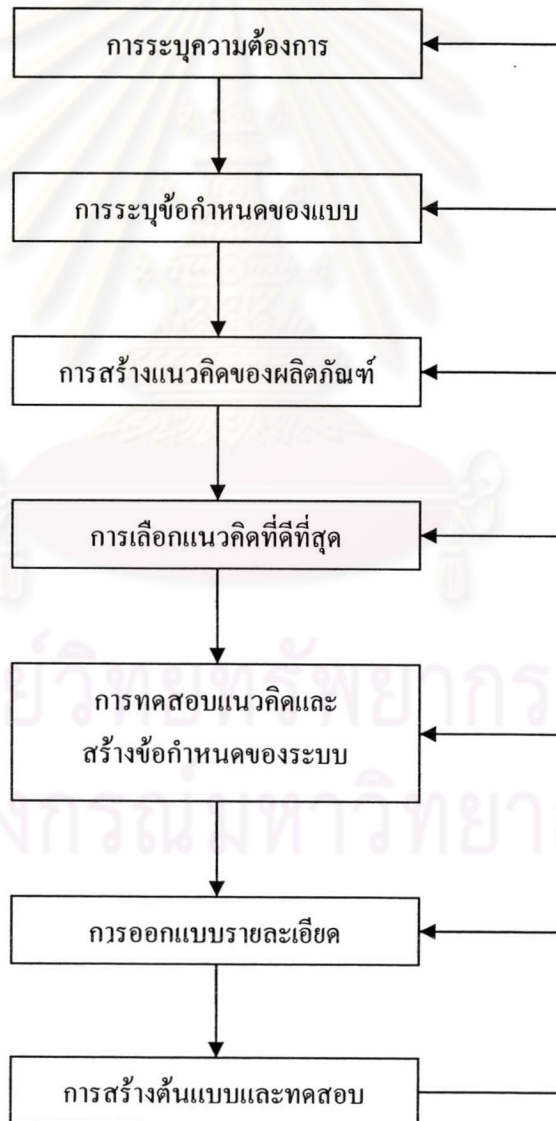


บทที่ 3

กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

3.1 กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและมีผู้เขียนแทนด้วยแผนภาพต่างๆมากมาย ซึ่งขั้นตอนในการออกแบบงานบางประเภทอาจจะไม่เป็นไปตามขั้นตอนดังกล่าวนี้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและกรรมวิธีในการออกแบบ ในที่นี้จะแสดงด้วยแผนภาพอย่างง่ายและอธิบายเฉพาะขั้นตอนหลักๆ ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนของกระบวนการออกแบบ

ในทางปฏิบัติกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์มักไม่เกิดเป็นลำดับต่อเนื่องกัน ขั้นตอนแต่ละขั้นตอนจะไม่มีจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดที่แน่นอน ในความเป็นจริงขั้นตอนเหล่านี้จะเกิดขึ้นทับกันและมีการทำซ้ำตลอดเวลา อาจพบว่ามีข้อมูลใหม่เข้ามาในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง หรือผลที่ได้จากกระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง อาจทำให้ต้องย้อนกลับไปทำกระบวนการหนึ่งซ้ำก่อน ดำเนินกระบวนการต่อไป นอกจากนี้ขั้นตอนบางอย่างมักจะดำเนินไปตลอดกระบวนการอีกด้วย

3.1.1 การระบุความต้องการ

การระบุความต้องการเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญมาก โดยการได้รับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ ในด้านการใช้งานและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ว่าต้องการให้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ สามารถตอบสนองต่อความต้องการอะไรบ้าง นั่นคือเราต้องการให้ผลิตภัณฑ์นั้นสามารถใช้งานอะไรได้บ้างนั่นเอง ซึ่งความต้องการนี้จะเป็นตัวไปกำหนดรูปแบบและคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์นั้นนั่นเอง

3.1.2 การระบุข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์

หลังจากที่ได้รับรู้ความต้องการแล้ว ก็จะมีการเปลี่ยนให้เป็นคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเรียกว่า การระบุข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์ (product design specification) ว่าการที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ตอบสนองตรงต่อความต้องการได้นั้นจะต้องมีปัจจัยอะไรบ้างที่เป็นตัวกำหนดและสามารถตอบสนองต่อความต้องการนั้นได้

3.1.3 การสร้างแนวคิดของผลิตภัณฑ์ (Concept Generation)

แนวคิดของผลิตภัณฑ์ คือ การอธิบายรูปแบบ หน้าที่การทำงาน และคุณสมบัติต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ ภายใต้ข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้ระบุมาก่อนหน้านี้

ในกระบวนการนี้การออกแบบ จะเริ่มการสร้างสรรคโดยเสนอแนวคิดต่างๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการ โดยจะเสนอแนวความคิดในหลายๆรูปแบบ ยิ่งมากก็ยิ่งมีโอกาสที่จะได้แนวความคิดที่ดีที่สุดที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้

3.1.4 การเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด (Concept Selection)

กระบวนการนี้เป็นการประเมินแนวความคิดต่างๆ และเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุดที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้ แนวคิดที่ไม่ตรงตามข้อกำหนดของแบบผลิตภัณฑ์จะถูกตัดออกหรือแก้ไข แนวคิดที่ดีที่สุดอาจได้จากการนำส่วนดีของหลายแนวคิดมารวมเข้าด้วยกัน หรือเลือกแนวคิดใดแนวคิดหนึ่งก็ได้ วิธีการเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดมีหลายวิธี อาจจะเลือกโดยพิจารณาข้อดีและข้อเสียของแต่ละแบบ เลือกโดยสร้างต้นแบบ (prototype) ของแนวคิดแต่ละแบบ แล้วตัดสินใจจากข้อมูลการทดสอบต้นแบบ หรือเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นล่วงหน้าก็ได้

3.1.5 การทดสอบแนวคิดและสร้างข้อกำหนดของระบบ

เมื่อเลือกแนวคิดได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การทดสอบแนวคิดและสร้างข้อกำหนดของระบบ กระบวนการนี้เป็นการทดสอบแนวคิดเพื่อพิสูจน์ว่าสามารถตอบสนองต่อความต้องการได้จริง โดยจะต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งทักษะความรู้และวิธีการต่างๆ เช่นเดียวกับในการสร้างแนวคิดของผลิตภัณฑ์

การสร้างข้อกำหนดของระบบ ก็เพื่อเป็นการกำหนดลักษณะของผลิตภัณฑ์ ที่จะนำไปทำเป็นแบบละเอียด เพื่อใช้ในการผลิตจริง โดยจะต้องคำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆ ที่เห็นได้ชัดในแบบปัจจุบัน เช่นข้อจำกัดของแนวคิดที่เลือกมาแล้ว ข้อจำกัดที่พบในการทดสอบแนวคิด และข้อจำกัดระหว่างต้นทุนกับสมรรถนะของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

3.1.6 การออกแบบรายละเอียด (Detail Design)

ขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ การออกแบบรายละเอียด ซึ่งอธิบายชิ้นส่วนและชุดประกอบ ทั้งที่จะผลิตขึ้นเอง หรือ ผลิตภัณฑ์สำเร็จที่จะซื้อมาใช้ ซึ่งจะประกอบเข้าด้วยกันทั้งหมดเป็นระบบ วัสดุที่ใช้ พิกัดความเผื่อ และวิธีประกอบผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทั้งหมดจะต้องมีรายละเอียดเพียงพอที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิตได้

3.1.7 การสร้างต้นแบบและทดสอบ

หลังจากออกแบบผลิตภัณฑ์จนถึงขั้นการออกแบบรายละเอียดแล้ว การที่จะนำไปผลิตต่อไปจะต้องทำการวางแผนเพื่อเตรียมการผลิต ซึ่งมักหมายถึง กระบวนการผลิต เราสามารถปรับปรุงแบบของผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้น หรือ มีความเหมาะสมในการผลิต จากนั้นจึงสร้างต้นแบบ (prototype) ตามด้วยการทดลองผลิตออกมา

เมื่อสร้างต้นแบบเสร็จเรียบร้อยแล้วก็เตรียมการประเมินผลและทดสอบ ซึ่งผลจากการทดสอบ อาจทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงแนวความคิดของผลิตภัณฑ์หรือแบบรายละเอียดบางประการ ซึ่งแสดงไว้เป็นวงจรถวนกลับ ดังรูปที่ 3.1 หลังจากการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงขึ้นส่วนบางชิ้นแล้ว จะทำการทดสอบและประเมินผลใหม่อีกครั้ง หรืออาจจะต้องทำอีกหลายครั้ง จนกระทั่งได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสมรรถนะตามต้องการ

ขั้นตอนหลักของกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่กล่าวถึงในรูปที่ 3.1 เป็นตัวแบบที่ค่อนข้างง่าย แต่ในสภาพการทำงานจริง การออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและไม่ได้เป็นกิจกรรมแนวเส้นตรงต่อเนื่องกัน สิ่งที่เกิดขึ้นจริงคือ จะมีการให้ข้อมูลกลับไปกลับมาตลอดเวลา โดยกิจกรรมและลำดับขั้นของกิจกรรม จะขึ้นกับลักษณะของงานออกแบบวัตถุประสงค์ และข้อจำกัด

3.2 การแกะแบบผลิตภัณฑ์

การแกะแบบผลิตภัณฑ์ (product teardown) เป็นกระบวนการวิศวกรรมย้อนรอย (reverse engineering) ซึ่งช่วยให้เข้าใจหลักการทางวิศวกรรมที่อยู่เบื้องหลังผลิตภัณฑ์ และเปิดโอกาสในด้านความคิดสร้างสรรค์เพื่อวิวัฒนาการของผลิตภัณฑ์ด้วย การแกะแบบผลิตภัณฑ์สามารถให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยจะช่วยเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นในด้านต่างๆ หรือใช้ศึกษาหน้าที่การทำงานของผลิตภัณฑ์ และหาแนวทางใหม่ๆในการออกแบบ

ในการแกะแบบผลิตภัณฑ์ จะต้องทราบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ว่าเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ต้องการคืออะไร และต้องการค้นพบอะไรจากการแกะแบบผลิตภัณฑ์

3.2.1 ประโยชน์ของการแกะแบบผลิตภัณฑ์

การแกะแบบผลิตภัณฑ์ เป็นกระบวนการที่กระทำกันทั่วไปในภาคอุตสาหกรรม เพื่อเปรียบเทียบกันระหว่างผลิตภัณฑ์ การแกะแบบผลิตภัณฑ์ เป็นการถอดชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ออกเพื่อวิเคราะห์ในด้านต่างๆ เช่น โครงสร้างผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยี หลักการทำงาน หน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนต่างๆ นอกจากนี้ยังทำให้ทราบถึงแนวทางในการผลิตอีกด้วย

เมื่อก้าวถึงประโยชน์ในภาพรวม หลังจากที่ได้ทำการแกะแบบผลิตภัณฑ์ พบว่าข้อมูลที่ได้จากการแกะแบบผลิตภัณฑ์จะช่วยในการตัดสินใจด้านต่างๆดังนี้

1. ทำให้มองเห็นแนวคิดของผลิตภัณฑ์ในรูปแบบอื่นๆ
2. ทำให้ทราบถึงความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์
3. ทำให้เกิดการแก้ไขแบบผลิตภัณฑ์
4. ทำให้สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตได้

บริษัทส่วนใหญ่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว จะมีแผนกที่รับผิดชอบด้านวิศวกรรมย้อนรอย โดยเฉพาะเพื่อศึกษาคู่แข่ง การกระทำเช่นนี้ถือว่าไม่ผิดกฎหมาย ตราบใดที่ยังอยู่ในขอบเขตของกฎหมายและจริยธรรมทางการค้า วิธีการคือ ซื่อผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง มาถอดออกและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆ เช่น วิธีการทำงาน ขั้นตอนในการประกอบ เป็นต้น

3.2.2 ขั้นตอนการแกะแบบผลิตภัณฑ์

การแกะแบบผลิตภัณฑ์ มีความหมายมากกว่าการถอดแยกผลิตภัณฑ์ออกเป็นส่วนๆ เพื่อดูว่าประกอบเข้าด้วยกันอย่างไร จะต้องวิเคราะห์ระบบและเปลี่ยนข้อมูลการวิเคราะห์ให้สามารถเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบใหม่ได้ ขั้นตอนการแกะแบบผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย การจัดทำรายการข้อมูลที่ต้องการ การเตรียมตัวสำหรับแกะแบบ การประเมินวิธีการจัดจำหน่ายและติดตั้ง การแกะแบบผลิตภัณฑ์ และการจัดทำรายงาน

3.2.2.1 การจัดทำรายการข้อมูลที่ต้องการ

ในการจัดทำรายการข้อมูลที่ต้องการนั้น เนื่องจากการแกะแบบผลิตภัณฑ์มีจุดประสงค์เพื่อสนับสนุนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจะต้องเข้าใจชัดเจนว่าปัญหาและโอกาส

ในการออกแบบมีอะไรบ้าง ประเด็นเหล่านี้เป็นเกณฑ์สำคัญในการเก็บข้อมูล ซึ่งโดยทั่วไปมักจะเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์

ในการแกะแบบผลิตภัณฑ์ รายการข้อมูลหนึ่งที่เป็นต้องบันทึกคือ ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชิ้นส่วนต่างๆ โดยทั่วไปข้อมูลที่จำเป็นต้องทราบ ได้แก่ จำนวนชิ้นส่วนต่อผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วย ขนาด ความหนาสูงสุด ต่ำสุด และความหนาเฉลี่ยของวัสดุ น้ำหนัก ชนิดของวัสดุ กระบวนการผลิต พิกัดความเผื่อ หน้าทีการทำงานหลัก ต้นทุนต่อชิ้นส่วน เป็นต้น

3.2.2.2 การเตรียมตัวสำหรับแกะแบบ

หลังจากระบุประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณาในการแกะแบบผลิตภัณฑ์แล้ว เราควรระบุเครื่องมือทุกชนิดที่ต้องใช้ เช่น เซนเซอร์ อุปกรณ์ทดสอบที่ใช้ในการวัด กล้องถ่ายรูป วิดีโอเทป สำหรับบันทึกการทำงานของผลิตภัณฑ์ มัลติมิเตอร์ เครื่องทดสอบความแข็ง เวอร์เนียคาลิเปอร์ เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรายการข้อมูลที่เราต้องการนั่นเอง ว่าเราต้องการอะไรแล้วเราจะสามารถได้สิ่งที่เราต้องการนั้นมาได้อย่างไร

3.2.2.3 การประเมินวิธีการจัดจำหน่ายและติดตั้ง

ในกระบวนการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ข้อมูลที่จะมองข้ามไม่ได้คือ วิธีการจัดหาและจัดเก็บชิ้นส่วน การขนส่งและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ข้อมูลเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบในระหว่างกระบวนการแกะแบบผลิตภัณฑ์

3.2.2.4 การแกะแบบผลิตภัณฑ์

ก่อนทำการถอดแยกผลิตภัณฑ์ ควรถ่ายภาพและทำการวัดส่วนประกอบทั้งหมดก่อน จากนั้นดำเนินการถอดแยกชิ้นส่วนต่างๆออก ตามด้วยการถ่ายรูปหรือวาดภาพผลิตภัณฑ์ในมุมมองระเบิด (exploded view) สุดท้ายเป็นการวัดขนาดของชิ้นส่วน และส่วนประกอบต่างๆ เพื่อบันทึกลงในกระดาษบันทึกข้อมูล

ในขั้นตอนนี้ ควรหลีกเลี่ยงการตรวจสอบแบบทำลาย ควรถอดแยกชิ้นส่วนต่างๆที่ประกอบโดยการเชื่อม การบัดกรี การใช้หมุดย้ำด้วยความระมัดระวังเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ยังคง

ทำงานได้ อย่างไรก็ตามในการทดลองขั้นต่อไป เราอาจจำเป็นต้องถอดแยกผลิตภัณฑ์โดยอาศัยการตรวจสอบแบบทำลายด้วย

3.2.2.5 การจัดทำรายงาน

ในระหว่างการถอดแยกชิ้นส่วนต่างๆ ควรกรอกแบบฟอร์มแสดงรายการวัสดุ (bill of materials) และถ่ายรูปขั้นตอนการถอดแยก และวาดมุมมองระเบิดด้วย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์ขั้นต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย