

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Economic & Ecological Design; EcoDesign or Green Design) หมายถึง วิธีการออกแบบอย่างครบวงจรเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและหลีกเลี่ยงผลกระทบที่จะทำลายสิ่งแวดล้อม โดยเป็นกระบวนการที่ผนวกแนวคิดด้านเศรษฐศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle) ตั้งแต่ขั้นตอนการแผนผลิตภัณฑ์ ช่วงการออกแบบ ช่วงการผลิต ช่วงการนำไปใช้ และช่วงการทำลายหลังการใช้งาน ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กัน โดยส่งผลดีต่อธุรกิจ ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแนวทางนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development)

อาจกล่าวได้ว่า Eco Design เป็นกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ ซึ่งมีความหมายรวมถึง การวิเคราะห์สมรรถนะทางด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ การจัดการซากที่หมดอายุ การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทุกช่วงของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ควบคู่กับการวิเคราะห์ปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น ต้นทุน การควบคุมกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการตลาด เป็นต้น นักวิชาการการออกแบบผลิตภัณฑ์มีความเห็นโดยพ้องกันว่า แม้ว่าต้นทุนของการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางตรงจะมีเพียง 5-13% ของต้นทุนผลิตภัณฑ์รวม แต่ผลสืบเนื่องจากการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้จะเป็นผู้กำหนด โครงสร้างต้นทุนถึง 60-80 % ฉะนั้นการจัดการเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ก็เช่นกัน การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่มีบทบาทมากที่สุดควรเริ่มตั้งแต่กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์

หลักการพื้นฐานของการทำ Eco Design คือการประยุกต์หลักการของ 4R ได้แก่

- การลด (Reduce)
- การใช้ซ้ำ (Reuse)
- การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)
- การซ่อมบำรุง (Repair)

ในทุกช่วงของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ โดยช่วงของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่ว่านี้แบ่งเป็น 5 ช่วง ได้แก่

- ช่วงการวางแผนผลิตภัณฑ์ (Planning Phase)

- ช่วงการออกแบบ (Design phase)
- ช่วงการผลิต (Manufacturing phase)
- ช่วงการนำไปใช้ (Usage phase)
- ช่วงการทำลายหลังการใช้เสร็จ (Disposal phase)

จากหลักการของ 4R สามารถขยายความและให้คำจำกัดความให้เข้าใจสอดคล้องและเป็นไปในแนวทางเดียวกันถึงความหมายของ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และ การซ่อมบำรุง (Repair) เพื่อการปฏิบัติที่ถูกต้องดังนี้

- การลด (Reduce) หมายถึงการลดการใช้ทรัพยากรในช่วงต่าง ของวงจรชีวิต ซึ่งสามารถเกิดได้ในทุกช่วงของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยมากจะพบในช่วงการออกแบบ ช่วงการผลิต และการนำไปใช้ อาทิเช่น การลดการใช้ทรัพยากรในการออกแบบ การออกแบบเพื่อลดอัตราการใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิต การออกแบบเพื่อลดอัตราการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต และการออกแบบเพื่อลดอัตราการใช้พลังงานในระหว่างการใช้งาน เป็นต้น

- การใช้ซ้ำ (Reuse) หมายถึงการนำผลิตภัณฑ์หรือ ชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ซึ่งผ่านช่วงการนำไปใช้เรียบร้อยแล้ว และพร้อมที่จะเข้าสู่ช่วงของการทำลาย กลับมาใช้ใหม่ ทั้งที่เป็นการใช้ใหม่ในผลิตภัณฑ์เดิม หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ก็ตาม ได้แก่ การออกแบบเพื่อการนำกลับมาใช้ซ้ำ (Design for Reuse) เช่นการออกแบบให้ผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นมีชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนที่ใช้ร่วมกันได้ เมื่อรุ่นแรกหยุดการผลิตแล้วยังสามารถเก็บคืนและนำบางชิ้นส่วนมาใช้ในการผลิตรุ่นต่อไปได้ เป็นต้น

- การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) หมายถึงการนำผลิตภัณฑ์ หรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในช่วงของการทำลาย มาผ่านกระบวนการแล้ว นำกลับในใช้ใหม่ตั้งแต่ช่วงของการวางแผน การออกแบบ หรือ แม้แต่ช่วงของการผลิต ได้แก่ การออกแบบให้ถอดประกอบได้ง่าย (Design for Disassembly) การออกแบบเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ (Design for Recycle) เช่นการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้วัตถุดิบพลาสติกหรือ กระดาษที่ง่ายต่อการนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น

- การซ่อมบำรุง (Repair) หมายถึงการออกแบบให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง ทั้งนี้มีแนวคิดที่ว่า หากผลิตภัณฑ์สามารถซ่อมบำรุงได้ง่ายจะเป็นการยืดอายุช่วงชีวิตของการใช้งาน (Extended Usage Life) ซึ่งท้ายที่สุดสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ การซ่อมบำรุงนี้เกิดภายในช่วงชีวิตของการใช้งานเท่านั้น แตกต่างจากการใช้ซ้ำ (Reuse) ซึ่งเป็นการนำชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ที่เสร็จจากช่วงการใช้งานแล้วมาใช้อีกครั้ง การซ่อมบำรุงนี้ได้แก่ การออกแบบให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุง (Design for serviceability / Design for maintainability) เช่นการออกแบบให้เปลี่ยนอะไหล่ได้ง่าย เป็นต้น

ภาคผนวก ข.
แนวคิดการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

ในอดีตที่ผ่านมา การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้นจะมุ่งเน้นการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและผู้ผลิตเป็นสำคัญ โดยเน้นพิจารณาต้นทุน หน้าที่ ความสวยงาม และความปลอดภัยเป็นหลัก แต่จากแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไปสู่แนวคิดผลิตภัณฑ์ยั่งยืน ทำให้มุมมองการออกแบบผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไปสู่แนวคิดที่มีการพิจารณาด้านอื่นๆมากขึ้นนั่นคือการพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม และจริยธรรมเพิ่มเติมขึ้นมา ทำให้การออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ขยายไปสู่แนวคิด EcoDesign จริงๆ แล้วแนวคิดนี้ไม่ได้เป็นเรื่องใหม่แต่อย่างใด เพราะถูกนำมาพิจารณาครั้งแรกในปี 1980 ในการประชุม World Conversation Strategy

ประเด็นขับเคลื่อนแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไปสู่แนวคิดผลิตภัณฑ์ยั่งยืน เกิดจากแนวคิดในการบริโภคและการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางเศรษฐศาสตร์และสังคม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- แนวคิดการผลิตและการบริโภคที่เปลี่ยนไป เนื่องจากประชาชนให้ความสนใจเรื่องสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น ประเทศที่พัฒนาแล้วจึงให้ความสนใจกับปัญหานี้เป็นอย่างมากโดยให้ความรู้กับประชาชนในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ ความต้องการ EcoProduct สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้วจึงมีอัตราสูงมาก นอกจากนั้นภาครัฐของประเทศเหล่านี้ต่างช่วยกันผลักดันให้ใช้ EcoProduct โดยการเอานโยบายรัฐมาเป็นตัวกำหนด เช่น งบประมาณในการจัดซื้อของรัฐต้องพิจารณา EcoProduct ก่อนเป็นอันดับแรก เป็นต้น

- การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี ปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความสามารถของเทคโนโลยีก็เพิ่มขึ้นด้วย แต่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นผู้ออกแบบต้องตระหนักเสมอว่า ผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีไม่ได้เหมาะสำหรับทุกคน ผลิตภัณฑ์อาจเหมาะสำหรับคนที่ใช้เท่านั้นแต่เกิดผลกระทบต่อคนอื่น ดังนั้น หากจะมุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนแล้ว ต้องมองในภาพกว้างถึงผลกระทบที่อาจตามมา และปลูกฝังแนวคิดทางด้านสิ่งแวดล้อมให้กับผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์

- การเปลี่ยนแปลงรูปแบบทางด้านเศรษฐศาสตร์และสังคม เนื่องจากเทคโนโลยีได้ย่อโลกไว้ทำให้เกิดห่วงโซ่อุปทานไปทั่วโลก ดังนั้นธุรกิจหนึ่งๆจะมีหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั่วโลก การที่

ประชากรหันมาตระหนักถึงปัจจัยทางด้านคุณภาพชีวิตมากขึ้น จึงทำให้เกิดความต้องการ EcoProduct ไปทั่วโลก ดังนั้นในปัจจุบันหลายๆประเทศจึงให้ความสำคัญและสนับสนุน* ผลิตภัณฑ์ประเภท EcoProduct ด้วยการให้สิทธิประโยชน์กับสินค้านำเข้าที่มีฉลากสิ่งแวดล้อม (Eco-label) หรือระบุให้ผลิตภัณฑ์ต้องมีตารางผลการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมแสดงให้ผู้บริโภคทราบ เป็นต้น

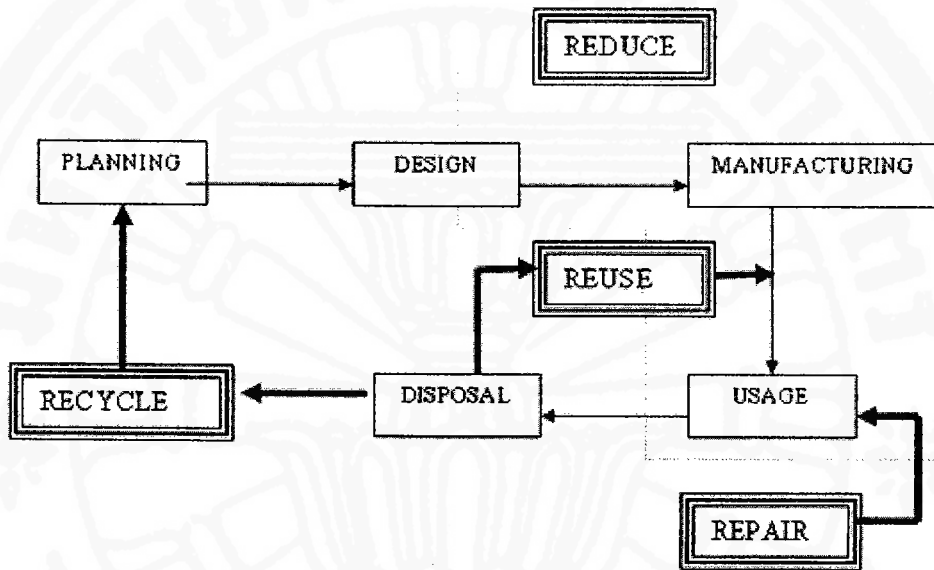


สำนักหอสมุด

ภาคผนวก ค.

หลักการพื้นฐานและประโยชน์ของการทำการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

หลักการพื้นฐานของการทำการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ คือการประยุกต์หลักการของ 4Rs ในทุกช่วงของวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และการซ่อมบำรุง (Repair) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันดังแสดงในรูป



การนำหลักการของการทำการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจมาประยุกต์ใช้จะคำนึงถึงกลไก 7 ด้าน ได้แก่

1. ลดการใช้วัสดุที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Reduction of low-impact materials)
2. ลดปริมาณและชนิดของวัสดุที่ใช้ (Reduction of materials used)
3. ปรับปรุงกระบวนการผลิต (Optimization of production techniques)
4. ปรับปรุงระบบการขนส่งผลิตภัณฑ์ (Optimization of distribution system)
5. ปรับปรุงขั้นตอนการใช้ผลิตภัณฑ์ (Optimization of impact during use)
6. ปรับปรุงอายุผลิตภัณฑ์ (Optimization of initial lifetime)
7. ปรับปรุงขั้นตอนการทิ้งและทำลายผลิตภัณฑ์ (Optimization of end-of-life)

ประโยชน์ของการทำการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

1. เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยจะส่งผลดีต่อธุรกิจ ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแนวทางนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ลดปริมาณและชนิดของวัสดุที่ใช้ (Reduction of materials used)
2. เพื่อสร้างผลกำไรให้กับองค์กรโดยการนำกระแสความต้องการสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้เป็นจุดเด่นในการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค
3. สามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตจากการลดปริมาณวัตถุดิบ หีบห่อ การใช้พลังงานในการผลิตสินค้าและบริการ
4. สามารถนำวัสดุหรือชิ้นส่วนกลับมาใช้ได้ใหม่โดยการปรับปรุงผลิตภัณฑ์จากการออกแบบ
5. เพื่อป้องกันปัญหาการให้ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมมาเป็นกำแพงทางการค้าที่มีไม่ภาษี (Non-tariff Barrier; NTB) และรองรับการเปลี่ยนแปลงของกฎระเบียบทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆที่มีความเข้มงวดจากประเทศพัฒนาแล้ว เช่น WEEE, RoHS, EuP เป็นต้น
6. ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรและผลิตภัณฑ์

รายการอ้างอิง

- [1] _____. (2547). จัดการขยะบรรจุภัณฑ์และวัสดุเหลือใช้. วารสารพลาสติกกับสิ่งแวดล้อม ฉบับมกราคม- มีนาคม, 4
- [2] Evans, D. and Ross, S. (2003). The environmental effect of reusing and recycling a plastic-based packaging system. Journal of Cleaner Production, Volume 11, Issue 5, August, 561-571
- [3] _____. (2548). พลาสติกนำมา "รีไซเคิล" ได้อย่างไร และพลาสติกชนิดไหนที่รีไซเคิลได้. วารสารพลาสติกกับสิ่งแวดล้อม ฉบับตุลาคม-ธันวาคม, 11
- [4] Drabbe, N. (1997). Reuse. Amsterdam: , 6
- [5] Howell, S. G. (1992). A ten year review of plastics recycling. Journal of Hazardous Materials, Volume 29, Issue 2, January, 143-164
- [6] Ljungberg, L. Y. (2007). Materials selection and design for development of sustainable products. Materials & Design, Volume 28, Issue 2, 466-479
- [7] Johnson, S. (2004). Innovative Applications of Architectural Membranes. Journal of Undergraduate Research Volume 6, Issue 3 - November
- [8] Mori, T. Immaterial-Ultra material: architecture, design, and material (2002). New York: George Braziller
- [9] สืบค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2550 จาก http://www.mtec.or.th/th/search_sys/search_proj
- [10] สืบค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2550 จาก <http://www.bangkokbiznews.com>
- [11] Pearce, P. (1990). Structure in Nature Is a Strategy for Design. Massachusetts: The MIT Press
- [12] สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2552, จาก <http://www.arch.tu.ac.th>

[13] สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2552, จาก <http://www.constructionandproperty.net>

[14] สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2552, จาก <http://www.wongpanit.com>

บรรณานุกรม

Beylerian, G. M. and Dent, A. Material ConneXion. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005

Brownell, B. Transmaterial. New York: Princeton Architectural Press, 2006

Hensel, M. and Menges, A. Morpho-Ecologies. London: Dexter Graphics, 2006

Pearce, P. Structure in Nature Is a Strategy for Design. Massachusetts: The MIT Press, 1990