CONCEPTS OF MATERIAL USE IN ARCHITECTURE IN THE 20TH CENTURY
แนวคิดในการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมในศตวรรษที่ 20

Sutthipan Udom[1*] สุทธิพันธุ์ อุดม[1*] Jeerasak Keusombut[2] จีรศักดิ์ เกื้อสมบัติ[2]

Abstract

Background and Objectives: The Industrial Revolution that began in the mid-18th century brought about structural changes in many dimensions, especially in terms of social and urban contexts. Rapid urbanization has resulted in an increased population density in large cities in the Western world. These changes stimulate new concepts in architectural design that focus on responding to shifting social contexts and technological advancements. This study aims to analyze the development of material concepts in architecture, emphasizing changes in perspectives towards new material usage in the context of the industrial era and their impact on modern architectural design.

Methods: The study began by researching and collecting data on concepts, theories, design, and use of materials in architecture, both in pre-20th-century architecture, especially during the Industrial Revolution, and in modern architecture in the 20th century. The study examined all factors that led to design concepts and use of materials in different periods by analyzing, synthesizing, and comparing perspectives in various dimensions, such as social, artistic, and architectural aspects, including concepts regarding the use of materials in architecture, between the Industrial Revolution and the modern age. The study also included examining material concepts in architecture during the Industrial Revolution and modern times to reveal the changes and influence of theories and concepts carried over from the Industrial Revolution, which led to material use concepts in the 20th century. The study concluded with an analysis of the changing role of materials in 20th-century architecture.

Key Findings: The advent of the Industrial Revolution, especially the emergence of the Crystal Palace, played a significant role in shifting the public and designers' perceptions of new material usage, especially steel and glass. These materials, which were previously considered unsuitable for architectural work, were increasingly accepted as materials reflecting technological progress, transparency,

Research Article
Received: 18 October 2024
Revised: 13 February 2025
Accepted: 19 February 2025

* *Corresponding author*
email: oakarch.udom@gmail.com

How to cite:
Udom, S., & Keusombut, J.(2025). Concepts of material use in architecture in the 20th century. *Fine Arts Journal: Srinakharinwirot University, 29*(1), 145-162.

Keywords: Materials; Material in Architecture; Architecture; Industrial Revolution; Modern Architecture

คำสำคัญ: วัสดุ; วัสดุในงานสถาปัตยกรรม; สถาปัตยกรรม; การปฏิวัติอุตสาหกรรม; สถาปัตยกรรมสมัยใหม่

[1] Graduate Student, Faculty of Architecture, Silpakorn University, Thailand
[1] นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
[2] Faculty of Architecture, Silpakorn University, Thailand
[2] คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ISSN 3027-8864 (Print) ISSN 3027-8872 (Online)

and functionality. This shift led to a change in design concepts from emphasizing historical beauty to focusing on utility and appropriateness for practical use.

Implications of the Study: Materials in architecture did not only serve as structural elements, but also acted as a medium that reflected values, ideas, and discourses. Materials thus became a "language" that architects used to communicate ideas through the shape, form, and space of buildings, which was an important foundation of modern architecture in the 20th century.

Conclusions and Future Research: This study suggests further research into the role of materials as a linguistic tool in architecture, especially in the contemporary context where material technology is continuously developing. As new societal discourses influence the perception and choice of materials, future directions may include comparative studies of contemporary cases where materials play a symbolic or political role, as well as studies of the relationship between materials and users experiences of architectural spaces.

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: การปฏิวัติอุตสาหกรรมที่เริ่มต้นขึ้นในช่วงกลางศตวรรษที่ 18 ได้นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างในหลายมิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านสังคมและเมือง การขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็วส่งผลให้เกิดความหนาแน่นของประชากรในเขตเมืองใหญ่ในโลกตะวันตก การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้กระตุ้นให้เกิดแนวคิดใหม่ในการออกแบบสถาปัตยกรรม ที่เน้นการตอบสนองต่อบริบททางสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์พัฒนาการของแนวคิดด้านวัสดุในงานสถาปัตยกรรม โดยเน้นการเปลี่ยนแปลงเชิงทัศนคติที่มีต่อวัสดุใหม่ในบริบทของยุคอุตสาหกรรม และผลกระทบต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมสมัยใหม่

วิธีการศึกษา: การศึกษาเริ่มจากการค้นคว้าและรวบรวมแนวคิด ทฤษฎี การออกแบบและการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรม ทั้งในงานสถาปัตยกรรมก่อนศตวรรษที่ 20 โดยเฉพาะช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรม และในยุคสมัยใหม่ศตวรรษที่ 20 เพื่อศึกษาเหตุปัจจัยทั้งหมดที่ทำให้เกิดแนวคิดในการออกแบบ และการใช้วัสดุในยุคสมัยต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และเปรียบเทียบมุมมองในมิติต่าง ๆ เช่น ด้านสังคม ด้านศิลปะ ด้านสถาปัตยกรรม รวมถึงแนวคิดในการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรม ระหว่างยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม และยุคสมัยใหม่ เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงและเห็นถึงอิทธิพลของแนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ส่งต่อมาจากยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม จนทำให้เกิดแนวคิด และมุมมองการใช้วัสดุในยุคสมัยใหม่ หรือในช่วงศตวรรษที่ 20 และสรุปผลในส่วนของบทบาทที่เปลี่ยนไปของวัสดุในงานสถาปัตยกรรมในศตวรรษที่ 20

ผลการศึกษาที่สำคัญ: การมาของยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการเกิดขึ้นของคริสตัลพาเลซ มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนมุมมองของสาธารณชนและนักออกแบบที่มีต่อวัสดุใหม่ โดยเฉพาะเหล็กและกระจก ซึ่งเดิมถูกมองว่าไม่เหมาะกับงานสถาปัตยกรรม ได้รับการยอมรับมากขึ้นในฐานะวัสดุที่สะท้อนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ความโปร่งใส และประโยชน์ใช้สอย ส่งผลให้แนวคิดด้านการออกแบบเปลี่ยนจากการเน้นความงามเชิงประวัติศาสตร์ ไปสู่การเน้นประโยชน์ใช้สอยและความเหมาะสมในการใช้งาน

นัยสำคัญของการศึกษา: วัสดุในงานสถาปัตยกรรมมิได้ทำหน้าที่เพียงเป็นองค์ประกอบเชิงโครงสร้างเท่านั้น หากแต่ยังทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่สะท้อนคุณค่า แนวคิด และวาทกรรมของยุคสมัย วัสดุจึงกลายเป็น “ภาษา” ที่สถาปนิกใช้ในการสื่อสารแนวคิดผ่านรูปร่าง รูปทรง และที่ว่างของอาคาร ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ในศตวรรษที่ 20

สรุปผลและแนวทางการศึกษาในอนาคต: งานวิจัยนี้เสนอให้มีการศึกษาบทบาทของวัสดุในฐานะเครื่องมือทางภาษาของงานสถาปัตยกรรม โดยเฉพาะในบริบทร่วมสมัยที่เทคโนโลยีวัสดุพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และวาทกรรมใหม่ ๆ ในสังคมมีผลต่อการรับรู้และการเลือกใช้วัสดุ แนวทางในอนาคตอาจรวมถึงการศึกษาเปรียบเทียบกรณีศึกษาร่วมสมัยที่วัสดุมีบทบาทเชิงสัญญะหรือการเมือง ตลอดจนการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุกับประสบการณ์ของผู้ใช้งานในพื้นที่สถาปัตยกรรม

1. บทนำ

นับตั้งแต่ที่มนุษย์รู้จักหาแหล่งที่เป็นเกราะกำบังกาย หรือรู้จักการสร้างที่อยู่อาศัยในการดำรงชีวิต บทบาทของวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารก็ได้เริ่มต้นขึ้น ในยุคก่อนประวัติศาสตร์การใช้วัสดุในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยไม่ได้มีแนวคิดที่ซับซ้อนมากนัก จนเมื่อเวลาผ่านไปถึงยุคประวัติศาสตร์เกิดกระบวนการทำซ้ำหรือเลียนแบบ (Imitation) เกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาศักยภาพและขีดจำกัดของสถาปัตยกรรมและวัสดุที่ใช้มาเรื่อย ๆ ตั้งแต่หิน อิฐโคลน ในยุคเมโสโปเตเมีย และอียิปต์ จนถ่ายทอดเป็นอารยธรรมที่รุ่งเรืองในยุคกรีกโรมัน การใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมเริ่มมีความหลากหลายมาก (Bridge, 2015, pp. 1-74) วิทยาการยุคโรมัน การใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมได้ถูกส่งต่อ และถูกถ่ายทอดไปยังยุคต่าง ๆ ซึ่งแต่ละยุคจะมีเอกลักษณ์ของงานสถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นจากปรัชญา ความเชื่อ วิทยาการ และปัจจัยในมิติต่าง ๆ ที่แตกต่างกันออกไป

จนกระทั่งเกิดความเปลี่ยนแปลง ในช่วงการปฏิวัติอุตสาหกรรม เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตสิ่งของต่าง ๆ รวมถึงทิศทางของการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมได้เริ่มเปลี่ยนไป เช่นขีดจำกัดของการออกแบบโดยเฉพาะวัสดุ (Materials) จะสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะการใช้งาน (Functions) หรือกระบวนการผลิต ประกอบกับมีการเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ ด้านสังคม เศรษฐกิจการเมือง การปกครอง ทำให้แนวคิดในงานศิลปะ การออกแบบสถาปัตยกรรม หรือแม้กระทั้งการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมในช่วงยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม (Industrial revolution) เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงแนวคิดดังกล่าวเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งต่อแนวคิดในการออกแบบ และการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมยุคสมัยใหม่หรือในศตวรรษที่ 20 ซึ่งเป็นช่วงเวลาสำคัญที่การใช้วัสดุมีความหลากหลาย และเริ่มมีแนวคิดการออกแบบและการใช้วัสดุที่น่าสนใจ เช่น บทบาทที่มากกว่าการเป็นวัสดุก่อสร้างในงานสถาปัตยกรรม สถาปนิกนำวัสดุมาเพื่อสื่อสารให้เกิดความหมายและคุณค่าต่าง ๆ ให้เป็นไปตามแนวความคิดการออกแบบ และเจตนารมณ์ของผู้ออกแบบ ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวคิดของสถาปนิกยุคโมเดิร์น (ช่วงศตวรรษที่ 20) ส่งต่อมาสู่แนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมในปัจจุบัน

ISSN 3027-8864 (Print) ISSN 3027-8872 (Online)

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 ศึกษาแนวคิดการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมในศตวรรษที่ 20 ประกอบกับบทบาทหน้าที่ของวัสดุในงานสถาปัตยกรรมที่เปลี่ยนไปตามแนวคิดของคนในสังคม หรือแม้กระทั่งสถาปนิก นักออกแบบ ซึ่งเหตุปัจจัยทั้งหมดที่ทำให้แนวคิดในการใช้วัสดุเปลี่ยนเกิดขึ้นจากปัจจัยหลาย ๆ ประการในสังคม

2.2 วิเคราะห์และเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ ในช่วงยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม (ช่วงศตวรรษที่ 18-19) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดแนวคิดแบบสมัยใหม่ (Modernization paradigm) เกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรม ซึ่งส่งผลโดยตรงกับแนวคิดการใช้วัสดุที่เปลี่ยนไปในงานสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ หรือในช่วงศตวรรษที่ 20

2.3 ศึกษาการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมในศตวรรษที่ 20 ผ่านตัวอย่างงาน กรณีศึกษา และแนวคิดต่าง ๆ ในงานสถาปัตยกรรมของสถาปนิกแห่งศตวรรษที่ 20 เพื่อให้เห็นความหลากหลายของแนวคิดการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรม

3. สมมติฐานของการวิจัย

ในงานสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ หรือในช่วงศตวรรษที่ 20 สถาปนิกทำให้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมมีบทบาทที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นเครื่องมือหนึ่งในการสื่อสารในงานสถาปัตยกรรม หรือกล่าวว่าเป็น “ภาษาในงานสถาปัตยกรรม”

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ศึกษาและทำความเข้าใจ แนวคิด ทฤษฎี ในงานสถาปัตยกรรม งานศิลปะ รวมถึงสภาพสังคมเศรษฐกิจ ของประเทศทางฝั่งตะวันตกเป็นหลัก

4.2 ศึกษาทฤษฎีและแนวคิด เกี่ยวกับการออกแบบงานสถาปัตยกรรม และการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรม ในช่วงเวลาปฏิวัติอุตสาหกรรม (Industrial revolution) เพื่อทำความเข้าใจแนวคิด ทฤษฎี และปัจจัย ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม (ช่วงศตวรรษที่ 18-19) ที่ส่งผลโดยตรงถึงแนวคิดการออกแบบงานสถาปัตยกรรมยุคสมัยใหม่ (Modern) หรือช่วงศตวรรษที่ 20

4.3 ศึกษาความเปลี่ยนแปลงของแนวคิดการใช้วัสดุ และบทบาทของวัสดุ ในงานสถาปัตยกรรมในช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรม (ช่วงศตวรรษที่ 18-19) จนไปถึงยุคสมัยใหม่ (Modern) หรือช่วงศตวรรษที่ 20

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ค้นหาและรวบรวม แนวคิด การออกแบบและการใช้วัสดุ ทั้งในงานสถาปัตยกรรมก่อนศตวรรษที่ 20 โดยเฉพาะช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรม (ค.ศ. 1750-1900) และในยุคสมัยใหม่ศตวรรษที่ 20 เพื่อศึกษา และสังเคราะห์เหตุปัจจัยทั้งหมดที่ทำให้เกิดแนวคิดในการออกแบบ และการใช้วัสดุในยุคสมัยต่าง ๆ

5.2 วิเคราะห์การใช้วัสดุ และมุมมองที่มีต่อการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมในมิติของสังคมและมุมมองของสถาปนิก จากข้อมูลและแนวคิดต่าง ๆ กรณีศึกษา ตั้งแต่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมถึงยุคสมัยใหม่

5.3 เปรียบเทียบมุมมองในมิติต่าง ๆ เช่น ด้านสังคม ด้านศิลปะ ด้านสถาปัตยกรรม รวมถึงแนวคิดในการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรม ระหว่างยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม และยุคสมัยใหม่ เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลง และเห็นถึงอิทธิพลของแนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ส่งต่อมาจากยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม จนทำให้เกิดแนวคิด และมุมมองการใช้วัสดุในยุคสมัยใหม่ หรือในช่วงศตวรรษที่ 20

5.4 สรุปผล แนวคิดการใช้วัสดุ และบทบาทที่เปลี่ยนไปของวัสดุในงานสถาปัตยกรรม ยุคสมัยใหม่ (Modern) หรือยุคศตวรรษที่ 20

6. ประโยชน์ของการวิจัย

6.1 เข้าใจถึงเหตุปัจจัย เช่น สภาพสังคม สภาพเศรษฐกิจ และอิทธิพลที่ทำให้เกิดแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมสมัยใหม่

6.2 เข้าใจถึงแนวคิด และบทบาทของการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรม ตั้งแต่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมจนถึงยุคสมัยใหม่ (Modern) หรือในศตวรรษที่ 20

7. ผลการวิจัย

7.1 การเกิดขึ้นของการปฏิวัติอุตสาหกรรม และแนวคิดในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมที่เริ่มเปลี่ยนผ่านสู่สถาปัตยกรรมศตวรรษที่ 20

การปฏิวัติอุตสาหกรรมนำมาซึ่ง การเปลี่ยนแปลงสภาพระบบสังคม ทั้งระบบสังคมยุโรป และระบบสังคมในแองโกลอเมริกา ทำให้มีลักษณะของ “สังคมรวม” หรือ “สังคมเมือง” เกิดขึ้น กล่าวคือ เกิดเมืองใหญ่ ๆ ที่มีคนอาศัยอยู่มากจนแออัดหนาแน่น เนื่องจากคนเข้ามาทำงานในพื้นที่ที่เป็นแหล่งรวมของโรงงานอุตสาหกรรม คนละทิ้งชนบทเข้าสู่เมือง ส่งผลให้มีอัตราการเกิดมากขึ้น โดยเฉพาะในหมู่ชนชั้นกรรมาชีพ ทำให้ประชากรในเมืองมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว นอกจากนี้ยังเกิดชนชั้นใหม่ในสังคม คือ “ชนชั้นกฎุมพี” (Bourgeois) หรือชนชั้นกลางที่เริ่มมีบทบาท และอำนาจในทางเศรษฐกิจ และการเมือง เป็นชนชั้นที่มีความสำคัญกับระบบปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก เพราะส่วนใหญ่แล้วเป็นเจ้าของกิจการโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในสังคมเมือง (วิจิตร เจริญภักตร์, 2548, น. 207-211)

การขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็วโดยไม่มีการวางแผนจากหน่วยงานรัฐ ก่อให้เกิดปัญหาตามมา คือ ปัญหาชุมชนแออัด ปัญหาโรคระบาด เช่น อหิวาตกโรค ปัญหาสาธารณูปโภคไม่เพียงพอ เช่น ท่อระบายน้ำประปา และหลังจากผ่านการระบาดของโรคอหิวาตกโรคในปารีส ทำให้กษัตริย์นโปเลียนที่ 3 สถาปนาจักรวรรดิฝรั่งเศสที่ 2 ขึ้นในปี 1852 โดยใช้วิธีการปฏิรูปเมือง เพื่อสร้างภาพลักษณ์ของตนให้ยิ่งใหญ่

ISSN 3027-8864 (Print) ISSN 3027-8872 (Online)

การปฏิรูปเมืองของนโปเลียนที่ 3 คือ การพัฒนาให้กรุงปารีสกลายเป็นศูนย์กลางของตลาดการค้าแบบทุนนิยมในยุโรป โดยมี จอร์จ ยูแฌน ออสมัน (George Eugene Haussmann) ทำหน้าที่ดูแลโครงการปฏิรูปเมือง โดยภารกิจแรกของออสมัน ในปี ค.ศ. 1852 คือ การมอบหมายให้วิคตอร์ บัลตา (Victor Baltard) ออกแบบปรับปรุงตลาดสดลีซาลแห่งกรุงปารีส (Les Halles, Paris, 1852-1855) ด้วยการรื้อถอนอาคารเดิมที่เป็นผนังรับน้ำหนัก และก่อสร้างอาคารใหม่ด้วยโครงสร้างเหล็ก และกระจก ซึ่งได้แรงบันดาลใจจากคริสตัลพาเลซ ด้วยเหตุผลเรื่องแสงสว่างและสุขภาวะในการใช้งาน ในระยะแรกถูกวิพากษ์วิจารณ์อย่างมาก แต่หลังจากเปิดใช้งานแล้วก็เห็นถึงข้อดี และเปิดใจให้กับโครงสร้างเหล็กและกระจกมากขึ้น (ธนกร กิตติกานต์, 2563, น. 162-170)

ผลกระทบของการปฏิวัติอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคมที่มีต่อกระบวนทัศน์ของแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมซึ่งเปลี่ยนไปตามความต้องการที่เปลี่ยนไปของมนุษย์ ตั้งแต่เรื่องพื้นฐานในการดำรงชีวิตอยู่ เช่น เรื่องสุขอนามัยและสาธารณูปโภค หรือเรื่องที่เป็นนามธรรมอย่างการใฝ่หาความเสมอภาค ด้านประชาธิปไตย ด้านความสงบสุข และสันติภาพ ทำให้มนุษย์ขยายกรอบแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมได้กว้างขึ้นตลอดระยะเวลาเกือบ 200 ปี ตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 มาสู่ศตวรรษที่ 20 ทำให้เกิดนักคิดและแนวคิดต่าง ๆ ในงานสถาปัตยกรรม ซึ่งมีอิทธิพลโดยตรงต่อแนวคิดในการออกแบบงานในสมัยใหม่อีกด้วย ซึ่งกระแส (Movement) หรือกระบวนการที่เกิดขึ้นตลอดในช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรมของยุโรป และสหรัฐอเมริกานั้น ได้แก่ กระแสนีโอคลาสสิก รูปแบบปัลลาเดียน กระแสการฟื้นฟูรูปแบบโกธิก กระแสอาร์ตแอนด์คราฟต์ รูปแบบวิคตอเรียน และอาร์ต นูโว แต่สถาปัตยกรรมแห่งยุคอุตสาหกรรมจริง ๆ นั้น เราจะพบได้ในอาคารประเภทโรงงาน โกดัง ร้านค้า และอะพาร์ตเมนต์ เหล่านี้ล้วนเป็นงานก่อสร้างที่สำคัญในช่วงศตวรรษที่ 19 โดยเฉพาะในพาณิชยสถาปัตยกรรม (Commercial architecture) ที่เราจะพบว่าตั้งแต่ปี ค.ศ. 1800 เป็นต้นมา อาคารเหล่านี้ได้เริ่มมีการนำเอาเทคนิค วิทยาการก่อสร้างใหม่ ๆ และวัสดุใหม่ ๆ มาใช้แล้ว ทั้ง 2 สิ่งนี้ส่งผลสำคัญต่อรูปแบบสถาปัตยกรรมมากขึ้น เพราะก่อนหน้านี้การใช้วัสดุใหม่ ๆ เช่น เหล็ก คอนกรีต และกระจก ไม่ได้เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลาย ถ้านำวัสดุเหล่านี้มาใช้ต้องเอาวัสดุอื่นที่เห็นว่ามีคุณค่าแก่งานสถาปัตยกรรม เช่น นำหินมาปิดบัง แต่ในสมัยยุคอุตสาหกรรมรุ่งเรือง ได้นำวัสดุใหม่ ๆ มาเริ่มใช้บ้างแล้ว โดยในช่วงแรกได้นำไปใช้กับอาคารที่ไม่ได้สำคัญ และไม่ได้เป็นหน้าเป็นตาของเมืองก่อน เช่น โรงงาน โกดัง เป็นต้น (วิจิตร เจริญภักตร์, 2548, น. 214-241) และเมื่อแนวคิดในการออกแบบได้เริ่มเปลี่ยนไป มุมมองแนวคิดที่มีต่อการใช้วัสดุก็เริ่มเปลี่ยนตามไป จนทำให้เกิดความนิยมในการใช้วัสดุใหม่ ๆ ขึ้นในยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม เช่น **เหล็ก (Iron)** ซึ่งเหล็กนั้นไม่ใช่วัสดุใหม่เสียทีเดียวแต่มีมาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์แล้ว และเริ่มใช้ประปรายในสมัยกรีกและโรมัน แต่ไม่เป็นที่นิยมมากนัก จนกระทั่งในสมัยเรเนสซองส์ก็ยังไม่ศรัทธาเหล็กในฐานะวัสดุก่อสร้างมากนัก สาเหตุที่เหล็กเป็นวัสดุที่ไม่ค่อยเป็นที่นิยมในฐานะวัสดุก่อสร้างเพราะว่าเหล็กไม่ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ เกิดสนิมได้ง่าย อีกประการคือไม่มีตัวอย่างการใช้เหล็กในงานสถาปัตยกรรมอดีตที่ผ่านมา และประการสุดท้ายคือผลิตได้ยากมาก จนมาถึงยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม กรรมวิธีในการผลิตเหล็กเปลี่ยนไป เหล็กจึงกลายเป็นวัสดุใหม่ ซึ่งในปี ค.ศ. 1840

ได้มีการพัฒนาคิดค้นเครื่องจักรไอน้ำที่ช่วยในการตีเหล็ก หลังจากนั้นก็มีการทดลองนำเหล็กหล่อมาสร้างสะพานข้ามแม่น้ำที่กว้างกว่า 30 เมตรในเมืองโคลบรู๊กเดล (Coalbrookdale) ที่ออกแบบโดยโธมัส ฟาโนลส์ พริตชาร์ด (Thomas Farnolls Pritchard) นับตั้งแต่นั้นเหล็กจึงถูกนำมาใช้ในการสร้างถนน สะพาน และรางรถไฟอย่างแพร่หลาย จนกระทั่งในช่วงต้นศตวรรษที่ 19 มีการนำเหล็กมาใช้เป็นโครงสร้างหลังคาอย่างเต็มรูปแบบในการก่อสร้างหลังคาของอาคารตลาดค้าข้าวแห่งกรุงปารีส (Helle aux Blés, Paris) ในปี ค.ศ. 1803-1811

คอนกรีต (Concrete) เป็นสิ่งหนึ่งที่พัฒนาขึ้นมากในยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม จากคอนกรีตหลา (Mass concrete) หรือคอนกรีตที่ไม่เสริมเหล็ก หรือคอนกรีตล้วนสู่การนำเหล็กมาใช้ร่วมกับคอนกรีต (Ferro-cement) ซึ่งถูกคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1849 โดยโยเซฟ โมนิเย (Joseph Monier) จนกระทั่งคอนกรีตเสริมเหล็กได้เข้ามาสู่งานสถาปัตยกรรมในฐานะโครงสร้างหลักของอาคาร โดยการนำของฟรองซัว ควนเญ (Francois Coignet) ซึ่งทดลองสร้างบ้านโดยใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นโครงสร้างหลักได้สำเร็จครั้งแรก ในปี ค.ศ. 1855 ต่อมาในปี ค.ศ. 1903 อัลเบิร์ต คาห์น (Albert Kahn) ได้เริ่มนำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กมาใช้ในการออกแบบโรงงานเป็นครั้งแรกในการก่อสร้างโรงงานรถยนต์พาร์การ์ดในเมืองดีทรอยต์ ทำให้ประสิทธิภาพของคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นที่ประจักษ์ทั้งในเรื่องของความทนไฟ และเรื่องคุณสมบัติในการพาดช่วง งบประมาณก่อสร้างที่ถูก และความรวดเร็วในการก่อสร้าง ซึ่งเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างอาคารประเภทโรงงาน

กระจก (Glass) ในระยะแรก ๆ ของยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม เป็นวัสดุหลักที่สำคัญในการสร้างเรือนกระจก (Glass House) ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยเกษตรกร และนักพฤกษศาสตร์เพื่อใช้ในการควบคุมผลผลิตและการเพาะเลี้ยงพันธุ์ไม้ต่างถิ่นที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ตลอดทั้งปี โดยเริ่มจากโรงงานอุตสาหกรรมและพัฒนาต่อยอดมาเป็นอาคารคริสตัล พาเลซ (Crystal Palace) ซึ่งเป็นอาคารจัดแสดงนิทรรศการนานาชาติครั้งที่ 1 (The Great Exhibition) ที่จัดขึ้นในปี ค.ศ. 1851 ณ สวนสาธารณะไฮด์ปาร์ค (Hyde Park) ของกรุงลอนดอน ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมดกว่า 70,000 ตารางเมตร โดยได้ประกอบสร้างในระยะเวลา 7 เดือน นอกจากจะมีขนาดใหญ่แล้ว อาคารยังแสดงออกถึงนวัตกรรมการก่อสร้างสมัยใหม่อีกด้วย การปรากฏขึ้นของคริสตัลพาเลซได้ช่วยปฏิวัติวงการสถาปัตยกรรมในช่วงครึ่งหลังของศตวรรษที่ 19 ด้วยการยกระดับประเด็นเรื่องการยอมรับในนวัตกรรมก่อสร้างที่ดึงดูดให้สถาปนิกหันมาสนใจในศักยภาพของโครงสร้างเหล็กและกระจกที่สร้างความใหญ่โตและโปร่งโล่งของพื้นที่ภายในได้ การพัฒนาสถาปัตยกรรมด้วยเหล็กและกระจกอาจจะเป็นวัสดุใหม่ที่สะท้อนถึงจิตวิญญาณของยุคสมัยที่พวกเขาต่างมองหา

เห็นได้ว่าทัศนคติต่อวัสดุใหม่ในงานสถาปัตยกรรมเริ่มมีทิศทางที่เปลี่ยนไปตามระบบแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมที่เปลี่ยนไปตามโครงสร้างสังคม วิทยาการ และการปฏิรูปเมืองในช่วงยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม จึงสามารถสรุปสาเหตุที่แนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมเปลี่ยนไปในช่วงยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม ได้ 4 ประการ ดังนี้

ISSN 3027-8864 (Print) ISSN 3027-8872 (Online)

การปฏิเสธรูปแบบในอดีต ภายในระยะเวลาเกือบ 2 ศตวรรษ มีการนำรูปแบบในอดีตกลับมาตีความ ทั้งตามหลักคิดประวัติศาสตร์นิยม (Historicism) ในช่วงกลางศตวรรษที่ 17 หรือกระแสการฟื้นฟูรูปแบบในอดีต (Revivalism) ในช่วงสงครามนโปเลียน และใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในยุโรป และสหรัฐอเมริกา ความสับสนในรูปแบบในอดีต ทำให้สถาปนิกส่วนหนึ่งหันหลังให้กับรูปแบบในอดีต และหวนคืนสู่ความเรียบง่ายด้วยการหาแรงบันดาลใจใหม่ ๆ จุดเปลี่ยนสำคัญ คือ การจัดนิทรรศการนานาชาติ ณ กรุงลอนดอน ในปี ค.ศ. 1851 เมื่อวิลเลียม มอริส (William Morris) ผู้นำกระแสดังกล่าวได้เขียนบทความต่อต้านกระแสการฟื้นฟูรูปแบบในอดีต ซึ่งเริ่มส่งผลต่อแนวทางการออกแบบบ้านพักอาศัยทั้งของอังกฤษและสหรัฐอเมริกา และยังส่งผลต่อการพัฒนารูปแบบอาร์ต นูโว (Art Nouveau) ที่มีอุดมการณ์ร่วมกันในการปฏิเสธรูปแบบในอดีต และสำเร็จในช่วงรอยต่อของศตวรรษที่ 19 และ 20 ซึ่งเป็นรากฐานไปสู่แนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมสมัยใหม่

การยอมรับนวัตกรรมก่อสร้างใหม่ อีกหนึ่งในความสำคัญของการจัดแสดงงานนิทรรศการนานาชาติที่กรุงลอนดอน ในปี ค.ศ. 1851 (Great Exhibition, London) คือ การก่อสร้างอาคารนิทรรศการคริสตัลพาเลซ (Crystal Palace) ทำให้ผู้คนมองเห็นข้อดีของนวัตกรรมการก่อสร้างใหม่ ทั้งความสะดวกรวดเร็วในการก่อสร้าง และติดตั้ง เพราะสามารถผลิตชิ้นส่วนได้จำนวนมากต่อครั้ง จากโรงงาน นอกจากนี้ยังมีรูปลักษณ์ภายนอกที่ดูโปร่งบาง ทันสมัย รวมทั้งบรรยากาศภายในที่โปร่งโล่งสบาย เนื่องจากสามารถรับแสงธรรมชาติจากภายนอกได้ ข้อดีเหล่านี้ถูกนำเสนอให้เห็นเป็นที่ประจักษ์ทั้งในยุโรปและสหรัฐอเมริกา เมื่อทัศนคติของผู้คนเปลี่ยน สถาปนิกในโลกอุตสาหกรรมและทุนนิยม จึงจำเป็นต้องปรับตัวหันมาใช้นวัตกรรมการก่อสร้างใหม่ ๆ มากขึ้น อีกทั้งการเกิดขึ้น และดำรงอยู่ของหอไอเฟล ก็เป็นสิ่งที่ตอกย้ำในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของผู้คนในการมองเห็นความงามของเครื่องจักร (Machine aesthetic) ในงานสถาปัตยกรรม

ความใส่ใจในประโยชน์ใช้สอยเหนือการตกแต่ง เมื่อการมาถึงของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ได้ทำให้เกิดปรัชญาเหตุผลนิยม (Rationalism) ในช่วงปลายศตวรรษที่ 17 วงการสถาปัตยกรรมได้นำปรัชญาดังกล่าวมาปรับใช้ในการออกแบบพระราชวังลูฟร์ ของคล็อด แปร์โร โดยได้ลดการประดับตกแต่งให้เหลือเท่าที่จำเป็น เลือกเฉพาะเสาและคานที่ทำหน้าที่จริงในการรับน้ำหนักมาใช้ในการประดับตกแต่งซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นเรื่องสัจจะโครงสร้าง ทำให้อาคารที่เกิดขึ้นในช่วงครึ่งหลังศตวรรษที่ 18 มีแนวคิดในการคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยมากขึ้น และพยายามทำให้ทันสมัยขึ้น โดยต่างพัฒนาสถาปัตยกรรมที่มีความสวยงามด้วยโครงสร้าง หวังจะปลดปล่อยงานสถาปัตยกรรมจากเปลือกนอกด้วยงานประดับตกแต่ง แต่ยังติดอยู่ในข้อจำกัดของโครงสร้าง จนกระทั่งการค้นคิดระบบโครงสร้างตึกสูง (Skeleton-frame structure) ของวิลเลียม เลอ บารอน เจนนี (William le Baron Jenney) ในช่วงปี ค.ศ. 1880 ส่งผลโดยตรงต่อแนวคิดเรื่องเปลือกอาคาร มีผลต่อการเลือกใช้วัสดุในในการตกแต่งอาคาร ทำให้หลุยส์ ซัลลิแวน (Louis Sullivan) นำระบบโครงสร้างดังกล่าวมาปรับใช้ และสามารถจัดระเบียบรูปด้านของตึกสูงในชิคาโก้เพื่อให้

สะท้อนถึงการใช้งานภายในชั้นต่าง ๆ ของอาคาร ทำให้เห็นถึงแนวคิดที่ให้ความสำคัญกับประโยชน์ใช้สอยอาคารเหนือการพัฒนารูปทรงอาคาร (Form follow function) ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นแรงบันดาลใจให้แก่ อดอล์ฟ โลซ (Adolf Loos) สถาปนิกชาวออสเตรียที่กำลังปลดแอกตนเองจากการครอบงำของการฟื้นฟูรูปแบบในอดีตได้ปฏิเสธการประดับตกแต่งอย่างสิ้นเชิง และมองว่าการประดับตกแต่งอาคารนั้นถือเป็นอาชญากรรม (Ornament and crime) ทำให้สถาปนิกสมัยใหม่พยายามแสวงหาความงามให้กับงานสถาปัตยกรรมด้วยวิธีการอื่น ๆ ในศตวรรษที่ 20

อุดมการณ์ในการพัฒนาสังคมและคุณภาพชีวิต ปัจจัยสำคัญที่ทำให้สถาปนิกหันมาสนใจปัญหาสังคมมากขึ้น คือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม ซึ่งต้นตอหลักคือการปฏิวัติอุตสาหกรรม เมื่อโครงสร้างและระบบทางสังคมเปลี่ยนไป ทำให้เมืองมีการขยาย นำมาซึ่งปัญหาในชุมชนเมือง เช่น ปัญหาความแออัด ปัญหาด้านสาธารณูปโภค ปัญหาด้านสาธารณสุขและ โรคระบาด ส่งผลให้คุณภาพชีวิตของคนในเมืองตกต่ำ ทำให้เกิดการปฏิรูปเมืองใหม่ เกิดเป็นแนวคิดใหม่ ๆ ในการออกแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาคุณภาพชีวิตของคนในเมือง อุดมการณ์อันแรงกล้าที่จะพัฒนาเมืองและสังคมให้ดีขึ้นตามหลักคิดของสังคมนิยม ได้แพร่หลายไปยังกลุ่มชนชั้นกลาง หรือชนชั้นกฎุมพี (Bourgeois) และชนชั้นแรงงานในยุโรป นั่นคือ แรงผลักดันอย่างหนึ่งที่ทำให้สถาปนิกกล้าที่จะปฏิเสธค่านิยมหลาย ๆ อย่างในอดีต และหันไปยอมรับสิ่งใหม่ ๆ ซึ่งถือเป็นกลไกหนึ่งที่เป็นรากฐานสู่แนวคิดการออกแบบสมัยใหม่ ในศตวรรษที่ 20 (ธนกร กิตติกานต์, 2563, น. 240-245)

7.2 แนวคิดการออกแบบ การใช้วัสดุ และกรณีศึกษาการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมในศตวรรษที่ 20

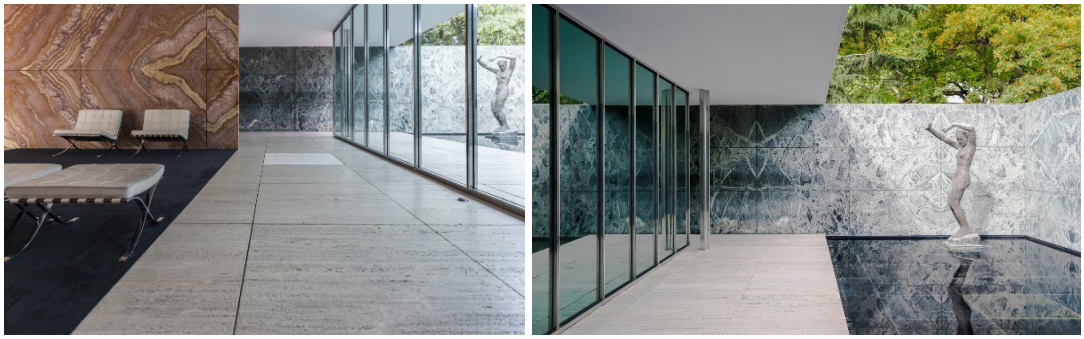
ด้วยเหตุปัจจัย ทั้ง 4 ประการ ทำให้สถาปนิกมีแนวคิดในการออกแบบหลัก ที่ส่งต่อมาถึงช่วงต้นศตวรรษที่ 20 คือ รูปแบบอาร์ นูโว (Art Nouveau) และกระแสแนวคิดแบบฟังก์ชันนอลลิสม์ (Functionalism) ที่มุ่งเน้นการออกแบบโดยมองเห็นประโยชน์ใช้สอยของสถาปัตยกรรมมาก่อนการประดับตกแต่ง อีกทั้งวาทกรรมในเรื่องของการประดับตกแต่งอาคารเป็นอาชญากรรม (Ornament and crime) ของอดอล์ฟ โลซ (Adolf Loos) (ณรงพน ไล่ประกอบทรัพย์, 2558, น. 168-171) จึงเป็นสารตั้งต้นที่ทำให้สถาปนิกในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ออกแบบอาคารแบบเรียบง่ายขึ้น และใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมวิธีการก่อสร้างแบบใหม่ พร้อมวัสดุใหม่ ๆ อย่างเหล็ก คอนกรีต และกระจกอย่างแพร่หลาย ซึ่งในขณะเดียวกันความนิยมของรูปแบบการตกแต่งแบบอาร์ นูโว ก็ได้ค่อย ๆ หายไปจากสถาปัตยกรรมในฝรั่งเศสในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ถูกแทนที่ด้วยลวดลาย และศิลปะที่ถูกลดทอนรายละเอียดที่สมจริงลงด้วยรูปทรงที่เป็นเรขาคณิตมากขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นอิทธิพลของศิลปะโมเดิร์น และการตกแต่งลักษณะนี้ถูกเรียกในฝรั่งเศสว่า “สไตล์โมเดิร์น (Style Moderne)” ในเวลาต่อมา (ธนกร กิตติกานต์, 2564, น. 96) โดยอิทธิพลดังกล่าวได้ถูกเผยแพร่มายังสหรัฐอเมริกา เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ แฟรงค์ ลอยด์ ไรท์ (Frank Lloyd Wright) สถาปนิกชาว

ISSN 3027-8864 (Print) ISSN 3027-8872 (Online)

อเมริกัน ได้ทดลองการออกแบบที่ว่าง (Space) ในงานสถาปัตยกรรมได้อย่างอิสระ จนประสบผลสำเร็จ ซึ่งไรท์ได้พัฒนารากฐานแนวคิดโมเดิร์นร่วมกับ หลุยส์ ซัลลิแวน (Louis Sullivan) ตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1888-1893 โดยไรท์ได้รับอิทธิพลในการออกแบบโดยตรงจากซัลลิแวน เช่น การกรุผิวอาคารด้วยการก่ออิฐโชว์แนว และกระเบื้องดินเผาพิมพ์ลาย ต่อมาไรท์ได้เปลี่ยนแปลงแนวทางการทำงานของตนเอง โดยมีแรงบันดาลใจจากสถาปัตยกรรมญี่ปุ่น โดยการเยี่ยมโฮ-เด็น (Hoo-den) ในนิทรรศการนานาชาติที่เมืองชิคาโก ปี ค.ศ. 1893 ทำให้สามารถพัฒนาแนวทางการทำงานที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเองได้ จนเป็นเอกลักษณ์ของไรท์ ที่เรียกว่า “สไตล์เพรรี่ (Prairie Style)” ซึ่งบ้านโรบี้ ที่เมืองชิคาโก (Robie House, Chicago, Illinois, USA, 1908-1910) เป็นการออกแบบของ แฟรงค์ ลอยด์ ไรท์ ที่สะท้อนให้เห็นถึงสไตล์เพรรี่อย่างชัดเจน (Frampton, 1992, pp. 102-112) ทั้งด้านการใช้กันสาดที่ยื่นยาวโดยการดึงเอาศักยภาพของโครงสร้างเหล็กมาใช้อย่างเต็มที่ เพื่อสร้างพื้นที่พักผ่อนที่ทับซ้อนระหว่างพื้นที่ภายในและพื้นที่ภายนอกบ้าน รวมถึงการวางผังห้องต่าง ๆ ไว้รอบ ๆ เตาผิงและบันไดหลักของบ้านซึ่งถูกกำหนดให้เป็นแกนกลางอาคาร ทำให้บ้านมีความโปร่งโล่ง (ธนกร กิตติกานต์, 2564, น. 28-30) การใช้วัสดุของบ้านโรบี้ ที่เห็นได้ชัดที่สุด คือ การใช้อิฐโชว์แนว คอนกรีต กระจก และโครงสร้างเหล็ก ซึ่งการทดลองที่จะใช้วัสดุที่หลากหลายของไรท์ เช่น การใช้อิฐโชว์แนวที่ได้อิทธิพลมาจากซัลลิแวน และการใช้คอนกรีต และเหล็กเพื่อเพิ่มศักยภาพของโครงสร้างอาคารได้มีช่วงยื่นยาว หรือแม้กระทั่งการใช้กระจกเพื่อจุดประสงค์ของการนำแสงเข้ามาในตัวอาคาร เพื่อทำให้เกิดความโปร่งโล่งของพื้นที่ภายใน (Curtis, 1982, pp. 86-87) ซึ่งการเลือกใช้วัสดุทั้งหมดในอาคารนี้ล้วนแต่เลือกตามความต้องการของที่ว่าง (Space) ที่เป็นเอกลักษณ์รูปแบบของไรท์ ซึ่งการใช้วัสดุของไรท์เน้นความกลมกลืนกับธรรมชาติ โดยใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ ในการก่อสร้าง ทำให้สามารถละทิ้งรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบเดิมไปได้อย่างหมดจด จนกลายเป็นรูปแบบที่มีเอกลักษณ์และเป็นแนวคิดที่เป็นโมเดิร์นในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ช่วงปลายศตวรรษที่ 19

ด้านเยอรมนี ลุดวิก มิส วาน เดอ โรห์ (Ludwig Mies Van Der Rohe) มิสเติบโตในครอบครัวช่างแกะสลักหินจึงส่งผลให้เขานิยมเลือกใช้วัสดุธรรมชาติที่มีลวดลายและผิวสัมผัส ความสนใจในแนวทางการทำงานของ ชิงเกล ว่าด้วยการลดทอนรูปแบบคลาสสิกให้ดูเรียบง่าย ทำให้ผลงานของมิสมีกลิ่นอายของรูปแบบนีโอคลาสสิกอยู่เสมอ ทั้งในเรื่องการจัดจังหวะและช่วงเสา การกำหนดสัดส่วนอาคาร และพัฒนาสถาปัตยกรรมด้วยอุดมการณ์ใหม่ ด้วยข้อจำกัดของรูปแบบนอยเออบาวเว่น (Neues Bauen) ที่ถูกออกแบบมาเพื่อชนชั้นแรงงานเป็นหลัก จึงต้องการพัฒนารูปแบบนอยเออบางเว่น และสถาปัตยกรรมโมเดิร์นให้สามารถเข้าถึงชนชั้นนำในสังคม ในขณะเดียวกันมิสได้มีโอกาสออกแบบอาคารบาร์เซโลน่า พาวิลเลียน (Barcelona Pavilion [Pavilion of the German Republic], Barcelona, Spain, 1929) อาคารจัดแสดงงานของสาธารณรัฐไวมาร์ ณ งานนิทรรศการนานาชาติที่กรุงบาร์เซโลน่า ประเทศสเปน ในปี ค.ศ. 1929 ภายใต้โจทย์ในการสื่อสารถึงคำขวัญของไวมาร์ในเรื่องความโปร่งใส (Clarity) ความเรียบง่าย (Simplicity) และความซื่อสัตย์ (Honesty)

ภาพที่ 1 บ้านโรบี้ ที่เมืองชิคาโก (Robie House, Chicago, Illinois, USA, 1908-1910)
ถ่ายภาพโดยศิลปิน Hassan Bagheri และ Gerald Humphrey
(ArchEyes, 2023)

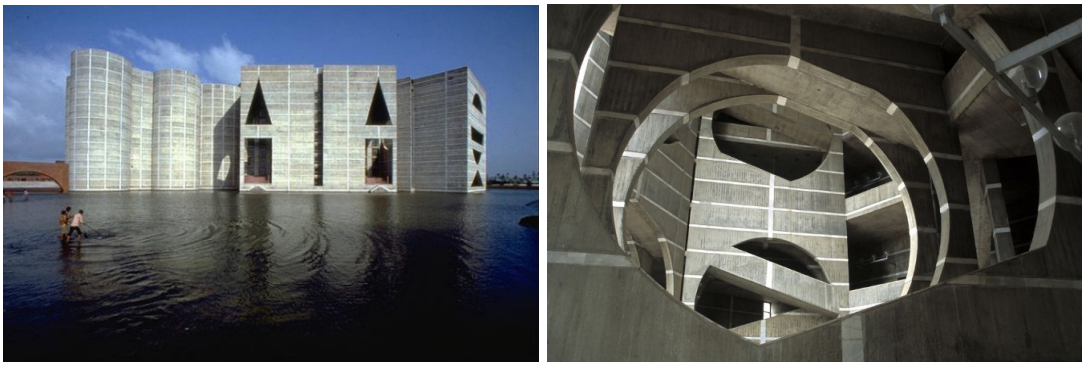


ภาพที่ 2 อาคารบาร์เซโลน่าพาวิลเลียน (Barcelona Pavilion [Pavilion of the German Republic], Barcelona, Spain (1929) (Prieto, 2022)

ISSN 3027-8864 (Print) ISSN 3027-8872 (Online)

มีสจึงนำแนวทางการออกแบบบ้านทูแกนด์ฮัต มาพัฒนาต่อยอด นอกเหนือจากการใช้การจัดผังแบบโอเพ่นแปลน (Open Plan) และฟรีแพลน (Free Plan) แล้วยังมีการเลือกวัสดุตกแต่งภายในอย่างพิถีพิถัน โดยเลือกใช้หินธรรมชาติที่มีลายสวยงามและราคาแพง เช่น หินโอนิกซ์ (Onyx) ที่นำเข้าจากอิตาลีมาใช้เป็นกระเบื้องพื้นและกรุผนัง ซึ่งแนวทางการออกแบบของมีสด้วยการลดทอนองค์ประกอบพื้น ผนัง หลังคา และงานตกแต่งให้เหลือน้อยที่สุด ถูกเรียกกันในเวลาต่อมาว่า “รูปแบบมินิมอลลิสม์ (Minimalism)” ซึ่งกลายเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของมิส โดยวัตถุประสงค์ของการลดทอนให้มีความน้อยนั้นเพื่อสร้างความหรูหราจากความโปร่งโล่งของที่ว่างภายในอาคารเป็นหลัก และสร้างความหรูหราด้วยการตกแต่งด้วยวัสดุ ดังคำว่า “น้อยแต่มาก (Less is more)” ความสวยงามในงานออกแบบของมิสจึงเป็นความงามที่เกิดจากวัสดุธรรมชาติคล้ายสถาปัตยกรรมคลาสสิกที่ถูกลดทอนให้ดูทันสมัย (ธนธร กิตติกานต์, 2564) ซึ่งจะเห็นได้ว่าแนวทางการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมของมีส นอกจากจะใช้ในการก่อสร้างแล้วยังใช้เพื่อเป็นตัวแทนในการสื่อสารในงานสถาปัตยกรรมอีกด้วย เช่น การใช้วัสดุที่เรียบ เช่นคอนกรีต กระเบื้อง เป็นตัวแทนที่แสดงให้เห็นถึงความเรียบง่าย (Simplicity) หรือแม้กระทั่งการใช้กระจกผืนใหญ่ภายนอกอาคาร ยังแสดงถึงความโปร่งใส (Clarity) และความซื่อสัตย์ (Honesty) ได้อีกด้วย ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุของมีสจึงมีนัยะแฝงมากกว่าการเป็นแค่วัสดุก่อสร้างธรรมดา

ในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 (World War II, ค.ศ. 1939-1945) เกิดกระแสการหาแรงบันดาลใจการออกแบบจากคุณสมบัติของโบราณสถาน (Monumentality) ซึ่งหลุยส์ ไอ คาห์น (Louis I. Kahn) สถาปนิกผู้มีบทบาทในสหรัฐอเมริกา ได้ซึมซับแนวคิดเรื่อง Monumentality ได้นำมาประยุกต์และพัฒนาเพื่อใช้ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมจนมีความชัดเจนมากขึ้นกับการสร้างความยิ่งใหญ่และสง่างามด้วยการนำคุณสมบัติ Monumentality มาใช้ซึ่งแนวทางของคาห์นมุ่งเน้นไปที่การพัฒนารูปทรงที่สะท้อนให้เห็นถึงความงามเป็นหลัก จนเกิดเป็น “ความงามแบบโบราณสถาน (Monumentality aesthetics)” จากการวางผังด้วยแกนสมมาตร การนำรูปทรงหรือที่ว่างของโบราณสถานมาลดทอนจนเหลือรูปทรงเรขาคณิตและนำมาใช้ในภาษาของสถาปัตยกรรมโมเดิร์นจนเกิดเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว (Curtis, 1982, pp. 315-316) ซึ่งปรากฏอยู่ในการออกแบบอาคารรัฐสภาแห่งเมืองดักกา ในบังกลาเทศ (National Assembly Building in Dhaka, Bangladesh, 1962-1975) แกนหลักแกนรองโดยจัดให้มีความความสมดุลแบบสมมาตร แต่มีการเบี่ยงแกนของส่วนที่เป็นมัสยิดไปทางนครเมกะตามแนวคิดของศาสนาอิสลาม นอกจากนี้ คาห์นได้มีการแต่งผิวด้วยคอนกรีตสลับกับกระเบื้องหินอ่อนที่กรุเป็นแถบแนวยาวซึ่งทำให้นึกถึงโครงสร้างไม้ไผ่ในเรือนพื้นถิ่นของชาวเบงกาลี อีกทั้งยังใช้อิฐ ที่เป็นวัสดุพื้นถิ่นที่หาง่าย เป็นตัวแทนของความเป็นพื้นถิ่น ซึ่งการใช้วัสดุของคาห์น ได้ใช้ทั้งวัสดุสมัยใหม่ และวัสดุพื้นถิ่นผสมผสานกัน (David & David, 1997, pp. 105-125) เพื่อให้เกิดความรู้สึกถึง Monumentality ให้อาคารมีคุณสมบัติความเป็นโบราณสถาน โดยวัสดุได้มีบทบาทในการเป็นตัวแทนของคุณค่าด้านความเป็นท้องถิ่นไปพร้อมกับคุณค่าด้านสังคมที่ทันสมัย ซึ่งเหมาะสำหรับอาคารสำนักงานของรัฐ



ภาพที่ 3 อาคารรัฐสภาแห่งเมืองดักกา ในบังกลาเทศ National Assembly Building in Dhaka, Bangladesh (1962-1975) (Souza, 2010)

จากกรณีศึกษางานสถาปัตยกรรมตั้งแต่ต้นจนถึงช่วงปลายศตวรรษที่ 20 ซึ่งล้วนแต่เป็นงานสถาปัตยกรรมรูปแบบสมัยใหม่ ที่มีการใช้วัสดุที่คล้าย ๆ กันในหลาย ๆ งาน เช่นคอนกรีต เหล็ก กระจก อิฐ แต่จุดประสงค์ และแนวคิดในการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมของสถาปนิกแต่ละคนมีทั้งความเหมือน และความแตกต่างกัน ความเหมือนกันในการใช้วัสดุของสถาปนิกที่กล่าวมาข้างต้น คือ การใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมเพื่อใช้ในการอธิบาย หรือนิยาม ให้เกิดที่ว่างในอาคาร หรือทำให้การออกแบบที่ว่างในอาคารมีความชัดเจนมากขึ้น สำหรับความแตกต่างในการใช้งานวัสดุของสถาปนิกแต่ละคนคือ การให้ความหมาย และคุณค่าของวัสดุแตกต่างกันออกไป ซึ่งเป็นไปตามแนวทางการทำงานออกแบบของสถาปนิกแต่ละคน เช่น การให้คุณค่าของอิฐ (Brick) ไรท์ให้คุณค่าอิฐโดยการนำมาก่อผนังภายนอก เพื่อให้เกิดความกลมกลืนกับธรรมชาติ แต่ในขณะที่คาห์น มองว่า การนำอิฐมาใช้ในงานสถาปัตยกรรมเป็นการนำคุณค่าของการใช้วัสดุท้องถิ่นมาใช้เพื่อเป็นตัวแทนของความเป็นถิ่นที่ หรือเป็นคุณค่าในด้านสังคมวัฒนธรรมที่มีในบริบทนั้น และทำให้อาคารมีความคุณสมบัติการเป็นโบราณสถาน (Monumentality) ซึ่งสถาปนิกทั้งคู่ต่างมองเห็นถึงบทบาทที่เหนือกว่าหน้าที่ในการเป็นวัสดุที่ใช้การก่อสร้าง และบทบาทดังกล่าวคือบทบาทในการทำหน้าที่เป็นการเป็นตัวแทนของความหมาย หรือคุณค่าในด้านต่าง ๆ หรืออาจจะเรียกได้ว่าเป็นภาษาหนึ่งที่สื่อสารและสะท้อนให้เห็นในงานสถาปัตยกรรมในศตวรรษที่ 20

ISSN 3027-8864 (Print) ISSN 3027-8872 (Online)

8. การสรุปผลและการอภิปรายผล

ตลอดช่วงเวลาของการปฏิวัติอุตสาหกรรม ที่ดำเนินต่อมาจนศตวรรษที่ 20 เป็นเวลาประมาณ 200 ปีที่แนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรม ได้แปรผันไปตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม (Social structure) และการเปลี่ยนแปลงระบบสังคม (Social system) มีผลทำให้เกิดการปฏิวัติเมือง ซึ่งเป็นหน้าที่ของสถาปนิกนักออกแบบในยุคนั้น ที่ต้องคิดหรือหาแนวทางแก้ไขปัญหา เพื่อเป็นแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม ซึ่งเป็นหนึ่งในหมุดหมายสำคัญในการปฏิวัติเมือง ซึ่งแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมส่งผลโดยตรงต่อการแนวคิด และทัศนคติการใช้วัสดุ ด้วยแนวคิดในการออกแบบที่มีความหลากหลายในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 ส่งผลต่อไปยังแนวคิดในการออกแบบในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 และถือเป็นแนวคิดที่ใหม่ หรือแนวคิดรูปแบบโมเดิร์น มีความแตกต่างกับในช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรมอยู่หลายประการ ซึ่งมีปัจจัยและข้อเปรียบเทียบ ให้พิจารณาจากปัจจัยด้านสภาพสังคม แนวคิดด้านศิลปะ ด้านแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม และด้านแนวคิดการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรม ซึ่งสามารถสรุปได้ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลต่อแนวคิดในการออกแบบและการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรม ระหว่างยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม (กลางศตวรรษที่ 18 ถึงปลายศตวรรษที่ 19) และยุคสมัยใหม่ (ศตวรรษที่ 20) (สุทธิพันธุ์ อุดม, ประเทศไทย, 2567)

ปัจจัยและแนวคิด	ช่วงเวลา	
	ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม (กลางศตวรรษที่ 18 ถึงปลายศตวรรษที่ 19)	**ยุคสมัยใหม่ (ศตวรรษที่ 20)**
สภาพสังคม	สังคมตะวันตกเริ่มเปลี่ยนจากระบบศักดินาเข้าสู่สังคมประชาธิปไตย จากการปฏิวัติทางการเมือง ชนชั้นกลาง และชนชั้นแรงงานเริ่มมีอำนาจและมีบทบาทสำคัญต่อสังคม เกิดเมืองใหญ่ ๆ (Metropolis) ขึ้น และเกิดการกระจุกตัวของประชากรในเมืองใหญ่	สังคมเป็นแบบระบบทุนนิยม-อุตสาหกรรม (Industrial capitalism) ทำให้เกิดการแบ่งแยกชัดเจนระหว่างชนชั้นกลางหรือชนชั้นทุนนิยม กับชนชั้นแรงงาน ในขณะเดียวกันก็เกิดการเพิ่มจำนวนของชนชั้นกลางขึ้นมาจำนวนมาก เป็นผลมาจากการเข้าถึงระบบการศึกษา การแพทย์ รัฐสวัสดิการ ของประชากรในสังคมประชาธิปไตยมากขึ้น

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลต่อแนวคิดในการออกแบบและการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมระหว่างยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม (กลางศตวรรษที่ 18 ถึงปลายศตวรรษที่ 19) และยุคสมัยใหม่ (ศตวรรษที่ 20) (สุทธิพันธุ์ อุดม, ประเทศไทย, 2567) (ต่อ)

ปัจจัยและแนวคิด	ช่วงเวลา	
	ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม (กลางศตวรรษที่ 18 ถึงปลายศตวรรษที่ 19)	**ยุคสมัยใหม่ (ศตวรรษที่ 20)**
แนวคิดด้านงานศิลปะ	ในช่วงแรก ๆ เป็นยุคของศิลปะแบบ Romanticism, Realism, Impressionism เน้นการวาดภาพที่เล่าเรื่องราวต่าง ๆ แสดงถึงช่วงเวลาที่สวยงามของศิลปิน แสดงออกผ่านภาพวาดที่มีความสมจริง จนกระทั่งในช่วงหลังศิลปินเริ่มมีแนวคิดในลดทอนองค์ประกอบบางอย่าง แล้วใส่สัญลักษณ์ไปในงานศิลปะ แบบ Post-Impressionism	การลดทอนองค์ประกอบของภาพหรือชิ้นงาน ให้เรียบง่ายขึ้น หรือใช้รูปร่างรูปทรงเรขาคณิตในงานศิลปะ (Cubism) หรือคิดงานศิลปะที่มีความเหนือจริง (Surrealism) เป็นสิ่งที่ไม่ได้พบเห็นปกติทั่วไปในชีวิต มุ่งเน้นการใส่นัยยะของตัวศิลปินไปในงาน ศิลปินบางคนลดทอนองค์ประกอบจนไปสู่ศิลปะแบบนามธรรม (Abstract)
แนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม	มุ่งเน้นไปที่การฟื้นฟูรูปแบบคลาสสิก อย่างกรีก โรมัน โกธิก ในอาคารสาธารณะ แต่ก็มีสถาปนิกบางส่วนที่เห็นต่างเรื่องแนวคิดการฟื้นฟูรูปแบบในอดีต นำไปสู่การปฏิเสธรูปแบบในอดีตในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 ในระหว่างนั้น มีกระแสแนวคิดแบบอาร์ตแอนด์คราฟต์ อาร์ตนูโว เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการออกแบบในสังคมปฏิวัติอุตสาหกรรม และเริ่มมีแนวคิดในการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่	มุ่งเน้นประโยชน์ใช้สอยในงานสถาปัตยกรรมมาก่อนการประดับประดา องค์ประกอบต่าง ๆ ในอาคารถูกลดทอนไปจนไม่เหลือเหลือไว้เพียงความเรียบง่าย ประกอบกับแนวคิดในเรื่องความงามแบบเครื่องจักร (Machine aesthetic) ซึ่งเป็นอิทธิพลจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมทำให้เห็นถึงความงามของความเรียบง่าย ทำให้สถาปนิกมุ่งความสนใจในเรื่องการพัฒนาที่ว่าง (Space) รูปร่างรูปทรง (Form) อาคาร เพื่อตอบสนองสังคมที่ทันสมัย ด้วยแนวคิดสมัยใหม่
แนวคิดการใช้วัสดุ	การเกิดขึ้นของงาน Great Exhibition ณ ลอนดอน ในปี ค.ศ. 1851 ทำให้คนได้มีทัศนคติที่ดีขึ้นกับการใช้เหล็ก คอนกรีต กระจก ในงานสถาปัตยกรรม และใช้เพื่อตอบสนองการฟื้นฟูรูปแบบในอดีตสำหรับอาคารสาธารณะ แต่ก็ยังต้องตอบโจทย์การปฏิวัติเมืองอีกด้วย ทำให้วัสดุใหม่ อย่างเหล็ก คอนกรีต และกระจกเป็นที่นิยมใช้งานในช่วงกลางศตวรรษที่ 19	ใช้วัสดุต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมา ตามหน้าที่และคุณสมบัติที่ควรจะเป็น นอกจากจะใช้เพื่อเป็นวัสดุก่อสร้างอาคารแล้ว สถาปนิกยังใช้วัสดุในการเป็นตัวแทนของนัยยะและคุณค่าต่าง ๆ เพื่อสื่อสารให้คนได้รับรู้ และรู้สึกถึงงานสถาปัตยกรรม เช่นวัสดุเรียบ ๆ อย่างคอนกรีต ทำให้ที่ว่าง (Space) ในอาคารมีความชัดเจนมากขึ้น หรือ กระจกทำหน้าที่ในการประสานพื้นที่ว่างภายนอกและภายในอาคาร เป็นต้น

ISSN 3027-8864 (Print) ISSN 3027-8872 (Online)

การเกิดขึ้นของการปฏิวัติอุตสาหกรรม เป็นสิ่งตั้งต้นที่พลิกโฉมหน้าวงการออกแบบสถาปัตยกรรม แนวคิดในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมค่อย ๆ เริ่มเปลี่ยนไป ประกอบกับปัจจัยด้านโครงสร้างสังคม การเมือง ทั้งหมดส่งผลต่อแนวคิดด้านศิลปะและแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมในโลกตะวันตก ในช่วงศตวรรษที่ 19 และแนวคิดที่ถูกส่งต่อ และเป็นสารตั้งต้นของสถาปัตยกรรมโมเดิร์น คือ แนวคิดการมองเห็นถึงความสำคัญของพื้นที่ใช้สอยเป็นหลัก (Functionalism) และแนวคิดการมองความงามแบบเครื่องจักร (Machine aesthetic) ที่เกิดขึ้นมาจากการปฏิวัติอุตสาหกรรม แนวความคิด และความงามเหล่านี้ถูกส่งต่อไปให้สถาปนิกในศตวรรษที่ 20 ได้พัฒนารูปแบบ กระบวนการคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมจนกลายเป็นรูปแบบที่ทันสมัย และมีเอกลักษณ์ประจำยุคสมัย ทำให้แนวคิดในการใช้วัสดุในงานสถาปัตยกรรมได้เปลี่ยนแปลงบทบาทไป ส่วนหนึ่งเกิดจากสถาปนิกเริ่มมองเห็นความงามจากสัจจะวัสดุ และใช้วัสดุได้ตรงไปตรงมาตามคุณสมบัติของวัสดุ และเริ่มมุ่งเน้นไปพัฒนาในส่วนของที่ว่าง (Space) และรูปร่างรูปทรง ในงานสถาปัตยกรรม แต่สิ่งที่มาพร้อมกับการพัฒนาดังกล่าวคือการเลือกใช้วัสดุเพื่อให้เป็นไปตามสิ่งที่ตัวสถาปนิกคิดทำให้วัสดุเป็นตัวแทนของความหมายและคุณค่าบางอย่างในงานสถาปัตยกรรมไปด้วย

บทบาทที่เริ่มเปลี่ยนไปของวัสดุในช่วงยุคสมัยใหม่ (ศตวรรษที่ 20) นอกจากจะใช้ในการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมแล้ว วัสดุยังได้โอบอุ้มไว้ซึ่งความหมายต่าง ๆ (Meaning) ผ่านการรวมตัวกันของวัสดุดั้งเดิม กระบวนการ พิธีกรรมในการก่อสร้าง ตลอดจนผ่านแง่มุมเล็ก ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างมีเอกลักษณ์ในสถานที่นั้น ๆ เช่น โปรแกรม หรือวัฒนธรรม พฤติกรรมของวัสดุเป็นสิ่งหนึ่งที่เป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงการมีปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลายระหว่างบริบททางกายภาพ ในขณะที่คุณสมบัติของวัสดุได้ทำให้เราทราบถึงกระบวนการสร้าง ทั้งวัสดุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และวัสดุที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต (Simitch & Warke, 2014, pp. 88-99) ในมิติด้านวัฒนธรรม วัสดุมีหน้าที่แบกรับความคาดหวังเชิงสัญลักษณ์อีกด้วย เช่น สุสานที่ทำจากแกรนิต ในความคิดของบางคนหินแกรนิตนั้นเป็นสัญลักษณ์ที่บ่งบอกความเป็นนิรันดร์ ทั้งนี้ไม่ได้หมายถึงสุสานทั้งหมดในโลกจะต้องทำจากหินแกรนิต แต่เป็นสิ่งที่สำคัญคือมันยังคอยย้ำเตือนถึงการมีอยู่ของวัฒนธรรม ประเพณี และอาจจะมีอัตลักษณ์ที่เฉพาะตัวของแต่ละวัฒนธรรม แต่ละท้องถิ่น ทำให้บทบาทใหม่ที่เกิดขึ้นในวัสดุ คือวัสดุทำหน้าที่เปรียบเสมือน “ภาษาของงานสถาปัตยกรรม” (The language of architecture) เพราะวัสดุได้ทำหน้าที่ในการแบกรับ แนวคิด ความหมายหรือนัยในมิติต่าง ๆ เช่น กระบวนการผลิต ก่อสร้าง ออกแบบ ด้านประเพณีวัฒนธรรม วิถีชีวิต การเมือง เศรษฐกิจ ไปจนถึงระบบโครงสร้างสังคม เช่นเดียวกับภาษาที่มีหน้าที่ในการสื่อสารระหว่างบุคคลกับบุคคล วัสดุก็มีหน้าที่ในการสื่อสารระหว่างสถาปัตยกรรมกับบุคคล

9. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการยกกรณีศึกษาที่หลากหลายมากกว่านี้ เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจน และครอบคลุมในช่วงศตวรรษที่ 20 มากขึ้น และอาจทำการศึกษาในแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมของสถาปนิกคนอื่น ๆ ในช่วงในศตวรรษที่ 20-21 ให้หลากหลาย และลงรายละเอียดให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มความชัดเจนให้กับบทความวิจัย

10. รายการอ้างอิง

ณรงพน ไล่ประกอบทรัพย์. (2558). *ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการสถาปัตยกรรมตะวันตก ตั้งแต่ยุคคริสเตียนเริ่มแรกจนถึงนวยุค.* กรุงเทพมหานคร: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธนธร กิตติกานต์. (2563). *ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมตะวันตก ว่าด้วยการพัฒนารากฐานความคิดแบบโมเดิร์น.* กรุงเทพมหานคร: มติชน.

ธนธร กิตติกานต์. (2564). *ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมโมเดิร์น ว่าด้วยพัฒนาการทางสังคมและเศรษฐกิจในศตวรรษที่ 20.* กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์ปริ้นติ้ง.

วิจิตร เจริญภักตร์. (2548). *ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมตะวันตก: คริสเตียนตอนต้นถึงสมัยใหม่.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ArchEyes. (2023). *The Robie House: A Masterpiece of Frank Lloyd Wright Architecture* [Image]. Retrieved March, 15, 2024, From https://archeyes.com/the-robie-house-a-masterpiece-of-frank-lloyd-wright-architecture/

Bridge, N. (2015). *Architecture 101-From Frank Gehry to Ziggurats, an essential guide to building styles and material.* UK: Adams Media.

Curtis, W. J. R. (1982). *Modern architecture since 1900.* Great Britain: Butler and Tanner.

David, B. B. & David G. L. (1997). *Louis I. Kahn: In the realm of architecture.* New York: Universe Publishing.

Frampton, K. (1992). *Modern architecture: A critical history.* London, England: Thames & Hudson.

Prieto, C. (2022). *Rediscovering the Barcelona pavilion through its material innovations: Steel, glass and marble* [Image]. Retrieved March, 16, 2024, From https://www.archdaily.com/987001/rediscovering-the-barcelona-pavilion-through-its-material-innovations-steel-glass-and-marble

Simitch, A., & Warke, V. (2014). *The language of architecture.* USA: Rockport.

ISSN 3027-8864 (Print) ISSN 3027-8872 (Online)

Souza, E. (2010). *National Assembly Building of Bangladesh / Louis Kahn* [Image]. Retrieved March, 16, 2024, From https://www.archdaily.com/83071/ad-classics-national-assembly-building-of-bangladesh-louis-kahn