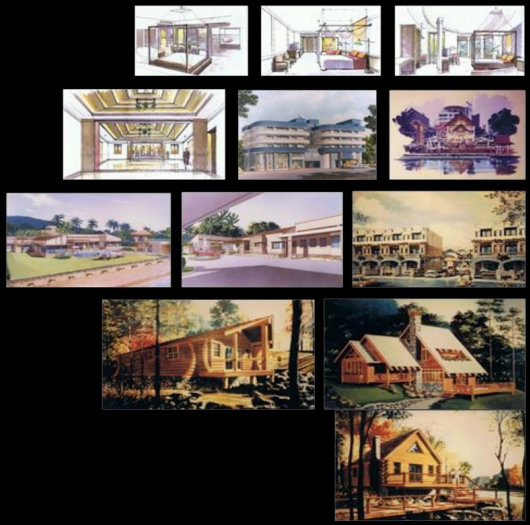
วิชาเขียนแบบขั้นพื้นฐาน

Basic of Drafting BARCC405

หลักสูตรสถาปัตยกรรมและสถาปัตยกรรมภายใน

สำหรับช่างเทคนิค สถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมภายใน ศิลปะประยุกต์



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

วิชาเขียนแบบขั้นพื้นฐาน

Basic of Drafting BARCC405

หลักสูตรสถาปัตยกรรมและสถาปัตยกรรมภายใน
หรือสำหรับช่างเทคนิค สถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมภายใน ศิลปะประยุกต์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

วิชาเขียนแบบขั้นพื้นฐาน Basic of Drafting BARCC405

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน, 2562

พิมพ์ครั้งแรก : พฤษภาคม 2562

จำนวนที่พิมพ์ 300 เล่ม

ภาพปกและภาพประกอบ : ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน

ออกแบบปก : ธนพล มูลประการ

พิสูจน์อักษร : นงคราญ เอราวัล

จัดรูปเล่ม : ขนาด A4 อักษร ไทยสารบรรณ

พิมพ์ที่ : สาขาสถาปัตยกรรม คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

คำนิยม (1)

ตำราวิชาเขียนแบบขั้นพื้นฐาน Basic of Drafting ฉบับนี้ ได้ถูกพัฒนาจาก เอกสารประกอบการสอนของวิชาดังกล่าว สำหรับใช้สอนนักศึกษา สาขาสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต ของคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา หรือเหมาะสำหรับนักเรียนนักศึกษาที่มีความสนใจเรียนต่อในสาขาสถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมภายใน และศิลปะประยุกต์ จุดเด่นคือมีเนื้อความอ่านง่าย รูปภาพชัดเจน ทำให้สามารถเข้าใจง่าย จนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังมีแบบฝึกหัด ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ เพื่อช่วยเสริมทักษะทางการปฏิบัติ ทำให้เข้าใจในเนื้อหาชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งถือเป็นพื้นฐานในการเรียนในขั้นสูง ของสาขาดังกล่าวข้างต้นต่อไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน มีความตั้งใจ และใช้ประสบการณ์จากการสอนในวิชาดังกล่าว มานาน 10 ปี โดยการรวบรวมเนื้อหาวิชาดังกล่าว ได้ครบถ้วนทั้งหมด และหวังว่าตำราวิชาเขียนแบบขั้นพื้นฐาน Basic of Drafting ฉบับนี้จะช่วยส่งผลให้การศึกษาวิชาดังกล่าวนี้ มีประสิทธิภาพและคุณภาพมากยิ่งขึ้น



(รองศาสตราจารย์สุรพล มโนวงศ์)

คำนิยม (2)

ตำราวิชาเขียนแบบขั้นพื้นฐาน Basic of Drafting ฉบับนี้ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน อาจารย์สาขาสถาปัตยกรรม คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ได้ตั้งใจเรียบเรียงขึ้นเพื่อให้นักศึกษา ใช้เป็นตำราเรียนในวิชาดังกล่าวตลอดจนถึง นักเรียนผู้ที่มีความสนใจต้องการเรียนต่อในสาขาสถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมภายใน และศิลปะประยุกต์ หรือศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ในการเขียนแบบ เพิ่มความเข้าใจในการใช้สัญญาลักษณ์และอักษรในการเขียนแบบ มีทักษะในการเขียนรูปทรงเรขาคณิต มีทักษะในการใช้เส้น การเขียนภาพฉาย ภาพไอโซเมตริก ภาพออบลิก มีทักษะในการเขียนทัศนียภาพทั้งภายในและภายนอกอาคาร

ดังนั้นจึงถือได้ว่าตำราวิชาเขียนแบบขั้นพื้นฐาน Basic of Drafting ฉบับนี้จึงมีประโยชน์ต่อการศึกษาวิชาเขียนแบบขั้นพื้นฐาน Basic of Drafting ทั้งนักศึกษา นักเรียนและผู้ที่สนใจศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้กับตนเองได้ไม่น้อย



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีระ จูน้อยสุวรรณ)
คณบดีคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

คำนำ

ตำราวิชาเขียนแบบขั้นพื้นฐาน Basic of Drafting ฉบับนี้ ได้ถูกจัดทำขึ้นจากการที่ผู้เรียบเรียงได้รวบรวมประสบการณ์จากการสอนในวิชาดังกล่าว มานาน 10 ปี โดยมีเนื้อหาที่จะทำให้นักศึกษารู้จักการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในการเขียนแบบ มีความเข้าใจในการใช้สัญญาลักษณ์และอักษรในการเขียนแบบ มีทักษะในการเขียนรูปทรงเรขาคณิต มีทักษะในการใช้เส้น การเขียนภาพฉาย ภาพไอโซเมตริก ภาพออบลิก มีทักษะในการเขียนทัศนียภาพภายในและภายนอก ตระหนักในความสำคัญของการเขียนแบบสถาปัตยกรรม และใช้ประกอบการเรียนตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม และสถาปัตยกรรมภายใน ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา หรือเหมาะสำหรับนักเรียนนักศึกษาที่มีความสนใจเรียนต่อในสาขาสถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมภายใน และศิลปะประยุกต์ สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ภายในประกอบไปด้วยทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สำหรับภาคปฏิบัติแบ่งไว้ 2 ส่วนด้วยกันคือ

1. แบบปรนัย เป็นแบบฝึกหัดหลังจากการเรียนในเนื้อหาย่อยแต่ละเนื้อหาในบทเรียน โดยการให้ทำแบบฝึกหัดเป็นบางส่วน ที่เหมาะสมกับเวลา
2. แบบอัตนัย เป็นการฝึกทักษะการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในงานเขียนแบบ โดยการฝึกปฏิบัติตามแบบฝึกหัดท้ายบท เพื่อเพิ่มประสบการณ์ ตามความเหมาะสม

ในปัจจุบันถึงแม้จะมีการเขียนแบบด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แล้วก็ตาม การเขียนแบบด้วยเครื่องมืออุปกรณ์ยังมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นขั้นพื้นฐานของการเรียนรู้สู่ขั้นสูง ในส่วนของตำราเล่มนี้ได้เขียนคำอธิบายที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย ส่วนบางคำจะเขียนทับศัพท์คำเดิมไว้ เพื่อความเข้าใจในภาษานิยม (ภาษาอังกฤษ)

ตำราเรียนวิชาเขียนแบบขั้นพื้นฐาน Basic of Drafting ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก รองศาสตราจารย์สุรพล มโนวงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรกานต์ จันทรวงศ์ ที่ได้ให้คำปรึกษามาตลอดและน้องอันช่วยออกแบบปก ในส่วนดีที่มีอยู่ในตำราเล่มนี้ ขออุทิศคุณงามความดีให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมีข้อผิดพลาดประการหนึ่งประการใด ผู้เรียบเรียบของน้อมรับไว้เพื่อเป็นการปรับปรุงแก้ไขต่อไป



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน

พฤษภาคม 2562

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 หลักการและเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเขียนแบบ 1

1.1. หลักการเขียนแบบเบื้องต้น 1

1.2. เครื่องมืออุปกรณ์ในการเขียนแบบ 3

1.3. เทคนิควิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ 9

1.4. แบบฝึกหัดท้ายบท 15

1.5. คำถามท้ายบท 17

บทที่ 2 การเขียนแบบพื้นฐานทางเรขาคณิต 19

2.1. ความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิต เส้น และมุมต่างๆ 19

2.2. ความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิต รูปทรงต่างๆ 22

2.3. แบบฝึกหัดท้ายบท 27

2.4. คำถามท้ายบท 30

บทที่ 3 มาตรฐานงานเขียนแบบ 33

3.1. มาตรฐานเส้นในงานเขียนแบบ 33

3.2. มาตรฐานตัวเลขและตัวอักษรในงานเขียนแบบ 38

3.3. การบอกขนาดในงานเขียนแบบ 41

3.4. มาตรฐานในงานเขียนแบบ 43

3.5. แบบฝึกหัดท้ายบท 46

3.6. คำถามท้ายบท 48

บทที่ 4 การเขียนภาพฉาย 51

4.1. ลักษณะมิติของภาพ 51

4.2. ความหมายของภาพฉาย 52

4.3. ภาพฉายแบบมุมที่ 1 53

4.4. ภาพฉายแบบมุมที่ 3 57

4.5. ภาพฉายแบบวิธีลูกศรชี้ 59

4.6. กฎเกณฑ์การเขียนภาพฉาย 60

4.7. เทคนิคการเขียนภาพฉาย 61

4.8. การวางภาพฉายลงในกระดาษเขียนแบบ 63

4.9. แบบฝึกหัดท้ายบท 64

4.10. คำถามท้ายบท 74

สารบัญ

หน้า

บทที่ 5 ภาพ 3 มิติ 77

5.1. ภาพ 3 มิติ หมายถึง 3 Diamensions 77

5.2. การเขียนแบบภาพออบบลิก Oblique 78

5.3. การเขียนแบบภาพไอโซเมตริก Isometric 84

5.4. แบบฝึกหัดท้ายบท 90

5.5. คำถามท้ายบท 94

บทที่ 6 การเขียนแบบภาพทัศนียภาพ Perspective 97

6.1. องค์ประกอบภาพทัศนียภาพ 97

6.2. หลักการเขียนภาพทัศนียภาพ 99

6.3. การเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียว One-point Perspective 102

6.4. ทัศนียภาพจุดเดียวกับการเขียนแบบเครื่องเรือน 105

6.5. ทัศนียภาพจุดเดียวกับการเขียนแบบสถาปัตยกรรม 107

6.6. การเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด Two-point Perspective 111

6.7. ทัศนียภาพ 2 จุดกับการเขียนแบบเครื่องเรือนภายในอาคาร 114

6.8. ทัศนียภาพ 2 จุดกับการเขียนแบบทัศนียภาพภายนอก 118

6.9. การเขียนภาพประกอบเพื่อการตกแต่งทัศนียภาพ 127

6.10. แบบฝึกหัดท้ายบท 153

6.11. คำถามท้ายบท 165

Drawing Sketch 169

Perspective Drawing 174

คำศัพท์ที่ควรรู้ 187

บรรณานุกรม 189

บทที่ 1

1 .หลักการและเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

1.1. หลักการเขียนแบบเบื้องต้น

การเขียนแบบ เป็นภาษากราฟิกซึ่งเป็นภาษาสากลในวงการอุตสาหกรรมในการผลิตผลิตภัณฑ์สำหรับอารยธรรมใหม่ การเขียนแบบเป็นระบบสร้างภาพเพื่อถ่ายทอดแบบที่อยู่ในความคิด หรือเพื่อช่วยเสริมให้คู่มือแนะนำการประกอบการติดตั้ง หรือแม้นแต่การก่อสร้างให้มีความถูกต้องแม่นยำตรงตามความต้องการ

1.1.1. ความรู้พื้นฐานในการเขียนแบบ

ก่อนที่จะศึกษาในรายละเอียดของการเขียนแบบนั้น ผู้เรียนควรศึกษาความเป็นมาของงานเขียนแบบเพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ ในอดีตนั้นการเขียนแบบมีความสำคัญมาก จนมีผู้กล่าวไว้ว่า “งานขีดเขียนได้เกิดขึ้นมาบนโลกนี้เป็นเวลานานกว่า 50,000 ปีแล้ว มนุษย์ในสมัยโบราณ ตั้งแต่ยุคมนุษย์ถ้ำ ได้ใช้วิธีการทำภาพและเครื่องหมายต่างๆบนพื้นดิน ก้อนหิน ผนังถ้ำ และหนังสัตว์ เพื่อใช้ในการบันทึกความคิด และการสื่อสารต่างๆ” (สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ และคณะ. 2529 : 1) ในสมัยโบราณมนุษย์ได้เขียนภาพแสดงสิ่งที่เขาคิดไว้ หรือเป็นภาพแสดงถึงงานก่อสร้าง ซึ่งทำให้สะดวกแก่ผู้สร้างมาก การเขียนจะเป็นการร่างภาพแบบหยาบๆ ลงบนโต๊ะ แผ่นไม้ พื้นดิน หรือแผ่นหิน โดยชาวเมโสโปเตเมียรู้จักการเขียนแบบมามากกว่า 2,200 ปี ก่อนคริสตกาล

การเขียนแบบเริ่มมีมาตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ หรือมีควบคู่กับการเกิดของมนุษย์ก็ว่าได้ เพราะมนุษย์ทุกชาติทุกเผ่าพันธุ์ต้องมีการติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกัน ดังนั้นการขีดเขียนที่ค้นพบตามที่ต่างๆ จึงเป็นหลักฐานที่เชื่อได้ว่างานขีดเขียนเหล่านั้น เป็นสื่อที่ทำให้เกิดความเข้าใจในสารที่ต้องการจะแจ้งให้คนที่พบเห็นในภายหลังได้เข้าใจในความหมายของงานเหล่านั้น และเมื่ออารยธรรมได้เจริญขึ้นจึงมีการขยายอารยธรรมจากกลุ่มหนึ่งไปสู่อีกกลุ่มหนึ่งจนทำให้เกิดเป็นภาษาใหม่ขึ้น และเมื่อภาษานั้นเป็นที่นิยมใช้กันมากขึ้น จึงถูกกำหนดเป็น “ภาษาสากล” (Universal Language) นอกจากภาษาที่เป็นการออกเสียงแล้ว ยังมีภาษาอีกลักษณะหนึ่งที่มีการยอมรับว่าเป็นภาษาสากลอีกภาษาหนึ่งก็คือ “ภาษาภาพ” (Graphic Language) เพราะภาพนั้นให้ความหมายชัดเจนและตรงตามความคิดของผู้ที่สื่อ ดังนั้นภาพจึงเป็นสารบอกความเข้าใจของผู้สื่อสารโดยตรง ดังคำกล่าวที่ว่า “ภาพหนึ่งภาพมีค่าเท่ากับคำพูดพันคำ” อย่างไรก็ตามการเขียนภาพได้มีพัฒนาการเรื่อยมา

ก่อนคริสตศักราช 30 ปี โดยสถาปนิกชาวโรมันซึ่งเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับสถาปัตยกรรม

ศตวรรษที่ 15 ลีโอนาโด ดาเวนชี นักปรัชญาชาวอิตาลี ได้เขียนบันทึกภาพแทนความหมายตามแนวความคิดของเขาออกมาเป็นภาพสามมิติ ที่บรรยายถึงการทำงานของเครื่องมือย้ายของหนักได้อย่างชัดเจน

ศตวรรษที่ 18 แกสปาร์ด มองกิจ นายช่างชาวฝรั่งเศส เป็นผู้ริเริ่มการเขียนแบบภาพฉายในงานก่อสร้างและงานทางทหาร และได้พัฒนาการเขียนแบบภาพฉายมาจนกำหนดเป็นกฎเกณฑ์จนใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบมาจนทุกวันนี้

ปี ค.ศ. 1816 Clude Crozet ครูที่สอนอยู่ West Point ได้นำผลงานของ มองกิจ จากฝรั่งเศสไปตีพิมพ์เผยแพร่ที่อเมริกาเป็นครั้งแรก

ปี ค.ศ. 1849 William Winifie ครูโรงเรียนไฮสคูล ในบัลทีมอร์ ได้พิมพ์ตำราการเขียนภาพเทคนิคขึ้น ชื่อว่า “Geometrical Drawing”

ปี ค.ศ. 1850 มีการจัดตั้งบริษัทผลิตเครื่องมือเขียนแบบขึ้นในอเมริกาชื่อว่า " Theo.Alteneder & Sons, Philadelphia"

ปี ค.ศ. 1876 มีการคิดค้นเครื่องทำสำเนาโดยการพิมพ์เขียวขึ้นเป็นครั้งแรก โดย Philadelphia Centennial Exposition

ต้นศตวรรษที่ 19 งานเขียนแบบได้แพร่หลายไปทั่วโลก และได้มีวิวัฒนาการของการเขียนภาพฉายในลักษณะของการวางภาพฉายในมุมที่ 1 (First Angle Projection) ขึ้นมาใช้และกำหนดเป็นมาตรฐานสากล ISO (International Organization for Standardization) อีกแบบหนึ่ง

ประเทศไทยได้นำมาใช้ในงานอุตสาหกรรม จนกระทั่งได้มีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมาใช้ควบคุมการผลิตสินค้าในประเทศขึ้น โดยอ้างอิงมาตรฐานการเขียนแบบอุตสาหกรรมของ ISO ในปัจจุบันงานเขียนแบบมีความสำคัญกับผู้ที่มีอาชีพเป็นเป็นวิศวกร ผู้ออกแบบ และช่างเขียนแบบเป็นอย่างมาก เปรียบเสมือนแผนที่ที่จะนำทางเพื่อไปสู่จุดหมายได้อย่างถูกต้อง ฉะนั้นช่างเขียนแบบที่ดีจึงต้องเห็นความสำคัญ มีความเข้าใจวิวัฒนาการและการพัฒนา สามารถจำแนกตามลักษณะของงานเขียนแบบประเภทต่าง ๆ ได้

1.1.2. ลักษณะของงานเขียนแบบ

งานเขียนแบบ มีลักษณะวิธีการเขียน อยู่ 3 รูปแบบดังนี้

แบบที่ 1 เขียนเป็นภาพสามมิติ คือลักษณะของภาพจะสามารถมองเห็นทั้งด้านหน้า ด้านบน และด้านข้าง ภาพแบบนี้เป็นภาพที่แสดงรูปร่างของชิ้นงานคล้ายกับของจริงเหมือนกับที่ตามองเห็น ซึ่งผู้ที่ไม่ได้เรียนวิชาเขียนแบบก็สามารถดูแบบออกได้ ภาพสามมิติที่นิยมเขียนกันมากได้แก่ ภาพ Oblique ภาพ Isometric และภาพ Perspective รวมเรียกว่าแบบภาพ Pictorial Drawing แบบภาพนี้สามารถนำไปสร้างชิ้นงานได้ ถ้าชิ้นงานเหล่านั้น ไม่สลับซับซ้อนมากนัก

แบบที่ 2 เขียนเป็นภาพ 2 มิติ คือแสดงภาพทางกว้างและทางยาวของภาพเท่านั้น ดังนั้นการเขียนภาพแบบนี้ต้องแสดงภาพด้านต่างๆไว้ทุกด้าน เช่น ด้านหน้า ด้านข้างซ้าย ด้านข้างขวา ด้านหลัง ด้านบน ด้านใต้ ฯลฯถ้าด้านใดเหมือนกันก็จะแสดงด้านเดียวก็ได้ การเขียนภาพแบบนี้เรียกว่าแบบภาพฉาย Orthographic Projection แบบภาพฉายนี้สามารถนำไปสร้างงานต่างๆ ได้ทุกชนิดทั้งนี้เนื่องจากภาพฉายสามารถบอกขนาดและรายละเอียดของชิ้นงานได้มาก ภาพฉายนี้รวมเรียกว่า แบบสร้างหรือแบบใช้งาน Working Drawing

แบบที่ 3 เขียนแบบเป็นภาพสัญลักษณ์ คือการแสดงสัญลักษณ์แทนความหมาย เป็นแบบที่เขียนง่ายและให้รายละเอียดได้ดี แต่มีความยุ่งยากซับซ้อนในการเขียน กล่าวคือ ทั้งผู้อ่าน ผู้เขียน และผู้ปฏิบัติงาน จะต้องจำสัญลักษณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างแม่นยำ การเขียนแบบภาพสัญลักษณ์มีอยู่ในทุกสาขาวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม เช่น การเขียนแบบวงจรไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ งานท่อ งานหมุดย้ำ งานเครื่องสุขภัณฑ์ เป็นต้น

1.1.3. ประเภทของงานเขียนแบบ

งานเขียนแบบมีข้อแตกต่างกันตามลักษณะเฉพาะของสาขาอาชีพต่างๆ ดังนั้นเมื่อแบ่งตามลักษณะวิชาหลักๆ โดยยึดพื้นฐานอาชีพทางด้านช่างอุตสาหกรรมเป็นหลักแล้ว แบ่งได้ดังนี้

1.1.3.1 เขียนแบบทางเครื่องกล เป็นการเขียนแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซึ่งงานเขียนแบบจะมี 2 ลักษณะ คือ แบบภาพประกอบ และแบบภาพแยกชิ้น

1.1.3.2 เขียนแบบก่อสร้างสถาปัตยกรรม เป็นงานเขียนแบบสิ่งปลูกสร้าง เช่น อาคาร หรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆซึ่งมีลักษณะการเขียนแบบเป็น 3 ส่วน ได้แก่ แบบโครงสร้าง, แบบสถาปัตยกรรมและแบบระบบอาคาร

1.1.3.3 เขียนแบบทางไฟฟ้า - อีเล็กทรอนิกส์ การเขียนแบบสาขานี้ ลักษณะโดยทั่วไปจะเขียนสัญลักษณ์แทนอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยจะแสดงการทำงานที่มีการต่อเชื่อมกันเป็นวงจรแบ่งตามลักษณะงานได้ 2 ประเภท คือ เขียนแบบไฟฟ้า และเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์

1.1.3.4 เขียนแบบลายเส้นหรือเขียนแบบทางศิลปะ การเขียนแบบลักษณะนี้จะไม่ปรากฏในงานเขียนแบบเครื่องกลหรืองานทางวิศวกรรม แต่ไปเน้นหนักในสาขาช่างศิลป์ เพราะลักษณะงานจะเป็นลายเส้นที่อิสระทางความคิดและให้ความหมายทางความรู้สึกและอารมณ์

1.2. เครื่องมืออุปกรณ์ในการเขียนแบบ

1.2.1. เครื่องมืออุปกรณ์ขนาดใหญ่ เป็นเครื่องมืออุปกรณ์ประจำหน่วยงาน ที่มีไว้เพื่อปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จัดเก็บรักษาอย่างเป็นระบบ โดยขึ้นอยู่กับหน่วยงานขนาดเล็กหรือใหญ่เครื่องมืออุปกรณ์ดังกล่าว ได้แก่

1.2.1.1. ห้องเขียนแบบ (Drafting Studio) ภายในประกอบด้วยโต๊ะเขียนแบบ และอุปกรณ์ช่วยงานอื่นๆ เพื่อให้การทำงานเป็นระบบมากยิ่งขึ้นบางหน่วยงานสามารถแบ่งเป็นห้องเฉพาะต่างๆ เช่น ห้องผู้ออกแบบ ห้องปฏิบัติการเขียนแบบ ห้องเก็บวัสดุ ห้องเก็บแบบที่เขียนเสร็จแล้ว เป็นต้น

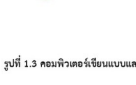


รูปที่ 1.1 ห้องเขียนแบบ



รูปที่ 1.2 โต๊ะเขียนแบบพร้อมเก้าอี้นั่ง

1.2.1.2 โต๊ะเขียนแบบ (Drawing table) เป็นโต๊ะที่ใช้สำหรับยึดติดกระดาษเขียนแบบ ใช้ร่วมกับไม้ทีและฉากสามเหลี่ยม ตลอดจนวางเครื่องมือเขียนแบบอื่น ๆ ลักษณะรูปร่างโดยทั่วไปมีโครงสร้างเป็นเหล็ก กล่องสี่เหลี่ยมมีกระดานที่ยึดติดกับตัวโต๊ะเอียงทำมุมกับตัวกระดาน โดยทั่วไปเป็นไม้อัดที่ปิดทับด้วยวัสดุที่ผิวเรียบ เช่น โฟเมก้า, เมลามีน เป็นต้น พื้นผิววัสดุปิดทับจะเป็นผิวด้าน กระดานรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีหลายแบบหลายขนาด เช่น ขนาด 40 x 60 เซนติเมตร , ขนาด 60 x100 เซนติเมตร, ขนาด 80 x 120 เซนติเมตร เป็นต้น ที่ขอบกระดานทั้งสี่ด้านต้องเรียบตรง และได้ฉากกัน โต๊ะเขียนแบบมีหลายแบบหลาย





รูปที่ 1.3 คอมพิวเตอร์เขียนแบบและปริ้นเตอร์

1.2.1.3 คอมพิวเตอร์เขียนแบบและเครื่องพิมพ์แบบ (Computer and Printer) ปัจจุบันมีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเขียนแบบในงานอุตสาหกรรมทุกสาขา ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์ และสามารถประกอบเข้ากับเครื่องมือกลให้มีการปฏิบัติงานตามโปรแกรมของแบบงานที่เก็บข้อมูลไว้ และยังสะดวกในการปรับปรุงแก้ไขแบบงานอีกด้วย นอกเหนือจากคอมพิวเตอร์เขียนแบบแล้วยังจำเป็นต้องมีเครื่องพิมพ์แบบหรือปริ้นเตอร์เพื่อใช้สำหรับพิมพ์แบบหลังจากเขียนเสร็จแล้วอีกด้วย

1.2.2. เครื่องมืออุปกรณ์ขนาดเล็กหรืออุปกรณ์ประจำตัว

1.2.2.1. ไม้ที (T-Square) และที่สไลด์ (T-Slide) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับเขียนเส้นตรงในแนวนอน และใช้ร่วมกับฉากสามเหลี่ยมในการเขียนเส้นในแนวดิ่งและเส้นเอียงมุมต่าง ๆ มีลักษณะรูปร่างเป็นตัวที (T) มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือส่วนหัว (Head) และส่วนใบ (Blade) ซึ่งทั้งสองส่วนจะยึดติดกันโดยทำมุมฉากต่อกัน ส่วนใบจะมีสเกลติดยาวตลอดความยาว โดยทั่วไปจะมีหน่วยเป็นระบบเมตริกที่วัดเป็นเซนติเมตร วัสดุโดยทั่วไปจะเป็นไม้และพลาสติก ส่วน **ที่สไลด์**เป็นเครื่องมือที่ใช้ทำงานในลักษณะเช่นเดียวกับไม้ที สามารถนำมาประกอบกับโต๊ะเขียนแบบหรือกระดานเขียนแบบได้ โดยใช้หลักการทำงานของเชือกและรอก มีความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน และมีความขนานเที่ยงตรงกว่าไม้ที

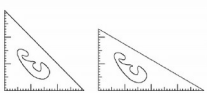


รูปที่ 1.4 ไม้ที (T-Square)



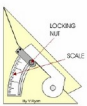
รูปที่ 1.5 ที่สไลด์ (T-Slide)

1.2.2.2 ฉากสามเหลี่ยม (Triangle Square) เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อขีดเขียนเส้นในแนวดิ่ง และเส้นในแนวเอียง การใช้งานจะใช้ร่วมกับไม้ทีมีอยู่ 2 แบบ ดังนี้



(ก) มุม 45, 45 และ 90° (ข) มุม 30, 60 และ 90°

รูปที่ 1.6 ฉากสามเหลี่ยมแบบตายตัว



รูปที่ 1.7 ฉากสามเหลี่ยมแบบปรับมุมได้

ฉากสามเหลี่ยมแบบตายตัว (Set Square) มีรูปร่างเป็นสามเหลี่ยมมุมฉากมี 3 ด้าน 3 มุม โดยจะมีมุมฉากอยู่หนึ่งมุมมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบมุมภายใน 45, 45 และ 90° และมุมภายใน 30, 60 และ 90° วัสดุโดยทั่วไปจะเป็นพลาสติกใสมีสเกลอยู่ที่ด้านข้าง มีทั้งสเกลระบบเมตริกที่วัดเป็นเซนติเมตร และระบบอังกฤษที่วัดเป็นนิ้ว

ฉากสามเหลี่ยมแบบปรับมุมได้ (Adjustable Triangle) ลักษณะรูปร่างเป็นสามเหลี่ยมที่สามารถปรับมุมต่าง ๆแบบนี้เป็นที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถปรับมุมเพื่อเขียนเส้นที่มีความเอียงต่างกันได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้บรรทัดสามเหลี่ยมหลายอัน



รูปที่ 1.8 บรรทัดมาตราส่วน (Scale)

1.2.2.3 บรรทัดมาตราส่วน (Scale) ลักษณะรูปร่างคล้ายไม้บรรทัด ใช้ทำหน้าที่ 2 อย่างคือใช้วัดขนาดให้ได้ความเที่ยงตรง และช่วยในการเขียนแบบให้ได้ขนาดที่ต้องการจะย่อ หรือขยายตามต้องการ โดยเลือกใช้มาตราส่วนที่เหมาะสม บรรทัดมาตราส่วนทำด้วยพลาสติกแข็งสามแฉก มีหลายขนาด ส่วนใหญ่จะยาวประมาณ 30 เซนติเมตร ซึ่งในแต่ละแฉกจะมีตัวเลขมาตราส่วนกำกับอยู่ 2 มาตรา รวมทั้งอันจะมี 6 มาตรา ปกติจะประกอบด้วยตราส่วนดังนี้ 1:20, 1:25, 1:50, 1:75, 1:100, 1:25, 1:50, 1:75, 1:100 และ 1:125 การเขียนแบบโดยใช้มาตราส่วนนั้นหมายถึง การที่เราแสดงวัตถุหรือชิ้นงานจริงลงบนแผ่นกระดาษโดยแสดงในขนาดเท่าของจริง เล็กกว่าของจริง หรือใหญ่กว่าของจริงก็ได้ ชิ้นงานบ้างชิ้นจำเป็นต้องแสดงลงกระดาษเขียนแบบในขนาดที่ใหญ่กว่าของจริงเรียกว่าการใช้มาตราส่วนขยายเพื่อต้องการแสดงรายละเอียดที่ซับซ้อนในการศึกษาแบบเพื่อการผลิต เช่นการแสดงแบบรายละเอียดชิ้นส่วนเครื่องจักร หรือชิ้นงานบ้างลักษณะจำเป็นต้องแสดงลงกระดาษเขียนแบบในขนาดที่เล็กกว่าของจริงเรียกว่าการใช้มาตราส่วนย่อเพื่อต้องการแสดงรายละเอียดที่ครบถ้วนในการศึกษาแบบเพื่อการสร้างเช่น การแสดงแบบทางสถาปัตยกรรม เป็นต้น

1.2.2.4 วงเวียนเขียนแบบ (Compass) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเขียนส่วนโค้ง หรือวงกลมมีลักษณะเป็นขาสองขาติดกัน โดยสามารถปรับขยายขาให้กว้างหรือแคบได้ ปลายขาข้างหนึ่งจะติดเหล็กปลายแหลมไว้ส่วนปลายขาอีกข้างจะมีขุดจับยึดดินสอ วงเวียนมีหลายขนาด เช่น วงเวียนขนาดเล็ก วงเวียนขนาดกลาง วงเวียนคาน สามารถเลือกใช้ตามขนาดของงาน



รูปที่ 1.9 วงเวียนเขียนแบบ (Compass)



รูปที่ 1.10 วงเวียนถ่ายขนาด (Divider)

1.2.2.5 วงเวียนถ่ายขนาด (Divider) เป็นวงเวียนที่มีลักษณะรูปร่างคล้ายกับวงเวียนที่ใช้ในงานเขียนแบบทั่วไปแต่ปลายขาวงเวียนจะเป็นปลายแหลมทั้งสองข้าง ใช้สำหรับวัดระยะขนาดจากบรรทัดแล้วไปถ่ายขนาดลงบนแบบงาน หรือใช้แบ่งเส้นตรงออกเป็นส่วน ๆ เท่า ๆ กัน

1.2.2.6 บรรทัดเขียนส่วนโค้ง (Irregular Curves) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเขียนส่วนโค้งต่างๆ ที่ไม่สามารถหาจุดศูนย์กลางเพื่อใช้วงเวียนได้ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องเขียนส่วนโค้งนั้นให้สัมผัสกับทุกจุดและจุดที่กำหนดหรือให้นั้นมีมากมาย จึงจำเป็นต้องหาเครื่องมือที่ช่วยให้เขียนได้ง่ายขึ้น บรรทัดเขียนส่วนโค้งมีมากมายหลายแบบให้เลือกใช้ตามความถนัด



รูปที่ 1.11 บรรทัดเขียนส่วนโค้ง (Irregular Curves)

1.2.2.7 แผ่นแบบ (Drafting Templates) ลักษณะเป็นแผ่นใสทำให้สามารถมองทะลุเห็นภาพพื้นรายละเอียดได้ชัดเจน แผ่นแบบมีมากมายซึ่งออกแบบมาเพื่อช่วยทุ่นเวลาและลดงานที่น่าเบื่อหน่ายในการเขียนแบบ เช่น การเขียนรูปสัญลักษณ์มาตรฐานและรูปอื่นๆ ซึ่งต้องใช้อยู่เป็นประจำในการเขียนแบบแปลนในทางสถาปัตยกรรม เป็นต้น



รูปที่ 1.12 แผ่นแบบ (Drafting Templates)

1.2.2.8 เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยในงานเขียนแบบอื่นๆ นอกจากเครื่องมือต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น งานเขียนแบบก็จะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยในงานเขียนแบบต่าง ๆ เพื่อช่วยให้การเขียนแบบมีความสะดวก รวดเร็ว สวยงาม และมีประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น มีหลายชนิด ดังนี้

ยางลบ เป็นอุปกรณ์ใช้ลบรอยขีดเขียนที่ไม่ต้องการออกจากบนพื้นผิวกระดาษมี 2 แบบคือ ยางลบดินสอ และยางลบหมึก

แผ่นกันลบ เป็นแผ่นโลหะบางๆ ที่เจาะรู รูปร่างแบบต่าง ๆ เพื่อใช้กันสำหรับการลบในพื้นผิวที่ต้องการลบ และเพื่อกันไม่ให้ลบถูกส่วนพื้นผิวที่ไม่ต้องการลบ ทำให้สะดวกและง่ายต่อการแก้ไขแบบ



รูปที่ 1.13 แผ่นกันลบ



รูปที่ 1.14 แปรงปัด



รูปที่ 1.15 ยางลบ



รูปที่ 1.16 กระดาษกาว

แปรงปัด เป็นแปรงที่ใช้ปัดเศษยางลบหรือสิ่งสกปรกออกจากกระดาษ

กระดาษกาว ใช้สำหรับยึดกระดาษให้ติดกับพื้นโต๊ะเขียนแบบในขณะเขียนแบบ

เครื่องมือช่วยเขียนตัวอักษร (Leroy) เป็นเครื่องมือเขียนอักษรสำหรับการเขียนด้วยหมึก โดยมีบรรทัดตัวอักษรและตัวเลขหลายขนาดเป็นชุด ตัวอักษรหรือตัวเลขบนบรรทัดเหล่านั้นมีลักษณะถูกกัดเป็นร่องลึกลงไป แต่ไม่ทะลุ เวลาเขียนใช้เข็มเลื่อนไปตามร่องตัวอักษรของบรรทัด ขณะเดียวกันปากกาก็จะถูกบังคับให้เคลื่อนที่เป็นรูปตัวอักษรนั้นบนกระดาษเขียนแบบ เครื่องมือนี้สามารถเขียนได้ทั้งตัวตรง ตัวเอน ถ้าต้องการตัวหนาก็ต้องเปลี่ยนหัวปากกาให้ใหญ่ขึ้น


รูปที่ 1.17 เครื่องมือเขียนตัวอักษร (Leroy)


รูปที่ 1.18 บรรทัดอักษร


รูปที่ 1.19 ลักษณะการใช้เครื่องมือเขียนตัวอักษร

1.2.3. ดินสอเขียนแบบ (Pencils) เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเขียนแบบ ใช้สำหรับเขียนแบบหรือร่างแบบเพื่อให้ปรากฏรูปแบบตามต้องการ ดินสอที่ใช้ในงานเขียนแบบมีอยู่ 3 ลักษณะคือ

1.2.3.1 ดินสอแบบหุ้มเปลือกไม้ เป็นแบบดั้งเดิมที่ใช้กันมานาน ซึ่งปัจจุบันก็ยังนิยมใช้กันอยู่ โดยจะต้องเหลาให้ไส้ดินสอยาวออกมาประมาณ 7-10 มิลลิเมตร เวลาเขียนแบบต้องคอยฝนให้ส่วนปลายนั้นแหลมอยู่เสมอซึ่งต้องใช้ควบคู่กับกบเหลาดินสอ

1.2.3.2 ดินสอกดแบบเปลี่ยนไส้ขนาดมาตรฐาน ดินสอแบบนี้จะให้ขนาดของเส้นสม่ำเสมอและได้มาตรฐานตามของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เลือกใช้ โดยไม่ต้องคอยฝนเหลาให้แหลม มีขนาด เช่น 0.9, 0.7, 0.5, 0.3 มิลลิเมตร เป็นต้น

1.2.3.3 ดินสอกดแบบเปลี่ยนไส้ขนาดใหญ่ ดินสอแบบนี้ไส้จะใหญ่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร โดยต้องคอยฝนให้ส่วนปลายนั้นแหลมอยู่เสมอ ซึ่งต้องใช้ควบคู่กับกบเหลาแบบเฉพาะดินสอกดไส้ขนาดใหญ่


รูปที่ 1.20 ดินสอแบบหุ้มเปลือกไม้


รูปที่ 1.21ดินสอกดแบบเปลี่ยนไส้ขนาดมาตรฐาน


รูปที่ 1.22 ดินสอกดแบบเปลี่ยนไส้ขนาดใหญ่

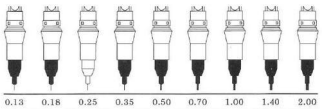
นอกเหนือจากลักษณะดินสอที่ใช้แล้ว การเขียนแบบยังต้องคำนึงถึงความเข้มอ่อนของไส้ดินสอ เพราะมีความจำเป็นที่ต้องเลือกตามเกรดของความเข้มอ่อนที่ต้องการ โดยไส้ดินสอที่ใช้ในงานเขียนแบบ จะมีอยู่ด้วยกันหลายขนาดความแข็ง ซึ่งแต่ละขนาดของความแข็งจะนำมาใช้งานแตกต่างกัน ดังนี้

ระดับความแข็งของไส้ดินสอ	น้ำหนักเส้นที่ได้	ลักษณะงานที่ใช้เขียน	เกรดไส้ดินสอ
แข็งมาก (Hard Pencils)	สีอ่อนบางเบา	ใช้สำหรับเขียนเส้นกราฟ เส้นแผนที่ เส้นร่าง เส้นบอกขนาด เส้นฉาย	9H, 8H, 7H, 6B, 5H, 4H
แข็งปานกลาง (Midium Pencils)	สีปกติเข้มปานกลาง	ใช้สำหรับเขียนตัวหนังสือ ฝึกเขียนขั้นพื้นฐาน เส้นปกติ เส้นเต็ม	3H, 2H, H, F, HB, B
แข็งน้อยหรืออ่อน (Soft Pencils)	สีดำเข้มชัดเจน	ใช้สำหรับเขียนงานที่ต้องการความเข้มกว่าปกติ งานศิลป์ การวาดภาพลงสี	2B, 3B, 4B, 5B, 6B, 7B และ EE

ตารางที่ 1.1 ตารางระดับความแข็งของไส้ดินสอ

1.2.4 ปากกาเขียนแบบ หรือปากกาเคมี (Feit-Tip Pens) ในปัจจุบันปากกาเขียนแบบ ได้ออกแบบให้มีประสิทธิภาพในการเขียนสะดวกมากขึ้นมีทั้งเติมน้ำหมึกได้ และเติมน้ำหมึกไม่ได้ เมื่อหมึกหมดก็ต้องทิ้งไปเหมาะสำหรับพกพาติดตัวไปใช้งานนอกสถานที่ มีน้ำหมึกมากพอที่จะใช้งานได้ในระยะหนึ่ง การเก็บน้ำหมึกจะเก็บอยู่ในตัวด้ามมิดชิด ปากกาเขียนแบบจะไม่สามารถปรับขนาดของเส้นได้ ดังนั้นผู้ผลิตจึงทำการผลิตหัวปากกาไว้หลายขนาดเพื่อให้เลือกใช้งานตั้งแต่ 0.13, 0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1.0, 1.4 และ 2 .0 มิลลิเมตร

งานเขียนแบบทั่วไปจะนิยมใช้กลุ่มเส้น 0.5 ซึ่งจะใช้ปากกาเขียนแบบจำนวน 3 ด้าม คือปากกาขนาด 0.5, 0.35 และ 0.25 มิลลิเมตร และกลุ่มเส้น 0.7 จำนวน 3 ด้าม คือปากกาขนาด 0.7, 0.5 และ 0.35 มิลลิเมตร



รูปที่ 1.23 แสดงปากกาและขนาดเส้นที่เขียนจากปากกาเขียนแบบ

1.2.5 มาตรฐานขนาดกระดาษเขียนแบบ

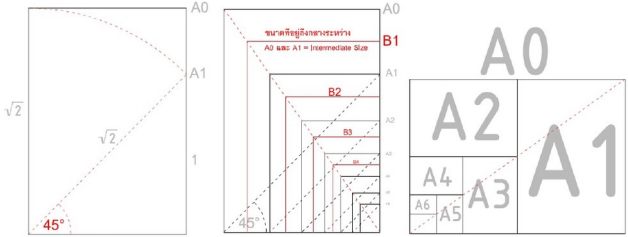
กระดาษเขียนแบบโดยทั่วไปมีอยู่ 3 ชนิดตามหน้าที่ใช้สอย ชนิดแรกได้แก่**กระดาษร่างหรือกระดาษลอกลาย** มีความทึบน้อยจนเห็นทะลุผ่านถึงแบบด้านล่างที่วางทาบไว้ทำให้สามารถคัดลอกตามแบบ หรือดัดแปลงแก้ไขเป็นอย่างอื่นให้เป็นแบบที่พัฒนาในขั้นต่อๆไป ชนิดต่อมาคือ**กระดาษปอนด์ขาว** มีลักษณะเหมือนกระดาษวาดเขียนทั่วไป มีความหนาบางแตกต่างกันตามน้ำหนัก ตั้งแต่ 80-100 ปอนด์ และ**กระดาษไข** มีเนื้อเรียบแข็งความทึบจะน้อยกว่ากระดาษลอกลายมีคุณสมบัติโปร่งแสงมากจนแสงทะลุผ่านได้ จึงมักนิยมใช้เป็นต้นฉบับในงานเขียนแบบเพราะด้วยคุณสมบัติที่โปร่งแสงจึงสามารถทำการสำเนาแบบเป็นพิมพ์เขียวได้ ในการเลือกใช้กระดาษเขียนแบบไม่มีข้อกำหนดตายตัว แต่ควรเลือกใช้ชนิดของกระดาษ และขนาดของกระดาษให้เหมาะสมกับงาน เช่น แบบมีขนาดเล็ก ก็ควรจะใช้กระดาษขนาดเล็ก การจะเลือกใช้กระดาษเล็กหรือใหญ่เพียงใดนั้นก็ให้พิจารณาตามความเหมาะสมกับชิ้นงานและเป็นไปตามขนาดมาตรฐานของกระดาษเขียนแบบ หรือตามมาตรฐานในระบบ ISO (International Standards Organization) ที่กำหนดมาตรฐานไว้ โดยใช้หลักการจากสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีอัตราส่วนของด้านเป็น 1 : $\sqrt{2}$ โดยขนาดของกระดาษแบ่งออกเป็น 3 มาตรฐานคือ **มาตรฐาน A** ใช้สำหรับงานเขียนแบบมาตรฐาน **มาตรฐาน B** ใช้สำหรับงานโปสเตอร์ และ**มาตรฐาน C** ใช้สำหรับทำกระดาษโฆษณา โปสการ์ด เอกสารท่องเที่ยว

สำหรับขนาดกระดาษเขียนแบบที่เป็นไปตามมาตรฐานมีขนาดดังนี้

มาตรฐานขนาด	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
ขนาดกระดาษ (มิลลิเมตร)	841 X 1189	594 X 841	420 X 594	297 X 420	210 X 297	148 X 210	105 X 148
พื้นที่กระดาษ (ม.^{2})	1 ม.^{2}	$^1/_2$ ม.^{2}	$^1/_4$ ม.^{2}	$^1/_8$ ม.^{2}	$^1/_{16}$ ม.^{2}	$^1/_{32}$ ม.^{2}	$^1/_{64}$ ม.^{2}

ตารางที่ 1.2 ตารางขนาดกระดาษตามมาตรฐาน

การใช้กระดาษเขียนแบบในขั้นของการฝึกเขียน ควรใช้กระดาษปอนด์ขาวธรรมดาก่อน ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการลบแก้ไขและมีราคาถูก สำหรับกระดาษไขนั้น ใช้สำหรับงานเขียนแบบขั้นสูงหรือการใช้งานจริงและต้องการทำสำเนาจำนวนมาก เช่น แบบก่อสร้างอาคารต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้งานหลายชุด อาทิ ต้องยื่นเสนอขออนุมัติกับราชการ ขายแบบให้ผู้รับเหมาก่อสร้างประมูลงาน เป็นต้น



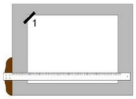
รูปที่ 1.24 รูปแบบการแบ่งขนาดกระดาษ

1.3. เทคนิควิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ

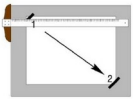
เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเขียนแบบมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเขียนแบบ ดังนั้นช่างเขียนแบบจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องฝึกฝนในการใช้อย่างถูกต้อง ตลอดจนศึกษาค้นคว้าถึงเทคนิควิธีการใช้ เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นสูงต่อไป

1.3.1 การติดกระดาษกับโต๊ะเขียนแบบ

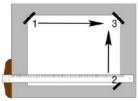
การติดตั้งกระดาษลงบนโต๊ะเขียนแบบนั้นยังไม่มีวิธีการที่ตายตัว ขึ้นอยู่กับผู้เขียนว่าจะใช้วิธีใดที่จะทำให้กระดาษเขียนแบบเรียบน่าเขียน ซึ่งในเบื้องต้นนี้อาจจะต้องเริ่มจากการตรวจสอบสภาพพื้นผิวโต๊ะให้อยู่ในสภาพที่ดี ราบเรียบ ไม่สกปรก ไม่มีรอยแตกหรือเสี้ยนไม้ฉีกขาด ถ้ามีควรทำการเช็ดให้สะอาดและหากกระดาษแข็งแผ่นเรียบมารองก่อน แล้วจึงทำการติดกระดาษดังขั้นตอนต่อไปนี้



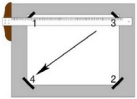
ขั้นที่ 1 วางกระดาษลงบนโต๊ะเขียนแบบ โดยให้เส้นขอบกระดาษขนานกับขอบของไม้ที แล้วติดเทปกาวจุดที่ 1 ที่มุมบนด้านซ้ายมือ



ขั้นที่ 2 รีดกระดาษจากจุดที่ 1 มุมบนซ้ายมือลงมายังมุมล่างขวามือแล้วยึดด้วยเทปกาวจุดที่ 2



ขั้นที่ 3 รีดกระดาษจากจุดที่ 1 มุมบนซ้ายมือ พร้อมกับรีดจากจุดที่ 2 มุมล่างขวามือ มายังมุมบนขวามือ จุดที่ 3 แล้วยึดด้วยเทปกาว



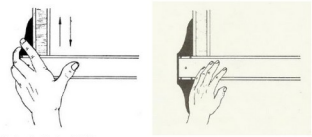
ขั้นที่ 4 รีดกระดาษจากจุดที่ 3 (มุมบนขวามือ) ลงมายังมุมด้านล่างซ้ายมือให้ครึ่ง แล้วยึดด้วยเทปกาวจุดที่ 4

รูปที่ 1.25 ขั้นตอนการติดกระดาษกับโต๊ะเขียนแบบ

1.3.2 การใช้ไม้ที

ไม้ทีเป็นอุปกรณ์เขียนแบบที่ใช้สำหรับเขียนเส้นขนานในแนวนอนเท่านั้น ไม่สามารถใช้เขียนแนวอื่นได้ แต่จะเป็นอุปกรณ์หลักที่จะใช้ในการประกอบช่วยกับไม้สามเหลี่ยมเพื่อเขียนเส้นในแนวองศาอื่นๆได้

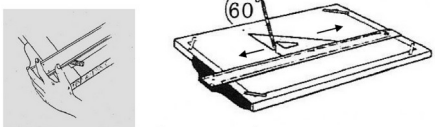
1.3.2.1 การเลื่อนไม้ทีขึ้นลง มือซ้ายต้องจับส่วนหัวไม้ที และกดให้แนบติดกับขอบโต๊ะแล้วเลื่อนขึ้น-ลงไปตามตำแหน่งที่ต้องการเขียนเส้น



มือซ้ายต้องจับส่วนหัวไม้ที

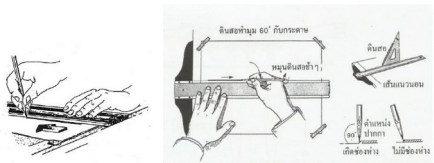
รูปที่ 1.26 การใช้งานไม้ที

1.3.2.2 การเลื่อนฉากสามเหลี่ยมบนไม้ที มือซ้ายจับส่วนหัวไม้ที และกดให้ขอบหัวไม้ทีแนบติดกับขอบโต๊ะ มือขวาจับฉากสามเหลี่ยมแล้วเลื่อนไปมาซ้ายขวา โดยขอบฉากสามเหลี่ยมจะต้องแนบกับขอบไม้ที



รูปที่ 1.27 การใช้ฉากสามเหลี่ยม

1.3.2.3 การเขียนเส้นตรงในแนวนอนด้วยไม้ที มือซ้ายต้องจับส่วนหัวไม้ที และกดให้แนบติดกับขอบโต๊ะ ส่วนมือขวาจับดินสอแล้วขีดเส้นจากด้านซ้ายไปทางขวามือ โดยให้ส่วนปลายดินสอติดกับขอบไม้ที

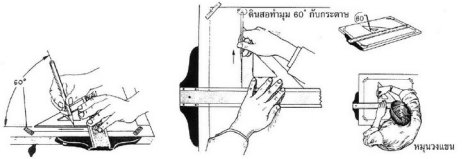


รูปที่ 1.28 การเขียนเส้นนอนด้วยไม้ที

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมักนิยมหันมาใช้ไม้ทีสไลด์แทนไม้ทีหัว ทำให้เกิดความสะดวกในการใช้มากกว่าเพราะไม่ต้องกังวลกับ การคอยจับหัวไม้ทีกดแนบกับขอบโต๊ะอยู่เสมอเมื่อต้องการเขียนเส้นและหากขอบโต๊ะด้านซ้ายที่ไม่ค่อยเรียบก็มักจะเป็นปัญหาทำให้การเขียนแบบคลาดเคลื่อนได้

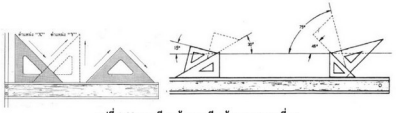
1.3.3 การใช้ไม้ฉากสามเหลี่ยม

1.3.3.1 การเขียนเส้นตรงในแนวตั้งด้วยฉากสามเหลี่ยม กดให้ขอบหัวไม้ทีแนบติดกับขอบโต๊ะ แล้ววางฉากสามเหลี่ยมให้แนบขนานกับขอบไม้ที แล้วใช้มือซ้ายกดฉากสามเหลี่ยมให้แนบกับกระดาษเขียนแบบ มือขวาจับดินสอแล้วขีดเส้นจากด้านล่างขึ้นไปทางด้านบนตามแนวตั้งฉากของฉากสามเหลี่ยม



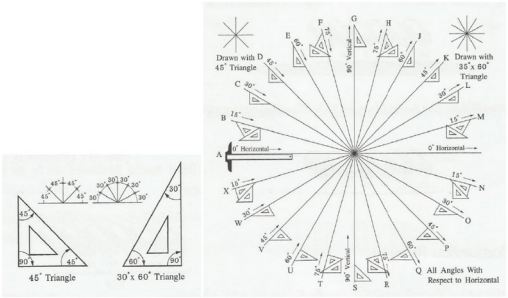
รูปที่ 1.29 การเขียนเส้นตรงในแนวตั้ง

1.3.3.2 การเขียนเส้นตรงในแนวเฉียงด้วยฉากสามเหลี่ยม กดให้หัวไม้ทีแนบติดกับขอบโต๊ะแล้ววางฉากสามเหลี่ยมให้แนบขนานกับไม้ที แล้วใช้มือซ้ายกดฉากสามเหลี่ยมให้แนบกับกระดาษเขียนแบบ มือขวาจับดินสอแล้วขีดเส้นจากด้านซ้ายไปทางขวามือตามแนวเฉียงของฉากสามเหลี่ยม โดยให้ส่วนปลายดินสอติดกับขอบไม้ที



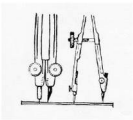
รูปที่ 1.30 การเขียนเส้นแนวเฉียงด้วยฉากสามเหลี่ยม

1.3.3.3 การใช้ฉากสามเหลี่ยมในทิศมุมต่างๆ

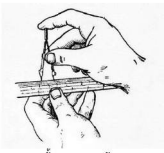


รูปที่ 1.31 การใช้ฉากสามเหลี่ยมเพื่อหามุมต่างๆ

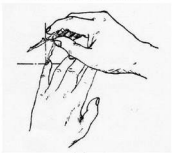
1.3.4 การใช้วงเวียน



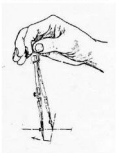
การตั้งระยะสำหรับเขียนด้วยดินสอ



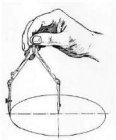
การตั้งระยะจากบรรทัดสเกล



การใช้ขั้วตั้งจุดที่แกน



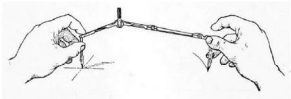
การเริ่มต้นเขียนรัศมี



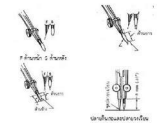
การเขียนวงกลมที่มีขนาดใหญ่มาก



การเขียนวงกลม



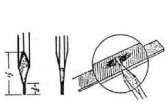
การต่อแรงเพื่อใช้เขียนวงกลมที่มีขนาดใหญ่มากๆ
โดยใช้มือทั้งสองข้างช่วยจับวงเวียนเพื่อความเที่ยงตรง



การเหลาปลายดินสอแบบลิ่มกับวงเวียน

รูปที่ 1.32 วิธีการใช้วงเวียน

1.3.5 การใช้ดินสอเขียนแบบ



การเหลาปลายดินสอแบบลิ่ม



การจับดินสอและการลากเส้น



รูปที่ 1.33 วิธีการใช้ดินสอเขียนแบบ

1.3.6 การเขียนรายละเอียดในกระดาษเขียนแบบ

รายละเอียดที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นส่วนสำคัญและจำเป็นสำหรับแบบทุกแผ่นที่เขียน นั่นคือ ตารางหัวกระดาษ สาระสำคัญของหัวข้อที่เป็นเนื้อหาของหัวกระดาษนั้นจะแตกต่างกันออกไปแล้วแต่บริษัท หรือต้นสังกัดของผู้เขียน อย่างไรก็ตามตำแหน่งของหัวกระดาษ ควรอยู่ทางด้านขวามือของกระดาษเขียนแบบและทิศทางในการอ่านหัวกระดาษควรจะอยู่ในลักษณะเดียวกันกับตัวแบบที่เขียน โดยทั่วไปมักจะประกอบไปด้วยหัวข้อดังนี้

ผู้ออกแบบ หมายถึง สำนักงาน หน่วยงานและผู้รับผิดชอบในแบบนั้นๆ เช่น สถาปนิก วิศวกร นักออกแบบ รวมถึงผู้ออกแบบที่เกี่ยวข้อง

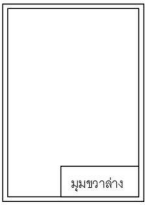
ชื่องาน หมายถึง ชื่องาน ชื่อโครงการ รวมทั้งเจ้าของผลงาน หรือเจ้าของโครงการ

ชื่อแบบ หมายถึง ชื่อส่วนของแบบที่แสดงในแบบนั้นๆ เช่น แบบแสดงรูปด้าน แบบแสดงรูปตัด ฯลฯ

หมายเลขแบบ หมายถึง การบอกถึงจำนวนของแบบทั้งหมดและแบบแผ่นที่แสดงอยู่นั้นเป็นแบบแผ่นที่เท่าใด

รายละเอียดต่างๆ มีไว้สำหรับเขียนข้อความต่างๆ ที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ เช่น ผู้เขียน ผู้ตัดลอกมาตราส่วนของแบบ วัน/เดือน/ปี ที่เขียนแบบ ตลอดจนรายละเอียดที่กำหนดเฉพาะของแบบนั้นๆ เช่น ชิ้นงาน ชิ้นที่ หรือชิ้นส่วนที่เท่าไหร่ของงาน ชื่อรายการหรือชื่อชิ้นส่วนประกอบแบบของงาน ขนาดวัสดุที่ใช้ ชนิดวัสดุที่ใช้ จำนวนชิ้นของชิ้นส่วนที่ใช้งานนั้นๆ ตลอดจนหมายเลขแบบย่อยของงานชิ้นนั้น ซึ่งรายละเอียดต่างๆที่กล่าวมานี้ผู้ที่กำหนดให้เขียนได้แก่เจ้าของสถานประกอบการหรือผู้ออกแบบ ส่วนถ้าเป็นการฝึกเขียนในสถานศึกษาก็จะเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องกำหนดให้เป็นแบบอย่างที่สะดวกเหมาะสม และครอบคลุมรายละเอียดที่เพียงพอชัดเจน





รูปที่ 1.34 แสดงกรอบหัวกระดาษในแนวนอนและแนวตั้ง

มาตรฐาน มอก.440 เล่มที่ 1-2525 กำหนดให้ขนาดของกรอบชื่อแบบหรือหัวกระดาษยาวไม่เกิน 170 มิลลิเมตร ส่วนความกว้างตามความเหมาะสม

ผู้ออกแบบ	ชื่อแบบ	
ชื่องาน	รายละเอียดอื่นๆ	วัน/เดือน/ปี
		หมายเลขแบบ

รูปที่ 1.35 แสดงตัวอย่างรายละเอียดของหัวกระดาษ

มหาวิทยาลัย	วิชา	ผู้เขียน	วัน/เดือน/ปี
คณะ	งาน	ผู้สอน	ครั้งที่

รูปที่ 1.36 แสดงตัวอย่างรายละเอียดของหัวกระดาษในวิชาเขียนแบบพื้นฐาน

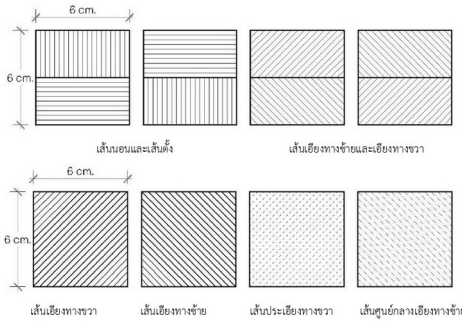
สรุป ในงานเขียนแบบไม่ว่าจะเป็นกลุ่มวิชาชีพใดก็ตาม จะทำงานให้ได้ผลดีนั้นต้องตั้งใจและมีความพร้อมในการทำงาน เริ่มตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือที่มีคุณภาพ การฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์เครื่องมืออย่างถูกวิธี ตั้งแต่ขั้นพื้นฐาน เช่น ไม้ที ฉากสามเหลี่ยม บรรทัดมาตราส่วน วงเวียน ฯลฯ ซึ่งล้วนแล้วแต่จำเป็นต้องฝึกฝนจนเกิดความชำนาญในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือเหล่านั้น เพราะจะส่งผลทำให้เป็นช่างเขียนแบบที่ดีได้ ในงานเขียนแบบนอกจากจะฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องการเขียนแบบแล้วยังฝึกให้ผู้เรียนมีความละเอียดอ่อน มีความมานะพยายาม อดทนเป็นคนสุขุมรอบคอบ ในการทำงานได้อีกด้วย ดังนั้นจึงขอให้ผู้เรียนได้ตั้งใจ สนใจในการฝึกฝนจากหนังสือเล่มนี้ หรือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้สอนหรือผู้รู้คนอื่นๆเพิ่มเติม เพื่อจะได้สัมฤทธิ์ผลในการศึกษายิ่งๆขึ้นไป

1.4. แบบฝึกหัดท้ายบท

1. **คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนรายละเอียดในกระดาษเขียนแบบดังรูปแบบที่

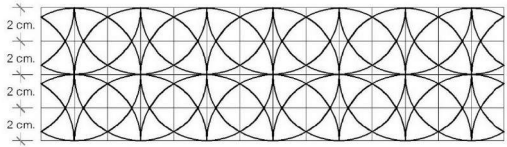


2. **คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนเส้นต่อไปนี้ลงในกรอบขนาด 0.06 ม. X 0.06 ม. โดยให้มีระยะห่าง 0.003 ม. เสมอกัน

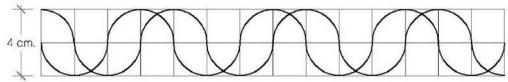


3. **คำสั่ง** จงเขียนส่วนโค้งและวงกลมดังขนาดและรูปต่อไปนี้

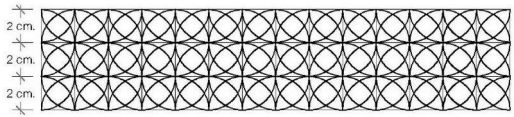
3.1 การเขียนวงกลม



3.2 การต่อเส้นส่วนโค้ง



3.3 การเขียนเส้นโค้งและวงกลมขนาดเล็ก



ข้อควรระวังในการทำงาน

1. เตรียมไฟแสงสว่างให้พร้อม การเขียนแบบต้องใช้แสงสว่างที่เพียงพอ มิฉะนั้นอาจเกิดปัญหากับสายตาได้
2. ก่อนทำงานควรตรวจสภาพเครื่องมือ และอุปกรณ์เขียนแบบก่อน ว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และไม่ชำรุดเสียหาย
3. เช็ดทำความสะอาด โต๊ะเขียนแบบ และอุปกรณ์เขียนแบบยืนๆ ให้สะอาดก่อนใช้งาน ควรเตรียมผ้าสะอาดไว้เช็ดทำความสะอาดเครื่องมืออยู่เสมอ
4. เหล่าปลายดินสอให้แหลม และเลือกใช้เกรดของไส้ดินสอให้เหมาะสมกับงาน
5. สิ่งของที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบ ไม่ควรนำมาวางบนโต๊ะในขณะที่กำลังเขียนแบบ เช่น โทรศัพท์ แก้วน้ำ ฯลฯ เพราะอาจหกหรือหล่นจนทำความเสียหายกับงานได้
6. ควรรักษาความสะอาดของชิ้นงานไม่ให้สกปรกเลอะเทอะ เพราะส่งผลทำให้งานไม่น่าดูและไม่น่าเชื่อถือ
7. มีปัญหาขณะทำงาน ให้ปรึกษาอาจารย์ที่สอนหรือควบคุม เพื่อความเข้าใจและถูกต้อง

ข้อเสนอแนะ

ควรตรวจสอบความเรียบร้อย ก่อนส่งงานเสมอ เช่น การเขียนชื่อมหาวิทยาลัย, ชื่อคณะฯ, ชื่อผู้เขียน, ชื่อวิชา, ชื่อเรื่อง, ชื่ออาจารย์, ครั้งที่ และวันที่ เป็นต้น

1.5 คำถามท้ายบท

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. นักวิทยาศาสตร์ชื่อ ลีโอนาโด ดาเวนชี ถ่ายทอดวิชาเขียนภาพแทนความหมายตามแนวคิดของตัวเองออกมาเป็นภาพอย่างไร
   ก. ภาพฉาย ข. ภาพสามมิติ
   ค. ภาพสัญลักษณ์ ง. ภาพการ์ตูน
2. การเขียนแบบภาพฉายเป็นการเขียนภาพกี่มิติ
   ก. 4 มิติ ข. 3 มิติ
   ค. 2 มิติ ง. 1 มิติ
3. ใครเป็นผู้ริเริ่มการเขียนแบบภาพฉายในงานก่อสร้างและได้มีการพัฒนาจนกลายเป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบในปัจจุบัน
   ก. แกสปาร์ค มองกิจ ข. ลีโอนาโด ดาเวนชี
   ค. คลูด ครูเซท ง. วิลเลี่ยม วินิไฟ
4. ข้อใดเป็นลักษณะของภาพ 3 มิติ
   ก. ภาพที่มองเห็นด้านหน้าด้านข้างและด้านลึก
   ข. ภาพที่มองเห็นด้านหน้าและด้านข้าง
   ค. ภาพที่แสดงรายละเอียดเป็นสัญลักษณ์
   ง. ภาพที่มองเห็นด้านข้างและด้านลึก
5. งานเขียนแบบประเภทใดที่เป็นการใช้เขียนแบบสิ่งปลูกสร้าง
   ก. เขียนแบบทางเครื่องกล ข. เขียนแบบก่อสร้าง – สถาปัตยกรรม
   ค. เขียนแบบทางไฟฟ้า – อิเลคทรอนิคส์ ง. เขียนแบบทางศิลปะ
6. ข้อใดเป็นเครื่องมืออุปกรณ์เขียนแบบขนาดใหญ่
   ก. ไม้ที (T-Square) ข. ฉากสามเหลี่ยม (Triangle- Square)
   ค. โต๊ะเขียนแบบ (Drawing table) ง. บรรทัดมาตราส่วน (Scale)
7. อุปกรณ์เขียนแบบชนิดใดที่ใช้สำหรับขีดเส้นตรงในแนวนอน
   ก. ไม้ที (T-Square) ข. ฉากสามเหลี่ยม (Triangle- Square)
   ค. วงเวียน (Compass) ง. บรรทัดมาตราส่วน (Scale)
8. อุปกรณ์เขียนแบบชนิดใดที่ใช้สำหรับขีดเส้นตรงในแนวดิ่งและเส้นตรงในแนวเอียง
   ก. ไม้ที (T-Square) ข. ฉากสามเหลี่ยม (Triangle- Square)
   ค. วงเวียน (Compass) ง. บรรทัดมาตราส่วน (Scale)
9. อุปกรณ์เขียนแบบชนิดใดที่มีหน้าที่ใช้วัดขนาด และช่วยในการย่อขยายขนาดให้เที่ยงตรง
   ก. ไม้ที (T-Square) ข. ฉากสามเหลี่ยม (Triangle- Square)
   ค. วงเวียน (Compass) ง. บรรทัดมาตราส่วน (Scale)

10. ตามมาตรฐานในระบบ ISO ได้กำหนดมาตรฐานของขนาดกระดาษไว้ 3 มาตรฐาน และใน มาตรฐานใดที่ใช้สำหรับงานเขียนแบบมาตรฐาน
    ก. มาตรฐาน A
    ข. มาตรฐาน B
    ค. มาตรฐาน C
    ง. มาตรฐาน C และ B
11. ระดับความแข็งของไส้ดินสอเกรดใดที่ให้น้ำหนักเส้นที่เขียนออกมา สีอ่อนเบา
    ก. 9H, 8H, 7H
    ข. H, F , HB
    ค. B, 2B, 3B
    ง. 6B, EE
12. ระดับความแข็งของไส้ดินสอเกรดใดที่ให้น้ำหนักเส้นที่เขียนออกมา สีปกติเข้มปานกลาง
    ก. 9H, 8H, 7H
    ข. H, F , HB
    ค. 2B, 3B, 4B
    ง. 6B, EE
13. ระดับความแข็งของไส้ดินสอเกรดใดที่ให้น้ำหนักเส้นที่เขียนออกมา สีดำเข้มข้นเจน
    ก. 9H, 8H, 7H
    ข. H, F , HB
    ค. 2B, 3B, 4B
    ง. 3H, 2H, B
14. ขนาดกระดาษ A4 มีขนาดกว้างและยาวเท่าใด
    ก. 210 x 297 มิลลิเมตร
    ข. 297 x 420 มิลลิเมตร
    ค. 420 x 594 มิลลิเมตร
    ง. 594 x 840 มิลลิเมตร
15. กระดาษขนาด A2 มีขนาดเป็นกี่เท่าของกระดาษ A4
    ก. ใหญ่กว่า 2 เท่า
    ข. ใหญ่กว่า 3 เท่า
    ค. ใหญ่กว่า 4 เท่า
    ง. เล็กกว่า 2 เท่า

เฉลยคำถามท้ายบทเรียน

1. ข
2. ค
3. ก
4. ก
5. ข
6. ค
7. ก
8. ข
9. ง
10. ก
11. ก
12. ข
13. ค
14. ก
15. ค

บทที่ 2

2. การเขียนแบบพื้นฐานทางเรขาคณิต

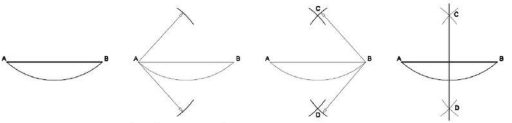
2.1 ความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิต เส้นและมุมต่างๆ

ในงานเขียนแบบนั้น เราต้องเคยเห็นรูปทรงเรขาคณิตอยู่บ่อยๆ ไม่ว่าจะเป็นการเขียนแบบอาคารสิ่งก่อสร้าง สะพาน หอคอย รถยนต์ ถนนหนทาง ตลอดจนสิ่งต่างๆทั่วไป มักอาศัยพื้นฐานการออกแบบจากรูปทรงเรขาคณิตทั้งสิ้น ซึ่งเป็นการนำเอาสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม วงรี ส่วนโค้ง มาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบ จึงถือได้ว่ารูปทรงเรขาคณิตมีความสำคัญต่องานเขียนแบบเป็นอย่างมาก ดังนั้นในบทเรียนการเขียนแบบพื้นฐานทางเรขาคณิตนี้ จึงมีจุดประสงค์เพื่อให้นำหลักการพื้นฐานเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ให้ถูกต้อง พร้อมทั้งจะได้ฝึกการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ให้เกิดความชำนาญมากยิ่งขึ้น

2.1.1 วิธีการแบ่งครึ่งเส้นตรงและส่วนโค้งโดยใช้วงเวียน

วิธีการสร้าง

1. ใช้ จุด A และจุด B เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งทั้งบนและล่าง ตัดกันที่ จุด C และ จุด D
2. ลากเส้นตรงระหว่าง จุด C และ จุด D เส้นที่ได้จะเป็นเส้นแบ่งครึ่งส่วนโค้งและเส้นตรง AB ออกเป็นสองส่วนเท่าๆกัน

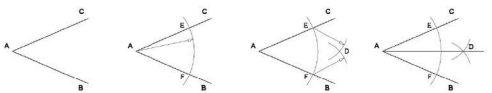


รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการแบ่งครึ่งเส้นตรงและส่วนโค้งโดยใช้วงเวียน

2.1.2 วิธีการแบ่งครึ่งมุมโดยใช้วงเวียน

วิธีการสร้าง

1. กำหนด มุม CAB มาให้ ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีพอประมาณ (แต่ไม่เกินความยาวของเส้น AB และ AC)
2. เขียนส่วนโค้งตัดแขนของมุม CAB ที่จุด E และ จุด F
3. ใช้จุด E และ จุด F เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งตัดกันที่จุด D
4. ลากเส้นตรงระหว่าง จุด A และ จุด D เส้นที่ได้จะเป็นเส้นแบ่งครึ่งมุม CAB ออกเป็นสองส่วนเท่าๆกัน

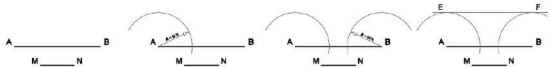


รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการแบ่งครึ่งมุมโดยใช้วงเวียน

2.1.3 วิธีการสร้างเส้นขนานโดยใช้วงเวียน

วิธีการสร้าง

1. กำหนด เส้นตรง AB มาให้ และกำหนดระยะด้านขนานห่างกันเท่ากับระยะ MN
2. ใช้จุด A และจุด B เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีเท่ากับ MN เขียนส่วนโค้งสองส่วนตามลำดับ
3. ลากเส้นสัมผัสส่วนโค้งทั้งสองเส้นที่จุดสัมผัส E และจุดสัมผัส F
4. จะได้เส้นตรง EF ซึ่งมีความยาวเท่ากับเส้นตรง AB และขนานกับเส้นตรง AB ในระยะห่าง MN

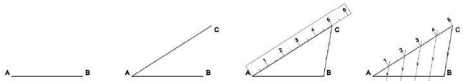


รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการสร้างเส้นขนานโดยใช้วงเวียน

2.1.4 วิธีการแบ่งเส้นตรง 5 ส่วนเท่าๆกัน

วิธีการสร้าง

1. กำหนด เส้นตรง AB มาให้แบ่งเส้น AB ออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆ กัน
2. ที่จุด A ลากเส้นเอียงทำมุมพอประมาณ เป็นเส้น AC
3. แบ่งเส้น AC เป็น 5 ส่วนเท่ากัน โดยใช้บรรทัดสเกลวัดระยะ 5 ส่วนโดยกำหนดเป็นจุดที่ 1, 2, 3, 4 และ 5
4. ลากเส้นตรงเชื่อมต่อระหว่างจุดที่ 5 กับจุด B ได้เส้นตรง 5B
5. ลากเส้นขนานกับเส้นตรง 5B จำนวนสี่เส้นโดยเริ่มที่ จุดที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ
6. จะได้จุดตัดบนเส้น AB จุดตัดเหล่านั้นจะแบ่งเส้น AB เป็น 5 ส่วนเท่าๆกัน

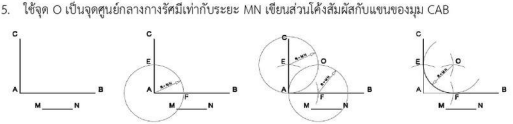


รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการแบ่งเส้นตรง 5 ส่วนเท่าๆกัน

2.1.5 วิธีการสร้างส่วนโค้งสัมผัสกับเส้นตรงที่ตั้งฉากกัน

วิธีการสร้าง

1. กำหนด เส้นตรง 2 เส้นตั้งฉากกันเป็น มุมCAB และกำหนดระยะรัศมี MN มาให้
2. ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี MN เขียนส่วนโค้งตัดเส้นแขนของมุม CAB ได้จุด E และจุด F
3. ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่ากับระยะ MN เขียนส่วนโค้งแรก
4. ใช้จุด F เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่ากับระยะ MN เขียนส่วนโค้งที่สองโดยตัดกับส่วนโค้งแรก ได้จุด O
5. ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่ากับระยะ MN เขียนส่วนโค้งสัมผัสกับแขนของมุม CAB



รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการสร้างส่วนโค้งสัมผัสกับเส้นตรงที่ตั้งฉากกัน

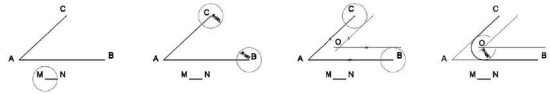
2.1.6 วิธีการสร้างส่วนโค้งสัมผัสมุม

กำหนด มุมแหลม และมุมป้าน CAB และระยะรัศมี MN มาให้

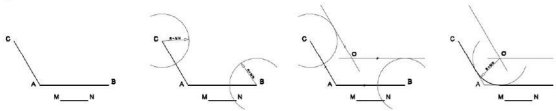
วิธีการสร้าง

1. ใช้จุด C และจุด B เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่ากับระยะ MN เขียนส่วนโค้ง
2. ลากเส้นตรงให้ขนานกับด้าน AC และด้าน AB ให้ตัดกันที่จุด O
3. ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่ากับระยะ MN เขียนส่วนโค้งสัมผัสกับแขนของมุม CAB

มุมแหลม



มุมป้าน



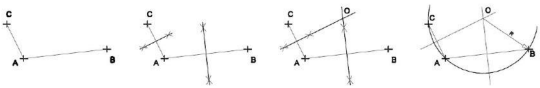
รูปที่ 2.6 ขั้นตอนการสร้างส่วนโค้งสัมผัสมุม

2.1.7 วิธีการสร้างส่วนโค้งสัมผัสจุด 3 จุดที่กำหนดให้

กำหนด จุด 3 จุดคือ จุด A จุด B และจุด C มาให้

วิธีการสร้าง

1. ลากเส้นตรงเชื่อม AB และ AC แบ่งครึ่งเส้นตรง AB และเส้นตรง AC โดยใช้วงเวียน
2. ลากเส้นแบ่งครึ่งทั้งสองให้ตัดกันที่จุด O ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีไปที่จุดใดจุดหนึ่ง (จุด Aหรือจุด B หรือจุด C ก็ได้) เขียนส่วนโค้งวงกลม ส่วนโค้งที่ได้จะสัมผัสผ่านจุดทั้ง 3 จุดพอดี



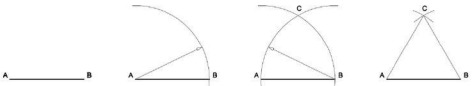
รูปที่ 2.7 ขั้นตอนการสร้างส่วนโค้งสัมผัสจุด 3 จุดที่กำหนดให้

2.2 ความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิต รูปทรงต่างๆ

2.2.1 วิธีการสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าโดยใช้วงเวียน

วิธีการสร้าง

1. กำหนด เส้นตรง AB เป็นด้านของสามเหลี่ยมมาให้ ใช้จุด A และจุด B เป็นจุดศูนย์กลาง กางรัศมีเท่ากับความยาวของเส้นตรง AB
2. เขียนส่วนโค้งเหนือเส้น AB ตัดกันที่จุด C
3. ลากเส้นตรงเชื่อมจุดทั้งสามจุด จะได้สามเหลี่ยมด้านเท่า ABC

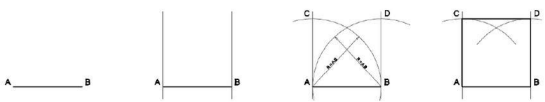


รูปที่ 2.8 ขั้นตอนการสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าโดยใช้วงเวียน

2.2.2 วิธีการสร้างสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยใช้วงเวียน

วิธีการสร้าง

1. กำหนด เส้นตรง AB เป็นด้านของสี่เหลี่ยมมาให้
2. จากจุด A ลากเส้นตั้งฉากกับเส้นตรง AB และจากจุด B ลากเส้นตั้งฉากกับเส้นตรง BA
3. ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี AB เขียนส่วนโค้งตัดกับเส้นตั้งฉากแรกที่จุด C และใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี BA เขียนส่วนโค้งตัดกับเส้นตั้งฉากที่สองที่จุด D
4. ลากเส้นเชื่อมระหว่างจุด C และจุด D จะได้สี่เหลี่ยม ABCD



รูปที่ 2.9 ขั้นตอนการสร้างสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยใช้วงเวียน

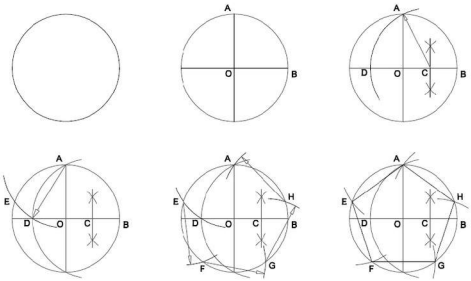
2.2.3 วิธีการสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าในวงกลม

กำหนด วงกลมมาให้

วิธีการสร้าง

1. ลากเส้นผ่าศูนย์กลางวงกลม 2 เส้นให้ตั้งฉากกัน ได้จุด AOB ทำการแบ่งครึ่งเส้น OB โดยใช้วงเวียน ได้จุด C
2. ใช้จุด C เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีที่ จุด A เขียนส่วนโค้งตัดกับเส้นผ่าศูนย์กลางแนวนอนได้จุด D
3. ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีที่จุด D เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด E

4. ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่าเดิม (AD) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด F
5. ใช้จุด F เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่าเดิม (AD) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด G
6. ใช้จุด G เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่าเดิม (AD) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด H
7. ลากเส้นตรงเชื่อมระหว่างจุด AE, EF, FG, GH และ HA จะได้รูปห้าเหลี่ยม



รูปที่ 2.10 ขั้นตอนการสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าในวงกลม

2.2.4 วิธีการสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าในวงกลม

กำหนด วงกลมมาให้

วิธีการสร้าง

1. ลากเส้นผ่าศูนย์กลางวงกลม ได้จุด AOB
2. ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี AO เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งวงกลมได้จุด C และจุด D
3. ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี BO เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งวงกลมได้จุด E และจุด F
4. ลากเส้นตรงเชื่อมระหว่างจุด AC, CE, EB, BF, FD และ DA จะได้รูปหกเหลี่ยม

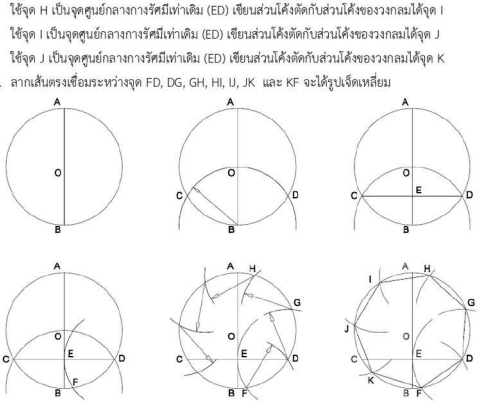


รูปที่ 2.11 ขั้นตอนการสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าในวงกลม

2.2.5 วิธีการสร้างรูปเจ็ดเหลี่ยมด้านเท่า โดยกำหนดขนาดความยาวของด้านมาให้ กำหนดวงกลมมาให้

วิธีการสร้าง

1. ลากเส้นผ่าศูนย์กลางวงกลม ได้จุด AOB
2. ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี BO เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งวงกลมได้จุด C และจุด D
3. ลากเส้นตรง CD ตัดกับเส้น OB ที่จุด E ใช้จุด D เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี ED เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด F
4. ใช้จุด F เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่าเดิม (ED) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด D
5. ใช้จุด D เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่าเดิม (ED) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด G
6. ใช้จุด G เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่าเดิม (ED) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด H
7. ใช้จุด H เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่าเดิม (ED) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด I
8. ใช้จุด I เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่าเดิม (ED) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด J
9. ใช้จุด J เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมีเท่าเดิม (ED) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด K
10. ลากเส้นตรงเชื่อมระหว่างจุด FD, DG, GH, HI, IJ, JK และ KF จะได้รูปเจ็ดเหลี่ยม



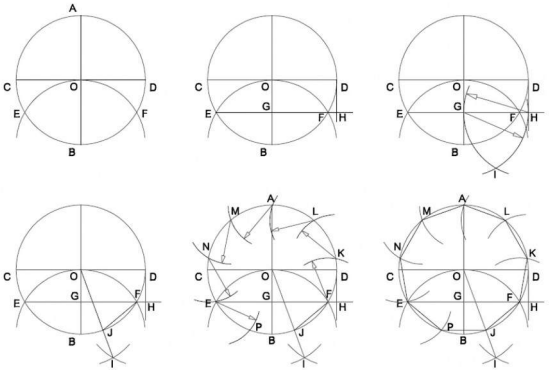
รูปที่ 2.12 ขั้นตอนการสร้างรูปเจ็ดเหลี่ยมด้านเท่า

2.2.6 วิธีการสร้างรูปเก้าเหลี่ยมด้านเท่าภายในวงกลม

วิธีการสร้าง

1. ลากเส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลม 2 เส้นให้ตั้งฉากกัน ได้จุด A, O, B, C, และ D
2. ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี BO เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งวงกลมได้จุด E และจุด F
3. ลากเส้นตรง EF ตัดกับเส้น OB ที่จุด G และลากเส้น EF ต่อออกไปทาง F
4. ที่จุด D ลากเส้นตั้งฉากลงมาตัดกับเส้น EF ที่ลากต่อออกมาได้จุด H

5. ใช้จุด H เป็นจุดศูนย์กลางการัศมี HG เขียนส่วนโค้งนอกวงกลมใกล้กับจุด B
6. ใช้จุด G เป็นจุดศูนย์กลางการัศมี GH เขียนส่วนโค้งนอกวงกลมใกล้กับจุด B ตัดกับส่วนโค้งก่อนหน้านี้ได้จุดตัดที่จุด I
7. ลากเส้นตรง OI ตัดกับส่วนโค้งวงกลมที่จุด J ลากเส้นตรง FJ ความยาวของ FJ จะเป็นความยาวด้านของรูปเก้าเหลี่ยม
8. ใช้จุด F เป็นจุดศูนย์กลางการัศมี FJ เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด K
9. ใช้จุด K เป็นจุดศูนย์กลางการัศมีเท่าเดิม (FJ) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด L
10. ใช้จุด L เป็นจุดศูนย์กลางการัศมีเท่าเดิม (FJ) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด A
11. ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางการัศมีเท่าเดิม (FJ) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด M
12. ใช้จุด M เป็นจุดศูนย์กลางการัศมีเท่าเดิม (FJ) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด N
13. ใช้จุด N เป็นจุดศูนย์กลางการัศมีเท่าเดิม (FJ) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด E
14. ใช้จุด E เป็นจุดศูนย์กลางการัศมีเท่าเดิม (FJ) เขียนส่วนโค้งตัดกับส่วนโค้งของวงกลมได้จุด P
15. ลากเส้นตรงเชื่อมระหว่างจุด JF, FK, KL, LA, AM, MN, NE, EP และ PJ จะได้รูปเก้าเหลี่ยม



รูปที่ 2.13 ขั้นตอนการสร้างรูปเก้าเหลี่ยมด้านเท่าภายในวงกลม

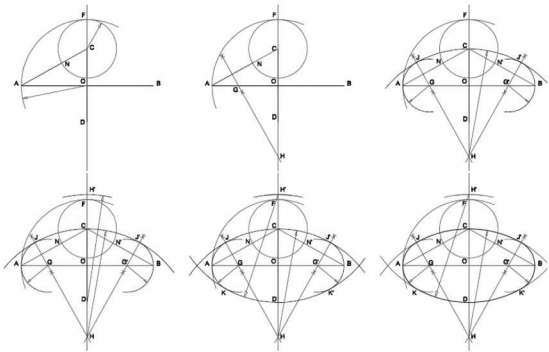
2.2.7 วิธีการสร้างรูปวงรีด้วยวงเวียน

กำหนดให้ AB และ CD เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของวงรี

วิธีการสร้าง

1. เขียนเส้นตรง AB และ CD โดยให้ทั้ง 2 เส้นตัดกันเป็นมุมฉากในจุดกึ่งกลางของเส้นที่จุด O
2. ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลางการัศมี OA เขียนส่วนโค้งตัดกับแนวเส้น OC ที่จุด F

3. ลากเส้นตรง AC ใช้จุด C เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี CF เขียนส่วนโค้งวงกลมตัดกับเส้น AC ที่จุด N
4. แบบครึ่งเส้น AN โดยใช้วงเวียน เส้นแบ่งครึ่งตัดกับแนว AO ที่จุด G ลากเส้นแบ่งครึ่งต่อยาวจนไปตัดกับแนวเส้น OD ที่จุด H
5. ใช้จุด G เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี GA เขียนส่วนโค้งวงกลมตัดกับเส้นแบ่งครึ่งก่อนหน้านี้ที่จุด J
6. ลากเส้นตรง CB ใช้จุด C เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี CF เขียนส่วนโค้งวงกลมตัดกับเส้น CB ที่จุด N'
7. แบบครึ่งเส้น N'B โดยใช้วงเวียน เส้นแบ่งครึ่งตัดกับแนว OB ที่จุด G' ลากเส้นแบ่งครึ่งต่อยาวจนไปตัดกับแนวเส้น OD ที่จุด H
8. ใช้จุด G' เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี G'B เขียนส่วนโค้งวงกลมตัดกับเส้นแบ่งครึ่งก่อนหน้านี้ที่จุด J'
9. ใช้จุด H เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี HC เขียนส่วนโค้งวงกลมไปสัมผัสส่วนโค้งวงกลมข้อ5และข้อ8 ที่จุด J และจุด J' ตามลำดับ
10. ใช้จุด D เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี HC เขียนส่วนโค้งตัดกับแนวเส้น CF ที่จุด H'
11. ใช้จุด H' เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี HC เขียนส่วนโค้งวงกลมไปสัมผัสส่วนโค้งวงกลมข้อ5และข้อ8 ที่จุด K และจุด K' ตามลำดับ

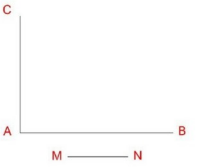


รูปที่ 2.14 ขั้นตอนการสร้างรูปวงรีด้วยวงเวียน

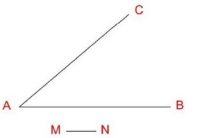
สรุป ความรูปพื้นฐานทางเรขาคณิตต่างๆเหล่านี้ล้วนมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเขียนแบบสำหรับช่างเทคนิคเพราะว่า นอกจากจะสามารถนำไปใช้ในการขึ้นรูปทรงต่างๆ ตามลักษณะงานที่ต้องการ เช่น ผังอาคาร รูปทรงอาคาร หรือชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่างๆแล้ว ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือวัดขนาดอย่างง่ายๆในกรณีที่ไม่สามารถใช้เครื่องมือจริงๆได้ เช่นการแบ่งครึ่งมุม หรือการหาเส้นขนาน เป็นต้น ดังนั้นผู้ศึกษาจึงต้องมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และฝึกฝนจนสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเขียนแบบเพื่อสร้างชิ้นงานจริงต่อไปได้

2.3 แบบฝึกหัดท้ายบท

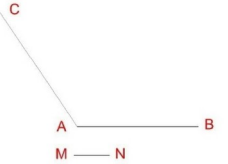
1. จงสร้างส่วนโค้งสัมผัสกับเส้นตรงที่ตั้งฉากกัน
   กำหนดเส้นตรง 2 เส้นตั้งฉากเป็นมุม CAB มาให้ และกำหนดระยะรัศมีเท่ากับระยะ MN



2. จงสร้างส่วนโค้งสัมผัสมุมแหลม
   กำหนดมุมแหลม CAB และระยะรัศมี MN มาให้



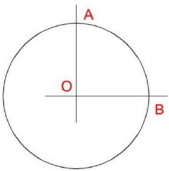
3. จงสร้างส่วนโค้งสัมผัสมุมป้าน
   กำหนดมุมป้าน CAB และระยะรัศมี MN มาให้



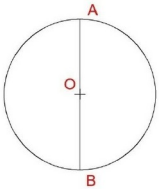
4. จงสร้างส่วนโค้งสัมผัสจุด 3 จุด
กำหนดจุด 3 จุดคือ จุด A จุด B และจุด C มาให้



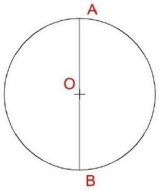
5. จงสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าภายในวงกลม
กำหนดวงกลมมาให้



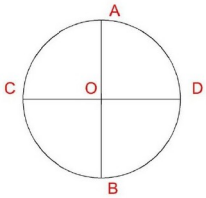
6. จงสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าภายในวงกลม
กำหนดวงกลมมาให้



7. จงสร้างรูปเจ็ดเหลี่ยมด้านเท่าโดยกำหนดขนาดความยาวของด้านมาให้



8. จงสร้างรูปเก้าเหลี่ยมด้านเท่าในภายวงกลม
กำหนดวงกลมมาให้



9. จงสร้างรูปวงรีด้วยวงเวียน
กำหนดให้ระยะ AB และระยะ CD เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของวงรี



ข้อควรระวังในการทำงาน

1. เตรียมไฟแสงสว่างให้พร้อม การเขียนแบบต้องใช้แสงสว่างที่เพียงพอ มิฉะนั้นอาจเกิดปัญหากับสายตาได้
2. ก่อนทำงานควรตรวจสภาพเครื่องมือ และอุปกรณ์เขียนแบบก่อน ว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และไม่ชำรุดเสียหาย
3. เช็ดทำความสะอาด โต๊ะเขียนแบบ และอุปกรณ์เขียนแบบอื่นๆ ให้สะอาดก่อนใช้งาน ควรเตรียมผ้าสะอาดไว้เช็ดทำความสะอาดเครื่องมืออยู่เสมอ
4. เหล่าปลายดินสอให้แหลม และเลือกใช้เกรดของไส้ดินสอให้เหมาะสมกับงาน
5. สิ่งของที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบ ไม่ควรนำมาวางบนโต๊ะในขณะที่กำลังเขียนแบบ เช่น โทรศัพท์ แก้วน้ำ ฯลฯ เพราะอาจหกหรือหล่นจนทำความเสียหายกับงานได้
6. ควรรักษาความสะอาดของชิ้นงานไม่ให้สกปรกเลอะเทอะ เพราะส่งผลทำให้งานไม่น่าดูและไม่น่าเชื่อถือ
7. มีปัญหาขณะทำงาน ให้ปรึกษาอาจารย์ที่สอนหรือควบคุม เพื่อความเข้าใจและถูกต้อง

ข้อเสนอแนะ

ควรตรวจสอบความเรียบร้อย ก่อนส่งงานเสมอ เช่น การเขียนชื่อมหาวิทยาลัย, ชื่อคณะฯ, ชื่อผู้เขียน, ชื่อวิชา, ชื่อเรื่อง, ชื่ออาจารย์, ครั้งที่ และวันที่ เป็นต้น

2.4 คำถามท้ายบท

คำสั่ง จงพิจารณารูปชิ้นงานทางด้านซ้าย แล้วตอบว่าใช้ความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิตข้อใดมาใช้ขึ้นรูปชิ้นงานเป็นหลัก

1.



ก. การแบ่งครึ่งเส้นตรงและส่วนโค้ง
ข. การแบ่งครึ่งมุม
ค. การสร้างเส้นขนาน
ง. การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

2.



ก. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสมุม
ข. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสจุด 3 จุด
ค. การสร้างเส้นขนาน
ง. การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

3.



ก. การแบ่งครึ่งมุม
ข. การสร้างเส้นขนาน
ค. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสมุม
ง. การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

4.



ก. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสมุม
ข. การสร้างเส้นขนาน
ค. การแบ่งครึ่งมุม
ง. การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

5.



ก. การสร้างวงรี
ข. การสร้างเส้นขนาน
ค. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสกับเส้นตรงที่ตั้งฉากกัน
ง. การสร้างรูปหกเหลี่ยม

6.



ก. การสร้างเส้นขนาน
ข. การสร้างรูปห้าเหลี่ยม
ค. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสกับเส้นตรงที่ตั้งฉากกัน
ง. การสร้างรูปหกเหลี่ยม

7.



ก. การสร้างเส้นขนาน
ข. การแบ่งเส้นตรงเป็นส่วนๆเท่าๆกัน
ค. การสร้างรูปหกเหลี่ยม
ง. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสมุม

8.



ก. การสร้างวงรี
ข. การแบ่งเส้นตรงเป็นส่วนๆเท่าๆกัน
ค. การสร้างรูปหกเหลี่ยม
ง. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสวงกลม

9.



ก. การสร้างวงรี
ข. การแบ่งเส้นตรงเป็นส่วนๆเท่าๆกัน
ค. การสร้างรูปหกเหลี่ยม
ง. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสวงกลม

10.



ก. การสร้างวงรี
ข. การแบ่งเส้นตรงเป็นส่วนๆเท่าๆกัน
ค. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสวงกลมและสร้างหกเหลี่ยม
ง. การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

11.



ก. การสร้างเส้นขนาน
ข. การสร้างรูปห้าเหลี่ยม
ค. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสกับเส้นตรงและสร้างเส้นขนาน
ง. การสร้างรูปหกเหลี่ยม

12.



ก. การแบ่งครึ่งมุมและส่วนโค้ง
ข. การสร้างเส้นขนาน
ค. การสร้างวงรี
ง. การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

13.



ก. การแบ่งครึ่งมุมและส่วนโค้ง
ข. การสร้างเส้นขนาน
ค. การสร้างวงรี
ง. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสกับเส้นตรงที่ตั้งฉากกันและสร้างเส้นขนาน

14.



ก. การสร้างวงรี
ข. การแบ่งเส้นตรงเป็นส่วนๆเท่าๆกัน
ค. การสร้างส่วนโค้งสัมผัสวงกลมและสร้างหกเหลี่ยม
ง. การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

15. ความรู้พื้นฐานทางเรขาคณิตนอกจากนำมาใช้ขึ้นรูปทรงชิ้นงานแล้ว ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้อะไรได้อีก

ก. ใช้เป็นเครื่องมือวัดขนาดอย่างง่ายๆ
ข. หาผังอาคารแปดเหลี่ยมได้
ค. เขียนรูปน็อตเหล็กหัวหกเหลี่ยมได้
ง. ถูกทุกข้อ

เฉลยคำถามท้ายบทเรียน

1. ก
2. ก
3. ค
4. ก
5. ค
6. ค
7. ง
8. ง
9. ง
10. ค
11. ค
12. ก
13. ง
14. ง
15. ง

บทที่ 3

3. มาตรฐานงานเขียนแบบ

งานเขียนแบบถือว่าเป็นภาษาภาพอันหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับสื่อสารกันระหว่างผู้ออกแบบ ผู้เขียนแบบ และช่างผู้ผลิตงาน ดังนั้นการเขียนแบบจึงต้องมีการกำหนดมาตรฐานเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน และในงานเขียนแบบก็มีความแตกต่างกันไปตามลักษณะและประเภทงาน ในที่นี้จะกล่าวถึงในส่วนที่เป็นเบื้องต้นทั่วไป ได้แก่ ความหมายของเส้น สัญลักษณ์แบบ มาตรฐานตัวเลขตัวอักษร การเขียนบอกมิติขนาด และการใช้มาตราส่วน ดังจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

3.1. มาตรฐานเส้นในงานเขียนแบบ

3.1.1. ความหมายของเส้นในการออกแบบเขียนแบบ

การออกแบบเขียนแบบเราจำเป็นต้องใช้เส้น เป็นเสมือนภาษาหนึ่งที่ใช้สื่อความหมายในงานแบบ ซึ่งมีความสำคัญมาก โดยเส้นแต่ละลักษณะจะให้สัญญะความหมายที่แตกต่างกัน เช่น

เส้นตรง (Straight Line) แสดงถึงความสง่า ความเกลี้ยง ความง่ายในความรู้สึก ความมั่นคงแข็งแรง

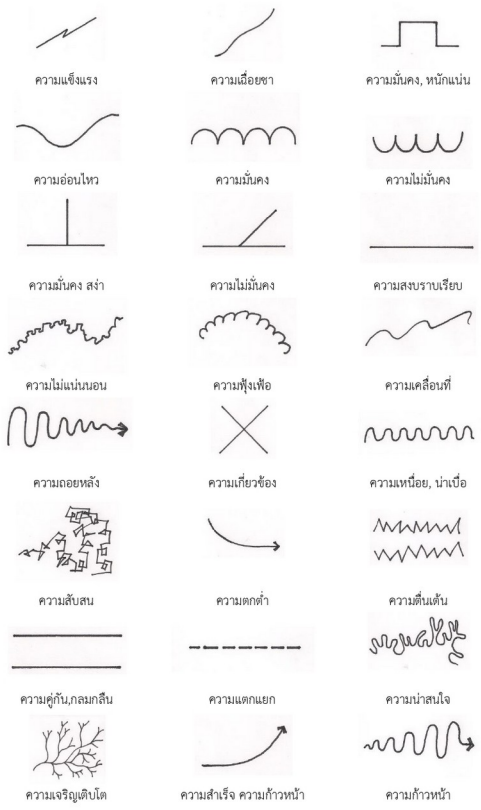
เส้นตั้ง (Vertical Line) แสดงความสูง ความแข็งแรง ความมีระเบียบ ให้ทิศทางไปทางแนวตั้ง ในทางสถาปัตยกรรม การใช้เส้นตั้งจะช่วยส่งเสริมให้อาคารดูสูง เหมาะกับอาคารที่ต้องการให้ดูสูงสง่า

เส้นนอน (Horizontal Line) แสดงความกว้าง ความสงบ ความนิ่งเฉย การพักผ่อน ความรู้สึกที่เป็นพื้นฐาน ให้ทิศทางไปทางแนวนอน ในทางสถาปัตยกรรม การใช้เส้นนอนจะช่วยส่งเสริมให้อาคารดูเตี้ยขนานกับพื้นดิน

เส้นทแยง (Diaconal Line) แสดงถึงความกว้างด้านเฉียง การเคลื่อนไหว การไม่อยู่นิ่ง ให้ทิศทางไปทางทแยงหรือผ่าน ในทางสถาปัตยกรรม การใช้เส้นทแยงจะทำให้อาคารดูขัดแย้ง ลดความสง่างาม

เส้นขาด (Broken Line) เส้นแสดงความตื่นเต้น ความไม่เป็นระเบียบ ความแตกแยก ให้ทิศทางที่วุ่นวายสับสน

เส้นโค้ง (Curved Line) แสดงถึงความอ่อนช้อย ความนิ่มนวล ร่าเริง ให้ทิศทางการเคลื่อนไหวที่ละมุนละไมในทางสถาปัตยกรรมมักใช้เส้นโค้งเป็นองค์ประกอบของอาคารจะช่วยทำให้อาคารดูละเอียดอ่อนงดงาม แต่ถ้าใช้มากอาคารจะดูไม่แข็งแรง



รูปที่ 3.1 ตัวอย่าง การแสดงความหมายของเส้นในแบบต่างๆ

3.1.2. ประเภทของเส้นในการเขียนแบบ

ในการเขียนแบบจึงต้องมีการแยกประเภทของเส้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและเป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งก็มีความแตกต่างกันไปตามลักษณะและประเภทงาน ดังนี้

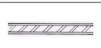
ประเภทเส้น	สัญลักษณ์	ลักษณะประเภทของการใช้งาน
เส้นเต็มหนัก		เป็นเส้นที่ใช้สำหรับแสดงรูปภาพ หรือขอบเขตที่มองเห็นของวัตถุ
เส้นเต็มเบา หรือเส้นร่าง		เป็นเส้นสำหรับร่างรูป หรือเส้นที่ใช้สำหรับเขียนเส้นฉาย
เส้นประ		เป็นเส้นที่ใช้แสดงแนวขอบเขตของวัตถุที่ถูกส่วนของวัตถุอื่นบดบังไว้
เส้นบอกขนาดและเส้นช่วยบอกขนาด		เส้นบอกขนาดเป็นเส้นที่แสดงความยาวของวัตถุนั้น ส่วนเส้นช่วยบอกขนาดเป็นเส้นที่กำหนดระยะเริ่มและสิ้นสุดของขนาด จะเป็นเส้นที่ขวางตั้งฉากกับเส้นบอกขนาด (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อการบอกขนาดในงานเขียนแบบ)
เส้นผ่าศูนย์กลาง		เป็นเส้นที่บอกแนวเส้นผ่าศูนย์กลาง หรือแนวศูนย์กลางของรูป
เส้นแนวตัด		เป็นเส้นที่แสดงแนวตัดของชิ้นงาน เพื่อต้องการที่จะแสดงรายละเอียดเป็นรูปตัดอีกที่หนึ่ง
เส้นแสดงหน้าตัด		เป็นเส้นที่เน้นขอบเพื่อแสดงว่าวัตถุส่วนนั้นถูกตัดผ่า
เส้นย่นรูป		เป็นเส้นที่ใช้แสดงชิ้นงานที่ยาวมาก จนไม่สามารถย่อให้ได้ตามมาตราส่วน และไม่สามารถเขียนลงในกระดาษเขียนแบบได้หมด จึงจำเป็นต้องย่นรูปเพื่อให้เกิดความเข้าใจว่ารูปชิ้นงานทั้งหมดเป็นอย่างไร

ตารางที่ 3.1 เส้นและลักษณะประเภทการใช้งาน

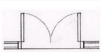
3.1.3. สัญลักษณ์ต่างๆในการเขียนแบบ

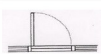
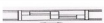
ในการเขียนแบบ เราไม่สามารถที่จะแสดงภาพวัสดุให้เหมือนของจริงได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยสัญลักษณ์แทน เพื่อความรวดเร็วในการเขียนและเป็นที่เข้าใจกันในกลุ่มผู้ออกแบบ ผู้เขียนแบบ และผู้ปฏิบัติงาน ดังเช่น สัญลักษณ์วัสดุในการเขียนแบบก่อสร้าง

สัญลักษณ์	ความหมาย
	พื้นปูไม้ขนิดเข้าลิ้น
	พื้นไม้ปูปาร์เก้ ขนาด 2"x12"x1"
	พื้นไม้ปูปาร์เก้ลายก้างปลา ขนาด 2"x12"x1"
	พื้นปูพรม
	พื้นปูหินกาบ
	พื้นปูหินอ่อน
	พื้นปูหินแกรนิต
	พื้นทรายล้าง, หินล้าง, กรวดล้าง
	พื้นปูกระเบื้อง
	พื้นปูกระเบื้องเว้นร่องยาแนว

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ไม้ที่ได้รับการแต่งผิวแล้ว
	ไม้ที่ยังไม่ได้รับการแต่งผิว
	ไม้อัด (รูปตัด)
	ฉนวนกันความร้อน, เย็น ขนิดเส้นใย
	ฉนวนกันความร้อน, เย็น ขนิดวัสดุแข็ง
	ผนังโครงเคร่าไม้ 1½"x3" กรุวัสดุแผ่น
	ผนังโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี กรุแผ่นยิปซั่ม 12 มม.
	ผนังก่ออิฐฉาบปูน
	ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก
	ผนังอิฐแก้ว

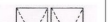
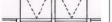
ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างสัญลักษณ์วัสดุพื้น และผนัง

สัญลักษณ์ประตู	ความหมาย
	ประตูบานเปิดเดี่ยว
	ประตูบานเปิดคู่
	ประตูบานเปิด 180 องศา
	ประตูบานสวิง

สัญลักษณ์หน้าต่าง	ความหมาย
	หน้าต่างบานเปิดคู่
	หน้าต่างบานเปิดเดี่ยว
	หน้าต่างบานเลื่อน
	หน้าต่างบานเกล็ด

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างสัญลักษณ์ประตู หน้าต่าง

	ประตูบานเลื่อนซ้อนบาน
	ประตูบานเลื่อนเดี่ยว
	ประตูบานเลื่อนเก็บในขอกผนัง
	ประตูบานเฟี้ยม

	หน้าต่างบานกระทุ้ง
	หน้าต่างบานเฟี้ยม

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างสัญลักษณ์ประตู หน้าต่าง(ต่อ)

สัญลักษณ์เฟอร์นิเจอร์	ความหมาย
	เตียงขนาด 6 ฟุต
	เตียงขนาด 5 ฟุต
	โซฟาเข้ามุม
	โซฟาเดี่ยว
	โซฟา 2 ที่นั่ง
	โซฟา 3 ที่นั่ง

สัญลักษณ์เฟอร์นิเจอร์	ความหมาย
	เตียงขนาด 4ฟุต
	เตียงขนาด 3 1/2ฟุต
	เก้าอี้นอนพักผ่อน
	เตียงนอนพักผ่อน
	อามแช
	เก้าอี้

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างสัญลักษณ์เครื่องเรือนหรือเฟอร์นิเจอร์

สัญลักษณ์สุขภัณฑ์	ความหมาย
	อ่างล้างหน้าชนิดติดผนัง
	อ่างล้างหน้าชนิดติดตั้งบนเค้าเตอร์ ชนิดบน
	อ่างล้างหน้าชนิดติดตั้งบนเค้าเตอร์ ชนิดได้
	ถาดอาบน้ำ

สัญลักษณ์สุขภัณฑ์	ความหมาย
	โถสุขภัณฑ์ชนิดนั่งราบมีฟรัสวาล์ว
	โถสุขภัณฑ์ชนิดนั่งยอง
	โถสุขภัณฑ์ชนิดนั่งยองมีฟรัสวาล์ว
	โถปัสสาวะชาย

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างสัญลักษณ์สุขภัณฑ์

	ถาดอาบน้ำ แบบเข้ามุม		โถปัสสาวะชาย ใหญ่
	อ่างอาบน้ำ		โถปัสสาวะชาย เข้ามุม
	โถสุขภัณฑ์ชนิดนั่งราบ		โถปัสสาวะหญิง

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างสัญลักษณ์สุขภัณฑ์ (ต่อ)

3.2. มาตรฐานตัวเลขและตัวอักษรในงานเขียนแบบ

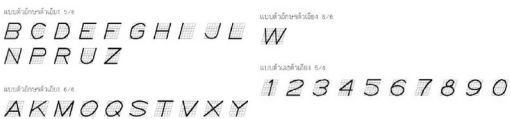
ในงานเขียนแบบตัวเลขตัวอักษร ถือเป็นการสื่อสารที่สำคัญอย่างยิ่งระหว่างผู้เขียนแบบและผู้อ่านแบบ หากตัวเลขตัวอักษรเขียนไม่ชัดเจน ผู้อ่านแบบอาจจะอ่านค่าและแปลความหมายผิดได้ ปัจจุบันตัวเลขตัวอักษรที่นิยมใช้ในงานเขียนแบบจะเขียนได้หลายวิธี เช่น การใช้ตัวอักษรลอก การใช้บรรทัดตัวอักษร (Letter Template) การใช้เครื่องเขียนตัวอักษรที่เรียกว่า “Leroy” ซึ่งมีให้เลือกหลายขนาดมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และการเขียนด้วยมือเปล่า

3.2.1. ตัวเลขและตัวอักษรภาษาอังกฤษแบบต่างๆ

ตัวเลขตัวอักษรภาษาอังกฤษ มีรูปแบบอยู่หลากหลายทั้งแบบตัวตรง แบบตัวเอียงพิมพ์ใหญ่ พิมพ์เล็ก แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงแบบที่ใช้ทั่วไป เป็นแบบตัวอักษรที่มีสัดส่วนความกว้างต่อความสูงของตัวอักษรซึ่งอยู่ 3 รูปแบบ คือ แบบ 5:6 แบบ 6:6 และแบบ 8:6



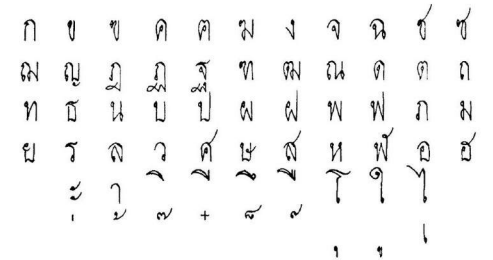
รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะตัวเลขตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ตัวตรง



รูปที่ 3.3 แสดงลักษณะตัวเลขตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ตัวเอียง

3.2.2. ตัวเลขและตัวอักษรภาษาไทยแบบต่างๆ

ตัวอักษรภาษาไทย โดยทั่วไปเราสามารถเขียนตัวอักษรภาษาไทยได้หลายวิธี ซึ่งมีรูปแบบตัวอักษรภาษาไทยอยู่มากมาย ในที่นี้จะนำมาแสดงเป็นตัวอย่างเป็นบางส่วน ดังนี้



รูปที่ 3.4 แสดงตัวอย่างตัวเลขตัวอักษรภาษาไทยตัวตรง

รูปที่ 3.5 แสดงตัวอย่างตัวเลขตัวอักษรภาษาไทยตัวเหลี่ยม

3.2.3. การเขียนตัวเลขและตัวอักษรแบบต่างๆ

เทคนิคการเขียนตัวเลขและตัวอักษรในงานเขียนแบบ มีหลักการง่ายๆ คือ ต้องเขียนง่าย อ่านง่าย ได้สัดส่วน เว้นช่องไฟและน้ำหนักเส้นสม่ำเสมอ เขียนตัวบรรจง และที่สำคัญเขียนด้วยรูปแบบเดียวกันทั้งแบบงาน ความสามารถในการเขียนตัวอักษร เป็นทักษะที่เกิดจากการฝึกหัดเท่านั้น นักศึกษาจะมีทักษะนี้ก็โดยการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ ในการเขียนอักษรนั้น จะเขียนตัวตรงหรือตัวเอียงก็ได้ตามความถนัด ไม่มีข้อห้ามแต่อย่างใด



รูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างวิธีการเขียนตัวอักษรและตัวเลข แบบตัวตรง



รูปที่ 3.7 แสดงตัวอย่างวิธีการเขียนตัวอักษรและตัวเลข แบบตัวเอียง

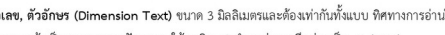
3.3. การบอกขนาดในงานเขียนแบบ

การเขียนแบบนั้นเป็นการกำหนดงานเพื่อการอธิบายลักษณะของงานให้กับช่างผู้ปฏิบัติงานได้ทราบถึงรายละเอียดต่างๆ ที่แน่นอนเกี่ยวกับวัสดุ รูปร่าง ขนาดและลักษณะผิวงาน ไม่ว่าการเขียนแบบนั้นจะเป็นแบบจริงหรือว่าแบบร่างก็ตาม ในการกำหนดขนาดต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะต้องมีความแม่นยำถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด จะต้องชัดเจน อ่านง่าย สามารถนำไปทำงานได้ทันที ในการกำหนดขนาดในการเขียนแบบนี้ ต้องคำนึงถึงขั้นตอนของการทำงาน และการปฏิบัติงานด้วย เพราะแบบที่มีความถูกต้อง สมบูรณ์จะทำให้ช่างสามารถทำงานได้รวดเร็วและตรงกับความต้องการโดยไม่ต้องมีการแก้ไขภายหลัง

3.3.1. องค์ประกอบเบื้องต้นของการบอกขนาด

การกำหนดขนาดในแบบงาน ผู้เขียนต้องทราบวิธีการบอกขนาดที่เป็นมาตรฐานตามหลักสากลนิยมและการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบในการเขียนแบบ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. **เส้นช่วยบอกขนาด (Extension Line)** ใช้เส้นเต็มบาง ทิศทางตั้งฉากกับขอบชิ้นงาน อยู่ในตำแหน่งปลายหัวลูกศรทั้ง 2 ข้างโดยทั้ง 2 เส้นนี้ต้องขนานกันเสมอ เขียนเลยหัวลูกศร 3 มิลลิเมตร
2. **เส้นบอกขนาด (Dimension Line)** ใช้เส้นเต็มบาง ทิศทางขนานกับขอบชิ้นงาน
3. **ตัวเลข, ตัวอักษร (Dimension Text)** ขนาด 3 มิลลิเมตรและต้องเท่ากันทั้งแบบ ทิศทางการอ่านในแนวนอน ถ้าเป็นแบบทางสถาปัตยกรรมใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่งและมีหน่วยเป็น ม. (เมตร)
4. **หัวลูกศร (Arrows Head)** เลือกใช้รูปแบบเดียวทั้งแบบ ปลายลูกศรต้องไม่เลยเส้นช่วยบอกขนาด



รูปที่ 3.8 แสดงองค์ประกอบเบื้องต้นของการบอกขนาด

3.3.2. หลักการบอกขนาดเบื้องต้นในการเขียนแบบ

ในการบอกขนาดนอกจากข้อกำหนดในรายละเอียดเฉพาะขององค์ประกอบเบื้องต้นของการบอกขนาดแล้ว ยังต้องคำนึงถึงหลักการ ดังนี้

1. ตัวเลขการบอกขนาดต้องอ่านได้ในแนวนอนเสมอ หากจำเป็นต้องเขียนในแนวตั้งให้อ่านได้ในทิศขวามือ และต้องมีขนาดตัวอักษรเท่ากันทั้งแบบ
2. ทุกองค์ประกอบของการบอกขนาด เช่น เส้น ลูกศร และอักษร ต้องไม่ซ้อนทับกันกับเส้นชิ้นงาน
3. ในงานแบบชุดเดียวกันที่แสดงให้เห็นหลายด้าน จะให้บอกขนาดด้านที่ชัดเจนที่สุดเพียงด้านเดียว
4. ควรกำหนดระยะในส่วนที่จำเป็นต่อการดำเนินงานเท่านั้น ไม่ควรบอกระยะซ้ำกันโดยไม่จำเป็น
5. ไม่ควรใช้เส้นผิวชิ้นงานหรือแนวเส้นผ่าศูนย์กลางเป็นเส้นช่วยบอกขนาด

3.3.3. วิธีการบอกขนาดตามมาตรฐานสากลนิยม



1. การให้ระยะด้วยหัวลูกศร



2. การให้ระยะด้วยหัวลูกศรแบบทึบ



3. การให้ระยะด้วยหัวลูกศรแบบจุดกลมทึบ



4. การให้ระยะด้วยหัวลูกศรแบบจุดกลมโปร่ง



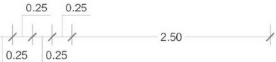
5. การให้ระยะด้วยเส้นทแยงจากจากสามเหลี่ยม



6. การให้ระยะบนเส้นระยะในหลายๆช่วง



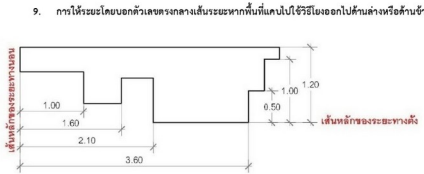
7. การให้ระยะโดยบอกตัวเลขตรงกลางเส้นระยะ



8. การให้ระยะโดยบอกตัวเลขตรงกลางเส้นระยะหากพื้นที่แคบไปใช้วิธีโยงออกไป

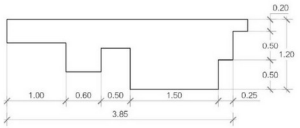


9. การให้ระยะโดยบอกตัวเลขตรงกลางเส้นระยะหากพื้นที่แคบไปใช้วิธีโยงออกไปด้านล่างหรือด้านข้าง

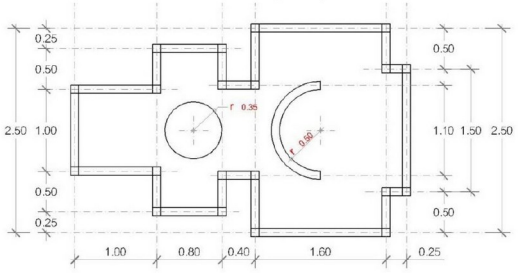


10. การให้ระยะหลายช่วงจากเส้นหลัก เรียงลำดับทั้งทางตั้งและทางนอน

รูปที่ 3.9 วิธีการบอกขนาดในแบบต่างๆ



11. การให้ระยะหลายช่วงจากขนาดของส่วนต่างๆทั้งส่วนใหญ่และส่วนย่อย



12. การให้ระยะโดยยึดจากเส้นศูนย์กลาง โดยยึดจากศูนย์กลางของส่วนสำคัญ เช่น ศูนย์กลางเสา

รูปที่ 3.9 วิธีการบอกขนาดในแบบต่างๆ (ต่อ)

3.4. มาตราส่วนในงานเขียนแบบ

มาตราส่วนในงานเขียนแบบนั้น เป็นการกำหนดขนาดของแบบชิ้นงานเพื่อเขียนแบบ โดยมีเป้าหมาย ก็คือ การสามารถเห็นรายละเอียดได้ชัดเจนสมบูรณ์ที่สุด และให้มีขนาดพอเหมาะกับกระดาษเขียนแบบ โดยใช้สัดส่วนตามตัวเลข เช่น 1 : 100, 1 : 50 เป็นต้น ตัวเลขตัวหน้าคือขนาดที่เขียนลงในกระดาษเขียนแบบ ส่วนเลขตัวหลังคือขนาดของชิ้นงานจริง (งานที่เขียนมีขนาดกี่เท่าของงานจริง)

3.4.1. ความหมายของมาตราส่วนในการเขียนแบบ

มาตราส่วน (Scale) หมายถึง การเปรียบเทียบขนาดสัดส่วนของชิ้นงานจริงกับชิ้นงานที่ต้องการเขียนลงในกระดาษเขียนแบบ ส่วนใหญ่มักเขียนในขนาดเท่าชิ้นงานจริง แต่ถ้าชิ้นงานจริงมีขนาดเล็ก ในการเขียนแบบต้องขยายรูปให้ใหญ่ขึ้นเพื่อความชัดเจนของรายละเอียดระยะต่างๆ และเพื่อการนำไปผลิตชิ้นงานที่สมบูรณ์ แบบนี้มักจะเป็นงานทางด้านชิ้นส่วนเครื่องจักรต่างๆ หรือถ้าชิ้นงานจริงมีขนาดใหญ่มากจนไม่สามารถเขียนลงในกระดาษได้ การเขียนแบบต้องใช้วิธีการย่อขนาดของรูปชิ้นงานให้เล็กลงเพื่อความครบถ้วนในรายละเอียดภาพรวมของงาน แบบนี้มักจะเป็นการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมหรือการก่อสร้าง เป็นต้น

3.4.2. ประเภทของมาตราส่วนในการเขียนแบบ

ในอุตสาหกรรมการเขียนแบบ มาตราส่วนที่ใช้มี 3 ประเภทคือ

1. **มาตราส่วนปกติ** คือ มาตราส่วนที่ภาพเขียนแบบกับชิ้นงานจริงมีขนาดเท่ากันซึ่งมีอยู่อัตราส่วนเดียว เท่านั้นคือ 1 : 1
2. **มาตราส่วนย่อ** คือ มาตราส่วนที่ภาพเขียนแบบย่อเล็กลงจากขนาดชิ้นงานจริง เช่น 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500 เป็นต้น
3. **มาตราส่วนขยาย** คือ มาตราส่วนที่ภาพเขียนแบบขยายใหญ่ขึ้นจากขนาดชิ้นงานจริง เช่น 2 : 1, 5 : 1, 10 : 1, 20 : 1, 50 : 1, 100 : 1, 500 : 1 เป็นต้น

3.4.3. สูตรการคำนวณมาตราส่วน

$$\text{ระยะที่เขียนในแบบ} = \frac{\text{ความยาวจริง}}{\text{มาตราส่วน}}$$

ดังนั้น ถ้าของจริงยาว 1.00 เมตร ระยะในแบบเท่ากับเท่าไร

ถ้าใช้มาตราส่วน 1 : 100 ระยะที่เขียนในแบบ $= \frac{100}{100} = 1$ ซม. (1.00 ม. = 100 ซม.)

ถ้าใช้มาตราส่วน 1 : 50 ระยะที่เขียนในแบบ $= \frac{100}{50} = 2$ ซม.

ในการเขียนระยะตัวเลขกำกับในแบบ ให้เขียนตามความยาวของชิ้นงานจริง เช่น 1.00 ม. ไม่ใช่ 1 ซม. และเขียนมาตราส่วนกำกับไว้ใต้รูปชื่อแบบ เช่น แปลนพื้นชั้นล่าง 1 : 100 เป็นต้น

3.4.4. การกำหนดมาตราส่วนในงานเขียนแบบสถาปัตยกรรม

ในการเขียนแบบแปลนอาคารนั้น มาตราส่วนที่นิยมใช้มี 2 ขนาด คือ 1 : 100 (10 มิลลิเมตร = 1 เมตร) และ 1 : 50 (20 มิลลิเมตร = 1 เมตร)

ในกฎกระทรวงฉบับที่10 (พ.ศ. 2528) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ระบุให้ใช้มาตราส่วนไม่เล็กกว่า 1 : 100 ในผังพื้น รูปด้าน และรูปตัดอาคาร ผังคาน และผังฐานราก

ยกเว้นอาคารที่มีความกว้าง ความยาว ความสูง มากกว่า 90 เมตร จะมีมาตราส่วนที่เล็กกว่า 1 : 100 ก็ได้ แต่ต้องไม่เล็กกว่า 1 : 250

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดไว้ว่า

แผนผัง (Layout Plan) ให้ใช้มาตราส่วนไม่เล็กกว่า 1 : 500 ส่วนแบบก่อสร้างให้ใช้มาตราส่วนไม่น้อยกว่า 1 : 100 (ผังฐานรากอาคาร ผังคาน ผังพื้น รูปด้าน, รูปตัด

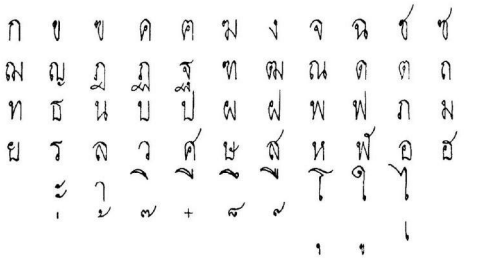
แต่แบบก่อสร้าง รูปด้าน และผังพื้นชั้นต่างๆ ของอาคารโรงงานอุตสาหกรรม จะใช้มาตราส่วนไม่น้อยกว่า 1 : 200 ก็ได้

มาตราส่วนมาตรฐานที่ควรใช้ในแบบก่อสร้างคือ 1 : 1 1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 100 1 : 200 มาตราส่วนนอกเหนือจากนี้ควรหลีกเลี่ยง และต้องแสดงมาตราส่วนที่ใช้ในภาพด้วย โดยการแสดงเป็นอักษรกำกับ หรือเป็นแบบ Graphic Scale ก็ได้

สรุป งานเขียนแบบต้องมีการเขียนรายละเอียดประกอบแบบที่เป็นทั้งตัวเลขและตัวอักษร เช่นการกำหนดขนาดมิติต่างๆของชิ้นงาน อย่างไรก็ตามถึงแม้ในการเขียนตัวเลขและตัวอักษรจะไม่มีข้อกำหนดตายตัวว่าจะต้องเป็นรูปแบบใด ขึ้นอยู่กับผู้เขียนที่จะนำรูปแบบที่เหมาะสมมาใช้ แต่ก็ควรเป็นไปตามสากลหรือรูปแบบที่มาตรฐาน อ่านได้ง่าย สวยงาม และสื่อความหมายได้ชัดเจนถูกต้อง หากข้อความหรือตัวเลขไม่ชัดเจนก็จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชิ้นงานได้ ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาที่ร้ายแรงที่สุดของการเขียนแบบ

3.5. แบบฝึกหัดท้ายบท

1. **คำสั่ง** จงคัดอักษรไทยมาตรฐานและอักษรโรมันและอารบิคต่อไปนี้อย่างละ 2 จบโดยให้ความสูงตัวอักษร เท่ากับ 0.5 ซม.



A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

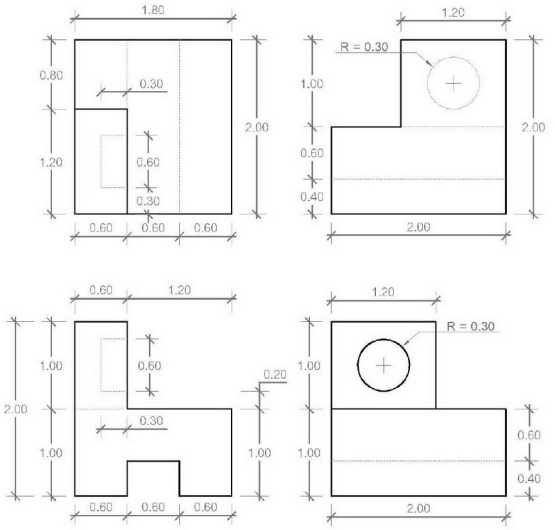
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

2. **คำสั่ง** จงคัดคำต่อไปนี้ให้ครบ โดยให้ความสูงตัวอักษร เท่ากับ 0.5 ซม.

SCALE, ISOMETRIC, OBLIQUE, DRAWING,
PERSPECTIVE, PLAN, ELEVATION, SECTION,
MATERIAL, STANDARD, INTERIOR, EXTERIOR

Scale, Isometric, Oblique, Drawing, Perspective, Plan,
Elevation, Section, Material, Standard, Interior, Exterior

3. คำสั่ง จงเขียนรูปต่อไปนี้พร้อมกับบอกระยะให้ครบถ้วน ในมาตราส่วน 1 : 20



3.6. คำถามท้ายบท

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การเขียนแบบถือว่าเป็นการสื่อสารในลักษณะของภาษาใด
   ก. ภาษาพูด ข. ภาษาเขียน
   ค. ภาษาภาพ ง. ภาษากาย
2. งานเขียนแบบถือว่าเป็นภาษาที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างใครกับใคร
   ก. ผู้ออกแบบกับผู้ผลิตงาน ข. ผู้ซื้อกับผู้ขาย
   ค. ผู้เขียนแบบกับผู้ออกแบบ ง. ผู้ขายกับผู้เขียนแบบ
3. เส้นตั้ง (Vertical Line) ให้ความหมายทางสัญญะว่าอย่างไร
   ก. ความสูง แข็งแรง มีระเบียบ ข. ความกว้าง สงบ นิ่งเฉย
   ค. การเคลื่อนไหว ไม่หยุดนิ่ง ง. ความอ่อนช้อย นิ่มนวล
4. เส้นนอน (Horizontal Line) ให้ความหมายทางสัญญะว่าอย่างไร
   ก. ความสูง แข็งแรง มีระเบียบ ข. ความกว้าง สงบ นิ่งเฉย
   ค. การเคลื่อนไหว ไม่หยุดนิ่ง ง. ความอ่อนช้อย นิ่มนวล
5. เส้นทะแยง (Diaconal Line) ให้ความหมายทางสัญญะว่าอย่างไร
   ก. ความสูง แข็งแรง มีระเบียบ ข. ความกว้าง สงบ นิ่งเฉย
   ค. การเคลื่อนไหว ไม่หยุดนิ่ง ง. ความอ่อนช้อย นิ่มนวล
6. เส้นโค้ง (Curved Line) ให้ความหมายทางสัญญะว่าอย่างไร
   ก. ความสูง แข็งแรง มีระเบียบ ข. ความกว้าง สงบ นิ่งเฉย
   ค. การเคลื่อนไหว ไม่หยุดนิ่ง ง. ความอ่อนช้อย นิ่มนวล
7. เส้นเต็มหนัก มีลักษณะประเภทของการใช้งานอย่างไร
   ก. ใช้แสดงเส้นรูปภาพจริงของวัตถุ ข. ใช้ร่างรูปและแสดงแนวฉาย
   ค. ใช้แสดงวัตถุที่ถูกส่วนอื่นบัง ง. ใช้แสดงแนวศูนย์กลางของรูป
8. เส้นเต็มเบา มีลักษณะประเภทของการใช้งานอย่างไร
   ก. ใช้แสดงเส้นรูปภาพจริงของวัตถุ ข. ใช้ร่างรูปและแสดงแนวฉาย
   ค. ใช้แสดงวัตถุที่ถูกส่วนอื่นบัง ง. ใช้แสดงแนวศูนย์กลางของรูป
9. เส้นประ มีลักษณะประเภทของการใช้งานอย่างไร
   ก. ใช้แสดงเส้นรูปภาพจริงของวัตถุ ข. ใช้ร่างรูปและแสดงแนวฉาย
   ค. ใช้แสดงวัตถุที่ถูกส่วนอื่นบัง ง. ใช้แสดงแนวศูนย์กลางของรูป
10. เส้นผ่าศูนย์กลาง มีลักษณะประเภทของการใช้งานอย่างไร
    ก. ใช้แสดงเส้นรูปภาพจริงของวัตถุ ข. ใช้ร่างรูปและแสดงแนวฉาย
    ค. ใช้แสดงวัตถุที่ถูกส่วนอื่นบัง ง. ใช้แสดงแนวศูนย์กลางของรูป
11. เส้นแนวตัด มีลักษณะของการใช้งานอย่างไร
    ก. ใช้ย่อรูปชิ้นงานที่มีขนาดยาวมาก ข. ใช้แสดงระยะขนาดของชิ้นงาน
    ค. ใช้แสดงพื้นที่ที่ชิ้นงานถูกตัดผ่า ง. ใช้บอกตำแหน่งแนวตัดของชิ้นงาน

12. เส้นแสดงหน้าตัด มีลักษณะของการใช้งานอย่างไร
    ก. ใช้ย่อรูปชิ้นงานที่มีขนาดยาวมาก
    ข. ใช้แสดงระยะขนาดของชิ้นงาน
    ค. ใช้แสดงพื้นที่ที่ชิ้นงานถูกตัดผ่า
    ง. ใช้บอกตำแหน่งแนวตัดของชิ้นงาน
13. เส้นย่นรูป มีลักษณะของการใช้งานอย่างไร
    ก. ใช้ย่อรูปชิ้นงานที่มีขนาดยาวมาก
    ข. ใช้แสดงระยะขนาดของชิ้นงาน
    ค. ใช้แสดงพื้นที่ที่ชิ้นงานถูกตัดผ่า
    ง. ใช้บอกตำแหน่งแนวตัดของชิ้นงาน
14. ในการเขียนแบบไม่สามารถแสดงภาพวัสดุให้เหมือนจริงได้ ดังนั้นจึงต้องใช้วิธีใดในการแสดง
    ก. แสดงโดยสัญลักษณ์
    ข. แสดงโดยรูปถ่าย
    ค. ไม่ต้องแสดง
    ง. แสดงโดยวาดรูป
15. แบบอักษรที่มีสัดส่วนขนาด 5/6 หมายถึง
    ก. กว้าง 5 ส่วนสูง 6 ส่วน
    ข. กว้าง 6 ส่วนสูง 5 ส่วน
    ค. กว้าง 5 ส่วนสูง 5 ส่วน
    ง. กว้าง 6 ส่วนสูง 6 ส่วน

เฉลยคำถามท้ายบทเรียน

1. ค
2. ก
3. ก
4. ข
5. ค
6. ง
7. ก
8. ข
9. ค
10. ง
11. ง
12. ค
13. ก
14. ก
15. ก

บทที่ 4
4. การเขียนภาพฉาย

4.1 ลักษณะมิติของภาพ

ภาพที่เขียนเพื่อแสดงรูปร่างสามารถเขียนออกมาได้อยู่ 2 ลักษณะคือ

4.1.1 ลักษณะภาพสองมิติ (Two Diamensions) เป็นภาพที่ประกอบด้วยมิติหรือแกนภาพมี 2 แกน คือในภาพที่เห็นจะมีแค่ แกนตั้งและแกนนอน เรียกว่าความกว้างและความยาว หรือความกว้างกับความสูง โดยทั้งสองแกนนี้จะเป็นหลักในการสร้างรูปภาพให้เกิดขึ้น โดยการสร้างเส้นขนานกับแกนทั้งสอง และมีระยะห่างเท่าที่ต้องการ จะได้ภาพสองมิติ ซึ่งมีลักษณะแบนราบติดกับแผ่นกระดาษ เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม เป็นต้น

มิติ	ชื่อเรียก	ลักษณะแกน	การต่อแกน	เส้นขนานแกน	ภาพที่เกิด
1	แกนตั้ง				
2	แกนนอน				

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดภาพสองมิติ



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างภาพสองมิติ

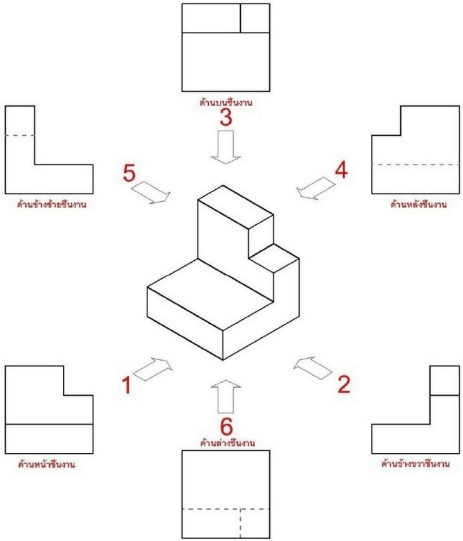
4.1.2. ลักษณะภาพสามมิติ (Three Diamensions) เป็นภาพที่เขียนแล้วมีลักษณะคล้ายหรือเหมือนของจริงมากที่สุด คือลักษณะของภาพนั้นจะมีแกนเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งแกน คือมีแกนความกว้าง ความยาว และความลึกหรือหนา

มิติ	ชื่อเรียก	ลักษณะแกน	การต่อแกน	เส้นขนานแกน	ภาพที่เกิด
1	แกนตั้ง				
2	แกนนอน				
3	แกนหนา (ลึก)				

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดภาพสามมิติ

4.2. ความหมายของภาพฉาย

ภาพฉาย คือภาพ 2 มิติ ที่มองเห็นเพียงด้านใดด้านหนึ่งของภาพ 3 มิติ แล้วนำภาพแต่ละด้านเหล่านั้นมาจัดวางเรียงกันให้อยู่ในระบบของการมองภาพฉายที่เป็นมาตรฐานสากล ซึ่งการมองจากภาพ 3 มิติของชิ้นงานในด้านต่างๆ ในแนวที่ตั้งฉากกับพื้นผิวชิ้นงานทีละด้าน โดยจะมองเห็นภาพแต่ละด้านรวมทั้งสิ้นหกภาพ ดังแสดงในรูปที่ 4.2

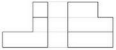


รูปที่ 4.2 แสดงภาพด้านทั้งหกของภาพฉาย

4.2.1. ระบบการแสดงภาพฉาย

ระบบการแสดงภาพฉายเป็นการจัดวางภาพต่างๆตามรูปแบบที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน ซึ่งมีอยู่หลายมาตรฐาน ในที่นี้ขอกล่าวถึงการแสดงภาพฉายของมาตรฐาน DIN 6 ซึ่งมีระบบการฉายภาพอยู่ 3 วิธี คือ การฉายภาพแบบมุมที่ 1 ,การฉายภาพแบบมุมที่ 3 และการฉายภาพแบบลูกศรชี้ ซึ่งจะได้อธิบายในรายละเอียดต่อไป

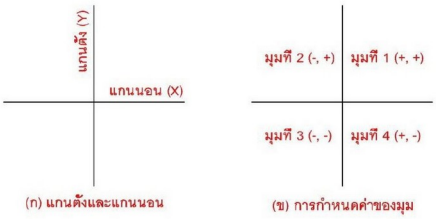
4.2.2. ข้อแตกต่างระหว่างภาพฉายกับภาพสามมิติ

เงื่อนไข	ภาพฉาย	ภาพสามมิติ
1. จำนวนแกนภาพ	มี 2 แกนคือแกนตั้งเป็นความสูง และแกนนอนเป็นความกว้าง 	มี 3 แกนคือแกนตั้งเป็นความสูง แกนนอนเป็นความกว้าง และแกนลึกเป็นความหนา 
2. การวางแกนภาพ	วางในแนวระนาบหรือแบนราบ 	วางเอียงเป็นมุม 
3. มุมของแกนภาพ	2 แกนทำมุมตั้งฉากกัน 	3 แกนทำมุมตั้งฉากกันตามมุมเอียง 
4. รายละเอียด	แสดงได้ครบ ชัดเจน 	มีส่วนที่ถูกบัง ทำให้แสดงไม่ชัดเจน 
5. กระบวนการเขียน	เขียนง่ายโดยใช้เส้น 2 แกน	เขียนยาก เพราะมี 3 แกน และต้องทำมุมเอียงเพื่อจะได้เห็นทั้ง 3 มิติ
6. กระบวนการอ่าน	อ่านยาก เนื่องจากไม่ใช่มุมมองตามธรรมชาติของสายตา	อ่านง่าย เนื่องจากเป็นมุมมองที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของสายตา
7. ระยะการบอกขนาดของแกนภาพ	วัดขนาดได้ตามความเป็นจริงทั้ง 2 แกน	ภาพบางประเภทมีแกนภาพไม่เท่าขนาดจริง

ตารางที่ 4.3 ข้อแตกต่างระหว่างภาพฉายกับภาพสามมิติ

4.3. ภาพฉายแบบมุมที่ 1 (First angle Projection)

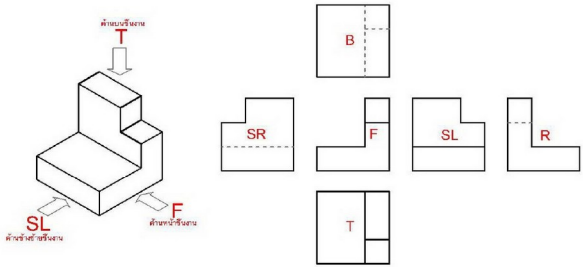
มุมที่ 1 ในที่นี้คือ มุมที่เกิดขึ้นจากการแบ่งมุมรอบจุดศูนย์กลางหรือมุมภายในของวงกลม คือ การแบ่งมุมทางการเขียนกราฟ สถิติเพื่อการสร้างแกนสมมติอย่างถูกต้อง ซึ่งจะได้แกนภาพ 2 แกน คือแกนตั้งและแกนนอน และแบ่งมุมภายในวงกลมออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆกันเรียกว่า"จตุภาค" (Quadrant) ในแต่ละส่วนจะถูกกำหนดไว้เป็นค่ามาตรฐาน คือ ส่วนที่ 1, 2, 3, และ 4 ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงการแบ่งค่ามุมทางกราฟ สถิติ

ดังนั้น ภาพมุมที่ 1 หมายถึงภาพฉายที่อ่านและเขียนมาจากการสมมติ ให้เอาวัตถุไปวางไว้ในบริเวณส่วนที่ 1 ของส่วนแบ่งมุมดังกล่าว และสมมติแกนตั้งและแกนนอนในส่วนมุมนั้นเป็นฉากรับภาพ จะเห็นว่าในส่วนนี้ค่าทางเลขคณิตของแกนทั้งสองมีค่าเป็นบวกทั้งสองแกน ผลคูณทางเลขคณิตมีค่าเป็นบวกด้วยในทางปฏิบัติจริงๆแล้วจะมีการสมมติการวางวัตถุไว้ 2 มุม คือ มุมที่ 1 และมุมที่ 3 ซึ่งจะได้อธิบายในลำดับต่อไป ส่วนมุมที่ 2 และมุมที่ 4 จะไม่มีการนำมาใช้ เพราะมีความยุ่งยากลับสนในการเขียน ทั้งนี้เป็นเพราะค่าแกนของมุมที่ 2 และมุมที่ 4 ทางเลขคณิตออกมาเป็นลบ จึงไม่มีการนำมาใช้ในการสมมติการวางภาพทางงานเขียนแบบ

4.3.1. ระบบการแสดงภาพฉายแบบมุมที่ 1

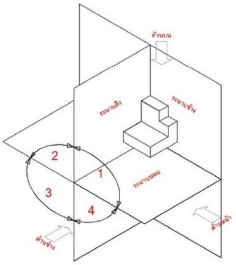


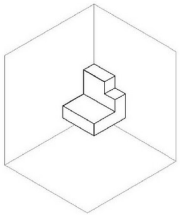
รูปที่ 4.4 แสดงการวางภาพฉายแบบมุมที่ 1

การวางภาพฉายแบบมุมที่ 1 โดยการอ้างอิงตำแหน่งจากด้าน F		
ภาพด้าน		ตำแหน่งการวาง
T	ภาพด้านบน	วางด้านล่างของ F
SL	ภาพด้านข้างซ้าย	วางด้านขวาของ F
B	ภาพด้านล่าง	วางด้านบนของ F
R	ภาพด้านหลัง	วางด้านซ้ายหรือขวาของ F
SR	ภาพด้านข้างขวา	วางด้านซ้ายของ F

ตารางที่ 4.4 แสดงตำแหน่งการวางภาพฉายแบบมุมที่ 1

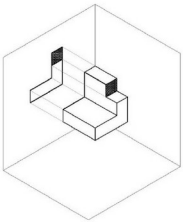
4.3.2. เทคนิคการมองภาพฉายแบบมุมที่ 1

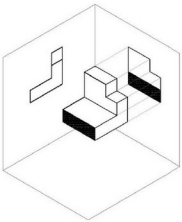




ขั้นที่ 1 วางชิ้นงานลงบนฉากรับภาพในช่องมุมมองที่ 1

ขั้นที่ 2 ตัดฉากมุมอื่นๆออกให้เหลือแต่มุมที่ 1

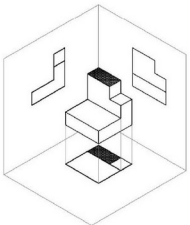




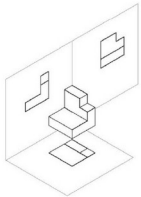
ขั้นที่ 3 เขียนภาพด้านหน้าตามที่เห็นจริงลงบนพื้นผิวฉากรับภาพด้านหน้า

ขั้นที่ 4 เขียนภาพด้านข้างตามที่เห็นจริงลงบนพื้นผิวฉากรับภาพด้านข้าง

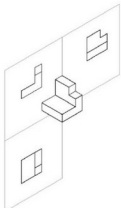
รูปที่ 4.5 ลำดับขั้นการมองภาพฉายแบบมุมที่ 1



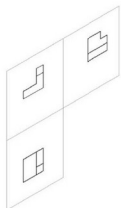
ขั้นที่ 5 เขียนภาพด้านบนตามที่เห็นจริงลงบนพื้นผิวฉากรับภาพด้านบน



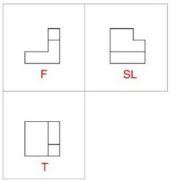
ขั้นที่ 6 คลี่ฉากรับภาพด้านข้างให้อยู่แนวระนาบเดียวกันกับฉากรับภาพด้านหน้า



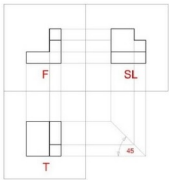
ขั้นที่ 7 คลี่ฉากรับภาพด้านบนให้อยู่แนวระนาบเดียวกันกับฉากรับภาพด้านหน้า



ขั้นที่ 8 นำชิ้นงานออกไปให้เหลือเพียงฉากรับภาพทั้ง 3 ด้าน



ขั้นที่ 9 หมุนฉากรับภาพทั้งหมดให้อยู่แนวตั้งฉากกับสายตาก็จะได้ภาพฉากแบบมุมที่ 1

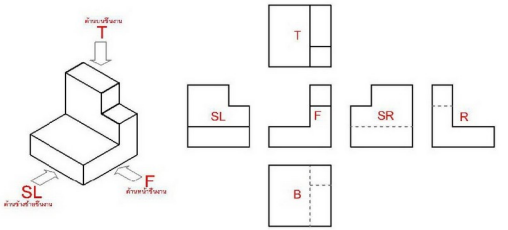


ขั้นที่ 10 เขียนเส้นฉายโยงหาความสัมพันธ์ระหว่างด้านโดยด้านหน้าโยงลงจะตรงกับด้านบน และด้านหน้าโยงไปทางขวาจะตรงกับด้านข้าง ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างด้านบนกับด้านข้างจะใช้เส้นเอียง 45 องศาเป็นตัวเชื่อมโยง

รูปที่ 4.5 ลำดับขั้นการมองภาพฉายแบบมุมที่ 1 (ต่อ)

4.4. ภาพฉายแบบมุมที่ 3 (Third angle Projection)

4.4.1. ระบบการแสดงภาพฉายแบบมุมที่ 3

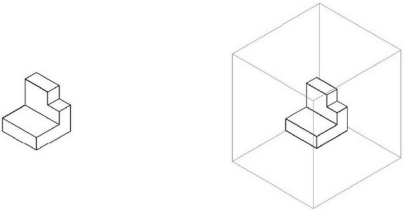


รูปที่ 4.6 แสดงการวางภาพฉายแบบมุมที่ 3

การวางภาพฉายแบบมุมที่ 3 โดยการอ้างอิงตำแหน่งจากด้าน F		
ภาพด้าน		ตำแหน่งการวาง
T	ภาพด้านบน	วางด้านบนของ F
SL	ภาพด้านข้างซ้าย	วางด้านซ้ายของ F
B	ภาพด้านล่าง	วางด้านล่างของ F
R	ภาพด้านหลัง	วางด้านซ้ายหรือขวาของ F
SR	ภาพด้านข้างขวา	วางด้านขวาของ F

ตารางที่ 4.5 แสดงตำแหน่งการวางภาพฉายแบบมุมที่ 3

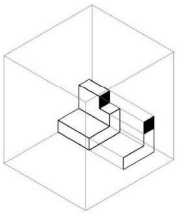
4.4.2. เทคนิคการมองภาพฉายแบบมุมที่ 3



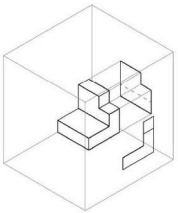
ขั้นที่ 1 วางชิ้นงานลงบนพื้น

ขั้นที่ 2 วางกล่องสี่เหลี่ยมใส ครอบคลุมชิ้นงาน

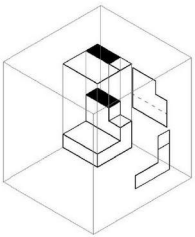
รูปที่ 4.7 ลำดับขั้นการมองภาพฉายแบบมุมที่ 3



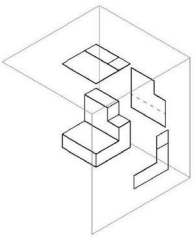
ขั้นที่ 3 เขียนภาพด้านหน้าตามที่เห็นจริงลงบนผิวกล่องด้านหน้า



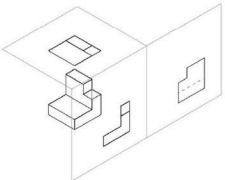
ขั้นที่ 4 เขียนภาพด้านข้างตามที่เห็นจริงลงบนผิวกล่องด้านข้าง



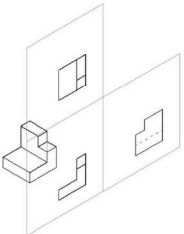
ขั้นที่ 5 เขียนภาพด้านบนตามที่เห็นจริงลงบนผิวกล่องด้านบน



ขั้นที่ 6 ตัดกล่องที่ไม่ต้องการออก ให้เหลือเฉพาะผิวกล่องที่เขียนเพียง 3 ด้าน

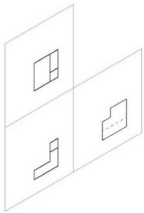


ขั้นที่ 7 คลี่กล่องด้านข้างให้อยู่แนวระนาบเดียวกันกับผิวระนาบด้านหน้า

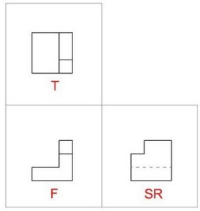


ขั้นที่ 8 คลี่กล่องด้านบนให้อยู่แนวระนาบเดียวกันกับผิวระนาบด้านหน้า

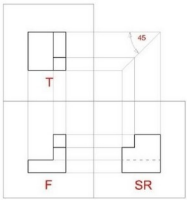
รูปที่ 4.7 ลำดับขั้นการมองภาพฉายแบบมุมที่ 3 (ต่อ)



ขั้นที่ 9 นำชิ้นงานออกไป ให้เหลือเพียงแผ่นกล่องทั้งสามด้าน



ขั้นที่ 10 หมุนแผ่นงานทั้งหมดให้อยู่แนวตรงตั้งฉากกับสายตา ก็จะได้ภาพฉายแบบมุมที่ 3



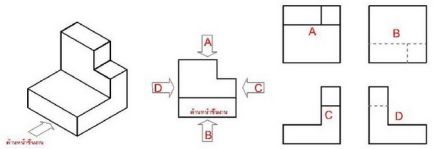
ขั้นที่ 11 การเขียนเส้นฉายโยงหาความสัมพันธ์กันระหว่างด้าน โดยด้านหน้าสามารถโยงขึ้นจะตรงกับด้านบน และโยงจากด้านหน้าไปทางขวามือจะตรงกับด้านข้าง ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างภาพด้านบนและด้านล่าง ใช้เส้นเอียน 45 องศาเป็นตัวเชื่อมโยง

รูปที่ 4.7 ลำดับขั้นการมองภาพฉายแบบมุมที่ 3 (ต่อ)

4.5. ภาพฉายแบบวิธีลูกศรชี้

4.5.1. ระบบการแสดงภาพฉายแบบลูกศรชี้

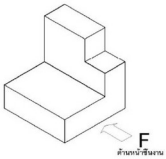
เป็นวิธีการฉายภาพที่มีรูปแบบการวางภาพด้านต่างๆตามตำแหน่งที่ลูกศรชี้และแสดงตัวอักษรกำกับไว้ และมักจะใช้ในกรณีที่พื้นที่แสดงแบบมีน้อย ดังตัวอย่างในรูปที่แสดงข้างล่างนี้



รูปที่ 4.8 แสดงการวางภาพฉายแบบลูกศรชี้

4.6. กฎเกณฑ์การเขียนภาพฉาย

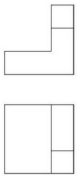
ในการเขียนภาพฉายนั้นโดยทั่วไปจะเขียนเพียง 3 ด้านคือ ภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบน เพื่อให้มีความเข้าใจในการเขียนดียิ่งขึ้น ขอให้ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ในการเขียนภาพฉายดังขั้นตอนต่อไปนี้



ขั้นตอนและกฎเกณฑ์ในการเขียนภาพฉายมุมที่ 1



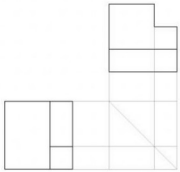
1. ให้ภาพที่เห็นรายละเอียดของแบบที่ชัดเจนที่สุดหรือด้านที่กำหนดเป็นภาพด้านหน้า



2. ภาพด้านบนต้องอยู่ด้านล่างและแนวสิ่งเดียวกับภาพด้านหน้า

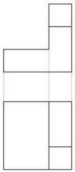


3. ภาพด้านข้างต้องอยู่ด้านขวามือและแนวระดับเดียวกันกับด้านหน้า

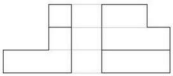


4. ความกว้างของภาพด้านบนต้องเท่ากับความกว้างส่วนนั้นของภาพด้านล่าง

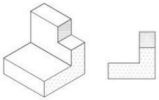
รูปที่ 4.9 ขั้นตอนในการเขียนภาพฉายแบบมุมที่ 1



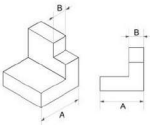
5. ความยาวของภาพด้านบนต้องเท่ากับความยาวส่วนนั้นของภาพด้านหน้า



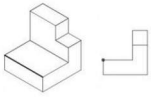
6. ความสูงของภาพด้านข้างต้องเท่ากับความสูงส่วนนั้นของภาพด้านหน้า



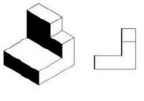
7. ผิวงานของงานส่วนที่ขนานกับแนวระนาบของการฉายภาพจะมีขนาดและรูปร่างที่แท้จริงของภาพที่ฉายไปในระนาบนั้น



8. เส้นของงานที่ขนานกับแนวระนาบของการฉายภาพ จะเป็นเส้นที่มีความยาวที่แท้จริงของงานที่ฉายไปบนภาพในระนาบนั้น



9. เส้นของงานที่ตั้งฉากกับแนวระนาบของการฉายภาพ จะปรากฏเป็นจุด เมื่อฉายไปบนภาพในแนวระนาบนั้น



10. ผิวงาน (พื้นที่) ของภาพที่ตั้งฉากกับแนวระนาบของการฉายภาพ จะเป็นเส้นเมื่อฉายไปบนภาพในแนวระนาบนั้น

รูปที่ 4.9 ขั้นตอนในการเขียนภาพฉายแบบมุมที่ 1 (ต่อ)

4.7. เทคนิคการเขียนภาพฉาย

จากการเขียนภาพฉายตามขั้นตอนและกฎเกณฑ์หรือหลักการที่ได้กล่าวมาในหัวข้อก่อนหน้านี้แล้วนั้น จะเห็นว่าการเขียนแบบภาพฉายนั้นจะเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด ด้วยความรวดเร็วและถูกต้องด้วย ในหัวข้อนี้จะเป็นการแนะนำการเขียนภาพฉายให้รวดเร็ว และถูกต้องตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้

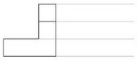
ในการเริ่มต้นการเขียนแบบภาพฉายนั้นต้องกำหนดภาพด้านหน้าเป็นหลักแล้วจึงหาภาพด้านข้างและด้านบนต่อไป โดยอาศัยภาพด้านหน้าในการกำหนดทิศทางและเขียนให้ถูกต้อง ไม่มีการกำหนดตายตัวว่าจะต้องเขียน

ภาพด้านข้างก่อนหรือภาพด้านบนก่อน ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้เขียนหรือลักษณะของชิ้นงานที่แสดงให้เห็น ภาพใดชัดเจนกว่ากันก็จะนำภาพนั้นมาเขียนก่อนได้

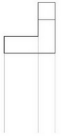
4.7.1. การใช้เส้นฉายด้วยเส้นตัดตั้งฉาก

จากขั้นตอนและกฎเกณฑ์ในการเขียนภาพฉายที่กล่าวไปแล้วนั้น จะหาภาพด้านข้างและภาพด้านบนโดยใช้เส้นฉายด้วยเส้นตัดตั้งฉาก อาศัยเส้นเอียง 45° เข้ามาช่วยเขียนตามลำดับดังนี้

1) กำหนดภาพด้านหน้า เมื่อต้องการเขียนภาพด้านข้างให้ลากเส้นร่างตามจุดตัดต่างๆในแนวนอนที่ภาพด้านหน้าทุกจุดให้ได้ระยะประมาณขนาดของภาพด้านข้างหรือเมื่อจะต้องการเขียนภาพด้านบนให้เขียนเส้นร่างตามจุดตัดต่างๆ ในแนวดิ่งที่ภาพด้านหน้าทุกจุด ให้ได้ระยะประมาณความสูงของภาพด้านบน

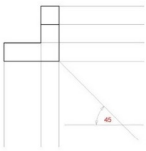


ลากเส้นร่างตามจุดตัดต่างๆในแนวนอนที่ภาพด้านหน้าทุกจุด ให้ได้ระยะประมาณขนาดของภาพด้านข้าง

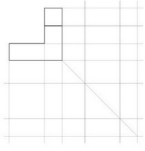


ลากเส้นร่างตามจุดตัดต่างๆ ในแนวดิ่งที่ภาพด้านหน้าทุกจุด ให้ได้ระยะประมาณความสูงของภาพด้านบน

2) เขียนเส้นอ้างอิง 45° จากมุมของรูปด้านหน้า และลากเส้นสร้างจากจุดตั้งฉากกับข้อ1 (เส้นแนวดิ่งตามขนาดในภาพด้านข้าง หรือเส้นแนวนอนในภาพด้านบน)

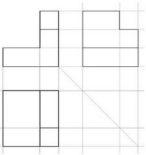


เส้นอ้างอิง 45° จากมุมของรูปด้านหน้า



ลากเส้นสร้างจากจุดตั้งฉากกับข้อ1 (ลากเส้นสร้างตั้งฉากจากจุดตัดที่เส้นอ้างอิง 45° ไปยังภาพที่เหลือ)

3) ลากเส้นสร้างตั้งฉากจากจุดตัดที่เส้นอ้างอิง 45° ไปยังภาพที่เหลือ (ภาพด้านหน้า หรือภาพด้านบน)



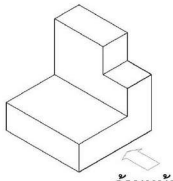
ลงเส้นรายละเอียดเส้นจริงจะได้ภาพด้านข้างและด้านบน ตามลำดับ

รูปที่ 4.10 ขั้นตอนและกฎเกณฑ์ในการเขียนเส้นฉายด้วยเส้นตัดฉาก

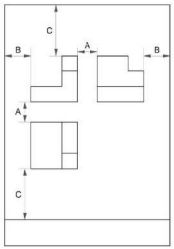
4.8. การวางภาพฉายลงในกระดาษเขียนแบบ

ในกระดาษเขียนแบบ ต้องพิจารณาการวางภาพลงในพื้นที่ของกระดาษให้เหมาะสมสวยงาม โดยคำนึงถึงขนาดของแบบทั้งด้านกว้างและด้านยาวของแต่ละด้าน และต้องหาขนาดทั้งหมดที่จะต้องเขียน รวมถึงขนาดของกระดาษเขียนแบบที่มีอยู่ เพื่อพิจารณาถึงการใช้มาตราส่วนของแบบที่จะกำหนดลงไป รวมทั้งการพิจารณาลักษณะการใช้กระดาษเขียนแบบในแนวตั้ง หรือแนวนอนอีกด้วย เมื่อได้ข้อมูลดังกล่าวแล้วจึงนำมาคิดหาระยะห่าง ระหว่างภาพหรือช่องไฟที่เหมาะสมต่อไป ในที่นี้ขอแนะนำดังนี้

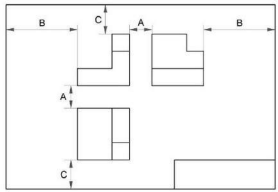
1. **ระยะ A** หมายถึง ระยะห่างระหว่างภาพด้านหน้ากับภาพด้านข้าง และระยะห่างระหว่างภาพด้านหน้ากับภาพด้านบน
2. **ระยะ B** หมายถึง ระยะห่างระหว่างภาพด้านหน้ากับเส้นกรอบกระดาษ และระยะห่างระหว่างภาพด้านข้างกับเส้นกรอบกระดาษ
3. **ระยะ C** หมายถึง ระยะห่างระหว่างภาพด้านหน้า ภาพด้านข้างกับเส้นกรอบกระดาษ และระยะห่างระหว่างภาพด้านบนกับเส้นกรอบกระดาษ



ด้านหน้าชิ้นงาน



การวางภาพในกระดาษเขียนแบบแนวตั้ง

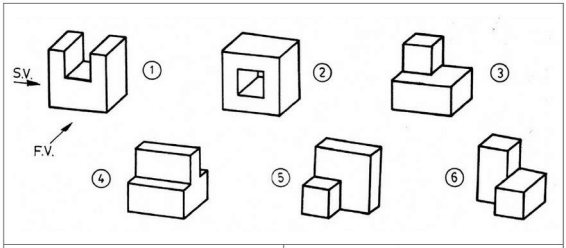


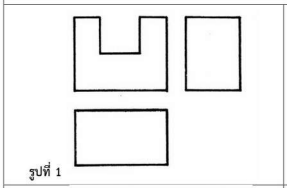
การวางภาพในกระดาษเขียนแบบแนวนอน

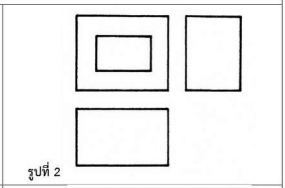
รูปที่ 4.11 ระยะการวางภาพฉายลงในกระดาษเขียนแบบ

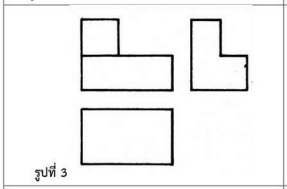
4.9. แบบฝึกหัด

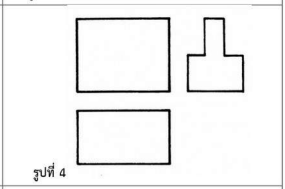
1. **คำสั่ง** จงเติมเส้นฉายที่ยังขาดลงในภาพฉาย ทั้งด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ให้ครบถ้วน

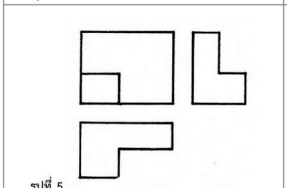


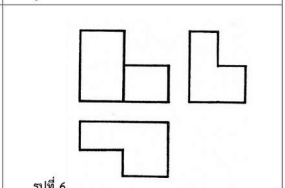

รูปที่ 1


รูปที่ 2

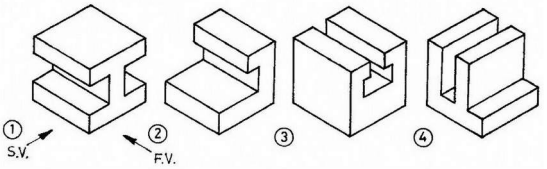

รูปที่ 3

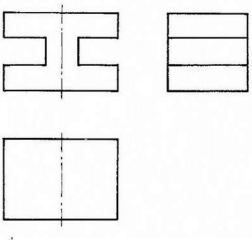

รูปที่ 4


รูปที่ 5

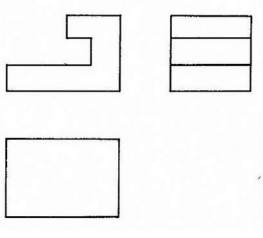

รูปที่ 6

2. **คำสั่ง** จงเขียนภาพด้านบนที่ขาดไปให้สมบูรณ์ และแสดงการอายเส้นให้ชัดเจน

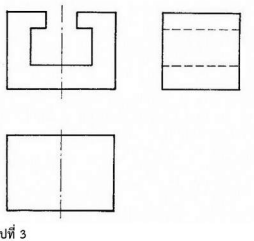




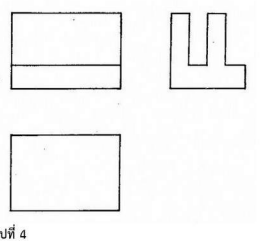
รูปที่ 1



รูปที่ 2

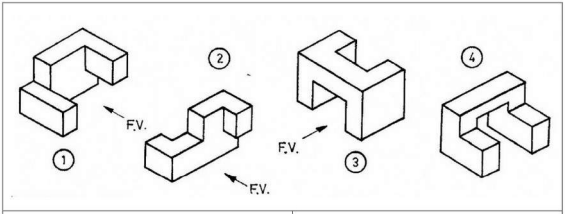


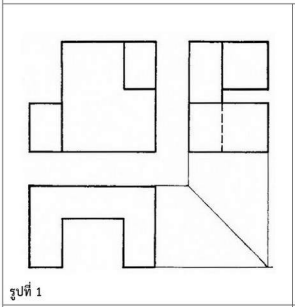
รูปที่ 3



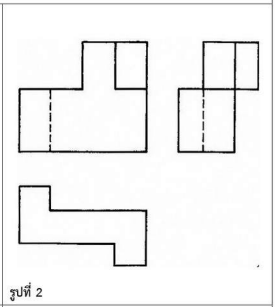
รูปที่ 4

3. **คำสั่ง** จงเขียนเส้นในภาพด้านบนที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน

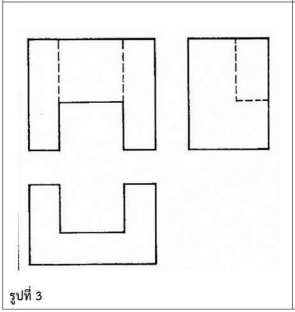




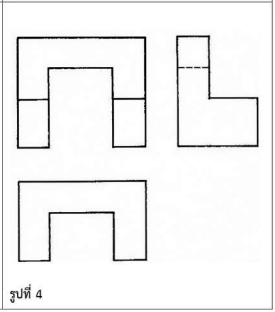
รูปที่ 1



รูปที่ 2

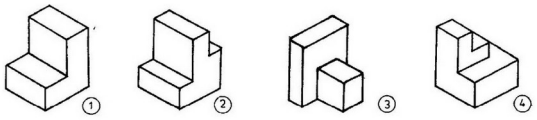


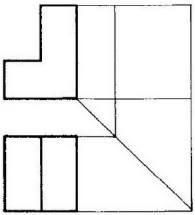
รูปที่ 3



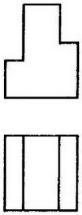
รูปที่ 4

4. **คำสั่ง** จงเขียนภาพฉายด้านข้างที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน และแสดงการฉายเส้นให้ชัดเจน

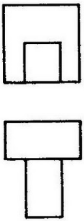




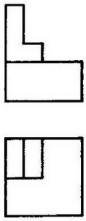
รูปที่ 1



รูปที่ 2

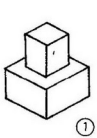


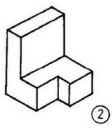
รูปที่ 3

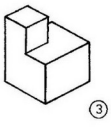


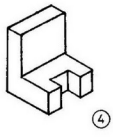
รูปที่ 4

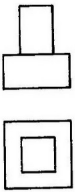
5. **คำสั่ง** จงเขียนภาพฉายด้านข้างที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน และแสดงการฉายเส้นให้ชัดเจน



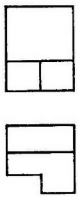




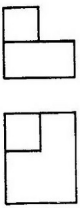




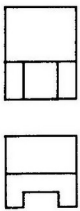
รูปที่ 1



รูปที่ 2

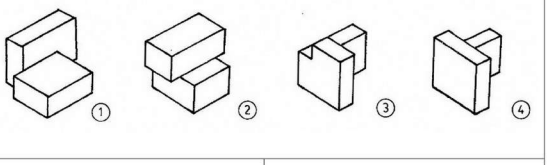


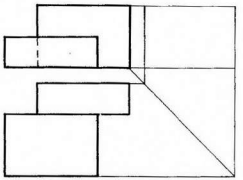
รูปที่ 3



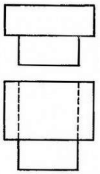
รูปที่ 4

6. **คำสั่ง** จงเขียนภาพฉายด้านข้างที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน และแสดงการฉายเส้นให้ชัดเจน

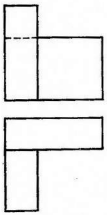




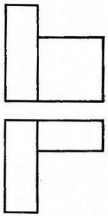
รูปที่ 1



รูปที่ 2

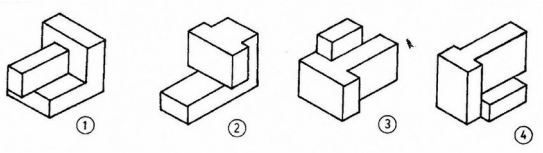


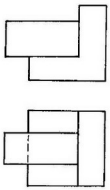
รูปที่ 3



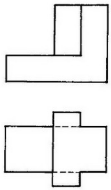
รูปที่ 4

7. **คำสั่ง** จงเขียนภาพฉายด้านข้างที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน และแสดงการฉายเส้นให้ชัดเจน

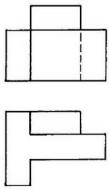




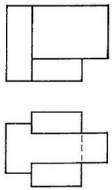
รูปที่ 1



รูปที่ 2

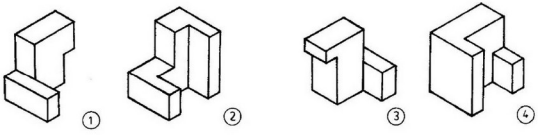


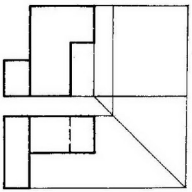
รูปที่ 3



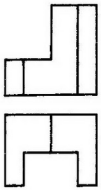
รูปที่ 4

8. **คำสั่ง** จงเขียนภาพฉายด้านข้างที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน และแสดงการฉายเส้นให้ชัดเจน

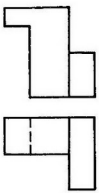




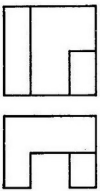
รูปที่ 1



รูปที่ 2

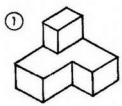


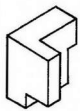
รูปที่ 3

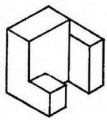


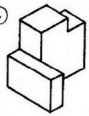
รูปที่ 4

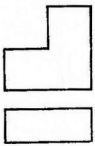
9. **คำสั่ง** จงเขียนภาพฉายด้านข้างที่ขาดหายไปให้ครบถ้วน และแสดงการฉายเส้นให้ชัดเจน



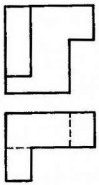




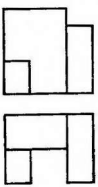




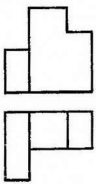
รูปที่ 1



รูปที่ 2

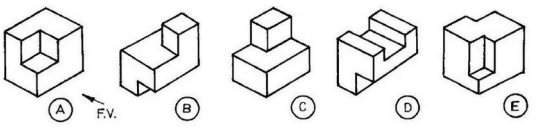


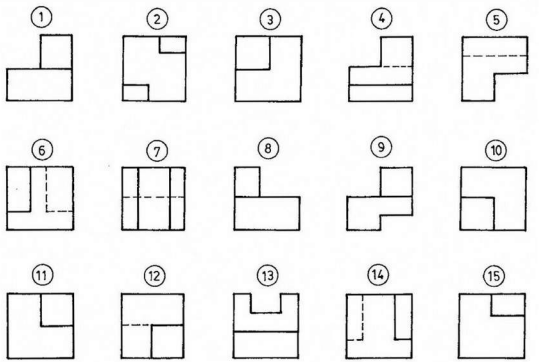
รูปที่ 3



รูปที่ 4

10. **คำสั่ง** จงเลือกภาพต่อไปนี้ว่าภาพใดคือภาพฉาย ด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ตามลำดับของรูป A B C D และ E ที่กำหนดให้ แล้วเขียนหมายเลข ลงในช่องคำตอบให้ถูกต้อง





รูปที่กำหนด	ภาพฉาย ด้านหน้า	ภาพฉาย ด้านข้าง	ภาพฉาย ด้านบน
A			
B			
C			
D			
E			

4.10. คำถามท้ายบท

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ภาพสองมิติเป็นภาพที่ประกอบแกนกี่แกน
   ก. 1 แกน ข. 2 แกน
   ค. 3 แกน ง. 4 แกน
2. ภาพสองมิติเป็นภาพที่มีลักษณะอย่างไร
   ก. แบนราบติดกับแผ่นกระดาษ ข. มองเห็นเหมือนของจริง
   ค. มองเห็นทั้ง กว้าง ยาว และลึก ง. แกนทำมุมกันตามมุมเอียง
3. ภาพสามมิติเป็นภาพที่ประกอบแกนกี่แกน
   ก. 1 แกน ข. 2 แกน
   ค. 3 แกน ง. 4 แกน
4. ภาพสามมิติเป็นภาพที่มีลักษณะอย่างไร
   ก. แบนราบติดกับแผ่นกระดาษ ข. มองเห็นเหมือนของจริง
   ค. มองเห็นทั้ง กว้าง ยาว ง. เกิดจากแกน 2 แกนทำมุมฉากกัน
5. ภาพฉายคืออะไร
   ก. คือภาพ 2 มิติ ข. ภาพด้านใดด้านหนึ่งของภาพ 3 มิติ
   ค. การคลี่ภาพ 3 มิติออกทีละด้าน ง. ถูกทุกข้อ
6. การเขียนภาพฉายมักจะแสดงด้านใดบ้าง
   ก. ด้านหน้า ข. ด้านหน้า และด้านข้าง
   ค. ด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน ง. ด้านหน้า และด้านบน
7. เส้นที่ลากเชื่อมระหว่างภาพแต่ละด้านของการเขียนภาพฉายเรียกว่าเส้นอะไร
   ก. เส้นรูป ข. เส้นฉาย
   ค. เส้นประ ง. เส้นบอกขนาด
8. ในการเขียนภาพฉายต้องมีการกำหนดด้านใด จากรูป 3 มิติใดขึ้นมาก่อน
   ก. กำหนดด้านหน้าก่อน ข. กำหนดด้านข้างก่อน
   ค. กำหนดด้านบนก่อน ง. กำหนดด้านใดก่อนก็ได้
9. การเขียนภาพฉายแบบมุมที่ 1 ลงในกระดาษนั้น จะเขียนภาพฉายด้านบนไว้ตรงไหนของภาพฉายด้านหน้า
   ก. ด้านบนของภาพฉายด้านหน้า ข. ด้านล่างของภาพฉายด้านหน้า
   ค. ด้านข้างของภาพฉายด้านหน้า ง. ด้านใดก็ได้ของภาพฉายด้านหน้า
10. การเขียนภาพฉายแบบมุมที่ 3 ลงในกระดาษนั้น จะเขียนภาพฉายด้านบนไว้ตรงไหนของภาพฉายด้านหน้า
    ก. ด้านบนของภาพฉายด้านหน้า ข. ด้านล่างของภาพฉายด้านหน้า
    ค. ด้านข้างของภาพฉายด้านหน้า ง. ด้านใดก็ได้ของภาพฉายด้านหน้า

เฉลยคำถามท้ายบทเรียน

1. ข
2. ก
3. ค
4. ข
5. ง
6. ค
7. ข
8. ก
9. ข
10. ก

บทที่ 5

5. ภาพ 3 มิติ

5.1 ภาพ 3 มิติ หมายถึง

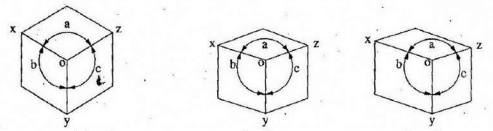
ในบทเรียนก่อนๆ ได้กล่าวถึงการเขียนภาพฉายหรือภาพ 2 มิติเป็นหลัก ผู้เรียนมักจะเห็นคำว่า "ภาพ 3 มิติ" ในโจทย์ปัญหาท้ายบทของบทเรียนที่ผ่านมา คำว่า "ภาพ 3 มิติ" (Pictorial) คือภาพที่ประกอบด้วยแกนของภาพ 3 แกน คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ทำมุมซึ่งกันและกันให้เห็นในลักษณะคล้ายรูปทรงชิ้นงานที่แท้จริง ซึ่งผู้อ่านแบบ สามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน และเข้าใจง่ายอย่างไรก็ตามรายละเอียดต่างๆ ของแบบ ไม่สามารถเขียนลงในภาพ 3 มิติได้ครบถ้วน ยังต้องใช้ภาพฉายช่วยให้รายละเอียดที่ครบถ้วนอีกครั้ง

ภาพ 3 มิติที่ใช้ในงานเขียนแบบทั่วๆไปมีอยู่ 3 ชนิดด้วยกัน คือ

5.1.1 แอกโซเมตริก (Axonometric Projection)

แอกโซเมตริก หรือภาพ 3 มิติที่เกิดจากการยกแกนภาพเป็นการเขียนภาพที่เส้นฉาย (Projection Line) ขนานและตั้งฉากกันกับฉากรับภาพที่ต้องการเขียนวัตถุนั้นๆ มีลักษณะการมอง 3 ลักษณะด้วยกัน ดังต่อไปนี้

1. ภาพไอโซเมตริก (Isometric Drawing) จะเป็นภาพ3 แกนที่มีการวัดความยาวเท่ากันและทำมุมทั้ง 3 เท่ากันด้วย(จะกล่าวโดยละเอียดต่อไป)
2. ภาพไดเมตริก (Dimetric Drawing) จะมี 2 แกนที่มีการวัดความยาวเท่ากันแต่อีกแกนหนึ่งจะวัดความยาวไม่เท่ากันกับ 2 แกนแรก และแกนทำมุมเท่ากัน 2 มุม และอีกมุมหนึ่งจะไม่เท่ากับ 2 มุมแรก
3. ภาพไตรเมตริก (Trimetric Drawing) จะเป็นภาพที่แกนทั้ง3 แกนวัดความยาวไม่เท่ากันและมุมทั้ง 3 มุมก็ไม่เท่ากันด้วย



ภาพไอโซเมตริก	ภาพไดเมตริก	ภาพไตรเมตริก
การวัดความยาวox=oy=oz	การวัดความยาวox=oy≠oz	การวัดความยาวox≠oy≠oz
มุมของแกน มุม a =มุม b=มุม c	มุมของแกน มุม a =มุม c ≠มุม b	มุมของแกน มุม a ≠มุม b≠มุม c

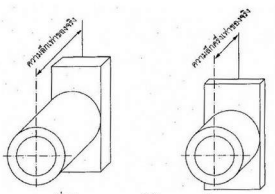
รูปที่ 5.1 ภาพแอกโซเมตริก (Axonometric Projection)

5.1.2 ภาพออบบลิก (Oblique Projection)

ภาพออบบลิกหรือภาพ 3 มิติที่เกิดจากการเย้หรือผลักแกนภาพ ภาพ 3 มิติชนิดนี้เป็นการมอง

ภาพที่เส้นฉายขนานกันแต่ไม่ตั้งฉากกับฉากที่เราต้องการเขียนวัตถุ ภาพชนิดนี้มองแล้วความยาวของแบบจะมีลักษณะยาวกว่าขนาดชิ้นงานจริง (จะกล่าวโดยละเอียดในหัวข้อต่อไป) ลักษณะการเขียนภาพออบบลิกแบ่งได้ 2 ชนิดคือ

1. แบบคาวาเลียร์ (Cavalier)จะมีขนาดต่างๆเท่าของจริงเมื่อเขียนออกมาแล้ว ดูลักษณะด้านยาวหรือความลึกจะหลอกตาโดยมีความยาวมากกว่าของจริง มีอัตราส่วน กว้าง : สูง : ลึกเป็น 1 : 1 : 1
2. แบบคาบิเนต (Cabinet)ในการเขียนจะเขียนให้ความยาวหรือความลึกมีขนาดลดลงครึ่งหนึ่งของความจริง มองแล้วจะคล้ายของจริงมากกว่า เป็นแบบที่นิยมเขียน อัตราส่วน กว้าง : สูง : ลึก เป็น 1 : 1 : 0.5

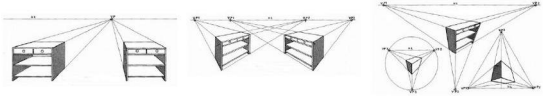


รูปที่ 5.2 ภาพแบบคาวาเลียร์ ภาพแบบคาบิเนต

5.1.3 ภาพทัศนีย์ภาพ (Perspective Projection)

ภาพทัศนีย์ภาพ หรือเปอร์สเปกตีฟ หรือภาพมองจากระยะใกล จะมีลักษณะการมองเส้นฉายไม่ขนานกันและมีจุดรวมของสายตาจุดหนึ่ง โดยลักษณะของเส้นฉายปลายเส้นจะไปสิ้นสุดอยู่ที่ระยะของวัตถุนั้น จะเป็นภาพเหมือนจริงมากที่สุดเมื่อมองภาพจนสุดสายตา (จะกล่าวโดยละเอียดต่อไปในบทที่ 6) ภาพลักษณะนี้มีด้วยกัน 3 ชนิดคือ

1. ทัศนีย์ภาพจุดเดียว (One Point Perspective) โดยจะมีจุดรวมสายตาอยู่จุดเดียว
2. ทัศนีย์ภาพ 2 จุด (Two Point Perspective) โดยจะมีจุดรวมสายตาอยู่ 2 จุด
3. ทัศนีย์ภาพ 3 จุด (Three Point Perspective) โดยจะมีจุดรวมสายตาอยู่ 3 จุด



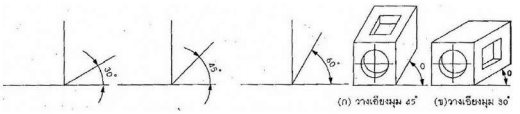
One Point Perspective | Two Point Perspective | Three Point Perspective

รูปที่ 5.3 ภาพทัศนีย์ภาพหรือเปอร์สเปกตีฟ แบบต่างๆ

5.2 การเขียนแบบภาพออบบลิก (Oblique Projection)

ภาพออบบลิก เป็นภาพที่มีลักษณะคล้ายของจริงพอควร แสดงสัดส่วนของด้านให้เห็น 3 ด้าน ซึ่งลักษณะ

การเกิดภาพนั้นเปรียบเสมือนการผลักหรือยัดแกนของภาพให้เอียงไปด้านใดด้านหนึ่งแล้วยกด้านท้ายให้สูงขึ้น เส้นแกนของภาพออบบลิกนี้อาจจะมีแกนของภาพเอียงตั้งแต่น้อยไปหามาก หากแกนของมุมเอียงน้อยภาพที่ออกมาจะเห็นด้านลึกมีความเอียงน้อย หากแกนของมุมเอียงมากภาพที่ออกมาจะเห็นด้านลึกเอียงมาก ภาพออบบลิกจะมีแกน 2 แกนที่ตั้งฉากกัน ส่วนอีกแกนหนึ่งจะไม่ตั้งฉาก โดยมุมเอียงของแกนนี้ที่นิยมใช้ ได้แก่ 30° 45° และ60° ทั้งนี้เพราะมีเครื่องมือช่วยให้เขียนได้ง่ายขึ้น และง่ายต่อการอ่านแบบ

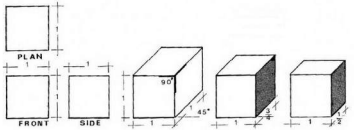


รูปที่ 5.4 ลักษณะแกนของมุมภาพออบบลิก

5.2.1 หลักการเขียนภาพออบบลิก

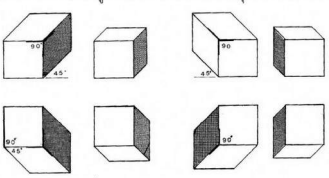
ภาพออบบลิก เป็นภาพที่มีด้านหนึ่งเห็นเหมือนของจริงซึ่งทำให้ง่ายต่อการมอง ส่วนด้านข้างจะเป็นรูปเฮ้าทำมุมขึ้นไปเช่น 30° 45° และ60°กับแนวระดับ (ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างแบบ45°เป็นส่วนใหญ่)

จากรูปที่ 5.5 ทางด้านซ้ายมือเป็นการแสดงภาพของรูปลูกบาศก์ ซึ่งแสดงภาพฉายด้านบนภาพฉายด้านหน้าและภาพฉายด้านข้าง ส่วนภาพทางขวามือเป็นภาพแสดงการเขียนภาพออบบลิก จะเห็นว่าภาพด้านหน้าเหมือนภาพจริง ส่วนด้านข้างและด้านบนเป็นภาพทำมุม 45° กับแกนนอน สำหรับการเขียนระยะด้านข้าง จะเขียนความยาวตามระยะจริง แต่ภาพนั้นดูไม่สวยงาม ดังนั้นในการเขียนระยะด้านข้างจะเขียนความยาว 3/4 หรือ 1/2 ของระยะจริงก็ได้ จะทำให้ภาพนั้นมองได้สวยงามกว่าภาพแรก สำหรับการเขียนเส้นบอกขนาด ต้องเขียนตามระยะจริง



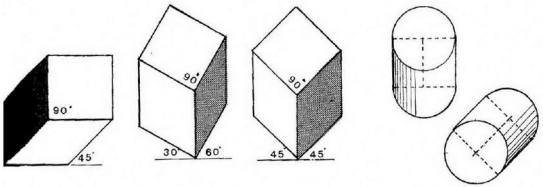
รูปที่ 5.5 แสดงภาพแบบออบบลิก ทำมุม 45 องศา

จากรูปที่ 5.6 เป็นการเขียนภาพออบบลิก ในรูปแบบทิศทางต่างๆกัน แต่จะเขียนแบบใดๆ ก็ตามจะต้องมีภาพด้านหนึ่ง เขียนเหมือนภาพฉาย คือ เป็นรูปด้านที่มีด้านหนึ่งด้านใดเป็นมุมฉาก เหมือนภาพด้านหน้า



รูปที่ 5.6 แสดงภาพออบบลิกในทิศทางต่างๆ

จากรูปที่ 5.7 เป็นการเขียนภาพออบบลิก อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งมีภาพด้านบนเป็นมุมฉากเหมือนกับภาพฉาย ส่วนด้านเอียทำมุม 45° กับภาพด้านที่เขียนแบบภาพฉาย

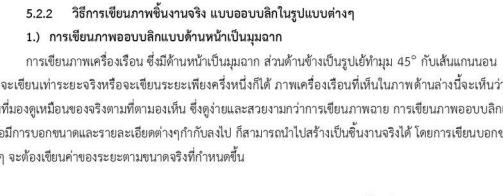


รูปที่ 5.7 แสดงภาพออบบลิกที่ด้านบนเป็นมุมฉาก

5.2.2 วิธีการเขียนภาพชิ้นงานจริง แบบออบบลิกในรูปแบบต่างๆ

1.) การเขียนภาพออบบลิกแบบด้านหน้าเป็นมุมฉาก

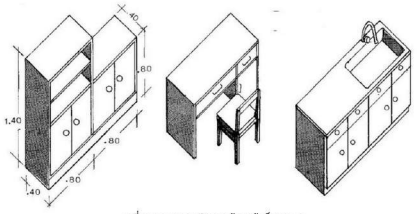
การเขียนภาพเครื่องเรือน ซึ่งมีด้านหน้าเป็นมุมฉาก ส่วนด้านข้างเป็นรูปเอียทำมุม 45° กับเส้นแกนนอน ส่วนจะเขียนเท่าระยะจริงหรือจะเขียนระยะเพียงครึ่งหนึ่งก็ได้ ภาพเครื่องเรือนที่เห็นในภาพด้านล่างนี้จะเห็นว่าเป็นภาพที่มองดูเหมือนของจริงตามที่ตามองเห็น ซึ่งดูง่ายและสวยงามกว่าการเขียนภาพฉาย การเขียนภาพออบบลิกแบบนี้เมื่อมีการบอกขนาดและรายละเอียดต่างๆกำกับลงไป ก็สามารถนำไปสร้างเป็นชิ้นงานจริงได้ โดยการเขียนบอกขนาดต่างๆ จะต้องเขียนค่าของระยะตามขนาดจริงที่กำหนดขึ้น



รูปที่ 5.8 ภาพออบบลิกแบบด้านหน้าเป็นมุมฉาก

2.) การเขียนภาพออบบลิกแบบด้านบนเป็นมุมฉาก

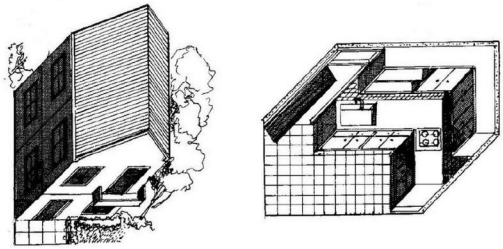
การเขียนภาพเครื่องเรือน ซึ่งมีด้านบนเป็นมุมฉากส่วนด้านหน้าและด้านข้าทำมุม 45° กับเส้นแกนตั้ง ภาพเครื่องเรือนที่เห็นในภาพด้านล่างนี้จะเห็นว่าเป็นภาพที่มองจากที่สูง การเขียนบอกขนาดต่างๆ จะต้องเขียนค่าของระยะตามขนาดจริงที่กำหนดขึ้น



รูปที่ 5.9 ภาพออบบลิกแบบด้านหน้าเป็นมุมฉาก

3.) การเขียนภาพออบบลิกแบบด้านล่างเป็นมุมฉาก

การเขียนภาพบ้าน และภาพห้องครัวภาพด้านล่างนี้จะเห็นว่ามีด้านล่างหรือผังแปลนมีลักษณะเป็นมุมฉาก ส่วนด้านหน้าและด้านข้างทำมุม 45° กับเส้นแกนตั้งของภาพ และการเขียนบอกขนาดต่างๆ จะต้องเขียนค่าของระยะตามขนาดจริงที่กำหนดขึ้น



รูปที่ 5.10 ภาพออบบลิกแบบด้านล่างเป็นมุมฉาก

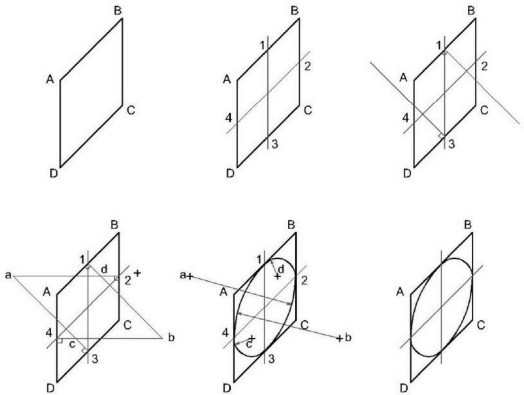
5.2.3 วิธีการเขียนวงรีในภาพออบบลิก

ขั้นตอนวิธีสร้างรูปวงรีออบบลิก

1. กำหนดรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ABCD มาให้ดังรูป
2. ลากเส้นแบ่งที่จุดกึ่งกลางของด้านทั้งสี่ด้านของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่จุด 1, 2, 3 และ 4 ดังรูป
3. ที่จุด 1 และ 3 ล่างเส้นตั้งฉากกับด้าน AB และด้าน CD ตามลำดับ ออกไปยังนอกสี่เหลี่ยม ดังรูป
4. ที่จุด 2 และ 4 ล่างเส้นตั้งฉากกับด้าน AD และด้าน BC ตามลำดับ ออกไปยังนอกสี่เหลี่ยม ได้จุดตัดเกิดขึ้นคือ a, b, c, c และd ดังรูป
5. ใช้จุด c เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี c4 เขียนส่วนโค้งเล็กจากจุดที่ 3 ไปยังจุดที่ 3

ใช้จุด d เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี d1เขียนส่วนโค้งเล็กจากจุดที่ 1 ไปยังจุดที่ 2
ใช้จุด a เป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี a2 เขียนส่วนโค้งใหญ่จากจุดที่ 2 ไปยังจุดที่ 3
ใช้จุด bเป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี b4 เขียนส่วนโค้งใหญ่จากจุดที่ 4 ไปยังจุดที่ 1 ดังรูป

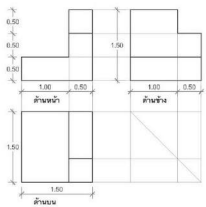
6. วงรีที่สร้างนี้จะเป็นวงรีที่เกิดจากรูปด้านข้างของภาพออบบลิก ส่วนวงรีที่สร้างจากรูปด้านบนของภาพออบบลิกนั้น ก็สามารถสร้างโดยใช้ขั้นตอนและวิธีเดียวกัน ดังรูป



รูปที่ 5.11 ขั้นตอนวิธีสร้างรูปวงรีออบบลิก

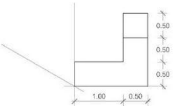
5.2.4 เทคนิคการเขียนภาพออบบลิก จากภาพฉาย

กำหนดภาพฉายด้านต่างๆของชิ้นงานมาให้
จงเขียนภาพออบบลิก ของชิ้นงานจากภาพฉายดังกล่าว

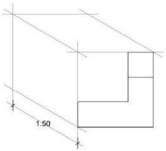


รูปที่ 5.12 ขั้นตอนการเขียนภาพออบบลิก จากภาพฉาย

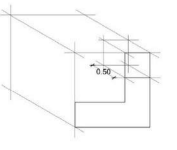
1. ขึ้นเส้นร่างแนวแกนของภาพออบบลิกทั้ง 3 แกน ก่อน



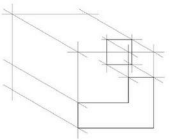
2. เขียนภาพฉายด้านหน้าบนเส้นแกนนอน ในมาตราส่วนตามปกติ



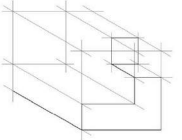
3. เขียนเส้นร่างโครงกล่องสี่เหลี่ยมโดยใช้ขนาดจากความกว้าง ยาว และลึก จากภาพฉาย



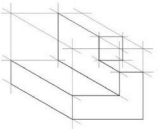
4. เขียนเส้นร่างรายละเอียดความลึก วัดระยะจากภาพฉายด้านข้าง ในมาตราส่วนตามปกติ



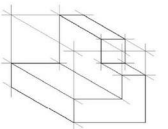
5. จะได้ภาพฉายด้านหน้าที่มีมิติความลึก ที่เป็นแบบภาพออบบลิก



6. เขียนเส้นร่างรายละเอียดความลึก ด้านอื่นๆให้ครบโดยดูระยะจากภาพฉาย แต่ละด้าน

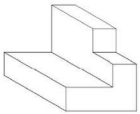


7. เขียนเส้นจริงของภาพด้านข้าง จะได้ด้านข้างที่มีมิติความลึก ที่เป็นแบบภาพออบบลิก



8. เขียนเส้นจริงของภาพด้านบน จะได้ด้านบนที่มีมิติความลึก ที่เป็นแบบภาพออบบลิก

รูปที่ 5.12 ขั้นตอนการเขียนภาพออบบลิก จากภาพฉาย (ต่อ)



9. จะได้ภาพสามมิติ แบบออบบลิกที่สมบูรณ์
10. หลังจากนั้นให้ใส่รายละเอียดของระยะต่างๆให้ครบ

รูปที่ 5.12 ขั้นตอนการเขียนภาพออบบลิก จากภาพฉาย (ต่อ)

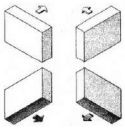
5.3 การเขียนแบบภาพไอโซเมตริก

ภาพไอโซเมตริกเป็นภาพอีกแบบหนึ่งที่นิยมใช้เขียนประกอบกับงานเขียนแบบมากที่สุด เพราะสามารถเขียนง่าย ขัดเจนและภาพที่ออกมาก็เข้าใจง่ายได้สัดส่วนสวยงาม จึงเป็นที่นิยมแพร่หลาย

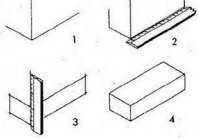
5.3.1 หลักการเขียนภาพไอโซเมตริก

ภาพไอโซเมตริกเป็นภาพสามมิติที่มองเห็นได้ทั้งสามด้านคือ กว้าง ยาว และลึก โดยเกิดจากแกนภาพทั้งสามทำมุมกัน โดยแกนแรกเขียนในแนวดิ่ง และแกนที่เหลือสองแกนเขียนไปทางซ้ายและขวาโดยทำมุมกับแนวระดับ 30° ดังรูปที่ 5.13 การเขียนภาพวัตถุใดๆ นั้นทำได้โดยการพิจารณาว่าด้านไหนมีรายละเอียดอยู่มากก็ให้ด้านนั้นปรากฏในภาพ เพราะจะเห็นว่าในจำนวนทั้งหมดหกด้านนั้น เราสามารถเห็นได้เพียงสามด้านเท่านั้น ดังรูปที่ 5.14 แสดงถึงมุมต่างของวัตถุ ไม่ว่าจะหมุนวัตถุไปทางซ้ายหรือขวาเพื่อแสดงส่วนบนหรือล่าง ก็จะมองเห็นได้สามด้านเท่านั้น การวัดขนาดในภาพไอโซเมตริกนั้น ความกว้าง ความยาว และความลึก วัดได้โดยตรงบนแนวแกนหลักทั้งสามแกนนี้ และวัดเท่ามาตราส่วนจริงได้เลย ดังรูปที่ 5.15

รูปที่ 5.13 แกนสามแกนในภาพไอโซเมตริก

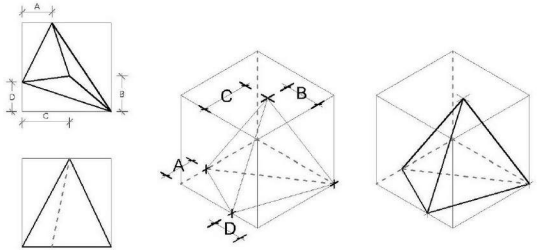


รูปที่ 5.14 ภาพไอโซเมตริกในมุมต่างๆ



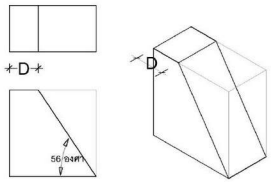
รูปที่ 5.15 การวัดขนาดในภาพไอโซเมตริกจะวัดตามแนวแกน

เส้นนัลไอโซเมตริก (Non-isometric Line) หมายถึงเส้นในวัตถุที่มีแนวเอียงโดยไม่ได้ขนานกับแนวแกนหลักสามแกน เนื่องจากเส้นนี้จะไม่ได้แสดงระยะจริงในภาพ จึงไม่สามารถวัดขนาดได้โดยตรงเหมือนกับเส้นที่ขนานกับแนวแกนทั้งสามได้ การเขียนเส้นประเภทนี้จะสามารถทำได้โดยการหาพิกัดของจุดปลายเส้นทั้งสองด้านคือหัวและท้าย แล้วจึงขีดเส้นตรงจากพิกัดจุดสองจุดนั้น การหาพิกัดจุดสามารถทำได้โดยการสร้างกล่องสี่เหลี่ยมขึ้นมาก่อน แล้ววัดระยะจริงจากภาพฉายโดยทาบตามแนวแกนสองแกนเพื่อหาจุดตัดของแนวแกนทั้งสอง จะได้ตำแหน่งของพิกัด ดังรูปที่ 5.16



รูปที่ 5.16 แสดงการเขียนเส้นนัลไอโซเมตริก (Non-isometric Line) โดยการสร้างกล่องสี่เหลี่ยม

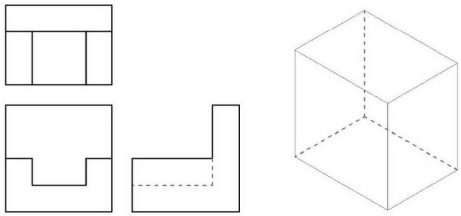
มุมที่ปรากฏในภาพไอโซเมตริก ก็ ไม่สามารถแสดงองศาตามมุมจริงได้ หลักการในการสร้างมุมในไอโซเมตริกนั้น ให้ยึดหลักว่ามุมเกิดจากเส้นตรงสองเส้นตัดกัน เราจึงสร้างมุมโดยการสร้างเส้นตรงสองเส้นนั้นเพื่อมาประกอบกันเป็นมุมแทนการหาค่าของมุม และเส้นดังกล่าวก็สามารถทำได้โดยการหาพิกัดของจุดปลายเส้นทั้งสองด้านคือหัวและท้าย แล้วจึงขีดเส้นตรงจากพิกัดจุดสองจุดนั้น นั่นเอง
ดังรูปที่ 5.17



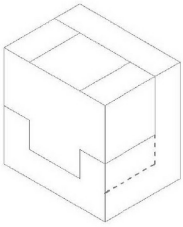
รูปที่ 5.17
ขนาดมุมในภาพไอโซเมตริก หาได้จากตำแหน่งพิกัดของเส้นที่ประกอบขึ้นเป็นมุม

5.3.2 วิธีการเขียนภาพชิ้นงานจริงแบบไอโซเมตริกในรูปแบบต่างๆ

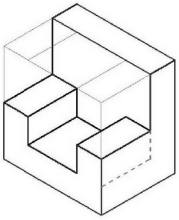
การเขียนภาพไอโซเมตริกโดยวิธีการสร้างกล่อง วัตถุที่มีรูปร่างเฉพาะตัว ไม่อาจเขียนขึ้นมาโดยตรงได้ง่ายๆ การเขียนวัตถุแบบนี้อาจทำได้ง่ายขึ้น ถ้าใช้วิธีการสร้างกล่องสี่เหลี่ยมบรรจุวัตถุนั้นไว้ภายใน โดยให้ผนังของกล่องทาบติดกับพื้นผิวด้านฉายของวัตถุนั้นๆ ดังรูปที่ 5.18 จากนั้นค่อยเขียนรายละเอียดมิติของด้านต่างๆ ตามลักษณะของภาพฉายวัตถุ ลงในกล่องสี่เหลี่ยมจนได้ภาพไอโซเมตริกที่ต้องการ



1. ภาพฉายของแต่ละด้านของวัตถุ และการขึ้นรูปกล่อง



2. เขียนภาพฉายแต่ละด้านลงบนผนังกล่องแบบภาพไอโซเมตริก

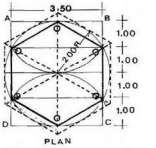


3. เขียนเส้นแกนลึกของแต่ละด้านจนครบ โดยลากเส้นจากแนวของภาพฉายแต่ละด้าน

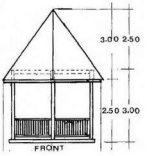
รูปที่ 5.18 การเขียนภาพไอโซเมตริกโดยการอาศัยการสร้างกล่องสี่เหลี่ยม

การเขียนภาพไอโซเมตริก ในงานสถาปัตยกรรม

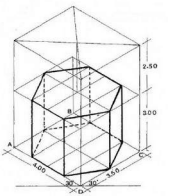
ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า การเขียนภาพไอโซเมตริก เขียนง่ายเข้าใจง่าย และให้รายละเอียดชัดเจน จึงได้รับความนิยม ดังในตัวอย่างต่อไปนี้ เป็นการเขียนศาลา ในรูปแบบของภาพไอโซเมตริก



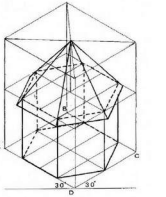
1. ภาพฉาย ผังแปลนศาลา



2. ภาพฉาย ด้านข้างศาลา



3. การเขียนภาพไอโซเมตริก เริ่มจากรูปทรงกล่องสี่เหลี่ยมก่อน จากนั้นค่อยหาพิกัดของเส้นที่ประกอบกันเป็นหกเหลี่ยม และเพิ่มความสูงของหลังคาโดยการหาพิกัดของยอดหลังคาก่อนแล้วค่อยลากเส้นสันหลังคาไปหาเหลี่ยมทั้งหก



4. ภาพไอโซเมตริก ที่ร่างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ลบเส้นร่างที่ไม่ต้องการออก



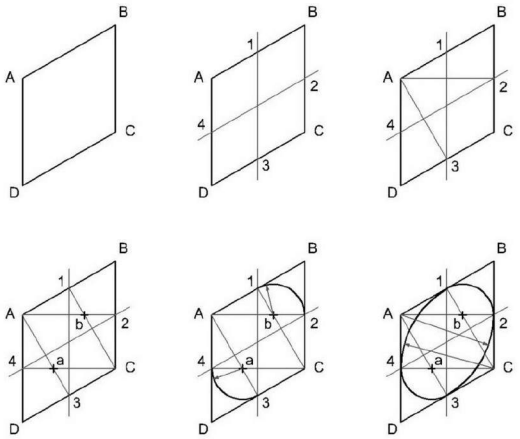
5. เขียนรายละเอียดของภาพเพิ่มเติมอีกครั้ง เพื่อให้ภาพนั้นสมบูรณ์

รูปที่ 5.19 การเขียนภาพไอโซเมตริกศาลา

5.3.3 วิธีการเขียนวงรีในภาพไอโซเมตริก

ขั้นตอนวิธีสร้างรูปวงรีไอโซเมตริก

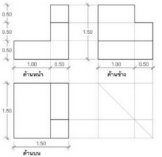
1. กำหนดรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ABCD มาให้ ดังรูป
2. ลากเส้นแบ่งที่จุดกึ่งกลางของด้านทั้งสี่ด้านของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ที่จุด 1, 2, 3 และ 4 ดังรูป
3. ที่มุมA ลากเส้นไปหาจุด 2และ 3จะได้เส้น A2 และ A3 ตามลำดับ ดังรูป
4. ที่มุม C ลากเส้นไปหาจุด 1 และ 4 จะได้เส้น C1 และ C4 ตามลำดับ ได้จุดตัดเกิดขึ้นคือ a และb ดังรูป
5. ใช้จุด aเป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี a4 เขียนส่วนโค้งเล็กจากจุดที่ 4 ไปยังจุดที่ 3
   ใช้จุด bเป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี b1 เขียนส่วนโค้งเล็กจากจุดที่ 1 ไปยังจุดที่ 2
   ใช้จุด Aเป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี A2 เขียนส่วนโค้งใหญ่จากจุดที่ 2 ไปยังจุดที่ 3
   ใช้จุด Cเป็นจุดศูนย์กลางกางรัศมี C4 เขียนส่วนโค้งใหญ่จากจุดที่ 4 ไปยังจุดที่ 1
   ดังรูป
6. วงรีที่สร้างนี้จะเป็นวงรีที่เกิดจากรูปด้านข้างของภาพไอโซเมตริก ส่วนวงรีที่สร้างจากรูปด้านบนของภาพไอโซเมตริกนั้น ก็สามารถสร้างโดยใช้ขั้นตอนและวิธีเดียวกัน ดังรูป

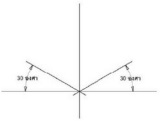


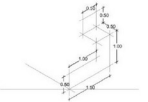
รูปที่ 5.20 ขั้นตอนวิธีการสร้างรูปวงรีไอโซเมตริก

5.3.4 เทคนิคการเขียนภาพแบบไอโซเมตริก จากภาพฉาย

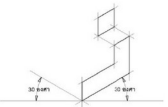
กำหนดภาพฉายด้านต่างๆของชิ้นงานมาให้
จงเขียนภาพไอโซเมตริก ของชิ้นงานจากภาพฉาย
ดังกล่าว



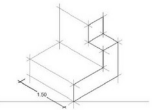




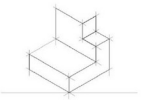
1. ขึ้นเส้นร่างแนวแกนของภาพไอโซเมตริก 3 แกนก่อน



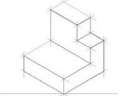
2. วัดขนาดความยาวของเส้นแต่ละเส้น ตามแนวแกน



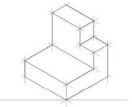
3. ทำทีละด้านเริ่มจากด้านหน้าซึ่งเป็นด้านที่ชัดเจนก่อน



4. หลังจากได้ด้านหน้าแล้ว ก็ย้ายมาทำด้านข้าง



5. ได้รูปด้านทั้งสองด้าน



6. ทำด้านบนเป็นลำดับต่อไป



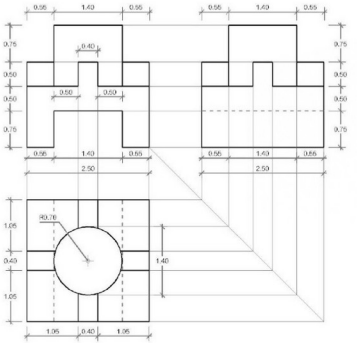
7. เมื่อได้ครบทั้งสามด้านแล้วตรวจสอบความถูกต้องจากภาพฉายแต่ละด้าน

8. ลงเส้นจริงที่คมชัด และใส่รายละเอียดระยะและขนาดต่างๆเพื่อให้งานสมบูรณ์

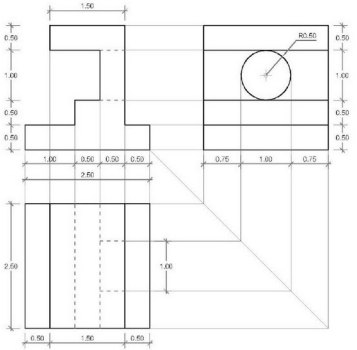
รูปที่ 5.21 ขั้นตอนการเขียนภาพแบบไอโซเมตริก จากภาพฉาย

5.4 แบบฝึกหัดท้ายบท

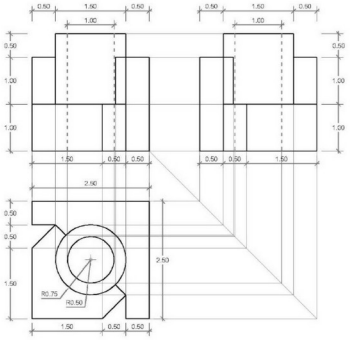
1. จงเขียนภาพออบบลิกและภาพไอโซเมตริกจากภาพฉายต่อไปนี้ และบอกขนาดให้ครบถ้วน



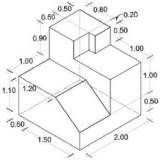
2. จงเขียนภาพออบบลิกและภาพไอโซเมตริกจากภาพฉายต่อไปนี้ และบอกขนาดให้ครบถ้วน



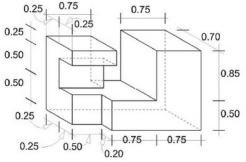
3. จงเขียนภาพออบบลิกและภาพไอโซเมตริกจากภาพฉายต่อไปนี้ และบอกขนาดให้ครบถ้วน



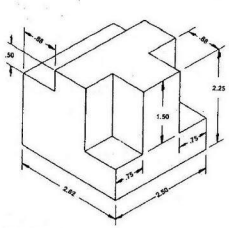
4. จงเขียนภาพออบบลิกจากภาพไอโซเมตริกต่อไปนี้ และบอกขนาดให้ครบถ้วน



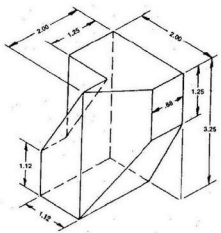
5. เขียนภาพไอโซเมตริกจากภาพออบบลิกต่อไปนี้ และบอกขนาดให้ครบถ้วน



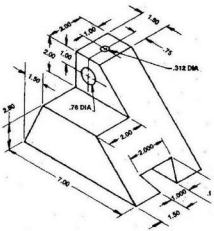
6. จงเขียนภาพไอโซเมตริกต่อไปนี้ และใช้มาตราส่วนที่กำหนดลงในกระดาษ A2



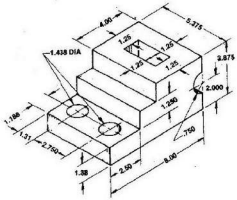
ให้ใช้มาตราส่วน



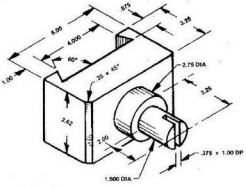
ให้ใช้มาตราส่วน



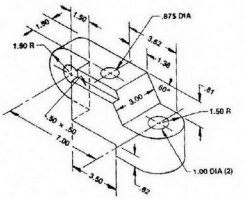
ให้ใช้มาตราส่วน



ให้ใช้มาตราส่วน

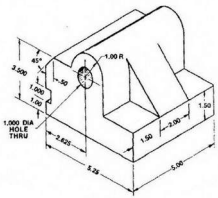


ให้ใช้มาตราส่วน

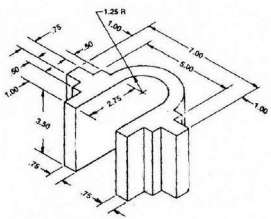


ให้ใช้มาตราส่วน

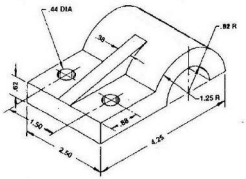
7. จงเขียนภาพไอโซเมตริกต่อไปนี้ และใช้มาตราส่วนที่กำหนดลงในกระดาษ A2



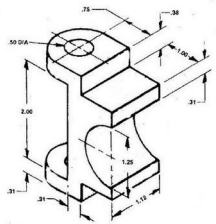
ให้ใช้มาตราส่วน



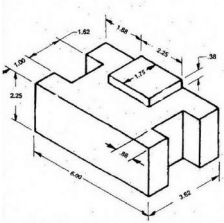
ให้ใช้มาตราส่วน



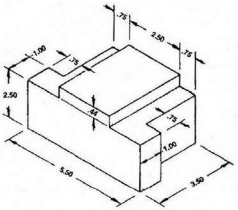
ให้ใช้มาตราส่วน



ให้ใช้มาตราส่วน



ให้ใช้มาตราส่วน



ให้ใช้มาตราส่วน

5.5 คำถามท้ายบท

1. ข้อใดไม่ใช่ภาพสามมิติ
   ก. ภาพแอกโซโนเมตริก ข. ภาพออบบลิก
   ค. ภาพเปอร์สเปกตีฟ ง. ภาพฉาย
2. ข้อใดไม่จัดอยู่ในภาพแอกโซโนเมตริก
   ก. ภาพไอโซเมตริก ข. ภาพไดเมตริก
   ค. ภาพไตรเมตริก ง. ภาพออบบลิก
3. ภาพสามมิติแบบใดที่แกนทั้งสามทำมุมต่อกัน 120 องศาทั้งสามแกน
   ก. ภาพไอโซเมตริก ข. ภาพไดเมตริก
   ค. ภาพไตรเมตริก ง. ภาพออบบลิก
4. ข้อใดกล่าวถึงภาพแอกโซโนเมตริกแบบไดเมตริกได้ถูกต้องที่สุด
   ก. การวัดความยาวเท่ากันทั้งสามแนวแกน ข. การวัดความยาวไม่เท่ากันทั้งสามแนวแกน
   ค. มีเส้นฉายที่วิ่งไปหาจุดรวมสายตา ง. การวัดความยาวเท่ากันสองแนวแกนส่วนอีกแกนไม่เท่า
5. ข้อใดกล่าวถึงภาพแอกโซโนเมตริกแบบไตรเมตริกได้ถูกต้องที่สุด
   ก. การวัดความยาวเท่ากันทั้งสามแนวแกน ข. การวัดความยาวไม่เท่ากันทั้งสามแนวแกน
   ค. มีเส้นฉายที่วิ่งไปหาจุดรวมสายตา ง. การวัดความยาวเท่ากันสองแนวแกนส่วนอีกแกนไม่เท่า
6. ข้อใดกล่าวถึงภาพออบบลิกแบบคาวาเลียร์ได้ถูกต้องที่สุด
   ก. อัตราส่วนกว้าง : ยาว : ลึก เป็น 1 : 1 : 1 ข. การวัดความยาวไม่เท่ากันทั้งสามแนวแกน
   ค. มีเส้นฉายที่วิ่งไปหาจุดรวมสายตา ง. อัตราส่วนกว้าง : ยาว : ลึก เป็น 1 : 1 : 0.5
7. ข้อใดกล่าวถึงภาพออบบลิกแบบคาบิเนตได้ถูกต้องที่สุด
   ก. อัตราส่วนกว้าง : ยาว : ลึก เป็น 1 : 1 : 1 ข. การวัดความยาวไม่เท่ากันทั้งสามแนวแกน
   ค. มีเส้นฉายที่วิ่งไปหาจุดรวมสายตา ง. อัตราส่วนกว้าง : ยาว : ลึก เป็น 1 : 1 : 0.5
8. ข้อใดกล่าวถึงภาพทัศนีย์ภาพได้ถูกต้องที่สุด
   ก. อัตราส่วนกว้าง : ยาว : ลึก เป็น 1 : 1 : 1 ข. การวัดความยาวไม่เท่ากันทั้งสามแนวแกน
   ค. มีเส้นฉายที่วิ่งไปหาจุดรวมสายตา ง. อัตราส่วนกว้าง : ยาว : ลึก เป็น 1 : 1 : 0.5
9. เส้นบัลโลโซเมตริก หมายถึงอะไร
   ก. เส้นที่มีแนวเดียวกับแกนความลึก ข. เส้นที่มีแนวเดียวกับแกนความกว้าง
   ค. เส้นที่มีแนวเดียวกับแกนความยาว ง. เส้นที่ไม่อยู่แนวเดียวกับแกนใดเลยทั้ง 3 แกน
10. การหามุมขนาดของมุมในภาพไอโซเมตริกจะหาได้โดยวิธีใด
    ก. หาพิกัดของเส้น 2 เส้นที่ตัดกันทำมุมกัน ข. ใช้วงเวียนหามุม
    ค. ใช้การวัดองศาจากเครื่องวัด ง. ใช้ไม้โปรแท็คเตอร์วัดขนาด

เฉลยคำถามท้ายบทเรียน

1. ง
2. ง
3. ก
4. ง
5. ข
6. ก
7. ง
8. ค
9. ง
10. ก

บทที่ 6
6. การเขียนแบบภาพทัศนียภาพ

ทัศนียภาพ (Perspective Projection) เป็นภาพของวัตถุที่เขียนขึ้นให้เหมือนกับที่สายตาเรามองเห็น หรือเป็นภาพที่ได้จากกล้องถ่ายรูปหลักในการเขียนภาพชนิดนี้ก็คือ เส้นทุกเส้นที่ห่างออกไปจากผู้มองจะต้องสู่เข้าหากันจนจดกัน ณ จุดหนึ่งที่ห่างออกไป เช่น ถ้าผู้มอง มองไปตามถนน จะเห็นตึกข้างถนนและเสาไฟฟ้า สู่ไปพบกันที่จุดๆ หนึ่ง ดังรูปที่ 6.1



รูปที่ 6.1 ลักษณะภาพทัศนียภาพ

6.1. องค์ประกอบภาพทัศนียภาพ

ก่อนที่จะเขียนภาพทัศนียภาพได้นั้น ต้องทำความเข้าใจกับตำแหน่งและความหมายของจุดต่างๆที่จะต้องนำไปใช้ประกอบในการเขียนภาพทัศนียภาพ ทั้งนี้เพราะถ้าไม่ทราบจุดกำเนิดหรือเส้นและฉากรับภาพต่างๆ จะเขียนภาพทัศนียภาพไม่ได้ ในการให้สมมติตัวผู้เขียนเป็นหลักในการกำหนดหรือบอกจุดต่างๆ เหล่านั้น องค์ประกอบของภาพทัศนียภาพมีดังนี้

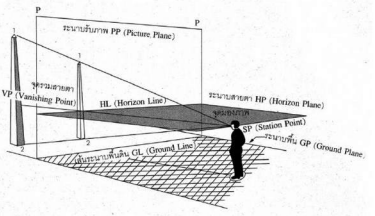
6.1.1. ระนาบ (Plane) หมายถึง แผ่นพื้นที่ ที่สมมติขึ้นมาเพื่อจะวางตำแหน่งเส้นหรือจุดต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในการมองภาพมีดังนี้

1.) ระนาบพื้น (Ground Plane) หรือ GP. เป็นระนาบหรือพื้นที่อ้างอิงในแนวระดับซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับจุดและวัตถุ อาจจะกล่าวได้ว่าระนาบพื้นห้องหรือพื้นโลกหรือพื้นดินที่วัตถุนั้นวางอยู่

2.) ระนาบสายตา (Horizon Plane) หรือ HP. เป็นระนาบแนวนอนที่สมมติขึ้น อยู่ในระดับสายตาของผู้มองภาพนั้น โดยระนาบนี้จะต้องขนานกับระนาบพื้น และระนาบสายตานี้สามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้ ถ้าเลื่อนขึ้นจะได้ภาพลักษณะการมองจากที่สูงลงมา ถ้าหากเลื่อนลงก็จะได้ลักษณะการมองด้านล่างขึ้นงานขึ้นไป

3.) ระนาบรับภาพ (Picture Plane) หรือ PP. เป็นระนาบที่สมมติขึ้นที่จะสร้างภาพหรือฉากรับภาพนั่นเอง จะมีลักษณะตั้งฉากกับระนาบพื้น ส่วนมากจะอยู่ระหว่างวัตถุกับตำแหน่งที่มอง ถ้าระนาบรับภาพยิ่งห่างจากวัตถุมาก ภาพที่ได้ก็จะยิ่งเล็กมากตามไปด้วย ดังรูปที่ 6.2 วิธีง่ายๆ ที่จะทำให้เห็นคุณค่าของระนาบภาพได้เข้าใจชัดขึ้นก็คือ การมองไปที่หน้าต่างจริงๆ ที่บ้าน ใช้ปากกาเมจิกเขียนกรอบขนาดประมาณ 9" x 12" บนกระจกหน้าต่าง บริเวณภายในของเส้นกรอบคือระนาบภาพ บริเวณภายนอก

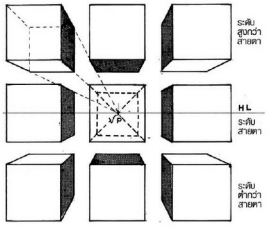
เส้นกรอบคือขอบภาพ คราวนี้ลองยืนที่จุดใดจุดหนึ่งอย่าขยับตำแหน่ง เขียนเส้นโครงของภาพสิ่งต่างๆ ที่มองเห็นนอกหน้าต่าง ลงบนกระจกภายในกรอบนั้น ภาพภายในพื้นที่ที่อยู่ในกรอบนั้นจะเป็นภาพที่อยู่บนระนาบภาพ โดยจะมีลักษณะของความลึกและทรวดทรงที่เป็น 3 มิติแต่วางอยู่บนระนาบผิวแบน 2 มิติ บนแผ่นที่เรียกว่าระนาบภาพนั่นเอง



รูปที่ 6.2 ส่วนต่างๆของการมองภาพทัศนียภาพ

6.1.2. เส้น (Line) ในที่นี้หมายถึงเส้นต่างๆ ที่เขียนขึ้นในพื้นที่หรือในระนาบที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับภาพทัศนียภาพนี้เท่านั้น มีดังนี้

1) เส้นพื้นดิน เส้นพื้นห้องหรือเส้นพื้นโลก (Ground Line) หรือ GL. เป็นเส้นตรงที่เขียนขึ้นเพื่อเป็นการสมมติให้เกิดการวางตำแหน่งของวัตถุ เป็นรอยตัดระหว่างระนาบรับภาพกับระนาบพื้น จะเป็นเส้นที่สำคัญ ในกรณีที่เขียนแบบวัตถุเล็กๆ ที่ว่างชิดกับระนาบรับภาพ
2) เส้นสายตา (Line of Vision) โดยปกติแล้วเส้นสายตาจะมีหลายเส้นที่กระจายออกจากจุดมอง (ตาผู้มอง) เป็นลักษณะรูปกรวยเปิดแต่จะมีเส้นหนึ่งที่เป็นเส้นแกนของการมองที่จ้องเล็งไปยังวัตถุ
3) เส้นขอบฟ้าหรือเส้นระดับสายตา (Horizon Line) หรือ HL. จะเป็นเส้นอยู่ในระนาบสายตา ที่มีความสำคัญมาก จะเป็นเส้นแบ่งระหว่างขอบพื้นดินกับขอบฟ้า จึงทำให้เห็นรายละเอียดทั้งตอนบนและตอนล่างอย่างชัดเจน เป็นเส้นที่มีจุด VP. ตั้งอยู่ และยังเป็นเส้นที่สามารถกำหนดมุมมองของภาพ ได้เป็น 3 ระดับดังนี้
    - **ระดับสายตา** หรือระดับปกติ (Man's-Eye View) หมายถึง การมองจากระดับสายตาปกติ เส้นขอบฟ้าจะอยู่ตรงกลางในระดับสายตาพอดี การมองระดับนี้จะทำให้เห็นวัตถุอยู่ระหว่างกึ่งกลาง เหมือนรูปทรงที่ไม่มีความลึกหรือหนาลักษณะคล้ายรูปร่าง ดังรูปที่ 6.3
    - **ระดับต่ำกว่าสายตา** หรือระดับตานกมอง (Bird's-Eye View) หมายถึง การมองจากที่สูงลงมา หรือเป็นระดับการมองที่วัตถุอยู่ต่ำกว่าระดับตาปกติในลักษณะก้มหน้า ทำให้ภาพวัตถุที่เห็นจะอยู่ต่ำกว่าระดับสายตา จะทำให้มองเห็นส่วนด้านบนของวัตถุด้วย ดังรูปที่ 6.3
    - **ระดับสูงกว่าสายตา** หรือระดับตามดมอง (Ant's-Eye View) หมายถึงการมองจากระดับต่ำมองเงยขึ้นไป หรือเป็นระดับการมองวัตถุที่สูงกว่าระดับสายตาในลักษณะเงยหน้า ทำให้ภาพที่มองเห็นจะมีลักษณะอยู่สูงกว่าระดับสายตา จะทำให้มองเห็นส่วนด้านใต้ของวัตถุด้วย ดังรูปที่ 6.3



รูปที่ 6.3 มุมมองของภาพในระดับต่างๆ

6.1.3. จุด (Point) จุดในที่นี้คือ จุดที่สมมติขึ้นหรือจุดที่เกิดขึ้นจากการเขียนภาพทัศนียภาพ อาจจะได้จาก การกำหนดขึ้นหรือจากการลากเส้นต่างๆ มาบรรจบกันที่ปลายเส้นทั้งหลาย มีดังนี้

1) จุดมองภาพหรือจุดยืนมองภาพ (Station Point) หรือ SP. เป็นจุดรวมเส้นสายตาทุกเส้น จึงจะเป็นจุดเหมาะสมของการมองภาพอาจจะเหนือเส้นขอบฟ้า หรือต่ำกว่าเส้นขอบฟ้า ก็จะได้ภาพที่มีลักษณะแตกต่างกันไป ในการกำหนดจุดมองภาพไม่ควรกำหนดให้เส้นสายตาทำเป็นมุมเกิน 30° ดังรูปที่ 6.2
2) จุดรวมสายตาหรือจุดลับตา (Center of Vision, Vianishing Point) หรือ CV., VP. เป็นจุดที่เกิดขึ้นจากแกนของภาพมองผ่านทะลุระนาบรับภาพ ซึ่งเปรียบเสมือนกับสายตาจ้องอยู่ที่จุดๆ นั้น ในการกำหนดควรกำหนดในบริเวณที่น่าสนใจที่จุดของภาพ จะเป็นจุดที่กำหนดลักษณะของการมองและมุมมองของภาพ

6.2. หลักการเขียนภาพทัศนียภาพ

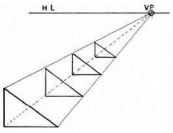
การเขียนแบบทัศนียภาพ (Perspective Drawing) คือการเขียนแบบในลักษณะภาพ 3 มิติเป็นการแสดงการเขียนที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ดังนั้นผู้เขียนจึงจำเป็นต้องเรียนรู้หลักวิธีการเขียนแบบตามลำดับ จึงจะทำให้ผลงานที่ออกมาได้สัดส่วนดูสวยงาม และลักษณะของภาพทัศนียภาพจะเปลี่ยนแปลงเสมอตามตำแหน่งการมอง เช่น มองในแนวตรงกับวัตถุ มองในแนวเฉียงซ้ายกับวัตถุ มองในแนวเฉียงขวากับวัตถุ หรือขึ้นอยู่กับวัตถุว่าอยู่ในระดับไหนของสายตาผู้มอง ในระดับปกติ ในระดับต่ำกว่าสายตา และในระดับสูงกว่าสายตา เป็นต้น

6.2.1. รูปแบบของภาพทัศนียภาพ มี 3 รูปแบบ คือ

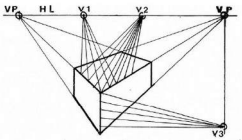
1) ภาพทัศนียภาพจุดเดียว (One-point Perspective)
2) ภาพทัศนียภาพ 2 จุด (Two-point Perspective)
3) ภาพทัศนียภาพ 3 จุด (Three-point Perspective)

6.2.2. ลักษณะของเส้นและพื้นระนาบในภาพ ก่อนที่จะทำการเขียนภาพทัศนียภาพใดๆ ต้องเข้าใจในเส้นและระนาบภาพ ดังนี้

1) เส้นขนานทั้งหลายที่ขนานกันกับเส้นพื้นจำลองภาพ (PP.) จะขนานกันเสมอ ภาพที่อยู่ใกลจากเส้นระดับสายตา จะมีขนาดใหญ่กว่าภาพที่อยู่ใกล้เส้นระดับสายตา ดังรูปที่ 6.4



รูปที่ 6.4 เส้นขนานที่ขนานกับเส้น PP.

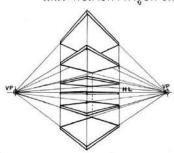


รูปที่ 6.5 เส้นขนานที่ไม่ได้ขนานกับเส้น PP.

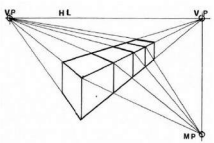
2) เส้นขนานต่างๆ ที่ไม่ได้ขนานกับเส้นพื้นจำลองภาพ (PP.) จะไปบรรจบกับจุดลับลับตา (VP.) ดังรูปที่ 6.5

3) ภาพทัศนียภาพที่เป็นมุมมองแบบระดับสูงกว่าสายตา หรือระดับตามดมอง (Ant's-Eye View) จะมองเห็นภาพด้านล่างของวัตถุ ส่วนภาพทัศนียภาพที่เป็นมุมมองแบบระดับต่ำกว่าสายตา หรือระดับตานกมอง (Bird's-Eye View) จะมองเห็นภาพด้านบนของวัตถุ และวัตถุที่อยู่ใกล้เส้นระดับระดับสายตา (HL.) จะมีผิวพื้นที่เล็กกว่าวัตถุที่อยู่ห่างเส้นระดับสายตา ดังรูปที่ 6.6

4) ระยะของวัตถุที่อยู่ใกล้เส้นระดับสายตาจะมีระยะสั้นหรือขนาดเล็กกว่าวัตถุที่อยู่ห่างออกไปจากเส้นระดับสายตา ดังรูปที่ 6.7



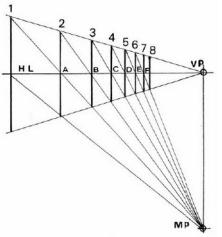
รูปที่ 6.6 มุมมองในระดับต่างๆ เมื่อเทียบกับเส้น HL.



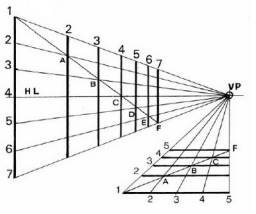
รูปที่ 6.7 ระยะของวัตถุที่อยู่ห่างเส้น HL.

6.2.3. การแบ่งระยะในภาพทัศนียภาพ ในการเขียนภาพทัศนียภาพทุกครั้ง จะต้องมีการกำหนดระยะต่างๆ ในภาพ เพื่อความสม่ำเสมอของระยะต่างๆในภาพ เช่นระยะเสา ระยะช่องหน้าต่าง ลายแผ่นพื้น ลายกระเบื้องบุผนัง ฯลฯ ระยะต่างๆเหล่านี้ในความเป็นจริงแล้วจะมีขนาดเท่าๆกัน แต่ในการเขียนภาพทัศนียภาพ มีหลักการอยู่ว่าระยะที่อยู่ใกล้จุดยืนมอง (SP.) จะใหญ่ ส่วนระยะที่อยู่ห่างออกไปจากจุดยืนมอง (SP.) จะเล็กลงเรื่อยๆ ดังนั้นจึงมีวิธีการหาระยะห่างต่างๆของภาพได้ดังต่อไปนี้

1) การหาระยะต่างๆในแนวดิ่งของเสาไฟฟ้า เสาอาคาร ห้องต่างๆของอาคาร ฯลฯ โดยการกำหนดตำแหน่งและความสูงของเสาต้นแรกและระยะห่างของเสาต้นที่สองเพื่อหาระยะของเสาต้นต่อๆไป การหาระยะแบบนี้ต้องเขียนเส้นระดับสายตา ระหว่างกึ่งกลางตามแนวตั้งของเสาต้นแรกก่อน จากนั้นลากเส้นจากจุด VP. ในแนวดิ่งลงมาด้านล่างเพื่อจะหาจุดกำหนดระยะ MP. จากนั้นลากเส้นจากจุดกึ่งกลางของเสาต้นแรกผ่านจุดล่างสุดของเสาต้นที่สองเลยไปตัดกับเส้นดิ่งที่ลากจากจุด VP. ลงมาจะได้จุด MP. ซึ่งจะใช้ในการกำหนดระยะของเสาต้นต่อไป โดยการลากเส้นจากจุดกึ่งกลางของเสาต้นต่อมาผ่านจุดล่างสุดของเสาต้นถัดไปและเลยไปหาจุด MP. ทำจนครบทุกต้น ก็จะได้ระยะห่างของเส้นตั้งทุกเส้น ดังรูปที่ 6.8 วิธีการนี้สามารถนำไปใช้หาความสูงและระยะห่างของเสาไฟฟ้า หรือเสาอาคาร เป็นต้น



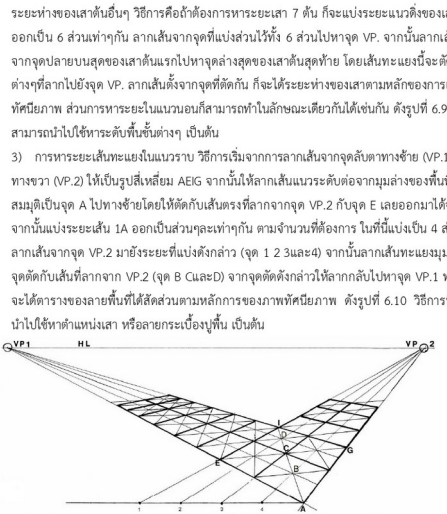
รูปที่ 6.8 การหาระยะห่างของเส้นดิ่ง



รูปที่ 6.9 การหาระยะของเส้นดิ่งและเส้นนอน

2) การระยะต่างๆในแนวดิ่งและแนวราบ โดยกำหนดตำแหน่งเสาต้นแรกและเสาต้นสุดท้าย ให้หาระยะห่างของเสาต้นอื่นๆ วิธีการคือถ้าต้องการหาระยะเสา 7 ต้น ก็จะแบ่งระยะแนวดิ่งของเสาต้นแรกออกเป็น 6 ส่วนเท่าๆกัน ลากเส้นจากจุดที่แบ่งส่วนไว้ทั้ง 6 ส่วนไปหาจุด VP. จากนั้นลากเส้นทะแยงจากจุดปลายบนสุดของเสาต้นแรกไปหาจุดล่างสุดของเสาต้นสุดท้าย โดยเส้นทะแยงนี้จะตัดผ่านเส้นต่างๆที่ลากไปยังจุด VP. ลากเส้นตั้งจากจุดที่ตัดกัน ก็จะได้ระยะห่างของเสาตามหลักของการเขียนภาพทัศนียภาพ ส่วนการหาระยะในแนวนอนก็สามารถทำในลักษณะเดียวกันได้เช่นกัน ดังรูปที่ 6.9 วิธีการนี้สามารถนำไปใช้หาระดับพื้นชั้นต่างๆ เป็นต้น

3) การหาระยะเส้นทะแยงในแนวราบ วิธีการเริ่มจากการลากเส้นจากจุดลับตาทางซ้าย (VP.1) และทางขวา (VP.2) ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยม AEIG จากนั้นให้ลากเส้นแนวระดับต่อจากมุมล่างของพื้นที่สี่เหลี่ยมสมมุติเป็นจุด A ไปทางซ้ายโดยให้ตัดกับเส้นตรงที่ลากจากจุด VP.2 กับจุด E เลยออกมาได้จุดตัดที่ 1 จากนั้นแบ่งระยะเส้น 1A ออกเป็นส่วนๆละเท่าๆกัน ตามจำนวนที่ต้องการ ในที่นี้แบ่งเป็น 4 ส่วน ต่อมาลากเส้นจากจุด VP.2 มายังระยะที่แบ่งดังกล่าว (จุด 1 2 3และ4) จากนั้นลากเส้นทะแยงมุม AI จะได้จุดตัดกับเส้นที่ลากจาก VP.2 (จุด B CและD) จากจุดตัดดังกล่าวให้ลากกลับไปหาจุด VP.1 ทางซ้าย ก็จะได้ตารางของลายพื้นที่ได้สัดส่วนตามหลักการของภาพทัศนียภาพ ดังรูปที่ 6.10 วิธีการนี้สามารถนำไปใช้หาตำแหน่งเสา หรือลายกระเบื้องปูพื้น เป็นต้น



รูปที่ 6.10 การหาระยะเส้นทะแยงในแนวราบ

นอกจากการกำหนดระยะต่างๆในภาพที่ทำให้ภาพทัศนียภาพนั้นมีความกลมกลืน สมำเสมอของสัดส่วน ในภาพแล้วนั้น การเขียนทัศนียภาพยังมีการกำหนดระยะของความชัดลึกในภาพ ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ ความสมบูรณ์ของภาพให้เกิดความลึก จึงได้มีการกำหนดระยะการเขียนความชัดลึกออกเป็น 3 ระยะได้แก่ **ระยะหน้า (Fore Ground)** เป็นระยะที่อยู่ใกล้สุดของภาพ ซึ่งต้องมีการเน้นส่วนละเอียด และความชัดเจนของรูปทรงให้มากต่อมาเป็น**ระยะกลาง (Middle Ground)** เป็นระยะที่ห่างถัดออกไปจากระยะหน้าเมื่อมองดูแล้วเกิดความรู้สึกไกลกว่า และรูปทรงในระยะกลางนี้จะต้องมีขนาดเล็กกว่าระยะหน้า สุดท้าย**ระยะหลัง (Back Ground)** จะเป็นระยะที่อยู่ไกลสุดของภาพ รูปทรงในระยะนี้จะเล็กกว่าและรายละเอียดความชัดเจนจะน้อยกว่าสองระยะแรกด้วย

6.3. การเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียว

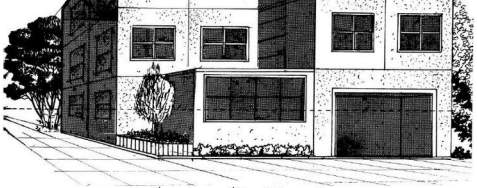
ภาพทัศนียภาพจุดเดียว (One-point Perspective) เป็นภาพที่ใช้เขียนวัตถุบางลักษณะที่ไม่ค่อยมีความสลับซับซ้อนเท่าไหร่ ซึ่งถ้านำเอาไปเขียนภาพทัศนียภาพภายในอาคาร Interior ห้องต่างๆ หรือทิวทัศน์ภายนอกอาคาร Exterior เช่น ภาพอาคารที่อยู่ 2 ข้างถนน ก็จะทำให้ภาพนั้นๆดูง่ายขึ้น

6.3.1. หลักการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียว มีลักษณะดังนี้

1) ภาพทัศนียภาพจุดเดียว จะเป็นภาพที่มีจุดลับตา (VP.) เพียงจุดเดียว และจุดลับตานี้จะตั้งอยู่บนเส้นระดับสายตา (HL.) ภาพด้านหน้าและภาพที่อยู่ด้านตรงข้ามกับด้านหน้าจะเป็นมุมฉากและขนานกับระนาบรับภาพ (PP.) เสมอ ส่วนภาพด้านข้างทั้งซ้ายและขวา ด้านบนและด้านล่าง เส้นประกอบด้านเหล่านั้นจะวิ่งไปรวมกันที่จุดลับตา (VP.) มุมมองของภาพจะเป็นแบบระดับปกติ ระดับสูงกว่าสายตาหรือระดับต่ำกว่าสายตา ก็ได้ ถ้าสูงกว่าระดับสายตาจะได้ภาพที่มองเห็นด้านล่างของวัตถุ แต่ถ้าต่ำกว่าระดับสายตาจะได้ภาพที่มองเห็นด้านบนของวัตถุดังรูปที่ 6.3

2) การเขียนภาพภายในอาคาร Interior หรือการเขียนเครื่องเรือนโดยใช้ภาพทัศนียภาพจุดเดียวนั้น จะมองเห็นด้านหน้าของเครื่องเรือนเป็นมุมฉาก ขนานกับระนาบรับภาพ (PP.) ส่วนด้านข้างที่เป็นส่วนลึก จะสังเกตเห็นว่าเส้นที่แสดงส่วนลึกดังกล่าวจะวิ่งไปรวมกันที่จุดลับตา (VP.)

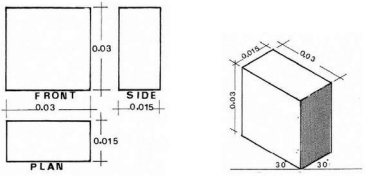
3) การเขียนภาพภายนอกอาคาร Exterior หรือการเขียนอาคารโดยใช้ภาพทัศนียภาพจุดเดียวนั้น จะเห็นว่าภาพด้านหน้าเป็นมุมฉาก ส่วนด้านข้างหรือด้านลึก เส้นต่างๆจะวิ่งไปรวมกันที่จุดลับตา (VP.) ที่ตั้งอยู่บนเส้นระดับสายตา (HL.) จุดลับตาตาค่อนไปทางซ้ายหรือทางขวาก็ได้ ขึ้นอยู่กับจุดยืนมอง (SP.)



รูปที่ 6.11 ภาพอาคารที่ใช้ภาพทัศนียภาพจุดเดียว

6.3.2. วิธีการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียว

การเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวมีด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่ถูกต้องดีที่สุดและเป็นมาตรฐานนั้นจะต้องเป็นการเขียนจากภาพแปลนและภาพฉายด้านต่างๆ ซึ่งถือว่านิยมเขียนกันเนื่องจากมีความชัดเจนแม่นยำและได้สัดส่วนที่สุด โดยเฉพาะภาพทัศนียภาพทางสถาปัตยกรรม การเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวจากแปลนนี้ จะต้องเขียนแปลนวางไว้บริเวณแนวของเส้นระนาบภาพ (PP.) จะอยู่บนแนวเส้นหรือแนวใดเส้น ก็ได้ สำหรับตัวอย่างนี้เป็นการเขียนแปลนไว้บนแนวเส้นระนาบภาพ มีแปลนและภาพฉายด้านต่างๆ ที่ระบุขนาดที่ชัดเจน ดังรูปที่ 6.12

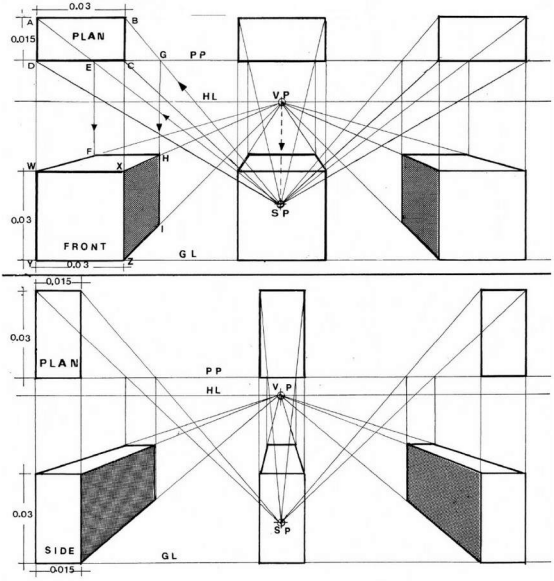


รูปที่ 6.12 แปลนและภาพฉายด้านต่างๆ ที่ระบุขนาดชัดเจน

ขั้นตอนและลำดับการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียว

1) กำหนดเส้นระนาบภาพ (PP.) เส้นระดับพื้นดิน (GL.) และเส้นระดับสายตา (HL.) โดยที่เส้น HL. นี้ ถ้าเป็นมุมมองปกติของตามนุษย์ จะมีระยะห่างโดยวัดจาก เส้น GL. ขึ้นไปในแนวดิ่งประมาณ 1.60 เมตร
2) เขียนภาพแปลนของรูปที่ต้องการจะเขียนในลักษณะขนานหรือตั้งฉากกับแนวเส้นระนาบภาพ (PP.) โดยใช้มาตราส่วนที่เหมาะสม (สี่เหลี่ยม ABCD)
3) เขียนภาพฉายด้านหน้า ของรูปที่ต้องการจะเขียน ในลักษณะขนานหรือตั้งฉากกับแนว เส้นระดับพื้นดิน (GL.) โดยใช้มาตราส่วนเดียวกันกับรูปแปลน
4) กำหนดจุดยืนมองภาพ (SP.) โดยกำหนดว่าต้องการมองเห็นด้านไหนเป็นหลัก เช่น มองเบี่ยงไปทางซ้าย มองตรงกลางรูป หรือมองเบี่ยงไปทางขวา
5) กำหนดจุดรวมสายตา (VP.) โดยลากเส้นจากจุด SP. ขึ้นไปในแนวดิ่ง ตัดกับเส้น HL. จะได้จุด VP. ของภาพ
6) ลากเส้นจากจุด SP. ไปยังผิวสัมผัสของรูปแปลน หรือมุมของรูปแปลนทุกมุม (จุดA, B, CและD) จากนั้นสังเกตว่าเส้นดังกล่าวนี้ไปตัดกับแนวเส้น PP. จุดใด ให้ลากเส้นจากจุดนั้นๆ (จุดD, E, C และG) ลงมาในแนวดิ่ง มาจดกับเส้น GL. ก็จะได้เส้นที่เป็นระยะราบของด้านต่างๆของรูป
7) การหาความสูงของรูป จะต้องหาความสูงของรูปด้านหน้าก่อน โดยลากเส้นระดับความสูงจากรูปฉายด้านหน้า ที่เขียนไว้ก่อนในขั้นตอนที่ 3 มาตัดกับเส้นที่เป็นระยะราบของด้านต่างๆของรูป ในขั้นตอนที่ 6 ก็จะได้รูปด้านหน้าของภาพทัศนียภาพจุดเดียว (สี่เหลี่ยม WXYZ)

8) การหารูปด้านลึกของรูป ทำโดย ลากเส้นจากมุมต่างๆ ของรูปด้านหน้า (สี่เหลี่ยม WXYZ) ในขั้นตอนที่ 7 ทุกมุม ไปยังจุด VP. และเมื่อเส้นดังกล่าวนี้ ลากไปตัดกับเส้นที่เป็นระยะราบของด้านต่างๆของรูป ในขั้นตอนที่ 6 ก็จะกลายเป็นเส้นประกอบรูปด้านลึกขึ้นมา (จุดHและI)
9) ส่วนพื้นผิวด้านบน หรือรูปด้านบนของภาพทัศนียภาพนั้น ให้ลากเส้นแนวระดับจากมุมบนของรูปด้านลึก (จุดH) ไปตัดกับเส้นที่เป็นระยะราบของด้านต่างๆของรูปในขั้นตอนที่ 6 (จุดF) ก็จะกลายเป็นเส้นประกอบรูปด้านบนขึ้นมา
10) ลงเส้นหนักเฉพาะส่วนที่เป็นชิ้นงานภาพทัศนียภาพจุดเดียว ดังรูปที่ 6.13



รูปที่ 6.13 ขั้นตอนการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียว

6.4. ทัศนียภาพจุดเดียวกับการเขียนเครื่องเรือน

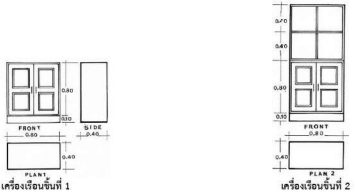
การเขียนทัศนียภาพของเครื่องเรือนนั้น แท้จริงแล้วเครื่องเรือนต่างๆ มักจะมีรูปทรงพื้นฐานทางเลขาคณิตเสมอ เช่น กล่องสี่เหลี่ยม ทรงกระบอก เป็นต้น ดังนั้นการเริ่มต้นเขียน ก็มักจะต้องขึ้นรูปจากรูปทรงพื้นฐานเหล่านั้นก่อน แล้วค่อยตกแต่งรายละเอียดให้สมบูรณ์ในขั้นสุดท้าย

6.4.1. หลักการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวกับการเขียนเครื่องเรือน

การเขียนเครื่องเรือนโดยวิธีเขียนทัศนียภาพจุดเดียวนั้น จะมีขั้นตอนและหลักการเดียวกันกับหัวข้อ 6.3 ที่ผ่านมา โดยจะเป็นการเขียนจากภาพแปลนและภาพฉายด้านต่างๆ นั่นเอง เพียงแต่ ต้องไม่ลืมว่าแนวเส้นที่ลากจากจุด ST. ไปยังผิวสัมผัสของแปลน หรือมุมทุกมุมของแปลนนั้น ไปตัดกับเส้น PP. ณ จุดใดแล้ว จะต้องลากเส้นแนวดิ่งจากจุดตัดดังกล่าวนั้นๆ ลงมาเพื่อตัดกับเส้นที่ลากมาจากจุด VP. เพื่อเป็นขนาดความกว้างของรูปวัตถุนั้นๆ

6.4.2. วิธีการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวกับการเขียนเครื่องเรือน

กำหนดให้ภาพฉายของเครื่องเรือน 2 ชิ้น ที่แสดงขนาดต่างๆ ชัดเจน ดังรูปที่ 6.14 เพื่อต้องการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวของเครื่องเรือนทั้ง2 ชิ้นดังกล่าว โดยการนำมาวางชิดเรียงกัน และให้เขียนแปลนของเครื่องเรือนทั้ง2 ชิ้นไว้บนเส้นPP. โดยให้เครื่องเรือนชิ้นแรกวางอยู่ได้เส้นPP. ส่วนเครื่องเรือนชิ้นที่2 แปลนวางอยู่บนเส้น PP.



รูปที่ 6.14 ภาพฉายเครื่องเรือน

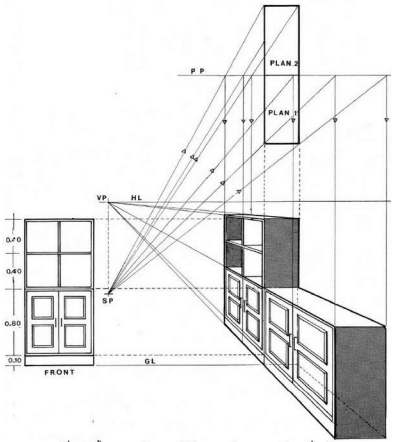
ขั้นตอนการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวของการเขียนเครื่องเรือน

1) กำหนดเส้นระนาบภาพ (PP.) เส้นระดับพื้นดิน (GL.) และเส้นระดับสายตา (HL.)
2) เขียนแปลนของเครื่องเรือนทั้ง 2 ชิ้นไว้บนเส้น PP. โดยให้ เครื่องเรือนชิ้นแรกวางอยู่ได้เส้น PP. ส่วนเครื่องเรือนชิ้นที่2 แปลนวางอยู่บนเส้น PP.
3) เขียนภาพฉายด้านหน้า ของเครื่องเรือนทั้ง 2 ชิ้น (ในสถานะการณ์นี้ด้านหน้าหมายถึง SIDE) ในลักษณะขนานหรือตั้งฉากกับแนว เส้นระดับพื้นดิน (GL.)
4) กำหนดจุดยืนมองภาพ (SP.) โดยมองเบี่ยงไปทางซ้ายของรูปแปลน
5) กำหนดจุดรวมสายตา (VP.) โดยลากเส้นจากจุด SP. ขึ้นไปในแนวดิ่ง ตัดกับเส้น HL. จะได้จุด VP. ของภาพ
6) ลากเส้นจากจุด SP. ไปยังผิวสัมผัสของรูปแปลนเครื่องเรือนทั้ง 2 หรือมุมของรูปแปลนทุกมุม เส้นไปตัดกับแนวเส้น PP. จุดใด ให้ลากเส้นจากจุดนั้นๆ ลงมาในแนวดิ่ง มาจดกับเส้น GL. ก็จะได้เส้นที่เป็นระยะราบของด้านต่างๆของรูปเครื่องเรือนทั้ง 2

7) ความสูงของเครื่องเรือน ลากเส้นระดับความสูงจากรูปฉายด้านหน้า ที่เขียนไว้ก่อนในข้อ 3 มาตัดกับเส้นที่เป็นระยะราบของด้านต่างๆของรูป ในขั้นตอนที่ 6 ก็จะได้รูปด้านหน้าของภาพทัศนียภาพจุดเดียว (สี่เหลี่ยม WXYZ)

8) รูปด้านลึกของเครื่องเรือน ทำโดย ลากเส้นจากมุมต่างๆ ของรูปด้านหน้าในขั้นตอนที่ 7 ทุกมุม ไปยังจุด VP. และเมื่อเส้นดังกล่าวนี้ ลากไปตัดกับเส้นที่เป็นระยะราบของด้านต่างๆของรูป ในขั้นตอนที่ 6 ก็จะกลายเป็นเส้นประกอบรูปด้านลึกขึ้นมา

9) ส่วนพื้นผิวด้านบน หรือรูปด้านบนของเครื่องเรือนนั้น ให้ลากเส้นแนวระดับจากมุมบนของรูปด้านลึกไปตัดกับเส้นที่เป็นระยะราบของด้านต่างๆของรูปในข้อ6ก็จะกลายเป็นเส้นประกอบรูปด้านบนขึ้นมา



รูปที่ 6.15 ขั้นตอนการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวของการเขียนเครื่องเรือน

10) ลงเส้นหนักเฉพาะส่วนที่เป็นชิ้นงานเครื่องเรือน ภาพทัศนียภาพจุดเดียว ดังรูปที่ 6.15

11) จะสังเกตเห็นว่า เส้น GL. ของรูปจะวางอยู่ในตำแหน่งของรูปด้านหน้าของเครื่องเรืองชิ้นที่2 ซึ่งมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งของแปลน กล่าวคือ หากเราวางแปลนของรูปที่จะเขียนไว้บนเส้น PP. ภาพที่ได้ก็จะลึกเข้าไปภายในระนาบรับภาพ ดังเช่นเครื่องเรือนชิ้นที่2 แต่ถ้าเราวางแปลนของรูปที่จะเขียนไว้ใต้เส้น PP. ภาพที่ได้ก็จะพุ่งลอยออกมาจากระนาบรับภาพ ดังเช่นเครื่องเรือนชิ้นที่1 ดังรูปที่6.15

6.5. ทัศนียภาพจุดเดียวกับการเขียนแบบสถาปัตยกรรม

การเขียนภาพในงานสถาปัตยกรรม มักนิยมเขียนด้วยภาพทัศนียภาพ ทั้งภายใน ภายนอก และถือว่าเป็นวิธีเขียนแบบมาตรฐาน ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเขียนจากแปลนและภาพลายของแต่ละด้าน อย่างไรก็ดี ภาพทัศนียภาพภายในอาคาร Interior หรือ ภาพภายในห้องต่างๆ นั้น ก็นิยมทำเป็นภาพทัศนียภาพจุดเดียว เพราะเขียนง่ายและเข้าใจง่าย

6.5.1. หลักการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวภายในอาคาร

หลังจากทราบหลักการ การเขียนเครื่องเรือนแบบลอยตัว โดยวิธีเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวแล้ว การเขียนภาพภายในห้องทั้งห้อง ก็เพียงแต่เป็นการวาดเครื่องเรือนหลายๆชิ้น วางรวมกันอยู่ ซึ่งต้องใช้ความละเอียดรอบครอบมากขึ้นเพราะเส้นต่างๆ ก็จะเพิ่มมากขึ้น เกิดการบังการซ้อนทับของเครื่องเรือนแต่ละชิ้น แต่ถ้าเราเข้าใจขั้นตอนของการวางแปลน ว่าสัมพันธ์กับเส้นPP. อย่างไร เข้าใจจุดยืนมอง SP. ว่ามีผลต่อมุมมองของภาพอย่างไร เข้าใจจุดลับตา VP. ว่ามีหน้าที่อายแนวเส้นด้านลึกของรูปอย่างไร และเข้าใจการกำหนดระยะสัดส่วนทั้งแนวราบและแนวดิ่งของรูปอย่างไรแล้ว การเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวภายในห้องก็จะไม่ยากอย่างที่คิด

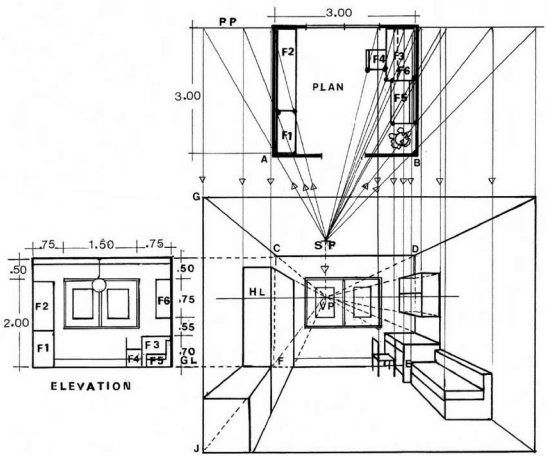
6.5.2. วิธีการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวภายในอาคาร

1) กำหนดเส้นระนาบภาพ (PP.) เส้นระดับพื้นดิน (GL.) และเส้นระดับสายตา (HL.) โดยใช้เป็นมุมมองปกติของตามนุษย์ จะมีระยะห่างโดยวัดจาก เส้น GL. ขึ้นไปในแนวดิ่งประมาณ 1.60 เมตร
2) เขียนภาพแปลนห้องพร้อมการวางตำแหน่งของเครื่องเรือนในแปลน ลงใต้เส้น PP. โดยใช้มาตราส่วนที่เหมาะสม
3) เขียนรูปด้านหน้าของห้องลงบนเส้น GL. โดยใช้มาตราส่วนเดียวกับแปลน
4) กำหนดตำแหน่งจุดยืนมองภาพ (SP.) โดยกำหนดให้มองตรงกลางรูป
5) การกำหนดจุดลับสายตา (VP.) โดยลากเส้นจากจุด SP. ไปตัดกับเส้น HL. จะได้จุด VP. ของภาพ
6) ลากเส้นจากจุด SP. ไปยังมุมห้องของรูปแปลนทุกมุม เส้นใดตัดกับแนวเส้น PP. จุดใด ให้ลากเส้นจากจุดตัดนั้นๆ ลงมาในแนวดิ่ง มาจดกับเส้น GL. ก็จะได้เส้นที่เป็นขอบเขตหรือความกว้างของผนังด้านในสุดของห้อง
7) การหาความสูงของห้อง ให้ลากเส้นความสูงของห้องจากรูปด้านหน้า ที่เขียนไว้แล้วบนเส้น GL. ในขั้นตอนที่ 3 มาตัดเส้นดิ่งจาก ขั้นตอนที่ 6 ก็จะได้กรอบผนังด้านในสุดของห้อง (สี่เหลี่ยมCDEF)
8) จากจุด VP. ให้ลากเส้นไปหามุมของกรอบผนังด้านในสุดของห้อง (สี่เหลี่ยมCDEF) โดยลากเส้นเลยออกไปจนไปตัดกับเส้นแนวดิ่งที่ลากมาจากจุดตัดกับเส้น PP. ที่เหลือ ก็จะได้ขอบเขตของห้องทั้งหมด ที่ประกอบด้วยผนัง 3 ด้าน ขอบเขตของเพดานด้านบน และขอบเขตของพื้นห้อง
9) ลากเส้นจากจุด SP. ไปยังผิวสัมผัสของรูปแปลนเครื่องเรือนทุกชิ้น หรือมุมของรูปแปลนทุกมุม เส้นไปตัดกับแนวเส้น PP. จุดใด ให้ลากเส้นจากจุดนั้นๆ ลงมาในแนวดิ่ง มาจดกับเส้น GL. ก็จะได้เส้นที่เป็นระยะราบของด้านต่างๆของรูปเครื่องเรือน และเช่นกัน การหาความสูงของเครื่องเรือนก็ต้องลากเส้นนอนจากรูปด้านที่เขียนไว้บนเส้น GL .มาทีละตัวจนครบทุกตัว ในขั้นตอนนี้ต้องใช้ความระมัดระวังในการทำมิเช่นนั้นอาจจะสับสนกับเส้นต่างๆมากมาย แต่เราอาจจะหลีกเลี่ยงความสับสนได้โดยการ เลือก

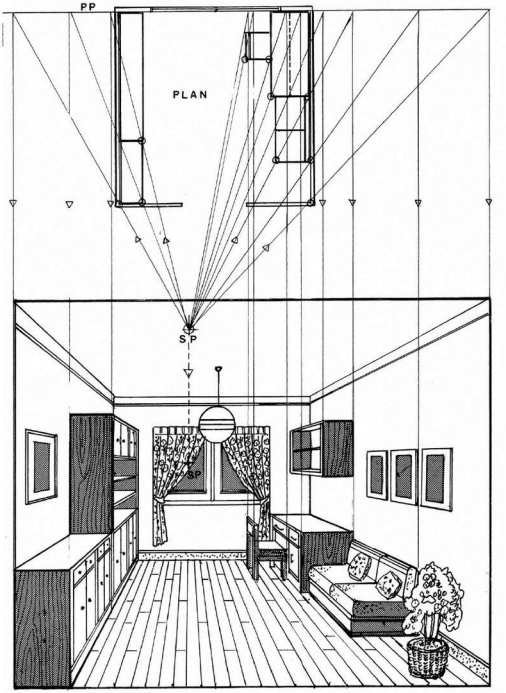
เขียนเครื่องเรือนทีละชิ้น โดยอาจจะเลือกเขียนชิ้นที่อยู่ส่วนลึกๆสุดก่อน จากนั้นค่อยทำตัวถัดออกมาทีละตัวจนครบทั้งห้อง ดังรูปที่ 6.16

10) จากนั้นทำการลงน้ำหนักเส้นเป็นลำดับสุดท้าย พร้อมกับการตกแต่งส่วนประกอบตกแต่งอื่นๆให้สวยงาม เช่น ผ้าม่าน ลายพื้น โคมไฟ แจกันดอกไม้ ฯลฯ ดังรูปที่ 6.17

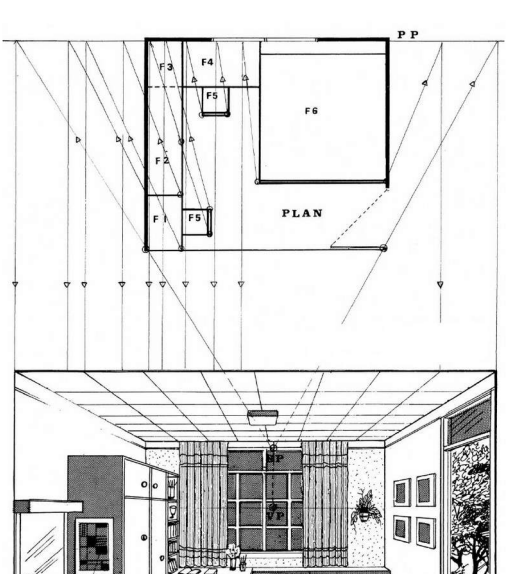
11) จะสังเกตเห็นว่า เส้น GL. ของรูปจะวางอยู่ในตำแหน่งของผนังด้านในสุดของห้อง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับตำแหน่งของแปลนที่เราเขียน กล่าวคือ เมื่อเราวางรูปแปลนของห้องที่จะเขียนไว้ได้เส้น PP. ภาพที่ได้ก็จะพุ่งลอยออกมาจากระนาบรับภาพ ดังนั้นตำแหน่งที่ใช้ในการกำหนดความสูงของภาพ ก็จะอยู่ตรงบริเวณผนังด้านในสุดของห้อง ซึ่งเป็นตำแหน่งของเส้น GL. นั่นเอง



รูปที่ 6.16 การขึ้นรูปภาพทัศนียภาพจุดเดียว ภายในห้อง



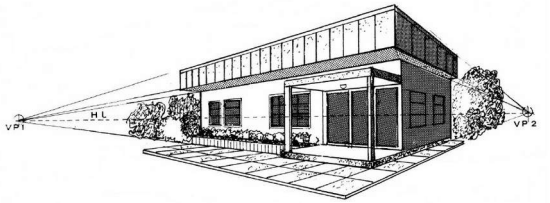
รูปที่ 6.17 การตกแต่งภาพทัศนียภาพจุดเดียว ภายในห้องรับแขก



รูปที่ 6.18 ตัวอย่างภาพทัศนียภาพจุดเดียว ภายในห้องนอน

6.6. การเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด

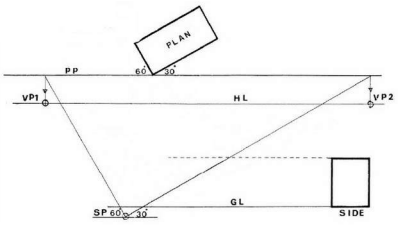
ภาพทัศนียภาพสองจุด (Two-point Perspective) เป็นการเขียนภาพอีกลักษณะหนึ่งที่ได้รับความนิยมมาก เพราะเป็นภาพที่สามารถมองเห็นได้เหมือนลักษณะตามความเป็นจริง การเขียนภาพทัศนียภาพแบบนี้ เหมาะสำหรับเขียนได้ทั้งภายใน Interior Perspective และภายนอก Exterior Perspective โดยเฉพาะถ้าเป็นทัศนียภาพภายนอกจะดูสวยงามกว่าทัศนียภาพภายใน เนื่องจากภาพทัศนียภาพสองจุดนี้ มีจุดลับตาอยู่ทั้งด้านซ้าย และด้านขวา รวมกัน 2 จุด จึงทำให้ภาพที่แสดงออกมา เกิดความสมจริงสมจัง ตามธรรมชาติมากกว่าภาพทัศนียภาพจุดเดียว ดังรูปที่ 6.19



รูปที่ 6.19 ภาพทัศนียภาพสองจุด (Two-point Perspective)

6.6.1. หลักการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด

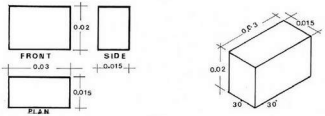
ภาพทัศนียภาพ 2 จุดนั้น เป็นภาพที่มีจุดลับตา VP. สองจุด อยู่ทางซ้ายมือ 1 จุด และอยู่ทางขวามืออีก 1จุด และทั้งสองจุดจะอยู่บนเส้นขอบฟ้า หรือเส้นระดับสายตา HL. ส่วนตำแหน่งที่ตั้งของวัตถุจะตั้งอยู่ในระดับสายตา สูงกว่าระดับสายตา หรือต่ำกว่าสายตาก็ได้ วัตถุที่อยู่ใกล้สายตาจะมีขนาดใหญ่ และจะค่อยๆ มีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ เมื่อห่างออกไปจากสายตาทั้งซ้ายและขวา หรือเมื่อเส้นทั้งสองวิ่งเข้าหาจุดลับตา ในการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุดนั้น มีหลักเกณฑ์การเขียนคล้ายคลึงกับการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียว ต่างกันตรงที่วิธีการวางภาพแปลนที่สัมพันธ์กับเส้นระนาบรับภาพ PP. นั้น โดยภาพทัศนียภาพจุดเดียว จะวางแปลนโดยให้ด้านใดด้านหนึ่งของแปลนขนานสัมผัสกับเส้น PP. ส่วนภาพทัศนียภาพ 2 จุด จะวางแปลนโดยให้ทำมุมกับเส้น PP. โดยมักจะวางทำมุม 45 องศา ทั้งสองด้าน หรือวางทำมุม 30 องศา กับ 60 องศา ก็ได้ โดยให้มุมใดมุมหนึ่งของแปลนสัมผัสกับเส้น PP. และการทำมุมของแปลนต่อเส้น PP. นั้น จะส่งผลต่อการกำเนิดตำแหน่งของจุด VP. ทั้งซ้ายและขวา ซึ่งเป็นผลมาจากการวางตำแหน่งของจุดที่ยืนมองภาพ SP. โดยการลากเส้นจากจุด SP. ที่ทำมุมเดียวกับแปลน หรือขนานกับแนวแปลนไปตัดกับเส้น PP. ทั้งสองด้าน แล้วลากเส้นแนวดิ่งลงมาตัดกับเส้น HL. ตำแหน่งใด ตำแหน่งนั้นจะเป็นตำแหน่งของจุดลับตา VP. ทั้งซ้ายและขวา ดังรูปที่ 6.20 ให้สังเกตมุม ของเส้นที่ลากไปหาเส้น PP. ทั้งซ้ายและขวา กับมุมของการวางแปลน จะมีค่าของมุมเท่ากัน คือ 30 และ60 องศา อย่างไรก็ตาม แท้จริงแล้วการวางมุมของแปลนนี้ จะวางมุมเอียงเท่าไหร่ก็ได้ แต่ที่นิยมวางมุมตามขนาดดังกล่าวนี้ ก็เนื่องจาก อุปกรณ์ไม้ฉากสามเหลี่ยมที่มีขนาดของมุมดังกล่าวอยู่แล้ว จึงสะดวกในการเขียนเท่านั้นเอง แต่ที่สำคัญหลักก็คือ เมื่อเราวางแปลนทำมุมอะไรกับเส้น PP. ไว้ เส้นที่ลากจากจุด SP. ไปหาเส้น PP. จะต้องเป็นค่ามุมเดียวกัน



รูปที่ 6.20 การวางแปลนทำมุม60 30 องศา กับเส้น PP.

6.6.2. วิธีการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด

การเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด นั้นมีหลักการคล้ายคลึง กับการเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียว คือเริ่มจากการเขียนจากภาพแปลนและภาพฉายด้านต่างๆของชิ้นงาน ดังนั้นจึงต้องเตรียมรูปแปลน และภาพฉายด้านต่างๆ ที่ระบุขนาดที่ชัดเจน ดังรูปที่ 6.21



รูปที่ 6.21 รูปแปลน และภาพฉายด้านต่างๆของชิ้นงาน ที่ระบุขนาดที่ชัดเจน

ขั้นตอนและลำดับการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด

1) กำหนดเส้นระนาบภาพ (PP.) เส้นระดับพื้นดิน (GL.) และเส้นระดับสายตา (HL.) ตามลำดับ โดยที่เส้น HL. นี้ ถ้าเป็นมุมมองปกติของตามนุษย์ จะมีระยะห่างโดยวัดจาก เส้น GL. ขึ้นไปในแนวดิ่งประมาณ 1.60 เมตร
2) เขียนภาพแปลนของรูปชิ้นงาน ในลักษณะทำมุมกับแนวเส้นระนาบภาพ (PP.) 60 และ 30 องศา โดยให้มุมใดมุมหนึ่งของแปลนสัมผัสกับเส้น PP. เลือกใช้มาตราส่วนที่เหมาะสม (สี่เหลี่ยม ABCD)
3) เขียนภาพฉายด้านใดด้านหนึ่งของชิ้นงาน (ในที่นี้ใช้ด้าน SIDE) ในลักษณะขนานหรือตั้งฉากกับแนวเส้นระดับพื้นดิน (GL.) โดยใช้มาตราส่วนเดียวกันกับรูปแปลน
4) กำหนดจุดยืนมองภาพ (SP.) โดยกำหนดว่าต้องการมองเห็นด้านไหนเป็นหลัก เช่น มองเบี่ยงไปทางซ้าย มองตรงกลางรูป หรือมองเบี่ยงไปทางขวา
5) จากนั้น ลากเส้นจากจุด SP. ที่ทำมุมเดียวกับแปลน (มุม 60 และ30 องศา) หรือขนานกับแนวแปลนไปตัดกับเส้น PP. ทั้งสองด้าน แล้วลากเส้นแนวดิ่งลงมาตัดกับเส้น HL. ตำแหน่งใด ตำแหน่งนั้นจะเป็นตำแหน่งของจุดลับตา VP.1 ทางซ้ายและ VP.2 ทางขวา

6) ลากเส้นแนวดิ่ง จากจุดที่แปลนสัมผัสกับเส้น PP. ที่จุด D ลากลงมาหาเส้นระดับดิน GL. ที่จุด Y เส้นนี้จะเป็นเส้นที่ใช้ในการกำหนดความสูงของภาพทั้งหมด โดยใช้มาตราส่วนเดียวกันกับรูปแปลนวัดและถ่ายระดับไปหาด้านอื่นๆ โดยการโยงเข้าสู่จุดลับตา VP. ทั้งซ้ายและขวา จากขั้นตอนนี้หากแปลนที่เขียนไม่ได้อยู่ชิดสัมผัสกับเส้น PP. จะต้องใช้วิธีลากเส้นตรงจากจุด SP. ไปหาผิวสัมผัสของรูปแปลน หรือมุมของแปลนที่ใกล้กับเส้น PP. ที่สุด และเมื่อเส้นดังกล่าวนี้ไปตัดผ่านเส้น PP. ณ ตำแหน่งใด ให้ลากเส้นแนวดิ่งลงมาหาเส้น GL. จึงจะได้เส้นที่ใช้สำหรับกำหนดความสูงของภาพทั้งหมดอย่างแท้จริง

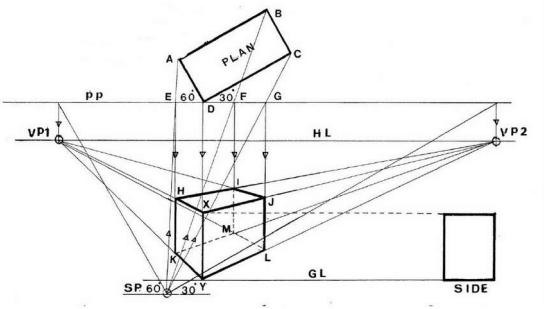
7) ลากเส้นถ่ายระดับความสูงจากรูปฉายด้าน SIDE ที่เขียนไว้ ในขั้นตอนที่ 3 ในแนวนอนมาตัดกับเส้นแนวดิ่ง (เส้นDY) ในขั้นตอนที่ 6 ที่จุด X ก็จะได้ระดับความสูงของชิ้นงาน

8) ลากเส้นจากจุด SP. ไปยังผิวสัมผัสของรูปแปลน หรือมุมของรูปแปลนทุกมุม (จุดA, B, CและD) จากนั้นสังเกตว่าเส้นดังกล่าวนี้ไปตัดกับแนวเส้น PP. จุดใด ให้ลากเส้นจากจุดนั้นๆ (จุดE, D, Fและ G) ลงมาในแนวดิ่ง มาจดกับเส้น GL. ก็จะได้เส้นที่เป็นระยะราบของด้านต่างๆของรูป

9) ลากเส้นตรงจากจุด X และจุด Y ไปหาจุด VP.1 และ VP.2 ทั้งซ้ายและขวา เส้นไปตัดกับเส้นดิ่งในขั้นตอนที่ 7 ที่จุด H K J และ L ซึ่งก็จะประกอบขึ้นเป็นระนาบของด้านลึกของรูปชิ้นงานทั้งซ้ายและขวา

10) ส่วนพื้นผิวด้านบน หรือรูปด้านบนของภาพทัศนียภาพนั้น ให้ลากเส้นจากมุมบนของรูปด้านลึก (จุด H และจุด J) ไปหาจุด VP.1 และ VP.2 ทั้งซ้ายและขวา ก็จะกลายเป็นเส้นประกอบรูปด้านบนขึ้นมา

11) ลงเส้นหนักเฉพาะส่วนที่เป็นชิ้นงานภาพทัศนียภาพ 2 จุด ดังรูปที่ 6.22



รูปที่ 6.22 ขั้นตอนการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด

6.7. ทัศนียภาพ 2 จุดกับการเขียนเครื่องเรือนภายในอาคาร

การเขียนภาพภายในอาคารโดยวิธีเขียนทัศนียภาพนั้น ถ้าเป็นห้องขนาดเล็กไม่ซับซ้อนมาก ก็มักจะนิยมเขียนด้วยทัศนียภาพจุดเดียว แต่หากห้องที่จะเขียน มีขนาดกว้างขึ้น ภาพทัศนียภาพจุดเดียวก็อาจจะไม่สามารถบอกรายละเอียดได้ครบถ้วน นักเขียนทัศนียภาพหลายท่าน จึงหันมาใช้วิธีวาดแบบทัศนียภาพ 2 จุด ซึ่งทำให้เห็นมุมมองที่กว้างขึ้น สามารถแสดงรายละเอียดได้ดีกว่า จึงทำให้ภาพทัศนียภาพ 2 จุด เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย

6.7.1. หลักการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุดกับการเขียนเครื่องเรือนภายในอาคาร

หลักการเขียนทัศนียภาพ 2 จุด ภายในอาคารนั้นส่วนใหญ่แล้ว มักจะกำหนดตำแหน่งการวางแปลนการเขียนไว้ในตำแหน่งใต้เส้นระนาบรับภาพ PP. เสมอ การวางแปลนในลักษณะแบบนี้ทำให้รูปเครื่องเรือนแต่ละชิ้นลอยเด่นออกมาจากระนาบรับภาพ และนอกจากนี้การกำหนดระดับความสูงของภาพ จะอยู่ส่วนในสุด ซึ่งทำให้ง่ายต่อการโยงเส้นจากจุดลับตา VP. ออกมา และไม่ทำให้สับสนในขณะเขียน

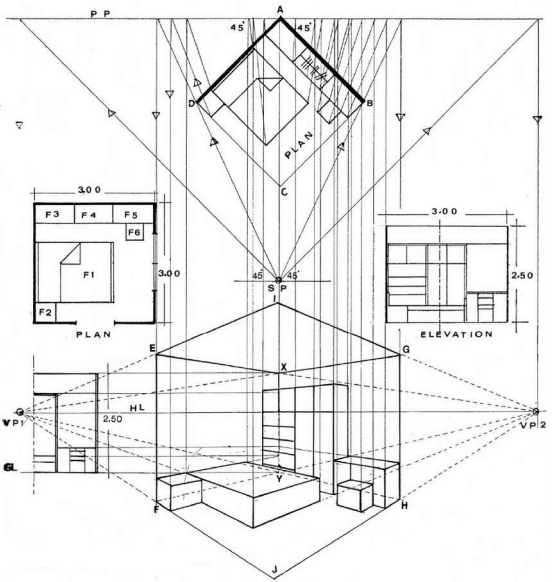
6.7.2. วิธีการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุดกับการเขียนเครื่องเรือนภายในอาคาร

ขั้นตอนและลำดับการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุดภายในอาคาร มีดังนี้

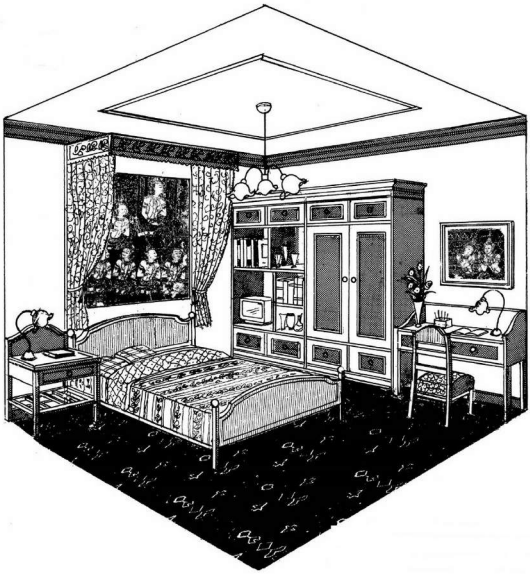
1) เขียนเส้นระนาบภาพ PP. เส้นระดับพื้นดิน GL. และเส้นระดับสายตา HL. ตามลำดับ โดยที่เส้น HL. นี้ กำหนดไว้สูงจาก GL.ประมาณ 1.60 เมตร
2) เขียนแปลนพร้อมเครื่องเรือนไว้ใต้เส้น PP. โดยให้เอียงทำมุมกับเส้น 45 องศาเท่ากันทั้ง 2 ด้าน โดยมุมแปลนสัมผัสกับเส้น PP. ที่จุด A
3) เขียนรูปด้านของห้องพร้อมเครื่องเรือน ไว้บนเส้นระดับดิน GL. ห่างออกไปทางด้านข้าง เพื่อใช้ในการหาระดับความสูง ของภาพ
4) กำหนดจุดยืนมองภาพ ให้ห่างออกมาจากแปลน ได้จุด SP. จากนั้นให้ลากเส้นจากจุด SP. เฉียงทำมุม 45 องศา ขึ้นไปตัดกับเส้น PP. ทั้งซ้ายและขวา ในขั้นตอนนี้จะสังเกตเห็นว่า เส้นนี้จะเอียงเป็นมุมเดียวกันกับแปลนห้อง จากจุดตัดทั้ง 2 ข้าง ดังกล่าวนี้ ให้ลากเส้นแนวดิ่งลงมาหาเส้นขอบฟ้า HL. ตัดกับเส้น HL. ที่จุดไหน ก็จะได้ตำแหน่งของจุดลับตา VP.1 และ VP.2 ทั้งสองข้าง
5) จากจุดสัมผัสของแปลน จุด A ลากเส้นแนวดิ่งลงมาหาเส้นระดับดิน GL. ที่จุด Y จากนั้นลากเส้นระดับความสูงของห้อง 2.50 เมตร จากรูปด้านที่เขียนไว้ มาตัดกับเส้นดิ่งก่อนหน้านี้ ที่จุด X จะได้เส้น XY ที่เป็นตำแหน่งของมุมห้อง และเป็นเส้นที่ใช้กำหนดความสูงของห้องด้วย
6) ที่จุดลับตา P.1 และ VP.2 ให้ลากเส้นผ่านเส้นความสูงของห้องที่จุด X และจุด Y ให้เลยออกไปทั้ง 2 ข้าง
7) ที่จุดยืนมองภาพ SP. ลากเส้นผ่านมุมของรูปแปลนทุกมุม (จุด A B C และD) เลยไปตัดที่เส้น PP. แล้วลากเส้นแนวดิ่งลงมา พบกับเส้นที่ลากจากจุดลับตาทั้ง 2 (ในขั้นตอนที่ 6) ที่จุด EF และ GH โดยที่จุด VP.1 นั้น ให้ลากเส้นผ่านจุด E และจุด F เลยออกไปทางขวา ส่วนที่จุด VP.2 นั้น ให้ลากเส้นผ่านจุด G และจุด H เลยออกไปทางซ้าย จนมาพบกันที่จุด I และจุด J ก็จะได้ขอบเขตของห้องที่ต้องการ
8) ที่เส้น X Y ซึ่งเราจะใช้กำหนดความสูงของเครื่องเรือนทุกชิ้น โดยอ้างอิงจากรูปด้าน ที่เขียนไว้ด้านข้าง แล้วลากแนวไปหาจุดลับตา VP.1 และ VP.2 ทั้ง 2 ข้าง ในขณะเดียวกันที่จุดยืนมองภาพ SP. ให้ลากเส้นไปหามุมต่างๆของแปลนเครื่องเรือน เลยไปจดเส้น PP. แล้วลากแนวดิ่งลงมาพบกับ

เส้นที่ลากมาจากจุดลับตา VP.1 และ VP.2 ก็จะได้เครื่องเรือนตามต้องการ ทำไปทีละชิ้น จนครบทั้งห้อง ดังรูปที่ 6.23

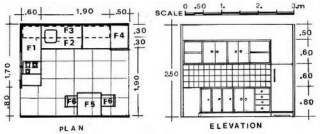
9) เมื่อได้รูปแท่งของเครื่องเรือนแล้ว ก็จะตกแต่งรายละเอียดต่างๆ ดังรูปที่ 6.24



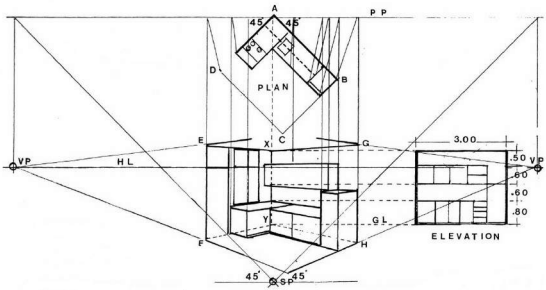
รูปที่ 6.23 ขั้นตอนการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายในห้องนอน



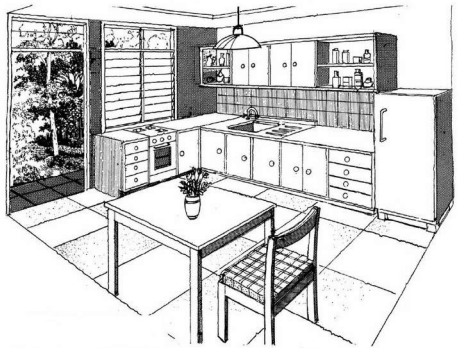
รูปที่ 6.24 ตัวอย่างการตกแต่งภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายในห้องนอน



รูปที่ 6.25 ตัวอย่างแปลนภายในห้องครัว



รูปที่ 6.26 ขั้นตอนการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายในห้องครัว



รูปที่ 6.27 ตัวอย่างการตกแต่งภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายในห้องครัว

6.8. ทัศนียภาพ 2 จุดกับการเขียนแบบทัศนียภาพภายนอก

การเขียนทัศนียภาพภายนอก ได้แก่การเขียนภาพอาคาร บ้านเรือน เทาว์เฮ้าส์ และตึกสูง ฯลฯ การเขียนทัศนียภาพภายนอกนี้ สามารถเขียนได้หลายวิธี แต่ที่นิยมเขียนกันมากได้แก่ วิธีเขียนทัศนียภาพ 2 จุดโดยขึ้นรูปจาก จากภาพแปลน และรูปด้าน เพราะเป็นแบบที่ถูกต้องได้สัดส่วนสมจริงที่สุด และนอกจากนั้นภาพทัศนียภาพ 2 จุด ยังสามารถแสดงมุมมองได้กว้างกว่าภาพทัศนียภาพจุดเดียว

6.8.1. หลักการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุดภายนอกอาคาร

การเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุดนั้น มีหลักการเดียวกันไม่ว่าจะเป็นทัศนียภาพภายใน หรือทัศนียภาพภายนอก เพียงแต่ต่างกันตรงที่การเลือกมุมมอง และรายละเอียดที่ต้องการ หากเป็นทัศนียภาพภายนอกมักจะรูปจากแปลนวางไว้บนเส้น PP. เพราะจะทำให้รูปของชิ้นงานที่ได้นั้น ไม่ลอยพุ้งออกมาจากระนาบรับภาพ แต่จะลึกเข้าไปภายในระนาบรับภาพ ส่งผลให้ดูไม่ใหญ่จนเกินไป ทำให้ง่ายต่อการตกแต่งในภาพรวมทั้งหมด

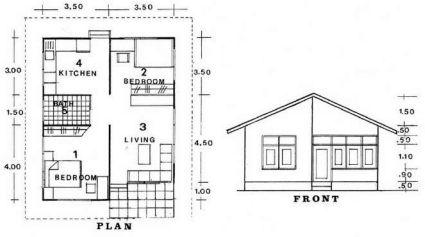
6.8.2. วิธีการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุดภายนอกอาคาร

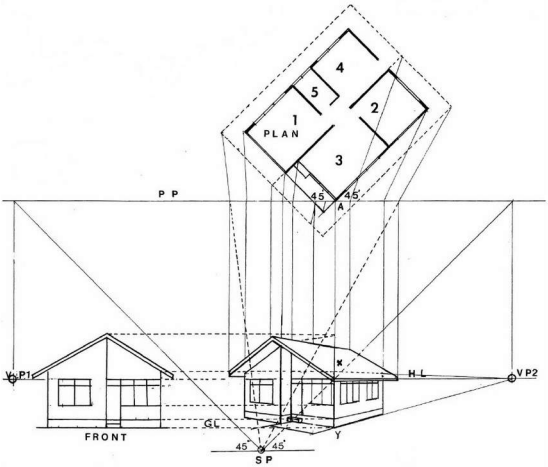
ขั้นตอนและลำดับการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุดภายนอกอาคาร มีดังนี้

1) เขียนเส้นระนาบภาพ PP. เส้นระดับพื้นดิน GL. และเส้นระดับสายตา HL. ตามลำดับ โดยที่เส้น HL. นี้ กำหนดให้เป็นระดับสายตาปกติของมนุษย์ จึงสูงจาก GL.ประมาณ 1.60 เมตร
2) เขียนรูปแปลนบ้านไว้บนเส้นระนาบรับภาพ PP. ทำมุม 45 องศา (หรือมุม 30-60 องศา ก็ได้) โดยให้มุมแปลนสัมผัสกับเส้น PP. ที่จุด A
3) เขียนรูปด้านของอาคารบ้าน ไว้บนเส้นระดับดิน GL. ห่างออกไปทางด้านข้าง เพื่อใช้ในการหาระดับความสูง ของภาพ
4) กำหนดจุดยืนมองภาพ ให้ห่างออกมาจากแปลน ได้จุด SP. จากนั้นให้ลากเส้นจากจุด SP. เฉียงทำมุม 45 องศา (หรือมุม 30-60 องศา ก็ได้ถ้าเขียนแปลนวางมุม 30-60 องศา) ขึ้นไปตัดกับเส้น PP. ทั้งซ้ายและขวา ในขั้นตอนนี้จะสังเกตเห็นว่า เส้นนี้จะเฉียงเป็นมุมเดียวกันกับแปลนอาคาร จากจุดตัดทั้ง 2 ข้าง ดังกล่าวนี้ ให้ลากเส้นแนวดิ่งลงมาหาเส้นขอบฟ้า HL. ตัดกับเส้น HL. ที่จุดไหน ก็จะได้ตำแหน่งของจุดลับตา VP.1 และ VP.2 ทั้งสองข้าง
5) จากจุด A ลากเส้นดิ่งลงมา ตัดกับเส้นระดับดิน GL. ที่จุด Y จากนั้นลากเส้นระดับความสูงจากรูปด้านของอาคารที่เขียนไว้ มาตัดกับเส้นดิ่งก่อนหน้านี้ ที่จุด X จะได้เส้น XY ที่เป็นตำแหน่งของมุมอาคาร และเป็นเส้นที่ใช้กำหนดความสูงของอาคารทั้งหมดด้วย
6) ที่จุดลับตา VP.1 และ VP.2 ลากเส้นความสูงต่างๆ ของอาคาร เช่นระดับหน้าต่าง ระดับประตู ระดับยอดผนัง ฯลฯ โดยการวัดระยะที่เส้น XY แล้วโยงไปหาจุดลับตา ในขั้นตอนนี้ ควรเลือกทำเฉพาะส่วนที่เป็นเปลือกผนังทั้งหมดก่อน โดยที่ส่วนของหลังคาจะเขียนภายหลัง
7) จากจุดยืนมองภาพ SP. ลากเส้นไปยังมุมต่างๆแปลนอาคารทุกมุม ให้เลยไปตัดกับเส้น PP. แล้วจึงลากเส้นดิ่งจากจุดตัดนั้นลงมาตัดกับเส้นที่ลากมาจากจุดลับตา VP.1 และ VP.2 (ในขั้นตอนที่ 6) ก็จะได้ภาพส่วนต่างๆของกล่องอาคาร ที่เป็นส่วนผนังทั้งหมด
8) เมื่อขึ้นรูปส่วนต่างๆ ของผนังอาคารแล้ว จึงค่อยทำในส่วนของหลังคา โดยใช้ขั้นตอนและวิธีเขียนแบบเดียวกันจะทำให้การเขียนง่ายขึ้น ดังรูปที่ 6.28

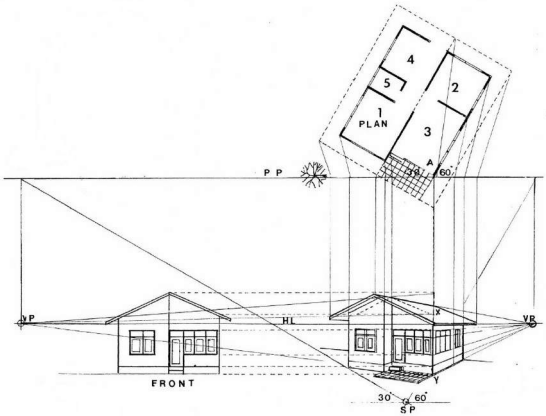
9) รูปที่ 6.29 เป็นการเขียนทัศนียภาพของอาคารหลังเดียวกัน ขั้นตอนวิธีเขียนเหมือนกัน เพียงแต่แตกต่างกันตรงที่การวางภาพแปลนบนเส้น PP. ที่ใช้มุม 30-60 องศา

10) เขียนตกแต่งรายละเอียดต่างๆ ให้เรียบร้อย ดังรูปที่ 6.30

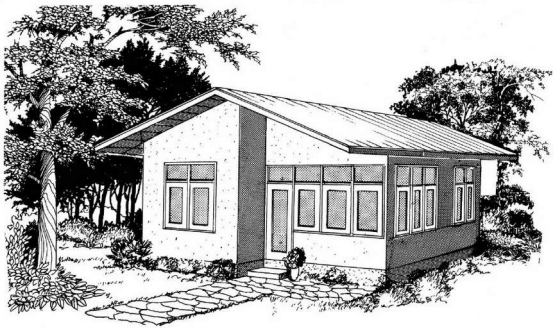




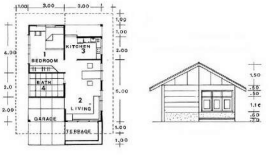
รูปที่ 6.28 ขั้นตอนการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายนอกอาคาร

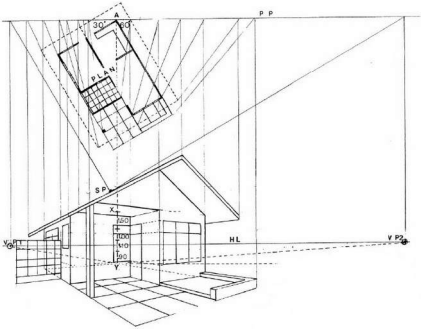


รูปที่ 6.29 ขั้นตอนการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายนอกอาคารโดยวางแปลนทำมุม 30-60 องศา



รูปที่ 6.30 ตัวอย่างการตกแต่งรายละเอียดภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายนอกอาคาร

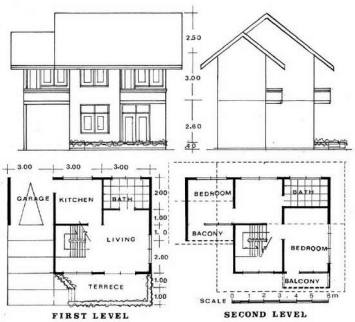




รูปที่ 6.31 ขั้นตอนการเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายนอกอาคารโดยวางแปลนทำมุม 30-60 องศา ได้เส้น PP.

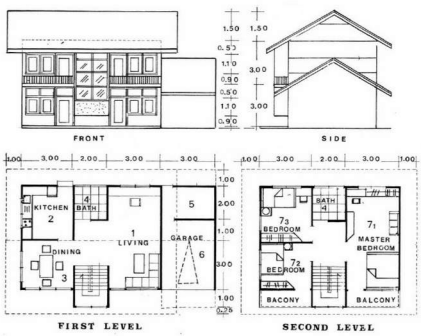


รูปที่ 6.32 ตัวอย่างการตกแต่งรายละเอียดภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายนอกอาคารโดยวางแปลนทำมุม 30-60 องศา ได้เส้น PP.



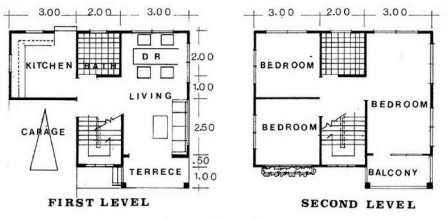


รูปที่ 6.33 ตัวอย่างแปลนอาคารและภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายนอกอาคาร แบบมุมต่ำกว่าระดับสายตา



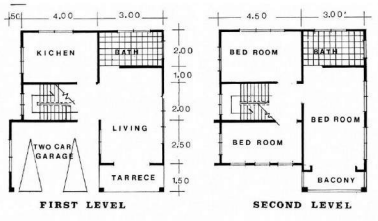


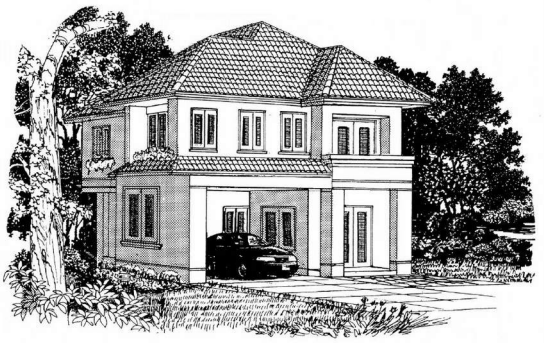
รูปที่ 6.34 ตัวอย่างแปลนอาคาร รูปด้าน และภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายนอกอาคารหลังคาจั่ว แบบมุมระดับสายตาปกติ



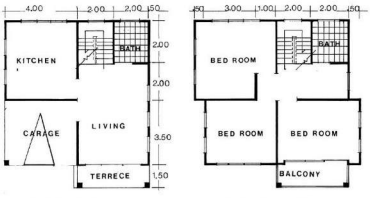


รูปที่ 6.35 ตัวอย่างแปลนอาคาร และภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายนอกอาคารหลังคาปั้นหยา แบบมุมระดับสายตาปกติ





รูปที่ 6.36 ตัวอย่างแปลนอาคารและภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายนอกอาคารหลังคาปั้นหยา แบบมุมระดับสายตาปกติ

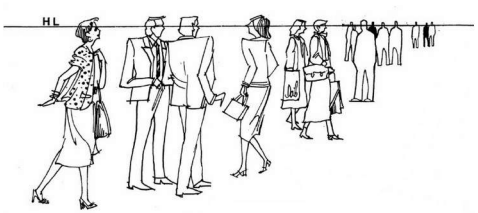




รูปที่ 6.37 ตัวอย่างแปลนอาคารและภาพทัศนียภาพ 2 จุด ภายนอกอาคารหลังคาปั้นหยา แบบมุมระดับสายตาปกติ

6.9. การเขียนภาพประกอบเพื่อตกแต่งทัศนียภาพ

การเขียนแบบทัศนียภาพ ตกแต่งบรรยากาศภายในห้อง หรือภายนอกอาคาร ภาพที่เขียนจะสมบูรณ์ได้นั้น ต้องมีองค์ประกอบการตกแต่งที่สัมพันธ์กันกับภาพ เช่นการใช้สัดส่วนความสูงที่โยงมาจากจุด VP. เดียวกัน การอยู่ในมุมมองของจุด SP. เดียวกัน ตลอดจนเส้นระดับสายตาเดียวกัน เป็นต้น การเขียนภาพประกอบตกแต่ง เช่น ต้นไม้ แจกัน รูปปั้น โคมไฟ คน สัตว์เลี้ยง เครื่องใช้ต่างๆ รถยนต์ เป็นต้น ทุกอย่างถือว่าเป็นองค์ประกอบที่ช่วยตกแต่งเสริมสร้างบรรยากาศให้ภาพนั้นดูสมบูรณ์มีชีวิตชีวามากขึ้น และเป็นการแสดงสัดส่วนเปรียบเทียบระหว่างผู้เขียนกับผู้ดูภาพ ให้สามารถเปรียบเทียบขนาดสัดส่วนของเครื่องเรือน เครื่องใช้ต่างๆได้เป็นอย่างดี การเขียนภาพประกอบในงานเขียนแบบเหล่านี้ จะมีความแตกต่างกับการเขียนภาพในจิตรกรรม กล่าวคือภาพในจิตรกรรม จะต้องเขียนให้มีรายละเอียดเหมือนจริงมากที่สุด แต่การเขียนภาพประกอบในงานเขียนแบบนั้น จะเขียนด้วยวิธีการง่ายๆ แค่เพียงโครงร่างลายเส้นเท่านั้น เพราะว่าเป็นเพียงส่วนประกอบของภาพไม่ใช่จุดเด่นสำคัญ แต่จะยึดสัดส่วนที่ถูกต้องเป็นหลัก เนื่องจากรูปตกแต่งเหล่านี้ นอกจากมีหน้าที่สร้างบรรยากาศของภาพแล้ว ยังสามารถใช้อ้างอิงและบอกสัดส่วนของภาพโดยรวมได้อีกด้วย

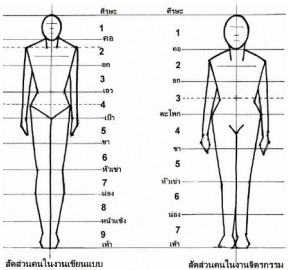


รูปที่ 6.38 ภาพคนที่สัมพันธ์กันในเรื่องของเส้นระดับสายตาเดียวกันของทั้งภาพ

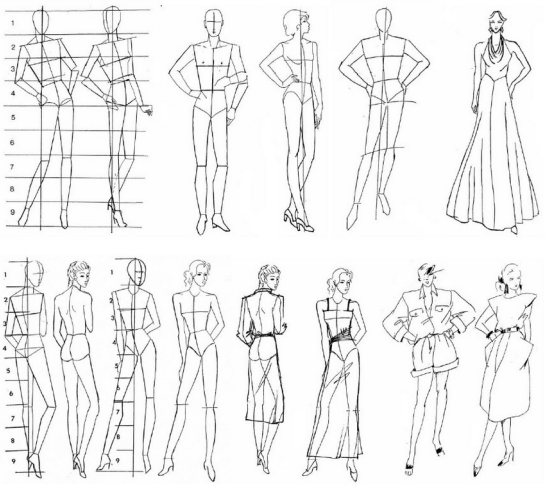
6.9.1. วิธีการเขียนภาพคนเพื่อตกแต่งทัศนียภาพ

การเขียนภาพคนเพื่อใช้ประกอบการเขียนทัศนียภาพภายในและภายนอกอาคารนั้น มีความแตกต่างกับการเขียนภาพคนในงานจิตรกรรม เพราะการเขียนภาพในจิตรกรรมนั้นผู้เขียนจะต้องรู้จัก วิชากายวิภาค เพื่อให้การเขียนภาพคนนั้นเหมือนจริงตามธรรมชาติ ส่วนการเขียนภาพคนในงานออกแบบ หรืองานสถาปัตยกรรม จะเป็นการเขียนภาพประกอบทัศนียภาพ ของอาคารทั้งภายในและภายนอกเป็นการเขียนภาพที่ไม่ต้องเน้นให้เหมือนคนจริงมากแบบงานจิตรกรรมก็ได้ เพราะในงานสถาปัตยกรรมนั้น การเขียนภาพคนเป็นเพียงส่วนประกอบเท่านั้น ส่วนสำคัญของภาพจะอยู่ที่ภาพอาคารเป็นหลัก การเขียนภาพคนในงานสถาปัตยกรรม มีสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงหลายอย่าง เช่น สัดส่วน (Proportion) ขนาด (Size) และท่าทาง (Attitude) เป็นต้น

ในงานเขียนแบบนั้น สัดส่วนของคนมักจะใช้ 9 ส่วน ซึ่งต่างจากการเขียนคนในงานจิตรกรรม ที่ใช้สัดส่วนของคน 7-8 ส่วน จึงทำให้สัดส่วนของคนในงานเขียนแบบ จะมีลักษณะที่สูงโปร่งเช่นเดียวกับการเขียนภาพคนในงานออกแบบเสื้อผ้า ดังรูปที่ 6.39 และสำหรับรายละเอียดต่างๆ ของเครื่องแต่งกาย ก็ไม่จำเป็นต้องลองรายละเอียดมากนัก แต่จะไปเน้นที่สัดส่วน และท่าทางให้เหมาะสมกับห้องหรืออาคาร



รูปที่ 6.39 สัดส่วนของคนในงานเขียนแบบและในงานจิตรกรรม



รูปที่ 6.40 ตัวอย่างภาพคน 9 ส่วนในงานเขียนแบบ



รูปที่ 6.41 ตัวอย่างภาพคนท่าทางต่างๆในงานเขียนแบบ



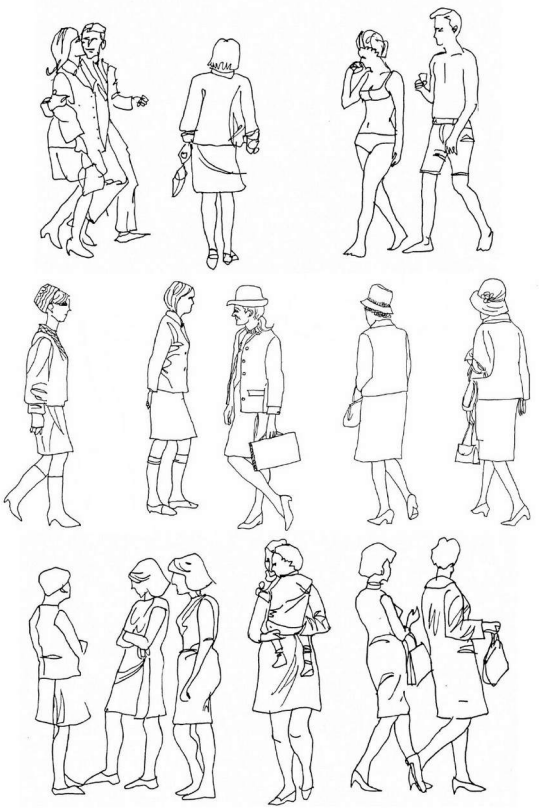
รูปที่ 6.42 ตัวอย่างภาพคนท่าทางต่างๆในงานเขียนแบบ (ต่อ)



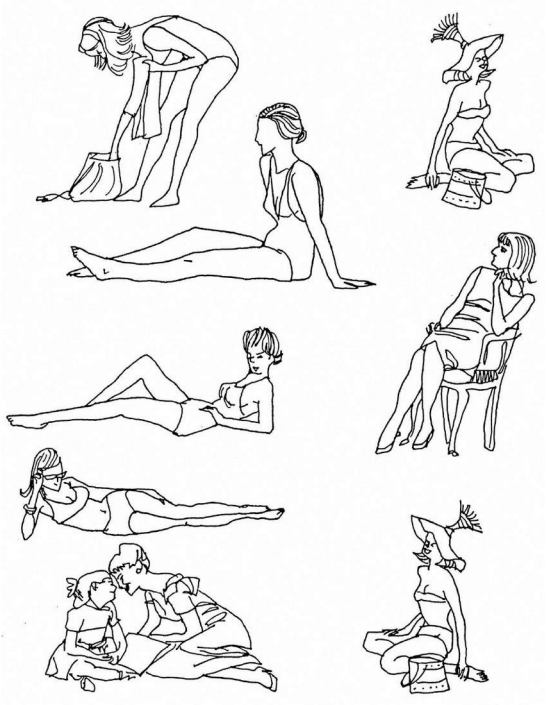
รูปที่ 6.43 ตัวอย่างภาพคนท่าทางต่างๆในงานเขียนแบบ (ต่อ)



รูปที่ 6.44 ตัวอย่างภาพคนท่าทางต่างๆในงานเขียนแบบ (ต่อ)



รูปที่ 6.45 ตัวอย่างภาพคนท่าทางต่างๆในงานเขียนแบบ (ต่อ)



รูปที่ 6.46 ตัวอย่างภาพคนท่าทางต่างๆในงานเขียนแบบ (ต่อ)

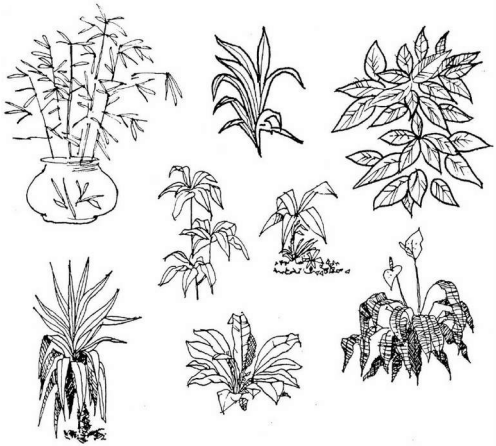


รูปที่ 6.47 ตัวอย่างภาพคนท่าทางต่างๆในงานเขียนแบบ (ต่อ)

6.9.2. วิธีการเขียนภาพต้นไม้เพื่อตกแต่งทัศนียภาพ

การเขียนภาพตกแต่งทัศนียภาพ องค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ภาพทัศนียภาพมีความสวยงามและสมบูรณ์มากขึ้น คือการตกแต่งด้วยต้นไม้ต่างๆ ต้นไม้ที่ใช้ตกแต่งในภาพนั้น จะต้องเลือกประเภทให้ถูกต้องตามความเป็นจริง กล่าวคือ ต้นไม้ที่ใช้ตกแต่งภายในอาคาร จะต้องเป็นไม้ใบที่ปลูกในร่ม เช่น พวกยางอินเดีย บอน กล้วยบัว พลูเถา ฯลฯ ถ้าเป็นต้นไม้ยืนต้นที่ต้องการแสงแดดมาก เมื่อต้องการมาตกแต่งภายในอาคาร เช่นต้นปาล์มต่างๆ หรือไม้ประเภทที่มีดอก ถ้าต้องการมาตกแต่งอาคาร ก็นำมาตกแต่งเพียงชั่วคราว ไม่เกิน 1 อาทิตย์ก็ต้องนำออกไป เพื่อเปลี่ยนต้นไม้ใหม่ ถ้าปลูกในร่มนานๆ จะทำให้ต้นไม้ตายได้ ส่วนภาพต้นไม้ที่ใช้ตกแต่งภายนอกอาคารนั้น มักจะเป็นการปลูกเพื่อร่มเงา ปลูกไม้ยืนต้นประเภทไม้ดอก เพื่อส่งเสริมให้บ้านหรืออาคารเกิดความสวยงาม ปลูกต้นไม้เป็นฉากหลัง เพื่อให้ภาพของอาคารดูเด่นขึ้นมา ปลูกเพื่อบังลม หรือปลูกเพื่อบังสายตา เป็นต้น ดังนั้นผู้ออกแบบอาคารจะต้องมีความรู้เรื่องประเภทของต้นไม้ ขนาดของต้นไม้ ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ไม้พุ่มเตี้ย ไม้ดอก ไม้ใบ รวมทั้งประโยชน์ใช้สอยที่จะนำต้นไม้ต่างๆ มาปลูกตกแต่งอาคารด้วย

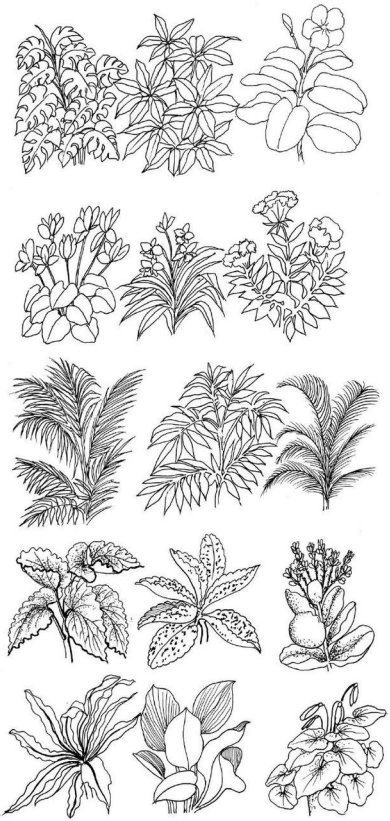
วิธีการเขียนต้นไม้เพื่อตกแต่งทัศนียภาพนั้น จะเขียนเพียงโครงร่างภายนอก จะไม่เขียนรายละเอียดมากนัก เพราะว่าเป็นแค่องค์ประกอบรองที่มาตกแต่งภาพเท่านั้น ถ้าหากเน้นรายละเอียดมากไป ก็จะทำให้ต้นไม้กลายเป็นจุดเด่นของภาพมากไป จึงไม่นิยมเขียนรายละเอียดมาก



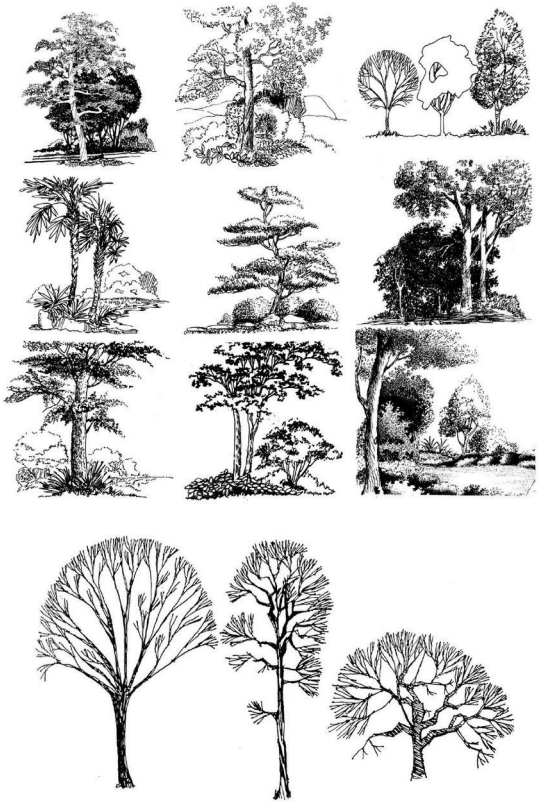
รูปที่ 6.48 ตัวอย่างภาพการเขียนต้นไม้ที่ใช้ตกแต่งภายในอาคาร



รูปที่ 6.49 ตัวอย่างภาพการเขียนต้นไม้ที่ใช้ตกแต่งภายในอาคาร (ต่อ)



รูปที่ 6.50 ตัวอย่างภาพการเขียนต้นไม้ที่ใช้ตกแต่งภายในอาคาร (ต่อ)



รูปที่ 6.51 ตัวอย่างภาพการเขียนต้นไม้ที่ใช้ตกแต่งภายนอกอาคาร



รูปที่ 6.52 ตัวอย่างภาพการเขียนต้นไม้ที่ใช้ตกแต่งภายนอกอาคาร (ต่อ)

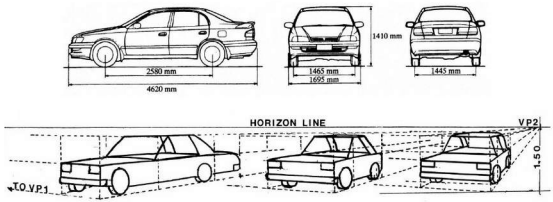


รูปที่ 6.53 ตัวอย่างภาพการเขียนต้นไม้ที่ใช้ตกแต่งภายนอกอาคาร (ต่อ)

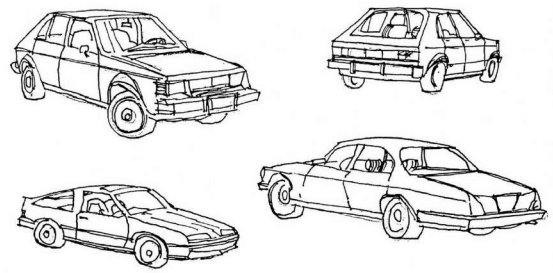
6.9.3. วิธีการเขียนภาพยานพาหนะเพื่อตกแต่งทัศนียภาพ

ภาพยานพาหนะประเภทต่างๆ เช่นภาพรถยนต์ จักรยานยนต์ เรือ เรือบิน ฯลฯ เป็นภาพที่จะต้องใช้เขียนประกอบการเขียนภาพทัศนียภาพภายนอกอาคาร สิ่งต่างๆเหล่านี้จะช่วยให้การเขียนภาพทัศนียภาพเป็นไปตามความเป็นจริง และเป็นการช่วยให้ภาพที่เขียนขึ้นนั้นเกิดความสวยงามอีกด้วย

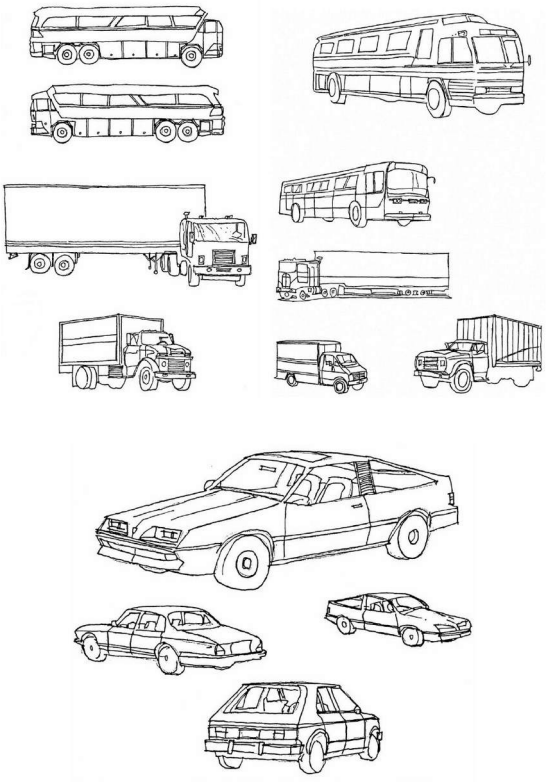
การเขียนภาพยานพาหนะต่างๆ มีสิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญอยู่ 2 เรื่องดังนี้ เรื่องแรกคือเรื่องขนาดของยานพาหนะนั้นๆ ต้องเป็นไปตามขนาดสัดส่วนตามความเป็นจริง โดยต้องมีความสัมพันธ์กับตัวอาคารหรือองค์ประกอบหลักของภาพทั้งหมด ดังนั้นผู้เขียนจะต้องรู้รายละเอียดขนาดต่างๆ ของยานพาหนะด้วย เพื่อจะได้เขียนสัดส่วนกับอาคารบ้านเรือนได้ถูกต้อง เรื่องที่สองที่ต้องให้ความสำคัญคือ ต้องเขียนให้ถูกต้องตามหลักการเขียนภาพทัศนียภาพ โดยจะต้องอยู่ภายใต้หลักการของมุมมองจากจุด SP. เดียวกัน ใช้จุดลับตา VP. เดียวกันของทัศนียภาพทั้งหมด



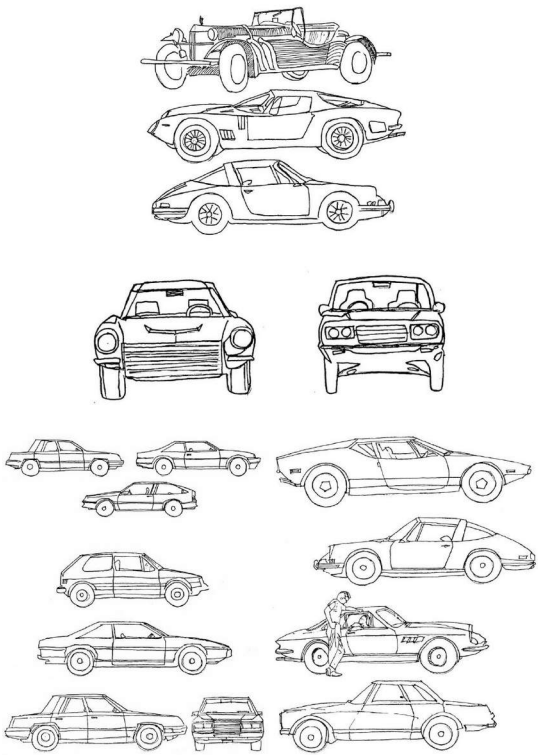
รูปที่ 6.54 การขึ้นรูปทัศนียภาพรถยนต์



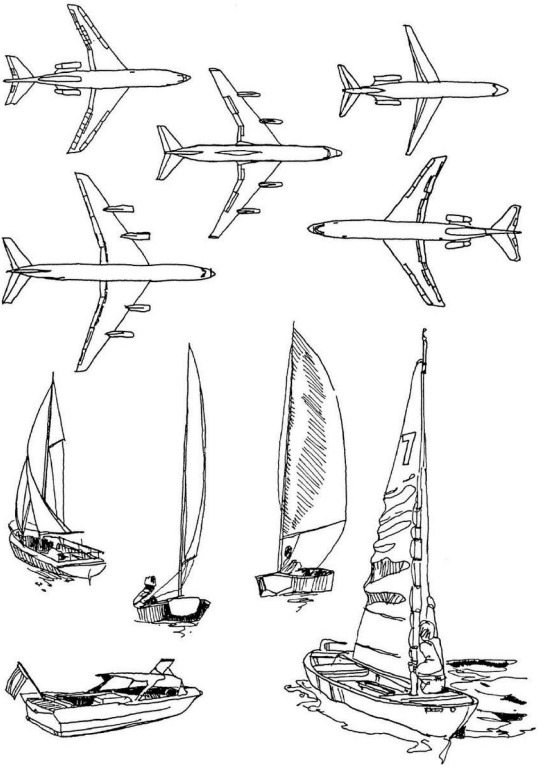
รูปที่ 6.55 ตัวอย่างภาพการเขียนยานพาหนะที่ใช้ตกแต่งภาพทัศนียภาพ



รูปที่ 6.56 ตัวอย่างภาพการเขียนยานพาหนะที่ใช้ตกแต่งภาพทัศนียภาพ (ต่อ)



รูปที่ 6.57 ตัวอย่างภาพการเขียนยานพาหนะที่ใช้ตกแต่งภาพทัศนียภาพ (ต่อ)



รูปที่ 6.58 ตัวอย่างภาพการเขียนยานพาหนะที่ใช้ตกแต่งภาพทัศนียภาพ (ต่อ)



รูปที่ 6.59 ตัวอย่างการเขียนภาพอื่นๆ ที่ใช้ตกแต่งภาพทัศนียภาพ เช่น โคมไฟ

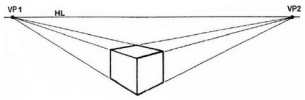
6.9.4. การเขียนเงาในภาพทัศนียภาพ

การหาเงาของวัตถุที่ถูกแสง จะต้องทำความเข้าใจเรื่องของแสงและเงาเสียก่อนว่า วัตถุต่างๆที่ถูกแสง จะเกิดเป็นเงา 2 ประเภท โดยประเภทแรกเรียกว่า **เงาตกทอด (Shadow)** ซึ่งเกิดจากแสงส่องมายังวัตถุต่างๆ ด้านที่ถูกแสงจะมีความสว่าง ส่วนด้านที่ไม่ถูกแสง จะเป็นเงามืด (Shade) ประเภทที่สองเรียกว่า **เงาสะท้อน (Reflection)** เกิดจากวัตถุนั้นตั้งอยู่บนพื้นกระจก หรือพื้นน้ำ เงาของวัตถุต่างๆ จะสะท้อนออกมาเป็นรูปร่างนั้นๆ แตกต่างกันไปตามรูปร่างลักษณะของพื้นผิวที่วัตถุนั้นตั้งอยู่ และเงาของวัตถุนั้นก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามแสงที่ส่องมายังวัตถุนั้นๆ

หลักการของเงาตกทอดในภาพทัศนียภาพ

ในการเขียนเงาตกทอดนั้นจำเป็นต้องมีการกำหนดแหล่งกำเนิดแสงเสียก่อน ซึ่งจะให้มีเพียงแหล่งเดียว เงาทั้งหมดในภาพจะมาจากจุดลับตาเดียวกัน ซึ่งจุดนี้จะอยู่ได้แหล่งกำเนิดแสงพอดี ไม่ว่าจะอยู่ในเส้นขอบฟ้า หรือเข้ามาอยู่ด้านหน้าของภาพก็ตาม เงาจะอยู่บนระนาบพื้น ที่วัตถุนั้นวางอยู่ และตามระดับความสูงต่ำของระนาบที่ฉายลงมา แสงจะเดินทางเป็นเส้นตรง และกระทบกับวัตถุที่ขวางทางอยู่ วัตถุนั้นจะขวางแสงไม่ให้ฉายต่อไปได้ จึงเกิดเป็นเงาขึ้น ซึ่งแต่ละเงาจะมีรูปร่างเฉพาะ ตามวัตถุที่แสงฉายไปกระทบ

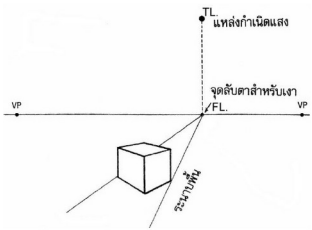
วิธีการเขียนเงาตกทอดในภาพทัศนียภาพ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้



รูปที่ 6.60 *ภาพทัศนียภาพ 2 จุดของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์*

จากภาพทัศนียภาพ 2 จุดของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ที่ประกอบด้วยเส้น HL. และจุด VP.1 และจุด VP.2

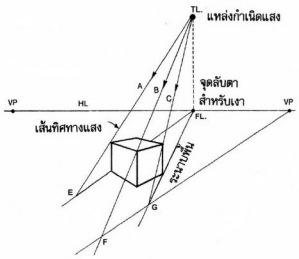
1) กำหนดจุดที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง TL. ที่อยู่เหนือเส้นขอบฟ้า HL. ขึ้นไป
2) ลากเส้นแนวดิ่งจากจุดกำเนิดแสงลงมาหาเส้น HL. ตัดกันที่จุด FL. เรียกจุดนี้ว่าจุดลับตาสำหรับเงา
3) ลากเส้นจากจุดลับตาสำหรับเงา FL. มายังมุมล่างซ้ายและขวาของรูปลูกบาศก์ที่ระดับระนาบพื้น



รูปที่ 6.61 ขั้นตอนการหาจุดกำเนิดแสง และจุดลับตาสำหรับเงา

4) ลากเส้นจากจุดกำเนิดแสง TL. มาผ่านยังมุมบนที่อยู่ด้านหน้าของกล่องลูกบาศก์ทั้ง 3 จุด จะได้เส้น A, B และ C ลากให้ยาวเลยมาทางด้านหน้า จะได้ความยาวของเงา เมื่อเส้นทิศทางแสงลงมาตัดกับเส้นที่ลากจากจุดลับตาสำหรับเงา FL. (ในขั้นตอนที่ 3) ได้จุด E, F และ G

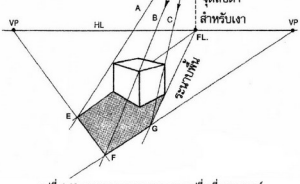
5) ลากเส้นจากจุด VP.1 ไปยังจุด E และ ลากเส้นจากจุด VP.2 ไปยังจุด G ซึ่งสองเส้นนี้จะไปบรรจบกันที่จุด F พอดี



รูปที่ 6.62 ขั้นตอนการหาขอบเขตของเงาตกทอด

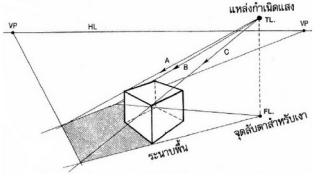
6) จะได้พื้นที่ของเงาตกทอด จากนั้นทำการแลเงาส่วนที่เป็นพื้นที่เงาให้มีความต่างของพื้นที่ที่ถูกแสงกับพื้นที่ที่เป็นเงา

7) นอกจากนี้ สิ่งที่ต้องคำนึงอีกประการหนึ่ง ของการหาเงาตกทอดก็คือ การย้ายตำแหน่งของจุดกำเนิดแสง TL. กล่าวคือวัตถุที่วางไว้ที่เดิมโดยไม่มีการเคลื่อนไหว แต่แสงจะมีการเคลื่อนไหวเนื่องจากเป็นผลมาจากเวลาที่ขยับไป ทำให้แสงหรือดวงอาทิตย์ย้ายตำแหน่ง ดังนั้นเมื่อจุดกำเนิดแสงเคลื่อนที่ จึงทำให้เงาตกทอดเปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน



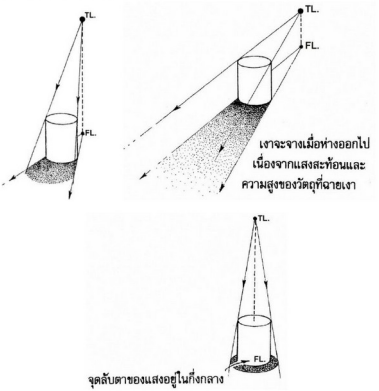
รูปที่ 6.63 ขอบเขตของเงาตกทอดของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์

8) จากรูปที่ 6.64 จะเป็นการย้ายจุดกำเนิดแสง TL. เลื่อนมาทางด้านหน้าและเอื้องออกไปทางด้านขวา ความหมายก็คือ เงาตกทอดของวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลง การเขียนเงาตกทอดนั้น จะต้องมีการกำหนดจุดกำเนิดแสง TL. ตำแหน่งใหม่ขึ้น เมื่อได้กำหนดตำแหน่งจุดกำเนิดแสงแล้ว สิ่งสำคัญที่จะต้องหาตามมาก็คือ จุดลับตาสำหรับเงา FL. ซึ่งจะหาได้โดยการ ลากเส้นแนวดิ่งจากจุดกำเนิดแสง TL. ลงมาหาระนาบพื้นที่วัตถุนั้นวางอยู่ ก็จะได้จุดลับตาสำหรับเงา FL. หลังจากนั้น ทำการหาพื้นที่เงาตกทอด ตามขั้นตอนเดิมตั้งแต่ต้นทั้งหมด



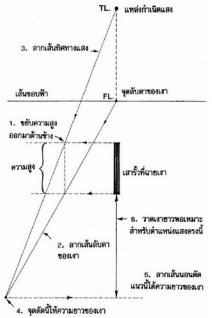
รูปที่ 6.64 จุดกำเนิดแสง TL. เปลี่ยนแปลงเงาตกทอดจะเปลี่ยนตาม

9) ข้อสังเกตอีกประการหนึ่งที่ต้องทราบในเรื่องของเงาตกทอดนั้นก็คือ ยิ่งแหล่งกำเนิดแสงอยู่สูงเท่าใด เงาที่ตกทอดยิ่งสั้นลงเท่านั้น ในขณะเดียวกันแหล่งกำเนิดแสงอยู่ต่ำเท่าใด เงาก็จะยิ่งทอดยาวออกไปเท่านั้น ดังรูปที่ 6.65



รูปที่ 6.65 เงาตกทอดจะยาวหรือสั้นขึ้นอยู่กับความสูงต่ำของจุดกำเนิดแสง

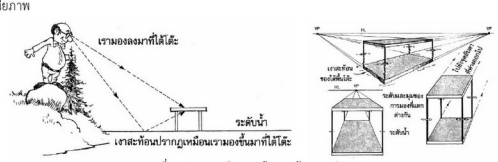
10) จากรูปที่ 6.67 เป็นการหาความสูงของเงาตกทอดของเสารั้วต้นหนึ่ง ที่จุดกำเนิดแสงอยู่ในตำแหน่งด้านหลังของเสาพอดี เราสามารถหาความยาวของเงาได้อย่างถูกต้อง โดยการยกความสูงของเสารั้วมาทางด้านข้าง แล้วทำวิธีที่แสดงไว้ในรูป เราก็จะได้ความยาวของเงาของเสารั้ว จากนั้นค่อยขยับแนวกลับเข้าหาที่เดิมอีกครั้ง



รูปที่ 6.67 การหาความสูงของเงาตกทอด ขณะที่จุดกำเนิดแสงอยู่ในตำแหน่งด้านหลังของวัตถุพอดี

หลักการของเงาสะท้อนในภาพทัศนียภาพ

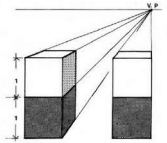
เงาสะท้อนของวัตถุต่างๆ หรือเงาสะท้อนในทัศนียภาพ หมายถึงวัตถุที่สะท้อนจากพื้นผิวพื้นที่ราบ เช่น กระจกเงา หรือพื้นน้ำที่สงบนิ่ง ผู้ออกแบบอาคารต่างๆ มักจะออกแบบอาคารที่อยู่ใกล้กับทางน้ำ หรือสระน้ำ เพื่อเพิ่มความงดงามและมุมมองที่ดีของอาคาร เงาสะท้อนของวัตถุต่างๆนั้นมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ แบบแรกเป็นลักษณะเงาสะท้อนในแนวดิ่ง เช่นการสะท้อนของพื้นน้ำ เป็นต้น ส่วนแบบที่สองเป็นเงาสะท้อนในแนวราบ เช่นการสะท้อนของกระจกเงา เป็นต้น หลักการหาเงาสะท้อนของวัตถุต่างๆมีหลักสำคัญที่ต้องยึดถือคือ ประการแรก เส้นแนวดิ่ง ทั้งหลายยังคงเป็นเส้นแนวดิ่งของเงาสะท้อนตามเดิม ประการที่สอง เส้นความสูงของเงาสะท้อน จะต้องมีความสูงเท่ากับวัตถุ และประการที่สาม เส้นหรือระนาบที่ห่างออกไปทางเบื้องหลังระนาบจำลองภาพ PP. จะต้องเป็นไปตามระยะของทัศนียภาพ



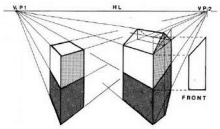
รูปที่ 6.68 ภาพการเกิดเงาสะท้อนของวัตถุ แบบต่างๆ

วิธีการเขียนเงาสะท้อนในภาพทัศนียภาพ

ในรูปที่ 6.69 เป็นเงาสะท้อนในแนวดิ่งของภาพทัศนียภาพ แบบจุดลับสายตาจุดเดียว และในรูปที่ 6.70 เป็นเงาสะท้อนในแนวดิ่งของภาพทัศนียภาพ แบบจุดลับสายตาสองจุด จะสังเกตเห็นว่าระยะความสูงของวัตถุ และระยะความสูงของเงาสะท้อน จะมีระยะที่เท่ากัน

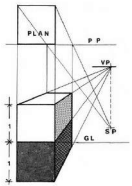


รูปที่ 6.69 เงาสะท้อนแนวดิ่งจากทัศนียภาพจุดเดียว

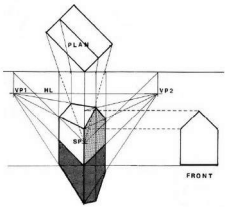


รูปที่ 6.70 เงาสะท้อนแนวดิ่งจากทัศนียภาพ 2 จุด

ในรูปที่ 6.71 เป็นการเขียนเงาสะท้อนในแนวดิ่งของภาพทัศนียภาพจุดลับสายตาจุดเดียว แบบมาตรฐาน One-point Perspective โดยเขียนจากภาพแปลน และภาพด้าน โดยมีภาพแปลนอยู่เหนือเส้น PP. และในรูปที่ 6.72 เป็นการเขียนเงาสะท้อนในแนวดิ่งของภาพทัศนียภาพจุดลับสายตาสองจุด แบบมาตรฐาน Two-point Perspective โดยเขียนจากภาพแปลน และภาพด้าน โดยมีภาพแปลนอยู่เหนือเส้น PP. เช่นกัน

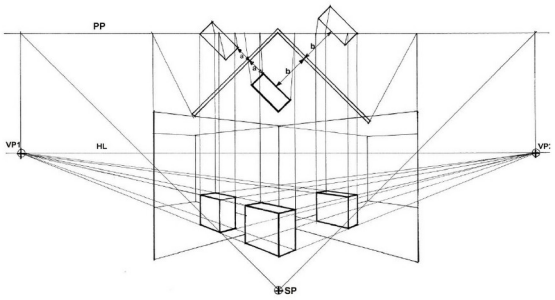


รูปที่ 6.71 เงาสะท้อนแนวดิ่งจากทัศนียภาพจุดเดียวแบบมาตรฐาน



รูปที่ 6.72 เงาสะท้อนแนวดิ่งจากทัศนียภาพ 2 จุดแบบมาตรฐาน

ในรูปที่ 6.73 เป็นการเขียนเงาสะท้อนของวัตถุในแนวราบ โดยวิธีเขียนทัศนียภาพ 2 จุดแบบมาตรฐาน โดยเขียนจากภาพแปลน และภาพด้าน และมีภาพแปลนอยู่ได้เส้น PP. ความแตกต่างของระยะของเงาสะท้อนในแนวราบจะต่างกับระยะเงาสะท้องในแนวดิ่ง กล่าวคือ ระยะห่างต่างๆของเงาสะท้อนในแนวราบนั้น จะต้องใช้ระยะห่างตามหลักการของการเขียนภาพทัศนียภาพเท่านั้น จะไม่สามารถวัดระยะเท่ากับวัตถุจริงเหมือนเงาสะท้อนในแนวดิ่งได้



รูปที่ 6.73 การเขียนเงาสะท้อนของวัตถุในแนวราบ โดยวิธีเขียนทัศนียภาพ 2 จุดแบบมาตรฐาน

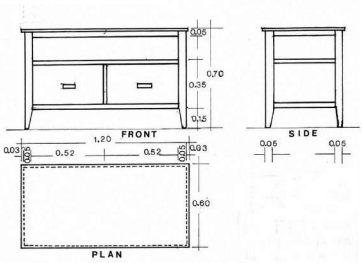
6.10. แบบฝึกหัดท้ายบท

6.10.1. ทัศนียภาพจุดเดียว One-point Perspective

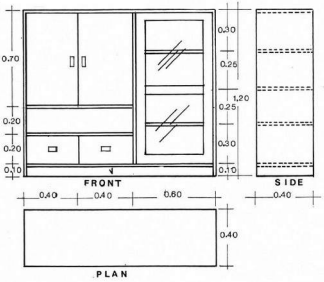
คำสั่ง จงทำแบบฝึกหัดแต่ละข้อต่อไปนี้ลงในกระดาษขนาด A2

1. จงเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวของเฟอร์นิเจอร์ จากแปลนและรูปด้านที่กำหนดให้ โดยให้เขียนแปลนไว้เหนือเส้น PP และเขียนรูปด้านไว้ทางซ้ายของภาพทัศนียภาพ

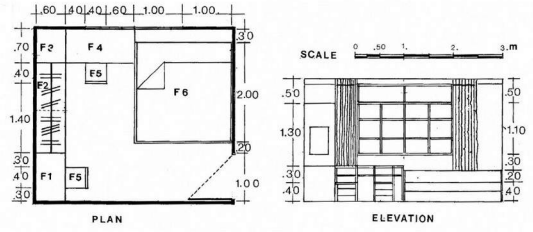
1.1 เค้าท์เตอร์วางทีวีแบบมีลิ้นชัก

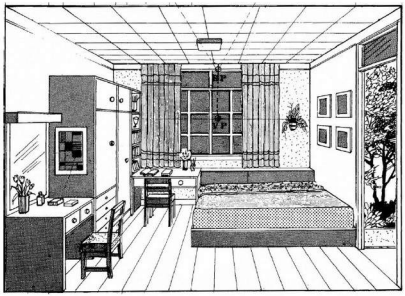


1.2 ตู้เตี้ยติดผนัง



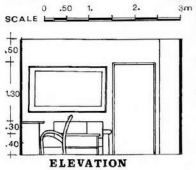
2. จงเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวภายในห้องนอน จากแปลนและรูปด้าน ที่กำหนดให้ โดยให้เขียนแปลนไว้ด้านล่าง PP และเขียนรูปด้านไว้ทางซ้ายของภาพทัศนียภาพ

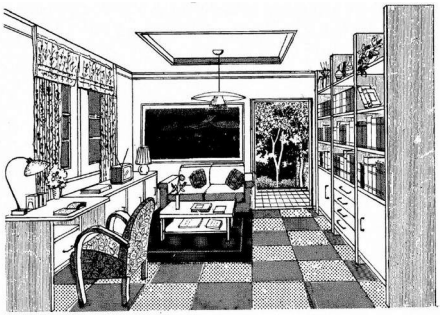




ตัวอย่าง การเขียนและการตกแต่งภาพ PERSPECTIVE

3. จงเขียนภาพทัศนียภาพจุดเดียวภายในห้องรับแขก จากแปลนและรูปด้าน ที่กำหนดให้โดยให้เขียนแปลนไว้ได้เส้น PP และเขียนรูปด้านไว้ทางซ้ายของภาพทัศนียภาพ





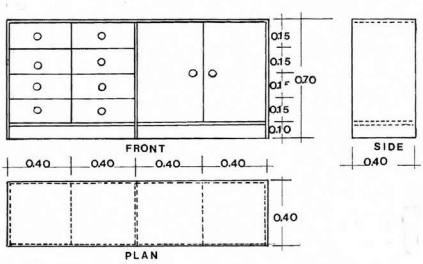
ตัวอย่าง การเขียนและการตกแต่งภาพ PERSPECTIVE

6.10.2. ทัศนียภาพ 2 จุด Two-point Perspective

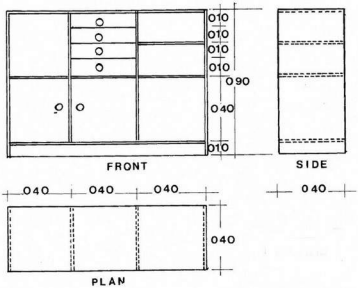
คำสั่ง จงทำแบบฝึกหัดแต่ละข้อต่อไปนี้ลงในกระดาษขนาด A2

1. จงเขียนภาพทัศนียภาพ 2 จุดของเฟอร์นิเจอร์และเงาตกทอด จากแปลนและรูปด้านที่กำหนดให้ โดยให้เขียนแปลนไว้เหนือเส้น PP และเขียนรูปด้านไว้ทางซ้ายของภาพทัศนียภาพ

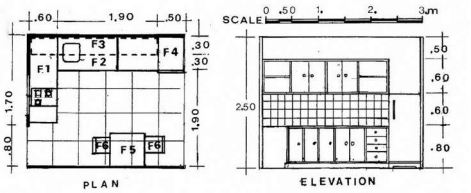
1.1 ตู้เตี้ยติดผนัง 1

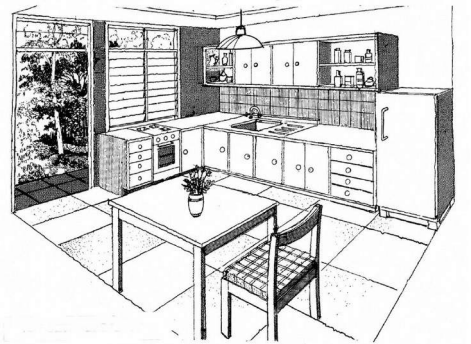


1.2 ตู้เตี้ยติดผนัง 2



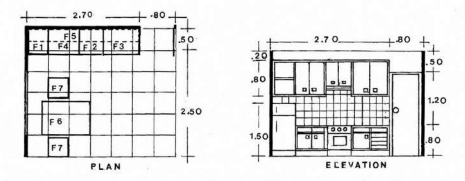
2. จงเขียนภาพทัศนียภาพสองจุดภายในห้องครัว จากแปลนและรูปด้าน ที่กำหนดให้ โดยให้เขียนแปลนไว้ใต้เส้น PP และเขียนรูปด้านไว้ทางซ้ายของภาพทัศนียภาพ

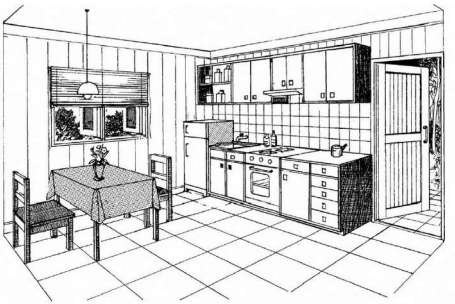




ตัวอย่าง การเขียนและการตกแต่งภาพ PERSPECTIVE

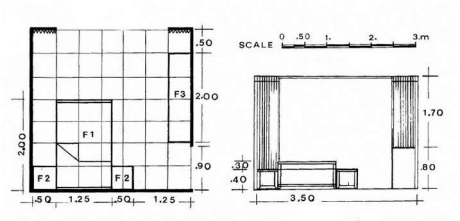
3. จงเขียนภาพทัศนียภาพสองจุดภายในห้องอาหาร จากแปลนและรูปด้าน ที่กำหนดให้ โดยให้เขียนแปลนไว้ใต้เส้น PP และเขียนรูปด้านไว้ทางซ้ายของภาพทัศนียภาพ





ตัวอย่าง การเขียนและการตกแต่งภาพ PERSPECTIVE

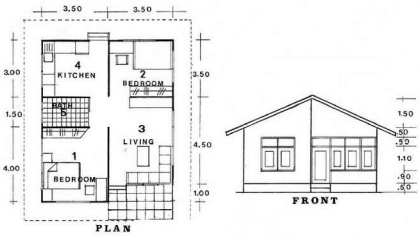
4. จงเขียนภาพทัศนียภาพสองจุดภายในห้องนอน จากแปลนและรูปด้าน ที่กำหนดให้ โดยให้เขียนแปลนไว้ใต้เส้น PP และเขียนรูปด้านไว้ทางซ้ายของภาพทัศนียภาพ

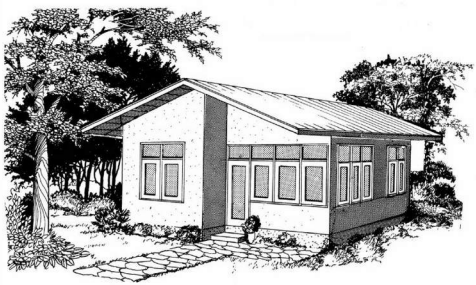




ตัวอย่าง การเขียนและการตกแต่งภาพ PERSPECTIVE

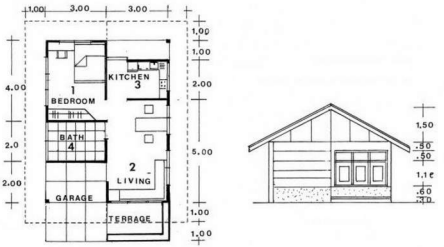
5. จงเขียนภาพทัศนียภาพสองจุดภายนอกอาคารบ้านชั้นเดียว จากแปลนและรูปด้าน ที่กำหนดให้ โดยให้เขียนแปลนไว้เหนือเส้น PP และเขียนรูปด้านไว้ทางซ้ายของภาพทัศนียภาพ





ตัวอย่าง การเขียนและการตกแต่งภาพ PERSPECTIVE

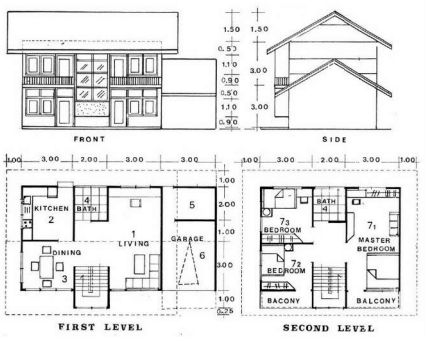
6. จงเขียนภาพทัศนียภาพสองจุดภายนอกอาคารบ้านชั้นเดียว จากแปลนและรูปด้าน ที่กำหนดให้ โดยให้เขียนแปลนไว้ได้เส้น PP และเขียนรูปด้านไว้ทางซ้ายของภาพทัศนียภาพ





ตัวอย่าง การเขียนและการตกแต่งภาพ PERSPECTIVE

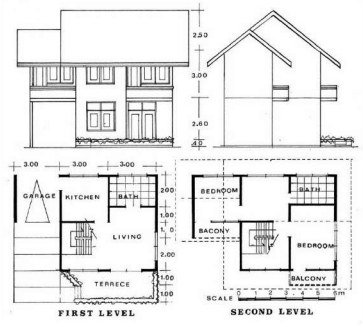
7. จงเขียนภาพทัศนียภาพสองจุดภายนอกอาคารบ้านสองชั้น ในมุมระดับสายตาจากแปลนและรูปด้าน ที่กำหนดให้ โดยให้เขียนแปลนไว้ได้เส้น PP และเขียนรูปด้านไว้ทางซ้ายของภาพทัศนียภาพ





ตัวอย่าง การเขียนและการตกแต่งภาพ PERSPECTIVE

8. จงเขียนภาพทัศนียภาพสองจุดภายนอกอาคารบ้านสองชั้น ในมุมระดับต่ำสายตาจากแปลนและรูปด้าน ที่กำหนดให้ โดยให้เขียนแปลนไว้ใต้เส้น PP และเขียนรูปด้านไว้ทางซ้ายของภาพทัศนียภาพ



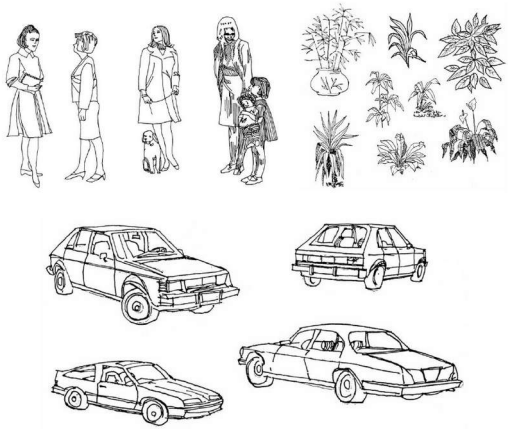


ตัวอย่าง การเขียนและการตกแต่งภาพ PERSPECTIVE

6.10.3. ภาพประกอบเพื่อการตกแต่งทัศนียภาพ

คำสั่ง จงทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้ลงในสมุด Sketch ปกแข็ง

1. จงเขียนภาพของคน ที่ใช้ในการตกแต่งทัศนียภาพ ลักษณะเดี่ยวหรือคนเดียว ในแบบต่างๆ มาอย่างน้อย 20 ภาพ
2. จงเขียนภาพของคน ที่ใช้ในการตกแต่งทัศนียภาพ ลักษณะคู่หรือเป็นกลุ่ม ในแบบต่างๆ มาอย่างน้อย 10 ภาพ
3. จงเขียนภาพของต้นไม้ ที่ใช้ในการตกแต่งทัศนียภาพ ในแบบต่างๆ ทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร มาอย่างน้อย 20 ภาพ
4. จงเขียนภาพของรถยนต์ ที่ใช้ในการตกแต่งทัศนียภาพ ในแบบต่างๆ มาอย่างน้อย 20 ภาพ



ตัวอย่างการเขียนภาพคน ภาพต้นไม้ และภาพรถยนต์ ที่ใช้ในการตกแต่งทัศนียภาพ

6.11. คำถามท้ายบท

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของ ระนาบพื้น ได้ถูกต้อง
   - ก. ระนาบที่วัตถุนั้นวางอยู่
   - ข. ระนาบแนวนอนอยู่ในระดับสายตา
   - ค. ระนาบที่อยู่ระหว่างวัตถุกับจุดยืนมอง
   - ง. ระนาบที่ตั้งฉากกับพื้น
2. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของ ระนาบรับภาพ ได้ถูกต้อง
   - ก. ระนาบที่วัตถุนั้นวางอยู่
   - ข. ระนาบแนวนอนอยู่ในระดับสายตา
   - ค. ระนาบที่อยู่ระหว่างวัตถุกับจุดยืนมอง
   - ง. ระนาบที่ขนานกับพื้น
3. ข้อใดกล่าวถึง เส้นระดับดิน ได้ถูกต้องที่สุด
   - ก. แนวระดับของพื้นที่วัตถุนั้นวางอยู่
   - ข. เส้นแนวแกนที่จ้องไปหาวัตถุ
   - ค. เส้นแบ่งระหว่างพื้นดินกับขอบฟ้า
   - ง. เป็นแนวตัดระหว่างระนาบพื้นกับระนาบรับภาพ
4. ข้อใดกล่าวถึง เส้นระดับสายตา ได้ถูกต้องที่สุด
   - ก. แนวระดับของพื้นที่วัตถุนั้นวางอยู่
   - ข. เส้นแนวแกนที่จ้องไปหาวัตถุ
   - ค. เส้นแบ่งระหว่างพื้นดินกับขอบฟ้า
   - ง. เป็นแนวตัดระหว่างระนาบพื้นกับระนาบรับภาพ
5. ข้อใดอธิบายถึง มุมมองระดับสายตา ได้ถูกต้องที่สุด
   - ก. การมองระดับสายตาของคนปกติ
   - ข. การมองที่ก้มต่ำกว่าระดับสายตา
   - ค. การมองที่เงยสูงกว่าระดับสายตา
   - ง. การมองแบบมดมอง
6. ข้อใดอธิบายถึง มุมมองแบบ Bird's-Eye View ได้ถูกต้องที่สุด
   - ก. การมองระดับสายตาของคนปกติ
   - ข. การมองที่ก้มต่ำกว่าระดับสายตา
   - ค. การมองที่เงยสูงกว่าระดับสายตา
   - ง. การมองแบบมดมอง
7. ข้อใดอธิบายถึง มุมมองแบบ Ant's-Eye View ได้ถูกต้องที่สุด
   - ก. การมองระดับสายตาของคนปกติ
   - ข. การมองที่ก้มต่ำกว่าระดับสายตา
   - ค. การมองที่เงยสูงกว่าระดับสายตา
   - ง. การมองแบบนกมอง
8. ข้อใดหมายถึง จุดมองภาพ
   - ก. Station Point (SP.)
   - ข. Vianishing Point (VP.)
   - ค. Center of Vision (CV.)
   - ง. Top Light

9. ข้อใดหมายถึง จุดรวมสายตา
   ก. Station Point (SP.)
   ข. Vianishing Point (VP.)
   ค. Foot Light
   ง. Top Light
10. ข้อใดอธิบายความหมายของ ภาพทัศนียภาพจุดเดียว ได้ถูกต้องที่สุด
   ก. ภาพที่มีจุดลับตาที่อยู่บนเส้นระดับสายตาเพียงจุดเดียว
   ข. ภาพที่มีจุดลับตาที่อยู่บนเส้นระดับสายตาสองจุดซ้ายขวา
   ค. ภาพที่มีจุดลับตาที่อยู่บนเส้นระดับสายตาสามจุด
   ง. ภาพที่ไม่มีจุดลับตาเลย
11. ข้อใดอธิบายความหมายของ ภาพทัศนียภาพสองจุด ได้ถูกต้องที่สุด
   ก. ภาพที่มีจุดลับตาที่อยู่บนเส้นระดับสายตาเพียงจุดเดียว
   ข. ภาพที่มีจุดลับตาที่อยู่บนเส้นระดับสายตาสองจุดซ้ายขวา
   ค. ภาพที่มีจุดลับตาที่อยู่บนเส้นระดับสายตาสามจุด
   ง. ภาพที่ไม่มีจุดลับตาเลย
12. การวางภาพแปลนไว้เหนือเส้น PP จะส่งผลให้ภาพทัศนียภาพที่เขียนเป็นอย่างไร
   ก. ภาพจะพุ่งลอยเด่นออกมาอยู่ด้านหน้าระนาบรับภาพ
   ข. ภาพจะจมลึกเข้าไปอยู่หลังระนาบรับภาพทำให้ภาพดูไม่ใหญ่
   ค. ภาพจะคาบเกี่ยวอยู่กึ่งกลางระนาบรับภาพ
   ง. ภาพจะจะเบนมาด้านซ้ายคนมอง จนมองเห็นด้านขวาของวัตถุชัดเจน
13. การวางภาพแปลนไว้ได้เส้น PP จะส่งผลให้ภาพทัศนียภาพที่เขียนเป็นอย่างไร
   ก. ภาพจะพุ่งลอยเด่นออกมาอยู่ด้านหน้าระนาบรับภาพ
   ข. ภาพจะจมลึกเข้าไปอยู่หลังระนาบรับภาพทำให้ภาพดูไม่ใหญ่
   ค. ภาพจะคาบเกี่ยวอยู่กึ่งกลางระนาบรับภาพ
   ง. ภาพจะจะเบนมาด้านซ้ายคนมอง จนมองเห็นด้านขวาของวัตถุชัดเจน
14. ข้อใดอธิบายความหมายของ เงาตกทอด ได้ถูกต้องที่สุด
   ก. เงาด้านมืดที่เกิดจากแสงส่องมายังวัตถุ
   ข. เงาที่เกิดจากการสะท้อนวัตถุต่างๆ ออกมาเป็นรูปร่างนั้นๆ
   ค. เงาที่วัตถุนั้นสะท้อนออกมาจากตัวเอง
   ง. เงาที่เกิดขึ้นของวัตถุในตอนกลางคืน

15. ข้อใดอธิบายความหมายของ เงาสะท้อน ได้ถูกต้องที่สุด

ก. เงามืดที่เกิดจากแสงส่องมายังวัตถุ

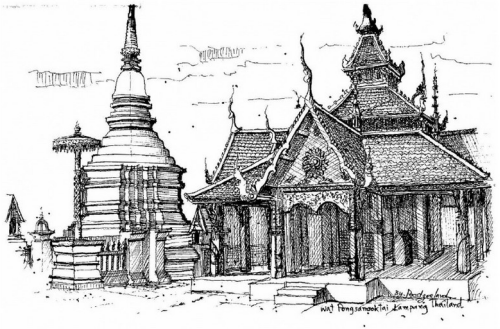
ข. เงาที่เกิดจากการสะท้อนวัตถุต่างๆออกมาเป็นรูปร่างนั้นๆ

ค. เงาที่วัตถุนั้นสะท้อนออกมาจากตัวเอง

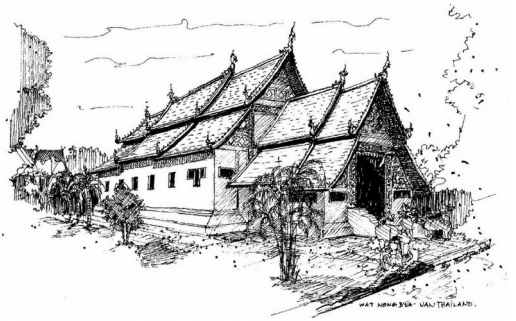
ง. เงาที่เกิดขึ้นของวัตถุในตอนกลางคืน

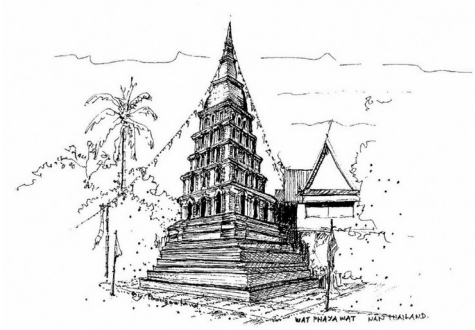
เฉลยคำถามท้ายบทเรียน

1. ก
2. ค
3. ก
4. ค
5. ก
6. ข
7. ค
8. ก
9. ข
10. ก
11. ข
12. ข
13. ก
14. ก
15. ข

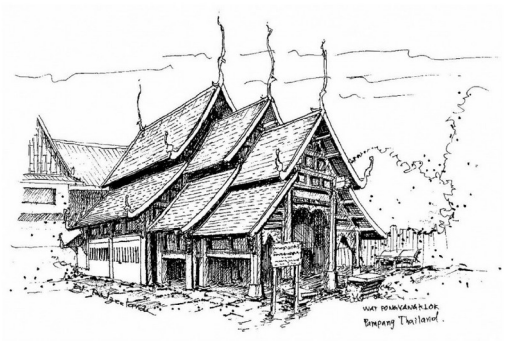


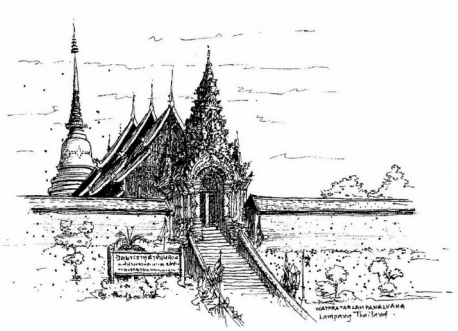
DRAWING SKETCH



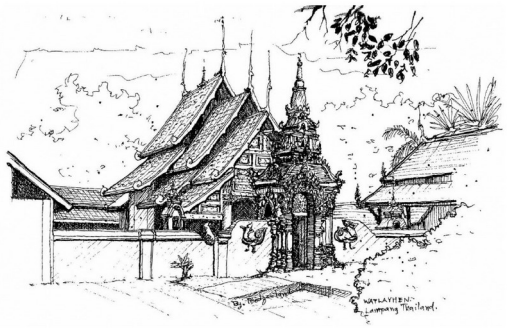


DRAWING SKETCH

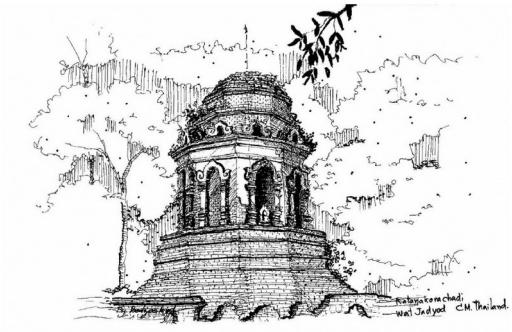




DRAWING SKETCH

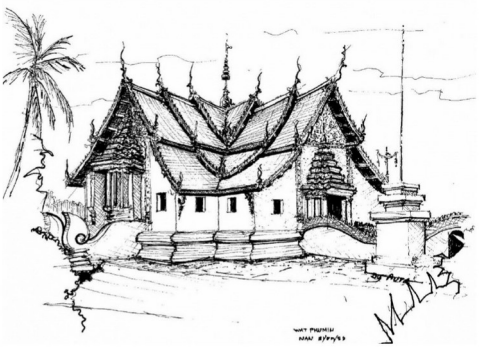


ผศ.ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน

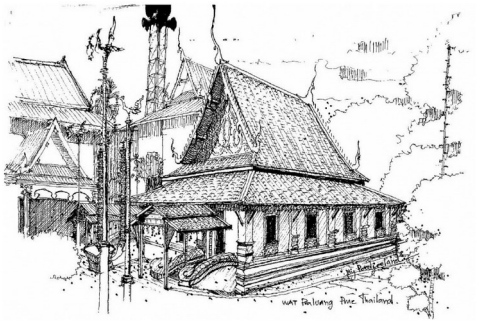


DRAWING SKETCH





DRAWING SKETCH



ผศ.ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน



PERSPECTIVE DRAWING





PERSPECTIVE DRAWING





PERSPECTIVE DRAWING









PERSPECTIVE DRAWING





ผศ.ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน





PERSPECTIVE DRAWING



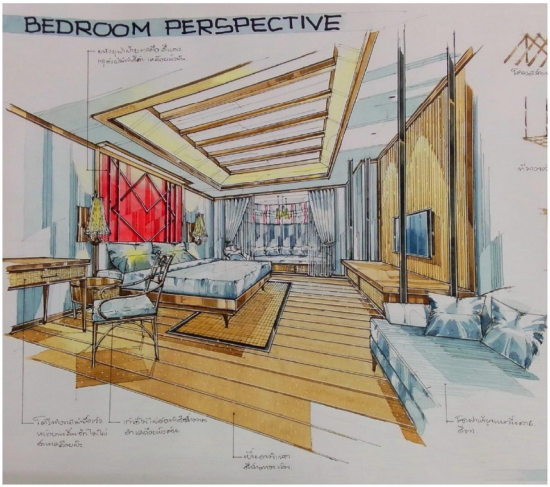




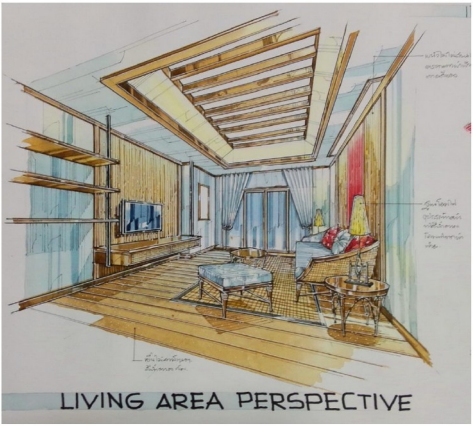




PERSPECTIVE DRAWING

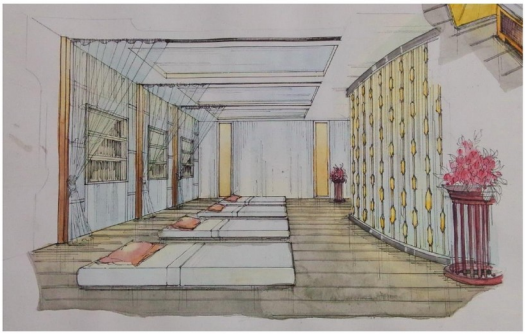


ผศ.ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน



PERSPECTIVE DRAWING





PERSPECTIVE DRAWING



ผศ.ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน





PERSPECTIVE DRAWING





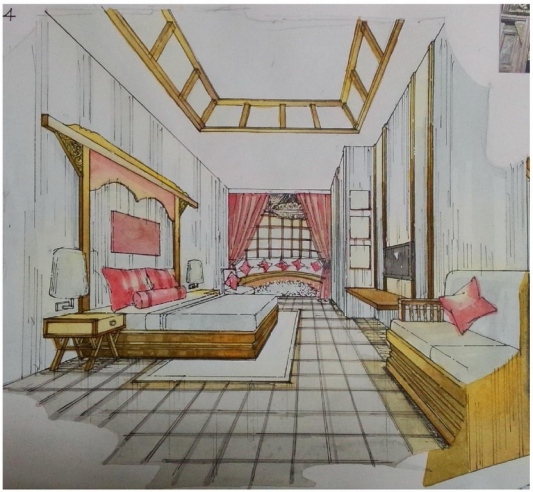
PERSPECTIVE DRAWING

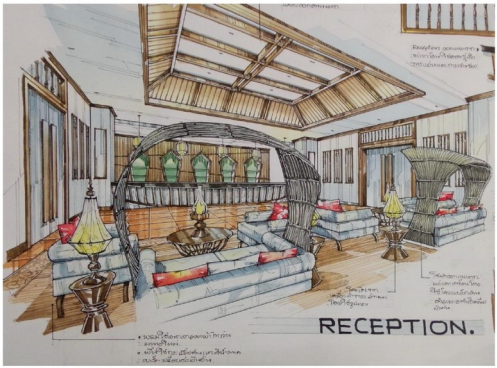




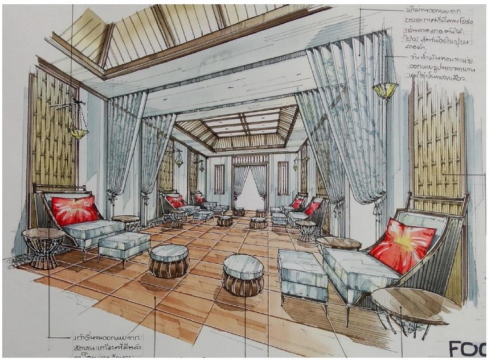


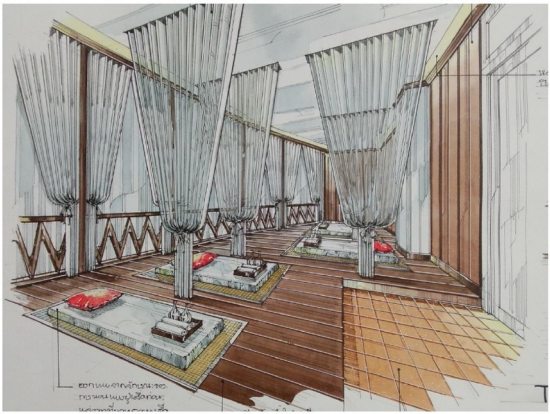
PERSPECTIVE DRAWING





PERSPECTIVE DRAWING





PERSPECTIVE DRAWING



คำศัพท์ที่ควรรู้

คำศัพท์	ความหมาย	คำศัพท์	ความหมาย
Arch	รูปโค้ง	Material	วัสดุ
Architect	สถาปนิก	Measuring point	จุดกำหนดระยะ
Architecture	สถาปัตยกรรม	Measuring line	เส้นกำหนดระยะ
Angle	มุม	Metric scale	สเกลแบบเมตริก
Angular pattern	แผ่นภาพที่ทำมุม 2 มุม	Model	หุ่นจำลอง
Angular perspective	ทัศนียภาพทำมุม 2 ด้าน	Multi view	หลายรูป
Construction line	เส้นสำหรับสร้าง	Object line	เส้นหลัก
Crafts	การช่าง	Oblique drawing	ภาพออบลิก
Cross section	ภาพตัดออก	Circumference	เส้นรอบวง
Cutting plane	ระนาบตัด	Circle	วงกลม
Design	ออกแบบ	Colour in design	สีสำหรับการออกแบบ
Detail dimension	รายละเอียดภาพด้าน	Computer drawing	ออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์
Detail drawing	ภาพเขียนรายละเอียด	Architects scale	สเกลที่ใช้ในการก่อสร้าง
Diameter	เส้นผ่านศูนย์กลาง	Architects drawing	การเขียนแบบก่อสร้าง
Diagram	แผนผัง	Arrowheads	หัวลูกศร
Dimension	เส้นบอกขนาด	Arts and crafts	ศิลปะและการช่าง
Dining Room	ห้องรับประทานอาหาร	Artist	ศิลปิน
Dividers	วงเวียนสำหรับวัด	Assembly drawing	การเขียนแบบแยกส่วนประกอบ
Dot	จุด	Auxiliary view	การเขียนภาพช่วย
Draft	ร่าง	Balance in design	การสมดุลย์ ในการออกแบบ
Draftman	คนเขียนแบบ	Bench for drawing	ม้านั่งสำหรับเขียนแบบ
Drawing	การเขียน	Bath room	ห้องน้ำ
Electrical plan	แบบอิเล็กทรอนิกส์	Bed room	ห้องนอน
Engineer	วิศวกร	Bottom view	ด้านล่าง
Exterior	ภายนอก	Block	แท่ง
Extension line	เส้นกำหนดขนาด	Block section	ตัดเฉพาะหัว
First level	ชั้นหนึ่ง	Cavalier drawing	รูปออบลิกที่เขียนระยะลึกเต็มขนาด
Floor plan	แปลนพื้น	Cabinet drawing	รูปออบลิกที่เขียนระยะลึก
Freehand sketching	การเขียนภาพด้วยมือ		ครึ่งส่วนของระยะจริง
Line of sight	เส้นที่มองเห็น	Center line	เส้นศูนย์กลาง
Living room	ห้องรับแขก	Centimeter	เซนติเมตร

คำศัพท์	ความหมาย	คำศัพท์	ความหมาย
Drawing pencil	ดินสอเขียนแบบ	Hidden line	เส้นประ
Drawing board	กระดานเขียนแบบ	Horizon line	เส้นขอบฟ้าหรือเส้นระดับ
Decorative	ตกแต่ง		สายตา
Depth	ส่วนลึก	line	เส้น
Detail	รายละเอียด	Long break line	เส้นตัดระยะยาว
Elevation	ภาพด้าน	Parallel line	เส้นขนาน
Front elevation	ภาพด้านหน้า	Perspective	ทัศนียภาพ
Furniture	เครื่องเรือน	One-point perspective	ทัศนียภาพจุดเดียว
Form	รูปทรง	Two-point perspective	ทัศนียภาพสองจุด
Full scale	เต็มมาตราส่วน	Per pendicular line	เส้นตั้งฉาก
Full section	รูปตัดเต็มหน้า	Picture plane	ระนาบรับภาพ
Scale	มาตราส่วน	rule	ระเบียบ
Redius	รัศมี	Type	แบบ
Right side view	รูปข้างขวา	Type rule	แบบระยะ
Rear view	ด้านหลัง	Unity in design	ออกแบบเป็นเอกภาพ
Roof	หลังคา	View	ภาพที่มองเห็น
Section	รูปตัด	Pattern	ลวดลาย
Section front elevation	รูปตัดด้านหน้า	House	เรือน
Section line	เส้นแนวตัด	Home	บ้าน
Section plan	รูปตัดแผนผัง	Plan	ผังพื้น
Set - square	ไม้ฉากสามเหลี่ยม	Plane	ระนาบพื้น
T – square	ไม้ฉากรูปตัวที	Point	จุด
Sketching	รูปสเก็ตช์	Project	โครง
Station point	จุดยืนมอง	Projection	ยื่นออกไป
Straight	เส้นตรง	Vanishing point	จุดลัยสายตา
Symbol	สัญลักษณ์	Vertical line	เส้นตั้งแนวดิ่ง
Shape	รูปร่าง	Visible line	เส้นเต็ม
Tape	เทปกาวติดกระดาษ	wall paper	กระดาษติดผนัง
Texture	พื้นผิว	wood	ไม้
Triangle	สามเหลี่ยม	workshop	ปฏิบัติงาน
Top view	รูปด้านบน	wall	ผนัง
Ground line	เส้นพื้น	width	ส่วนกว้าง
Geometric	เรขาคณิต	Working Drawing	แบบใช้งาน
Height	ส่วนสูง	Orthographic projection	ภาพฉาย

บรรณานุกรม

1. เฉลิม รัตนทัศนีย. **การเขียนแบบสถาปัตยกรรม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538
2. ชวลิต ดาบแก้ว และสุภาวดี เหมทานนท์. PERSPECTIVE DRAWING **การเขียนทัศนียภาพ.** กรุงเทพฯ : หจก.โรงพิมพ์ ตี แอล เอส กรุงเทพ, 2541
3. ธัญญลักษณ์ ก้องสมุท. **เขียนแบบเทคนิค 1**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, 2535
4. ธีระชัย เจ้าสกุล. **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2546
5. ฝ่ายวิชาการ บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด. **เรียนรู้เขียนแบบเบื้องต้นด้วยตนเอง.** ปทุมธานี : บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด, 2533
6. วัชรพงศ์ หงส์สุวรรณ. **การเขียนทัศนียภาพ พื้นฐานการเขียนแบบ.** กรุงเทพฯ : วาดศิลป์, 2556
7. ศักดิ์ชัย เทพวัฒนกุล. **หลักการเขียนทัศนียภาพ (PERSPECTIVE).** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา, 2544
8. สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ. **จุด เส้น ระยะ** Toward Fundamental Drafting. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2556
9. สุขสม เสนานาญ. **เขียนแบบก่อสร้าง.** กรุงเทพฯ : บริษัท ประชาชนจำกัด, 2540
10. สุรศักดิ์ พูลชัยนาวาสกุลง, พงษ์ธร จรัญญากรณ์. **เขียนแบบเทคนิค พื้นฐานช่างอุตสาหกรรมทุกสาขา**. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน), 2521



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยปฐมพร ธนพัฒน์ปวงวัน

การศึกษา - ปริญญาตรี สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2540

- ปริญญาโท สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2551

ปัจจุบัน - อาจารย์ประจำคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่
128 ถ.ห้วยแก้ว ต.ช้างเผือก อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 53000