บาทขึ้นไป (4) กลุ่มสินค้าของคอลเลกชันแบ่งออกเป็นประเภทกลุ่มสินค้าเบสิก กลุ่มสินค้าแฟชั่น และกลุ่มสินค้าทำซ้ำ ตามหลักการบริหารจัดการแฟชั่นแบบปกติโดยสัดส่วนของแต่ละกลุ่มจะปรากฏเป็นร้อยละ 50 - 20 - 30 ทั้งนี้ความแตกต่างของสินค้าประเภทแฟชั่นเท่านั้นที่จะมีการผสมผสานเทคโนโลยีฯ ข้างต้นประกอบการมุ่งเน้นให้มีความแปลกใหม่ไปกับรูปแบบตามกระแสแฟชั่นนิยม (5) การทำการตลาดที่เหมาะสมกับตามสินค้า และกลุ่มเป้าหมายพบว่า การทำการตลาดร่วมกับกลุ่มสินค้าประเภทสุขภาพและเทคโนโลยี เช่น การทำโปรโมชันการจำหน่ายร่วมกับบริษัทเกมส์ จะเป็นสิ่งที่ตรงใจกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด รองลงมาตามลำดับ คือการทำการตลาดกับตราสินค้าเทคโนโลยีกีฬาอื่น ๆ บริษัทกลุ่มสกุลเงินดิจิทัล และการร่วมรายการกับกลุ่มสินค้าประเภทเดียวกันในการลดราคาประจำปี ทั้งการจัดจำหน่ายร่วมรายการกับห้างสรรพสินค้าทางออฟไลน์ และออนไลน์ เป็นต้น ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลทางการตลาด คู่แข่งในประเทศไทยด้วยเกณฑ์ราคาและรูปแบบของสินค้าพบว่า ตราสินค้าทอมมี่ ฮิลฟ์เกอร์ (Tommy Hilfiger) และตราสินค้าเวกิงบี (Waking bee) จัดเป็นตราสินค้าที่มีอัตลักษณ์โดดเด่นใกล้เคียงกับตราสินค้าใหม่ของผู้นิยามมากที่สุด แต่อยู่ในกลุ่มย่อยของตลาดที่ต่างกัน (ฐานญา ส่งเสริม, ผู้เชี่ยวชาญด้านแนวทางการตลาดสินค้าแฟชั่นประเภทแอคทีฟสตรีทแวร์สำหรับกลุ่มซีเนียร์เจนเนอเรชัน, 2 สิงหาคม 2565)

4.3 ด้านแนวทางการออกแบบสร้างสรรค์กลุ่ม สินค้าแฟชั่นประเภทแอคทีฟสตรีทแวร์ ผู้นิยามใช้ผลการวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบแบบสอบถามกลุ่มเป้าหมาย พบว่า หลักการออกแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่นที่มีความเหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ในการสร้างสรรค์กลุ่มสินค้าใหม่ ได้แก่ หลักการแผ่ออกและการเก็บเข้าและหลักการรวมและการแยก จะเป็นแนวทางหลักของการของการสร้างสรรค์กลุ่มสินค้าใหม่ในสัดส่วนความต้องการของกลุ่มเป้าหมายเฉลี่ยเทียบเคียงกัน ซึ่งการเปิดเผยและการปกปิด อาจนำมาใช้การประกอบแนวคิดในส่วนของการสร้างสรรค์สินค้าได้ในกลุ่มของสินค้าแฟชั่น ทั้งนี้ก็เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่มีความต้องการใช้งานสินค้าที่เรียบง่าย รวดเร็ว และไม่ต้องการความยุ่งยากซับซ้อนในการใช้งาน อัตลักษณ์ของตราสินค้าใหม่จึงมุ่งเน้นการนำเสนอภาพลักษณ์ตราสินค้าที่มีบุคลิกภาพ ทะมัดทะแมง คล่องแคล่ว ปราดเปรียว ว่องไว โดยนำเสนอเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับไลฟ์สไตล์

ของกลุ่มเป้าหมายเป็นเกณฑ์หลักของการนำเสนอ สำหรับในส่วนของการเลือกแนวโน้มแฟชั่นมาใช้ในการสร้างสรรค์สินค้าในคอลเลกชัน ผู้วิจัยคัดเลือกองค์กรที่มีการนำเสนอหัวข้อรูปแบบเครื่องแต่งกายที่สอดคล้องกับพฤติกรรม บุคลิกภาพ และลักษณะความต้องการของกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด สามารถแบ่งสัดส่วนกระแสนิยมหลัก - รอง และการนำแนวโน้มมาใช้งาน ดังนี้ องค์กร WGSN หัวข้อ all day active ร้อยละ 60 องค์กร Fashion Snoops หัวข้อ Nomadic State ร้อยละ 20 และองค์กร Pop Fashion หัวข้อ Modern Commuting ร้อยละ 20 โดยหัวข้อทั้งหมดพูดถึงการผสมผสานเทคโนโลยีเครื่องแต่งกายจำลองเพื่อสวมใส่ในชีวิตประจำวันในรูปแบบ casual smart look (แพรวา จำปาทอง และ สุนิสา ศรีวัง, ข้อมูลด้านการออกแบบสร้างสรรค์การออกแบบสินค้าแฟชั่น, 1 สิงหาคม 2565)



ภาพที่ 2 ภาพตัวอย่างการทดลองขึ้นต้นแบบสินค้าใหม่

5. สรุปและอภิปรายผล

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการค้นหาคำตอบใน 2 ประเด็นหลัก คือ (1) ด้านการสร้างนวัตกรรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฯ ร่วมกับเครื่องแต่งกายแฟชั่นตามหลักการออกแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่น (2) ด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตราสินค้าเอกทิฟสตรีทแวร์ที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มซีเนียร์ เจเนอเรชัน ซึ่งจากการศึกษาวิจัยทั้งหมดทุกขั้นตอน ผู้วิจัยรวบรวมวิเคราะห์ สังเคราะห์แบบผสมผสานตามเทคนิคการสรุปประสม สามารถอธิบายแจกแจงได้ตามประเด็น ดังนี้

1. ด้านการสร้างนวัตกรรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฯ ร่วมกับเครื่องแต่งกายแฟชั่นตามหลักการออกแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่น มีหลักการซึ่งเป็นแนวทางในการสร้างสรรค์กลุ่มสินค้าใหม่ตามองค์ประกอบการออกแบบสินค้าใหม่อยู่ 4 ประเด็นตามกรอบของหลักการออกแบบสร้างสรรค์ แจกแจงเปรียบเทียบกับสินค้าในตลาดเดิมและสินค้าใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากงานวิจัยรายละเอียดดังนี้

โครงร่างเงาทั่วไปของแอกทีฟสตรีแวร์	งานออกแบบเฉพาะที่เป็นผลจากงานวิจัย
โครงร่างเงา (silhouettes) ทั่วไปของแอกทีฟสตรีแวร์ จะมีลักษณะเสื้อผ่าทรงตัวเอ A – Line เสื้อผ้าที่ด้านล่างใหญ่กว่าด้านบน และทรงรัดรูป tight fit ที่แนบติดไปกับลำตัว แต่มีความยืดหยุ่นของผ้าสูง เหมาะสำหรับการเคลื่อนไหว ร่างกายในชีวิตประจำวันในช่วงระยะเวลานั้นๆ เมื่อทำกิจกรรมที่ต้องใช้ร่างกายอย่างหนักหน่วง เช่น กีฬาที่ต้องการความกระฉับกระเฉง และมีสมรรถภาพทางกายสูงสุด	โครงร่างเงา (silhouettes) ของกลุ่มสินค้าที่เหมาะสมจะมีลักษณะเป็นทรงหลวม H – Line และ I- Line เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการความคล่องตัวในการใช้ชีวิตประจำวัน โดยโครงร่างเงานี้จะเป็นโครงร่างเงาหลักโดยรวมของตราสินค้าที่ใช้กับบริบททั้งกลุ่มผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมายทั้งเพศชายและเพศหญิง ซึ่งความแตกต่างระหว่างโครงร่างเงาของเพศชายและเพศหญิงจะมีเพียงเล็กน้อย โดยกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเพศหญิงนั้นจะเน้นการกระชับสัดส่วนมากกว่าเพศชาย ทั้งนี้ในคอลเลกชันของตราสินค้าที่ปรากฏ จะใช้ลักษณะโครงร่างเงาที่มีลักษณะเดียวกันนี้ ในการสร้างสรรค์กลุ่มสินค้า ทั้งในกลุ่มสินค้าประเภทพื้นฐาน กลุ่มสินค้าประเภทแฟชั่น และกลุ่มสินค้าประเภททำซ้ำ
รายละเอียดเทคนิค (technic details) ของตราสินค้าทั่วไป เช่นตราสินค้า HeartCore Activewear เป็นการออกแบบเครื่องแต่งกายเพื่อตอบสนองการออกกำลังกายเบาๆ เช่น โยคะ เป็นต้น ซึ่งเนื้อผ้าที่นำมาใช้ได้แก่ โพลีเอสเตอร์ และ สเปนเดกซ์ เพื่อง่ายต่อการสวมใส่และขยับร่างกาย ระบายอากาศได้ดี มีลูกเล่นของผ้าตาข่ายเข้ามาเพื่อเป็นชั้นระบายอากาศ ไม่ให้เกิดความอับชื้น และตราสินค้า Double You เน้นรายละเอียดให้รู้สึกถึงความเบาสบายหรือมีน้ำหนักเบาของตัวเครื่องแต่งกาย โดยใช้เส้นใย สเปนเดกซ์ และ ไนลอน เพื่อง่ายต่อการสวมใส่ต่อผู้บริโภค	รายละเอียดเทคนิค (technic details) ของกลุ่มสินค้าที่เหมาะสมจะยึดที่หลักการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฯ ร่วมกับการสร้างสรรค์สินค้าเป็นรายละเอียดหลัก โดยการวางตำแหน่งที่เหมาะสมของเทคโนโลยี RFID มี 2 ลักษณะ ได้แก่ แลบบาร์รหัสคิวอาร์ (Quick Response Code) ซึ่งจะอยู่ที่ตำแหน่งด้านหลังของคอเสื้อในสินค้าประเภทชั้นบน และอยู่ที่ตำแหน่งขอบกางเกงหรือกระโปรงด้านในข้างหลังของกลุ่มสินค้าประเภทชั้นล่าง และมีลักษณะที่เป็นกระดุมที่จะปรากฏในทุกไอเท็มที่ใช้กระดุมเป็นส่วนประกอบ สำหรับตำแหน่งของการวางที่เหมาะสมของเทคโนโลยี แทรกเกอร์ เอลเดอลี นั้นจะปรากฏในส่วนเฉพาะเสื้อนอกของกลุ่มไอเท็มในคอลเลกชันเท่านั้น นอกไปจากนั้นเมื่อประกอบแนวคิดฟังก์ชันคอลแฟชั่น และกระแสนวนโน้มนัแฟชั่นในการสร้างสรรค์กลุ่มสินค้าใหม่พบว่า การผสมผสานรายละเอียดการตัดเย็บในรูปแบบ การรูดแบบจีบสม็อก การติดต่อประกอบแบบกราฟิกคัท และการสร้างแถบเส้น จะเป็นแนวทางที่สำคัญในการผสมผสานเทคนิคให้เข้าถึงบุคลิกภาพของกลุ่มเป้าหมาย
กลุ่มสี (colors) ทั่วไปของแอกทีฟสตรีแวร์ เป็นกลุ่มสีเบสิก ได้แก่ ขาว (Bright White 11-0601 TPX), เทา (Grey Flannel 17-4016 TCX) และ ดำ (Jet Black 19-0303 TCX) เพื่อเน้นสไตล์มินิมอลและง่ายต่อการเลือกซื้อเครื่องแต่งกาย อีกทั้งยังง่ายต่อการสวมใส่ต่อกลุ่มผู้บริโภคสามารถใส่ได้ทุกสภาพพื้นผิว และ ทั้งกิจกรรมในร่มและกลางแจ้ง	กลุ่มสี (colors) ของกลุ่มสินค้าที่เหมาะสม จะต้องแสดงความเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยและแสดงความเป็นอนาคต โดยกลุ่มโทนสีพาสเทลตัดสลับสีผสมโทนเข้มจะช่วยกระตุ้นความกระฉับกระเฉงในการทำกิจกรรมกลางแจ้ง โดยการแบ่งกลุ่มสีนี้ จะถูกแบ่งออกเป็น กลุ่มสีเบสิก ได้แก่โทนสี ขาว (Optic White 11-4800 TCX) ชมพู (Wild Rose 16- 1715 TCX) เขียวอ่อน (Apple Mint P130-3 C) ม่วง (Digital Lavender 134-67-16) และกลุ่มสีแฟชั่น จะเป็นกลุ่มสีโทนแดง

โครงร่างเงาทั่วไปแอกทีฟสตรีแวร์	งานออกแบบเฉพาะที่เป็นผลจากงานวิจัย
	(Bloodstone 0112726) เขียวเข้ม (Verdigris 092-38-21) และดำ (Black 6 C) เป็นต้น
วัสดุภัณฑ์ (materials) ของกลุ่มสินค้าแอกทีฟสตรีแวร์ทั่วไป เป็นกลุ่ม สเปนเด็กซ์ และ ไนลอน ใช้บริเวณลำตัวเสื้อและกางเกง อาทิ ได้แก่ สปอร์ตบรา เสื้อครอบ กางเกงเลกกิ้ง ขาสั้นและยาว กลุ่มที่แนบติดลำตัว เป็นต้น อีกทั้งยังมี กลุ่มโพลีเอสเตอร์ บริเวณเสื้อกีฬาลำลอง เช่น เสื้อยัด กางเกงขาสั้น สำหรับกลุ่มผู้บริโภคที่ต้องการสวมใส่ลำลอง ในวันพักผ่อนทำกิจกรรมทั้งในร่มและกลางแจ้ง	วัสดุภัณฑ์ (materials) ของกลุ่มสินค้าที่เหมาะสม คือ กลุ่ม คอตตอนโพลีเอสเตอร์บริเวณกระเป๋าสีเสื้อแจ็คเก็ต กลุ่มรีไซเคิลโพลีเอสเตอร์บริเวณฮู้ด กลุ่มไนลอนริบสตีปบริเวณเสื้อคลุม สเวตเตอร์ กลุ่มโพลีเอสเตอร์โพลีเอสเตอร์บริเวณซิปครอบทอป กลุ่ม คอตตอนริบสตีปบริเวณกางเกงขาสั้น และกลุ่มไนลอนสเปนเด็กซ์บริเวณกางเกงยาว สำหรับกลุ่มจำหน่ายในกลุ่มสินค้าแอกทีฟสตรีแวร์

2. ด้านการออกแบบสร้างสรรค์ตราสินค้าแอกทีฟสตรีแวร์ตามหลักการออกแบบฟังก์ชันนอล แฟชั่นมีแนวทางการกำหนดโดยสรุปเป็นภาพรวม 2 องค์ประกอบตามหลักการบริหารตราสินค้า ดังนี้

1) องค์ประกอบด้านการสื่อสาร หรือ การสร้างภาพลักษณ์ตราสินค้า กล่าวคือ ตราสินค้าใหม่จะต้องมีบุคลิกภาพตรงตามลักษณะนิสัย และพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายที่มีความสามารถ ปรารถนาเปรี้ยว คล่องแคล่ว ว่องไว และนอกไปจากนั้น ตราสินค้าใหม่จะต้องมีบุคลิกภาพเพิ่มเติมเพื่อให้สร้างความน่าสนใจให้กับคอลเลกชัน เช่น บุคลิกภาพ ตื่นเต้น ทำทาย สนุกสนาน เป็นต้น โดยใช้ความลงตัวของผลงานนวัตกรรม และเทคโนโลยีกับเครื่องแต่งกายเป็นเครื่องมือในการบริหารการสื่อสารสินค้า

2) องค์ประกอบด้านการจัดการ ถ้าตัดในส่วนของกลุ่มทางการตลาดตามที่ได้กล่าวไว้ในส่วนของผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกไป การจัดการสินค้าหน้าร้านและหลังร้านก็มีผลต่อการบริหารตราสินค้าเช่นกัน ซึ่งการวิเคราะห์ผลการวิจัยทั้งหมด พบว่า ในคอลเลกชันสินค้าใหม่ สินค้าควรประกอบไปด้วย 35 รูปแบบ โดยแบ่งสัดส่วนจากผลการวิเคราะห์ทางการตลาดแล้ว กลุ่มสินค้าเบสิกจะมีทั้งหมด 17 รูปแบบ 34 ไอเท็ม กลุ่มสินค้าแฟชั่นมีทั้งหมด 7 รูปแบบ 27 ไอเท็ม และกลุ่มสินค้าทำซ้ำมีทั้งหมด 11 รูปแบบ 22 ไอเท็ม นอกไปจากนั้น ผลการวิจัยยังสรุปเพิ่มเติมได้ว่า กลุ่มสินค้าที่จำหน่ายทางออนไลน์ จะเป็นกลุ่มสินค้าที่มุ่งไปที่กลุ่มสินค้าเบสิกและกลุ่มสินค้าทำซ้ำเท่านั้น ในขณะที่กลุ่มสินค้าแฟชั่นจะมุ่งเน้นการจัดจำหน่ายในร้านค้า ทั้งนี้ก็เนื่องด้วยการขนส่งมีผลต่อความเสี่ยงในการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค



ภาพที่ 3 ภาพตัวอย่างการทดลองขึ้นต้นแบบสินค้าใหม่

6. กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาโท ภาควิชาานุติศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หัวข้อ นวัตกรรมการสร้างสรรค์ตราสินค้าเครื่องแต่งกายแอกทีฟสตรีทแวร์ สำหรับกลุ่มซีเนียล เจเนอเรชัน ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเรดิโอฟริควเอนซี ไอเดนทิฟิเคชั่น เทรคเกอร์-เอลเดอติ และการออกแบบฟังก์ชันนอลแฟชั่น ได้รับการสนับสนุนการช่วยเหลือด้านเทคโนโลยีจาก ดร.จฤษฎักดิ์ สุนทรเดชา ที่ปรึกษารัฐมนตรีว่าการท่องเที่ยวและกีฬา ผู้ช่วยเลขานุการรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ในการสนับสนุนดูแลบทความวิจัยและหาวารสารตีพิมพ์งานวิจัย ที่ให้การสนับสนุนการตีพิมพ์บทความวิจัย

7. เอกสารอ้างอิง

- จินตนา สีหาพงษ์. (2556). RFID เทคโนโลยีอัจฉริยะกับการจัดการคลังสินค้ายุคใหม่. *วารสารมหาวิทยาลัยพายัพ*, 23(2), 51-53.
- ธีร์ โคตรธา. (2564). การสร้างสรรค์และพัฒนากลุ่มสินค้าแฟชั่นสตรีมูสลิมสำเร็จรูป กลุ่มวิสาหกิจชุมชนมุสลิมบ้านรานอ อำเภอบ้านนังสตา จังหวัดยะลา, *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 11(3), 3-10.
- ธีร์ โคตรธา และ ชูพรรค แพงโรสง. (2564). แนวทางการสร้างสรรค์ พัฒนา เพิ่มมูลค่าสินค้า หัตถกรรมสิ่งทอท้องถิ่นสู่ตลาดสินค้าแฟชั่นสำเร็จรูปออนไลน์ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์และทอผ้า บ้านทุ่งแสมอำเภอนงนุญไชย จังหวัดสุพรรณบุรี. *วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง*, 3(3), 60.
- Deepti, H. (2560). Functional Clothing – Definition and Classification, *Indian Journal of Fibre &*

- Textile Research*, 36(1), 321 - 326.
- Finkenzeller, K. (2003). RFID handbook: fundamentals and applications in contactless smart cards and identification, *England: John Wiley & Sons*, 2nd-edition.
- Palmer, H. (2563). Reform This Moment, Generation Focus, Zennials : The In- Between Generation, *TCDC Connect*, 1(1), 89 - 93.
- Teerada, C., Wasana. T. (2019). Visual Merchandising in SportsWear Retail, *Communication and Media in Asia Pacific (CMAP)*, 2(1), 94 – 95.
- Ross, T. (2017). Article. Functional Fashion Design, Transforming Processes to Improve Outcomes, *Fashion-Scope : Art & Design*, 15(1), 8 - 9.
- Roy, S. B., & Basak, M. (2011). RFID technology in libraries and information centers: Beginning of a new era. *International journal of Information dissemination and technology*, 1(4), 249-252.

ออนไลน์

- WWD. (2021, August 2). *Tommy Hilfiger Launches Tommy Jeans Xplore Smart-chip*. <https://wwd.com/fashion-news/fashion-scoops/tommy-hilfiger-launches-tommy-jeans-xplore-1202764296/>
- WWD. (2021, August 2). *Tommy Hilfiger Launches Tommy Jeans Xplore Smart-chip*. <https://wwd.com/fashion-news/fashion-scoops/tommy-hilfiger-launches-tommy-jeanxplore-1202764296/>

บทความวิจัย
- Research Article -

การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกาย ประเภทวิ่งเหยาะของกลุ่มผู้สูงอายุช่วงต้นที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี The creation of sportswear to enhance elderly jogging potential between 60-70 age

สุภาพ ศรีวงษา^{1*}, ธีร์ โคตรธา² และ ชูพรรค แพงไรสง³

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, ²ผู้ช่วยศาสตราจารย์
คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ และ ³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ กรุงเทพมหานคร 10120

Supap Sriwongsa^{1*}, Dhea Khotradha²
and Choopak Pangthaisong³

¹Assistant Professor, Faculty of Home Economic Technology,

²Assistant Professor, Faculty of Textile Industry and ³Assistant Professor,
Faculty of Business Administration Rajamangala University of Technology Krungthep,
Bangkok, Thailand, 10120

*Email: dhea.k@mail.rmutk.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเรื่องการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะของกลุ่มผู้สูงอายุช่วงต้นที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เก็บรวบรวมข้อมูลด้านสรีระศาสตร์ ด้านวัสดุสิ่งทอ ด้านการออกแบบและตัดเย็บเพื่อใช้สร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะ 2) สร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สูงอายุช่วงต้นอายุระหว่าง 60-70 ปี 3) ประเมินผลผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุช่วงต้นที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี ณ สมาคมชมรมนักวิ่งแต่จิว เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน เพศชาย 30 คน และเพศหญิง 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง วิเคราะห์หาข้อมูลทางสถิติค่าร้อยละ (percentages) ค่าเฉลี่ย (means) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviations) ผลการวิจัย พบว่า การสร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายของผู้สูงอายุคือ เสื้อคอกลมผ่าหน้าติดซิปลิ้น วัสดุที่ใช้ผ้าโพลีเอสเตอร์ 90 เปอร์เซ็นต์ ทอผสมกับเส้นใยสแปนเด็กซ์ 10 เปอร์เซ็นต์ แพทเทิร์นมีรูปแบบไม่ซับซ้อนโดยมีลักษณะฟอร์มเป็นแบบเข้ารูป แต่ให้ความรู้สึกหลวม น้ำหนักเบา ดูแลรักษาง่าย ส่งเสริมบุคลิกภาพ สีที่เลือกใช้เป็นสีเบสิก ใช้การตกแต่งด้วยแถบสีสะท้อนแสง ผู้วิจัยทำการสร้างต้นแบบจริงและนำไปประเมินความพึงพอใจกับกลุ่มตัวอย่าง จากผลการประเมิน

งานวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับที่พอใจมากโดยการผสมผสานรายละเอียดของแนวโน้มนุ่มแพ้นลงบนชุดออกกำลังกายจะเป็นจุดสนใจอันดับแรก

คำสำคัญ: การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกาย, ผู้สูงวัยช่วงต้น, การออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะ, พฤติกรรมและไลฟ์สไตล์

Abstract

The creation of sportswear to enhance elderly jogging potential between 60-70 age aims to improve the potential of early running workouts for people ages 60 to 70. The aim is to 1) gather physiological data on the textile material side, design and sew for the creative use of the type of running workout 2) create a type of running workout that is suitable for the early age group between 60 and 70 years of age. 3) Assess the product outcomes of type-running works' creative range. The sample group is older adults aged between 60 and 70 years at the Miniature Runner Association in the Sathorn district of Bangkok: 60 people, 30 men, and 30 women. The tool used in the research is a satisfaction assessment questionnaire. It uses an in-depth sample methodology to analyze statistical percentages, averages, and standard deviations. The results of the research found that the creative workout kit for older adults is a zipper-sticky shirt, made of 90 percent polyester fabric mixed with 10 percent spandex fiber, flexible, non-blowing, convenient to wear, and with comfort emphasized. The pattern is uncomplicated with a form-fitting but loose feel, lightweight, easy to maintain, and supportive of personality. The design uses a basic color and decorative strips of reflective colors. the research created a real prototype and assessed our satisfaction with the sample people. According to the results of the research, the overall average is very satisfactory, with incorporating details of fashion trends into workout clothes as the first focus.

Keywords: Creation of Sportswear, the Elder in the Early Ages, Jogging, Behavior and Lifestyle

Received: June 14, 2022; **Revised:** October 20, 2022; **Accepted:** December 1, 2022

1. บทนำ

ปัจจุบัน พ.ศ. 2561 สังคมผู้สูงอายุกลายเป็นปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 “เศรษฐกิจผู้สูงอายุ” เสนอแนวคิดต่อผู้สูงอายุด้านเศรษฐกิจในเชิงบวกที่สำคัญ กล่าวคือ กลุ่มผู้สูงอายุสามารถเป็นกลุ่มแรงงานที่มีศักยภาพในการสร้างผลผลิต และเป็นผู้บริโภคกลุ่มใหญ่ที่มีกำลังซื้อ ประเด็นของการพัฒนานวัตกรรมเพื่อรองรับการใช้ชีวิตร่วมในสังคมผู้สูงอายุในด้านการผลิต การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการบริการเพื่อผู้สูงอายุ จึงกลายเป็นเป้าหมายและโอกาสทางเศรษฐกิจที่จะเป็นพลังขับเคลื่อนสังคมประเทศในการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน (กมลพรรณ พันพิ่ง และ สุภาพันธ์ เกตุคำ, 2560) ศูนย์วิจัยกสิกรไทย (2561) ได้เผยข้อมูลแนวโน้มเศรษฐกิจของการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทยว่า ภายในปี 2567 ประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมของผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ หรือมีผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปีขึ้นไป คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 ของประชากรประเทศ การคำนึงถึงคุณภาพและความปลอดภัยของสินค้า และบริการที่มาพร้อมกับการใช้งานที่ง่ายและไม่ยุ่งยากซับซ้อนสามารถตอบโจทย์ของผู้สูงอายุในราคาที่เหมาะสมจะเป็นหัวใจสำคัญของการดำเนินธุรกิจในกลุ่มตลาดผู้สูงอายุที่ยั่งยืน นอกไปจากนั้นการแบ่งช่วงระดับอายุ ต้น กลาง ปลาย ของกลุ่มผู้สูงอายุยังส่งผลให้เกิดพฤติกรรมและความต้องการของสินค้าในลักษณะที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้สูงอายุในช่วงระดับต้น หรือกลุ่มคนที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี นับเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพที่ไม่แตกต่างจากวัยทำงานช่วงปลายมากนัก สามารถเรียนรู้เทคโนโลยีได้ดี แต่งตัวตามกระแสนิยม ใส่ใจในการเลือกรับประทานอาหาร ตลอดจนการบำรุงผิวพรรณ และการออกกำลังกาย สามารถกลับมาเป็นแรงงานในตลาดแรงงานอาชีพได้ตามนโยบายของรัฐบาลในด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุเพื่อกลับมาสร้างความสมดุลในตลาดแรงงาน

การออกกำลังกายในกลุ่มผู้สูงอายุเป็นหนึ่งในกิจกรรมการใช้ชีวิตในปัจจุบันที่สำคัญ เพราะนอกจากจะได้บริหารร่างกายแล้วยังเป็นกิจกรรมที่ได้พบปะเพื่อนฝูง เฮฮา อันส่งผลต่ออารมณ์และจิตใจ โดยการออกกำลังกายในผู้สูงอายุจะช่วยลดโรคที่เกิดจากความชรา ชะลอความเสื่อมของร่างกาย ทำให้หัวใจ หลอดเลือด และปอดแข็งแรง ช่วยให้การทรงตัวดีขึ้น รวมไปถึงชะลอโรคกระดูกพรุน (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2560) ทั้งนี้ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551) ได้ให้ข้อมูลของกิจกรรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สูงอายุอยู่ 3 ประเภท คือ การว่ายน้ำ การเดินรำ และการวิ่งเหยาะ ซึ่งทั้ง 3 กิจกรรมจะส่งผลต่อการทำงานของ ปอด หัวใจ กล้ามเนื้อ และเส้นประสาท ให้มีความแข็งแรง และมีประสิทธิภาพในการทำงานอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกิจกรรมการวิ่งเหยาะที่เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ และกระดูกได้ดีที่สุด ช่วยให้กระดูกมีมวลความหนาแน่น และกล้ามเนื้อมีความแข็งแรง ส่งผลให้เกิดความคล่องแคล่วของการทรงตัว และการเคลื่อนไหวร่างกาย อีกทั้งการออกกำลังกายแบบวิ่งเหยาะเป็นกิจกรรมที่สามารถทำได้ง่ายด้วยตนเอง ไม่ต้องใช้ทักษะที่ซับซ้อน ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ที่ยุ่งยาก และยังเป็นกิจกรรมที่นิยมในกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งเมื่อแบ่งผู้วิ่งตามช่วงวัยพบว่า มีผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะสูงถึง 2.49 ล้านคน เป็นอันดับสองรองจากกลุ่มวัยทำงานจำนวน 6.88 ล้านคน ทั้งนี้การวิ่งเหยาะเป็นประเภทของการออกกำลังกายในลักษณะแอโรบิค ซึ่งการวิ่งเหยาะที่ไม่ถูกวิธีหรือการสวมเครื่องแต่งกายที่ไม่เหมาะสม ก็อาจก่อให้เกิดความบาดเจ็บให้กับส่วนของข้อต่อ และกล้ามเนื้อได้

ในด้านการออกแบบ และตัดเย็บเครื่องแต่งกายเพื่อการออกกำลังกาย พบว่า ปัจจุบันเสื้อผ้าเพื่อการออกกำลังกายที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดสำเร็จรูปนั้นมีหลากหลายลักษณะตามการแบ่งประเภทของกิจกรรม ซึ่งต่างมี

คุณสมบัติพื้นฐาน คือ การช่วยให้ผู้สวมใส่มีประสิทธิภาพในการออกกำลังกายที่ดี และป้องกันอันตรายหรืออาการบาดเจ็บที่มาพร้อมกับการออกกำลังกาย สำหรับการออกกำลังกายด้วยกิจกรรมการวิ่งเหยาะๆ นั้น มีหลักการทางชีวกลศาสตร์เข้ามาเป็นกลไกของการออกกำลังกาย ประกอบด้วย แรง การเคลื่อนไหวในแนวตรง และแนวหมุน อัตราความเร็ว และโมเมนตัมเป็นส่วนร่วมของการทำงาน ซึ่งการออกแบบตัดเย็บที่ดีจะเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยสนับสนุนให้การเคลื่อนไหวของร่างกายมีความคล่องตัวและสามารถช่วยเสริมแรงได้ในทิศทางที่สมดุล ทั้งนี้ ธีร์ โคตรธา (2564) ได้ให้นิยามของการตัดเย็บชุดผู้สูงอายุไว้ในหลักการออกแบบตัดเย็บเมจิกแพพเทิร์นไว้ว่า เครื่องแต่งกายสำหรับผู้สูงอายุที่ดีต้องมีพื้นฐานการตัดเย็บที่ทำให้ผู้สวมใส่เกิดความสบาย ไม่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนไหว โดยการวางแนวตะเข็บที่ไม่สร้างรอยต่อที่มากจนเกินไปจะช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นได้ดีเมื่อมีการเคลื่อนไหว อีกทั้งต้องสร้างการกระชับให้เข้ากับร่างกายของผู้สวมใส่ ไม่รุ่มร่ามจนทำให้สมรรถนะของการทำกิจกรรมลดลง

ผู้วิจัยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้ 1) ฐิติมา พุทธิบูชา, เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง และ กาญจนา ลือพงษ์ (2020) ได้ศึกษาการออกแบบและพัฒนาเสื้อผ้าแฟชั่นเพื่อส่งเสริมสุขภาวะสำหรับผู้สูงอายุพบว่า ลักษณะของเสื้อผ้าที่ผู้สูงอายุต้องการคือ มีความเหมาะสมกับรูปร่าง ความสะดวกในการสวมใส่และการถอดออก ตลอดจนมีความสบายในขณะที่มีการเคลื่อนไหวอริยาบถ และสตรีสูงอายุมีความคิดเห็นที่จะซื้อเสื้อผ้าแฟชั่นที่พัฒนามาเพื่อส่งเสริมสุขภาวะ มีคุณสมบัติผ้า คือ เนื้อนุ่ม สวมใส่เย็นสบาย ซับเหงื่อและระบายอากาศได้ดี ยับยาก ทนทาน และดูแลรักษาได้ง่าย และตานทานแบคทีเรียและกลิ่นอับชื้น 2) Leung, Mai-ling Connie (1999) ที่ได้ศึกษาความต้องการของผู้หญิงสูงอายุเกี่ยวกับความต้องการ ด้านเสื้อผ้าทั้งในแง่ของจิตใจและร่างกายพบว่า ความสะดวกสบายในการสวมใส่ เป็นปัจจัยหลักในความต้องการเสื้อผ้าของผู้สูงอายุสตรี และสอดคล้องกับ อัจฉรา จะนนท์, นฤมล ศรราชพันธุ์ และ อภิญญา หิรัญวงษ์ (2016) ได้ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเสื้อผ้าสำเร็จรูปของผู้สูงอายุสตรีในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจในการสวมเสื้อผ้าแบบทรงหลวมมากกว่าทรงเข้ารูป 3) Weaver, Nina (2009) พบว่า การเกิดรอยต่อน้อยลงรวมถึงการวางตำแหน่งตะเข็บและลายผ้าที่สอดคล้องกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย จะช่วยปรับพื้นที่การทรงตัว และการยึดได้เหมาะสมที่สุด 4) กาญจนาธัช เทศรัตนวงศ์ (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยในการเลือกซื้อชุดกีฬาของผู้บริโภคสูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ด้านตัวสินค้าต้องมีรูปแบบดีไซน์ที่ทันสมัย มีการออกแบบ รูปแบบการใช้งานที่เหมาะสมกับกีฬาแต่ละประเภท และด้านสินค้ามีการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ทันสมัย สอดคล้องกับ Li, J. (2001) ได้ศึกษาการออกแบบเสื้อผ้ากีฬาโดยสรุปหลักการออกแบบชุดกีฬาไว้ว่าเป็นการผสมผสานระหว่างฟังก์ชันจากชุดแอคทีฟและเทรนด์แฟชั่น และสอดคล้องกับ บริษัท นาโน เซิร์ช จำกัด (2008) ได้สำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคกับการออกกำลังกายต่อเนื่องพบว่า การแต่งกายจะต้องสนับสนุนการเคลื่อนไหวไปกับกีฬาที่จะเล่น มีความทันสมัย และเข้ากับบุคลิกภาพ 5) สุวรรณี วรณโชติกุล และ ปาลิดา ศรีศรีกำพล (2560) ได้ศึกษาแนวทางในการเลือกซื้อชุดออกกำลังกายสำหรับผู้ออกกำลังกายด้วยการเดินและการวิ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร พบว่า ทั้งเพศชาย และเพศหญิงมีความเห็นว่าผ้าที่ใช้ผลิตชุดออกกำลังกายควรมีคุณสมบัติระบายความร้อนและอากาศได้ดี สวมใส่สบาย ผิวสัมผัสนุ่มลื่น มีความยืดหยุ่นสูงไม่เหม็นหรือยับง่าย ผ้าไม่ลื่นแบบลื่นลื่น 6) ยาวภา ปฐมศิริกุล และคณะ (2560) ได้ศึกษาพฤติกรรมการซื้อและโอกาสการตัดสินใจซื้อสินค้ากลุ่มเสื้อผ้าของลูกค้ายูสูงอายุในประเทศไทย พบว่า กลุ่มลูกค้ายูสูงอายุมีความต้องการซื้อเสื้อผ้าที่มีคุณสมบัติหลักของเสื้อผ้า คือ สวมใส่สบาย เก็บรักษาง่าย และออกแบบทันสมัย และสอดคล้องกับ

Guzel (2013) พบว่า สตรีสูงอายุให้ความสำคัญกับการสวมใส่สบาย ความเหมาะสม และความทนทาน 7) จูตีมา พุทธบุชา, เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง และ กาญจนา ลีอพงษ์ (2020) ได้ศึกษาการออกแบบและพัฒนาเสื้อผ้าแฟชั่นเพื่อส่งเสริมสุขภาพสำหรับสตรีสูงวัยพบว่า กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ เลือกรูปแบบกางเกงที่สวมใส่ และถอดได้อย่างสะดวก เนื่องจากมีอายุที่เฒ่า ปลายขากางเกงไม่รุ่มร่าม และมีรูปทรงที่ไม่ทำให้อึดอัดจนเกินไป มีกระเป๋ากางเกงใส่ของให้เก็บของใช้ที่สามารถหยิบใช้งานได้สะดวก และสอดคล้องกับ Bae, Sungwon & Miller, John (2009) ได้ศึกษารูปแบบการตัดสินใจของผู้บริโภคสำหรับเครื่องแต่งกายกีฬา และทำการเปรียบเทียบเพศระหว่างผู้บริโภคในวิทยาลัย พบว่า ผู้บริโภคทั้งชาย และหญิง มุ่งเน้นชุดกีฬาในรูปแบบที่ทันสมัย และใช้งานได้จริง (8) Thomas and Peters (2009) ทำการศึกษาการซื้อสินค้าแฟชั่นของกลุ่มผู้สูงวัย พบว่า ผู้สูงอายุก่อนผู้หญิงมีความต้องการเสื้อผ้าที่มีคุณภาพแฟชั่นที่ทันสมัยมากกว่าเพศชาย เหมาะกับสรีระร่างกาย รวมทั้งการดูแลรักษาง่าย และสอดคล้องกับ อัจฉรา จะนนท์, นฤมล ศราทพันธุ์ และ อภิญญา หิรัญวงษ์ (2016) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเสื้อผ้าสำเร็จรูปของผู้สูงอายุสตรีในกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้สูงอายุให้ความสำคัญกับ ราคา แบบ สี รูปแบบ คุณภาพของตะเข็บ และเนื้อผ้า และสอดคล้องกับ กมลทิพย์ ศรีสุกใส (2556) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าสตรี กรณีศึกษา จังหวัดกระบี่ พบว่า กลุ่มเป้าหมายให้ความสำคัญกับรูปแบบ รูปทรงเสื้อผ้าและสามารถนำไปใช้ได้หลายโอกาส

จากเหตุผล และที่มาในข้างต้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายกีฬาเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะของกลุ่มผู้สูงวัยให้มีความเหมาะสมกับสรีระศาสตร์ด้วยหลักการตัดเย็บที่สอดคล้องกับองค์ประกอบการออกแบบที่ตอบสนองพฤติกรรม และไลฟ์สไตล์นี้ จะช่วยส่งเสริมให้กลุ่มผู้สูงวัยมีศักยภาพ สามารถกลับมาเป็นแรงงานได้ในตลาดแรงงานของประเทศ อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมให้ตลาดสินค้าแฟชั่นชุดออกกำลังกายที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบันสามารถปรับตัวและขยายตัวเข้าสู่ฐานลูกค้ากลุ่มผู้สูงวัยได้มากขึ้น ซึ่งจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มมูลค่าเศรษฐกิจให้มีความยั่งยืนต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อสร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สูงวัยช่วงต้นอายุระหว่าง 60-70 ปี

2.2 เพื่อศึกษาข้อมูลด้านสรีระศาสตร์ ด้านวัสดุสิ่งทอ และด้านการออกแบบและตัดเย็บเพื่อใช้สร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะ

2.3 เพื่อศึกษาพฤติกรรมและไลฟ์สไตล์ของกลุ่มผู้สูงวัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะ

3. ขอบเขตและวิธีการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายกีฬาเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะที่ตอบสนองพฤติกรรมและไลฟ์สไตล์กลุ่มผู้สูงวัยในปัจจุบัน มีขอบเขต และวิธีการวิจัย ดังนี้

3.1 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตการวิจัยของงานวิจัยเรื่อง การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายกีฬาเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกาย ประเภทวิ่งเหยาะๆ ที่ตอบสนองพฤติกรรมและไลฟ์สไตล์กลุ่มผู้สูงอายุในปัจจุบัน มีขอบเขตการศึกษาวิจัย 3 ประเด็น ได้แก่ ขอบเขตด้านเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง และด้านการสร้างสรรค์ชุดออกกำลังกาย ประเภทวิ่งเหยาะๆ

3.1.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาที่ศึกษา ประกอบด้วย หลักการที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ การวิ่งเหยาะๆ วัสดุสิ่งทอ หลักการออกแบบ และตัดเย็บชุดออกกำลังกาย และพฤติกรรมและทัศนคติของกลุ่มเป้าหมาย

3.1.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ได้แก่ ผู้สูงอายุช่วงต้นที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี ที่มีกิจกรรมการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะๆ เขตสาทร ณ สมาคมชมรมนักวิ่งแต่จิว กรุงเทพมหานคร

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้สูงอายุช่วงต้นที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี ที่มีกิจกรรมการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะๆ เขตสาทร ณ สมาคมชมรมนักวิ่งแต่จิว กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน เป็นผู้ชาย 30 คน และผู้หญิง 30 คน

ในส่วนของการขั้นตอนการกำหนดกลุ่มตัวอย่างครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือ กลุ่มผู้สูงอายุช่วงต้นอายุ 60-70 ปี เพศชาย และเพศหญิงที่มีกิจกรรมการออกกำลังกายประเภทการวิ่งเหยาะๆ ซึ่งมีประสบการณ์การออกกำลังกายมาแล้วไม่ต่ำกว่า 3 เดือน อย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วัน

3.1.3 ด้านการสร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะๆ

1) ชนิดของวัสดุที่ใช้ คือ ผ้าโพลีเอสเตอร์ 90 เปอร์เซ็นต์ ทอผสมกับเส้นใยสแปนเด็กซ์ 10 เปอร์เซ็นต์ เสื้อคลุมกันแดดใช้ผ้าไนลอน 100 เปอร์เซ็นต์ และใช้ผ้าฝ้ายตาข่ายในการตกแต่งชุดเพศหญิง

2) ประเภทชุดออกกำลังกายได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสรีระศาสตร์ ด้านวัสดุสิ่งทอ และด้านการออกแบบ และตัดเย็บ ประกอบด้วยชุดเพศชาย 3 ชุด และชุดเพศหญิง 3 ชุด คัดเลือกให้เหลือชุดเพศชาย 1 ชุด และชุดเพศหญิง 1 ชุด เพื่อนำมาตัดเย็บเป็นชุดต้นแบบ

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ และปริมาณ โดยผู้วิจัยกำหนดข้อมูลสำหรับงานวิจัยไว้ 2 ประเภท คือ ข้อมูลปฐมภูมิ โดยการสัมภาษณ์ และการสอบถาม และข้อมูลทุติยภูมิ ด้วยการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผลจากการศึกษาทั้งหมดจะนำไปสู่แนวทางการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายกีฬาเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะๆ ของกลุ่มผู้สูงอายุ ช่วงต้นที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี โดยการวิจัยแบ่งออกเป็น 5 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่ 1 ผู้วิจัยศึกษา ทบทวนวรรณกรรม สืบค้น รวบรวมข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับด้านต่าง ๆ ได้แก่

- 1) หลักการที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ
- 2) การวิ่งเหยาะๆ และการเคลื่อนที่
- 3) วัสดุสิ่งทอ

4) หลักการออกแบบและตัดเย็บชุดออกกำลังกาย

5) พฤติกรรมและทัศนคติของผู้สูงอายุ

ช่วงที่ 2 หลังจากการศึกษา รวบรวมข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยอื่น ๆ แล้ว ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญด้วยการสัมภาษณ์นักวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยทำการออกแบบการสัมภาษณ์ โดยการกำหนดสัดส่วนการสัมภาษณ์ในประเด็นหลัก และประเด็นย่อย ผ่านขั้นตอนการหาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์โดยการสัมภาษณ์จะกำหนดไว้ 2 รอบ รอบแรกจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถามปลายเปิด และไม่ชี้แนะให้ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนวทางของข้อมูลด้านต่าง ๆ หลังจากการสัมภาษณ์รอบแรก ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์สังเคราะห์แล้วสร้างเป็นเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ในรอบที่ 2 โดยกำหนดหัวข้อการสัมภาษณ์ให้มีลักษณะคำถามทั้งปลายปิด และปลายเปิด ซึ่งหัวข้อในการสัมภาษณ์ประกอบด้วยเนื้อหาแต่ละด้าน ดังนี้

1) หลักการที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ

2) วัสดุสิ่งทอ

3) หลักการออกแบบและตัดเย็บชุดออกกำลังกาย

ช่วงที่ 3 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำทั้งหมดเข้าสู่กระบวนการสรุปองค์ประกอบของการขึ้นโครงสร้างผลิตภัณฑ์ในด้านต่าง ๆ ผู้วิจัยใช้เทคนิคการสรุปสะสม (commutative summarization technique) เพื่อให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ มีความเที่ยงตรง (validity) และความเชื่อมั่น (reliability) ผู้วิจัยทำการสรุปแนวทาง และองค์ประกอบ การออกแบบต่าง ๆ ประกอบไปด้วย

1) ผลการศึกษาด้านสรีระศาสตร์ผู้สูงอายุช่วงต้น อายุ 60-70 ปี

2) ผลการศึกษาด้านวัสดุสิ่งทอที่เหมาะสมกับการนำมาเป็นองค์ประกอบร่วมกับการออกแบบ และตัดเย็บชุดออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุช่วงต้น อายุ 60-70 ปี

3) ผลการศึกษาด้านการออกแบบ และตัดเย็บชุดออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุช่วงต้น อายุ 60-70 ปี

4) ผลการศึกษาด้านพฤติกรรม และทัศนคติของผู้สูงอายุที่มีผลต่อการออกแบบและตัดเย็บชุดออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุช่วงต้น อายุ 60-70 ปี

ช่วงที่ 4 ผู้วิจัยทำการออกแบบ และขึ้นตัวอย่างผลิตภัณฑ์ตามแนวทางที่ได้ร่วมกับหลักการออกแบบ เครื่องแต่งกายชุดออกกำลังกายตามแนวโน้มแฟชั่น

ช่วงที่ 5 ผู้วิจัยทำการประเมินผลผลิตภัณฑ์กับกลุ่มตัวอย่าง และสรุปผลการวิจัย

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะของกลุ่มผู้สูงอายุช่วงต้นที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี สรุปผลการวิจัยดังนี้

4.1 สรุปผลวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ มีประเด็นสำคัญซึ่งแต่ละประเด็นมีลักษณะแนวทาง และองค์ประกอบที่น่าสนใจ ได้นำมาเรียบเรียงในเชิงพรรณนาวิเคราะห์ได้ ดังนี้

4.1.1. ด้านสรีระศาสตร์

รูปแบบการใช้งานชุดออกกำลังกายที่เหมาะสมกับสรีระศาสตร์ผู้สูงอายุ มีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1) พฤติกรรมการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุ ประกอบด้วย พฤติกรรมการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย และทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับไลฟ์สไตล์ (Lifestyle) หรือรูปแบบการดำเนินชีวิตเกี่ยวกับการออกกำลังกาย

พฤติกรรมการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุ พบว่า ระบบกลไกในร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงทำให้สภาพร่างกายเสื่อมโทรมการทำงานของร่างกายเริ่มช้าลงซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เห็นได้ชัด และมีผลต่อจิตใจเนื่องจากความเสื่อมทางร่างกายไม่คล่องตัวการเดินต้องระมัดระวังมากขึ้น ผู้สูงอายุหันมาดูแลสุขภาพมากขึ้น ให้ความสำคัญกับการออกกำลังกายและการรับประทานอาหารสุขภาพมากขึ้นมีการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มเพื่อทำให้มีจิตใจที่ร่าเริง เริ่มมีกิจกรรมทางสังคม เช่น กิจกรรมจิตอาสาต่าง ๆ และมีกิจกรรมการใช้สื่อออนไลน์มากขึ้น ผู้สูงอายุยังต้องการความรักความเอาใจใส่จากครอบครัว การทำกิจกรรมของผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะคำนึงถึงส่วนรวมมากกว่าส่วนตัว ใช้ธรรมชาติเป็นที่พึ่งชอบเข้าวัดฟังธรรม อย่างสม่ำเสมอ

พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย พบว่า กลุ่มผู้สูงอายุช่วงต้นไม่ค่อยมีความเสื่อมถอยของร่างกายมากนัก พอเข้าสู่ผู้สูงอายุตอนกลางเริ่มมีภาวะกล้ามเนื้อพร่องทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง ต้องออกกำลังกายแบบเบา ๆ ที่ไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือมีแรงกระแทกต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายควรเน้นไปที่ระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือด และควรออกกำลังกายเพื่อฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพราะระบบกล้ามเนื้อทำให้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเน้นการออกกำลังกายที่ต้นขาหลัง ลำตัว และต้นแขน เช่น การเดิน การวิ่งเหยาะ ปั่นจักรยาน การเต้นลีลาศ การเต้นแอโรบิก หรือรำไทเก๊ก เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและเพิ่มความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อ

ทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับไลฟ์สไตล์ (lifestyle) หรือรูปแบบการดำเนินชีวิตเกี่ยวกับการออกกำลังกาย พบว่าในอดีตผู้สูงอายุที่เกษียณจะอยู่บ้าน แต่ในปัจจุบันไลฟ์สไตล์ของผู้สูงอายุเปลี่ยนไป ผู้สูงอายุตระหนักถึงการออกกำลังกายและให้ความสำคัญในการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเนื่องจากการออกกำลังกายทำให้การทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายดีขึ้นทำให้กระฉับกระเฉงสมองปลอดโปร่งสดชื่นขึ้น เนื่องจากร่างกายหลั่งสารฮอร์โมนแห่งความสุข (endorphin) ออกมา ผู้สูงอายุไม่เพียงออกกำลังกายในสวนสาธารณะแต่ยังออกกำลังกายในฟิตเนส (Fitness Center) มีการร่วมทำกิจกรรมกลุ่มจิตอาสาได้พบปะสังสรรค์และเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ จะเน้นการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (Cardio Exercise) เป็นส่วนใหญ่ แต่ระบบกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวบกพร่อง ผู้สูงอายุจึงควรออกกำลังกายกล้ามเนื้อมัดใหญ่ให้มากขึ้น เพื่อให้ร่างกายแข็งแรงทำให้รูปแบบการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป และมีการใช้ชีวิตที่ดีขึ้น

2) ลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุ ประกอบด้วย ลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหว และลักษณะการทรงตัว

ลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหว พบว่า ปัจจัยที่สำคัญคือความเสื่อมของอวัยวะภายในร่างกายถ้ามีความเสื่อมมากการเคลื่อนไหวจะช้าลงเนื่องจากการสะสมของพังผืดมากขึ้นทำให้การดูดซึมน้ำในร่างกายน้อยลงความสามารถด้านต่าง ๆ ของร่างกายลดลง ทั้งทางด้านกล้ามเนื้อและโครงสร้างจะพบในผู้สูงวัยตอนปลาย ผู้สูงวัยจะเริ่มมีอาการเหนื่อยล้ามากขึ้น การเคลื่อนไหวจะเน้นความมั่นคงบางครั้งมีท่าทางการเคลื่อนไหวที่ไม่สัมพันธ์กัน ไม่คล่องแคล่วว่องไวเหมือนวัยอื่น ดังนั้นเสื้อผ้าที่สวมใส่จึงต้องการความสบายไม่อึดอัดมีคล่องตัวในการเคลื่อนไหวมากกว่าความสวยงาม ๆ เสื้อผ้าอาจมีความพิเศษที่ช่วยให้การเคลื่อนไหวดีขึ้น

ลักษณะการทรงตัว พบว่า การทรงตัวผู้สูงวัยขึ้นอยู่กับความเสื่อมของกล้ามเนื้อกระดูกและข้อต่อมีภาวะติดขัด เนื่องจากการสร้างกล้ามเนื้อลดลงกล้ามเนื้อจะลีบ ปริมาณน้ำในข้อลดลง มีกระดูกบางมากขึ้น ถ้ามีการเสื่อมของกล้ามเนื้อข้อต่อและกระดูกมากก็จะทำให้ผู้สูงวัยทรงตัวลำบากและเดินได้ช้าลง และเมื่อการทรงตัวไม่ดีทำให้คุณการทรงตัวได้ยาก เสี่ยงต่อการล้ม บางคนจึงใช้อุปกรณ์ช่วยในการทรงตัว ผู้สูงวัยที่มีระบบกล้ามเนื้อแข็งแรงทำให้แกนกลางของร่างกายมีความสมดุล การทรงตัวก็จะดี

3) ชุดออกกำลังกายที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงสรีระของผู้สูงวัย ประกอบด้วย อวัยวะที่มีความสำคัญที่ต้องการรองรับ และรูปแบบชุดออกกำลังกายที่เหมาะสม

อวัยวะที่มีความสำคัญที่ต้องการรองรับ พบว่า อวัยวะที่สำคัญในการรองรับของผู้สูงวัย คือ กล้ามเนื้อมัดใหญ่ และข้อต่อต่าง ๆ โดยเฉพาะส่วนหลัง สะโพก ศีรษะ และเข่าต้องระมัดระวังให้มากเพราะผู้สูงวัยจะมีมวลของกระดูกลดลงเกิดจากการเสื่อมถอยของอวัยวะ และอวัยวะแกนกลาง(หลัง)เพราะเมื่ออายุมากขึ้นจะเกิดความเสื่อมสภาพของกระดูกซึ่งจะพบว่าผู้สูงวัยหลาย ๆ คนเป็นโรคกระดูกพรุน ดังนั้นเมื่อผู้สูงวัยต้องการออกกำลังกายจึงต้องระวังอวัยวะแกนกลางไม่ให้บาดเจ็บ การออกกำลังกายของผู้สูงวัยจึงควรออกกำลังกายเพื่อช่วยสร้างความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อในส่วนนี้ เช่น การเดิน การวิ่งเหยาะ ๆ การเต้นแอโรบิค (Aerobic) และการเต้นลีลาศ (Ballroom Dance)

รูปแบบชุดออกกำลังกายที่เหมาะสม พบว่า ชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัยต้องเป็นชุดที่ส่งเสริมให้มีท่าทางที่ดีขึ้นตรงตามสรีระของร่างกาย ชุดออกกำลังกายต้องระบายเหงื่อได้ดี มีความกระชับและสวมใส่สบายมีการป้องกันการกระแทก (support) ตามบริเวณข้อต่อ ควรมีตะเข็บน้อย หรือไม่มีตะเข็บเพื่อลดการเสียดสี ผู้สูงวัยจะมีผิวหนังที่บางและซึ้ง่าย ชุดออกกำลังกายจึงควรสวมใส่สบาย ระบายอากาศได้ดี และที่สำคัญต้องมีความกระชับ ไม่เกะกะหรือกีดขวางการเคลื่อนไหว ชุดออกกำลังกายผู้สูงวัยถ้าสามารถป้องกันอวัยวะแกนกลางได้จะดีมาก

4.1.2 ด้านวัสดุสิ่งทอ

การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับชุดออกกำลังกายผู้สูงวัย มีรายละเอียดดังนี้

1) แนวทางการใช้วัสดุที่เหมาะสมกับพฤติกรรมผู้สูงวัย ประกอบด้วย วัสดุที่เหมาะสมกับการขึ้นรูปชุดออกกำลังกายผู้สูงวัย และวัสดุตกแต่งที่เหมาะสมกับชุดออกกำลังกายผู้สูงวัย

วัสดุที่เหมาะสมกับการขึ้นรูปชุดออกกำลังกายผู้สูงวัย พบว่า วัสดุที่เหมาะสมกับการขึ้นรูปชุดออกกำลังกายผู้สูงวัยควรเป็นวัสดุที่ไม่เกิดการระคายเคืองต่อผิว สวมใส่สบาย ระบายอากาศได้ สามารถระบายเหงื่อความชื้นได้ดีแห้งเร็วไม่ทำให้เกิดความไม่สบายตัว และเนื้อผ้ามีความยืดหยุ่นตัวดี เพื่อให้ผู้ออกกำลังกายไม่ต้องแบกน้ำหนักของเหงื่อที่ไหลออกจากร่างกายขณะวิ่งไปนาน ๆ วัสดุที่นำมาใช้ควรมีความยืดหยุ่นดี มีน้ำหนักเบา

ไม่อุ้มน้ำ เช่น ผ้ายืดหรือถ้าเป็นผ้าทอก็ควรมีส่วนประกอบของสแปนเด็กซ์ (Spandex) ปัจจุบันผ้าไมโครไฟเบอร์ (Microfiber) เป็นผ้าที่นิยมใช้ในเสื้อผ้าชุดกีฬาเป็นอย่างมาก โดยมากแล้วจะใช้ผ้าที่ผลิตจากเส้นใยธรรมชาติ ได้แก่ ผ้าฝ้าย ปัจจุบันมีเทคโนโลยีการผลิตเส้นใยสังเคราะห์สามารถผลิตเส้นใยที่มีขนาดเล็กมากได้เรียกว่าไมโครไฟเบอร์ (Microfiber) และควรมีส่วนผสมของวัสดุที่ชอบน้ำ เช่น ฝ้ายวิสคอสเรยอนเป็นส่วนน้อยที่สุด

วัสดุตกแต่งที่เหมาะสมกับชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ พบว่า ควรใช้ผ้าตาข่ายช่วยในการระบายอากาศในส่วนที่อับชื้น เนื้อผ้าต้องไม่แข็งไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิว ถ้าเป็นประเภทของผ้าต้องเลือกชนิดของวัสดุที่มีสมบัติเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันจะดีที่สุด สามารถเลือกใช้ได้ทั้งกระดุม ซิป และเทปตีนตุ๊กแก หรือเทปเวลโคร (Velcro Tape) เพื่อให้สะดวกในการสวมใส่แต่ต้องระวังในเรื่องของการเสียดสีกับผิวหนังด้วย

2) ลักษณะและสมบัติของวัสดุที่เหมาะสมกับชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ ประกอบด้วย ลักษณะของวัสดุที่นำมาใช้ในชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ และสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ในชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ

ลักษณะของวัสดุที่นำมาใช้ในชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ พบว่า ลักษณะของวัสดุที่นำมาใช้ต้องไม่ระคายเคืองต่อผิวของผู้สูงอายุ วัสดุต้องไม่หนาและหนักเกินไป มีความยืดหยุ่นดีไม่แข็งกระด้างหรือเบาบางเกินไป เมื่อสวมใส่ต้องไม่ทำให้เกิดการแพ้ วัสดุต้องมีความนุ่ม เนื้อผ้าต้องได้รูปทรงไม่ย่น ย้วยจนขาดความมั่นใจ

สมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ในชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ พบว่า สมบัติที่ควรมีอยู่ในชุดออกกำลังกายของผู้สูงอายุ ได้แก่ ผ้าต้านแบคทีเรีย (Antibacterial) มีคุณสมบัติยับยั้งการเกิดกลิ่น และยังลดการเกิดอาการแพ้ในผิวหนังของผู้สูงอายุ มีความยืดหยุ่นสูง คือ การรัดตัวช่วยกระชับกล้ามเนื้อให้สอดคล้องไปตามการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ แห้งเร็ว คือ สมบัติการระบายความชื้นออกจากผ้า และผิวหนังได้อย่างรวดเร็ว วัสดุที่นำมาใช้เป็นชุดออกกำลังกายต้องมีสมบัติพิเศษเพื่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่เฉพาะเจาะจงสามารถช่วยให้ผู้ออกกำลังกายได้รับประโยชน์จากการออกกำลังกายได้สูงสุด เช่น เส้นใยเพอร์มา (Perma Fiber) ที่มีสมบัติในการลดกลิ่นอับเหม็นที่มีสาเหตุจากแบคทีเรีย และระบายอากาศได้ดี ควรมีเส้นใยไมโครไฟเบอร์ (Microfibers) เพื่อให้ผิวสัมผัสนุ่มเนียน และสามารถดูดซับความชื้นได้ใกล้เคียงกับเส้นใยฝ้าย และการป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ตเป็นสมบัติสำคัญในการป้องกันการเสื่อมสีในการเล่นกีฬากลางแจ้งโดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีความอ่อนไหวต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV)

3) การผสมผสานวัสดุที่เหมาะสมกับชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ ประกอบด้วย ความสำคัญในการผสมผสานวัสดุชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ การผสมผสานวัสดุชนิดอื่นในชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ และชนิดของวัสดุที่ใช้ผสมผสานในชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ

ความสำคัญในการผสมผสานวัสดุชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ พบว่า การผสมผสานวัสดุมีความสำคัญในการผลิตชุดออกกำลังกายจึงควรเลือกวัสดุที่มีสมบัติเหมาะสมต่อกิจกรรมนั้น ๆ ต้องเลือกให้เหมาะสมกับตำแหน่งในการใช้งานเพื่อให้การเคลื่อนไหวของร่างกายคล่องแคล่วต้องมีความยืดหยุ่นแข็งแรงทนทานในการทำกิจกรรมและกันกระแทกได้

การผสมผสานวัสดุชนิดอื่นในชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ พบว่า ชุดออกกำลังกายจำเป็นต้องผสมผสานวัสดุชนิดอื่น ๆ ด้วย เช่น ในส่วนที่ต้องการการเคลื่อนไหวที่มากควรใช้วัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูง ส่วนที่มีความร้อนมากควรใช้วัสดุที่ระบายความร้อนได้ดี ในส่วนที่อับชื้น เช่น แขนวใต้รักแร้ด้านข้างลำตัวจะต้องใช้ผ้าที่ระบายอากาศ เพื่อลดกลิ่นอับและช่วยป้องกันเชื้อแบคทีเรีย และการใช้สแปนเด็กซ์เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่น กระชับ

สวมใส่ได้รูปทรงสร้างความมั่นใจให้ผู้สูงวัย อย่างไรก็ตาม ควรมีสารยั้งเชื่อแบคทีเรียบนผ้าจะช่วยลดกลิ่นเหม็นหรือการหม็นอับของผ้าได้

ชนิดของวัสดุที่ใช้ผสมผสานในชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย พบว่า ปัจจุบันผู้สูงวัยช่วงต้นยังชอบออกกำลังชุดที่สวมใส่ต้องมีความกระชับ ใส่แล้วหุนดี มีความมั่นใจเมื่อสวมใส่ จะเป็นผ้าใยสังเคราะห์ เช่น โพลีเอสเตอร์หรือไนลอน ผสมเส้นใยสแปนเด็กซ์ (Spandex) หรือเส้นใยธรรมชาติก็ได้แต่ต้องมีน้ำหนักเบา และมีความยืดหยุ่นดี มีความแข็งแรงทนทาน ไม่ยับง่าย สวมใส่สบาย ดูแลรักษาง่าย แห้งเร็ว

4.1.3 ด้านการออกแบบและการตัดเย็บ

รูปแบบที่เหมาะสมในการออกแบบและตัดเย็บชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย มีรายละเอียดดังนี้

1) รูปแบบ รูปทรง และเทคนิคในการออกแบบชุดออกกำลังกายที่เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานของผู้สูงวัย ประกอบด้วย รูปแบบและรูปทรงในการออกแบบชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย และเทคนิคในการออกแบบและตัดเย็บชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย

รูปแบบและรูปทรงในการออกแบบชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย พบว่า ต้องมีรูปแบบที่ดูอ่อนเยาว์กว่าอายุจริง (look Young) ทันสมัย ใส่แล้วไม่สูงวัยเข้ากับแนวโน้มสมัยนิยม (trend) ต้องตอบสนองต่อประโยชน์ใช้สอย และต้องสวมใส่ได้ง่าย เพราะผู้สูงวัยมีปัญหาทางด้านสุขภาพ เช่น อาการปวดข้อเข่า ปวดหลัง ทำให้การก้มหรือเงยในการใส่เสื้อผ้าค่อนข้างเป็นปัญหา การดีไซน์รูปแบบต้องไม่ซับซ้อน สวมใส่สบาย ดูดี ใส่แล้วมั่นใจ มีความกระชับ และไม่ควรเน้นรูปทรงที่รัดรูปหรือเนื้อผ้าแนบรูปเกินไปซึ่งจะทำให้เน้นจุดด้อยหรือปัญหาในร่างกายของผู้สูงวัย แต่สามารถเน้นใส่ลูกเล่นเล็ก ๆ น้อย ๆ และเน้นคุณภาพการใช้งานอย่างสูงสุด

เทคนิคในการออกแบบและตัดเย็บชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย พบว่า เทคนิคในการออกแบบควรเลือกวางตำแหน่งชิ้นงานให้เหมาะสม เช่น การวางตำแหน่งของผ้าที่มีโครงสร้างในการระบายเหงื่อและความร้อน ด้านการออกแบบต้องคำนึงถึงโครงสร้างแพตเทิร์น และวัสดุที่นำมาใช้ เนื่องจากผู้สูงวัยมีการเปลี่ยนแปลงของสรีระส่วนใหญ่จะมีรูปร่างไม่คงเดิม ดังนั้นโครงสร้างแพตเทิร์นของชุดไม่ควรมีการตัดต่อมากเกินไป ต้องคำนึงถึงการสวมใส่และการใช้งาน โดยเน้นความปลอดภัยของผู้ใช้งานเป็นหลักและมีรูปแบบที่เรียบง่าย เมื่อใส่แล้วต้องทำให้ผู้สูงวัยดูดี มีความมั่นใจ ด้านการตัดเย็บควรเป็นชุดแบบไร้รอยต่อตะเข็บ เพื่อลดการระคายเคืองจากการเสียดสีในขณะออกกำลังกายและเคลื่อนไหว เพราะผิวหนังผู้สูงวัยมีความบอบบาง และแพ้ง่าย

2) การผสมผสานรายละเอียดของแนวโน้มแฟชั่นลงบนชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย ประกอบด้วย การผสมผสานแนวโน้มแฟชั่นชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย และกลุ่มสีที่เหมาะสม

การผสมผสานแนวโน้มแฟชั่นชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย พบว่า ผู้สูงวัยช่วงต้นยังมีความกระฉับกระเฉงและยังต้องการความทันสมัย ซึ่งชุดที่สวมใส่ต้องมีความคล่องตัวและรูปแบบไม่ซับซ้อน สวมใส่สบาย มีความกระชับ ไม่ควรเน้นรูปทรงที่รัดรูปหรือเนื้อผ้าแนบรูปเกินไป มีการผสมผสานนวัตกรรมของเส้นใยในวัสดุและมีสีสดใส การผสมผสานแนวโน้มแฟชั่นจะเน้นความเรียบง่ายมีลูกเล่น ช่อนฟังชั่นในการสวมใส่หรือการผสมผสานฟังก์ชั่นของชุดนั้นต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ความทันสมัย และสามารถพกอุปกรณ์พิเศษได้ มีการดูแลรักษาที่ง่ายและลดขั้นตอนการสวมใส่ให้ง่ายขึ้น เช่น การใช้ซิปหรือเวลโครแต่ก็ต้องระวังเรื่องการเสียดสี และสามารถตกแต่งด้วยแถบสีผ้าแทนได้ เพื่อให้เกิดความสวยงาม

กลุ่มสีที่เหมาะสม พบว่า กลุ่มสีที่เหมาะสมกับผู้สูงวัย แบ่งเป็น 2 กลุ่มสี ได้แก่ กลุ่มสีเบสิก และกลุ่มสีแพชั่น การใช้สีในการออกแบบชุดควรสอดคล้องกับกีฬาและกลุ่มกิจกรรมประเภะนั้น ๆ สีสันตไส เหมาะสมกับผู้สูงวัย และต้องทันสมัย (in trend) ไม่ตกกระแสนี้แล้วสร้างความมั่นใจ กลุ่มสีเบสิก หรือสีเอิร์ธโทน เน้นสีสบายตา ถ้าต้องการให้ชุดสีมีความเป็นแพชั่นมากขึ้น ควรเลือกสีที่มีความเด่น หรือสีที่ผสมสีดำ ซึ่งผู้สูงวัยยังคงใช้สีที่สดใสมองเห็นเด่นชัดในระยะไกล ตัวเสื้อ และกางเกงเป็นสีออกโทนเข้ม เช่น กรม หรือเทา และมีการตกแต่งในส่วนที่มีการตัดต่ออาจใช้สีที่สดใส หรือตกแต่งด้วยแถบสีสะท้อนแสง

3) การผสมผสานและการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมในการออกแบบและตัดเย็บ ประกอบด้วย การผสมผสานวัสดุในการออกแบบชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย และการเลือกใช้วัสดุในการตัดเย็บชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย

การผสมผสานวัสดุในการออกแบบชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย พบว่า การผสมผสานวัสดุควรเน้นนวัตกรรมของเส้นใยผ้า เลือกใช้วัสดุและเทคโนโลยีการตัดเย็บที่ช่วยลดการตัดต่อผ้าที่ก่อให้เกิดตะเข็บ ซึ่งจะทำให้ผู้สวมใส่เกิดอาการแพ้ การวางตำแหน่งของวัสดุที่ต้องระบายอากาศในที่อับชื้นเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นจากเหงื่อ และมีความสบายตัวเมื่อสวมใส่ ซึ่งการผสมผสานวัสดุในการออกแบบชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัยนั้นต้องระบายอากาศได้ดี แห้งไว เบาสบาย เช่น เสื้อวีก ต้องใช้วัสดุที่มีการถักทอให้ช่วยระบายอากาศ หรือใช้เส้นใยที่ละเอียดทอให้บาง หรือ การตกแต่งผ้าด้วยเคมีที่ทำให้ผ้าแห้งเร็ว (finishing)

การเลือกใช้วัสดุในการตัดเย็บชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย พบว่า วัสดุที่เลือกใช้ในการตัดเย็บต้องเหมาะสมกับรูปแบบชุด ต้องมีการออกแบบที่สวยงามตรงกับการใช้สอย วัสดุที่ใช้ต้องผสมผสานกันได้ลงตัวเมื่อสวมใส่แล้วสร้างความมั่นใจให้กับผู้สูงวัย วัสดุต้องเป็นส่วนที่เสริมบุคลิกทำให้ผู้สูงวัยสวมใส่ชุดออกกำลังกายแล้วเกิดความมั่นใจมากยิ่งขึ้น และต้องเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมในตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น มีกันกระแทก เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ

4.2 สรุปผลการออกแบบสร้างสรรค์ชุดออกกำลังกาย

การออกแบบสร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายผู้สูงวัย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสรีระศาสตร์ ด้านวัสดุสิ่งทอ และด้านการออกแบบและตัดเย็บมาออกแบบโครงสร้างสร้างสรรค์ชุดออกกำลังกายตามแนวโน้มแฟชั่น หลังจากนั้นนำโครงสร้างชุดที่ออกแบบสร้างสรรค์มาออกแบบอีกครั้ง โดยออกแบบชุดเพศชาย 3 ชุด ชุดเพศหญิง 3 ชุด (1 ชุด มี 3 ชิ้น ได้แก่ เสื้อ กางเกง และเสื้อคลุมกันแดด) เมื่อออกแบบเสร็จแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสรีระศาสตร์ ด้านวัสดุสิ่งทอ และด้านการออกแบบและตัดเย็บ (ด้านละ 3 ท่าน) จำนวน 9 ท่าน คัดเลือกให้เหลือชุดเพศชาย 1 ชุด คือ เป็นเสื้อคลุมผ่าหน้าติดซิป สีสะท้อนแสงเพื่อความปลอดภัยในการวิ่งเหยาะ กางเกงมีกระเป๋ เอวเป็นยางยืด มีเสื้อคลุมกันแดด และชุดเพศหญิง 1 ชุด คือ เป็นเสื้อคลุมผ่าหน้าติดซิป กางเกงไม่รัดรูป ขากางเกงไม่สั้นเกินไป มีเสื้อคลุมกันแดดที่ บริเวณเอวมีความหลวมเพียงพอ เพื่อการขยายออกขณะนั่ง ขอบเอวแบบไสยางยืด ความกว้างของรอบปลายขาสะดวกในการดึงหรือการถอด เพื่อนำแบบดังกล่าวมาตัดเย็บชุดต้นแบบ

ด้านวัสดุสิ่งทอผู้วิจัยได้หาผ้าตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยหาผ้าที่เป็นผ้าไมโครไฟเบอร์ (Micro fibers) หรือเป็นเส้นใยพอม่า ซึ่งส่วนใหญ่ผ้าประเภทนี้จะมีสีขาว และสีดำ จึงทำให้สีของผ้าไม่เหมาะสม

ผู้สูงวัย เพราะผู้สูงวัยชอบใส่สีสดใสหรือสีเบสิก และถ้าต้องการสีที่สดใสก็ต้องใช้สีขาวแล้วนำไปย้อมสี ซึ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยจึงเลือกผ้าที่เป็นเส้นใยสังเคราะห์คือ ผ้าโพลีเอสเตอร์ 90 เปอร์เซ็นต์ ทอผสมกับเส้นใยสแปนเด็กซ์ 10 เปอร์เซ็นต์ มาตัดชุดเพราะมีความยืดหยุ่นพอดีตัว ไม่ยับย้วย สวมใส่สบาย มีน้ำหนักเบา และดูแลรักษาง่าย โดยเลือกใช้สีฟ้าอมเทา และตกแต่งด้วยแถบสีสะท้อนแสงด้วยสีสดใส ชุดของเพศชายตกแต่งด้วยแถบสีเขียว และชุดของเพศหญิงตกแต่งด้วยแถบสีชมพู เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะออกกำลังกาย ส่วนเสื้อคลุมกันแดดจะใช้ผ้าในลอน 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้สีเทาหม่นดำ เมื่อสร้างชุดต้นแบบและแก้ไขเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยจึงนำชุดต้นแบบไปประเมินกับกลุ่มตัวอย่าง

4.3 การประเมินผลผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสร้างสรรค์ชุดออกกำลังกาย

จากการสอบถามพฤติกรรมและทัศนคติที่มีต่อวัสดุสิ่งทอ และต่อการออกแบบและตัดเย็บ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงวัยเพศชาย และเพศหญิง ในเขตสาทร ณ สมาคมชมรมนกกิ่งแดง กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน โดยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ด้านข้อมูลพื้นฐานผู้สูงวัย เพศชาย

ด้านข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ผู้สูงวัยเพศชายที่ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ ส่วนใหญ่มีอายุ 60-62 ปี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.33 ทำธุรกิจส่วนตัว จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 มีรายได้ 20,001-30,000 บาท จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 สถานภาพสมรส จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.67 และส่วนใหญ่มีการเคลื่อนไหวและการทรงตัวปกติ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00

1) พฤติกรรมและทัศนคติที่มีต่อวัสดุสิ่งทอ เพศชาย

ด้านการใช้วัสดุที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$ = 3.97, S.D.=0.73) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การใช้วัสดุมีความเหมาะสมกับการสวมใส่ ($\bar{X}$ = 3.97, S.D.=0.75) และการใช้วัสดุมีความเหมาะสมกับการเคลื่อนไหว ($\bar{X}$ = 3.97, S.D.=0.71) ที่เท่ากัน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ด้านลักษณะและสมบัติของวัสดุ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$ = 3.88, S.D.=0.77) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า เนื้อผ้าไม่เสียดสีขณะเคลื่อนไหว มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.07, S.D.=0.63) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รองลงมาเนื้อผ้ามีความทนทานต่อการสวมใส่ ($\bar{X}$ = 3.97, S.D.=0.80) และเนื้อผ้ามีความกระชับและมีความยืดหยุ่นต่อการเคลื่อนไหว ($\bar{X}$ = 3.97, S.D.=0.71) ที่เท่ากัน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก วัสดุหลักและวัสดุประกอบเหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.73, S.D.=0.73) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และเนื้อผ้าระบายเหงื่อและความร้อน มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X}$ = 3.67, S.D.=0.87) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

ด้านการผสมผสานวัสดุ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$ = 3.59, S.D.=0.72) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การผสมผสานชนิดของวัสดุ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 3.73, S.D.=0.68) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รองลงมาการผสมผสานวัสดุเหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.67, S.D.=0.70) การผสมผสานวัสดุตกแต่ง ($\bar{X}$ = 3.53, S.D.=0.76) และการวางตำแหน่งของวัสดุตกแต่ง ($\bar{X}$ = 3.53, S.D.=0.73) ที่เท่ากัน อยู่ในระดับ

ความพึงพอใจมาก และการเลือกใช้สีของวัสดุตกแต่ง มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X}=3.50$, S.D.=0.72) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

2) พฤติกรรมและทัศนคติต่อการออกแบบและตัดเย็บ เพศชาย

ด้านรูปแบบ รูปทรงและเทคนิคการออกแบบและตัดเย็บ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}=3.79$, S.D.=0.81) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การตัดเย็บมีความเหมาะสมกับการเคลื่อนไหว มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}=3.90$, S.D.=0.75) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รองลงมา รูปทรงมีความเหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X}=3.87$, S.D.=0.81) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รูปแบบมีความเหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X}=3.80$, S.D.=0.87) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เทคนิคการออกแบบชุดเหมาะสมกับการเคลื่อนไหว ($\bar{X}=3.70$, S.D.=0.82) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และชุดมีความทันสมัยตามแฟชั่นเหมาะสมกับการสวมใส่ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X}=3.67$, S.D.=0.79) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

ด้านการผสมผสานรายละเอียดของแนวโน้มนำแฟชั่นลงบนชุดออกกำลังกาย มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}=3.92$, S.D.=0.71) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การออกแบบชุดสามารถใช้งานได้จริง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}=4.17$, S.D.=0.69) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รองลงมาการตกแต่งชุดสามารถใช้งานได้จริง ($\bar{X}=4.00$, S.D.=0.63) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก การสร้างสรรค์ชุดสามารถใช้งานได้จริง ($\bar{X}=3.87$, S.D.=0.72) และการเลือกใช้โทนสีสามารถใช้งานได้จริง ($\bar{X}=3.87$, S.D.=0.67) ที่เท่ากัน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และการออกแบบชุดมีการผสมผสานแนวโน้มนำแฟชั่นที่สามารถใช้งานได้ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X}=3.70$, S.D.=0.74) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

ด้านการผสมผสานและการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมในการออกแบบและตัดเย็บ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}=3.88$, S.D.=0.73) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สวมใส่ได้จริงและดูแลรักษาง่าย มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}=4.04$, S.D.=0.60) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รองลงมาวัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมกับการวิ่งเหยาะ ($\bar{X}=3.87$, S.D.=0.85) และการผสมผสานวัสดุมีความเหมาะสมกับ การออกแบบและตัดเย็บ ($\bar{X}=3.87$, S.D.=0.67) ที่เท่ากัน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และการเลือกใช้วัสดุมีความเหมาะสมกับการออกแบบและตัดเย็บ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X}=3.73$, S.D.=0.73) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

ดานข้อมูลพื้นฐานผู้สูงวัย เพศหญิง

ด้านข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ผู้สูงวัยเพศหญิงที่ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ ส่วนใหญ่มีอายุ 60-62 ปี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.33 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.33 อาชีพเกษียณ (ไม่ทำงาน) จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.67 มีรายได้มากกว่า 30,001 บาท จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.67 สถานภาพสมรส จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.33 และส่วนใหญ่มีการเคลื่อนไหว และการทรงตัวปกติ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00

1) พฤติกรรมและทัศนคติที่มีต่อวัสดุสิ่งทอ เพศหญิง

ด้านการใช้วัสดุที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}=4.03$, S.D.=0.66) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การใช้วัสดุมีความเหมาะสมกับการเคลื่อนไหว ($\bar{X}=4.07$, S.D.=0.63) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

และการใช้วัสดุมีความเหมาะสมกับการสวมใส่ ($\bar{X}$ = 4.00, S.D.=0.68) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ด้านลักษณะและสมบัติของวัสดุ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$ = 3.92, S.D.=0.75) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า เนื้อผ้ามีความทนทานต่อการสวมใส่ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.13, S.D.=0.67) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รองลงมาเนื้อผ้ามีความกระชับและมีความยืดหยุ่นต่อการเคลื่อนไหว ($\bar{X}$ = 3.97, S.D.=0.84) และเนื้อผ้าไม่เสียดสีขณะเคลื่อนไหว ($\bar{X}$ = 3.97, S.D.=0.71) ที่เท่ากัน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก วัสดุหลักและวัสดุประกอบเหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.87, S.D.=0.72) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และเนื้อผ้าระบายเหงื่อและความร้อน มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X}$ = 3.67, S.D.=0.75) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

ด้านการผสมผสานวัสดุ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$ = 3.95, S.D.=0.72) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การเลือกใช้สีของวัสดุตกแต่ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.20, S.D.=0.72) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รองลงมาการผสมผสานวัสดุเหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.07, S.D.=0.73) มีระดับความพึงพอใจมาก การผสมผสานวัสดุตกแต่ง ($\bar{X}$ = 3.83, S.D.=0.69) มีระดับความพึงพอใจมาก การวางตำแหน่งของวัสดุตกแต่ง ($\bar{X}$ = 3.80, S.D.=0.75) และการผสมผสานชนิดของวัสดุ ($\bar{X}$ = 3.80, S.D.=0.60) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่เท่ากัน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

2) พฤติกรรมและทัศนคติต่อการออกแบบและตัดเย็บ เพศหญิง

ด้านรูปแบบ รูปทรงและเทคนิคการออกแบบและตัดเย็บ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$ = 4.06, S.D.=0.74) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การตัดเย็บมีความเหมาะสมกับการเคลื่อนไหว มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.10, S.D.=0.65) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รองลงมารูปทรงมีความเหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.07, S.D.=0.81) และชุดมีความทันสมัยตามแฟชั่นเหมาะสมกับการสวมใส่ ($\bar{X}$ = 4.07, S.D.=0.81) ที่เท่ากัน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รูปแบบมีความเหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.03, S.D.=0.84) และเทคนิคการออกแบบชุดเหมาะสมกับการเคลื่อนไหว ($\bar{X}$ = 4.03, S.D.=0.66) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่เท่ากัน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

ด้านการผสมผสานรายละเอียดของแนวโน้มแฟชั่นลงบนชุดออกกำลังกาย มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$ = 4.15, S.D.=0.67) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การออกแบบชุดสามารถใช้งานได้จริง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.23, S.D.=0.67) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รองลงมาการตกแต่งชุดสามารถใช้งานได้จริง ($\bar{X}$ = 4.20, S.D.=0.65) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก การเลือกใช้โทนสีสามารถใช้งานได้จริง ($\bar{X}$ = 4.13, S.D.=0.67) และการสร้างสรรค์ชุดสามารถใช้งานได้จริง ($\bar{X}$ = 4.13, S.D.=0.67) ที่เท่ากัน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และการออกแบบชุดมีการผสมผสานแนวโน้มแฟชั่นที่สามารถใช้งานได้ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X}$ = 4.07, S.D.=0.68) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ

ด้านการผสมผสานและการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมในการออกแบบและตัดเย็บ มีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$ = 4.00, S.D.=0.70) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สวมใส่ได้จริงและดูแลรักษา

ง่าย มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ =4.17, S.D.=0.69) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก รองลงมาวัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมกับการวิ่งเหยาะ ($\bar{X}$ =4.07, S.D.=0.68) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก การผสมผสานวัสดุมีความเหมาะสมกับการออกแบบและตัดเย็บ ($\bar{X}$ =3.93, S.D.=0.63) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และการเลือกใช้วัสดุมีความเหมาะสมกับการออกแบบและตัดเย็บ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X}$ =3.83, S.D.=0.73) มีระดับความพึงพอใจมาก ตามลำดับ



ภาพที่ 1 การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะของกลุ่มผู้สูงอายุ

5. การอภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะของกลุ่มผู้สูงอายุช่วงต้นที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี ผลการวิจัยสามารถนำมาอภิปรายผล ได้ดังนี้

5.1 อภิปรายผล จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

5.1.1 ด้านสรีระศาสตร์

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสรีระศาสตร์ ประเด็นการสัมภาษณ์หลัก คือรูปแบบการใช้งานชุดออกกำลังกายที่เหมาะสมกับสรีระศาสตร์ผู้สูงอายุ พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการสร้างสรรค์ชุดออกกำลังกาย ได้แก่ การทรงตัว และการเคลื่อนไหว การทรงตัวของผู้สูงอายุขึ้นอยู่กับความเสื่อมของกล้ามเนื้อกระดูก และข้อต่อ ผู้สูงอายุช่วงต้นจะมีปัญหาในการทรงตัวน้อยกว่าผู้สูงอายุตอนกลางและตอนปลาย ส่วนการเคลื่อนไหว ในกลุ่มผู้สูงอายุขึ้นอยู่กับความเสื่อมของอวัยวะในร่างกาย ถ้าร่างกายมีความเสื่อมมาก การเคลื่อนไหวจะช้าลง ส่วนใหญ่การเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุจะเน้นความมั่นคงมากขึ้น ในผู้สูงอายุช่วงต้นยังคงมีการเคลื่อนไหวที่เป็นปกติมากกว่าผู้สูงอายุตอนปลาย เสื้อผ้าที่ใช้ในการสวมใส่จึงต้องการความสบาย ไม่อึดอัด และมี

ความคล่องตัวในการเคลื่อนไหว ซึ่งสอดคล้องกับ แนวทางการออกแบบและพัฒนาเสื้อผ้าแฟชั่นเพื่อส่งเสริมสุขภาพสำหรับสตรีสูงวัย โดยลักษณะของเสื้อผ้าที่สตรีสูงวัยต้องการคือ มีความเหมาะสมกับรูปร่าง ความสะดวกในการสวมใส่และการถอดออก ตลอดจนมีความสบายในขณะที่มีการเคลื่อนไหวอริยาบถ และสตรีสูงวัยมีความคิดเห็นที่จะซื้อเสื้อผ้าแฟชั่นที่พัฒนามาเพื่อส่งเสริมสุขภาพ

5.1.2 ด้านวัสดุสิ่งทอ

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุสิ่งทอ ประเด็นการสัมภาษณ์หลัก คือ การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย พบว่า ด้านสมบัติของวัสดุที่ควรมีอยู่ในชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย คือ วัสดุต้องมีความยืดหยุ่น ระบายความชื้นได้ดี แห้งเร็ว มีน้ำหนักเบา หรือวัสดุต้องมีสมบัติพิเศษ เช่น สารยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย เพื่อช่วยลดกลิ่นเหม็นอับ ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการผสมผสานชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย ต้องมีความกระชับ ไม่เข้ารูปเกินไป ลักษณะเข้ารูปแบบหลวม ใส่แล้วหุนตี่ มีความมั่นใจ วัสดุที่ใช้อาจเป็นเส้นใยสังเคราะห์ หรือเส้นใยธรรมชาติ ผสมสเปนเด็กซ์ เพื่อให้สวมใส่สบาย น้ำหนักเบา มีความยืดหยุ่น ง่ายต่อการดูแลรักษา และวัสดุตกแต่งควรใช้วัสดุที่มีสมบัติคล้ายวัสดุหลัก เช่น แกลสที่ซักดแต่ง ผ้าตาข่ายในการระบายอากาศ เพื่อให้เกิดฟองชั้นและลูกเล่นที่สวยงาม ตลอดจน กระดุม และซิป เพื่อให้สะดวกต่อการสวมใส่ของผู้สูงวัย แต่ต้องระวังเรื่องการเสียดสีและระคายเคืองต่อผิวหนัง โดยหลักการ วัสดุที่นำมาใช้ควรเป็นวัสดุเนื้อนุ่ม สวมใส่เย็นสบาย ซับเหงื่อและระบายอากาศได้ดี ยับยาก ทนทาน และดูแลรักษาได้ง่าย และด้านทานแบคทีเรียและกลิ่นอับขึ้น

5.1.3 ด้านการออกแบบและตัดเย็บ

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและตัดเย็บ ประเด็นการสัมภาษณ์หลัก คือ รูปแบบที่เหมาะสมในการออกแบบและตัดเย็บชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย พบว่า ด้านรูปแบบและรูปร่างของเสื้อผ้าชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย เน้นความสบาย สวมใส่ง่าย รูปแบบไม่ซับซ้อน มีลูกเล่น สวมใส่แล้วดูดี มีความมั่นใจ มีความกระชับ ไม่เน้นรูปร่างที่รัดรูปหรือแนบรูปร่างเกินไป มีลักษณะเข้ารูปแบบหลวม ตอบสนองความต้องการทั้งในแง่ของจิตใจและร่างกายซึ่งพบว่า ความสะดวกสบายในการสวมใส่ เป็นปัจจัยหลักในความต้องการเสื้อผ้าของผู้สูงอายุ

เทคนิคการออกแบบและตัดเย็บชุดออกกำลังกายของผู้สูงวัย ไม่ควรมีการตัดต่อมาก สามารถใช้แกลสในการตกแต่งได้ อาจมีการตกแต่งด้วยซิป กระดุม และเวลโคร เพื่อให้สะดวกต่อการสวมใส่ การตัดเย็บแบบไร้รอยต่อของตะเข็บ สวมใส่สบาย เพื่อลดการระคายเคืองต่อการเสียดสี จากการศึกษาพบว่า ประเภทเครื่องเกาะเกี่ยวที่เหมาะสมกับเสื้อผ้าแฟชั่นสำหรับสตรีสูงวัยเพื่อส่งเสริมสุขภาพควรเลือกใช้กระดุมแบนและซิป เพราะสามารถหยิบจับได้ง่าย ไม่เจ็บมือและไม่เสียดสีต่อผิวหนัง จนทำให้เกิดอาการเจ็บและระคายเคือง ซึ่งกระดุมแบนสามารถซ่อมแซมได้ง่าย ส่วนซิปควรจะเป็นซิปที่ไม่แข็งจนเกินไป หยิบจับง่าย รูดได้ง่ายขณะที่สวมใส่หรือถอดออก รวมไปถึงการเกิดรอยต่อน้อยและการวางตำแหน่งตะเข็บและลายผ้าที่สอดคล้องกับการเคลื่อนไหวของร่างกายจะช่วยปรับพื้นที่การทรงตัวและการยึดได้เหมาะสมที่สุด

กลุ่มสี ผู้สูงวัยยังคงใช้กลุ่มสีเบสิก ที่แสดงถึงบุคลิกภาพ สวมใส่แล้วสง่างาม มีความทันสมัย เน้นสีสบายตา ในส่วนที่มีการตกแต่งควรใช้สีสดใสหรือสีสะท้อนแสง จากการศึกษาศึกษา พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเสื้อผ้าสำเร็จรูปของผู้สูงอายุสตรีในกรุงเทพมหานคร ลักษณะของผลิตภัณฑ์จึงให้ผู้สูงอายุสตรีบริโภคเสื้อผ้าสำเร็จรูปในระดับมาก คือ ด้านสีสันทนและลวดลายของเสื้อผ้าที่มีสีอ่อน และสีสันทนใส

สำหรับการผสมผสานวัสดุและแนวโน้มแฟชั่น ผู้สูงวัยช่วงต้นยังต้องการความทันสมัย มีการผสมผสานวัสดุให้เข้ากับเทรนด์ ชูเน้นความเรียบง่ายมีลูกเล่นซ่อนพรางขึ้นในการสวมใส่และลดขั้นตอนการสวมใส่ให้ง่ายขึ้นจากการศึกษาพบว่า ด้านตัวสินค้าต้องมีรูปแบบดีไซน์ที่ทันสมัย มีการออกแบบ รูปแบบการใช้งานที่เหมาะสมกับกีฬาแต่ละประเภท และด้านสินค้ามีการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ทันสมัย เป็นการผสมผสานระหว่างฟังก์ชันจากชุดแอคทีฟ และเทรนด์แฟชั่น และเข้ากับบุคลิกภาพ

สรุปผลการคัดเลือกชุดการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายเพื่อเสริมศักยภาพการออกกำลังกายประเภทวิ่งเหยาะของกลุ่มผู้สูงวัยช่วงต้นที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 ท่าน พบว่าผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เลือกชุดเพศชายแบบที่ 1 เพราะรูปแบบชุดสวมใส่สบาย เป็นเสื้อคอกลมผ่าหน้าติดซิปปาทำให้สะดวกในการสวมใส่และถอดออกได้ง่าย ตำแหน่งการตัดต่อผ้ามีความเหมาะสม ใช้สีสะท้อนแสงเพื่อความปลอดภัยในการวิ่งเหยาะทางเลนมีรูปแบบที่สวมใส่สบาย และถอดออกสะดวก เนื่องจากเอวกางเกงเป็นยางยืด ปลายขาทางเกงไม่รุ่มร่ามและมีรูปทรงที่ไม่ทำให้อึดอัดจนเกินไป มีกระเป๋ากางเกงใส่ของให้เก็บของใช้ที่สามารถหยิบใช้งานได้สะดวก มีเสื้อคลุมกันแดดที่มีรูปแบบที่เหมาะสมกับชุด ส่วนชุดของเพศหญิงผู้เชี่ยวชาญเลือกแบบที่ 3 เพราะรูปแบบชุดสวมใส่สบาย เป็นเสื้อคอกลมผ่าหน้าติดซิปปาทำให้สะดวกในการสวมใส่ และถอดออกได้ง่าย กางเกงไม่รัดรูปจนทำให้ผู้สูงวัยเกิดความอึดอัด กางเกงไม่สั้นเกินไป มีเสื้อคลุมกันแดดที่มีรูปแบบที่ทันสมัย มีฟังก์ชันและลูกเล่นของชุดที่น่าสนใจ มีขนาดของเสื้อผ้าที่พอดี เหมาะสมกับรูปร่างไม่หลวมหรือคับจนเกินไป ช่วยให้มีการเคลื่อนไหวที่สะดวกสบาย ไม่เกิดการตึงรั้ง บริเวณเอวต้องมีความหลวมเพียงพอ เพื่อการขยายออกขณะนั้น ขอบเอวแบบใส่ยางยืดจะเพิ่มความสะดวก และความสบายมากยิ่งขึ้น แต่ยางยืดต้องไม่รัดแน่นจนเกินไป ความกว้างของรอบปลายขาทางเกงควรมีความกว้างที่ใหญ่เพียงพอในการดึงหรือการถอด เพื่อทำให้เกิดความสะดวกสบายและความปลอดภัยในการสวมใส่ของผู้สูงวัย

5.2 อภิปรายผลจากแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่าง

5.2.1 ด้านพฤติกรรมและทัศนคติที่มีต่อวัสดุสิ่งทอ

1) พฤติกรรมและทัศนคติที่มีต่อวัสดุสิ่งทอ เพศชาย และเพศหญิง พบว่า ลักษณะและสมบัติของวัสดุเนื้อผ้ามีเสียดสีขณะเคลื่อนไหว การใช้วัสดุมีความเหมาะสมกับการสวมใส่ และการเคลื่อนไหว และมีการผสมผสานชนิดของวัสดุมีความเหมาะสม เพราะผ้าที่นำมาใช้ตัดชุดออกกำลังกายเป็นเส้นใยสังเคราะห์ ทอผสมกับเส้นใยสแปนเด็กซ์ ทำให้ชุดที่ได้สวมใส่สบาย มีความยืดหยุ่นในขณะเคลื่อนไหว ไม่ย้วย มีน้ำหนักเบา และดูแลรักษาง่าย ผ้าที่ใช้ผลิตชุดออกกำลังกายควรมีคุณสมบัติระบายความร้อนและอากาศได้ดี สวมใส่สบาย ผิวสัมผัสนุ่มลื่น มีความยืดหยุ่นสูง ไม่หดหรือยับง่าย ผ้าไม่ลื่นแบบลื่นลื่น ทนต่อการซักทั้งซักด้วยมือและเครื่องซักผ้า ทนแดด สีไม่ซีดหรือสีไม่ตก มีป้ายอธิบายวิธีการดูแลรักษาสินค้าอย่างชัดเจน เก็บรักษาง่าย ออกแบบทันสมัย มีความเหมาะสม และมีความทนทาน

5.2.2 พฤติกรรมและทัศนคติต่อการออกแบบและตัดเย็บ

1) พฤติกรรมและทัศนคติต่อการออกแบบและตัดเย็บ เพศชาย พบว่า เพศชายมักให้ความสำคัญกับการออกแบบชุดสามารถใช้งานได้จริง ด้านการผสมผสาน และการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับการออกแบบและการตัดเย็บ สวมใส่ได้จริงและดูแลรักษาง่าย ด้านรูปแบบ รูปทรง และเทคนิคการออกแบบและตัดเย็บ พบว่า การตัดเย็บ

มีความเหมาะสมกับการเคลื่อนไหว เพราะรูปแบบและรูปทรงของชุดออกกำลังกายเป็นทางเกวขาสั้น สวมใส่ง่าย และมีความคล่องตัวในขณะเคลื่อนไหว ส่วนเอวทางเกวเป็นยางยืดสวมใส่และถอดออกได้ง่าย ทางเกวมีกระเปาะสำหรับใส่ของใช้ ตัวเสื้อเย็บตกแต่งด้วยแถบสีที่โดดเด่น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะวิ่งเหยาะ มีเสื้อคลุมสำหรับใส่ป้องกันแสงแดดและในกรณีเมื่อมีอากาศหนาวเย็น ซึ่งสอดคล้องกับผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ เลือกรูปแบบทางเกวที่สวมใส่และถอดได้อย่างสะดวก เนื่องจากมียางยืดที่เอว ปลายขาทางเกวไม่รุ่มรอม และมียูทรงแบบที่ไม่ทำให้อึดอัดจนเกินไป มีกระเปาะทางเกวใส่ของให้เก็บของใช้ที่สามารถหยิบใช้งานได้สะดวก มุ่งเน้นชุดกีฬาในรูปแบบที่ทันสมัยและใช้งานได้จริง

2) พฤติกรรมและทัศนคติต่อการออกแบบและตัดเย็บ เพศหญิง พบว่า มักให้ความสำคัญกับการผสมผสานรายละเอียดของแนวโน้มแฟชั่นลงบนชุดออกกำลังกายประกอบการออกแบบชุดสามารถใช้งานได้จริง การผสมผสานและการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมในการออกแบบและตัดเย็บ ดูแลรักษาง่าย ด้านรูปแบบ รูปทรง และเทคนิคการออกแบบและตัดเย็บ พบว่า การตัดเย็บมีความเหมาะสมกับการเคลื่อนไหว เพราะรูปแบบและรูปทรงของชุดออกกำลังกายเป็นทางเกวขาสั้น สวมใส่ง่ายและมีความคล่องตัวในขณะเคลื่อนไหว โดยกลุ่มเป้าหมายมักให้ความสำคัญกับราคา แบบ สี รูปแบบ รูปทรง คุณภาพของตะเข็บ และเนื้อผ้า ทัศนคตินอกจากนั้นด้านการตัดเย็บคล้ายเพศชาย

6. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

6.1 ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัยในครั้งนี้

6.1.1 การสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ ต้องเน้นให้มีทั้งรูปแบบแฟชั่นและฟังก์ชัน เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้สูงอายุช่วงต้น รูปแบบและรูปทรงต้องออกแบบให้เหมาะกับการใช้งานจริงในแต่ละอิริยาบถของการเคลื่อนไหว ไม่ควรเน้นรูปทรงที่รัดรูปเกินไป ลักษณะเข้ารูปแบบหลวม ใส่แล้วหุ่นดี มีความมั่นใจ

6.1.2 การเลือกชนิดของผ้ามีความสำคัญมาก เพราะผู้สูงอายุมีผิวที่บางลง ผิวแพ้ง่าย จึงต้องเลือกสมบัติพิเศษของผ้า เช่น การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ระบายความชื้นได้ดี แห้งเร็ว มีน้ำหนักเบา สวมใส่สบาย เนื้อผ้ามีความกระชับ ดูแลรักษาง่าย

6.1.3 ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ณ สวนสาธารณะหลาย ๆ พื้นที่ เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบหาความแตกต่าง

6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายชุดออกกำลังกายของผู้พิการในกีฬาแต่ละประเภท

6.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสร้างสรรค์เครื่องแต่งกายชุดออกกำลังกายของคนในรุ่นหรือยุคต่าง ๆ (generation) ในกีฬาแต่ละประเภท

6.2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบ และเปรียบเทียบความแตกต่างของชุดออกกำลังกายของเพศชายและเพศหญิงในกีฬาประเภทต่าง ๆ

6.2.4 ควรมีการศึกษาวิจัยหรือเปรียบเทียบเกี่ยวกับสมบัติ และคุณภาพของผ้าแต่ละประเภทที่ใช้ในการผลิตชุดออกกำลังกายผู้สูงอายุ

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากงบรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ประจำปีงบประมาณ 2563

8. เอกสารอ้างอิง

- กมลทิพย์ ศรีสุกใส. (2556). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าสตรี: กรณีศึกษาจังหวัดกระบี่*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- กมลพรรณ พันพื้ง และ สุภาพันธุ์ เกตุคำ. (2560). *เศรษฐกิจผู้สูงอายุกับนโยบายการพัฒนาด้านคนพิการในประเทศไทย* [เอกสารนำเสนอ]. การสัมมนาวิชาการระดับชาติด้านคนพิการ ครั้งที่ 9, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.
- กาญจนา ธนเศรษฐ์. (ม.ป.ป.). *พฤติกรรมและปัจจัยในการเลือกซื้อชุดกีฬาของผู้บริโภค ในเขตกรุงเทพมหานคร*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2551). *สุขภาพกับวัยสูงอายุ*. พิมพ์ครั้งที่ 1.
- ฐิติมา พุทธิบูชา, เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง และกาญจนา ลือพงษ์. (2020). การออกแบบและพัฒนาเสื้อผ้าแฟชั่นเพื่อส่งเสริมสุขภาพสำหรับสตรีสูงอายุ. *วารสารศิลปปริทัศน์, คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*, 8(2), 34-45.
- ธีร โคตรธา. (2564). แนวทางการสร้างสรรค์กลุ่มสินค้าแฟชั่นสำเร็จรูปด้วยหลักการเทคนิคมิกซ์แมทช์เทรนด์สำหรับตลาดผู้สูงอายุประเทศไทย. *วารสารศิลปปริทัศน์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 8(2), 55-70.
- เยาวภา ปฐมศิริกุล, โชติรส ขวัญชัย, เริ่ม ไสแจ่ม และ รัฐพล สันสน. (2560). พฤติกรรมในการซื้อและโอกาสการตัดสินใจซื้อสินค้ากลุ่มเสื้อผ้าและรองเท้าของผู้สูงอายุในประเทศไทย. *วารสารสมาคมนักวิจัย*, 22(1), 178-192.
- สุวรรณี วรณโชติกุล และ ปาลิดา ศรีศรีกำพล. (2560). แนวทางในการเลือกซื้อชุดออกกำลังกายสำหรับผู้ออกกำลังกาย ด้วยการเดินและการวิ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร. *วารสารวิชาการการตลาดและการจัดการโครงการปริญญาโท*, 4(2), 105-116.
- อัจฉรา จะนันท์, นฤมล ศราทพันธุ์ และอภิญา หิรัญวงษ์. (2016). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคเสื้อผ้าสำเร็จรูปของผู้สูงอายุสตรีในเขตกรุงเทพมหานคร. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 37(2), 78-187.
- Bae, Sungwon & Miller, John. (2009). Consumer Decision-Making Styles for Sport Apparel: Gender Comparisons between College Consumers. *Journal of ICHPER- SD*, 4(1) , 40- 45. <https://eric.ed.gov/?id=EJ903481>

Thomas, J. B. & Peters, C. L. O. (2009). Silver seniors Exploring the self-concept, lifestyles, and Apparel consumption of women over age 65. *International Journal of retail & distribution management*, 37(12), 1018-1040.

Weaver, Nina. (2019). One-piece pattern cutting: contoured active-wear. *International. Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 1 2 (3) , <https://doi.org/10.1080/17543266.2019.1587790>

ออนไลน์

บริษัท นาโน เซิร์ช จำกัด. (2008, 8 พฤศจิกายน). ผู้บริโภคยึดติดชุดกีฬามีแบรนด์. <https://www.marketingoops.com/reports/behaviors>

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2561, 16 มีนาคม). แนวโน้มและบทวิเคราะห์ธุรกิจตลาดผู้สูงอายุ. <https://www.kasikornbank.com/th/business/sme>

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2017, 31 มกราคม). 10 ท่าพื้นฐานยืดเหยียดร่างกาย. <https://www.dol.thaihealth.or.th/Media/Index/6ec8b50c-3d27-e711-80dc00155-dddb706?isSuccess=False>

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (ม.ป.ป). การส่งเสริมกิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาพผู้สูงอายุ. <https://www.thaihealth.or.th>

Guzel, S. (n.d.). Clothes preferences and problems of consumers aged 65 and above. *The Macrotheme Review*, 2(5) . [Online] . Facebook. %2Fyahoo_site_admin%2Fassets%2Fdocs%2F14MR25Gu.22265009.pdf&h=PAQH-ioMq

Li, J. (n.d.). *The research of sports clothing design* (Order No. H007697). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/research-sports-clothing-design/docview/1027139269/se-2?accountid=32054>

บทความวิจัย
- Research Article -

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนมือถือ สำหรับการอ่านแบบรูป 2 มิติ Application of Mobile Augmented Reality for 2D Drawing Reading

ณรงกรณ์ ว่องไว¹ และ วิทยา ศรีสมบุญ^{2*}

¹อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตศรีราชา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20230

²อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร จังหวัดสกลนคร 47000

Narongrit Wongwai¹ and Wittaya Srisomboon^{2*}

¹Lecturer, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University
Sriracha Campus, Chonburi, Thailand, 20230

²Lecturer, Faculty of Science and Engineering, Kasetsart University
Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus, Sakon Nakhon,
Thailand, 47000

*Email: fsewys@ku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling ; BIM) กับความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality ; AR) สำหรับช่วยสนับสนุนการอ่านแบบรูป 2 มิติจากกระดาษ ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้อย่างแพร่หลาย แต่ยังคงมีปัญหาเรื่องประสิทธิภาพการสื่อสารระหว่างทีมที่เกี่ยวข้องซึ่งต้องใช้จินตนาการและทักษะเชิงพื้นที่แปลงจากรูป 2 มิติเป็น 3 มิติ โดยใช้ Autodesk Revit ในการสร้างและเพิ่มเติมข้อมูลในแบบจำลองกับการใช้แอปพลิเคชัน Augin ในการนำเสนอรูปแบบความเป็นจริงเสริม โดยมีการประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถามกับนิสิตวิศวกรรมโยธา 75 คน โดยใช้บ้านพักอาศัย 2 ชั้น คอนกรีตเสริมเหล็กเป็นกรณีศึกษา จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นประสิทธิภาพที่ดีเยี่ยมและความเหมาะสมของ AR โดยการซ้อนทับแบบจำลองเสมือน 3 มิติบนกระดาษแบบรูป 2 มิติ ผลสรุปความพึงพอใจ 5 ลำดับแรก คือ 1) การแสดงสิ่งก่อสร้างในมุมมอง 3 มิติ 2) การแสดงข้อมูลรายละเอียดส่วนต่าง ๆ ของสิ่งก่อสร้าง 3) การแสดงลำดับการก่อสร้าง 4) การ

เพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารในโครงการ และ 5) การแสดงตำแหน่งของสิ่งก่อสร้าง โดยคะแนนรวมเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (4.23/5)

คำสำคัญ: แบบจำลองสารสนเทศอาคาร , ความเป็นจริงเสริม , แบบรูป 2 มิติ

Abstract

This study presents the use of Building Information Modeling (BIM) and Augmented Reality (AR) applications to help facilitate the 2D drawing reading from papers. Reading 2D drawings is widely accepted. However, it causes communication problems among stakeholders as they must use their imagination and spatial skills to convert from 2D to 3D. Autodesk Revit was used to create a 3D model and add additional details to it. Augin application, an AR visualization tool, was later used to create the AR. This study asked 75 civil engineering students to appraise a 2-story residential house with a reinforced concrete AR-created model. A questionnaire was employed to evaluate their satisfaction with the AR model. The results showed that the AR model was efficient and suitable as it superimposed virtual 3D models on 2D drawing paper. The top five satisfactions with the AR model were 1) presenting the building in 3D view, 2) providing building information in detail, 3) offering the construction sequences, 4) improving communication effectiveness, and 5) showing the building component's location. The average overall satisfaction score was extremely satisfactory (4.23/5).

Keywords: Building Information Modeling (BIM), Augmented Reality, 2D Drawing

Received: August 31, 2022; **Revised:** October 31, 2022; **Accepted:** December 1, 2022

1. บทนำ

การก่อสร้างเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อน และเกี่ยวข้องกับงานที่มีความซับซ้อนจำนวนมาก เพื่อให้มั่นใจว่ามีความปลอดภัยกับผู้ใช้งาน การออกแบบและการก่อสร้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับต่าง ๆ เช่น กฎหมายควบคุมอาคาร และดำเนินงานภายใต้กรอบของกฎหมาย ที่มีสถาปนิกและวิศวกร ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบสื่อสารงานที่ออกแบบและรับรองในขั้นตอนการก่อสร้างโดยรวมแต่ละทีม ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร และผู้รับเหมา มีหน้าที่ตามกฎหมาย ด้วยเหตุผลดังกล่าว ข้อมูลการออกแบบระหว่างแต่ละทีมจะต้องถูกโอนถ่ายและสื่อสารให้ชัดเจนด้วยวิธีหรือเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ (Côté et al, 2013) ปัจจุบันแบบรูป 2 มิติ (2D Drawing) ยังคงได้รับความนิยมใช้เป็นวิธีและเครื่องมือในการสื่อสารในโครงการก่อสร้างเพราะใช้กันมานานจึงเกิดความคุ้นเคยและมีกฎหมาย

รองรับ มีทั้งรูปแบบกระดาษหรือแบบดิจิทัล อย่างไรก็ตามเนื่องจากแบบรูปของแต่ละโครงการก่อสร้างมีจำนวนมากและบางส่วนมีความเป็นนามธรรมสูง ทำให้การส่งต่อข้อมูลระหว่างผู้ออกแบบ เจ้าของงานและผู้รับเหมาเป็นสิ่งที่ท้าทาย เพราะแบบรูปเป็นการนำเสนอวัตถุ 3 มิติ จากการแสดงภาพแบบรูป 2 มิติ หลาย ๆ ภาพ และแบบรูปแต่ละแผ่นจะอ้างถึงแบบรูปอื่น ๆ ในกลุ่มงานเดียวกันโดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน ได้แก่ ผังพื้น รูปด้าน รูปตัด รูปขยาย การทำความเข้าใจแบบรูปใด ๆ จึงเป็นสิ่งที่ยากและซับซ้อนสำหรับบุคคลที่ไม่มีพื้นฐานหรือขาดประสบการณ์ในการอ่านแบบรูปซึ่งต้องใช้สมาธิและความพยายามอย่างต่อเนื่อง โดยการนำแบบรูปที่เกี่ยวข้องกันจำนวนมากมาประกอบรวมกันในความจำ โดยใช้จินตนาการและการฉายเป็นภาพ 3 มิติ (Côté et al, 2013) ปัญหาหลักของแบบรูป 2 มิติ คือ ไม่สามารถช่วยทำให้เห็นภาพและเข้าใจเจตนาของการออกแบบโครงการอย่างชัดเจน เหมาะสม ดังนั้น จึงต้องใช้เวลานานในการประสานงานการออกแบบ (Zaki & Khalil, 2015) นอกจากนี้ช่วงก่อนการก่อสร้าง การรวมแบบรูป 2 มิติ ของกลุ่มงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง จะถูกใช้เพื่อตรวจหาปัญหาที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่ การทบทวนการใช้พื้นที่ การตรวจวัดขนาดองค์ประกอบอาคาร และการตรวจสอบการชนกันของระบบประกอบอาคาร การตรวจสอบความสามารถในการสร้างได้ อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบปัญหาเหล่านี้จากแบบรูป 2 มิติ มีประสิทธิภาพต่ำมาก และวิศวกรแต่ละคนก็มีแนวคิดเชิงพื้นที่ที่แตกต่างกันนำไปสู่การประสานงานที่ยากลำบากมากขึ้น (Yang et al, 2013) ในระหว่างการก่อสร้าง แบบรูปขยายสำหรับก่อสร้าง (2D Shop Drawing) 2 มิติ เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับวิศวกรที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้าง ผู้จัดการโครงการและวิศวกรมักใช้แบบรูปขยายสำหรับก่อสร้าง 2 มิติ สำหรับโครงการก่อสร้าง อย่างไรก็ตามวิศวกรต้องใช้ระยะเวลานานในการค้นหาแบบรูปที่ต้องการ เพราะโครงการก่อสร้างมีแบบรูปขยายสำหรับก่อสร้างจำนวนมาก อีกทั้งยังอาศัยประสบการณ์ของวิศวกรในการทำความเข้าใจรายละเอียดของแบบรูปขยายสำหรับก่อสร้างด้วย (Su et al, 2013) นอกจากนี้ วรานนท์ คงสง และ ชัยวัฒน์ ภูวรกุลชัย (2562) ได้ศึกษามูลเหตุของความล่าช้าในโครงการก่อสร้างจากการวิเคราะห์ด้วยดัชนีความสำคัญสัมพันธ์ โดยการเก็บแบบสอบถามจากกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างจำแนกตามหน้าที่ ได้แก่ ผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงาน และผู้รับจ้าง ในกรุงเทพมหานคร ปริมณฑล และงานสัมมนาวิชาการ รวมทั้งหมด 89 ตัวอย่าง จากผลการศึกษาพบว่ามูลเหตุจากกระบวนการตัดสินใจที่ล่าช้าและความผิดพลาดจากการสื่อสารระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง ถูกจัดให้อยู่ลำดับที่ 2 และ 5 ตามลำดับจากทั้งหมด 25 มูลเหตุ เช่นเดียวกับ Zidane & Andersen (2018) ได้ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์และสรุปปัจจัยที่ทำให้โครงการก่อสร้างเกิดความล่าช้าจากผลงานวิจัย 103 บทความทั่วโลก พบว่าปัจจัยเรื่องการสื่อสารและการประสานงานระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ อยู่ในลำดับที่ 15 จากปัจจัยทั้งหมด 33 ปัจจัย อีกด้วย

จากข้อจำกัดของแบบรูป 2 มิติ และความสำคัญของการสื่อสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้าง ที่กล่าวมาข้างต้น ทั้งในช่วงการออกแบบ การผลิตแบบ ก่อนการก่อสร้าง และระหว่างการก่อสร้าง ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling ; BIM) มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality ; AR) เพื่อช่วยสนับสนุนการอ่านแบบรูป 2 มิติ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนำข้อดีของ BIM ได้แก่ กระบวนการทำงานที่เป็นระบบ ลดความซ้ำซ้อน การแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลทำได้ง่าย แบบจำลองที่ได้ประกอบด้วยข้อมูลกราฟิกทั้ง 2 มิติ 3 มิติ และข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟิกที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน การตัดสินใจในโครงการก่อสร้างตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบจนถึงการก่อสร้างและในส่วน

ของ AR ได้แก่ การซ้อนทับแบบจำลอง 3 มิติ บนแบบรูป 2 มิติ การทำให้เห็นภาพเสมือนลำดับการก่อสร้าง และการปรับปรุงการทำงานร่วมกันและการสื่อสาร เนื่องจากอุตสาหกรรมก่อสร้างของไทยส่วนใหญ่ยังคงใช้แบบรูป 2 มิติ เป็นสื่อกลางหลักในการสื่อสารระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้าง สำหรับวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมช่วยสนับสนุนการอ่านแบบรูป 2 มิติ ของโครงการก่อสร้าง โดยการพัฒนาจากการประเมินความพึงพอใจ

2. ทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร กับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนมือถือสำหรับแบบรูป 2 มิติ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 แบบรูป 2 มิติ (2D Drawing)

แบบรูป 2 มิติ เป็นการแสดงภาพแนวระนาบของอาคารหรือส่วนประกอบโครงสร้างที่มีเฉพาะขนาดของแนวตั้ง (แกน Y) และขนาดของแนวนอน (แกน X) เช่น ภาพถ่าย และยังคงเป็นรูปแบบหลักในการส่งถ่ายข้อมูลในโครงการก่อสร้าง แบบรูปในรูปแบบกระดาษหรือแบบรูปดิจิทัลถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายเพื่อถ่ายทอดการจัดพื้นที่ของส่วนประกอบภายในโครงการและเพื่ออำนวยความสะดวกในการสื่อสารระหว่าง ทีมสถาปัตยกรรม วิศวกรรมและการก่อสร้าง ตลอดจนวงจรชีวิตของโครงการ ทักษะเชิงพื้นที่ (spatial skill) เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการอ่านและทำความเข้าใจแบบรูป โดยช่วยให้ผู้อ่านแบบสร้างจินตนาการในเรื่องการแปลงวัตถุ 3 มิติจากการฉายภาพ 2 มิติ (Wen et al, 2021)

ข้อดีของแบบรูป 2 มิติ คือ ถูกนำมาใช้กับองค์กรและโครงการก่อสร้างเป็นเวลาหลายปีและทุกคนคุ้นเคย เพราะเป็นวิธีการหลักของงานเอกสารข้อมูลการออกแบบมาอย่างยาวนานและราคาในการผลิตแบบถูก เนื่องจากแบบก่อสร้างเป็นเอกสารก่อสร้างตามกฎหมาย มีข้อกำหนดบังคับแนบมากับเอกสารเหล่านี้ รวมถึงการกำหนดขนาดที่แม่นยำ (ความสูง ความยาว ความกว้าง และระยะทาง) ข้อเสียของโครงการก่อสร้างที่ใช้แบบรูป 2 มิติ คือ ส่วนใหญ่แบบร่างกับแบบก่อสร้างขั้นสุดท้ายจะมีความแตกต่างกันมากเพราะว่าการตีความที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคลจากแบบร่างผ่านกระบวนการออกแบบนอกจากนี้ต้องทำเอกสารข้อมูลค่าใช้จ่าย การวิเคราะห์ต่าง ๆ ด้วยมือ ซึ่งต้องใช้เวลานานมีความผิดพลาดของบุคคล คำนวณปริมาณงานไม่ถูกต้องและการกลับมาแก้ไขใหม่ในช่วงการก่อสร้างระดับความเข้าใจที่ทีมออกแบบนำเสนอถูกจำกัดด้วยเอกสาร 2 มิติ ซึ่งนำไปสู่การตีความผิดพลาดและเกิดปัญหาการประสานงาน ส่งผลให้เกิดความไม่แน่นอนซึ่งผู้เกี่ยวข้องทุกคนอาจไม่ตีความแบบรูป 2 มิติ ไปในทางเดียวกัน (Nemati & Engman Otréus, 2022)

2.2 แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling; BIM)

แบบจำลองสารสนเทศอาคาร คือ กระบวนการสร้างแบบจำลองอาคารด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยแบบจำลองอาคารประกอบขึ้นจากองค์ประกอบต่าง ๆ ของอาคาร เช่น เสา คาน พื้น ผนัง ประตู หน้าต่าง ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ ประกอบด้วย ข้อมูลกราฟิก (graphic) ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ เช่น ขนาด ระยะ สี วัสดุ และข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟิก (non-graphic) เช่น ราคา รุ่น ผู้ผลิต เป็นต้น และเก็บแบบจำลองอาคารพร้อมทั้งข้อมูล

สารสนเทศทั้งหมดรวมไว้ที่ฐานข้อมูลกลางของระบบ นอกจากนี้ BIM สามารถแสดงผลให้อยู่ในรูปของมุมมองลักษณะต่าง ๆ ที่เหมาะสมตามการใช้งาน ได้แก่ มุมมองแบบรูป 2 มิติ ได้แก่ ผังพื้น รูปด้าน รูปตัด หรือมุมมองรูป 3 มิติ ได้แก่ รูปทัศนียภาพ การแสดงผลในรูปแบบตารางรายการข้อมูลต่าง ๆ เช่น จำนวน พื้นที่และปริมาณวัสดุ เนื่องจาก BIM จัดเก็บข้อมูลทั้งหมดอยู่ในฐานข้อมูลกลาง ดังนั้น เมื่อผู้ใช้งานเปลี่ยนแปลงแก้ไขส่วนใดในแบบจำลองอาคาร การแก้ไขก็จะส่งผลไปยังฐานข้อมูลกลาง ทำให้การแสดงผลแบบจำลองอาคารในทุกมุมมองที่เกี่ยวข้องเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย นอกจากนี้ BIM ยังมีการสร้างความสัมพันธ์ด้านตัวแปรเสริม (parameter) ระหว่างองค์ประกอบในแบบจำลองอาคาร ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนขนาดและระยะต่าง ๆ ของงานออกแบบได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น เนื่องจากการทำงานด้วยระบบ BIM มีซอฟต์แวร์จากหลาย ๆ บริษัทผู้พัฒนา เช่น ArchiCAD, Autodesk Revit, Solibri Model Checker, Solibri Model Viewer, Tekla Structure และ Vectorworks เพื่อความสะดวกในการส่งถ่ายข้อมูลหรือการทำงานร่วมกัน (interoperability) ของแต่ละซอฟต์แวร์จำเป็นรองรับมาตรฐานข้อมูลกลาง (Industry Foundation Classes ; IFC) ซึ่งพัฒนาโดยหน่วยงานชื่อ buildingSMART (สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558)

การทำงานด้วยระบบ BIM โดยเฉพาะช่วงการสร้างแบบจำลองและการบันทึกข้อมูลลงในแบบจำลอง จำเป็นต้องระบุระดับในการพัฒนา (Level of Development ; LOD) เพื่อให้ทุกฝ่ายสามารถสื่อสารและรับส่งข้อมูลในการทำงานร่วมกัน รวมถึงสามารถส่งต่อข้อมูล ตั้งแต่เริ่มงานไปตลอดทั้งโครงการ โดยการกำหนดระดับชั้น LOD ในต่างประเทศมีการกำหนดเป็นค่าตัวเลขระดับต่าง ๆ เช่น LOD100 ถึง LOD500 เป็นต้น สำหรับในประเทศไทยกำหนด LOD ตามขั้นตอนการทำงาน และกำหนดเป็นค่าตัวเลขกำกับไว้ เป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 1) ขึ้นแบบร่างเบื้องต้น (schematic design) หรือ LOD100
- 2) ขึ้นพัฒนาแบบรายละเอียด (design development) หรือ LOD200
- 3) ขึ้นแบบก่อสร้าง (construction documents) หรือ LOD300
- 4) ขึ้นแบบสำหรับก่อสร้าง (shop drawing) หรือ LOD350
- 5) ขึ้นแบบรายละเอียดงานก่อสร้าง (as built drawing) หรือ LOD400 (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2563)

2.3 ความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality; AR)

ความเป็นจริงเสริม คือ เทคโนโลยีที่ผสานโลกความเป็นจริงและความจริงเสมือนเข้าด้วยกัน โดยใช้ซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ สร้างภาพออกมาได้ทั้งภาพ 2 มิติหรือ 3 มิติ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับหลากหลายด้าน เช่น การศึกษา การแพทย์วิศวกรรม อุตสาหกรรม การท่องเที่ยว และการโฆษณา เป็นต้น โดย AR มีองค์ประกอบดังนี้

- 1) มาร์คเกอร์ (Marker) หรือเออาร์โคด (AR Code) ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของวัตถุ
- 2) ส่วนจับสัญญาณ เช่น กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือกล้องเว็บแคม ทำหน้าที่จับสัญญาณที่ใช่มองตำแหน่งของมาร์คเกอร์แล้วผ่านส่วนส่งข้อมูลเข้าไปยังซอฟต์แวร์ในส่วนของ AR Engine

3) ส่วนส่งข้อมูล (AR Engine) ส่งข้อมูลที่สามารถอ่านได้ผ่านซอฟต์แวร์ที่ใช้ประมวลผล ทำหน้าที่ เช่น การติดตามทิศทาง (tracking) การผสมภาพ 3 มิติและภาพจริงให้เหมือนภาพเดียวกัน (rendering) การจัดความเข้มของแสง

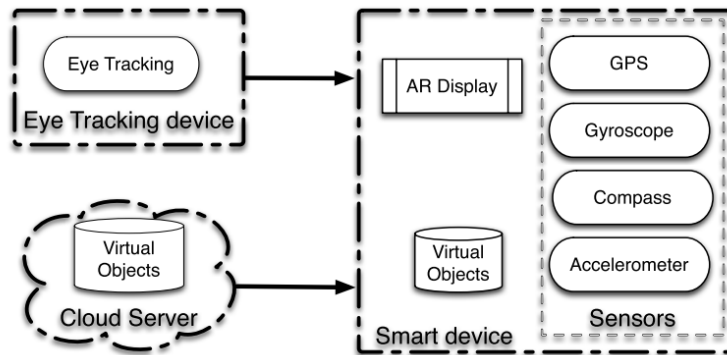
4) ส่วนแสดงผล (display) ใช้จอแสดงผลเพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ส่วนส่งข้อมูลนำภาพส่งเข้ามาให้ในรูปแบบของภาพ หรือวิดีโอ หรือสามารถรวมกล้อง AR Engine และจอภาพเข้าด้วยกันในอุปกรณ์เดียว เช่น โทรศัพท์มือถือ โดยมีหลักการทำงาน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ภาพ (image analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหามาร์คเกอร์จากภาพที่ได้จากกล้อง แล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (marker database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของมาร์คเกอร์ วิเคราะห์รูปแบบของมาร์คเกอร์ การวิเคราะห์ภาพ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัยมาร์คเกอร์เป็นหลักในการทำงาน (marker based) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (marker less based) 2) การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (pose estimation) ของมาร์คเกอร์เทียบกับกล้อง 3) กระบวนการสร้างภาพ 2 มิติจากโมเดล 3 มิติ (3D rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง (ดุสิต ขาวเหลือง และ อภิชาติ อนุกุลเวช, 2019) AR สามารถแบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1) Marker based ใช้มาร์คเกอร์ในการกำหนดตำแหน่งและบริเวณที่จะแสดงวัตถุเสมือนจริงวางซ้อนทับ
2) Marker-less based ใช้วัตถุหรือระนาบในการกำหนดตำแหน่งที่จะแสดงวัตถุเสมือนจริงวางซ้อนทับ
3) Projection based เป็นการสังเคราะห์แสงให้กับวัตถุทางกายภาพ มีการตรวจจับการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับวัตถุทางกายภาพ ตามลักษณะการเปลี่ยนแปลง

4) Localization based ใช้ระบบพิกัดดาวเทียม เครื่องวัดความเร็ว เข็มทิศ ในการกำหนดที่ตั้งของผู้ใช้งานและตำแหน่ง ด้วยระดับความถูกต้องที่สูง เพื่อที่จะแสดงวัตถุเสมือนจริงวางซ้อนทับ (Koca et al, 2019)

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Augmented Reality ; MAR) ประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจจับการมองเห็น (กล้อง) เครื่องแม่ข่ายสำหรับเก็บข้อมูลวัตถุเสมือนจริง อุปกรณ์อัจฉริยะหรือสมาร์ทโฟน ใช้ติดตั้งและประมวลผลแอปพลิเคชัน จัดเก็บข้อมูลและแสดงผลวัตถุเสมือนจริง โดยมีระบบเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ช่วยในการระบุตำแหน่งให้แม่นยำขึ้น ได้แก่ จีพีเอส เข็มทิศ เครื่องมือวัดการหมุนและเครื่องวัดความเร็ว แสดงถึงภาพที่ 1

MAR ควรมีลักษณะเป็นการรวมวัตถุจริงกับวัตถุเสมือนไว้ในสภาพแวดล้อมจริง มีการโต้ตอบแบบทันที แสดงและจัดตำแหน่งวัตถุจริงและเสมือนเข้าด้วยกัน ทำงานและ/หรือแสดงผลมุมมองเสริมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ แอปพลิเคชันของ MAR ส่วนใหญ่มักจะทำงานบนอุปกรณ์แบบพกพาหรืออุปกรณ์สวมใส่ได้ เช่น แว่นตาอัจฉริยะ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นต้น (Chatzopoulos et al, 2017) โดยปัจจุบันมีบริษัทผู้พัฒนาแอปพลิเคชัน AR หลากหลายมากขึ้นซึ่งแต่ละแอปพลิเคชันมีขีดความสามารถแตกต่างกันไป สรุปรายละเอียดดังตารางที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของ MAR

ที่มา : Chatzopoulos et al, (2017)

ตารางที่ 1 คุณลักษณะและขีดความสามารถของแอปพลิเคชัน AR

ลำดับ	แอปพลิเคชัน	โหมด (AR / VR)	การใช้งาน	รองรับอุปกรณ์	นำเสนอข้อมูล IFC
1	Augin	AR	ฟรี / เช่า	มือถือ / แท็บเล็ต	/
2	BIMserver.center	AR / VR	ฟรี	มือถือ / แท็บเล็ต / แว่น VR	/
3	Gamma AR	AR / VR	ทดลองใช้ / เช่า	มือถือ / แท็บเล็ต / แว่น VR	-
4	SketchUp Viewer	AR	ฟรี	มือถือ / แท็บเล็ต / แว่น VR	-
5	Visual live	AR / VR	ทดลองใช้ / เช่า	มือถือ / แท็บเล็ต / แว่น VR	/

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรณีการใช้งานและประโยชน์ของ AR สรุปกรณีการใช้งาน AR ในโครงการก่อสร้างจากงานวิจัยที่ผ่านมาได้ทั้งหมด 43 กรณี โดยแบ่งเป็น 7 ช่วง ครอบคลุมตลอดอายุของโครงการก่อสร้าง ยกตัวอย่างเช่น

1) ช่วงการวางแผน เช่น การทำให้มองเห็นแบบร่างของโครงการแบบทันที การเข้าใจสภาพแวดล้อมที่โครงการตั้งอยู่

2) ช่วงการออกแบบ เช่น การสำรวจเสมือนจริงสำหรับลูกค้าขณะที่อยู่สถานที่ก่อสร้างหรือสำนักงานทำให้เห็นภาพขนาดเท่ากับการก่อสร้างจริง การซ้อนทับแบบจำลอง 3 มิติ บนแบบรูป 2 มิติ

3) ช่วงก่อนการก่อสร้าง เช่น การตรวจสอบการชนกัน การตรวจสอบความสามารถในการสร้างได้
แผนและลำดับการก่อสร้างเสมือนจริง

4) ช่วงการก่อสร้าง เช่น การทำให้มองเห็นการก่อสร้าง งานไฟฟ้า ประปา งานโครงสร้างและ
สถาปัตยกรรม การทำให้มองเห็นงานระบบสาธารณูปโภคใต้ดิน

5) ช่วงการทดสอบและส่งมอบ เช่น การตรวจสอบที่สถานที่ก่อสร้างหรือ รายการงานที่แก้ไข การ
ตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างระยะไกล

6) ช่วงการใช้งานและบำรุงรักษา เช่น ระบุตำแหน่งงานระบบของอาคารที่ต้องการซ่อมโดยไม่ต้องรื้อ
การฝึกซ้อมการบำรุงรักษาและการซ่อมแซม

7) ช่วงการรื้อถอน เช่น การทำให้มองเห็นการสร้างแบบจำลองใหม่ การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง
ระยะไกล

นอกจากนี้ยังได้สรุปประโยชน์ของ AR 5 ลำดับแรก ได้แก่ 1) การปรับปรุงการแสดงผลภาพของโครงการ
แบบทันที 2) การเสริมสร้างการตัดสินใจ 3) การปรับปรุงการทำงานร่วมกันและการสื่อสาร 4) การเพิ่มความรู้ความ
เข้าใจเชิงพื้นที่ และ 5) การปรับปรุงคุณภาพ (Nemati & Engman Otréus, 2022)

การประเมินความพึงพอใจในการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

การใช้เทคโนโลยี AR มาช่วยในการอ่านแบบรูป 2 มิติ เพื่อต้องการทราบว่าเทคโนโลยี AR จะสามารถ
ช่วยให้นักศึกษาอ่านแบบรูป 2 มิติ ที่มีความซับซ้อนได้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยทำการทดลองเพื่อประเมินว่า
AR สามารถอำนวยความสะดวกในการทำความเข้าใจแบบรูป 2 มิติ ของแบบจำลองประติมากรรม AISC
เปรียบเทียบกับวิธีการแบบใช้กระดาษอย่างเดียว โดยใช้แบบสอบถาม กลุ่มเป้าหมายเป็นนักศึกษา จำนวน 34 คน
ระดับการศึกษา คือ ระดับบัณฑิตศึกษาและต่ำกว่าระดับบัณฑิตศึกษา และศึกษาในสาขาการจัดการงานก่อสร้าง
สถาปัตยกรรมและวิศวกรรมโยธา ผลการวิจัยพบว่า AR ได้รับคะแนนในเชิงบวกจากนักศึกษาและสามารถช่วย
สนับสนุนให้อ่านแบบรูป 2 มิติ มีความถูกต้องได้มากขึ้น แต่มีข้อสังเกตว่า การอ่านแบบรูป 2 มิติ จากกระดาษอย่าง
เดียว มีความถูกต้องมากกว่า AR เนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยี AR โดยต้องถืออุปกรณ์แสดงผล (แท็บ
เล็ต) ตลอดการใช้งานอีกทั้งสภาพแวดล้อมของพื้นหลังทำให้เสียสมาธิ อีกด้วย (Wen et al, 2021)

นอกจากนี้มีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมโดยใช้แอปพลิเคชัน Pixlive มาใช้นำเสนอและออกแบบ
งานด้านก่อสร้าง เพื่อนำเสนอให้ลูกค้าตัดสินใจได้ง่ายขึ้น โดยการหาคุณภาพและศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่ม
ตัวอย่าง 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นบุคลากรในงานก่อสร้าง ผู้ซื้อบ้านและบุคคลที่สนใจทั่วไป
ผลจากการศึกษาความพึงพอใจ 5 ลำดับแรก ได้แก่ 1) ช่วยลดข้อผิดพลาดหรือตรวจสอบข้อขัดแย้งกันของแบบได้
ก่อนก่อสร้างจริง 2)ช่วยให้การทำงานกระบวนการทางสถาปัตยกรรมทำได้ง่ายมากขึ้น 3) ช่วยทำให้การสื่อสาร
ชัดเจน ลดความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร 4) ความเข้าใจในแบบจำลอง 3 มิติ ทางสถาปัตยกรรม 5) สามารถ
เพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสาร (ประหยัดเวลาและรวดเร็ว) และมีข้อเสนอแนะแอปพลิเคชัน AR ควรเปิดใช้งานได้
ตลอดเวลา โดยไม่ใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตเท่านั้นจะทำให้การนำเสนอกับลูกค้าได้ในทุก ๆ เวลาที่ต้องการใช้งาน
(ณัฐพร เขียวแก้ว และคณะ, 2563)

3.ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ขั้นตอนและวิธีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาช่วยสนับสนุนการอ่านแบบรูป 2 มิติ โดยใช้โครงการแบบบ้านอิมเพื่อประชาชนระยะที่ 3 บ้านพักอาศัย ชื่อสร้อยสยาม เป็นบ้านโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น พื้นที่ 215 ตารางเมตร (กลุ่มงานประมาณราคา สำนักกรุงเทพมหานคร, 2565) เพื่อช่วยสนับสนุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารรายละเอียดของแบบรูปงานก่อสร้างในช่วงก่อนก่อสร้าง

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.1.1 โปรแกรม Revit 2021 เวอร์ชันเพื่อการศึกษา สำหรับสร้างและเพิ่มเติมข้อมูล โดยใช้พัฒนาการขั้นตอนการทำงาน ขึ้นแบบก่อสร้าง (Construction Documents) LOD300 จากแบบรูป 2 มิติ และข้อมูลลงวดงาน

3.1.2 เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประเภท Marker-less based โดยเลือกใช้ออปพลิเคชัน Augi บนมือถือ สามารถใช้งานโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต กรณีที่ออฟไลน์ข้อมูลลงมือถือเรียบร้อยแล้ว

3.1.3 แบบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจที่มีต่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในการประยุกต์ใช้การอ่านแบบก่อสร้างและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างผู้รับการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการประยุกต์ใช้ในการช่วยการอ่านแบบรูป 2 มิติ สำหรับการก่อสร้างบ้านพักอาศัยคอนกรีตเสริมเหล็กและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เป็นนิสิตวิศวกรรมโยธาชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 จากการคำนวณ กรณีทราบจำนวนประชากร 91 คน โดยใช้สูตร Taro Yamane ระดับความเชื่อมั่น 95 % และความคลาดเคลื่อน $\pm 5 \%$ (วัลลภ รัฐฉัตรานนท์, 2563) ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 75 คน ซึ่งผ่านการเรียนวิชาเขียนแบบวิศวกรรม การอ่านแบบรูปก่อสร้างและวิชาออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็กแล้ว โดยเลือกแบบเจาะจง

3.3 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาแบบรูปและข้อมูลที่เกี่ยวข้องศึกษาแบบรูปของกรณีศึกษา ข้อมูลลงวดงาน เพื่อนำข้อมูลขององค์ประกอบบ้านมาใช้ในขั้นตอนการก่อสร้าง จัดการและแก้ไขแบบจำลอง

2) สร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ด้วยโปรแกรม Revit 2021 เวอร์ชัน เพื่อการศึกษา โดยได้นำแบบจำลอง BIM จากวันพิชิต แก้วทอง (2565) มาดัดแปลง จัดการ แก้ไขและเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ให้กับองค์ประกอบอาคาร ได้แก่ ข้อมูลลงวดงานเพื่อแสดงลำดับการก่อสร้าง โดยแสดงผลให้สีขององค์ประกอบอาคารแตกต่างกันไป และการคิดปริมาณและคำนวณราคาวัสดุครอบคลุมเฉพาะ งานสถาปัตยกรรมและงานวิศวกรรมโครงสร้าง เท่านั้น

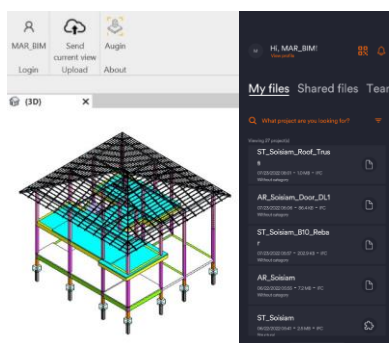
3) อัปโหลด แบบจำลอง BIM เข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชัน Augi โดยใช้ส่วนเสริม (add in) ติดตั้งบนโปรแกรม Revit 2021 แสดงดังภาพที่ 2 โดยการแปลงเป็นมาตรฐานข้อมูลกลาง (IFC) และระบบจะการสร้าง QR

Code และลิงก์ให้ทุกครั้งของการอัปโหลด เพื่อให้ง่ายและรวดเร็วในการเข้าใช้งาน โดยการนำ QR Code ที่ได้ไปติดลงในแบบรูปกระดาษ

4) ผู้รับประเมิน ศึกษาและใช้แอปพลิเคชัน Augin บนมือถือ ในการอ่านแบบรูปและสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือสนใจ โดยผู้วิจัยสอนการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ที่สำคัญให้กับผู้รับการประเมิน ได้แก่ การเข้าใช้งานผ่านระบบ QR Code การวางแบบจำลองซ้อนทับแบบกระดาษ การปรับขนาดตามสัดส่วน (Scale) การเปิด และปิดการนำเสนอชิ้นส่วนแยกตามชั้นหรือเฉพาะชิ้นส่วนที่สนใจ การนำเสนอข้อมูล IFC ของชิ้นส่วนประกอบอาคาร การวัดขนาดชิ้นส่วน (Measure) การสร้างรูปตัดตามแนวแกนทั้งสามแกน (X Y Z)

5) ผู้รับประเมิน ประเมินความพึงพอใจด้วยแบบสอบถามซึ่งได้จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา และให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีประสบการณ์ 20 ปี ในงานออกแบบและก่อสร้างตรวจสอบความครอบคลุมและความตรงของเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-Objective Congruency : IOC) โดยเลือกคำถามที่ได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด (ละเอียด ศิลาน้อย และ กันทิมาลย์ จินดาประเสริฐ, 2019)

6) สรุปผลการวิจัย โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (มนตรี สังข์ทอง, 2557) ใช้ค่าเฉลี่ยเพื่อจัดลำดับ พร้อมการแปลผลเป็นคำบรรยายประกอบ โดยการแปลผลเป็นระดับใช้เกณฑ์ ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 4.21 - 5.00 แสดงว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 3.41 - 4.20 แสดงว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 2.61 - 3.40 แสดงว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 1.81 - 2.60 แสดงว่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.80 แสดงว่า ระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อยที่สุด (ละเอียด ศิลาน้อย และ กันทิมาลย์ จินดาประเสริฐ, 2019)



ภาพที่ 2 การอัปโหลดแบบจำลอง BIM ไปยังระบบของแอปพลิเคชัน Augin

4. ผลการศึกษา

จากการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัย ได้แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ คุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามและผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ โดยมีรายละเอียดดังนี้

จากตารางที่ 2 ข้อมูลคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการช่วยสนับสนุนการอ่านแบบรูป 2 มิติ จำนวน 75 คน ส่วนใหญ่เป็นนิสิตวิศวกรรมโยธาชั้นปีที่ 4 จำนวน 49 คน (ร้อยละ 65)

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

หัวข้อ	รายการ	ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	42	56
	หญิง	33	44
การศึกษา	นิสิตวิศวกรรมโยธา ชั้นปีที่ 3	26	35
	นิสิตวิศวกรรมโยธา ชั้นปีที่ 4	49	65

ตารางที่ 3 สรุปผลความพึงพอใจ

รายละเอียด	ผลความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	ลำดับ
การแสดงสิ่งก่อสร้างในมุมมอง 3 มิติ	4.55 (0.55)	มากที่สุด	1
การแสดงข้อมูลรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ของสิ่งก่อสร้าง เช่น รูปตัด รูปขยาย ขนาด และประเภทวัสดุ	4.37 (0.61)	มากที่สุด	2
การแสดงลำดับการก่อสร้าง	4.31 (0.59)	มากที่สุด	3
การเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารในโครงการ (ข้อมูลชัดเจน รวดเร็ว และลดความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร)	4.27 (0.66)	มากที่สุด	4
การแสดงตำแหน่งของสิ่งก่อสร้าง (กริด ระดับ ชั้น)	4.20 (0.74)	มาก	5
การเข้าถึงแบบสิ่งก่อสร้างที่สนใจอย่างเป็นระบบ (ตัวกรอง)	4.16 (0.77)	มาก	6
การแสดงผลการปริมาตรและราคา	4.13 (0.72)	มาก	7
การวัดระยะและขนาดสิ่งก่อสร้าง	4.09 (0.70)	มาก	8
การอธิบายรายละเอียดของสิ่งก่อสร้าง (Specifications) ลิงก์เอกสาร	3.97 (0.57)	มาก	9

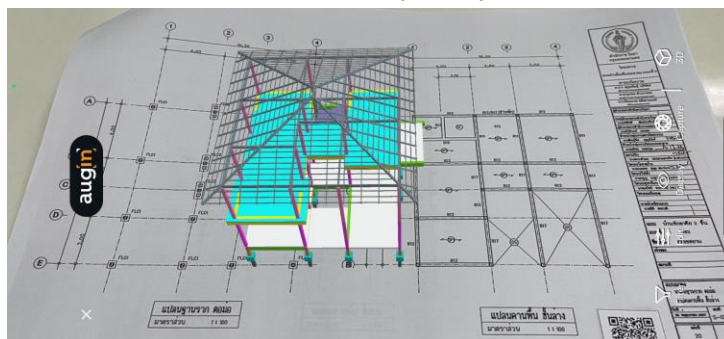
รายละเอียด	ผลความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	ลำดับ
รวมเฉลี่ย	4.23	มากที่สุด	

S.D. = Standard Deviation (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

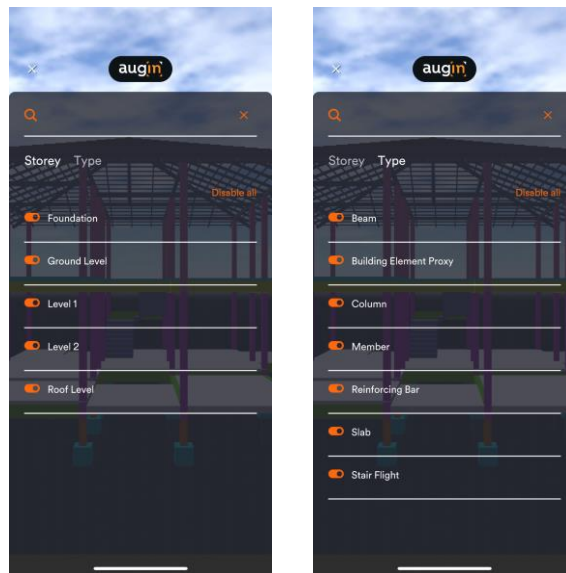
จากตารางที่ 3 ตารางแสดงผลการสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการช่วยสนับสนุนการอ่านแบบรูป 2 มิติ 5 ลำดับแรก ได้แก่ (1) การแสดงสิ่งก่อสร้างในมุมมอง 3 มิติ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.55 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 (2) การแสดงข้อมูลรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ของสิ่งก่อสร้าง เช่น รูปตัด รูปขยาย ขนาด และประเภทวัสดุ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.37 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 แสดงดังภาพที่ 3 (3) การแสดงลำดับการก่อสร้าง โดยมีค่าเฉลี่ย 4.31 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 แสดงดังภาพที่ 4 (4) การเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารในโครงการ (ข้อมูลชัดเจน รวดเร็ว ลดความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร) โดยมีค่าเฉลี่ย 4.27 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 (5) การแสดงตำแหน่งของสิ่งก่อสร้าง (กริด ระดับ ชั้น) โดยมีค่าเฉลี่ย 4.21 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.74 แสดงดังในภาพที่ 5 และภาพที่ 6 ตามลำดับ



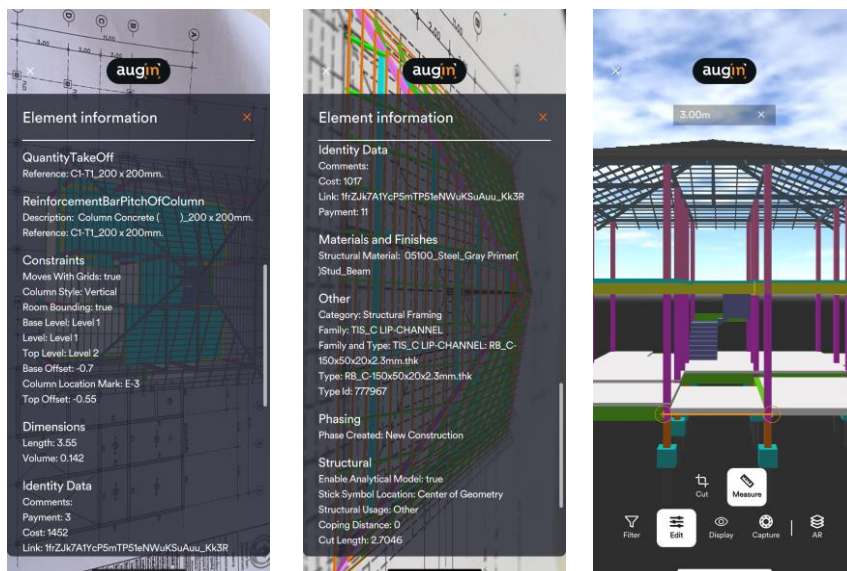
ภาพที่ 3 มุมมอง 3 มิติ ผังพื้น รูปด้าน รูปตัดและแบบขยาย



ภาพที่ 4 ลำดับการก่อสร้างและงานโดยใช้สีองค์ประกอบอาคารที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 5 การกรองข้อมูลขององค์ประกอบอาคาร



ภาพที่ 6 การแสดงรายละเอียดและการวัดระยะขององค์ประกอบอาคาร

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมบนมือถือสำหรับการอ่านแบบรูป 2 มิติ จากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ได้สรุปผลความพึงพอใจที่มีต่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมประยุกต์ใช้ในการช่วยสนับสนุนการอ่านแบบรูป 2 มิติ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่ดีและความเหมาะสมของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยได้รับคะแนนความพึงพอใจภาพรวมในระดับมากที่สุด (4.23/5) และพบว่ารายการที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุด 5 ลำดับแรก มีรายละเอียดดังนี้

1) การแสดงสิ่งก่อสร้างในมุมมอง 3 มิติ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.55 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 เนื่องจากแอปพลิเคชันที่ใช้สามารถนำเสนอได้ทุกมุมมอง 3 มิติ หมุนได้ 360 องศา และแสดงเฉดสีได้ตามที่แบบจำลอง BIM ตั้งค่ามาตั้งแต่เริ่มต้น ทำให้ผู้อ่านแบบเห็นภาพสิ่งก่อสร้างชัดเจน ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

2) การแสดงข้อมูลรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ของสิ่งก่อสร้าง เช่น รูปตัด รูปขยาย ขนาด และประเภทวัสดุ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.37 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 เนื่องจากแอปพลิเคชันที่ใช้ สามารถกำหนดระนาบการตัดที่ขนานกับ แกน X Y และ Z ทำให้สร้างรูปตัดได้หลากหลายมุมมอง และแต่ละชิ้นส่วนขององค์ประกอบอาคารก็สามารถแสดงข้อมูล ขนาด ความกว้าง ความยาว ความสูง พื้นที่ ปริมาตร ตำแหน่ง และประเภทของวัสดุ ได้

3) การแสดงลำดับการก่อสร้าง โดยมีค่าเฉลี่ย 4.31 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 เนื่องจากมีการนำเสนอลำดับการก่อสร้างที่สอดคล้องกับงวดงาน โดยการกำหนดสีให้กับชิ้นส่วนขององค์ประกอบอาคาร ทำให้ไม่จำเป็นต้องเข้าไปดูรายละเอียดงวดงานจากเอกสารหรือสืบค้นจากชิ้นส่วน

4) การเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารในโครงการ (ข้อมูลชัดเจน รวดเร็ว ลดความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร) โดยมีค่าเฉลี่ย 4.27 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 เนื่องจากแบบจำลองนำเสนอได้ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ ทำให้ผู้อ่านแบบไม่ต้องใช้จินตนาการ สามารถดูและทำความเข้าใจได้จากแบบจำลอง 3 มิติ ไม่จำเป็นต้องเปิดแบบรูปหลายแผ่น และมี QR Code นำทางไปสู่การเปิดแบบจำลองที่สนใจ อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และใช้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน

5) การแสดงตำแหน่งของสิ่งก่อสร้าง (กริด ระดับ ชั้น) โดยมีค่าเฉลี่ย 4.21 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.74 เนื่องจากตำแหน่งขององค์ประกอบอาคารที่จะก่อสร้างมีความสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ การสร้างและการเก็บข้อมูลของระบบ BIM ซึ่งแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบแนวกริด ระดับและชั้น ทำให้ผู้อ่านแบบลดการใช้ความจำและทักษะเชิงพื้นที่ที่น้อยลง

การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาช่วยสนับสนุนการอ่านแบบรูป 2 มิติ ได้นำเสนอขั้นตอนการทำงานร่วมกันระหว่าง BIM และ AR เลือกใช้เครื่องมือและฟังก์ชันที่ใช้ในการอ่าน การทำความเข้าใจแบบรูปและสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คล้ายกับการอ่านแบบรูป 2 มิติจากกระดาษ แต่เป็นการเพิ่มมิติของข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลงวดงานและราคา ให้ครบถ้วนในแบบจำลองเสมือน 3 มิติ ที่วางซ้อนทับลงบนกระดาษแบบรูปนั้น ๆ ลดการเปิดแบบรูปหลาย ๆ แผ่นรวมถึงเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้ที่อ่านแบบไม่ต้องจดจำข้อมูลและใช้จินตนาการลดโอกาสที่จะเกิดความเข้าใจผิดและลดระยะเวลาในการทำความเข้าใจแบบและได้รับคำแนะนำความพึงพอใจในภาพรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นนิสิตวิศวกรรมโยธาที่กำลังจะออกไปสู่ตลาดแรงงานของอุตสาหกรรมก่อสร้าง การศึกษาในอนาคตควรขยายไปสู่กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างโดยตรง ได้แก่ ผู้ออกแบบ วิศวกรเจ้าของโครงการ ผู้รับเหมา เป็นต้น รวมทั้งความหลากหลายของประเภทและขนาดของโครงการก่อสร้าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประสานงาน การสื่อสารภายในโครงการให้ดีขึ้น ปัจจุบันนี้เป็นยุคการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่รวดเร็ว ทำให้ทุก ๆ อุตสาหกรรมได้รับผลกระทบ ไม่เว้นแม้แต่อุตสาหกรรมการก่อสร้าง การยอมรับเทคโนโลยีและการปรับตัวของผู้ใช้งานมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการขับเคลื่อน และพัฒนาการสื่อสารในโครงการในภาพรวมทั้งนี้ขึ้นกับ นโยบาย ค่าใช้จ่ายและบุคลากร ของแต่ละองค์กรด้วย

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ นายรณกฤต ทองสาย นายพงศกร สุรเสน และนางสาวปิยะนันท์ สุธัมมา ที่ช่วยในการเก็บข้อมูลแบบสอบถามและนิตินิติกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม

7. เอกสารอ้างอิง

- ณัฐพร เขียวแก้ว, วิชัย คุ่มมณี, ศรยุทธ กิจพจน์, และจิรากร คุ่มมณี. (2563). การศึกษาการพัฒนาการเสนองานก่อสร้างด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม(AR). *วารสารวิจัยและนวัตกรรมสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร*, 3(1), 57-66.
- ดุสิต ขาวเหลือง และ อภิชาติ อนุกุลเวช. (2561). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาอาชีวศึกษาที่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่างกัน. *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์*. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- มนตรี สังข์ทอง.(2557).หลักสถิติ. ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ละเอียด ศิลาน้อย และ กันทิมาลย์ จินดาประเสริฐ. (2562). การใช้มาตราประมาณค่าในการ ศึกษาวิจัยทางสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ การโรงแรม และการท่องเที่ยว. *Journal of Management Science*, Ubon Ratchathani University, 8(15), 112-126.
- สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์. (2558). *แนวทางการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคารสำหรับประเทศไทย (Thailand BIM Guideline)* ฉบับปี พ.ศ. 2558. สำนักพิมพ์พลัสเพรส.
- วรานนท์ คงสงและชัยวัฒน์ ภูวกรกุลชัย.(2562). มูลเหตุของความล่าช้าในโครงการก่อสร้างโดยการวิเคราะห์ดัชนีความสำคัญสัมพันธ์. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 29(2), 270-281.
- วัลลภ รัฐฉัตรานนท์. (2563). การหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย : มายาคติในการ ใช้สูตรของ ทาโร ยามาเน่ และเครท ซี-มอร์แกน. *วารสารสหวิทยาการวิจัย : ฉบับบัณฑิตศึกษา*, 8(5), 11-28.
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.(2563). *มาตรฐานการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BUILDING INFORMATION MODELING STANDARD)* ตามแนวทางสภาวิชาชีพ. (พิมพ์ครั้งที่ 1). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Chatzopoulos, D., Bermejo, C., Huang, Z., & Hui, P. (2017). Mobile Augmented Reality Survey: From Where We Are to Where We Go. *IEEE Access*, 5, 6917-6950. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2698164>
- Côté, S., Trudel, P., Snyder, R., & Gervais, R. (2013). An augmented reality tool for facilitating on-site interpretation of 2D construction drawings. *Proceedings of the 13th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality (CONVR)*, London, UK,

- Koca, B. A., Çubukçu, B., & Yüzgeç, U. (2019, October 11-13). Augmented Reality Application for Preschool Children with Unity 3D Platform. 2019 3rd International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT). Ankara, Turkey,
- Nassereddine, H., Hanna, A. S., Veeramani, D., & Lotfallah, W. (2022). Augmented Reality in the Construction Industry: Use-Cases, Benefits, Obstacles, and Future Trends. *Frontiers in Built Environment*, 8, 730094.
- Su, Y.-C., Hsieh, Y.-C., Lee, M.-C., Li, C.-Y., & Lin, Y.-C. (2013). Developing BIM-Based shop drawing automated system integrated with 2D barcode in construction. *Proceedings of the Thirteenth East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction (EASEC-13)*, <http://hdl.handle.net/2115/54245>.
- Wen, J., Gheisari, M., Jain, S., Zhang, Y., & Minchin, R. E. (2021). Using cloud-based augmented reality to 3D-enable the 2D drawings of AISC steel sculpture: a plan-reading educational experiment. *Journal of Civil Engineering Education*, 147(3), 04021006. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.2643-9115.0000046](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.2643-9115.0000046)
- Yang, H.-H., LEE, M.-H., SIAO, F.-C., & LIN, Y.-C. (2013). Use of BIM for constructability analysis in construction. *Proceedings of the Thirteenth East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction (EASEC-13)*, <http://hdl.handle.net/2115/54212>.
- Zaki, T., & Khalil, C. (2015). QR-coded clash-free drawings: An integrated system of BIM and Augmented reality to improve construction project visualization. *Proceedings of the ICSC15—The Canadian Society for Civil Engineering's 5th International/11th Construction Specialty Conference*, Vancouver, BC, Canada,
- Zidane, Y. J.-T., & Andersen, B. (2018). The top 10 universal delay factors in construction projects. *International Journal of Managing Projects in Business*, 11(3), 650-672. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-05-2017-0052>

ออนไลน์

- กลุ่มงานประมาณราคา สำนักงานออกแบบ สำนักการโยธากรุงเทพมหานคร. (2558, 11 กันยายน). แบบบ้านยืมเพื่อประชาชนระยะที่ 3. <https://webportal.bangkok.go.th/nongkhame/page/main/1557/แบบบ้านยืมสำหรับประชาชน/0/info/20561/แปลนแบบบ้านยืมสำหรับประชาชน-ระยะที่-3-สำนักการโยธา-กรุงเทพมหานคร>
- วันพิชิต แก้วทอง. (2563, 21 มกราคม). แบบจำลอง BIM บ้านสร้อยสยาม. <https://knowhowskill.com/Augin>. (n.d). การใช้งานแอปพลิเคชัน Augin. <https://augin.app/BIMserver.center>. (n.d). การใช้งานแอปพลิเคชัน BIMserver.center. <https://bimserver.center/Gamma>. (n.d). การใช้งานแอปพลิเคชัน

Gamma. <https://gamma-ar.com/Sketchup>. (n.d). *การใช้งานแอปพลิเคชัน Sketchup viewer*.
<https://www.sketchup.com/products/sketchup-viewer/> Visual live. (n.d). *การใช้งานแอปพลิเคชัน Visual live*. <https://visuallive.com/>

บทความวิจัย

- Research Article -

ผลกระทบของจุดเชื่อมต่อการรับแรง ของโครงข้อหมุนไม้ไผ่ The Effect of Load capability in joint connection of bamboo truss

อนุชาติ ลีอนันต์ศักดิ์ศิริ^{1*} และ วรวิทย์ โพธิ์จันทร์²

¹⁻²อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
จังหวัดขอนแก่น 40000

Anuchat Leeanansaksiri^{1*} and Worawit Phojan²

¹⁻²Lecturer, Faculty of Engineering,
Northeastern University, Khon Kaen, Thailand, 40000

*Email: anuchat.lee@neu.ac.th

บทคัดย่อ

งานศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาการรับแรงของจุดเชื่อมต่อแบบต่าง ๆ ในโครงข้อหมุนไม้ไผ่ 5 แบบคือ แบบแผ่นประกบไม้อัดคู่อัดด้วยสลักไม้ไผ่ แบบแผ่นประกบไม้อัดคู่อัดด้วยสลักเกลียว แบบแผ่นประกบไม้อัดเดี่ยวอัดด้วยสลักเกลียว แบบแผ่นประกบไม้อัดเดี่ยวอัดด้วยสลักเกลียวเสริมด้วยปูนเกร้าท์ และแบบแผ่นเหล็กรูเนกประสงคียึดด้วยสลักเกลียว 2) เพื่อศึกษากำลังรับแรงของโครงข้อหมุนไม้ไผ่จากการทดสอบเปรียบเทียบกับทฤษฎี จากผลการศึกษาพบว่าจุดต่อแบบแผ่นประกบไม้อัดคู่อัดด้วยสลักเกลียวรับน้ำหนักได้สูงสุดเท่ากับ 1,912 kg แต่จุดต่อที่ดีที่สุดคือแบบแผ่นเหล็กรูเนกประสงคียึดด้วยสลักเกลียวเนื่องจากทำให้ห้องค้ำอาคารเกิดการวิบัติก่อนจุดต่อ ผลของการต่อโดยใช้แผ่นประกบไม้อัดคู่อัดจะรับน้ำหนักได้มากกว่าแผ่นประกบไม้อัดเดี่ยว 68% ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ยึดแผ่นประกบพบว่าสลักเกลียวจะช่วยให้การรับแรงได้มากกว่าสลักไม้ไผ่ 141% เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองกับทฤษฎีโครงสร้างพบว่าจุดต่อทั้ง 5 แบบยังไม่สามารถเชื่อมต่อองค์อาคารได้เท่าที่ควร มีการยึดรั้งและส่งถ่ายแรงระหว่างองค์อาคารต่ำทำให้มีระยะการแอ่นตัวในการทดลองสูงกว่าระยะการแอ่นตัวในทางทฤษฎีถึง 4 เท่า

คำสำคัญ: โครงข้อหมุนไม้ไผ่, สลักไม้ไผ่, ปูนเกร้าท์

Abstract

The objectives of this study were as follows: 1) To study the load capacity of five different connections in a bamboo truss, including double-laminated particleboard with bamboo connectors, double-laminated particleboard with bolts, single-laminated particleboard with bolts, single-laminated particleboard with bolts and reinforced by cement grout, and perforated metal sheet with bolts, and 2) To investigate the performance of the load capacity of a bamboo truss compared with the theoretical test. The study found that the connectors of double-laminated particleboard with bolts illustrated the load capacity as equal to 1,912 kg. However, the optimum connection was found in the perforated metal sheet with bolts due to the failure of structural members that occurred ahead of the connectors. The results showed that the double-laminated particleboard has the load capacity 68% higher than single-laminated particleboard. Bolts were performed as the tool to fasten laminated board with the load capacity 141% greater than applying with bamboo connectors. After the comparison between findings from this research with structural theory, it found that all five connections were not able to connect structural member as perfect as they should be. There were low bracing and load transfer between structural members, resulting in the deflection being four times higher than the results of the test from structural theory.

Keywords: bamboo truss, bamboo connectors, cement grout

Received: September 9, 2022; **Revised:** October 27, 2022; **Accepted:** December 1, 2022

1. บทนำ

ในประเทศไทยงานโครงสร้าง เช่น เสา คาน พื้น ของอาคารขนาดไม่เกิน 2 ชั้นส่วนใหญ่วิศวกรหรือสถาปนิกจะนิยมใช้วัสดุคอนกรีตเสริมเหล็กหรือเลือกใช้เหล็กรูปพรรณเนื่องจากมีมาตรฐานกำกับในการทดสอบการทำงานของจุดต่อต่าง ๆ รวมถึงแรงงานได้รับการฝึกฝนให้มีทักษะในการใช้งานวัสดุเหล่านี้ เพราะเป็นที่นิยมในการทำงานอย่างกว้างขวาง ในขณะที่บางแห่งเจ้าของงานบางส่วนเลือกใช้ไม้เนื้อแข็งในงานโครงสร้าง เช่น ไม้พยุง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้สัก แต่ราคาไม้เหล่านี้ค่อนข้างสูงเพราะไม้ที่ใช้ต้องมีอายุมากกว่า 20 ปี จนอาจจะต้องนำเข้าจากต่างประเทศทำให้ค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น แตกต่างจากไม้ไผ่ซึ่งมีอยู่ทั่วไปในพื้นที่เขตร้อนอย่างเช่นประเทศไทย และมีคุณสมบัติทางกลเช่นเดียวกับไม้เนื้อแข็ง ความแข็งแรงในการดัดมากกว่า $1,000 \text{ kg/cm}^2$ ตามเกณฑ์การจำแนกประเภทของไม้ (สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตป่าไม้, 2564) โดยอายุไม้ไผ่ 3-5 ปี ก็สามารถนำมาใช้งานได้แล้ว สำหรับไม้ไผ่เป็นหนึ่งในวัสดุที่นำมาใช้ในงานวิศวกรรมโครงสร้าง มีความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์รวมถึงมีสถิติและความน่าสนใจของคุณสมบัติทางกลเพราะในโครงสร้างระดับย่อยของลำต้นไม้ไผ่

แสดงให้เห็นถึงลักษณะของเส้นใยเซลลูโลสและโครงข่ายที่เชื่อมกันเปรียบประหนึ่งเป็น “วัสดุผสมผสานแบบธรรมชาติ” ลักษณะท่อนไม้กลวง มีปล้องที่รับแรงดึงได้มาก ผิวนอกเหนียวและแข็งแรงคล้ายกับการเสริมเหล็กในคอนกรีตทำให้รับแรงอัดและแรงดึงได้อย่างดีเยี่ยม (Riki et al, 2019) ในประเทศไทยมีการทดสอบคุณสมบัติทางด้านกายสมบัติและกลสมบัติของไม้ไผ่จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ ไผ่ตง ไผ่สีสุก ไผ่ซาง ไผ่ไร่ ไผ่เลี้ยง ไผ่หก ไผ่ป่า ไผ่รวกใหญ่ ไผ่รวกเล็ก และไผ่ลั่นทม (บุญส่ง สมเพาะ และคณะ, 2564) พบว่าไม้ไผ่ดังกล่าวมีศักยภาพที่ดีสามารถนำมาใช้งานโครงสร้างได้ดีเหมือนกับไม้เนื้อแข็งอย่างไม้ตะเคียนทอง โดยไม้ไผ่บางชนิด เช่น ไผ่ตง ไผ่ซางรับแรงอัดได้มากกว่า 600 kg/cm^2 รับแรงดึงได้มากกว่า 900 kg/cm^2 เป็นต้น ประโยชน์ของไม้ไผ่ที่ใช้ในโครงสร้างมีมากมายตามที่กล่าวข้างต้นนี้จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้เพื่อขยายผลในงานโครงสร้างต่าง ๆ โดยเฉพาะงานโครงสร้างที่ต้องมีน้ำหนักเบา มีระยะพาดยาวเพื่อเพิ่มพื้นที่ใช้สอยแต่น้ำหนักได้ตัวอย่างโครงข้อหมุน (truss) ที่นิยมใช้มากในงานหลังคา

จากงานวิจัยที่ผ่านมา (Vengala et al, 2008 ; Masdar et al, 2014 ; Paudel, 2008) ได้ศึกษา กำลังรับแรงของโครงสร้างไม้ไผ่ในรูปแบบต่างๆ กันเช่น แบบโดม แบบถักเป็นสามเหลี่ยมโดยมีรูปแบบการยึดจุดต่อส่วนใหญ่จะการใช้การยึดด้วยสลักเกลียวเหล็ก ซึ่งโครงข้อหมุนไม้ไผ่ในต่างประเทศมีความสามารถรับน้ำหนักได้เป็นอย่างดีสามารถนำไม้ไผ่มาใช้ในการก่อสร้างหลังคาที่พักอาศัยได้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านจุดเชื่อมต่อรูปแบบต่าง ๆ ในการยึดขึ้นส่วนไม้ไผ่ให้มีความแข็งแรงโดยใช้การขันสลักเกลียวเหล็ก (Masdar et al, 2014) การยึดด้วยแผ่นเหล็กประกบกับชิ้นเนื้อยึดขึ้นส่วน (Sassu et al, 2016) และการใช้เชือกสลิงพันขึ้นส่วน (Lao, 2021) เทคนิคการยึดขึ้นส่วนดังที่กล่าวมาให้ผลการยึดต่อโครงสร้างที่ดีสามารถนำไปใช้งานได้

สำหรับโครงข้อหมุนจะต้องนำวัสดุมาเชื่อมต่อกันให้เป็นองค์อาคาร เมื่อนำไม้ไผ่ซึ่งมีจุดอ่อนจากการเชื่อมต่อมาทำเป็นโครงข้อหมุนแล้ว่อมจะทำให้โครงสร้างดังกล่าวไม่สามารถรับแรงได้ตามกำลังสูงสุดของไม้ไผ่เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่นำไปใช้งานโครงสร้างไม้ไผ่ได้ ดังนั้น งานวิจัยจึงนี้ได้เล็งเห็นความสำคัญของการศึกษาเกี่ยวกับผลของจุดเชื่อมต่อในการรับแรงของโครงข้อหมุนไม้ไผ่ เพื่อหารอยต่อที่แข็งแรง มีความเหมาะสม และรับน้ำหนักได้อย่างปลอดภัย เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในการสร้างโครงข้อหมุนเพื่อใช้เป็นโครงสร้างรับน้ำหนักของหลังคาต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการรับแรงของจุดเชื่อมต่อรูปแบบต่าง ๆ ในโครงข้อหมุนไม้ไผ่แบบโหว่ ซึ่งประกอบด้วยแบบแผ่นประกบไม้ไผ่ด้วยสลักไม้ไผ่, แบบแผ่นประกบไม้ไผ่ด้วยสลักเกลียว, แบบแผ่นประกบไม้ไผ่ด้วยสลักเกลียว, แบบแผ่นประกบไม้ไผ่ด้วยสลักเกลียวเสริมด้วยปูนเกร้าท์ และแบบแผ่นเหล็กกรูเนกประสมค์ยึดด้วยสลักเกลียว

3. วิธีดำเนินการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย ไม้ไผ่ที่ใช้ในการทดสอบเป็นไม้เลี้ยงเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5.5 ± 1 เซนติเมตร โดยไม้ไผ่เลี้ยงที่ใช้เป็นแบบไม้ไผ่แห้งที่ทำการตากแดดและเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อรอการ

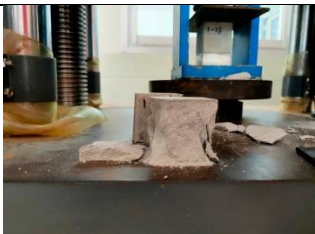
ประกอบเป็นโครงข้อหมุน สลักเกลียวและสลักไม้สำหรับยึดโครงสร้าง ปูน เกร้าที่ไม้อัดแบบหล่อคอนกรีตอย่างหนาขนาด 10 มิลลิเมตร และเหล็กกรูเนกประสงค์ ดังแสดงในตารางที่ 1

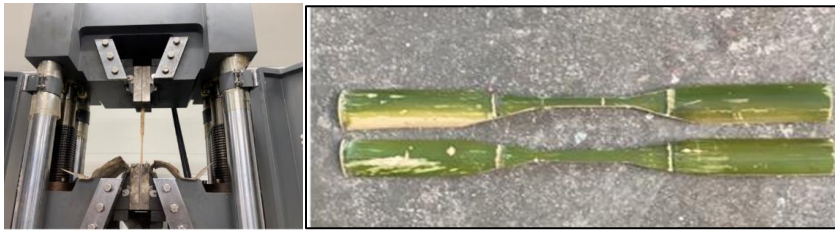
3.1 การทดสอบคุณสมบัติของของไม้ไผ่เลี้ยงและปูนเกร้าที่

การทดสอบคุณสมบัติของไม้ไผ่เลี้ยงได้ทำการทดสอบกำลังรับแรงดึงของไม้ไผ่ตามมาตรฐาน (ASTM D 638-14) โดยตัดขึ้นไม้ไผ่ให้มีความยาว 700 มิลลิเมตร ดำสำหรับดึงยาว 200 มิลลิเมตร โดยมีคอคอดสำหรับดึงยาว 300 มิลลิเมตร ความหนาเท่ากับความหนาของเนื้อไม้ไผ่ หรือหนาน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 1

การทดสอบกำลังรับแรงอัดของปูนเกร้าที่ได้ทำการทดสอบกำลังรับแรงอัดตามมาตรฐาน (ASTM C109-02) ทำการทดสอบกำลังรับแรงอัดที่อายุการบ่ม 7 ,14 และ 28

ตารางที่ 1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

ภาพวัสดุอุปกรณ์	ชื่อวัสดุอุปกรณ์	หมายเหตุ
	ไผ่เลี้ยงเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5.5±1 เซนติเมตร	ไผ่เลี้ยงในงานวิจัยมาจากพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
	สลักเกลียวและสลักไม้สำหรับยึดโครงสร้าง และแผ่นไม้อัดหนา 10 มิลลิเมตร	สลักเกลียวชนิด M12 ความยาว 10 เซนติเมตร สลักไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร
	ปูนเกร้าที่	ยี่ห้อ LANKO701
	เหล็กกรูเนกประสงค์	ตามท้องตลาดทั่วไปความหนา 3 มิลลิเมตร



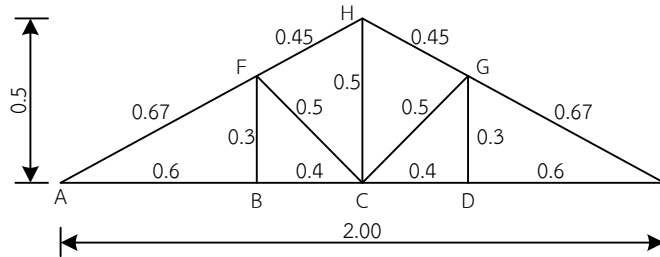
ภาพที่ 1 การเตรียมตัวอย่างไม้ไผ่เลี้ยงในการทดสอบกำลังรับแรงดึงโดยใช้เครื่อง UTM

3.2 การทดสอบโครงข้อหมุนไม้ไผ่และการติดตั้งชุดทดสอบกำลังรับแรงโครงข้อหมุน

การเตรียมตัวอย่างโครงข้อหมุนในการทดสอบประกอบโครงข้อหมุนทั้งหมด 15 ตัวอย่าง โดยจุดต่อแต่ละแบบใช้ 3 ตัวอย่างเพื่อใช้ในการหาค่าเฉลี่ยกำลังรับแรง โดยมีรูปแบบการต่อ 5 แบบดังแสดงในตารางที่ 2 โดยตัวอย่างมีความยาว 2 เมตร ความสูงสูงสุด 0.5 เมตร ดังแสดงในภาพที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างโครงข้อหมุนในการทดสอบ

รูปโครงข้อหมุน	รูปแบบการต่อ	สัญลักษณ์ ของตัวอย่าง
	แบบแผ่นประกบไม้ไผ่ด้วยสลัก ไม้ไผ่	T1
	แบบแผ่นประกบไม้ไผ่ด้วยสลัก เกลียว	T2
	แบบแผ่นประกบไม้ไผ่ด้วยสลัก เกลียว	T3
	แบบแผ่นประกบไม้ไผ่ด้วยสลัก เกลียวเสริมด้วยปูน ทราย	T4
	แบบแผ่นเหล็กรูวงนกระสังค์ยึด ด้วยสลักเกลียว	T5



ภาพที่ 2 ความยาวของชิ้นส่วนโครงข้อหมุนและสัญลักษณ์ตำแหน่งจุดต่อหน่วยเมตร

การติดตั้งชุดทดสอบกำลังรับแรงโครงข้อหมุนโดยการติดตั้งโครงข้อหมุนในแท่นการทดสอบดังแสดงในภาพที่ 3 ตำแหน่งของจุดรองรับของโครงข้อหมุนจะใช้เหล็กประกับยึดฐานรองรับทั้ง 2 ด้าน และทำการยึดชุดให้แรงด้วยปัมมือที่ตำแหน่งคานด้านบนของแท่นทดสอบ โดยการให้แรงกระทำจะลดลงที่ตำแหน่งจุดต่อ H ซึ่งจะมีแผ่นเหล็กทำหน้าที่ถ่ายแรงเข้าหน้าตัดไม้ไผ่ กดด้วยปัมมือจนตัวอย่างโครงข้อหมุนเกิดการวิบัติ



ภาพที่ 3 การติดตั้งชุดทดสอบกำลังรับแรงโครงข้อหมุน

3.3 การเปรียบเทียบการแอ่นตัวของโครงข้อหมุนจากทฤษฎีและการทดสอบ

การหาค่าการแอ่นตัวใช้ทฤษฎีงานเสมือน (virtual work) มีพื้นฐานมาจากหลักการอนุรักษ์พลังงานหรือบางครั้งถูกเรียกว่าวิธี Unit Load เป็นหลักการที่ใช้ในการวิเคราะห์สมดุลของโครงสร้าง (Hibbeler, 2007) โดยจะทำการหาแรงหนึ่งหน่วย ณ จุดต่อ H (ค่า n) เพื่อตรวจสอบค่าการแอ่นตัวตามทฤษฎี และหาแรงในชิ้นส่วนของข้อหมุนแต่ละประเภทโดยใช้น้ำหนักบรรทุกทุกประลัยที่เกิดขึ้นจากการทดลองของโครง ข้อหมุนแต่ละประเภทมาคำนวณแรงที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วน (ค่า N) นำค่าที่ได้มาคูณกับความยาว (nNL) และหาผลรวมของ nNL หารด้วยพื้นที่ และโมดูลัสยืดหยุ่นของโครงข้อหมุนแต่ละประเภท ดังแสดงในสมการที่ 1

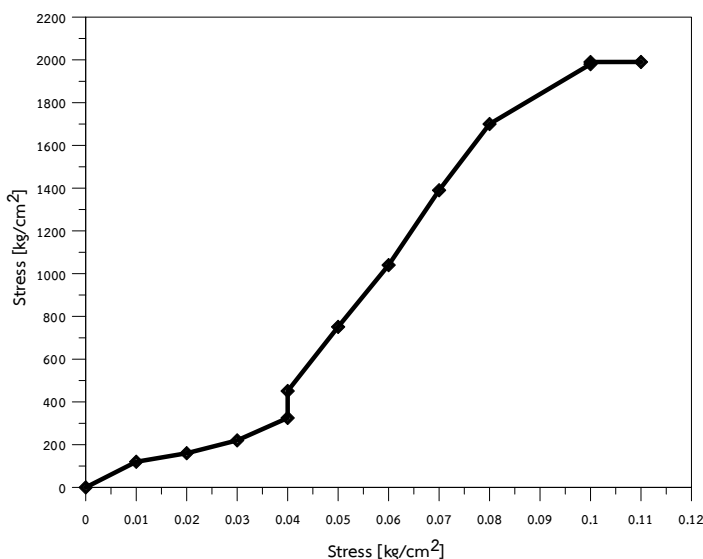
$$\delta = \sum \left[\frac{nNL}{AE} \right] \quad (1)$$

เมื่อ δ คือ การแอ่นตัวสูงสุดของโครงสร้าง
 n คือ แรงหนึ่งหน่วยจากการวิเคราะห์โครงสร้าง
 N คือ แรงที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วน
 L คือ ความยาวของชิ้นส่วนโครงสร้าง
 E คือ โมดูลัสยืดหยุ่นของโครงสร้าง

4. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

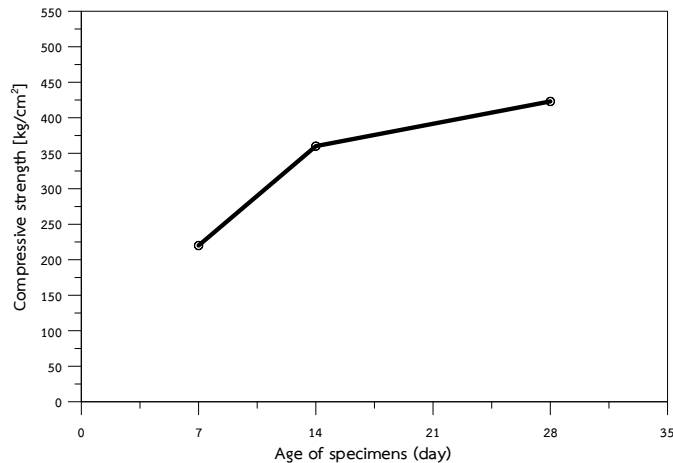
4.1 ผลการทดสอบคุณสมบัติของของไม้ไผ่เลี้ยงและปูนเกร้าท์

ผลการทดสอบคุณสมบัติของไม้ไผ่เลี้ยงได้ทำการทดสอบกำลังรับแรงดึงของไม้ไผ่ตามมาตรฐาน (ASTM D 638-14) โดยใช้เครื่อง UTM (Universal Testing Machine) ดึงชิ้นส่วนตัวอย่างไม้ไผ่เลี้ยงซึ่งค่าของหน่วยแรงดึงสูงสุดเท่ากับ $1,990 \text{ kg/cm}^2$ แล้วนำค่ามาคำนวณหาค่า โมดูลัสยืดหยุ่นของไม้ไผ่ จากการทดสอบแรงดึงของไม้ไผ่ได้ผลการทดสอบดังภาพที่ 4 โดยผลการวิเคราะห์ให้ใช้โมดูลัสยืดหยุ่นที่ยอมให้เท่ากับ $0.6F_y$ แนะนำโดย (Panyakapo, 2014) ได้ค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของไม้ไผ่เลี้ยงในช่วงอีลาสติก E เท่ากับ $19,900 \text{ ksc}$.



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดของไม้ไผ่เลี้ยง

ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของปูนเกร้าท์ทดสอบกำลังรับแรงอัดตามมาตรฐาน (ASTM C109-02) ที่อายุการบ่ม 7, 14 และ 28 ดังแสดงในภาพที่ 5 โดยอัตราส่วนที่ใช้ในงานวิจัยได้กำหนดค่า อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ (water cement ratio) เท่ากับ 0.45



ภาพที่ 5 กำลังรับแรงอัดของปูนเกร้าท์ที่อายุ 7, 14 และ 28 วัน

จากภาพที่ 5 กำลังรับแรงอัดของปูนเกร้าท์ที่อายุ 7, 14 และ 28 วัน โดยมีค่ากำลังรับแรงอัดเท่ากับ 220 , 360 และ 423 kg/cm² ตามลำดับ การพัฒนากำลังรับแรงอัดจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากผลของการทำปฏิกิริยาไฮเดรชัน ระหว่างปูนซีเมนต์กับน้ำ (ปริญา จินดาประเสริฐและชัย จาตุรพิทักษ์กุล , 2547) ความสามารถในการรับแรงอัดของปูนเกร้าท์จะมีค่าสูงกว่าปูนซีเมนต์มอร์ตาร์ทั่วไปที่อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ (water cement ratio) เดียวกัน (Hu & Wang, 2014) เนื่องจากผลของแรงยึดเหนี่ยวของตัววัสดุที่มีคุณสมบัติละเอียดกว่าปูนมอร์ตาร์ธรรมดา

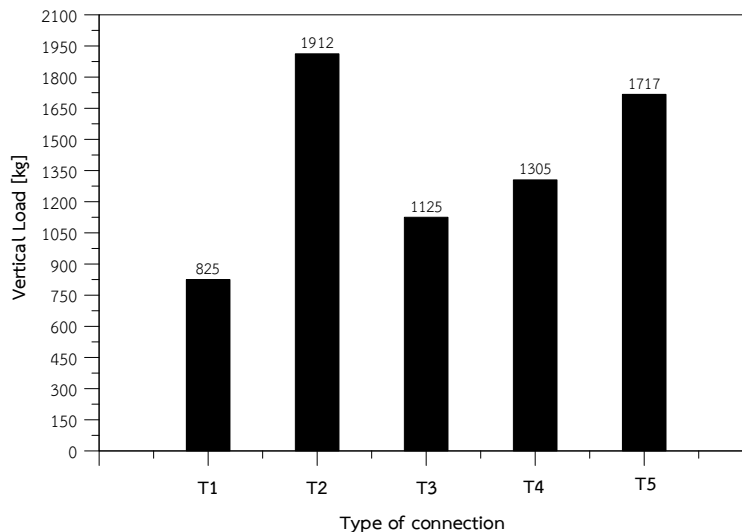
4.2 ผลการทดสอบโครงข้อหมุนไม้ไผ่และรูปแบบการวิบัติ

1) ผลการทดสอบโครงข้อหมุนไม้ไผ่เลี้ยงโดยการให้แรงอัดลงที่ตำแหน่งจุดต่อ H ด้วยปั๊มมือจนตัวอย่างโครงข้อหมุนเกิดการวิบัติซึ่งได้ผลการทดสอบทั้ง 5 รูปแบบการยึดต่อโครงข้อหมุนดังแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 6 ผลการทดสอบพบว่าโครงข้อหมุนที่ใช้แผ่นประกบไม้อัดคู่ยึดด้วยสลักเกลียว (T2) รับน้ำหนักได้สูงสุดสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Sassu et al, 2016) รองลงมาเป็นแผ่นเหล็กรูเนกประสงค์ยึดด้วยสลักเกลียว (T5) แผ่นประกบไม้อัดเดี่ยวยึดด้วยสลักเกลียวเสริมปูนเกร้าท์ (T4) แผ่นประกบไม้อัดเดี่ยวยึดสลักเกลียว (T3) และแผ่นไม้อัดคู่ยึดด้วยสลักไม้ไผ่ (T1) ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบข้อต่อแต่ละประเภทจะพบว่าการใช้แผ่นประกบไม้อัดคู่ (T2) จะทำให้รับน้ำหนักได้มากกว่าแผ่นประกบไม้อัดเดี่ยว (T3) ถึง 1.1 เท่า เมื่อเปรียบเทียบอุปกรณ์ที่ใช้ยึดจะพบว่าสลักเกลียวทำให้อุดตันรับแรงได้มากขึ้นกว่าสลักไม้ไผ่ถึง 1.4 เท่า เห็นได้จากสลักไม้ไผ่โดนเฉือนขาดแต่สลักเกลียวยังไม่เกิดความเสียหาย ส่วนการเสริมกำลังด้วยปูนเกร้าท์เมื่อเทียบกับการไม่เสริมปูนเกร้าท์ไม่มีความแตกต่างในการรับกำลังมีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบกำลังรับแรงกดอัดโครงข้อหมุนไม้ไผ่เลี้ยง

ประเภทข้อต่อ	สัญลักษณ์	กำลังรับแรงอัดสูงสุด (kg)	การแอ่นตัว สูงสุด (mm)
แผ่นประกบไม้อัดคู่ยึดด้วยสลักไม้ไผ่	T1	825	50
แผ่นประกบไม้อัดคู่ยึดด้วยสลักเกลียว	T2	1,912	120
แผ่นประกบไม้อัดเดี่ยวยึดด้วยสลักเกลียว	T3	1,125	110
แผ่นประกบไม้อัดเดี่ยวยึดด้วยสลักเกลียว เสริมด้วยปูนเกร้าท์	T4	1,305	125
เหล็กแผ่นรูเนกประสงค์ยึดด้วยสลักเกลียว	T5	1,717	85



ภาพที่ 6 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดโครงข้อหมุนไม้ไผ่เลี้ยง

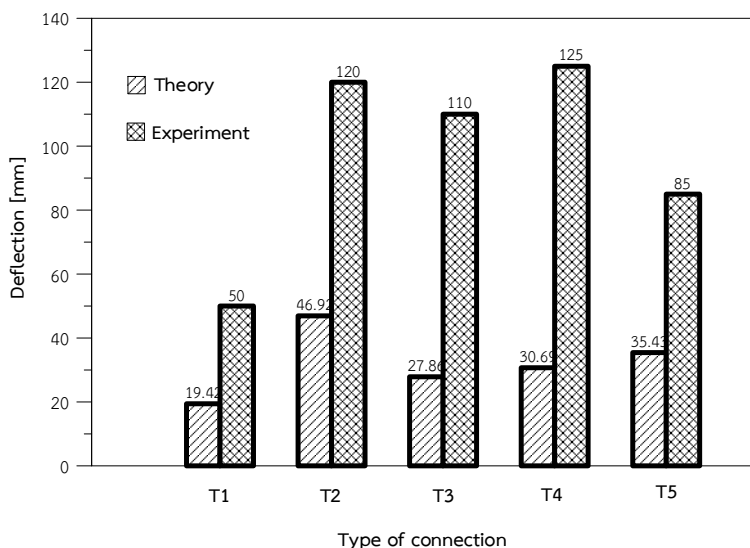
2) รูปแบบการวิบัติของโครงข้อหมุน จากการวิจัยพบว่าเมื่อโครงข้อหมุนได้รับแรงกระทำที่จุด H กดลงด้วยแรงอัดจากปัมมือ ตัวอย่างทั้ง 5 แบบ จะเกิดการวิบัติที่จุดต่อ โดยพฤติกรรมการวิบัติจะเกิดจากแรงดึงระหว่างข้อต่อทำให้ชิ้นส่วนไม้ไผ่เกิดการยืดตัวสูงส่งผลทำให้การแอ่นตัวระหว่างการทดสอบมีค่าสูงแต่โครงข้อหมุนยังมีความสามารถรับน้ำหนักต่อได้ การยึดจุดต่อด้วยสลักไม้ไผ่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าการต่อด้วยสลักเกลียวเนื่องจากเมื่อโครงข้อหมุนรับแรงกระทำจะส่งผลต่อจุดต่อของโครงสร้างโดยตรงสลักไม้ไผ่เกิดการแตกเสียหายและทำให้แผ่นประกบไม้ไผ่เสียรูปส่งผลต่อกำลังรับแรงของโครงสร้าง การวิบัติของจุดต่อแต่ละแบบได้สรุปดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รูปแบบการวิบัติของจุดต่อโครงข้อหมุนไม้ไผ่

รูปการวิบัติ	ลักษณะการวิบัติของไม้ไผ่
	แผ่นประกบกับไม้ไผ่ยึดด้วยสลักไม้ไผ่ (T1) ลักษณะการวิบัติจะเกิดบริเวณจุดต่อ G และ D โดยพฤติกรรมรับแรงดึงส่งผลต่อสลักไม้ไผ่เกิดการแตกหักทำให้จุดต่อไม่สามารถยึดรั้งโครงสร้างได้เกิดการเสียรูปที่แผ่นประกบกับไม้ไผ่
	แผ่นประกบกับไม้ไผ่ยึดด้วยสลักเกลียว (T2) ลักษณะการวิบัติจะเกิดบริเวณจุดต่อ G และ F โดยพฤติกรรมรับแรงดึงสลักเกลียวสามารถรับแรงได้ดีกว่าสลักไม้ไผ่ โดยไม่เกิดความเสียหายที่สลักแต่จะเกิดการเสียรูปที่แผ่นประกบกับไม้ไผ่
	แผ่นประกบกับไม้ไผ่เดียวยึดด้วยสลักเกลียว (T3) ลักษณะการวิบัติจะเกิดบริเวณจุดต่อ G และ F โดยพฤติกรรมรับแรงดึงสลักเกลียวสามารถรับแรงได้ดีกว่าสลักไม้ไผ่ โดยไม่เกิดความเสียหายที่สลักแต่จะเกิดการเสียรูปที่แผ่นประกบกับไม้ไผ่สูงกว่าแผ่นประกบกับไม้ไผ่ยึดด้วยสลักเกลียว (T2)
	แผ่นประกบกับไม้ไผ่เดียวยึดด้วยสลักเกลียวเสริมด้วยปูน เกร้าท์ (T4) ลักษณะการวิบัติจะเกิดบริเวณจุดต่อ G และ F โดยพฤติกรรมรับแรงดึง การเสริมด้วยปูนเกร้าท์ไม่ส่งผลต่อการรับแรงของโครงข้อหมุนมากเท่าที่ควร เกิดการแตกเสียหายของปูนเกร้าท์ระหว่างการทดสอบ
	เหล็กแผ่นรูเนกประสงค์ยึดด้วยสลักเกลียว (T5) ลักษณะการวิบัติจะเกิดบริเวณจุดต่อ G และ F เช่นเดียวกับการยึดต่อรูปแบบที่กล่าวมาแต่พฤติกรรมได้เปลี่ยนไปจากการรับแรงดึงเป็นรับแรงอัดส่งผลต่อกำลังรับแรงของโครงข้อหมุนที่เพิ่มขึ้น ตัววัสดุเหล็กรูเนกประสงค์เกิดการโก่งตัวเมื่อรับแรงสูงสุด

4.3 การเปรียบเทียบการแอ่นตัวของโครงข้อหมุนจากทฤษฎีและการทดสอบ

ผลการวิเคราะห์การแอ่นตัวของโครงข้อหมุนไม้ไผ่ใช้วิธีการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีงานเสมือน (virtual work) ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์จากทฤษฎีเปรียบเทียบกับผลของการทดสอบดังแสดงในภาพที่ 7 จากการวิเคราะห์ผลจากทฤษฎีเปรียบเทียบกับผลการทดสอบพบว่า ค่าการแอ่นตัวที่ได้จากการทดสอบจะมีค่าสูงกว่าจากการวิเคราะห์ทางทฤษฎีโดยใช้แรงสูงสุดจากการทดสอบตัวอย่างโครงข้อหมุน T1 ,T2, T3, T4 และ T5 ซึ่งมีเท่ากับ 2.57 , 2.55, 3.95, 4.07 และ 2.40 เท่า ตามลำดับ เนื่องจากพฤติกรรมของจุดต่อในโครงข้อหมุนในการเชื่อมต่อของชิ้นส่วนไม้และชิ้นส่วนเหล็กที่แตกต่างกัน โครงข้อหมุนไม้ไผ่จะเกิดการวิบัติที่จุดต่อแต่ชิ้นส่วนยังไม้ได้รับความเสียหาย แต่พฤติกรรมของโครงข้อหมุนตามทฤษฎีจะต้องวิบัติที่ชิ้นส่วนเป็นหลักไม่ว่าจะวิบัติด้วยแรงดึงหรือแรงอัด (Chandrasekaran, 2019)



ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบการแอ่นตัวของโครงข้อหมุนจากทฤษฎีและการทดสอบ

5. สรุปผลงานวิจัย

1) การต่อโครงข้อหมุนด้วยแผ่นประกบไม้อัดคู่สามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าแผ่นประกบไม้อัดเดี่ยวถึง 68% สำหรับการใช้สลักเกลียวยึดจะช่วยให้รับแรงได้มากกว่าสลักไม้ไผ่ 141 % ส่วนการเสริมกำลังด้วยปูนเกร้าท์ไม่มีความแตกต่างในการรับแรงซึ่งเกิดจากเนื้อที่หน้าตัดของปูนเกร้าท์ในลำไม้ไผ่มีหน้าตัดน้อยส่งผลต่อการรับแรงของชิ้นส่วน

2) รูปแบบจุดต่อแบบแผ่นประกบไม้อัดคู่ยึดด้วยสลักเกลียว (T2) รับน้ำหนักได้สูงสุดมีค่าเท่ากับ 1,912 kg รองลงมาคือจุดต่อแบบแผ่นเหล็กรูเนกประสมยึดด้วยสลักเกลียว (T5) รับน้ำหนักได้สูงสุดเท่ากับ 1,717 kg การใช้เหล็กรูเนกประสมยึดจุดต่อโครงสร้างเป็นวิธีการที่ทำได้ง่าย รวดเร็วในการต่อชิ้นส่วนโครงข้อหมุนเมื่อเทียบกับอีก 4 รูปแบบเหมาะแก่การนำไปใช้งานได้จริง

3) รูปแบบการวิบัติของจุดต่อทั้ง 5 รูปแบบจะเกิดการวิบัติที่จุดเชื่อมต่อโดยตรงส่งผลต่อการรับแรงของโครงข้อหมุน โดยจุดต่อเกิดความเสียหายด้วยแรงดึงสำหรับการต่อแบบแผ่นไม้ประกบ และเกิดพฤติกรรมรับแรงอัดเมื่อจุดต่อเป็นแบบการใช้เหล็กกรูเนกประสงค์ยึดจุดต่อโครงสร้าง

6. ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยดังกล่าวผลของจุดเชื่อมต่อมีผลต่อการยึดโครงข้อหมุนอย่างมีนัยสำคัญ ควรจะศึกษาเรื่องอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการยึดไม้ไผ่หลายรูปแบบ และควรใช้โปรแกรมทางด้านไฟไนต์เอลิเมนต์ในการจำลองต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ให้พื้นที่ในการติดตั้งชุดทดสอบโครง ข้อหมุนไม้ไผ่ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างสูง ขอขอบคุณทีมผู้วิจัย คุณไกรสร มุ่งมาตร , คุณศศิกิจจ์ ทธิภาส และคุณเปรมศักดิ์ ธรรมภูเขียว สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องศึกษาต่อไป

8. เอกสารอ้างอิง

- American Society for Testing and Materials. (ASTM C109-02). (2002). Standard test method for compressive strength of hydraulic cement. ASTM International. https://www.astm.org/c0109_c0109m-02.html
- American Society for Testing and Materials. (ASTM D638-14). (2014). Standard test method for tensile properties of plastics. ASTM International. <https://www.astm.org/d0638-14.html>
- Chandrasekaran, S. (2019). *Advanced steel design of structures*. (1st ed.). CRC Press.
- Hibbeler, R.C. (2007). *Engineering mechanics static*. (11th ed.). Pearson Education, Inc.
- Hu, J. & Wang, K. (2014). Influence of cement fineness and water-to-cement ratio on mortar early-age heat of hydration and set times. *Construction and Building Materials*, 50, 657–663.
- Lao, H. (2021). Connections for Bamboo Structures: Proceedings of the 2nd International Conference on Geology, Mapping and Remote Sensing. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1-8.
- Masdar, A., Suhendro, B., Siswosukarto, S. & Sulisty, D. (2014). Determinant of Critical Distance of Bolt on Bamboo Connection. *Jurnal Teknologi Sciences and engineering*, 69(6) , 111–115.
- Panyakapo, P. (2014). Cyclic pushover analysis procedure to estimate seismic demands for buildings. *Engineering Structure*, 66, 10–23.

- Riki, J.T.B., Sotannde, O. A. & Oluwadare, A. O. (2019). Anatomical and chemical properties of wood and their practical implications in pulp and paper production. *Journal of Research in Forestry, Wildlife & Environment*, 11(3), 358-368.
- Seixas, M. A., Ripper, L. A., & Ghavami, K. (2014). Deployable bamboo structure for sustainable architecture. *Proceedings of the 15th International conference on Non- conventional Materials and Technologies* . 23-25.
- Vengala, J., Jagadeesh, H.N., & Pandey, C.N. (2008), Development of bamboo structure in India. *Proceedings of the 1st International conference on modern bamboo structures*. 51-64.

ออนไลน์

- บุญส่ง สมเพาะ, วลัยุทธ เพื่องวิวัฒน์, ปิยะวดี บัวจงกล, และ วรัญญ ราษฎร์เจริญ. (2564, 15 พฤษภาคม). คุณสมบัติไม้ไผ่บางชนิดเพื่อใช้งานก่อสร้าง. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้. [https://forprod.forest.go.th/forprod/techtransfer/document/คลังความรู้/2.ไม้เศรษฐกิจในประเทศไทย/1. ไม้/5.คุณสมบัติของไม้ไผ่ \(Thai\).pdf](https://forprod.forest.go.th/forprod/techtransfer/document/คลังความรู้/2.ไม้เศรษฐกิจในประเทศไทย/1. ไม้/5.คุณสมบัติของไม้ไผ่ (Thai).pdf)
- สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้. (2564, 18 พฤษภาคม). *คลังความรู้รายงานวิจัย*. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้. <http://forprod.forest.go.th/forprod/forprod2017/Knowledgebase/>

คณะกรรมการ
กลั่นกรองบทความ
- Peer Review -

JADC
Journal of Architecture,
Design and Construction

ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2566

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกหน่วยงานผลิตวารสาร

ศาสตราจารย์ ดร.วารุณี หวัง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.นพดล ตั้งสกุล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.รุจิโรจน์ อนามบุตร	มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชนาฏ บัวศรี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังสนา บุญโยภาส	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จรัสทิพย์ บุญญานันต์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พันธุ์ระวี กองบุญเทียม	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณิน หุตานุวัตร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรสิน น้อยไธภูมิ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภูมิ วงษ์บำพร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดา ผาชนะด	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยอดขวัญ สวัสดิ์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีร โคตรถา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อินทรา พรหมพันธุ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ ดร.วุฒิพงษ์ กุศลคุ้ม	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้ทรงคุณวุฒิภายในหน่วยงานผลิตวารสาร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรากลุ ตันทนะเทวินทร์	สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ฯ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนายุทธ ไชยธงรัตน์	สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ฯ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยนันท์ พรหมเพ็ญ	สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ฯ
อาจารย์ ดร.นิลปัทม์ ศรีโสภภาพ	สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ฯ
อาจารย์ ดร.ปาริชาติ ศรีสนาม	สาขานวัตกรรมการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ฯ
อาจารย์ ดร.วีรพล เจริญวิสุทธิ	สาขานวัตกรรมการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ฯ

คำแนะนำ
สำหรับผู้เขียนบทความลงตีพิมพ์
JADC Journal of Architecture
Design and Construction

คำแนะนำสำหรับผู้เขียนบทความฉบับพิมพ์

วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จัดพิมพ์ปีละ 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 ช่วงเดือนมกราคม – เมษายน ฉบับที่ 2 ช่วงเดือนพฤษภาคม – สิงหาคม และฉบับที่ 3 ช่วงเดือนกันยายน – ธันวาคม โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้เป็นการรวบรวมผลงานทางวิชาการและงานวิจัยทางด้านสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง ซึ่งบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ทุกบทความจะผ่านความพิจารณาและความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องและสงวนสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พุทธศักราช 2521 และเผยแพร่ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ThaiJO

การเตรียมบทความ

1. เป็นบทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่มีความยาวไม่ควรน้อยกว่า 1 หน้า และไม่ควรเกิน 15 หน้า กระดาษ A4 ตามแบบฟอร์ม JADC03-Template (26.5x18.5) ซึ่งดาวน์โหลดได้ที่ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/Jadc/index>
2. เป็นบทความที่ไม่ได้อยู่ระหว่างการพิจารณาตีพิมพ์ของสิ่งพิมพ์อื่น ๆ และไม่เคยได้รับการตีพิมพ์ในวารสารใด ๆ มาก่อน
3. ต้องไม่มีการละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น ไม่มีการลอกเลียนหรือตัดทอนผลงานวิจัยของผู้อื่นโดยที่ไม่ได้รับอนุญาต และมีการอ้างอิงที่เหมาะสม
4. ชนิดและขนาดตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้ใช้ตัวอักษร THSarabunPSK ซึ่งขนาดตัวอักษรมีรายละเอียด ดังนี้

- 4.1) ชื่อบทความ ใช้ตัวอักษรขนาด 18 pt. ตัวหนา
- 4.2) ชื่อ-สกุลผู้เขียนบทความ ใช้ตัวอักษรขนาด 16 pt. ตัวปกติ
- 4.3) หัวข้อหลัก ใช้ตัวอักษรขนาด 14 pt. ตัวหนา
- 4.4) หัวข้อรอง ใช้ตัวอักษรขนาด 14 pt. ตัวเอียง
- 4.5) เนื้อเรื่องในหัวข้อหลักและหัวข้อรอง ใช้ตัวอักษรขนาด 14 pt. ตัวปกติ
- 4.6) เนื้อเรื่องในตาราง ใช้ตัวอักษรขนาด 14 pt. ตัวปกติ

รูปแบบการเขียนบทความ ควรมีหัวข้อเรื่องเรียงตามลำดับ ดังต่อไปนี้

ชื่อเรื่อง ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยมีข้อความที่กระชับได้ใจความและบ่งบอกบทความได้อย่างชัดเจน

ชื่อผู้เขียน (Author) ให้ระบุชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง หน่วยงานและที่อยู่ของผู้เขียนทุกคน

บทคัดย่อ (Abstract) บทคัดย่อต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

คำสำคัญ (Keyword) คำสืบค้นที่เกี่ยวข้องกับบทความต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

บทนำ (Introduction) กล่าวถึงความสำคัญของปัญหาและภูมิหลังของการวิจัย รวมไปถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

วิธีการศึกษา (Research methods, Materials and Methods) อธิบายถึงอุปกรณ์หรือวิธีการที่ใช้ในการวิจัย ขั้นตอนการศึกษา เครื่องมือ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และ/หรือสถิติที่ใช้ในการศึกษา โดยสามารถแตกออกเป็นหลายหัวข้อได้

ผลการศึกษาและวิจารณ์ (Results and Discussion) บรรยายผลและวิจารณ์ผลสามารถแตกออกเป็นหลายหัวข้อได้สรุป (Conclusion) บรรยายถึงบทสรุปของงานศึกษา

ข้อเสนอแนะ (Recommendation) เสนอแนะต่อหน่วยงานที่น่าผลไปใช้และเสนอต่อแนวทางการศึกษาในครั้งต่อไป (ถ้ามี)

กิตติกรรมประกาศ ขอขอบคุณสนับสนุนหรือบุคคล (ถ้ามี)

เอกสารอ้างอิง (References) การอ้างอิงในบทความให้ระบบการอ้างอิงในเนื้อหาบทความแบบนาม-ปี และหน้า (ชื่อ-นามสกุลผู้แต่ง, ปีที่พิมพ์) ตรงตำแหน่งท้ายประโยคที่ต้องการอ้างอิง ทั้งนี้เพื่อความสะดวกสามารถใช้โปรแกรม Endnote หรือใช้บริการจัดรูปแบบเอกสารอ้างอิงออนไลน์

Homepage & Submit paper: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/Jadc/index>

ขั้นตอนการส่งบทความ

เนื่องด้วยวารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้างกำลังรับการปรับปรุงให้เป็นวารสารออนไลน์จึงขอให้ส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมไฟล์ต้นฉบับตามคำแนะนำการเตรียมต้นฉบับ
2. ผู้เขียนส่งบทความฉบับสมบูรณ์และไฟล์ภาพที่ใช้ในบทความทางอีเมล Jadcarch@msu.ac.th เพื่อให้กองบรรณาธิการตรวจสอบเบื้องต้น
3. ลงทะเบียนสมาชิก เข้าเว็บไซต์ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/Jadc/index> ทำตามคำแนะนำสำหรับการใช้งานเบื้องต้นของระบบ ThaiJO2 (สำหรับผู้แต่ง Author) ซึ่งมีรายละเอียดตามหัวข้อดังนี้

3.1 การสมัครสมาชิกวารสาร (Author Register) (ผู้ที่ยังไม่มี Username, Password ในระบบ ThaiJO

3.2 การส่งบทความ (Submission)

3.3 รอตตรวจสอบสถานะ การตอบรับ/ปฏิเสธ ทาง E-mail

การพิจารณาคุณภาพของบทความ

1. บทความวิจัยและบทความวิชาการ ทางกองบรรณาธิการวารสารจะพิจารณาเบื้องต้นในด้านคุณภาพของบทความและการพิมพ์ หากเห็นว่าไม่มีคุณภาพเพียงพอจะไม่ดำเนินการต่อหรืออาจส่งให้ปรับแก้ไขก่อน บทความที่พิจารณาแล้วเหมาะสมมีคุณภาพ จะส่งผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกตามความเชี่ยวชาญของสาขาวิชาพิจารณากลับกรอง (Peer review) อย่างน้อย 3 ท่าน
2. เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลเป็นประการใดทางกองบรรณาธิการจะแจ้งให้ท่านทราบ
3. ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิท่านต้องปรับแก้ หากไม่ปรับแก้จะไม่ได้รับการตีพิมพ์ และระยะเวลาการแก้ไขไม่ควรเกิน 2 สัปดาห์

เกณฑ์การพิจารณาบทความ

1. กองบรรณาธิการวารสารจะพิจารณาบทความวิจัยและบทความวิชาการเบื้องต้นในด้านคุณภาพของบทความและการพิมพ์ หากเห็นว่าไม่มีคุณภาพเพียงพอจะไม่ดำเนินการต่อ หรืออาจส่งให้ปรับแก้ไขก่อน บทความที่พิจารณาแล้วเหมาะสม มีคุณภาพ จะส่งผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกตามความเชี่ยวชาญของสาขาวิชา พิจารณากลับกรอง (Peer review) อย่างน้อย 3 ท่าน
2. เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา ผลเป็นประการใดทางกองบรรณาธิการจะแจ้งให้ท่านทราบ
3. ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิท่านต้องปรับแก้ หากไม่ปรับแก้จะไม่ได้รับการตีพิมพ์ และระยะเวลา การแก้ไขไม่ควรเกิน 2 สัปดาห์

ข้อมูลติดต่อบรรณาธิการ

สำนักงานวารสารสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ อาคารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150 Email: Jadcarch@msu.ac.th หรือ website: jadc.msu.ac.th โทรศัพท์: (043) 754-381 โทรสาร: (043) 754-382 มือถือ (086) 455-5990 (จันทร์-ศุกร์ เวลา 8.30-16.00 น.)

การส่งบทความ: ส่งบทความฉบับสมบูรณ์ ถึง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลเดช เขาวรัตน์
ได้ที่ <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/Jadc>

อ่านและสืบค้นวารสารฉบับย้อนหลังได้ที่ jadc.msu.ac.th



วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง
Journal of Architecture, Design and Construction

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2566 Vol.5 No.1 January - April 2023

ISSN (Print Edition): 2673-0332 ISSN (Online Edition): 2673-0340