

# การเขียนแบบเพื่อการผลิตในงานออกแบบ

## Production drawing in production in design

พิเชฐ มีมะเม

สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 1061 ซอยอิสรภาพ 15 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600 อีเมลล์ \*Corresponding author e-mail: pichet.me@gmail.com

### บทคัดย่อ

การเขียนแบบเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในเรื่องของการช่างการผลิตที่ต้องการผลิตจำนวนมากงานเขียนแบบเป็นการแสดงให้เห็นภาพต้นแบบของผลิตภัณฑ์ การเขียนแบบเป็นการถ่ายทอดความคิดของผู้คิดออกแบบผลิตภัณฑ์ลงบนกระดาษอย่างเป็นระบบแบบแผน เพื่อให้บุคคลอื่นได้เข้าใจโดยไม่จำกัดระยะเวลาในการศึกษาทำความเข้าใจ การเขียนแบบแบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ 1. การเขียนแบบทางวิศวกรรม(Engineering Drawing)เป็นการเขียนแบบนำไปใช้ใน งานอุตสาหกรรมทางเครื่องจักรกล 2. การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม (Architectural Drawing) 3. การเขียนแบบตกแต่งภายใน(Interior Design Drawing) การเขียนแบบที่ใช้ ในการออกแบบตกแต่งภายใน 4. การเขียนแบบผลิตภัณฑ์ (Product Drawing) การเขียนแบบที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ทำให้เข้าใจในตัวผลิตภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี

### บทนำ

ธีระชัย สุขสด (2544 : 209-210) ได้กล่าวถึง การเขียนแบบเพื่อการผลิต เป็นแบบสำหรับส่งโรงงานผลิตในแบบจะประกอบด้วยแบบข้อมูลและคำสั่งสำหรับการผลิต หรือการสร้างเป็นการ เขียนแบบขั้นสุดท้ายหลังจากที่งานออกแบบได้ผ่านขั้นตอนในการเสนองานและได้รับการ อนุมัติจากคณะกรรมการของบริษัทให้ผลิตตามแบบนี้ได้ ขั้นต่อไปก็เป็นขั้นของการผลิตใน โรงงานงานแบบต่าง ๆ ที่นักออกแบบได้จัดทำไปในการเสนองานนั้น เป็นแบบที่เป็น ลักษณะให้ดูเพื่อความเข้าใจ (VISUAL AIDS FOR PRESENTATION) โดยใช้สายตาดูเหมาะสำหรับให้บุคคลทั่ว ๆ ไปดู แต่ไม่เหมาะสำหรับช่างในโรงงานการผลิตที่จะดู เพราะหลักการ มาตรฐานรายละเอียดบางอย่างยังไม่สมบูรณ์ที่จะนำแบบนี้ไปผลิตจริงได้ เพราะระบบในการ ผลิตเป็นระบบทางด้านงานวิศวกรรมเครื่องกล แบบจะต้องเป็นมาตรฐานทางด้านเครื่องกล ซึ่ง การเขียนแบบเพื่อการผลิต หรือ WORKING DRAWING นั้น นักออกแบบผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมทุกคนได้รับการศึกษาและมีความเข้าใจมาแล้วเป็นอย่างดีลักษณะของงานเขียน แบบเพื่อการผลิตนี้ พอที่จะกำหนดลักษณะได้ดังนี้ ลักษณะของงานเขียนแบบเพื่อการผลิต (WORKING DRAWING)

1. นิยมวิธีการเขียนแบบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 210 - 2520) เป็นวิธีการเขียนแบบทั่วไปทางเครื่องกลใช้มาตรฐานสากลระบบ ISO (INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION)

2. เขียนด้วยปากกาเขียนแบบที่มีขนาดเส้นต่าง ๆ ลงบนกระดาษชนิดโปร่งแสง สามารถนำไปถ่ายพิมพ์เขียวได้ (กระดาษเขียนแบบ) ที่มีขนาด (SIZE) เป็นมาตรฐานขนาดต่าง ๆ เช่น A0 - A5 เป็นต้น

3. แบบแสดงด้วยเส้นไม่มีการระบายสีภาพที่ต้องแสดงลักษณะพิเศษ อาจมีการใช้ แรเงาด้วยเส้นปากกา ดินสอ หรือแผ่นฟิล์มโทนน้ำหนักรูปสำเร็จรูป

4. ลักษณะการเขียนแบบ WORKING DRAWING มักถูกเรียกชื่อแตกต่างกันไป เช่น เขียนแบบจริง เขียนแบบส่งโรงงาน เขียนแบบขั้นสุดท้าย เขียนแบบขั้นสำเร็จ เป็นต้น

สรุปได้ว่า การเขียนแบบ หมายถึง การถ่ายทอดจินตนาการความคิดสร้างสรรค์ของวิศวกร หรือนักออกแบบให้ออกมาเป็นรูปร่างบนกระดาษ รูปร่างจากจินตนาการเกิดจากการลากเส้นหลาย ๆ ลักษณะ เช่น โค้ง เส้นนอน เส้นตั้ง เส้นเอียง มาประกอบกัน เกิดรูปร่างขึ้น เรียกว่าแบบงาน สำหรับนำไปสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันและเครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องจักรกลต่าง ๆ ที่ใช้งานในอุตสาหกรรม

การเขียนแบบมีด้วยกันหลายอย่าง แต่ถ้าแบ่งออกตามลักษณะของงานแล้วมีด้วยกัน 2 ประเภท คือ

1. การเขียนแบบทางวิศวกรรม (ENGINEERING DRAWING) ได้แก่การเขียนแบบทางสร้างเครื่องจักรกลต่าง ๆ เช่น การเขียนแบบเครื่องกล การเขียนแบบรถยนต์ การเขียนแบบไฟฟ้า การเขียนแบบช่างกลและโลหะแผ่น การเขียนแบบระบบท่อ เป็นต้น

2. การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม (ARCHITECTURAL DRAWING) ได้แก่การเขียนแบบทางการก่อสร้างอาคารสถานที่ต่าง ๆ เช่น การเขียนแบบแบบโครงสร้าง การเขียนแบบแผนที่และช่างสำรวจ เป็นต้น

วิศวกร มีหลายแขนงวิชา ยกตัวอย่าง เช่น วิศวะไฟฟ้า วิศวะเครื่องกล วิศวะโยธาและอื่น ๆ เขียนแบบเป็นต้น โครงสร้างหลัก โครงสร้างย่อยหรืองานระบบ ที่แสดงแบบที่จะใช้ในการผลิตจริงที่จะทำให้แข็งแรง ปลอดภัย ระบบไฟ ระบบท่อ การก่อสร้าง แบบแสดงการคำนวณโครงสร้างทางวิศวกรรมจะเป็นหน้าที่ของวิศวกรโยธา พวกขนาดคาน เสา เหล็กเสริมต่าง ๆ โดยทำงานร่วมกับสถาปนิก การเขียนแบบเครื่องกลอุตสาหกรรม การเขียนแบบเทคโนโลยีในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ร่วมกับนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

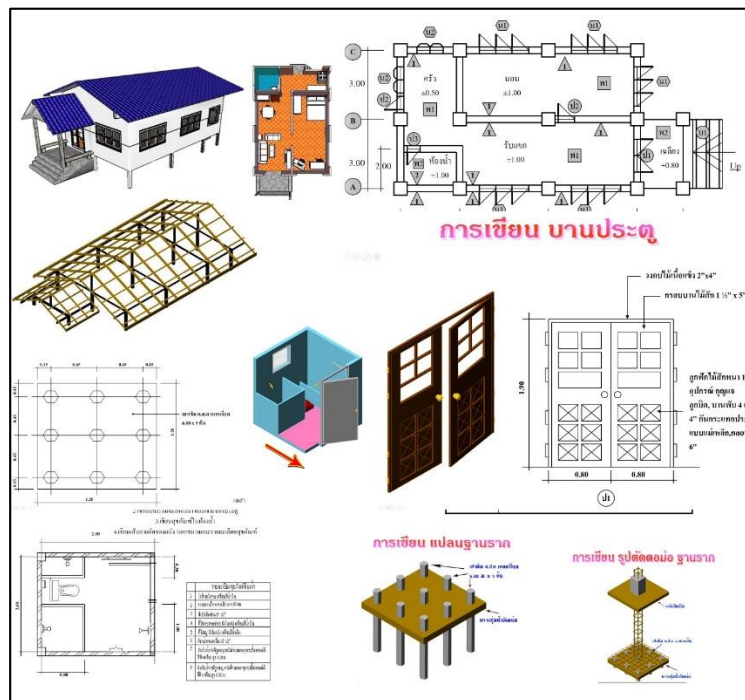
สถาปนิก เขียนแบบการออกแบบตัวอาคารทั้งภายในและภายนอก เขียนแบบให้เข้ากับการใช้งานประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ กำหนดพื้นที่ใช้สอย พื้นที่สัญจร พื้นที่โล่ง ประตู หน้าต่าง ระเบียงยื่นชายคา เป็นต้น โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย และทิศทางแดดลมฝน สำหรับผิวพื้น ผนัง หลังคา รวมถึงวางระบบไฟฟ้า ตำแหน่งดวงโคม สวิตช์ ปลั๊ก ระบบห้องน้ำ แนวท่อน้ำดินน้ำเสีย ถังเก็บน้ำ ท่อส้วม ถังบำบัด ตำแหน่งก๊อกสนาม มิเตอร์ประปา แม้งานของสถาปนิกจะไม่ต้องมีผังเฟอร์นิเจอร์ในแบบขออนุญาตก่อสร้าง แต่ในการหลักการออกแบบก็ต้องลำดับนี้กออก และการออกแบบห้องภายในที่ดีก็ต้องรู้หลักการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ว่าจะวางอะไรไว้ตรงไหนทั้งภายในอาคารภายนอกอาคาร เพราะมันจะสัมพันธ์กับตำแหน่งปลั๊กสวิตช์ต่าง ๆ ตอนเขียนแบบจึงต้องเขียนเฟอร์นิเจอร์พื้นฐาน ตามประโยชน์ใช้สอยของห้องนั้น ๆ ไปในแบบและในภาพร่างแนวความคิดการออกแบบ ไม่ได้ออกแบบบ้านหรืออาคารว่างๆ ห้องเปล่า ๆ ส่วน รายละเอียดเป็นหน้าที่ของมัณฑนากรสานต่อเอาเอง

มัณฑนากร เขียนแบบการตกแต่งภายในอาคาร การใช้งานให้เข้ากับพฤติกรรมของผู้ใช้งาน ตั้งแต่การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ เลือกสีภายใน วัสดุปิดผนัง งานตกแต่งผนัง เลือกพรม ม่าน โคมไฟ ของตกแต่งจิปาะะ ออกแบบ

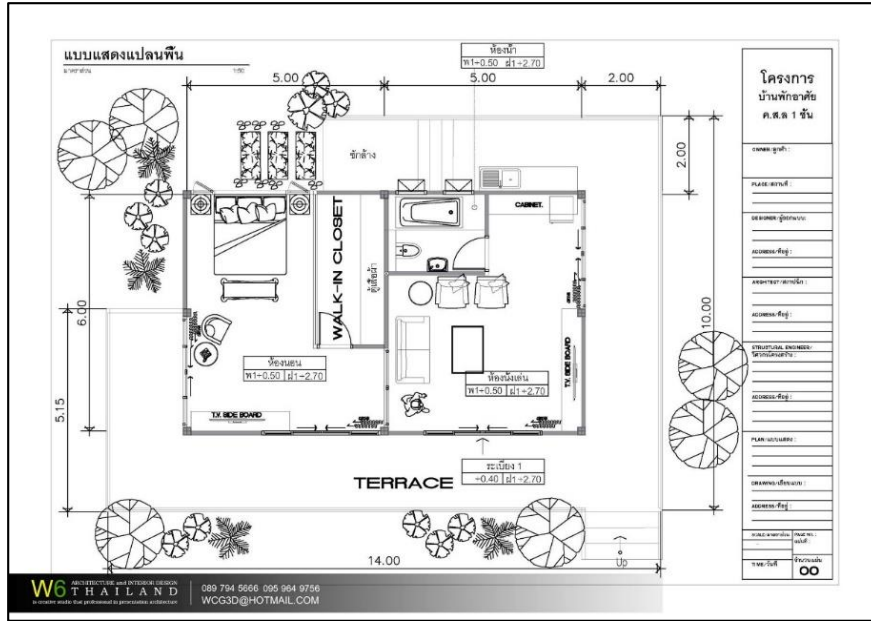
เฟอร์นิเจอร์ ติดผนัง ตู้ เคาน์เตอร์ ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ลอยตัว หรือบางส่วนก็นำเสนอแบบสำเร็จมาให้ลูกค้า เลือกรื้อหรืออาจรวมไปถึงการกันประตูภายในเพิ่ม รื้อห้องน้ำทำใหม่ รื้อฝ้าทำใหม่เล่นระดับ ทำไฟซ่อน

การเขียนแบบของนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ใช้การเขียนแบบทั้ง 2 ประเภท เพราะงาน ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีความเกี่ยวเนื่องทั้ง 2 ประเภท อันอาจเป็นลักษณะของแต่ละสาขาอาชีพ โดยสังเขปได้ว่า นักออกแบบผลิตภัณฑ์ เขียนแบบสิ่งของเครื่องใช้สอยที่อยู่ทั้งภายนอกภายในอาคารและของใช้ติด ตัวมนุษย์ ให้เข้ากับพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มคนเป้าหมายที่ใช้ในการออกแบบ แบบที่เขียน เป็นแบบที่ผลิตในเชิงอุตสาหกรรม ผลิตเป็นจำนวนมาก มีรูปแบบรายละเอียดที่เหมือนกัน ชิ้นส่วนสามารถทดแทน กันได้ โดยมีจุดประสงค์ของการนำไปผลิตเพื่อนำไปวางจำหน่าย ซึ่งต่างจากแบบในเชิงงานแบบของมัณฑนากร สถาปนิก ที่จะได้รับการว่าจ้างจากลูกค้า

การเขียนแบบได้รับยอมรับว่าเป็นภาษาสากล ที่ใช้สื่อสารระหว่าง นักออกแบบ วิศวกร ช่างเทคนิค และช่างฝีมือ ซึ่งจำเป็นต้องเรียนรู้ ทั้งทางด้านการเขียนแบบเพื่อสั่งงาน และความสามารถในการอ่านแบบเพื่อ ทำงานตามแบบ การเขียนแบบจึงเข้าไปเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมทุกสาขา เช่น เขียนแบบทางสถาปัตยกรรม ตกแต่งภายในและภายนอก โดยสถาปนิกและมัณฑนากรจะทำการออกแบบและเขียนแบบ สำหรับการก่อสร้าง อาคารพาณิชย์ หรืออาคารที่พักอาศัยโดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย งบประมาณ ซึ่งการก่อสร้างในปัจจุบันเป็น อุตสาหกรรมที่เจริญเติบโตและแข่งในเชิงธุรกิจที่สูงขึ้นจึงต้องการงานแบบที่มีความซับซ้อน และต้องการผู้มีความสามารถในการเขียนแบบในด้านต่าง ๆ ดังจะแสดงการเขียนแบบประเภทต่าง ๆ ของสาขาอาชีพที่เกี่ยวข้อง กับงานเขียนแบบ ดังภาพที่ 1-8



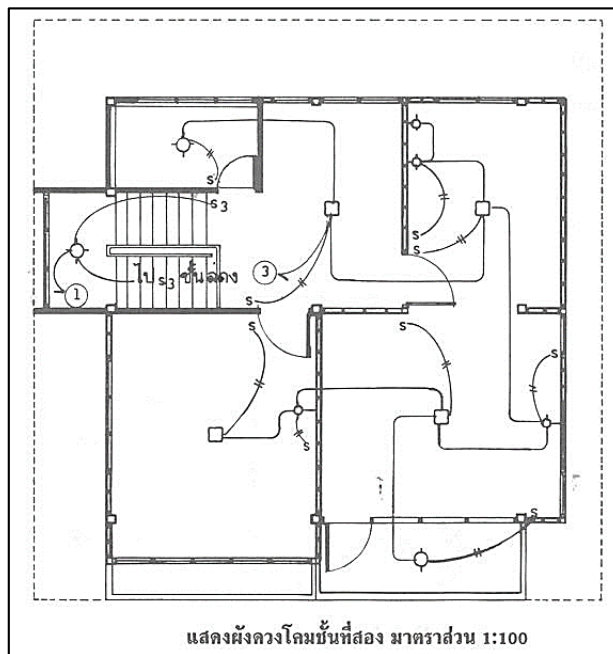
ภาพที่ 1 การเขียนแบบก่อสร้าง  
ที่มา : วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม, (2560)



ภาพที่ 2 การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม

ที่มา : วชิรวิทย์ เรืองสินธุ์

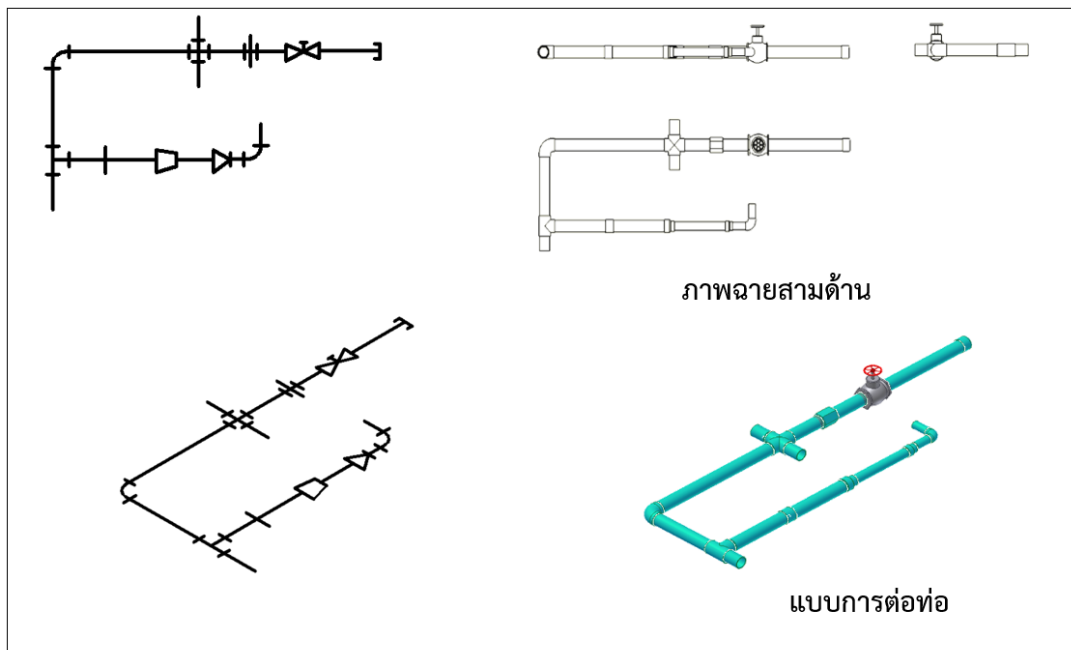
เขียนแบบทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบที่แสดงลักษณะการจัดวางตำแหน่งของวงจร และทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าโดยทั่วไปแล้วจะใช้สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ ดังภาพที่ 1.11



ภาพที่ 3 เขียนแบบแบบทางไฟฟ้า

ที่มา : วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม, (2560)

เขียนแบบสำหรับงานท่อ เป็นแบบที่แสดงตำแหน่ง ชนิด และขนาดของท่อ การเขียนแบบงานท่อ โดยทั่วไปแล้วจะใช้สัญลักษณ์แทนท่อ และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ดังภาพที่ 1.12



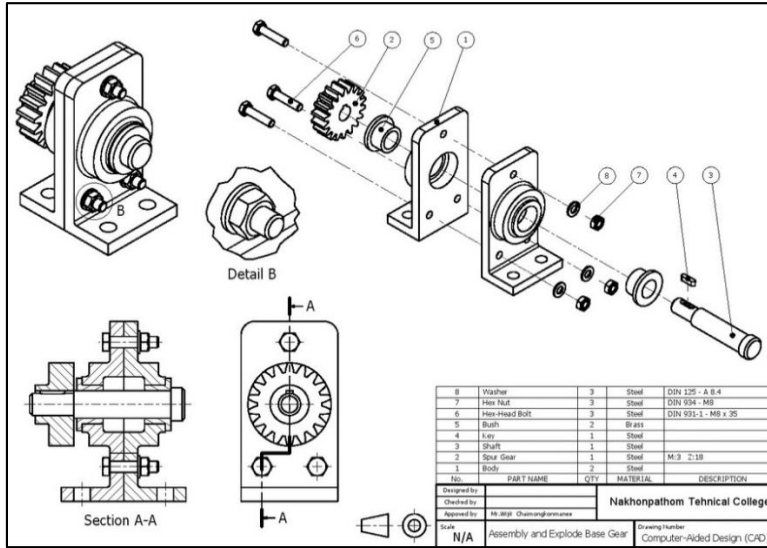
#### ภาพที่ 4 เขียนแบบแบบท่อ

ที่มา : วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม, (2560)

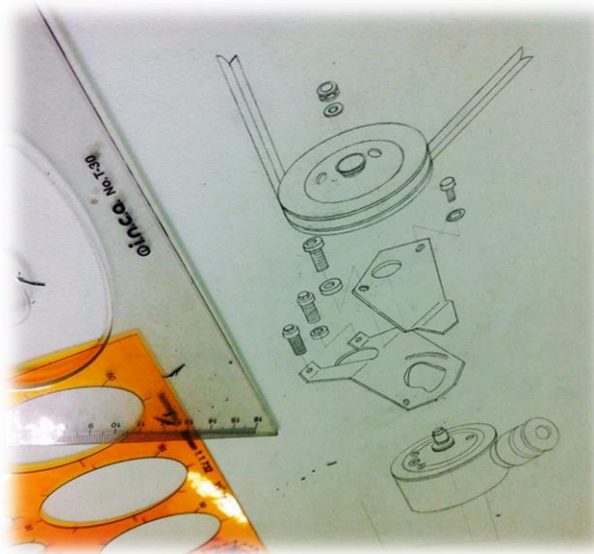
การเขียนแบบเครื่องกล เป็นการเขียนแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร เครื่องกล เพื่อจะได้นำไปผลิตตามขบวนการอุตสาหกรรมให้ได้เป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ สำหรับสร้างเครื่องจักรกลต่อไปการเขียนแบบเครื่องกล แบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ

1 แบบภาพประกอบ (ASSEMBLY DRAWING)แบบภาพประกอบเป็นการเขียนแสดงลักษณะรูปร่างชิ้นส่วนของเครื่องกล เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ มีการประกอบกันลักษณะอย่างไร ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นอยู่ในตำแหน่งไหน แบบภาพประกอบมีความสำคัญ และจำเป็นต่องานผลิตชิ้นส่วนประกอบที่ต้องใช้ชิ้นส่วนหลายชิ้นมาประกอบกัน ทำให้สามารถวางแผนในขบวนการผลิต และการควบคุมการผลิตให้เป็นตามแบบงาน (ภาพที่ 1.13)

2 แบบภาพแยกชิ้น (DETAIL DRAWING) แบบภาพแยกชิ้น เป็นการเขียนชิ้นส่วนแต่ละชิ้นของเครื่องจักร เครื่องกล หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อแสดงลักษณะรูปร่าง ขนาด และรายละเอียดของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นส่วนให้ชัดเจน ทำให้ง่ายต่อการอ่านแบบและทำการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อนำมาประกอบกันเป็นเครื่องจักรอุปกรณ์ต่อไป (ภาพที่ 1.13-1.14)



ภาพที่ 5 เขียนแบบเครื่องกล แสดงแบบภาพประกอบและแบบภาพแยกชิ้น  
ที่มา : วิจิตร ชัยมงคลมณี, (2560)



ภาพที่ 6 เขียนแบบแยกชิ้นเครื่องกล เทคนิคดินสอบนกระดาษ  
ที่มา : ราชนิรันดร์ ดวงชัย

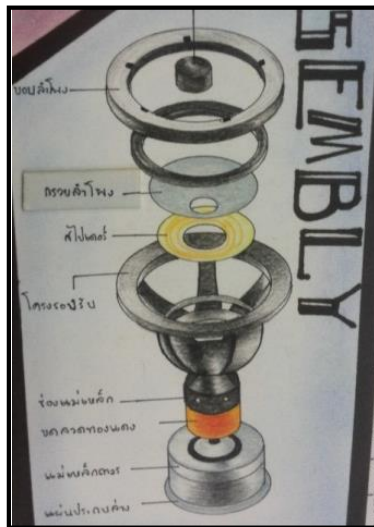
### ความหมายและความสำคัญของการการเขียนภาพร่างการออกแบบผลิตภัณฑ์

วัชรินทร์ จรุงจิตสุนทร (2548 : 15) ได้อธิบาย การออกแบบ คือ กิจกรรมการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ (Design is a goal-directed problem-solving) เป็นการกระทำของมนุษย์ ด้วยจุดประสงค์ที่ต้องการแจ้งผลเป็นสิ่งใหม่ ๆ มีทั้งที่ออกแบบเพื่อสร้างขึ้นใหม่ให้แตกต่างจากของเดิม

หรือปรับปรุงตกแต่งของเดิม ความสำคัญของออกแบบเป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่จะทำให้กระบวนการในการผลิตสินค้าประสบผลสำเร็จในตลาดและตรงตามเป้าหมาย

การร่างภาพ (Sketch Drawing) คือ การวาดเส้นอย่างหยาบเพื่อให้เห็นรูปร่างอย่างคร่าว ๆ ใช้ในการทดลองปรับปรุงพัฒนาหรือออกแบบ บางครั้งภาพอาจจะทำหลาย ๆ แบบเพื่อจะได้มีโอกาสเลือกกว่าแบบไหนดีที่สุด มีส่วนดีส่วนเสียของแต่ละแบบอย่างไร จะได้นำมาปรับปรุงให้ได้ภาพที่ดีที่สุดตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบนั้น ๆ เป็นการวาดเส้นโดยการนำเอาข้อมูลต่างๆที่ได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้นมาประกอบพิจารณาในการวาด เพื่อจะได้รูปร่างที่ต้องการตามเป้าหมายซึ่งเป็นขั้นแรกก่อนที่จะทำการเขียนแบบรายละเอียดหรือเขียนแบบมาตรฐานต่อไป

ในการทำงานจริงอาจตั้งแนวความคิดก่อนการออกแบบหรือแสดงถึงการการเขียนภาพร่างแสดงชิ้นส่วนภายในอาจวาดได้ทั้งแบบภาพแบบแสดงภายใน ภาพระเบิด (Explode) และแบบภาพตัด (Section) ดังภาพที่ 7-8 ภาพการเขียนภาพร่างอธิบายและแสดงส่วนที่อยู่ภายในผลิตภัณฑ์ที่เป็นระบบกลไกอย่างง่ายจนถึงเทคโนโลยีที่ซับซ้อนและเป็นส่วนที่มองไม่เห็นจากการวาดรูปลักษณะภายนอก การเลือกการเขียนภาพร่างอธิบายแบบหรือชิ้นส่วนหรือเทคโนโลยีภายในนั้น ควรเลือกตามความเหมาะสมของรายละเอียดของแบบ ถ้าแบบไม่มีความซับซ้อนมากอาจใช้ภาพตัด แบบที่มีความซับซ้อนปานกลางอาจใช้ภาพตัดและภาพแสดงภายใน ถ้ามีความซับซ้อนของชิ้นส่วนและองค์ประกอบภายในอาจเลือกใช้ภาพระเบิดหรือภาพแยกชิ้นส่วนตามความเหมาะสม

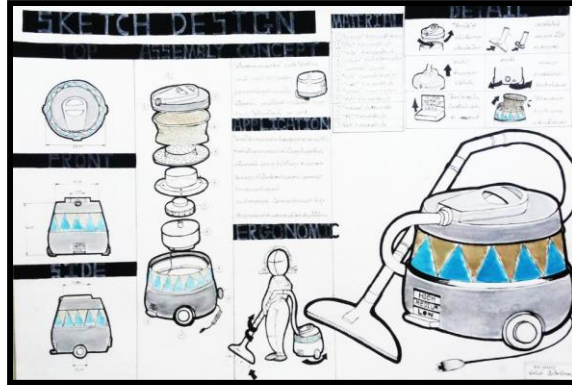


ภาพที่ 7 แสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนแบบระเบิด

ที่มา : สุภักข์จันทร์ แยมเกสร

จากภาพที่ 1.15 เป็นส่วนหนึ่งของภาพนำเสนอแนวความคิดการออกแบบ เพื่อแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนแบบระเบิด (Explode) เทคนิคการเขียนภาพร่างดินสอสี บนกระดาษ100ปอนด์





ภาพที่ 8 แบบนำเสนอการออกแบบเครื่องดูดฝุ่น  
ที่มา : ณิชนนท์ เรืองจิตซ์ชวาล

### ตัวอย่างขั้นตอนสร้างภาพออกแบบการออกแบบสถาปัตยกรรม

กระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรมและการสร้างภาพคอมพิวเตอร์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม การออกแบบสถาปัตยกรรม แบ่งขั้นตอนหลักในการออกแบบได้ 4 ขั้นตอนเพื่อง่ายต่อการศึกษาดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดโครงการ ( Architectural Programming ) ดังภาพที่ 1.20

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบเบื้องต้น ( Schematic Design ) ดังภาพที่ 1.21

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาการออกแบบ ( Design development ) ดังภาพที่ 1.22-1.28

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนแบบก่อสร้าง ( Construction Drawing ) ดังภาพที่ 1.29

ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 9 การประชุมเพื่อกำหนดโครงการ  
ที่มา : วชิรวิทย์ เรืองสินธุ์

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดโครงการ ( Architectural Programming ) เป็นการให้คำปรึกษาและขอข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เพื่อใช้ในการวางแผนกำหนดแนวทางการออกแบบ ได้แก่ ความต้องการใช้

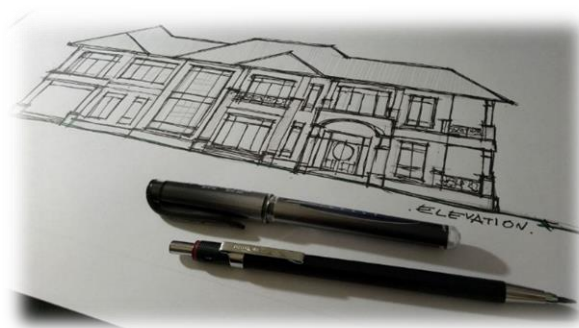


สอย ( Function ) ศักยภาพของที่ต้งอาคาร หรือ บริบท ( Context ) งบประมาณเบื้องต้น ( Budgets) ทำการสรุปความต้องการขั้นต้นของลูกค้า โดยในขั้นตอนนี้อาจจะมีการพบปะพูดคุยระหว่างสถาปนิกและลูกค้ามากกว่า 1 ครั้งเพื่อปรับความเข้าใจต่างๆ ให้ตรงกัน และบ่อยครั้งที่ลูกค้าใช้การพูดคุยในขั้นตอนนี้เพื่อพิจารณาตัวสถาปนิกว่าสามารถทำงานด้วยกันได้หรือไม่ น่าเชื่อถือเพียงใด และมีความสามารถ หรือรูปแบบของงานตรงกับความต้องการของลูกค้าหรือไม่ และในขณะเดียวกันสถาปนิกส่วนใหญ่ก็จะใช้ขั้นตอนนี้ ในการพิจารณาว่าจะรับงานของลูกค้ารายนั้นหรือไม่ ด้วยเช่นกัน



ภาพที่ 10 การออกแบบเบื้องต้น  
ที่มา : วชิรวิทย์ เรื่องสินธุ์

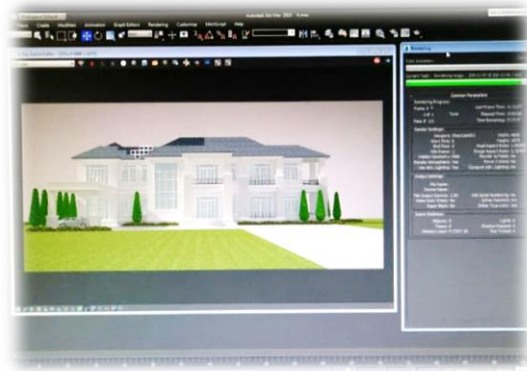
ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบเบื้องต้น (Schematic Design) เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับ ซึ่งผ่านการอนุมัติจากลูกค้าแล้ว มาพัฒนาเป็นแบบร่างอย่างง่าย ๆ เพื่อเริ่มออกแบบ ซึ่งสถาปนิกจะทำการวางแผนความคิดในการออกแบบ (Preliminary Concept) และผังพื้นที่ในการใช้สอย ให้กับลูกค้าทำการพิจารณา รูปแบบการออกแบบ (Style) รวมทั้งกำหนดคุณภาพของพื้นที่การใช้งานต่างๆ (Quality of space) นำเอาพื้นที่ต่างๆ มาจัดวางลงไปในที่ตั้ง เพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสม (Zoning) หรือวางแผนผังพื้นที่ใช้สอยอย่างง่าย ๆ (Lay-out Plan) ผนวกแนวคิด (Concepts) ที่สะท้อนความเป็นเอกลักษณ์ ของโครงการมาสร้างรูปทรงที่สอดคล้องกับบริบทและ การใช้งาน (Schematic design) พร้อมทั้งการเสนองบประมาณค่าใช้จ่าย (Preliminary Budget ) เพื่อให้ลูกค้าทำการพิจารณาการแบ่งพื้นที่ทั้งหมดว่าตรงกับความต้องการใช้งานจริงของลูกค้าหรือไม่



ภาพที่ 11 ร่างการออกแบบสถาปัตยกรรมเบื้องต้น  
ที่มา : วชิรวิทย์ เรืองสินธุ์



ภาพที่ 12 การเขียนแบบสถาปัตยกรรมเบื้องต้น โปรแกรม  
ที่มา : วชิรวิทย์ เรืองสินธุ์



ภาพที่ 13 การประมวลผลกำหนดวัสดุ โปรแกรม3Dmax  
ที่มา : วชิรวิทย์ เรืองสินธุ์

เมื่อผ่านขั้นตอนี้แล้ว ลูกค้าจะเริ่มเข้าใจและมองเห็นหน้าตาของงานออกแบบที่สถาปนิกจะพัฒนาในขั้นตอนต่อไป และลูกค้าอาจจะขอปรับเปลี่ยนได้ แต่ไม่ควรจะแก้ไขแบบจนผิดไปจากแนวความคิดในการออกแบบ และผังที่ได้วางเอาไว้ เพราะจะทำให้สถาปนิกต้องกลับไปเริ่มต้นใหม่ทั้งหมด ซึ่งจะทำให้งานออกแบบยืดเยื้อ ไม่เสร็จในระยะเวลาที่กำหนด

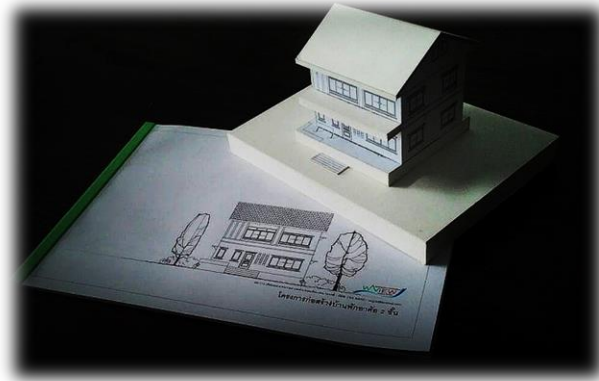


ภาพที่ 14 ภาพเสมือนจริงแบบอาคาร โปรแกรม3Dmax  
ที่มา : วชิรวิทย์ เรื่องสินธุ์

**ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาการออกแบบ (Design development)** ในขั้นตอนนี้ สถาปนิกจะทำการพัฒนาแบบต่อจากแบบร่างขั้นต้น เป็นการพัฒนารูปร่างและตำแหน่งให้มีความละเอียด กำหนด ขนาดพื้นที่การใช้งานและทางสัญจรที่เหมาะสม (Area requirement and circulation) เพิ่มรายละเอียด ช่องเปิด ประตู สุขภัณฑ์ เฟอร์นิเจอร์ (Detailed design) ระบุวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง รวมถึงวัสดุตกแต่ง (Materials) กำหนดระดับความสูง ตำแหน่งระยะ (Level & Dimension)โดยสถาปนิกมักจะนำเสนอเป็นภาพ Perspective ที่เสมือนจริง หรือ Model ที่ใกล้เคียงกับงานออกแบบ ที่จะสร้างจริงมากที่สุด เพื่อให้ลูกค้าสามารถจินตนาการงานทั้งหมดได้ชัดเจน และในขั้นตอนนี้ลูกค้าอาจจะขอแก้ไขแบบร่าง ในส่วนรายละเอียดได้บ้าง แต่ไม่มากนัก เนื่องจากแบบในขั้นตอนนี้ มักจะได้รับการอนุมัติจากแบบร่างขั้นต้น เกือบทั้งหมดแล้ว



ภาพที่ 15 ทำโมเดลกระดาษแบบอาจารย์  
ที่มา : สุรดา แซ่ตั้ง



ภาพที่ 16 การทำต้นแบบ  
ที่มา : วชิรวิทย์ เรื่องสินธุ์



ภาพที่ 17 การนำเสนอแบบร่างและการทำต้นแบบ  
ที่มา : วชิรวิทย์ เรื่องสินธุ์

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนแบบก่อสร้าง (Construction Drawing) เป็นการเขียนแบบก่อสร้าง เพื่อใช้เป็นแบบอ้างอิงที่มีการกำหนดระยะขนาด และ ระบุวัสดุที่ใช้ (Dimension & Materials) นำเสนอในรูปแบบ ผังบริเวณ แพลน รูปด้าน และ รูปตัด (Plan Elevation & Section) ในกรณีที่แบบมีความซับซ้อน จำเป็นต้องเพิ่มแบบขยายรายละเอียด (Detailed design) โครงสร้างหลังคา บันได ราวจับ รวมถึง ประตู หน้าต่าง ท้องน้ำ เป็นต้น





ภาพที่ 18 การเขียนแบบก่อสร้าง โปรแกรม AutoCAD

ที่มา : วชิรวิทย์ เรื่องสินธุ์



ภาพที่ 19 การคุมงานก่อสร้างจากภาพแบบ

ที่มา : วชิรวิทย์ เรื่องสินธุ์

อย่างไรก็ดี การออกแบบสถาปัตยกรรมนั้น “ความพึงพอใจของลูกค้า” เป็นสำคัญ ซึ่งอาจทำให้มีการปรับเปลี่ยนแบบตามความพอใจของลูกค้าหลายครั้ง ทั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบในยุคสมัยนี้ที่ขาดไม่ได้เลยก็คือ คอมพิวเตอร์ เราจะใช้โปรแกรมต่างๆ เป็นเครื่องทุ่นแรงในการออกแบบ และงานเอกสารทั่วไป เพราะจะมีความแม่นยำ สวยงาม และรวดเร็ว ซึ่งต่างจากเมื่อก่อนที่จะเป็น งานวาดมือทั้งหมด เมื่อเวลาที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนจะทำให้เสียเวลาในการปรับแก้ตั้งแต่เริ่มต้น

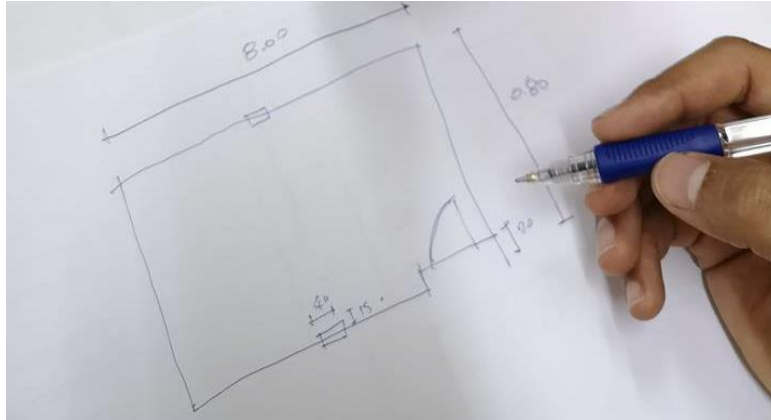
**ตัวอย่างขั้นตอนสร้างภาพออกแบบตกแต่งภายใน** ออกตกแต่งภายใน (Interior Design) หมายถึง การออกแบบเพื่อจัดและตกแต่งสภาพแวดล้อมภายในอาคารและสถานที่ ให้เกิดความสะอาดสบายในด้านประโยชน์ใช้สอยและในด้านความสวยงาม โดยเริ่มต้นจากการวางผังเครื่องเรือน แล้วทำการพิจารณาเลือกรูปแบบ (Style) ของเครื่องเรือน จากนั้นจึงจะทำการเลือกวัสดุตกแต่ง กำหนดสีและแสง และทำการเลือกสิ่งตกแต่งเพื่อความสวยงามเป็นขั้นสุดท้าย ตัวอย่างเช่น ต้นไม้ หรือรูปภาพ เป็นต้นตัวอย่างขั้นตอนมาตรฐานของการสร้างภาพในงานออกแบบตกแต่งภายใน แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. การให้คำปรึกษาและขอข้อมูล เป็นขั้นของการให้คำปรึกษาและขอข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบโครงการระหว่างลูกค้าและนักออกแบบ โดยอาจมีการพบปะพูดคุยกันมากกว่า 1 ครั้งเพื่อทำความเข้าใจต่างๆ และสรุปความต้องการขั้นต้นให้ตรงกันทั้งสองฝ่าย ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ลูกค้าจะใช้สำหรับพิจารณาความสามารถ ความน่าเชื่อถือ ของนักออกแบบว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่และจะสามารถทำงานร่วมกันได้ออกมาตรงกับความต้องการหรือไม่ และสำหรับนักออกแบบก็จะใช้ขั้นตอนนี้ในการพิจารณารับงานของลูกค้าด้วยเช่นเดียวกัน ส่วนใหญ่แล้วในขั้นของการให้คำปรึกษาและขอข้อมูลนักออกแบบจะไม่คิดค่าบริการในการให้คำปรึกษา แต่หากมีค่าบริการก็จะคิดในราคาที่ไม่สูงมาก แต่เพื่อทำการลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นลูกค้าจึงควรสอบถามและตกลงเรื่องค่าใช้จ่ายในการขอคำปรึกษากับนักออกแบบเสียก่อนที่จะมีการพบปะพูดคุยกัน ดังแสดงตัวอย่างดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20 ขั้นตอนการให้คำปรึกษาและขอข้อมูล  
ที่มา : สุรดา แซ่ตั้ง

2. การวางผังและนำเสนอแนวคิดเพื่อการออกแบบขั้นต้น (Lay-out and Conceptual Design) เป็นขั้นตอนการวางแนวความคิดของนักออกแบบให้ลูกค้าได้นำไปพิจารณาอย่างคร่าวๆ โดยที่นักออกแบบจะต้องออกแบบและวางผังพื้นที่ใช้สอยอย่างง่าย (Lay-out Plan) รวมทั้งจะต้องทำการพิจารณารูปแบบที่จะใช้สำหรับงานออกแบบ (Style) และการแบ่งพื้นที่ใช้สอย (Zoning) ให้มีประสิทธิภาพ เหมาะสม ตรงกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งส่วนมากเพื่อเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจ นักออกแบบจะนำนิตยสาร หรือหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่งภายในมานำเสนอแนวคิดในรูปแบบต่างๆ แก่ลูกค้า ในขั้นตอนนี้ดังกล่าวลูกค้าจึงจะได้ทราบรูปแบบโดยรวมและแนวทางของงานที่จะถูกพัฒนาต่อไป



ภาพที่ 21 การออกแบบและตกแต่งภายในเบื้องต้น  
ที่มา : สุรดา แซ่ตั้ง

3. การพัฒนาแบบร่างขั้นต้น เป็นขั้นตอนที่นักออกแบบจะต้องทำการนำเสนอแบบร่างอย่างง่ายแก่ลูกค้า ตามรูปแบบที่ได้ผ่านการอนุมัติมา ทั้งในด้านแนวความคิดของงานออกแบบและผังพื้นที่ในการใช้สอย เพื่อให้ลูกค้าเกิดจินตภาพและเข้าใจภาพรวมของงานออกแบบมากยิ่งขึ้น โดยที่นักออกแบบสามารถเลือกนำเสนอได้ในรูปแบบที่หลากหลาย ได้แก่ รูปแบบ Model รูปแบบภาพ Sketch หรือรูปแบบ Perspective เป็นต้น ซึ่งในขั้นตอนการพัฒนาแบบร่างขั้นต้นนี้ ลูกค้าจะสามารถขอปรับหรือแก้ไขรูปแบบของงานได้ แต่ก็มีข้อกำหนดสำหรับบริษัทหลายแห่งคือ จำนวนครั้งในการขอปรับแก้ นั้นสามารถทำได้ไม่เกิน 2 ครั้งรวมทั้งไม่ควรปรับแก้จนผิดไปจากผังและรูปแบบที่ได้ถูกวางเอาไว้มากจนเกินไป เนื่องจากจะทำให้งานยืดเยื้อและส่งผลให้เสร็จไม่ทันในระยะเวลาที่กำหนด ตัวอย่างดังภาพ 22 เป็นภาพแบบร่างอย่างง่ายนำเสนอแก่ลูกค้า



ภาพที่ 22 การออกแบบและตกแต่งภายในเบื้องต้น  
ที่มา : สุรดา แซ่ตั้ง

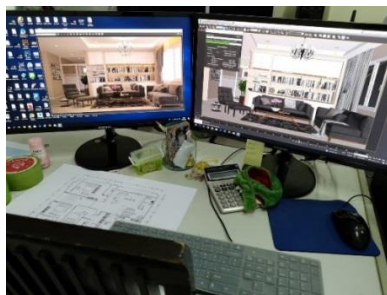


4. การพัฒนาแบบร่างขั้นสุดท้าย ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มัณฑนากรจะนำแบบร่างขั้นต้นมาพัฒนาต่อเพื่อทำการนำเสนอลูกค้า ให้ความใกล้เคียงกับผลงานออกแบบจริงมากที่สุด โดยที่ส่วนมากมักใช้รูปแบบการนำเสนอแบบภาพ Perspective และ แบบModel ที่มีความเสมือนจริง ทำให้ลูกค้าเกิดจินตภาพที่ชัดเจนในงานออกแบบทั้งหมด และเนื่องจากแบบร่างขั้นสุดท้ายนี้เป็นแบบร่างที่ได้ผ่านการอนุมัติจากแบบร่างขั้นต้นมาแล้ว ลูกค้าจึงสามารถขอปรับแก้ไขแบบร่างได้เพียงเล็กน้อยในส่วนของรายละเอียดเท่านั้น แต่หากลูกค้าต้องการปรับแก้ไขแบบร่างในส่วนหลักของงาน บริษัทหรือมัณฑนากร จะทำการคิดค่าบริการเพิ่มในส่วนของการที่จะต้องทำการแก้ไขและออกแบบใหม่ทั้งหมด



ภาพที่ 23 ร่างภาพแบบก่อนการเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
ที่มา : สุรดา แซ่ตั้ง

5. การกำหนดวัสดุสำหรับตกแต่งภายในทั้งหมด เป็นขั้นตอนการกำหนดวัสดุที่จะนำมาใช้ในการตกแต่งทั้งหมดให้ลูกค้าได้พิจารณา โดยมัณฑนากร จะอ้างอิงจากงานแบบร่างขั้นสุดท้ายที่ได้ผ่านการการอนุมัติมาแล้ว เพื่อจัดทำรูปแบบนำเสนอให้ลูกค้าได้ทำการพิจารณาเปรียบเทียบวัสดุ การฉลุลายเหล็ก โลหะ เพื่อการออกแบบ โดยส่วนใหญ่มัณฑนากร มักนำเสนองานในรูปแบบของ Material Board หรือแผ่นกำหนดวัสดุ ก่อนที่จะทำการรวมและประกอบแบบร่างเข้าด้วยกัน จากนั้นมัณฑนากรจึงจะสามารถดำเนินการในขั้นตอนสุดท้ายคือขั้นตอนการเขียนแบบรายละเอียดต่อไป



ภาพที่ 24 การประมวลผลเพื่อกำหนดวัสดุ โปรแกรม 3Dmax  
ที่มา : สุรดา แซ่ตั้ง

**6. การเขียนแบบรายละเอียด** เป็นขั้นตอนที่มัณฑนากรจะเขียนแบบรายละเอียด และทำการพิมพ์แบบฉบับร่างออกมาเพื่อนำเสนอให้ลูกค้าได้พิจารณารายละเอียดทั้งหมดของงาน ซึ่งแบบรายละเอียดนี้จะต้องถูกเขียนให้ตรงตาม Material Board และแบบร่างขั้นสุดท้ายที่ผ่านการอนุมัติมาแล้ว โดยส่วนมากมัณฑนากรมักใช้ระยะเวลาทำงานในขั้นตอนดังกล่าวประมาณ 15-30 วัน(ภาพที่ 25) หลังจากนั้นจึงจะส่งแบบรายละเอียดฉบับร่างไปให้แก่ลูกค้า โดยที่ลูกค้าสามารถทำการแจ้งขอปรับแก้รายละเอียดในแบบกับนักออกแบบได้ (ภาพที่ 26) และเมื่อแก้ไขแบบรายละเอียดฉบับร่างได้ตรงตามที่ต้องการแล้ว มัณฑนากรจึงจะทำการพิมพ์แบบรายละเอียดฉบับจริงต่อไป และนำไปสู่การประเมินราคา (ภาพที่ 27) และเสนอราคาเพื่อนำไปสู่การส่งไปสู่การทำขึ้นจริงตามภาพแบบ ต่อไป

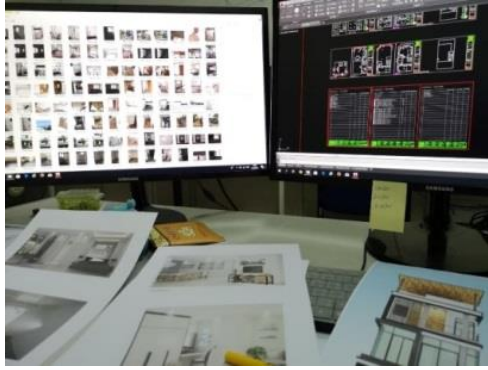


**ภาพที่ 25** แบบรายละเอียดการตกแต่งภายในและภาพเสมือนจริง  
ที่มา : สุรดา แซ่ตั้ง

จากภาพที่ 1.36 เป็นภาพแบบรายละเอียดการตกแต่งภายใน ด้วยโปรแกรมเขียนแบบออโต้ได้แคด (AutoCAD) และสร้างภาพแบบเสมือนจริงรายละเอียดเสมือนจริงด้วยโปรแกรมสามดีแม็ค (3Dmax)



**ภาพที่ 26** การนำเสนอและปรับแบบรายละเอียดการตกแต่งภายใน  
ที่มา : สุรดา แซ่ตั้ง



ภาพที่ 27 ถอดราคา หาค่าต้นทุนการผลิตจากงานละเอียดในส่วนต่าง ๆ  
ที่มา : สุรดา แซ่ตั้ง



ภาพที่ 28 การทำขึ้นจริงตามภาพแบบ  
ที่มา : สุรดา แซ่ตั้ง

## สรุป

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการวาดภาพในงานออกแบบ คือความรู้เกี่ยวเนื่องในการวาดภาพ (Drawing) ในสาขาวิชาอื่น ๆ และเปรียบเทียบกับ การเขียนภาพในงานออกแบบอันมีการแยกออกมาจากการเขียนแบบของช่างเขียนแบบและวิศวกร ที่มีรูปแบบที่แสดงเอกลักษณ์ที่จำเพาะ การเขียนแบบในงานตกแต่งภายในและงานสถาปัตยกรรมอาจมีความคล้ายกันแต่ก็มีความต่างในรายละเอียดและขนาดงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์มีขั้นตอนในการเขียนภาพ (Drawing) หลายขั้นตอนและเป็นขั้นตอนที่เรียงลำดับและมีเอกลักษณ์ที่ชัดเจนในแต่ละขั้นตอน และเป็นการผสมผสานระหว่างความคิดวิเคราะห์การเขียนพื้นฐานและการใช้เทคโนโลยีสร้างภาพจนสิ้นสุดในขั้นตอนการออกแบบ และมีการตรวจสอบความเป็นไปได้ในระหว่างขั้นตอน เพื่อให้แน่ใจได้ว่า กระบวนการวาดภาพจึงเป็นส่วนปัจจัยหนึ่งที่จะนำความสำเร็จของงาน

## เอกสารอ้างอิง

ธีระชัย สุขสด. (2544). การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

บริษัท บาร์โธ จำกัด. Mackintosh สถาปนิกผู้ไม่เคยหลับใหล. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www-bareoisys.org>. [สืบค้นเมื่อ 7 สิงหาคม 2561]

ประเวศ มณีกุล. ความรู้เบื้องต้นการเขียนแบบ. . [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www.bspwit.ac.th>. [สืบค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2559].

วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม. (2011). เขียนแบบเครื่องกล. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www-krudg.org>. [สืบค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2560].

วิจิตร ชัยมงคลมณี. ตัวอย่างการเขียนแบบ. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://wjitrood.blogspot.org>. [สืบค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2560].

ศุภพงศ์ ยืนยง. (2547). หลักการเขียนภาพ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.