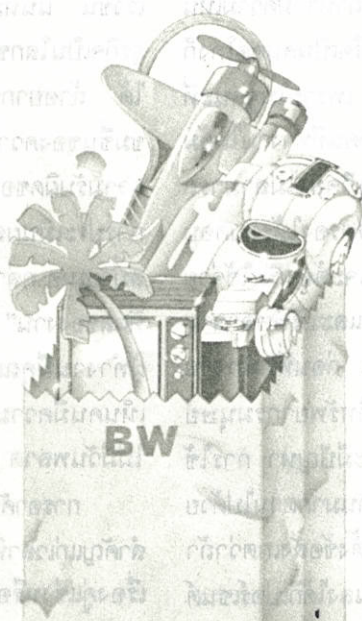


กลยุทธ์สู่ความเป็นเลิศ



ทางผลิตภัณ์

แปลและเรียบเรียงจาก

Rohan, Thomas M. "The race to turn ideas into products" World Executive's digest, March 1991, pp. 77-79

* ไตร ธัตนเสถียร

U รัชทุตสาหกรรมที่ ต้องการจะมีองค์กร ที่อยู่ในระดับแนว หน้า เริ่มเรียนรู้ว่า บริษัทจะต้องแปรรูปความคิดใหม่ ๆ ที่บริษัทมีให้สำเร็จเป็นผลิตภัณ์ใหม่ ให้เร็วที่สุด ดังนั้นการที่บริษัทสามารถ มีวิธีการออกแบบผลิตภัณ์และวงจร การผลิตที่รวดเร็วจึงเป็นเรื่องสำคัญที่สุด

และจากรายงานการสำรวจล่าสุดใน สหรัฐฯ พบว่าประมาณร้อยละหกสิบ ของหมื่นนักบริหารระดับสูงมีความเห็น ตรงกันว่า การลดระยะเวลาที่ใช้ในการ ออกแบบและการผลิตนั้นเป็นเรื่องสำคัญ ที่สุดของบริษัท

Thomas Archer รองประธาน ฝ่ายพัฒนาวิธีการผลิตแห่งสถาบัน Bat- telle Memorial (ซึ่งเป็นหนึ่งในสถา-

บันวิจัยของเอกชนที่ใหญ่ที่สุดในโลก) กล่าวว่า "เรากำลังพบว่าบริษัทอุตสาหกรรมหลายแห่งกำลังลดระยะเวลาที่ใช้ ในกิจกรรมทั้งสองดังกล่าวจาก 3 ถึง 5 ปีให้เหลือเพียง 3 ถึง 4 เดือน บาง บริษัทถึงกับโอ้อวดว่าจะทำผลิตภัณ์ใหม่ให้ได้ 4 ถึง 5 ผลิตภัณ์ต่อปีและ กำลังพยายามทำให้ได้ถึง 100 ผลิต- ภัณ์ต่อปี"

* นักวิชาการพาณิชย์ 4 กทมการค้าต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ : Master of Accountancy, University of Montana, U.S.A.

บางบริษัทประสบความสำเร็จอย่างมากในการลดเวลาที่ใช้ในการออกแบบและการผลิต ดังเช่นตัวอย่างของความสำเร็จต่อไปนี้ :

- บริษัท **General Motors** ได้กลายเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายหัวฉีดน้ำมัน และที่คุมลิ้นปิดเปิดในกระบอกสูบเครื่องยนต์ทั่วโลก เนื่องจากผลสำเร็จของทีมงานที่ทำงานร่วมกันเพื่อสนองจุดประสงค์ของการลดระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรมทั้งสอง

- แผนก **Collins Government Avionics** แห่งบริษัท **Rockwell International** ได้ออกแบบเครื่องรับสัญญาณเรดาร์เพื่อหาจุดยุทธศาสตร์ใหม่เพื่อที่จะใส่ลงไปในเนื้อที่อันจำกัดในซีปนาวอโดยใช้ **Software** ที่ออกแบบในระบบ 3 มิติ และใช้เวลาเพียง 14 เดือน ซึ่งตามปกติจะต้องใช้เวลาถึง 2 ปี

- แผนก **Aerospace** แห่งบริษัท **B.F. Goodrich** ออกแบบและทดสอบระบบเบรคคาร์บอน (**Carbon brake**) ที่ใช้ในเครื่องบินโบอิง 747 ได้ภายในเวลา 4 เดือน แทนที่จะใช้เวลาถึง 1 ปี โดยใช้ **Software** ช่วยออกแบบของบริษัท **Structural Dynamics Research**

- บริษัท **Xerox** ก็สามารถลดเวลาที่ใช้ในการออกแบบและการผลิตสินค้าใหม่ด้วยการส่งผู้จัดการโรงงานไปทำงานร่วมกับทีมงานออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 2 ปี

- แผนก **Consumer Elec-**

tronic แห่งบริษัท **RCA** ได้จัดตั้งทีมงานร่วมเพื่อพัฒนาโครงและตัวเครื่องโทรทัศน์ และภายในเวลา 2 ปี บริษัทสามารถผลิตโทรทัศน์แบบต่าง ๆ ได้ถึง 150 แบบโดยใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนดไว้ถึงครึ่งหนึ่ง

- บริษัทที่สร้างเครื่องยนต์ไอโฟนสำหรับเครื่องบินเจ็ท ใช้ **Software** สร้างแบบของใบพัดของเครื่องยนต์เทอร์โบเนียร์ภายในเวลาเพียงไม่กี่วันโดยมีค่าใช้จ่ายเพียง 5,000 US ดอลลาร์ ซึ่งตามวิธีเดิมต้องใช้เวลาถึง 9 เดือน

- แผนก **Williamatic** แห่งบริษัท **Roger** ผู้ผลิตลูกกลิ้งยางที่ใช้ควบคุมกระดาดในการพิมพ์สามารถลดเวลาที่ใช้ในการผลิตและเวลาที่ใช้ในการลองเครื่องได้ 65 % และ 75 % ตามลำดับ ด้วยการให้ฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์และฝ่ายผลิตสินค้า ดูวิดีโอเทปของการปฏิบัติงานในโรงงานเพื่อศึกษาวิเคราะห์ และจัดขั้นตอนที่ทำให้เสียเวลาในการผลิต

- บริษัท **Battelle** ก็ได้รับผลตอบแทนถึง 3800 % ในการลงทุนเพื่อออกแบบชิ้นส่วนของอาวุธใหม่ให้ง่ายต่อการประกอบและผลิต

- บริษัท **Durivage Pattern & Manufacturing** สามารถสนองต่อคำสั่งซื้อบริษัทรถยนต์ **Pontiac** ที่จะผลิตต้นแบบรถยนต์หนักคันแบบภายในเวลา 4 เดือน โดยใช้ **Software** ของบริษัท **Battelle** ชื่อ **Tool Chest** ซึ่งสามารถออกแบบระบบ 3 มิติ ขณะที่บริษัทคู่แข่งที่ได้รับคำสั่งซื้ออีกครั้ง

หนึ่งจากบริษัท **Pontiac** สามารถผลิตต้นแบบได้ทันเวลา แต่ต้นแบบนั้นไม่ผ่านการตรวจรับจากบริษัท **Pontiac** บริษัท **Durivage** จึงได้รับคำสั่งซื้อจากบริษัท **Pontiac** อีกและบริษัท **Durivage** สามารถทำเสร็จภายใน 2 เดือน

สิ่งสำคัญในการเร่งรัดกระบวนการออกแบบและผลิต ขึ้นอยู่กับบุคคลที่มาร่วมในทีมงาน ผู้เชี่ยวชาญกล่าวว่า การจับนักออกแบบผลิตภัณฑ์กับวิศวกรการผลิตมาทำงานร่วมทีมเดียวกันไม่ใช่จะนำมาซึ่งความสำเร็จเสมอไป

“นักออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องปรับลักษณะการใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ให้ได้ในระดับหนึ่ง ขณะที่วิศวกรการผลิตต้องการผลิตภัณฑ์ให้มีต้นทุนต่ำและคุณภาพสูง และผู้บริหารก็ไม่สามารถจำแนกได้ว่า ความต้องการของฝ่ายไหนดีกว่ากัน ประกอบกับวิศวกรการผลิตมักมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์” **Bernard H. Slade** ที่ปรึกษาอาวุโสด้านการบริหารของบริษัท **United Research** ได้ให้ความเห็นต่ออีกว่า “กลุ่มคนเหล่านั้นต้องทำงานร่วมกันเหมือนที่คน ๆ เดียวเป็นคนทำ แม้ว่ากลุ่มคนนั้นจะมี 10 หรือ 50 คนก็ตาม พวกเขาต้องรับผิดชอบร่วมกันต่อความสำเร็จและจุดประสงค์ของทีมงาน ไม่ปล่อยให้ภูมิหลังของแต่ละคนมีผลกระทบจุดประสงค์ของงาน งานสำคัญของนักบริหารก็คือการจูงใจให้บุคคลที่มีภูมิหลังต่างกัน

ทำงานร่วมกันเพื่อความสำเร็จของทีมงาน บริษัท **Xerox** ได้ทดลองแนวคิดใหม่ในการจัดทีมงานร่วมโดยผู้จัดการโรงงานจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของทีมงาน พัฒนาผลิตภัณฑ์ และทำงานกับทีมงานนั้นเป็นเวลา 3 ปี เมื่อวิธีการผลิตได้ถูกกำหนดเรียบร้อยแล้ว ผู้จัดการโรงงานก็จะรับหน้าที่เป็นหัวหน้ากลุ่มวิศวกรผลิตเพื่อบริหารงานผลิต **James T. Horn** รองประธานฝ่ายการผลิตของบริษัท **Xerox** กล่าวว่า “ผู้จัดการโรงงานมักจะไม่ได้เตรียมแผนระยะยาวไว้เพราะเขาเคยชินกับการผลิตสิ่งของที่ซ้ำซากจำเจ ดังนั้นบริษัท **Xerox** จำเป็นต้องพัฒนากลยุทธ์ในการผลิตขึ้นมา เพื่อกระตุ้นให้ผู้จัดการโรงงานมีส่วนร่วมในเรื่องนี้ด้วย

แผนก **Williamatic** แห่งบริษัท **Roger** ใช้วิธีการที่ต่างกันในการลดระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต **Harry Kenworthy** ผู้จัดการทั่วไป เปิดเผยว่า “ทีมงานที่บริษัทจัดตั้งขึ้นประกอบด้วยวิศวกรประจำ, วิศวกรออกแบบ, เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการหนึ่งหรือสองคน และผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน จุดประสงค์ของทีมงานคือการผลิตความคิดใหม่ ๆ การคิดค้นวิธีการผลิตที่แตกต่างกันไป และพิจารณาความสัมพันธ์ของความคิดกลุ่มของตนกับของผู้อื่น งานเบื้องต้นก็คือการถ่ายวิดีโอเทปของการปฏิบัติงานต่าง ๆ ในโรงงาน พร้อมกับจับเวลาที่ใช้ในแต่ละงาน เช่น ผู้เตรียมเครื่องจักรให้พร้อมต้องเดินออกไปหาประแจปากตายสำหรับน็อตต่าง ๆ ถึง 10 นาที การ

เสียเวลาเช่นนี้ทำให้ผู้บริหารสั่งเปลี่ยนเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานเพื่อลดการสูญเสียเวลา ดังนั้นเครื่องมือต่าง ๆ ต้องถูกปรับให้เหมาะกับงานทุกรูปแบบ ไม่จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาเกี่ยวข้อง”

บริษัทผู้ขายเครื่องจักรและวัตถุดิบในการผลิต ก็สามารถมีส่วนช่วยลดระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต **William Bodine** รองประธานฝ่ายขายของบริษัท **Bodine** ผู้ผลิตเครื่องจักรที่มีความสามารถและความเร็วสูงในการประกอบผลิตภัณฑ์ และเครื่องจักรทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลายชนิด กล่าวว่า “บริษัทได้รับเชิญให้ไปทำงานร่วมกับบริษัทของลูกค้าซึ่งมีความเชื่อเรื่องเทคโนโลยีที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมและง่ายต่อการผลิต บริษัทของเราเสนอให้เปลี่ยนรูปแบบของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ผลิตภัณฑ์สามารถประกอบได้โดยเครื่องจักร เครื่องจักรที่ใช้งานต้องมีความสามารถพิเศษเพิ่มขึ้น เช่น เชื่อมหรือเจาะโลหะด้วยแสงเลเซอร์, งอ, ตรวจสอบ, ประทับตราหรือตรวจคุณภาพชิ้นส่วนต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการผลิต ด้วยวิธีการเช่นนี้เครื่องจักรบางเครื่องจะทำงานช้าลง แต่สามารถลดระยะเวลาที่ใช้ทั้งหมดในการผลิต”

ขณะเดียวกันก็มีกรณีพิเศษที่ควรพิจารณา เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าหรือแก๊สต้องการความปลอดภัย, ประสิทธิภาพใช้งานสูง, และการรับรองคุณภาพจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ดังนั้นในการตั้ง

ทีมงานร่วมผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้ควรได้รับเชิญมาร่วมทีมงานนี้เพราะถ้าผลิตภัณฑ์ที่บริษัททำขึ้นไม่ผ่านการทดสอบทางมาตรฐานที่กำหนดโดยรัฐบาล การแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ตลาดจะล่าช้าออกไป

Paul E. Kolb รองประธานด้านความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ของบริษัท **ETL Testing Laboratories**, กล่าวว่า “บริษัทได้แต่งตั้งให้เป็นที่ปรึกษาด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์จากลูกค้าจำนวนมาก เราต้องรักษาความลับเป็นอย่างดีเพราะลูกค้าอยู่ในระหว่างการพัฒนาและแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ตลาด เมื่อเราอยู่ในทีมงานร่วมในการออกแบบผลิตภัณฑ์เราสามารถป้องกันปัญหาต่าง ๆ ได้ก่อนที่มันจะเกิดขึ้น มันเป็นการประหยัดเวลาและลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นภายหลังได้ นอกจากด้านการออกแบบแล้ว บริษัทยังให้คำแนะนำด้านมาตรฐานสินค้า เพื่อให้การออกแบบนั้นเกิดผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปตามมาตรฐาน”

ส่วนด้านการออกแบบและการสร้างแบบเพื่อจะฉีดพลาสติกเข้าไป ก็เป็นงานอีกเรื่องหนึ่งที่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง คำแนะนำหรือความช่วยเหลือจากสถาบันที่เชื่อถือได้จะมีส่วนช่วยได้มาก

Raynor M. Seeley Jr. รองประธานของบริษัท **PTA** กล่าวว่า “บริษัทของเราได้สร้างแบบให้บริษัทอื่นเป็นจำนวนมาก เมื่อฝ่ายสร้างแบบของบริษัทลูกค้าต่างพากันคิดว่าไม่สามารถ

ทำได้แล้ว บริษัทของเราสามารถลดเวลาในการออกแบบให้ลูกค้าลงกว่าครึ่งโดยอาศัยประสบการณ์และความเชี่ยวชาญของเราใน **Software** ที่ออกแบบในระบบ 3 มิติ (**CAD** และ **CAM**)

บางครั้งบริษัท **PTA** ก็ช่วยบริษัทลูกค้าได้อย่างมหัศจรรย์ โดยเฉพาะในวงการที่มีการแข่งขันกันมากเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมและง่ายต่อการผลิต เช่น บริษัทหนึ่ง ทราบว่าบริษัทคู่แข่งกำลังจะแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ในงานแสดงสินค้าที่จะขึ้นในอีก 23 วันข้างหน้า บริษัทนั้นไม่มีผลิตภัณฑ์ลักษณะเดียวกันเพื่อแสดงแข่งขันในงาน จึงว่าจ้างบริษัท **PTA** ซึ่งบริษัท **PTA** ก็ใช้เวลาออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์ในลักษณะเดียวกันเสร็จภายใน 21 วัน

ปัจจุบันนี้มีบริษัท **Software** จำนวนมากอ้างว่า **Software** ของบริษัทตนสามารถประหยัดเวลาการออกแบบและการผลิตเป็นอย่างดี โดยแท้จริงแล้ว **Software** สามารถช่วยประหยัดเวลาได้จริงถึงระดับหนึ่ง ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผลิตมีความเห็นตรงกันว่า **Software** เป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่งเท่านั้น และจะมีประสิทธิผลถ้าใช้เป็น **Software** ที่เป็นที่ยอมรับกันว่าช่วยประหยัดเวลาการออกแบบและประกอบผลิตภัณฑ์ได้แก่ **Software** ของบริษัท **Hitachi** ร่วมกับบริษัท **BDI** ซึ่งเขียนขึ้นโดย **Dr. Geoffery Boothroyd** และ **Dr. Peter Dewhurst** จากมหาวิทยาลัย

Rhode Island

Steven Nelson, วิศวกรใหญ่ของบริษัท **Battelle** ฝ่ายการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเครื่องจักรกลกล่าวว่า “บริษัทได้ใช้ **Software** ของ **Dr. Boothroyd** และ **Dr. Dewhurst** มากกว่า 1 ปีแล้ว เพื่อช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ง่ายและเหมาะแก่การประกอบและสามารถลดจำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบผลิตภัณฑ์อีกด้วย”

แผนก **Collins** ของบริษัท **Rockwell** ใช้ **Software** ที่ชื่อ **IDEAS** ของบริษัท **Structural Dynamics** เพื่อรับสัญญาณหาจุดยุทธศาสตร์สัมพันธ์กับโลกเพื่อที่จะใส่ลงไปในเนื้อที่อันจำกัดและเล็กเพียง 2 นิ้วในชิปนาอวทู **Tomahawk**

และบาง **Software** มีลักษณะพิเศษคือต้องการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและการผลิตร่วมกันตอบคำถามนั้นก็จะช่วยให้การออกแบบเสร็จเร็วขึ้น

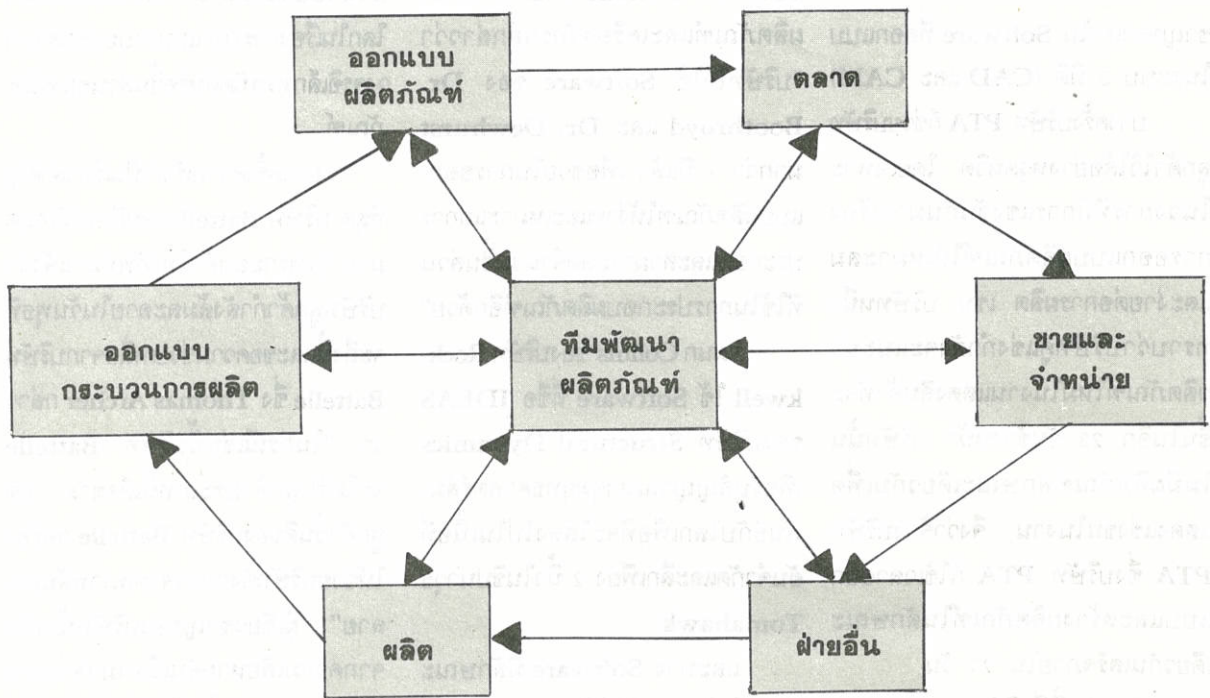
Michael Pehl ผู้จัดการด้าน **Software** และวัสดุของบริษัท **SAP America** อ้างว่า **Software** ของบริษัทมีข้อดีคือ คณะกรรมการของบริษัทใช้ **Software** นี้จะต้องป้อนข้อมูลเกี่ยวกับแผนการทางธุรกิจให้ **Software** นี้ และ **Software** สามารถจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อให้สอดคล้องกับแผนที่ มีเพราะผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีแผนการทางธุรกิจคล้ายกัน

โดยที่จริงแล้ว **Software** เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในงานหลาย ๆ อย่าง เช่น **James T. Horn** แห่งบริษัท **Xerox**

ยังมีศูนย์ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า **Co-Lab (Collaborative Design)** ซึ่งนักออกแบบสามารถติดต่อกันได้ทั่วโลกในเรื่องการออกแบบระบบย่อยต่าง ๆ วงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์

บางครั้งความเร็วก็เป็นเรื่องสำคัญที่สุด บริษัท **Battelle** เคยมีกรณีวิกฤตมาก ๆ เพราะลูกค้าโทรศัพท์มาแจ้งว่าบริษัทลูกค้ากำลังล้มละลายในวันพุธที่จะถึงนี้และขอความช่วยเหลือจากบริษัท **Battelle** ซึ่ง **Thomas Archer** กล่าวว่า “ในกรณีเช่นนี้บริษัท **Battelle** จะไม่รับลูกค้าประเภทนี้เด็ดขาด แต่ลูกค้าชั้นดีของบริษัท **Battelle** ขอร้องให้ช่วยบริษัทดังกล่าวจากสภาพล้มละลาย” ผู้เชี่ยวชาญของบริษัทนั้นเกิดจากความเสียหายอันเนื่องมาจากการผลิตโรงงาน ทุกครั้งที่ผลิตภัณฑ์เคลื่อนที่ไปบนสายพานยนต์อัตโนมัติ จะมีความเสียหายเกิดขึ้น และพนักงานในสำนักงานก็ขาดการสื่อสารที่ดีกับกรรมกรโรงงาน บริษัท **Battelle** จึงแนะนำให้ใช้เครื่องรับหรือป้องกันการกระแทกตลอดสายพานยนต์ ซึ่งมีราคาเพียง 400 US\$ ก็สามารถหยุดยั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นได้บริษัทดังกล่าวจึงไปที่ธนาคารเพื่อขอต่อเงินกู้ โดยแจ้งให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่จะมีผลให้บริษัทมีผลการดำเนินงานดีขึ้น บริษัทดังกล่าวก็ยังดำเนินธุรกิจมาจนถึงปัจจุบันนี้

เทคโนโลยีขั้นสูงไม่ใช่สิ่งจำเป็นเสียทั้งหมด



แนวความคิดของบริษัทฟิลิปส์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีจะต้องนำไปสู่ความสามารถที่จะผลิตและประกอบได้ (Design For Manufacturability and Assembly หรือ DFMA) และแนวความคิดนี้มุ่งที่จะทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างง่าย ๆ ก่อนที่จะใช้ระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยเพราะเมื่อทุกสิ่งทุกอย่างแล้วการผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์ก็จะง่ายตาม แนวคิดนี้ก็ได้ใช้ในระบบอัตโนมัติด้วย Daniel Whitney หัวหน้าส่วนด้านหุ่นยนต์และการติดตั้งระบบการผลิตของบริษัท Charles Stark Draper Lab กล่าวว่า การ

ผลิตที่ดีด้วยระบบอัตโนมัติก็คือการผลิตที่ดีด้วยระบบธรรมดา ระบบอัตโนมัติในการผลิตไม่ได้ช่วยสร้างประโยชน์สูงสุดต่อกลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ง่ายและเหมาะต่อการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีอาจทำให้ระบบอัตโนมัติไม่มีความจำเป็นหรือแพงเกินกว่าที่จะซื้อมาใช้ เพราะระบบผลิตแบบธรรมดาก็ง่ายตายและเชื่อถือได้

แนวความคิด DFMA ช่วยแปรรูปความคิดให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่และเข้าสู่ตลาดได้เร็วขึ้นนิตยสาร Fortune รายงานว่า การรวมเอาบุคคลหลายสาขามาทำงานร่วมกันได้ลดระยะ

เวลาในการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อสนองความต้องการของตลาดลงได้ 50-75 % ทีมงานร่วมประกอบด้วยบุคคลที่มีภูมิหลังแตกต่างกัน เช่น การตลาด, ธุรกิจ, การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การผลิต และอาจรวมกฎหมาย, ความปลอดภัย, ความรับผิดชอบของบริษัทในเรื่องอันตรายของผลิตภัณฑ์ แนวความคิด DFMA ยังช่วยลดเวลาและต้นทุนของการผลิตและการประกอบผลิตภัณฑ์ บริษัท Troy Engineering ในเมือง Rochester รัฐ Michigan ได้รวบรวมแนวความคิด DFMA และทำเป็นคู่มือแนะนำวิศวกรของบริษัทดังนี้



- ลดจำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบผลิตภัณฑ์ โดยจำกัดชิ้นส่วนเล็ก ๆ ที่ใช้ในการประกอบผลิตภัณฑ์โดยรวมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของชิ้นส่วนใหญ่ การลดจำนวนชิ้นส่วนเล็ก ๆ ลงหมายถึงการลดต้นทุนที่ใช้ในการควบคุมและตรวจสอบวัสดุคงคลัง ลดงานแก้ไขผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการทดสอบ

- ลดจำนวนพื้นที่ผิวและจำนวนด้านที่ต้องใช้ในการประกอบผลิตภัณฑ์เพื่อช่วยขจัดความเคลื่อนไหวและเวลาที่ใช้ในการประกอบผลิตภัณฑ์ของกรรมกรโรงงาน

- ออกแบบให้การจับหรือถือและการมองในรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ง่าย เป็นสิ่งสำคัญในการประกอบผลิตภัณฑ์ทั้งในระบบอัตโนมัติและระบบธรรมดา

- ออกแบบให้ชิ้นส่วนหนึ่งประ-

กอบเข้ากับชิ้นส่วนอื่นโดยง่าย เช่นการเข้ามุมของกรอบ หรือการซักร่องวัสดุควรเตรียมวัสดุให้พร้อมที่จะประกอบ

- ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในลักษณะสมดุลทุกด้าน เพื่อเป็นการง่ายต่อการหยิบ, ยก, ขนย้าย หรือวิธีประกอบ เช่น ถ้าคานข้างหนึ่งต้องเจาะรูไว้ขณะที่อีกข้างหนึ่งไม่ต้อง เพื่อให้ง่ายต่อการประกอบและการโปรแกรมสิ่งหุ่นยนต์ จึงควรเจาะรูทั้งสองข้าง

- ใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงทนเมื่อเป็นไปได้ เพราะชิ้นส่วนที่คงอได้ยากต่อการยึดถือหรือขนย้าย และควรหลีกเลี่ยงการใช้ชิ้นส่วนที่สามารถพัน, เกี่ยว, หรือล๊อคกันได้ขณะเมื่ออยู่ในที่เก็บ

- หลีกเลี่ยงการใช้ตะปูควงเมื่อทำได้ ควรใช้ที่รัด เพราะจะทำให้ใช้เวลาน้อยในการทำ ถ้าตะปูควงจำเป็นต้องมีก็ควรหลีกเลี่ยงตะปูควงที่มีขนาดหรือ

รูปร่างต่าง ๆ กัน การใช้ชิ้นส่วนที่มีล๊อคในตัวเสร็จเวลาประกอบขึ้นก็เป็นอีกเรื่องที่ควรพิจารณา

- ใช้การออกแบบวิธี **Modular** ทำให้การประกอบ, ตรวจสอบ, ซ่อมแซมและบำรุงรักษาง่าย

นอกจากการลดระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ตลาดแล้ว แนวความคิด **DFMA** ยังช่วยปรับปรุงคุณภาพและลดต้นทุนของการมีเครื่องมือเครื่องใช้, วัสดุและแรงงาน บริษัท **General Electric** รายงานว่าสามารถลดการมีชิ้นส่วนได้ 20 % และลดค่าแรงงานได้ 40 % ส่วนบริษัท **Hewlett Packard** ก็ใช้ **DFMA** กับโรงงานแห่งหนึ่งของบริษัทและสามารถลดอัตราของเสียได้ 84 % และลดเวลาที่ใช้ในการผลิตได้ 84 % เช่นกัน □■