แนวทางการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรมทางด้านสุนทรียภาพ

นายวีรเลิศ อมิตรพ่าย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AN APPROACH FOR AESTHETICS CONSIDERATION OF ARCHITECTURAL PRESENTATIONS

Mr. Weeralert Amitpay

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture
Department of Architecture
Faculty of Architecture
Chulalongkorn University
Academic year 2006

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวทางการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรมทางด้านสุนทรียภาพ
โดย	นาย วีรเลิศ อมิตรพ่าย
สาขาวิชา	สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.วรรัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์)

..... กรรมการ

(นายนิพัทธ์ ซื่อตรง)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วีรเลิศ อมิตรพ่าย : แนวทางการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรมทางด้านสุนทรียภาพ. (AN APPROACH FOR AESTHETICS CONSIDERATION OF ARCHITECTURAL PRESENTATIONS)
อ. ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ , 115 หน้า.

สุนทรียภาพ หรือความรู้สึกถึงคุณค่าของสิ่งที่งาม มีความสำคัญต่อการรับรู้และความประทับใจของมนุษย์ แต่เป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน โดยมีตัวแปรที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อความรู้สึกอยู่มาก จุดประสงค์ของวิทยานิพนธ์นี้ เพื่อทำการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่างๆที่มีผลต่อค่าน้ำหนักความพึงพอใจทางสุนทรียภาพ โดยตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การเน้นจุดเด่นโดยสี การเน้นจุดเด่นโดยความเปรียบต่างของแสง การเน้นจุดเด่นโดยทิศทาง การบดบัง ความแบนราบกับความลึก ขนาดภาพกับพื้นภาพ ความสดของสี และความพร่ามัวกับความชัดเจน

วิธีวิจัยคือ การนำตัวแปรที่เกี่ยวข้องทางสุนทรียภาพ มาใช้ประกอบการเก็บข้อมูลโดยการทำแบบสอบถาม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้สมการถดถอยเชิงพหุ เพื่อหาความสัมพันธ์ สร้างสมการทำนายตัวแปรและกำหนดค่าน้ำหนัก โดยใช้วิธีการทำแบบสอบถาม โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบไปด้วยคนในระดับอุดมศึกษาขึ้นไป ซึ่งมีประสบการณ์ทางด้านสถาปัตยกรรมและการมองเห็นภาพสถาปัตยกรรมมาพอสมควร การทดสอบทำโดยการดูภาพที่ผู้วิจัยทำการคัดเลือกไว้แล้ว ซึ่งเป็นภาพที่ไม่เคยมีประสบการณ์การมองเห็นร่วมกันของกลุ่มตัวอย่าง และทำการให้คะแนนความพึงพอใจที่ 1 ถึง 10 คะแนน เพื่อนำผลที่ได้เข้าสู่กระบวนการทางสถิติต่อไป

ผลการวิจัยกระบวนการทางสถิติ พบว่า ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมด 5 ตัว จากสมการถดถอยเชิงพหุ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มปัจจัยแรกที่มีอิทธิพลทางสุนทรียภาพสูงสุด คือ การเน้นจุดเด่นโดยความเปรียบต่างของแสง ความสดของสี รองลงมาคือ กลุ่มปัจจัย ขนาดภาพกับพื้นภาพ การบดบัง และการเน้นจุดเด่นโดยทิศทาง มีอิทธิพลน้อยลงมา โดยให้ความสำคัญเรียงตามลำดับอิทธิพลของกลุ่มปัจจัย การที่จำนวนตัวแปรน้อย ช่วยลดความซับซ้อนในการพิจารณาภาพเพื่อเป็นประโยชน์ในเบื้องต้นสำหรับการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรมทางสุนทรียภาพ โดยที่ความน่าเชื่อถือร้อยละ 62 ยังมีตัวแปรอื่นซึ่งมีความสำคัญต่อการพิจารณาทางสุนทรียภาพ ที่ไม่ได้นำมาใช้ในการวิจัยนี้ ซึ่งตัวแปรที่อยู่นอกเหนือการวิจัยโดยจะแปรเปลี่ยนไปตามรูปแบบของภาพสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกันออกไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา....สถาปัตยกรรมศาสตร์.....ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา....สถาปัตยกรรม.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา.2549.....

4874175225 : MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD : ARCHITECTURAL PRESENTATIONS / AESTHETICS

WEERALERT AMITPAY: AN APPROACH FOR AESTHETICS CONSIDERATION OF ARCHITECTURAL PRESENTATIONS

THESIS ADVISOR: PROF.Dr.SOONTORN BOONYATIKARN, 115 pp.

Aesthetics is related to the sense of beauty that plays an important role in man's perceptions and impressions. It is a sensitive issue in architecture because it involves many variables which can affect architectural aesthetics. The objective of this research is to study of the variables that have the most effect to human's sense of aesthetics. Such variables are emphasis with color, emphasis with brightness contrast, emphasis with direction, opaqueness, flatness and depth, scale of object with background, color saturation and diffusion and sharpness.

The study was conducted by using a questionnaire based on the related variables. The data were collected and analyzed by using the multiple regression equation to determine their relationship and the equation which could predict variables. Marks were assigned by using a questionnaire. The qualification of the subjects was at least at the tertiary level. They had some architectural background and were familiar with architectural presentations. They were asked to look at the presentations created by the researcher and then they had to assign marks for each presentation to show their appreciation and scale on 1 to 10 scores. The subjects had never seen these presentations before. The data were statistically analyzed.

In this study, It was found that only 5 selected variables from multiple regression model that emphasis with brightness contrast and Color saturation ranked highest. Scale of object with background, opacity and emphasis with direction ranked next group. These variables were classified into two groups and used as an approach for the aesthetic consideration of architectural presentations. An architectural presentation with variables ranked sequence by effective that small number of variables could be reduce complexity for improve such presentation, architectural aesthetics must be added. This R-square is 0.62. For other variables did not consider in this study because this variables vary on application of architectural presentations.

Department .....Architecture .....Student's signature.....

Field of study ....Architecture .....Advisor's signature.....

Academic year .2006.....

กิตติกรรมประกาศ

สำคัญที่สุดในที่นี้ ต้องขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ และรองศาสตราจารย์ ดร.วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์ ที่ให้โอกาสในด้านต่างๆ ไม่ใช่แค่เพียงความรู้เท่านั้น แต่ยังเป็นการเรียนรู้ปรัชญาการใช้ชีวิต การทำงานต่อไปในอนาคต

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย ประธานกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ที่ช่วยเหลือดูแลในการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรจน์ เศรษฐบุตร ที่สามารถเป็นที่ปรึกษาได้ในทุกเรื่อง และอาจารย์ ดร.วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์ ที่ช่วยให้คำปรึกษาอย่างมีประโยชน์ในด้านนี้เสมอมา คุณนิพัทธ์ ซื่อตรง สำหรับคำแนะนำ ในการสอบและข้อคิดที่ดีในการใช้ชีวิต

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณ คุณพ่อเทวินทร์ คุณแม่อรพรรณ และคุณน้องธนบูรณ์ ที่ช่วยให้ความดูแลในทุกเรื่องเสมอมา พี่ปริญญาเอก คุณชูพงษ์ ทองคำสมุทร สำหรับคำแนะนำดีๆ คุณสุธีวัน โล่ห์สุวรรณ สำหรับคำแนะนำมากมายและที่ช่วยดูแลการเดินทาง เพื่อนๆปริญญาโท ที่เรียนและต่อสู้ด้วยกันมา คุณธรรมธรและคุณสริธร ที่อยู่กันมาตั้งแต่ปริญญาตรี คุณสรณียา หมั่นดี คุณวุฒิกานต์ ปุระพรหม สร้างความสนุกสนานในขณะที่ทำงานที่มหาวิทยาลัยที่ชั้น 12 คุณนฤมล แสนเสนา คุณณวรา นราราษฎร์ สำหรับเพื่อนคุยยามเหงาในทุกๆเรื่อง และรุ่นน้องวรวุฒิ ศิริรัชฎะ ที่ช่วยทำงานตอนที่ต้องทำวิทยานิพนธ์ คุณอัจฉรียา ชัยยะสมุทร ช่วยรับฟังในขณะที่มีปัญหา ช่วยในการหากลุ่มตัวอย่างในการทำแบบสอบถามและตรวจสอบเนื้อหาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น คุณณัฐพล วัชรประทีบ ที่คอยสอบถามและส่งความห่วงใย และเพื่อนๆ นางสาวณัฐภัสสร ประดิษฐสุข ที่ช่วยหากลุ่มตัวอย่างในการทำแบบสอบถามจำนวนมาก นางสาว ศิริกัญญา ศรีรุณ ที่ช่วยให้กำลังใจเสมอมา และพี่ๆน้องๆทุกคนที่ช่วยเหลือกัน ให้เกิดความสำเร็จในวิทยานิพนธ์เล่มนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 2

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น..... 3

1.5 คำจำกัดความของการวิจัย..... 3

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 6

1.7 วิธีการดำเนินงานการวิจัย..... 6

บทที่ 2 ทฤษฎีและแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย..... 9

2.1 สุนทรียภาพ..... 9

2.1.1ความหมายของสุนทรียภาพ..... 9

2.1.2การจัดองค์ประกอบ..... 10

2.2 จิตวิทยาการรับรู้..... 21

2.3 การมองเห็น..... 33

2.3.1 ดวงตากับการมองเห็น..... 33

2.3.2 ขอบเขตของการมองเห็นของตาทั้ง 2 ข้าง 35

2.3.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของการมองเห็น 37

2.3.4 สมรรถนะในการมองเห็นและความสบายตา..... 40

2.4 ภาพสถาปัตยกรรม..... 42

2.4.1 การเขียนแบบทัศนียภาพด้วยมือ..... 42

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

2.4.2 การเขียนแบบทัศนียภาพด้วยคอมพิวเตอร์..... 53

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 59
3.1 ประชากร..... 59
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง..... 60
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 68
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 69

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 70
4.1 การวิเคราะห์ในภาพรวม..... 70
4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลองความสัมพันธ์ของตัวแปร..... 79
4.3 การประมาณค่าคะแนนสุนทรียภาพ 89

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ..... 91
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 91
5.2 ข้อเสนอแนะ..... 94

รายการอ้างอิง..... 97
ภาคผนวก..... 100
ภาคผนวก ก..... 100
ภาคผนวก ข..... 108
ภาคผนวก ค..... 111
ประวัตินักวิจัย..... 115

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	ตารางแสดงอัตราส่วนความจ้าระหว่างชิ้นงานกับพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียง.....	39
ตารางที่ 4.1	ตารางแสดงค่ากลางของคะแนนความสบายตาและสุนทรียภาพ.....	70
ตารางที่ 4.2	ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความสบายตาและสุนทรียภาพ.....	72
ตารางที่ 4.3	ตารางแสดงค่าการวัดการกระจายของข้อมูลของคะแนนความสบายตาและสุนทรียภาพ.....	76
ตารางที่ 4.4	ตารางแสดงร้อยละของความถี่ข้อมูลคะแนนความสบายตาและสุนทรียภาพ	77
ตารางที่ 4.5	ตารางแสดงค่า สัมประสิทธ์สหสัมธ์ ของตัวแปรทั้งหมดในการทดลอง.....	80
ตารางที่ 4.6	ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสุนทรียภาพและตัวแปรอิสระอื่นๆ.	81
ตารางที่ 4.7	ตารางแสดงวิธีการใส่และลดทอนตัวแปรที่ใช้ในสมการจำลองที่ 1.....	83
ตารางที่ 4.8	ตารางแสดงวิธีการใส่และลดทอนตัวแปรที่ใช้ในสมการจำลองที่ 2.....	84
ตารางที่ 4.9	ตารางแสดงวิธีการใส่และลดทอนตัวแปรที่ใช้ในสมการจำลองที่ 3.....	85
ตารางที่ 4.10	ตารางแสดงวิธีการใส่และลดทอนตัวแปรที่ใช้ในสมการจำลองที่ 4.....	86
ตารางที่ 4.11	ตารางแสดงวิธีการใส่และลดทอนตัวแปรที่ใช้ในสมการจำลองที่ 5.....	87

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

		หน้า
รูปที่ 2.1	แสดงรูปร่างที่ประกอบด้วยเส้นโค้ง และรูปร่างที่ประกอบด้วยเส้นตรง.....	12
รูปที่ 2.2	แสดงรูปร่างของระนาบ และรูปร่างที่มีแต่เส้นล้อมรูป….....	13
รูปที่ 2.3	แสดงรูปร่างที่ใช้เครื่องมือช่วยในการเขียน และรูปร่างที่เขียนด้วยลายมือ…..	13
รูปที่ 2.4	แสดงรูปร่างที่สมดุล และรูปร่างที่ไม่สมดุล……..….....	13
รูปที่ 2.5	แสดงรูปร่างที่สวยงาม และน่าเกลียด…….....	14
รูปที่ 2.6	แสดงรูปร่างที่เรียบง่ายและยุ่งยาก…….....	14
รูปที่ 2.7	แสดงรูปร่างนามธรรม และรูปร่างที่เหมือนของจริง……..……...	14
รูปที่ 2.8	แสดงรูปร่างที่ไม่บิดเบือน และรูปร่างที่บิดเบือน…….....	15
รูปที่ 2.9	แสดง Munsell Color System…..……..…….....	16
รูปที่ 2.10	แสดงวงจรสี ……..	18
รูปที่ 2.11	แสดงค่าน้ำหนักของสีจากขาวไปดำ…….……....	19
รูปที่ 2.12	แสดงองค์ประกอบขนาดเล็ก องค์ประกอบขนาดใหญ่และองค์ประกอบที่ พอเหมาะตามลำดับ……,,,,,……..	21
รูปที่ 2.13	แสดงรายละเอียดกระบวนการทางพฤติกรรม เป็นกระบงนการจำลองเพื่อ ความเข้าใจเท่านั้น.....	23
รูปที่ 2.14	แสดงภาพที่สามารถรับรู้ภาพและพื้นสลับกันได้.....	25
รูปที่ 2.15	แสดงการรับรู้การประสานกันสนิท.....	25
รูปที่ 2.16	แสดงหลักความใกล้ชิดและความคล้ายคลึงตามลำดับ.....	26
รูปที่ 2.17	แสดงภาพลวงตาของ Wundt….....	30
รูปที่ 2.18	แสดงหน้าตัดของลูกนัยน์ตา.....	34
รูปที่ 2.19	แสดงสเปคตรัมของแสง.....	34
รูปที่ 2.20	แสดงขอบเขตการมองของตาในระนาบแนวนอน.....	35
รูปที่ 2.21	แสดงขอบเขตการมองของตาในระนาบแนวตั้ง.....	36
รูปที่ 2.22	แสดงขอบเขตการมองของตาในระนาบแนวตั้ง.....	36
รูปที่ 2.23	แสดงการมองเห็นด้วยตาทั้งสองข้าง.....	37
รูปที่ 2.24	แสดงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของการมองเห็น.....	38
รูปที่ 2.25	แสดงค่าความส่องสว่างที่มุมเงยต่างๆ ซึ่งไม่เกิดความระคายเคืองต่อสายตา ของมนุษย์……....	41

หน้า

รูปที่ 2.26	แสดงทัศนียภาพแบบบรรยากาศ ให้สังเกตถึงระยะใกล้ไกล ได้ด้วยแสงสะท้อน.....	43
รูปที่ 2.27	แสดงตำแหน่งของเส้นเพียงตาอยู่ตรงกับแผ่นที่เปิดขนานตรงกับระดับสายตา.....	44
รูปที่ 2.28	แสดงตำแหน่งของจุดมองอยู่ที่ตาผู้มอง.....	45
รูปที่ 2.29	แสดงตำแหน่งของผืนภาพจำลองที่แผ่นเขียนภาพ.....	46
รูปที่ 2.30	แสดงตัวอย่างทัศนียภาพทางมุม.....	47
รูปที่ 2.31	แสดงตัวอย่างทัศนียภาพทางขนาน.....	48
รูปที่ 2.32	ทัศนียภาพที่แตกต่างเพราะอิทธิพลของมุมดูจากจุดมอง.....	49
รูปที่ 2.33	แสดงทัศนียภาพที่แตกต่างเพราะอิทธิพลของเส้นเพียงตา.....	50
รูปที่ 2.34	แสดงทัศนียภาพทางขนาน.....	51
รูปที่ 2.35	แสดงทัศนียภาพก้มและแหงนมอง ตามลำดับ.....	52
รูปที่ 2.36	แสดงภาพเปรียบเทียบและแสดงผลแบบ Bitmap และ Vector.....	54
รูปที่ 2.37	แสดงภาพที่มีขนาดเท่ากันแต่ความละเอียดต่างกันให้ความคมชัดไม่เท่ากัน.	55
รูปที่ 2.38	แสดงภาพโหมดสีต่างๆกัน.....	56
รูปที่ 3.1	แสดงเครื่องมือการทดลองชุดที่ 1.....	60
รูปที่ 3.2	แสดงเครื่องมือทดลองวัดความส่องสว่าง.....	62
รูปที่ 3.3	แสดงขนาดภาพจำลองที่ใช้ในการทดลอง.....	63
รูปที่ 3.4	แสดงตัวอย่างภาพประเภทภาพสีกลางวันที่ใช้ในการทดลอง อาคารทรงจีน อุทยานการเรียนรู้ทวารวดี อุทยานการเรียนรู้ศรีวิชัย และสวนธรรมพุทธชินราช ตามลำดับ.....	65
รูปที่ 3.5	แสดงตัวอย่างภาพประเภทภาพสีกลางคืนที่ใช้ในการทดลอง อาคารอุทยานการเรียนรู้ทวารวดี กลางคืน.....	66
รูปที่ 3.6	แสดงตัวอย่างภาพประเภทภาพขาวดำที่ใช้ในการทดลอง อาคารอุทยานการเรียนรู้ศรีวิชัย ขาวดำ.....	66
รูปที่ 3.7	แสดงปฏิบัติการ การทดลองในชุดการทดลอง.....	67

หน้า

รูปที่ 3.8	แสดงตัวอย่างแบบสอบถามในการทดลอง.....	68
รูปที่ 4.1	แสดงแผนภูมิค่าแจกแจงในค่าคะแนนรวม.....	71
รูปที่ 4.2	แสดงแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละตัวแปรของภาพที่ทำการทดลองภาพต่าง.....	73
รูปที่ 4.3	แสดงแผนภูมิกระจายของแต่ละตัวแปรในการทดลอง.....	74
รูปที่ 4.4	แสดงแผนภูมิกระจายและเส้นแนวโน้มของแต่ละตัวแปรในการทดลอง.....	75
รูปที่ 4.5	แสดงแผนภูมิค่าสูงสุดและต่ำสุด รวมถึงค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรในการทดลอง.....	76
รูปที่ 4.6	แสดงแผนภูมิเส้นของความสัมพันธ์ระหว่าง R Square และ Std. Error of the Estimateกับ จำนวนตัวแปร ตามลำดับ.....	88
รูปที่ 5.1	แสดงแผนภูมิเส้นของการเปลี่ยนแปลงค่า Coefficients ในตัวแปรที่เปลี่ยนไป.....	92

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สุนทรียภาพ (Aesthetics) เป็นประเด็นที่ถกเถียงและพูดถึงกันมานาน เนื่องจากมีความละเอียดอ่อน โดยเฉพาะในขั้นตอนการนำเสนอภาพสถาปัตยกรรม สร้างความประทับใจให้แก่ผู้พบเห็นแรกพบ ให้เกิดความเข้าใจในผลงานการออกแบบและแนวความคิดที่สถาปนิกต้องการนำเสนอ

ปัจจุบัน สถาปนิกหรือผู้ออกแบบนั้นไม่ได้คำนึงถึงการรับรู้ทางคุณค่าของความงาม ในแง่ผู้พบเห็นสำหรับภาพสถาปัตยกรรมมากเท่าที่ควร โดยมักจะยึดถือความคิดของผู้ออกแบบเป็นหลักว่าภาพที่งามจะเป็นแบบใด รวมถึงความสามารถในการรับรู้ถึงความรู้ของตา และสุนทรียภาพ ของมนุษย์

การวิจัยนี้จะเป็นการนำเสนอแนวทางการพิจารณาทางด้านสุนทรียภาพ ของภาพทางสถาปัตยกรรม โดยรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เคยทำการทดลองในบางตัวแปร โดยผู้วิจัยนั้นจะทำการวิจัยเพิ่มเติมในส่วนของด้านสุนทรียภาพ ในเชิงวิทยาศาสตร์และศาสตร์สาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นของมนุษย์ โดยการเชื่อมโยงหลักการต่างๆ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ให้เกิดหลักการจัดทัศนียภาพ ที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์มุมมองการมองเห็นที่เกิดขึ้นในภาพสถาปัตยกรรม ที่จะเกิดขึ้นใกล้เคียงกับมุมมองจริงที่มองเห็น ที่ตอบสนองด้านสุนทรียภาพของมนุษย์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นภาพสถาปัตยกรรม ทางด้านสุนทรียภาพ (Aesthetics)

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปร ที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นภาพสถาปัตยกรรม ทางด้านสุนทรียภาพ

3. เพื่อนำความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ได้จากการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรม ทางด้านสุนทรียภาพ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อหาตัวแปรที่เกี่ยวข้องมีมากมายที่เกี่ยวข้องทางสุนทรียภาพ โดยทางผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เคยมีการวิจัยกันมาในบางตัวแปรในด้านความงาม มาผสมผสานข้อมูลจาการทดลองของผู้วิจัยในด้านวิทยาศาสตร์ ของการมองเห็นเพื่อให้เกิดสุนทรียภาพ จึงได้กำหนดขอบเขตทางการวิจัย ดังนี้

1. การวิจัยนี้เป็นการเริ่มต้นในการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรมทางสุนทรียภาพ เพื่อให้ได้สมการทำนายตัวแปรอย่างง่าย ลดความความซับซ้อน จึงทำการลดตัวแปร ในสมการทำนายให้ง่ายยิ่งขึ้น

2. ตัวอย่างประชากรจะพิจารณาจากกลุ่มบุคคลที่มีความใกล้เคียงกันทางอาชีพในการออกแบบและกลุ่มที่มีระดับความรู้ใกล้กัน จากที่กำหนดเป็นช่วงอุดมศึกษาเป็นต้นไป ได้มีประสบการณ์การรับรู้ทางด้านสถาปัตยกรรมและภาพสถาปัตยกรรมมาพอสมควร พอเพียงที่จะสามารถตัดสินใจในการทำแบบสอบถามได้

3. การทดลองจะทดลองโดยรูปภาพพิมพ์ภาพทางสถาปัตยกรรม ขนาด A4 กระดาษรูปถ่ายชนิดมัน ตลอดการทดลอง โดยจะควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ ดังนี้

- ปริมาณความส่องสว่างของแสงในขณะนั้น ให้ใกล้เคียงกันที่ 300-500 lux ในทุกการทดลอง
- สถานที่ทำการทดลองจะใช้แสงธรรมชาติ เป็นแหล่งกำเนิดแสง ใช้แสงกระจาย (Diffuse)จากท้องฟ้าในการให้ความส่องสว่าง เนื่องจากแสงธรรมชาติเป็นแสงที่ให้ค่าของสีได้ดีที่สุด
- ทิศทางของแสงที่เข้ามา กำหนดให้เข้ามาจากทางทิศด้านซ้ายบน เท่านั้นทุกการทดลอง เนื่องจากเป็นทิศที่ไม่ทำให้เกิดเงา ของผู้ทดลองพาดผ่านรูปภาพพิมพ์ทัศนียภาพทางสถาปัตยกรรม

รูปภาพทัศนียภาพทางสถาปัตยกรรมที่ใช้ในการวิจัย มีข้อกำหนด ดังนี้

- รูปภาพทัศนียภาพสถาปัตยกรรม ที่ใช้ในการทดลอง ใช้ภาพชนิด JPEG สีระบบ RGB โดยพิมพ์ที่เครื่องพิมพ์เดียวกันที่ระบบ CMYK ที่ค่าความละเอียด 300 ppi (pixel per inch)
- รูปภาพทัศนียภาพสถาปัตยกรรมจำลองที่เกิดขึ้น จะสร้างจากโปรแกรมสามมิติที่มีความสามารถที่ให้ค่าใกล้เคียงกับภาพจริงมากที่สุด จากในช่วงเวลานั้นๆ
- รูปภาพสถาปัตยกรรมจำลองที่ใช้การทดลองจะใช้ภาพสถาปัตยกรรมที่เป็นภาพสร้างใหม่ เนื่องจากเป็นการลดปัญหา เกี่ยวกับทางด้านประสบการณ์ของผู้ร่วมทดลองที่แตกต่างกันในการทดลอง เนื่องจากภาพที่ผู้วิจัยสร้างนั้นเป็นภาพสถาปัตยกรรมที่ยังไม่ได้สร้าง และไม่เคยมีการเผยแพร่แต่อย่างใด

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ในเรื่องของสุนทรียภาพนั้น ประกอบด้วยตัวแปรหลายตัวที่เกี่ยวข้อง ในข้อตกลงนี้ จะทำการคัดเลือกตัวแปรสำคัญมีผลต่อด้านสุนทรียภาพ จากการศึกษาทฤษฎีวิจัย และการทำ Pre-test โดยตัวแปรเหล่านี้เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรม

1. การเน้นจุดเด่นโดยสี (Emphasis with Color)
2. การเน้นจุดเด่นโดยความเปรียบต่าง (Emphasis with Brightness Contrast)
3. การเน้นจุดเด่นโดยใช้ทิศทาง (Emphasis with Direction)
4. การบดบัง (Opaque)
5. ขนาดภาพกับพื้นภาพ (Scale of Object with Background)
6. ความสดของสี (Color Saturation)
7. ความแบนราบและความลึก (Flatness and Depth)
8. ความพร่ามัวและความชัดเจน (Diffusion and Sharpness)

(ดูรายละเอียดได้ใน ภาคผนวก ข)

1.5 คำจำกัดความของการวิจัย

ลำดับสี (Hue) หมายถึง เนื้อสี โดยจะจัดลำดับวงจรให้แม่สี แดง น้ำเงิน เหลือง อยู่บริเวณส่วนในของวงกลม จะผสมแม่สีเป็นคู่กระจายต่อออกไปโดยรอบ[1]

[1] เลอสม สถาปิตานนท์, เทคนิคในการออกแบบ,(กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539), หน้า 48.

การเน้นจุดเด่นโดยใช้สี (Emphasis with Color) หมายถึง การเน้นจุดสำคัญในงานนั้น เพื่อเสริมสร้างจุดสนใจให้เด่นชัดขึ้น โดยใช้ลำดับสี (Hue) ที่อยู่ในกลุ่มตรงข้ามกัน (Complementary Scheme) โดยแบ่งเป็นร้อน และเย็น โดยเน้นที่จุดสำคัญเปรียบเทียบกับพื้นหลัง

ปริมาณความส่องสว่าง (Luminance Flux) หมายถึง พลังงานแสงที่ถูกแสงปลดปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดแสงในช่วงเวลาหนึ่ง

ความส่องสว่าง (Illuminance ,E) หมายถึง ปริมาณแสงสว่างโดยรวมต่อพื้นที่ส่องสว่างนั้นๆ

การเน้น (Emphasis) หมายถึง การเน้นจุดสำคัญในงานนั้น เพื่อเสริมสร้างจุดสนใจให้เด่นชัดขึ้น จากองค์ประกอบรวมทั้งหมด จะช่วยดึงสายตามากกว่าการจัดองค์ประกอบเรียบง่ายที่อาจจะดูน่าเบื่อ[2]

ความสว่าง (Luminance) หมายถึง ค่าความสว่างของแสงที่วัดได้สะท้อนจากวัตถุเข้าสู่ตาทั้งหมดทำให้มองเห็นวัตถุนั้นๆได้

ความสว่างจ้า (Brightness) หมายถึง ปริมาณความเข้มของแสงที่เปล่งออกมาจากผิววัตถุต่อหน่วยพื้นที่

อัตราส่วนความจ้าของแสง (Brightness Ratio) หมายถึง อัตราส่วนความจ้าของแสงระหว่างวัตถุกับพื้นที่ข้างเคียง

ความเปรียบต่าง (Brightness Contrast) หมายถึง ค่าความสว่าง (Luminance) ของวัตถุหรือเหตุการณ์ที่มีการมองเห็นเนื่องจากมีการเปรียบเทียบความสว่างของสภาพรอบข้างกับวัตถุที่มอง โดยที่ความเปรียบต่างของความสว่างระหว่างสภาพแวดล้อมกับวัตถุมาก ก็จะสามารถมองเห็นวัตถุนั้นได้ง่าย[3]

การเน้นจุดเด่นโดยใช้ความเปรียบต่าง (Emphasis with Brightness Contrast) หมายถึง การเน้นจุดสำคัญในงานนั้น เพื่อเสริมสร้างจุดสนใจให้เด่นชัดขึ้น โดยใช้ความเปรียบต่างของความสว่างภาพโดยเน้นที่จุดสำคัญเปรียบเทียบกับพื้นหลัง

การบดบัง (Opaque) หมายถึง คือ การเกิดภาพมากกว่าหนึ่งปรากฏบนพื้นภาพ โดยภาพทั้งสองมีคุณสมบัติแตกต่างกันตรงที่มีเพียงภาพใดภาพหนึ่งเป็นตัวเป้าหมาย (Target) ภาพอีกภาพหนึ่งซ้อนทับจะกลายเป็นตัวบดบัง (Mask) ทันที[4]

---

[2] เลอสม สถาปิตานนท์, เทคนิคในการออกแบบ,(กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539), หน้า 20.

[3] Egan D., and Olgyay V, Architectural Lighting,second edition(McGraw Hill, 2002)

[4] Breitmeyer, Bruno G, Visual Masking : an integrative approach,(New York: Oxford University Press, 1984)

การบดบังขององค์ประกอบจะช่วยในการรับรู้มิติของความลึกได้ง่ายขึ้น โดยอาศัยการซ้อนทับ (Overlapping) หรือการบดบัง เป็นตัวกระตุ้นให้รับรู้ว่า องค์ประกอบหนึ่งเสมือนว่าซ้อนทับอีกองค์ประกอบหนึ่ง เกิดมิติความลึกขึ้นมา ทั้งที่ความจริงเป็นเพียงภาพสองมิติ

ขนาดภาพกับพื้นภาพ (Scale of Object with Background) หมายถึง ขนาดของจุดสำคัญในงาน โดยวางลงในภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ว่างโดยรอบหรือขนาดของพื้นภาพนั้น

การกำหนดคุณสมบัติที่ทำให้เกิดภาพและพื้นภาพว่า[5]

- ถ้าภาพนั้นมี 2 ส่วนที่แตกต่างกัน และแต่ละส่วนเป็นเอกพันธ์ ส่วนที่ล้อมรอบใหญ่กว่าส่วนตรงกลาง ส่วนที่เล็กกว่าตรงกลาง จะมีแนวโน้มที่จะมองเห็นเป็นภาพ ส่วนที่ล้อมรอบจะเป็นพื้นภาพ
- ถ้าส่วนหนึ่งมีการเรียงตัวในแนวตั้งแและแนวนอน ส่วนนั้นจะมีแนวโน้มเป็นภาพ
- ส่วนที่สีมีความแตกต่างจากส่วนแวดล้อมมาก จะมองเห็นเป็นภาพ
- ส่วนที่มีขนาดเล็กกว่าจะมองเห็นเป็นภาพ โดยมีปัจจัยการเห็นภาพ เช่น แสง สีเหมือนกัน
- ส่วนที่มีลักษณะสมมาตรกันมากที่สุดจะมองเห็นเป็นภาพ
- ภาพ (Figure) จะมองเห็นเป็นส่วนใดส่วนหนึ่งซึ่งมีเค้าโครงภาพ มีเส้นรอบรูปที่ชัดเจน ขณะที่พื้นภาพ (Ground) เป็นเพียงพื้นอยู่เบื้องหลัง ไม่มีรูปร่างสิ่งใดสิ่งหนึ่งเหมือนภาพ
- ภาพจะมองเห็นปรากฏเด่นอยู่ใกล้ตัวผู้ดู และพื้นภาพจะปรากฏลึกเข้าไปอยู่ด้านหลัง
- ภาพจะดูมีลักษณะเด่นมีความหมายและจำได้ง่ายกว่าพื้นภาพ

ความเข้มของสี (Color Saturation) หมายถึง ค่าความเข้มของสี ตั้งแต่เนื้อแท้ของสี ไปจนถึงสีเทา

ความแบนราบและความลึก (Flatness and Depth) เทคนิคทั้งสองชนิดเริ่มในการใช้วิธีสร้างทัศนียภาพ วิธีสร้างภาพให้มีความลึกนอกจากใช้ลักษณะทัศนียภาพแล้ว ยังมีการแต่งเติมโดยจำลองสภาพแวดล้อม และผลที่เกิดขึ้นจากการตัดกันของแสงและแสงเงาอย่างชัดเจน ส่วนความแบนราบทำเพื่อลบมิติของปรากฏการณ์ธรรมชาติ[6]

---

[5] รัจรี นพเกตุ, จิตวิทยาการรับรู้,(กรุงเทพ: สำนักพิมพ์ประกายหมึก, 2540)

[6] เลอสม สถาปิตานนท์, เทคนิคในการออกแบบ,(กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539)

ความพร่ามัวและความชัดเจน (Diffusion and Sharpness) ความชัดเจน คือ เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับสภาพทางกายภาพและการแสดงออกที่แน่นอน ถูกต้องเที่ยงตรง และหนักแน่น ผลสุดท้ายที่ได้รับคือ ภาพที่ชัดเจน แตกต่าง และง่ายที่จะแปลความหมาย โดยความพร่ามัวมีลักษณะอ่อนนุ่ม ไม่มีความแน่นอน แต่มีความรู้สึกและดูอบอุ่นมากกว่า[7]

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ได้ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นภาพสถาปัตยกรรมทางสุนทรียภาพ (Aesthetics)

2. เพื่อให้ได้มาซึ่งความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นภาพสถาปัตยกรรมทางสุนทรียภาพ

3.เพื่อใช้เป็นแนวทางในเบื้องต้นสำหรับการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรมทางสุนทรียภาพสำหรับผู้ออกแบบและผู้มอง เพื่อสามารถนำไปใช้ประยุกต์กับสถาปัตยกรรมจริง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.7 วิธีดำเนินงานการวิจัย

การศึกษาเรื่องของภาพสถาปัตยกรรมนี้ เป็นการศึกษาเชิงการทดลองและวิเคราะห์เพื่อให้เกิดความงามทางสุนทรียภาพ ซึ่งมีขั้นตอนการศึกษาจากภาพสถาปัตยกรรมในรูปแบบต่างๆ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาค้นคว้าและเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับเรื่องการรับรู้ของคนโดยเฉพาะการรับรู้ทางสายตา และด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง และทางด้านสุนทรียภาพ โดยจะทำการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆ รวมถึงรูปแบบรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับภาพสถาปัตยกรรม

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาวิเคราะห์ตัวแปรหรือปัจจัยที่มีผลกระทบทางด้านสุนทรียภาพ ในภาพสถาปัตยกรรม

โดยตัวแปรอิสระต่างๆ ที่นำมาพิจารณามีดังนี้

- การเน้นจุดเด่นโดยสี (Emphasis with Color)

[7] เรื่องเดียวกัน, หน้า 94.

การใช้สีสันที่แตกต่างกันสำหรับวัตถุที่ต้องการเน้น โดยอาจจะใช้สีโทนร้อนเย็นที่ตรงข้ามกัน หรือการใช้สีคู่ตรงข้าม (Complementary Color)

- การเน้นจุดเด่นโดยความเปรียบต่าง (Emphasis with Brightness Contrast)

การใช้ความเปรียบต่างที่แตกต่างกันสำหรับวัตถุที่ต้องการเน้น ในที่นี้จะทำการทดลองโดย เน้นความแตกต่างของวัตถุหรือภาพกับ สภาพแวดล้อมหรือพื้นภาพ ในเรื่องของความชัดเจนที่ต่างกันในเรื่องของความสว่าง

- การเน้นจุดเด่นโดยทิศทาง (Emphasis with Direct)

การใช้ทิศทางที่แตกต่างกันสำหรับวัตถุที่ต้องการเน้น ในทิศทางต่างๆที่แตกต่างกันระหว่างวัตถุกับกรอบภาพ

- การบดบัง (Opaque)

การบดบังของสิ่งกีดขวางต่างๆ ของภาพ อาจจะเป็นต้นไม้ อาคารอื่นๆ บุคคล เป็นต้น โดยปกติแล้วหากมีการบดบังไม่มากนัก คนจะไม่รู้สึกถูกรบกวน

- ขนาดภาพกับพื้นภาพ (Scale of Object with Background)

ในเรื่องของขนาดและสัดส่วนของวัตถุหรือภาพ เมื่อเทียบกับกรอบภาพ โดยเทียบอัตราส่วนต่อกัน (Ratio)

- ความสดของสี (Color Saturation)

ในตัวแปรเรื่องสีสันของภาพ หมายถึงความสดของเนื้อสี (Saturation) เป็นหลักเท่านั้น คือมีการทดลองจากสีขาวดำ (Gray Scale) ไปจนถึงมีสีสดมากที่สุด โดยแบ่งการวัดค่าสีแบบ Munsell Color System

- แบนราบและความลึก (Flatness and Depth)

เรื่องของแบนราบและลึกค่อนข้างเป็นตัวแปรที่วัดได้ยาก แต่ที่ผู้ทำการวิจัยนำมาใช้เพื่อเป็นการทดสอบ เนื่องจากในตัวแปรนี้ค่อนข้างมีอิทธิพลต่อการทดลองสูง แต่ได้ใช้เป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variables) โดยแบ่งเป็นสองคำตอบคือแบนราบหรือความลึกเท่านั้น

- ความพร่ามัวและความชัดเจน (Diffusion and Sharpness)

เรื่องของเรียบง่ายและซับซ้อนค่อนข้างเป็นตัวแปรที่แบ่งการวัดได้ชัดเจน คือ ได้ใช้เป็นตัวแปรหุ่น(Dummy Variables) โดยแบ่งเป็นสองคำตอบคือชัดเจนหรือไม่เท่านั้น

<u>ขั้นตอนที่ 3</u> วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของตัวแปรหรือปัจจัย เพื่อให้เกิดความงามทางสุนทรียภาพ สำหรับภาพสถาปัตยกรรม โดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. ทดสอบจากกลุ่มตัวอย่าง โดยภาพสถาปัตยกรรมสามมิติจำลองจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 6 กรณีศึกษาจากความสัมพันธ์ของตัวแปรที่อ้างมาข้างต้น โดยให้คะแนนที่ 1-10 ในแต่ละภาพและปัจจัยตามเป็นคะแนนรวมของภาพในเรื่องของความงามหรือสุนทรียภาพ

2. นำผลทดสอบมาประเมินจากความน่าจะเป็นต่างๆ มาวิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของตัวแปรกับผลทดสอบจากกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธี สมการแบบถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression) เนื่องจากมีแปรหลายตัวแปร และดูค่าน้ำหนักและความสำคัญของตัวแปรนั้นๆ หรือเพื่อตัดตัวแปรที่อาจจะไม่เกี่ยวข้องออกไป

3. นำผลวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ กลับมาสร้างภาพจำลองที่คาดว่ามีประสิทธิภาพทางด้านสุนทรียภาพ โดยใช้แนวทางที่ได้จากการทดสอบมาสร้างภาพทางสถาปัตยกรรม นำภาพสถาปัตยกรรมจำลอง มาทดสอบกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการทดลองแบบเดิมเพื่อเป็นตรวจสอบว่าผลจากการทดลองมีความถูกต้อง และเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

4. นำผลสุดท้ายที่ได้จากการวิเคราะห์และทดสอบ มาสร้างแนวทางการพิจารณาที่ถูกต้องของภาพสถาปัตยกรรมทางสุนทรียภาพ .ให้เป็นกายภาพที่ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 4 การสรุปและอภิปรายผลงานวิจัย เพื่อเสนอเป็นแนวทางการพิจารณา ภาพสถาปัตยกรรมทางสุนทรียภาพ

1. การนำเสนอผลงานโดยวิธีการใช้แผนภูมิต่างๆ แสดงผลการทดสอบจากกลุ่มตัวอย่างในเรื่องความพึงพอใจ ทางสุนทรียภาพ

2. เสนอแนวทางการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรม ทางสุนทรียภาพ

3. สรุปผลพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้เป็นแนวทางการพิจารณาเบื้องต้นในการออกแบบภาพสถาปัตยกรรม ทางสุนทรียภาพ (Aesthetics)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

2.1 สุนทรียภาพ

2.1.1ความหมายของสุนทรียภาพ

คำว่า สุนทรียภาพ แม้ว่าจะเป็นที่เข้าใจและใช้กันมานานแล้ว แต่ในความเป็นจริงนั้นยังคงเข้าใจแตกต่างกันออกไป โดยขึ้นอยู่กับเรื่องต่างๆ อยู่หลายเรื่อง เช่น ประสบการณ์ผู้ใช้ ความเหมาะสมในกาลเทศะต่างๆกัน จึงต้องทำความเข้าใจร่วมกันในเบื้องต้น[1]

ในเบื้องต้น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พศ. 2525 ได้กล่าวถึงคำว่า สุนทรียภาพ คือ ความรู้สึกถึงคุณค่าของสิ่งที่งาม โดยสุนทรียภาพเกิดขึ้นเมื่อเรามองเห็นว่าสิ่งใดสวยงาม เกิดคุณค่าภายในจิตใจของมนุษย์ และคุณค่าความงามภายในจิตใจ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และจินตนาการของมนุษย์ เมื่อสุนทรียภาพเป็นเรื่องของความรู้สึก จินตนาการ และประสบการณ์ในจิตใจของคน ที่มีต่อคุณค่าความสวยงามของสิ่งต่างๆ จึงเกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่างๆ หลายสาขา

โดยที่สุนทรียภาพในงานสถาปัตยกรรมและการออกแบบอื่นที่เกี่ยวเนื่อง จะกล่าวถึงการศึกษาและการกำหนดความหมายของสุนทรียภาพอยู่เสมอ โดยถือว่าการออกแบบต่างๆล้วนเกี่ยวข้องกับสุนทรียภาพ ความสวยงามและรสนิยมดี ซึ่งมักใช้เป็นแนวทางหนึ่งในการออกแบบ โดยกำหนดว่าสุนทรียภาพของการออกแบบใดๆ จะต้องคำนึงถึง ในการจัดองค์ประกอบ รูปร่าง สี ผิวสัมผัส ความกลมกลืน และอื่นๆ โดยที่สุนทรียภาพในงานสถาปัตยกรรมนั้น ล้วนเป็นเรื่องเกี่ยวกับความงามอันเกิดจากสถาปัตยกรรมเอง จากเรื่องต่างๆที่ได้กล่าวไปข้างต้น ที่สะท้อนออกมาจากการใช้สอยของมนุษย์ โครงสร้างและสภาพแวดล้อมโดยรอบ ออกมาเป็นการจัดองค์ประกอบอย่างลงตัว กลมกลืนและเหมาะสม จึงอาจสรุปในขั้นต้นได้ว่า สุนทรียภาพนั้นอยู่บนพื้นฐานที่เกิดจากความกลมกลืนกันขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ซึ่งจัดวางได้อย่างเหมาะสมและสัมพันธ์กับมนุษย์

ดังนั้น ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสุนทรียภาพเป็นเรื่องที่สถาปนิกให้ความสนใจมาโดยตลอด แต่บางครั้งสถาปนิกให้ความสำคัญกับด้านอื่นๆ เช่น เทคโนโลยี

---

[1] บัณฑิต จุลาสัย, การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : ทางด้านสุนทรียภาพ,(กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547)

เศรษฐกิจ มากกว่า เป็นเหตุให้ประเด็นทางด้านสุนทรียภาพที่ถูกละเลยจนกลายเป็นข้อโต้แย้งทางสังคม นำไปสู่ปัญหาต่างๆต่อมา

2.1.2 การจัดองค์ประกอบ

การจัดองค์ประกอบงานศิลปะ[2] 2 และ 3 มิติ นอกจากองค์ประกอบจะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างมีเอกภาพแล้ว ยังคงต้องมีการเน้นจุดสำคัญในงานนั้น ๆ ด้วย เพื่อเสริมสร้างจุดสนใจให้เด่นชัดขึ้น จากองค์ประกอบรวมทั้งหมด งานศิลปะดังกล่าวจะดึงดูดสายตาผู้ดูมากกว่าการจัดองค์ประกอบเรียบง่ายที่อาจจะดูน่าเบื่อ

การเน้นจัดทำได้หลายรูปแบบ เน้นด้วยรูปร่าง ขนาด สี และผิวสัมผัสขององค์ประกอบ หรือเน้นด้วยตำแหน่งทิศทางการจัดวางองค์ประกอบ ซึ่งอาจจะไม่เพียงเน้นแต่อย่างใดอย่างหนึ่ง แต่สามารถทำไปพร้อมกันได้หลายรูปแบบ หากไม่ได้เน้นองค์ประกอบสำคัญด้วยตัวองค์ประกอบเอง ส่วนประกอบที่มีความสำคัญน้อย จะเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมองค์ประกอบหลักได้อย่างดียิ่งในงานที่มีรูปแบบซ้ำ การเน้นอาจจะทำรูปแบบรวมได้โดยง่าย วิธีเน้นอาจจะค่อย ๆ แปรเปลี่ยนองค์ประกอบซ้ำเพียงบางตำแหน่ง หรือบางจุดในลักษณะของการสร้างจังหวะขึ้นใหม่ให้เกิดความตื่นเต้น

สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงในเรื่องการเน้น จะต้องไม่สร้างความสำคัญให้กับบางองค์ประกอบจนกระทั่งดูแปลกปลอมไปจากส่วนอื่น ๆ หรือทำให้ภาพนั้นขาดเอกภาพอย่างเด่นชัด

การเน้นกับจุดสนใจ (Emphasis with Focus Point)

ศัตรูตัวสำคัญของนักออกแบบ คือ ความเบื่อ เป็นการดีที่ผู้เข้าชมงานศิลปะจะยืนดูอย่างพิจารณา และวิจารณ์จินตนาการของศิลปิน มากกว่าที่จะดูผ่าน ๆ ไปอย่างรวดเร็วด้วยความเบื่อ ศิลปินควรจะทำให้ผู้ดูมีความสนใจงานศิลปะ และเตรียมรูปแบบซึ่งจะโน้มน้าวผู้ดู โดยเสนอสิ่งที่มองแล้วทำให้เกิดความพอใจ ไม่มีอะไรจะรับประกันความสำเร็จได้ แต่สิ่งนี้สามารถช่วยในการเน้นจุดที่ดึงดูดความสนใจได้ และจะกระตุ้นทำให้ผู้ดูอยากดูต่อไป

ในการถกเถียงกันถึงการสร้างสรรค์และประโยชน์ของ “จุดสนใจ” คำเตือนในเรื่องนี้คือการทำให้อยู่ในระเบียบและมีการแนะนำสิ่งใหม่ ๆ ได้แก่การใช้องค์ประกอบที่ขัดแย้งกันในงานออกแบบ แต่อย่างไรก็ตามการเน้น (Emphasis) จะต้องสร้างสมขึ้นด้วย ความละเอียดอ่อนและความรู้สึกของการควบคุมได้ จุดสนใจต้องยังคงอยู่เป็นส่วนหนึ่งของงานออกแบบทั้งหมดมากกว่าเป็นองค์ประกอบ

[2] เลอสม สถาปิตานนท์, เทคนิคในการออกแบบ,(กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539)

แปลกประหลาด ซึ่งไม่สมควรจะอยู่ในที่นั้น ถ้าเรานึกถึงภาพงานออกแบบในกรอบสี่เหลี่ยมสีน้ำเงินเทาอ่อนเป็นพื้น และมีวงกลมสีส้มสดใสอยู่ในภาพ เป็นจุดสนใจที่เด่นชัดมาก เด่นจนกระทั่งอาจจะข่มงานออกแบบส่วนที่เหลืออย่างเต็มที่ สายตาผู้ดูจะจับอยู่ที่จุดสนใจเพราะจุดนี้มีอำนาจความเด่นเหนือกว่าส่วนอื่น ๆ ตาไม่สามารถละไปจากจุดนี้ไปดูส่วนอื่นได้

หลักในการจัดองค์ประกอบให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน การสร้างสรรค์รูปแบบให้มีความกลมกลืนด้วยองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน มีความสำคัญมากกว่าการใส่จุดสนใจที่รุนแรงลงในภาพ ซึ่งจะทำลายความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของงานออกแบบทั้งหมด

จุดสนใจที่หนักแน่น ไม่จำเป็นสำหรับการสร้างสรรค์งานออกแบบให้ประสบผลสำเร็จเสมอไป มันคือเครื่องมือที่ศิลปินอาจจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการสร้างงานนั้น ๆ ภาพเขียนหลายภาพมีการเน้นที่คลุมเครือ ผู้ดูแต่ละคนจะเห็นองค์ประกอบที่เน้นต่างกันไป ศิลปินหลายคนมีจุดมุ่งหมายที่จะเพิกเฉยต่อความคิด ในการสร้างจุดสนใจ

การเน้นกับความแตกต่าง (Emphasis with Contrast)

ภาพหลายภาพมีการเน้นภาพอย่างกระจ่างชัด ในการจัดองค์ประกอบง่าย ๆ เช่นการวาดภาพเหมือน มีจุดสนใจที่ชัดเจน แต่เมื่อลวดลายยุ่งยากมากขึ้น สิ่งจำเป็นหรือสิ่งที่ช่วยกระตุ้นจุดสนใจอาจจะเป็นสิ่งที่ไม่มีระบบในการออกแบบ

โดยกฎธรรมดาทั่วไป จุดสนใจจะมีผล เมื่อองค์ประกอบหนึ่งแตกต่างจากองค์ประกอบอื่นไม่ว่าจะเป็นการขัดความรู้สึกส่วนรวม หรือลวดลายสะดุดตาอย่างอัตโนมัติ จับตาด้วยความแตกต่างความเป็นไปได้มีมากมาย

การเน้นกับความโดดเด่น (Emphasis with Isolation)

การแปรเปลี่ยนด้วยการเน้นแสดงความแตกต่างหรือขัดแย้ง (Contrast) ทำได้ด้วยเทคนิคการเน้นที่เกิดความโดดเด่น เมื่อองค์ประกอบหนึ่งถูกแยกตัวออกห่างจากองค์ประกอบอื่น หรือกลุ่มขององค์ประกอบที่โดดเดี่ยวนั้นจะกลายเป็นจุดสนใจของภาพ และดูสำคัญกว่าส่วนอื่น ลักษณะเช่นนี้คือความขัดแย้ง แต่เป็นการขัดแย้งของการจัดองค์ประกอบ ไม่ใช่รูปทรงขององค์ประกอบนั้น

การเน้นกับการจัดวาง (Emphasis with Placement)

ในการออกแบบตำแหน่งการจัดวางองค์ประกอบที่เน้นจุดสนใจ มีประโยชน์ต่อการสร้างสรรค์งานศิลปะ ถ้าองค์ประกอบจำนวนมากมีทิศทางชี้ไปสู่องค์ประกอบหนึ่ง ความสนใจของเราจะพุ่งตรง

ไปสู่จุดนั้น สิ่งนี้มีผลของการจัดจุดสนใจในภาพ การออกแบบเป็นรัศมีคือตัวอย่างที่สมบูรณ์ในเรื่องนี้ เพียงแต่นำรูปทรงทั้งหมดเรียงในลักษณะรัศมีออกจากจุดสนใจ ซึ่งจะนำสายตาเราซ้ำแล้วซ้ำเล่าเข้าสู่องค์ประกอบตรงกลาง องค์ประกอบกลางภาพอาจจะเป็นเพียงรูปทรงที่เหมือนรูปทรงอื่นในงานออกแบบ แต่ผลของการเน้นด้วยตำแหน่งการจัดวาง ทำให้เกิดจุดสนใจ ไม่ใช่จากความแตกต่างของรูปทรงขององค์ประกอบเอง

การออกแบบเป็นรัศมี ใช้กันมากจนกระทั่งดูเป็นธรรมดาในงานสถาปัตยกรรม มากกว่าในงาน 3 มิติ การแปรเปลี่ยนอย่างละเอียดในภาพเขียน ปรากฏเมื่อคนหลายคนดูหรือชี้ไปในทิศทางเดียวกัน ในชีวิตประจำวันเมื่อเราเห็นคนบางคนจ้องมองหรือชี้ ไปยังทิศทางเดียวกันเราจะรู้สึกว่ามีแรงกระตุ้นที่จะทำให้หันไปมองตามทิศทางนั้น โดยเกือบที่จะควบคุมไม่ได้

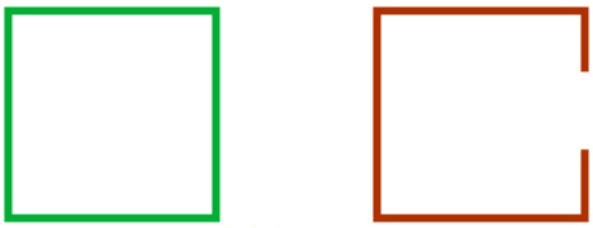
ความแตกต่างกับรูปร่าง (Contrast with Shape)

เมื่อกล่าวถึงการจัดองค์ประกอบในการมองขั้นพื้นฐาน เราจะเห็นได้ถึงความแตกต่างที่หลากหลาย ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากการจัดภาพด้วยองค์ประกอบที่มีรูปร่างธรรมดา เมื่อใช้ประกอบกับรูปร่างผิดปกติ รูปร่างผิดปกตินี้จะดูเด่นกว่า และทำให้ดึงดูดความสนใจจากผู้ดู

นอกจากนั้นรูปร่างที่เกิดจากผิวสัมผัสที่แตกต่างกันอยู่ใกล้ชิดกัน จะช่วยในการเน้นสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ดูเด่นกว่า ในทำนองเดียวกันกับรูปร่างใดที่ไม่ได้สัดส่วน และมีคุณภาพแตกต่างจากรูปร่างอื่นเมื่อนำมาจัดวางใกล้ชิดกัน การนำรูปร่างนั้นมาใช้ ก็เพื่อจุดมุ่งหมายที่จะได้ประโยชน์ในการดึงดูดความสนใจจากความแตกต่างภายในภาพที่ได้รับ ความแตกต่างของรูปร่างที่นำมาใช้นั้น อธิบายได้หลายความหมาย เช่น ความแตกต่างระหว่างรูปร่างเรขาคณิตและรูปร่างธรรมชาติ แต่ในขณะเดียวกันรูปร่างเรขาคณิตที่มีมุม จะแตกต่างกับรูปร่างเรขาคณิตอีกรูปหนึ่งที่ไม่มีมุมแหลม เช่น สี่เหลี่ยมและวงกลม เป็นต้น

การสร้างความแตกต่าง Contrast ด้วยรูปร่างมีหลายวิธี ดังนี้

รูปที่ 2.1 แสดงรูปร่างที่ประกอบด้วยเส้นตรง และรูปร่างที่ประกอบด้วยเส้นโค้ง (Rectilinear/Curvilinear)



รูปที่ 2.2 แสดงรูปร่างของระนาบ และรูปร่างที่มีแต่เส้นล้อมรูป

(Planar/Linear)

รูปที่ 2.3 แสดงรูปร่างที่ใช้เครื่องมือช่วยในการเขียน และรูปร่างที่เขียนด้วยลายมือ

(Mechanical/Calligraphic)

รูปที่ 2.4แสดงรูปร่างที่สมดุล และรูปร่างที่ไม่สมดุล

(Symmetrical/Asymmetrical)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2.5 แสดงรูปร่างที่สวยงาม และน่าเกลียด

(Beautiful/Ugly)

รูปที่ 2.6 แสดงรูปร่างที่เรียบง่ายและยุ่งยาก

(Simple/Complex)

รูปที่ 2.7 แสดงรูปร่างนามธรรม และรูปร่างที่เหมือนของจริง

(Abstract/Representational)

รูปที่ 2.8 แสดงรูปร่างที่ไม่บิดเบือน และรูปร่างที่บิดเบือน
(Undistoped/Distorted)

ความแตกต่างกับขนาด (Contrast with Size)

ความแตกต่างของขนาดนั้นดูจะตรงไปตรงมา เช่น องค์ประกอบที่มีขนาดใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบขนาดเล็ก ดังจะดูได้จากรูปร่างของระนาบ หรือเส้นขนาดสั้น และขนาดยาว เป็นต้น

ความแตกต่างกับความเข้มของสี (Contrast with Tone)

ความเข้มสี จะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความมืดและความสว่างในพื้นภาพ ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างความเข้ม ขนาดหรือสัดส่วนไม่เพียงแต่จะเป็นสิ่งตัดสิน ถึงความแตกต่างที่ชัดเจน การแบ่งพื้นที่ภาพให้มีส่วนเท่ากันสองส่วนสามารถที่จะแสดงถึงความแตกต่าง ของความเข้มสีได้ โดยทำให้เกิดความรู้สึกที่ว่า ส่วนเข้มดูมีน้ำหนักมากกว่าจะเด่นกว่าหรือเป็นส่วนสำคัญของภาพ ถ้าลดความเข้มในส่วนสีดำให้อ่อนลง สัดส่วนพื้นที่บริเวณสีเข้มที่เบาบางลงจะดูมีขนาดเพิ่มขึ้นจากภาพแรก เรมแบรนด์ (Rembrandt) มีผลงานที่แสดงถึงการควบคุมการจัดองค์ประกอบ โดยใช้ความสว่างกับความมืดที่มีผลในการบังคับสายตาได้ดี

ความแตกต่างกับสี (Contrast with Color)

นอกจากความเข้มสี มีความสำคัญในการทำให้ภาพเกิดความความแตกต่างโดยเฉพาะในเรื่องสีแล้ว การใช้สีก่อให้เกิดความแตกต่าง ทำได้อีกหลายวิธี คือ

ความแตกต่าง ระหว่างความสว่างและความเข้ม

ความแตกต่าง ระหว่างสีร้อนและสีเย็น เช่น สีแดง-สีเหลือง เป็นสีร้อน และน้ำเงิน-สีเขียว เป็นสีเย็น คุณภาพของสีเหล่านี้ สามารถแสดงความรู้สึกเด่นหรือเป็นรอง เช่น สีเหลือง แดง จะใช้แสดงการขยายตัว

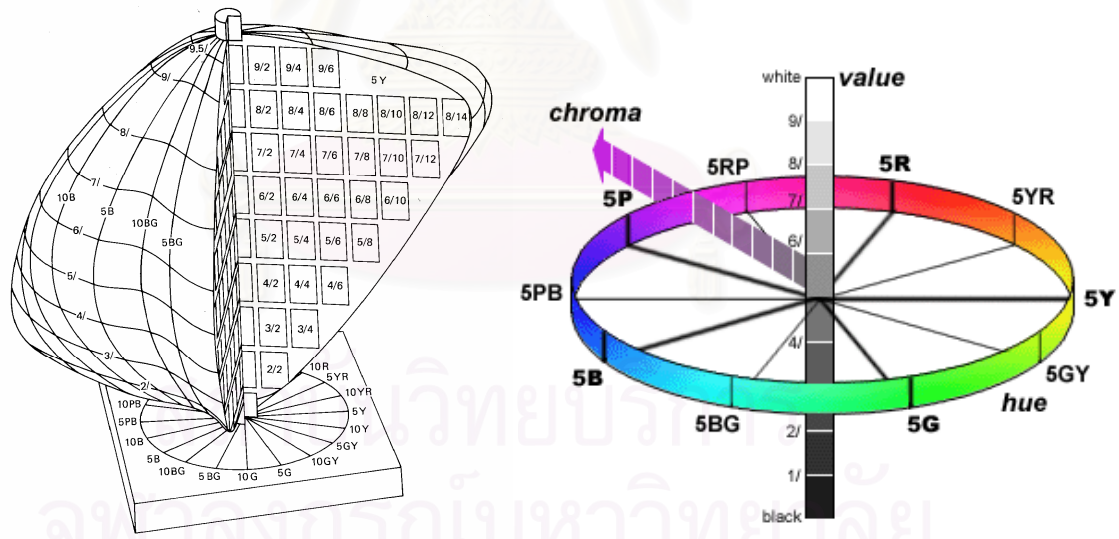
คุณภาพของสีที่เห็นทำให้ภาพที่เห็นงดงามขึ้น สีที่อยู่ตรงกันข้ามในวงจรของสีนั้น เมื่อผสมกันจะผลิตสีกลาง (Neutral) สีเทา แต่เมื่ออยู่ใกล้กันจะกระตุ้นความเข้มของแต่ละสีให้ถึงขีดสุด เช่น เมื่อเราเอาสี่เหลี่ยมสีเทาวางบนพื้นภาพสีเย็น (Cool) เราจะเห็นสีเทานั้นเป็นสีร้อนซึ่งเป็นสีตรงข้าม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสีของพื้นภาพ

สี

“Hue” คือ เนื้อสี โดยจะจัดลำดับวงจรให้แม่สี แดง น้ำเงิน เหลือง อยู่บริเวณส่วนในของวงกลม จะผสมแม่สีเป็นคู่กระจายต่อออกไปโดยรอบ

HUE แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. สีของแสง (Color-Light)
2. สีของสาร (Color-Pigment)



รูปที่ 2.9 แสดง Munsell Color System

ที่มา : Handprint, Color models & Color wheels,[Online].Available from: http://personales.upv.es/gbenet/teoria%20del%20color/water_color/color6.html,[2006,11 May]

สีของแสง(Color-Light)

สีของแสง หมายถึง ความแตกต่างสั้นยาวของคลื่นแสงที่เรามองเห็น เริ่มด้วยแสงสีม่วง ซึ่งมีคลื่นสั้นที่สุด และจบลงที่แสงสีแดง ซึ่งมีคลื่นยาวที่สุดคือ 760 mm. ลำดับตามสีของรุ้งกินน้ำ

สีเหลือง แดง น้ำเงิน เป็นสีพื้นฐานหรือที่เรียกกันว่า “ แม่สี ” (Primary Colors) เมื่อนำ“ แม่สี ” นี้มาผสมกันเป็นคู่ เหลืองผสมกับแดงเป็นสีส้ม แดงผสมน้ำเงินเป็นสีม่วง น้ำเงินผสมเหลืองเป็นสีเขียว สีที่เกิดจากการผสมแม่สีนี้เป็นสีขั้นที่ 2 (Secondary Colors) และจากการนำสีขั้นที่ 2 มาผสมกันเป็นคู่เช่นเดียวกันจะได้สีขั้นที่ 3 (Tertiary Colors) ได้แก่ สีเหลืองอมส้ม แดงอมส้ม แดงอมม่วง น้ำเงินอมม่วง น้ำเงินอมเขียว เหลืองอมเขียว เป็นต้น

การผสมสีเป็นลำดับสี (Hue) ในรูปของวงจรจะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของสีเป็นลำดับได้อย่างต่อเนื่องตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น วงจรสีจะช่วยในการตัดสินใจเลือกใช้สีในงานศิลปะได้ง่ายขึ้น และช่วยให้ผู้ระบายสีตระหนักถึงความแตกต่างอันหลากหลายของสีที่ได้จากการผสมแม่สีเป็นลำดับ

การจัดลำดับวงจรสีจะให้แม่สี แดง น้ำเงิน เหลือง อยู่ในบริเวณส่วนในของวงกลม และจะผสมแม่สีเป็นคู่กระจายต่อออกไปโดยรอบ เช่น น้ำเงินผสมแดงเป็นม่วง แดงผสมเหลืองเป็นแสดเหลืองผสมน้ำเงินเป็นเขียว เป็นต้น จากนั้นเป็นการผสมสีขั้นถัดไป ซึ่งแสดงในวงจรสีรอบนอก ได้ผลออกมาดังเช่น สีม่วงอมน้ำเงิน ม่วงอมแดง เขียวอมเหลือง เขียวอมน้ำเงิน การจัดลำดับสีให้ถูกต้องจะต้องคำนึงถึงสัดส่วนการผสมสี และสายตาที่พิจารณาสีได้แม่นยำไม่คลาดเคลื่อน

คู่สีตรงกันข้าม(Complementary Color)

เราเรียกคู่ที่สามารถผสมกันแล้วทำให้เกิดเทากลาง (Neutral Gray) ว่าคู่สีตรงข้าม และคู่สีตรงข้ามจะเป็นคู่สีที่มีตำแหน่งตรงกันข้ามในวงจรสีมาตรฐาน คู่สีเหล่านี้เป็นเสมือนเงาตามตัวซึ่งกันและกัน เมื่อจ้องมองสีหนึ่งนาน ๆ แล้วกลับไปจ้องบนพื้นขาวจะปรากฏเป็นสีตรงข้าม ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า “ ความเปรียบต่างสืบเนื่อง ”(Successive Contrast)

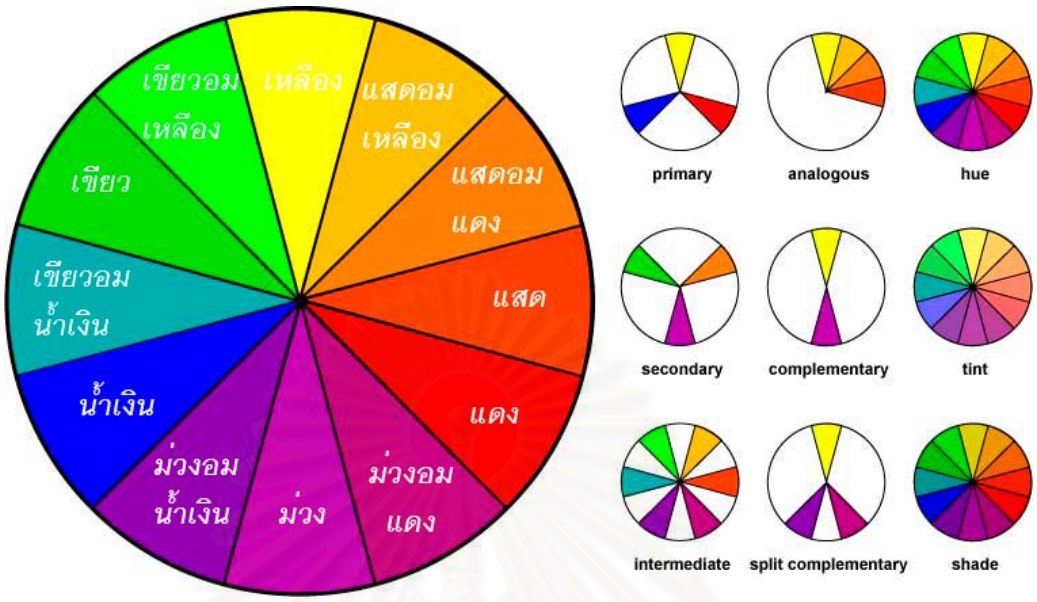
เมื่อพิจารณาจากคู่สีตรงข้ามแต่ละคู่จะเห็นว่าล้วนเกิดจากการผสมของแม่สีทั้งสิ้น เช่น

เหลือง + ม่วง = เหลือง + (แดง + น้ำเงิน)

น้ำเงิน + แสด = น้ำเงิน + (แดง + เหลือง)

แดง + เขียว = แดง + (เหลือง + น้ำเงิน)

ดังนั้นแม่สี แดง + เหลือง + น้ำเงิน = เทาหรือดำ คู่สีตรงข้ามต่าง ๆ ผสมกันจึงเกิดสีเทาหรือดำ เช่นเดียวกัน



รูปที่ 2.10 แสดงวงจรสี (Color Wheel)

ที่มา : Journalism Architects at USF, complimentary colors,[Online].Available from: http://usfinfoarch.wordpress.com/,[2006,11 May]

น้ำหนักสี(Value)

น้ำหนักสี(Value) คือ ชื่อเรียกค่าความสว่างและความมืดของโทน ในกรณีที่เป็นสีของแสง จะใช้คำว่า “ Brightness ” ส่วนในสีของสาร ค่าน้ำหนักความสว่างของสีแบ่งเป็น โทนไร้สี (Achromatic) และโทนสี (Chromatic)

โทนไร้สี จะมีค่าความสว่างเพียงน้ำหนัก เทา ขาว ดำ เท่านั้น ในความเป็นจริงแล้วน้ำหนักจากขาวถึงเทานี้หลากหลายมาก แต่ในทางปฏิบัติที่ยึดถือกันมักจะเปรียบเทียบค่าน้ำหนักระหว่างขาวไปดำ คือ เทา 9 ลำดับ ตามทฤษฎีของมันเซลล์ ค่าน้ำหนักขาว เทา 9 ลำดับไปจนถึงดำนี้ จะแบ่งเป็นช่วงเรียกว่า “ Value Key ” ได้ 3 ช่วงคือ ค่าน้ำหนักความสว่างสูง (High Key) ปานกลาง (Intermediate) และต่ำ (Low Key) จากขาวลงมาจนถึงลำดับที่ 7 เป็นค่าน้ำหนักสูง ลำดับที่ 6 ลงมาถึงลำดับที่ 4 เป็นค่าน้ำหนักปานกลาง และลำดับที่ 3 ลงมาถึงดำเป็นค่าน้ำหนักต่ำ ทั้งนี้ให้เทาลำดับที่ 5 เป็นเทากลาง (Neutral Gray)

รูปที่ 2.11 แสดงค่าน้ำหนักของสีจากขาวไปดำ

การจัดกลุ่มสี โครงสี (Color Scheme)

การจัดโครงสี (Color Scheme) เป็นวิธีการเลือกสีหรือกลุ่มสีให้เข้ากันเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ แนวความคิดในการจัดกลุ่มสีได้เรียบเรียงไว้ 9 โครงสีโดยจะอธิบายตามลำดับ จากโครงสีที่มีความซับซ้อนน้อยไปสู่โครงสีที่มีความซับซ้อนมากที่สุด

โครงสีที่ 1 สีเอกรงค์ (Monochrome)

หมายถึง สี (Hue) เพียงสีเดียว ซึ่งมีความหลากหลายในเรื่องน้ำหนัก (Value)

โครงสีที่ 2 สีข้างเคียง (Analogous)

หมายถึง สีที่มีลำดับการเรียงในวงจรสีอยู่ติดกันจะเป็น 2 หรือ 3 สี บนตำแหน่งใดในวงจรสีก็ได้

โครงสีที่ 3 คู่สีตรงข้าม หรือสี 2 สี (Dyads)

หมายถึงคู่สีที่มีตำแหน่งตรงข้ามกันในวงจรสี การเล่นคู่สีตรงข้ามคู่ใด ๆ ในวงจรสีควรจะคำนึงถึง Tone ต่าง ๆ ของคู่สีด้วย

โครงสีที่ 4 สี 3 สี ช่วงห่างเท่ากัน (Triads I)

หมายถึงสี 3 สี ในวงจรสีมาตรฐานที่มีตำแหน่งห่างกันทุก ๆ 3 สี ถ้าลากจุดเชื่อมโยงของสีทั้ง 3 จะเกิดเป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า

โครงสีที่ 5 สี 3 สี ช่วงห่างไม่เท่ากัน (Triads II)

หมายถึงสี 3 สีที่มีการเรียงช่วงห่าง 2 ช่วงเท่ากัน ส่วนอีกช่วงสั้นกว่า ถ้าเขียนเส้นโยงต่อสีทั้ง 3 จะเกิดเป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

โครงสีที่ 6 สี 4 สี ช่วงห่างเท่ากัน (Tetrads I)

หมายถึงสี 4 สี เรียงช่วงห่างกัน 4 ช่วงเท่า ๆ กัน ถ้าโยงเส้นต่อสีทั้ง 4 จะเกิดเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัส

โครงสีที่ 7 สี 4 สี ช่วงห่างไม่เท่ากัน (Tetrads II)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมายถึงสี 4 สี เรียงช่วงห่าง 2 ช่วงสั้นและอีก 2 ช่วงยาว ถ้าโยงเส้นต่อสีทั้ง 4 จะเกิดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า

โครงสีที่ 8 สี 6 สี (Hexads)

หมายถึงสี 6 สีช่วงห่างเท่า ๆ กัน ก็คือ สี “ Triads I ” 2 คู่

โครงสีที่ 9 สี 4 สี และน้ำหนักขาว ดำ (Octahedron)

หมายถึงสี 4 สีในลักษณะช่วงห่างเท่ากัน “ Triads I ” และความสัมพันธ์ของ 4 สีนี้พุ่งสู่ขาวด้านบนและพุ่งสู่ดำด้านล่าง คือมีความสัมพันธ์ในลักษณะสี 8 สี ได้แก่ 4 สีอ่อนมีน้ำหนักสีสูง และ 4 สีแก่ มีน้ำหนักสีต่ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 จิตวิทยาการรับรู้

หลักการและทฤษฎีในส่วนนี้มุ่งประเด็นการศึกษาที่จิตวิทยาการรับรู้ และกระบวนการรับรู้และเรียนรู้ของบุคคลในสภาพแวดล้อมกายภาพของกลุ่มจิตวิทยาเกสตัลต์ โดยมีทฤษฎีทางจิตวิทยา-การรับรู้ 4 ทฤษฎีที่ศึกษาในการวิจัย คือ 1. กระบวนการทางพฤติกรรม 2. ทฤษฎีการรับรู้ทางทัศนาการ 3. มนุษย์และการสัมผัส และ 4. อิทธิพลที่มีผลต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมกายภาพ

ทฤษฎีของกลุ่มจิตวิทยาเกสตัลต์ (Gestalt Psychologists)

หลักการที่สำคัญที่สุดของทฤษฎีเกสตัลต์ คือ การให้ความสำคัญกับความเป็นทั้งหมด โดยมีคำกล่าวที่สำคัญคือ “ทั้งหมดย่อมมากกว่าผลร่วมของส่วนประกอบ”(Whole is greater than the sum of its Parts) นั่นคือจิตวิทยาเกสตัลต์เน้นการรับรู้และให้ความสำคัญกับสภาพแวดล้อมทั้งหมดหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้งหมด ไม่ใช่เพียงเฉพาะองค์ประกอบหรือสิ่งเร้าในการรับรู้อย่างหนึ่งอย่างใด และให้ความสำคัญกับลักษณะของรูปหรือโครงรูปในการรับรู้ โดยมีหลักการเบื้องต้นของทฤษฎีที่ว่า บุคคลมีแนวโน้มจะรับรู้สิ่งต่าง ๆ ในภาวะที่ง่ายและลดความซับซ้อนลง มีแนวโน้มจะรับรู้สิ่งต่าง ๆ ในลักษณะที่สมบูรณ์ (Goodness) และมีแนวโน้มของการเห็นภาพต่าง ๆ ระหว่างภาพและพื้น (Figure and Ground) โดยเป็นหลักการด้านการรับรู้ที่กลุ่มจิตวิทยาเกสตัลต์ใช้อธิบายถึงการรับรู้และการมองเห็นสภาพแวดล้อมกายภาพของมนุษย์โดยทั่วไป

กระบวนการทางพฤติกรรม

ในความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมกายภาพนั้น เกิดกระบวนการทางพฤติกรรมที่แสดงถึงลักษณะเฉพาะทางพฤติกรรม อาจจำแนกขั้นตอนของกระบวนการทางพฤติกรรมและลักษณะทางพฤติกรรมที่เด่นชัดและมีความเฉพาะพอต่อการจำแนกออกได้เป็น 3 กระบวนการย่อย ดังนี้

1. การรับรู้ (Perception)
2. กระบวนการรู้/กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process)
3. การเกิดพฤติกรรมในสภาพแวดล้อม (Spatial Behavior)

การวิจัยนี้ได้ศึกษากระบวนการพฤติกรรม เฉพาะในส่วนของ “กระบวนการรับรู้ ” ซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในบุคคล โดยเป็นกระบวนการที่เกิดร่วมกันระหว่างการรับรู้ (Perception) และกระบวนการรู้ (Cognitive process) จากกระบวนการดังกล่าวนี้ทำให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ (Affectation) ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น พึงพอใจ ดีใจ รังเกียจ โกรธ กลัว และอารมณ์ อื่น ๆ

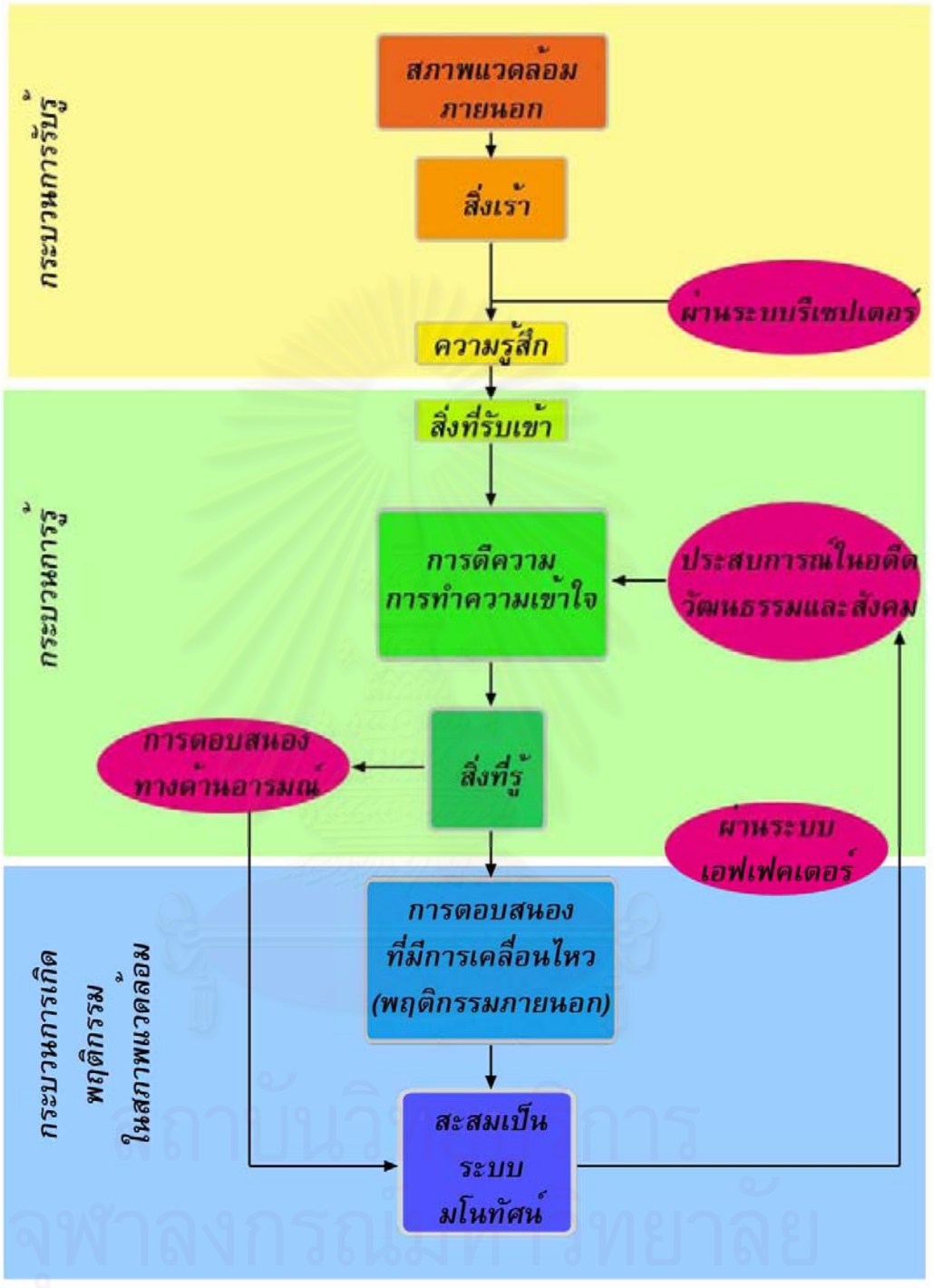
จิตวิทยาการรับรู้ของกลุ่มจิตวิทยาเกสตัลต์

ทฤษฎีเกสตัลต์ (Gestalt Theory) เป็นทฤษฎีทางจิตวิทยาที่ได้ให้ความสนใจกระบวนการรับรู้ซึ่งเป็นกระบวนการภายใน ให้ความสนใจสภาพแวดล้อมของสภาพการณ์ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก และความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อม โดยการศึกษาสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน ได้ยึดหลักการของกระบวนการทางข่าวสาร เช่นเดียวกับการศึกษาการรับรู้วัตถุ จุดเน้นของการศึกษาการรับรู้สภาพแวดล้อมอยู่ที่ว่ามนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อมในฐานะที่เป็นผู้ร่วม และการรับรู้สภาพแวดล้อมนั้นย่อมได้รับอิทธิพลของบุคคลที่รับรู้ด้วย การรับรู้จึงไม่ได้เป็นผลที่เกิดโดยตรงจากคุณสมบัติของสภาพแวดล้อมแต่อย่างเดียว แต่ยังเกิดจากความต้องการหรือเป้าหมายในปัจจุบันหรืออนาคตของบุคคล และรวมถึงประสบการณ์ในอดีต กระบวนการทางจิตได้แปรเปลี่ยนสภาพแวดล้อมภายนอกเป็นสภาพแวดล้อมภายในจิต ดังนั้น กระบวนการรู้จึงเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญและอาจถือได้ว่าการรับรู้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการรู้[3]

“ เมื่อคนเราถูกเร้าด้วยสิ่งแวดล้อม เขาจะเกิดความรู้สึกจากการสัมผัสโดยอวัยวะสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งในจำนวนอวัยวะรับสัมผัส 7 อย่างของเขา แต่ความรู้สึกเช่นนั้นมักไม่มีความหมายในตัวมันเอง ผู้รับสัมผัสจะต้องแปลความหมายของมันออกมาโดยอาศัยประสบการณ์เดิม การแปลความหมายความรู้สึกจากการสัมผัส ดังกล่าวเรียกว่า การรับรู้ (Perception)” การรับรู้ คือ การสัมผัสที่มีความหมาย (Sensation) การรับรู้เป็นการแปลหรือตีความแห่งการสัมผัสที่ได้รับ ออกเป็นสิ่งใดหรือสิ่งหนึ่งที่มีความหมายหรือที่รู้จักเข้าใจ ซึ่งในการตีความหมายนี้ จำเป็นที่บุคคลจะต้องใช้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมหรือความชัดเจนที่เคยมีมาแต่หนหลัง ถ้าไม่มีความรู้เดิมก็ดี หรือลืมเรื่องนั้น ๆ เสียแล้วก็ดี ก็จะไม่มีการรับรู้กับสิ่งเร้านั้น ๆ จะมีก็แต่เพียงการสัมผัสกับสิ่งเร้าเท่านั้น โดยกระบวนการของการรับรู้จะเกิดขึ้นต้องประกอบด้วย 1. การสัมผัสหรืออาการสัมผัส 2. ชนิดและธรรมชาติของสิ่งเร้าและที่มาเร้า 3. การแปลความหมายจากอาการสัมผัส และ 4. การใช้ความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเพื่อแปลความหมาย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[3] วิมลสิทธิ์ หรยางกูร, พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม: มูลฐานพฤติกรรมเพื่อการออกแบบและวางแผน.(กรุงเทพ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541)



รูปที่ 2.13 แสดงรายละเอียดกระบวนการทางพฤติกรรม เป็นกระบวนการจำลองเพื่อความเข้าใจเท่านั้น

ที่มา : วิมลสิทธิ์ หรยางกูร, พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม : มูลฐานพฤติกรรมเพื่อการออกแบบและวางแผน.(กรุงเทพ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541)

ทฤษฎีการรับรู้ทางทัศนาการ

1. การจัดระเบียบในการเรียนรู้ (Organization in Perception)

การที่เรารับรู้สิ่งต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมได้ และสามารถแยกสิ่งหนึ่งออกจากอีกสิ่งหนึ่งได้ เพราะว่ามีการจัดระเบียบเกิดขึ้นในกระบวนการเรียนรู้ หลักการสำคัญของการจัดระเบียบในการรับรู้ที่เป็นหลักการของจิตวิทยาเกสตัลต์ ได้แก่

- ภาพและพื้น (Figure and Ground) ในการที่บุคคลจะสามารถเห็นภาพ (Figure) เป็นรูปร่างขึ้นมาได้นั้น เป็นเพราะภาพนั้นตัดกับพื้น (Ground) ซึ่งพื้นจะช่วยให้ภาพลอยเด่นขึ้นมา โดยเส้นขอบที่ว่างตลอดจนสี และความหยาบละเอียด (Texture) ที่แตกต่างกันระหว่างภาพและพื้น มีส่วนสำคัญในการกำหนดความชัดเจนของภาพและพื้น บุคคลสามารถเห็นเป็นสิ่งที่แยกเด่นชัดจากพื้นได้ง่าย เมื่อภาพนั้นเป็นสิ่งที่เข้าใจความหมายหรือคุ้นเคย เช่น ในการที่เราเห็นอาคารแยกออกจากท้องฟ้าหรือจากสภาพธรรมชาติที่ปรากฏเป็นพื้น ในกรณีที่ภาพเป็นกระบวน (Pattern) บางอย่างที่เราไม่รู้ว่าเป็นอะไรแน่ แม้ว่าเราจะมีแนวโน้มที่จะเห็นเป็นกระบวนนั้นเป็นภาพแยกจากพื้น แต่ก็เป็นไปได้ที่เราเห็นในลักษณะสลับกัน คือเห็นพื้นเป็นภาพ และภาพเป็นพื้นได้

- ภาพ (Figure) หมายถึงสิ่งใดก็ตามที่ทำให้สัมผัสก่อน เป็นจุดเน้นหรือจุดสำคัญต่อผู้รับ หรือภาพหมายถึงส่วนที่ลอยเด่นอยู่ข้างหน้า และออกมาจากพื้นมีลักษณะและขอบเขตจำกัด หรือสิ่งที่เป็นภาพมีรูปร่างเห็นชัดและรู้ได้ และ “ พื้น (Ground) ” หมายถึงสิ่งใดก็ตามที่สำคัญน้อยกว่า และให้ความหมายน้อยกว่าหรือให้ความรู้สึกที่ลางเลือน ดังนั้นส่วนที่เป็นพื้นจึงมองเห็นเลือนรางอยู่ข้างหลังภาพ และเป็นส่วนที่ติดต่อกันโดยไม่มีขอบเขตจำกัด

ในเรื่องของภาพกับพื้นนั้น “ ในบางครั้งผู้รับรู้สามารถมองเห็นเด่นชัดกว่า สิ่งใดเป็นภาพสิ่งใดเป็นพื้น แต่ในบางครั้งผู้รับรู้อาจมองเห็นภาพและพื้นสลับกันได้เรียกว่า Reversible Figure and Ground กล่าวคือ ส่วนที่เป็นภาพมองเห็นเป็นพื้น ส่วนที่เป็นพื้นมองเห็นเป็นภาพ ดังภาพที่ 2.14 ถ้าเห็นสีขาวเป็นพื้นจะมองเห็นเป็นหน้าสองคนเป็นภาพ ถ้าเห็นสีดำเป็นพื้นจะมองเห็นรูปพานเป็นภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2.14 แสดงภาพที่สามารถรับรู้ภาพและพื้นสลับกันได้

ที่มา : จำเนียร ช่วงโชติ และคณะ; จิตวิทยาการรับรู้และเรียนรู้. กรุงเทพ: โรงพิมพ์การศาสนา,2515.

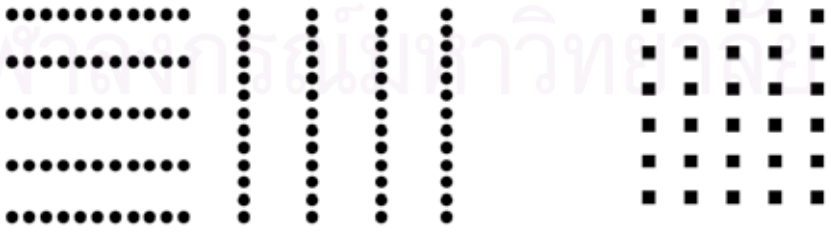
- ความสมบูรณ์ (Goodness หรือ Pragnanz) การรับรู้เป็นภาพนั้น เนื่องมาจากแนวโน้มที่บุคคลพยายามเห็นสิ่งต่าง ๆ เป็นสิ่งที่ง่ายและชัดเจนเป็นที่เข้าใจได้ ซึ่งหมายถึงแนวโน้มที่จะรับรู้สิ่งต่าง ๆ ในลักษณะสมบูรณ์จากการศึกษารูปเขียนเชิงเรขา นักจิตวิทยากลุ่มเกสตัลต์พบว่า ในการรับรู้ภาพที่ไม่สมบูรณ์นั้นบุคคลมีแนวโน้มที่จะเห็นเป็นภาพที่สมบูรณ์โดยการปิด (Closure) หรือการประสานส่วนของภาพให้เกิดความสมบูรณ์ขึ้นในภาพ การเห็นภาพที่สมบูรณ์นั้นเป็นไปตามอิทธิพลทางประสบการณ์ในอดีตของบุคคล แนวโน้มของการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ในลักษณะที่สมบูรณ์ ย่อมช่วยเสริมแนวโน้มในการเห็นสิ่งต่าง ๆ เป็นภาพแยกจากพื้นและมีส่วนช่วยในการรวมกลุ่มสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ภาพที่ใกล้จะสมบูรณ์หรือขาดความสมบูรณ์ไปเพียงเล็กน้อย ไม่สามารถทำลายการรับรู้ที่เติมบริบูรณ์ลงได้ ทั้งนี้เพราะคนเรามีแนวโน้มที่จะต่อเติมส่วนที่ขาดหายไปของภาพให้เกิดภาพที่สมบูรณ์ได้เช่น รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม หรือวงกลม ที่ส่วนหนึ่งขาดหายไป หรือรูปการ์ตูน ภาพสัตว์ต่าง ๆ หรือตัวอักษร เป็นต้น คนทั่วไปสามารถรับรู้ภาพวงกลมด้วยการต่อเติมรอยแตกของวงกลม ไม่ว่าวงกลมนั้นจะมีรอยแยกมากน้อยเพียงใดก็ตาม มากกว่าที่จะรับรู้ว่าเป็นเพียงเส้นโค้ง

รูปที่ 2.15 แสดงการรับรู้การประสานกันสนิท

- การรวมกลุ่มหรือการจัดกระบวนการรับรู้ (Perceptual Grouping or Patterning) การเห็นเป็นภาพแยกจากพื้น มีส่วนเกิดจากการที่องค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงรูปเกิดการรวมกลุ่มกันซึ่งการรวมกลุ่มนี้อาจเกิดเนื่องมาจากองค์ประกอบต่าง ๆ มีความคล้ายคลึงกัน มีความใกล้ชิด หรือความต่อเนื่องกันอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างพร้อมกัน ซึ่งบางครั้งก็เกิดความขัดแย้งกันได้ เช่น การรับรู้ที่เกิดจากความคล้ายคลึงกันจะเกิดจากการรวมกลุ่มเป็นโครงรูปแบบหนึ่ง และหากเกิดจากความใกล้ชิดกันก็จะเกิดการรวมกลุ่มเป็นโครงรูปอีกแบบหนึ่ง ทำให้เกิดความกำกวมในสิ่งที่รับรู้ได้โดยกลุ่มจิตวิทยาเกสตัสตัลต์ได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการรับรู้ไว้อย่างมาก และได้ให้หลักเกณฑ์การอธิบายแบบแผนในการรับรู้ของสิ่งเร้าต่าง ๆ ดังนี้ว่า คนเรามีแนวโน้มจะจัดสิ่งต่าง ๆ ที่เขามองเห็นออกเป็นกลุ่มหรือเป็นหมวดหมู่จากหลักการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

หลักความใกล้ชิด (Proximity or Nearess) คนเรามีแนวโน้มที่จะรับรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้ชิดกันให้เป็นภาพเดียวกันจุดต่าง ๆ ในแถว 1 และแถว 2 ต่างอยู่ใกล้ชิดกัน ทำให้มองดูเหมือนเป็นของกันและกันในหมวดหมู่เดียวกัน ดังนั้นจุดดำในแถว Aจะมองเป็นเส้นขนานกันตามแนวนอน และจุดดำในแถว B จะมองเห็นเป็นเส้นขนานกันตามแนวตั้งหรือแนวดิ่ง

หลักความคล้ายคลึงกัน (Similarity) คนเรามักมีแนวโน้มที่จะรับรู้ภาพของเส้นหรือจุดที่คล้ายคลึงกันหรือที่เหมือน ๆ กันเข้าเป็นภาพเดียวกัน หรือเข้าเป็นกลุ่มเดียวกันหรือหมวดหมู่เดียวกัน แม้ว่าจุดสีเทาและจุดดำทุก ๆ จุดมองเห็นอยู่ในระยะห่างเท่า ๆ กัน " ความใกล้ชิดกันของจุดไม่ได้เป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดสิ่งที่เรามองเห็นทั้งในแนวตั้งและแนวนอน หากแต่เป็นอิทธิพลของความคล้ายคลึงกันต่างหากที่ทำให้เรามองเห็นแถวของจุดสีเทา และแถวของจุดสีดำจัดตัวของมันเข้าเป็นกลุ่มมองเห็นเป็นแถวแนวนอน และทั้งหมดรวมอยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน และอีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนกัน คือ หลักความต่อเนื่องกัน(Continuity or Common Fate)ซึ่งความต่อเนื่องกันของสิ่งเร้าเดียวกัน มักก่อให้เกิดภาพได้ง่ายกว่าสิ่งเร้าที่ขาดความต่อเนื่องกัน ทั้งนี้เพราะคนเรามีแนวโน้มที่จะรวมกลุ่มของภาพที่สิ่งเร้าที่มีทิศทางไปในทางเดียวกัน



รูปที่ 2.16 แสดงหลักความใกล้ชิดและความคล้ายคลึงตามลำดับ

2. การรับรู้ระยะทางหรือความลึก (Distance or Depth Perception)

การรับรู้ความลึกเป็นเรื่องที่นักจิตวิทยาที่ศึกษาในเรื่องการรับรู้ ทางทัศนาการให้ความสนใจเป็นพิเศษเพราะว่าตามข้อเท็จจริงแล้วสิ่งที่ปรากฏบนเรตินาที่มีลักษณะเกือบแบนนั้นตามปกติแล้วไม่น่าจะทำให้เรารับรู้ความลึกได้ การที่เราเห็นเป็นลักษณะสามมิติและความรู้สึกในความลึกจึงต้องมีสัญญาณชี้แนะที่เป็นข่าวสารอย่างเพียงพอที่ทำให้รับรู้ความลึกได้ ในเรื่องการรับรู้ภาพ 3 มิตินี้ บุคคลสามารถรับรู้ได้ไม่ว่าคนนั้นจะมีตาเดียวหรือสองตา ซึ่งการรับรู้ภาพสามมิติ (Stereoscopic Vision) เกิดจาก Visual Field ของตาทั้งสองข้างมีความกว้างไม่เท่ากัน โดยตาซ้ายและตาขวาสามารถรับภาพด้านหน้าได้ชัดเจนเท่า ๆ กัน เพราะนัยน์ตาทั้งสองข้างมี Corresponding Point คือ จุดร่วมคู่ แต่ตาซ้ายจะรับรู้ภาพของวัตถุที่อยู่ทางซ้ายมือ หรือด้านข้างของวัตถุ(ข้างขวาของวัตถุ)ได้ชัดเจนและมีมุมในการรับภาพได้กว้างและดีกว่าตาขวา ในทำนองกลับกันตาข้างขวาก็รับรู้ภาพที่อยู่ขวามือได้ชัดเจนกว่าตาข้างซ้าย ทั้งนี้การเห็นส่วนลึกของวัตถุหรือความรู้สึกในระยะใกล้ไกลของวัตถุเป็นสิ่งที่คนเราได้มาจากการเรียนรู้โดยไม่รู้สึกตัว การเรียนรู้เกิดจากการชักนำทางสัมผัส (Sensory Cues)บางอย่างของคนเรา โดยสิ่งชักนำ (Cues)ที่ทำให้เกิดการรับรู้ในส่วนลึก และระยะทางของวัตถุ มี 2 ชนิด คือ

1. Monocular Cues เกิดจากการเห็นของดวงตาข้างเดียว ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของเงาวัตถุบนเรตินา

2. Binocular Cues เกิดจากการเห็นของดวงตาทั้งสองข้าง เนื่องจากจุดร่วมคู่ของนัยน์ตาทั้งสองข้าง

คนตาบอดข้างหนึ่งจะเห็นส่วนลึกของวัตถุได้ด้วย Monocular Cues และ Binocular Cues ดังนั้นสำหรับคนที่มีตาข้างเดียวจะสามารถรับรู้ระยะทาง หรือความลึกของวัตถุและภาพต่าง ๆ ได้โดยใช้ Monocular Cues ดังต่อไปนี้ และนอกจากนี้ยังเป็น " สิ่งชักนำ (Cues) " ซึ่งศิลปินได้ใช้ในการวาดภาพ หรือการระบายสีและแรเงา เพื่อให้ภาพมีมิติ มีความลึก หรือนูนเด่นขึ้นมาและเป็นสิ่งชักนำหลักที่ใช้ในการสร้างภาพจำลองสภาพพื้นที่สาธารณะที่มีการปิดล้อมในระดับต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองของงานวิจัยชิ้นนี้

Monocular Cues กับระยะทางหรือความลึก มีสิ่งชักนำที่สร้างมิติให้แก่ภาพที่เห็น คือ

1. การซ้อนกัน (Super-Position of Object)

สภาพการซ้อนกันของวัตถุหรือการใช้ตำแหน่งที่เหลื่อมกันของวัตถุ ถ้าเอาวัตถุอันหนึ่งวางซ้อนหรือทับส่วนหนึ่งส่วนใดของวัตถุอีกอันหนึ่ง บุคคลโดยทั่วไปจะรู้สึกว่าวัตถุที่ถูกทับอยู่ห่างออกไปและวัตถุที่อยู่-ข้างหน้าจะมองดูอยู่ใกล้กว่า หรือสิ่งใดที่ทับสิ่งอื่น สิ่งนั้นจะปรากฏแก่สายตาว่าอยู่ใกล้เพราะคนมองเห็นวัตถุได้เต็มส่วน ส่วนสิ่งที่ถูกทับจะเห็นอยู่ไกล เนื่องจากคนมองเห็นไม่เต็มส่วน

2. ทัศนียภาพ (Perspective)

" สิ่งชักนำ (Cues) " ความลึกที่เกิดจากลักษณะทางทัศนียภาพ สร้างความรู้สึกอย่างยิ่งกับการรับรู้ความลึก ทั้งนี้การเกิดทัศนียภาพทำให้เกิดลักษณะด้านการรับรู้ดังนี้

- ขนาด เกิดทัศนียภาพของขนาด สิ่งที่มีขนาดเดียวกันจะปรากฏเห็นว่ามีขนาดเล็กกว่าหากอยู่ไกลกว่า

- เส้น เกิดทัศนียภาพของเส้น เส้นสายต่าง ๆจะลีบเข้าหากันจนเหมือนบรรจบกันที่ระยะไกลออกไป เช่น เส้นทางรางรถไฟจะลีบเข้าหากัน เมื่ออยู่ไกลห่างออกไป เส้นของอาคาร สี่เหลี่ยม บุคคลจะเห็นปลายบนของอาคารสูงขึ้น เอียง หรือสอบเข้าหากัน

- ระนาบ แนวนอน การเกิดทัศนียภาพทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความสูงของระนาบสิ่งที่อยู่ไกลกว่าจะอยู่ระนาบที่สูงกว่า

-ความหยาบละเอียด การเกิดทัศนียภาพทั้งสามข้างต้น ทำให้เกิดผลรวมที่เป็นการเปลี่ยนแปลงในลักษณะลดหลั่นของความหยาบละเอียด สิ่งที่อยู่ในระยะไกลกว่าจะมีความละเอียดมากกว่า การเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของความหยาบละเอียดของพื้น มีความสัมพันธ์กับขนาดของวัตถุและเป็นเหตุให้เกิดการรับรู้ความคงที่ของขนาดวัตถุ และมีผลทำให้วัตถุแยกออกจากพื้น

3.แสงและเงา (Light and Shadow)

แสงและเงา ช่วยทำให้บุคคลสามารถรับรู้เห็นภาพเป็นสามมิติ โดยทำให้ภาพนั้นเสมือนเว้าเข้าหรือนูนเด่นออกมา แสงและเงา มีอิทธิพลโดยเป็นส่วนประกอบในการรับรู้ของบุคคลโดยทั่วไปต่อความลึกของวัตถุอย่างมาก ความแจ่มชัดของแสงและเงา ทำให้คนเรามองวัตถุในลักษณะที่ "วัตถุยิ่งสว่าง ยิ่งดูเป็นอยู่ใกล้ ยิ่งขมุกขมัวยิ่งดูเป็นอยู่ไกล นอกจากนี้สีมัว ๆ เทา ๆ ไม่มีรายละเอียด ทำให้วัตถุนั้นอยู่ไกล หลักการนี้ศิลปินหรือจิตรกรใช้สำหรับการแต่งเติมวัตถุในรูป ให้เห็นว่าอยู่ใกล้หรืออยู่ไกลได้

4. การเคลื่อนไหว (Movement)

ในบางครั้งคนเราอาจใช้การเคลื่อนไหวสัมพันธ์ (Relative Movement) มาเป็นเครื่องตัดสินระยะไกลหรือใกล้ของวัตถุ เช่น ในขณะที่คนเรานั่งรถไฟจะเกิดความรู้สึกรับรู้ว่า วัตถุที่อยู่ใกล้ตัวเรา เช่น ผู้คน ต้นไม้ บ้านเรือน มองดูเหมือนเคลื่อนที่ไปในทิศทางตรงกันข้ามไปกับเรา แต่วัตถุที่อยู่ไกลออกไปกลับเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่ตัวเราเคลื่อนที่

3. ความคงที่ของการรับรู้ (Perceptual Constancy)

สิ่งต่าง ๆ ที่คนเรารับรู้ มักปรากฏเป็นสิ่งนั้น ๆ เสมอ มีความคงที่ว่าเป็นสิ่งเดิมเสมอ สิ่งที่เราพบเห็นปรากฏเป็นสิ่งเดิมไม่ว่าเราจะเปลี่ยนตำแหน่งของตัวเราซึ่งทำให้มุมมองเปลี่ยนไป หรือทำให้ระยะห่างจากที่เรามองเปลี่ยนไป และไม่ว่าแสงสว่างบนสิ่งนั้นจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ก็ยังมีแนวโน้มที่จะเห็นสิ่งนั้นเป็นสิ่งเดิม ความคงที่ในการรับรู้ความคงที่ของวัตถุที่ดังต่อไปนี้ คือ

- ความคงที่ของความสว่างหรือความเข้มของสี (Brightness Constancy)

บุคคลมีแนวโน้มที่จะรับรู้ความคงที่ของความสว่างของสิ่งต่าง ๆ ทั้ง ๆ ที่ปริมาณของแสงสว่างที่ส่องลงบนสิ่งนั้น ๆ จะเปลี่ยนไป โดยความคงที่ของความสว่างจึงเกิดจากการพิจารณาความสัมพันธ์ของความสว่างระหว่างสิ่งต่าง ๆ กับสิ่งแวดล้อมข้างเคียง สิ่งที่อยู่ในที่สว่างกว่า ย่อมสะท้อนแสงจำนวนมากกว่าสิ่งที่อยู่ในที่สว่างน้อยกว่า และทำนองเดียวกันสำหรับสิ่งแวดล้อมข้างเคียง จะไม่เกิดความคงที่ของความสว่าง ถ้าหากสิ่งที่รับรู้และสิ่งแวดล้อมไม่ได้รับแสงสว่างจากแหล่งเดียวกัน

- ความคงที่ของสี (Color Constancy)

บุคคลมีแนวโน้มจะเห็นสิ่งต่าง ๆที่คุ้นเคย ยังคงมีสีเดิมไม่ว่าจะอยู่ในที่สว่างหรือที่สลัว หรือแม้แต่อยู่ในที่ซึ่งมีแสงที่เป็นสี ความคงที่ของสีของสิ่งต่าง ๆ เกิดจากอิทธิพลของสีจากสิ่งแวดล้อมข้างเคียงด้วยในทำนองเดียวกันกับความคงที่ของความสว่าง การที่บุคคลรู้ถึงลักษณะของแสงส่องสว่างและสีของสิ่งแวดล้อมย่อมมีส่วนช่วยให้เกิดการรับรู้สีในลักษณะคงที่ด้วย โดยสิ่งสำคัญ คือ ประสบการณ์ที่บุคคลมีต่อสีต่าง ๆการที่บุคคลมีความจำเกี่ยวกับสีของสิ่งนั้น ๆ มีส่วนช่วยให้เกิดการรับรู้ความคงที่ของสี

- ความคงที่ของวัตถุ (Shape Constancy)

คนเรามีแนวโน้มที่ให้ความคงที่ในการรับรู้รูปร่างของวัตถุในรูปร่างที่เป็นมาตรฐานของมัน แม้บางครั้งจากภาพที่ปรากฏแก่ตา ในแง่มุมของวัตถุจะเปลี่ยนแปลงหรือบิดเบือนไป แต่เรายังคงรับรู้รูปร่างของวัตถุในลักษณะที่คงที่อยู่ เช่น ประตูหรือหน้าต่างที่เปิดอยู่ ผนังห้อง โต๊ะ ฯลฯ มักจะปรากฏในเรตินาเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู แต่ยังคงรับรู้ว่าสิ่งเหล่านั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

- ความคงที่ของขนาดวัตถุ (Size Constancy)

คนเรามีแนวโน้มที่ให้ความคงที่ในการรับรู้ขนาดของวัตถุ โดยไม่เกี่ยวกับระยะห่างของสิ่งนั้น ๆ จากตา เรามักเห็นสิ่งที่อยู่ไกลออกไป มีขนาดปกติของสิ่งนั้น ทั้ง ๆ สิ่งที่อยู่ไกลนั้นปรากฏเป็นภาพบนเรตินาด้วยขนาดที่เล็กกว่า การที่บุคคลรับรู้สิ่งต่าง ๆ ว่ามีขนาดคงที่ เป็นเพราะว่ามีการประนีประนอมระหว่างขนาดที่ปรากฏบนเรตินา ซึ่งเป็นไปตามสัดส่วนกับระยะห่างหรือตามขนาดทางทัศนียภาพ (Perspective Size)กับขนาดจริงของวัตถุ (Object Size)ดังนั้นเราจึงเห็นวัตถุมีขนาดเล็กลงเมื่ออยู่

ไกลออกไป แต่ไม่เล็กอย่างปรากฏตามสัดส่วนเรขาคณิตระหว่างขนาดของวัตถุกับระยะห่างดังที่ปรากฏบนเรตินา จึงกล่าวได้ว่าการรับรู้การคงที่ของขนาด นอกจากขึ้นอยู่กับสัญญาณที่บอกระยะห่างแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความคุ้นเคยกับวัตถุนั้น และความลดหลั่นของความหยาบละเอียดตามลักษณะของทัศนียภาพมีความสัมพันธ์กับระยะห่างของสิ่งต่าง ๆ สำหรับสิ่งที่มีขนาดเดียวกันสิ่งที่อยู่ไกลกว่าจะสัมพันธ์กับลักษณะของความหยาบละเอียดของสิ่งข้างเคียง

- ความคงที่ของตำแหน่ง (Location Constancy)

คนเรารับรู้สิ่งต่าง ๆ ในตำแหน่งที่ตั้งปรากฏอยู่กับที่ ทั้ง ๆ ที่เราเห็นสิ่งต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปมา เช่น เรารับรู้ว่าเก้าอี้ทำงานตั้งอยู่ในลักษณะคงที่ ทั้ง ๆ ภาพที่ปรากฏบนเรตินาเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา ซึ่งประสบการณ์ในอดีตย่อมมีส่วนสำคัญในการทำให้คนเรารับรู้ความคงที่ของตำแหน่งของวัตถุต่าง ๆ

- มายาทางทัศนาการ (Visual Illusion)

การรับรู้สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันทั่วไป สิ่งที่คนเรารับรู้มีความสอดคล้องกับประสบการณ์จริงทำให้เกิดการรับรู้และเกิดพฤติกรรมในสภาพแวดล้อมได้อย่างถูกต้องเป็นปกติ แต่บางครั้งการรับรู้เกิดความคลาดเคลื่อนไปจากสภาพจริงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรับรู้ทางทัศนาการมักเกิด “ลักษณะมายา (Illusion) ” สิ่งที่รับรู้ปรากฏเป็นภาพลวงตา โดยที่การรับรู้นั้นเป็นไปด้วยสมมติฐานที่ไม่ตรงกับสภาพจริง

ภาพลวงตา ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Optical Illusion ซึ่งหมายถึงการรับรู้ที่ผิดพลาดไปจากความเป็นจริง เป็นการรับรู้ทั้งที่ผู้รับรู้มองเห็นความผิดพลาดนั้น และเป็นความผิดพลาดที่เป็นปกติธรรมดาที่มนุษย์ปกติทั้งหลายอาจรับรู้ความผิดพลาดชนิดนี้ได้ทุกคน และในลักษณะคล้ายคลึงกับภาพลวงตาที่เกิดในลักษณะต่าง ๆ มักสามารถอธิบายได้ด้วยหลักการทางทัศนียภาพ (Perspective) เช่น การเปรียบเทียบขนาด และการเปรียบเทียบความลึกหรือระยะทาง

รูปที่ 2.17 แสดงภาพลวงตาของ Wundt

วงกลมภายในรูปแรก และวงกลมภายในรูปสอง มีขนาดเท่ากัน แต่ผู้คนจะรับรู้วงกลมภายในรูปแรก ใหญ่กว่าวงกลมในรูปสอง ดังนั้นจึงพบว่าอิทธิพลของสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการเกิดภาพลวงตา หากวัตถุที่มีขนาดเล็กตั้งอยู่ใกล้วัตถุที่มีขนาดใหญ่กว่า จะทำให้วัตถุขนาดเล็กนั้นเล็กกว่าขนาดจริง เป็นหลักภาพลวงตาหนึ่งที่สถาปนิกต้องคำนึงถึง

อิทธิพลที่มีต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมกายภาพ

ในทฤษฎีจิตวิทยาการรับรู้ของกลุ่มจิตวิทยาเกสตัลต์ ซึ่งวิมลสิทธิ์ หรยางกูร ได้ทำการศึกษาและสรุปปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมกายภาพของบุคคลออกเป็น 3 ปัจจัย

1. สภาพแวดล้อมกายภาพที่บุคคลรับรู้

นอกจากวัตถุหรือส่วนที่บุคคลสนใจเพ่งเล็งแล้ว อิทธิพลจากสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวบุคคลนั้นยังมีผลต่อการรับรู้ได้ จากทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการรับรู้ การรับรู้ความลึก การรับรู้ความคงที่ทางวัตถุของสิ่งต่าง ๆ ในด้านรูปร่าง ความสว่าง สี และความคงที่ทางตำแหน่ง และการรับรู้มายาทางทัศนาการ เหล่านี้ต่างชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบสิ่งเร้านั้น ๆ ที่เป็นจุดสนใจที่บุคคลรับรู้

2. ประสบการณ์ในอดีตของบุคคลที่รับรู้สภาพแวดล้อม

ประสบการณ์ของบุคคลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการรับรู้ที่เกิดขึ้น ผลของการรับรู้ที่แตกต่างกันระหว่างบุคคลนั้น มีส่วนมาจากความแตกต่างกันของประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล โดยกล่าวไว้ว่า “กระบวนการรับรู้มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับกระบวนการรู้ กล่าวได้ว่าการรับรู้ความคงที่และการรับรูมายาทางทัศนาการได้รับอิทธิพลโดยตรงจากประสบการณ์ในอดีตของบุคคล”

3.ความต้องการตามความจำเป็นหรือเป้าหมายในปัจจุบันหรืออนาคต

ความต้องการตามความจำเป็นหรือเป้าหมายในปัจจุบันหรืออนาคตก่อให้เกิดความใส่ใจ (Attention) และการให้คุณค่า (Value)ต่อสิ่งต่าง ๆ ขึ้นในขณะรับรู้ ความใส่ใจในการรับรู้หมายถึงความสนใจที่มีต่อข่าวสารที่เป็นสิ่งเร้า ข่าวสารที่มีมากมายนั้น ผ่านการรับรู้ก็เฉพาะส่วนที่สอดคล้องกับความสนใจของบุคคลในขณะนั้นซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายทางพฤติกรรม ส่วนข่าวสารอื่น ๆ จะถูกละทิ้งไป ข่าวสารที่รับรู้เข้ามาย่อมมีความหมายตามระบบคุณค่าที่บุคคลยึดถือ

มนุษย์และการสัมผัส จากการศึกษาในเรื่อง " ที่ว่าง (Space)"กับความรู้สึกสัมผัสของมนุษย์ ซึ่งเมื่อพิจารณาร่วมกับการศึกษาของจำเนียร ช่วงโชติ และคณะ จากหนังสือจิตวิทยาการรับรู้และเรียนรู้ (Psychology of Perception and Learning) สามารถสรุปได้ว่า ตามปกติแล้วมนุษย์สามารถรับรู้

คุณสมบัติของสภาพกายภาพภายนอกของพื้นที่หรือที่ว่าง โดยอวัยวะหรือสัมผัสทั้ง 7 ทางของมนุษย์ ได้แก่

1. ตา ให้ความรู้สึกสัมผัสทางการมองเห็น เรียกว่า จักษุสัมผัส

2. หู ให้ความรู้สึกสัมผัสทางการได้ยิน เรียกว่า โสตสัมผัส

3. จมูก ให้ความรู้สึกสัมผัสทางการได้กลิ่น เรียกว่า ฆานสัมผัส

4. ลิ้น ให้ความรู้สึกสัมผัสทางการรู้รส เรียกว่า ชิวหาสัมผัส

5. ผิวหนัง ให้ความรู้สึกสัมผัสทางการรู้สึก เจ็บ ร้อน หนาว และความกดดัน เรียกว่า กายสัมผัส

6. สัมผัสคีเนสเธซีส (Kinesthesia) ทำให้มนุษย์ได้ทราบถึงการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย มนุษย์รับสัมผัสนี้โดยอาศัยประสาทในกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อของกระดูก เรียกว่า กล้ามเนื้อสัมผัส

7. สัมผัสการทรงตัว (Vestibular Sense)ทำให้มนุษย์ได้ทราบถึงลักษณะของการทรงตัว โดยมนุษย์รับทราบสัมผัสนี้จากอวัยวะสัมผัสในช่องหูด้านใน

การรับรู้ที่ว่างจากการมองเห็น (Visual Space) ความรู้สึกสัมผัสทางการมองเห็น หรือจักษุสัมผัส (Visual Sense)โดยเครื่องรับข่าวสารคือ นัยน์ตา (Eyes) และนัยน์ตาเป็นอวัยวะรับสัมผัสต่อการรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ ที่สำคัญที่สุดของคนเรา ซึ่งข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ จากสภาพแวดล้อมกายภาพประมาณ 70 % ได้ถูกรับรู้เข้าสู่สมองโดยทางสายตา เนื่องจากสาเหตุดังกล่าวในบางกรณีการรับรู้ทางสายตาจะมีอิทธิพลเหนือหรือลบล้างการรับรู้ทางสัมผัสอื่นได้ ดังนั้นในการวิจัยจึงมุ่งเน้นประเด็นการศึกษาการรับรู้ของบุคคลต่อสภาพทางกายภาพของพื้นที่เปิดโล่งสาธารณะที่มีการปิดล้อมทางจักษุสัมผัส หรือการรับรู้ทางทัศนาการนั้นเอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3 การมองเห็น

2.3.1 ดวงตากับการมองเห็น

กลไกการมองเห็น การมองเห็นของมนุษย์เกิดจากปัจจัย 4 ด้านดังนี้

1. แหล่งกำเนิดแสงโดยตรง ได้แก่ แสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ในโลกนี้ สิ่งที่มองเห็นเกิดจากการที่มีแสงมาตกกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตา

2. แหล่งกำเนิดแสงที่สอง ได้แก่สะท้อนของแสงจากวัตถุต่างๆ แล้วกระจายแสง เช่น แสงที่สะท้อนจากฝ้าเพดาน แสงที่สะท้อนจากผนัง แสงที่สะท้อนจากพื้น เป็นต้น

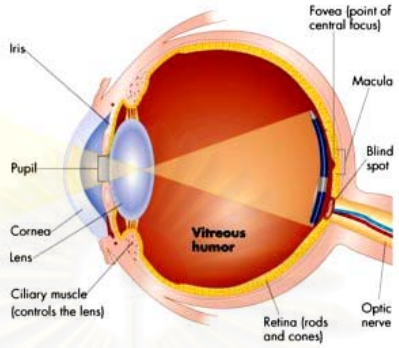
3. ดวงตาเป็นอวัยวะที่รับรู้พื้นผิว สี และค่าความสว่าง โดยที่การมองเห็นของดวงตาขึ้นอยู่กับ

- การปรับโฟกัสของเลนส์ตา เพื่อมองภาพในระยะต่างๆ ทั้งไกล ใกล้
- ความมืดสว่าง ทำให้เกิดการปรับตัวของประสาทในการมองเห็น
- ความเสื่อมของดวงตาอันเนื่องจากอายุ

4. สมองเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ประกอบภาพที่มองเห็นจัดลำดับและแปลความหมายตลอดจนรับรู้ความรู้สึกจากดวงตาเป็นกระบวนการเข้าสู่จิตภาพ

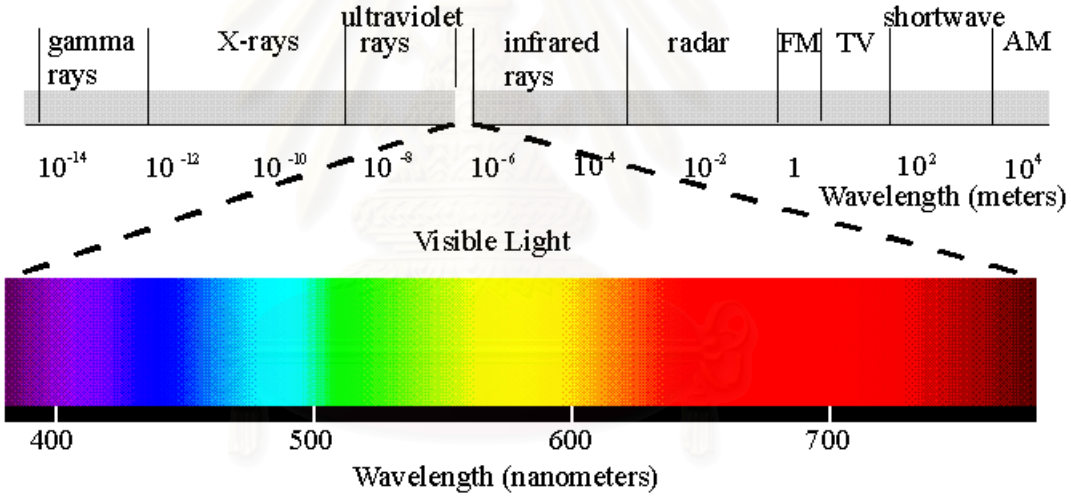
ดวงตาของมนุษย์คล้ายกับกล้องถ่ายรูป เพียงแต่กลไกยุ่งยากและซับซ้อนมากกว่า เมื่อมีแสงเข้านัยน์ตาผ่านรูม่านตา (Pupil) จะมีการปรับขยายรูม่านตาโดยการปิด – เปิดของม่านตา (Iris) เพื่อควบคุมปริมาณแสงที่ผ่านเข้ามายังนัยน์ตา ตามีกระจกตาหรือแก้วตา (Cornea) และเลนส์ (Lens) เป็นตัวรวมแสง (Focus) โดยให้การหักเหของแสงไปตกที่จอตาหรือเรตินา (Retina) ซึ่งเป็นส่วนที่มีพื้นผิวที่ไวต่อแสงและเป็นส่วนที่อยู่ท้ายสุดของลูกตา เรตินาประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด ได้แก่ เซลล์รอด (Rod ceils) และเซลล์โคน (Cone cells) ดูรูปประกอบ 2.18 มี โฟเวีย (Fovea) เป็นส่วนเล็ก ๆ ของเรตินาซึ่งอยู่ตรงข้ามกับม่านตาและเป็นจุดศูนย์รวมของการมองเห็นภาพเพราะพื้นที่ของโฟเวียเต็มไปด้วยเซลล์โคนซึ่งเป็นเซลล์มีความไวในการตอบสนองต่อรายละเอียดและสีต่าง ๆ ของภาพที่มองเห็นโดยเฉพาะสีเหลืองเขียว และมีความไวสูงสุดที่ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตรแต่ไม่ไวต่อแสงและภาพที่เคลื่อนไหว เซลล์โคนนี้จะช่วยให้มองเห็นภาพได้ชัดเจนในตอนกลางวัน (Photovision) การปรับตัวต่อแสงของเซลล์โคนจากที่สว่างมาที่มืดใช้เวลา 2 นาทีดังนั้นจึงเปรียบโฟเวียนี้ได้กับฟิล์มในกล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียด (Grain) ของภาพมากจึงสามารถใช้ความเร็วต่ำในการถ่ายภาพได้ และพื้นที่ส่วนที่เหลือรอบ ๆ โฟเวีย เรียกว่า พาราโฟเวีย (Parafovea) เป็นส่วนที่ทำให้มองเห็นภาพที่อยู่รอบนอกจุดศูนย์กลางภาพได้ พาราโฟเวียจะประกอบไปด้วยเซลล์รอดเป็นส่วนใหญ่และเซลล์รอดมีความไวต่อแสงรวมทั้งสามารถตอบสนองต่อภาพที่เคลื่อนไหวแต่ไม่ตอบสนองต่อรายละเอียดและสี

ต่าง ๆ ของภาพที่มองเห็น เซลล์รอดมองเห็นสีน้ำเงินและสีม่วงได้ดีที่สุดและมีความไวต่อความยาวคลื่นแสง 507 นาโนเมตร และเซลล์รอดยังช่วยให้มองเห็นภาพในตอนกลางคืนชัดเจน (Scotopicvision) ได้ ส่วนการปรับตัวต่อแสงของเซลล์รอดจากที่สว่างมาที่มืดใช้เวลาประมาณ 40 นาที[4]



รูปที่ 2.18 แสดงหน้าตัดของลูกนัยน์ตา

ที่มา : Artlex, photoreceptors,[Online].Available from: http://www.artlex.com/ArtLex/Pf.html,[2006,10 March]



รูปที่ 2.19 แสดงสเปคตรัมของแสง

ที่มา : Bodner Research Web, The Atom and Electromagnetic Radiation,[Online].Available from: http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/topicreview/bp/ch6/index.php,[2006,10 March]

นอกจากนี้มนุษย์ยังรู้จักการกลอกตา เพื่อช่วยให้มองเห็นดีขึ้นหรือจับภาพที่ต้องการได้ เช่นเดียวกับการหรี่หนังตา การหดหรือขยายรูม่านตา ช่วยให้การมองเห็นชัดเจนขึ้นเช่นกัน ส่วน

[4] Stein, B.,and Raynolds, Mechanical and Electrical Equipment for Buildings. 9th (Edition. New York: John Wiley & Sons, 2000)

ประเภทและคุณภาพของแสงจะเป็นตัวกำหนดสิ่งที่ตาเห็น เช่น ความคมชัด ขนาด สีสัน ความลึก บรรยากาศ เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับแสงกระทบหรือแสงสะท้อนออกจากพื้นผิว ระยะทางของวัตถุหรือระนาบเหล่านั้น ไปที่จอตาเพื่อสร้างภาพสามมิติขึ้นมาจากการมองเห็น

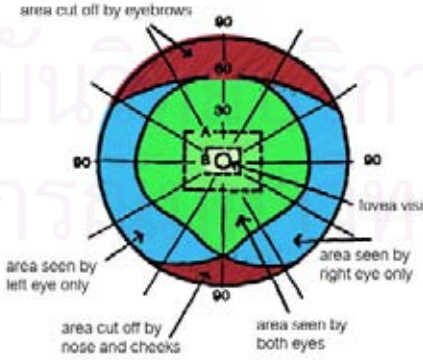
กลไกของดวงตามนุษย์[5]นั้นทำให้เห็นวัตถุได้ชัดเจนไม่ว่าวัตถุจะอยู่ใกล้หรือไกล หรืออยู่ในที่แสงสว่างมากหรือน้อยหรือเพียงแต่มีแสงจากวัตถุผ่านเลนส์ตาไปตกที่จอตาพอดี กลไกดังกล่าวคือ

- การปรับตัวของเลนส์ตารูปร่างของเลนส์จะเปลี่ยนไป เพื่อให้จุดตัดหรือจุดรวมของลำแสงที่ผ่านเลนส์ตาไปตกที่จอตา ทำให้มองเห็นภาพได้ชัดเจน สำหรับกรณีปกติธรรมดา เลนส์ตาสามารถเปลี่ยนรูปร่างเพื่อให้มองเห็นชัดเจน ทั้งระยะใกล้และไกล
- การเปลี่ยนขนาดของรูม่านตาเพื่อให้สัมพันธ์กับแสงสว่าง ในกรณีที่แสงสว่างน้อย รูม่านตาจะขยายกว้างออก ในกรณีที่แสงสว่างมากรูม่านตาจะหดแคบเข้า ทั้งนี้อารมณ์ของผู้มองเห็นจะมีผลต่อการเปลี่ยนขนาดของรูม่านตาเช่นกัน

2.3.2 ขอบเขตของการมองเห็นของตาทั้ง 2 ข้าง (Binocular visual Field Profile)

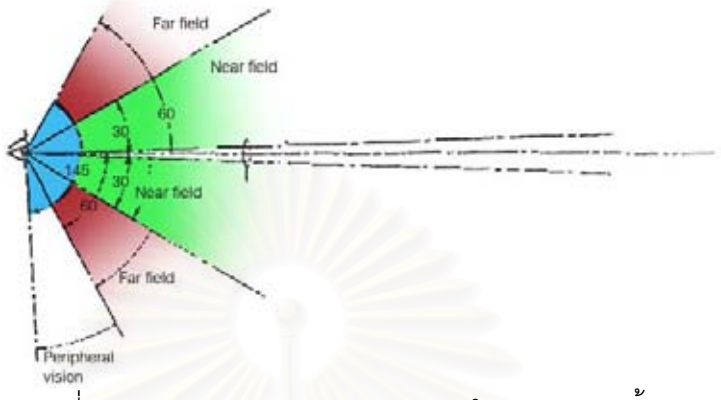
ตาของมนุษย์มีการมองเห็นเช่นเดียวกับกล้อง Binocular ซึ่งการมองเห็นภาพของตาทั้ง 2 ข้าง จะมีจุดโฟกัสของภาพอยู่ที่จุดศูนย์กลางเดียวกัน ความแตกต่างของภาพ (image) ที่มองเห็นจากตาทั้ง 2 ข้าง ทำให้มีความลึกของภาพที่เป็น 3 มิติ การมองเห็นภาพของตาทั้ง 2 ข้างมีขอบเขตกว้างประมาณ 180 องศาในแนวระนาบ แต่เนื่องจากมีองค์ประกอบต่าง ๆ ของใบหน้า ซึ่งได้แก่ แก้มและจมูก เป็นส่วนทำให้ลดขอบเขตในการมองเห็นของตาแต่ละข้าง

ขอบเขตของการมองเห็นของตาขณะที่มีการโฟกัสไปยังภาพที่มอง มีขอบเขตเป็นมุมมองตามระนาบตั้ง (Vertical) กว้าง 130 องศา และตามระนาบนอน (Horizontal) กว้างมากถึง 120 องศา



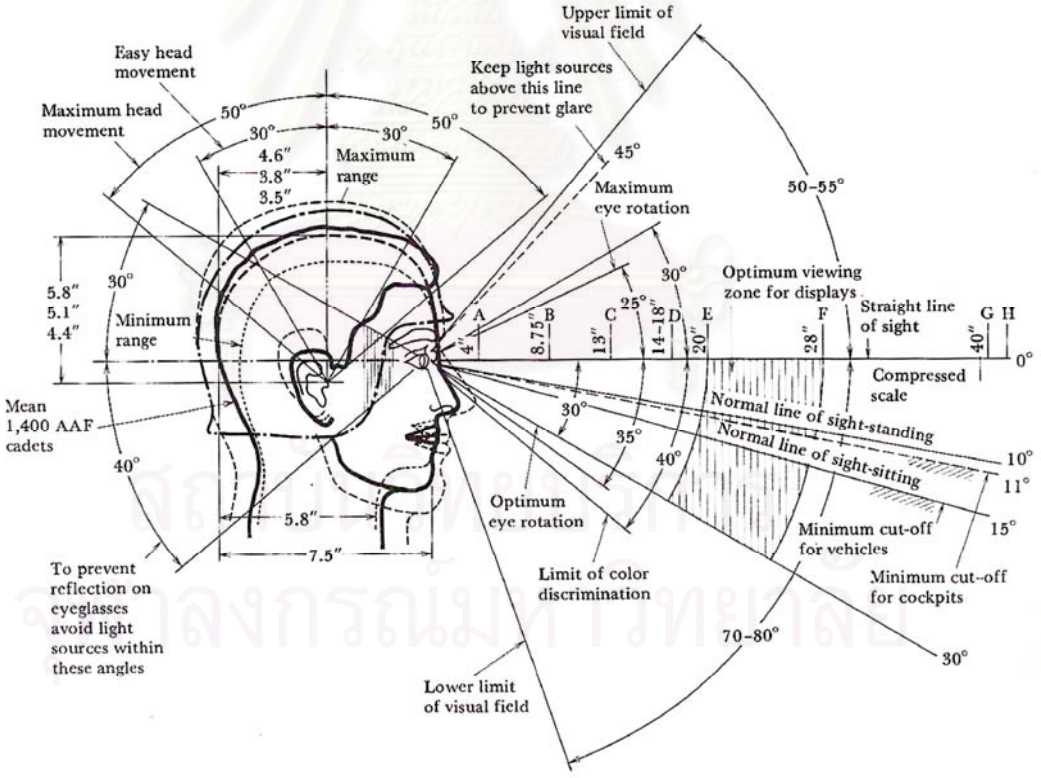
รูปที่ 2.20 แสดงขอบเขตการมองของตาในระนาบแนวนอน

[5] รัจรี นพเกตุ. จิตวิทยาการรับรู้. กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ประกายหมึก, 2540.



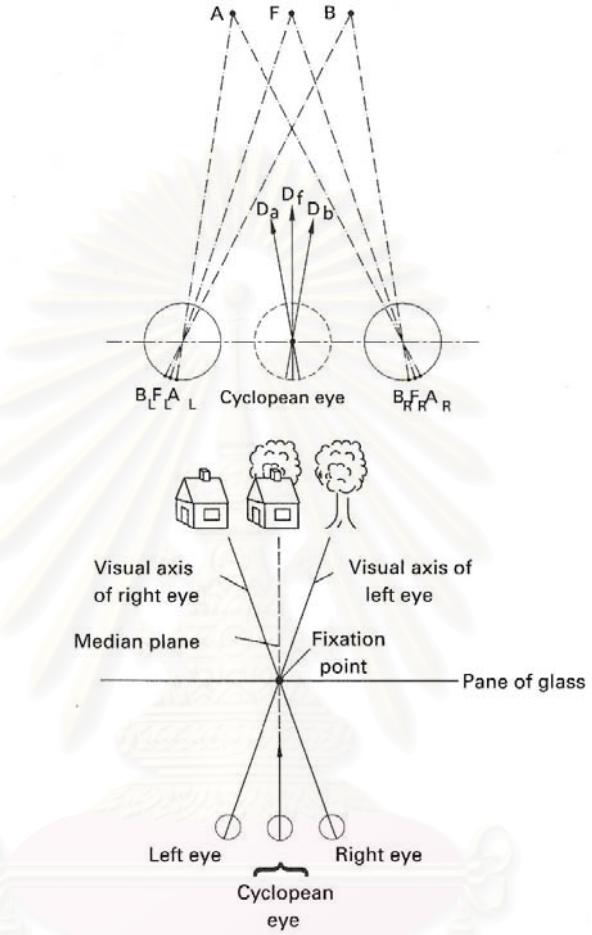
รูปที่ 2.21 แสดงขอบเขตการมองของตาในระนาบแนวตั้ง

ที่มา : Stein and Renolds, 2000 : 1066



รูปที่ 2.22 แสดงขอบเขตการมองของตาในระนาบแนวตั้ง

ที่มา : Henry Dreyfuss, 1971

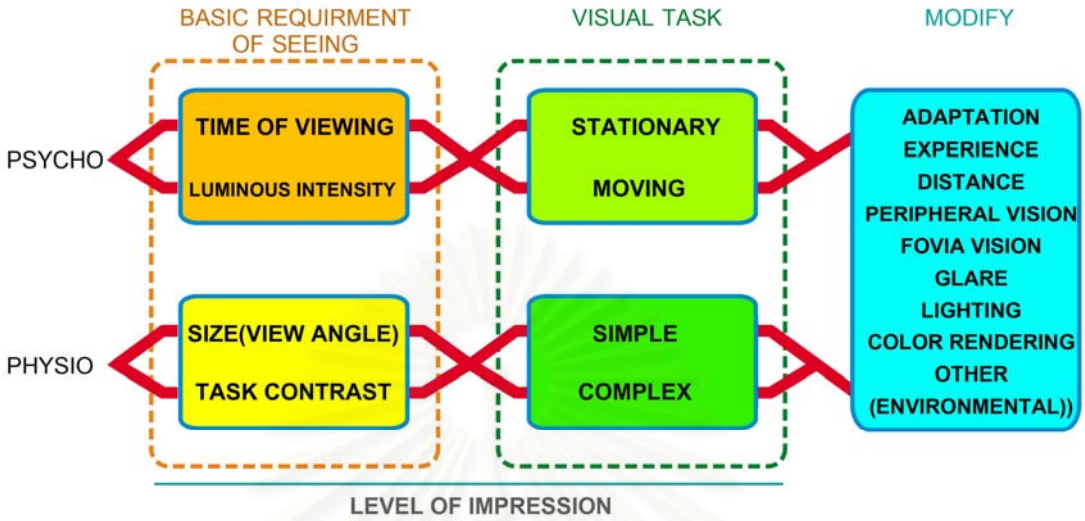


รูปที่ 2.23 แสดงการมองเห็นด้วยตาทั้งสองข้าง

ที่มา : Ralph N. Haber and Maurice Hershenson, 1983.

2.3.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของการมองเห็น (Factor in Visual Acuity)

ปัจจัยพื้นฐานของการมองเห็นเห็นชิ้นงานหรือวัตถุได้ชัดเจนมี 4 ปัจจัยได้แก่ ขนาด (Size) ความสว่างจ้า (Luminous intensity) ความเปรียบต่าง (Task Contrast) และ เวลาที่ใช้ในการมอง (Time of Viewing) นอกจากปัจจัยพื้นฐานทั้ง 4 ปัจจัยนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ รองลงมาได้แก่ การปรับตัวของสายตา (Adaptation) ประสบการณ์ (Experience) และระยะทางการมอง (Distance) เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดจะเป็นปัจจัยที่พิจารณารองลงมาจากปัจจัยพื้นฐานทั้ง 4 ปัจจัยข้างต้น



รูปที่ 2.24 แสดงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของการมองเห็น

ที่มา : ศ.ดร.สุนทร บุญญาธิการ, 2006

ขนาดของวัตถุที่มองเห็น (Size of Visual Object or View-angle)

โดยทั่วไปแล้วความชัดเจนในการมองเห็นเป็นสัดส่วนของขนาดทางกายภาพของวัตถุ และขึ้นอยู่กับการให้ความสว่างที่วัตถุ (fixed brightness) ความเปรียบต่างและเวลาที่ใช้ในการมอง แม้ว่าในทางกายภาพไม่มีขอบเขตในการมองภาพที่แท้จริงก็ตามแต่มุมแห่งการมอง (subtended visual angle) มีผลต่อความสามารถในการมองเห็นได้ดีขึ้นเมื่อมีการนำวัตถุหรือภาพเข้ามาใกล้ตา

การมองเห็นของตาคนเรานั้นจะสามารถเห็นวัตถุที่ใหญ่ได้ง่ายกว่าวัตถุที่เล็ก และมีแนวโน้มที่จะเห็นวัตถุชิ้นเดียวกันมีขนาดเล็กลงในเวลากลางคืนเมื่อเทียบกับเวลากลางวัน การเพิ่มปริมาณแสงที่พอเหมาะ คือ การทำให้ตาของคนเรามีความรู้สึกเห็นวัตถุชิ้นเดียวกันนั้นเสมือนขยายใหญ่ขึ้นมาเท่ากับขนาดที่เราเห็นในเวลากลางวันวัตถุยิ่งเล็ก ๆ รายละเอียดมาก ปริมาณแสงที่ต้องการจะมีมากขึ้นเป็นเงาตามตัว เช่น การอ่านหนังสือ การพิมพ์ดีด การเขียนแบบ ย่อมต้องการปริมาณแสงมากขึ้นเป็นพิเศษ

ความสว่างจ้าและความสว่าง (Luminous intensity)

การมองเห็นวัตถุต่าง ๆ ได้ชัดเจนหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับขนาดของวัตถุหรือสีของวัตถุ ถ้าความสว่างไม่เพียงพอจะทำให้เราสามารถแยกแยะวัตถุนั้น ๆ ได้ลำบาก ยิ่งถ้าวัตถุนั้นกำลังเคลื่อนที่อยู่ก็

จะต้องใช้แสงสว่างมากขึ้นเพื่อที่จะได้เห็นวัตถุนั้นได้ชัดเจน ถ้ามีความเปรียบต่างของความขาว - ดำน้อย หรือมีลักษณะคล้าย ๆ กัน หรือขนาดของวัตถุยิ่งเล็กก็ต้องการแสงสว่างมากและเวลาในการมองเห็นก็ต้องเพิ่มมากขึ้น องค์ประกอบเหล่านี้จะต้องนำไปพิจารณาในการออกแบบระบบแสงสว่าง การออกแบบแสงสว่างที่ดีได้ปริมาณแสงที่เหมาะสมถูกต้องกับการใช้งาน จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ มากมาย ในที่นี้จะพิจารณาถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นที่มีผลกระทบต่อการเห็น

ความจ้าของแสงและความส่องสว่าง (Brightness and Illumination)

เมื่อปริมาณแสงตกกระทบวัตถุ (Incident Light) เราเรียกว่า “ความส่องสว่าง” มีหน่วยวัดเป็นฟุตแคนเดิล (foot-candle) แต่สิ่งที่ตาเราเห็นคือ ความสว่างจ้าของแสง (Brightness) อันเกิดจากการสะท้อนแสงจากวัตถุเข้าสู่ตา และมีหน่วยวัดเป็นฟุตแลมเบิร์ต (foot-lambert) เมื่อเพิ่มปริมาณแสงมากขึ้นความสว่างจ้าจะมากขึ้นตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม ความสว่างจ้ามากหรือน้อยของวัตถุใด ๆ ขึ้นอยู่กับค่าความสามารถในการสะท้อนแสง (Reflection) ของวัตถุนั้น ๆ ด้วย ดังนั้นผู้ออกแบบต้องควบคุมความสว่างจ้าที่เกิดขึ้นให้เหมาะสม

ในการออกแบบระบบแสงสว่างทั่วไปต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่อยู่รอบ ๆ ในบริเวณที่กำลังออกแบบ ได้แก่ พื้น ผนัง ฝ้าเพดาน โต๊ะ และชิ้นงานต่าง ๆ โดยต้องจัดให้สิ่งเหล่านี้มีความสว่างจ้าสอดคล้องกลมกลืนกันเพื่อสร้างความสบายตาในการมองเห็น จึงมีการศึกษาเพื่อหาสัดส่วนความแตกต่างของความสว่างจ้าที่ต้องการในสัดส่วนที่แตกต่างกันออกไปของมุมมองปกติ ซึ่งมีอัตราส่วนดังต่อไปนี้ อัตราส่วนความสว่างจ้า (Brightness Ratio) ในที่นี้หมายถึง อัตราส่วนระหว่างความสว่างจ้าของชิ้นงานกับสิ่งที่อยู่รอบชิ้นงานนั้น โดยเฉพาะชิ้นงานที่มีสีค่อนข้างมืดกว่าพื้นที่ที่อยู่ข้างเคียง โดยพยายามจัดให้ชิ้นงานมีความสว่างจ้าน้อยกว่าพื้นที่ที่อยู่ข้างเคียงไม่เกินอัตราส่วน1/3 : 1 หรือตามข้อเสนอแนะดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงอัตราส่วนความจ้าระหว่างชิ้นงานกับพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียง

ประเภทของงาน	อัตราส่วน
ระหว่างชิ้นงานกับผนังที่สว่างกว่าซึ่งอยู่ไกลออกไป	1/10 : 1
ระหว่างชิ้นงานกับผนังที่มืดกว่าซึ่งอยู่ไกลออกไป	10 : 1
ระหว่างชิ้นงานกับพื้นที่ข้างเคียงซึ่งสว่างกว่า	1/3 : 1
ระหว่างชิ้นงานกับพื้นที่ข้างเคียงซึ่งมืดกว่า	3 : 1
ระหว่างช่องเปิดหน้าต่างดวงโคมกับพื้นที่ข้างเคียง	20 : 1
พื้นที่ทั่วไปที่อยู่ในสนามแห่งการมอง	40 : 1
การเน้นเฉพาะวัตถุ	50 : 1

ที่มา : Kaufman, 1966

ความเปรียบต่าง ๆ (Contrast)

ความแตกต่างของความดำ - ขาวระหว่างวัตถุกับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวมัน จะเห็นได้ว่าเมื่อความแตกต่างของความดำ - ขาวยิ่งมากการมองเห็นก็จะทำได้ง่ายขึ้น ความต้องการปริมาณแสงจะน้อยลง ยกตัวอย่างเช่น ตัวหนังสือดำบนกระดาษสีขาว ย่อมถูกเห็นได้ง่ายกว่าตัวหนังสือดำบนพื้นเทา และถ้าความแตกต่างของความดำ - ขาวยิ่งน้อยปริมาณแสงที่ต้องการจะมีมากขึ้น อย่างเช่น การเย็บผ้าสีดำด้วยด้ายสีดำย่อมต้องการปริมาณแสงเป็นจำนวนมาก เป็นต้น

เวลา (Time of viewing)

ตามปกติตาของคนเราไม่สามารถมองเห็นวัตถุที่ปรากฏขึ้นตรงหน้าทันที เพราะต้องมีช่วงเวลาให้ตาได้สัมผัสหรือมองเห็นกับวัตถุ เนื่องจากตาต้องใช้เวลาช่วงหนึ่งเพื่อปรับกล้ามเนื้อตาให้ขยายหรือหดตัวให้เข้ากับปริมาณแสง ซึ่งถ้าปริมาณแสงยิ่งน้อยการเห็นก็ต้องการเวลามากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้ออกแบบระบบแสงสว่างจะต้องคำนึงถึงปัญหานี้เป็นพิเศษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่วัตถุเคลื่อนที่ เช่น การเล่นฟุตบอลปริมาณแสงที่ต้องการจะต้องสูงเพียงพอ ผู้ออกแบบควรนำข้อจำกัดเหล่านี้มาพิจารณาเป็นพิเศษ

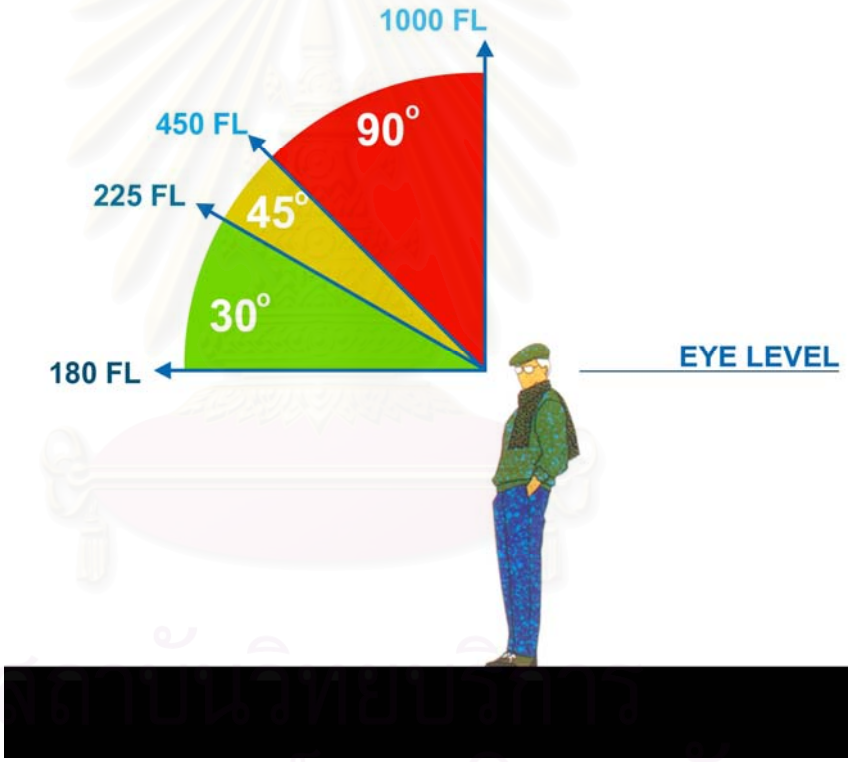
2.3.4 สมรรถนะในการมองเห็นและความสบายตา (Visual Performance and Comfort) (Moore, 1991)

ปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อความสบายตาในการมองเห็น คือ แสงจ้า ความสว่างจ้ามากเกินไปทำให้เกิดแสงจ้าส่งผลให้ความชัดเจนในการมองเห็นลดลงเพราะการรับรู้ถึงความเปรียบต่างลดลง แต่โดยปกติแล้วความสว่างจ้ามากขึ้นเนื่องจากมีระดับความส่องสว่างที่มากขึ้นช่วยให้การมองเห็นดีขึ้น

อิทธิพลของแสงไม่ได้ทำให้มนุษย์มีความสบายตาและมองเห็นได้ชัดเจนเสมอไป เพราะปริมาณความส่องสว่างที่มากเกินไปทำให้ตาไม่อาจทนทานต่อความสว่างของแสงได้ และความสว่างจ้าจากการสะท้อนแสงของวัสดุพื้นผิวเรียบที่มีมุมของการสะท้อนเข้าสู่ตาโดยตรงจะทำให้ความสว่างจ้านั้นมีความจ้ามากจนกลายเป็นแสงจ้าได้ ความสว่างจ้าของแสงในมุมมองของการมองเห็นในมุมต่าง ๆ ที่ไม่ก่อให้เกิดแสงจ้าจากการวิจัยของ Flynn พบว่าความสามารถของตาในการยอมรับความ

สว่างจ้าขึ้นอยู่กับทิศทางของมุมมองที่แสงสว่างนั้นเข้าสู่ตา จากที่ศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บุญญาธิการ กล่าวไว้ในหนังสืออาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ[6] ว่า

ในความเป็นจริงในสายตาของมนุษย์ไม่สามารถรับความจ้าจากแหล่งของแสงในระดับสายตาได้ในปริมาณมากนัก ทำให้ต้องใช้กระจกตัดแสงมาใช้ในบริเวณดังกล่าว ไม่ให้เกิดการระคายเคืองแก่สายตา โดยค่าความส่องสว่างที่มุมเงยระดับต่างๆ ที่สายตามนุษย์สามารถรับได้ โดยไม่ให้เกิดการระคายเคืองต่อสายตา ที่มีความสว่างที่ 180 ฟุตแลมเบิร์ต แต่หากช่องแสงนั้นอยู่สูงขึ้นไปเป็นมุมเงยมากขึ้น ตาของมนุษย์จะสามารถรับแสงที่มีค่าความสว่างมากขึ้นได้ จากรูปที่ 2.25



รูปที่ 2.25 แสดงค่าความส่องสว่างที่มุมเงยต่างๆ ซึ่งไม่เกิดความระคายเคืองต่อสายตาของมนุษย์

ที่มา : ศ.ดร.สุนทร บุญญาธิการ, 2005

[6] สุนทร บุญญาธิการ. อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ. กรุงเทพ : สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนดลยีและสิ่งแวดล้อม, 2545.

2.4 ภาพสถาปัตยกรรม

ทัศนียวิทยา (Perspective) เป็นศัพท์จากภาษาสันสกฤตผสมว่า ทรฺศ กับ อนีย ซึ่งมีความหมายว่า พึงดู หรือหมายความโดยอนุโลมว่าวิชาที่ว่าด้วยภาพที่เขียนขึ้นดังตาเห็น ฉะนั้นจึงเป็นวิทยาการที่เกี่ยวข้องอยู่กับการแสดงภาพที่ปรากฏตามความเป็นจริงเท่าที่เห็นได้ด้วยตา ความรู้ในการแสดงภาพตามความเป็นจริงนี้ เป็นความจำเป็นสำหรับสถาปนิกขณะคิดออกแบบร่างต่าง ๆ ที่จะต้องเขียนขึ้นเพื่อได้แลเห็นแนวความคิดของตนในลักษณะที่จะปรากฏออกมาเป็นภาพของจริง และตามปกติเมื่อสถาปนิกได้คิดแบบของตนเรียบร้อยแล้ว ก็มักจะต้องแสดงภาพชนิดนี้ได้ลูกค้าของตนดูด้วย ทั้งนี้เพราะภาพชนิดนี้ย่อมสร้างความเข้าใจแก่ผู้ที่ไม่สามารถอ่านแบบแปลนธรรมดาที่ใช้เขียนกันอยู่ในวงการก่อสร้างได้นั้น ได้เข้าใจรูปการต่าง ๆ ที่อาคารจะปรากฏเมื่อสร้างเสร็จแล้วได้ทันที่ดังเช่นการดูรูปภาพ หรือภาพถ่ายธรรมดา ในการประกวดแบบต่างๆ แบบโครงการสำหรับการก่อสร้างในอนาคตอื่น ๆ ก็มักจะต้องใช้ภาพชนิดนี้ประกอบเพื่อให้เห็นแบบชัดเจนแจ่มแจ้งขึ้นด้วยเสมอ

2.4.1 การเขียนแบบทัศนียภาพด้วยมือ

การเขียนทัศนียภาพเป็นศิลปะอันหนึ่งที่ปฏิบัติกันมาในวงการศิลปกรรมหลายแขนงตั้งแต่โบราณกาล แต่ความรู้ที่ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์จริง ๆ เพิ่งจะปรากฏชัดขึ้นมาในราว 200 กว่าปีมานี้เอง ในภาพเขียน หรือภาพสลักครั้งดึกดำบรรพ์ เช่น ในสมัยอียิปต์ เราสามารถบอกได้ว่ามีความพยายามที่จะแสดงทัศนียภาพอยู่เหมือนกัน แต่หากยังไม่สามารถค้นหาหลักที่จะปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เพราะยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องฟิสิกส์เกี่ยวกับแสง จึงต้องแสดงเป็นแบบสัญลักษณ์แทน กล่าวคือแสดงสิ่งที่อยู่เบื้องหลังออกไปให้ซ้อนขึ้นไปข้างบนสิ่งที่หมายจะให้อยู่ข้างหน้า ขนาดใหญ่หรือขนาดเล็กของสิ่งที่แสดงก็ไม่หมายว่าของใหญ่เป็นของอยู่ใกล้ และของขนาดเล็กหมายความว่าของอยู่ไกล แต่หากหมายความถึงความสำคัญของสิ่งที่แสดงมากกว่า เช่นรูปกษัตริย์แสดงตัวใหญ่กว่ารูปคนอื่น ๆ เป็นต้น

เมื่อมนุษย์มีความรอบรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ มากขึ้น จึงได้พยายามค้นหาข้อพิสูจน์ปรากฏการณ์ของธรรมชาติต่าง ๆ และสามารถอธิบายเหตุผลได้แน่นอนชัดเจนยิ่งขึ้นทุกที และโดยเฉพาะในเรื่องทัศนียวิทยานี้ ก็สามารถวางหลักทฤษฎีได้อย่างถูกต้อง

การถ่ายรูป ก็คือการแสดงทัศนียภาพของสิ่งที่เราต้องการแสดงนั่นเอง แต่องค์ประกอบสำคัญสำหรับการถ่ายรูปนี้จำเป็นต้องมีกล้องถ่ายรูป (หมายรวมครบทั้งเครื่อง ซึ่งมีเลนส์ ฟิล์ม ฯลฯ) ต้องมีของที่จะถ่ายรูป (วัตถุต้นแบบ) และแสงสว่าง (ไม่ว่าจะเป็นแสงชนิดใด) เมื่อมีองค์ประกอบครบถ้วนแล้ว วิธีการที่จะได้ทัศนียภาพก็ไม่มีข้อยุ่งยากอะไรมากนัก แต่สำหรับสถาปนิกนั้นเมื่อต้องการแสดงทัศนียภาพของงานที่คิดแบบขึ้นมา จะอาศัยวิธีของการถ่ายด้วยกล้องถ่ายรูปตามธรรมดาไม่ได้ เนื่องจากขาดองค์ประกอบสำคัญไปบางองค์ คือไม่มีสิ่งของที่จะให้กล้องถ่ายรูปจับรูปได้ เพราะสิ่งของนั้นเป็นแต่ความคิด ยังไม่ปรากฏเป็นตัวตนขึ้นมา และในทำนองเดียวกันแสงยังคงเป็นแสงที่อยู่ในความคิด หรือจะว่าแสงมีอยู่แล้ว แสงนั้นก็ไม่อาจส่องไปต้องรูปของสิ่งของในความคิดได้ ฉะนั้นการแสดงทัศนียภาพของแนวความคิดของสถาปนิกจึงต้องใช้วิธีการอย่างอื่น ซึ่งจะต้องมีผลลัพธ์ถูกต้องดีเช่นเดียวกับวิธีถ่ายรูปเหมือนกัน วิธีที่กล่าวนี้ก็คือวิธีที่เรียกว่าทัศนียวิทยา

การแสดงทัศนียภาพ มีวิธีการอันแยกออกได้เป็น 2 แขนง คือ 1. ทัศนียภาพแบบบรรยากาศ (Aerial Perspective)และ 2. ทัศนียภาพแบบเส้น (Linear Perspective) แบบบรรยากาศนั้นหมายถึงการแสดงสิ่งของที่แลเห็นอยู่ในระยะใกล้ไกลตามที่ปรากฏจากบรรยากาศ กล่าวคือตามธรรมดานั้นของที่อยู่ใกล้ก็แลเห็นได้ชัดเจนกว่าสิ่งของที่อยู่ไกล ยิ่งไกลออกไปก็ยิ่งแลเห็นลางเลือนเข้าทุกที ดังเช่นเรามองดูภูมิภาพอันหนึ่งที่เป็นภูเขาสลับซับซ้อนออกไปข้างหลัง ภูเขาที่อยู่ใกล้ก็แลเห็นได้ชัด ลูกที่อยู่ห่างออกไปก็ลางเลือนกว่า และลูกที่อยู่ไกลสุดก็แลเห็นเพียงเงาลาง ๆ พอเป็นรูปตัดกับขอบฟ้าเท่านั้น ความชัดเจนหรือความลางเลือนของในระยะต่าง ๆ เหล่านี้ เกิดจากบรรยากาศที่มีฝุ่นและละอองน้ำปนอยู่ ทำให้แสงที่สะท้อนมาจากระยะไกลหักเหไปทางอื่นเสียเป็นส่วนมากน้อยแล้วแต่ระยะใกล้ไกล ปรากฏการณ์เช่นนี้เรานำมาใช้ในการแสดงแบบสถาปัตยกรรมได้โดยใช้สีอ่อนแก่หนักเบา ระบายลงบนรูปด้านที่เขียนขึ้น ก็อาจทำให้เห็นระยะใกล้ไกลได้ตามสมควรเพราะลำพังรูปด้านอย่างเดียวที่เป็นการเขียนแบบสัมมเลขาไม่อาจแลเห็น หรือรู้สึกถึงระยะใกล้ไกลได้

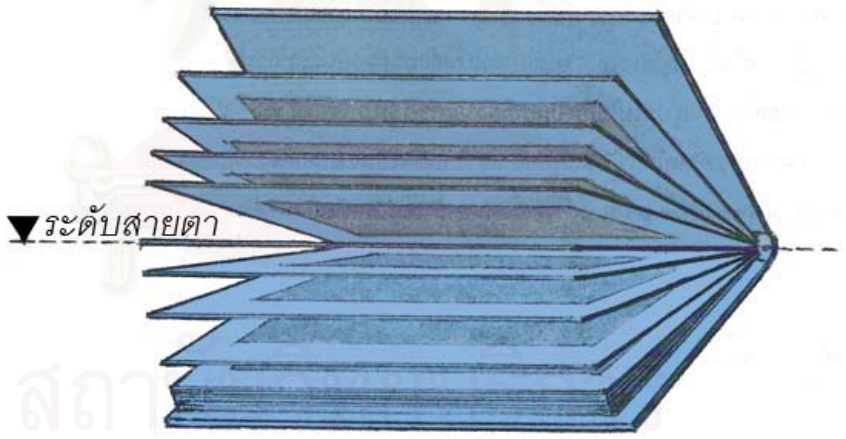
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2.26 แสดงทัศนียภาพแบบบรรยากาศ ให้สังเกตถึงระยะใกล้ไกล ได้ด้วยแสงสะท้อน

ที่มา : ศ.เฉลิม รัตนทัศนีย, 2542

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการเขียนแบบทัศนียภาพก่อนที่จะเริ่มศึกษาวิธีการเขียนทัศนียภาพทางสถาปัตยกรรมจำเป็นต้องเข้าใจความหมายของชื่อต่าง ๆ ที่ใช้เรียกกันโดยทั่วไป เพื่อว่าเมื่อกล่าวถึงคำนั้น ๆ จะได้เข้าใจว่าหมายถึงอะไรเป็นที่แน่นอน คำเหล่านี้คือ

เส้นระดับนอน หรือ เส้นเพียงตา(Horizontal Line or Eye Level , H.L. or E.L.) ณ ที่ ๆ ขอบฟ้าต่อกับขอบพื้นดิน ปรากฏเสมือนว่ามันจดกันอยู่เป็นเส้นนอน ฉะนั้นเส้นนอน หรือผืนราบนอนใด ๆ ที่ขนานไปกับพื้นดิน ย่อมปรากฏว่าไปรวมกันอยู่ ณ ที่ใดที่หนึ่งบนเส้นระดับนอนนี้ทั้งสิ้น เปรียบได้ว่าถ้าเรากางหน้าหนังสือออกตรงหน้า แผ่นกระดาษทุกแผ่นก็ไปรวมกันอยู่เป็นเส้นที่ขอบสันหนังสือนั้น และเส้นระดับนอนนี้จะอยู่สูงต่ำจากระดับพื้นดินเท่าใด ก็ขึ้นอยู่กับความสูงต่ำของระดับตาของผู้ดูว่าอยู่สูงต่ำจากพื้นดินเท่าใด ฉะนั้นเส้นระดับนอนนี้จึงต้องมีระดับตามระดับตาของผู้ดูเสมอไป จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเส้นเพียงตา คำนี้ขณะอธิบายเป็นภาพจะต้องเขียนลงไปเป็นการยืดยาว จึงจะใช้ย่อให้สั้นว่า H.L.

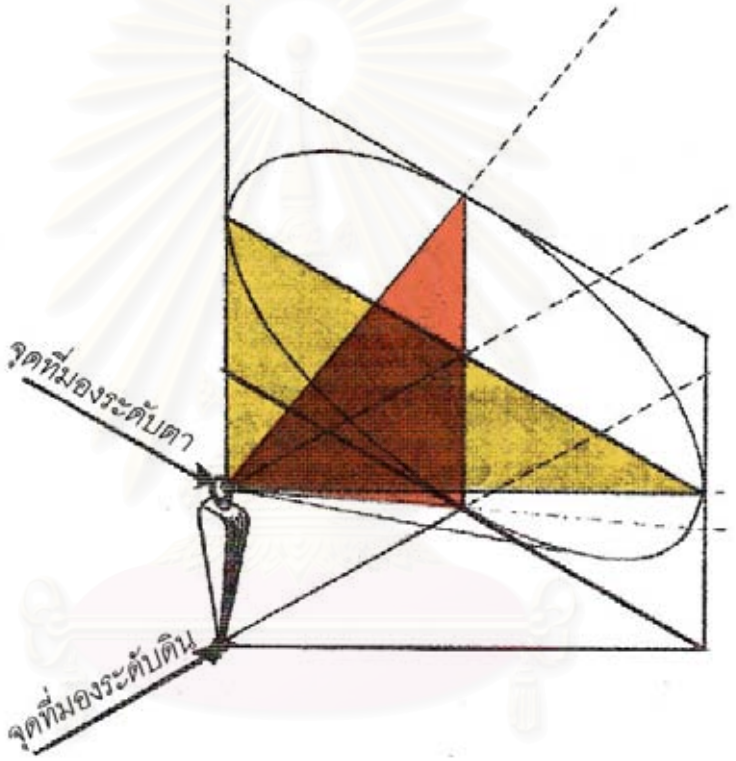


รูปที่ 2.27 แสดงตำแหน่งของเส้นเพียงตาอยู่ตรงกับแผ่นที่เปิดขนานตรงกับระดับสายตา

ที่มา : ศ.เฉลิม รัตนทัศนีย, 2542

จุดมอง (Station Point or S.P.) ที่ ๆ ผู้ดูภาพยืนหรือตั้งอยู่ เห็นภาพนั้นในลักษณะหนึ่งโดยเฉพาะ ถ้าผู้ดูเปลี่ยนไปภาพที่เห็นจะเปลี่ยนตามไปด้วย ฉะนั้นจุดที่กล่าวนี้จึงเป็นจุดสำคัญที่จะทำให้ได้ภาพอย่างไร ถ้าจะถือกล้องถ่ายรูปเป็นตัวอย่างสำหรับเข้าใจง่าย จุดที่กล่าวนี้ก็ได้แก่จุดอัน

เป็นที่ตั้งของเลนซ์หน้ากล้องนั่นเอง และภาพที่ได้แตกต่างกันไปเมื่อย้ายที่ตั้งของกล้อง เราคงเคยได้ยินเขาเรียกกันว่ามุมกล้อง แต่คำว่ามุมกล้องนี้ดูไม่ค่อยตรงตามความหมายทีเดียวนัก จึงไม่น่านำมาใช้ในที่นี้ อย่างไรก็ดีถ้าเราพิจารณาในแง่ของแผนผังแล้ว จุดมองก็คือจุดที่เราถ่ายจากตาของผู้ดูลงไปไว้ที่พื้นนั่นเองในรูปด้านตั้งจุดนี้ก็แสดงอยู่ด้วยเหมือนกัน คือเป็นจุดที่ตาของผู้ดูตั้งอยู่บนเส้นระดับนอนหรือเส้นเพียงตา นอกจากนี้จุดมองหรือเราจะเรียกย่อต่อไปว่า จ.ม. นี้จะเป็นจุดที่บอกระยะระหว่างตาของผู้ดู กับรูปที่ดูอยู่นั้นว่าใกล้ไกลกันเพียงใด ทั้งยังแสดงระยะสัมพันธ์กับผืนจำลองภาพ

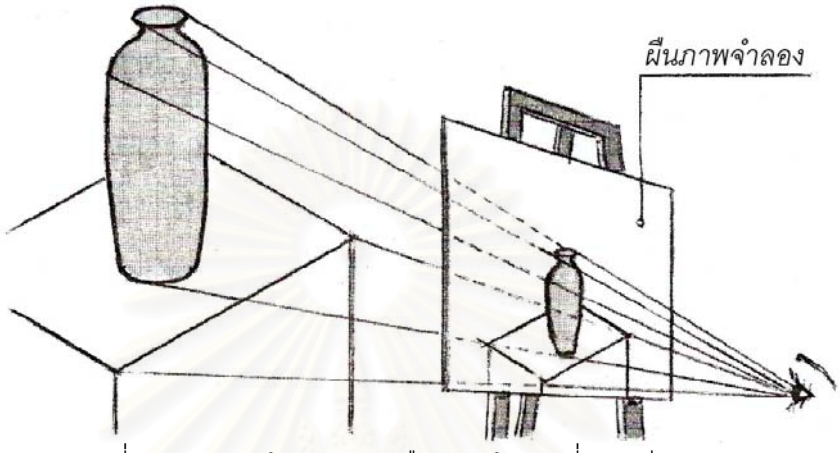


รูปที่ 2.28 แสดงตำแหน่งของจุดมองอยู่ที่ตาผู้มอง

ที่มา : ศ.เฉลิม รัตนทัศนีย, 2542

ผืนจำลองภาพ (Picture plane or P.P.) คือผืนของภาพที่รูปถูกจำลองลงไปนั้นเอง ในกรณีของกล้องถ่ายรูป ผืนจำลองภาพก็ได้แก่ผืนของฟิล์มถ่ายภาพที่ตั้งอยู่เบื้องหลังเลนซ์ เมื่อเลนซ์รับภาพมาแล้วก็จะฉายไปสู่แผ่นฟิล์ม แต่ในกรณีที่เราเขียนภาพขึ้นจากรูปที่ยังไม่ปรากฏขึ้นเป็นตัวตนตามวิธีของทัศนียวิทยา ผืนจำลองภาพจะต้องกลับที่กันกับฟิล์มถ่ายรูป คือจะต้องเป็นผืนที่ตั้งอยู่ข้างหน้าของจุดมอง หรือพูดง่าย ๆ ว่าต้องอยู่ข้างหน้าของผู้ดู เช่นเดียวกับเราเขียนภาพหุ่นตามธรรมดากระดาษที่

เราจะเขียนภาพลงไปก็ต้องตั้งอยู่เบื้องหน้าของผู้เขียน และกระดาษแผ่นนั้นก็คือผืนจำลองภาพนี้นั่นเอง ที่ตั้งของผืนจำลองภาพนี้จะเป็นเครื่องบอกถึงขนาดของภาพที่จะได้ด้วย ถ้าผืนจำลองภาพอยู่ใกล้สิ่งที่จะจำลองภาพที่ได้ก็ใหญ่แต่ถ้าอยู่ใกล้ผู้ดู หรือใกล้กับ จ.ม. รูปก็จะเล็กลงตามส่วน



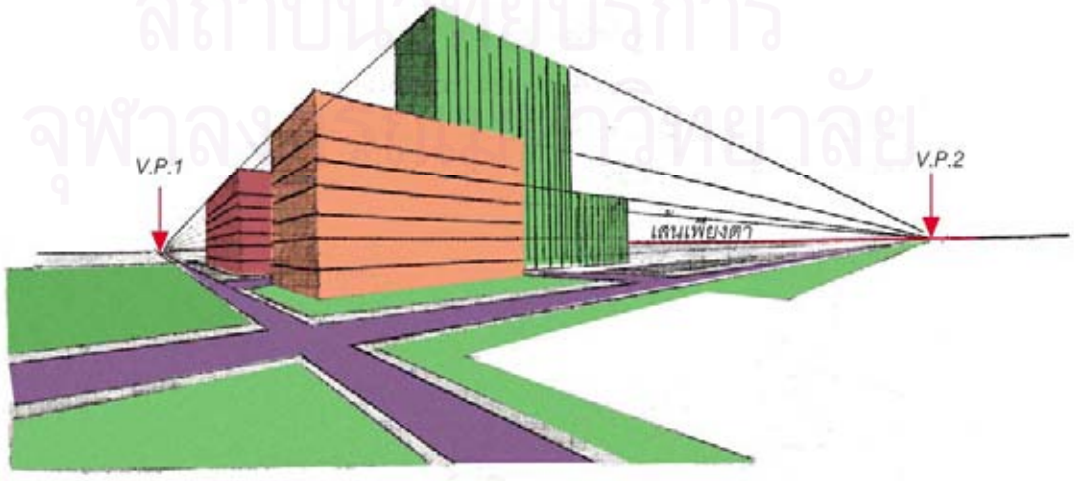
รูปที่ 2.29 แสดงตำแหน่งของผืนภาพจำลองที่แผ่นเขียนภาพ

ที่มา : ศ.เฉลิม รัตนทัศนีย, 2542

มุมทัศน์ (Angle of Vision or A.V) ตามธรรมดาตาของเราเมื่อมองดูสิ่งใดก็ตาม จะแลเห็นสิ่งนั้นได้ชัดเจนเมื่ออยู่ตรงหน้า แต่ขณะเดียวกัน เราสามารถแลเห็นสิ่งอื่น ๆ ที่อยู่ข้างเคียงได้อีกเป็นมุมกว้างเกือบ 180^0 โดยไม่ต้องหันหน้าไปทางนั้นเลย แต่ถ้าเราใช้ความสังเกตต่อไป จะพบว่าภาพที่เรามองเห็นชัดเจนดีจะอยู่ในแถบตรงหน้าเป็นรูปกรวยมีมุมกว้างประมาณ 30^0 นอกไปกว่านี้ เราจะเห็นไม่สู้ชัดเจนดีนัก จะเรียกว่าเห็นเพียงหางตาก็ได้ ฉะนั้นเมื่อเราลากเส้นจากจุดมองให้ขนาดกับเส้นของด้านวัตถุที่เรามองดูอยู่โดยไม่ต้องคำนึงว่าวัตถุนั้นจะมีรูปร่างอย่างไรให้ได้มุม 30^0 บนแผนผัง เส้นที่มุมนั้นกางออกไปทั้งสองเส้นนี้จะไปพบกันผืนจำลองภาพที่จุด 2 จุด และถ้าถ่ายจุดทั้งสองไปเป็นรูปตั้งเส้นทั้งสองจะกำกับรูปให้อยู่ในกรอบ

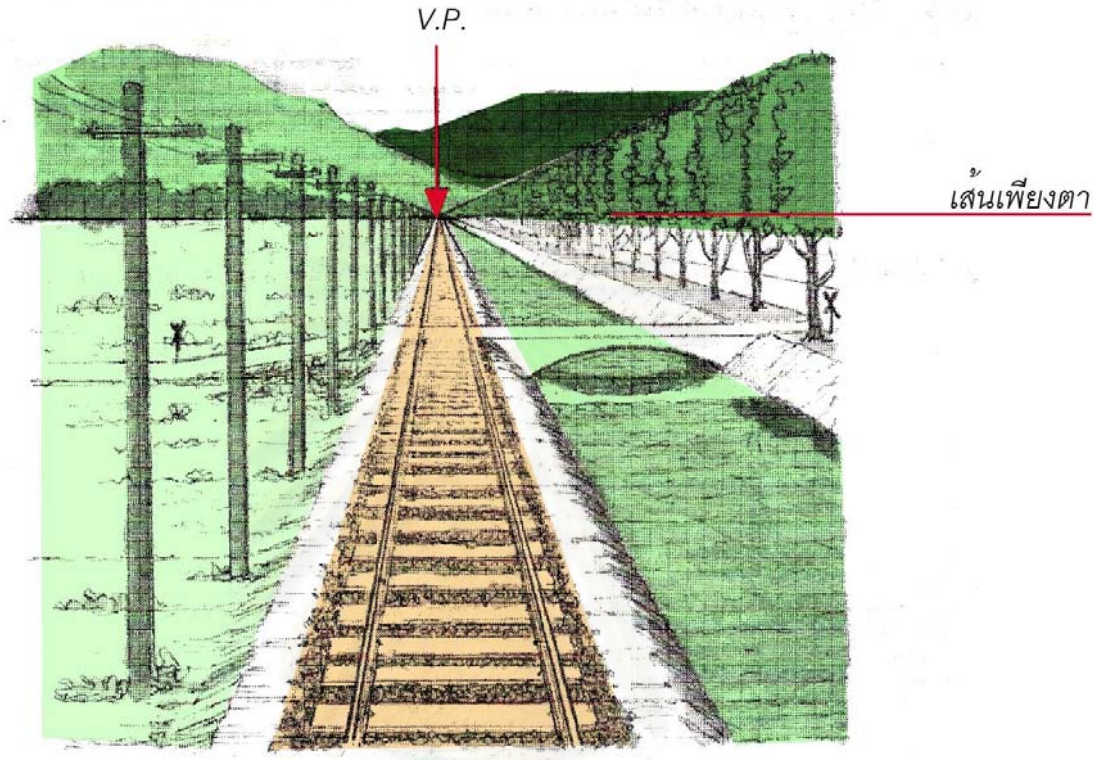
เส้นระดับดิน (Ground Line or G.L) ตามธรรมดาเมื่อเราเขียนแบบด้านหน้า หรือด้านข้าง หรือแม้รูปตัดก็ตามสิ่งที่บอกให้ทราบได้ว่าของที่เราเขียนขึ้นนั้น ตั้งอยู่หรือลอยอยู่ หรือแม้จมลึกลงในพื้นเท่าใด ก็คือเส้นระดับพื้น และเส้นนี้ในการเขียนทัศนียภาพก็มีอยู่เหมือนกัน และก็เป็นเส้นที่มีความหมายอย่างเดียวกันกับเส้นระดับพื้นนั้น ที่เรียกเสียใหม่ว่าเส้นระดับดินก็เพื่อนให้มันเกิดความว่าหมายถึงผืนอันหนึ่งซึ่งไม่จำเป็นจะต้องเกี่ยวข้องโดยตรงกับสิ่งที่เราจะจำลองเป็นทัศนียภาพ คือจะหมายถึงเส้นที่ผืนระดับดินที่สิ่งของนั้นตั้งอยู่ ไปตัดกับผืนจำลองภาพเป็นมุมฉาก ฉะนั้นเมื่อได้เขียนทัศนียภาพสำเร็จลงแล้วเราจะไม่แลเห็นระดับดินนี้อีกต่อไป

จุดอันตรธาน (Vanishing Point or V.P) เส้นขนานใด ๆ ก็ตาม เมื่อเรามองดูในลักษณะทัศนียภาพ เช่นเรายืมอยู่ระหว่างรางรถไฟที่ตรงไปข้างหน้า ดูรูปที่ 2.31 รางรถทั้งสองราง ซึ่งเราทราบดีอยู่แล้วว่าต้องขนานกันเรื่อยไป แต่ก็ปรากฏแก่ตาว่ายิ่งไกลตาออกไปเส้นของรางรถทั้งสองตีบแคบเข้าทุกที จนกระทั่งไปรวมกันบนจุด ๆ เดียวกันที่ตรงขอบฟ้าจดกับผืนดิน ขณะเดียวกันเสาโทรเลขที่ตั้งขนานไปกับทางรถไฟด้วยความสูงเท่าๆกัน ถ้าเราลากเส้นผ่านยอดเสาโทรเลขเหล่านั้นไป เส้นที่ลากขึ้นนี้ก็จะไปบรรจบกับจุดที่รางรถไฟบรรจบนั้นด้วย เป็นอันว่าเส้นขนานใด ๆ ที่ขนานซึ่งกันและกันเป็นชุดเช่นนี้ ในลักษณะของทัศนียภาพเส้นเหล่านั้นก็จะไปบรรจบกันที่จุด ๆ เดียวกันทั้งสิ้น และจุด ๆ นั้นจะต้องตั้งอยู่ ณ ที่ใดที่หนึ่งบนเส้นระดับนอนหรือเส้นเพียงตาด้วย เราได้ทราบแล้วผืนต่าง ๆ ที่ขนานกันกับแผ่นฟ้าก็ดีหรือขนานกับผืนดินก็ดี ถ้าเราต่อออกไปก็จะไปรวมกันบนเส้นระดับนอน หรือเส้นเพียงตานี้ทั้งสิ้น เส้นต่าง ๆ ที่ขนานกันก็ไม่แตกต่างอะไรกับผืนขนาดเหล่านั้น เส้นขนาดชุดหนึ่งก็มีจุดบรรจบจุดหนึ่งอย่างเส้นขนานของรางรถไฟ แต่ถ้ามีเส้นขนานหลายชุด จำนวนจุดที่เส้นไปบรรจบก็เพิ่มขึ้นตามจำนวนชุดของเส้นขนานด้วย เช่นในกรณีที่เรายืนดูอาคารตรงมุม รูปที่ 2.30 เราสามารถแลเห็นกำแพงของอาคารได้อย่างน้อย 2 ด้าน ฉะนั้นเส้นต่าง ๆ ที่ขนานกันทางด้านหนึ่งก็มีจุดบรรจบจุดหนึ่ง และเส้นขนานอีกชุดหนึ่งที่อยู่ทางอีกด้านหนึ่ง ก็มีจุดบรรจบของมันอีกจุดหนึ่ง รวมกันเป็น 2 จุด เพื่อให้ง่ายในการใช้อักษรย่อของจุดนี้ เราจะเรียกจุดที่เส้นไปบรรจบกันนี้ว่าจุดอันตรธาน มีข้อสังเกตต่อไปว่า เส้น หรือผืนขนานซึ่งกันและกันเป็นชุด ๆ และมีจุดอันตรธานตามจำนวนชุดนั้น ไม่หมายถึงบรรดาเส้น หรือผืนขนานซึ่งกันและกันที่ขนานกับผืนจำลองภาพด้วย เพราะเส้น หรือผืนประเภทนี้จะไม่เกิดจุดอันตรธาน ณ ที่แห่งใดเลย ในการเขียนทัศนียภาพ เส้นหรือผืนเหล่านี้ก็คงเป็นเส้นนอน หรือเส้นตั้งอยู่ตามเดิม



รูปที่ 2.30 แสดงตัวอย่างทัศนียภาพทางมุม

ที่มา : ศ.เฉลิม รัตนทัศนีย, 2542

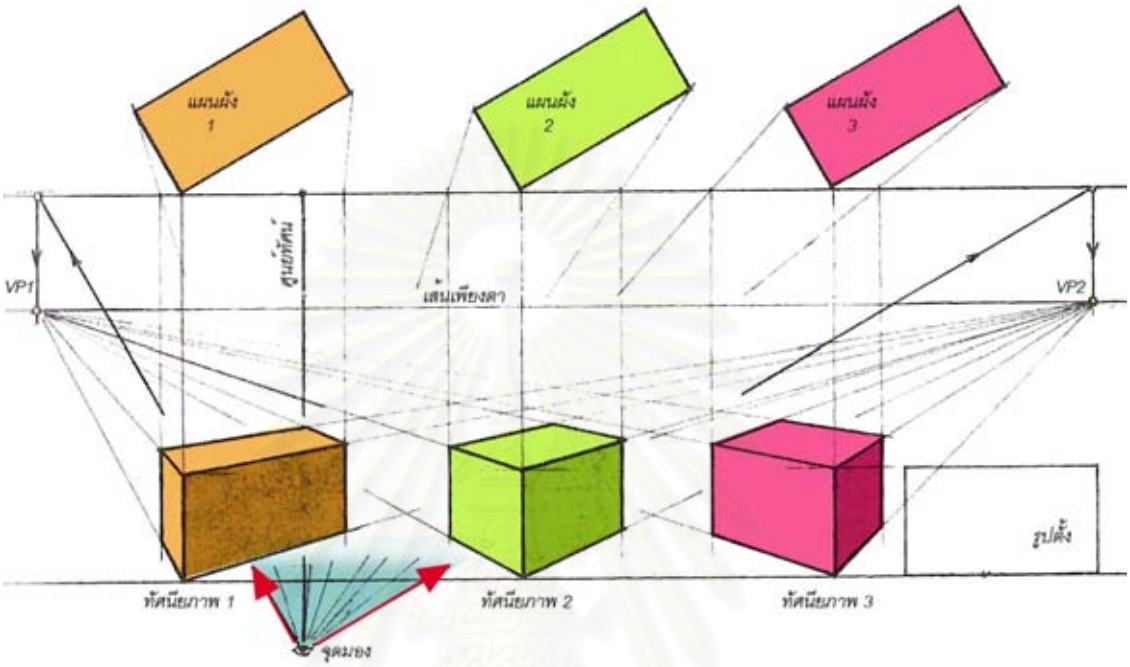


รูปที่ 2.31 แสดงตัวอย่างทัศนียภาพทางขนาน

ที่มา : ศ.เฉลิม รัตนทัศนีย, 2542

อิทธิพลของมุมดูจากจุดมอง มุมดูก็เป็นเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้ทัศนียภาพเกิดผลแตกต่างกันออกไป เพราะที่ตั้งของจุดมองนั้น เป็นเสมือนจุดรวมของสายตา ถ้าเราย้ายที่ดู หรือจุดมองนี้ไปทางซ้าย หรือทางขวา ก็ย่อมหมายความว่าเราจะเห็นส่วนของสิ่งที่จะจำลองภาพนั้นมากขึ้น หรือน้อยลงในด้านซ้ายหรือด้านขวานั้น และในการโยกย้ายจุดมองไปทางซ้ายหรือทางขวามือนี้ เส้นศูนย์ทัศนคงตั้งเป็นเส้นฉากกับผืนจำลองภาพตามเดิม ฉะนั้นถ้าเราเปรียบเทียบดูจากรูปประกอบ รูปที่ 2.32 ซึ่งได้ตั้งจุดมองไว้คงที่ แต่วางวัตถุสิ่งของที่จะจำลองไว้ทางซ้ายมือรูปหนึ่ง และทางขวามืออีก 2 รูป เพื่อให้เห็นวัตถุสิ่งนั้นได้ทางด้านขวามือมากสำหรับรูปซ้าย และให้เห็นทางด้านซ้ายมือมากสำหรับรูปขวา ทัศนียภาพที่ได้ทั้งสองกรณีนี้ เราคงสังเกตเห็นได้ทันทีว่า ถ้าจุดมองค่อนไปทางด้านใดก็จะเห็นด้านของวัตถุสิ่งนั้นมาก ฉะนั้นการตั้งจุดมองให้ค่อนไปทางใดทางหนึ่ง ย่อมทำให้เกิดทัศนียภาพ

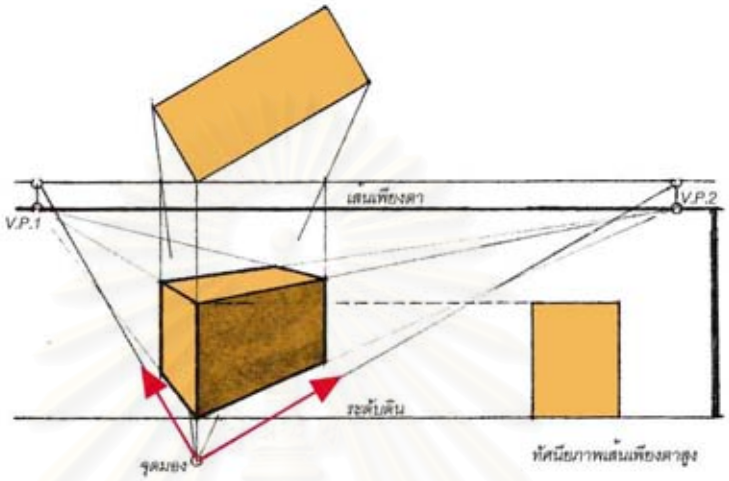
แตกต่างไป และเราควรได้อาศัยความรู้อันนี้เป็นเครื่องช่วยให้เราสามารถเลือกตั้งจุดมองให้เหมาะสมกับความประสงค์ที่จะได้ทัศนียภาพที่ต้องการ



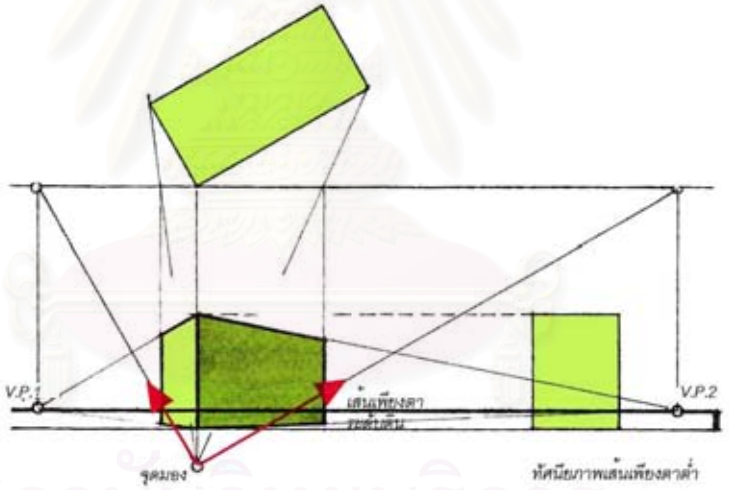
รูปที่ 2.32 แสดงทัศนียภาพที่แตกต่างเพราะอิทธิพลของมุมดูจากจุดมอง

ที่มา : ศ.เฉลิม รัตนทัศนีย, 2542

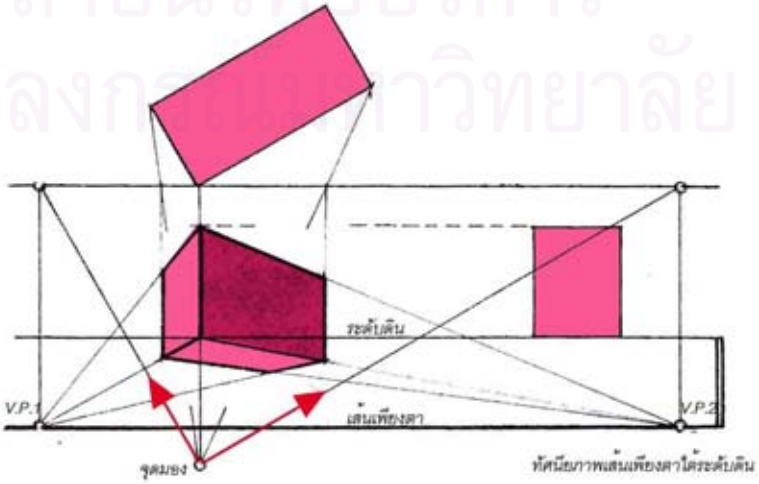
อิทธิพลของเส้นเพียงตา เหตุสำคัญอีกเหตุหนึ่งที่ทำให้รูปร่างของทัศนียภาพผิดแผกแตกต่างออกไปได้มาก คือ ระดับของเส้นเพียงตา ตามปกติระดับของเส้นเพียงตา ที่ใช้กันเป็นธรรมดาสามัญก็อยู่ในระดับตาของผู้ที่ยืนมองและลดต่ำลงไป จนใกล้ระดับดินเป็นนั่งมองหรือนอนมองเท่านั้น แต่ในบางกรณีการออกแบบต้องการแสดงภาพที่ผิดแปลกจากธรรมดา เพื่อผลงานบางอย่างที่คิดไว้เป็นพิเศษอันไม่อาจแสดงออกมาให้เห็นได้ในทัศนียภาพที่มีระดับมองปกติ ดังเช่นต้องการแสดงส่วนบนของวัตถุต้นแบบ หรือแม้บางโอกาสอาจต้องการแสดงส่วนใต้ของวัตถุนั้น เป็นต้น ผู้เขียนทัศนียภาพอาจเปลี่ยนระดับเส้นเพียงตา ให้สูงหรือต่ำกว่าปกติก็ได้ ผลลัพธ์ที่เป็นทัศนียภาพย่อมปรากฏแตกต่างออกไปจากทัศนียภาพปกติ



ทัศนียภาพเส้นเพียงตาสูง



ทัศนียภาพเส้นเพียงตาต่ำ



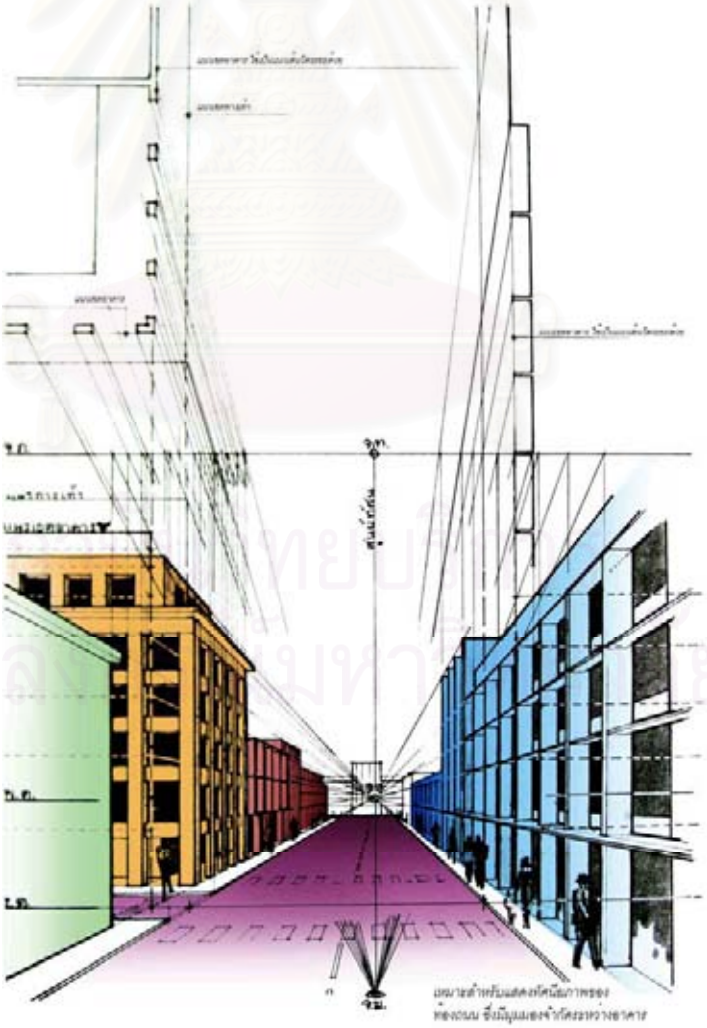
ทัศนียภาพเส้นเพียงตาได้ระดับดิน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2.33 แสดงทัศนียภาพที่แตกต่างเพราะอิทธิพลของเส้นเพียงตา

ที่มา : ศ.เฉลิม รัตนทัศนีย, 2542

ทัศนียภาพทางขนาน (Parallel perspective) ทัศนียภาพชนิดนี้ ความจริงก็ไม่มีอะไรที่ผิดไปจากทัศนียภาพทางมุมเท่าใด หลักเกณฑ์ต่าง ๆ ก็ยังคงเป็นเช่นเดียวกัน ผิดกันก็อยู่ที่ว่า ทัศนียภาพทางมุมนั้นมีเส้นหรือผืนที่มองเห็นอยู่ 2 ด้าน คือทางด้านซ้ายและด้านขวาจึงมีจุดอันตรธานสำหรับเส้นหรือผืนนั้น ๆ 2 จุดด้วยกัน ส่วนทัศนียภาพทางขนานนั้น ปรากฏว่าเส้นหรือผืนที่ปรากฏแก่ตาผู้ดูด้านหนึ่งตั้งขนานกับเส้นหรือผืนจำลองภาพ ฉะนั้นเส้นหรือผืนเช่นนี้จึงไม่มีจุดอันตรธาน แต่เส้นหรือผืนด้านอื่นที่เป็นฉากกับเส้นหรือผืนแรกก็เป็นฉากกับเส้นหรือผืนจำลองภาพ ฉะนั้นเส้นหรือผืนเช่นนี้จึงไม่มีจุดอันตรธาน แต่เส้นหรือผืนด้านอื่นที่เป็นฉากกับเส้นหรือผืนแรกก็เป็นฉากกับเส้นหรือผืนจำลองภาพไปด้วย จึงทำให้เกิดมีจุดอันตรธานสำหรับเส้นหรือผืนฉากนั้นขึ้นเพียงจุดเดียว เลยได้ชื่อขึ้นมาอีกอย่างหนึ่งว่า ทัศนียภาพจุดเดียว(One-point perspective)

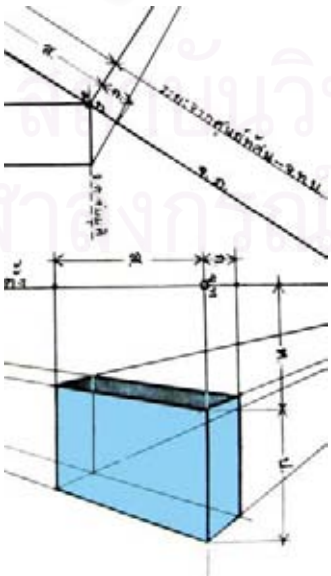


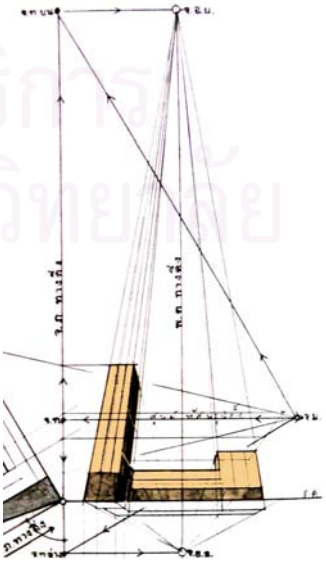
รูปที่ 2.34 แสดงทัศนียภาพทางขนาน

ที่มา : ศ.เฉลิม รัตนทัศนีย, 2542

ทัศนียภาพก้มและแหงนมอง ทัศนียภาพอีกชนิดหนึ่งซึ่งมักนิยมใช้เขียนแสดงรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่มีอาคารรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ในลักษณะของแผนภูมิบ้านเมืองให้แลเห็นสภาพส่วนรวม หรือให้เห็นรูปการพิเศษสำหรับอาคารเดี่ยว ๆ ทัศนียภาพชนิดนี้จึงเป็นภาพที่มองดูจากที่สูงหรือมองลงมาจากเครื่องบินในอากาศ (Bird's eye view or Bird's eye perspective) ส่วนอีกชนิดหนึ่งนั้นมักใช้แสดงรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เป็นอาคารสูง ๆ เพื่อเน้นให้เห็นความน่าดูจากความสูงของอาคาร จึงแสดงให้เห็นเสมือนว่าแหงนหน้าขึ้นมองไปทางยอดอาคาร (Worm's eye view or Worm's eye perspective)

ข้อแตกต่างของทัศนียภาพก้มหรือแหงนมอง กับทัศนียภาพมองตามปกตินั้นอยู่ที่มุมตั้งของผืนจำลองภาพเนื่องจากในทัศนียภาพมองตามปกตินั้น หมายถึงผู้มองทอดสายตาไปยังวัตถุผ่านผืนจำลองภาพเป็นมุมฉาก ดังนั้นเส้นทัศนจึงขนานไปกับพื้นระดับดินและผืนเพียงตาด้วยพร้อมกัน และเป็นเหตุให้ผืนจำลองภาพผืนนั้นตั้งเป็นฉากกับพื้นระดับดินและผืนเพียงตาไปด้วย เมื่อเป็นเช่นนี้ เส้นสายใด ๆ จากตัววัตถุที่ขนานไปกับผืนจำลองภาพจึงไม่มีจุดอันตรธาน หรือกล่าวง่าย ๆ ว่าบรรดาเส้นตั้งและเส้นนอนที่ขนานกับผืนจำลองภาพ จะยังคงเป็นเส้นตั้งและเส้นนอนอยู่ในทัศนียภาพตามเดิม โดยให้สังเกตว่า เมื่อเขียนเป็นรูปแผนผังนั้นผืนต่าง ๆ ที่ตัดกันเป็นมุมฉากอยู่ จะเห็นเป็นเส้นนอนหรือเส้นตั้งทับกันเป็นเส้นเดียว เช่นเส้น จ.ภ. เส้น ร.ด. และแม้เส้น พ.ต.ในกรณีนี้ด้วย ครั้งเมื่อได้กำหนดจุดต่าง ๆ และเขียนเส้นขอบระหว่างจุดเหล่านั้นลงเป็นทัศนียภาพแล้ว ก็จะสังเกตได้ทันทีว่าเส้นตั้งของขอบวัตถุยังคงเป็นเส้นตั้งอยู่อย่างเดิม





รูปที่ 2.35 แสดงทัศนียภาพก้มและแหงนมอง ตามลำดับ

ที่มา : ศ.เฉลิม รัตนทัศนีย, 2542

2.4.2 การเขียนแบบทัศนียภาพด้วยคอมพิวเตอร์

ในปัจจุบัน[7] เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตในหลายๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ซึ่งในวงการสถาปัตยกรรมก็ได้ผลจากเทคโนโลยีอันทันสมัยในช่วงเวลาที่ผ่านมาไม่ใช่น้อย การใช้คอมพิวเตอร์เป็นส่วนร่วมในการออกแบบสถาปัตยกรรมเริ่มเป็นที่ยอมรับมากขึ้นและมีผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในการอำนวยความสะดวกในการทำงานออกแบบและก่อสร้างในหลายขั้นตอน เช่น การเริ่มคิดแบบ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ การแก้ไขแบบ การสร้างแบบจำลองสามมิติ การออกแบบการนำเสนอผลงานต่อลูกค้า

ในการเขียนแบบทัศนียภาพสถาปัตยกรรมหนึ่งๆต้องประกอบด้วยการใช้ ซอฟท์แวร์ หลายๆโปรแกรม เพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์ตามที่ออกแบบไว้ โดยในที่นี้จะกล่าวถึงโปรแกรมที่สำคัญเท่านั้น

โปรแกรมสามมิติ

3D Studio MAX เป็นโปรแกรมที่มีคนนิยมใช้มากที่สุดทั่วโลก เนื่องจากการใช้งานที่ง่าย มีโปรแกรมเสริมมากมาย

3D Studio VIZ เป็นโปรแกรมตระกูลเดียวกับ 3D Studio MAX ซึ่งถูกพัฒนาโดยตัดฟังก์ชันบางอย่างออกไปและเสริมฟังก์ชันทางสถาปัตยกรรมเพิ่มเติมเข้าไป แต่ศักยภาพในการทำอนิเมชั่นจะน้อยกว่า MAX

FORM Z เป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากเทียบเคียง Studio MAX เป็นที่นิยมในสตูดิโอต่างประเทศ ลักษณะการใช้งานค่อนข้างแตกต่างกับโปรแกรมสามมิติอื่นๆค่อนข้างมาก ใช้ขึ้นงานแนวความคิดได้อย่างรวดเร็วและประมวลผลซึ่งศักยภาพสูง

Sketch UP เป็นโปรมที่กำลังได้รับความนิยมมากในขณะนี้เนื่องจากใช้งานง่ายและรวดเร็ว เหมาะสำหรับขึ้นงานที่ไม่ซับซ้อนและใช้เวลาอันสั้น ข้อเสียในเรื่องวัสดุโค้งและแก้ไขได้ลำบาก เหมาะสำหรับการทำแบบร่างขั้นต้น

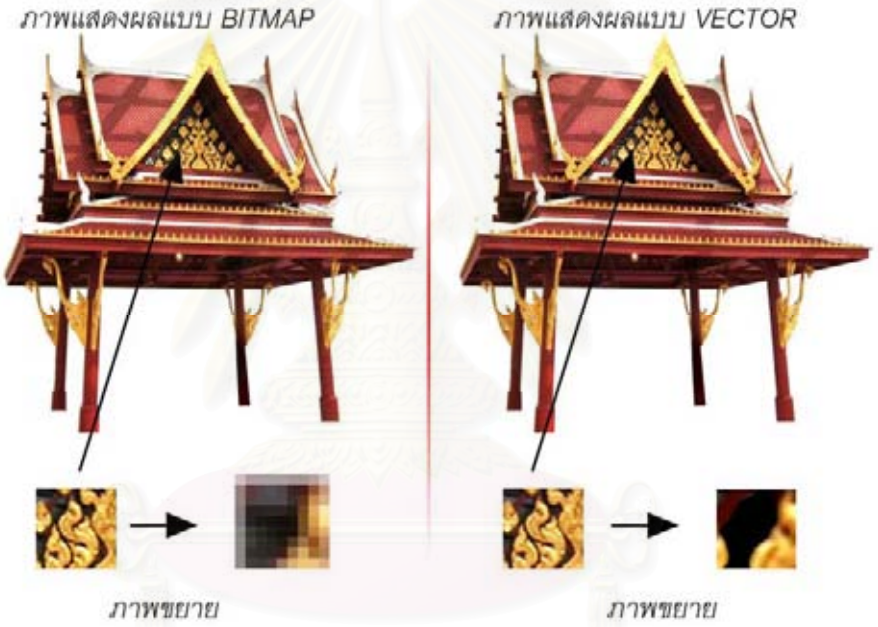
โปรแกรมสองมิติ

Pixel-Bitmap-Graphic โปรแกรมกราฟฟิกประเภทตกแต่งภาพที่ทำงานเน้นระบบเก็บค่าเป็น Pixel เป็นหลัก ในที่นี้ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS2 โดยอาศัยระบบการอ่านค่าสีในแต่ละ Pixel ซึ่งเหมาะกับ Tone สีที่ใกล้เคียงกัน เช่น ภาพถ่าย โดยการประมวลผลแบบนี้มีชื่อเรียกอีกแบบว่า

[7] Znergy. DAI Digital Architecture Illustrations. กรุงเทพ, 2549

Raster image เป็นการเก็บข้อมูลดิบ คือ ค่า 0 และ 1 ในการแสดงผลแต่ละ Pixel โดยแต่ละ Pixel จะเก็บค่าสีที่เจาะจงในแต่ละตำแหน่ง

Vector-Graphic โปรแกรมกราฟฟิกประเภท Vector เป็นหลัก ในที่นี้กล่าวถึงโปรแกรม Adobe Illustrators CS2 โดยใช้การประมวลผลแบบอาศัยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น รูปเรือนไทยนี้ คือ เส้นวงกลมที่เกิดจากการวัดความห่างจากจุดศูนย์กลางหนึ่งไปยังบริเวณรอบๆ ด้วยระยะห่างเท่ากัน โดยมีสีและตำแหน่งของสีที่แน่นอน ฉะนั้นไม่ว่าเราจะเคลื่อนย้ายที่ หรือย่อขนาดภาพ ภาพจะไม่เสียรูปทรงเชิงเรขาคณิต



รูปที่ 2.36 แสดงภาพเปรียบเทียบและแสดงผลแบบ Bitmap และ Vector

การกำหนดค่าความละเอียด (Resolution)

ในการทำงานนั้นเราจะต้องอ้างอิงค่าความละเอียดเสมอ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการใช้งานประเภทต่างๆ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับขนาดของไฟล์งานด้วย เพราะงานที่มีค่าความละเอียดสูงก็จะมีขนาดของไฟล์ใหญ่ขึ้นตามไปด้วย ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาการใช้งาน โดยทำให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลช้าลงในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ได้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงนัก

รูปที่ 2.37 แสดงภาพที่มีขนาดเท่ากันแต่ความละเอียดต่างกันให้ความคมชัดไม่เท่ากัน

โหมดสีในการทำงาน (Color Mode)

โหมดสี คือ รูปแบบการผสมสีด้วยเทคนิคหรือวิธีการต่างๆ ให้ได้มาซึ่งสีที่แสดงออกมาบนจอภาพหรือเครื่องพิมพ์ โดยมีโหมดสีหลักๆ คือ

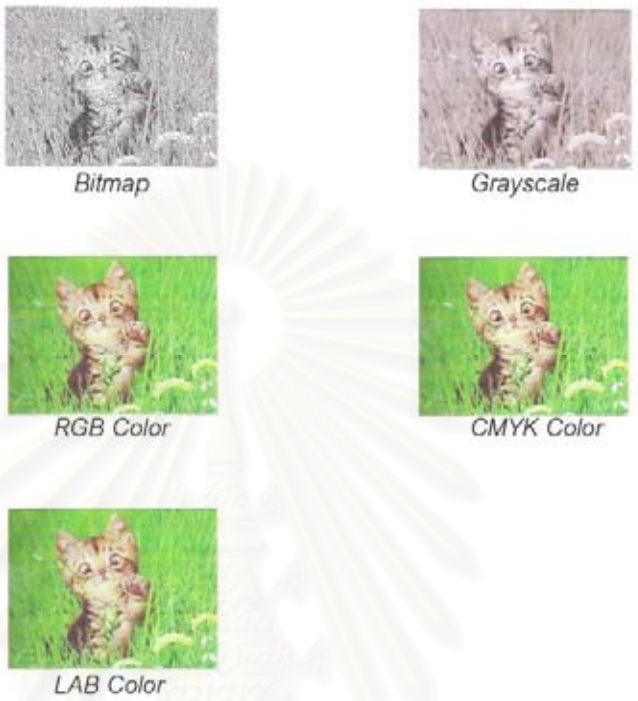
Bitmap การแสดงสีเพียง 2 สีคือ สีขาวกับสีดำเท่านั้น ไม่มีการไล่น้ำหนักสีทำให้ได้ภาพที่มีความหยาบมากที่สุด แต่เหมาะสำหรับการทำงานแบบภาพลายเส้นต่างๆ

Gray Scale การแสดงสีที่มีการไล่น้ำหนักจากสีขาวไปจนถึงสีดำเท่านั้น สามารถแสดงค่าน้ำหนักสี ได้ถึง 256 สี ซึ่งต่างกับ Bitmap ที่แสดงค่าได้เพียง 2 สี

RGB Color การแสดงสีที่เกิดจากการแสดงผลของสี 3 สีรวมกัน คือ R = สีแดง G = สีเขียว และ B = สีน้ำเงิน โดยมีการไล่ลำดับสีได้ถึง 256 ระดับ และเมื่อทั้งสามสีรวมกันจะสามารถแสดงสีได้สูงถึง 16.7 ล้านสีที่เดียว โหมดสีแบบนี้เหมาะแก่การสร้างสรรค์กราฟิกต่างๆ และมักจะใช้ในการออกแบบเวปไซต์ เนื่องจากให้สีที่สดและดึงดูดใจ

CMYK Color การแสดงสีที่เกิดจากการแสดงผลของสี 4 สีรวมกันคือ Cyan = สีฟ้า Magenta = สีชมพูบานเย็น Yellow = สีเหลือง และ Black = สีดำ เหมาะสำหรับใช้ในงานสิ่งพิมพ์ต่างๆ เนื่องจากระบบการพิมพ์นั้น จะใช้รูปแบบการพิมพ์ในลักษณะของสี CMYK

Lab Color โหมดสีที่ใช้โมเดลสีแบบ Lab เป็นหลัก เนื่องจากสีโหมดนี้เป็นสีที่ให้ความเหมือนจริงมากที่สุด เหมาะสำหรับทำงานกับภาพ PHOTO CD หรือภาพที่ใช้สำหรับการสงผ่านระบบคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน



รูปที่ 2.38 แสดงภาพโหมดสีต่างๆกัน

รูปแบบของไฟล์ข้อมูล (File Format)

รูปแบบของไฟล์ข้อมูลสำหรับภาพนั้นมีเป็นจำนวนมาก เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้งานมีมาก ดังที่กล่าวข้างต้น ส่วนมากโปรแกรมแต่ละโปรแกรมจะสร้างฟอร์แมท(Format)ขึ้นมา จึงจำเป็นต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมเกิดขึ้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมพยายามผลักดันฟอร์แมทของตัวเองให้กลายเป็นมาตรฐานในการโอนถ่ายข้อมูล จึงจำเป็นต้องทราบถึงพื้นฐานข้อมูลของไฟล์ฟอร์แมทเหล่านี้ไว้ เพื่อการใช้งานที่ถูกต้อง

PHOTOSHOP FILE (PSD) เป็นไฟล์ฟอร์แมทของ Photoshop เอง เมื่อสร้างไฟล์และแก้ไขไฟล์ใน Photoshop จำเป็นที่ต้องใช้ไฟล์นี้ในการบันทึกไฟล์ในฟอร์แมทนี้ เพื่อที่จะแก้ไขเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมได้ในภายหลัง

BMP เป็นฟอร์แมทไฟล์มาตรฐานบน DOS และ Windows สนับสนุนโหมด RGB, Indexed-color, Grayscale และ Bitmap color ไม่สนับสนุน Alpha Channels เลือกบันทึกได้สองฟอร์แมทคือ

MS Windows หรือ OS/2 สนับสนุนข้อมูลแบบ 1 Bit, 4 Bit, 8Bit, 24 Bit สนับสนุนข้อมูลการบีบอัดข้อมูลแบบ RLE

DCS (EPS) Desktop Color Separations เป็นไฟล์รูปแบบ PostScript Language File (EPS) พัฒนาขึ้นโดย Quark (QuarkXpress) โดยปัจจุบันมี 2 รูปแบบ คือ DCS 1.0 สนับสนุนโหมด CMYK แต่ไม่สนับสนุน Alpha Channels ส่วน DCS 2.0 สนับสนุนโหมด Multichannels, CMYK แบบ Alpha Channel เดียวและ Multiple Spot Channels ทั้ง 2 รูปแบบ สนับสนุน Clipping Paths ASCII, Binary, JPG คือบีบอัดข้อมูลเมื่อพิมพ์ทางเครื่องพิมพ์ PostScript ASCII สำหรับ WINDOWS OS, Binary สำหรับ MAC OS หรือเครื่องพิมพ์สนับสนุน ให้ไฟล์ที่มีขนาดเล็กกว่าส ASCII JPG สำหรับเครื่องพิมพ์ที่สนับสนุน Postscript Level 2

Photoshop EPS (Encapsulated PostScript Language) สนับสนุนไฟล์ทั้งหมดที่เป็น Vector และ Bitmap graphics สนับสนุนโหมด Lab, CMYK ,RGB, Indexed-color, Duotone, Grayscale และ Bitmap color ไม่สนับสนุน Alpha Channels สนับสนุน Clipping Paths

Filmstrip (FLM) ไฟล์ในฟอร์แมทนี้สร้างโดย Adobe Premiere โปรแกรมลักษณะตัดต่อวีดีโอและภาพเคลื่อนไหว เมื่อเปิดไฟล์นี้ขึ้นมาจะมีลักษณะเหมือนฟิลม์ เป็นลักษณะช่องเล็กๆ แต่ละช่องแทน1 เฟรม หากเปลี่ยนโหมด RGB เป็นโหมดอื่น แก้ไขเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของภาพ หรือลบ Alpha Channels ทิ้งไป ไฟล์จะไม่สามารถบันทึกกลับเป็น Filmstrip ได้

Graphic Interchange Format (GIF) ไฟล์ฟอร์แมทนี้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้แสดงภาพในโหมด Indexed-color เป็นฟอร์แมทรูปแบบมาตรฐานใน Internet เนื่องจากมันถูกออกแบบให้มีขนดเล็กเพื่อลดเวลาในการโอนถ่ายข้อมูลผ่านเครือข่ายออนไลน์ โดยผู้พัฒนาคือ CompuServe เครือข่ายขนาดใหญ่ของอเมริกา ใช้วิธีการบีบอัดข้อมูลแบบ LZW โดยไม่สนับสนุน Alpha Channels แต่ในฟอร์แมท GIF89a สนับสนุน Alpha Channels 1 ช่องสำหรับทำ Transparency Background สำหรับใช้ใน Web Browser Interlace และ Non-Interlace คือ Options สำหรับแสดงภาพ (Interlace คล้ายๆการแสดงป้ายโฆษณาแบบพลิก)

Joint Photographic Experts Group (JPEG) Format เป็นฟอร์แมทมาตรฐานบน Internet อีกฟอร์แมทหนึ่ง ใช้สำหรับแสดงภาพถ่ายหรือภาพที่มีสีโทนต่อเนื่องกัน โดยใช้วิธีตัดข้อมูลบางส่วนทิ้งไป สนับสนุนโหมด CMYK, RGB และ Grayscale Color (แสดงภาพ Grayscale ในโหมด RGB) ไม่สนับสนุน Alpha Channels เนื่องจากเป็นไฟล์แบบ Lossy Compression คุณภาพของไฟล์จึงขึ้นอยู่กับการบีบอัดข้อมูล ถ้าบีบอัดข้อมูลมาก คุณภาพไฟล์จะต่ำ แต่ไฟล์จะมีขนาดเล็ก ในส่วนของ Options Standard (Base line) คือการใช้ Palette สีที่สนับสนุน Web Browser

Standard (Optimize) คือการปรับ Palette สีที่ทำให้ไฟล์เล็กลง และอาจมีปัญหากับ Web Browser ได้

Progressive คือ การแสดงภาพแบบค่อยๆแสดง pixels จากหยาบไปจนถึงไฟล์ที่สมบูรณ์ตามการ Download ข้อมูล นอกจากนี้ยังมีการทำให้ขนาดโตขึ้น และยังใช้ความจำเพิ่มขึ้น

Portable Document Format (PDF) เป็นฟอร์แมทหนึ่งของ Adobe Acrobat ใช้สำหรับสิ่งพิมพ์อิเลคทรอนิกส์ (Electronic Publishing Software) สำหรับ windows, Mac OS, UNIX และ DOS สนับสนุนทั้งแบบ Vector และ Bitmap Graphics

Targa format (TGA) ฟอร์แมทนี้ถูกออกแบบมาสำหรับใช้งานบนเครื่องที่ใช้การ์ดวีดีโอของ True vision แต่ก็เป็นฟอร์แมทที่ใช้กันทั่วไปโดยเน้นคุณภาพในการ output ที่ดี เช่น การตัดต่อวีดีโอ หรือบางครั้งก็ใช้ในการ Output ฟิลม์สไลด์ ใช้การบีบอัดข้อมูลแบบ Lossless Compression สนับสนุนโหมด RGB 32 – bit แบบ Alpha Channel เดียว Index color, Grayscale รวมทั้งโหมด RGB 16-bit และ 24bit แบบไม่มี Alpha Channel

Tagged-Image File Format (TIFF) ฟอร์แมทนี้ออกแบบมาใช้งานเพื่อการแลกเปลี่ยนไฟล์ระหว่างโปรแกรม รวมทั้งแลกเปลี่ยนไฟล์ข้าม Platforms โปรแกรมส่วนใหญ่สนับสนุนฟอร์แมทนี้ ไม่ว่าจะเป็น Page-layout, Image Editing, Paint รวมทั้งการสแกนภาพด้วยสแกนเนอร์ TIFF ถือกำเนิดมาพร้อมกับโปรแกรม PageMaker เก็บข้อมูลได้ทั้ง Vector และ Raster Images สนับสนุน Clipping Paths สนับสนุนการบีบอัดข้อมูลแบบ LZW

Bit Depth (Pixel Depth or Color Depth) Bit Depth จะแสดงถึงความสามารถที่จะแสดงสีได้ในแต่ละ Pixel โดยมาจากเลขฐาน 2 หรือ 2 ยกกำลัง เช่น 1 Bit = 2 ยกกำลัง 1 ได้ค่าเท่ากับ 2 ดังนั้นค่าสที่ได้จะเท่ากับ 2 สี คือ สีขาวและดำ หรือ 2 ยกกำลัง 8 = 256 จึงเรียกไฟล์ที่มี 256 สีว่า ไฟล์แบบ 8 Bits Per Pixel ส่วนใหญ่ 24-bit RGB จะเท่ากับ 16.7 ล้านสี หรือเรียกว่าไฟล์ในโหมด True Color Bit Depth มีได้ตั้งแต่ 1 Bit ไปจนถึง 64 Bits Per Pixel

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานการวิจัย

จากการศึกษาถึงทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย การตั้งสมมุติฐานและตัวแปรที่ต้องศึกษา ในบทนี้จะเป็นการกำหนดกระบวนการวิธีวิจัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน การทดลอง และการสรุปผลวิจัย โดยการกำหนดกระบวนการวิจัย จะเป็นการกล่าวถึงขั้นตอนต่างๆ ในการทำงานวิจัยนี้ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้าย อธิบายรายละเอียดและความสำคัญของการทดลองในขั้นต่างๆ รวมไปถึงแนวความคิดและขั้นตอนในการสร้างสรรค์อุปกรณ์เครื่องมือ เพื่อใช้ในการทดลอง พร้อมทั้งภาพประกอบและภาพการทดลองที่ใช้จริงในงานวิจัยนี้ โดยแนวทางการจัดกระบวนการวิจัยนี้จะมีลักษณะการวิจัยเชิงประยุกต์ ส่วนการกำหนดรายละเอียดการวิจัยนั้นจะเป็นการกล่าวถึงละเอียดต่างๆของการเตรียมการปฏิบัติงานภาคสนาม การทดลองและสรุปผลการทดลอง

3.1 ประชากร

เนื่องจากประชากรทั้งหมดของการทดลอง ในการทดลองนี้คือกลุ่มลูกค้าและตัวสถาปนิกเองในประเทศไทย มีจำนวนมาก และมีความหลากหลายทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา และกายภาพ ดังนั้นการที่จะศึกษาให้ตรงกับวัตถุประสงค์การวิจัย จะต้องมีการกำหนดลักษณะประชากรที่จะศึกษา และกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา และเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าร่วมการทดลองอย่างเหมาะสม

การกำหนดตัวอย่างประชากรที่จะเข้าร่วมการทดลอง ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างประชากรแบบเป็นระบบ (Systematic Sampling) โดยการกำหนดตัวอย่างประชากรมีข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้

- ตัวอย่างประชากร จะทำพิจารณาจากกลุ่มบุคคลที่มีความใกล้เคียงกันทางอาชีพ ในการออกแบบและกลุ่มที่มีระดับความรู้ใกล้กัน ซึ่งจากที่กำหนดเป็นช่วงอุดมศึกษาเป็นต้นไป ซึ่งได้มีประสบการณ์การรับรู้ทางด้านสถาปัตยกรรมและภาพสถาปัตยกรรมมาพอสมควร พอเพียงที่จะสามารถตัดสินใจในการทำแบบสอบถามได้

การสุ่มตัวอย่าง ใช้การสุ่มตัวอย่างประชากรแบบเป็นระบบ (Systematic Sampling) โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างและประสบการณ์ ดังนี้

- ผู้ที่มีความรู้ประสบการณ์ด้านการสถาปัตยกรรมและภาพสถาปัตยกรรมมาพอสมควร คือ ผู้ร่วมการทดลองระดับอุดมศึกษาเป็นต้นไป ซึ่งสามารถใช้เป็น ตัวแปรควบคุม หรือตัวแปรที่ใช้วัดค่า

มาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากในการทดลองมีความเชื่อว่า ผู้ที่มีประสบการณ์ในการพบเห็นหรือสัมผัสภาพสถาปัตยกรรมจากสื่อต่างๆมาก่อน จะมีการรับรู้และเข้าใจในเบื้องต้นเรื่องภาพสถาปัตยกรรมทางสุนทรียภาพ

- ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 ลักษณะ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าร่วมทดลองและช่วยประหยัดเวลาในการเก็บข้อมูล แบ่งเป็นดังนี้

1. มีการนัดหมายล่วงหน้า เป็นการนัดผู้เข้าร่วมการทดลองในสถานที่ที่เตรียมไว้ ที่ควบคุมสภาพแวดล้อมไว้แล้ว เนื่องจากเป็นวันที่ผู้ร่วมทดลองมีมาก จำนวน 30 คน

2. ไม่มีการนัดหมายล่วงหน้า ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลที่สถานศึกษา ที่คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ คือ กลุ่มที่มีประสบการณ์การออกแบบทั้งในนิสิตปริญญาตรี โท และเอก จำนวน 12 คน

3.2 **เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง**

เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล เครื่องมือในการทดลอง ซึ่งเป็นชุดการทดลองการจำลองความสวยงามทางทัศนียภาพ เพื่อใช้วัดระดับความสวยงามของทัศนียภาพสถาปัตยกรรม มาหาค่าดัชนีของความงามทางทัศนียภาพสถาปัตยกรรม (ตัวอย่างในภาคผนวก ก)

รูปที่ 3.1 แสดงเครื่องมือการทดลอง

เป็นชุดการทดลองการจำลองความสวยงามทางทัศนียภาพ เพื่อใช้วัดระดับความสบายตาและสุนทรียภาพของทัศนียภาพสถาปัตยกรรม โดยการสร้างภาพจำลองเหล่านี้จากคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองเพื่อทดสอบสมมุติฐาน ของการวิจัย

จากสมมุติฐานที่ว่า ค่าคะแนนสุนทรียภาพของแต่ละรูป มีความสัมพันธ์แปรผันตามค่าตัวแปรอิสระที่กำหนดไว้ทั้งหมด โดยแต่ละตัวแปรอิสระนั้นมีค่าน้ำหนักความสำคัญไม่เท่ากัน ดังนี้

V1 การเน้นจุดเด่นโดยสี (Emphasis with Color)

V2 การเน้นจุดเด่นโดยความเปรียบต่าง (Emphasis with Brightness Contrast)

V3 การเน้นจุดเด่นโดยทิศทาง (Emphasis with Direction)

V4 การบดบัง (Opaque)

V5 ขนาดภาพกับพื้นภาพ (Scale of Object with Background)

V6 ความสดของสี (Color Saturation)

V90 ความแบนราบและความลึก (Flatness and Depth) *(Dummy Variables)*

V91 ความพร่ามัวและความชัดเจน (Diffusion and Sharpness) *(Dummy Variables)*

*รายละเอียดตัวแปรต่างๆ (Variables) ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ภาคผนวก ข

โดยจะควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ ดังนี้

-. ปริมาณความส่องสว่างของแสงในขณะนั้น ให้ใกล้เคียงกันที่ 300-500 lux ในทุกการทดลอง โดยใช้เครื่องวัดค่าความส่องสว่าง (Illuminance Meter) ในการวัดว่าความส่องสว่าง ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมในการมองภาพการทดลอง

-. การทดลองจะใช้แสงธรรมชาติ แสงกระจาย(Diffuse) จากท้องฟ้าในการให้ความส่องสว่าง เนื่องจากเป็นแสงที่ให้ค่าของสีได้ดีที่สุด

-. ทิศทางของแสงที่เข้ามา กำหนดให้เข้ามาจากทางทิศด้านซ้ายบน เท่านั้นทุกการทดลอง เนื่องจากเป็นทิศที่ไม่ทำให้เกิดเงา ของผู้ทดลองพาดผ่านรูปภาพพิมพ์ทัศนียภาพทางสถาปัตยกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.2 แสดงเครื่องมือทดลองวัดความส่องสว่าง(Illuminace Meter)

โดยในเครื่องมือในการทดลอง จะประกอบด้วย ชุดภาพที่ประกอบด้วยภาพจำลองทางทัศนียภาพสถาปัตยกรรมทั้งหมด 6 ภาพ โดยมีความแตกต่างกันในแต่ละภาพที่ผู้ทำการทดลอง ได้แบ่งประเภทของภาพไว้ เป็น 3 ประเภท ทั้งอาคารพักอาศัย อาคารสาธารณะ อาคารสูงทั่วไป และอาคารอื่นๆ เพื่อใช้เป็นประเภทไว้ เพื่อแยกประเภทการทดลอง ว่าภาพของอาคารแต่ละประเภทนั้นๆ มีผลกระทบใดในแต่ละตัวแปรหรือไม่ โดยจะมีตารางแบบบันทึกการทดลอง ซึ่งได้แบ่งเป็นช่องเพื่อให้กรอกคะแนนของแต่ละภาพในแต่ละปัจจัย

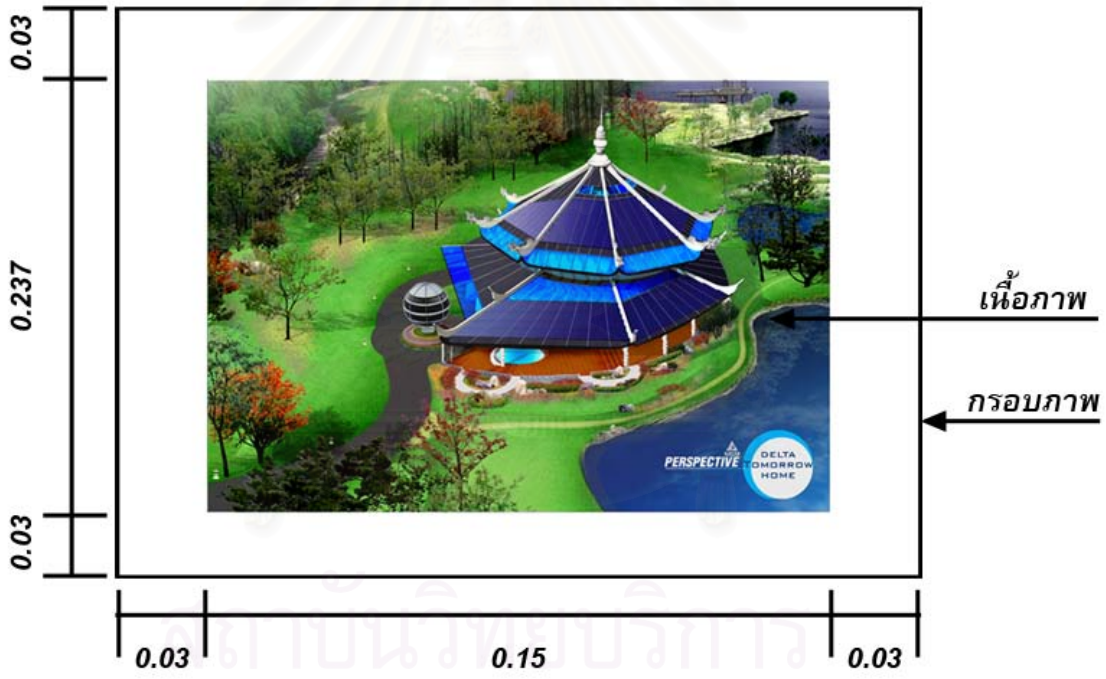
3.1.1 การสร้างเครื่องมือในการทดลอง

- ชุดภาพที่ประกอบด้วยทัศนียภาพสถาปัตยกรรมจำลอง

- ภาพสถาปัตยกรรมภาพที่ใช้ในการทดลองจะจำลองโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามมิติ โปรแกรม 3D Studio MAX version 8 โดยใช้ระบบการประมวลผลแบบ และบันทึกเป็นนามสกุลไฟล์ Targa หรือ TGA เนื่องจากโปรมแกรม 3D Studio MAX เป็นโปรแกรมที่ให้ค่าการจำลองที่เสมือนจริงโปรแกรมหนึ่ง และได้ยอมรับกันกันในวงกว้างทั่วโลก โดยจะใช้ในการจำลองตัวอาคาร สีสันของวัสดุอาคาร การให้แสงของช่วงวัน และโปรแกรมสามมิตินี้จะให้ความเหมาะสมกับไฟล์ TGA ซึ่งสามารถแบ่ง Alpha Channel ได้เพิ่มเติมในส่วนของฉากหลังของภาพที่ได้มาหลังจากการประมวลผลด้วยโปรแกรม 3D Studio MAX ซึ่งทำให้สามารถนำมาใช้งานได้ง่ายขึ้น

- หลังจากนั้นนำภาพที่ได้มาตกแต่งเพิ่มเติมในส่วนรายละเอียด ด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop version CS2 ซึ่งในโปรแกรมตัดแต่งภาพนี้จะใช้เพิ่มเติมในด้านที่โปรแกรมสามมิติทำได้ยากหรือไม่ได้ เช่นในส่วนของ คน รถ ต้นไม้ เป็นต้น เพื่อให้ได้ภาพเป็นไปตามความต้องการในแง่ที่ผู้วิจัยต้องการ ในเรื่องตัวแปรต่างๆ

- พิมพ์ภาพเป็นขนาด A4 โดยให้เป็นไปตามขนาดดังรูป 3.3 โดยใช้กระดาษรูปถ่ายชนิดมัน หนา 200 แกรม พิมพ์ขนาดความละเอียดสูง เพื่อขนาดที่สามารถพกพาได้ง่าย และเป็นมาตรฐาน โดยทำการเว้นขอบภาพประมาณ 3 เซนติเมตร เป็นการสร้างกรอบให้แก่ภาพ เพื่อประโยชน์แรกในการจับไม่ให้ภาพเกิดความหม่นและเกิดรอยนิ้วมือ สองคือการสร้างกรอบให้เกิดจุดสนใจแก่เนื้อภาพ โดยเนื้อภาพจะมีขนาด 23.7 x 15 เซนติเมตร ซึ่งจะเป็นส่วนที่มีเนื้อหาของภาพอยู่ และส่วนกรอบภาพมีขนาด 29.7 x 21 เซนติเมตร หรือมีขนาดเกินเนื้อภาพด้านละ 3.00 เซนติเมตร กรอบของภาพเป็นเนื้อกระดาษเองสีขาว

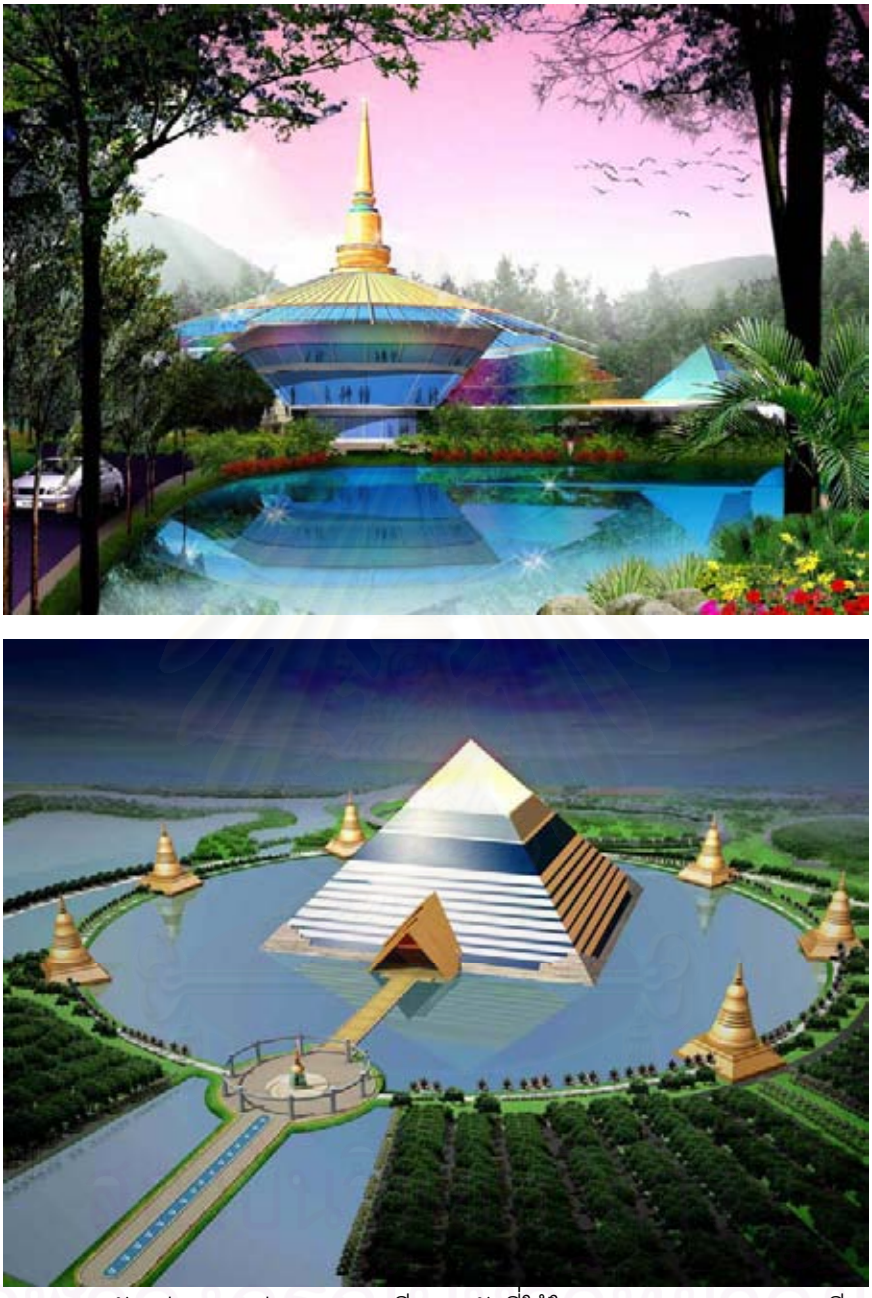


รูปที่ 3.3 แสดงขนาดภาพจำลองที่ใช้ในการทดลอง

- หลักการสร้างเลือกและสร้างภาพสถาปัตยกรรมจำลองในการทดลอง

หลักการเลือกภาพจำลองได้ถูกกำหนดเพื่อให้ภาพนั้นมีคุณลักษณะที่ได้มาตราฐาน และมีลักษณะตรงตามตัวแปรและตอบสนองวัตถุประสงค์การวิจัย ทั้งนี้คุณสมบัติของภาพจำลองที่สามารถสื่อหรือชี้แนะ ที่สามารถทำให้เข้าใจได้ในถึงเนื้อ ประเด็น และตัวแปรที่ต้องการศึกษา ซึ่งมีความเหมาะสมในการทดลองและสามารถวัดค่าข้อมูลที่ต้องการศึกษาได้อย่างน่าเชื่อถือ โดยหลักการเลือกและสร้างทัศนียภาพสถาปัตยกรรมจำลอง คือแบ่งประเภทของภาพที่ต้องการหรือตามสมมุติฐานเพื่อที่จะตรวจสอบว่าในประเภทของภาพต่างๆนั้น มีความแตกต่างในแง่ของตัวแปรต่างๆเป็นอย่างไรในเบื้องต้น โดยสามารถดูภาพทดลองภาพทั้งหมดได้ที่ภาคผนวกโดยแบ่งเป็น

<u>ภาพสีกลางวัน</u> ในที่นี้ใช้ภาพสีทั่วไป โดยเน้นที่มุมมองระดับสายตา และมุมมองมุมสูง โดยภาพประเภทเหล่านี้เป็นภาพที่พบเห็นได้บ่อยที่สุดในชีวิตประจำวัน



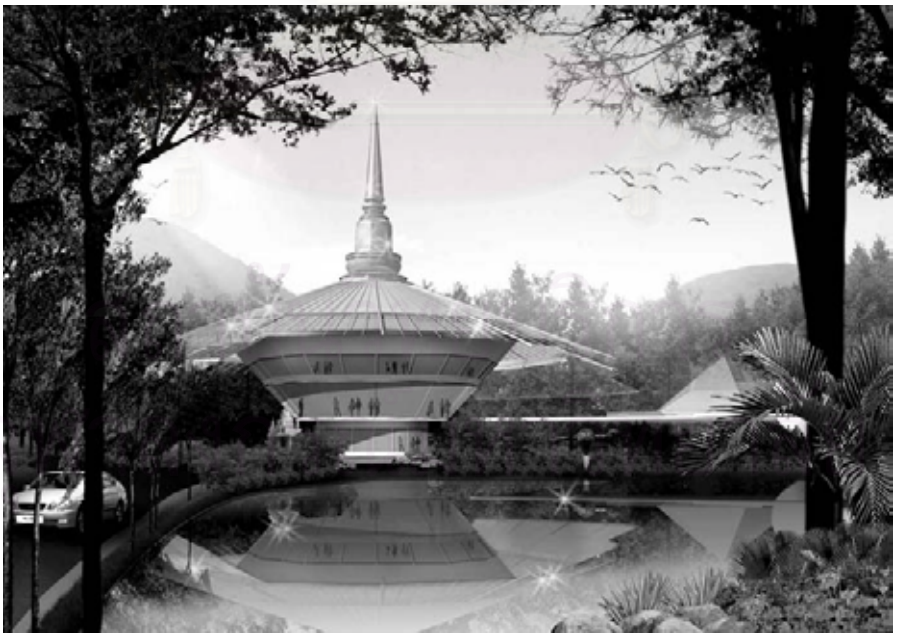
รูปที่ 3.4 แสดงตัวอย่างภาพประเภทภาพสีกลางวันที่ใช้ในการทดลอง อาคารทรงจีน อุทยานการเรียนรู้ทวารวดี อุทยานการเรียนรู้ศรีวิชัย และสวนธรรมพุทธชินราช ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ภาพสีกลางคืน</u> นำภาพประเภทนี้มาทดลองเพียงภาพเดียว และนำภาพที่ใช้ทดลองนั้นนำจากภาพสีกลางวันภาพเดียวกันมาใช้เป็นภาพกลางคืน เพื่อมาเปรียบเทียบค่าต่างๆว่ามีผลต่อกันหรือไม่ในตัวแปรต่างๆในภาพเดียวกัน

รูปที่ 3.5 แสดงตัวอย่างภาพประเภทภาพสีกลางคืนที่ใช้ในการทดลอง อาคารอุทยานการเรียนรู้ทวารวดี กลางคืน

<u>ภาพขาวดำ</u> ภาพทดลองขาวดำ ที่นำมาใช้ในการทดลองนี้เป็นภาพเดียวกันที่ใช้ในการทดลองภาพสี เพื่อมาเปรียบเทียบค่าต่างๆว่ามีผลต่อกันหรือไม่ในตัวแปรต่างๆในภาพเดียวกัน



รูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างภาพประเภทภาพขาวดำที่ใช้ในการทดลอง อาคารอุทยานการเรียนรู้ศรีวิชัย ขาวดำ

วิธีการทดลองในการทดลอง

1. ผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมทดลอง นั่งอยู่ในที่เตรียมไว้ซึ่งเป็นสถานที่ควบคุมในเรื่องสภาพแวดล้อมไว้แล้ว ทั้งในเรื่องแสงธรรมชาติที่ใช้ ซึ่งเป็นแสงกระจายจากท้องฟ้า (Diffuse sky) ในทิศเหนือ ที่ระดับความส่องสว่าง 300 – 500 Lux Category D, Performance of Visual Task of High Contrast and Large Size / Reference work-plane Illuminance on Task ซึ่งผู้ทดลองทุกคนจะทำแบบทดลองในที่เดียวกัน โดยในการทดลองจะมีผู้เข้าร่วมทดลอง 1 คน ต่อการทดลองในแต่ละครั้ง

2. ผู้ทดลองจะให้ดูภาพที่ใช้ในการทดลองทุกภาพ เพื่อให้ทราบถึงภาพรวม และอธิบายในหลักการทดลองให้ผู้เข้าร่วมทดลองทราบถึงจุดประสงค์ในการทดลอง โดยเมื่อผู้เข้าร่วมทดลองทราบถึงหลักการและจุดประสงค์แล้ว ผู้วิจัยจะอธิบายเพิ่มเติมในส่วนของความหมายของแต่ละตัวแปรที่ผู้เข้าร่วมทดลองต้องให้คะแนนในด้านสุนทรียภาพในแต่ละตัวแปร

3. การทดลองในชุดนี้ ผู้เข้าร่วมการทดลอง จะได้ดูภาพสถาปัตยกรรมจำลอง โดยจะได้ดูทุกภาพในระยะเวลาอันสั้นเพื่อได้เข้าใจถึงภาพรวม โดยให้ทัศนียภาพสถาปัตยกรรมจำลองอยู่ห่างจากผู้เข้าร่วมทดลองประมาณ 30 เซนติเมตร วางอยู่บนโต๊ะในระนาบแนวนอน เปลี่ยนภาพและให้คะแนนในด้านสุนทรียภาพในแต่ละตัวแปรต่างๆทีละภาพ และตามลำดับที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

รูปที่ 3.7 แสดงปฏิบัติการ การทดลองในชุดการทดลอง

แบบสอบถาม เพื่อการทดลองวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต เรื่องแนวทางการจัดทัศนียภาพเพื่อความสบายตาและสุนทรียภาพ

กรุณาตอบแบบสอบถาม ตามความเป็นจริง โดยให้คะแนนตามความพึงพอใจในระดับ 1-10 โดย 1 คือความพึงพอใจน้อยที่สุด และ 10 คือความพึงพอใจมากที่สุด

PIC no	Y	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V90	V91	V92	V93
	คะแนน	จุดรวมสายตา	การบดบัง	การเน้นจุดเด่น	การเน้นจุดเด่น	การเน้นจุดเด่น	การเน้นจุดเด่น	สีสัน	ขนาดของวัตถุ	แบนราบ = 0	เรียบง่าย = 0	สงบนิ่ง = 0	พร่ามัว = 0
	สุนทรียภาพ	ของภาพ	ของภาพ	โดยสี	โดยขนาด	โดยทิศทาง	โดยความสว่าง		กับภาพ	มีความลึก = 1	ซับซ้อน = 1	เคลื่อนไหว = 1	ชัดเจน = 1
	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0 / 1
1													
2													
3													
4													
5													
6													

Aesthetics Test

architect	sex	age	Illuminance Lux	eye problem

ขอบพระคุณอย่างสูง

รูปที่ 3.8 แสดงตัวอย่างแบบสอบถามในการทดลอง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองในงานวิจัยนี้ ก่อนที่จะนำเครื่องมือและชุดแบบสอบถามไปใช้งานจริงได้นั้น เครื่องมือนั้นได้ผ่านการทดสอบโดย Pilot Test มาก่อนนี้แล้ว 3 การทดลอง(ดูเพิ่มเติมได้ที่ ภาคผนวก ก) เพื่อพัฒนาและปรับปรุงในแง่ของความน่าเชื่อถือของข้อมูล ผลที่ได้ตามจุดประสงค์และสมมุติฐานการทดลอง โดยเฉพาะในเรื่องของข้อมูลที่ได้ที่ถูกต้องในแต่ละตัวแปร เมื่อได้แบบทดลองที่คาดว่าจะให้ความเที่ยงตรงมากที่สุดแล้วหลังจากการปรับปรุง เพราะในเรื่องของการวัดทัศนคตินั้น เป็นเรื่องที่วัดและทดลองได้ยาก และหากผู้วิจัยนั้นมีทัศนคติในด้านสุนทรียภาพ ไม่ตรงกับผู้อื่นโดยทั่วไป หรือมีความคิดแปลกแยกแล้วนั้น ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้จำลองภาพทางสถาปัตยกรรมขึ้นมาแล้วนั้น ก็จะไม่สามารถใช้ในการทดลองได้เนื่องจากอาจจะเกิดความผิดพลาดในการทดลองได้สูง

ในส่วนของการปฏิบัติการทดลอง เมื่อได้ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งผู้เข้าร่วมทดลองจะทำแบบสอบถามในกระดาษที่เตรียมไว้ เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างในจำนวนตามต้องการ จึงจัดเก็บข้อมูลที่ได้ลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Office Excel 2003 และ SPSS version 15 for window ในการจัดการข้อมูลเพื่อความรวดเร็ว และความสะดวกในกระบวนการวิเคราะห์ทางสถิติในขั้นต่อไป โดย

ใช้หลักแบ่งระดับข้อมูลของกัลยา วานิชย์บัญชา[1] ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการทดลองเป็นข้อมูลในระดับอันตรภาค (Interval Scale) มีลักษณะการให้ค่าระดับคะแนนเป็นสเกลตัวเลข

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อทำการจัดเก็บและเรียบเรียงข้อมูลต่างๆแล้ว ก็นำมาทำการศึกษาเปรียบเทียบค่า และดำเนินการวิเคราะห์ โดยทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางอ้างอิงประกอบ โดยการวิเคราะห์จะแบ่งเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. ตรวจสอบข้อมูลต่างๆที่ได้รวบรวมมา โดยตรวจสอบวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายหรือสมมุติฐานการวิจัย เพื่อพิจารณาดูว่าข้อมูลที่ได้มาตรงตามที่ต้องการ ที่สามารถทดสอบสมมุติฐานตอบคำถามการวิจัยได้ และมีความครบถ้วนครอบคลุมตามตัวแปรที่ต้องการศึกษาหรือไม่

2. จัดแยกประเภทข้อมูลตามความสะดวกต่อการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาของการวิจัยตามที่กำหนดไว้ โดยแยกตามตัวแปรที่ศึกษา และจัดเป็นชุดตามลำดับ โดยขั้นตอนนี้จะดำเนินการป้อนข้อมูลจัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์ในรูปแบบ Data base ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Office Excel 2003 และ SPSS version 15 for window

3. เลือกใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ และคำนวณค่าทางสถิติ โดยใช้คอมพิวเตอร์คำนวณและแสดงผล

จากสมมุติฐานที่ว่า ค่าคะแนนรวมความงามของแต่ละรูป มีความสัมพันธ์แปรผันตามค่าตัวแปรที่กำหนดไว้ทั้งหมด โดยแต่ละตัวแปรนั้นมีค่าน้ำหนักความสำคัญไม่เท่ากัน

สถิติที่ใช้ในการทดลองสมมุติฐาน

1. เริ่มต้นจะใช้การตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้กราฟการแจกแจงแบบปกติ (Histogram) เนื่องจากเป็นกราฟที่ใช้แสดงข้อมูลที่นิยมอย่างกว้างขวาง แกนแนวนอนแสดงค่าตัวแปร (ข้อมูล) โดยแบ่งค่าข้อมูลออกเป็นช่วงๆ แต่ละช่วงมีความยาวเท่ากัน ส่วนแกนตั้งแสดงจำนวนกรณี ที่มีค่าในแต่ละช่วงหรือความถี่ของแต่ละช่วง

2. การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรหลายตัวในเชิงปริมาณ คือ ตัวแปรอย่างน้อยสองตัว เพื่อให้สามารถอธิบายความสัมพันธ์ในรูปสมการในการพยากรณ์ผลการเปลี่ยนแปลง และตรวจสอบตัวแปรที่สามารถตัดหรือลดทอนออกไปได้

---

[1] กัลยา วาณิชย์บัญชา, การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล,พิมพ์ครั้งที่ 9.(กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร, 2549)

บทที่ 4

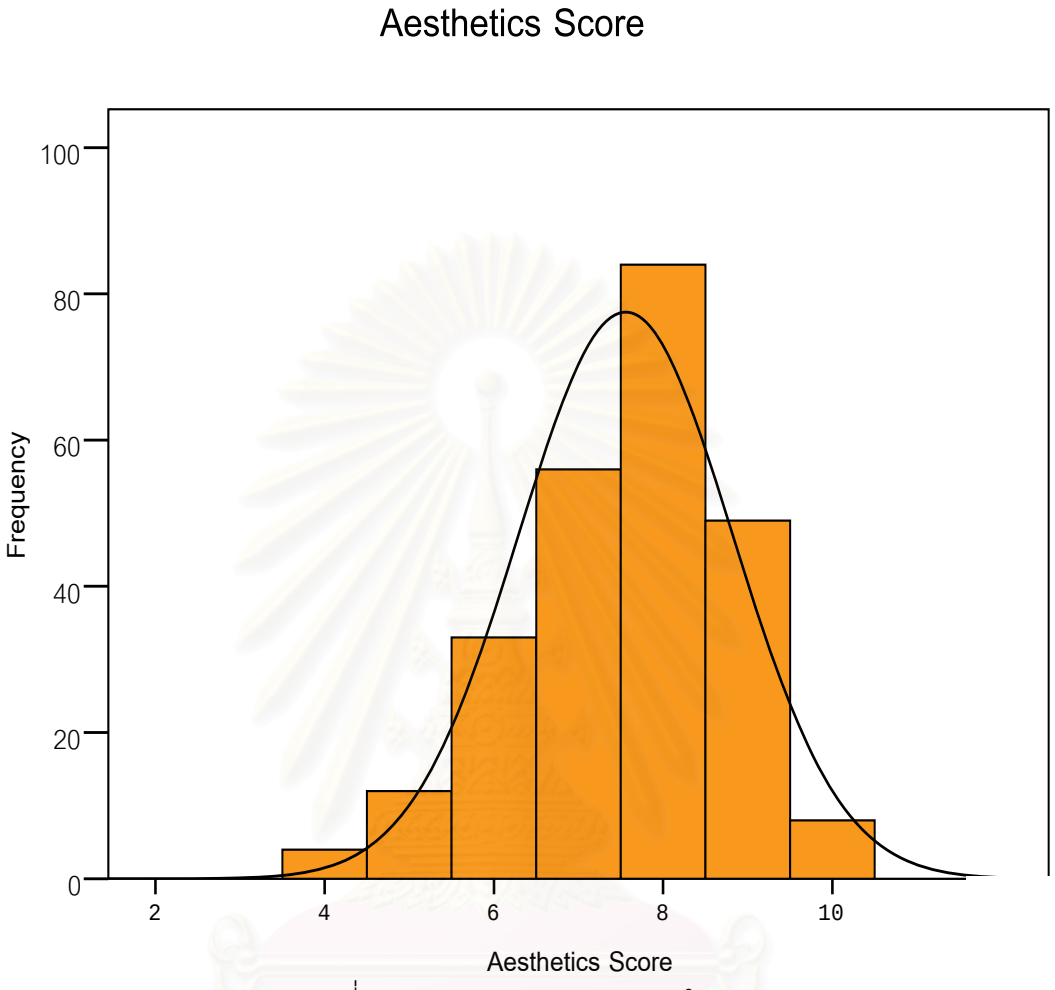
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ในภาพรวม

จากการปฏิบัติการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ตามขั้นตอนและกระบวนการที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 แล้วภายในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลทางสถิติที่วิเคราะห์ได้จากผลทดลอง ในการนำเสนอข้อมูลในขั้นต้นนี้ จะกล่าวถึงภาพรวม เพื่อให้ศึกษาและมองเห็นลักษณะแนวโน้มของข้อมูลที่เกิดขึ้นในรูปแบบอย่างง่าย โดยใช้หลักสถิติเบื้องต้นเพื่ออธิบายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ในเบื้องต้น เช่น การอธิบายเป็นค่าเฉลี่ย (Means) มัธยฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) เป็นต้น

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงค่ากลางของคะแนนความสบายตาและสุนทรียภาพ

Statistics		N Valid	Missing	Mean	Median
	V1 Emphasis with Color	246	0	7.040	7
	V2 Emphasis with Brightness Contrast	246	0	7.500	8
	V3 Emphasis with Direction	246	0	7.276	7
	V4 Opaque	246	0	7.126	7
	V5 Scale of Object with Background	246	0	7.325	8
	V6 Color Saturation	246	0	6.991	8
	V90 Flatness and Depth	246	0	0.853	1
	V91 Diffusion and Sharpness	246	0	0.833	1



รูปที่ 4.1 แสดงแผนภูมิค่าแจกแจงในค่าคะแนนรวม

จากตารางที่ 4.1 นั้น แสดงค่าตัวแปรต่างๆ แบ่งเป็นช่วง ช่วงละ 1 คะแนน ส่วนในความสูงแสดงความถี่หรือจำนวนของผู้เข้าร่วมทดลองที่ให้คะแนนในความถี่นั้นๆ ถ้าพิจารณาจาก Histogram จะพบว่าการแจกแจงของตัวแปร มีการแจกแจงใกล้เคียงแบบปกติ หรือค่อนข้างมีความสมมาตร หรือเบ้ไปทางใดทางหนึ่งเพียงเล็กน้อย ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 4.1 พบว่า Mean และ Median ในทุกตัวแปรค่อนข้างมีค่าใกล้เคียงกันมาก จึงพอสรุปได้ว่า การแจกแจงค่อนข้างสมมาตร หรือใกล้เคียงการแจกแจงแบบปกติ

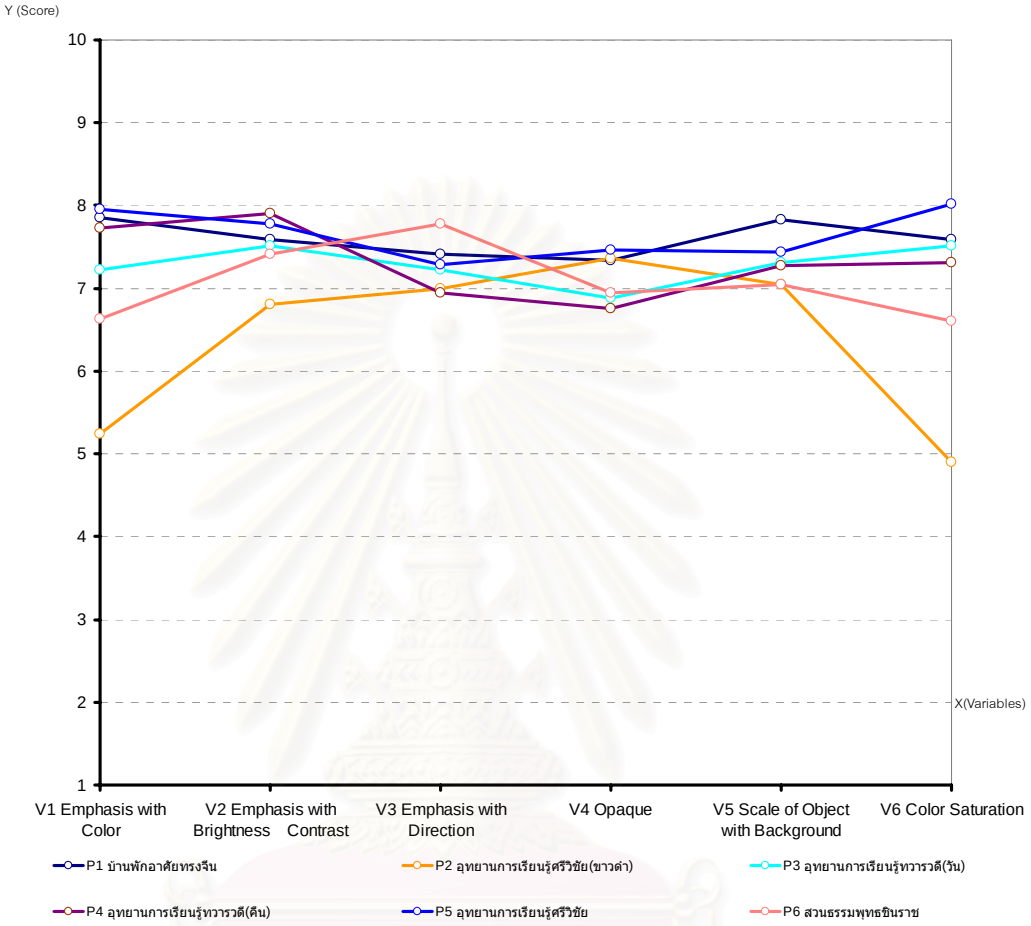
ในขั้นตอนต่อมาจะพิจารณาในเบื้องต้นถึงค่าเฉลี่ยในแต่ละตัวแปรของภาพที่ทำการทดลองภาพนั้นๆในชุดที่1

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนสุนทรียภาพ

MEAN OF AESTHETICS SCORE	V1 Emphasis with Color	V2 Emphasis with Brightness Contrast	V3 Emphasis with Direction	V4 Opaque
P1 บ้านพักอาศัยทรงจีน	7.853	7.585	7.414	7.341
P2 อุทยานการเรียนรู้ศรีวิชัย(ขาวดำ)	5.243	6.804	7	7.365
P3 อุทยานการเรียนรู้ทวารวดี(วัน)	7.219	7.512	7.219	6.878
P4 อุทยานการเรียนรู้ทวารวดี(คืน)	7.731	7.902	6.951	6.756
P5 อุทยานการเรียนรู้ศรีวิชัย	7.951	7.780	7.292	7.463
P6 สวนธรรมพุทธชินราช	6.634	7.414	7.780	6.951

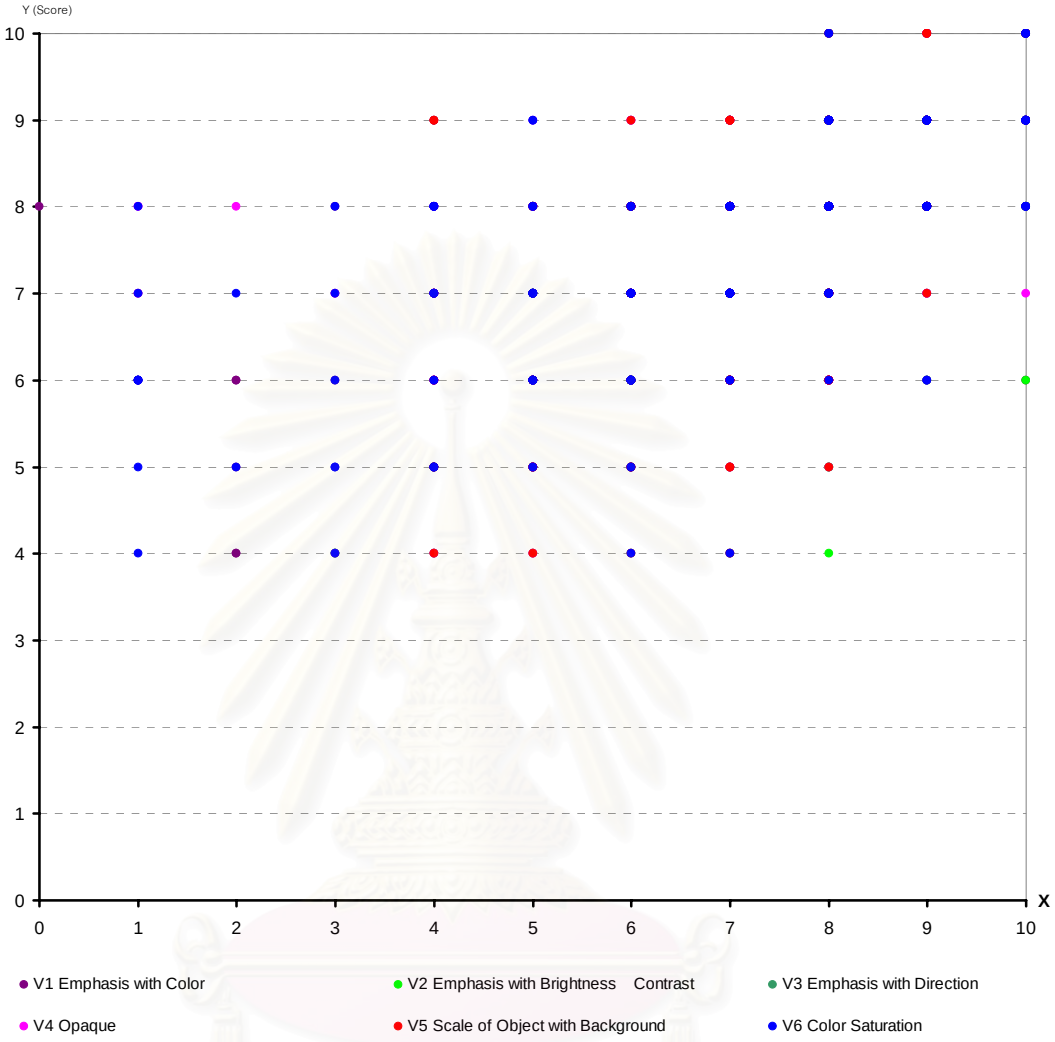
MEAN	V5 Scale of Object with Background	V6 Color Saturation	V90 Flatness and Depth	V91 Diffusion and Sharpness
P1 บ้านพักอาศัยทรงจีน	7.829	7.585	0.853	0.926
P2 อุทยานการเรียนรู้ศรีวิชัย(ขาวดำ)	7.048	4.902	0.853	0.512
P3 อุทยานการเรียนรู้ทวารวดี(วัน)	7.317	7.512	0.853	0.829
P4 อุทยานการเรียนรู้ทวารวดี(คืน)	7.268	7.317	0.756	0.707
P5 อุทยานการเรียนรู้ศรีวิชัย	7.439	8.024	1.073	1.097
P6 สวนธรรมพุทธชินราช	7.048	6.609	0.731	0.926

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



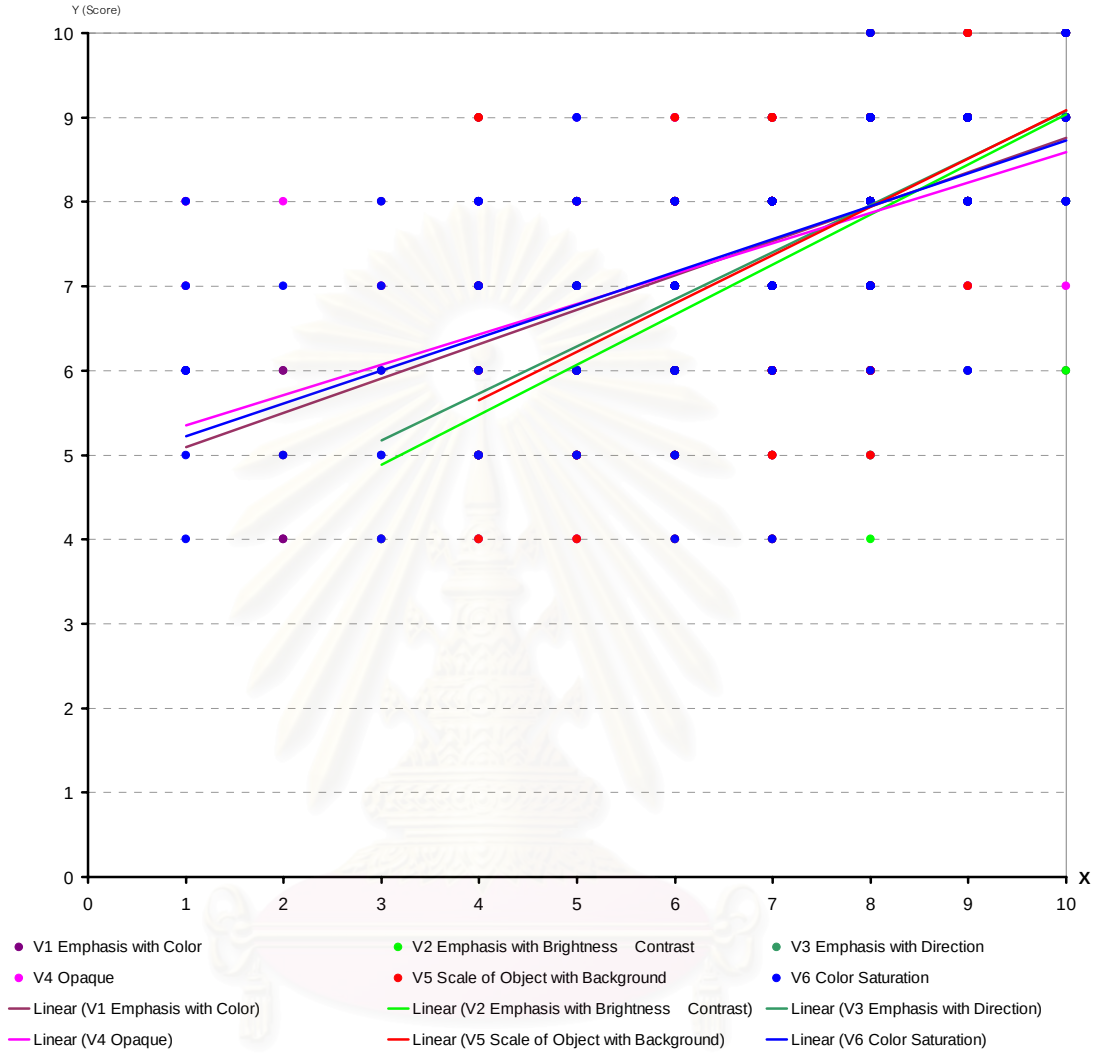
รูปที่ 4.2 แสดงแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละตัวแปรของภาพที่ทำการทดลองภาพต่าง

จากตารางและรูปที่ 4.2 บอกถึงคะแนนเฉลี่ยที่เกิดขึ้นของตัวแปรในแต่ละภาพนั้น ค่อนข้างแตกต่างในแต่ละภาพ โดยสามารถบอกในเบื้องต้นได้ถึง ค่าการกระจาย (Range) ของค่าเฉลี่ยในแต่ละตัวแปร ซึ่งจากกราฟ ตัวแปรที่มีค่าการกระจายตัวของค่าเฉลี่ยมาก คือ การเน้นจุดเด่นโดยใช้สีความสดของสี และตัวแปรที่มีค่าการกระจายตัวของค่าเฉลี่ยน้อย คือ การบดบัง การเน้นจุดเด่นโดยใช้ทิศทาง



รูปที่ 4.3 แสดงแผนภูมิกระจายของแต่ละตัวแปรในการทดลอง

จากรูปที่ 4.3 นั้นพบว่า การกระจายค่อนข้างเกาะกลุ่มกันและมีแนวโน้มที่ไปในทิศทางเดียวกัน คือ ทางที่ความสัมพันธ์ของ X (ตัวแปรต้น) และ y (ตัวแปรตาม) มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตามกัน โดยจุดที่เกิดขึ้นมีการกระจายตัวค่อนข้างมาก โดยแนวโน้มค่อนไปทางคะแนนมาก จนถึงคะแนนเต็มสิบ

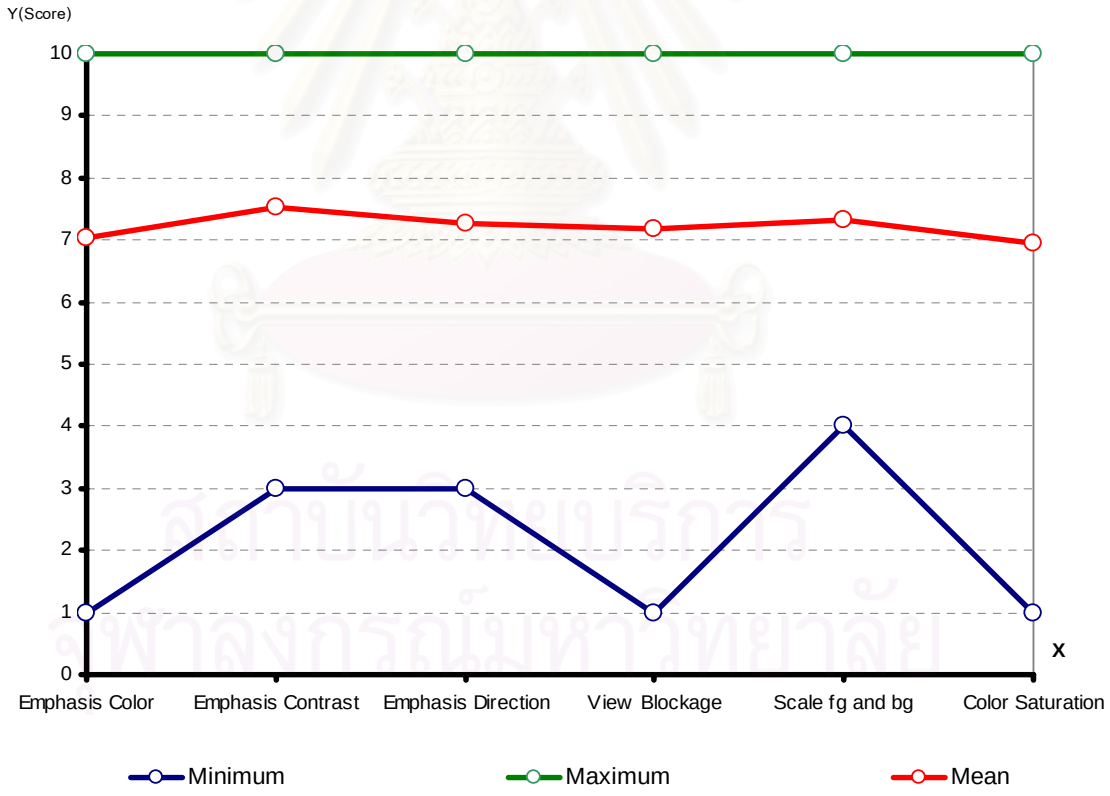


รูปที่ 4.4 แสดงแผนภูมิกระจายและเส้นแนวโน้มของแต่ละตัวแปรในการทดลอง

จากรูปที่ 4.4 นั้นพบว่า จากเส้นแนวโน้มของแผนภูมิกระจายนั้น ทุกเส้นหรือทุกตัวแปรนั้น ไปในทิศทางเดียวกัน แม้จะมีความชันที่ต่างกันแต่สามารถบอกในเบื้องต้นได้ถึงแนวโน้มของภาพรวม ซึ่งความสัมพันธ์ของ X (ตัวแปรต้น) และ y (ตัวแปรตาม) มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตามกัน เช่นเดียวกับข้างต้น

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงค่าการวัดการกระจายของข้อมูลของคะแนนความสบายตาและสุนทรียภาพ

	N	Range	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Mean
V1 Emphasis with Color	246	9	1	10	1.920	7.036
V2 Emphasis with Brightness Contrast	246	7	3	10	1.454	7.531
V3 Emphasis with Direction	246	7	3	10	1.340	7.260
V4 Opaque	246	9	1	10	1.810	7.183
V5 Scale of Object with Background	246	6	4	10	1.358	7.328
V6 Color Saturation	246	9	1	10	2.202	6.942
V90 Flatness and Depth	246	1	0	1	0.343	0.864
V91 Diffusion and Sharpness	246	1	0	1	0.399	0.802



รูปที่ 4.5 แสดงแผนภูมิค่าสูงสุดและต่ำสุด รวมถึงค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรในการทดลอง

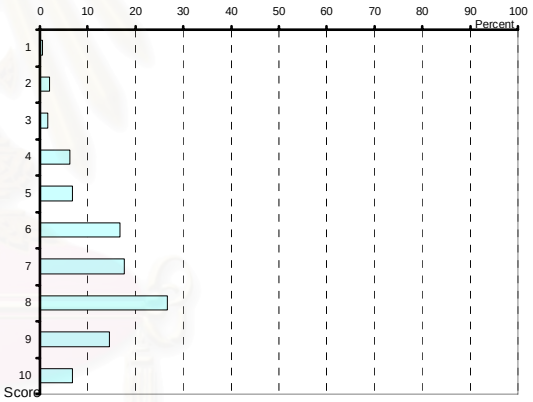
จากตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.5 แสดงถึงค่าการกระจายตัวของข้อมูลค่อนข้างมาก โดยแสดงจากค่าสูงสุดที่ คะแนนเต็ม 10 ในทุกค่าตัวแปรและค่าต่ำสุดอยู่ที่ คะแนน 1 คะแนน ทำให้พิสัย (Range) หรือค่าของผลต่างระหว่างข้อมูลที่มีค่าสูงสุดกับข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด ซึ่งเป็นการวัดการวัดการกระจายข้อมูลอย่างคร่าวๆ ซึ่งเปรียบเทียบกับกับค่าเฉลี่ย (Mean) แล้วพบว่าในเกือบทุกตัวแปรมีค่าพิสัยที่ใกล้เคียงกัน แสดงถึงการกระจายตัวที่ค่อนข้างมาก แต่ในที่นี้ ต้องดูเรื่องความถี่ในแต่ละตัวแปรอีกทีหนึ่ง เนื่องจากค่าพิสัยพิจารณาจากตัวแปรเพียง 2 ตัวเท่านั้น และในเรื่องของ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละตัวแปร ค่อนข้างใกล้เคียงกันที่คะแนน 1.358-1.920 คะแนน และในส่วนตัวแปรหุ่นมีค่าที่ 0.343 คะแนน

ในส่วนของค่าร้อยละของความถี่ของของค่าตัวแปรต่างๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อมองดูค่าเฉลี่ยและการกระจายตัวของข้อมูลเพิ่มเติม มีดังนี้

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงร้อยละของความถี่ข้อมูลคะแนนความสบายตาและสุนทรียภาพ

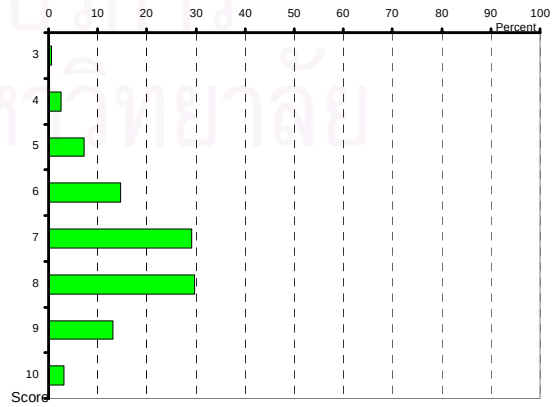
Emphasis with Color

	Score	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	0.217	0.521	1.042
	2	4	0.870	2.083	3.125
	3	3	0.652	1.563	4.688
	4	12	2.609	6.250	10.938
	5	13	2.826	6.771	17.708
	6	32	6.957	16.667	34.375
	7	34	7.391	17.708	52.083
	8	51	11.087	26.563	78.646
	9	28	6.087	14.583	93.229
	10	13	2.826	6.771	100.000
	Total	242	100	100	



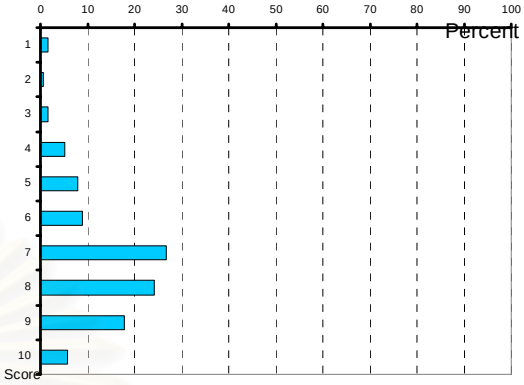
Emphasis with Brightness Contrast

	Score	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	1	0.217	0.521	0.521
	4	5	1.087	2.604	3.125
	5	14	3.043	7.292	10.417
	6	28	6.087	14.583	25.000
	7	56	12.174	29.167	54.167
	8	57	12.391	29.688	83.854
	9	25	5.435	13.021	96.875
	10	6	1.304	3.125	100.000
	Total	242	100	100	



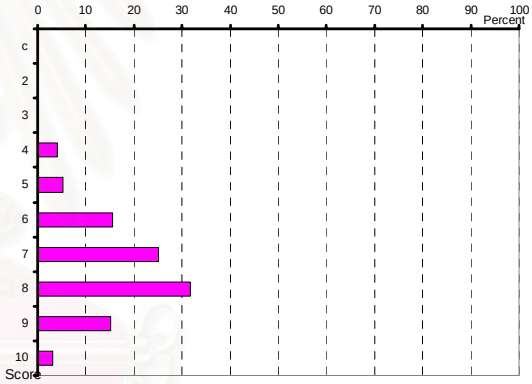
Opaque

	Score	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3	0.652	1.571	1.571
	2	1	0.217	0.524	2.094
	3	3	0.652	1.571	3.665
	4	10	2.174	5.236	8.901
	5	15	3.261	7.853	16.754
	6	17	3.696	8.901	25.654
	7	51	11.087	26.702	52.356
	8	46	10.000	24.084	76.440
	9	34	7.391	17.801	94.241
	10	11	2.391	5.759	100.000
	Total	242	100	100	



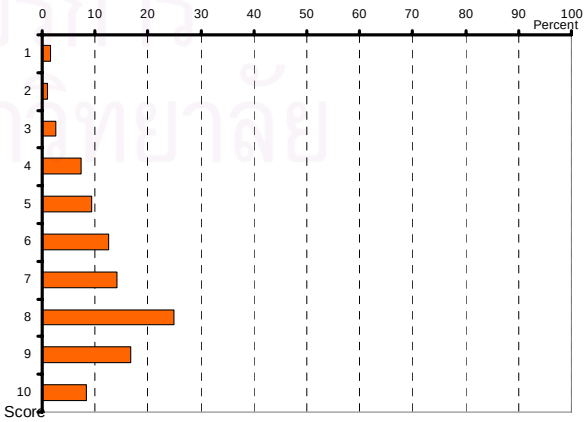
Scale of Object with BG

	Score	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	0	0.000	0.000	0.000
	2	0	0.000	0.000	0.000
	3	0	0.000	0.000	0.000
	4	8	1.739	4.167	4.167
	5	10	2.174	5.208	9.375
	6	30	6.522	15.625	25.000
	7	48	10.435	25.000	50.000
	8	61	13.261	31.771	81.771
	9	29	6.304	15.104	96.875
	10	6	1.304	3.125	100.000
	Total	242	100	100	



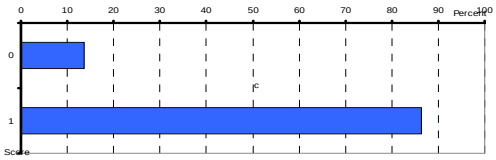
Color Saturation

	Score	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3	0.652	1.563	3.125
	2	2	0.435	1.042	4.167
	3	5	1.087	2.604	6.771
	4	14	3.043	7.292	14.063
	5	18	3.913	9.375	23.438
	6	24	5.217	12.500	35.938
	7	27	5.870	14.063	50.000
	8	48	10.435	25.000	75.000
	9	32	6.957	16.667	91.667
	10	16	3.478	8.333	100.000
	Total	242	100	100	



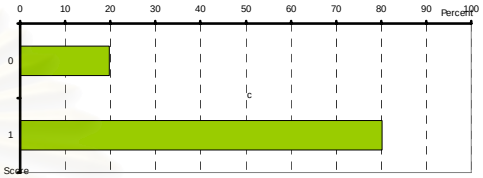
Flatness and Depth

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	5.652	13.542	13.542	5.652
	1	36.087	86.458	100.000	36.087
	Total	242	100	100	



Diffusion and Sharpness

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	38	8.261	19.792	19.792
	1	154	33.478	80.208	100.000
	Total	242	100	100	



จากตารางที่ 4.4 นั้น แสดงถึง ความถี่ของคะแนนต่างๆในแต่ละตัวแปร โดยคิดเป็นร้อยละ (Percent) แสดงในรูปของกราฟแท่ง (Bar Chart) โดยในทุกตัวแปรนั้น คะแนนความถี่ที่มากที่สุดและสามารถเห็นได้ชัดเจน คือ ความถี่ที่คะแนน 7 และ 8 คะแนน ซึ่งใกล้เคียงกันที่ประมาณร้อยละ 30 โดยจากกราฟแท่งแนวนอนบอกได้ด้วยถึงรูปแบบที่ค่อนข้างใกล้เคียงการแจกแจงโค้งปกติ แต่จากที่คะแนนความถี่ออกมาในทางที่มากกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม คือที่คะแนน 7 และ 8 ซึ่งมากกว่า 5 อยู่ แสดงถึงโค้งที่เบ้ไปทางซ้ายอยู่เล็กน้อย

4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลองความสัมพันธ์ของตัวแปร

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทางสุนทรียภาพและตัวแปรอิสระทางสุนทรียภาพ ตรวจสอบค่า *t* statistics และ *Sig.* (Significant) ในการทดสอบสมมุติฐาน และการใช้ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Coefficients)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงค่า สัมประสิทธ์สหสัมธ์ ของตัวแปรทั้งหมดในการทดลอง

Aesthetics Score	1.000								
Emphasis with Color	0.609	1.000							
Emphasis with Contrast	0.672	0.601	1.000						
Emphasis with Direction	0.582	0.453	0.578	1.000					
Opaque	0.490	0.436	0.367	0.461	1.000				
Flat/Depth	0.228	0.160	0.210	0.155	0.225	1.000			
Scale of Object with Background	0.592	0.487	0.569	0.523	0.331	0.192	1.000		
Color Saturation	0.670	0.815	0.653	0.469	0.344	0.192	0.574	1.000	
Diffuse/Sharp	0.063	0.082	0.140	0.100	0.044	0.657	0.092	0.113	1.000
	Aesthetics Score	Emphasis by Color	Emphasis by Contrast	Emphasis by Direction	Foreground Blockage	Flat/Depth	Scale of Object with Background	Color Saturation	Diffuse/ Sharp

จากตารางที่ 4.5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวทุกตัว โดยเป็นการตรวจสอบความสัมพันธ์ในเบื้องต้น ของทุกตัวแปร โดยจากผลที่ได้พบว่าค่า Emphasis with Contrast มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม หรือ Aesthetics Score มากที่สุด ที่ 0.672 โดยมีความสัมพันธ์ในตัวแปรต้นกันเองค่อนข้างน้อย เป็นวิธีเลือตัวแปรเข้าสู่สมการวิธีหนึ่ง คือ หากตัวแปรต้นใดๆมีค่าสหสัมพันธ์สูงต่อกัน แสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นเองนั้นค่อนข้างสูง คืออาจจะทำการเลือกตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเข้าสู่สมการเท่านั้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสุนทรียภาพและตัวแปรอิสระอื่นๆ

Variable						
	Mean	Std. Deviation	N	Correlation	*t*	*Sig.*
Aesthetics score	7.556	1.15				
Emphasis with Color	7.21	1.30	460	0.712	7.544	0.000
Aesthetics score	7.556	1.15				
Emphasis with Contrast	7.11	1.38	460	0.701	10.228	0.000
Aesthetics score	7.556	1.15				
Emphasis with Direction	7.22	1.32	460	0.635	2.203	0.028
Aesthetics score	7.556	1.15				
Opaque	7.28	1.44	460	0.624	4.585	0.000
Aesthetics score	7.556	1.15				
Scale of Object with Background	6.93	1.48	460	0.61	3.371	0.001
Aesthetics score	7.556	1.15				
Color Saturation	6.991	2.17	460	0.67	3.672	0.000
Aesthetics score	7.556	1.43	460			
Diffuse Sharp	0.833	0.658	460	0.063	-2.027	0.043

จากตารางที่ 4.5 และ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ คะแนนสุนทรียภาพ (Aesthetics Score) กับตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ที่ใช้ในการทดลองนี้ โดยจากจากตาราง 4.6 ตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงคือ การเน้นจุดเด่นโดยสี และ การเน้นจุดเด่นโดยความเปรียบต่าง คือตัวแปรสองตัวนี้มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม มากคือมีค่า r = 0.712 และ 0.701 ตามลำดับ โดยดู t-stat จากค่า Significance ซึ่งยิ่งมีค่าสูง คือ ความพร่ามัวและความคมชัด จะมีความสำคัญของตัวแปรนั้นน้อยลง และมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม น้อย ซึ่งสังเกตุค่าเพิ่มเติมได้จากค่า สหสัมพันธ์ (Correlation) ซึ่งน้อยที่สุดในทุกตัวแปร

หลังจากที่ได้ทำการกล่าวถึงความสัมพันธ์เบื้องต้นของตัวแปรในการทดลองไปแล้ว ต่อมาจะทำการวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ วิธี สมการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression) โดยการเลือกตัวแปร X เข้าสมการความถดถอย จำเป็นต้องมีกฎเกณฑ์หรือวิธีในการเลือก เนื่องจากตัวแปรที่นำมาใช้ค่อนข้างมาก จึงนำเข้าสมการทีละตัวแปร แล้วตรวจสอบผล และหากตัวแปรใดที่มีความสัมพันธ์กับ Y น้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์ ก็จะนำออกจากสมการ เรียกวิธีนี้ว่า Stepwise โดยทำการทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้ทางสถิติทดสอบ ถ้า H_0 ยอมรับ จะต้องตัดตัวแปร จนกว่าจะได้สมการถดถอยที่มีความเหมาะสม

$$H_0 : \beta_i = 0 \text{ .VS. } H_1 : \beta_i \neq 0$$

ถ้ามีตัวแปรอิสระ k ตัว (X_1 , X_2 ,.X_3 ,..., X_k) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y โดยที่มีรูปความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น จะได้สมการถดถอยเชิงพหุ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ X_1 , X_2 X_3 ,..., X_k ดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

โดยที่ β_0 = ส่วนตัดแกน Y เมื่อกำหนดให้ $X_1 = X_2 = \ldots X_k = 0$

β_1 , β_2 ,..., β_k เป็นสัมประสิทธ์การถดถอยเชิงส่วน (Partial Regression Coefficient) โดยที่ β_i เป็นค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม Y เมื่อตัวแปรอิสระ X_i เปลี่ยนไป 1 หน่วย โดยที่ตัวแปรอิสระ x ตัวอื่นๆมีค่าคงที่ โดยมีเงื่อนไข ดังนี้

1. ความคลาดเคลื่อน ε ที่มีการแจกแจงแบบปกติ
2. ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนเป็นศูนย์ นั่นคือ $E(\varepsilon) = 0$
3. ค่าแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนเป็นค่าคงที่ที่ไม่ทราบค่า $V(e) = \sigma_e^2$
4. ε_i และ ε_j เป็นอิสระต่อกัน ; $I \neq j$ นั่นคือ covariance (ε_i และ ε_j) = 0
5. ตัวแปรอิสระ X_i และ X_j ต้องเป็นอิสระต่อกัน

จากสมการการถดถอยเชิงพหุ ซึ่งมีพารามิเตอร์ k + 1 ตัวคือ β_1 , β_2 ,..., β_k การ**ประมาณค่า** (Estimates) จะต้องใช้ข้อมูลตัวอย่างของ Y , X_1 , X_2 , ..., X_k โดยใช้ตัวอย่างขนาด n จากสมการถดถอยเชิงพหุ ในสมการที่ข้างต้น จะประมาณค่า Y ด้วยสมการ

$$\hat{Y}_i = a + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} + \ldots + b_kX_{ki}$$

โดยที่ $\beta_0 = a$, $\beta_1 = b_1$, $\beta_2 = b_2$, ... , $\beta_k = b_k$

ดังนั้นค่าคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า Y_i ด้วย Y_i คือ $Y_i - \hat{Y}_i = \varepsilon_i$ หรือเรียกว่า Residual หรือ Error

จากการทดลองวิธีทางสถิติ ด้วยการวิเคราะห์สมการการถดถอยเชิงพหุ ด้วยวิธีการ Stepwise ซึ่งเป็นวิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการใช้กันมากที่สุดวิธีหนึ่ง โดยการหาตัวแปรที่มีค่า F – Value มากที่สุด เข้ามาในสมการ เพื่อให้เกิดสมการใหม่ที่มีตัวแปรที่น้อยที่สุด แต่สามารถทำนายตัวแปรตามได้ดีที่สุด (Best set of variables , Soontorn Boonyatikarn(1982)

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงวิธีการใส่และลดทอนตัวแปรที่ใช้ในสมการจำลองที่ 1

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	*F*	*Sig.*
1	Regression	177.448	1	177.448	201.145	0.000
	Residual	215.254	244	0.882		
	Total	392.703	245			
		R	*R Square*	Std. Error of the Estimate	N	
		0.672	0.451	0.939	245	
		Correlations				
		Partial	Coefficients	Std. Error	t	Sig.
	(Constant)		3.113	0.318	9.759	0.000
	Emphasis by Contrast	0.672	0.592	0.0417	14.182	0.000

a Dependent Variable: Aesthetics score

จากตารางที่ 4.7 แสดงการเลือกตัวแปรที่นำมาใช้ในสมการในขั้นแรก (1) โดยการคัดเลือกตัวแปร โดยการใช้ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Coefficients) ของตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ ตัวแปรตาม (V6) Aesthetics Score มากที่สุดขั้นต้น 1 ตัวแปร คือ Emphasis by Contrast ได้ค่า *R* = 0.815 และ *R Square* ที่ 0.672 ค่า Sig.ของค่า *F-stat* มีค่า 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับกำหนดที่ 0.05 แสดงว่าตัวแปร Emphasis by Contrast มีความสัมพันธ์กับ Aesthetics Score ในรูปเชิงเส้น ส่วนค่า *Sig.*ของค่า *t-stat* มีค่า 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับกำหนดที่ 0.05 แสดงว่าค่าของ Emphasis by Contrast ไม่เท่ากับ 0 หรือมีความสัมพันธ์กับ จึงทำการเพิ่มตัวแปรเพื่อทดสอบในสมการต่อไป

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงวิธีการใส่และลดทอนตัวแปรที่ใช้ในสมการจำลองที่ 2

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	*F*	*Sig.*
2	Regression	213.881	2	106.941	145.321	0.000
	Residual	178.822	243	0.736		
	Total	392.703	245			
		R	*R Square*	Std. Error of the Estimate	N	
		0.738	0.545	0.858	245	
		Correlations				
		Partial	Coefficients	Std. Error	*t*	*Sig.*
	(Constant)		3.210	0.292	11.005	0.000
	Emphasis by Contrast	0.418	0.361	0.050	7.171	0.000
	Color Saturation	0.411	0.234	0.033	7.036	0.000

a Dependent Variable: Aesthetics score

จากตารางที่ 4.8 แสดงการเลือกตัวแปรที่นำมาใช้ในสมการในขั้นต่อมา (2) โดยการคัดเลือกตัวแปร โดยการใช้ค่าสหสัมพันธ์ ของตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ ตัวแปรตาม Aesthetics Score เพิ่มเติมด้วยตัวแปร Color Saturation ได้ค่า *R* = 0.738 และ *R Square* ที่ 0.545 ซึ่งเพิ่มมากขึ้นจาก model ที่แล้ว และค่า *Sig.*ของค่า *F-stat* มีค่า 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับกำหนดที่ 0.05 แสดงว่าตัวแปร Color Saturation มีความสัมพันธ์กับ Aesthetics Score ในรูปเชิงเส้น ส่วนค่า *Sig.*ของค่า *t-stat* มีค่า 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับกำหนดที่ 0.05 แสดงว่าค่าของ Emphasis by Contrast และ Color Saturation ไม่เท่ากับ 0 หรือมีความสัมพันธ์กับ Aesthetics Score จึงทำการเพิ่มตัวแปรเพื่อทดสอบในสมการต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงวิธีการใส่และลดทอนตัวแปรที่ใช้ในสมการจำลองที่ 3

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	*F*	*Sig.*
3	Regression	232.661	3	77.554	117.269	0.000
	Residual	160.042	242	0.661		
	Total	392.703	245			
		R	*R Square*	Std. Error of the Estimate	N	
		0.770	0.592	0.587	245	
		Correlations				
		Partial	Coefficients	Std. Error	*t*	*Sig.*
	(Constant)		2.531	0.304	8.315	0.000
	Emphasis by Contrast	0.378	0.309	0.049	6.343	0.000
	Color Saturation	0.388	0.209	0.032	6.552	0.000
	Opaque	0.324	0.175	0.033	5.329	0.000

a Dependent Variable: Aesthetics score

จากตารางที่ 4.9 แสดงการเลือกตัวแปรที่นำมาใช้ในสมการในขั้นต่อมา (3) โดยการคัดเลือกตัวแปร โดยการใช้ค่าสหสัมพันธ์ ของตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ ตัวแปรตาม เพิ่มเติมด้วยตัว Opaque ได้ค่า *R* = 0.770 และ *R Square* ที่ 0.592 ซึ่งเพิ่มมากขึ้นจาก model ที่แล้ว และค่า *Sig*. ของค่า *F-stat* มีค่า 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับกำหนดที่ 0.05 แสดงว่าตัวแปร Opaque มีความสัมพันธ์กับ Aesthetics Score ในรูปเชิงเส้น ส่วนค่า Sig.ของค่า t-stat มีค่า 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับกำหนดที่ 0.05 แสดงว่าค่าของ Opaque ไม่เท่ากับ 0 หรือมีความสัมพันธ์กับ Aesthetics Score จึงทำการเพิ่มตัวแปรเพื่อทดสอบในสมการต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงวิธีการใส่และลดทอนตัวแปรที่ใช้ในสมการจำลองที่ 4

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	*F*	*Sig.*
4	Regression	240.356	4	60.089	95.055	0.000
	Residual	152.347	241	0.632		
	Total	392.703	245			
		R	*R Square*	Std. Error of the Estimate	N	
		0.782	0.612	0.606	245	
		Correlations				
		Partial	Coefficients	Std. Error	*t*	*Sig.*
	(Constant)		1.966	0.339	5.801	0.000
	Emphasis by Contrast	0.318	0.259	0.050	5.206	0.000
	Color Saturation	0.323	0.174	0.033	5.299	0.000
	Opaque	0.306	0.161	0.032	4.994	0.000
	Scale of Object with Background	0.219	0.175	0.050	3.489	0.001

a Dependent Variable: Aesthetics score

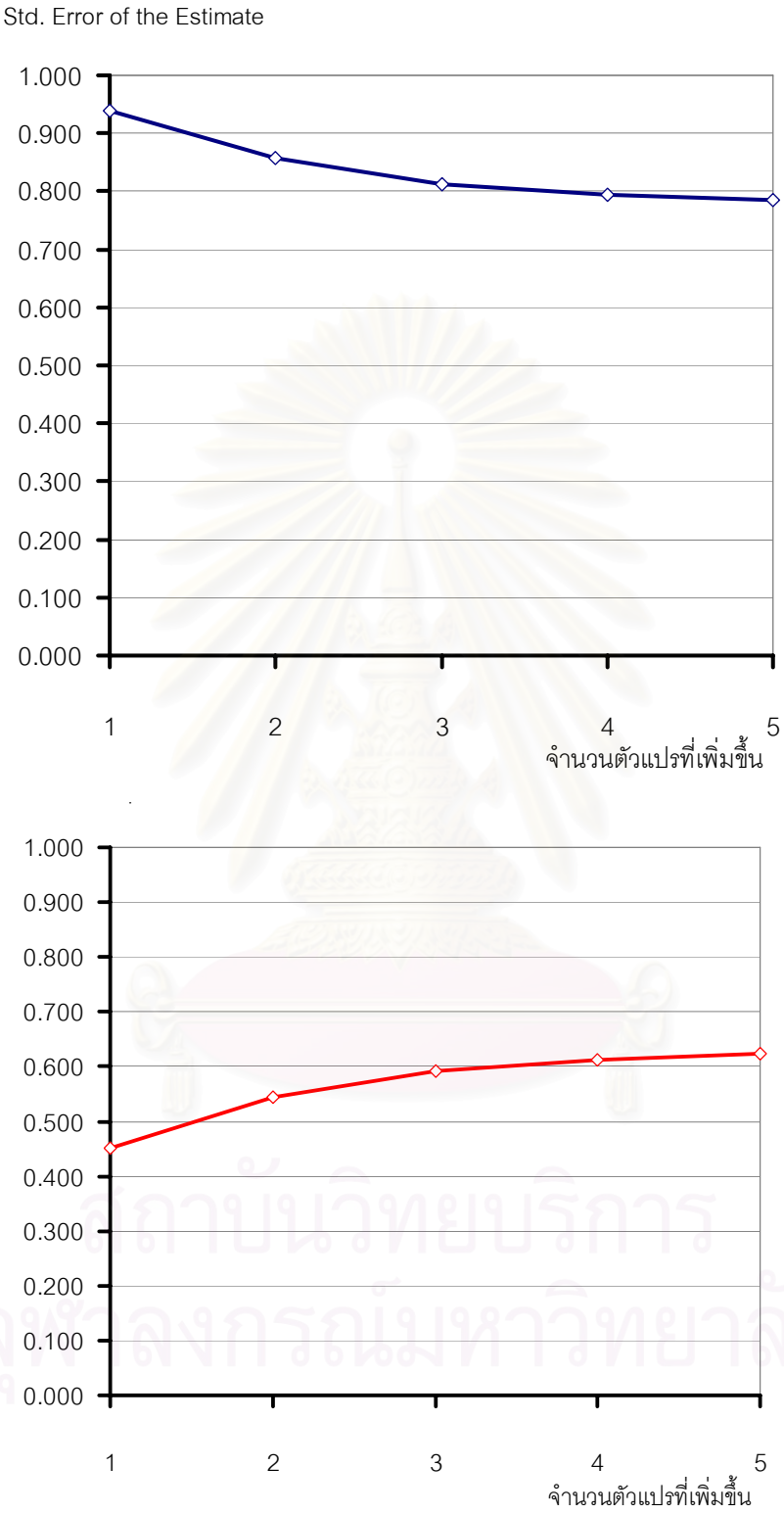
จากตารางที่ 4.10 แสดงการเลือกตัวแปรที่นำมาใช้ในสมการในขั้นต่อมา (4) โดยการคัดเลือกตัวแปร โดยการใช้ค่าสหสัมพันธ์ ของตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ ตัวแปรตาม เพิ่มเติมด้วยตัวแปร Scale of Object with Background ได้ค่า *R* = 0.782และ *R Square* ที่ 0.612 ซึ่งเพิ่มมากขึ้นจาก model ที่แล้ว และค่า *Sig.*ของค่า *F-stat* มีค่า 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับกำหนดที่ 0.05 แสดงว่าตัวแปร Scale of Object with Background มีความสัมพันธ์กับ Aesthetics Score ในรูปเชิงเส้น ส่วนค่า *Sig.* ของค่า *t-stat* มีค่า 0.001 ซึ่งน้อยกว่าระดับกำหนดที่ 0.05 แสดงว่าค่าของ Scale of Object with Background ไม่เท่ากับ 0 หรือมีความสัมพันธ์กับ Aesthetics Score จึงทำการเพิ่มตัวแปรเพื่อทดสอบในสมการต่อไป

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงวิธีการใส่และลดทอนตัวแปรที่ใช้ในสมการจำลองที่ 5

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	*F*	*Sig.*
5	Regression	244.536	5	48.907	79.219	0.000
	Residual	148.167	240	0.617		
	Total	392.703	245			
		R	*R Square*	Std. Error of the Estimate	N	
		0.789	0.623	0.615	245	
		Correlations				
		Partial	Coefficients	Std. Error	*t*	*Sig.*
	(Constant)	0.264	1.734	0.347	5.003	0.000
	Emphasis by Contrast	0.322	0.219	0.052	4.238	0.000
	Color Saturation	0.254	0.171	0.032	5.275	0.000
	Opaque	0.179	0.136	0.033	4.067	0.000
	Scale of Object with Background	0.166	0.144	0.051	2.826	0.005
	Emphasis by Direction	0.264	0.132	0.051	2.602	0.010

a Dependent Variable: Aesthetics score

จากตารางที่ 4.11 แสดงการเลือกตัวแปรที่นำมาใช้ในสมการในขั้นต่อมา (5) โดยการคัดเลือกตัวแปร โดยการใช้ค่าสหสัมพันธ์ ของตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ ตัวแปรตาม เพิ่มเติมด้วยตัวแปร Emphasis by Direction ได้ค่า *R* = 0.789 และ *R Square* ที่ 0.623 ซึ่งเพิ่มมากขึ้นจาก model ที่แล้ว และค่า Sig.ของค่า F-stat มีค่า 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับกำหนดที่ 0.05 แสดงว่าตัวแปร Emphasis by Direction มีความสัมพันธ์กับ Aesthetics Score ในรูปเชิงเส้น ส่วนค่า *Sig*.ของค่า *t-stat* มีค่า 0.010 ซึ่งน้อยกว่าระดับกำหนดที่ 0.05 แสดงว่าค่าของ Emphasis by Direction ไม่เท่ากับ 0 หรือมีความสัมพันธ์กับ Aesthetics Score จึงทำการสรุปการทดลองเนื่องจากตัวแปรที่จะนำเข้าสู่สมการต่อไป ทำให้ค่า *Sig*.ของค่า *t-stat* ทำให้มีค่ามากกว่าระดับกำหนดที่ 0.05



รูปที่ 4.6 รูปแสดงแผนภูมิเส้นของความสัมพันธ์ระหว่าง R Square และ Std. Error of the Estimate กับ จำนวนตัวแปร ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นของ R Square และ Std. Error of the Estimate กับ จำนวนตัวแปรที่เพิ่มขึ้น โดย *R Square* นั้นพบว่า จากการเพิ่มตัวแปรในสมการถดถอยเชิงพหุโดยวิธี Stepwise นี้ ขณะที่ทำการเลือกตัวแปรมาเพิ่ม ค่า Std. Error of the Estimate นั้นลดลง และค่า *R Square* นั้นก็เพิ่มขึ้นตามลำดับ แสดงแนวโน้มที่ดีสำหรับสมการสุดท้ายที่จะเกิดขึ้น โดยสังเกตใน 2 ตัวแปรแรกนั้นพบว่า ค่าทั้งสองค่าทั้ง *R Square* และ Std. Error of the Estimate เปลี่ยนแปลงไปมาก เพราะตัวแปรช่วงต้นที่นำเข้าไปในสมการนั้น เป็นตัวแปรที่มีค่า สหสัมพันธ์ (Correlation) กับตัวแปร (Y) Aesthetics Score ค่อนข้างมาก

สำหรับค่า *R Square* นั้น ในช่วงสองตัวแปรแรก จะมีค่าอยู่ที่ 0.58 และมีค่าความชันหรือแนวโน้มที่จะเพิ่มนั้นลดลง ในการเพิ่มจำนวนตัวแปร อาจจะทำการเลือกสองตัวแปรแรกในการพิจารณาก่อนเป็นอันดับแรก รวมถึงค่า Std. Error ด้วย

4.3 การประมาณค่าคะแนนสุนทรียภาพ

จาก Model ที่ 5 หรือบทสรุปของสมการถดถอยเชิงพหุ มีการลดทอนตัวแปรทั้งหมด 3 ตัว คือ การเน้นจุดเด่นโดยใช้สี (Emphasis with Color) แบนราบและความลึก (Flatness and Depth)*(Dummy Variables)* และ พร่ามัวและชัดเจน (Diffusion and Sharpness) *(Dummy Variables)* เหลือกลุ่มตัวแปรทั้งหมด 5 ตัว ได้สมการ ดังนี้

คะแนนสุนทรียภาพ = 1.733 + 0.218 (V2) + 0.171 (V7) + 0.135 (V4) + 0.144 (V5) + 0.132 (V3)

โดยที่ V 2 = Emphasis By Brightness Contrast
V 3 = Emphasis By Direction
V 4 = Opaque
V 5 = Scale of Object with Background
V 7 = Color Saturation

(ดูรายละเอียดเพิ่มเติมที่ ภาคผนวก 2)

การทดสอบการเกิด Multicollinearity

เมื่อตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันจะทำให้เงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย ที่ว่าตัวแปรอิสระทุกตัวต้องเป็นอิสระต่อกัน นั้นไม่เป็นจริง จึงทำให้เกิดปัญหาที่เรียกว่า Multicollinearity จึงต้องตรวจสอบ F และ t ว่าขัดแย้งกันหรือไม่

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
5	Regression	244.536	5	48.907	79.219	0.000

จากส่วนหนึ่งของตารางที่ 4.11 การตรวจสอบความแปรปรวน (ANOVA) ใน Model ที่ 7 ซึ่งเป็น Model ที่ทำการตัดตัวแปรแล้ว พบว่า

$H_0 : \beta_i = 0$ .VS. $H_1 : \beta_i \neq 0$ I = 1,2,3,...,7

F = 79.219 ค่า Sig. = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ทำให้ปฏิเสธ H_0

คือ ค่าตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว มีความสัมพันธ์กับ (Y) Aesthetics Score

Model		Correlations				
5		Partial	Coefficients	Std. Error	t	Sig.
	(Constant)	0.264	1.734	0.347	5.003	0.000
	Emphasis by Contrast	0.322	0.219	0.052	4.238	0.000
	Color Saturation	0.254	0.171	0.032	5.275	0.000
	Opaque	0.179	0.136	0.033	4.067	0.000
	Scale of Object with Background	0.166	0.144	0.051	2.826	0.005
	Emphasis by Direction	0.264	0.132	0.051	2.602	0.010

จากส่วนหนึ่งของตารางที่ 4.13 ที่ Model 7 ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆของสมการการถดถอย

ค่า t ในทุกตัวแปรนั้น มีค่า Sig. ทุกค่า น้อยกว่า 0.05 ทำให้ปฏิเสธ H_0

คือ ค่าตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว มีความสัมพันธ์กับ (Y) Aesthetics Scoreและไม่เท่ากับ 0

จากการตรวจสอบในข้างต้น พบว่า ค่า Sig. ของ F และ t ไม่ขัดแย้งกัน เนื่องจากการใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุ วิธี backward คือการตัดตัวแปรที่น่ามีปัญหาออกไปอยู่แล้ว จึงไม่เกิด Multicollinearity สำหรับในการทดลองนี้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากสมการถดถอยเชิงพหุที่ได้จากการทดลองและวิเคราะห์ ได้สมการดังนี้

คะแนนสุนทรียภาพ = 1.733 + 0.218 (V2) + 0.171 (V7) + 0.135 (V4) + 0.144 (V5) + 0.132 (V3)

โดยที่ V 2 = Emphasis By Brightness Contrast

V 3 = Emphasis By Direction

V 4 = Opaque

V 5 = Scale of Object with Background

V 7 = Color Saturation

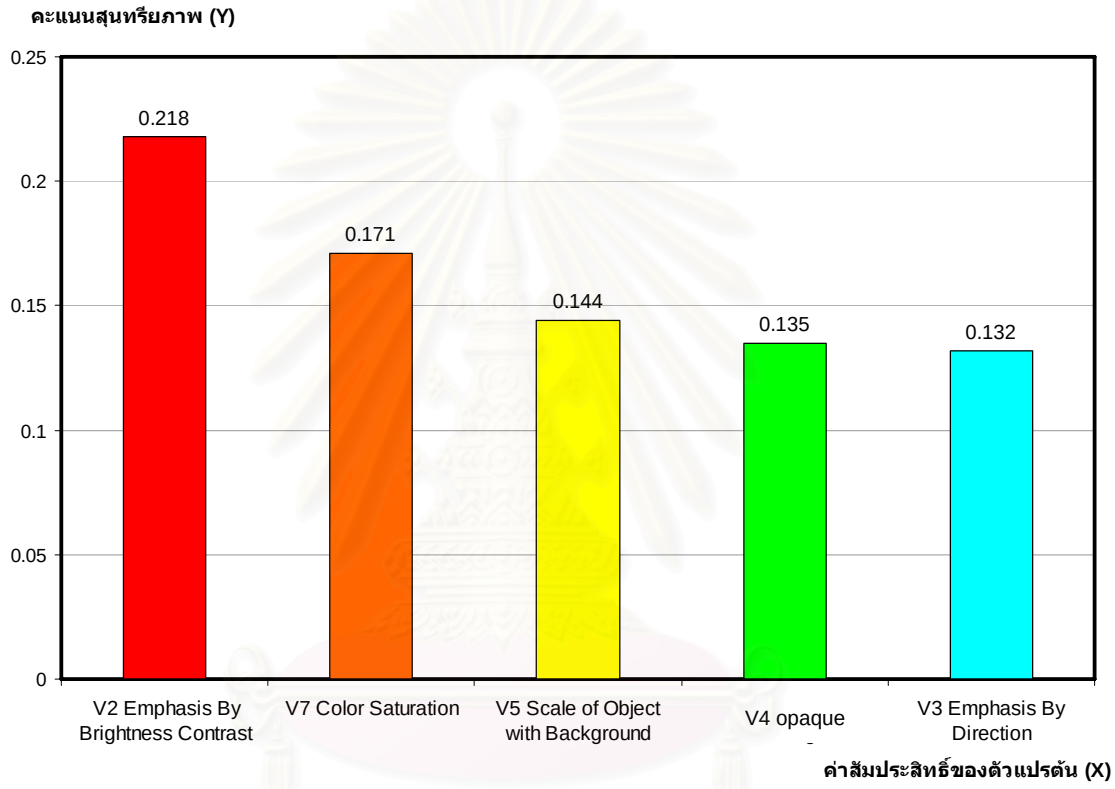
(ดูรายละเอียดเพิ่มเติมที่ ภาคผนวก 2)

เรียงลำดับค่า Coefficients ของแต่ละตัวแปร เรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ ดังนี้

Variables			Coefficients
V 2	=	Emphasis By Brightness Contrast	0.218
V 7	=	Color Saturation	0.171
V 5	=	Scale of Object with Background	0.144
V 4	=	Opaque	0.135
V 3	=	Emphasis By Direction	0.132

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แสดงถึงค่าน้ำหนักของตัวแปรนั้นๆ เรียงตามลำดับ ซึ่งหากทำการพิจารณาจากผลที่เกิดขึ้น ค่า (V2) Emphasis with Brightness Contrast มีของค่าน้ำหนักมากที่สุด รองลงมาคือ (V7) Color Saturation และต่างกันลงมามากคือ (V5) Scale of Object with Background, (V4) Opaque และ (V3) Emphasis By Direction ตามลำดับ



รูปที่ 5.1 รูปแสดงแผนภูมิแท่งในแต่ละค่า Coefficients ในตัวแปรที่ใช้ในสมการ

จากผลวิเคราะห์ข้อมูลที่ผ่านมา เพื่อหาจำนวนตัวแปรที่น้อยที่สุด แต่สามารถอธิบายผลหรือตัวแปรตามได้มากที่สุด โดยการทดลองนี้ผู้วิจัยได้พยายามใช้ประโยชน์จากการวิเคราะห์ทางสถิติอย่างเต็มที่ เพื่อตรวจสอบผลระหว่าง ตัวแปรตาม (Y) คะแนนทางสุนทรียภาพ กับ ตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้ผลสรุปที่เกิดขึ้น ดังนี้

1. จากการวิจัยตัวแปรทั้งหมด 8 ตัว ได้แก่ การเน้นจุดเด่นโดยสี (Emphasis with Color) การเน้นจุดเด่นโดยความเปรียบต่าง (Emphasis with Brightness Contrast) การเน้นจุดเด่นโดยใช้ทิศทาง (Emphasis with Direction) การบดบัง (Opaque) ขนาดภาพกับพื้นภาพ (Scale of Object with Background) ความสดของสี (Color Saturation) ความแบนราบและความลึก (Flatness and Depth) และความพร่ามัวและความชัดเจน (Diffusion and Sharpness)

เมื่อทำการเก็บข้อมูล นำผลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยสมการถดถอยเชิงพหุ เหลือตัวแปรที่นำมาใช้ในการพิจารณา ได้แก่ การเน้นจุดเด่นโดยความเปรียบต่างของแสง และการเน้นจุดเด่นโดยทิศทาง การบดบัง ขนาดภาพกับพื้นภาพ ความสดของสี จากสมการได้ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจของสมการร้อยละ 62 ซึ่งสามารถอธิบายในเบื้องต้นในเรื่องของภาพสถาปัตยกรรมทางสุนทรียภาพ จากตัวแปรที่มีจำนวนน้อย เพื่อลดความซับซ้อนในการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรม แต่สามารถทำนายได้ถึงร้อยละ 62 ของค่าสุนทรียภาพ

2. จากสมการการทำนายค่าคะแนนสุนทรียภาพ กลุ่มปัจจัยการเน้นจุดเด่นโดยความเปรียบต่างของแสง ความสดของสี เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลสูงสุด รองมาคือ กลุ่มปัจจัย และขนาดภาพกับพื้นภาพ การบดบัง และการเน้นจุดเด่นโดยทิศทาง เป็นกลุ่มตัวแปรที่มีอิทธิพลน้อยลงมา เพื่อนำการแบ่งกลุ่มที่ได้ไปเป็นแนวทางการพิจารณาทางสุนทรียภาพ

3. กำหนดแนวทางการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรมทางสุนทรียภาพในเบื้องต้น โดยในการพิจารณาทุกครั้งให้คำนึงถึงกลุ่มตัวแปรทั้งสองกลุ่มปัจจัย เรียงตามความอิทธิพลของกลุ่มตัวแปรนั้นที่มีทางสุนทรียภาพ เพื่อสามารถใช้ในการปรับภาพสถาปัตยกรรมให้มีความงามทางสุนทรียภาพเพิ่มมากขึ้น

5.2 อภิปรายผล

จากผลที่เกิดขึ้นนั้นพบข้อสังเกตุในหลายๆเรื่องด้วยกัน คือ

1. จากการสรุปผลการวิจัย พบว่า ตัวแปรการเน้นจุดเด่นโดยความเปรียบต่างของแสง มีอิทธิพลทางสุนทรียภาพสูงสุดจากการวิจัย จากการวิเคราะห์พบว่าตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่มีผลด้านแสงหรือเกี่ยวข้องกับอิทธิพลการมองเห็นค่อนข้างมาก จึงมีผลต่อความรู้สึกด้านสุนทรียภาพสูงสุด โดยในกลุ่มปัจจัยต่อมา คือ กลุ่มปัจจัยที่มีอิทธิพลปานกลาง ในที่นี้ได้แก่ ความสดของสี และขนาดภาพกับพื้นภาพ เป็นกลุ่มตัวแปรที่เห็นได้ชัดเจนทันที เมื่อทำการพิจารณาภาพสถาปัตยกรรม ต่างจากกลุ่ม

ปัจจัยที่มีอิทธิพลน้อย คือ การบดบัง และการเน้นจุดเด่นโดยทิศทาง เนื่องจากเป็นตัวแปรที่ต้องใช้เวลาในการพิจารณา จึงทำให้มีผลต่อการรับรู้ทางสุนทรียภาพน้อยที่สุดในการวิจัย

2. ความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม (Y) คะแนนทางสุนทรียภาพ กับ ตัวแปรอิสระทางสุนทรียภาพค่อนข้างมีความสัมพันธ์กันมาก รวมถึงในตัวแปรอิสระเอง ก็มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเองอยู่ด้วย อาจเกิดปัญหา Multicollinearity ได้ โดยสังเกตจากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุที่ผ่านมา เมื่อเพิ่มตัวแปรเข้าไปในสมการ ค่า Sig. ของตัวแปรนั้น ยิ่งน้อยลงแสดงถึงความแข็งแรงของค่า Sig. แสดงถึงความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม (Y) คะแนนทางสุนทรียภาพ ซึ่งทำให้สมการนั้นมีความแข็งแรง เพื่อให้สามารถทำนายผลได้แม่นยำยิ่งขึ้น

3. สำหรับตัวแปรบางตัวที่ไม่ได้รวมอยู่ในสมการที่ใช้ทำนายสุดท้ายนั้น ไม่ได้แสดงถึงว่าตัวแปรเหล่านั้นไม่มีความสำคัญกับสมการ แต่อาจจะมีข้อจำกัดในการใช้ตัวแปรนั้นๆ ในเรื่องของค่า Sig. ถ้ามากกว่าที่กำหนดไว้ หรือมีค่าแตกต่างมาก อาจถูกตัดตัวแปรทิ้งออกไปโดยวิธีการทางสถิติ แต่หากเรานำทุกตัวแปรมาใช้ ก็จะมีความสำคัญในตัวเอง แต่จะไม่เกิดสมการที่ดีที่สุดในการทำนายผล ในการทดลองนี้มีการตัดตัวแปรออกไปหนึ่งตัวคือ Emphasis with Color เนื่องจากมีค่า Sig. ของ t-stat นั้นมากกว่าระดับกำหนด

4. ในกระบวนการวิเคราะห์และการสร้างสมการถดถอยเชิงพหุนี้ จำเป็นต้องศึกษาและเข้าใจในวิธีการของสมการถดถอยเชิงพหุรวมถึงพฤติกรรมของแต่ละตัวแปรด้วย วิธีการดึงตัวแปรเข้าไปในสมการนั้น ผู้วิจัยได้ใช้วิธี Stepwise ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากและให้ผลที่ดีด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ เช่น backward หรือ forward ซึ่งได้ให้ผลที่คล้ายกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดในเรื่องๆหลายเรื่อง เนื่องจากความลำบากในการหากลุ่มตัวอย่างที่สามารถเข้าใจ ในเนื้อหาของการทดลอง ทำได้ยากและเรื่องของตัวแปรที่นำมาใช้ในการทดลอง เพราะในเรื่องสุนทรียภาพนี้ ค่อนข้างเป็นเรื่องนามธรรม (Subjective) และวัดคะแนนให้ออกมาเป็น รูปธรรม (Objective) และให้มีความถูกต้องเที่ยงตรงได้ยาก โดยแบ่งเป็นข้อต่างๆ ดังนี้

1. จากการที่ได้ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) ที่ 0.62 ในการวิจัยนี้พบว่าค่อนข้างน้อย เพราะเป็นการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทางความรู้สึกของคน จากการทดลองที่ไม่ได้ครอบคลุมในทุกตัวแปรที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในทุกประเภทของภาพสถาปัตยกรรม โดยยังคงมีตัวแปรอื่นที่มีผลกระทบทางสุนทรียภาพ ในภาพประเภทอื่นด้วย เช่น ในภาพขาวดำ ตัวแปรความสดของสี การเน้นจุดเด่นโดยสีจะไม่มีอิทธิพลใดๆเลย แต่จะเป็นตัวแปรอื่นๆที่มีอิทธิพลแทน

2. ขนาดตัวอย่าง (Sample size) ที่ใช้ในการทดลองนั้นน้อยเกินไป เนื่องจากเรื่องที่ทำการทดลองนั้น เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความคิด ความรู้สึก และรวมถึงการศึกษา ประสบการณ์ในแต่ละบุคคลไป จำเป็นต้องมีจำนวนตัวอย่างมาก เพราะจะเกิดความคลาดเคลื่อนได้มาก เพื่อให้ค่าที่ออกมาใกล้เคียงการแจกแจงปกติมากที่สุด

3. ความน่าเชื่อถือของตัวแปร เนื่องจากตัวแปรที่เกี่ยวข้องนั้น ส่วนมากจะทำการวัดค่าที่ออกมาให้เป็นไปในมาตราส่วนเชิงขั้น (Interval Scale) ต้องเป็นตัวเลข และระดับขั้นความห่างต้องเท่ากันเป็น 1 ช่วงเท่ากัน ในทุกตัวแปร ซึ่งในบางตัวแปรที่เป็นค่าที่เกี่ยวข้องด้านสุนทรียภาพ ไม่สามารถเทียบออกมาในรูปที่ต้องการได้ ดังเช่นในเรื่องสัดส่วนของตัวอาคารเอง ก็สามารถบอกได้ยากว่าอย่างไรถึงเรียกว่าพอดี หรือสวยงาม ไม่สามารถวัดเป็นมาตราส่วนเชิงขั้นได้ชัดเจน

ทำให้ตัวแปรที่นำมาใช้ในการทดลองมีค่อนข้างน้อย เนื่องจากข้อจำกัดของตัวแปรหลายๆตัว ในที่นี้ผู้วิจัยได้เลือกตัวแปรจากการศึกษาทฤษฎีวิจัยที่เกี่ยวข้องและจากการทำ Pilot test แบบคำถามปลายเปิด แล้วนำมาพิจารณาถึงพฤติกรรมของตัวแปร ถึงความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยแนะนำให้เพิ่มตัวแปรมากกว่านี้ จะเพิ่มความน่าเชื่อถือและความถูกต้อง ในการทำนายผลมากกว่านี้

4. วิธีการทดสอบแบบสอบถาม เป็นเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามและ กลุ่มตัวอย่าง คือสองอย่างด้วยกัน ดังนี้

แบบสอบถาม ที่ใช้ในการทดลองนั้นเป็นที่เข้าใจยากสำหรับคนทั่วไป เนื่องจากการทำแบบสอบถามทางสถิติที่ผู้วิจัยใช้นั้น ใช้คำพูดสำคัญแทนความหมายในตัวแปรต่างๆ แทนในความหมายของตัวแปรนั้นๆ ในการแปลความหมายในภาษาอังกฤษมาเป็นภาษาไทย ในบางคำไม่สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจนและครอบคลุมในตัวแปรนั้นๆ ทำให้ผู้วิจัยต้องอธิบายถึงความหมายในทุกตัวแปร ซึ่งอาจสื่อได้ไม่ชัดเจนในทุกกลุ่มตัวอย่างการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้นั้น มีความจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานทางศิลปะ สถาปัตย์ เพื่อให้เข้าใจการทดลองได้โดยง่าย และความถูกต้องของการทดลอง แต่ในความเป็นจริงแล้ว ผู้ดูทัศนียภาพสถาปัตยกรรมขั้นสุดท้ายคือ ลูกค้า หรือบุคคลซึ่งไม่มีความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรมมากนัก จึงอาจจะต้องไปประยุกต์ทำวิจัยเพิ่มเติม

5. ข้อแนะนำเพิ่มเติมในการพัฒนาเพิ่มเติม หากมีผู้ใดต้องการต่อยอดวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ โดยจะนำเสนอแนวทางที่ผู้วิจัยได้วางไว้ ดังนี้

- เพิ่มตัวแปรในการเลือกเข้าสู่สมการถดถอยเชิงพหุเพิ่มขึ้น โดยใช้ตัวแปรที่สามารถวัดค่าเป็นแบบ มาตราส่วนแบบขั้นได้ เพื่อเป็นการเพิ่มค่าความน่าเชื่อถือแก่สมการ

- เพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างการทดลองให้มากขึ้น เพราะการทดลองครั้งนี้ถือเป็นการเริ่มต้นเท่านั้น ระดับจุลภาค (Micro Scale) เท่านั้น หากสามารถทำได้จะเป็นการขยายกลุ่มตัวอย่างและเพิ่มความหลายหลาย รวมถึงความน่าเชื่อถือด้วย

- วิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ โดยให้ได้สมการที่ดีที่สุด แต่มีจำนวนตัวแปรน้อยที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

- สร้างดัชนีจากสมการที่หาได้โดยมีค่าน้ำหนักในแต่ละตัวแปรไม่เท่ากัน สร้างเกณฑ์เปรียบเทียบจากภาพที่ได้นำไปทดลอง นำมาเปรียบเทียบกับคะแนนที่ได้ทำการทดลองไปแล้ว เพื่อให้ได้ดัชนีเปรียบเทียบคะแนนสุนทรียภาพออกมา โดยแบ่งเป็นคะแนนในแต่ละตัวแปร ผลสรุป (Solution) ที่ออกมาควรเป็นอย่างไร เพื่อให้ได้คะแนนทางสุนทรียภาพสูงที่สุด เพื่อเป็นดัชนีให้สามารถนำไปเปรียบเทียบกับทัศนียภาพทั่วไป ให้สามารถให้คะแนนทางสุนทรียภาพแบบเป็นรูปธรรมได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยา วาณิชย์บัญชา. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร, 2549.

กัลยา วาณิชย์บัญชา. การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร, 2549.

เขมโชค ภู่ประเสริฐ. แนวทางการกำหนดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของพื้นที่สาธารณะที่มีการปิดล้อมที่ตอบสนองพฤติกรรมและความพึงพอใจในคนท้องถิ่น : องค์ประกอบที่สร้างความรู้สึกปิดล้อม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาการออกแบบและวางผังชุมชนเมือง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2546.

จำเนียร ช่วงโชติ และคณะ; จิตวิทยาการรับรู้และเรียนรู้. กรุงเทพ: โรงพิมพ์การศาสนา ,2515.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพ: ไทเนรมิตกิจอินเตอร์ โปรเกรสซิฟ, 2550.

เฉลิม รัตนทัศนีย. การเขียนแบบสถาปัตยกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

เฉลิมพงศ์ นัยวัฒน์. ผลกระทบในการให้แสงโดยใช้ความจ้าและความเปรียบต่างความเข้มของแสงเพื่อเน้นวัตถุและความน่าสนใจ : กรณีศึกษา การจัดแสดงประติมากรรมในพิพิธภัณฑ์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

ทิพวัลย์ ตั้งพูนทรัพย์ศิริ. แนวทางการปรับปรุงคุณภาพของแสงในห้องเรียนเพื่อความสบายตาและเป็นแนวทางการออกแบบห้องเรียนในชนบท. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

บัณฑิต จุลาสัย. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : ทางด้านสุนทรียภาพ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ อักษรเจริญทัศน์, 2525.

เลอสม สถาปิตานนท์. เทคนิคในการออกแบบ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

เลอสม สถาปิตานนท์. การออกแบบเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์, 2540.

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม : มูลฐานพฤติกรรมเพื่อการออกแบบและวางแผน. กรุงเทพ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

สุนทร บุญญาธิการ. เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

อิทธิพล ราศรเกรียงไกร. มลพิษทางทัศนียภาพ ใน, หนังสืออ่านเพิ่มเติม ชุด การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระดับมัธยมศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา, 2535.

ภาษาอังกฤษ

America Society of Heating. Refrigerating and Air Conditioning Engineerings. 2001 ASHRAE Handbook of Fundamental. 2001.

Artlex, photoreceptors,[Online].Available from: http://www.artlex.com/ArtLex/Pf.html,[2006,10 March]

Bodner Research Web, The Atom and Electromagnetic Radiation,[Online].Available from: http://chemed.chem.purdue.edu/genchem/topicreview/bp/ch6/index.php,[2006,10 March]

Burbeck and Kelly. cited in bruno G.Breitmeyer. Visual Masking:an integrative approach. Newyork: oxford University Press, 1984.

Comfortable Low Energy Architecture. Clear Home.[Online].Available from: http://www.learn.londonmet.ac.uk/packages/clear/visual/index.html, [2006, 12 June]

Draper, N.R.,and Smith, H. Applied Regression Analysis. New York, John Wiley and Sons , 1966.

Fanger,O.P. Thermal Comfort. NY:McGraw-Hill, 1976.

Gombrich E.H. Theories of Pictorial Representation : The Image and the Eye. Oxford: Phaidon, 1982.

Handprint. Color models & Color wheels.[Online].Available from: http://personales.upv.es/gbenet/teoria%20del%20color/water_color/color6.html,[2006,11 May]

Hedge A. Thermal Comfort. Cornell University, February 2005.

Henry Dreyfuss., cited in Tadahiko Higuchi. The Visual and Spatial Structure of Landscapes. USA, MIT Press, 1971.

Journalism Architects at USF, complimentary colors.[Online].Available from: http://usfinfoarch.wordpress.com/,[2006,11 May]

Kaufman, J.E. IES : Lighting Handbook. NY: Illuminating Engineer Society, 1966

Litton Jr.RB. cited in Tadahiko Higuchi. The Visual and Spatial Structure of Landscapes. USA:MIT Press, 1971.

Maertens Hans. cited in Tadahiko Higuchi, The Visual and Spatial Structure of Landscapes. USA: MIT Press, 1971.

Nervi, Pier Luigi. Aesthetics and Technology in Building. Havard University press, 1965.

Newsham, G.R.;Seetzen, H.; Veitch, J.A.;Chaudhuri, A.; Whitehead,L.A. Lighting quality evaluations using images on a high dynamic range display. National Research Council Canada – Conseil national de reches Canada, NRCC-38458 (2002).

Ralph N. Haber and Maurice Hershenson. The Psychology of Visual Perception. New york: Holt, Reinhart and winston, 1983.

Roger Seruton. The Aesthetic of Architecture. London, 1979.

Stein, B.,and Raynolds. Mechanical and Electrical Equipment for Buildings. 9th Edition. New York: John Wiley & Sons, 2000.

Victor Olgyay. Design with Climate Bioclimatic Approach to Architecture Regionalism, (n.p.): 1963.

William M. C. Lam. Perception and Lighting as Formgivers for Architecture. (n.p.): McGraw-Hill,1977.

Wonwoo Kim, Yasuko Koga. Effect of local background luminance on discomfort glare. Building and Environment, 39 (2004) 1435–1442.

Yoshinobu Ashihara. Composition of the Townscape : The Aesthetic Townscape. Cambridge: MIT Press, 1983.

Znergy. DAI Digital Architecture Illustrations. Bangkok, 2005.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

แสดงภาพที่ใช้ในการทดลอง

รูปที่ 1 แสดงภาพบ้านพักอาศัยทรงจีน(P1)

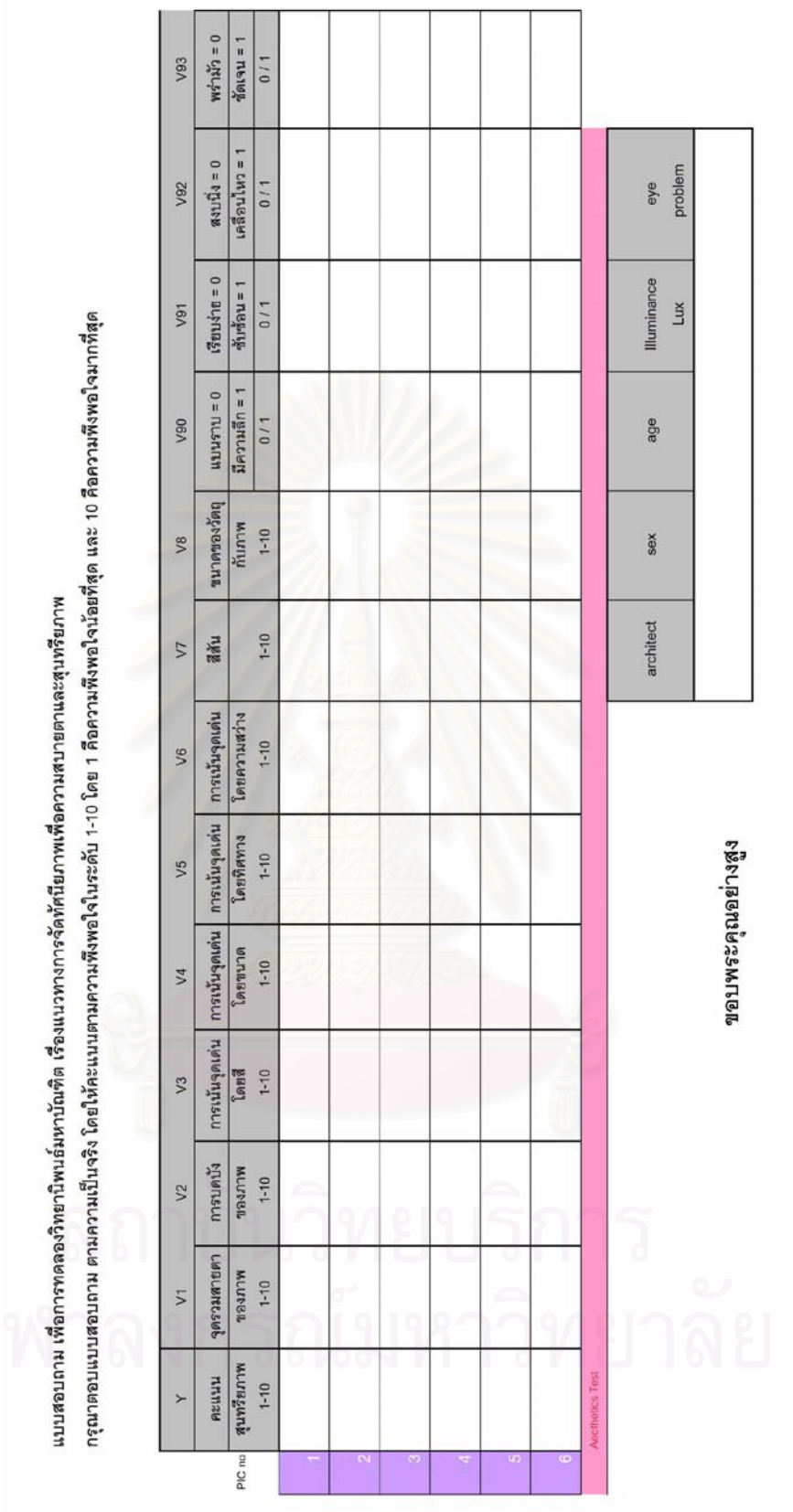
รูปที่ 2 แสดงอุทยานการเรียนรู้ศรีวิชัย (ขาวดำ) (P2)

รูปที่ 3 แสดงอุทยานการเรียนรู้ทวารวดี (กลางวัน) (P3)

รูปที่ 4 แสดงอุทยานการเรียนรู้ทวารวดี (กลางคืน)(P4)

รูปที่ 5 แสดงอุทยานการเรียนรู้ศรีวิชัย (P5)

รูปที่ 6 แสดงสวนธรรมชินราช (P6)



ตัวอย่าง การทดลองสร้างเครื่องมือในการทดลอง

แบบสอบถามทดสอบประกอบวิทยานิพนธ์

แนวทางการจัดทัศนียภาพสถาปัตยกรรม เพื่อความรู้สึกสบายตาและสุนทรียภาพ

An Approach for Integrated Perspective Design for Visual Comfort and Aesthetics

เพศ _____ อายุ __

ลักษณะเครื่องคอมพิวเตอร์ _____(PC or NOTEBOOK)

กรุณาตอบแบบสอบถาม โดยใช้การพิมพ์อักษร a แทนไปในช่องที่ท่านรู้สึกถึงความน่าจะเป็น โดยทำการเปรียบเทียบกันระหว่างรูปภาพทั้งสองฝั่ง ฝั่งซ้ายและขวา

1. ท่านรู้สึกอย่างไรกับภาพจำลองทางสถาปัตยกรรมนี้ (Brightness Contrast)สว่าง คมชัด

สวยงาม ___:___:___:___:___:___:___: น่าเกลียด

สวยงาม ___:___:___:___:___:___:___: น่าเกลียด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มาตรวัดทัศนคติของออสกูด (Osgood Scale, 1957)

มาตรวัดทัศนคติของออสกูดมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “มาตรวัดโดยอาศัยการจำแนกความหมายของคำ (Semantic Differential Scale)

วิธีสร้าง

การสร้างคำถามในมาตรานี้ อาศัยคำต่าง ๆ เป็นตัวเร้า (stimulus words) ประกอบกับมโนทัศน์ (concepts) ต่าง ๆ โดยในแต่ละข้อคำถามจะมีคำคุณศัพท์ที่มีความหมายตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ (bipolar) กำกับอยู่ที่ปลายทั้งสองข้างของมาตรา ซึ่งกำหนดไว้ 7 ระดับ

มาตรการวัดนี้วัดได้ทั้งด้าน คุณภาพ และ ปริมาณ รวมทั้ง ทิศทาง และ ความเข้มของปฏิกิริยา

ทางด้านทิศทาง คือ ไปทางดีหรือเลว

ความเข้ม คือ มีลักษณะนั้น มาก-น้อยเพียงใด

ลักษณะของการใช้คำคุณศัพท์อาจจำแนกได้เป็น 3 มิติ คือ

1.มิติด้านการประเมินค่า (Evaluation) เช่น ดี-เลว

2.มิติด้านศักยภาพ (Potency) เช่น แข็งแรง-อ่อนแอ

3.มิติด้านกิจกรรม (Activity) เช่น ว่องไว-เชื่องช้า

การใช้มาตรวัดโดยอาศัยการจำแนกความหมายของคำ

การนำมาตรชนิดนี้ไปใช้เพื่อวัดทัศนคติของกลุ่มที่ต้องการศึกษา อาจทำได้ 3 แบบ คือ

แบบที่ 1 ใช้คำคุณศัพท์หลาย ๆ คู่ต่อหนึ่งมโนทัศน์

แบบที่ 2 ใช้คำคุณศัพท์เพียงหนึ่งคู่ต่อหนึ่งมโนทัศน์

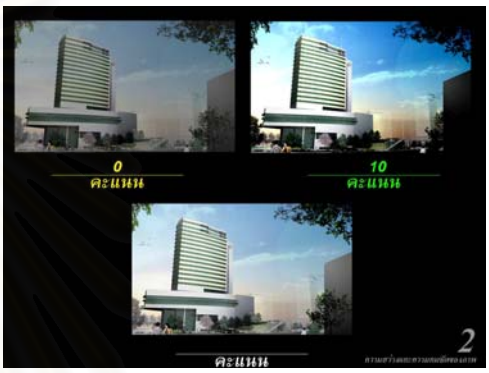
แบบที่ 3 ใช้คำคุณศัพท์เพียงหนึ่งคู่ต่อหลายมโนทัศน์

หมายเหตุ คำว่า “มโนทัศน์ (concept)” ในที่นี้อาจเขียนเป็นคำหรือวลี หรืออาจเขียนเป็นประโยคยาว ๆ ก็ได้ แต่ควรให้มีความชัดเจนพอที่ผู้ตอบจะประเมินคำตอบได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง การทดลองสร้างเครื่องมือในการทดลอง ครั้งที่ 2

จากภาพที่แนบมา ทั้งหมด 8 ภาพ เรียงตามลำดับ
กรุณาแสดงความเห็น โดยให้คะแนน 1 ถึง 10 ในช่องที่เตรียมไว้ให้ (ในหน้าถัดไป)โดย
พิจารณาในเรื่อง“***ความสวยงามและความสบายตา***”เป็นหลัก
โดยในภาพที่ 2 ถึง 8 ให้พิจารณาภาพด้านล่าง โดยเปรียบเทียบภาพด้านบนทั้งสองภาพที่
ได้ให้คะแนนมาแล้ว



ภาพที่ 1 _____คะแนน
ภาพที่ 2 _____คะแนน
ภาพที่ 3 _____คะแนน
ภาพที่ 4 _____คะแนน
ภาพที่ 5 _____คะแนน
ภาพที่ 6 _____คะแนน
ภาพที่ 7 _____คะแนน
ภาพที่ 8 _____คะแนน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข
รายละเอียดของตัวแปร

ตัวแปรควบคุม

อาชีพ = อาชีพผู้เข้าร่วมการทดลอง ว่ามีความเกี่ยวข้องกับวิชาชีพทางสถาปนิกหรือไม่ เนื่องจากการทดลองนี้มีความจำเป็นที่ต้องการใช้ผู้ที่มีความรู้ทางวิชาชีพนี้ พื้นฐานการออกแบบหรือทางสถาปัตยกรรม *(Nominal Scale)*

0 = เป็น

1 = ไม่เป็น

เพศ = เพศของผู้เข้าร่วมการทดลอง *(Nominal Scale)*

0 = ผู้ชาย

1 = ผู้หญิง

อายุ = อายุของผู้เข้าร่วมทำการทดลอง *(Nominal Scale)*

1 = 20 – 29

2 = 30 – 39

3 = 40 – 49

4 = 50 – 59

5 = อายุ 60 ปีเป็นต้นไป

โดยในข้อกำหนดจะดูถึงความสามารถในการทำแบบทดลองในกรณีที่ผู้ร่วมทำการทดลอง มีอายุมากกว่า 60 ปี

ความส่องสว่าง (Illuminance) = ปริมาณแสงสว่างโดยรวมต่อพื้นที่ส่องสว่างนั้นๆ (Lux) ทำการวัดปริมาณแสงสว่าง ขณะที่ผู้ร่วมทดลองตอบแบบสอบถาม อยู่ในช่วง 300 ถึง 500 Lux (IESNA, 1993 : 460) Category D, Performance of Visual Task of High Contrast and Large Size / Reference work-plane Illuminance on Task

ปัญหาทางสายตา= (Eye problem) ความผิดปกติทางสายตาของผู้ที่เข้าร่วมทำการทดลอง คือ สายตาสั้น สายตายาว ตาบอดสี หรือโรคอื่นๆที่มีผลกระทบต่อการวิจัย ตามวิจารณาญาณของผู้วิจัย

ตัวแปรตาม

คะแนนทางสุนทรียภาพ (Aesthetics Score) = คะแนนรวมทั้งหมดในภาพรวมของภาพนั้นๆ ในเรื่องของความพึงพอใจที่มีต่อความสบายตาและสุนทรียภาพ แบ่งเป็น 10 คะแนน

คะแนนสุนทรียภาพ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
น่าเกลียด									สวยงาม

ตัวแปรอิสระ

โดยตัวแปรอิสระต่างๆ ที่นำมาพิจารณามีดังนี้

- การเน้นจุดเด่นโดยใช้สี (Emphasis with Color)

ความแตกต่าง ระหว่างสีร้อนและสีเย็น เช่นสีแดง-สีเหลือง เป็นสีร้อน และสีน้ำเงิน-สีเขียวเป็นสีเย็น คุณภาพของสีเหล่านี้ สามารถแสดงความรู้สึกเด่นหรือเป็นรอง เช่น สีเหลืองแดงจะใช้แสดงการขยายตัว

- การเน้นจุดเด่นโดยใช้ความเปรียบต่าง (Emphasis with Contrast)

การใช้ความเปรียบต่างที่แตกต่างกันสำหรับวัตถุที่ต้องการเน้น ในที่นี้จะทำการทดลองโดย เน้นความแตกต่างของวัตถุหรือภาพกับ สภาพแวดล้อมหรือพื้นภาพ ในเรื่องของความชัดเจนที่ต่างกันในเรื่องของความสว่าง

- การเน้นจุดเด่นโดยใช้ทิศทาง (Emphasis with Direct)

การใช้ทิศทางที่แตกต่างกันสำหรับวัตถุที่ต้องการเน้น ในทิศทางต่างๆที่แตกต่างกันระหว่างวัตถุกับกรอบภาพ

- การบดบัง (Opaque)

คือ การเกิดภาพมากกว่าหนึ่งปรากฏบนพื้นภาพแล้ว โดยภาพทั้งสองมีคุณสมบัติแตกต่างกันตรงที่มีเพียงภาพใดภาพหนึ่งเป็นตัวเป้าหมาย (Target) ภาพอีกภาพหนึ่งซ้อนทับจะกลายเป็นตัวบดบัง (Mask) ทันที

การบดบังขององค์ประกอบจะช่วยในการรับรู้ในการรับรู้มิติของความลึกได้ง่ายขึ้น โดยอาศัยการซ้อนทับ (Overlapping) หรือการบดบัง เป็นตัวกระตุ้นให้รับรู้ว่า องค์ประกอบหนึ่งเสมือนว่าซ้อนทับอีกองค์ประกอบหนึ่ง เกิดมิติความลึกขึ้นมา ทั้งที่ความจริงเป็นเพียงภาพสองมิติ

5 % ไม่รู้สึกถึงการรบกวน

60% รู้สึกถึงการบดบังอย่างรุนแรง

Breitmeyer, Bruno G. Visual Masking : an integrative approach. New York : Oxford University Press, 1984.

- ความสดของสี (Color Saturation)

ในตัวแปรเรื่องสีสันของภาพ หมายถึงความสดของเนื้อสี (Saturation) เป็นหลักเท่านั้น คือมีการทดลองจากสีขาวดำ (Gray Scale) ไปจนถึงมีสีสดมากที่สุด โดยแบ่งการวัดค่าสีแบบ Munsell Color System

- ขนาดภาพกับพื้นภาพ (Scale of Building with Background)

ในเรื่องของขนาดและสัดส่วนของวัตถุหรือภาพ เมื่อเทียบกับกรอบภาพ โดยเทียบอัตราส่วนต่อกัน (Ratio)

- ความแบนราบและความลึก

เรื่องของแบนราบและลึกค่อนข้างเป็นตัวแปรที่วัดได้ยาก แต่ที่ผู้ทำการวิจัยนำมาใช้ เพื่อเป็นการทดสอบ เนื่องจากในตัวแปรนี้ค่อนข้างมีอิทธิพลต่อการทดลองสูง แต่ได้ใช้เป็นตัวแปรหุ่น(Dummy Variables) โดยแบ่งเป็นสองคำตอบคือแบนราบหรือความลึกเท่านั้น

- ความพร่ามัวและความชัดเจน

ความชัดเจน คือ เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับสภาพทางกายภาพและการแสดงออกที่แน่นอน ถูกต้องเที่ยงตรง และหนักแน่น ผลสุดท้ายที่ได้รับคือ ภาพที่ชัดเจน แตกต่าง และง่ายที่จะแปลความหมาย โดยความพร่ามัวมีลักษณะอ่อนนุ่ม ไม่มีความแน่นอน แต่มีความรู้สึกและดูอบอุ่นมากกว่า

ภาคผนวก ค
รายละเอียดเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์ทางสถิติ

สัมประสิทธิ์การติดใจ (Coefficient of Determination: R Square)

R^2 = R Square = r^2 = ความแปรปรวนของ Y ที่เกิดจาก X / ความแปรปรวนของ Y ทั้งหมด

ดังนั้น $0 \leq r^2 \leq 1$

คุณสมบัติของ r^2

1. r^2 จะไม่มีหน่วย

2. ถ้า r^2 มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าร้อยละที่ X สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของ Y มีค่ามาก หรือ X และ Y มีความสัมพันธ์กันมาก แต่ถ้า r^2 มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าร้อยละที่ X สามารถการเปลี่ยนแปลงของ Y มีค่าน้อย

Forward

วิธีการ Forward เป็นเทคนิคที่เลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการถดถอยครั้งละหนึ่งตัว โดยมีหลักเกณฑ์ ในการเลือก ดังนี้

1. การเลือกตัวแปรอิสระตัวแรกเข้าสมการ จะเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากที่สุดเข้าสมการ ซึ่งต้องผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยพิจารณาจากสมการถดถอยอย่างง่าย

2. การเลือกตัวแปรอิสระอื่นๆเข้าสมการ โดยคำนวณค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์เชิงส่วนระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรที่เหลือทีละตัว และใช้การทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์เชิงส่วน (Partial Correlation) โดยเปรียบเทียบค่าสถิติทดสอบ F กับ F Value ที่กำหนด หรือเปรียบเทียบค่า Significance ของสถิติทดสอบกับ Probability F ที่กำหนด และจะทำเช่นนี้จนกระทั่งไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสัมพันธ์

Backward

เป็นวิธีการเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการการถดถอย ซึ่งมีหลักเกณฑ์ตรงข้ามกับวิธี Forward นั่นคือ

1. จะนำตัวแปรอิสระทุกตัวที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเข้าสมการการถดถอย

2. ตัดตัวแปรอิสระที่ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามออกออกจากสมการครั้งละตัว โดยการทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้สถิติทดสอบ t หรือ F ถ้าตัวแปรนั้นเป็นศูนย์ ต้องตัดตัวแปรนั้นออกจากสมการการถดถอย ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนไม่สามารถตัดตัวแปรอิสระตัวใดได้แล้ว สมการที่เหลือจึงเป็นสมการถดถอยที่เหมาะสม

Use probability of F จะต้องกำหนดค่าระดับนัยสำคัญสูงสุดของการยังคงทำให้ตัวแปรอิสระอยู่ในสมการ โดยระบุค่าระดับนัยสำคัญสูงสุดใน Remove โดยปกติ โปรแกรม SPSS จะกำหนดเป็น 0.10

Use F Value เป็นการกำหนดค่า F เป็นการกำหนดค่า F ต่ำสุดในการทำให้ตัวแปรอิสระยังคงอยู่ในสมการผู้ใช้สามารถระบุว่า F ต่ำสุดที่ต้องการใน Remove โดย SPSS จะกำหนดค่าต่ำสุดของ F ใน Remove เป็น 2.71

โดยการ Backward ก็จะคล้ายกันกับ Forward และผลที่ออกมาก็จะให้ผลที่คล้ายกัน คือ ตัดตัวแปร Brightness ออกไป เนื่องจากค่า Sig. นั้นไม่เหมาะสม

สมการถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression) โดยการเลือกตัวแปร X เข้าสมการความถดถอย จำเป็นต้องมีกฎเกณฑ์หรือวิธีในการเลือก เนื่องจากตัวแปรที่นำมาใช้ค่อนข้างมาก จึงนำเข้าสมการทีละตัวแปร แล้วตรวจสอบผล และหากตัวแปรใดที่มีความสัมพันธ์กับ Y น้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์ ก็จะนำออกจากสมการ เรียกวิธีนี้ว่า Stepwise โดยทำการทดสอบสมมุติฐาน

$$H_0 : \beta_i = 0 \text{ .VS. } H_1 : \beta_i \neq 0$$

โดยใช้ทางสถิติทดสอบ ถ้า H_0 ยอมรับ จะต้องตัดตัวแปร จนกว่าจะได้สมการถดถอยที่มีความเหมาะสม

ถ้ามีตัวแปรอิสระ k ตัว (X_1 , X_2 ,.X_3 ,..., X_k) ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y โดยที่มีรูปความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น จะได้สมการถดถอยเชิงพหุ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ X_1 , X_2 X_3 ,..., X_k ดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

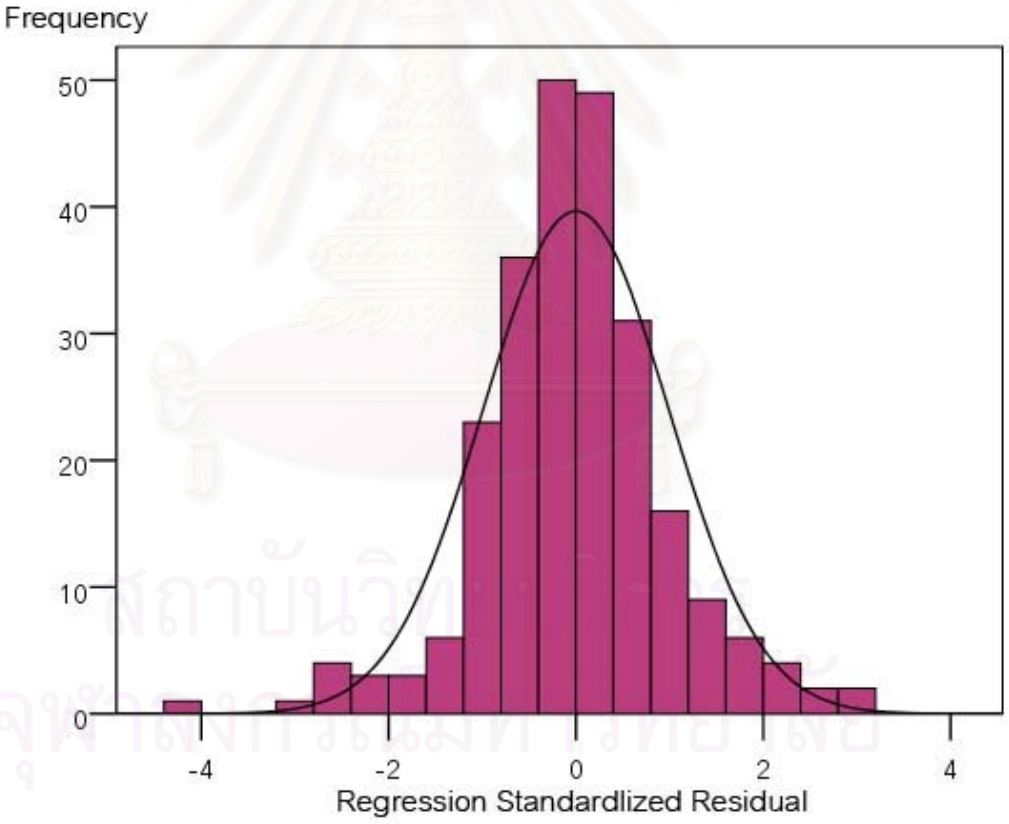
โดยที่ β_0 = ส่วนตัดแกน Y เมื่อกำหนดให้ $X_1 = X_2 = \ldots X_k = 0$

β_1 , β_2 ,..., β_k เป็นสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงส่วน (Partial Regression Coefficient) โดยที่ β_i เป็นค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม Y เมื่อตัวแปรอิสระ X_i เปลี่ยนไป 1 หน่วย โดยที่ตัวแปรอิสระ x ตัวอื่นๆมีค่าคงที่ โดยมีเงื่อนไข ดังนี้

1. ความคลาดเคลื่อน ε ที่มีการแจกแจงแบบปกติ
2. ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนเป็นศูนย์ นั่นคือ E(ε) = 0
3. ค่าแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนเป็นค่าคงที่ที่ไม่ทราบค่า V(e) = σ_e^2
4. ε_i และ ε_j เป็นอิสระต่อกัน ; I $\neq$ j นั่นคือ covariance (ε_i และ ε_j) = 0
5. ตัวแปรอิสระ X_i และ X_j ต้องเป็นอิสระต่อกัน

การทดสอบค่าความคลาดเคลื่อน (Error or Residual)

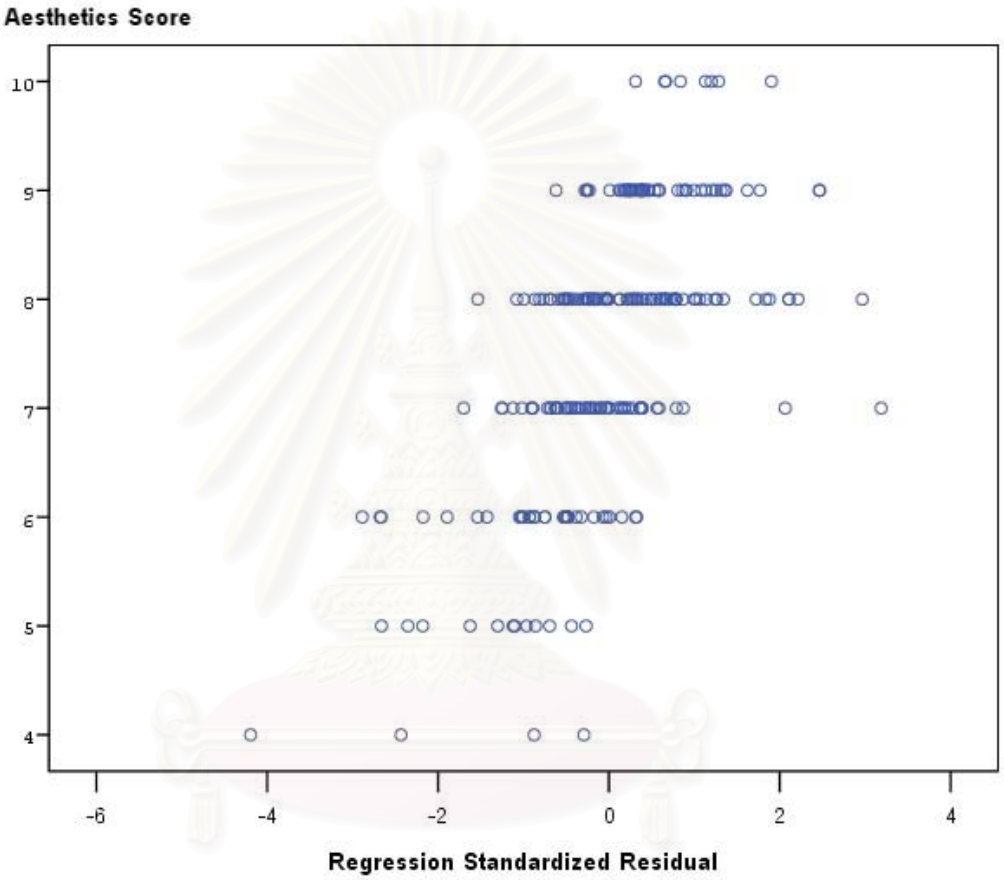
โดยตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของ ε ว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่



Dependent Variable: Aesthetics Score

รูปแสดงแผนภูมิแท่งแสดงการแจกแจงปกติ ของค่าความคลาดเคลื่อน

จากการวิเคราะห์ พบว่า ค่าการแจกแจงของค่าความคลาดเคลื่อน มีค่าใกล้เคียงปกติ แสดงถึง การทดสอบเงื่อนไขของสมการความถดถอยเชิงเส้น ที่ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นการแจกแจงแบบปกติ ใช้กับสมการเชิงเส้นได้



Dependent Variable: Aesthetics Score

รูปแสดงแผนภูมิการกระจาย ของค่าความคลาดเคลื่อน กับค่าคะแนนทางสุนทรียภาพ

จากการวิเคราะห์พบว่า ค่าการกระจายตัวความคลาดเคลื่อน ในแผนภูมิมีค่าการกระจายที่ไม่มีการสุ่ม (Random) มากนัก เกาะกลุ่มกันในระดับหนึ่ง แสดงถึงค่าสมการที่ไม่ดีมากนัก เนื่องจากสมการที่ดีต้องมีการกระจายของค่าความคลาดเคลื่อนกระจายแบบสุ่ม

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวีรเลิศ อมิตรพ่าย เกิดเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2525 เกิดเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2525 ปัจจุบันอาศัยบ้านเลขที่ 217/250 ม.สุขสมบูรณ์ 10 ซ.พหลโยธิน 50 แขวงคลองถนน เขตสายไหม ถ.พหลโยธิน กรุงเทพมหานคร

สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547 และได้รับการศึกษาต่อในหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตย์และสิ่งแวดล้อม

ผลงานการวิจัย ปี 2548 ทำงานร่วมเป็นผู้ช่วยนักวิจัยในโครงการ การจัดวางและออกแบบองค์ประกอบในภูมิทัศน์เพื่อการประหยัดพลังงาน ต่อมาในปี 2549 ทำงานเป็นนักวิจัยโครงการวิจัยการออกแบบ เพื่อกายภาพบำบัดและสร้างดัชนีระบบนิเวศน์ โครงการย่อยที่ 3 วิจัยและอบรมเพื่อการออกแบบอย่างยั่งยืน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย