

ผลกระทบของการออกแบบเชิงพารามेटริกต่อวิวัฒนาการ
ทางสุนทรียภาพของสาธารณชน
กรณีศึกษาภูมิทัศน์ของพื้นที่สาธารณะในเขตเมือง
The Impact of Parametric Design on the Evolution of
Public Aesthetic Perception: A Case Study of
Urban Public Space Landscapes

กั๋ง หลิว / Gang Liu¹

รสา สุนทรายุทธ / Rasa Suntrayut¹

บุญชู บุญลิขิตศิริ / Bunchoo Bunlikhitsiri¹

Received: Feb. 3, 2025 Revised: May 7, 2025 Accepted: Jun. 24, 2025

บทคัดย่อ

การออกแบบเชิงพารามेटริก ในฐานะกระบวนการทัศน์ทัศน์วัตกรรมที่
หลอมรวมตรรกะเชิงอัลกอริทึมเข้ากับการขับเคลื่อนด้วยข้อมูล กำลังก่อให้เกิด
เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงกลไกในการก่อรูปพื้นที่สาธารณะในเมือง ตลอดจน
พลิกโฉมกระบวนการรับรู้และการประเมินคุณค่าทางสุนทรียภาพของสาธารณชน
อย่างลึกซึ้ง การศึกษานี้มุ่งสำรวจอิทธิพลของการออกแบบเชิงพารามेटริกต่อ
วิวัฒนาการของรสนิยมด้านสุนทรียศาสตร์ โดยอาศัยการทบทวนวรรณกรรม
เชิงระบบ การวิเคราะห์กรณีศึกษา และการทดลองติดตามการเคลื่อนไหวของ
ดวงตา เพื่อระบุเส้นทางผลกระทบที่มีต่อการรับรู้ทางสุนทรียะ ผลการวิจัยพบว่า

¹สาขาทัศนศิลป์ ศิลปะการออกแบบและการจัดการวัฒนธรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

¹Visual Arts, Art of Design and Cultural Management Program, Faculty of Fine and Applied Arts, Burapha University.

ในมิติด้านเทคโนโลยี การออกแบบเชิงพารามेटริกส่งเสริมความยืดหยุ่นและความซับซ้อนของพื้นที่ได้อย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ในมิติด้านพฤติกรรม ผู้ใช้งานมีการเปลี่ยนรูปแบบการมองจากการจัดจ้อยแบบเส้นตรงเป็นการสำรวจผ่านเส้นทางที่มีพลวัตและหลากหลาย และในมิติด้านสังคมและวัฒนธรรม การออกแบบเชิงพารามेटริกไม่เพียงส่งเสริมความหลากหลายทางสุนิยมด้านสุนทรียะเท่านั้น หากยังทำหน้าที่เป็นสื่อกลางสำคัญในกระบวนการสร้างอำนาจเชิงวาทกรรม การแสดงออกทางอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรม และการผลักดันประชาธิปไตยด้านสุนทรียศาสตร์อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้การออกแบบเชิงพารามेटริกยังมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการแสดงออกทางสุนทรียะของสาธารณชนอย่างหลากหลาย และเร่งให้เกิดการเปลี่ยนผ่านของพื้นที่สาธารณะในเขตเมืองจากพื้นที่ที่มีฟังก์ชันตายตัวไปสู่เวทีทางวัฒนธรรมที่มีความเคลื่อนไหวและมีชีวิตชีวา โดยการทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมระหว่างเทคโนโลยีกับวัฒนธรรม ส่งผลให้เกิดการสร้างกรอบความงามแบบใหม่ในพื้นที่เมือง พร้อมทั้งเสริมสร้างกลไกการระบุด่วนทางพื้นที่ของประชาชนในระดับที่ลุ่มลึกและหลากหลายยิ่งขึ้น จากการสังเคราะห์เชิงแนวคิด ผู้วิจัยได้เสนอกรอบการวิจัย “กลไกทางเทคโนโลยี – พฤติกรรมการรับรู้ – คุณค่าทางสังคม” เพื่ออธิบายกลไกของการออกแบบเชิงพารามेटริกที่ส่งผลต่อวิวัฒนาการทางสุนทรียะของสาธารณชน พร้อมทั้งวางรากฐานเชิงทฤษฎีและแนวทางปฏิบัติสำหรับการปรับเปลี่ยนแนวทางการออกแบบพื้นที่สาธารณะในอนาคตอย่างมีวิสัยทัศน์

คำสำคัญ : การออกแบบเชิงพารามेटริก พื้นที่สาธารณะในเขตเมือง วิวัฒนาการทางสุนทรียภาพ

Abstract

Parametric design, as an innovative approach that integrates algorithmic logic with data-driven processes, is reshaping the generative mechanisms of urban public space and transforming the aesthetic cognition and evaluation of the public. This study took

urban public space landscapes as its focus and employed a comprehensive methodology combining systematic literature review, case study analysis, and eye-tracking experiments to examine how parametric design influences the evolution of public aesthetic perception. The findings indicate that, on a technological level, parametric design significantly enhances spatial adaptability and complexity. On a behavioral level, it shifts visual attention patterns from linear fixation to dynamic, exploratory trajectories. Finally, on a sociocultural level, it fosters aesthetic pluralism while serving as a critical medium for constructing discursive power, expressing cultural identity, and advancing aesthetic democratization. Furthermore, parametric design facilitates diverse aesthetic expressions among the public and accelerates the transformation of urban public spaces from static, function-oriented sites into dynamic cultural platforms. Acting as a bridge between technology and culture, it is redefining the aesthetic paradigms of urban space and deepening the mechanisms of spatial identification. Drawing on a conceptual synthesis, this study proposes a tripartite analytical framework—“technological mechanisms – perceptual behaviors – social values”—to systematically explain how parametric design shapes the evolution of public aesthetic preferences, thereby laying a theoretical and practical foundation for the visionary transformation of future urban public space design.

Keywords : Parametric Design, Urban Public Space, Public Aesthetic Evolution

บทนำ

ในบริบทที่เทคโนโลยีดิจิทัลถูกบูรณาการเข้ากับการออกแบบพื้นที่เมืองอย่างลึกซึ้ง การออกแบบเชิงพารามเมตริกในฐานะกระบวนการที่ค้นคว้านวัตกรรมที่ผสมผสานระหว่างคณิตศาสตร์เข้ากับกลไกการสร้างรูปแบบด้วยอัลกอริทึมกำลังสร้างพลวัตใหม่ให้กับภูมิทัศน์สาธารณะในเมือง โดยอาศัยเทคโนโลยีการสร้างแบบพลวัตและระบบขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Data Driven) เพื่อออกแบบเรขาคณิตแบบไม่เป็นเชิงเส้น (Non-linear Geometry) และรูปทรงชีวภาพที่จำลองตามแนวคิดทอพอโลยี² ซึ่งไม่เพียงแต่ขยายขอบเขตของการรับรู้ทางสายตาและประสบการณ์สุนทรียศาสตร์ของสาธารณชนเท่านั้น หากยังส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนผ่านของการรับรู้ทางสุนทรียะจากการจดจ่อแบบนิ่งไปสู่การมีส่วนร่วมเชิงสำรวจที่เน้นปฏิสัมพันธ์และพลวัตทางการรับรู้³

แม้ว่าการออกแบบเชิงพารามเมตริกในช่วงเริ่มต้นจะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการสร้างรูปทรงและการควบคุมในเชิงวิศวกรรมเป็นหลัก แต่จากประสบการณ์การประยุกต์ใช้จริงในพื้นที่สาธารณะในเขตเมือง แนวทางนี้กลับสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าทางสุนทรียภาพและมิติทางสังคมที่ลึกซึ้ง ซึ่งก้าวข้ามขอบเขตทางกายภาพและกลายเป็นกลไกเชื่อมโยงสำคัญระหว่างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การแสดงออกทางวัฒนธรรมและประสบการณ์ร่วมของสาธารณชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทที่โลกาภิวัตน์และความหลากหลายทางวัฒนธรรมทับซ้อนกันอย่างซับซ้อน การออกแบบเชิงพารามเมตริกได้เปิดพื้นที่ใหม่สำหรับการสร้างอัตลักษณ์ทางสุนทรียภาพที่มีลักษณะพหุลักษณะ พร้อมทั้งเสริมศักยภาพของเมืองในการรองรับความแตกต่าง และกำหนดทิศทางแห่งอนาคตอย่างมีวิสัยทัศน์

²หมายถึง รูปแบบทางกายภาพที่ได้จากการจำลองธรรมชาติผ่านหลักการของเรขาคณิตทอพอโลยี โดยมุ่งเน้นโครงสร้างที่มีความยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนได้ และสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างลึกซึ้ง

³หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของกระบวนการรับรู้ที่ไม่เป็นเส้นตรงและมีลักษณะโต้ตอบ โดยได้รับอิทธิพลจากรูปแบบพื้นที่ การมีส่วนร่วม และเทคโนโลยี

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยในปัจจุบันส่วนใหญ่มีมุมมองเน้นที่ตรรกะการสร้างรูปแบบและสุนทรียศาสตร์เชิงโครงสร้างของการออกแบบเชิงพาราเมตริก ขณะที่ประเด็นเกี่ยวกับเส้นทางการกระทบต่อกลไกด้านสุนทรียภาพ⁴ ของสาธารณชนกลับยังขาดการศึกษาที่เป็นระบบ โดยเฉพาะกลไกความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมทางสายตากับวิวัฒนาการทางการรับรู้ในพื้นที่ที่มีลักษณะไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งยังไม่ได้รับการอธิบายอย่างชัดเจน จากข้อจำกัดดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาว่าการออกแบบเชิงพาราเมตริกสามารถกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในประสบการณ์ด้านสุนทรียภาพและพฤติกรรมการรับรู้ของสาธารณชนได้อย่างไร โดยอาศัยนวัตกรรมด้านรูปแบบเชิงพื้นที่และกลไกทางการมองเห็น ควบคู่กับการเปิดเผยกลไกทางวัฒนธรรม สังคม และการรับรู้ที่แฝงอยู่ เพื่อรองรับความท้าทายด้านสุนทรียศาสตร์ในบริบทของการเปลี่ยนผ่านพื้นที่สาธารณะเข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างมีพลวัต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาว่าการออกแบบเชิงพาราเมตริกสามารถขับเคลื่อนวิวัฒนาการทางสุนทรียภาพของภูมิทัศน์ในพื้นที่สาธารณะในเขตเมืองผ่านกระบวนการสร้างรูปทรงและการปรับปรุงโครงสร้าง
2. เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของการออกแบบเชิงพาราเมตริกต่อรูปแบบการให้ความสนใจทางสายตาและพฤติกรรมของประชาชน
3. เพื่อเปิดเผยบทบาทของการออกแบบเชิงพาราเมตริกในการส่งเสริมการสร้างแนวทางสุนทรียภาพใหม่และการปรับตัวของระบบสุนทรียภาพที่มีความหลากหลายในพื้นที่สาธารณะในเขตเมือง

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาผลการการออกแบบเชิงพาราเมตริกที่มีต่อการรับรู้และสุนทรียภาพของสาธารณชนในพื้นที่สาธารณะ

⁴หมายถึง กระบวนการทางจิตและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ การตีความ และการตอบสนองต่อความงามหรือคุณค่าทางสุนทรียะในบริบทพื้นที่

ในเขตเมือง โดยให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างกลไกทางเทคโนโลยี พฤติกรรมการรับรู้ และคุณค่าทางสังคม ซึ่งการศึกษาวิจัยนี้ประกอบด้วยวิธีการวิจัย 3 วิธี โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

มุ่งศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเชิงพารามेटริก สุนทรียศาสตร์ของภูมิทัศน์ และการรับรู้ทางสุนทรียศาสตร์ของสาธารณชน โดยเน้นการวิเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับกลไกการสร้างรูปทรงและผลกระทบทางสุนทรียภาพ ซึ่งครอบคลุมหลากหลายสาขาวิชา ได้แก่ สถาปัตยกรรม ภูมิสถาปัตยกรรม จิตวิทยาการรับรู้ และการศึกษาทางวัฒนธรรม

2. การวิเคราะห์กรณีศึกษา

มีการคัดเลือกโครงการพื้นที่สาธารณะในเขตเมืองที่มีความโดดเด่น ได้แก่ พิพิธภัณฑ์ซูโจว อาคารตะวันตก สวนสาธารณะรันเวย์ฝั่งตะวันตกเซี่ยงไฮ้ ประเทศจีน และเกาะซัมเมอร์ เมืองไฮล์บรอนน์ ประเทศเยอรมนี เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้การออกแบบเชิงพารามेटริกในการก่อรูปสถาปัตยกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพโครงสร้าง การควบคุมระบบนิเวศ ตลอดจนวิเคราะห์ผลกระทบต่อการรับรู้ทางสุนทรียศาสตร์และพฤติกรรมสาธารณะ

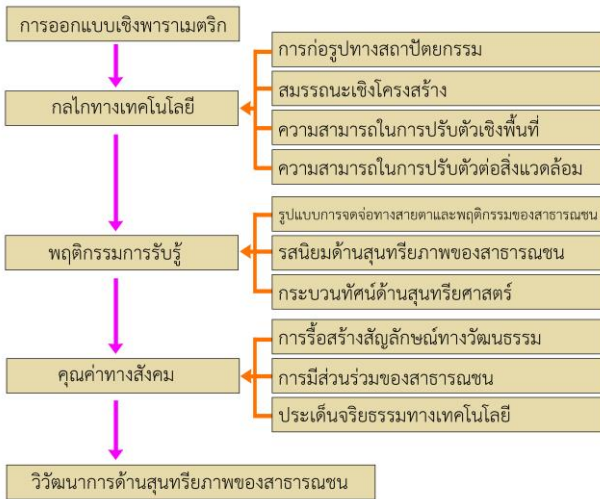
3. การสำรวจภาคสนามและการทดลองติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตา

ใช้การเก็บข้อมูลภาคสนามร่วมกับการทดลองติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตา เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมทางสายตาและการใช้งานพื้นที่ระหว่างภูมิทัศน์ดั้งเดิมกับภูมิทัศน์ที่ออกแบบเชิงพารามेटริก วิเคราะห์ความแตกต่างเชิงพฤติกรรม และเปิดเผยกลไกการออกแบบที่ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงทางสุนทรียภาพในพื้นที่สาธารณะในเขตเมือง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาว่าการออกแบบเชิงพารามेटริกส่งผลต่อวิวัฒนาการด้านสุนทรียศาสตร์ของสาธารณชนในพื้นที่สาธารณะในเขตเมืองอย่างไร โดยออกแบบเส้นทางการวิเคราะห์เชิงพหุมิติที่ครอบคลุมตรรกะของการออกแบบ

พฤติกรรม การรับรู้ และคุณค่าทางวัฒนธรรมซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงลำดับเชิงระบบ “จากเทคโนโลยีสู่พฤติกรรม จากพฤติกรรมสู่การรับรู้ และจากการรับรู้สู่วัฒนธรรม” ซึ่งเชื่อมโยงเป็นโครงสร้างของเส้นทางผลกระทบที่ครบถ้วนสมบูรณ์ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

(ที่มา : กัง หลิว (Gang Liu), 2568)

ผลการวิจัย

1. การปฏิบัติแนวคิดการออกแบบภายใต้แรงขับเคลื่อนของการออกแบบเชิงพารามเมตริก

การออกแบบเชิงพารามเมตริกเป็นกระบวนทัศน์การออกแบบแบบดิจิทัลที่มีพารามิเตอร์ทางคณิตศาสตร์และตรรกะเชิงอัลกอริทึม⁵ เป็นแกนหลักโดยอาศัยการกำหนดตัวแปรและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของรูปแบบพื้นที่ สมรรถนะเชิงโครงสร้าง ความสอดคล้อง

⁵หมายถึง หลักการเชิงตรรกะที่ใช้ในการกำหนดขั้นตอนการทำงานของอัลกอริทึมหรือระบบคำนวณเพื่อควบคุมการสร้างรูปแบบ การตัดสินใจหรือการวิเคราะห์เชิงข้อมูลในกระบวนกรออกแบบดิจิทัล

เชิงนิเวศและประสบการณ์ของผู้ใช้งาน ซึ่งถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในสาขาสถาปัตยกรรม ภูมิสถาปัตยกรรม และภูมิสถาปัตยกรรม

1.1 การเปลี่ยนผ่านของกลไกการสร้างรูปแบบเชิงพารามेटริก

การออกแบบเชิงพารามेटริกในฐานะที่เป็นแนวคิดด้านกระบวนการทัศน์การออกแบบ อาศัยกระบวนการสำรวจและการปรับแก้ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบในพื้นที่ทางเรขาคณิตของการออกแบบ โดยนักออกแบบจะพัฒนาได้รูปแบบเชิงพารามेटริกขึ้นเพื่อใช้ในการควบคุมและกำหนดผลลัพธ์ของวัตถุออกแบบขั้นสุดท้าย (Oxman, 2017, p.4-39) ภายใต้กรอบแนวคิดนี้ รูปแบบทางสถาปัตยกรรมและเมืองไม่ควรถูกมองว่าเป็นระบบนิ่งที่ยึดโยงกับแบบแผนที่ตายตัว แต่ควรถูกเข้าใจว่าเป็นระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นมีความซับซ้อน และเป็นผลจากกระบวนการสร้างและการปรับตัวที่ฝังอยู่ในบริบททางประวัติศาสตร์ (Stavric and Marina, 2011, p.10)

การออกแบบเชิงพารามेटริกมุ่งแสวงหารูปแบบของระเบียบผังที่อยู่ภายในระบบที่มีความซับซ้อน แนวคิดเชิงกระบวนการทัศน์ของวิทยาศาสตร์แห่งความซับซ้อน ซึ่งให้ความสำคัญกับการเชื่อมโยงในแนวราบระหว่างศาสตร์แขนงต่าง ๆ ทำให้นักออกแบบตระหนักว่า วิธีการออกแบบแบบดั้งเดิมเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะรองรับปัญหาการออกแบบที่มีลักษณะสุมและซับซ้อนจำนวนมากได้

การบูรณาการและการบรรจบระหว่างสถาปัตยกรรมกับศาสตร์อื่นจึงกลายเป็นทางเลือกที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ (Cai and Zeng, 2020, p.12-18) ในบริบทของภูมิสถาปัตยกรรม การออกแบบเชิงพารามेटริกได้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการสร้างระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อน โดยใช้วิธีการที่ขับเคลื่อนด้วยกระบวนการคำนวณในการสำรวจโครงสร้างของพื้นที่ความสามารถในการปรับตัวทางนิเวศ และรูปแบบพฤติกรรมของผู้ใช้งาน ซึ่งส่งผลให้ภูมิทัศน์มีความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้มากยิ่งขึ้น (ภาพที่ 2)

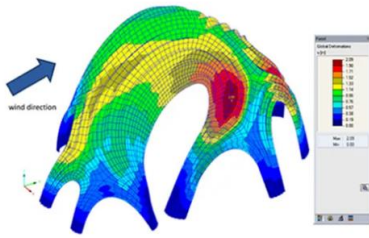


ภาพที่ 2 อาคารอัล บahr ทาวเวอร์ (Al Bahr Towers)

(ที่มา : ArchiDogs, 2022)

1.2 การยกระดับสมรรถนะเชิงโครงสร้างด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงโทโพโลยี

ในการออกแบบภูมิทัศน์พื้นที่สาธารณะในเขตเมืองภายใต้กรอบของการออกแบบเชิงพารามेटริก นอกเหนือจากความยืดหยุ่นด้านการสร้างรูปแบบแล้ว การเพิ่มประสิทธิภาพด้านโครงสร้างยังถือเป็นกลไกสำคัญในการเสริมความสามารถในการปรับตัวของพื้นที่ การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงทอพอโลยีในฐานะวิธีการออกแบบเชิงคำนวณขั้นสูง ได้มอบแนวทางการแก้ปัญหาด้านโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบาและมีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น ซึ่งช่วยให้การออกแบบมีได้มุ่งเน้นเฉพาะความงามเชิงรูปแบบเท่านั้น แต่ยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัสดุและส่งเสริมความยั่งยืนของระบบโครงสร้างได้อีกด้วย (ภาพที่ 3) ทั้งนี้การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงทอพอโลยีเป็นกระบวนการออกแบบที่ขับเคลื่อนด้วยการคำนวณ โดยมีเป้าหมายในการค้นหารูปแบบการจัดสรรวัสดุที่เหมาะสมที่สุด และใช้เทคนิคการคำนวณอย่างเป็นระบบมาแทนที่กลยุทธ์แบบดั้งเดิมที่พึ่งพาวิธีเชิงประจักษ์ (Neiva, Nale, Menezes and Chiozzi, 2024)



ภาพที่ 3 โรงละครกลางแจ้งเดอะคริสซาลิส (Chrysalis Amphitheater)
(ที่มา : Marc Fornes/Theverymany, 2017)

1.3 การเพิ่มประสิทธิภาพด้านความยืดหยุ่นของโครงข่าย
การเคลื่อนไหวเชิงพื้นที่ภายใต้แนวคิดที่ขับเคลื่อนด้วยพฤติกรรม

การออกแบบเชิงพารามेटริกใช้ตรรกะของอัลกอริทึมและการสร้างแบบจำลองข้อมูลจากหลายแหล่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านความสามารถในการเข้าถึงและรูปแบบการเดินทางเท้าในพื้นที่สาธารณะในเขตเมือง ทำให้เส้นทางการเคลื่อนไหวภายในพื้นที่ที่มีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อพฤติกรรมผู้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้น แกนกลางของแนวคิดนี้คือการสร้างระบบปิด “ข้อมูล อัลกอริทึม และพื้นที่” ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของพฤติกรรมการใช้งานพื้นที่อย่างเป็นพลวัต

ตัวอย่างเช่น โครงการสวนสาธารณะรันเวย์ซีอาน ฝั่งตะวันตกในนครเซี่ยงไฮ้ ทีมออกแบบของ Sasaki ได้ใช้การสแกนด้วยเลเซอร์ร่วมกับข้อมูลจากหลากหลายแหล่ง เพื่อนำรันเวย์สนามบินเก่ามาพัฒนาเป็นพื้นที่สาธารณะที่หลอมรวมความทรงจำทางประวัติศาสตร์เข้ากับฟังก์ชันสมัยใหม่ ผ่านการสร้างแบบจำลองเชิงพารามेटริก ทีมงานได้ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพโดยมีข้อมูลรองรับในด้านเส้นทางการเดินทางเท้า การจัดวางพื้นที่สีเขียว และพื้นที่เปิดโล่ง เพื่อให้สามารถรักษาเอกลักษณ์ของพื้นที่เดิมไว้ได้ ขณะเดียวกันก็ยกระดับประสบการณ์ด้านการพักผ่อน การออกกำลังกาย และการปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งานได้อย่างสมดุล โดยแสดงให้เห็นถึงกระบวนการอย่างสมบูรณ์จากข้อมูลสู่การออกแบบพื้นที่ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 โครงการสวนสาธารณะรันเวย์ซีอานฝั่งตะวันตกในนครเซี่ยงไฮ้
(Shanghai Xuhui Runway Park)
(ที่มา : Double Cheesecake, 2018)

1.4 กลไกการควบคุมอย่างชาญฉลาดที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม

การออกแบบเชิงพารามेटริกใช้การขับเคลื่อนด้วยข้อมูลและการเพิ่มประสิทธิภาพผ่านอัลกอริทึม เพื่อควบคุมความสามารถในการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมและกลยุทธ์ด้านความยั่งยืนอย่างแม่นยำ ซึ่งช่วยยกระดับคุณภาพเชิงนิเวศของพื้นที่สาธารณะในเขตเมือง โดยแนวทางการปรับตัวด้านความสบายเชิงความร้อนแบบอัตโนมัติ ได้แก่ ระบบบังแดดแบบพลวัต การระบายอากาศตามธรรมชาติ และการระบายความร้อนด้วยการระเหย ได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีความสำคัญสูงในการลดภาวะเครียดจากความร้อนภายนอก ปรับปรุงสภาพภูมิอากาศระดับจุลภาค และเพิ่มระดับความสบายเชิงความร้อนในพื้นที่เมือง (Ngarambe, Yun and Santamouris, 2020)

ระบบร่มบังแดดพับเก็บได้ที่ลานภายนอกของมัสยิดอัลนาบาวีในเมืองมาดีนะห์ ประเทศซาอุดีอาระเบีย (Al-Masjid an-Nabawi, Medina, Saudi Arabia) ถือเป็นตัวอย่างเชิงรูปธรรมของการประยุกต์ใช้การออกแบบเชิงพารามेटริกในการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม⁶ โดยระบบดังกล่าวได้รวม

⁶หมายถึง ความสามารถของระบบหรือรูปแบบการออกแบบในการปรับเปลี่ยนหรือตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ แสงแดด ลม หรือความชื้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานและความสบายของผู้ใช้งาน

เซนเซอร์จำนวน 324 จุด และกล้องถ่ายภาพความร้อน 18 เครื่อง เพื่อเก็บข้อมูล
จุลภูมิอากาศ⁷ ทุก 5 วินาที พร้อมทั้งประมวลผลดัชนีความสบายเชิงความร้อน
PMV แบบเรียลไทม์ และควบคุมตำแหน่งร่มและระบบพ่นละอองน้ำแบบอัตโนมัติ
ผลการวัดจริงแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถลดอุณหภูมิความรู้สึกของร่างกาย
ได้ถึง 4.2 องศาเซลเซียส และลดการใช้พลังงานในการทำมาความเย็นต่อปีลง
ได้ถึง 19% ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพและความแม่นยำของการออกแบบ
เชิงพารามेटริกในการสร้างความสบายเชิงพื้นที่และการประหยัดพลังงาน
เชิงนิเวศ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ระบบร่มบังแดดแบบพับเก็บได้ (Retractable shading system)
(ที่มา : HISO., n.d.)

2. อิทธิพลของการออกแบบเชิงพารามेटริกต่อพฤติกรรมทางสายตา
และรสนิยมด้านสุนทรียภาพของสาธารณชน

2.1 การเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการจจัดจ่อทางสายตาและพฤติกรรม
ของผู้ใช้งาน

รูปแบบการจจัดจ่อทางสายตา หมายถึง ลักษณะของการหยุดมอง
และเส้นทางการเปลี่ยนจุดสนใจทางสายตาขณะรับรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งได้รับอิทธิพล
จากโครงสร้างของพื้นที่ แสงและเงา ตลอดจนเป้าหมายในการรับรู้ โดยภูมิทัศน์

⁷หมายถึง ลักษณะเฉพาะของสภาพอากาศในพื้นที่ขนาดเล็กที่ได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมรอบข้าง
เช่น พื้นผิว วัสดุ ต้นไม้ อาคาร และพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งอาจมีอุณหภูมิ ความชื้น ลม หรือรังสีแตกต่าง
จากสภาพอากาศโดยทั่วไปของภูมิภาค

เมืองแบบดั้งเดิมมักใช้การจัดวางแบบสมมาตรและเป็นเส้นตรง เน้นจุดรวมสายตาแบบศูนย์กลาง ขณะที่การออกแบบเชิงพารามेटริกใช้เรขาคณิตแบบไม่เป็นเชิงเส้นและความเคลื่อนไหวของเส้นทางแบบไดนามิก เพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมทางสายตาในเชิงสำรวจมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น เกาะซัมเมอร์ เมืองโฮล์บรอนน์ ประเทศเยอรมนี ได้นำการสร้างแบบจำลองเชิงพารามेटริกร่วมกับอัลกอริทึมการสร้างภูมิลักษณะมาใช้ในการออกแบบภูมิทัศน์ เพื่อเพิ่มความสามารถในการปรับตัวและความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์ของพื้นที่ ส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถเคลื่อนไหวอย่างอิสระภายในพื้นที่ และเปลี่ยนจุดสนใจระหว่างจุดที่น่าสนใจหลายจุดได้อย่างต่อเนื่อง ก่อให้เกิดประสบการณ์การมองเห็นที่หลากหลายและลุ่มลึกยิ่งขึ้น

การทดลองติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตา^๑ สามารถให้ข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติมเกี่ยวกับอิทธิพลของการออกแบบเชิงพารามेटริกต่อรูปแบบการจดจ่อทางสายตา โดยเทคโนโลยีการติดตามดวงตาสามารถใช้ในการระบุองค์ประกอบที่ได้รับความสนใจในงานออกแบบ รวมถึงระยะเวลาที่สายตาหยุดอยู่กับองค์ประกอบนั้น ๆ งานวิจัยนี้ใช้เครื่องติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตาเพื่อเปรียบเทียบและวิเคราะห์รูปแบบการจดจ่อทางสายตาระหว่างภูมิทัศน์แบบดั้งเดิม ได้แก่ จัตุรัสเทียนอันเหมิน (Tiananmen Square, Beijing) และเนชั่นแนลมอลล์ ณ กรุงวอชิงตัน (National Mall, Washington, D.C.) กับภูมิทัศน์ที่ออกแบบด้วยกระบวนทัศน์เชิงพารามेटริก ได้แก่ โรงละครวงกลม “ดักแด้” ในรัฐแมริแลนด์ (The Chrysalis Amphitheater, Maryland) และ เกาะซัมเมอร์ เมืองโฮล์บรอนน์ ประเทศเยอรมนี

งานวิจัยนี้เปรียบเทียบลักษณะพฤติกรรมทางสายตาระหว่างภูมิทัศน์แบบดั้งเดิมกับภูมิทัศน์ที่ออกแบบด้วยแนวคิดเชิงพารามेटริกผ่าน

^๑หมายถึง วิธีการศึกษาพฤติกรรมทางสายตาของมนุษย์ในขณะรับรู้สภาพแวดล้อมหรือปฏิสัมพันธ์กับพื้นที่ โดยใช้เทคโนโลยีที่สามารถบันทึกตำแหน่ง ความถี่ เส้นทาง และระยะเวลาการจดจ่อของสายตา เพื่อวิเคราะห์รูปแบบความสนใจและกระบวนกรรับรู้ ซึ่งมักใช้ในงานวิจัยด้านการออกแบบ สถาปัตยกรรม จิตวิทยา และ UX/UI

การทดลองติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตา โดยมีผู้เข้าร่วมทดลองจำนวน 50 คน รับประทานพานอรามา 360 องศาของภูมิทัศน์ทั้ง 4 แห่ง ครึ่งละ 5 นาที พร้อมเก็บข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาการหยุดมอง การกระจายของจุดสนใจและความซับซ้อนของเส้นทางสายตา ผลการทดลองพบว่า ในภูมิทัศน์แบบดั้งเดิม การจัดจ่อทางสายตาจะกระจุกตัวอยู่ในจุดกลาง เส้นทางสายตามีลักษณะเป็นเส้นตรง โดยมีระยะเวลาการหยุดมองเฉลี่ย 3.8 วินาที และระดับการสำรวจต่ำ ในขณะที่ภูมิทัศน์เชิงพารามетริกมีลักษณะการกระจายของจุดสนใจที่หลากหลายมากขึ้น สายตามีการกระโดดไปมาบ่อยครั้ง ระยะเวลาการหยุดมองลดลงเหลือ 2.6 วินาที แต่ระยะเวลาการรับชมโดยรวมเพิ่มขึ้นถึง 32% จำนวนจุดสนใจเพิ่มจาก 4.3 จุด เป็น 8.0 จุด และคะแนนความซับซ้อนของเส้นทางสายตาเพิ่มขึ้นจาก 1.0 เป็น 3.1 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 210 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าภูมิทัศน์ที่ออกแบบเชิงพารามетริกสามารถกระตุ้นพฤติกรรมการมองเชิงสำรวจของสาธารณชนได้ดีกว่า

นอกจากนี้ การออกแบบเชิงพารามетริกไม่ได้เปลี่ยนแปลงเพียงประสบการณ์ด้านการมองเห็นเท่านั้น แต่ยังก่อให้เกิดผลกระทบเชิงลึกต่อรูปแบบพฤติกรรมของสาธารณชนอีกด้วย พื้นที่สาธารณะแบบดั้งเดิมมักมีการแบ่งโซนการใช้งานอย่างตายตัว ขณะที่แนวทางเชิงพารามетริกอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลจากหลายแหล่ง เพื่อจัดวางองค์ประกอบของพื้นที่ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาได้อย่างแม่นยำ ตัวอย่างเช่น สวนสาธารณะริมน้ำเวียงเชียงวินนครเชียงใหม่ได้นำการสร้างแบบจำลองเชิงพารามетริกมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางเดินเท้า การจัดวางพื้นที่สีเขียว และองค์ประกอบของพื้นที่เปิดโล่งเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามลักษณะกิจกรรมที่หลากหลาย ผลการใช้งานหลังการปรับปรุงพบว่า จำนวนผู้ใช้งานเฉลี่ยต่อวันและระยะเวลาการพักผ่อนในพื้นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพของการออกแบบเชิงพารามетริกในการยกระดับความสามารถในการปรับตัวของพื้นที่สาธารณะ

2.2 ความหลากหลายของรสนิยมด้านสุนทรียภาพในสาธารณชน

การออกแบบเชิงพาราเมตริกกำลังผลักดันให้พื้นที่สาธารณะในเขตเมืองเปลี่ยนผ่านจากรูปแบบที่เป็นเนื้อเดียวกันไปสู่ความแตกต่างที่หลากหลาย ส่งผลให้รสนิยมด้านสุนทรียภาพของสาธารณชนเกิดแนวโน้มของการแยกแยะอย่างชัดเจน มาตรฐานความงามแบบเดิมที่เคยถูกกำหนดโดยสถาปนิกหรือผู้ออกแบบเพียงฝ่ายเดียวกำลังถูกแทนที่ด้วยระบบสุนทรียภาพแบบพหุนิยมที่อยู่ร่วมกันได้ รูปทรงที่ไม่เป็นเชิงเส้นและโครงสร้างที่เกิดจากอัลกอริทึมช่วยกระตุ้นให้เกิดความแตกต่างในการรับรู้ทางสุนทรียะของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน โดยปรากฏการณ์นี้มีรากฐานมาจากการที่เทคโนโลยีเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานมีส่วนร่วมมากขึ้น ประกอบกับพลวัตของความหลากหลายทางวัฒนธรรมที่ทวีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

การเสริมอำนาจทางเทคโนโลยี⁹ ทำให้สาธารณชนเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับสุนทรียะในเชิงรับมาเป็นผู้มีส่วนร่วมและผู้ร่วมสร้างในการออกแบบแนวคิดการออกแบบร่วมกันไม่ได้หมายถึงเพียงการขอความคิดเห็นจากผู้ใช้งานเท่านั้น หากแต่เป็นการมอบขีดความสามารถให้ผู้ใช้งานทำหน้าที่ในฐานะผู้ร่วมออกแบบอย่างแท้จริง โดยเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในกระบวนการสร้างสรรค์ แสดงออกทางความคิด และร่วมกันกำหนดผลลัพธ์ของงานออกแบบ วิธีการดังกล่าวได้ท้าทายบทบาทดั้งเดิมของนักออกแบบ และส่งเสริมความสัมพันธ์แบบพลวัตและร่วมมือระหว่างนักออกแบบกับผู้ใช้งาน (Sanders and Stappers, 2008, p.5-18) ภายใต้การสนับสนุนของสื่อสังคมออนไลน์ ศิลปะปัญญาประดิษฐ์ และแพลตฟอร์มโลกเสมือนจริง (VR) ปัจเจกบุคคลสามารถกำหนดและเผยแพร่รสนิยมด้านสุนทรียภาพของตนเองได้อย่างอิสระ จนก่อให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า “อัตลักษณ์ทางสุนทรียะเฉพาะบุคคล” กลุ่มคนรุ่นใหม่มีมากขึ้นชอบแนวทางการออกแบบเชิง

⁹หมายถึง กระบวนการที่เทคโนโลยีช่วยเพิ่มขีดความสามารถของผู้ใช้งานหรือประชาชนทั่วไป ให้สามารถมีบทบาทในฐานะผู้สร้างหรือผู้ร่วมออกแบบ โดยลดข้อจำกัดเชิงโครงสร้างและเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจหรือสร้างสรรค์

ล้ำยุค เช่น ไซเบอร์พังก์ (Cyberpunk) หรือสถาปัตยกรรมในโลกเมตาเวิร์ส¹⁰ ขณะที่กลุ่มผู้สูงอายุมีแนวโน้มชอบงานออกแบบที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม หรือมีรากฐานจากแนวคิดแบบดั้งเดิม ซึ่งส่งผลให้เกิดความแตกต่างเชิงรูนในด้านรสนิยมด้านสุนทรียภาพ

ภายใต้บริบทของโลกาภิวัตน์ อัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมมีบทบาทสำคัญในการผลักดันให้เกิดความแตกต่างทางแนวโน้มด้านความงามในหมู่ผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น กลุ่มประชากรดิจิทัลซึ่งเติบโตมากับเทคโนโลยีมักเปิดรับความงามในเชิงเทคโนโลยีได้ง่าย ขณะที่กลุ่มที่มีพื้นฐานทางวัฒนธรรมแบบดั้งเดิมยังคงให้ความสำคัญกับความรู้สึกทางประวัติศาสตร์และลักษณะเฉพาะของท้องถิ่น ตัวอย่างเช่น งานสถาปัตยกรรมเชิงพาราเมตริกร่วมสมัยในเมืองเกียวโต (Kyoto) สร้างความเห็นต่างเนื่องจากรูปแบบที่ฉีกออกจากบริบทดั้งเดิม ในขณะที่พิพิธภัณฑ์แห่งอนาคต (Museum of the Future, Dubai) ในนครดูไบกลับได้รับการยกย่องว่าเป็นสัญลักษณ์ของความงามในยุคเทคโนโลยี

โดยภาพรวมแล้ว การออกแบบเชิงพาราเมตริกนอกจากจะมีบทบาทในการก่อสร้างกลไกทางสุนทรียภาพ ยังเผยให้เห็นแนวโน้มของความหลากหลายที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นระหว่างเทคโนโลยี วัฒนธรรม และอัตลักษณ์ในบริบทความงามของเมืองร่วมสมัย

2.3 การก่อสร้างกระบวนทัศน์ความงามของภูมิทัศน์สาธารณะในเมืองผ่านการออกแบบเชิงพาราเมตริก

การออกแบบเชิงพาราเมตริกได้ขับเคลื่อนให้แนวคิดด้านสุนทรียภาพของภูมิทัศน์สาธารณะในเมืองเปลี่ยนจากการเน้นรูปทรงแบบคงที่ไปสู่กระบวนการที่มีความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งก่อสร้างกลไกการผลิตคุณค่าและระบบการประเมินใหม่ แนวคิดความงามแบบดั้งเดิมเน้นสัดส่วน ความสมมาตร และความคงที่ ในขณะที่เทคโนโลยีเชิงพาราเมตริก

¹⁰หมายถึง งานออกแบบสถาปัตยกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อการใช้งานในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Environment) โดยมีลักษณะยืดหยุ่น ไร้ข้อจำกัดทางกายภาพ และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น VR หรือ AR

ซึ่งขับเคลื่อนด้วยข้อมูลและอัลกอริทึม ได้ก่อรูปตรรกะความงามแบบใหม่ ที่ให้ความสำคัญกับ “กระบวนการ” “ความสามารถในการปรับตัว” และ “การร่วมสร้าง” ในกระบวนการสร้างสรรค์ร่วมกันนี้ ประชาชนไม่ได้เป็นเพียง ผู้รับบริการแบบเฉย ๆ แต่ได้กลายเป็นผู้มีบทบาทในการผลิตคุณค่าสาธารณะ ร่วมกันอย่างแข็งขัน ซึ่งได้นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงอย่างลึกซึ้งของกลไก การให้บริการสาธารณะในเชิงพลวัต (Voorberg, Bekkers and Tummers, 2015, p.1333-1357)

ในมิติทางวัฒนธรรม การออกแบบเชิงพาราเมตริกได้ใช้ กระบวนการคำนวณในการรื้อสร้างองค์ประกอบดั้งเดิมทางวัฒนธรรมใหม่ โดยทำลายข้อจำกัดของรูปแบบที่หยุดนิ่ง ด้วยการเปลี่ยนสัญลักษณ์ทาง วัฒนธรรมแบบสถิตให้กลายเป็นองค์ประกอบที่เคลื่อนไหวได้และขับเคลื่อนด้วยข้อมูล เชิงตัวเลข วิธีการนี้เปิดโอกาสให้สามารถตีความองค์ประกอบทางการออกแบบ แบบดั้งเดิมใหม่ ให้กลายเป็นหน่วยการออกแบบที่มีความยืดหยุ่นและสามารถ สร้างขึ้นได้ผ่านอัลกอริทึม ซึ่งช่วยเพิ่มศักยภาพในการแสดงออกของสัญลักษณ์ ทางวัฒนธรรมให้มีความร่วมสมัยมากยิ่งขึ้น (Oxman, 2008, p.241-250)

จากการวิเคราะห์ข้างต้น บทความนี้เลือกนิคมอุตสาหกรรม ซอฟต์แวร์สีหลู่เป็นกรณีศึกษา (ภาพที่ 6) เพื่อศึกษาว่า การออกแบบเชิง พาราเมตริกสามารถหล่อหลอมตรรกะทางสุนทรียศาสตร์และกลไกการสื่อสาร ทางวัฒนธรรมของภูมิทัศน์สาธารณะในบริบทการออกแบบจริงได้อย่างไร โดยนิคมฯ แห่งนี้ในฐานะแกนกลางของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีในนครจี๋หนาน มีความจำเป็นต้องพัฒนาภูมิทัศน์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นควบคู่กับจิตวิญญาณ แห่งนวัตกรรม กล่าวคือ ต้องสามารถถ่ายทอดรากเหง้าอันลึกซึ้งของวัฒนธรรม น้ำพุและลัทธิขงจื้อ ขณะเดียวกันก็แสดงออกถึงพลวัต ความทันสมัย และศักยภาพ เชิงสร้างสรรค์ของอุทยานเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างกลมกลืนและ ทรงพลัง



ภาพที่ 6 ภาพถ่ายมุมสูงของนิคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ฉีหลู่
(ที่มา : กัง หลิว (Gang Liu), 2568)

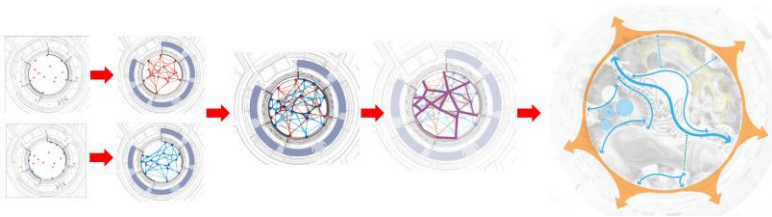
เพื่อตอบโจทย์ปัญหาการแสดงออกทางสายตาและสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่ยังไม่เพียงพอในพื้นที่อุทยาน ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวความคิดการออกแบบภายใต้หัวข้อ “ภูมิทัศน์แห่งความเคลื่อนไหวและความเป็นธรรมชาติ” (ภาพที่ 7) โดยใช้ “ภูเขาและสายน้ำ” เป็นรากฐานของอิมเมจเชิงวัฒนธรรมและถ่ายทอดความเคลื่อนไหวของวัฒนธรรมน้ำผ่านแนวคิดเรื่อง “ความพลิ้วไหว” เพื่อสะท้อนลักษณะของความไหลลื่นและตรรกะการจัดวางเชิงพลวัตของพื้นที่



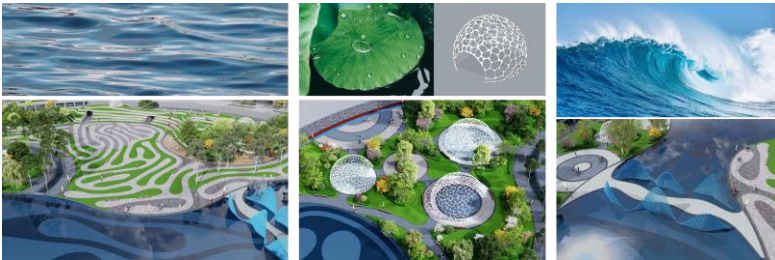
ภาพที่ 7 แผนการออกแบบภูมิทัศน์ใหม่ของนิคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ฉีหลู่
(ที่มา : กัง หลิว (Gang Liu), 2568)

ในด้านเทคนิคการออกแบบ งานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้เครื่องมือการออกแบบเชิงพารามตริกเพื่อปรับปรุงการจัดวางผังพื้นที่และสร้างสรรค์รูปทรงขององค์ประกอบภูมิทัศน์ โดยใช้โปรแกรม GRASSHOPPER ร่วมกับ

“อัลกอริธึมขนแกะ” (Wool Algorithm) ในการจำลองข้อมูลการเคลื่อนไหวของพนักงานและความต้องการเชิงพฤติกรรม ซึ่งนำไปสู่การพัฒนากระบวนการจราจรที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมทางวิศวกรรม (ภาพที่ 8) นอกจากนี้ยังมีการใช้กระบวนการควบคุมเชิงอัลกอริธึมเพื่อสร้างสรรค์จังหวะเชิงธรรมชาติในรูปแบบร่วมสมัย โดยตีความองค์ประกอบ เช่น ลวดลายน้ำ หยดน้ำ และคลื่นน้ำ ให้กลายเป็นภาษาภูมิทัศน์ที่สะท้อนพลวัตทางสุนทรียศาสตร์ในบริบทการออกแบบยุคดิจิทัลอย่างมีเอกภาพ (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 8 ระบบการจราจรที่ออกแบบด้วยกระบวนการเชิงพารามेटริก
(ที่มา : กัง หลิว (Gang Liu), 2568)



ภาพที่ 9 การออกแบบเชิงพารามेटริกของลวดลายน้ำ หยดน้ำ และคลื่นน้ำ
(ที่มา : กัง หลิว (Gang Liu), 2568)

แนวทางการออกแบบได้รับการปรับปรุงเพิ่มเติมในส่วนของลานกิจกรรม จุดพักผ่อน และพื้นที่เชิงเขา เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการใช้งานโดยรวมและความสบายทางพื้นที่ ในขณะที่เดียวกันยังใช้ภาษาภูมิทัศน์ “ลวดลายน้ำ” ผ่านองค์ประกอบเช่น สวนน้ำ ศาลา และลวดลายการปูพื้น เพื่อเสริมสร้างการแสดงออกเชิงสัญลักษณ์ของจิตวิญญาณของสถานที่และ

เพิ่มพูนความรู้สึกผูกพันทางวัฒนธรรมและอารมณ์ของผู้ใช้งาน (ภาพที่ 10) ทั้งนี้ สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดเพื่อเข้าชมภาพพาโนรามาแบบ 720 องศาและแอนิเมชันของแบบจำลองได้ (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 10 การออกแบบเชิงพารามетริกของจัตุรัสหลักและองค์ประกอบน้ำ
(ที่มา : กั๊ง หลิว (Gang Liu), 2568)



ภาพที่ 11 คิวอาร์โค้ดของภาพพาโนรามาและแอนิเมชัน
(ที่มา : กั๊ง หลิว (Gang Liu), 2568)

ดังนั้น การออกแบบภูมิทัศน์ของนิคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ฉีหลู่จึงไม่เพียงแต่สะท้อนตรรกะสุนทรียศาสตร์แนวใหม่ของการออกแบบเชิงพารามетริกที่เน้น “ความเป็นกระบวนการ ความยืดหยุ่น และการร่วมสร้าง” เท่านั้น แต่ยังแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนผ่านของรูปแบบจากสถานะนิ่งสู่ระบบคุณค่าเชิงพลวัตผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ทางวัฒนธรรมที่ขับเคลื่อนด้วยอัลกอริธึม ซึ่งถือเป็นแนวทางการปฏิรูปการแสดงผลออกทางสุนทรียภาพของภูมิทัศน์สาธารณะในบริบทร่วมสมัยอย่างแท้จริง

การเปลี่ยนผ่านของกระบวนการทัศน์ด้านสุนทรียศาสตร์ไม่เพียงนำมาซึ่งความเปลี่ยนแปลงในเชิงภาพลักษณ์เท่านั้น แต่ยังได้ริ่สร้างอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมและจริยธรรมเชิงพื้นที่ของเมืองอย่างลึกซึ้ง พื้นที่สร้างสรรค์ไม่เพียงแค่เปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางกายภาพ หากยังได้สร้างกรอบเรื่องเล่าเชิงวัฒนธรรมและระบบจริยธรรมใหม่ที่รองรับวิถีชีวิตของผู้คนในเมือง (Evans, 2009, p.868-879) อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการสร้างสรรค์ของเทคโนโลยีในระดับสูงยังนำมาซึ่งความเสี่ยงของ “ภาวะล้นทางเลือก” โดยข้อมูลที่สะท้อนกลับอย่างรวดเร็วและหลากหลายอาจลดทอนประสบการณ์การรับรู้ทางสุนทรียะเชิงพินิจของสาธารณชน และทำให้การออกแบบพื้นที่โน้มเอียงไปสู่ความร่ำรวยอารมณ์และผิวเผิน ภายใต้บริบทดังกล่าว การยื่นหยัดบนจุดยืนด้านมนุษยนิยมเชิงวิพากษ์จึงเป็นหนทางเดียวที่จะรักษาบทบาทของอัลกอริทึมในฐานะเครื่องมือการออกแบบ ควบคู่ไปกับการเป็นกลไกในการปรับประสานฉันทามติทางวัฒนธรรม

3. ความสัมพันธ์แบบปฏิสัมพันธ์สองทางระหว่างการออกแบบเชิงพารามेटริกกับคุณค่าทางสังคมและวัฒนธรรม

จากผลการวิจัยพบว่า การนำการออกแบบเชิงพารามेटริกมาใช้ในพื้นที่สาธารณะในเขตเมือง ไม่ได้ส่งผลต่อกระบวนการสร้างพื้นที่และรูปแบบการรับรู้เท่านั้น หากยังเข้าไปมีบทบาทเชิงลึกในกระบวนการแสดงออกทางวัฒนธรรมและการสร้างคุณค่าทางสังคม โดยสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะความสัมพันธ์แบบปฏิสัมพันธ์สองทางที่มีความซับซ้อนสูงระหว่างการออกแบบเชิงเทคโนโลยีกับมิติทางสังคมและวัฒนธรรมของพื้นที่

ประการแรก การออกแบบเชิงพารามेटริกได้ริ่สร้างสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรมใหม่ผ่านกฎเกณฑ์ของอัลกอริทึม โดยถ่ายทอดความงามเชิงภูมิภาคในบริบทร่วมสมัยที่อยู่เหนือไปจากตรรกะด้านรูปแบบ การกำหนดตัวแปรและกลไกการสร้างแบบพลวัตได้ทำลายข้อจำกัดของการแสดงสัญลักษณ์ในลักษณะที่หยุดนิ่งตามแนวทางการออกแบบแบบดั้งเดิม และเปลี่ยนภาพแทนทางวัฒนธรรมให้มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนแปลงและปรับตัวได้ ซึ่งช่วยผลักดันให้

เกิดการเปลี่ยนผ่านจากการสื่อความหมายเชิงเดียวไปสู่การตีความที่หลากหลาย กระบวนการนี้สะท้อนให้เห็นว่าเครื่องมือการออกแบบเริ่มมีความสามารถในการสร้างความหมายเชิงสัญลักษณ์มากยิ่งขึ้น โดยที่เทคโนโลยีไม่ได้เป็นเพียงตัวกลางของการสร้างรูปทรงอีกต่อไป แต่ยังคงกลายเป็นผู้มีบทบาทร่วมในการประกอบสร้างอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมด้วย

ประการที่สอง การออกแบบเชิงพารามตริกได้ผลักดันให้พื้นที่สาธารณะเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นพื้นที่ทางกายภาพเชิงฟังก์ชันไปสู่การเป็นแพลตฟอร์มเชิงสื่อกลางที่เปิดกว้าง ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของสาธารณชนและการสร้างปฏิสัมพันธ์ในระดับชุมชนอย่างมีพลวัต ด้วยกลไกการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบภาพและระบบป้อนกลับแบบโต้ตอบ กระบวนการออกแบบสามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมของปัจเจกบุคคลและความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดความร่วมมือเชิงพลวัตระหว่างผู้ออกแบบและผู้ใช้งาน โดยที่พื้นที่ไม่ได้เป็นเพียงวัตถุทางกายภาพที่รองรับฟังก์ชันอีกต่อไป แต่กลายเป็นอินเทอร์เฟซทางสังคมที่เปิดกว้างและสามารถปรับเปลี่ยนได้ ซึ่งช่วยเสริมสร้างความผูกพันทางอารมณ์และการรับรู้คุณค่าร่วมกันระหว่างพื้นที่กับสาธารณชน

ประการที่สาม งานวิจัยพบว่า การเปลี่ยนแปลงของกลไกด้านสุนทรียภาพที่เกิดจากการออกแบบเชิงพารามตริกนั้นมาพร้อมกับการปรากฏเด่นชัดของประเด็นจริยธรรมทางเทคโนโลยี แม้ว่ากระบวนการสร้างแบบมีอัลกอริทึมจะช่วยเพิ่มความหลากหลายและความเป็นปัจเจกในการแสดงออกทางสุนทรียศาสตร์ แต่อำนาจควบคุมเบื้องหลังของอัลกอริทึมอาจนำไปสู่การผูกขาดความงามรูปแบบใหม่ และทำให้เกิดความไม่สมดุลในเชิงวาทกรรมมาตรฐานการออกแบบเริ่มถูกฝังอยู่ภายในแบบจำลองการคำนวณอย่างแนบเนียน ทำให้แม้ประชาชนจะดูเหมือนมีเสรีภาพในการเลือกใช้รูปแบบ แต่ก็อาจถูกกำหนดอย่างล่องหนภายใต้กรอบทางเทคโนโลยี ซึ่งประเด็นดังกล่าวได้กระตุ้นให้เกิดการทบทวนใหม่ต่อแนวคิดเรื่องประชาธิปไตยทางสุนทรียภาพและความเท่าเทียมทางวัฒนธรรม

โดยสรุป กระบวนการที่การออกแบบเชิงพารามेटริกเข้ามามีบทบาทในพื้นที่สาธารณะในเขตเมืองนั้น มิได้จำกัดอยู่เพียงการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ด้านการออกแบบหรือรูปแบบพฤติกรรมของผู้ใช้งานเท่านั้น หากยังเป็นการรื้อสร้างเชิงลึกที่ครอบคลุมทั้งการแสดงออกทางวัฒนธรรม ความสัมพันธ์ทางสังคม และวาทกรรมเชิงคุณค่าอย่างรอบด้าน อิทธิพลของการออกแบบเชิงพารามेटริกจึงมิได้จำกัดอยู่เพียงในระดับรูปลักษณ์หรือฟังก์ชันของพื้นที่ แต่ได้กลายเป็นกลไกสำคัญที่เชื่อมโยงความงามเชิงสาธารณะ อัตลักษณ์ทางสังคม และการฟื้นฟูวัฒนธรรมเมืองร่วมสมัยเข้าไว้ด้วยกัน

บทสรุป

1. การออกแบบเชิงพารามेटริกกำลังผลักดันให้ภูมิทัศน์เมืองเปลี่ยนจากระบบเรขาคณิตแบบคงที่ไปสู่ระบบพลวัต และกลายเป็นกลไกหลักในการสร้างรูปแบบที่มีความสามารถในการปรับตัวสูง ด้วยการใช้การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ควบคู่กับการควบคุมผ่านอัลกอริทึม ทำให้พื้นที่สามารถตอบสนองได้อย่างยืดหยุ่น ซับซ้อน และมีลักษณะป้อนกลับในกระบวนการออกแบบ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงข้อได้เปรียบที่ชัดเจนในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพ โครงสร้าง การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม และการสร้างรูปแบบพื้นที่ ทั้งยังสามารถขยายขอบเขตของแนวทางการออกแบบแบบดั้งเดิม และสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพเชิงคาดการณ์ของแนวคิดการออกแบบที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลในบริบทของการปรับปรุงเมืองในอนาคต

2. การออกแบบเชิงพารามेटริกได้กระตุ้นให้การรับรู้ด้านสุนทรียภาพของสาธารณชนเปลี่ยนจากรูปแบบการมองแบบเส้นตรงไปสู่กระบวนการสำรวจที่ไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งได้รื้อสร้างรูปแบบการรับรู้เชิงพื้นที่และเส้นทางพฤติกรรมของผู้ใช้งานใหม่ ด้วยการออกแบบเส้นทางการมองเห็นที่มีลักษณะกระโดดและมีปฏิสัมพันธ์มากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ประชาชนเปลี่ยนจากผู้รับสารเชิงรับไปสู่ผู้มีส่วนร่วมในการสร้างความหมายเชิงสุนทรียภาพด้วยตนเอง และเกิดวิวัฒนาการทางการรับรู้ที่เปลี่ยนจากการรับรู้อย่างปิดไปสู่การมีส่วนร่วมอย่างเปิดกว้างในระดับของการเกิดความรู้สึกร่วม

3. ในมิติทางสังคมและวัฒนธรรม การออกแบบเชิงพารามตริกได้ผลักดันให้กระบวนการทัศน์ด้านความงามของภูมิทัศน์เมืองเปลี่ยนผ่านจากมาตรฐานแบบเอกภาพไปสู่การร่วมสร้างที่มีลักษณะพหุรูปแบบ และกลายเป็นตัวกลางสำคัญในการเชื่อมโยงตรรกะทางเทคโนโลยี การแสดงออกทางวัฒนธรรม และอัตลักษณ์ของสาธารณชน โดยการออกแบบลักษณะนี้ได้กระตุ้นคุณค่าทางสุนทรียภาพในมิติของความเป็นปัจเจก ความมีส่วนร่วมทางอารมณ์ (Empathy) และการทำงานร่วมกัน ซึ่งส่งผลให้พื้นที่สาธารณะมิได้เป็นเพียงเวทีของการใช้งานเชิงหน้าที่อีกต่อไป แต่กลับกลายเป็นฐานทางวัฒนธรรมที่ซับซ้อนซึ่งรองรับอัตลักษณ์และการมีส่วนร่วมของสังคมได้ในระดับที่หลากหลายและยืดหยุ่นยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กั๋ง หลิว (Gang Liu). (2568). *กรอบแนวคิดในการวิจัย [รูปภาพ]*. มหาวิทยาลัยบูรพา คณะศิลปกรรมศาสตร์.
- _____. (2568). *ภาพถ่ายมุมมองสูงของนิคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์สีหลู่ [รูปภาพ]*. มหาวิทยาลัยบูรพา คณะศิลปกรรมศาสตร์.
- _____. (2568). *แผนการออกแบบภูมิทัศน์ใหม่ของนิคมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์สีหลู่ [รูปภาพ]*. มหาวิทยาลัยบูรพา คณะศิลปกรรมศาสตร์.
- _____. (2568). *ระบบการจราจรที่ออกแบบด้วยกระบวนการเชิงพาราเมตริก [รูปภาพ]*. มหาวิทยาลัยบูรพา คณะศิลปกรรมศาสตร์.
- _____. (2568). *การออกแบบเชิงพาราเมตริกของลวดลายน้ำ หยอดน้ำและคลื่นน้ำ [รูปภาพ]*. มหาวิทยาลัยบูรพา คณะศิลปกรรมศาสตร์.
- _____. (2568). *การออกแบบเชิงพาราเมตริกของจัตุรัสหลักและองค์ประกอบน้ำ [รูปภาพ]*. มหาวิทยาลัยบูรพา คณะศิลปกรรมศาสตร์.
- _____. (2568). *คิวอาร์โค้ดของภาพพาโนรามาและแอนิเมชัน [รูปภาพ]*. มหาวิทยาลัยบูรพา คณะศิลปกรรมศาสตร์.
- ArchiDogs. (2022). *Al Bahr Towers* [Picture]. Retrieved Dec. 12, 2024, from https://www.sohu.com/a/572655737_121124407
- Cai, L., & Zeng, P. (2020). The evolution of aesthetic concepts in parametric architectural design. *New Architecture*. 37(6), 12-18.
- Double Cheesecake. (2018). *Shanghai Xuhui Runway Park* [Picture]. Retrieved Dec. 13, 2024, from <https://www.zhulong.com/bbs/d/34360621.html>
- Evans, G. (2009). Creative cities, creative spaces and urban policy. *Urban Studies*. 46(5-6), 868–879.
- HISO. (n.d.). *Retractable shading system* [Picture]. Retrieved Dec. 14, 2024. from https://ja.hisour.com/zh/data/medina_haram_piazza/

- Marc Fornes & Theverymany. (2017). *Chrysalis Amphitheater* [Picture]. Retrieved Dec. 13, 2024. from <https://moool.com/en/chrysalis-amphitheater-by-marc-fornes-theverymany.html>
- Neiva, M., Nale, A., Menezes, I., & Chiozzi, A. (2024). *A plugin framework for large-scale multi-formulation topology optimization*. 9th European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, Lisboa, Portugal. Retrieved Dec. 14, 2024. from https://www.scipedia.com/public/Neiva_et_al_2024a
- Ngarambe, J., Yun, G. Y., & Santamouris, M. (2020). The use of artificial intelligence (AI) methods in the prediction of thermal comfort in buildings: energy implications of AI-based thermal comfort controls. *Energy and Buildings*. 211, 109807.
- Oxman, R. (2008). Digital design: Parametric and algorithmic processes in architecture. *International Journal of Architectural Computing*. 6(3), 241-250.
- Oxman, R. (2017). Thinking difference: Theories and models of parametric design thinking. *Design Studies*. 52, 4-39.
- Sanders, E., & Stappers, P. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*. 4(1), 5-18.
- Stavric, M., & Marina, O. (2011). Parametric modeling for advanced architecture. *Journal of Applied Mathematics and Informatics*. 5(1), 9–16.
- Voorberg, W., Bekkers, V., & Tummers, L. (2015). A systematic review of co-creation and co-production: Embarking on the social innovation journey. *Public Management Review*. 17(9), 1333–1357.