การใช้คอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ความต่อเนื่องของรูปทรงในสถาปัตยกรรม

นาย ศตวรรษ บูรณศิลปิน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-346-327-5

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE USE OF COMPUTER GENERATION FOR CREATING CONTINUITY IN ARCHITECTURAL FORM

Mr. Satawat Buranasilapin

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture in Architecture

Department of Architecture
Faculty of Architecture
Chulalongkorn University

Academic Year 2000
ISBN 974-346-327-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การใช้คอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ความต่อเนื่องของรูปทรงในสถาปัตยกรรม
โดย	นาย ศตวรรษ บูรณศิลปิน
ภาควิชา	สถาปัตยกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐานิศวร์ เจริญพงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา (ร่วม)	อาจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. วีระ สัจกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐานิศวร์ เจริญพงศ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา (ร่วม)
(อาจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ)

..... กรรมการ
(คุณสุรพล พฤกษ์ไพบูลย์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายศตวรรษ บูรณศิลปิน: การใช้คอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ความต่อเนื่องของรูปทรงในสถาปัตยกรรม (THE USE OF COMPUTER GENERATION FOR CREATING CONTINUITY IN ARCHITECTURAL FORM) อ. ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐานิศวร์ เจริญพงศ์ และ อาจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ (ที่ปรึกษาร่วม) 148 หน้า. ISBN 974-346-327-5

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการค้นหาวิธีการในการสร้างความต่อเนื่องระหว่างรูปทรงในสถาปัตยกรรมโดยอาศัยความสามารถในการเปลี่ยนแปลงโดยวิธีการ Morphing ภายโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การวิจัยเริ่มต้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวของกับความสำคัญและความเป็นมาของความต่อเนื่องทางรูปทรงของอาคารที่อยู่ใกล้เคียงกัน ได้พบตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคารทั้งหมด 15 ตัวแปร จากนั้นจึงนำตัวแปรที่ได้มาทดสอบกับตัวอย่างอาคารจากหนังสือ Architecture in Context (Brolin, 1980) เพื่อค้นหาว่าตัวแปรใดมีความสำคัญสมควรนำมาเป็นตัวแปรสำหรับการทดลอง

สรุปลำดับความสำคัญเรียงจากตัวแปรที่พบมากไปน้อยได้ดังนี้ 1.การวางในทิศทางเดียวกัน 2.ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ 3.ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร, การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน, จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน 4. ความใกล้เคียงของขนาดอาคาร, ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส 5.ความใกล้เคียงกันของขนาดองค์ประกอบ, ความใกล้เคียงของระดับความสูงองค์ประกอบ 6.การทำให้เกิดลำดับความสำคัญทางตำแหน่ง, ความต่อเนื่องของสัดส่วน 7.ความใกล้เคียงกันของระดับความสูงอาคาร, การทำให้เกิดลำดับความสำคัญทางขนาด 8.การทำให้เกิดลำดับความสำคัญทางรูปร่าง 9.ความใกล้ของการวางตำแหน่ง

การทดลองเป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Elastic Reality ทำการเปลี่ยนแปลงรูปด้านอาคารโดยวิธี Morphing และ Warping ตามตัวแปรที่ศึกษาไว้เบื้องต้น ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มอาคารบนถนนแพร่งนารา, แพร่งภูธร, และถนนจักรวรรษ ซึ่งอยู่ในบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ เนื่องจากการสำรวจพบว่ากลุ่มอาคารในบริเวณดังกล่าวเป็นอาคารที่สร้างขึ้นในยุคสมัยที่แตกต่างกัน จึงมีความไม่ต่อเนื่องทางรูปทรงที่สังเกตได้ค่อนข้างชัดเจนซึ่งเหมาะสมที่นำมาเป็นตัวอย่างในการสร้างความต่อเนื่องระหว่างรูปทรง

ผลที่ได้แบ่งเป็นออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนแรกเป็นการเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามวิธีการเปลี่ยนแปลงที่ใช้ (Morphing หรือ Warping) ส่วนใหญ่จะมีผลคล้ายกันแต่จะมีความแตกต่างในตัวแปรที่อยู่ในหัวข้อความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่วิธีการ Warping แสดงการเปลี่ยนแปลงที่นำไปสู่ไปสู่ความต่อเนื่องได้ชัดเจนกว่า ส่วนที่สองเป็นข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ได้แก่ การเลือกอาคาร, การเลือกตัวแปร, การเลือกวิธีในการสร้างการเปลี่ยนแปลง, การเลือกภาพที่ได้, และข้อควรระวัง

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ปีการศึกษา 2543

4174168225: MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD: COMPUTER GENERATION / CONTINUITY/ ARCHITECTURAL DESIGN

SATAWAT BURANASILAPIN: THE USE OF COMPUTER GENERATION FOR CREATING CONTINUITY IN ARCHITECTURAL FORM. THESIS ADVISOR: THANIT CHAROENPONG, Ph.D. AND KAWEEKRAI SRIHIRAN 138 pp. ISBN 974-346-327-5

This thesis aims to find methods for creating continuity in architectural form, base on computer morphing and warping technique. In literature review, the study of significance and historical aspects of continuity in architecture has found 15 variables which produce the perception of continuity in architectural form. To find which variables are more essential, the variables were compared to the analysis of old buildings in the book "Architecture in context" (Brolin, 1980). The outcomes are weigthing of importance among the concerned variables, ranging from the most effective ones. The order is 1.) Orientation 2.) Element shape 3.) Building shape, axis, rhythm 4.) Building size colors and textures 5.) Element size, element height 6.) Hierarchy of position, proportion 7.) Building height, hierarchy of size 8.) Hierarchy of shape 9.) Proximity

The sample buildings were chosen from the group of buildings on Prang Nara, Prang Phutorn and Chackawad road, which located inside the older section of Bangkok. These buildings have been built in various styles making them good examples of discontinuity in building form. Using morphing and warping technics of Elastic Reality software, the experiment shows the sequential transformation of the building façade from their originals to conform to that of the adjacent ones. By these technics, designers could analyze the degree of change and conformity appeared at a certain transformation step to help them design an infill building in such a circumstance.

Conclusions are separated in two parts. The first is the comparison of results of the transformation made by morphing and warping. Most of the results between two methods are similar, but the transformation of variables in element relation, warping has shown more noticeable result. The second is the suggestion for the further use of the thesis, which how to choose the building, variables, technique, result, and caution.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2543

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐานิศวร์ เจริญพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ อาจารย์ที่ปรึกษา (ร่วม) ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ในการวิจัยด้วยดีตลอด และเนื่องจากทุนการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอทราบขอบพระคุณทางบ้าน ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน ให้โอกาสและให้กำลังใจ แก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

บทที่ หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญภาพ.....ฌ
สารบัญตาราง.....ฐ
บทที่ 1 บทนำ..... 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 2
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น.....3
1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... 3
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย..... 4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 4
บทที่ 2 ความเป็นมาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความต่อเนื่องของรูปทรงในสถาปัตยกรรม..... 5
2.1 การพัฒนารูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างอาคาร..... 5
2.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้งานภายในกับรูปทรงภายนอก..... 5
2.1.2ความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงภายนอกกับสภาพแวดล้อม..... 6
2.1.3 การมององค์รวมและองค์ประกอบในสถาปัตยกรรม.....8
2.1.4 การมองถึงความสำคัญของเมือง ความสัมพันธ์ที่มีต่อสถาปัตยกรรม..... 11
2.1.5 รูปแบบของการจัดองค์ประกอบให้เกิดความต่อเนื่อง…… 13
2.2 การรับรู้ของมนุษย์ที่ส่งอิทธิพลต่อการออกแบบ..... 18
2.2.1 พื้นฐานของการรับรู้รูปทรง.....19
2.2.2 การเกิดภาพลวงตา.....21
2.2.3 พื้นที่ที่อยู่ระหว่างวัตถุ (Interspaces).....23
2.2.4 หลักการ Gestalt……25
2.2.5 Figure-ground..... 26
2.2.6 ระยะทาง ตำแหน่ง และการวาง (Distance, Position, and Deposition)…… 27

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

2.3 องค์ประกอบของการออกแบบ....28
2.4 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของรูปทรง (Morphology)....33
2.4 สรุปความเป็นมาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความต่อเนื่องของรูปทรงในสถาปัตยกรรม...38
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.... 42
3.1 เกณฑ์การทดสอบตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร.... 42
3.2 การทดสอบตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างรูปทรง.... 51
3.3 การสร้างการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์....79
3.3.1 การสร้างการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดย Morphing และ Warping.... 79
3.3.2 การนำ Morphing และ Warping มาใช้ในการศึกษาทางสถาปัตยกรรม....81
บทที่ 4 การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง.... 85
4.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา.... 85
4.2 การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง.... 87
4.2.1 การทดลองในบริเวณถนนแพร่งนารา.... 88
4.2.2 การทดลองในบริเวณถนนแพร่งภูธร....95
4.2.3 การทดลองในบริเวณถนนจักรวรรษ.... 103
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย....125
5.1 สรุปผลการวิจัย....126
5.2 ข้อเสนอแนะการนำไปใช้....130
รายการอ้างอิง.... 135
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.... 138

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

ภาพ 2.1 การใช้รูปทรงและรายละเอียดที่คล้ายกันของอาคารโรงงานกับบ้านในสมัยใหม่ยุคแรก.....5
ภาพ 2.2 การจัดกลุ่มจากความคล้ายกันของรูปร่าง..... 13
ภาพ 2.3 การจัดกลุ่มจากความคล้ายกันของพื้นผิว..... 14
ภาพ 2.4 แสดงความกลมกลืนที่เกิดจากรูปร่างสัดส่วน และพื้นผิว..... 14
ภาพ 2.5 การจัดกลุ่มจากความคล้ายกันของรูปร่าง..... 15
ภาพ 2.6 การกลมกลืนที่เกิดจากความคล้ายกันของรูปร่าง..... 15
ภาพ 2.7 รูปร่างที่แตกต่างกันถูกรวมกลุ่มโดยความใกล้.....15
ภาพ 2.8 การจัดกลุ่มโดยความใกล้ของหน้าต่าง.....16
ภาพ 2.9 การจัดกลุ่มของวัตถุที่อยู่ภายในการปิดล้อม.....16
ภาพ 2.10 การจัดกลุ่มของรูปร่างเฉียง และรูปร่างนอน..... 17
ภาพ 2.11 การจัดกลุ่มขององค์ประกอบในแกนหลักเดียวกัน..... 17
ภาพ 2.12 ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดวางอาคารในทิศทางเดียวกัน.....17
ภาพ 2.13 ความต่อเนื่องระหว่างอาคารจากการวางหน้าต่างไปในแกนเดียวกัน..... 18
ภาพ 2.14 การเปรียบเทียบขนาด..... 22
ภาพ 2.15 ภาพลวงตาของ Jestrow..... 22
ภาพ 2.16 ภาพลวงตาของ Ponzo 23
ภาพ 2.17 ความสัมพันธ์ในรูปแบบภาพและพื้นของที่ว่างระหว่างวัตถุ.....24
ภาพ 2.18 แรงดึงดูดและแรงผลักระหว่างวัตถุ.....25
ภาพ 2.19 แสดงปรากฏการ Gestalt ซึ่งนำไปสู่ความหมายที่มากกว่าการรวมตัวของชิ้นส่วน.....26
ภาพ 2.20 การวางตำแหน่งองค์ประกอบที่ใกล้กัน และการวางตำแหน่งองค์ประกอบที่ใกล้ขอบ..... 32
ภาพ 2.21 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของปู โดยตารางที่บิดตัวได้ โดย D'Arcy Thomson.....34
ภาพ 2.22 พื้นผิว spline ที่เริ่มต้นจากเส้น Mobius จนเกิดปริมาตรที่ถูกปิดกั้นอยู่ในทั้งสองส่วน.....34
ภาพ 2.23 การเปลี่ยนแปลงรูปทรงจากวงแหวนไปสู่แก้วผ่านทางความยืดหยุ่นของพื้นผิว..... 35
ภาพ 2.24 เส้นโค้ง spline ที่รัศมีของความโค้งถูกแทนด้วย Control Vertic ที่กำหนด
น้ำหนักและทิศทาง..... 35
ภาพ 2.25 แสดงการเปลี่ยนแปลงจากหัวกะโลกมนุษย์ไปสู่ลิงอุรังอุตัง..... 36
ภาพ 2.26 แสดงการเปลี่ยนแปลงของรูปทรงจากลูกดอกทางซ้ายไปสู่เครื่องบินทางด้านขวา..... 36
ภาพ 2.27 แสดงการเปลี่ยนแปลงของรูปทรงจากสิงโตไปสู่ม้า.....37
ภาพ 2.28 การเปลี่ยนแปลงของรูปทรงโดยข้อมูลทางคณิตศาสตร์.....37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

ภาพ 2.29 การเปลี่ยนแปลงรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่ออกแบบโดย Michel Grave ไปสู่ Le Corbusier..... 38
ภาพ 3.1 ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร..... 44
ภาพ 3.2 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ..... 44
ภาพ 3.3 ความใกล้เคียงกันของขนาดอาคาร..... 45
ภาพ 3.4 ความใกล้เคียงกันของขนาดองค์ประกอบ..... 45
ภาพ 3.5 ความใกล้เคียงกันของระดับความสูงอาคาร..... 46
ภาพ 3.6 ความใกล้เคียงกันของระดับความสูงขององค์ประกอบ..... 46
ภาพ 3.7 ความคล้ายกันของพื้นผิวและวัสดุ..... 47
ภาพ 3.8 ความใกล้กันของการวางตำแหน่งองค์ประกอบ..... 47
ภาพ 3.9 การวางในทิศทางแนวเดียวกัน..... 48
ภาพ 3.10 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน..... 48
ภาพ 3.11 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน..... 49
ภาพ 3.12 ลำดับความสำคัญทางรูปร่าง..... 50
ภาพ 3.13 การสร้างลำดับความสำคัญทางขนาด..... 50
ภาพ 3.14 ลำดับความสำคัญทางตำแหน่ง..... 51
ภาพ 3.15 ความคล้ายกันของสัดส่วน..... 51
ภาพ 3.16 ศาลาว่าการเมือง และ The old recorder's house..... 52
ภาพ 3.17 Rathaus, Rothenburg on the Tauber..... 54
ภาพ 3.18 St. Babara's Vienna และ Romanesque facade..... 56
ภาพ 3.19 ส่วนต่อเติมของบ้านใน the Cathedral Square, Delft, Holland..... 58
ภาพ 3.20 Streetscape, Harrlem, Holand..... 60
ภาพ 3.21 House, Bruges, Belgium..... 62
ภาพ 3.22 Cathedral Square, Strabourg, France..... 64
ภาพ 3.23 Padua, Italy..... 66
ภาพ 3.24 อาคารใน New York..... 68
ภาพ 3.25 Department Store, Regenburg, Germany..... 70
ภาพ 3.26 Boston Public Library..... 72
ภาพ 3.27 ห้องสมุด Portmouth และส่วนต่อเติม, New Hampshire..... 74

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

ภาพ 3.28 อาคารสองหลังในเวนิช 76
ภาพ 3.29 ตัวอย่างการเปลี่ยนรูปหน้าจากผู้ชายไปสู่ผู้หญิงโดยการ Morphs..... 80
ภาพ 3.17 รูปจากการแสกนและรูปหลังจากการปรับแต่งแล้ว..... 81
ภาพ 3.18 แสดงการการนำภาพเข้าสู่โปรแกรม Elastic Reality..... 82
ภาพ 3.19 แสดงตัวอย่างการกำหนดเส้นอ้างอิง..... 83
ภาพ 3.20 แสดงการเชื่อมต่อเส้นอ้างอิง และการปรับแต่ง..... 83
ภาพ 3.21 แสดงตัวเลือกในการแสดงผล..... 84
ภาพ 3.22 ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดย Morphing..... 84
ภาพ 3.23 ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดย Warping..... 85
ภาพ 3.24 ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดย Warping..... 85
ภาพ 4.1 ที่ตั้งของอาคารที่นำมาศึกษา..... 87
ภาพ 4.2 อาคารบนถนนแพร่งนารา..... 87
ภาพ 4.3 อาคารบนถนนแพร่งภูธร..... 87
ภาพ 4.4 อาคารบนถนนจักรวรรษ..... 87
ภาพ 4.5 บริเวณถนนแพร่งนารา..... 88
ภาพ 4.6 บริเวณถนนแพร่งนารา-กรณีที่ 1 (ไม่ใช้)..... 88
ภาพ 4.7 บริเวณถนนแพร่งนารา-กรณีที่ 2 (ใช้)..... 88
ภาพ 4.8 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ..... 98
ภาพ 4.9 ความคล้ายของรูปร่างของอาคาร..... 91
ภาพ 4.10 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน..... 92
ภาพ 4.11 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน..... 94
ภาพ 4.12 บริเวณถนนแพร่งภูธร..... 95
ภาพ 4.13 บริเวณถนนแพร่งภูธร-กรณีที่ 1 (ไม่ใช้)..... 96
ภาพ 4.14 บริเวณถนนแพร่งภูธร-กรณีที่ 2 (ใช้)..... 96
ภาพ 4.15 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ..... 97
ภาพ 4.16 ความคล้ายกันของรูปร่าง..... 98
ภาพ 4.17 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน..... 100
ภาพ 4.18 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน..... 102
ภาพ 4.19 บริเวณถนนจักรวรรษ..... 103
ภาพ 4.20 บริเวณถนนจักรวรรษ-กรณีที่ 1 (ใช้)..... 103

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

ภาพ 4.21 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์รประกอบ.....104
ภาพ 4.22 ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร.....105
ภาพ 4.23 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน..... 107
ภาพ 4.24 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน.....108
ภาพ 4.25 การทดลองในบริเวณถนนจักรวรรษ-กรณีที่ 2 (ใช้)..... 110
ภาพ 4.26 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ.....111
ภาพ 4.27 ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร..... 112
ภาพ 4.28 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียว……..114
ภาพ 4.29 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน…….. 115
ภาพ 4.30 การทดลองในบริเวณถนนจักรวรรษ-กรณีที่ 3 (ใช้)..... 117
ภาพ 4.31 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ..... 118
ภาพ 4.32 ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร.....119
ภาพ 4.33 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน.....121
ภาพ 4.34 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน..... 123
ภาพ 5.1 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนแพร่งภูธรจากการผสมผสานที่ร้อยละ 25……131
ภาพ 5.2 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนแพร่งภูธรจากการผสมผสานที่ร้อยละ 50…… 131
ภาพ 5.3 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนแพร่งภูธรจากการผสมผสานที่ร้อยละ 75…… 131
ภาพ 5.4 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนแพร่งนาราจากการผสมผสานที่ร้อยละ 25…… 132
ภาพ 5.4 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนแพร่งนาราจากการผสมผสานที่ร้อยละ 50…… 132
ภาพ 5.4 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนแพร่งนาราจากการผสมผสานที่ร้อยละ 75…… 133

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างตารางทดสอบตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร..... 43
ตารางที่ 3.2 ศาลาว่าการเมือง และ The old recorder's house.....53
ตารางที่ 3.3 Rathaus, Rothenburg on the Tauber, Germany.....55
ตารางที่ 3.4 St. Babara's Vienna และ Romanesque façade (1852; 1652-54).....57
ตารางที่ 3.5 ส่วนต่อเติมของบ้านใน the Cathedral Square, Delft, Holland..... 59
ตารางที่ 3.6 Streetscape, Harrlem, Holland (19-20 th. century)..... 61
ตารางที่ 3.7 House, Bruges, Belgium..... 63
ตารางที่ 3. 8 Cathedral Square, Strasbourg, France..... 65
ตารางที่ 3.9 Padua, Italy..... 67
ตารางที่ 3.10 New York City..... 69
ตารางที่ 3.11 Department Store, Regenburg, Germany.....71
ตารางที่ 3.12 Boston Public Library..... 73
ตารางที่ 3.13 ห้องสมุด Portmouth และส่วนต่อเติม, New Hampshire.....75
ตารางที่ 3.14 อาคารสองหลังในเวนิช..... 77
ตารางที่ 3.15 สรุปความถี่ และลำดับที่..... 78
ตารางที่ 4.1 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing..... 89
ตารางที่ 4.2 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping..... 90
ตารางที่ 4.3 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping..... 90
ตารางที่ 4.4 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing.....91
ตารางที่ 4.5 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping.....91
ตารางที่ 4.6 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping.....92
ตารางที่ 4.7 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing.....92
ตารางที่ 4.8 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping..... 93
ตารางที่ 4.9 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping..... 93
ตารางที่ 4.10 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing..... 94
ตารางที่ 4.11 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping..... 94
ตารางที่ 4.12 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping..... 95
ตารางที่ 4.13 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing.....96
ตารางที่ 4.14 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping..... 96

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 4.15 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping..... 98
ตารางที่ 4.16 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing..... 99
ตารางที่ 4.17 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping..... 99
ตารางที่ 4.18 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping..... 99
ตารางที่ 4.19 การต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing..... 100
ตารางที่ 4.20 การสร้างต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping..... 101
ตารางที่ 4.21 การสร้างต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping..... 101
ตารางที่ 4.22 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing..... 102
ตารางที่ 4.23 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping..... 102
ตารางที่ 4.24 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping..... 103
ตารางที่ 4.25 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing..... 104
ตารางที่ 4.26 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping..... 104
ตารางที่ 4.27 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping..... 105
ตารางที่ 4.28 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing..... 106
ตารางที่ 4.29 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping..... 106
ตารางที่ 4.30 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping..... 106
ตารางที่ 4.31 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing..... 107
ตารางที่ 4.32 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping..... 108
ตารางที่ 4.33 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping..... 108
ตารางที่ 4.34 การทำให้เกิดจังหวะลีลาต่อเนื่องกันโดยวิธีการ Morphing..... 109
ตารางที่ 4.35 การทำให้เกิดจังหวะลีลาต่อเนื่องกันโดยวิธีการ Warping..... 109
ตารางที่ 4.36 การทำให้เกิดจังหวะลีลาต่อเนื่องกันโดยวิธีการ Warping..... 109
ตารางที่ 4.37 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing..... 111
ตารางที่ 4.38 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping..... 111
ตารางที่ 4.39 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping..... 112
ตารางที่ 4.40 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing..... 113
ตารางที่ 4.41 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping..... 113
ตารางที่ 4.42 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping..... 114
ตารางที่ 4.43 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing..... 114

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 4.44 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping..... 115
ตารางที่ 4.45 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping..... 115
ตารางที่ 4.46 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing.....116
ตารางที่ 4.47 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping..... 116
ตารางที่ 4.48 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping.....117
ตารางที่ 4.49 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing.....118
ตารางที่ 4.50 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping 118
ตารางที่ 4.51 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping 119
ตารางที่ 4.52 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing.....120
ตารางที่ 4.53 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping..... 120
ตารางที่ 4.54 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping..... 121
ตารางที่ 4.55 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing.....121
ตารางที่ 4.56 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping.....122
ตารางที่ 4.57 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping..... 122
ตารางที่ 4.58 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing..... 123
ตารางที่ 4.59 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping.....124
ตารางที่ 4.60 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping.....124
ตารางที่ 5.1 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของรูปทรงโดยวิธีการ Morphing..... 125
ตารางที่ 5.2 การเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดยวิธีการ Warping..... 125
ตารางที่ 5.3 สรุปผลการวิจัย.....129

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การออกแบบสถาปัตยกรรมในปัจจุบัน สิ่งหนึ่งที่ควรคำนึงถึงอย่างยิ่ง คือ สภาพแวดล้อมที่สถาปัตยกรรมนั้นตั้งอยู่ โดยเฉพาะสภาพแวดล้อมของเมือง สถาปัตยกรรมจะไม่ได้ตั้งอยู่อย่างลำพัง แต่จะมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและอาคารข้างเคียงซึ่งก่อให้เกิดการรับรู้ในสภาพรวม นั่นคือ สถาปัตยกรรมที่เราสร้างขึ้นจะกลายเป็นส่วนหนึ่งของเมืองในที่สุด ดังนั้นสถาปัตยกรรมที่ดีจะต้องสามารถส่งเสริมสภาพแวดล้อมรอบข้างและสร้างความต่อเนื่อง[1] กับสภาพแวดล้อมเดิม จนกล่าวได้ว่าสภาพแวดล้อมและสถาปัตยกรรมมีความสัมพันธ์และพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน

แนวความคิดของการสร้างความต่อเนื่องเกิดขึ้น เมื่อสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ (Modern) ได้มีการพัฒนามาในระดับหนึ่ง จนก่อให้เห็นถึงความแตกต่างหรือความไม่ต่อเนื่องกับสภาพแวดล้อมเดิม ทำให้เกิดกระแสการคัดค้านและไม่เห็นด้วย เช่น Edward (1923 cited in Brolin, 1980) วิจารณ์และตำหนิการ ออกแบบของสถาปนิกสมัยใหม่ไว้ในหนังสือ Good and Bad Manner in Architecture ว่า มีความบกพร่อง เนื่องจากขาดความรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อม อาคาร และเพื่อนบ้านที่อยู่ข้างเคียง ทำให้ขาดความต่อเนื่องหรือกลมกลืน สภาพของเมืองจึงดูสับสน และไม่เป็นระเบียบ

ความต่อเนื่องของรูปทรงทำให้เกิดระเบียบแบบแผน แสดงถึงเอกภาพ แสดงถึงความเข้ากันได้ ส่งเสริมให้เกิดการรับรู้สภาพแวดล้อมในลักษณะขององค์รวม โดยวิธีการหนึ่งที่นำมาใช้เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของสภาพแวดล้อมนี้ คือ ภาพและพื้น (Figure-Ground) ซึ่งทำให้เราเห็นสภาพของที่ว่างและสภาพของอาคารที่อยู่โดยรอบ แต่วิธีนี้อาจไม่เหมาะสมเนื่องจากเป็นลักษณะการมองมุมสูง (Bird Eye View) ที่เหมาะสมกับการคิดหารูปทรงในแบบแปลน แต่ไม่ตรงกับสภาพความเป็นจริงเมื่อส่วนใหญ่เรารับรู้รูปทรงได้จากมุมมองทางเดินเท้า ในลักษณะของรูปด้านและทัศนียภาพ

---

[1] จากการทบทวนวรรณกรรม ความต่อเนื่องมี 3 ลักษณะ คือ ความต่อเนื่องของรูปทรงภายนอกกับสภาพแวดล้อม ความต่อเนื่องของการสัญจรหรือแกนของอาคาร และความต่อเนื่องทางสังคมหรือประวัติศาสตร์ของที่ตั้ง ในวิทยานิพนธ์ความต่อเนื่องที่นำมาเป็นประเด็นคือความต่อเนื่องของรูปทรงภายนอกกับสภาพแวดล้อม

ดังนั้นในวิทยานิพนธ์จึงมุ่งเน้นที่ประเด็นการสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงภายนอก ในลักษณะความต่อเนื่องของรูปด้านหน้าอาคาร (Façade) กับสภาพแวดล้อม ซึ่งเป็นวิธีการพิจารณาความต่อเนื่องของรูปทรงที่ได้จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรม สอดคล้องและเหมาะสมกับคุณสมบัติและขีดความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Elastic Reality ที่จะเข้ามามีบทบาทเพื่อสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงดังกล่าว ด้วยวิธีการ Morphing[2] ที่ได้จากโปรแกรม

การวิจัยในครั้งนี้ได้นำหลักการสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงที่ได้จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรม มาพิจารณาและวิเคราะห์การนำไปใช้ โดยได้ทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงจาก ตัวอย่างสถานที่จริงที่สภาพอาคารมีองค์ประกอบน่าสนใจ ตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งการนำวิทยานิพนธ์นี้ไปใช้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ออกแบบตัดสินใจที่จะสร้างอาคารให้มีความเคารพต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพ โดยจะเป็นการแสดงให้เห็นถึงวิธีการหนึ่งในการสร้างความต่อเนื่อง ความกลมกลืน และความเคารพซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงอาคารที่รับรู้ได้ทางสายตาเท่านั้น ไม่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะทางด้านรูปแบบสถาปัตยกรรม หรือประวัติความเป็นมาของอาคารที่นำมาศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเป็นมา ความสำคัญ แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความต่อเนื่องของรูปทรงในการออกแบบสถาปัตยกรรม
2. เพื่อศึกษาหลักการ และกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเพื่อสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงในการออกแบบสถาปัตยกรรม
3. เพื่อศึกษาและค้นหาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะเข้ามามีบทบาท เพื่อสร้างความต่อเนื่องของ รูปทรง ตลอดจนการศึกษาคุณสมบัติและขีดความสามารถของโปรแกรม
4. เพื่อผสมผสานหลักการและเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา เพื่อสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงให้เข้ากับคุณสมบัติและขีดความสามารถของโปรแกรม
5. เพื่อทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงจากตัวอย่างสถานที่จริงโดยใช้หลักการและเกณฑ์ที่ได้จากการผสมผสานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์
6. เพื่อสรุปผลการวิจัย และเสนอแนะวิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความต่อเนื่องของ รูปทรงในการออกแบบสถาปัตยกรรม

[2] หลักการของ Morphing คือ การเปลี่ยนรูปที่เกิดจากการผสมผสานรูปทรงสองรูปทรงเข้าด้วยกัน ดูคำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงภายนอก ในลักษณะรูปด้านหน้าของอาคารที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ทางสายตา ไม่เกี่ยวข้องกับรูปแบบทางสถาปัตยกรรม ความหมายทางประวัติศาสตร์ การออกแบบประโยชน์ใช้สอย และระบบโครงสร้าง
2. การวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมปฏิบัติการบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้กันแพร่หลาย รวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. การกำหนดตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ใช้ตัวอย่างจากสถานที่จริง โดยจะพิจารณาตามความเหมาะสมเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของอาคารที่จะสามารถนำไปใช้ได้ต่อไป

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการวิจัยนี้จะศึกษาและทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง โดยเฉพาะส่วนของรูปด้านหน้าอาคารบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพียงโปรแกรมเดียวที่พิจารณาแล้วเห็นว่า มีคุณสมบัติและขีดความสามารถเหมาะสมที่สุดในขณะนี้

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ความต่อเนื่อง หมายถึง ความต่อเนื่องของรูปทรงทางสายตา ในลักษณะรูปทรงด้านหน้าอาคาร ที่ก่อให้เกิดความกลมกลืน หรือสอดคล้องในการมองจากอาคารหนึ่งไปอีกอาคารหนึ่ง
2. Morphing หมายถึง การเปลี่ยนแปลงรูปทรงหนึ่งไปสู่อีกรูปทรงหนึ่งบนหลักการเปลี่ยนรูปที่เกิดจากการผสมผสานรูปทรงสองรูปทรงเข้าด้วยกัน รูปทรงทั้งสองอาจมีความคล้ายกันหรืออาจแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง เช่น การเปลี่ยนหน้าผู้ชายไปเป็นหน้าผู้หญิง หรือการเปลี่ยนหน้าคนไปเป็นหน้าเสือ รูปทรงที่อยู่ระหว่างการเปลี่ยนแปลงจะมีความต่อเนื่องกับรูปทรงทั้งสอง โดยเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านสี พื้นผิว และรายละเอียดไปพร้อมกัน
3. Warping หมายถึง การเปลี่ยนแปลงรูปทรงหนึ่งไปสู่อีกรูปทรงหนึ่งที่อาจมีความคล้ายกันหรืออาจแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง รูปทรงจะเปรียบเสมือนแผ่นยางที่สามารถยืด หด และจำกัดการเปลี่ยนรูปทรงได้ในแต่ละส่วน เช่น การเปลี่ยนรูปทรงของลูกดอกให้กลายเป็นจรวด และสามารถนำ Warping ไปใช้ได้กับรูปทรงเดี่ยว เช่น การเปลี่ยนแปลงหน้าคนโดยการดึงริมฝีปากหรือขยายดวงตาให้ผิดแปลกออกไป การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นกับรูปทรงเท่านั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสี พื้นผิว และรายละเอียด

1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

1. การทบทวนวรรณกรรมจากหนังสือ วารสาร บทความ และการค้นหาข้อมูลทางอินเตอร์เนต ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นมา ความสำคัญ แนวความคิด และทฤษฎีที่สร้างความต่อเนื่องของรูปทรง รวมทั้งการศึกษาหลักการทางสถาปัตยกรรมที่นำมาใช้ในการออกแบบดังกล่าว
2. การศึกษาและค้นหาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่เข้ามามีบทบาทในการสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง ตลอดจนการศึกษาคุณสมบัติ และขีดความสามารถของโปรแกรมดังกล่าวจากหนังสือที่เกี่ยวข้อง ซึ่งก็คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Elastic Reality
3. การนำหลักการทางสถาปัตยกรรมที่ใช้ในการสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงมาผสมผสาน และพิจารณากับขีดความสามารถของโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ และค้นหาเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อนำไปทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง
4. การกำหนดตัวอย่างและการสำรวจเก็บข้อมูล การถ่ายภาพสถานที่ที่น่าสนใจเพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการทดลอง
5. การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงจากตัวอย่างสถานที่จริง บนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตามหลักการที่ได้ผสมผสานกับขีดความสามารถของโปรแกรม
6. การสรุปผลการวิจัยเพื่อหาความเป็นไปได้และความเหมาะสมของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตลอดจนการเสนอแนะวิธีหรือแนวทางในการประยุกต์และพัฒนา

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เห็นความสำคัญและประโยชน์ของการออกแบบที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมและความต่อเนื่องของรูปทรง ตลอดจนเห็นปัญหาและสภาพการออกแบบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน
2. ได้เรียนรู้การประยุกต์และวิธีผสมผสานความรู้จากทฤษฎีหรือหลักการทางสถาปัตยกรรมให้เข้ากับความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบ
3. ได้ผลการวิจัยที่สามารถเป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิงการออกแบบเพื่อสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมีข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

บทที่ 2

ความเป็นมาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความต่อเนื่องของรูปทรงในสถาปัตยกรรม

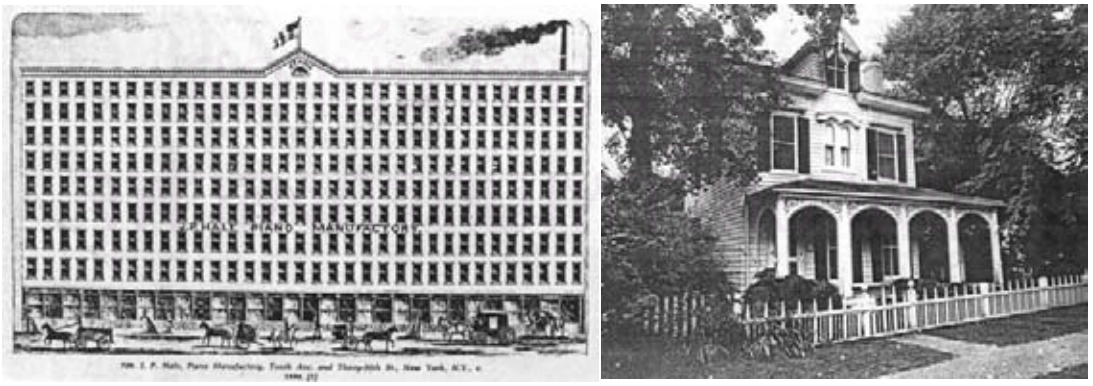
การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างอาคารใหม่กับสภาพแวดล้อมที่มีอยู่เดิม ได้มีผู้ให้ความสนใจอย่างแพร่หลายในแต่ละยุคสมัย โดยมีแนวทางการสร้างความต่อเนื่องที่แตกต่างกันออกไป เช่น การออกแบบอาคารใหม่ให้มีความต่อเนื่องกับสภาพแวดล้อมทางสถาปัตยกรรม โดยใช้วิธีการคัดลอกองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมรอบข้างมาเป็นแบบอย่างในการออกแบบ หรืออาจเป็นการแทรกอาคารรูปทรงใหม่เข้าไปในสภาพแวดล้อมเดิมเพื่อจะกระตุ้นหรือส่งเสริมอาคารเดิมที่มีอยู่

2.1 การพัฒนารูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างอาคาร

การศึกษามีประเด็นที่เกี่ยวข้องที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงและให้ความสำคัญ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้งานภายในกับรูปทรงภายนอก และความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงภายนอกกับสภาพแวดล้อม

2.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้งานภายในกับรูปทรงภายนอก

ในความสัมพันธ์ระหว่างการใช้งานภายในกับรูปทรงภายนอก Robert Venturi (1966) ได้แสดงความคิดเห็นไว้ในหนังสือ Complexity and Contradiction in Architecture ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้งานภายในกับรูปทรงภายนอกมีความแตกต่างกันเป็นเรื่องปรกติ โดยเฉพาะก่อนสมัยใหม่ เช่น การเจาะช่องหน้าต่างของสถาปัตยกรรมสมัยเรเนซองส์ (Renaissance) ที่ให้ความสำคัญกับจังหวะที่สม่ำเสมอ ในขณะที่ภายในของอาคารมีการกั้นห้องและมีการใช้งานที่แตกต่างกัน หรืออาคารสมัยใหม่ในยุคแรก ที่ใช้รูปทรงและรายละเอียดของโรงงานกับอาคารสำนักงาน บ้าน และโรงละคร



ภาพ 2.1 การใช้รูปทรงและรายละเอียดที่คล้ายกันของอาคารโรงงานกับบ้านในสมัยใหม่ยุคแรก

การศึกษาเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้งานกับรูปทรงภายนอก คือ การศึกษาโดย Brent C. Brolin (1980) ที่มุ่งไปยังการค้นหาคำตอบเพื่อสร้างความต่อเนื่อง สอดคล้อง และกลมกลืนให้เกิดขึ้นภายในสภาพแวดล้อม ที่มีความหลากหลายของรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่อยู่ต่างยุคต่างสมัย ซึ่ง Brent C. Brolin ได้ตั้งสมมุติฐานถึงความเป็นไปได้ว่า สามารถกำหนดการใช้งานภายในอาคารไม่ว่าจะเป็นลักษณะใด ไว้หลังผิวหน้าของอาคารไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดก็ได้ รวมทั้งรูปแบบสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ นั่นคือ สามารถใช้รูปทรงและรายละเอียดที่คล้ายกันในอาคารที่มีการใช้งานต่างกัน

แนวความคิดนี้แสดงนัยว่า ไม่มีผลกระทบทางจิตวิทยา หรือศีลธรรมทั้งทางบวกและลบ ที่เกิดจากการแสดงออกถึงการใช้งานภายในกับรูปทรงภายนอก แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า ความต่อเนื่องระหว่างการใช้งานภายในกับรูปทรงภายนอกไม่สำคัญ แต่แนวความคิดนี้ควรถูกให้ความสำคัญน้อยกว่าความต่อเนื่องโดยการรับรู้ทางสายตาระหว่างรูปทรงภายนอกกับสภาพแวดล้อม[1]

2.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงภายนอกกับสภาพแวดล้อม

ความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงภายนอกกับสภาพแวดล้อมมีความสำคัญ และปฏิบัติกันมาจนกระทั่งความสัมพันธ์หรือความต่อเนื่องนี้ได้ถูกโจมตีขึ้นจากการเกิดสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ การขาดความต่อเนื่องระหว่างสภาพแวดล้อมทางกายภาพก็ได้สืบเนื่องมาจากการพัฒนาดังกล่าว หลักการของสถาปัตยกรรมสมัยใหม่มองประวัติศาสตร์ว่าเป็นสิ่งที่ไม่เหมาะสม สถาปัตยกรรมจะต้องตัดออกจากอดีตและสะท้อนให้เห็นถึงช่วงเวลาที่ถูกสร้างขึ้นมา แนวความคิดนี้มีผลถึงสถาปนิกรุ่นต่อๆ มาให้มีความรู้สึกว่า มีความจำเป็นน้อยมากที่จะสร้างความต่อเนื่อง สอดคล้อง และกลมกลืนกับสถาปัตยกรรมรอบข้างที่สร้างขึ้นมาก่อน

อาคารสมัยใหม่ส่วนใหญ่ไม่ให้ความเคารพ และจงใจมองข้ามความสำคัญของอาคารโดยรอบที่มีลักษณะดั้งเดิม ไม่ว่าอาคารโดยรอบจะเป็นอาคารในยุคสมัยใด แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า อาคารสมัยใหม่ที่ไม่ได้ใส่ใจต่อสภาพแวดล้อมจะเป็นอาคารที่ไม่เหมาะสม เพราะในบางครั้งอาคารสมัยใหม่ที่สร้างขึ้นก็ไม่ได้แสดงถึงความสำคัญจนบดบังอาคารที่มีอยู่เดิม แต่ทั้งหมดนี้แสดงให้เห็นว่า การออกแบบสถาปัตยกรรมสมัยใหม่มีลักษณะที่คำนึงถึงแต่ตัวเองและต่อต้านสังคม

ความแตกต่างระหว่างสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ที่สร้างขึ้นในสภาพแวดล้อมของสถาปัตยกรรมที่ต่างยุคต่างสมัยกระตุ้นให้เกิดความสนใจ และเริ่มที่จะให้ความสำคัญกับ ความต่อเนื่องความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

---

[1] เราสามารถมีทั้งความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างรูปทรงภายนอกที่ต่อเนื่องกับสภาพแวดล้อม และต่อเนื่องกับการใช้งานภายใน

ในการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความเหมาะสมระหว่างสถาปัตยกรรมใหม่และเก่า Brent C. Brolin (1980:13-14) กล่าวว่า ไม่ใช่ทุกอาคารที่ควรจะมีความกลมกลืนกับอาคารรอบข้าง เพราะในบางครั้งเหตุผลทางด้านสุนทรียภาพ การสร้างความแตกต่างอาจมีความเหมาะสม แต่ในขณะที่สถาปนิกสมัยใหม่ (Modernist) พยายามสร้างแนวความคิดและหลักการในการออกแบบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สถาปนิกสมัยเก่าที่มีอยู่กลับไม่เห็นด้วย เพราะสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ไม่ให้ความสำคัญกับสภาพของเมือง จึงเกิดเป็นแนวความคิดที่วิจารณ์อย่างเงียบๆ ซึ่งความคิดที่มีผู้เขียนแสดงออกมาทำให้เราเริ่มเห็นความสำคัญของสภาพแวดล้อมได้มากขึ้น

Trystan Edwards (1923 Cited in Brolin, 1980) นักวางแผนที่มีชื่อเสียงของอังกฤษเขียนหนังสือ Good and Bad Manners in Architecture วิจารณ์ และตำหนิการออกแบบของสถาปนิกสมัยใหม่ว่ามีความบกพร่อง (แต่ไม่กล่าวถึง Le Corbusier, Gropius หรือ Breuer) ความบกพร่องนี้เกิดขึ้นจากการขาดความรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อม อาคาร และเพื่อนบ้านที่อยู่ข้างเคียง ทำให้ขาดความต่อเนื่องหรือกลมกลืน สภาพของเมืองจึงดูสับสน ไม่เป็นระเบียบ เช่น การสร้างอาคารสูงมากมายทำให้โบสถ์ St. Paul ที่เป็นตัวแทนสำคัญของเมืองดูเหมือนไม่มีความสำคัญ เพราะสถาปนิกต่างแสดงออกทางสถาปัตยกรรมของตนเองโดยไม่คำนึงถึงภาพรวมที่เกิดขึ้นของชุมชนและเมือง

Hery Hope Read (1959 Cited in Brolin, 1980) เขียนหนังสือชื่อ The Golden City อธิบายสภาพของเมืองและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ โดยเสนอให้มีการฟื้นฟูสถาปัตยกรรมแบบ American Classicism เพราะเป็นสิ่งที่ควรให้การอนุรักษ์ แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงของเมืองไปมากแล้วก็ตาม การเห็นถึงความสำคัญของสภาพแวดล้อมควรเป็นสิ่งที่สถาปนิกต้องเข้าใจ เพราะอาคารที่สถาปนิกออกแบบขึ้นมาใหม่ก็จะต้องกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของเมืองในที่สุด

Alexander Papageogiou (1971 Cited in Brolin, 1980) เขียนหนังสือชื่อ The Continuity and Change: Preservation in City แสดงความคิดเห็นร่วมกับกลุ่มอนุรักษ์เล็กๆ ให้ควรมีการอนุรักษ์ชุมชนในเขตเมืองเก่าที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ โดยเฉพาะบริเวณที่เคยเป็นศูนย์กลางของเมือง แม้ว่าปัจจุบันจะมีการเปลี่ยนแปลงสถานที่ดังกล่าวไปเป็นกลุ่มอาคารโครงสร้างขนาดใหญ่ ที่จะกลายเป็นสัญลักษณ์ของเมืองในอนาคตแล้วก็ตาม

นอกจากนี้ Colin Rowe, Tom Schumacher และ Alan Colquhoun ก็ให้ความสนใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาย โดยเฉพาะการเน้นให้เกิดความเป็นเอกภาพของเมืองมากกว่าความยุ่งเหยิงที่มีอยู่ ซึ่งวิธีการหนึ่งที่ได้มีการนำมาใช้เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของสภาพแวดล้อมและที่ตั้ง คือ ภาพและพื้น (Figure-Ground) ซึ่งทำให้เราได้เห็นสภาพของที่ว่างและอาคารที่มีอยู่โดยรอบ แต่อย่างไรก็ตาม สภาพของเมืองที่เกิดขึ้นจริงในสัดส่วนขนาดใหญ่ เรามักจะรับรู้ได้รูปทรงได้จากมุมมองจากทางเดินเท้ามากกว่าการใน

มองในมุมสูง คือ จะเป็นการมองในลักษณะรูปด้านของอาคารและทัศนียภาพมากกว่า แต่อย่างไรก็ตาม การมองที่สำคัญ คือ การมององค์รวม ซึ่งเป็นธรรมชาติอย่างหนึ่งของการรับรู้ทางสายตา (Brolin, 1980)

2.1.3 **การมององค์รวมและองค์ประกอบในสถาปัตยกรรม**

ถึงแม้ว่าความต้องการสร้างความต่อเนื่องระหว่างรูปทรงภายนอกกับสภาพแวดล้อมจะถูกกระตุ้นจากความขัดแย้งที่เกิดขึ้นจากสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ แต่ในทางประวัติศาสตร์ แนวความคิดเพื่อสร้างความต่อเนื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักการออกแบบพื้นฐานที่สำคัญ ในรูปแบบของการมององค์รวม (Wholeness)

การมององค์รวมหรือภาพรวมอาศัยพื้นฐานของการรับรู้ทางสายตา ดังที่นักทฤษฎี Gestalt ได้กล่าวว่า ” The whole is greater than the mere sum of its parts” ซึ่งให้ความหมายที่แตกต่างออกไปจากการมองความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ โดยการมององค์รวมเป็นแนวความคิดที่น่าสนใจ และควรให้ความสำคัญในการออกแบบ และในการออกแบบสถาปัตยกรรมได้มีการคำนึงถึงการให้ความสำคัญต่อองค์รวม ไม่ว่าจะเป็นทั้งทางด้านการรับรู้ และการใช้งานของสถาปัตยกรรม โดยในแต่ละยุคสมัยก็มีแง่มุมที่แตกต่างกัน

แนวความคิดขององค์รวม และองค์ประกอบสามารถย้อนไปได้ถึงจุดกำเนิดของอารยธรรมมนุษย์ โดยนักปราชญ์ในอดีตเช่น Plato และ Aristotle เป็นต้นมา Aristotle เริ่มมองถึงการแยกความสัมพันธ์ระหว่างองค์รวมและองค์ประกอบ โดยได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์รวมและองค์ประกอบในแนวทางของผู้ปกครองและผู้ถูกปกครองว่า ทุกสิ่งล้วนถูกประกอบขึ้น และสร้างจากชิ้นส่วนต่างๆ ไม่ว่าชิ้นส่วนนั้นจะต่อเนื่องกัน หรือแยกออกจากกัน

Vitruvious (1486) กล่าวว่า เมื่อธรรมชาติออกแบบร่างกายของมนุษย์โดยให้มีองค์ประกอบต่างๆ สัมพันธ์อยู่ภายในกรอบที่เป็นหนึ่งเดียว ในอาคารที่สมบูรณ์แบบ องค์ประกอบที่แตกต่างกันก็จะต้องมีความสัมพันธ์ที่สมมาตรเช่นเดียวกัน

Andrea Palladio (1570) กล่าวว่า ความสวยงามมีผลมาจากรูปทรงและความสอดคล้องขององค์รวม รูปทรงที่ให้ความเคารพต่อชิ้นส่วนต่างๆ และคำนึงถึงซึ่งกันและกัน จะส่งผลไปยังองค์รวมตลอดจนรูปทรงโครงสร้างที่ผู้ออกแบบต้องการสร้างขึ้น

John Ruskin (1859) กล่าวว่า ไม่ได้มีเพียงแนวทางเดียวในการทำสิ่งที่ถูกต้อง แต่มีแนวทางเดียวในการมองสิ่งเหล่านั้น นั่นคือ การมองภาพรวมหรือการมององค์รวม โดยไม่มีทางเลือกอื่น ไม่มีการเน้นการรับรู้ในส่วนหนึ่งส่วนใดมากกว่าอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งลักษณะนี้เป็นธรรมชาติที่เกิดขึ้นกับการมองของเรา

Robert Venturi (1966) กล่าวว่า สถาปัตยกรรมมีแนวความคิดที่ซับซ้อนและขัดแย้ง (Complexity and contradiction) และมีข้อผูกมัดต่อความเป็นองค์รวมอย่างมาก ความเป็นสัจจะของสถาปัตยกรรมต้องอยู่ในองค์รวมหรือส่วนที่แสดงนัยขององค์รวม โดยเอกภาพของสถาปัตยกรรมจะต้องสร้างขึ้นจากการรวมกันมากกว่าเอกภาพที่เกิดจากการแยกออกจากกัน

ในแง่มุมของกฎที่แอบแฝงอยู่ในองค์รวมที่เราสังเกตเห็นได้อย่างผิวเผินในการรับรู้ Imanuel Kant ได้กล่าวไว้ในหนังสือ The Critique of Judgement (1970) ว่า การก่อตัวขึ้นของความเข้าใจในสิ่งหนึ่งๆ ของมนุษย์เป็นสิ่งที่อ้อมค้อม โดยมีรูปแบบที่ต่อเนื่องจากสิ่งหนึ่งไปสู่อีกสิ่งหนึ่ง โดยปราศจากการนำมารวมเข้าด้วยกัน Imanuel Kant กล่าวว่า การเข้าใจในองค์รวมของมนุษย์เกิดขึ้นโดยสัญชาติญาณ หรือการเข้าใจที่ไม่เป็นลำดับขั้น และสัญชาติญาณนี้เองที่นำไปสู่การเข้าใจองค์รวมที่เกิดจากผลกระทบของแรงกระทำระหว่างองค์ประกอบ เราจึงสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการในการทำความเข้าใจในองค์รวม และองค์ประกอบเป็นสิ่งที่ดูเหมือนตรงข้ามกัน แล้วต้องนำเข้ามารวมกันเพื่อสร้างความหมายใหม่ให้เกิดขึ้น

ทางด้านสถาปัตยกรรม การคำนึงถึงองค์รวมปรากฏมานาน และยังคงเป็นพื้นฐานที่ใช้กันอยู่จนถึงปัจจุบัน แนวความคิดนี้กล่าวว่า อาคารที่สมบูรณ์ประกอบขึ้นจากส่วนต่างๆ ที่ถูกจัดวางให้มีความสอดคล้องกับองค์รวม หรือกล่าวได้ว่า องค์รวมนั้นมีความสำคัญมากกว่าการรวมกันขององค์ประกอบ แนวความคิดนี้ได้เข้ามามีอิทธิพลในการออกแบบสถาปัตยกรรมอย่างเด่นชัดในช่วงต้นคริตศตวรรษที่ 19 เช่น ในแนวทางของ De Stijl (1917) Novembergruppe (1918) Arbeitsrat fur Kunst (Work council for Art, 1919) และ Bauhaus ที่ Walter Gropius (1955) ได้กล่าวย้ำไว้ในหนังสือ Scope of Total Architecture ว่าควรให้ความสำคัญแก่องค์รวมของสถาปัตยกรรม ทำให้ผู้ที่สนับสนุนแนวความคิดของ Gropius ได้นำหลักการของการให้ความสำคัญแก่องค์รวมของสถาปัตยกรรมนี้ไปใช้อย่างกว้างขวาง ซึ่งเมื่อเราพูดถึงความสำคัญของการมีอยู่ของความเป็นองค์รวมในสถาปัตยกรรมแล้ว ก็ไม่อาจที่จะมองข้ามองค์ประกอบที่รวมกันเข้า จนเกิดเป็นองค์รวม และการมององค์ประกอบได้มีผู้กล่าวถึงดังนี้

Errol Harris (1970) กล่าวว่า หลักการในการตัดสินองค์รวมในทางตรรกะต้องอ้างถึงส่วนต่างๆ ที่อยู่ในองค์รวม ส่วนประกอบหรือองค์ประกอบต่างๆ ต้องอธิบายได้ ต้องได้รับการศึกษาและแยกแยะ

Paul Sartre (1987) กล่าวว่า องค์รวมเป็นสิ่งที่ควบคุมองค์ประกอบ ความคิดนี้แสดงความโน้มเอียงเพื่อที่จะทำให้องค์รวมมีความสมบูรณ์และมีคุณค่าขึ้น แสดงว่าการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของความนึกคิดไม่ได้เป็นเส้นตรงที่เกิดจากสาเหตุไปสู่ผลที่เกิดขึ้น แต่เป็นสิ่งที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นและเป็นไปได้ในหลายมิติ เมื่อทุกๆ ความคิดถูกสะสมและเปรียบเทียบเข้ากับตัวของมันเอง แนวความคิดขององค์รวมเริ่มจากโครงสร้างที่ไม่ได้เป็นเพียงการนำมาวางเคียงข้างกันเท่านั้น แต่เป็นรวบรวมขึ้นเป็นองค์ประกอบที่สร้างความสอดคล้องขึ้น ทำ

ให้โครงสร้างที่ตามมาไม่สามารถพิจารณาแยกจากองค์รวมได้นอกจากกลายมาเป็นสิ่งที่ไม่มีตัวตนและสูญเสียคุณลักษณะที่เป็นแก่นของมันออกไป

เมื่อพื้นฐานของการเกิดองค์รวมเป็นผลจากการรวมกันขององค์ประกอบ หรือชิ้นส่วนต่างๆ เราจึงต้องให้ความสำคัญแก่ “การรวมตัว” ของชิ้นส่วน ที่หมายถึง การกำหนดหน้าที่ของชิ้นส่วนนั้น โดยไม่สามารถมองข้ามการกำหนดบทบาทให้แก่ชิ้นส่วนได้ โดยต้องคงไว้ซึ่งความเป็นไปได้ขององค์รวมที่จะเกิดขึ้น จนกว่าองค์รวมนี้จะแสดงตัวออกมาจากความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นไม่ว่าความสัมพันธ์นี้จะเป็นการขัดแย้งกัน สอดคล้องกัน หรือเป็นลักษณะที่คลุมเครือที่มีต่อหน้าที่ที่กำหนด

ในทางสถาปัตยกรรมการกำหนดหน้าที่อาจจะเป็นได้โดยทางการใช้งาน แบบแผน และการพรรณนา คือ

1. การกำหนดหน้าที่โดยการใช้งาน เช่น กลุ่มของอาคารในชนบทที่มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน แต่ละอาคารมีหน้าที่เป็นของตน เพื่อเชื่อมต่อ อาศัย และเกื้อกูลซึ่งกันและกัน ในแง่มุมของการใช้สอยทำให้เกิดความเป็นองค์รวมของอาคารที่เป็นองค์ประกอบ และในการเกิดขึ้นขององค์รวมในลักษณะนี้เราสามารถพูดถึงการคงอยู่ของความทรงจำที่มีในช่วงเวลาได้ เช่น การใช้สอยของโรงสีข้าวจะเกิดขึ้นเพียงช่วงเวลาหนึ่งของปีเท่านั้น แต่ความทรงจำของการใช้งานของอาคารนั้นยังคงมีอิทธิพลต่อเนื่องออกไปซึ่งส่งผลให้สภาพของกลุ่มอาคารนั้นยังคงมีความเชื่อมต่อกันถึงแม้ว่าช่วงเวลาที่มีการใช้งานได้ผ่านไปแล้วก็ตาม

2. ส่วนการกำหนดหน้าที่ในอีกลักษณะหนึ่งที่เป็น “แบบแผน” ในทางสถาปัตยกรรมโดยการให้ค่าน้ำหนักแก่ชิ้นส่วนที่เป็นองค์ประกอบ และมีการให้ความโน้มเอียงแก่ชิ้นส่วนหนึ่งมากกว่าอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งสร้างความรู้สึกที่เป็นความเป็นศูนย์กลาง และเป็นลำดับขั้น เพื่อให้เกิดการรับรู้สอดคล้องกับธรรมชาติของมนุษย์ที่กล่าวไว้ในทฤษฎี Gestalt ว่า การรับรู้ของมนุษย์จะพยายามสร้างความโน้มเอียงให้เกิดขึ้นเพื่อสร้างความเป็นองค์รวมให้เกิดขึ้น

3. การพรรณนาของการกำหนดหน้าที่ในสถาปัตยกรรม จะเป็นการแบ่งแยกประเภทและลำดับขั้นของความสัมพันธ์ของโครงสร้างขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม เพื่อที่จะทำความเข้าใจในการใช้งาน และควบคุมองค์ประกอบนั้นๆ โดยในขั้นต้นจะมองข้ามความเป็นองค์รวมออกไปถึงแม้ว่าจะปรากฏอยู่หรือไม่ก็ตาม แล้วให้ความสำคัญแก่คุณสมบัติของชิ้นส่วนนั้นๆ และการถ่ายโอนความสัมพันธ์ที่มีต่อกัน ซึ่งทำให้เกิดความสอดคล้องที่ไม่อยู่นิ่งขึ้น

2.1.4 การมองถึงความสำคัญของเมือง ความสัมพันธ์ที่มีต่อสถาปัตยกรรม

Alan Colquhound กล่าวว่า การออกแบบในแนวทางของ Modern Movement กับ Rationalist มีความแตกต่างกัน แนวทางของ Modern Movement ต้องการกวาดทุกสิ่งออกไปแล้วเริ่มต้นใหม่ ส่วนแนวทางของ Rationalist นั้นจะคำนึงถึงสภาพที่เป็นอยู่ของเมืองที่จะเข้าไปแทรกแซง โดย Colquhound ได้แยกแยะการแทรกแซงนี้ออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับหนึ่ง "การสอดเข้าไป"หมายถึง อาคารนั้นจะถูกใส่เข้าไปในส่วนใดส่วนหนึ่งของโครงสร้างเมือง ส่วนอีกระดับหนึ่ง เป็นการมองอย่างมีระบบถึงการวางกลุ่มของอาคารให้มีความสัมพันธ์กัน เช่น โรงเรียน และมหาวิทยาลัย ลงบนโครงสร้างของเมือง เรียกการจัดกลุ่มระดับนี้ว่า "สิ่งมีชีวิต (Organism)" ที่ Colquhound กล่าวว่า องค์ประกอบเหล่านี้จะถูกวางลงบนเมืองคล้ายกับสิ่งแปลกปลอมในสิ่งมีชีวิต ที่ขยายความไม่ต่อเนื่องระหว่างส่วนเก่าและใหม่ พื้นผิวและโครงสร้าง พื้นและรูปร่าง บริบทและความหมาย ทำให้เมืองถูกมองว่ากำลังให้ความสำคัญกับความหมายของโครงสร้างใหม่ที่เพิ่มเข้ามามากกว่า

แนวความคิดที่เปรียบอาคารเสมือนกับสิ่งมีชีวิตนั้นได้ถูกนำมาพูดโดย Frank Lloyd Wright ในแนวความคิดของ Organic Architecture (1910) เปรียบอาคารเป็นวัตถุที่มีชีวิตซึ่งเป็นอุดมคติที่สูงกว่าการแสดงออกที่เป็นที่สุดของชีวิตหนึ่งในสภาพแวดล้อมหนึ่ง เป็นสิ่งเดียวที่ยิ่งใหญ่ ไม่ใช่กลุ่มของการรวมตัวของชิ้นส่วนหรือความขัดแย้งของสิ่งเล็กๆ

Robert Stern (1977) กล่าวว่า รูปทรงของอาคารที่ที่ว่างของเมืองได้โอบล้อมไว้ มีคุณลักษณะหลัก 3 ประการ ที่เป็นพื้นฐานของการออกแบบในแนวทาง Postmodernism คือ Contextualism, Allusionism, และ Ornamentalism โดยส่วนที่เราให้ความสำคัญในการศึกษาได้แก่แนวทางของ Contextualism ที่อาคารหนึ่งๆ ถูกมองว่าเป็นส่วนหนึ่งขององค์รวมที่ใหญ่กว่า Contextualism นั้นเป็นคำกล่าวที่ยืนยันให้เห็นว่าอาคารนั้นอ้างอิง และถูกอ้างอิงจากสิ่งที่อยู่รอบตัว และ Contextualism ยังแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ที่รูปทรง สี และสัดส่วน ของอาคารใหม่ว่าควรมีความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดต่ออาคารข้างเคียงที่มีอยู่เดิม

การออกแบบในแนวทาง Contextualism ของ Robert และ Leo Krier (cited in Charles Jenck , 1977) ในการประกวดแบบ Robert และ Leo Krier ได้สังเกตและทำการโจมตีสิ่งที่ทำลายความเป็นเนื้อเดียวของเมืองไม่ว่าจะเป็น สภาพทางเศรษฐกิจ แนวความคิดที่เป็นอุดมคติ หรือแนวความคิดสมัยใหม่ และเสนอทางเลือกใหม่เพื่อซ่อมแซม และสร้างองค์รวมของเมืองขึ้นมาใหม่ Robert และ Leo Krier เชื่อว่าที่ว่างภายในเมืองที่ต่อเนื่องนั้น เป็นปริมาตรทางด้านลบที่ไหลผ่านเป็นจังหวะ และคิดว่าอาคารสาธารณะ โบสถ์ หรือโรงเรียนอาจทำหน้าที่เป็นส่วนเริ่มในการแสดงออกถึงความเป็นศูนย์กลางของเมือง ซึ่งการมองที่ว่างของเมืองกับส่วนต่างๆ ควบคู่กันไปนี้ ถือว่าเป็นสิ่งตรงข้ามกับการออกแบบในแนวทางของสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ ที่เป็นการยืนอยู่อย่างโดดเดี่ยว และเป็นเพียงอนุสาวรีย์ที่แสดงออกถึงความคิด Functionalist ของผู้ออกแบบเพียงอย่างเดียว

ตัวอย่างการออกแบบให้เข้ากันได้กับเนื้อของเมืองที่ปรากฏอยู่เดิม คือ โครงการ Echternach ที่ Leo Kier ได้ใส่ทางเดินและวงเวียนแบบดั้งเดิมเข้าไปโดยใช้รูปแบบของ คริสต์ศตวรรษที่ 18 เพื่อสร้างแกนที่สามารถรับรู้ได้เข้าไปในเมือง และสร้างเส้นทางเข้าเมืองให้เริ่มจากวัดที่มีอยู่เดิม โดยการออกแบบใหม่ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น ความสูง สัดส่วน เส้นรอบรูป และวัสดุ

ในปัจจุบันการออกแบบสถาปัตยกรรมในบริบท (Context) ถูกมองได้เป็นสองทาง ทางแรก คือ ลักษณะทางกายภาพโดยรอบของโครงการ หรือสิ่งที่รับรู้ได้ในรูปแบบความสัมพันธ์ของ ภาพและพื้น (Figure-Ground) ส่วนอีกทางหนึ่ง คือ ลักษณะทางวัฒนะธรรมและประวัติศาสตร์ของบริเวณที่ตั้ง ซึ่งบริบทในแนวทางทั้งสองนี้ต่างก็มีความสัมพันธ์ต่อกันในแง่มุมที่หลากหลาย และส่งอิทธิพลต่ออาคารที่อยู่ภายใต้บริบทนั้น

สิ่งปลูกสร้างที่เป็นบริบทจะใหญ่กว่าและมีอายุมากว่าสิ่งที่อยู่ระหว่างการออกแบบที่จะนำมาวางเสมอ ผู้ออกแบบในแนวทางนี้จะเป็นผู้ที่แสดงความมีอำนาจของบริบทออกมาโดยคำนึงจากขนาด และอายุของบริบทนั้น เพราะบริบทเป็นเนื้อเดียวและมั่นคงแสดงออกถึงกฎของการวางอาคารใหม่ให้เคารพ และต้องมีความต่อเนื่องหรือกลมกลืนเข้ากับบริบทเดิม

ในกฎของการเติบโตของเมือง Alexander (1977) ได้กล่าวถึงแนวความคิด Pattern Language ไว้ 7 ประการ หลักการดังกล่าวพูดถึงความสัมพันธ์ระหว่างอาคารและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ คือ

1. การเติบโตอย่างช้าๆ เป็นส่วนๆ ที่ไม่ต่อเนื่อง และไม่มีการวางแผน คือ การเกิดการผสมผสานระหว่างโครงการขนาดเล็ก กลาง และใหญ่
2. การเติบโตขององค์รวมที่ใหญ่กว่า คือ การเพิ่มขึ้นของอาคารช่วยสร้างความเติบโตให้องค์รวม
3. การมอง คือ โครงการทุกโครงการต้องถูกประสบและแสดงออกทางการรับรู้ทางสายตา
4. ที่ว่างของเมืองในทางบวก คือ อาคารทุกอาคารต้องสร้างที่ว่างสาธารณะที่อยู่ใกล้เคียงให้มีความกลมกลืนและมีรูปร่างที่ดี
5. การวางอาคารขนาดใหญ่ คือ ทางเข้า เส้นทางเดินหลัก องค์ประกอบหลัก ที่ว่าง แสงแดด และการเคลื่อนที่ภายในอาคารจะต้องมีความกลมกลืน และต่อเนื่องกับตำแหน่งของอาคารในถนนและสภาพแวดล้อมข้างเคียง
6. การก่อสร้าง คือ โครงสร้างอาคารทุกอาคารต้องสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวทางกายภาพในโครงสร้าง เสา ผนัง หน้าต่าง และฐานอาคาร เป็นต้น
7. การรวมกันของศูนย์กลาง คือ ทุกๆ องค์รวมต้องมีศูนย์กลางในตนเอง และต้องสร้างระบบของศูนย์กลางต่อสิ่งที่อยู่รอบ

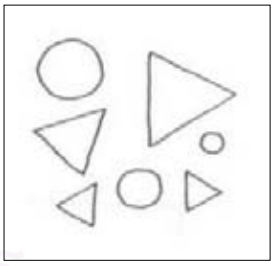
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.5 รูปแบบของการจัดองค์ประกอบให้เกิดความต่อเนื่อง

Pierre Von Meiss (1990) **กล่าวถึง**องค์ประกอบของความต่อเนื่องว่า การมองเห็นทางสายตาเป็นการเลือกและผสมผสานองค์ประกอบเข้าด้วยกัน ค้นหารูปทรงที่เรียบง่ายตรงไปตรงมาที่สุด สามารถนำรูปร่างใดๆ ก็ตามมาจัดกลุ่มเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กัน ทฤษฎีของการจัดกลุ่มนี้ถูกบังคับโดย การทำซ้ำ ความคล้าย ความใกล้ การปิด ความสมมาตร ตำแหน่ง และทิศทาง เช่นเดียวกับทางสถาปัตยกรรมที่เป็นการผสมผสานกันระหว่างศิลปะและวิทยาศาสตร์ สามารถทำความเข้าใจจากการรับรู้โดยธรรมชาติ หรือจากระเบียบแบบแผนของโครงสร้าง การออกแบบชุมชนก็มีรูปแบบของการจัดองค์ประกอบให้เกิดความต่อเนื่องดังนี้

1. <u>ความต่อเนื่องที่เกิดจากการทำซ้ำและความคล้าย (Repetition and Similarity)</u> การรับรู้ทางสายตามักมีแนวโน้มในการจับกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายกันเข้าด้วยกัน ในสถาปัตยกรรมปรากฏการณ์นี้มักเกิดขึ้นพร้อมกับการทำซ้ำของรูปทรง เช่นความสอดคล้องกันของ รูปร่าง สัดส่วน ขนาด ตำแหน่งการจัดวางของหน้าต่าง ของแต่ละอาคารเป็นส่วนที่ช่วยเชื่อมความสัมพันธ์ของแต่ละอาคารเข้าด้วยกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

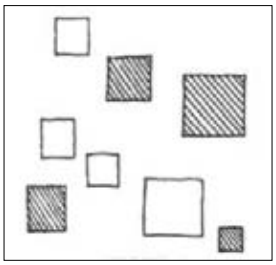
    1.1 การจัดกลุ่มจากความคล้ายกันของรูปร่างและสัดส่วน การจัดกลุ่มนี้ถือว่ามีพลังมาก เช่นตัวอย่างในภาพที่แสดงให้เห็นถึงการจัดกลุ่มของรูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม ถึงแม้วัตถุทั้งหมดจะมีตำแหน่งและทิศทางที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิง



ภาพ 2.2 การจัดกลุ่มจากความคล้ายกันของรูปร่าง

    1.2 การจัดกลุ่มจากความคล้ายกันของพื้นผิว การจัดกลุ่มประเภทนี้จะลงไปที่รายละเอียดที่ลึกกว่าทางด้านสัดส่วนและรูปร่าง เช่นตัวอย่างในภาพที่เกิดการจับกลุ่มระหว่างรูปสี่เหลี่ยมที่ระบายสี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

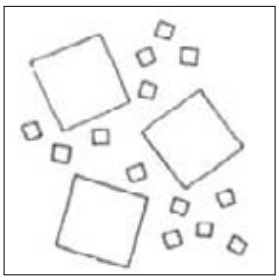


ภาพ 2.3 การจัดกลุ่มจากความคล้ายกันของพื้นผิว

ตัวอย่างในทางสถาปัตยกรรม เช่นจากภาพจะเห็นถึงความคล้ายกันของรายละเอียด คือ การก่อสร้าง ขนาด และสัดส่วนของผนัง บัว หน้าต่าง และประตู ที่เป็นส่วนที่ช่วยถ่วงดุลความแตกต่างที่เกิดจากขนาดและสัดส่วนของอาคาร ให้ยังคงมีความสอดคล้องอยู่

ภาพ 2.4 แสดงความกลมกลืนที่เกิดจากรูปร่างสัดส่วน และพื้นผิว

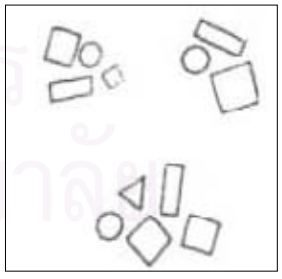
1.3 การจัดกลุ่มจากความคล้ายกันทางขนาด การจัดกลุ่มประเภทนี้จะเห็นได้ชัดเจนในสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างทางขนาดของสถาปัตยกรรม โดยอาคารที่มีขนาดใกล้เคียงกันจะมีแนวโน้มที่จะรวมกลุ่มเข้าด้วยกันซึ่งการออกแบบสามารถนำส่วนนี้ไปใช้ได้ โดยการสร้างอาคารที่มีขนาดใกล้เคียงกัน เช่นภาพ 2.6 ซึ่งมีการผสมผสานกันระหว่างบ้านขนาดเล็กและอาคารขนาดใหญ่ ถึงแม้ว่าจะมีความแตกต่างกัน แต่การรวมกลุ่มของอาคารขนาดใหญ่ที่กระจายอยู่ก็เป็นส่วนช่วยคงความต่อเนื่องของชุมชน



ภาพ 2.5 การจัดกลุ่มจากความคล้ายกันของรูปร่าง

ภาพ 2.6 การกลมกลืนที่เกิดจากความคล้ายกันของรูปร่าง

2. <u>ความใกล้ (Proximity)</u> การจัดกลุ่มโดยความใกล้นี้จะส่งผลกระทบได้ค่อนข้างมากกว่า การทำซ้ำและความคล้าย โดยอาศัยช่องว่างขนาดเล็กระหว่างวัตถุเป็นตัวเชื่อมต่อ สังเกตได้จากภาพช่องว่างนี้ไม่มีระยะที่แน่นอนแต่ขึ้นอยู่กับขนาดขององค์ประกอบและสภาพแวดล้อม แต่เมื่อระยะห่างมากกว่าขนาดขององค์ประกอบที่เล็กที่สุด ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นมักจะอ้างอิงถึงหลักการอื่น (ความคล้าย, ทิศทาง เป็นต้น)

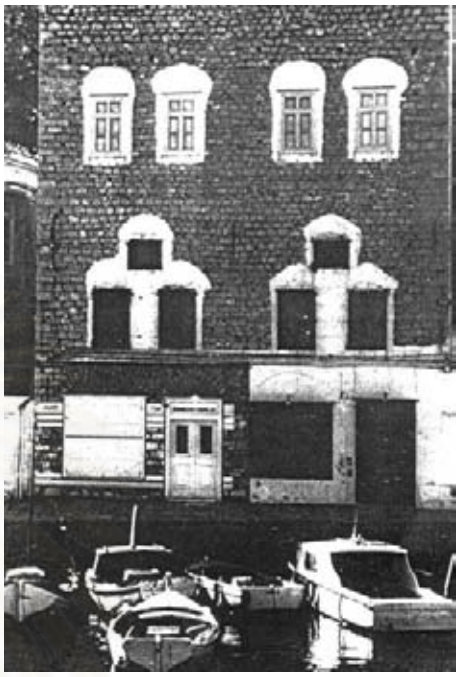


ภาพ 2.7 รูปร่างที่แตกต่างกันถูกรวมกลุ่มโดยความใกล้

ตัวอย่างทางสถาปัตยกรรมที่มีการนำความใกล้มาใช้จะเป็นในระดับขององค์ประกอบ ไม่ว่าจะเป็น เสา ลวดลาย ระนาบ หรือหน้าต่างเป็นต้น ดังในภาพแสดงให้เห็นการ

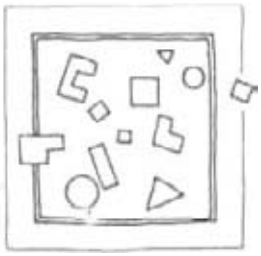
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จัดกลุ่มของหน้าต่างออกเป็น 4 กลุ่ม ส่วนที่อยู่ด้านล่างแสดงให้เห็นว่าความใกล้มีพลังมากกว่าความคล้ายกันขององค์ประกอบ



ภาพ 2.8 การจัดกลุ่มโดยความใกล้ของหน้าต่าง

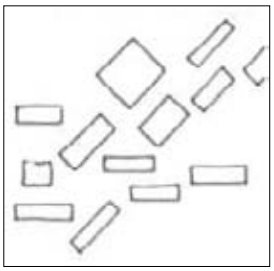
3. <u>การปิดล้อม (Common Closure and Common Ground)</u> สิ่งใดก็ตามที่อยู่ภายใต้การครอบคลุมของการปิดล้อมหรือพื้นหลังเดียวกันจะถูกจัดรวมเข้าด้วยกัน และจะแยกออกจากสิ่งที่อยู่ภายนอก ถึงแม้วัตถุเหล่านั้นจะแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง ดังภาพ



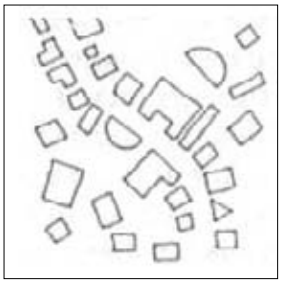
ภาพ 2.9 การจัดกลุ่มของวัตถุที่อยู่ภายในการปิดล้อม

4. <u>ทิศทาง (Orientation of Elements)</u> สายตายังมีแนวโน้มในการจัดกลุ่มองค์ประกอบที่มีทิศทางเดียวกัน หรือขนานกันดังตัวอย่างในภาพ 2.10 และ 2.11

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพ 2.10 การจัดกลุ่มของรูปร่างเฉียง และรูปร่างนอน



ภาพ 2.11 การจัดกลุ่มขององค์ประกอบในแกนหลักเดียวกัน

การใช้ทิศทางเพื่อให้เกิดความกลมกลืนในทางสถาปัตยกรรมมีปรากฏทั้งในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างอาคารต่ออาคาร หรือในส่วนขององค์ประกอบดังตัวอย่างต่อไปนี้

ภาพ 2.12 ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดวางอาคารในทิศทางเดียวกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพ 2.13 ความต่อเนื่องระหว่างอาคารจากการวางหน้าต่างไปในแกนเดียวกัน

2.2 การรับรู้ของมนุษย์ที่ส่งอิทธิพลต่อการออกแบบ

การสร้างความเชื่อมต่อทางความคิดทางด้านรูปทรงของมนุษย์ได้เริ่มปรากฏมานานจนอาจย้อนไปได้ถึงการเริ่มต้นของความเชื่อในสิ่งที่นับถือโดยปราศจากเหตุผล แม้กระทั่งพระเจ้าก็ยังถูกเห็นเป็นเงารูปร่างของมนุษย์ พระเจ้าที่ถูกสมมติให้แทนปรากฏการณ์เหนือธรรมชาติทั้งหลายนั้น ถูกแปรเปลี่ยนออกไปในหลายมิติ เช่น ยืด ขยาย เปลี่ยนรูปร่าง โดยขึ้นอยู่กับบริบท แต่รูปร่างเหล่านี้มักยังคงเป็นความคิดที่เชื่อมต่อมาจากรูปทรงของมนุษย์ แม้แต่รูปของมนุษย์ต่างดาวที่ฉลาด และมีความสามารถในการติดต่อสื่อสารได้นั้นก็เป็นการ Projection จากร่างกายมนุษย์ อย่างไรก็ตาม ก็ยังไม่ได้มีการคำนึงถึงอวัยวะ หรือโครงสร้างภายในของสิ่งเหล่านั้น เพื่อที่จะให้สิ่งมีชีวิต เช่น ET มีความรู้สึกที่อ่อนโยนต่อมนุษย์ รูปร่างสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ต้องเกิดจากภาพสะท้อนของมนุษย์ สิ่งที่ถูกมนุษย์คิดขึ้นมาอย่าง ET นั้นสร้างจากหลักการเดียวกับรูปบูชาของพระเจ้า เนื่องจากมนุษย์นึกเอาว่ารูปร่างที่ห่อหุ้มเราอยู่เป็นตัวกำหนดกรอบของ Human Cognition ซึ่งกรอบที่เกิดขึ้นยังสะท้อนไปถึงรูปร่างของสถาปัตยกรรมและเมือง

ในสถาปัตยกรรม เราเรียกการสะท้อนของรูปร่างนี้ว่า Anthropomorphism (Isosaki, 1997) แนวความคิดนี้ได้แสดงให้เห็นถึง จุดเริ่มต้นในการแสดงให้เห็นถึงการนำกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของมนุษย์ให้สะท้อนออกมาสู่สภาพแวดล้อมทางกายภาพ สิ่งที่เกิดขึ้นนี้ภายหลังได้มีผู้ทำการศึกษากระบวนการ และแนวทางในการนำไปใช้เพื่อให้การออกแบบสามารถตอบสนองรูปแบบทางความคิด และการรับรู้ทางด้านรูปร่างและรูปทรงของมนุษย์ได้ดียิ่งขึ้น

ระบบทางการรับรู้ของมนุษย์เป็นระบบที่มีการทำงานโดยอัตโนมัติ ซึ่งกระบวนการที่อยู่ภายในนี้บางครั้งก็เป็นการคาดการณ์ล่างหน้าซึ่งมีพื้นฐานมาจากประสบการณ์ที่เคยประสบมาในอดีต ทำให้เกิดการบิดเบือนระหว่างสภาพที่เกิดขึ้นจริง และข้อมูลที่ได้ผ่านกระบวนการรับรู้ ตัวอย่างของการรับรู้ดังกล่าวนั้นได้แก่

พื้นฐานของการรับรู้รูปทรง การเกิดภาพลวงตา พื้นที่ที่อยู่ระหว่างวัตถุ (Inter space) ทฤษฎี Gestalt ภาพและพื้น (Figure-Ground) และระยะทาง ตำแหน่ง และการวาง (Distance, Position, and Deposition)

2.2.1 พื้นฐานของการรับรู้รูปทรง

พื้นฐานของการรับรู้รูปทรง มี 2 ประเภท คือ รูปทรงทางสายตาและรูปทรง Haptic[2] Heselgren (1975: 5-10) อธิบายลักษณะของการรับรู้รูปทรงบริสุทธิ์ที่มีผลต่อการับรู้ทางสายตาดังนี้

1. ภาพและพื้น (Figure-Ground) คือ รูปทรงทางสายตาส่วนใหญ่จะรับรู้ภาพมากกว่าพื้น เช่น ภาพ Rubin's Classical figure and ground รูปแจกันและหน้าคน เรามักสังเกตเห็นภาพแจกันสีขาวก่อนและเห็นหน้าคน แบบภาพนี้เรียกว่า Positive-Negative[3] ภาพทหารขี่ม้าของ Escher บนพื้นสีดำกับภาพทหารขี่ม้าสีดำพื้นขาวกลับด้านกัน ภาพและพื้นของเมืองขนาดเล็กในพื้นที่บริเวณกว้าง มักจะเห็นภาพของเมืองก่อนและเห็นสภาพแวดล้อมของที่ว่างภายหลัง โดยภาพสามารถแสดงให้เห็นเด่นชัดหรือไม่ชัดเจนได้เมื่อเทียบกับพื้นภาพไม่จำเป็นต้องมีเส้นขอบที่ชัดเจน ความแตกต่างกับพื้นเพียงเล็กน้อยก็ทำให้ภาพเด่นขึ้น

2. ทิศทางหลักทางสายตา (Visual Main Direction) ภาพบางภาพแม้มีขนาดเท่ากันแต่อาจมองเห็นขนาดที่ต่างกันถ้าการจัดวางต่างกัน เช่น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเอียงจะดูเหมือนมีขนาดใหญ่กว่ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเดียวกันที่ตั้งตรง ความสัมพันธ์เรื่องทิศทางหลักทางสายตามี 2 ประเภทคือขึ้น-ลง และด้านข้าง ในงานสถาปัตยกรรมจะให้ความสำคัญหลักกับทิศทางขึ้น-ลง และจะรับรู้เส้นทางซ้ายได้ดีกว่าเส้นทางขวา เช่นเดียวกับ เส้นตั้งฉากที่เส้นส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับเส้นทางซ้ายของสายตามากกว่าเส้นทางขวา สังเกตได้จากภาพจินตนาการของเสาธงมักเป็นผืนธงไว้ทางขวาของเสา (Lowenfeld)

3. มุมที่ถูกต้อง (Right Angle) มุมที่เกิดจากเส้นตรงสองเส้น เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งยืดตามแนวและอีกเส้นหนึ่งมีมุมที่แตกต่างกันจะมองเห็นมุมที่แตกต่างกันได้ง่ายกว่าเส้นที่เอียงหรือเฉียงแล้วทำมุมแหลม และเมื่อเส้นทัศนียภาพเข้ามาเกี่ยวข้องมุมที่เกิดจากเส้นที่ถูกยึดไว้ด้านนึงจะสามารถเห็นและรับรู้ได้ว่าเป็นมุมที่มีขนาดเท่ากัน

---

[2] รูปทรงในความหมายของการสัมผัสหรือจินตนาการรูปร่างหรือรูปทรง ซึ่งคนตาบอดจะรับรู้ได้เฉพาะรูปทรง Haptic

[3] ภาพที่ดูได้สองทาง Positive เป็นบวกมีลักษณะเหมือนความเป็นจริงอันเป็นลักษณะเด่นถ้าเปรียบกับเรื่องภาพและพื้นจะเป็นลักษณะของภาพ ส่วน Negative เป็นลบมีลักษณะตรงข้ามกับความเป็นจริงและมีการใช้แนวความคิดนี้เรียกฟิล์มธรรมดาที่ใช้ในการถ่ายรูปที่เมื่อเวลาล้างออกมาจะเห็นสีในฟิล์มไม่ตรงกับความเป็นจริง ถ้าเปรียบกับเรื่องภาพและพื้นจะเป็นลักษณะของพื้น

4. ความลึกทางสายตา (Visual Depth) การรับรู้ทางสายตาไม่เพียงแต่ทิศทางขึ้น-ลง และด้านข้าง แต่มีทิศทางด้านความลึกด้วย โดยเฉพาะในสถาปัตยกรรม มีปัจจัยขั้นต้นที่เกี่ยวข้อง 3 ลักษณะ คือ การรวบรวมสายตา องค์ประกอบ และวิธีดูภาพให้เด่นชัด ซึ่งเป็นเหตุผลที่เรามีสองตา คือ ภาพได้จากตาแต่ละข้างจะมาผสมเป็นภาพเดียว แม้ว่าการมองด้วยตาเดียวจะรับรู้ความลึกได้ดีกว่า มีปัจจัยขั้นรองที่เกี่ยวข้อง 8 ลักษณะคือ

    4.1 การซ้อนภาพ (Superposition) การบังกันของภาพจะทำให้เห็นความลึกภายใน มีภาพหน้าและภาพหลัง และสามารถรับรู้ขนาดเล็กใหญ่ได้จากการมองเห็นองค์ประกอบข้างเคียง
    4.2 ขนาดและทัศนียภาพ เมื่อวัตถุที่มีขนาดเท่ากันวางอยู่ในภาพทัศนียภาพที่มีความลึกแล้วจะเห็นวัตถุที่อยู่ใกล้มีขนาดเล็กกว่า และภาพที่มีจุดรวมสายตาด้วยการลากเส้นพุ่งเข้าสู่จุดศูนย์กลางนั้นเส้นที่ต่อเชื่อมกันออกมาด้านนอกจะให้ความรู้สึกของขนาดที่เท่ากันแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนจุดรวมสายตาก็ตาม
    4.3 แสงและเงาแสดงถึงความลึกของภาพได้เช่นเดียวกับลักษณะของการซ้อนภาพแต่จะมีความสัมพันธ์ระหว่างตัววัตถุที่แสงตกกระทบกับเงาเอง
    4.4 ทัศนียภาพในอากาศ วัตถุระยะไกลบางครั้งจะมองเป็นสีน้ำเงินและมีเส้นขอบไม่ชัดเจนและมีรายละเอียดน้อย
    4.5 ระยะทางที่มีอยู่จะให้ความรู้สึกถึงความลึกได้มากกว่าระยะทางที่ว่าง
    4.6 ความเหลื่อมซึ่งเกิดจากการดูจากจุดสองจุดของการเคลื่อนไหว เมื่อเราดูวัตถุที่กำลังเคลื่อนหรือวัตถุที่อยู่นิ่งขณะที่เราเคลื่อนไหวจะเห็นความลึกนั้น (Restricted Space)
    4.7 ทัศนียภาพที่สามารถกลับได้จากภาพของ Necker's Prism ที่ภาพของกล่องเมื่อมีเห็นความลึกของกล่องซึ่งสามารถมองได้สองทิศทาง
    4.8 ตำแหน่งสูงสามารถมองเห็นความลึกของภาพได้จากภาพขนาดเดียวกันที่วางในระดับความสูงของภาพที่ต่างกัน

5. ระยะที่รับรู้ จะแตกต่างกันระหว่างการรับรู้ทางสายตาและระยะทางตามเรขาคณิต ซึ่งรูปของความยาวเส้นตั้งจะดูเหมือนสูงกว่าเส้นนอนที่ขนาดเท่ากัน

6. การเปลี่ยนสภาพ เส้นโค้งจะให้การรับรู้ที่ต่อเนื่องและบางครั้งจะดูเหมือนเป็นวงกลมได้ เมื่อวางและใช้มุมโค้งเป็นรูปวงรีกว้างอย่างถูกต้อง และความต่อเนื่องทางรูปทรงที่สัมพันธ์กันมาเป็นเรื่องราวนั้นสามารถรับรู้สิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้ เช่น ในรูปของการเปลี่ยนสภาพจากสี่เหลี่ยมมาเป็นวงกลมหรือการเปลี่ยนจากสามเหลี่ยมมาเป็นสี่เหลี่ยม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. สัดส่วน (Proportion) บางครั้งเป็นลักษณะที่สามารถบอกได้ถึงยุคสมัยได้ งานสถาปัตยกรรมในอดีตจะเน้นความสำคัญที่สัดส่วนและตำแหน่งของทางเข้าอาคารเป็นพิเศษ โดยจะเน้นที่ทางเข้าหลักด้วยการวางตำแน่งประตูตรงกลางอาคาร ที่เรขาคณิตจะเข้ามาเกี่ยวข้องในการหาความสัมพันธ์ทางตำแหน่งและขนาดของหน้าต่างและส่วนประกอบอื่นๆ เช่นการตีเส้นทแยงใช้จุดตัดเป็นตำแหน่งของหน้าต่าง

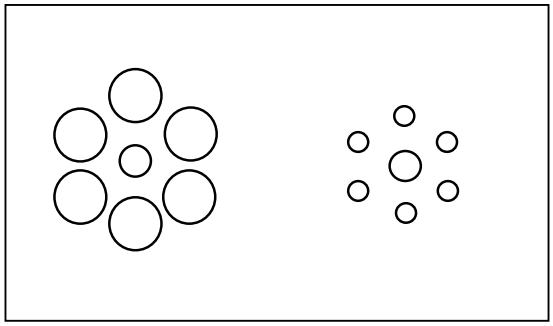
2.2.2 การเกิดภาพลวงตา

การรับรู้โดยทัศนียภาพเป็นส่วนที่เกิดจากประสบการณ์ที่รับมาในอดีตที่แสดงให้เห็นถึงธรรมชาติของมนุษย์ในการรับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุที่อยู่เคียงข้างกัน โดย Forrest Wilson ได้จำแนกประเภทของผลที่เกิดจากทัศนียภาพไว้ 3 ส่วนหลักได้แก่

1. ทัศนียภาพโดยขนาด การลดลงของขนาดของวัตถุ หรือรูปร่าง
2. ทัศนียภาพโดยเส้น เป็นทัศนียภาพทางขนาดเมื่อรูปร่างของวัตถุเป็นเหลี่ยม โดยจะค่อยๆ ลดลงในที่ว่าง ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นกับวัตถุที่มนุษย์สร้างขึ้น
3. ทัศนียภาพโดยการเคลื่อนที่ การค่อยๆ เปลี่ยนแปลงอัตราการเปลี่ยนที่ของพื้นผิว องค์ประกอบ หรือรูปร่างในพื้นที่การมอง การเปลี่ยนแปลงนี้สร้างการเคลื่อนที่ในทิศทางหนึ่งๆ ทำให้รับรู้มิติของทิศทางที่เคลื่อนที่ไป (Thomson, 1961)

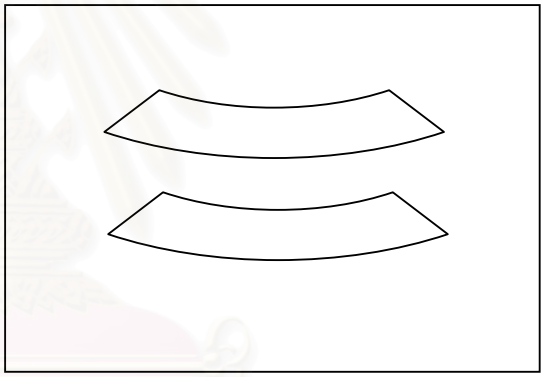
จากหลักการดังกล่าวได้มีการนำไปใช้จำลองทัศนียภาพลงบนกระดาษหรือภาพวาด อย่างไรก็ตาม ทัศนียภาพนั้นอาจกลายเป็นการชี้แนะการมองเห็นซึ่งการชี้แนะนี้อาจจะไม่เป็นไปตามความเป็นจริงก็ได้ ซึ่ง วิมลสิทธิ์ หรยางกูล (2538) ได้จำแนกประเภทของการเกิดลักษณะมายา(Illusion) นี้ออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ การเปรียบเทียบทางขนาด และ การเปรียบเทียบความลึกหรือระยะทาง

ในการเปรียบเทียบทางขนาด เมื่อวงกลมสองวงที่มีขนาดเท่ากัน หากวงกลมหนึ่งถูกล้อมด้วยวงกลมที่เล็กกว่า และอีกวงกลมหนึ่งถูกล้อมด้วยวงกลมที่ใหญ่กว่า เราจะรับรู้วงกลมแรกใหญ่กว่าวงกลมที่สอง ตามหลักทัศนียภาพนั้น สิ่งที่อยู่ไกลกว่าจะมีขนาดเล็กกว่า จึงทำให้เรารับรู้วงกลมที่ล้อมรอบด้วยวงกลมที่ใหญ่กว่าว่ามีขนาดเล็ก และรับรู้วงกลมที่ล้อมรอบด้วยวงกลมที่เล็กกว่าว่ามีขนาดใหญ่



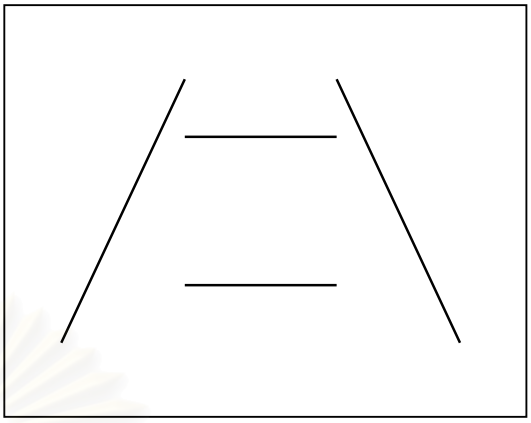
ภาพ 2.14 การเปรียบเทียบขนาด

สำหรับภาพลวงตาของ Jastrow เกิดการเปรียบเทียบระหว่างเส้นที่ยาวกว่าของภาพบนกับเส้นที่สั้นกว่าของภาพล่าง ทำให้เกิดการรับรู้ภาพบนยาวกว่า ตามทัศนียภาพ สิ่งที่ดูใหญ่กว่าอยู่ใกล้กว่า ภาพล่างจึงดูเล็กกว่าและอยู่ไกลกว่า ดังนั้น สิ่งแวดล้อมจึงมีอิทธิพลสำคัญต่อการเกิดการลวงตาได้ หากอาคารที่มีขนาดเล็กที่มีอาคารขนาดใหญ่อยู่ข้างเคียง จะทำให้อาคารขนาดเล็กนั้นดูเล็กกว่าขนาดจริงมาก สถาปนิกจำเป็นต้องพิจารณาแก้ไขการลวงตาที่เกิดขึ้น



ภาพ 2.15 ภาพลวงตาของ Jestrow

ส่วนในการเปรียบเทียบความลึกหรือระยะทาง ภาพลวงตาของ Ponzo ใช้เส้นคู่ทางตั้งเอียงเข้าหากัน ทำให้ดูคล้ายกับว่าเส้นทั้งสองอยู่ขนานกันแต่ปรากฏในลักษณะ 3 มิติ จึงเอียงเข้าหากันตามหลักการทางทัศนียภาพ ทั้งนี้ทำให้เกิดการรับรู้ความลึกขึ้น ในขณะที่เส้นทางนอนทั้งสองเส้นมีความยาวเท่ากันตามขนาดจริง เส้นที่อยู่ในส่วนที่แคบกว่าของเส้นขนานนั้น จะเกิดการรับรู้ว่ายาวกว่าเส้นที่อยู่ในส่วนที่กว้างกว่าของเส้นขนาน การลวงตาของ Ponzo นี้อาจอธิบายได้ด้วยหลักการทางทัศนียภาพ กล่าวคือ ในการรับรู้ส่วนที่ขนานกันนี้ ส่วนที่อยู่ไกลกว่าน่าจะหดลง แต่เส้นทางนอนที่อยู่ในส่วนที่แคบกว่านี้ไม่ได้หดลงตามด้วย จึงทำให้เกิดการรับรู้ว่ายาวกว่าเส้นล่าง ซึ่งอยู่ในส่วนที่กว้างกว่า (วิมลสิทธิ์ , 2530)



ภาพ 2.16 ภาพลวงตาของ Ponzo

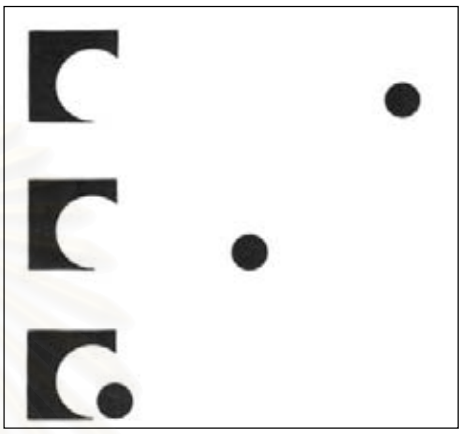
2.2.3 **พื้นที่ที่อยู่ระหว่างวัตถุ** (Interspaces)

พื้นที่ที่อยู่ระหว่างวัตถุเป็นการสร้างสัดส่วนของการควบคุม และการเชื่อมต่อที่กระทำต่อความซับซ้อนทางสถาปัตยกรรมเพื่อสร้างความเป็นหนึ่งเดียวให้เกิดขึ้น พื้นที่ที่อยู่ระหว่างวัตถุขึ้นอยู่กับแรงดึงดูดและแรงผลัก วัตถุที่อยู่ใกล้เกินไปจะแสดงแรงผลักซึ่งกันและกันผ่านทางที่ว่างที่อยู่ระหว่างวัตถุ ช่วงห่างระหว่างวัตถุที่มากขึ้นอาจทำให้วัตถุดูเหมือนดึงดูดซึ่งกันและกัน (Arnheim, 1977)

แรงกระทำเหล่านี้จะเกิดขึ้นเมื่อวัตถุมีความสำพันธ์ต่อกันในที่ว่าง เช่น การวางรูปภาพบนฝาผนัง การวางเครื่องเรือนในห้อง หรือระยะห่างที่เหมาะสมระหว่างอาคาร ความเหมาะสมนี้เราตัดสินจากการรับรู้จากประสาทสัมผัส การมอง โดยสัญชาติญาณทางการรับรู้ ไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับการร่นระยะโดยกฎหมาย หรืออัตราส่วนระหว่างพื้นที่อาคาร และพื้นที่คลุมดินซึ่งสถาปนิก Portoghesi ได้เปรียบอาคารเสมือนเป็นเกาะในที่ว่างที่สร้างแบบแผนของแรงกระทำในลักษณะที่กระจายออกจากศูนย์กลาง คล้ายกับการกระเพื่อมของน้ำเมื่อมีหินตกกระทบ อาคารรูปร่างต่างๆ นั้นสร้างสนามพลังรอบตัวของมัน

ความเครียดในการวางวัตถุเกิดขึ้นภายในสมองโดยกลุ่มของสิ่งเร้าที่ได้พบ ในมนุษย์นั้นระยะห่างระหว่างผู้คนในการพบปะกันที่เป็นระยะในภาวะปรกติจะถูกควบคุมเพื่อที่จะลดความตึงเครียดที่เกิดขึ้น การสร้างความสมดุลแก่แรงกระทำนี้เกิดขึ้นตลอดเวลาระหว่างที่ว่างที่อยู่ระหว่างของมนุษย์ หรืออาคาร การขาดแรงดึงดูด แรงผลัก และที่ว่างที่มากเกินไป สามารถทำให้เกิดผลร้ายต่อสภาวะทางสังคมของมนุษย์ มนุษย์จะรู้สึกโดดเดี่ยว สภาพแวดล้อมจะถูกมองว่าสมบูรณ์ แม้ไม่มีตนตัวเองอยู่ และไม่มีสิ่งใดอ้างอิงถึง การขาดการนิยามจากภายนอกนี้ทำลายความรู้สึกความมีอยู่ของตัวบุคคล ว่าไม่มีสิ่งใดต้องการ เรียกหา หรือตอบสนอง

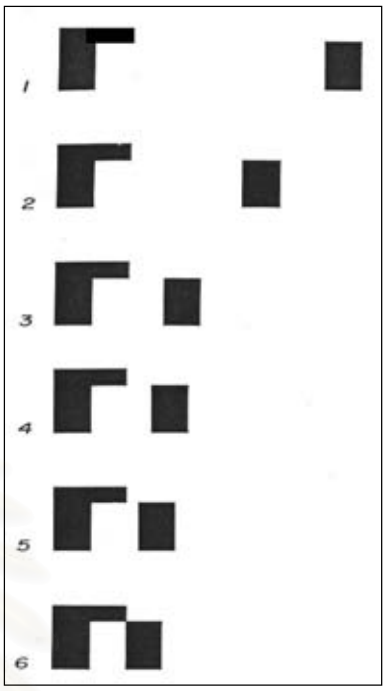
ที่ว่างถูกสร้างขึ้นเสมือนเป็นความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ มีแง่มุมของประสบการณ์ที่เราไม่สามารถแสดงออกมาอย่างแน่นอนขณะมีสติอยู่ที่ส่งอิทธิพลต่อความเข้าใจของเรา ทำให้ที่ว่างระหว่างวัตถุไม่ได้ว่างเปล่าจากความตรงกันข้ามของ ภาพและพื้น ดังตัวอย่างในภาพ 2.5 ที่ว่างระหว่างวัตถุส่งอิทธิพลถึงระดับของความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุทั้งสอง ในกรณีนี้วัตถุที่เล็กกว่าคล้ายกับเป็นส่วนหนึ่งของวัตถุที่ใหญ่กว่าเสมือนเคลื่อนที่เข้าหาอีกวัตถุหนึ่ง



ภาพ 2.17 ความสัมพันธ์ในรูปแบบภาพและพื้นของที่ว่างระหว่างวัตถุ

และในตัวอย่างจากภาพ 2.18 วัตถุ 2 สิ่ง สิ่งหนึ่งใหญ่ สิ่งหนึ่งเล็ก ตั้งอยู่ในระยะห่างที่เหมาะสมระหว่างกันและกัน และสามารถเห็นได้โดยแยกออกจากกันสืบเนื่องมาจากการมองเห็นที่เป็นอุโมงของเราส่งผลให้เราเห็นวัตถุภายในสภาพแวดล้อมโดยแบ่งแยกออกจากบริบท ขณะที่รูปร่างทั้งสองถูกวาดให้เข้าหากัน ความสัมพันธ์ก็มีการเปลี่ยนแปลงควบคู่กันไป จนถึงจุดหนึ่งที่มันดูเหมือนมีแรงดึงดูดเข้าหากัน (*1,2*) แต่ในอีกจุดหนึ่งมันดูเหมือนผลักกัน (*4,5*) ในระยะที่ *3* มันทำให้เกิดรูปสี่เหลี่ยมขึ้นโดยการปิดล้อมจากระยะห่างที่เท่ากันกับความสูงของรูปร่างที่เล็กกว่า ในระยะที่ *6* รูปร่างทั้งสองได้กลายเป็นรูปร่างเดียวกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพ 2.18 แรงดึงดูดและแรงผลักระหว่างวัตถุ

2.2.4 หลักการ Gestalt

นักทฤษฎีทางจิตวิทยา Leibnitz และ Kant ได้เสนอความคิด Gestalt ซึ่งเป็นการศึกษาอธิบายถึงปรากฏการณ์ทางการมองเห็นที่ซับซ้อน นักจิตวิทยาในแนวทางนี้มีความคิดว่าแนวทางของการวิเคราะห์นั้นไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับศึกษาพฤติกรรมมนุษย์ ถ้าแนวทางของการวิเคราะห์ถูกนำมาใช้จะเป็นการปิดกั้นไม่ให้สามารถศึกษาพฤติกรรมได้ตรงกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ทำให้ทั้งการศึกษาและผลกระทบถูกบิดเบือนไป โดยนักจิตวิทยา Gestalt จะให้ความสำคัญกับการตีความหมายของ พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปของมนุษย์ที่ตอบสนองกับสภาพแวดล้อมที่ปรากฏขึ้น นักทฤษฎีเหล่านี้ได้เสนอว่า มนุษย์นั้นตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในแนวทางที่รวมเข้ากับองค์ประกอบที่หลากหลาย ทำให้การศึกษาพฤติกรรมมนุษย์โดยอาศัยองค์รวมเป็นสิ่งจำเป็น การเคลื่อนไหวในแนวทาง Gestalt เพ่งเล็งในการสังเกตการตอบสนองของมนุษย์ในชีวิตประจำวัน เช่น ปรากฏการณ์ทางสายตา เช่น ภาพลวงตา

พฤติกรรมเชิงจิตวิทยาของการมองออกเป็นลักษณะต่างๆ ที่เรียกว่า กฎการมอง คือ กฎของความใกล้กัน (Proximity Relation) กฎของความเหมือนกัน (Similarity Relation) กฎของความต่อเนื่อง (Continuity Relation) กฎของความปิดล้อม (Closure Relation) และ กฎของความสมมาตร (Symmetry Realtion) ซึ่งสรุปได้ว่า การรับรู้โดยการมองนั้นกระบวนการของจิตจะแสวงหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ย่อยเพื่อสร้างขึ้นเป็นองค์รวม (ฐานิศวร์ เจริญพงศ์, มปป: 29)

ตามแนวทางของนักจิตวิทยา Gestalt เรากำลังรวบรวมชิ้นส่วนของข้อมูลข่าวสารอย่างทันทีทันใด และเปลี่ยนแปลงไปสู่แบบแผนที่มีความหมาย แบบแผนเหล่านี้เรียกว่า Gestalts ซึ่งตั้งขึ้นตามคำในภาษาเยอรมันที่แปลว่า แบบแผน หรือ ทั้งหมด เนื่องจากการจัดรวบรวมของรูปทรงสีดำดังตัวอย่างทำให้เราสามารถรับรู้หน้าของนักรบ ถ้าเกิดการจัดเรียงใหม่เพียงนิดเดียวของรูปทรงเหล่านี้จะปิดบัง

ภาพ 2.19 แสดงปรากฏการ Gestalt ซึ่งนำไปสู่ความหมายที่มากกว่าการรวมตัวของชิ้นส่วน

การรับรู้หน้าของนักรบคือ Gestalt คือ การรับรู้เป็นกลุ่ม ถึงแม้ว่าเราจะสามารถรับรู้ถึงแต่ละองค์ประกอบในแบบแผน แต่สิ่งที่เรารับรู้นั้นมีมากกว่าองค์ประกอบหนึ่งๆ แต่เรารับรู้ถึงรูปทรงของหน้า ดังนั้น Gestalt จึงเป็นมากกว่าการรวมกันของชิ้นส่วน ในการวิจัยช่วงต้นๆ นักจิตวิทยา Gestalt ได้แสดงแบบแผนที่หลากหลาย ส่วนใหญ่ประกอบด้วยจุด และโทนเสียงดนตรีแก่กลุ่มตัวอย่าง และถามว่าพวกเขาเห็นหรือได้ยินอะไร จากข้อมูลได้นำมาสร้างเป็นทฤษฎีเพื่ออธิบายถึงโครงสร้างของสิ่งที่กระตุ้นประสาทสัมผัสของมนุษย์ นำไปสู่การรับรู้ของ Gestalt โดยมีแนวความคิดหลักได้แก่การจัดกลุ่มข้างต้น และ ภาพและพื้น (Wilson, 1984)

2.2.5 **ภาพและพื้น** (Figure-ground)

ภาพและพื้นเป็นกฎของรูปทรงที่สำคัญหรือมีการใช้บ่อยที่สุดของ Gestalt ซึ่ง Fryer (1965) กล่าวถึงภาพและพื้นว่า รูปทรงนั้นมีความโน้มเอียงที่จะเป็น ภาพ ซึ่งตั้งอยู่บน พื้น ความสัมพันธ์ระหว่าง ภาพและพื้นถือเป็นพื้นฐานของการรับรู้ทั้งหมด การรับรู้นั้นสามารถแปรเปลี่ยนจากวัตถุไปสู่ที่ว่างรอบวัตถุนั้น (Ground) ซึ่งเมื่อเกิดขึ้นจะทำให้ ภาพ เปลี่ยนไปเป็น พื้น และ พื้น เปลี่ยนไปเป็น ภาพปรากฏการณ์นี้ถือเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปของภาพลวงตา การที่จะแสดงถึงความแตกต่างระหว่าง ภาพและพื้น นั้นจะต้องเริ่มจากเส้นรอบรูปที่เป็นตัวแบ่งระหว่างพื้นที่ทั้งสอง ซึ่งมีหลักการพื้นฐาน เมื่อพื้นที่ 2 ส่วนมีเส้นรอบรูปเดียวกัน และพื้นที่หนึ่งถูกมองว่าเป็น ภาพ และอีกพื้นที่หนึ่งถูกมองว่าเป็น พื้น การรับรู้ขั้นต้นเริ่มจากผลกระทบของสัณฐานที่เกิดจากขอบของพื้นที่หนึ่งมีความหมายกับอีกพื้นที่หนึ่ง (Rubin)

รูปแบบของการรับรู้ ภาพและพื้น ได้มีการนำไปใช้ในทางสถาปัตยกรรมอย่างกว้างขวางในแนวทางของ Contextualism ซึ่งเริ่มในช่วงต้นทศวรรษที่ 1960 โดย Charles Jencks (Jencks, 1977) ได้แสดงให้เห็นว่าเทคนิค ภาพและพื้น ได้กลายเป็นเครื่องมือในการรับรู้ที่สำคัญสำหรับ "การมองเห็น" แนวทางที่เมืองนั้นได้สร้างแบบแผนที่หลากหลายขึ้น โดยอธิบายว่า การออกแบบจะต้องเหมาะสม ตอบสนอง ประนีประนอม ต่อสภาพแวดล้อมรอบข้าง อันอาจเป็นการสร้างความความต่อเนื่องหรือเสนอแนวทางใหม่แก่แบบแผนของถนนโดยรอบ การคำนึงถึงแบบแผนของเมืองนี้เสมือนเป็นรูปแบบของ ภาพและพื้น เป็นแบบแผนที่สามารถอ่านได้ทั้งสองทาง คือ ส่วนทึบตันและช่องเปิด หรือขาวและดำ ที่เป็นกุญแจหลักของแนวทางของ Contextualism ที่มีต่อที่ว่างของเมือง

2.2.6 **ระยะทาง ตำแหน่ง และการวาง** (Distance, Position, and Deposition)

ในพื้นฐานของการวัดมนุษย์อ้างอิงตำแหน่งศูนย์กลางด้วยร่างกาย ที่สิ่งต่างๆภายนอกมีความสัมพันธ์ เช่น บน-ล่าง หน้า-หลัง ซ้าย-ขวา ภายใน-ภายนอก การอธิบายแสดงตำแหน่งของวัตถุโดยปราศจากการอ้างถึงประสบการณ์ของมนุษย์เป็นสิ่งที่ยาก ถึงแม้ว่าจะมีความคงที่ในความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหรือการแสดงออกอย่างชัดเจน (Thiis-Evenson, 1987)

เมื่อเราพูดถึง "ตำแหน่ง" การอ้างอิงก็ถูกนำมาประยุกต์โดยเปลี่ยนศูนย์กลางจากร่างกายของเราไปเป็นวัตถุที่อาจมีความเชื่อมต่อไปยังวัตถุอื่นๆ โดยเสมือนตำแหน่งที่วัตถุตั้งอยู่นั้นเป็นระนาบที่ถูกนำมาอ้างอิงแล้วจึงย้ายออกจากตำแหน่งนั้นไม่ว่าจะเป็นในทางมากกว่าหรือน้อยกว่าเพื่อทำให้เกิดความรู้สึกที่มีต่อตำแหน่งของวัตถุนั้น การรับรู้นี้เป็นพื้นฐานของพฤติกรรมมนุษย์ที่เป็นแบบดั้งเดิม ซึ่งถูกคำนึงถึงและนำไปใช้โดยสถาปนิกอย่างแพร่หลาย

Leon Battista Alberti (1755) กล่าวว่า การจัดวางนั้นเกี่ยวข้องกับสถานที่และตำแหน่งขององค์ประกอบ แม้แต่องค์ประกอบที่เล็กที่สุดของอาคารเมื่อถูกวางลงบนตำแหน่งที่เหมาะสมแล้ว จะทำให้เกิดความสวยงาม แต่เมื่อตำแหน่งนั้น แปลก ไม่สนใจสิ่งรอบข้าง หรือไม่เหมาะสม จะทำให้ถูกรบกวนหรือลดค่าลง เช่น จากตัวอย่างในธรรมชาติ ถ้าลูกสุนัขมีก้นอยู่ที่หน้าผากก็จะดูบิดเบือนไป

Carol Burns (1991:65) กล่าวว่า ในสถาปัตยกรรม ตำแหน่งเป็นแง่มุมที่มีความพิเศษทั้งทางด้านศาสตร์และศิลป์ เนื่องจากการวางตำแหน่งขององค์ประกอบในที่ว่างหรือพื้นผิวเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นพร้อมกับการแบ่งที่ว่างหรือพื้นผิวโดยองค์ประกอบนั้น

การรับรู้ตำแหน่งของวัตถุที่ย้ายออกจากระนาบได้สร้างให้เกิดความรู้สึกเฉพาะขึ้น ผลที่เกิดขึ้นจากการสื่อความหมายของการรับรู้ตำแหน่งได้ถูกนำไปใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมอย่างหลากหลาย เช่น

การออกแบบบ้าน Falling Water ของ Frank Lloyd Wright ที่ใช้การย้ายตำแหน่งที่หลายหลาย เช่น จากพื้นไปสู่ท้องฟ้า จากระดับของดินไปสู่ที่ว่าง และที่น่าสนใจ คือ การลดระดับของทางเดินจากห้องนั่งเล่นที่นำไปสู่ผิวของน้ำเบื้องล่าง ที่เปรียบเสมือนจุดที่ต่ำสุดของความคงอยู่ (Existential) หรือการเปลี่ยนระดับของพื้นและฝ้าเพดานประกอบกับการวางตำแหน่งของผนังหรือองค์ประกอบในทางตั้ง เพื่อทำให้เกิดผลที่พิเศษหรือความสัมพันธ์ใหม่ที่เป็นเครื่องมือในการออกแบบ ที่ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางโดยสถาปนิกที่ต้องการแสดงพลังอย่างหนึ่งอย่างใดของสถาปัตยกรรม

จากการที่มีการริเริ่มในการใช้การย้ายตำแหน่งมาใช้ ต่อมาจึงได้มีกลุ่มของสถาปนิกที่ได้พยายามจะหลีกหนี หรือทำลายแนวทางการความคิดทางด้านตำแหน่งในรูปแบบคลาสสิคออกไป เช่น ในงานยุคต้นๆ ของ Peter Eisenman, Zaha Hadid, และ Daniel Liberskind ที่ต้องการจะทำลายความคงที่ของมนุษย์เพื่อที่จะเผยระเบียบใหม่ที่ลึกลับ (Subterranean Order) เพิ่มความเป็นไปได้ในการจัดองค์ประกอบใหม่ขึ้น โดยอาศัยแนวทางที่ริเริ่มโดยศิลปินรัสเซียในลัทธิ Constructivism ที่แสดงให้เห็นว่า การสร้างความสัมพันธ์ไม่จำเป็นต้องอาศัยการจัดองค์ประกอบแบบคลาสิค

การนำไปสู่โครงสร้างที่ไม่อยู่ในรูปแบบคลาสิค ได้ปรากฏ Deconstructivism ขึ้น เพื่อค้นหาช่องโหว่ของโครงสร้างดั้งเดิม อุปมาอุปมัยและเติมแต่งทางสถาปัตยกรรมมากกว่าปรกติ มีการทรมานอย่างรุนแรงต่อสถาปัตยกรรม เพื่อให้สิ่งแปลกปลอมได้เขียนลงสู่พื้นผิว Deconstructivism ได้พลังทั้งหมดจากการท้าทายคุณค่าของความกลมกลืน ความเป็นเอกภาพ เสถียรภาพ และเสนอมุมมองที่แตกต่างของโครงสร้าง มุมมองที่ช่องโหว่เหล่านั้นได้ผสมผสานลงสู่เนื้อแท้ของโครงสร้าง (Johnson and Wigley, 1988)

2.3 องค์ประกอบของการออกแบบ

Wucius (1993:42) ได้แบ่งองค์ประกอบของการออกแบบเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. <u>องค์ประกอบทางความคิด</u> (Conception Elements) ไม่สามารถมองเห็นได้ ไม่มีอยู่จริงแต่รู้สึกได้ เช่น เรารู้สึกว่ามีจุดที่มุมของรูปร่าง มีระนาบหุ้มห่อปริมาตร และปริมาตรสร้างที่ว่าง นั่นคือ จุด เส้น ระนาบและปริมาตรไม่ได้มีอยู่จริง
    - 1.1 จุด เป็นการกำหนดตำแหน่ง ไม่มีความยาวหรือความกว้าง ไม่แสดงพื้นที่ของที่ว่าง เป็นการเริ่มต้นและจบของเส้น เป็นที่ที่เส้นสองเส้นตัดกัน
    - 1.2 เส้น เมื่อจุดมีการเคลื่อนที่จะกลายเป็นเส้น เส้นมีความยาวแต่ไม่มีความกว้าง มีตำแหน่งและทิศทาง เป็นขอบของระนาบเส้น เป็นองค์ประกอบแรกของการออกแบบที่แสดงการเคลื่อนไหว เพราะเส้นคือการเคลื่อนที่ของจุด เส้นที่แสดงการเคลื่อนไหวคือ

เส้นธรรมชาติ (Organic line) มีสองแบบ คือเส้นที่เป็นเรขาคณิต และเส้นที่ไม่ใช่เรขาคณิต เส้นที่แสดงถึงการเคลื่อนไหวคือเส้น Organic

1.3 ระนาบ เมื่อเส้นมีการเคลื่อนไหวในทิศทางที่เหมาะสมสามารถกลายเป็นระนาบ มีความกว้างและความยาว ไม่มีความหนา มีตำแหน่งและทิศทาง ระนาบถูกขอบด้วยเส้น แสดงถึงขีดจำกัดภายนอกของปริมาตร

1.4 ปริมาตร เมื่อระนาบมีการเคลื่อนไหวในทิศทางที่เหมาะสม จะเกิดปริมาตร มีตำแหน่งในที่ว่างในการออกแบบ 2 มิติ ปริมาตรสามารถสร้างขึ้นได้

2 องค์ประกอบทางสายตา (Visual Elements) เมื่อองค์ประกอบแนวความคิดกลายเป็นสิ่งที่สามารถมองเห็นได้ มีรูปร่าง (Shape) ขนาด (Size) สี (Color) และผิวสัมผัส (Texture)

2.1 รูปร่าง ทุกสิ่งสามารถเห็นรูปร่างได้จากการแยกแยกในการรับรู้ของเรา

2.2 ขนาด ทุกรูปร่างมีขนาด สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ด้วยการเปรียบเทียบใหญ่กว่าเล็กกว่า หรือเท่ากัน ทางกายภาพมีเครื่องมือสามารถวัดได้

2.3 สี รูปร่างสามารถแยกแยะออกจากบริเวณโดยรอบได้เพราะสี มีสีขาว ดำและเทาเป็นสีกลาง

2.4 ผิวสัมผัส อ้างถึงลักษณะพื้นผิวของรูปร่าง บางครั้งเรียบ ลื่นหรือหยาบ บางครั้งให้ความรู้สึกสัมผัสเหมือนกับที่เห็น

3 องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ (Relational Elements) กลุ่มขององค์ประกอบที่ถูกจัดวางตำแหน่งและมีความสัมพันธ์ระหว่างกันของรูปร่างในการออกแบบ จะมีความสัมพันธ์แสดงให้เห็นในเรื่องทิศทาง (Direction) ตำแหน่ง (Position) ที่ว่าง (Space) และแรงดึงดูด (Gravity)

3.1 ทิศทาง สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้กับผู้สังเกตกับกรอบภาพหรือรูปร่างที่อยู่ใกล้

3.2 ตำแหน่ง ตำแหน่งของทิศทางพิจารณาโดยความสัมพันธ์กับกรอบหรือโครงสร้างของการออกแบบ

3.3 ที่ว่างรูปร่างทุกขนาดไม่ว่าจะเล็กแค่ไหนจะปรากฏที่ว่างที่ว่างสามารถแบนหรือลวงตาด้านความลึกได้

3.4 แรงดึงดูด ความรู้สึกของแรงดึงดูดไม่ใช่ทางสายตาแต่เป็นกายภาพ เช่นเดียวกับแรงดึงดูดของโลกที่บอกว่าหลักหรือเบา มั่นคงหรือไม่มั่นคง

4 องค์ประกอบทางปฏิบัติ เป็นรายละเอียดและส่วนขยายของการออกแบบ ที่ประกอบด้วยการแสดงออก(Representation) การบอกความหมาย (Meaning) และการใช้สอย (Function)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1 การแสดงออกเมื่อรูปร่างได้มาจากธรรมชาติหรือโลกที่มนุษย์สร้างขึ้นจะแสดงถึงรูปแบบ หรือลักษณะเช่นนามธรรม

4.2 การบอกความหมาย ปรากฏเมื่อการออกแบบมีการถ่ายทอดข้อความ

4.3 การใช้สอย ปรากฏเมื่อการออกแบบมีการให้จุดประสงค์

ในการออกแบบจะต้องมีความเข้าใจในองค์ประกอบพื้นฐานก่อน (Basic Element) คือ จุด (Point) เส้น (Line) ระนาบ (Plane) ปริมาตร (Volume) โดยมีตัวแปรในการออกแบบ (Variables) 14 ตัวแปร คือ จำนวน (Number) ตำแหน่ง (Position) ทิศทาง (Direction) ทิศ(Orientation) ขนาด(Size) รูปร่างหรือรูปทรง (Form) ภายใน(Interval) พื้นผิว(Texture) ความหนาแน่น(Density) สี(Color) เวลา(Time) แสง(Light) แรงทางสายตา(Visual Force) แรงเฉื่อยทางสายตา(Visual inertia)

โดยมีตำแหน่งเป็นตัวบอกความสัมพันธ์ 3 แบบคือ แนวนอน(Horizontal) แนวตั้ง (Vertical) และทแยง (Diagonal) ในขณะที่เส้นและระนาบจะสามารถสื่อถึงทิศทางได้ คือ ตำแหน่ง หรือการวางตำแหน่ง

แนวนอน หมายถึงมั่นคง พักผ่อน เฉื่อย และเป็นเส้นพื้นดิน

แนวตั้ง สื่อถึงสวรรค์ แสดงการเติบโต

แนวทแยง ผลเกี่ยวกับพลังที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ (Dynamics)

การวางตำแหน่งส่วนใหญ่มี 3 แบบคือ ขนาน ต่อกัน และตัดกัน

ทิศทาง แสดงการเติบโต การสร้างรูป การเคลื่อนของแสง ลม การเคลื่อนไหวของคลื่น

ทิศ มี 3 ชนิด คือ

1. ตามทิศทางตามเข็มทิศ การเคลื่อนของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์
2. สัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่น เช่นระนาบ ระดับ
3. สัมพันธ์กับมุมมอง เช่น ที่จอดรถ ถนน

Bowers (1998: 38) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบเบื้องต้นทางสายตา ว่ารูปทรงเรขาคณิตและรูปสิ่งมีชีวิต ล้วนประกอบไปด้วยการสร้างบนองค์ปรกอบพื้นฐานทางสายตาด้วย จุด (Dot) เส้น (Line) ระนาบ (Plane) และปริมาตร (Volume) คือ

1. จุด เป็นการแสดงออกทางสายตาของการชี้บอกตำแหน่งที่ตั้ง จุดสามารถมีได้หลายรูปร่าง ทั้งเรขาคณิตและรูปสิ่งมีชีวิต
2. เส้น เป็นจุดที่ติดต่อกัน 2 จุดหรือมากกว่าและอยู่ใกล้กันจนไม่สามารถแยกออกมาเฉพาะได้ เส้นสามารถเป็นเส้นที่ต่อเนื่อง เส้นประ เส้นจุดไข่ปลา สามารถเป็นตรงหรือเคลื่อนไหวได้หลายทิศทาง เส้นสามารถสร้างรูปร่างและแยกที่ว่าง

3. ระนาบ เป็นพื้นที่ภายในกรอบที่เกิดจากเส้น แสดงถึงความกว้างและยาว สามารถเป็นรูปร่างเรขาคณิตหรือรูปสิ่งมีชีวิตพื้นผิวทางกายภาพของการจัดรูปแบบ (Comparisons) บางครั้งเรียกว่าระนาบของภาพ (Picture plane)
4. ปริมาตร เป็นผลิตภัณฑ์จากจุด เส้น และระนาบ สามารถสร้างภาพลวงตาของรูปทรง 3 มิติได้บนพื้นผิว 2 มิติ และสร้างภาพของที่ว่างภายในรูปทรง

คุณลักษณะของรูปทรง2 มิติ (Bowers, 1998: 40) ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอตามความจริง นามธรรม หรือสัญลักษณ์ รูปเรขาคณิตหรือสิ่งมีชีวิต คือ ขนาด (Size) รูปร่าง (Shape) ผิวสัมผัส (Texture) และสี (Color)

1. ขนาด เราสามารถเข้าใจขนาดได้จากความสัมพันธ์กับวัตถุอื่นหรือสภาพแวดล้อมที่รูปทรงตั้งอยู่ สามารถพิจารณาขนาดของรูปทรงได้จากเครื่องมือวัดความยาวหรือความสูง ในกระบวนการจัดรูปแบบมีการใช้อัตราส่วน (Scale) สร้างขนาด
2. รูปร่าง เป็นเส้นรอบรูปภายนอกของรูปทรง
3. ผิวสัมผัส ในรูปทรง 2 มิติ ผิวสัมผัสเป็นการมองและไม่สามารถสัมผัสแยกแยะได้จริง ผิวสัมผัสทางสายตานี้สามารถสร้างระนาบที่มีความแตกต่างและน่าสนใจได้
4. สี (Hue) คือความแตกต่างระหว่างระหว่างสีบริสุทธิ์แต่ละสี แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สีของแสง (Colored light) และสีของสาร (Colored Pigment) น้ำหนักสี (Value) คือชื่อเรียกค่าความสว่างและความมืดของโทน ในกรณีที่เป็นสีของแสงจะใช้คำว่า Brightness ส่วนในสีของสาร ค่าน้ำหนักความสว่างของสีแบ่งเป็น โทรไร้สี (Achromatic) และโทนสี (Chromatic) (เลอสม, 2540: 45)

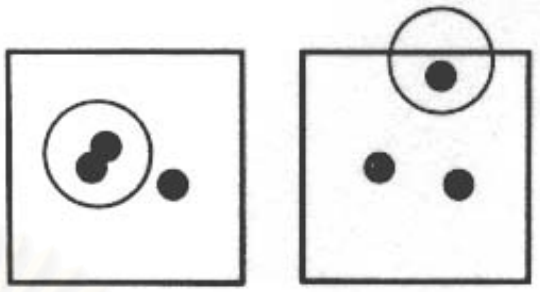
รูปทรงสามารถมีได้ทั้งสมมาตรและไม่สมมาตร (Bowers, 1998: 48) คือ

1. การสมมาตรมีได้หลายแบบ ตามแนวตรง แนวนอน หรือแนวทแยง เป็นวิธีสร้างสมดุลทางสายตา ที่พบในงานสมัยอียิปต์ กรีก และโรมัน
2. การไม่สมมาตร คือรูปทรงซ้ายขวาไม่เท่ากัน สามารถสร้างให้เกิดแรงในการเคลื่อนที่ (Dynamic) ความสมดุลถ้าไม่สมมาตรสามารถสร้างรูปทรงที่กระตือรือร้น ก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวของสายตาไปโดยรอบ

องค์ประกอบทางสายตามีปฏิกิริยาผ่านตำแหน่ง (Position) ทิศทาง (Direction) และที่ว่าง ภายในกรอบที่ถูกกำหนดขึ้น กรอบสามารถเป็นรูปอะไรก็ได้ (Bowers, 1998: 42) คือ

1. ตำแหน่ง การวางองค์ประกอบสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่นหรือกรอบ มีการวางซ้อนกัน (Overlapping) การสัมผัสกัน (Touching) หรือไม่สัมผัสกันเป็นวิธีพื้นฐานที่องค์ประกอบวางตำแหน่ง ระยะระหว่างองค์ประกอบและระยะระหว่างองค์ประกอบกับกรอบสามารถสร้างจุดนำ

สายตาหรือแนวโน้ม เช่น การวางตำแหน่งองค์ประกอบใกล้ชิดกับองค์ประกอบอื่นหรือกรอบสามารถสร้างปฏิกริยาระหว่างกัน



ภาพ 2.20 การวางตำแหน่งองค์ประกอบที่ใกล้กัน และการวางตำแหน่งองค์ประกอบที่ใกล้ขอบ

2. ทิศทาง แนวทางของการเคลื่อนไหว เส้นนอน เส้นตั้งและเส้นเฉียง ล้วนให้ทิศทาง

ฐานิศวร์ เจริญพงศ์ (มปป: 23) กล่าวถึงความหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณค่าบางประการที่มีอยู่ในอาคารสิ่งก่อสร้างเหล่า คือตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ในด้านร่างกายหรือทางรูปธรรมและจิตใจหรือทางนามธรรม ซึ่งมีเรื่องของความอึกทึกมีชีวิตชีวา และการแสดงคุณค่าทางสุนทรียภาพ และกล่าวถึงทฤษฎีสุนทรียภาพในแนวความคิดของการจัดองค์ประกอบของรูปทรงในสถาปัตยกรรมโดยอ้างถึงความคิดของ Vitruvius และ Alberti ที่ว่าหลักการขององค์ประกอบแห่งความงามตามทฤษฎีคือการจัดลำดับชั้นของความสัมพันธ์ของส่วนประกอบย่อยอย่างเป็นระบบและมีความสอดคล้องกลมกลืน ซึ่งหลักเกณฑ์ที่สำคัญที่สุดคือสัดส่วน (Proportion) ความกลมกลืน (Harmony) โดยมีทฤษฎีที่สำคัญคือ

1. ทฤษฎีของการจัดองค์ประกอบสถาปัตยกรรม (Architecture composition) ซึ่งเป็นการจำแนกรูปทรงสถาปัตยกรรมออกเป็นองค์ย่อย (Parts หรือ Elements) และองค์รวม (Whole หรือ Form) สุนทรียภาพเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ที่เหมาะสมของส่วนย่อยต่างๆ เข้าด้วยกันตามกฎเกณฑ์ที่ดี เน้นรูปทรงภายนอก โดยมีองค์ประกอบย่อยได้แก่

   มวล (Mass) ซึ่งมีขนาด น้ำหนัก รูปสัณฐาน และทิศทาง
   ส่วนว่าง (Space) ซึ่งมี ขนาด ปริมาตร รูปสัณฐาน และทิศทาง
   จุด (Point) ซึ่งมีรูปสัณฐาน ไม่มีขนาด ไม่มีน้ำหนัก และไม่มีทิศทาง
   พื้นผิว (Surface) ซึ่งแสดงลักษณะผิว (Texture) สี และเงา

แนวคิดหลักถือว่าองค์ย่อยเหล่านี้สร้างความสัมพันธ์ในลักษณะต่างๆ จึงควรจัดประกอบกันเข้าให้เหมาะสม คุณลักษณะสำคัญยิ่งของการจัดองค์ประกอบคือ การทำให้เกิดเอกภาพ (Unity) เพราะถ้าไม่เกิดเอกภาพก็ไม่เกิดองค์รวมขึ้น การจัดให้เกิดเอกภาพขึ้นในองค์รวมมีคุณลักษณะสำคัญหลายประการที่สามารถนำไปใช้เพื่อสร้างเอกภาพและคุณค่าให้กับรูปทรงคือ สัดส่วน (Proportion)

จังหวะลีลา (Rhythm) ความเปรียบต่าง (Contrast) ขนาดส่วน (Scale) ลำดับความสำคัญ (Hierarchy) และลำดับขั้นตอน (Sequence) เป็นต้น

2. ทฤษฎีสุนทรียภาพที่อิงทฤษฎีการรับรู้เชิงจิตวิทยา (Visual Perception) ในจิตวิทยาของการรับรู้มีแนวคิดว่า การรับรู้ทางการมองเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาเริ่มด้วยวัตถุเป็นสิ่งเร้า (Input) การทำงานของจิตเมื่อได้รับสิ่งเร้าจะทำความเข้าใจขั้นต้น โดยการอ่านความหมายที่ได้รับ โดยเทียบเคียงกับความรู้หรือแนวคิดในความทรงจำ การทำความเข้าใจขั้นต้นเรียกว่า การรับรู้ ก่อนที่จะสร้างอารมณ์ความพึงพอใจ ความไม่พอใจ เป็นเบื้องต้น เมื่อได้ความเข้าใจอย่างใดอย่างหนึ่งจะส่งผ่านกระบวนการของการแปลความหมายเรียกว่า การสำนึกรู้ (Cognition) ว่าชอบ เกลียด รัก เป็นต้น โดยมีกลุ่ม Gestalt ที่ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ย่อยและองค์รวม ที่สามารถสรุปพฤติกรรมเชิงจิตวิทยาของการมองออกเป็นลักษณะต่างๆ เรียกว่ากฎของการมอง คือ ความใกล้กัน ความเหมือนกัน ความปิดล้อม ความต่อเนื่อง และความสมมาตร และมีทฤษฎีเกี่ยวกับสภาวะความเป็นระเบียบ (Order) หมายถึงรูปแบบ บ่งถึงความมีกฎเกณฑ์หรือระเบียบแบบแผนตายตัว และแนวความคิดเรื่องความสลับซับซ้อน (Complexity)

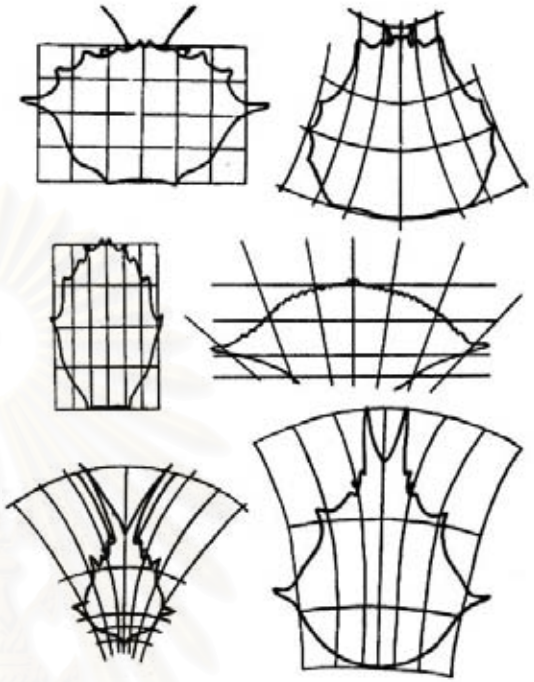
สุนทรียภาพเชิงภาษาและความหมายในรูปทรง (Meaning) เป็นแนวทางหนึ่งที่อ้างอิงการศึกษาเชิงจิตวิทยาของการรับรู้และสำนึกรู้คือ ทฤษฎีที่มุ่งการวิเคราะห์ความหมายจากรูปทรงสถาปัตยกรรม มีการใช้คำว่า Architectural Language หรือคำว่า Semantic หรือ Symbolic Meaning มาอธิบายเรื่องของสุนทรียภาพ

2.4 **การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของรูปทรง** (Morphology)

มนุษย์มีความสามารถรับรู้ถึงสภาพแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการรับรู้ทางสายตา และการเชื่อมต่อวัตถุที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน ซึ่งในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรมที่ต้องการให้มีความต่อเนื่องกับสภาพแวดล้อมจึงได้มีแนวคิดในการนำการเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Morphology) เข้ามาประยุกต์เพื่อสร้างระบบที่เข้ามาเชื่อมต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกเข้ากับรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่เกิดจากปัจจัยภายนอกที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปทรงนี้มีการศึกษาในช่วงต้นของศตวรรษนี้

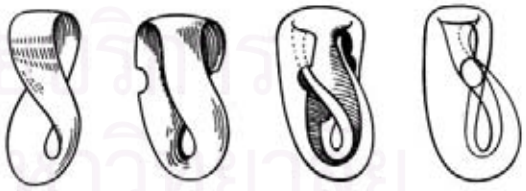
Sir D'Arcy Thomson ได้วิเคราะห์รูปร่างลักษณะของปู (Crusta-Cean Carapaces)โดยใช้ตารางที่บิดตัวได้เป็นเส้นโค้ง (Curvilinear) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของรูปทรง โดย Thomson ได้เปรียบเทียบค่าความโค้งของการเปลี่ยนแปลงกับข้อมูลความโค้งที่เก็บรวบรวมไว้ เช่น ความเร็ว อุณหภูมิ และน้ำหนัก ซึ่งถือว่า Thomson เป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกๆ ที่ได้บันทึกแรง (Gradient Forces) เช่น อุณหภูมิ ผ่านทางการบิดเบือนของรูปทรง (Deformation) การเชื่อมต่อ (Infection) และ ความโค้ง (Curvature) (Thomson, 1961) คำ

ทั้ง 3 นี้ต่างเกี่ยวข้องกับแรงที่กระทำบนรูปทรง สามารถกล่าวได้ว่า การเปลี่ยนแปลงรูปทรงนั้นเป็นระบบของกฎ และระเบียบที่เข้ามาประสานแรงต่างๆ ที่ส่งผลถึงรูปทรงของสถาปัตยกรรมและการรับรู้ของมนุษย์



ภาพ 2.21 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของปู โดยตารางที่บิดตัวได้ โดย D'Arcy Thomson

นอกจากการเปลี่ยนแปลงของรูปทรงที่เกิดจากการเปลี่ยนไปของสภาพแวดล้อมแล้ว องค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้อง คือ ทางด้านมิติของเวลาซึ่งสามารถเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงผื้นผิวพื้นฐานที่นิยามโดยการประสานกันของ Cartesian Coordinate ไปเป็นการนิยามโดยการประสานกันของ U และ V Vector ซึ่งเป็นรูปแบบการกำหนดตำแหน่งโดยอ้างอิงจากตัวพื้นผิวของวัตถุเอง เช่น พื้นผิว spline ที่เริ่มต้นจากเส้น Mobius ขยายและเชื่อมต่อเพื่อสร้างพื้นผิวที่เกี่ยวเนื่องกัน จนเกิดปริมาตรที่ถูกปิดกั้นอยู่ในทั้งสองส่วน



ภาพ 2.22 พื้นผิว spline ที่เริ่มต้นจากเส้น Mobius จนเกิดปริมาตรที่ถูกปิดกั้นอยู่ในทั้งสองส่วน

และอีกตัวอย่างหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงที่อ้างอิงจาตัวพื้นผิวของวัตถุเอง คือ การเปลี่ยนแปลงรูปทรงจากวงแหวนไปสู่แก้วผ่านทางการยืดหยุ่นของพื้นผิว

ภาพ 2.23 การเปลี่ยนแปลงรูปทรงจากวงแหวนไปสู่แก้วผ่านทางความยืดหยุ่นของพื้นผิว

แนวความคิดการเปลี่ยนแปลงของรูปทรง (Morphology) ของ D'Arcy Thomson เป็นการเปลี่ยนแปลงโดยอาศัยความโค้ง ซึ่ง Greg Lynn (1993) ได้ศึกษาหลักการของความโค้ง (Curvilinear) ที่เกี่ยวข้องกับสัณฐานของวัตถุไว้ 2 ส่วน ส่วนแรก คือ ความโค้งที่ปรากฏอยู่ทั่วไปซึ่งเป็นผลจากตรรกะของสมการ Differential ส่วนที่สอง คือ สาเหตุทางคณิตศาสตร์ของความโค้งนั้น เนื่องจากสัณฐานของรูปทรงมีพื้นฐานจาก Vector ทำให้สามารถประสานเวลา และการเคลื่อนที่เข้ากับรูปร่างอย่างเป็นระบบในรูปของการติดต่อ (Infection) หรือความโค้งต่อเนื่องที่เป็นแบบจำลองทางรูปภาพและคณิตศาสตร์สำหรับการแสดงแรงที่กระทำในช่วงของเวลา

ความโค้งเป็นรูปแบบของการจำแนกที่มีความซับซ้อนและละเอียดอ่อนมากกว่าความเป็นเส้นตรงในสองทาง คือ การรวมวัตถุที่หลากหลายมากว่าวัตถุหนึ่งโดยเฉพาะ และการสามารถแสดงออกถึงลักษณะทาง Vector เวลา และการเคลื่อนที่ โดยสรุปแล้วความโค้งนั้นเป็นหลักการเพื่อให้แรงที่กระทำต่อกันสามารถสังเกต วิเคราะห์ และแสดงออกได้ เช่น เส้นโค้ง spline ที่รัศมีของความโค้งถูกแทนด้วย Control Vertic ที่กำหนดน้ำหนักและทิศทาง

ภาพ 2.24 เส้นโค้ง spline ที่รัศมีของความโค้งถูกแทนด้วย Control Vertic ที่กำหนดน้ำหนักและทิศทาง

การสร้างเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Morphing) ได้มีการพัฒนาไปเป็นการศึกษาโดยอาศัยการคำนวณโดยคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น การเปลี่ยนแปลงรูปภาพ 2 มิติ และการเปลี่ยนแปลงรูปทรง 3 มิติ

1. การเปลี่ยนแปลงรูปภาพ 2 มิติ เป็นการสร้างภาพต่อเนื่องที่แสดงให้เห็นถึงการค่อยๆ เปลี่ยนแปลงรูปร่างจากภาพหนึ่งไปสู่อีกภาพหนึ่ง เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ควบคุมได้ดี และทำได้รวดเร็ว

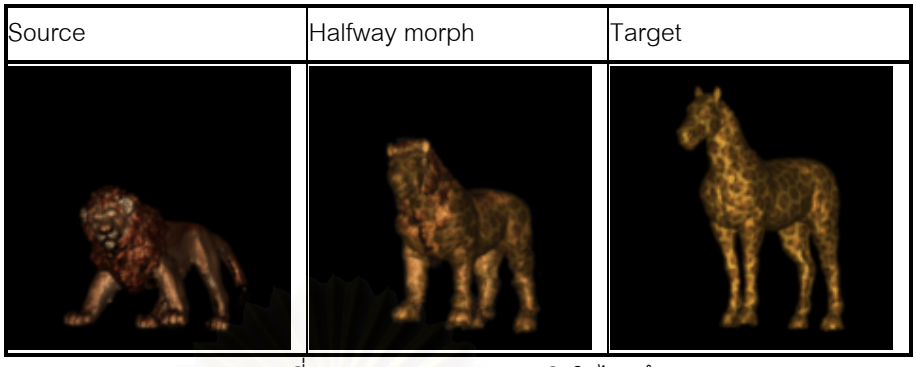
กว่า เนื่องจากต้นแบบในการเปลี่ยนแปลงไม่ต้องสร้างขึ้นเอง แต่สามารถนำมาจากรูปถ่าย ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพที่ Render มาจากแบบ 3 มิติภายในคอมพิวเตอร์ ข้อจำกัดของการเปลี่ยนแปลงรูปภาพ 2 มิติอยู่ที่เราไม่สามารถเปลี่ยนแปลงมุมมองและสภาพแสงของต้นแบบได้ และส่วนที่ไม่ได้แสดงไว้หรือถูกบังอยู่จะไม่สามารถแก้ไขได้ เช่นการเปลี่ยนแปลงหน้าคนที่ทำพร้อมไปกับการหันจะไม่สามารถแสดงหน้าอีกด้านหนึ่งได้นอกจากจะเป็นภาพที่สร้างขึ้น

2. การเปลี่ยนแปลงรูปทรง 3 มิติ เริ่มจากรูปทรง 3 มิติ ที่ได้มาจากการสร้างต้นแบบขึ้นภายในคอมพิวเตอร์โดยตรง หรือจะมาจากการอาศัยเครื่องมือสำหรับแสกนที่ใช้ในทางการแพทย์ (CT Scan) หรือ Digitize จากแบบโดยตรง วิธีการนี้มีข้อดี คือ สามารถเปลี่ยนแปลงมุมมองและสภาพแสดงได้หลังจากที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงไปเรียบร้อยแล้ว

การศึกษาต่อไปนี้เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Morphing) โดยอาศัยวิธีการที่เป็น 3 มิติ เป็นส่วนหนึ่งของการทดลองการสร้างภาพมวลของวัตถุของห้องทดลองคอมพิวเตอร์มหาวิยาลัยแสตนฟอร์ด โดย Apostotos Toli Lerios รูปทรง 3 มิตินั้นได้มาจาก CT Scan และ เครื่อง 3D Scan ที่กำลังพัฒนาอยู่

ภาพ 2.25 แสดงการเปลี่ยนแปลงจากหัวกะโลกมนุษย์ไปสู่ลิงอุรังอุตัง

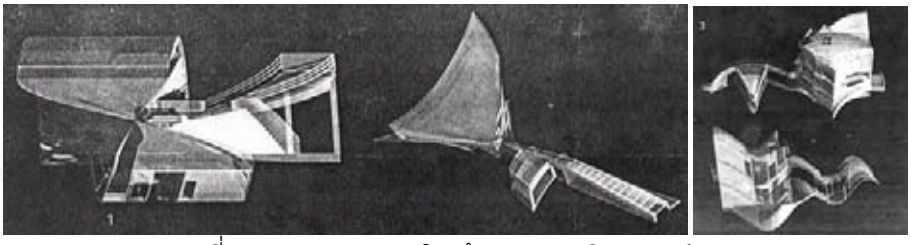
ภาพ 2.26 แสดงการเปลี่ยนแปลงของรูปทรงจากลูกดอกทางซ้ายไปสู่เครื่องบินทางด้านขวา



ภาพ 2.27 แสดงการเปลี่ยนแปลงของรูปทรงจากสิงโตไปสู่ม้า

ในทางสถาปัตยกรรมได้มีการเริ่มที่จะนำเทคนิคในการเปลี่ยนแปลงทางรูปทรงมาใช้ เช่น การศึกษา Exploration in Liquid Geometry โดย Kostas Terzidis (1999) ซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อค้นหาว่าคอมพิวเตอร์และสื่อใหม่นั้นสามารถช่วยขยายการรับรู้และสร้างจินตนาการของนักออกแบบได้อย่างไร การศึกษาเป็นการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่จะเข้ามากระทำต่อรูปทรง 3 มิติ บนพื้นฐานทฤษฎีทางศิลปะ และการออกแบบ โดยใช้การทำงานของโปรแกรม Form Z ที่พัฒนาเขียนขึ้นโดย Terzidis เรียกว่า Zhape ที่เพิ่มประสิทธิภาพให้กับโปรแกรมหลัก หลักการทำงาน คือ การขึ้นรูปทรงใน Form Z จากนั้นจึงมีการย้ายไฟล์มาที่ Zhape เพื่อผ่านกระบวนการเปลี่ยนรูป ซึ่งเมื่อผ่านกระบวนการก็จะส่งกลับมาที่ Form Z เพื่อคำนวณและแสดงผลเป็นรูปทรง 3 มิติ

แบบจำลองมีความยืดหยุ่นทำให้สามารถกำหนดค่าที่หลากหลายเพื่อให้การนำไปใช้ไม่ถูกจำกัด โดยสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ที่นำไปใช้ เช่น การผสมผสานข้อมูลทางคณิตศาสตร์เข้าไปกำหนดให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรง เช่น ค่าตรีโกณมิติเพื่อการสร้างความบิดเบี้ยวแก่รูปทรง หรือการใส่สมการกราฟเอกโพเนนเชียลที่เป็นรูปคลื่น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรงเป็นรูปคลื่น ดังภาพ



ภาพ 2.28 การเปลี่ยนแปลงของรูปทรงโดยข้อมูลทางคณิตศาสตร์

และอีกความสามารถ คือ การผสมผสานรูปทรง 2 รูปเข้าด้วยกัน เป็นการสร้างการเปลี่ยนแปลงจากรูปทรงหนึ่งไปหาอีกรูปทรงหนึ่ง (Morphing) ตัวอย่างหนึ่งคือ การทดลองรวมวิวัฒนาการของอาคารโดยใช้กระบวนการของ Morphing ที่ภาพ A และ B และช่วงระหว่างการเปลี่ยนแปลงของรูปทรงมีการลำดับขั้นและ

การคำนวณ ซึ่งภาพเริ่มต้นที่เกิดการเปลี่ยนจะมีลักษณะที่ใกล้กับแบบแล้วค่อยเปลี่ยนกลายเป็นอีกภาพในที่สุด ดังตัวอย่างการ Morphing อาคารของ Graves และ Le Corbusier

ภาพ 2.29 การเปลี่ยนแปลงรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่ออกแบบโดย Michel Grave ไปสู่ Le Corbusier

2.5 สรุปความเป็นมาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความต่อเนื่องของรูปทรงในสถาปัตยกรรม

จากการศึกษาก็แสดงให้เห็นถึงแนวคิดที่กล่าวถึงความสำคัญของความสอดคล้องระหว่างสถาปัตยกรรมที่อยู่ในบริบท เช่น แนวความคิดทางด้านความสัมพันธ์ของเมืองและสถาปัตยกรรม หรือแนวความคิดที่เกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างรูปด้าน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความสับสน ขาดความต่อเนื่อง และความกลมกลืน ของสถาปัตยกรรมและเมือง นั้นมาจากการเกิดขึ้นของสถาปัตยกรรมที่มีความแตกต่างกันทางยุคสมัยและองค์ประกอบ ซึ่งเกิดจากการออกแบบที่ปราศจากการคำนึงถึงความเป็นองค์รวม

แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการแยกกันระหว่างการใช้งานและรูปทรงที่แสดงออกสู่ภายนอกถือได้ว่าเป็นพื้นฐานส่วนหนึ่งของการวิจัย เนื่องจากการศึกษาจะเป็นการสร้างความเปลี่ยนแปลงให้เกิดแก่รูปลักษณ์ที่ปรากฏภายนอกของอาคารซึ่งในบางครั้งอาจกระทบต่อความสัมพันธ์ทางด้านความหมายที่สื่อออกถึงการใช้งานของอาคาร แต่จากการศึกษาก็ได้แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างระหว่างการใช้งานและรูปภายนอกเป็นสิ่งปรกติ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการมององค์รวมได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์รวมและส่วนประกอบ ไม่ว่าจะเป็นในระดับของเมืองและสถาปัตยกรรม หรือสถาปัตยกรรมและองค์ประกอบ ถ้าเราค่อยๆ สร้างความกลมกลืนให้เกิดขึ้นแก่องค์ประกอบเล็กๆ ก็จะสามารถส่งผลต่อไปยังส่วนประกอบที่ใหญ่กว่าเป็นลำดับขึ้นไปได้ เช่นแนวความคิด Pattern Language ที่กล่าวถึงความต้องการความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมระหว่างอาคารไม่ว่าจะเป็น โครงสร้าง, เสา, ผนัง, หน้าต่าง, หรือฐานอาคาร เป็นต้น เมืองประกอบเข้ากับการศึกษาแนวความคิดที่ได้มีผู้แสดงแนวทางการสร้างสถาปัตยกรรมให้มีความต่อเนื่องกับอาคารเดิมที่สร้างขึ้นมาก่อน สามารถสรุปแนวทางในการสร้างความต่อเนื่องระหว่างอาคารได้ดังนี้

- Robert Stern กล่าวว่าความต่อเนื่องระหว่างอาคารเกิดจาก
    - รูปทรง
    - สี
    - สัดส่วน

- Charles Jencks กล่าวว่าความเป็นเนื้อเดียวของเมืองเกิดจาก อาคารที่แสดงความเป็นศูนย์กลางออกมาเพื่อเป็นหลักในการอ้างอิง

- Leo Kier กล่าวว่าการออกแบบอาคารใหม่เพื่อให้เข้ากันได้กับเนื้อเดียวของเมืองที่ปรากฏอยู่เดิมต้องอาศัยการออกแบบที่คำนึงถึง
    - ความสูง
    - สัดส่วน
    - เส้นรอบรูป
    - วัสดุ

- Pierre Von Meiss กล่าวถึงรูปแบบของการจัดองค์ประกอบให้เกิดความกลมกลืนระหว่างอาคารไว้ดังนี้
    - ความต่อเนื่องที่เกิดจากการทำซ้ำและความคล้าย (Repetition and similarity)
        - ความคล้ายกันของรูปร่างและสัดส่วน
        - ความคล้ายกันของพื้นผิว
        - ความคล้ายกันทางขนาด
    - ความใกล้ (Proximity)
    - การปิดล้อม (Common closure and common ground)
    - ทิศทาง (Orientation)
        - การจัดกลุ่มของวัตถุที่วางในแนวเดียวกัน
        - การจัดกลุ่มของวัตถุที่มีการอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน

- ฐานิศวร์ เจริญพงศ์ กล่าวถึงหลักที่จะนำไปใช้เพื่อสร้างเอกภาพและคุณค่าให้เกิดแก่รูปทรงของสถาปัตยกรรมได้แก่
    - สัดส่วน (Proportion)
    - จังหวะลีลา (Rhythm)
    - ความเปรียบต่าง (Contrast)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ขนาดส่วน (Scale)
- ลำดับความสำคัญ (Scale)
- ลำดับความสำคัญ (Hierarchy)
- ลำดับขั้นตอน (Sequence)

- Christopher Alexander กล่าวถึงหลักการของความสัมพันธ์ระหว่างอาคารและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่
  - ขนาด
  - ความกลมกลืนของรูปร่าง
  - ระบบของศูนย์กลาง

จะเห็นว่าหลักการในการสร้างความต่อเนื่องระหว่างอาคารนั้นได้มีผู้ศึกษา และแสดงหลักการไว้อย่างหลากหลาย ซึ่งบางหลักการนั้นจะมีความคล้ายคลึงกัน และบางส่วนจะเป็นหลักการที่ใช้ในทางการออกแบบผังเมืองหรือรูปทรงอาคาร แต่เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้นั้นกำหนดของเขตไว้เฉพาะการศึกษารูปด้านอาคาร ทำให้ต้องมีการตัดทอนหลักการบางส่วนไปเพื่อให้เหมาะสมกับการวิจัย และได้เพิ่มหลักที่เกี่ยวข้องกับการจัดองค์ประกอบการบางประการเข้ามาเสริม เพื่อที่จะทำความเข้าใจในการสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันระหว่างองค์ประกอบสถาปัตยกรรมได้ดียิ่งขึ้น จึงได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ของมนุษย์เข้ามาเพิ่มเติม เป็นพื้นฐานไม่ว่าจะเป็น การเกิดภาพลวงตา, พื้นที่ที่อยู่ระหว่างวัตถุ, ภาพและพื้น, หลักการ Gestalt, การจัดองค์ประกอบ เป็นต้น ซึ่งแนวความคิดดังกล่าวนี้ก็ได้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในในการผสมผสานเข้ากับหลักการในการสร้างความกลมกลืนระหว่างอาคารที่ได้ศึกษาไว้ และแสดงแนวทางการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติขององค์ประกอบเพื่อสร้างผลกระทบต่อความคิดของมนุษย์ ซึ่งสามารถนำมาสรุปได้เป็นหลักการเบื้องต้นได้ดังนี้

<u>หลักการเพื่อสร้างความต่อเนื่องระหว่างอาคาร</u>

1. ความต่อเนื่องที่เกิดจากการพิจารณาคุณลักษณะของอาคารทางรูปพรรณ, ขนาด, และพื้นผิว แบ่งได้ 4 แบบคือ
   - 1.1 ความคล้ายกันของรูปร่าง
   - 1.2 ความใกล้เคียงกันของขนาด
   - 1.3 ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง
   - 1.4 ความคล้ายของสีและผิวสัมผัส
2. ความต่อเนื่องที่เกิดจากการพิจารณาทาง ตำแหน่ง ทิศทาง ขององค์ประกอบ แบ่งได้ 4 แบบ คือ
   - 2.1 ความใกล้ของการวางตำแหน่ง (Proximity)

2.2 การวางในทิศทางเดียวกัน

2.3 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน

2.4 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน

3. ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ แบ่งได้ 2 แบบ คือ

3.1 การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ(Hierarchy)

3.2 ความต่อเนื่องของสัดส่วน

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของรูปทรง (Morphology) ได้แสดงให้เห็นแนวทางใหม่ในการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติขององค์ประกอบ และน่าจะเป็นเครื่องมือที่สามารถเข้ามาช่วยแสดงทางเลือกของรูปแบบอาคารที่มีความต่อเนื่องกับอาคารที่เป็นต้นแบบได้ เริ่มต้นจะเป็นการเปลี่ยนแปลงโดยอาศัยเส้นโค้งควบคุม และภายหลังได้พัฒนาเป็นการเปลี่ยนแปลงโดยคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ซึ่งผลที่แสดงออกมานั้นค่อนข้างดี แต่ในตัวอย่างของสถาปัตยกรรมที่มีความละเอียดอ่อนมากกว่าผลที่ได้ยังไม่สามารถนำไปใช้ได้จริงเนื่องจากการควบคุมของโปรแกรมยังมีข้อจำกัดค่อนข้างมาก และผลที่ออกมาค่อนข้างยุ่งเหยิง ทำให้การทดลองนั้นเปลี่ยนไปใช้วิธีการ Morph แบบ 2 มิติ ซึ่งจะมีความแม่นยำในการควบคุมการเชื่อมต่อที่แม่นยำกว่า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัยเพื่อสร้างความต่อเนื่องทางรูปทรง

การวิจัยประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก คือ การทดสอบตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร และการทดลองนำไปใช้ ในบทนี้จำเป็นการทดสอบตัวแปรเพื่อหาตัวแปรที่สำคัญที่จะนำไปใช้ทดลองในบทต่อไป การศึกษาและรวบรวมวรรณกรรมในบทที่ 2 ได้ตัวแปร จำนวน 15 ตัวแปร แต่ละตัวแปรย่อมมีความสำคัญไม่เท่ากัน การทดสอบจึงทำขึ้นเพื่อดูว่าแต่ละตัวแปรมีความสำคัญมากน้อยต่างกันอย่างไร ตัวแปรใดที่มีการใช้มาก และตัวแปรใดที่มีการใช้น้อย ซึ่งตัวแปรที่มีความสำคัญหรือมีใช้มากก็จะได้นำไปใช้ทดลองเพื่อสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงโดยการ Morphing ต่อไป

3.1 เกณฑ์การทดสอบตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร

เมื่อได้ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร ที่รวบรวมมาจากการศึกษาหลักการที่มีการกล่าวถึงโดยสถาปนิกและนักทฤษฎีทางด้านการรับรู้ หลักการที่ได้นั้นเราไม่อาจทราบได้ว่าจะเป็นสิ่งที่นำไปใช้ได้ดีเพียงใดในการพิจารณาถึงความต่อเนื่อง กลมกลืนระหว่างอาคารที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโดยคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการศึกษาจึงได้ให้มีการทดสอบตัวแปรโดยใช้ตัวอย่างสถานการณ์จริงที่แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องระหว่างอาคารที่อยู่เคียงข้างกันมาใช้พิจารณาตัวแปรที่รวบรวมขึ้นเพื่อที่จะสังเกตว่าตัวแปรใดนั้นมีการนำไปใช้มากและช่วยให้เกิดความต่อเนื่องได้จริง และตัวแปรนั้นมีค่าน้ำหนักเท่าใด หรือตัวแปรไหนที่สมควรตัดออกไปเนื่องจากไม่ได้ช่วยให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร

จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่ามีตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคารดังต่อไปนี้

1. ความต่อเนื่องที่เกิดจากการพิจารณาคุณลักษณะของอาคารทางรูปพรรณ, ขนาด, และพื้นผิว แบ่งได้ 4 แบบคือ
    1.1 ความคล้ายกันของรูปร่าง
    1.2 ความใกล้เคียงกันของขนาด
    1.3 ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง
    1.4 ความคล้ายของสีและผิวสัมผัส
2. ความต่อเนื่องที่เกิดจากการพิจารณาทาง ตำแหน่ง ทิศทาง ขององค์ประกอบ แบ่งได้ 4 แบบ คือ
    2.1 ความใกล้ของการวางตำแหน่ง (Proximity)
    2.2 การวางในทิศทางเดียวกัน
    2.3 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน
    2.4 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ แบ่งได้ 2 แบบ คือ
    3.1 การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ(Hierarchy)
    3.2 ความต่อเนื่องของสัดส่วน

และจากหลักการเพื่อสร้างความต่อเนื่องระหว่างอาคารดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาสร้างเป็นตารางทดสอบได้ดังนี้

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	**ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร**		**ตัวแปรที่พบ**
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	
		ตำแหน่ง	
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		

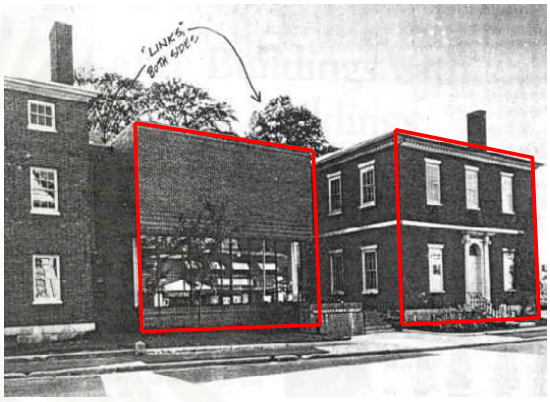
ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างตารางทดสอบตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร

จากตาราง สามารถอธิบายรายละเอียดและหลักการในการพิจารณาอาคารที่นำมาทดสอบตามตารางทั้งหมดได้ดังนี้

1. **ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบรูปพรรณ ขนาด และพื้นผิว** คือ การสร้างให้เกิดความต่อเนื่องของอาคารโดยการทำให้มีลักษณะที่ซ้ำกัน คล้ายกันหรือใกล้เคียงกันกับลักษณะของอาคารข้างเคียง โดยสามารถพิจารณาคุณลักษณะของอาคารและคุณลักษณะขององค์ประกอบ ที่แยกพิจารณาได้ดังนี้

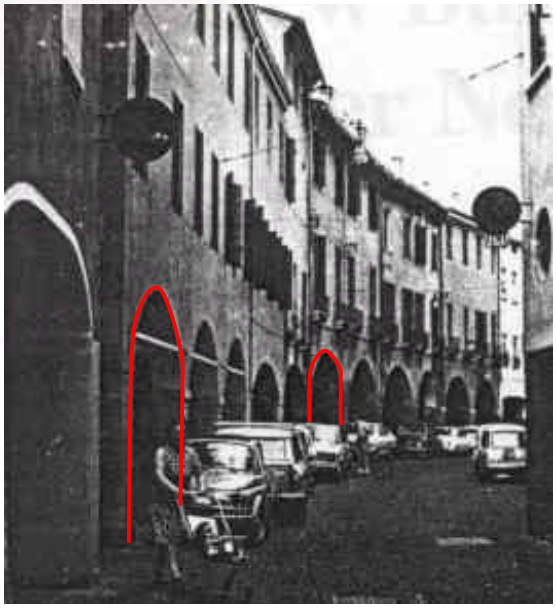
1.1 **ความคล้ายกันของรูปร่าง** สามารถแยกพิจารณาได้เป็น 2 ลักษณะคือ ความคล้ายกันของรูปร่างของอาคาร และความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ

- <u>ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร</u> คือ การพิจารณารูปร่างของเส้นรอบรูปอาคาร (Out line) ที่เป็นการมององค์รวมของอาคาร ตัวอย่างรูปร่างของอาคารที่มีความคล้ายกันในภาพมีรูปร่างของอาคารที่คล้ายกันคือการใช้รูปสี่เหลี่ยม



ภาพ 3.1 ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร

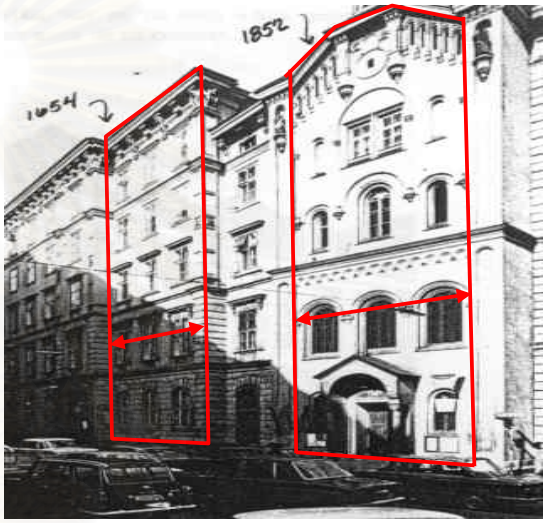
- <u>ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ</u> คือ องค์ประกอบในการพิจารณาประกอบไปด้วยรูปร่างของช่องเปิด เช่น ประตู หน้าต่าง รวมทั้งรายละเอียด (Detail) ต่างๆ ตัวอย่างรูปร่างขององค์ประกอบที่มีความคล้ายกันในภาพ คือ ลักษณะของโค้งช่องเปิดที่ทำซ้ำกันให้ความต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ



ภาพ 3.2 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ

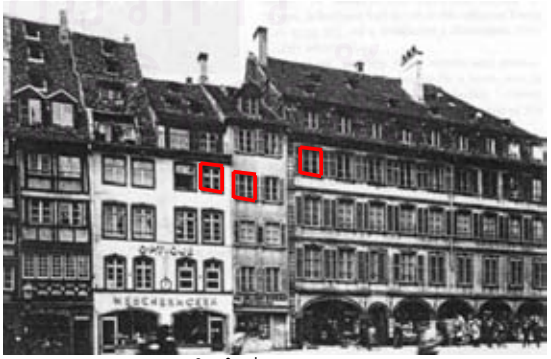
1.2 **ความใกล้เคียงกันของขนาด** คือ การใช้ขนาดที่ใกล้เคียงกันของอาคารหรือองค์ประกอบทำให้เกิดความต่อเนื่องได้ ตัวอย่างความใกล้เคียงกันของขนาดแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ ความใกล้เคียงกันของขนาดอาคาร และความใกล้เคียงกันของขนาดองค์ประกอบ

- <u>ความใกล้เคียงกันของขนาดอาคาร</u> คือ การออกแบบอาคารให้มีขนาดใกล้เคียงกันทั้งความกว้างและความสูง ตัวอย่างความใกล้เคียงกันของขนาดอาคารในภาพ คือ การเน้นอาคารให้มีขนาดความกว้างและความสูงที่ใกล้เคียงกัน



ภาพ 3.3 ความใกล้เคียงกันของขนาดอาคาร

- <u>ความใกล้เคียงกันของขนาดองค์ประกอบ</u> คือ การพิจารณาองค์ประกอบของอาคารให้มีขนาดความกว้างและความสูงที่ใกล้เคียงกัน ตัวอย่างความใกล้เคียงกันของขนาดองค์ประกอบในภาพ คือ ขนาดของหน้าต่างที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งทำให้เกิดการมองที่ต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน



ภาพ 3.4 ความใกล้เคียงกันของขนาดองค์ประกอบ

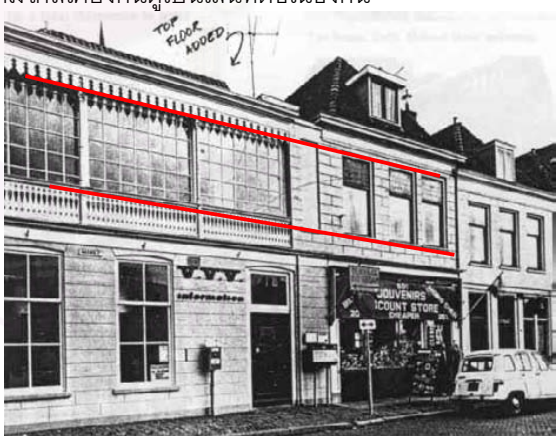
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 **ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง** ความใกล้เคียงกันของระดับความสูงสามารถพิจารณาได้เป็นระดับความสูงของอาคารและระดับความสูงขององค์ประกอบ ดังนี้

- <u>ความใกล้เคียงกันของระดับความสูงอาคาร</u> ระดับความสูงของอาคารที่ใกล้เคียงกันสามารถทำให้เกิดความต่อเนื่องได้ ตัวอย่างอาคารที่มีระดับความสูงใกล้เคียงกัน คือ การทำให้มีเส้นขอบของอาคารมีระดับใกล้เคียงกัน

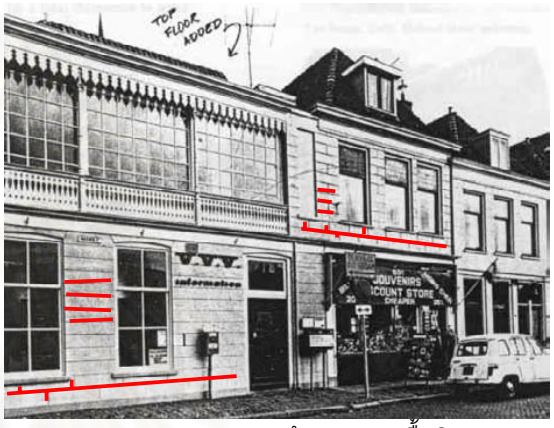
ภาพ 3.5 ความใกล้เคียงกันของระดับความสูงอาคาร

- <u>ความใกล้เคียงกันของระดับความสูงองค์ประกอบ</u> บางครั้งอาคารมีระดับความสูงที่ไม่เท่ากัน แต่มีความต่อเนื่องกัน เพราะมีระดับความสูงขององค์ประกอบ เช่น ประตู หน้าต่าง หรือลายปูนปั้นที่ใกล้เคียงกัน ตัวอย่างอาคารที่มีระดับความสูงขององค์ประกอบใกล้เคียงกัน คือ การให้ระดับของขอบบนและล่างของหน้าต่างให้มีความใกล้เคียงกันดูเป็นเส้นที่ต่อเนื่องกัน



ภาพ 3.6 ความใกล้เคียงกันของระดับความสูงขององค์ประกอบ

1.4 **ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส** คือ การจัดองค์ประกอบให้มีความคล้ายกันของการใช้วัสดุที่คล้ายหรือใกล้เคียงกันกับอาคารข้างเคียง ที่มีสีหรือพื้นผิวที่คล้ายกัน มีลวดลายคล้ายหรือเหมือนกันกับอาคารข้างเคียง ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว การพิจารณาความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัสเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอยู่แล้ว โดยเฉพาะในเขตอนุรักษ์ เช่น เกาะรัตนโกสินทร์ จะมีการบังคับใช้สีและวัสดุในแนวเดียวกัน ตัวอย่างความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส คือ การเซาะร่องผนังคล้ายกันทำให้ดูเป็นอาคารที่ต่อเนื่องกัน



ภาพ 3.7 ความคล้ายกันของพื้นผิวและวัสดุ

2. **ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบตำแหน่งและทิศทาง** คือ การทำให้เกิดความต่อเนื่องโดยการพิจารณาการวางตำแหน่ง และทิศทางอขององค์ประกอบ ที่สามารถแบ่งออก 4 ลักษณะ คือ

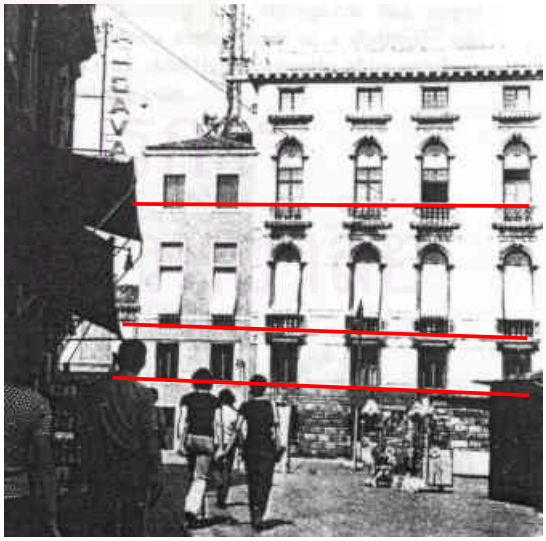
2.1 **ความใกล้ของการวางตำแหน่ง**(Proximity) คือ การวางองค์ประกอบ เช่น หน้าต่างประตูในตำแหน่งใกล้ชิดกันกว่าขนาดขององค์ประกอบนั้น ทำให้เกิดความต่อเนื่องในการมองและรับรู้ในองค์รวม ตัวอย่างความใกล้ชิดกันขององค์ประกอบ คือ การวางใกล้กันของหน้าต่างที่จับกันเป็นคู่ที่คล้ายกัน และมีการวางตำแหน่งที่ชิดติดต่อกันไปเรื่อยๆ

ภาพ 3.8 ความใกล้กันของการวางตำแหน่งองค์ประกอบ

2.2 **การวางในทิศทางเดียวกัน** คือ การจัดองค์ประกอบที่วางทำมุมกับอาคารในแนวทางเดียวกัน ทำให้เกิดความต่อเนื่องของอาคาร โดยทั่วไปองค์ประกอบจะมีการจัดกลุ่มขององค์ประกอบตามทิศทางตั้งฉากโดยปกติ ตัวอย่างการวางทิศทางที่มีความคล้ายกัน คือ การวางองค์ประกอบในทิศทางแนวแกน x y หรือแนวตั้งฉาก ดังรูปจะเห็นว่าหน้าต่างแม้จะมีรูปร่างที่แตกต่างกัน แต่จะมีการวางในทิศทางเดียวกัน

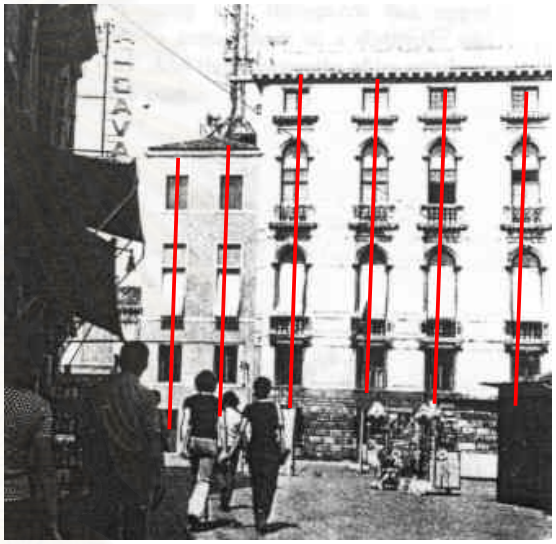
ภาพ 3.9 การวางในทิศทางแนวเดียวกัน

2.3 **การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน** คือ การวางองค์ประกอบตามแนวแกนหลักที่กำหนดขึ้น อาศัยระดับที่เท่ากันในการวางองค์ประกอบ ทำให้เกิดความต่อเนื่องของอาคาร แกนหลักโดยทั่วไปจะเป็น แกนหลักในแนวนอนที่อาคารวางตำแหน่งเรียงต่อกันตามแนวนอนอยู่แล้ว ตัวอย่างการอ้างอิงต่อแกนหลักในภาพ คือ การวางหน้าต่างอ้างอิงต่อแกนหลักที่แสดงระดับล่างของหน้าต่างเท่ากัน ในขณะที่รูปร่างหรือรายละเอียดอาจต่างกัน การอ้างอิงต่อแกนหลักนี้ บางครั้งถ้ามีการทำให้มีความสูงขององค์ประกอบใกล้เคียงกันก็จะมีความใกล้เคียงกันของระดับองค์ประกอบได้



ภาพ 3.10 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน

2.4 **จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน** คือ การใช้หลักการจัดองค์ประกอบโดยอาศัยจังหวะ (Rhythm) เพื่อทำให้เกิดความต่อเนื่องกับอาคารข้างเคียง โดยทั่วไป จังหวะแบ่งได้ 4 ลักษณะ คือ จังหวะซ้ำ (Repetition) จังหวะสลับ (Alternative) จังหวะก้าวหน้า (Progressive) และจังหวะต่อเนื่อง (Flowing) แต่ในการศึกษาจะรวมเรียกว่าจังหวะลีลาต่อเนื่องกันเพียงอย่างเดียว เพราะการจัดองค์ประกอบแบบนี้ขึ้นอยู่กับต้นแบบที่สามารถใช้จังหวะซ้ำ จังหวะสลับ จังหวะก้าวหน้า หรือจังหวะต่อเนื่องก็ได้ ตัวอย่างการทำให้เกิดจังหวะลีลาต่อเนื่องกัน คือ จังหวะที่เกิดจากการวางองค์ประกอบในจังหวะซ้ำกันไปเรื่อยๆ มีระยะความห่างที่สม่ำเสมอกันของการวางตำแหน่ง



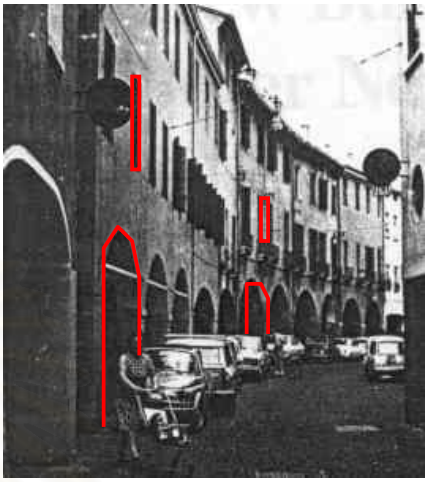
ภาพ 3.11 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน

ส่วนจังหวะสลับ คือ จังหวะที่เกิดการทำซ้ำขององค์ประกอบที่สลับกันเป็นช่วงๆ จังหวะก้าวหน้า คือ จังหวะที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น เช่น การเปลี่ยนแปลงขนาด การเปลี่ยนแปลงสี การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และจังหวะต่อเนื่อง คือ จังหวะของเส้นคลื่น หรือการทำซ้ำให้มีความต่อเนื่องแบบคลื่น

3. **ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบทางความสัมพันธ์** คือ การทำให้เกิดความต่อเนื่องโดยการทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่คล้ายกัน หรือใกล้เคียงกัน รวมทั้งมีสัดส่วนที่คล้ายกัน โดยสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

3.1 **การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ** (Hierarchy) คือ การเน้นความสำคัญในองค์ประกอบที่คล้ายกันกับอาคารข้างเคียง สามารถพิจารณาได้ 3 ลักษณะตามลำดับความสำคัญของขนาด รูปร่าง และตำแหน่ง ดังนี้

- การทำให้เกิดลำดับความสำคัญทางรูปร่าง คือ การวางองค์ประกอบที่มีขนาดและการวางตำแหน่งที่คล้ายกันแต่มีรูปร่างที่ต่างกัน ก็สามารถทำให้เกิดความต่อเนื่องได้ จากรูปมีการวางตำแหน่งและขนาดที่คล้ายกันแต่มีรูปร่างที่ต่างกัน

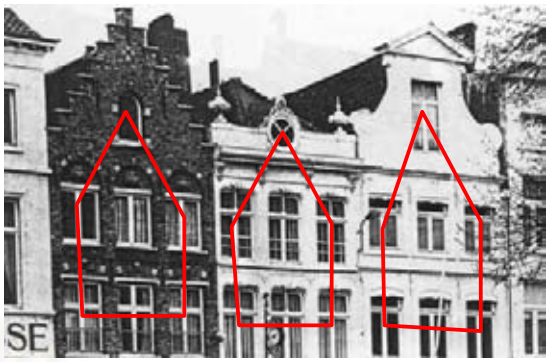


ภาพ 3.12 ลำดับความสำคัญทางรูปร่าง

- การทำให้เกิดลำดับความสำคัญทางขนาด คือ การวางองค์ประกอบที่มีการเน้นขนาดขององค์ประกอบในเกิดความแตกต่างโดยมีรูปร่าง หรือการวางตำแหน่งที่เหมือนหรือคล้ายกัน ตัวอย่างความคล้ายกันของลำดับความสำคัญทางขนาดในภาพ มีรูปร่างและการวางตำแหน่งที่เหมือนกัน แต่มีขนาดของหน้าต่างที่ต่างกัน

ภาพ 3.13 การสร้างลำดับความสำคัญทางขนาด

- ลำดับความสำคัญทางตำแหน่ง คือ การวางตำแหน่งองค์ประกอบคล้ายกัน โดยเน้นลำดับความสำคัญด้วยตำแหน่งขององค์ประกอบ เช่น หน้าต่าง ประตู ทำให้เกิดความต่อเนื่องได้ ตัวอย่างลำดับความสำคัญทางตำแหน่งในภาพ คือ การวางองค์ประกอบในลักษณะรูปห้าเหลี่ยมในการวางตำแหน่งหน้าต่างดังรูป



ภาพ 3.14 ลำดับความสำคัญทางตำแหน่ง

3.2 **ความคล้ายกันของสัดส่วน** (Proportion) คือ การที่สัดส่วนระหว่างขนาดขององค์ประกอบกับตัวอาคารมีความใกล้เคียงกันระหว่างอาคารข้างเคียง ตัวอย่างสัดส่วนขององค์ประกอบที่คล้ายกันคือ ความสอดคล้องทางสัดส่วนระหว่างอาคารหนึ่งที่มีขนาดของหน้าต่างที่เล็กกับอาคารข้างเคียงที่มีขนาดใหญ่ว่างที่มีขนาดของหน้าต่างที่มีการขยายขนาดตามไปด้วยกัน

ภาพ 3.15 ความคล้ายกันของสัดส่วน

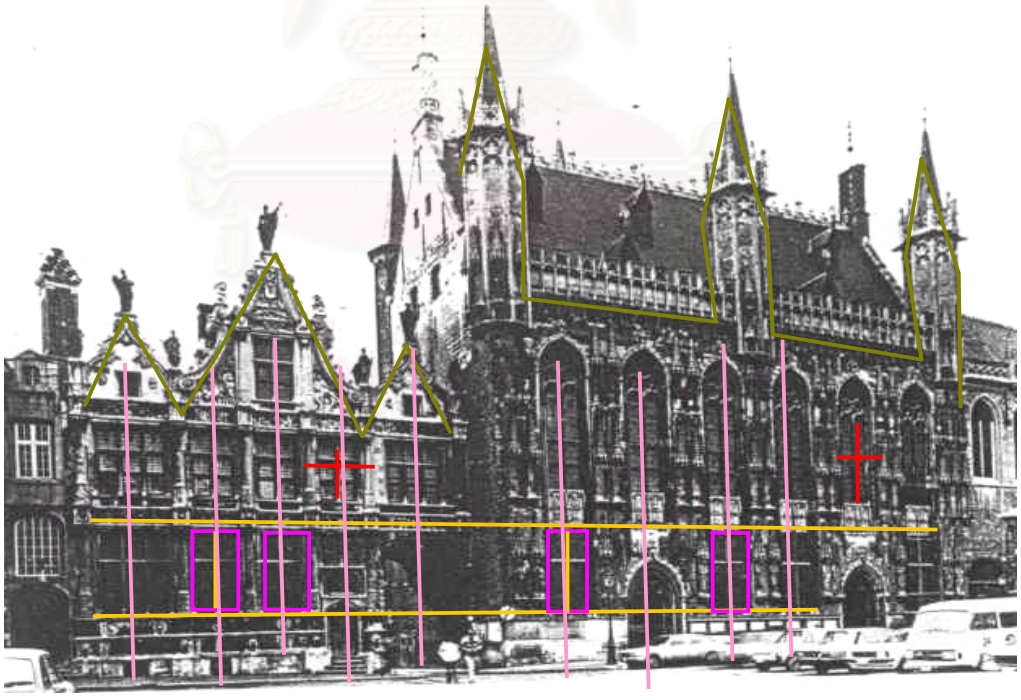
3.2 การทดสอบตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างรูปทรง

ตัวอย่างที่นำมาทดสอบตัวแปรนี้เป็นอาคารที่ได้มาจากการรวบรวมขึ้นโดย Brent C. Brolin ในหนังสือ Architecture In Context ซึ่งถือได้ว่า Brent C. Brolin เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ และได้แต่งหนังสือที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างอาคารออกมาหลายเล่ม เช่น The failure of modern architecture, Sourcebook of architectural ornament, และ Architecture in Context ที่นำมาอ้างอิงในการวิจัยนี้ โดยการศึกษาส่วนใหญ่ก็คือ การศึกษาสถาปัตยกรรมในยุคสมัยต่างๆ

ภายในหนังสือ Architecture in Context นี้ Brent C. Brolin ได้สำรวจและยกตัวอย่างอาคารที่อยู่ในทวีปยุโรปเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากอาคารได้แสดงให้เห็นถึงความสวยงามที่เกิดจากความต่อเนื่อง หรือความกลมกลืนจากการรับรู้ทางสายตา ถึงแม้ว่าจะเป็นสภาพแวดล้อมที่เกิดจากการการผสมผสานระหว่างสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกันในแต่ละยุคสมัย แต่เนื่องจากการจัดวางอย่างระมัดระวังที่มีมาเป็นเวลานานจนคล้ายเป็นบรรทัดฐานของสังคมที่มีกฎเกณฑ์บางอย่างซ่อนอยู่ Brent C. Brolin จึงได้ยกมาเป็นตัวอย่างและอธิบายถึงสาเหตุของความกลมกลืนระหว่างอาคารไว้บางประการ โดยการนำตัวอย่างอาคารมาใช้ในการทดสอบจะผสมผสานกันระหว่างการวิเคราะห์ของ Brent C. Brolin และการวิเคราะห์โดยผู้วิจัย ได้ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่นำมาทดสอบมีจำนวนทั้งสิ้น 13 ตัวอย่าง คือ

1. ศาลาว่าการเมือง (ปี 1376-1420) และ The old recorder's house(ปี1535-37), Belgium กรณีนี้เป็นตัวอย่างที่อาคารข้างเคียงเป็นสถาปัตยกรรมโกธิคที่มีประวัติความเป็นมาที่ยาวนานและมีขนาดที่ใหญ่กว่าเกือบสองเท่า การจัดองค์ประกอบได้เน้นทิศทางในแนวตั้ง ซึ่งแตกต่างจากสถาปัตยกรรมสมัยเรเนซองส์ที่อยู่รอบข้าง อาคารศาลาว่าการเมืองที่อยู่ข้างเคียงได้มีการปรับให้เข้ากันโดยอาศัย การเน้นทิศทางในแนวตั้ง การเปลี่ยนรูปร่างของหน้าต่างให้แคบลง และยกระดับของชั้นสองให้สูงขึ้นเพื่อให้เส้นกรอบหน้าต่างอยู่ในระดับเดียวกัน



ภาพ 3.16 ศาลาว่าการเมือง และ The old recorder's house

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		✓
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		✓
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	
		ตำแหน่ง	✓
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		✓

ตารางที่ 3.2 ศาลาว่าการเมือง และ The old recorder's house

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. Rathaus, Rothenburg on the Tauber (1240 ; ส่วนต่อเติม 1572),Germany อาคารนี้แต่เดิมเป็นสถาปัตยกรรม โกธิคสองอาคารวางเคียงข้างกันต่อมาอาคารหลังหนึ่งได้ถูกไฟไหม้จึงต้องมีการสร้างอาคารอีกหลังขึ้นมาเป็นสถาปัตยกรรมเรเนซองส์ แม้ว่ารูปแบบทั้งของจะมีกฎเกณฑ์ที่แตกต่างกันแต่ผู้ออกแบบก็สามารถสร้างความรู้สึกเดียวกันได้อย่างเหมาะสม ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดระหว่าง 2 อาคารคือ ความแตกต่างของรายระเอียด สี วัสดุ แต่ทั้งหมดนี้ก็ได้ทำให้กลมกลืนกันโดยความคล้ายของรูปร่างทั้งอาคารและองค์ประกอบ เช่น หน้าต่าง ประตู

ภาพ 3.17 Rathaus, Rothenburg on the Tauber

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		✓
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	
		ตำแหน่ง	
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		

ตารางที่ 3.3 Rathaus, Rothenburg on the Tauber, Germany

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. St. Babara's Vienna และ Romanesque façade (1852; 1652-54) เป็นอาคารทางด้านขวาของภาพถูกสร้างขึ้นหลังจากอาคารเดิมถึง 2 ศตวรรษ อาคารทั้งสองมีความสูงใกล้เคียงกัน มีการใช้สิ่งตกแต่งบ้างอันที่เหมือนกัน และมีความแตกต่างทางรูปร่างของช่องหน้าต่างที่เรียบไปสู่รูปร่างโค้ง มีการใช้เส้นในแนวระดับเข้ามาควบคุมความต่อเนื่องกลมกลืนระหว่างอาคาร

ภาพ 3.18 St. Babara's Vienna และ Romanesque façade

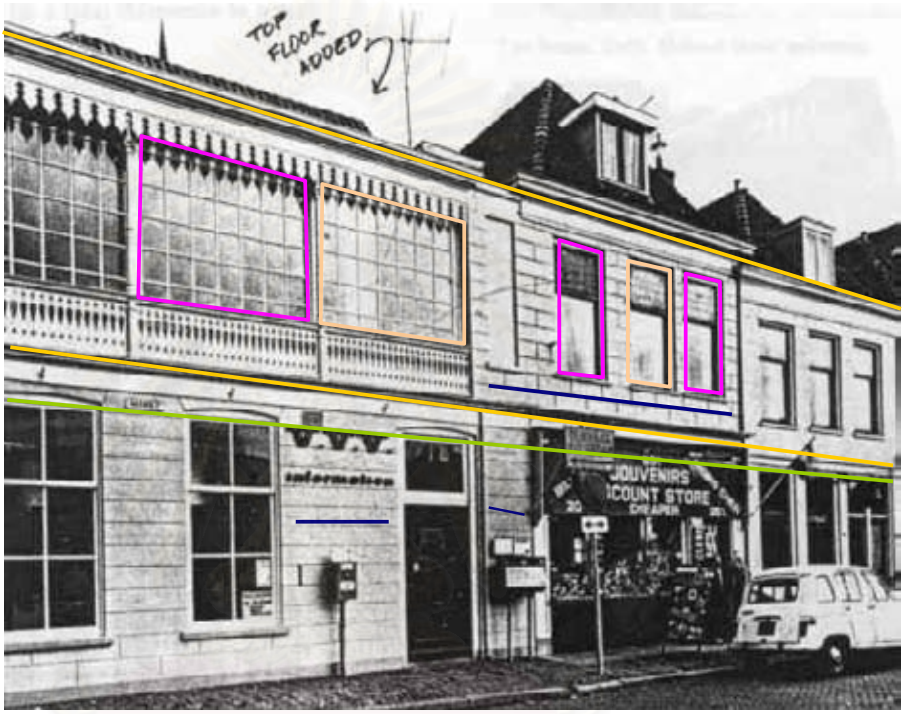
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		✓
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		✓
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	
		ตำแหน่ง	
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		

ตารางที่ 3.4 St. Babara's Vienna และ Romanesque façade (1852; 1652-54)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ส่วนต่อเติมของบ้านใน the Cathedral Square, Delft, Holland (19 th. century) ส่วนต่อเติมของบ้านใน the Cathedral Square, Delft, Holland ชั้นที่สองของบ้านหลังนี้ได้ถูกสร้างใหม่และได้เปลี่ยนเป็นผนังกระจก ผู้ออกแบบได้พยายามสร้างความสัมพันธ์โดยแบ่งผนังกระจกออกเป็นส่วนๆ เพื่อให้เข้ากันกับเส้นที่เกิดบนผนังอาคารข้างเคียง และได้เพิ่มส่วนของแถบระหว่างชั้นเพื่อให้มีความต่อเนื่องของเส้น



ภาพ 3.19 ส่วนต่อเติมของบ้านใน the Cathedral Square, Delft, Holland

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		✓
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		✓
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	
		ตำแหน่ง	
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		✓

ตารางที่ 3.5 ส่วนต่อเติมของบ้านใน the Cathedral Square, Delft, Holland (19 th. Century)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. Streetscape, Harrlem, Holland (19-20 th. Century) อาคารสร้างขึ้นในศตวรรษที่ 14-20 มีรูปแบบสถาปัตยกรรมที่หลากหลายทั้งโกธิค เรเนซองส์ บารอค และรูปแบบของศตวรรษที่ 19-20 มีความแตกต่างในเส้นขอบหลังคา รูปร่างหน้าต่าง และรายละเอียด ความต่อเนื่องจึงไม่ใช่รูปแบบแต่เป็นเรื่องของสัดส่วน และการจัดวางองค์ประกอบที่เหมือนกันเป็นรูปสามเหลี่ยม

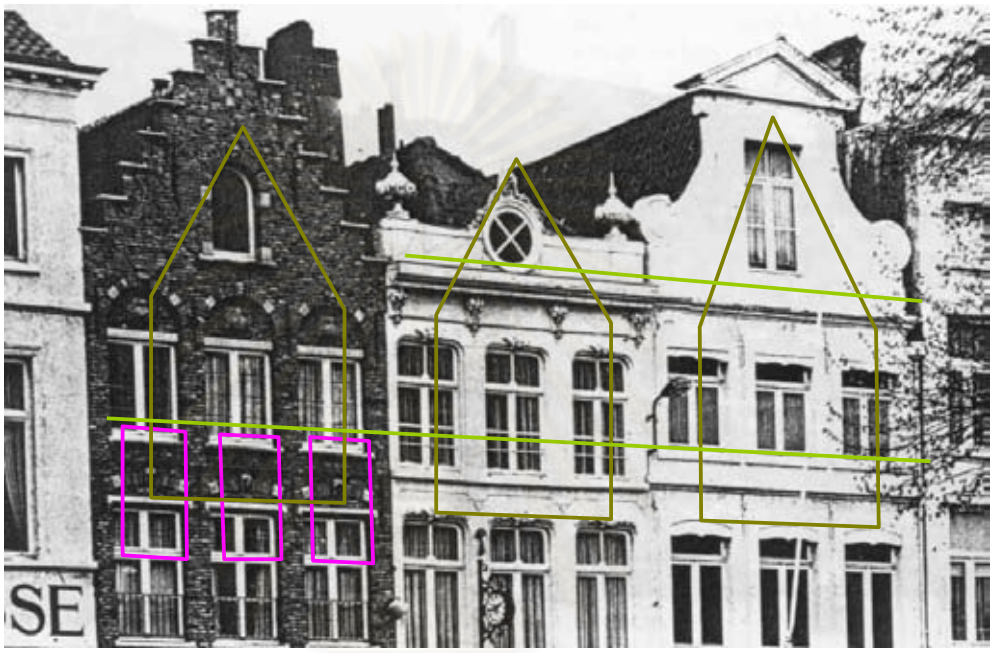
ตารางที่ 3.6 Streetscape, Harrlem, Holland (19-20 th. century)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		✓
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	✓
		ตำแหน่ง	✓
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		✓

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. House, Bruges, Belgium รูปด้านหน้าของอาคารมีรูปแบบที่ต่างกัน เรียงจากซ้ายไปขวา คือ โกธิค, รอกโกโก และ บารอค ซึ่งมีการใช้วัสดุที่แตกต่างกัน คือ อาคารรูปแบบโกธิคใช้อิฐ มีระดับความสูงของหลังคาและรูปร่างของช่องหน้าต่างที่ต่างกัน แต่ให้ความรู้สึกที่ต่อเนื่องได้ด้วยการวางองค์ประกอบของหน้าต่างในระดับเดียวกันและมีจำนวนที่เท่ากัน แม้ว่ามีขอบของหน้าต่างและขนาดที่ต่างกัน



ภาพ 3.21 House, Bruges, Belgium

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		✓
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	
		ตำแหน่ง	✓
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		

ตารางที่ 3.7 House, Bruges, Belgium

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. Cathedral Square, Strasbourg, France (Dates unknown)อาคารมีการเรียงชิดกันทำให้มองดูต่อเนื่องเป็นอาคารเดียว แต่มีความต่างในเรื่องของการใช้สี รูปร่างของหน้าต่าง ขนาดของอาคาร และมีรูปร่างของช่องเปิดที่ต่างกันในชั้นล่าง แต่ให้ความต่อเนื่องได้มีช่องหน้าต่างบนหลังคา ความลาดเอียงของหลังคา และการทาสีรอบขอบหน้าต่าง เป็นต้น

ภาพ 3.22 Cathedral Square, Strabourg, France

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		✓
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	✓
		ขนาด	
		ตำแหน่ง	
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		

ตารางที่ 3. 8 Cathedral Square, Strasbourg, France

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. Padua, Italyกลุ่มอาคารนี้สามารถพบเห็นได้ทั่วไป โดยเป็นการเรียงตัวไปตามแนวถนนที่มีลักษณะเป็นทางลาด การออกแบบอาคารให้สัมพันธ์ในจุดนี้การทำได้อย่างน่าสนใจโดยระดับช่องปิดในส่วนล่างจะเปลี่ยนไปตามความลาดเอียงของถนน ส่วนความสูงของอาคารนั้นยังคงรักษาให้อยู่ในระดับเดียวกัน และในการออกแบบองค์ประกอบไม่ว่าจะเป็นทางเข้า หน้าต่าง นั้นก็ยังแสดงถึงความสัมพันธ์ต่ออาคารข้างเคียง เช่นทิศทาง รูปร่าง จังหวะ

ภาพ 3.23 Padua, Italy

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		✓
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		✓
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	✓
		ขนาด	
		ตำแหน่ง	✓
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		

ตารางที่ 3.9 Padua, Italy

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9. อาคารใน New York City อาคารนี้เป็นอาคารพักอาศัยที่พบเห็นได้ทั่วไปในเมืองนิวยอร์ก โดยรวมนั้นอาคารทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในทางขนาดและความสูง แต่ในรายละเอียดโดยเฉพาะทางคุณลักษณะแล้วจะแตกต่างกันข้อนข้างมาก แต่ทางด้านความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแล้วยังปรากฏอยู่บ้าง

ภาพ 3.24 อาคารใน New York

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		✓
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		✓
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	
		ตำแหน่ง	
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		✓

ตารางที่ 3.10 New York City

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

10. Department Store, Regenburg, Germany อาคารทั้งสามเป็นตัวอย่างของการต่อเติมอาคารใหม่เข้าไปโดยที่คำนึงถึงอาคารเก่าที่สร้างมาก่อนแต่จะเห็นว่าการออกแบบอาคารใหม่ได้คำนึงถึงแต่เพียงรูปร่างของอาคารเท่านั้น แต่ยังขาดรายละเอียดอยู่มาก ในกรณีนี้ Brent C. Brolin ได้พยามที่จะสร้างความต่อเนื่องทางรายละอียดเพิ่มเข้าไปโดยอาศัยการทดลองเขียนลาดลายลงบนผนังเพื่อที่จะสร้างความต่อเนื่องใหม้มากขึ้น

ภาพ 3.25 Department Store, Regenburg, Germany

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		✓
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	✓
		ตำแหน่ง	
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		

ตารางที่ 3.11 Department Store, Regenburg, Germany

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

11. Boston Public Library 1887;1971) เป็นอีกกรณีหนึ่งที่เป็นการสร้างส่วนต่อเติมมาจากอาคารเดิม รูปแบบอาคารใหม่เป็นการออกแบบที่พยามตัดทอนรายส่วนตกแต่งออกไป เช่น บัวกรอบหน้าต่าง ประตู แต่การออกแบบก็พยามสร้างความต่อเนื่องกับอาคารเดิมโดยอาศัยพื้นผิว ขนาด และการจัดองค์ประกอบ ที่มีความสัมพันธ์กับอาคารที่มีอยู่เดิม

ภาพ 3.26 Boston Public Library

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		✓
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	
		ตำแหน่ง	
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		

ตารางที่ 3.12 Boston Public Library

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

12. ห้องสมุด Portmouth และส่วนต่อเติม, New Hampshire ตัวอย่างนี้เป็นการสร้างส่วนต่อเติมเข้าไปเคียงข้างกับอาคารที่มีอยู่เดิม รูปแบบทางสถาปัตยกรรม ลักษณะของวัสดุมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก แต่ผู้ออกแบบก็ได้สร้างความต่อเนื่องโดยอาศัยหลักการทางการจัดองค์ประกอบและการรับรู้เข้ามาใช้ คือ รูปร่าง ระดับความสูง และจังหวะ

ภาพ 3.27 ห้องสมุด Portmouth และส่วนต่อเติม, New Hampshire

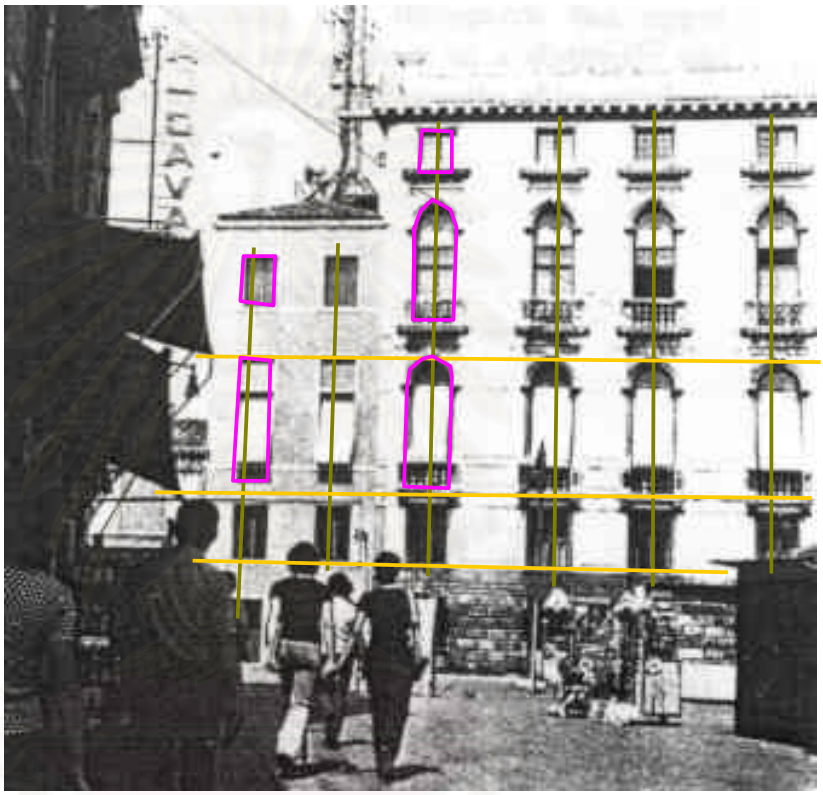
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	✓
		องค์ประกอบ	
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		✓
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		✓
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	
		ตำแหน่ง	
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		

ตารางที่ 3.13 ห้องสมุด Portmouth และส่วนต่อเติม, New Hampshire

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

13. อาคารสองหลังในเวนิซ อาคารสองหลังนี้ดูเหมือนอาคารที่สร้างต่างยุคกัน อาคารทางด้านซ้ายดูเหมือนจะสร้างขึ้นทีหลัง รูปแบบที่สังเกตได้จะเรียบกว่าต่างกับอาคารทางขวาที่ยังมีลวดลายตกแต่งตามช่องเปิด และมีการใช้ส่วนโค้งเข้ามาประกอบ ส่วนหลักที่แสดงให้เห็นถึงความต่อเนื่องระหว่างสองอาคารจะเป็นลักษณะของการจัดองค์ประกอบเป็นส่วนใหญ่เช่น จังหวะ และการทำให้เกิดลำดับความสำคัญ



ภาพ 3.28 อาคารสองหลังในเวนิซ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่พบ
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	
		องค์ประกอบ	✓
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		✓
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		
	การวางในทิศทางเดียวกัน		✓
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		✓
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		✓
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	
		ขนาด	✓
		ตำแหน่ง	
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		

ตารางที่ 3.14 อาคารสองหลังในเวนิช

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการทดสอบสามารถสรุปได้ดังนี้

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการพิจารณา	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		จำนวน	ร้อยละ	ลำดับที่
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร	7	53.84	(3)
		องค์ประกอบ	10	76.92	(2)
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร	6	46.15	4
		องค์ประกอบ	5	38.46	5
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร	3	23.08	7
		องค์ประกอบ	5	38.46	5
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		6	46.15	4
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		1	7.69	9
	การวางในทิศทางเดียวกัน		13	100.00	(1)
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		7	53.84	(3)
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		7	53.84	(3)
หลักการจัดองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง	2	15.38	8
		ขนาด	3	23.08	7
		ตำแหน่ง	4	30.77	6
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน		4	30.77	6

ตารางที่ 3.15 สรุปความถี่ และลำดับที่

จากความถี่ที่ได้ในตาราง ตัวแปรที่มีใช้มากที่สุดคือ การวางในแนวเดียวกัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 100 จากตัวอย่างทั้งหมด เพราะลักษณะของการวางอาคารเป็นอาคารตึกแถวที่เรียงหันหน้าไปทางเดียวกัน และมีการจัดองค์ประกอบในระบบที่ตั้งฉากเป็นปกติ เมื่อดูความถี่ที่ถัดมาคือ ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ปรกอบ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 76.92 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การคัดลอกองค์ประกอบของอาคารรอบข้างเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม การศึกษายังแสดงให้เห็นรูปแบบที่น่าสนใจบางประการ เช่น เมื่อมีการเกิดขึ้นของความต่อเนื่องที่เกิดจากการทำอะไรที่ซ้ำกันหรือเหมือนกัน จะทำให้มีความต่อเนื่องของขนาด ความสูง ที่เหมือนๆกันด้วย

สรุปลำดับความสำคัญได้ดังนี้ เรียงจากตัวแปรที่พบมากไปน้อย

1. การวางในทิศทางเดียวกัน
2. ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ
3. ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน
4. ความใกล้เคียงของขนาดอาคาร ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส

5. ความใกล้เคียงกันของขนาดองค์ประกอบ ความใกล้เคียงของระดับความสูงองค์ประกอบ
6. การทำให้เกิดลำดับความสำคัญทางตำแหน่ง ความต่อเนื่องของสัดส่วน
7. ความใกล้เคียงกันของระดับความสูงอาคาร การทำให้เกิดลำดับความสำคัญทางขนาด
8. การทำให้เกิดลำดับความสำคัญทางรูปร่าง
9. ความใกล้ของการวางตำแหน่ง

การทดลองสร้างการเปลี่ยนแปลงของรูปทรงด้วยคอมพิวเตอร์เลือกใช้ตัวแปรในลำดับที่ 1,2 และ3 เพราะเป็นตัวแปรที่มีใช้กันมาก แสดงถึงความสำคัญ และมีค่าร้อยละมากกว่า 50 ทำให้เห็นว่า ตัวแปรนี้ซึ่งได้แก่ การวางในทิศทางเดียวกัน ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน และจังหวะลีลาต่อเนื่องกัน มีความเหมาะสมที่จำไปทดลองในบทต่อไป

3.3 การสร้างการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

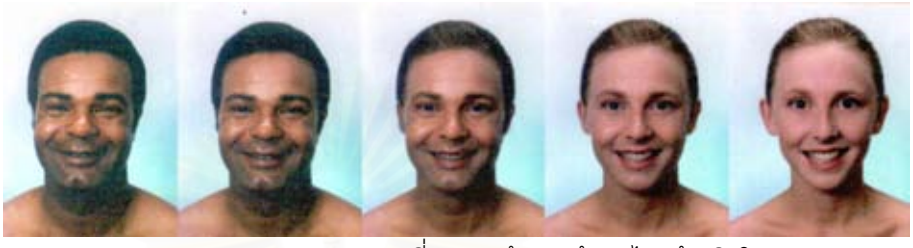
เนื่องจากการสร้างการเชื่อมต่อระหว่างอาคาร ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการนำหลักการในเปลี่ยนรูปร่างของวัตถุมาใช้โดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปมาประยุกต์จึงต้องมีการกล่าวถึงระบบและขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรมที่นำมาใช้ในการศึกษา โปรแกรมที่ทำงานลักษณะนี้ได้มีผู้ผลิตออกมาหลายโปรแกรมไม่ว่าจะเป็น Morpher, Morph man, หรือ Elastic Reality โดยพื้นฐานของโปรแกรมจะมีความสามารถหลักของการทำงานที่คล้ายคลึงกัน โดยสามารถกระทำการเปลี่ยนแปลงได้ 2 รูปแบบคือ Warp และ Morph แต่ในการศึกษาที่จะแสดงต่อไปนี้จะเป็นการทำงานภายในโปรแกรม Elastic Reality รุ่น 3.0 เนื่องจากตัวโปรแกรมนั้นมีความยืดหยุ่นในการทำงานค่อนข้างสูงกว่าโปรแกรมอื่น เช่น ความสามารถในการแทรกภาพได้ทั้งภาพเดี่ยวและภาพเคลื่อนไหว มีเครื่องมือในการวาดเส้นควบคุมที่แม่นยำ และความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนที่ของการเปลี่ยนแปลงได้อย่างละอียดได้โดยผ่านทางการกำหนด Key Frames เป็นต้น

3.3.1 การสร้างการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดย Morphing และ Warping

การเปลี่ยนแปลงของรูปทรงที่นำมาใช้ในการศึกษาทางสถาปัตยกรรมครั้งนี้แบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบคือ การเปลี่ยนแปลงเฉพาะรูปร่างและรูปทรงโดยการย้ายตำแหน่งขององค์ประกอบ (Warping) และการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่าง รูปทรง และลักษณะของพื้นผิวคือ สี ลวดลาย องค์ประกอบภายใน ไปพร้อมกัน (Morphing) โดยในแต่ละประเภทจะมีรายละเอียดและวิธีการใช้งานดังต่อไปนี้

Morphing เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหนึ่งไปสู่อีกรูปร่างหนึ่งที่อาจมีความเชื่อมต่อกัน หรืออาจแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง เช่น การเปลี่ยนแปลงของการเพิ่มอายุจากเด็กไปสู่ผู้ใหญ่ การเปลี่ยนหน้าผู้ชายไปเป็นหน้าผู้หญิง หรือการเปลี่ยนหน้าคนไปสู่หน้าสัตว์ การ Morphing นั้นสามารถมองได้ว่าเป็นการเชื่อมต่อทั้งจากรูป

แรกและรูปที่สองโดยมาพบกันที่จุดกึ่งกลาง การเปลี่ยนแปลงนี้นอกจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปร่างแล้วยังเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านสี พื้นผิว และรายละเอียดไปพร้อมกัน โดยโปรแกรมในปัจจุบันผู้ใช้สามารถกำหนดการเปลี่ยนแปลงได้เฉพาะรูปร่าง ส่วนทางด้านสี พื้นผิว และรายละเอียด โปรแกรมจะผสมผสานเข้าด้วยกันโดยอัตโนมัติ



ภาพ 3.16 ตัวอย่างการเปลี่ยนรูปหน้าจากผู้ชายไปสู่ผู้หญิงโดยการ Morphs

ขั้นตอนในการ Morphing โดยทั่วไปมีดังนี้

1. การ Morphing นั้นเริ่มจากการหาภาพอย่างน้อย 2 ภาพเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการเชื่อมเข้าหากัน ภาพนั้นอาจมาจากการสแกนรูปภาพ หรือภาพจากกล้องถ่ายภาพดิจิตอล
2. การกำหนดตำแหน่งและรูปร่างของเส้นอ้างอิงจะต้องกระทำทั้งในรูปแรกและรูปที่สอง และต้องมีการพิจารณาอย่างละเอียดว่าส่วนใดนั้นมีความสำคัญ และมีความเหมือนกันในทางรูปแบบหรือการใช้งาน เช่น ในการเปลี่ยนแปลงหน้าคนก็ต้องมีการพิจารณาถึงพื้นที่ที่แสดงออกถึงเอกลักษณ์ของรูปหน้าหรือส่วนที่แสดงออกถึงอารมณ์ เช่นพื้นที่บริเวณรอบควงตา ริมฝีปาก เส้นรอบรูปเป็นต้น
3. เมื่อกำหนดเส้นอ้างอิงเริ่มต้นแล้วจะเป็นการเชื่อมรูปร่างที่กำหนดไว้ในถาพทั้งสองเข้าด้วยกันเป็นคู่ๆ การเชื่อมต่อนี้จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่เข้าหากันของภาพทั้งสอง โดยสามารถกำหนดการเคลื่อนที่นี้ให้ละเอียดได้ยิ่งขึ้นโดยการกำหนด Key frames
4. การส่งผลงานออกจากโปรแกรม โดยสามารถกำหนดตัวเลือกได้หลายรูปแบบ เช่น ภาพเดี่ยวที่สามารถกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการได้, เป็นภาพหลายภาพระหว่างช่วงเวลาที่เกิดการเปลี่ยนแปลง หรือเป็นไฟล์วิดีโอก็สามารถกระทำได้

ส่วนการทำ Warping จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงสีและผิวสัมผัส ภาพจะไม่ได้มีลักษณะที่ซ้อนกันแต่จะมีการเปลี่ยนรูปด้วยการยืดหดเพียงอย่างเดียว โดยตัวอย่างการนำ Morphing และ Warping มาใช้ในการศึกษาทางสถาปัตยกรรมในหัวข้อถัดไป จะทำให้เข้าใจรายละเอียดของทั้งสองวิธีได้ดีขึ้น

3.3.2 การนำ Morphing และ Warping มาใช้ในการศึกษาทางสถาปัตยกรรม

เมื่อเราได้ทราบความหมายและการใช้งานอย่างคร่าวๆ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงต่อไปจะเป็นวิธีการการนำมาประยุกต์มาใช้ในการสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างและรูปทรงทางสถาปัตยกรรม ซึ่งการที่จะกำหนดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สร้างการเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับทฤษฎีทางสถาปัตยกรรมได้ จึงต้องอาศัยตัวแปรที่ได้มาจากการศึกษาในบทที่ 2 และทำการเปลี่ยนแปลงตามแต่ละตัวแปรนั้นๆ โดยในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นเพียงการแสดงให้เห็นถึงขั้นตอน วิธีการ และผลที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำวิธีการไปประยุกต์ใช้

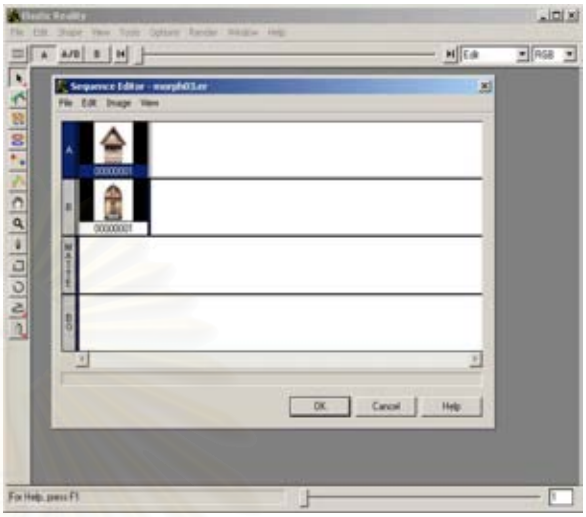
ส่วนต่อไปจะเป็นการแสดงถึงวิธีการในการนำเทคนิค Morphing และ Warping มาประยุกต์ในทางสถาปัตยกรรม ซึ่งการเลือกใช้นั้นอาจเป็นการใช้กับรูปด้านของอาคารทั้งหลังหรือแบ่งเป็นส่วนๆ ตามตัวแปรที่ได้กำหนดไว้ โดยมีขั้นตอนพื้นฐานดังต่อไปนี้

1. <u>การเตรียมภาพรูปด้านของอาคาร</u> เมื่อได้เลือกอาคารที่จะนำมาศึกษาและวิธีการที่จะนำมาใช้ต่อจากนั้นจะเป็นขั้นตอนในการปฏิบัติ ซึ่งจะมีขั้นตอนเบื้องต้นที่ใช้ร่วมกันคือ การถ่ายภาพและการตกแต่งภาพ การถ่ายภาพนั้นให้พยามถ่ายรูปด้านอาคารให้เป็นด้านตรงมากที่สุดเพื่อลดความบิดเบือนทางทัศนียภาพและปราศจากสิ่งกีดขวาง จากนั้นจึงสแกนเพื่อนำเข้ามาทำงานต่อภายในคอมพิวเตอร์ โดยภาพที่นำเข้ามาจะถูกปรับแต่งเบื้องต้นโดยโปรแกรมสำหรับตกแต่งภาพ ได้แก่ การแก้ไขทัศนียภาพ, การกำหนดขนาด, และลบสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไปจากภาพ หรือถ้าต้อการศึกษาเฉพาะองค์ประกอบใดที่เฉพาะเจาะจงก็สามารถลบส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกได้ในขั้นตอนนี้ ดังตัวอย่าง

ภาพ 3.17 รูปจากการแสกนและรูปหลังจากการปรับแต่งแล้ว

2. <u>การนำภาพเข้าสู่โปรแกรม Elastic Reality</u> จะเป็นการนำภาพที่ได้เตรียมไว้ในขั้นตอนแรกมาสร้างความเปลี่ยนแปลงโดย Warps หรือ Morphs การใส่ภาพลงในโปรแกรมจะ

ทำโดย Sequence Editor ซึ่งสามารถใส่ภาพได้ 2 ภาพในช่อง A และ B โดยภาพในช่อง A จะเป็นภาพของอาคารที่เป็นต้นแบบในการเปลี่ยนแปลง ส่วนภาพในช่อง B เป็นภาพอาคารที่จะเปลี่ยนเข้าไปหา



ภาพ 3.31 แสดงการการนำภาพเข้าสู่โปรแกรม Elastic Reality

3. <u>การกำหนดเส้นอ้างอิง</u> การกำหนดเส้นอ้างอิงนั้นให้กับอาคารนั้นต้องกำหนดในรูปภาพทั้งสองควบคู่กันไป หลักในการกำหนดโดยทั่วไปคือจะต้องพยามเชื่อมต่อองค์ประกอบระหว่างอาคารที่ต้องการสร้างความต่อเนื่องตามตัวแปรที่ต้องการเข้าด้วยกัน โดยอาจมีหลักการเบื้องต้นดังนี้

    1. ส่วนแรกที่ควรกำหนดเป็นส่วนแรกคือเส้นรอบรูปอาคาร การกำหนดนั้นควรแยกเป็นส่วนๆ คือ ด้านข้าง ส่วนฐาน และส่วนหลังคา เนื่องจากลักษณะของอาคารจะมีความสัดส่วน ความกว้าง ยาว สูงที่แตกต่างกัน ถ้าเราแยกการกำหนดในลักษณะนี้จะช่วยลดการบิดเบี้ยวของรูปทรงได้ ส่วนการกำหนดส่วนหลังคาจากที่ทำการทดลองพบว่าจะเป็นส่วนที่มีความหลากหลายของรูปทรงมากดังนั้นการสร้างเส้นกำหนดในส่วนนี้จึงต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ

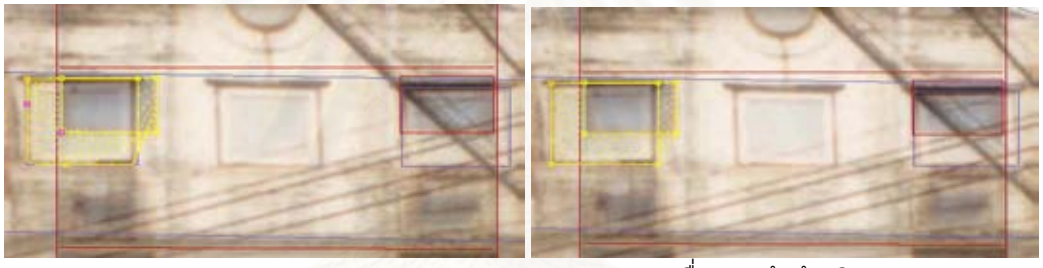
    2. เมื่อกำหนดเส้นรอบรูปแล้ว ก็จะเป็นการกำหนดเส้นอ้างอิงสำหรับองค์ประกอบที่เราได้พิจารณาระหว่างอาคารทั้งสองว่ามีแนวโน้มที่จะเชื่อมต่อเข้าหากันได้ เช่น สิ่งประดับตกแต่ง, ประตู, หน้าต่าง, ชายคา เป็นต้น เส้นอ้างอิงที่ใช้ในส่วนนี้ควรเป็นเส้นปิดเพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนด

    3. ส่วนสุดท้ายที่อาจใช้ในการกำหนดเส้นอ้างอิงจะเป็นการสร้างเส้นควบคุมตามแนวขนานหรือตามแนวตั้ง ซึ่งจะเป็นเส้นที่ช่วยในการลดความบิดเบือนของรูปทรงให้ยังสามารถอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ในการนำมาใช้ทางสถาปัตยกรรม โดยการกำหนดนั้น

ให้มองหาแนวที่ความความคล้ายกันที่เป็นองค์ประกอบในทางตั้งและทางนอนของอาคารทั้งสองเช่น เสา, จุดต่อระหว่างชั้น, แผงกันแดด เป็นต้น

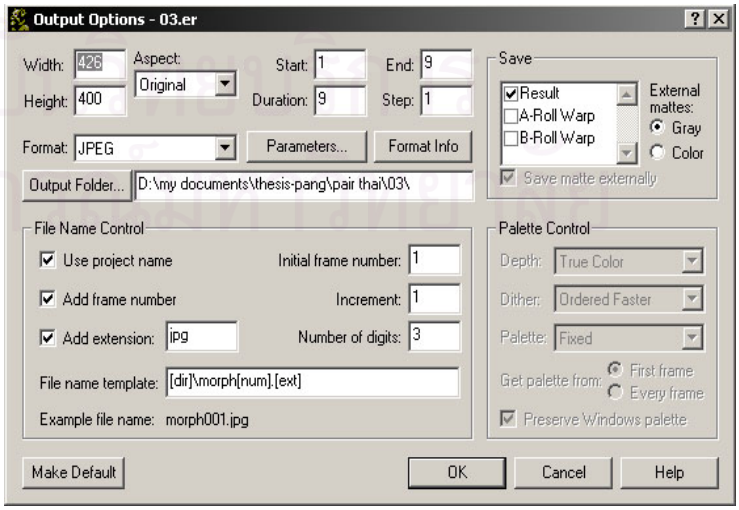
ภาพ 3.19 แสดงตัวอย่างการกำหนดเส้นอ้างอิง

4. <u>การเชื่อมต่อเส้นอ้างอิง</u> เป็นการเชื่อมต่อเส้นอ้างอิงที่สร้างให้แก่อาคารทั้งสอง โดยเครื่องมือ Join tool โดยการลากระหว่างส่วนที่ต้องการให้เปลี่ยนแปลงไปหาและส่วนเริ่มต้น ในขั้นตอนนี้เราสามารถปรับแต่งการเปลี่ยนแปลงได้โดยใช้ Correspondence tool ได้ดังภาพ 3.20



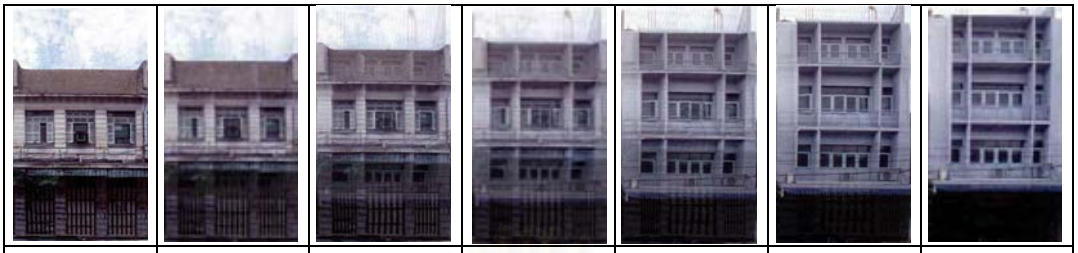
ภาพ 3.20 แสดงการเชื่อมต่อเส้นอ้างอิง และการปรับแต่ง

5. <u>การแสดงผล</u> การแสดงผลของโปรแกรมนั้นจะทำโดยคำสั่ง Render โดยสามารถเลือกผลที่ได้ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว หรือเป็นภาพเดี่ยวหลายๆ ภาพตามที่เรากำหนดก็ได้ ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่กำหนดว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะเป็นไปในรูปแบบ Warping หรือ Morphing



ภาพ 3.21 แสดงตัวเลือกในการแสดงผล

เมื่อแสดงผลที่ได้โดยใช้คำสั่ง Render แบบเป็นภาพเดี่ยวแล้วจะได้ผลออกมาดังภาพ 3.22, 3.23 และ 3.24

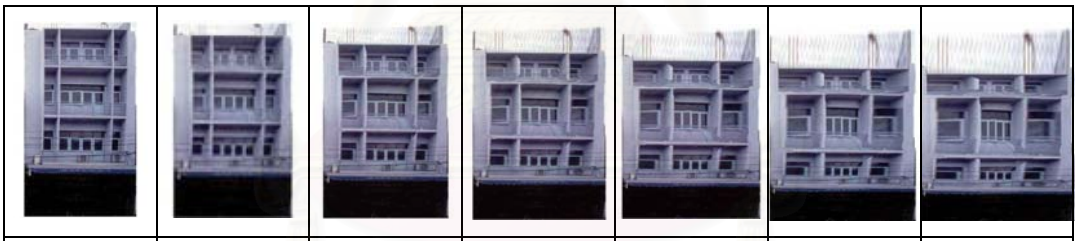


0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ภาพ 3.22 ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดย Morphing

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ภาพ 3.23 ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดย Warping



0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ภาพ 3.24 ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดย Warping

และจากการแสดงผลที่ได้นี้จะนำไปวิเคราะห์อธิบายสิ่งที่ได้ เพื่อนำไปหาข้อสรุปต่อไป รายละเอียดในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง จะกล่าวในบทที่ 4 เรื่องการทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงโดยใช้คอมพิวเตอร์

บทที่ 4

การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง

ในส่วนของการทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงจะเป็นการสาธิตให้เห็นถึงกรณีศึกษาตัวอย่างต่างๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้ เพื่อการนำการวิจัยไปใช้จะเกิดความหลากหลายขึ้น การทดลองสร้างความต่อเนื่องไม่ได้มีวัตถุประสงค์ที่จะก่อให้เกิดอาคารใหม่ที่มีการผสมผสานเท่านั้น แต่การทดลองจะเป็นการศึกษาที่เน้นถึงวิธีการที่จะใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงในกรณีอื่นๆ โดยในแต่ละกรณีที่นำมาศึกษานี้ เป็นการจำลองตัวอย่างจากรูปแบบอาคารที่มีอยู่จริง

ตัวแปรสำคัญที่จะนำมาใช้มี 5 ตัวแปร คือ การวางในทิศทางเดียวกัน ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน และจังหวะลีลาต่อเนื่องกัน การวิเคราะห์จะพิจารณาผลที่เกิดขึ้น และจะมีการกล่าวถึงความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆด้วยพอสังเขป เพราะการเปลี่ยนแปลงรูปทรงทางคอมพิวเตอร์จะมีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรอื่นๆ ไปพร้อมกัน และเพื่อให้เข้าใจตัวแปรต่างๆ ได้ดีขึ้น

4.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ลักษณะของอาคารที่นำมาศึกษาจะเน้นลักษณะของอาคารที่มีความต่อเนื่องกันอยู่แล้ว โดยมีอาคารหนึ่งหรืออาคารใดที่ไม่ต่อเนื่องเกิดขึ้น การทดลองจึงเป็นการสมมติกรณีตัวอย่างจากสถานที่จริงเพื่อทำให้เห็นภาพที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น การศึกษาจึงเลือกพื้นที่ในบริเวณเกาะรัตนโกสินทร์ซึ่งมีความเห็นว่าเป็นพื้นที่อนุรักษ์ที่อาคารมีความต่อเนื่องกันมาในอดีต และมีอาคารใหม่ที่ไม่มีความต่อเนื่องเกิดขึ้น อาทิ ความแตกต่างทางด้านลวดลาย การประดับประดา ที่อาคารเก่ามักจะมีความซับซ้อนของรูปร่างและรูปทรงมากกว่า มีการประดับตกแต่งที่จะมีความละเอียดอ่อน ในขณะที่อาคารใหม่จะมีพื้นผิวที่เรียบง่าย มีรูปทรงเป็นตึกแถวธรรมดา

ตัวอย่างที่เลือกมานั้นจะเป็นอาคารที่อยู่บน ถนนแพร่งนารา ถนนแพ่งภูธร และถนนจักรวรรษ ในสถานการณ์ที่สภาพแวดล้อมประกอบไปด้วยอาคารที่มีต่อเนื่องกันอยู่และมีอาคารใหม่ที่มีลักษณะที่แตกต่างออกไป ดังนี้

ภาพ 4.1 ที่ตั้งของอาคารที่นำมาศึกษา

1. <u>บริเวณที่ 1 อาคารบนถนนแพร่งนารา</u> อาคารบนถนนแพร่งนาราเป็นกรณีศึกษาที่น่าสนใจ เพราะลักษณะของสถาปัตยกรรมมีความต่อเนื่องกันมาในรูปแบบของอาคารเก่า (อาคาร 1) แล้วมีความไม่ต่อเนื่องเกิดขึ้นจากอาคารใหม่ที่มีความสูงที่มากกว่า (อาคาร2) และมีสีและผิวสัมผัสที่แตกต่างกัน

ภาพ 4.2 อาคารบนถนนแพร่งนารา

2. <u>บริเวณที่ 2 อาคารบนถนนแพร่งภูธร</u> อาคารบนถนนแพร่งภูธร เป็นกรณีศึกษาที่น่าสนใจ อาคารเก่า (อาคาร 1) มีความต่อเนื่องเหมือนกันและคล้ายกันมาก แต่มีอาคารใหม่ที่สร้างขึ้น(อาคาร 2) ที่ใช้เป็นอู่ซ่อมรถระหว่างอาคารเหล่านั้น ซึ่งแม้ว่าจะมีความต่อเนื่องกันทางความสูงแต่มีลักษณะไม่ต่อเนื่องหรือเข้ากลุ่มเพราะขนาดขององค์ประกอบแตกต่างกัน

ภาพที่ 4.3 อาคารบนถนนแพร่งภูธร

3. <u>บริเวณที่ 3 อาคารบนถนนจักรวรรษ</u> อาคารที่ศึกษามีความน่าสนใจคือเป็นอาคารตึกแถวใหม่ที่มีความต่อเนื่องกันมาของอาคารทั้งเก่า (อาคาร 1) และอาคารใหม่ (3) ส่วนอาคารที่เห็นในรูปที่เป็นอาคารสูงกว่า (อาคาร 2) มีลักษณะที่แตกต่างกันไป กล่าวคือมีความต่อเนื่องถึงสองรูปแบบเกิดขึ้นในอาคารแถวเดียว

ภาพ 4.4 อาคารบนถนนจักรวรรษ

4.2 การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง

ในการทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงโดยใช้คอมพิวเตอร์นี้ จะเป็นการพิจารณาและวิเคราะห์ตัวแปร 5 ตัวแปร ที่ได้จากการทดสอบตัวแปรในบทที่ 3 ไปทีละตัว ซึ่งก็คือ การวางในทิศทางเดียวกัน ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน และจังหวะลีลาต่อเนื่องกัน แต่ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์จะเป็นการพิจารณาถึงกรณีที่น่าจะเป็นไปได้ก่อน

4.2.1 การทดลองในบริเวณถนนแพร่งนารา

ภาพ 4.5 บริเวณถนนแพร่งนารา

1. <u>กรณีที่ 1</u> จากตัวอย่างสถานการณ์จริงอาคาร 2 ถูกขนาบด้วยอาคารที่มีรูปแบบและรูปทรงที่เหมือนกันจะมีความแตกต่างกันก็แต่ในเรื่องของสีและผิวสัมผัสอันเนื่องมาจากการดูแลรักษา กิจกรรมในการใช้พื้นที่ เพราะฉะนั้นถ้าจะสมมติให้ไม่มีอาคาร 2 แล้วสร้างความต่อเนื่องระหว่างอาคารซ้ายและขวาจะทำให้ได้อาคารในรูปแบบเดิมโดยไม่จำเป็นต้องทำการทดลองโดยคอมพิวเตอร์ กรณีที่ 1 จะไม่ได้ใช้

ภาพ 4.6 บริเวณถนนแพร่งนารา-กรณีที่ 1 (ไม่ใช้)

2. <u>กรณีที่ 2</u> จะเป็นการพิจารณาอาคารที่มีความต่อเนื่องกันอยู่แล้วคืออาคาร 1 อาคารทางด้านซ้ายมือ เพราะฉะนั้นก็จะสมมติให้มีที่ว่างระหว่างอาคารที่ 1 กับอาคารที่ 2 เพื่อหาอาคารใหม่ที่เกิดการสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง

ภาพ 4.7 บริเวณถนนแพร่งนารา-กรณีที่ 2 (ใช้)

ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการแยกอาคารออกมาจากกลุ่มของอาคารโดยอาคาร 1 นั้นนำมาทั้งอาคาร แต่อาคาร 2 นั้นเรียงตัดออกมาเพียง 2 ชั้น โดยพิจารณาจากความกว้างของอาคาร และลักษณะของช่องเปิดให้มีความคล้องจองกันเพื่อให้การเชื่อมต่อทำได้สะดวกมากขึ้น การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงพิจารณาตามตัวแปร ดังนี้

- <u>การวางในทิศทางเดียวกัน</u> อาคารที่นำมาศึกษานี้เป็นอาคารตึกแถวที่มีการวางในทิศทางเดียวกันอยู่แล้ว มีระบบขององค์ประกอบทั้งหน้าต่างและประตูในระบบที่ตั้งฉากเหมือนกัน เพราะฉะนั้นจึงไม่ได้นำมาทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง

- <u>ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ</u> ลักษณะขององค์ประกอบของอาคารทั้งสองค่อนข้างที่จะแตกต่างกัน การสร้างความต่อเนื่องระหว่างรูปร่างขององค์ประกอบจะพิจารณาเฉพาะลักษณะของรูปร่าง โดยองค์ประกอบของอาคารทั้งสองมีการอ้างอิงต่อแกนหลักที่ต่างกัน การพิจารณาจะมีเรื่องของระดับความสูงขององค์ประกอบด้วย

ภาพ 4.8 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ

ผลที่ได้จากการสร้างความต่อเนื่องโดยวิธีการ Morphing จะมีลำดับการเปลี่ยนแปลงอยู่ 5 ระดับ และ Warping มีลำดับการเปลี่ยนแปลง 6ระดับ เมื่อรวมภาพต้นแบบจะเห็นเป็น 7 ช่องตามภาพ (กรณีอื่นๆ จะเป็นแบบเดียวกัน)

<u>การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing</u>

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.1 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ลักษณะขององค์ประกอบหน้าต่างในภาพ 50% แสดงการซ้อนกันขององค์ประกอบของอาคาร 1 และอาคาร 2 ในส่วนที่เท่ากัน ภาพที่ได้มีขนาดความกว้างและความสูงขององค์ประกอบระหว่างกลางของภาพต้นแบบ และระดับความสูงหน้าต่างระหว่างภาพต้นแบบ

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.2 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า องค์ประกอบในรูปแบบของอาคาร 1 มีขนาดที่เล็กลงและเข้าใกล้อาคาร 2 โดยที่ยังลักษณะของบานหน้าต่างที่เหมือนเดิมแต่ขนาดและระดับความสูงแตกต่างไป

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.3 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ลักษณะขององค์ประกอบของอาคาร 2 มีขนาดที่ใหญ่ขึ้นและมีตำแหน่งที่เตี้ยลง เพราะเข้าใกล้อาคาร 1 มากขึ้น โดยมีลักษณะของเส้นในหน้าต่างเหมือนเดิมแต่มีขนาดต่างไป

- ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร อาคาร1 และอาคาร2 มีรูปร่างที่คล้ายกันอยู่แล้วแต่มีความแตกต่างในเรื่องของขนาดและความสูง ซึ่งทั้งสองอย่างนี้สามารถทดลองสร้างความต่อเนื่องได้โยใช้อาคาร 2 เพียงส่วนหนึ่ง ไม่จำเป็นต้องใช้ทั้ง

อาคาร การทดลองจึงเป็นการทดลองสร้างความต่อเนื่องระหว่างรูปร่างของอาคารที่เกี่ยวข้องกับขนาดของอาคารและระดับความสูงมากกว่า

ภาพ 4.9 ความคล้ายของรูปร่างของอาคาร

การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.4 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพ 50% เป็นภาพที่ก้ำกึ่งระหว่างภาพสองภาพมาก ภาพที่ได้มีความสูงอยู่ระหว่างอาคาร 1และอาคาร 2 พอดี ปรากฏลักษณะและรูปแบบของทั้งสองอาคาร ภาพอาคาร 1 ที่ปรากฏจะมีความสูงเพิ่มเข้าหาอาคาร 2 ในขณะที่องค์ประกอบของหน้าต่างและประตูก็แคบสูงตามอาคาร 2 ส่วนภาพอาคาร 2 จะเตี้ยลง รูปแบบของแผงกันแดดจะดูกว้างขึ้น เพราะภาพถูกกดลง

การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.5 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 50% ของอาคาร 1 มีการเปลี่ยนแปลงในระดับกลาง คือจะมีขนาดอาคารที่สูงขึ้นตามการอ้างอิงของรูปร่างอาคาร 2 และมีความกว้างน้อย

ลงเพื่อเริ่มเข้าใกล้อาคาร 2 มากขึ้น องค์ประกอบต่างๆ ในอาคารจะมีการเปลี่ยนขนาดตามการเปลี่ยนลักษณะรูปร่างของอาคาร

การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.6 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 50% ของอาคาร 2 มีการเปลี่ยนแปลงในระดับกลางเช่นกัน คืออาคารจะมีขนาดที่เตี้ยลงและกว้างขึ้นตามแบบอาคาร 1 และรายละเอียดขององค์ประกอบจะมีขนาดกว้างและเตี้ยลงตามไปด้วย

- การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน ในเรื่องของแกนหลักนี้ อาคารทั้งสองแทบจะไม่มีเส้นแกนใดที่สามารถอ้างอิงกันได้เลย โดยเฉพาะอาคาร 2 มีเส้นนอนจำนวนมาก การทดลองจึงเลือกในส่วนที่เห็นว่าสำคัญ คือ เลือกส่วนที่เป็นคาน ซึ่งมีระดับที่ตรงกัน การวิเคราะห์จะได้มีการพิจารณาในเรื่องของความสูงอาคารและความสูงขององค์ประกอบไปพร้อมกัน

ภาพ 4.10 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน

การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.7 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า การอ้างอิงต่อแกนหลักไม่ปรากฏแกนใดแกนหนึ่งที่แน่นอน ภาพที่ได้จะเป็นภาพที่อยู่ระหว่างอาคาร 1 และอาคาร 2 โดยภาพ 16.6% จะมีความเป็นอาคาร 1 มากกว่า ภาพที่ได้มีขนาดความสูงที่เพิ่มขึ้น มีระดับของหน้าต่างที่สูงขึ้น ในขณะที่ชั้นล่างมีระดับความสูงที่คงเดิม

การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.8 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า มีตำแหน่งของหน้าต่างที่สูงขึ้น มีความสูงของอาคารเพิ่มขึ้น ภาพ13.3% เป็นภาพที่เพิ่งเริ่มเปลี่ยนแปลงในส่วนของชั้นบน ในชั้นล่างจะมีลักษณะเหมือนเดิม ชั้นบนเริ่มมีขนาดสูงขึ้น ระดับของหน้าต่างสูงขึ้นและมีขนาดที่เตี้ยลง

การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.9 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ลักษณะชั้นล่างของอาคาร 2 เหมือนเดิมเช่นกัน ส่วนที่เปลี่ยนแปลงคือชั้นบนที่มีขนาดเตี้ยลง เข้าสู่อาคาร 1 ภาพ 83.2 % เข้าใกล้อาคาร 1 มาก ภาพที่ได้ชั้นบนมีความสูงที่เตี้ยลง องค์ประกอบต่างๆ ถูกบีบให้ชิดกันมากขึ้นในแนวเส้นนอน

- <u>จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน</u> อาคาร1และอาคาร2 มีจังหวะลีลาต่างกันตามภาพ อาคาร 1 มีระยะห่างและการเปิดช่องที่จะแสดงออกในช่วงกว้าง ในขณะที่อาคาร 2 จะมีจังหวะลีลาที่ค่อนข้างถี่ตามรูปแบบของแผงกันแดด

ภาพ 4.11 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน[1]

<u>การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing</u>

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.10 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ถ้าภาพมีเปอร์เซ็นต์ของอาคารใดมากกว่าภาพนั้นจะจังหวะลีลาใกล้เคียงกับอาคารนั้น เช่น ในภาพ 66.6% ภาพที่ได้มีลักษณะการซ้อนกันของภาพแสดงให้เห็นเป็นภาพอาคาร 2 มากกว่าอาคาร 1 จังหวะลีลาของแผงกันแดดก็เริ่มที่จะเข้าหาจังหวะลีลาของอาคาร 1 เริ่มเห็นการบีบเข้าสู่ส่วนกลาง

<u>การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping</u>

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.11 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

[1] การทดลองจังหวะลีลาเป็นการพิจารณาในแนวดิ่งจึงสามารถสร้างความต่อเนื่องโดยไม่จำเป็นต้องใช้รูปอาคาร 2 ทั้งอาคาร อีกกรณีหนึ่งมีกรณีศึกษาที่ 3 ที่แสดงถึงระดับความสูงที่ชัดเจนกว่า

การทดลองพบว่า ผลของการสร้างความต่อเนื่องด้วยวิธีการ Warping ขึ้นอยู่กับอาคารที่อ้างอิงเช่น ภาพ 66.6% ข้างต้นอาคาร 1 ใช้จังหวะลีลาของอาคาร 2 ทำให้ภาพที่เกิดขึ้นมีรายละเอียดของอาคาร 1 เหมือนเดิมแต่จะมีการเปลี่ยนขนาดองค์ประกอบตามจังหวะลีลาใหม่ มีลักษณะแคบขึ้นแต่ไม่เปลี่ยนความสูงขององค์ประกอบ

การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.12 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า อาคาร 2 มีจังหวะลีลาที่เข้าใกล้อาคาร 1 มากขึ้น ภาพ 33.3% แสดงให้เห็นความกว้างของแนวเส้นตั้งในแผงกันแดด ที่มีลักษณะบีบเข้าหาส่วนกลาง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางความสูงเป็นการเปลี่ยนแปลงในระยะห่างของจังหวะเท่านั้น

4.2.2 การทดลองในบริเวณถนนแพร่งภูธร

ภาพ 4.12 บริเวณถนนแพร่งภูธร

1. กรณีที่ 1 อาคารที่ 2 ถูกขนาบด้วยอาคารที่มีความต่อเนื่องทั้งสองด้าน ในกรณีที่ไม่มีอาคาร 2 อาคารที่ควรจะเป็นก็น่าจะมีลักษณะที่เหมือนกับอาคาร 1 เพราะว่าเป็นอาคารที่มีลักษณะและรายละเอียดแบบเดียวกัน จึงไม่ใช้กรณีที่ 1

ภาพ 4.13 บริเวณถนนแพร่งภูธร-กรณีที่ 1 (ไม่ใช้)

2. <u>กรณีที่ 2</u> เมื่อสถานการณ์มีที่ว่างระหว่างอาคาร 1 และอาคาร 2 กรณีนี้แม้จะมีความแตกต่างกันไม่มาก แต่ก็เป็นกรณีที่น่าศึกษาเมื่ออาคารมีความต่อเนื่องกันมา

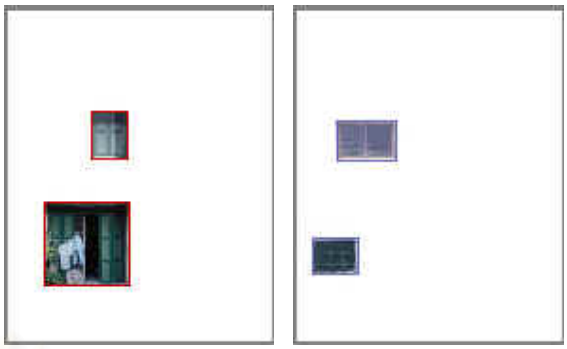
ภาพ 4.14 บริเวณถนนแพร่งภูธร-กรณีที่ 2 (ใช้)

การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง พิจารณาตามตัวแปร ดังนี้

- <u>การวางในทิศทางเดียวกัน</u> จากการพิจารณาเบื้องต้น อาคารทั้งสองมีการวางในทิศทางเดียวกันอยู่แล้วจึงไม่ต้องศึกษาในกรณีนี้

- <u>ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ</u> องค์ประกอบของอาคาร 1 และอาคาร 2 มีความแตกต่างกันมากแม้จะมีรูปร่างที่เหมือนกัน การพิจารณาจึงดูที่รายละเอียดขนาดและการวางตำแหน่งขององค์ประกอบทั้งชั้นล่างและชั้นบน โดยเฉพาะชั้นล่าง อาคาร 1 เป็นประตูบานเฟี้ยมขนาดใหญ่ ในขณะที่อาคาร 2 เป็นช่องสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก ส่วนชั้นบนองค์ประกอบของทั้งสองอาคารมีการอ้างอิงแกนหลักเดียวกันแต่อาคาร 2 มีความกว้างกว่าและเตี้ยกว่า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพ 4.15 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing

100%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.13 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ลักษณะรูปร่างองค์ประกอบมีขนาดที่เปลี่ยนไปตามแต่ว่าจะมีส่วนของอาคารไหนมากกว่ากัน ภาพ 16.6% มีลักษณะของอาคาร 1 มาก ภาพที่ได้จะแสดงรายละเอียดในเรื่องของชนิดหน้าต่าง สีและผิวสัมผัสของอาคาร 1 เริ่มมีขนาดขององค์ประกอบชั้นบนเตี้ยลงและกว้างขึ้น ส่วนองค์ประกอบชั้นล่างมีขนาดเล็กลงทั้งความกว้างและความสูง รวมทั้งการวางตำแหน่ง

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.14 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า เมื่อองค์ประกอบของอาคาร 1 เปลี่ยนรูปร่างเข้าสู่อาคาร 2 ภาพที่ได้มีลักษณะของบานกรอบ สีและพื้นผิวของอาคาร 1 แต่มีขนาดที่เปลี่ยน

ไปตามขนาดและการวางตำแหน่งของอาคาร 2 ภาพ 16.6% มีขนาดขององค์ประกอบชั้นล่างเปลี่ยนเห็นชัดกว่าชั้นบนเพราะต้นแบบมีความแตกต่างกันมาก

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.15 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า เมื่อองค์ประกอบของอาคาร 2เปลี่ยนรูปร่างเข้าสู่อาคาร 1 ภาพที่ได้มีลักษณะของบานกรอบ สีและพื้นผิวของอาคาร 2 แต่มีขนาดที่เปลี่ยนไปตามขนาดและการวางตำแหน่งของอาคาร 2 ภาพ 83.2% มีขนาดขององค์ประกอบชั้นล่างเปลี่ยนเห็นชัดกว่าชั้นบนเพราะต้นแบบมีความแตกต่างกันมาก มีขนาดใกล้กับองค์ประกอบของอาคาร 1

- ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร อาคาร 1 และอาคาร 2 มีรูปร่างที่คล้ายกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมหลังคาไม่ค่อยมีผลมาก เพราะมีความลาดเอียงต่ำจึงทองไม่ค่อยเห็น แม้รูปร่างของอาคารคล้ายกัน แต่น่าจะมีการสร้างให้เกิดความต่อเนื่องด้วยความคล้ายของรูปร่าง เป็นการพิจารณาด้านขนาดอาคาร และระดับความสูงแทน

ภาพ 4.16 ความคล้ายกันของรูปร่าง

การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.16 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพที่ได้มีการผสมผสานกันทางด้านรายละเอียดมาก ภาพ 50% ปรากฏว่ารูปร่างของอาคารใหม่มีความกว้างและความสูงอยู่ระหว่างอาคาร 1 และอาคาร 2 พอดี ลักษณะขององค์ประกอบจะเห็นเป็นการซ้อนกันของภาพที่แสดงลักษณะของอาคาร 2 มากกว่าเพราะภาพมีความเข้มทำให้มองง่าย แต่ความสูงและความกว้างของหน้าต่างก็อยู่ระหว่างภาพ 2 ภาพ

การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.17 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า เมื่ออาคาร 1 เปลี่ยนเข้าหารูปร่างของอาคาร 2 อาคารมีความลง ภาพ 50%องค์ประกอบต่างๆจะเตี้ยลง มีความกว้างมากขึ้นเล็กน้อยแต่อาจสังเกตยากเพราะขนาดความกว้างไม่แตกต่างกันมาก

การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.18 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า เมื่ออาคาร 2 เปลี่ยนเข้าหารูปร่างของอาคาร 1 จำนวนขององค์ประกอบจะเหมือนเดิมแต่จะมีความกว้างขึ้นและสูงขึ้น ตามความกว้างและความสูงของอาคารที่เปลี่ยนไป

- <u>การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน</u> อาคาร1 และอาคาร2 มีการอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน ในส่วนของการวางองค์ประกอบหน้าต่างชั้นบนเหมือนกันแต่มีการวางอิงต่อแกนหลักที่ต่างกันในการวางตำแหน่งขององค์ประกอบชั้นล่าง ด้วยขนาดขององค์ประกอบที่ต่างกัน และความสูงของอาคารที่ต่างกัน

ภาพ 4.17 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน

<u>การสร้างต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing</u>

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.19 การต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ในการอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing ทำให้เกิดภาพที่ผสมผสานทั้งความกว้างที่เกิดจากเส้นแกนอ้างอิง และความสูงที่เกิดจากการซ้อนกันของภาพ ภาพ50% ปรากฏการซ้อนกันขององค์ประกอบประตูและหน้าต่างทั้งชั้นล่างและชั้นบน องค์ประกอบมีการอ้างอิงต่อแกนหลักเดิม องค์ประกอบชั้นล่างมีการอ้างอิงแกนหลักและมีขนาดขององค์ประกอบระหว่างอาคารทั้งสอง

การสร้างต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

100%	83.2%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.20 การสร้างต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่าเมื่ออาคาร1 เปลี่ยนเข้าหาการอ้างอิงและเส้นระดับของอาคารจะไม่มีผลต่อความกว้าง มีผลในเรื่องความสูงและระดับความสูงองค์ประกอบภาพ 50% มีลักษณะหน้าต่างชั้นบนที่เตี้ยลง มีความสูงอาคารที่เตี้ยลงและมีขนาดขององค์ประกอบชั้นล่างที่เตี้ยลง

การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.21 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่าเมื่ออาคาร2 เปลี่ยนเข้าหาการอ้างอิงแกนหลักของอาคาร 1 อาคารมีความสูงมากขึ้น มีองค์ประกอบที่ขนาดสูงขึ้น ในชั้นบนมีการอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันในชั้นล่างเป็นการยกระดับของแกน และขนาดขององค์ประกอบให้อยู่ระหว่างภาพสองภาพโดยมีจำนวนขององค์ประกอบเหมือนเดิม

- จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน จากการวิเคราะห์ อาคารทั้งสองมีจังหวะลีลาที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอาคารที่ 2 มีลักษณะของจังหวะที่ชั้นบนและชั้นล่างไม่เหมือนกัน การพิจารณาจึงต้องทำการควบคุมด้วยรายขนาดของหน้าต่างและที่ว่าง

ภาพ 4.18 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน

การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.22 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพที่ได้มีลักษณะมีลักษณะที่ผสมผสานกันมาก ภาพ 50% เป็นภาพที่อยู่ระหว่างภาพสองภาพในส่วนที่เท่าๆกัน สีและพื้นผิวจะเปลี่ยนแปลงจังหวะลีลาใหม่ที่เกิดขึ้น ทำให้ลักษณะของหน้าต่างชั้นบนมีลักษณะเป็นคู่อยู่ในตำแหน่งห่างกัน และชั้นล่างเห็นเป็นช่องคู่แบบอาคาร 2 มากขึ้น ความสูงของอาคารจะเตี้ยลง

การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.23 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า เมื่ออาคาร 1 เปลี่ยนเข้าหาจังหวะของอาคาร 2 ลักษณะของหน้าต่างจะมีลักษณะการวางตำแหน่งเหมือนอาคารมากเท่านั้น ภาพ 50% แสดงให้เห็นว่า หน้าต่างชั้นบนมีการวางชิดกันเป็นคู่และมีขนาดอาคารที่กว้างขึ้น

การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.24 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพที่ได้จากการผสมผสานในภาพ 50% มีลักษณะของหน้าต่างชั้นบนเปลี่ยนไปมากกว่าชั้นล่าง ชั้นบนจะเห็นหน้าต่างมีความกว้างที่มากขึ้น ส่วนชั้นล่างเพิ่งจะเริ่มเข้ามารวมกัน ให้ดูภาพที่ 100% จะเห็นช่องของชั้นล่างรวมเข้าหากัน

4.2.3 การทดลองในบริเวณถนนจักรวรรษ

ภาพ 4.19 บริเวณถนนจักรวรรษ

1. กรณีที่ 1 ความต่อเนื่องที่เกิดขึ้นในบริเวณถนนจักรวรรษนี้มีลักษณะที่มีจังหวะลีลาคล้ายกันของอาคาร 1 และอาคาร 3 การสมมติสถานการณ์เมื่อไม่มีอาคาร2 แล้วต้องการสร้างอาคารใหม่ที่มีความต่อเนื่องระหว่างอาคาร 1 และ อาคาร 3

ภาพ 4.20 บริเวณถนนจักรวรรษ-กรณีที่ 1 (ใช้)

การพิจารณาจำนวนและขนาดของอาคารที่จะนำไปศึกษาเริ่มจากอาคาร 1 มีลักษณะที่เป็นการจับกลุ่มเป็น 3 คูหาโดยมีสันหลังคาและสีของอาคารเป็นตัวแบ่ง แต่ในอาคาร 3 ผนังจะอยู่ติดกันไม่มีสิ่งที่ช่วยในการแยกอาคารจึงได้ใช้ลักษณะของอาคาร 1 ที่พิจารณามาอ้างอิง จึงเลือกอาคาร 3 มา 3 คูหา การสร้างความต่อเนื่องพิจารณาตามตัวแปร ดังนี้

- <u>การวางในทิศทางเดียวกัน</u> จากการพิจารณาเบื้องต้นอาคารสองอาคารมีการวางไปในทิศทางเดียวกันอยู่แล้วจึงไม่ต้องศึกษาในกรณีนี้

- <u>ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ</u> เนื่องจากรูปร่างและผนังอาคารโดยรอบของทั้งสองอาคารนั้นมีความคล้ายกันอยู่แล้ว การกำหนดเส้นควบคุมจึงแทบเหมือนกัน โดยแบ่งเป็นสองส่วนคือ กรอบของผนัง และเส้นรอบหน้าต่าง 3 บาน

ภาพ 4.21 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์รประกอบ

<u>การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing</u>

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.25 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพ 50% แสดงการเปลี่ยนรูปร่างระหว่างหน้าต่างอาคาร 1 ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม และหน้าต่างอาคาร 3 ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในแนวตั้ง เห็นการซ้อนทับของพื้นผิวที่เป็นเส้นขนานของอาคาร 1 ลงบนผนังสีขาวของอาคาร 3

<u>การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping</u>

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.26 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 83.2%ทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping ในตารางที่ 4.49 แสดงให้เห็นการเปลี่ยนรูปร่างของหน้าต่างอาคารที่ 1 ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม ไปสู่หน้าต่างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในแนวตั้งของอาคารที่ 3 ในช่วงท้ายของการเปลี่ยนแปลงจะเห็นส่วนที่เป็นผนังเสมือนกับนูนออกมาซึ่งเป็นความผิดพลาดที่เกิดจากโปรแกรมจึงไม่ต้องนำส่วนนี้มาพิจารณา

<u>การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping</u>

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.27 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า จากภาพ 50% แสดงให้เห็นการเปลี่ยนรูปร่างของหน้าต่างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวตั้งของอาคาร 3 ไปสู่หน้าต่างรูปร่างสี่เหลี่ยมของอาคาร 1 ขณะเดียวกันนั้นยังแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของพื้นที่ระหว่างหน้าต่างและผนังที่เพิ่มขึ้นไปพร้อมกัน

- <u>ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร</u> รูปร่างของทั้งสองอาคารถือว่ามีความใกล้เคียงกัน แต่อาคารที่ 3 จะเตี้ยกว่าเล็กน้อยซึ่งถือว่าสามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงได้ การกำหนดเส้นควบคุมจะกระทำในส่วนเส้นรอบนอกของอาคารเท่านั้น

ภาพ 4.22 ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.28 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า จะสังเกตได้ถึงการเชื่อมต่อกันของรูปร่างอาคารทั้งสองมาบรรจบกัน โดยเปลี่ยนจากรูปด้านอาคาร 1 ที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไปสู่รูปด้านอาคาร 3 ที่มีลักษณะเป็นสีเหลี่ยมผืนผ้าในสัดส่วนที่อยู่ระหว่างสองภาพพอดี

การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.29 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 83.2% แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงทางสัดส่วน โดยลดความสูงและความกว้างของอาคารลงมา ส่วนองค์ประกอบภายในที่มีความโค้งเกิดขึ้นนั้นเป็นผลจากระบบการทำงานของโปรแกรมจึงไม่ต้องนำมาพิจารณา

การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.30 การทำให้เกิดความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping การทดลองพบว่า แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงทางสัดส่วน โดยเพิ่มความสูงและของอาคารขึ้นไปใกล้เคียงความสูงของอาคาร 3 ส่วนที่สังเกตได้อีกกรณีคือบริเวณมุมบนของอาคารจะมีการชี้ขึ้นซึ่งเกิดจากอิธิพลของรูปร่างหลังคาอาคารที่ 1

- <u>การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน</u> ในการอ้างอิงแกนหลักอาคารทั้งสองมีการอ้างอิงต่อแกนหลักที่ใกล้เคียงกัน แต่มีความแตกต่างกันในแกนในระดับความสูงของอาคาร อาคาร 1 มีความสูงกว่าเนื่องจากมีหลังคาที่มุงกระเบื้อง ส่วนอาคารที่ 3 เป็นหลังคาแบน การกำหนดเส้นควบคุมจะเป็นการใช้เส้นตามแนวนอนบริเวณฐานอาคาร และส่วนบนของหลังคาด้วย

ภาพ 4.23 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน

<u>การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing</u>

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.31 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพ 66.6% แสดงให้เห็นถึงการลดความสูงของอาคาร 1 และซ้อนเข้ากับอาคาร 3 ที่เพิ่มความสูงขึ้นมาจนอยู่ในระดับเดียวกัน ระดับขององค์ประกอบจะไม่เปลี่ยนมากเพราะแกนหลักนี้ใกล้เคียงกันอยู่แล้ว เมื่ออาคารเตี้ยลงหน้าต่างก็มีขนาดที่เตี้ยลง

การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.32 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ100% แสดงให้เห็นการลดความสูงของหลังคาอาคาร 1 ส่วนหลังคาและหน้าต่างจะมีขนาดที่เล็กลงดังนั้นการนำไปใช้อาจจะเลือกส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก หรืออาจจะตัดส่วนที่เป็นหลังคาออกไปเช่นอาคาร 3 ก็ถือว่าเป็นทางเลือกหนึ่ง

การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.33 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลีกเดียวกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 16.6% แสดงให้เห็นการเริ่มเพิ่มความสูงของอาคาร 3 และการเพิ่มขั้นของสัดส่วนระหว่างหน้าจ่างและผนังอาคารไปพร้อมกัน

- จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน ส่วนที่ทำให้เกิดจังหวะลีลาในทั้งสองอาคารจะเป็นหน้าต่างและผนังที่อยู่ระหว่างกลาง จังหวะที่พบคือจังหวะซ้ำแต่จะมีความแตกต่างกันทางระยะห่างอยู่เล็กน้อย

ภาพ 4.24 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน

การทำให้เกิดจังหวะลีลาต่อเนื่องกันโดยวิธีการ Morphing

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.34 การทำให้เกิดจังหวะลีลาต่อเนื่องกันโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า จากภาพ 50% แสดงให้เห็นการซ้อนกันของอาคารที่ 1 และ 3 โดยในระหว่างนั้นสังเกตเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงขนาด และระยะห่างระหว่างองค์ประกอบที่มีการจัดวางเป็นจังหวะคือ หน้าต่าง และผนัง

การทำให้เกิดจังหวะลีลาต่อเนื่องกันโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.35 การทำให้เกิดจังหวะลีลาต่อเนื่องกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ33.3% สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงขนาดและระยะห่างระหว่างองค์ประกอบที่มีการจัดวางเป็นจังหวะคือ หน้าต่างที่ลดขนาดลง และผนังที่มีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

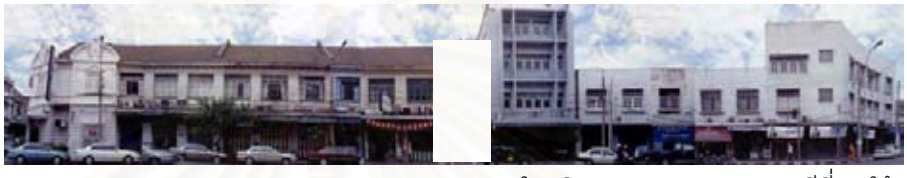
การทำให้เกิดจังหวะลีลาต่อเนื่องกันโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.36 การทำให้เกิดจังหวะลีลาต่อเนื่องกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 33.3%สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงขนาดและระยะห่างระหว่างองค์ประกอบที่มีการจัดวางเป็นจังหวะคือ หน้าต่างที่ขยายออก และผนังที่ลดสัดส่วนลง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

2. <u>กรณีที่ 2</u> การทดลองจะเป็นการกำหนดสถานการณ์เมื่อมีที่ว่างระหว่างอาคาร 1 และอาคาร 2 การสมมติในกรณีนี้สามารถทำได้โดยการตัดส่วนของอาคารออกไปส่วนหนึ่งโดยมีสิ่งที่เป็นประเด็นในการทดลอง คือ การสร้างความต่อเนื่องจากลักษณะที่มีความต่อเนื่องกันมาอยู่แล้วจึงสามารถยกเว้นการใช้ลักษณะหัวอาคารไว้



ภาพ 4.25 การทดลองในบริเวณถนนจักรวรรษ-กรณีที่ 2 (ใช้)

เมื่อมีที่ว่างอยู่ระหว่างอาคารที่ 1 ซึ่งเป็นตึกแถวยุคเก่า และอาคารที่ 2 ซึ่งเป็นอาคารตึกแถวยุคปัจจุบัน ซึ่งอาคารทั้งสองนั้นมีความแตกต่างและขาดความต่อเนื่องอย่างเห็นได้ชัด เช่นทางด้าน ความสูง สีและพื้นผิว รูปร่างและขนาดของหน้าต่าง การเลือกอาคารในกรณีนี้ได้เลือกตัดอาคาร1 ตึกแถวยุคเก่าออกมา 3 คูหาเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของอาคาร 2 ซึ่งมีลักษณะการแบ่งรูปด้านอาคารออกเป็น 3 ส่วนในแนวตั้งโดยแผงกันแดด และทำการตกแต่งภาพบางส่วนเพื่อให้รูปด้านอาคารมีความสมบูรณ์ขึ้น การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง พิจารณาตามตัวแปร ดังนี้การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง พิจารณาตามตัวแปร ดังนี้

- <u>การวางในทิศทางเดียวกัน</u> จากการพิจารณาเบื้องต้นอาคารสองอาคารมีการวางไปในทิศทางเดียวกันอยู่แล้วจึงไม่ต้องศึกษาในกรณีนี้

- <u>ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ</u> เพื่อที่จะทำการสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างองค์ประกอบที่เจาะจงลงไป และทำให้การสังเกตการเปลี่ยนแปลงทำได้ดียิ่งขึ้นโดยมีตัวแปรหรือองค์ประกอบอื่นๆ ของอาคารไม่ว่าจะเป็น ความสูง พื้นผิว ผนัง เข้ามารบกวนน้อยลง จึงทำการตัดนำเอาเฉพาะส่วนองค์ประกอบสำคัญที่มีแนวโน้มจะนำมาเชื่อมต่อกันได้ออกมา ในกรณีนี้เป็นส่วนของ หน้าต่าง และองค์ประกอบที่อยู่ใกล้เคียง คือ ผนัง และแผงกันแดด ที่นำมาสร้างความต่อเนื่องที่เกิดจากความคล้ายกันของรูปร่าง ในการกำหนดเส้นควบคุมให้แก่โปรแกรม ได้แบ่ง

ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมรูปร่างของหน้าต่าง และส่วนรูปร่างภายนอกที่เป็นส่วนประกอบได้แก่ ผนังโดนรอบ และแผงกันแดด

ภาพ 4.26 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.37 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพที่ได้แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นลำดับขั้นของรูปร่างและพื้นผิวองค์ประกอบอาคา หน้าต่าง ผนัง และแผงกันแดด จากอาคาร 1 ไปสู่อาคาร 2 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจะแตกต่างกันไปตามส่วนต่างๆ ที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน ภาพ 50% ปรากฏหน้าต่างที่อยู่ริมสองข้างของอาคาร 1 ได้มีการเปลี่ยนรูปร่างไปเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวตั้งตามแบบอาคาร 2 ซึ่งแตกต่างจากหน้าต่างที่อยู่บริเวณกลางอาคารที่เปลี่ยนไปเป็ยสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแนวขนาน อีกส่วนหนึ่งที่สังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงคือระดับความสูงขององค์ประกอบที่เปลี่ยนแปลงไปพร้อมกันซึ่งสามารถนำไปใช้ควบคู่กับการพิจาราณาในตัวแปรอื่น

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.38 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 66.6% แสดงให้เห็นการเปลี่ยน ทางด้านรูปร่างและขนาดเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นส่วนรวมที่ค่อยๆ ลดขนาดและสัดส่วนลงเป็นลำดับขั้น หรือในส่วนของหน้าต่างที่เปลี่ยนจากสี่เหลี่ยมจัตุรัสไปสู่สี่เหลี่ยมผืนผ้า

<u>การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping</u>

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.39 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 83.2%ที่ได้ แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนเปลี่ยนแปลงใน 2 ส่วนหลักเช่นเดียวกับอาคาร 1 คือส่วนรวม และส่วนหน้าต่าง แต่มีส่วนที่ต้องพิจารณาเพิ่มเติมคือขนาดและจำนวนของบานหน้าต่างในส่วนริม 2 ข้างที่มีการขยายออกจนผิดมาตรฐานไป ดังนั้นการนำการเปลี่ยนแปลงของรูปร่างองค์ประกอบไปใช้นี้จะอาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงลายละเอียดบางส่วนด้วยตนเอง

- <u>ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร</u> รูปร่างของอาคารคล้ายกันแต่ยังไม่สมบูรณ์เนื่องจากมีความแตกต่างกันในขนาดและความสูงอาคาร ความแตกต่างของลักษณะอาคาร โดยอาคาร 1 เป็นอาคารที่เรียงต่อกันเป็นจำนวนหลายคูหาและอาคาร 2 ที่เป็นอาคารเดี่ยว เพื่อที่จะนำมาสร้างความต่อเนื่องจึงต้องตัดส่วนของอาคาร 1 มาพิจารณาเพื่อให้รูปร่างอาคารเบื้องต้นมีความใกล้เคียงกันก่อน โดยได้เลือกอาคาร 1 ส่วนที่ติดกัน 3 คูหามา เนื่องจากมีส่วนของสันหลังคาที่ช่วยแบ่งแยกออกจากการวางตัวตามยาวของอาคารและมีจำนวนของผนังที่กั้นระหว่างคูหาที่เท่ากันกับแผงกันแดดของอาคาร 2 ทางการกำหนดเส้นควบคุมให้โปรแกรม จะกำหนดเพียงเส้นรอบรูปอาคาร ส่วนภายในอาคารจะเป็นไปโดยการเฉลี่ยค่า

ภาพ 4.27 ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร

การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.40 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพ 50%ที่ได้ แสดงให้เห็นถึงการค่อยๆ เปลี่ยนแปลงรูปร่างของรูปด้านอาคารจากอาคาร 1 ที่มีลักษณะเตี้ยและกว้างไปยังอาคาร 2 ซึ่งสูงและผอมกว่า การเปลี่ยนแปลงได้แสดงให้เห็นระดับของความต่อเนื่องเป็นขั้นตอน โดยมีการซ้อนผื้นผิวเพื่อช่วยในการสังเกต แต่พื้นผิวภายในขององค์ประกอบเช่นในส่วนของ ผนัง หน้าต่าง หรือโครงสร้าง นั้นยังไม่สามารถนำไปใช้ได้เนื่องจากยังไม่ได้มีการควบคุม ต้องอาศัยการพิจารณาประกอบกับการเชื่อมต่อที่เกิดจากตัวแปรอื่นด้วย

การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.41 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ66.6% แสดงให้เห็นถึงการ เปลี่ยนแปลงรูปร่างของอาคาร 1 ทางความสูงและความกว้าง ส่วนขององค์ประกอบภายในเช่น ความสูงระหว่างชั้น ขนาดของหน้าต่าง จะเป็นไปตามการเฉลี่ยของรูปร่างภายนอก

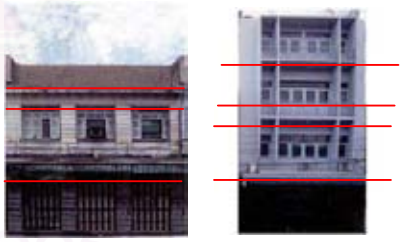
การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.42 การสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า การเปลี่ยนลักษณะของอาคาร2 ให้เข้าสู่รูปร่างของอาคาร 1ทำให้เกิดภาพของอาคารใหม่ ในภาพ 83.2% มีความเข้าใกล้อาคารมาก ลักษณะของอาคารที่เตี้ยลงและกว้างขึ้น องค์ประกอบภายในอาคารจะมีการเปลี่ยนแปลงตามการเตี้ยลงและกว้างขึ้น ระวังในทางปฏิบัติชั้นอาจเตี้ยลงจนใช้งานไม่ได้

- การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน ในแกนหลักจะมีความสัมพันธ์กับระดับความสูงองค์ประกอบด้วย จะใช้การกำหนดเส้นอ้างอิงให้แก่โปรแกรมที่คล้ายกับการสร้างความใกล้เคียงกันของระดับความสูงอาคาร จะเป็นเส้นในแนวนอน แต่จะใช้ในบริเวณองค์ประกอบเป็นหลัก โดยจะพิจารณาถึงองค์ประกอบระหว่างอาคารที่มีแนวโน้มจะเชื่อมต่อกันได้ ในกรณีนี้จะเป็นองค์ประกอบที่อยู่ในช่วงชั้นล่าง และ 2 ของทั้งสองอาคาร คือ ระดับของชายคา ระดับของหน้าต่าง



ภาพ 4.28 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน

การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.43 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพ 50% มีการซ้อนทับที่ต่อเนื่องกันระหว่าง 2 อาคารจะเกิดขึ้นเฉพาะในส่วนชั้นที่ 1 และ 2 ที่ได้กำหนดไว้เมื่อสังเกตจะเห็นการเชื่อมต่อในส่วน ระดับของหน้าต่าง และชายคาชั้นล่าง

<u>การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping</u>

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.44 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 83.2% สังเกตถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับองค์ประกอบภายในชัดเจน ความสูงชายคา ระดับของหน้าต่างทั้งบนและล่าง และหลังคา ซึ่งจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงในทางกว้างเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งในส่วนนี้จะส่งผลกระทบบางส่วนแก่รูปร่างและสัดส่วนขององค์ประกอบ การใช้งานในส่วนนี้จะต้องนำไปประกอบกับการศึกษาการสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบควบคู่กัน

<u>การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping</u>

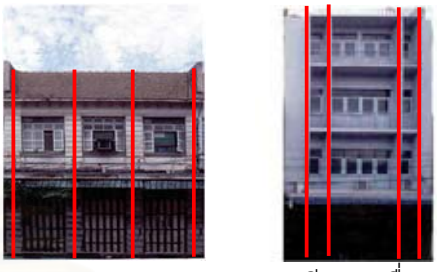
0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.45 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 100% เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มากในบริเวณชั้นล่าง และ 2 เนื่องจากอาคารมีใช้การอ้างอิงแกนหลักของอาคาร 2 ความใกล้เคียงกันของระดับความสูงขององค์ประกอบ โดยที่ยังคงมีจำนวนชั้นคงเดิม

- <u>จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน</u> จากการวิเคราะห์เบื้องต้นส่วนที่ทำให้เกิดจังหวะของอาคารทั้งสองจะเป็นองค์ประกอบทางแนวตั้ง อาคาร 1 เป็นลักษณะของผนัง

และเสาซึ่งต่อเนื่องกันจากส่วนชั้นล่างจนถึงชั้นที่ 2 มีลักษณะเป็นจังหวะซ้ำ ส่วนอาคาร 2 เกิดจากแผงกันแดดในแนวตั้งและแนวนอน และเนื่องจากอาคารแรกเป็นอาคารที่มีเพียง 2 ชั้น ไม่สามารถแสดงออกถึงจังหวะในแนวนอนได้เท่าที่ควร ดังนั้นในการสร้างความต่อเนื่องจึงพิจารณาเฉพาะจังหวะลีลาที่เกิดในแนวตั้ง



ภาพ 4.29 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน

การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.46 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพ 66.6% ที่ได้ แสดงให้เห็นถึงการค่อยๆ เปลี่ยนตำแหน่งขององค์ประกอบในแนวตั้งของอาคาร ได้แก่ หน้าต่าง ผนัง และโครงสร้าง ที่เรียงตัวเป็นจังหวะซ้ำไปสู่รูปแบบการเรียงตัวเป็นจังหวะของอาคารที่ 2 โดยขณะที่ภาพอาคารทั้งสองนั้นได้ซ้อนเข้าหากัน เป็นส่วนทำให้สังเกตความต่อเนื่องดียิ่งขึ้น

การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.47 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 83.2%ที่ได้ แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนขึ้นของตำแหน่งผนังและโครงสร้างที่วิเคราะห์ไว้เบื้องต้นแล้วว่าเป็นส่วนประกอบที่ทำให้เกิดจังหวะลีลา ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงจากจังหวะซ้ำของระยะห่างที่เท่ากัน ไปเป็นจังหวะสลับ

การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.48 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 83.2% ที่ได้ แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนขึ้น ได้แก่ตำแหน่งแผงกันแดดช่วงกลางที่ค่อยย้ายตำแหน่งเข้าหาส่วนกลาง จนเกิดเป็นระยะห่างที่เท่ากัน 2 ช่วง และสร้างแนวโน้มของการต่อเนื่องที่มีต่ออาคาร 1 ให้ปรากฏเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ

3. กรณีที่ 3 จะเป็นการกำหนดสถานการณ์ว่ามีที่ว่างอยู่ระหว่างอาคารที่ 2 และอาคารที่ 3 อาคารทั้งสองก็มีความแตกต่างกันในหลายด้านด้วยกัน เช่น ความสูงอาคารขนาดและรูปร่างของช่องเปิดและองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งทำให้มีความเหมาะสมที่จะนำมาเป็นตัวอย่างในการศึกษา

ภาพ 4.30 การทดลองในบริเวณถนนจักรวรรษ-กรณีที่ 3 (ใช้)

การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง พิจารณาตามตัวแปร ดังนี้

- การวางในทิศทางเดียวกัน จากการพิจารณาเบื้องต้นอาคารสองอาคารมีการวางไปในทิศทางเดียวกันอยู่แล้วจึงไม่ต้องศึกษาในกรณีนี้

- ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ เพื่อที่จะทำการสร้างความต่อเนื่องของรูปร่างองค์ประกอบที่เจาะจงลงไป จึงทำการตัดนำเอาเฉพาะส่วนองค์ประกอบสำคัญที่มีแนวโน้มจะนำมาเชื่อมต่อกันได้ออกมา ในกรณีนี้เป็นส่วนของ หน้าต่าง และองค์ประกอบที่อยู่ใกล้เคียง คือ ผนัง และแผงกันแดด ที่นำมาสร้างความต่อเนื่องที่เกิดจากความคล้ายกันของรูปร่าง ในการกำหนดเส้นควบคุมให้แก่โปรแกรม ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมรูปร่างของหน้าต่าง และส่วนรูปร่างภายนอกที่เป็นส่วนประกอบได้แก่ ผนังโดนรอบ และแผงกันแดด

ภาพ 4.31 ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.49 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพ 66.6%มีการเปลี่ยนแปลงทางรูปร่างขององค์ประกอบหน้าต่างและผนัง ในส่วนผนัง แผงกันแดดในอาคาร 2 ได้ขยายรูปร่างออกและซ้อนเข้ากับอาคาร 3 จนเปลี่ยนไปเป็นผนัง ส่วนหน้าต่างเปลี่ยนจากกลุ่มของหน้าต่างที่มีขนาดไม่เท่ากันในอาคาร 2 ไปสู่หน้าต่างที่มีขนาดและรูปร่างเหมือนกันของอาคาร 3 แสดงให้เห็นการเปลี่ยนระดับความสูงระหว่างอาคารไปพร้อมกัน

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.50 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขององค์ประกอบอาคารที่ 2 ได้แก่ หน้าต่าง ผนัง และแผงกันแดด ภาพ66.6%แสดงการเปลี่ยนแปลงบริเวณด้านข้างจะเป็นการขยายออก ตรงข้ามกับบริเวณส่วนกลางที่ลดขนาดลง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเป็นเพียงการขยายหรือลดขนาดเท่านั้นไม่ได้รวมกรพิจารณาถึงรายละเอียดของบานหน้าต่าง ดังนั้นการนำไปใช้ผู้ออกแบบต้องพิจารณาส่วนนี้ด้วยตนเองตามขนาดช่องเกิดที่แสดงไว้

<u>การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping</u>

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.51 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพ 33.3%แสดงเห็นการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างขององค์ประกอบได้แก่หน้าต่างและผนังอาคารที่ 3 ที่ชัดเจนขึ้น ในกรณีนี้การเปลี่ยนแปลงจะไม่มากเท่ากับอาคารที่ 2 ทำให้ลักษณะตัวบานหน้าต่างยังคงความเป็นไปได้ในการใช้งานอยู่

- <u>ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร</u> เนื่องจากตอนต้นได้มีการเลือกส่วนของอาคารที่ 3 ออกมา 3 คูหาเพื่อความเหมาะสม ดังนั้นรูปร่างของอาคารที่ 3 ที่นำมาศึกษาจึงใช้การรวมกันด้วย ลักษณะของอาคารที่ 2 และ3 มีรูปร่างที่คล้ายกันอยู่แล้วแต่มีส่วนที่ต่างกันในเรื่องของขนาดอาคาร และระดับความสูงอาคาร

ภาพ 4.32 ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.52 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพ 50 %ที่ได้จากการสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing แสดงให้เห็นการเปลี่ยนรูปร่างของอาคาร 2 โดยการลดความสูงและเพิ่มความกว้างเพื่อเชื่อมต่อเข้ากับอาคาร 3 การซ้อนทับในส่วนกลางของอาคารในช่วงกลางของการเปลี่ยนแปลงนั้นดูยุ่งเหยิงจนซึ่งไม่สามารถนำมาใช้ได้ ในการคำนึงถึงส่วนนี้ต้องดู การ Warping และการสร้างความต่อเนื่องจากตัวแปรอื่นควบคู่กันไป

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.53 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 66.6% ที่ได้จากการสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของอาคารที่ 2 ทางความสูงและความกว้าง ส่วนองค์ประกอบภายในจะเป็นไปตามการเฉลี่ยจากรูปร่างภายนอกของอาคาร ระยะห่างระหว่างชั้นในช่วงหลังของการเปลี่ยนแปลงจะเตี้ยเกินไปจนไม่สามารถนำไปใช้ได้ แต่ในทางแนวนอนสามารถนำไปประกอบการพิจารณาได้

การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.54 การสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 100%ที่ได้จากการสร้างความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Warping แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของอาคารที่ 3 ทางความสูงและความกว้าง ส่วนองค์ประอบภายในเช่นหน้าต่างที่เปลี่ยนรูปร่างตามอาคารในการใช้งานจริงอาจเป็นไปไม่ได้ แต่ก็ถือว่าเป็นทางเลือกหนึ่งที่ถูกสร้างขึ้นมา

- การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน การใช้งานในส่วนนี้ควรใช้ในการพิจารณาร่วมกับระดับความสูงอาคารเพื่อสร้างความต่อเนื่องทางระดับโดยรวม การกำหนดการควบคุมแก่โปรแกรมจะใช้เส้นแกนนอนเพื่อสร้างความเปลี่ยนแปลงในทางแนวตั้ง แต่เนื่องจากองค์ประกอบของทั้งสองอาคารมีจำนวนชั้นที่แตกต่างกันจึงเลือกที่จะเชื่อมต่อเพื่อนำไปใช้พิจารณาเฉพาะชั้นที่ 1 และ 2 เท่านั้น

ภาพ 4.33 การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน

การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.55 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพ 50%ที่ได้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางรูปร่างและระดับความสูงอาคารรอบนอก แต่จะเป็นการซ้อนทับในส่วนของชั้นล่าง และชั้นสอง2 และ3 ซึ่งสามารถเห็นการเชื่อมต่อได้ในองค์ประกอบของอาคารที่กำหนดไว้คือ ส่วนต่อระหว่างชั้นที่ 1 และ 2 ระดับล่างและบนของช่องหน้าต่าง และขอบด้านบนของอาคารที่ 3 กับแผงกันแดด

<u>การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping</u>

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.56 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพที่ได้จะสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยของแผงกันแดดชั้นที่ 2 ที่ขยายออกเพื่อให้เท่ากับความสูงอาคารที่ 3 ส่วนการเปลี่ยนแปลงที่อยู่เหนือจากชั้นที่ 2 เป็นส่วนที่ไม่มีการควบคุมจึงปรากฏว่าภาพมีลักษณะผิดรูป ซึ่งเกิดจากการดันออกขแงเส้นระดับจากชั้นล่างนั่นเอง

<u>การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping</u>

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.57 การสร้างความต่อเนื่องอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 50% ที่ได้จะสังเกตได้ถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับองค์ประกอบภายในได้แก่ ความสูงของส่วนต่อระหว่างชั้น และระดับด้านบนและล่างของหน้าต่าง

- <u>จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน</u> จากการวิเคราะห์เบื้องต้นจะสังเกตได้ว่าส่วนที่ทำให้เกิดจังหวะของอาคาร 2 จะเป็นผนังที่ยื่นออกมาเป็นแผงกันแดด และหน้าต่าง ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ทำให้เกิดจังหวะทั้งทางแนวตั้งและแนวนอน โดยทางแนวนอนนั้นเป็นจังหวะซ้ำและทางแนวตั้งเป็นจังหวะสลับ ส่วนอาคาร 3 จะเป็นผนังและหน้าต่างที่ทำให้เกิดจังหวะซ้ำในทางแนวตั้ง เนื่องจากอาคาร 3นั้นมีเพียงจังหวะในทางแนวตั้งและความต่อเนื่องที่พิจารณาแล้วเห็นว่า การใช้จังหวะลีลาต่อเนื่องกันระหว่างอาคาร 2 แลอาคาร 3 คือ ทำให้การสร้างความต่อเนื่องทำได้ในทางตั้งเท่านั้น โดยสามารถกำหนดเส้นควบคุมให้โปรแกรมได้ดังภาพ

อาคารที่ 2

อาคารที่ 3

ภาพ 4.34 จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน

<u>การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing</u>

100%	83.2%	66.6%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.58 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing

การทดลองพบว่า ภาพที่ได้จากการสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Morphing แสดงให้เห็นการเปลี่ยนตำแหน่งของผนังที่เรียงตัวเป็นจังหวะซ้ำของอาคาร 2 ไปสู่ตำแหน่งที่ทำให้เกิดจังหวะสลับในอาคาร3 ขณะที่ภาพทั้งสองซ้อนเข้าหากัน โดยเฉพาะภาพ 50%

การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.59 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงทางตำแหน่งของผนัง และการเปลี่ยนขนาดของช่องเปิดที่เป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงของผนัง ภาพ 83.2%แสดงจังหวะสลับในแนวตั้งค่อยๆ เปลี่ยนไปเป็นจังหวะซ้ำเช่นเดียวกับอาคารที่ 3

การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ตารางที่ 4.60 การสร้างความต่อเนื่องทางจังหวะลีลาโดยวิธีการ Warping

การทดลองพบว่า ภาพ 83.2 % ที่ได้แสดงให้เห็นการค่อยๆ ย้ายตำแหน่งของผนังและการเปลี่ยนขนาดของหน้าต่างของอาคารที่ 3 ซึ่งส่งผลให้จังหวะในแนวตั้งเปลี่ยนจากจังหวะซ้ำไปสู่จังหวะสลับของอาคารที่ 2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง การเปลี่ยนรูปที่เกิดขึ้นได้แบ่งออกการ Morphing ออกเป็น 5 ระดับและ Warping 6 ระดับนั้น ได้ให้ค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ไว้คือ 0% 16.6% 33.3% 66.6% 83.2% และ100% ตามลำดับ แต่ค่าที่ได้นี้จะไม่มีผลในนำไปใช้ใดๆ ผู้วิจัยเพียงแต่นำเสนอว่า การสร้างรูปทรงใหม่ด้วยวิธีการ Morphing และ Warping อยู่ในระบบที่สามารถตรวจสอบได้ มีหลักเกณฑ์ที่สามารถทำให้ทราบว่า ภาพที่ได้มีสัดส่วนของภาพต้นแบบแต่ละภาพอย่างละเท่าไร ยิ่งภาพมีเปอร์เซ็นต์ของอาคารต้นแบบใดมาก ภาพที่ได้ก็จะมีลักษณะที่คล้ายตามต้นนั้น

จากภาพเป็นตัวอย่างการ Morphing ที่แสดงให้เห็นว่ายิ่งมีเปอร์เซ็นต์ของภาพต้นทางซ้ายมาก ภาพ16.6% จึงมีลักษณะที่เพิ่งเริ่มแสดงการเปลี่ยนแปลงของภาพต้นแบบทางซ้ายมือ

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ภาพ 5.1 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของรูปทรงโดยวิธีการ Morphing

วิธีการ Morphing ให้การผสมผสาน (มองเป็นภาพซ้อน) ของสีและผิวสัมผัส ซึ่งปรากฏลักษณะรูปร่าง ขนาด ระดับความสูง ของอาคารแต่ละหลังมากน้อยตามเปอร์เซ็นต์ข้างต้น ในขณะที่ Warping จะให้ภาพตามลักษณะที่เหมือนต้นแบบที่มีการเปลี่ยนแปลงตามตัวแปร ภาพด้านล่างแสดงการเปลี่ยนแปลงทางความสูงทำให้เห็นองค์ประกอบมีขนาดที่เปลี่ยนแปลงไป

0%	16.6%	33.3%	50%	66.6%	83.2%	100%

ภาพ 5.2 การเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดยวิธีการ Warping

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงโดยคอมพิวเตอร์ ตัวแปรสำคัญ 5 ตัวแปรที่แสดงว่าเป็นวิธีที่นิยมใช้ในการออกแบบ คือ การวางในทิศทางเดียวกัน ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน และจังหวะลีลาต่อเนื่องกัน มีผลวิเคราะห์และสรุปได้ดังนี้

1. การวางในทิศทางเดียวกัน ตัวแปรนี้มีค่าร้อยละสูงมาก คือ ร้อยละ100 ที่ได้จากการทดสอบตัวแปร ซึ่งทำให้พิจารณาได้ว่า นอกจากที่ตัวอย่างที่นำมาศึกษาและทดลองล้วนเป็นอาคารตึกแถวที่หันหน้าไปทางเดียวกันแล้ว การจัดวางองค์ประกอบของอาคารยังมีระบบที่ตั้งฉากเป็นปกติอยู่ การบิดแกนหรือการวางองค์ประกอบทำมุมกับอาคารยังไม่เป็นที่นิยมในการออกแบบในประเทศ

2. ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบ ตัวแปรนี้มีค่าร้อยละรองลงมา คือ ร้อยละ 76.92 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การออกแบบโดยการคัดลอกองค์ประกอบของอาคารรอบข้างจะเป็นสิ่งต้นๆ ที่ผู้ออกแบบจะคำนึงถึง ซึ่งอาจเป็นเพราะองค์ประกอบมีลักษณะและขนาดที่จะแสดงถึงความต่อเนื่องได้ง่าย เมื่อมีการมองจากอาคารหนึ่งไปอีกอาคารหนึ่ง และองค์ประกอบนี้สามารถวางในตำแหน่งที่ต่างกัน

การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง องค์ประกอบส่วนใหญ่มีรูปร่างที่คล้ายกันในระบบของสี่เหลี่ยมพื้นฐาน จะแตกต่างกันตรงที่จะเป็นสี่เหลี่ยมพื้นผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ความกว้าง ความสูง รูปทรง สี วัสดุและผิวสัมผัส การสร้างความต่อเนื่องจึงพิจารณาเพื่อสร้างให้เกิดความต่อเนื่องทางขนาดและการวางตำแหน่งด้วย

- การ Morphing สรุปได้ว่า ภาพที่ได้จะมีรูปร่างขององค์ประกอบ ขนาดขององค์ประกอบ ระดับความสูงขององค์ประกอบ สีและผิวสัมผัส การวางตำแหน่ง การอ้างอิงต่อแกนหลัก จังหวะลีลา ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยมีลำดับความสำคัญทางรูปร่าง ทางขนาดและทางตำแหน่ง รวมทั้งสัดส่วนขึ้นอยู่กับต้นแบบ ในการทดลองไม่ได้นำมาพิจารณาด้วยจึงไม่แสดงผลในด้านนี้

- การ Warping สรุปได้ว่า ภาพที่ได้จะมี ขนาดขององค์ประกอบ ความสูงขององค์ประกอบ การอ้างอิงต่อแกนหลักที่เปลี่ยนแปลงไป

3. <u>ความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร</u> ตัวแปรนี้มีค่าร้อยละรองลงมาจากความคล้ายกันของรูปร่างอาคาร คือ ร้อยละ 53.84 เช่นเดียวกับ การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน และจังหวะลีลาที่ต่อเนื่องกันที่จะกล่าวถึงต่อไป ความคล้ายกันของรูปร่างอาคารแสดงให้เห็นว่า การมองภาพรวมของอาคารยังคงมีความสำคัญ แต่ที่ไม่มีค่าร้อยละมากเท่าองค์ประกอบก็อาจเป็นเพราะรูปร่างของอาคารขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนชั้น รูปแบบความต้องการส่วนตัวของผู้ออกแบบ แต่ในขณะเดียวกันแบบรูปร่างที่นิยมก็คือรูปสี่เหลี่ยมที่เป็นลักษณะของตึกแถวทั่วไป

   การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง ทางด้านรูปร่างอาคารนี้ อาคารที่ศึกษามีความแตกต่างกันทางรูปร่างไม่มาก การทดลองจึงเป็นเพื่อพิจารณาเพื่อสร้างความต่อเนื่องทางขนาดของรูปร่างด้วย

   - การ Morphing สรุปได้ว่า ภาพที่ได้จะมีรูปร่างอาคาร รูปร่างองค์ประกอบ ขนาดอาคาร ขนาดองค์ประกอบ ระดับความสูงอาคาร ระดับความสูงองค์ประกอบ สีและผิวสัมผัส การวางตำแหน่ง การอ้างอิงต่อแกนหลัก จังหวะลีลา ลำดับความสำคัญทางรูปร่าง ทางขนาดและทางตำแหน่ง และสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไป

   - การ Warping สรุปได้ว่า ภาพที่ได้จะมี ขนาดของอาคาร ขนาดขององค์ประกอบ ระดับความสูงของอาคาร ระดับความสูงขององค์ประกอบ การวางตำแหน่ง การอ้างอิงต่อแกนหลัก และจังหวะที่เปลี่ยนแปลงไป

4. <u>การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน</u> ตัวแปรมีละดับความสำคัญ ร้อยละ 53.84 เท่ากับความคล้ายกันของรูปร่างและจังหวะลีลาต่อเนื่องกัน แกนหลักนี้คือ เส้นอ้างอิงในแนวนอน แสดงถึงความต่อเนื่องกันได้ทางสายตา ที่แสดงให้เห็นว่า ผู้ออกแบบนิยมใช้อ้างอิงเส้นของอาคารข้างเคียงในการออกแบบให้เกิดความต่อเนื่อง เส้นแกนนี้ จะได้แก่ เส้นคาน เส้นหน้าต่าง รวมถึงเส้นหลังคาที่จะมีผลต่อความสูงของอาคารด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- การ Morphing สรุปได้ว่า ภาพที่ได้จะมีรูปร่างอาคาร รูปร่างองค์ประกอบ ขนาดอาคาร ขนาดองค์ประกอบ ระดับความสูงอาคาร ระดับความสูงองค์ประกอบ สีและผิวสัมผัส การวางตำแหน่ง การอ้างอิงต่อแกนหลัก จังหวะลีลา ลำดับความสำคัญทางรูปร่าง ทางขนาดและทางตำแหน่ง และสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไป

- การ Warping สรุปได้ว่า ภาพที่ได้จะมี ขนาดของอาคาร ขนาดขององค์ประกอบ ระดับความสูงของอาคาร ระดับความสูงขององค์ประกอบ การวางตำแหน่ง การอ้างอิงต่อแกนหลัก และจังหวะที่เปลี่ยนแปลงไป โดยขนาดของอาคารนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะความสูงไม่มีการเปลี่ยนแปลงในความกว้าง

5. <u>จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน</u> มีร้อยละ 53.84 เท่ากับความคล้ายกันของรูปร่าง และการอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันข้างต้น แสดงให้ว่าผู้ออกแบบให้ความสนใจเกี่ยวกับจังหวะของอาคารข้างเคียงที่ต่อเนื่องกันมา ซึ่งลักษณะนี้จะสัมพันธ์กับการวางตำแหน่งด้วย

   การทดลองสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง อาคารที่ศึกษาจะมีความแตกต่างในเรื่องของจังหวะลีลาค่อนข้างมาก ระยะห่างขององค์ประกอบที่ไม่สม่ำเสมออันเนื่องจากการใช้ลักษณะขององค์ประกอบที่ต่างกันโดยเฉพาะแผงกันแดด

   - การ Morphing สรุปได้ว่า ภาพที่ได้จะมีรูปร่างอาคาร รูปร่างองค์ประกอบ ขนาดอาคาร ขนาดองค์ประกอบ ระดับความสูงอาคาร ระดับความสูงองค์ประกอบ สีและผิวสัมผัส การวางตำแหน่ง การอ้างอิงต่อแกนหลัก จังหวะลีลา ลำดับความสำคัญทางรูปร่าง ทางขนาดและทางตำแหน่ง และสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไป

   - การ Warping สรุปได้ว่า ภาพที่ได้จะมี ขนาดของอาคาร ขนาดขององค์ประกอบ การวางตำแหน่ง และจังหวะที่เปลี่ยนแปลงไป โดยขนาดของอาคารนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะความกว้างไม่มีการเปลี่ยนแปลงในความสูง ซึ่งตรงข้ามกับการอ้างอิงต่อแกนหลักนั่นเอง

และจากสรุปผลการวิจัยข้างต้น สามารถนำเสนอในรูปแบบของตารางได้ดังนี้

ความต่อเนื่องที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบ	ตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร		ตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง							
			A		B		C		D	
			A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
รูปพรรณ, ขนาด, พื้นผิว	ความคล้ายกันของรูปร่าง	อาคาร			■		■		■	
		องค์ประกอบ	■		■		■		■	
	ความใกล้เคียงกันของขนาด	อาคาร			■	■	■	■*	■	■*
		องค์ประกอบ	■	■	■	■	■	■*	■	■*
	ความใกล้เคียงกันของระดับความสูง	อาคาร			■	■	■	■	■	
		องค์ประกอบ	■	■	■	■	■	■	■	
	ความคล้ายกันของสีและผิวสัมผัส		■		■		■		■	
ตำแหน่ง, ทิศทาง	ความใกล้ของการวางตำแหน่ง		■		■	■	■	■	■	■
	การวางในทิศทางเดียวกัน									
	การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน		■	■	■	■	■	■	■	
	จังหวะลีลาต่อเนื่องกัน		■		■	■	■	■	■	■
ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ	การทำให้เกิดลำดับความสำคัญ	รูปร่าง			■		■		■	
		ขนาด			■		■		■	
		ตำแหน่ง			■		■		■	
	ความต่อเนื่องของสัดส่วน				■		■		■	

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการวิจัย

หมายเหตุ

A1 คือ ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Morphing

A2 คือ ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

B1 คือ ความคล้ายกันของรูปร่างอาคารโดยวิธีการ Morphing

B2 คือ ความคล้ายกันของรูปร่างองค์ประกอบโดยวิธีการ Warping

C1 คือ การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Morphing

C2 คือ การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันโดยวิธีการ Warping

D1 คือ จังหวะลีลาต่อเนื่องกันโดยวิธีการ Morphing

D2 คือ จังหวะลีลาต่อเนื่องกันโดยวิธีการ Warping

* ในความใกล้เคียงกันของขนาดอาคารและองค์ประกอบ การอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกันจะมีการเปลี่ยนขนาดความสูงไม่มีการเปลี่ยนขนาดความกว้าง ส่วนจังหวะลีลาต่อเนื่องกันจะมีการเปลี่ยนแปลงความกว้างไม่มีการเปลี่ยนแปลงความสูง

จากการที่วิธีการ Morphing และ Warping เป็นการสร้างลำดับความต่อเนื่องของภาพ การเปลี่ยนแปลงข้างต้นจึงแสดงให้เห็นว่า ยิ่งมีการเปลี่ยนแปลงมากยิ่งมีความต่อเนื่องหรือมีการเชื่อมต่อได้มาก ดังนั้นวิธีการ Morphing จะทำให้เกิดภาพที่แสดงความต่อเนื่องได้มากกว่าการ Warping โดยมีตัวแปรที่ทำให้เกิดภาพที่แสดงความต่อเนื่องมากที่สุด คือ ความคล้ายกันของรูปร่างอาคารและการอ้างอิงต่อแกนหลักเดียวกัน และการสร้างจังหวะโดยวิธีการ Morphing นั่นเอง

แต่จากการที่ได้ศึกษา ภาพที่ได้จากการ Morphing แม้จะมีลักษณะที่ผสมผสานภาพสองภาพแล้ว การซ้อนกันของสีและผิวสมัผัสจะทำให้ภาพดูยากในลำดับภาพที่มีสัดส่วนของภาพต้นแบบเท่าๆกัน คือ ภาพ 50% การวิจัยเป็นเพียงทางเลือกหนึ่งที่แสดงว่า การสร้างความต่อเนื่องของรูปทรงโดยใช้คอมพิวเตอร์มีความเป็นได้และสามารถใช้ได้ดีเมื่อผู้ออกแบบอาศัยหลักการต่างๆ ตามขั้นตอนและเลือกใช้ภาพต้นแบบที่เหมาะสม ภาพอาคารที่ได้จะเป็นเพียงภาพร่างในขั้นต้นที่จะต้องมีการนำไปประยุกต์ใช้ ดังนั้นในการนำไปใช้ผู้ออกแบบควรจะใช้ดุลพินิจในการเลือกต่อไป

5.2 **ข้อเสนอแนะการนำไปใช้**

ผู้ออกแบบจะต้องมีความเข้าใจในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงรูปทรงที่ได้จากโปรแกรม Elastic Reality ก่อนว่า ภาพอาคารที่ได้จะไม่ใช่ภาพที่จะสามารถนำไปใช้ได้ทันทีเพราะจะต้องมีตัวแปรอื่นๆ ที่จะตามมา เช่น พื้นที่ใช้สอย กฎหมาย ซึ่งก็จะย้อนกับไปที่การพิจารณาเพื่อเลือกตัวแปรที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องระหว่างอาคาร 15 ตัวแปรที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม (โดยที่ผู้ออกแบบสามารถที่จะเลือกตัวแปรและรายละเอียดต่างๆได้ด้วยตนเอง หรือเลือกตามลำดับขั้นที่ผู้วิจัยได้ลำดับไว้) และเพื่อทำให้การนำไปใช้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น ผู้วิจัยขอสรุปดังนี้

1. <u>การเลือกอาคาร</u> ในการสร้างความต่อเนื่องของรูปทรง ผู้ออกแบบควรจะพิจารณาในตังแปรที่มีความต่อเนื่องกันอยู่แล้วเป็นหลัก แต่วิธีการนี้ก็สามารถสร้างความต่อเนื่องระหว่างอาคาร 2 อาคารได้โดยอาคารใดอาคารหนึ่งไม่จำเป็นต้องมีความต่อเนื่องมาก่อน

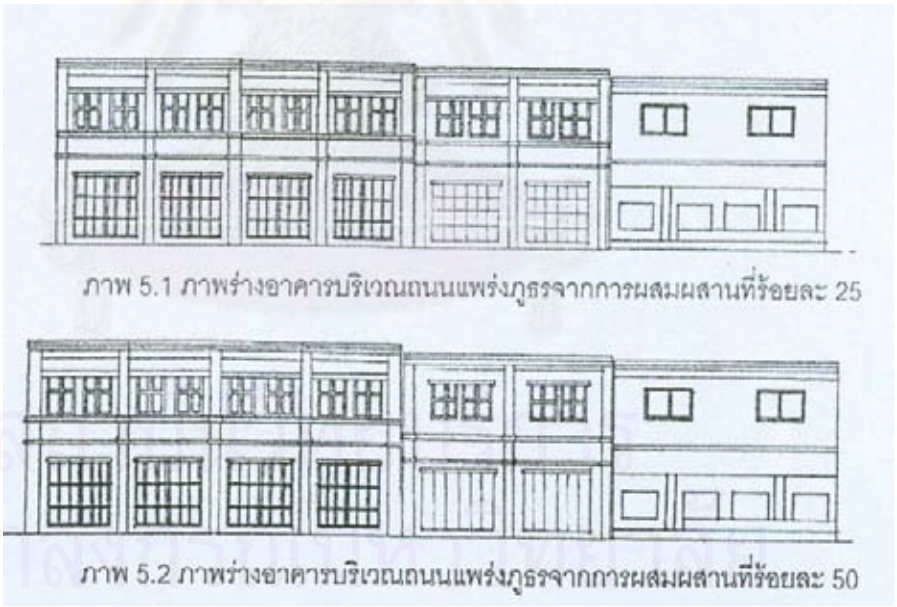
2. <u>การเลือกตัวแปร</u> ผู้ออกแบบสามารถที่จะเลือกตัวแปรและรายละเอียดต่างๆได้ด้วยตนเอง หรือเลือกตามลำดับขั้นที่ผู้วิจัยได้ลำดับไว้ เพราะการสร้างความต่อเนื่องยังมีปัจจัยอีกหลายๆอย่างที่เกี่ยวข้องดังที่ได้กล่าวไปแล้ว

3. <u>การเลือกวิธี</u> ผู้ออกแบบจะใช้วิธี Morphing หรือ Warping ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมซึ่งน่าจะได้ลองทำทั้งสองวิธีเพื่อให้ภาพที่ได้มีทางเลือกมากขึ้น เพื่อที่จะได้ดูถึงข้อดีข้อเสียของรูปทรงที่ได้เปรียบเทียบกับโปรแกรมของอาคาร แต่ในการวิจัยนี้ไม่ได้เน้นถึงการใช้งานภายใน

งานวิจัยจึงเป็นการเสนอทางเลือกว่า ถ้าต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านสีและผิวสัมผัส รวมถึงจำนวนองค์ประกอบประตูหน้าต่างให้ใช้วิธีการ Morphing และถ้าต้องการที่จะคงรูปแบบหรือลักษณะของอาคารหลังใดหลังหนึ่งไว้ให้เลือกใช้วิธี Warping

4. <u>การเลือกภาพที่ได้</u> ในการเลือกลำดับภาพจะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ออกแบบโดยเฉพาะภาพที่ได้จากการ Morphing ในสัดส่วนที่เท่ากันอาจทำให้ดูยาก ผู้ออกแบบจึงควรเลือกภาพที่เน้นหนักไปทางภาพใดภาพหนึ่ง แต่ก็ไม่ใช่ว่าภาพในสัดส่วนที่ภาพต้นแบบเท่ากันจะไม่สามารถนำไปใช้ได้ สามารถใช้ได้เมื่อผู้ออกแบบใช้ดุลพินิจเลือกตามพื้นที่ใช้สอยตามวัสดุหรือตามกฎหมายดังที่กล่าวไปแล้ว

ผู้ออกแบบสามารถร่างภาพเพื่อให้เห็นรายละเอียดต่างๆ ได้ดีขึ้น ตัวอย่างภาพด้านล่างแสดงให้เห็นว่า ภาพที่ได้จะไม่ได้มีลักษณะที่เหมือนกับต้นแบบโดยตรงแต่จะมีลักษณะความต่อเนื่องตามการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น จากภาพเป็นภาพร่างอาคารที่ได้จากการผสมผสานในกรณีที่ 2 ของอาคารในบริเวณถนนแพร่งภูธร ในลำดับการผสมผสานที่ร้อยละ 25, 50 ,และ 75



ภาพ 5.1 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนแพร่งภูธรจากการผสมผสานที่ร้อยละ 25

ภาพ 5.2 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนแพร่งภูธรจากการผสมผสานที่ร้อยละ 50

ภาพ 5.3 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนแพร่งภูธรที่ได้จากการผสมผสานที่ร้อยละ 75

ในกรณีที่อาคารมีความสูงต่างกัน การเลือกภาพควรมีการเลือกตัวแปรอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ภาพด้านล่างเป็นภาพการเปลี่ยนแปลงรูปทรงในกรณีที่ 2 ของอาคารในบริเวณถนนแพร่งนาราแสดงให้เห็นว่า ภาพซ้ายเป็นภาพที่แสดงความต่อเนื่องของระดับความสูงอาคารในแบบเป็นลำดับขั้น ในขณะที่ภาพด้านขวาอาคารใหม่มีความสูงเท่าอาคารหลังใดหลังหนึ่ง ซึ่งการจะเลือกแบบใดนั้นบางครั้งจะต้องดูความต้องการพื้นที่ใช้สอย กฎหมาย และอื่นๆ ควบคู่กัน

ภาพ 5.4 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนแพร่งนาราจากการผสมผสานที่ร้อยละ 25

ภาพ 5.5 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนแพร่งนาราจากการผสมผสานที่ร้อยละ 50

ภาพ 5.6 ภาพร่างอาคารบริเวณถนนเพชรบุรีราชจากการผสมผสานที่ร้อยละ 75

5. <u>ข้อควรระวัง</u> โดยควรระวังข้อจำกัดที่พบในการวิจัยด้วย คือ บางครั้งอาคารมีรายละเอียดและความแตกต่างมากกันเกินไป โดยเฉพาะจำนวนขององค์ประกอบและการจัดวาง ทำให้ต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลงที่มากเกินไปด้วย ทำให้ผลที่ออกมามีความยุ่งเหยิง หรือมีขนาดที่กว้างแคบยากจะนำไปใช้ได้ ซึ่งการป้องกันในกรณีนี้อาจเริ่มโดยการเลือกอาคารที่จะนำมาเชื่อมต่อโดยอาจไม่ต้องเป็นอาคารที่มีอยู่จริง แต่เป็นอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมาเชื่อมต่อแทน หรืออีกทางเลือกหนึ่งคือการใช้โปรแกรมตกแต่งภาพเข้ามาช่วยตัดส่วนที่ไม่เข้ากันออกไป

   ข้อจำกัดอีกส่วนหนึ่งคือข้อจำกัดของโปรแกรมที่ไม่สามารถสร้างเส้นควบคุมให้ตัดผ่านกันได้ ทำให้บางครั้งจะมีองค์ประกอบของอาคารที่ไม่ได้กำหนดให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ส่งผลที่ออกมาไม่ตรงกับความต้องการที่เกิดจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของอาคาร

นอกจากนี้ทางด้านการพัฒนาที่เป็นไปได้อีกแนวทางหนึ่งนั้น เนื่องจากเราทราบว่าวิธีการในการแยกแยะหลักการเพื่อสร้างความต่อเนื่องระหว่างอาคารโดยมีพื้นฐานทางทฤษฎีมีความเป็นไปได้ ทำให้แนวทางในการพัฒนาการการเปลี่ยนรูปร่างสถาปัตยกรรมโดยคอมพิวเตอร์ น่าจะนำไปสู่การคิดในแบบ 3 มิติ เนื่องจากในปัจจุบันวิธีการ Morp โดยคอมพิวเตอร์ 3 มิติ มีใช้กันแล้วแต่การความคุมวัตถุที่มีความละเอียดอ่อนยังทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร และยังมีความซับซ้อนในการใช้งานค่อนข้างสูงทำให้การนำมาใช้จะเป็นการเสียเวลามากเกินไป โดยถ้าในอนาคตมีการคิดค้นโปรแกรมที่มีความสามารถในการควบคุมที่ดีกว่า ก็จะสามารถนำแนวความคิดการเชื่อมต่อในระดับองค์ประกอบไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งการนำไปใช้อาจต้องมีการศึกษาทางทฤษฎีเพิ่มเติมในส่วนขององค์ประกอบที่เป็นมวล ปริมาตร หรือที่ว่าง และอาจ

นำหลักการบางประการที่ได้ศึกษาไว้แล้วแต่ตัดออกไปเช่น ความต่อเนื่องของทิศทาง (Orientation) จากการจัดกลุ่มของวัตถุที่วางในแนวเดียวกันที่จะพบเฉพาะในการจัดวางรูปทรงอาคารแบบ 3 มิติเท่านั้นมาเพิ่มเติม เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

บัณฑิต จุลาสัย. จุด เส้น ระนาบ ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ: อาร์ต แอนด์ อาร์คิเทคเจอร์ พับบลิเคชั่นส์. พิมพ์ครั้งที่ 3, 2538.

เลอสม สถาปิตานนท์. การออกแบบเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ด่านสุธาการพิมพ์, 2540.

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม: มูลฐานทางพฤติกรรมเพื่อการออกแบบและวางแผน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ภาษาอังกฤษ

Alexander, Christopher., Sra Ishikawa and others. A pattern language: towns, buildings, construction. New York: Oxford University Press, 1977.

Arnheim, Rudolf. Visual thinking. Los Angeles: University of California Press, 1969.

Arnheim, Rudolf. Art and visual perception: a psychology of the creative eye. London: Faber, 1956.

Broadbent, Geoffrey. Emerging concepts in urban space design. New York: Van Nostrand Reinhold, 1990.

Brolin, Brent C. Architecture in context: fitting new building with old. New York: Van Nostrand Reinhold, 1980.

Ching, Francis D.K. Architecture: form, space, and orders. 2nd ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1996.

Eisenman, Peter. Zone of undecidability. Anybody. Massachusetts: The MIT Press, 1997.

Eisenman, Peter. Vision's unfolding: Architecture in the age of electronic media. The invisible in architecture. London: Arcademy Editions, 1994.

Gombrich, E.H. Art and Illusion: a study in the psychology of pictorial representation. London: Praidon, 1961.

Gombrich, E.H. The image and the eye: the futher studies in the psychology of pictorial representation. Oxford: Phaidon, 1986.

Goulthorpe, Mark. The active inert: notes on technique praxis. AA files. No.37 Annal of the architectural association school of architecture, 1998.

Gropius, Walter. Scope of total architecture. New York: Harper& Brothers, 1955.

Hamlyn, D.W. The psychology of perception: a philosophical examination of Gestalt theory and Derivative theory of perception. London: Routlede& Kegan Pual, 1957.

Hanson, Susan. The geography of urban transportation. New York: The Guilford Press, 1995.

Jencks, Charles. Architecture of the jumping universe. London: Arcademy Group, 1995.

Johnson, Homer H. and Robert L. Solso. An introduction to experimental design in psychology: a case approach. New York: Harper& Row, 1971.

Johnson, Paul Alan. The theory of architecture: concepts, themes, and practice. New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.

Kant, Immanuel. The critique of judgement: the critique of pure reason. Chicago: Encyclopedia Briatannica, 1995.

Kepes, Gyorgy. Language of vision. Chicago: Pual Theobald, 1951.

Lynn, Greg. Animate Form. New York: Princeton Architectural Press, 1999.

Lynn, Greg. Architectural curvillinearity: the folded, the pliant and the supple. New York: Architectural Design, 1993.

Meiss, Pierre Von. Elements of architecture: from form to space. New York: Van Nostrand Reinhold, 1990.

Mitchel, Winniam J., and Malcolm McCullough.Digital design media: a handbook for architecture& designer profession. New York. Van Nostrand Reinhold, 1991.

New building in old building. Munic: Dei Neue Sammlung, 1978.

Ruskin, John, The lamp of the beautiful: writings on art. New York: Phaidon, 1959.

Solso, Robert L. Cognitive psychology. 2nd ed. Boston: Allyn and Bacon, 1988.

Spizeiregen, Pual D. Urban design: the architecture of towns and cities. New York: McGraw Hill, 1959.

Thomson, D'Arcy. On growth and form. Cambridge: Cambridge University Press, 1961.

Wilson, Forrest. A graphic survey of perception and behavior for the design profession. New York: Van Nostrand Reinhold, 1984.

Zakia, Richard D. Perception and Imaging. Massachusetts: Butterworth-Heinemann, 1997.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายศตวรรษ บูรณศิลปิน เกิดวันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2519 จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีในหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ในปีการศึกษา 2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2541

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย