

บทที่ 3

เครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อม

3.1 เครื่องมือการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม : การผลิตและผลิตภัณฑ์

3.1.1 เทคโนโลยีสะอาด (CT)

เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด (Cleaner Technology : CT) เป็นแนวทางหนึ่งของการจัดการสิ่งแวดล้อมในลักษณะของการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention) ที่มีการประยุกต์และผสมผสานกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมของภาคการผลิต ให้มีการป้องกันหรือลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการพัฒนาศักยภาพในการผลิตของภาคอุตสาหกรรม ด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเป็นการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เกิดการใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยทำให้เกิดของเสียน้อยที่สุด หรือไม่มีเลย รวมถึงการเปลี่ยนวัตถุดิบ การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่ จึงเป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับมนุษย์และลดต้นทุนการผลิต ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการบำบัดหรือกำจัดของเสีย จึงเกิดประโยชน์ต่อการดำเนินธุรกิจและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางการค้า ดังนั้นเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด จึงได้รับการยอมรับว่าเป็นเครื่องมือการจัดการในเชิงรุกที่มีประสิทธิภาพในการจัดการสิ่งแวดล้อมในยุคปัจจุบัน

เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด หมายถึง การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การใช้ วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เปลี่ยนเป็นของเสียน้อยที่สุด หรือไม่มีเลย จึงเป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด ทั้งนี้ รวมถึงการเปลี่ยนวัตถุดิบ การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและลดต้นทุนในการผลิตไปพร้อมกัน

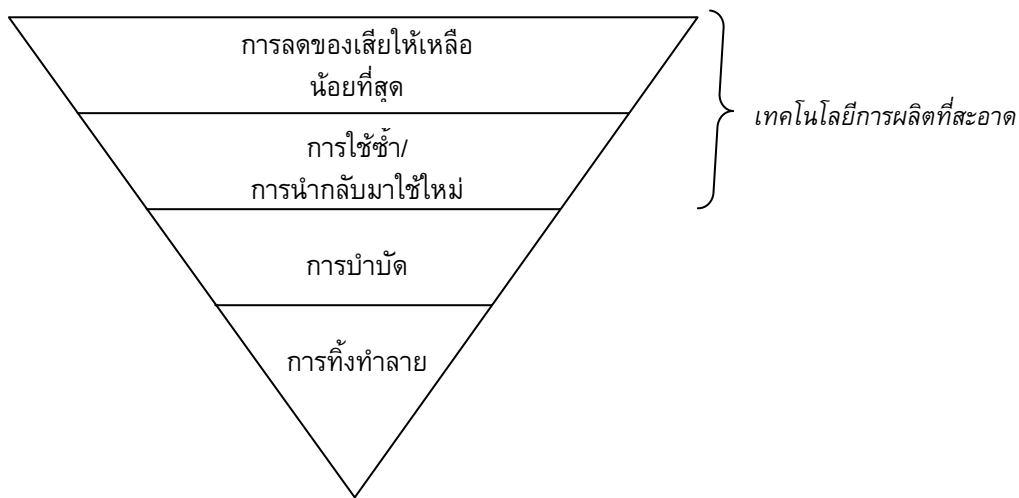
คำว่า “เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด” (Cleaner Technology) เป็นคำที่มีนัยเดียวกับคำว่า

- การป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention) คำจำกัดความที่ใช้สำหรับการผลิตที่สะอาดในสหรัฐอเมริกา
- การผลิตที่สะอาด (Cleaner Production) เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกระบวนการผลิต
- การลดของเสีย (Waste Minimization) เป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด
- การผลิตเพื่อสิ่งแวดล้อม (Green Productivity) ใช้สำหรับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดประเทศญี่ปุ่น

คำจำกัดความนี้ เน้นการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่แหล่งกำเนิด โดยการคำนึงถึงมวลเข้าสู่กระบวนการผลิต (Inputs) มากกว่ามวลออกจากกระบวนการผลิต (Outputs) เพื่อหาวิธีที่จะเพิ่ม

ผลิตผล ให้มีของเสียหรือมีการปล่อยมลพิษน้อยลง การใช้มวลเข้า อันได้แก่ วัตถุดิบ พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และทรัพยากรมนุษย์ ให้ได้ประโยชน์สูงสุด คือวิถีทางของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

หลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต การใช้ทรัพยากรและลดการเกิดมลพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม คือ การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดเพื่อขจัดปัญหาการสูญเสียและการเกิดมลพิษที่ต้นตอและหากยังมีของเสียเกิดขึ้นต้องพยายามนำของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ซ้ำหรือนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อให้มีของเสียที่ต้องทำการบำบัดหรือฝังทิ้งเหลืออยู่น้อยที่สุดหรือไม่มีเลย และกำหนดแนวทางของเทคโนโลยีสะอาดในลำดับแรก ๆ ของลำดับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม



วิธีการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด ต้องมีการค้นหาแหล่งกำเนิดของเสียหรือมลพิษ และวิเคราะห์หาสาเหตุว่าของเสียหรือมลพิษเหล่านั้นเกิดอย่างไร การลดมลพิษสามารถทำได้โดย

1) การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ (Product Reformulation) เป็นการปรับปรุงในรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ เพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดการเกิดสารมลพิษ โดยพัฒนาการออกแบบให้มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด เช่น ทำให้อยู่ในรูปสารละลายเข้มข้นเพื่อลดจำนวนบรรจุภัณฑ์ หรือเปลี่ยนเป็นรูปสารละลายผง เพื่อเพิ่มอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ยกเลิกหีบห่อที่ไม่จำเป็น

2) การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต (Process Change) สามารถดำเนินการได้ ดังนี้

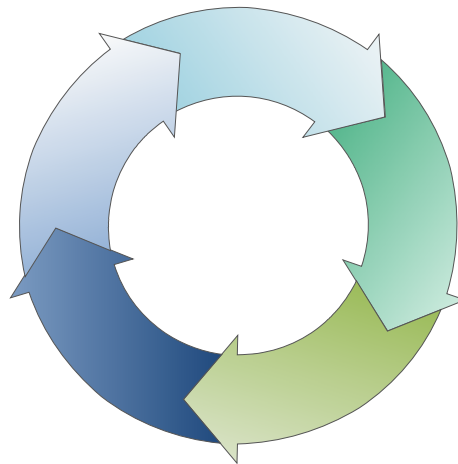
2.1) การเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ (Input Material Change) เป็นการเลือกใช้วัตถุดิบที่สะอาด หมายถึง คุณสมบัติของวัตถุดิบเองหรือสิ่งปนเปื้อนมากับวัตถุดิบ เช่น การยกเลิกหรือลดการใช้วัตถุดิบที่เป็นอันตรายหรือสารที่ก่อมลพิษสูง และถ้าหากเป็นสิ่งปนเปื้อนมากับวัตถุดิบ หากเป็นไปได้ควรมีการกำจัดออกตั้งแต่แหล่งที่มาก่อนที่จะเข้าสู่โรงงานหรือเข้าสู่กระบวนการผลิต

2.2) การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี (Technology Improvement) โดยการปรับเปลี่ยนวิธีการ กลไกในกระบวนการผลิต หรือปรับปรุงอุปกรณ์ในสายการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหรือลดการ

สูญเสีย เปลี่ยนการออกแบบใหม่ เพิ่มระบบอัตโนมัติเข้าช่วย ปรับปรุงข้อจำกัดในการปฏิบัติงานและการใช้เทคโนโลยี เป็นต้น

3) การปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน (Operational Improvement) โดยการปรับปรุงการบริหารระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต เพื่อเพิ่มศักยภาพของกระบวนการผลิตให้สามารถลดต้นทุนการผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น มีกระบวนการทำงานและขั้นตอนการบำรุงรักษาที่ชัดเจน มีการบริหารการปฏิบัติงาน มีการฝึกอบรม มีวิธีปฏิบัติที่ถูกต้อง มีระบบการจัดเก็บในโกดัง ชั้นเก็บของ ใช้ระบบ First in – First out เพื่อลดการสูญเสียจากคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มีการวางแผนซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ หลีกเลี่ยงการรวมของเสียต่างชนิดเข้าด้วยกันแยกของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนต่างๆ อย่างเหมาะสม การใช้ซ้ำ (Reuse) หรือการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) เป็นต้น

วิธีการทำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด (CT) ให้ประสบความสำเร็จ จะประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 4

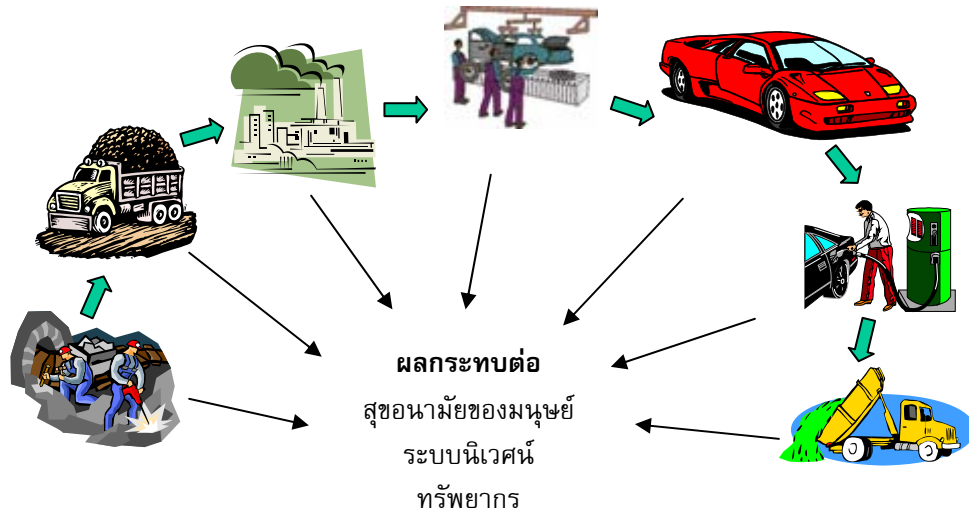


รูปที่ 4 ขั้นตอนการทำงานของ CT อย่างต่อเนื่อง

3.1.2 การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (LCA)

การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment : LCA) เป็นวิธีการประเมินหาปัญหาและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงปริมาณ ที่เกี่ยวเนื่องกับผลิตภัณฑ์ทั้งวัฏจักรชีวิต ตั้งแต่การออกแบบ การใช้พลังงานและวัตถุดิบ การผลิต การขนส่ง การใช้งานผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการจัดการกับซากผลิตภัณฑ์ โดยจะพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ครอบคลุมไปถึงระบบนิเวศ สุขอนามัยของชุมชน และปัญหาสิ่งแวดล้อมโลก ทั้งนี้เพื่อนำผลไปใช้ในการกำหนดนโยบายการออกแบบผลิตภัณฑ์ การปรับกระบวนการผลิต หรือเพิ่มทางเลือกในการผลิต เพื่อลดผลกระทบต่อ

สิ่งแวดล้อมและให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม LCA เป็นวิทยาการใหม่ที่คนไทยยังไม่มีความเข้าใจมากนัก จึงทำให้นักศึกษาด้าน LCA กับผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนน้อยมาก และเกือบทั้งหมดใช้ฐานข้อมูลจาก Commercial Software ของต่างประเทศ



รูปที่ 5 ตัวอย่างการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ของรถยนต์

เทคนิคของการประเมินวัฏจักรชีวิตนั้นจะแตกต่างจากเครื่องมือทางสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่มีอยู่ คือ LCA เป็นกระบวนการประเมินค่าผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ (Product) หรือหน้าที่ของผลิตภัณฑ์ (function) ตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์นั้น โดยเน้นผลเชิงปริมาณชัดเจน จึงทำให้การศึกษา LCA มีความซับซ้อนมากกว่าเครื่องมือทางสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เพราะต้องทำการวิเคราะห์ตั้งแต่แหล่งกำเนิดของทรัพยากรที่นำมาใช้ไปจนถึงขั้นตอนการทำลายซากผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในทุกประเด็นที่เกิดขึ้น และให้ความสำคัญทั้งในเรื่องของทรัพยากรที่สิ้นเปลืองไปและสารอันตรายที่ถูกปล่อยออกมา แต่ LCA จะเป็นการมองผลกระทบในภาพรวมที่จะก่อให้เกิดปัญหาต่อโลก เช่น การทำให้โลกร้อนขึ้นมากกว่าที่จะมองเฉพาะสารพิษที่ปล่อยออกมา

การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1) การบ่งชี้และระบุปริมาณของภาระทางสิ่งแวดล้อม (Environmental loads) ในทุกกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง/ที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เช่น พลังงานและวัตถุดิบที่ถูกใช้ การปล่อยของเสียและการแพร่กระจายของมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม

2) การประเมินและการหาค่าของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impacts) ที่มีโอกาสเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากปริมาณภาระทางสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่ถูกบ่งชี้มาในขั้นตอนแรก

3) การประเมินหาโอกาสในการปรับปรุงทางสิ่งแวดล้อม และใช้ข้อมูลที่มีการแสดงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมเหล่านี้เป็นองค์ประกอบในการตัดสินใจ

ประโยชน์ของ LCA ทำให้ทราบถึงข้อมูลผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถนำมาพิจารณาประกอบกับข้อมูลในประเด็นอื่นๆ เช่น ต้นทุน ความสะดวกสบาย และความปลอดภัยของผู้บริโภค เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจหรือการกำหนดแนวทางดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคต เช่น การพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงนโยบายของภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบทั้งต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค และการกระตุ้นให้เกิดจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น อนึ่ง การประเมินวัฏจักรชีวิตนั้น กล่าวถึง ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่มีต่อระบบผลิตภัณฑ์ภายใต้การศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ นิเวศวิทยา และการหมดไปของทรัพยากร แต่จะไม่ได้กล่าวถึงผลทางเศรษฐกิจและสังคม LCA สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกิจกรรมหรืองานวิจัยได้อย่างหลากหลาย โดยกลุ่มของผู้นำไปใช้งานอาจจำแนกได้เป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ ภาคอุตสาหกรรม/บริษัทเอกชน ภาครัฐ องค์กรเอกชน (NGOs) และผู้บริโภค

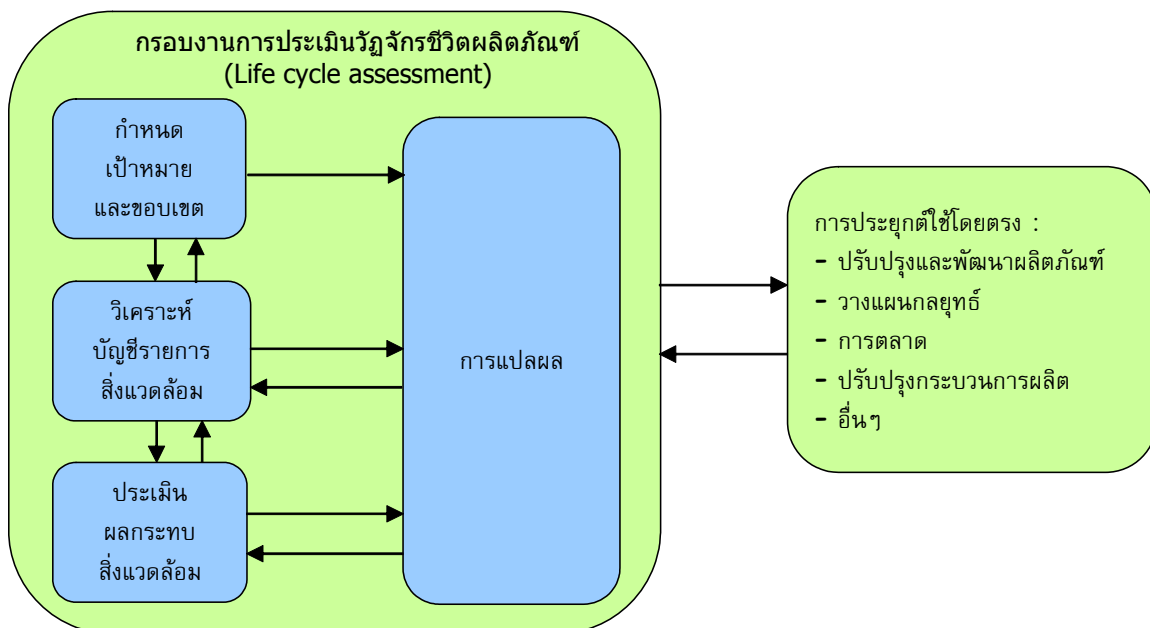


รูปที่ 6 การใช้ประโยชน์ของการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์

การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์เป็นอีกหนึ่งเครื่องมือด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ถูกบรรจุอยู่ในอนุกรมมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO14000 โดยมีกรอบการดำเนินงานตามอนุกรมมาตรฐาน 14040 ดังในรูปที่ 7 และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ LCA มีทั้งหมด 7 ฉบับ ดังนี้

- ISO 14040 – Life cycle assessment – Principles and framework เป็นมาตรฐานที่กล่าวถึงหลักการ นิยามศัพท์ และกรอบการดำเนินงานการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- ISO 14041 – Life cycle assessment – Goal and scope definition and Life Cycle Inventory analysis เป็นมาตรฐานที่กล่าวถึงการกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต การวิเคราะห์และจัดทำบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ (LCI)

- ISO 14042 - Life cycle assessment – Life Cycle Impact Assessment (LCIA) เป็นมาตรฐานที่กล่าวถึงการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- ISO 14043 - Life Cycle Assessment – Life Cycle Interpretation เป็นมาตรฐานกล่าวถึงการแปลผลข้อมูลที่ได้จากการทำ LCI และ LCIA
- ISO/TR 14047 - Life Cycle Assessment – Illustrative examples on how to apply ISO 14042 – Life cycle impact assessment เป็นรายงานวิชาการแสดงตัวอย่างของการประยุกต์ใช้อนุกรมมาตรฐาน ISO 14042 สำหรับวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- ISO/TR 14048 - Life Cycle Assessment – LCA Data Documentation Format เป็นรายงานวิชาการแสดงตัวอย่างรูปแบบเอกสารของข้อมูลด้าน LCA
- ISO/TR 14049 - Life Cycle Assessment – Examples of application of ISO 14041 to goal and scope definition and inventory analysis เป็นรายงานวิชาการแสดงตัวอย่างของการประยุกต์ใช้อนุกรมมาตรฐาน ISO 14041 สำหรับจัดทำบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์



ที่มา : International Standard ISO 14040 : 1997

รูปที่ 7 กรอบการดำเนินงาน LCA ตามอนุกรมมาตรฐาน 14040

1) การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต

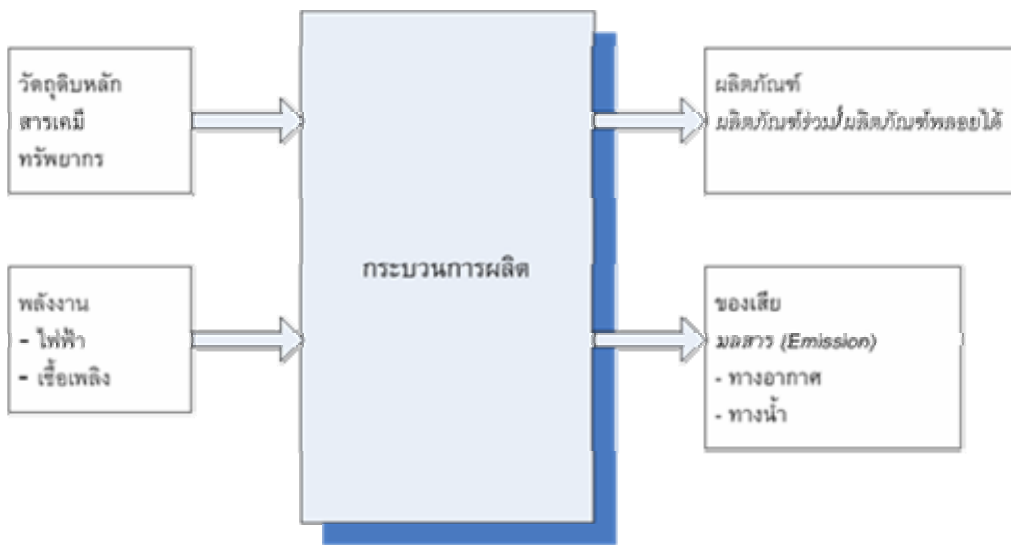
การศึกษา LCA ต้องทราบว่าอะไรคือสิ่งที่จะทำการศึกษาและจะศึกษาอย่างไร ซึ่งผลของการศึกษาจะถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นกับการกำหนดขอบเขตและเป้าหมายของการศึกษานั้นเอง โดย LCA สามารถนำไปใช้กับเป้าหมายหลัก ๆ ที่มีความแตกต่างกัน ได้แก่

- เพื่อวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของผลิตภัณฑ์ ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- เพื่อการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้พื้นฐานของการออกแบบและข้อมูลในเชิงตัวเลขค่อนข้างมาก
- เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งต้องอาศัยความรู้ของระบบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องและข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกซื้อ

การศึกษา LCA เพื่อเป้าหมายหลักทั้ง 3 ข้อมูข้ต้นนี้จะทำให้ได้ข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์ที่สามารถช่วยให้การวิเคราะห์ผลมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น อันจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้และพัฒนาในด้านอื่น ๆ เช่น การปรับปรุงกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ และการจัดทำฉลากสิ่งแวดล้อม และจากเป้าหมายของการศึกษาดังกล่าวนี้องจะเป็นตัวบ่งบอกระดับของรายละเอียดที่ต้องทำการศึกษา เช่น หากต้องการศึกษาเพื่อจัดทำฉลากสิ่งแวดล้อมและใช้เผยแพร่ข้อมูลสู่สาธารณะ อาจจำเป็นต้องมีหน่วยงานภายนอกเข้ามาประกันคุณภาพของข้อมูลด้วย หรือหากศึกษาเพื่อการออกแบบหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ใหม่จะต้องมีขั้นตอนของการประเมินการปรับปรุงเพิ่มเข้ามาด้วยเช่นกัน แต่หากต้องการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน และมีการใช้วัสดุที่ใกล้เคียงกัน การศึกษา LCA อาจศึกษาได้โดยการประเมินเปรียบเทียบเฉพาะส่วนที่แตกต่างกันเท่านั้น ซึ่งวิธีการนี้ว่า “การวิเคราะห์ความแตกต่าง (difference analysis)” ขอบเขตการศึกษา LCA จะสัมพันธ์กับความซับซ้อนของเป้าหมายการศึกษา และจะมีผลกระทบโดยตรงต่อระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการศึกษา นั่นคือ หากการศึกษามีเป้าหมายที่ต้องการความน่าเชื่อถือของข้อมูลสูง หรือต้องการเผยแพร่ข้อมูลสู่สาธารณะ ขอบเขตการศึกษาระยะเวลา และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการย่อมสูงตามไปด้วย ในการเปรียบเทียบทางเลือกของการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นั้นจะต้องมีหลักเกณฑ์ในการเลือกอย่างเหมาะสม ลักษณะหน้าที่การใช้งาน (Function) จึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่สุดที่ต้องมีการกำหนดขึ้นมา ตัวอย่างเช่น บริษัทแห่งหนึ่งต้องการเลือกใช้ภาชนะบรรจุเครื่องดื่มระหว่างถ้วยกระดาษที่ใช้แล้วทิ้งกับถ้วยเซรามิก ถ้าทำการเปรียบเทียบระหว่างความคงทนในการใช้งานของถ้วยกระดาษที่ใช้แล้วทิ้งกับถ้วยเซรามิกซึ่งมีค่าช่วงชีวิตที่ต่างกันมากย่อมไม่สามารถทำได้ จึงควรเปรียบเทียบหน่วยเป็นต่อการดื่มกาแฟ 1 ถ้วย หรือการบริโภคเครื่องดื่มร้อนใน 1 ปีของพนักงาน แทนที่จะเปรียบเทียบหน้าที่การใช้งานของถ้วยกาแฟจะดีกว่าหรือตัวอย่างเรื่องรถขนส่งอาจทำการเปรียบเทียบระหว่างรถยนต์นั่งขนาด 4 คนซึ่งขับเคลื่อนโดยใช้เครื่องยนต์เทียบกับรถยนต์ที่ขับเคลื่อนโดยใช้พลังงานไฟฟ้า หน่วยการทำงาน(functional unit) ควรเป็นพลังงานที่ใช้ต่อระยะทาง 1,000 กิโลเมตรของถนนส่วนบุคคล

2) การวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม

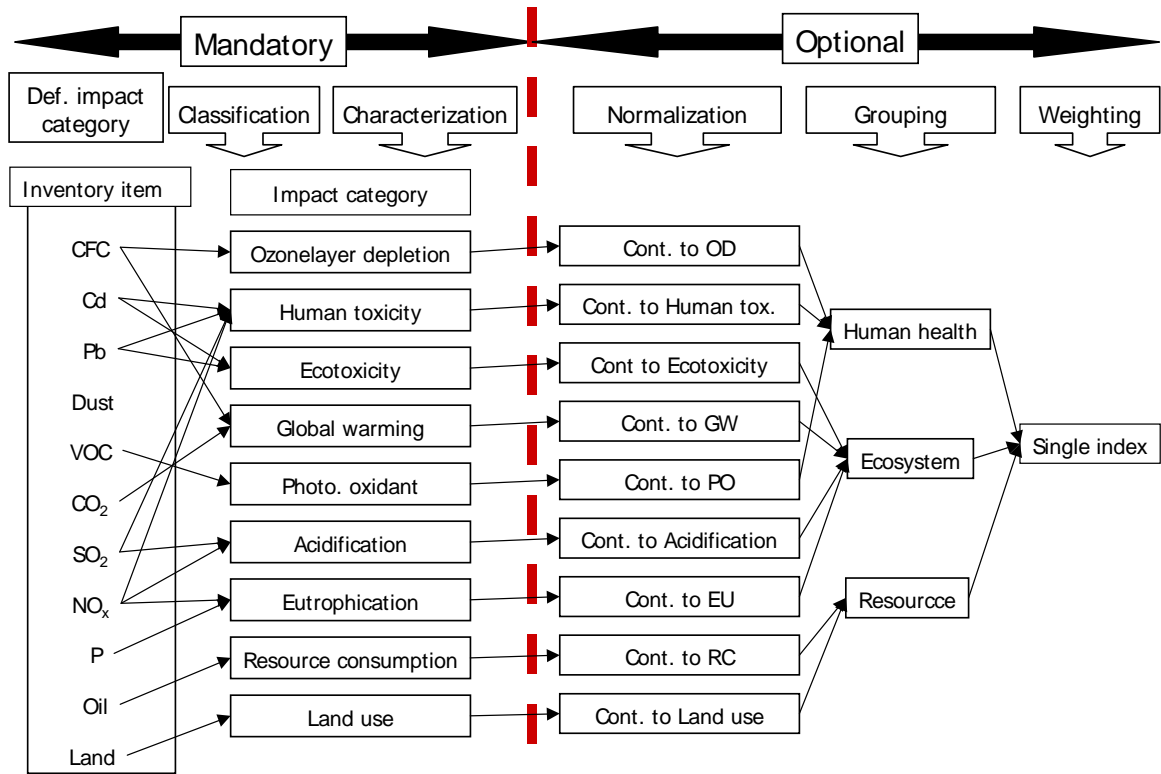
จุดประสงค์ของการวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายและขอบเขต และคำนวณเพื่อหาจำนวนสารขาเข้า (inputs) และสารขาออก (outputs) ของระบบผลิตภัณฑ์ (product system) ซึ่งสารขาเข้าและสารขาออกที่ได้เหล่านี้รวมถึงการใช้ทรัพยากรและการปล่อยสารสู่อากาศ น้ำ และดิน การเก็บข้อมูลควรอยู่ในรูปที่เข้าใจง่ายและควรประกอบด้วย รายละเอียดของกระบวนการผลิต ผังการไหลของกระบวนการ และลักษณะของข้อมูล (เช่น คุณภาพ แหล่งที่มา ข้อจำกัดของข้อมูล)



รูปที่ 8 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม

3) การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Impact Assessment) จัดเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เทคนิคในการจัดการข้อมูลด้านคุณภาพ และปริมาณเพื่อนำมาจำแนกและประเมินผลของสภาวะทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากองค์ประกอบของบัญชีรายการ การประเมินผลกระทบนั้นมีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการ ประกอบด้วย การจำแนกข้อมูลเข้าไปอยู่ในกลุ่มของผลกระทบ (Classification) และการทำ Characterization และขั้นตอนที่เป็นทางเลือกให้ศึกษาเพิ่มเติม เช่น การเทียบหน่วย (Normalization) และการให้น้ำหนักความสำคัญ (Weighting)



ที่มา : Norihiro Itsubo, AIST, Japan: 2003

รูปที่ 9 ขั้นตอนการทำการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (LCIA)

4) การแปลผล (Interpretation)

ขั้นการแปลผลเป็นการนำผลการศึกษาที่ได้รับจากการวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม (LCI) และการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (LCIA) มาเชื่อมโยงเพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์สรุปผล และจัดเตรียมข้อเสนอแนะที่มาจากผลลัพธ์ของการทำ LCA รวมถึงจัดทำรายงานสรุปการแปลผลการศึกษาให้สามารถเข้าใจได้ง่าย สมบูรณ์ครบถ้วน และมีความสอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตของการศึกษาที่กำหนดไว้การแปลผลการศึกษาประกอบไปด้วยขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) การจำแนกประเด็นที่สำคัญที่มาจากผลลัพธ์ของขั้นการวิเคราะห์ LCI และ LCIA ของการทำ LCA (2) การประเมินค่า (evaluation) เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ ความอ่อนไหวของผลการศึกษา และความสอดคล้องของข้อมูล และ (3) การจัดทำจัดทำบทสรุป ข้อเสนอแนะและรายงานผล

3.1.3 โครงการฉลากเขียว (Green label)

ฉลากเขียว หรือ ฉลากสิ่งแวดล้อม เป็นฉลากที่มอบให้แก่ผลิตภัณฑ์คุณภาพที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน ฉลากเขียวถือเป็นกลยุทธ์หนึ่งในนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมที่ใช้การตลาดเป็นเครื่องมือ เนื่องจากมีสินค้าและ

บริการวางจำหน่ายในตลาดเป็นจำนวนมาก ฉลากเขียวที่ติดอยู่กับผลิตภัณฑ์จะเป็นข้อมูลให้ผู้บริโภคทราบว่าผลิตภัณฑ์นั้นเน้นคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ในส่วนผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายจะได้รับผลประโยชน์ในแง่กำไรเนื่องจากมีการบริโภคผลิตภัณฑ์เหล่านั้นมากขึ้น ผลักดันให้ผู้ผลิตรายอื่น ๆ ต้องแข่งขันกันปรับปรุงคุณภาพของสินค้าหรือบริการของตน โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ

ระบบฉลากสิ่งแวดล้อมตามอนุกรมมาตรฐาน ISO (14020 ISO14021 ISO14024 และ 14025) สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 1 คือ ฉลากสิ่งแวดล้อมที่ให้การรับรองเกณฑ์กำหนดในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ผ่านการพิจารณาตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์โดยองค์กรกลาง ซึ่งเป็นภาคความร่วมมือระหว่างองค์กรพัฒนาเอกชนกับหน่วยงานรัฐภายใต้กรอบดำเนินการตามอนุกรมมาตรฐาน ISO14024 ที่เกี่ยวข้อง 2) ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 2 เป็นฉลากที่ให้การรับรองตนเองโดยผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ตามกรอบดำเนินการที่กำหนดในอนุกรมมาตรฐาน ISO 14021 และ 3) ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 3 เป็นฉลากสิ่งแวดล้อมที่ให้ข้อมูลผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงปริมาณโดยใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ นั้นๆ ตามกรอบดำเนินการที่กำหนดในอนุกรมมาตรฐาน ISO 14025

ประเทศไทย มีโครงการฉลากเขียวซึ่งเป็นระบบฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 1 และเป็นโครงการระดับชาติ ในปี 2536 ริเริ่มมาจากแนวคิดของคณะกรรมการนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อมไทย และนำมาเสนอต่อกระทรวงอุตสาหกรรมเพื่อให้เกิดการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรม โดยมีสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ทำหน้าที่เป็นฝ่ายเลขานุการ อนุมัติให้ฉลากแก่ผลิตภัณฑ์คุณภาพที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน ที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพและสิ่งแวดล้อมที่คณะอนุกรรมการเทคนิคได้กำหนดไว้ ปัจจุบัน (กันยายน 2550) มีผลิตภัณฑ์ฉลากเขียวจำหน่ายในท้องตลาดจำนวน 164 รุ่น ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ 20 กลุ่ม ได้แก่ ตู้เย็น สีทาบ้าน สุขภัณฑ์ หลอดฟลูออเรสเซนต์ เครื่องปรับอากาศ กระจกกระจุกภัณฑ์ กระจกอลามาย์ สารซักฟอก ก๊อกน้ำและอุปกรณ์ประหยัดน้ำ ฉนวนกันความร้อน ฉนวนกันความร้อน: ฉนวนยาง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ยางพารา เครื่องเรือนเหล็ก เครื่องถ่ายเอกสาร สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดถ้วยชาม ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดพื้นผิว สบู่ รถยนต์ เครื่องเขียน และผลิตภัณฑ์ลบคำผิด จาก 31 บริษัทที่ได้รับการรับรองฉลากเขียว โดยที่สัญลักษณ์ฉลากฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยและต่างประเทศ แสดงดังในรูปที่ 10



รูปที่ 10 สัญลักษณ์ฉลากสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย “ฉลากเขียว” และต่างประเทศ

เกณฑ์ในการพิจารณาผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว การกำหนดเงื่อนไขของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียวจะแตกต่างกันไปตามประเภทของผลิตภัณฑ์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งโดยทั่วไปพิจารณาบนพื้นฐานของ

- การจัดการทรัพยากร ทั้งที่สามารถเกิดใหม่ทดแทนได้ (Renewable Resources) และที่ใช้แล้วหมดไป (Nonrenewable Resources) อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
- การบรรเทาปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศ โดยส่งเสริมให้มีการผลิต การขนส่ง การบริโภค และการกำจัดทิ้งหลังใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ
- การนำขยะมูลฝอยทั่วไปและขยะอันตรายกลับมาใช้ประโยชน์อย่างอื่น (Reuse) หรือแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)

ในการพัฒนาเกณฑ์เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการรับรองสินค้าต่างๆ ว่าเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยสินค้าแต่ละประเภทจะมีจุดเด่นที่ต่างกันไปตามหน้าที่การใช้งาน และเทคโนโลยีในการออกแบบและผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

ปัจจุบันมีข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์แล้ว 39 ข้อกำหนด ซึ่งมีจุดเด่นต่างๆ ที่น่าสนใจ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายการผลิตภัณฑ์ที่มีข้อกำหนดฉลากเขียว และจุดเด่นในแต่ละข้อกำหนด

ที่	ผลิตภัณฑ์/บริการ	จุดเด่นของผลิตภัณฑ์/บริการ
1	กระดาษ	ผลิตจากเยื่อเวียนทำใหม่ (recycled pulp) และสีที่ใช้ไม่มีส่วนผสมของโลหะหนัก
2	ผลิตภัณฑ์พลาสติกแปรรูปใช้ใหม่	เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากส่วนผสมของพลาสติกรีไซเคิลไม่มีสารพิษหรือสารที่ใช้เติมแต่งอันก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภค
3	หลอดฟลูออเรสเซนต์	อายุการใช้งานมากกว่า 1 หมื่นชั่วโมง มีปริมาณปรอทต่ำ และมีการรับคืนซากผลิตภัณฑ์หลังหมดอายุการใช้งาน
4	ตู้เย็น	ประหยัดพลังงานโดยได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 ไม่ใช้สารที่ทำลายชั้นโอโซน สีที่ใช้ในผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย ไม่ใช้สารอันตรายผสมในชั้นส่วนพลาสติกของผลิตภัณฑ์ และสะดวกต่อการนำกลับมาใช้ใหม่
5	สี	ไม่มีสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยได้ (VOCs) ไม่มีโลหะหนัก และปลอดภัยจากสารอันตราย
6	ถ่านไฟฉาย	ไม่ผสมสารปรอท และรับคืนซากถ่านไฟฉายเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง
7	เครื่องปรับอากาศ	ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ปลอดภัยจากเสียงรบกวนขณะใช้งาน สีที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ไม่มีโลหะหนัก หรือสารระเหยตกค้าง มีคู่มือแนะนำการใช้งาน มีสัญลักษณ์บอกประเภทของชั้นส่วนพลาสติกและออกแบบให้สะดวกต่อการนำกลับมาใช้ใหม่
8	สเปรย์	มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ คู่ค้าเพราะใช้ได้จนหมดกระป๋อง ไม่ใช้สารซี เอช ซี หรือสารที่เป็นอันตรายต่อโอโซน รวมทั้งมีคำแนะนำการใช้งาน
9	เครื่องสุขภัณฑ์	มีคุณภาพดีได้มาตรฐาน ช่วยประหยัดน้ำ มีคู่มือแนะนำการติดตั้งและใช้งาน
10	ก๊อกน้ำและอุปกรณ์ประหยัดน้ำ	มีคุณภาพดีตามมาตรฐาน ช่วยประหยัดน้ำ
11	ฉนวนกันความร้อน	- ฉนวนใยแก้ว ใช้แก้วรีไซเคิลเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ มีความปลอดภัยต่อการใช้งาน รวมทั้งมีคำแนะนำในการขนส่งและติดตั้ง - ฉนวนโฟมพลาสติก ไม่ใช้สารซีเอชซีในการผลิต มีความปลอดภัยต่อการใช้งาน สะดวกต่อการนำกลับมาใช้ใหม่ และมีคำแนะนำในการขนส่งและติดตั้ง
12	เครื่องซักผ้า	ประหยัดพลังงาน ใช้น้ำปริมาณน้อย และมีเสียงขณะใช้งานไม่เกิน 65 dB(A)
13	คอมพิวเตอรื	ประหยัดพลังงาน ปลอดภัยจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวน มีสัญลักษณ์บอกประเภทของชั้นส่วนพลาสติกและออกแบบให้สะดวกต่อการนำกลับมาใช้ใหม่
14	ผลิตภัณฑ์ทำจากผ้า	ทำจากผ้าไม่ฟอกและย้อม วัสดุที่ใช้ตกแต่งต้องไม่มีโลหะหนักและสารอันตราย
15	สีเคลือบกระเบื้องผนังหลังคา	ไม่ใช่ผงสีที่มีโลหะหนักในการผลิต มีสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยได้ในปริมาณต่ำ
16	เครื่องเขียน	ไม่ใช่สารเคมีที่เป็นอันตราย น้ำหมึกที่ใช้ต้องไม่มีส่วนผสมของโลหะหนัก ผลิตภัณฑ์ควรเป็นชนิดที่สามารถเติมใหม่ได้หรือเปลี่ยนไส้ได้
17	ฉนวนยางกันความร้อน	ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีได้มาตรฐาน มีปริมาณสารประกอบไนโตรซามีนตกค้างไม่เกิน 0.01 ppm
18	ผลิตภัณฑ์ลดคำผิด	ไม่เป็นพิษและอันตรายต่อผู้ใช้ ปราศจากสารเคมีที่เป็นอันตราย บรรจุภัณฑ์พลาสติกไม่มีส่วนผสมของคลอรีน
19	สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง	มีคุณภาพน้ำมันได้มาตรฐาน สะอาด มีความปลอดภัยในการเข้ารับบริการเพราะมีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ถูกต้องและมีแผนปฏิบัติการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน มีห้องสุขาเพียงพอ สะอาด และปลอดภัยในการใช้งาน
20	เครื่องถ่ายเอกสาร	มีความปลอดภัยทางไฟฟ้าและการทำงาน ประหยัดพลังงาน ใช้กับกระดาษรีไซเคิลได้ และรับคืนซากของตลับหมึกพิมพ์และแม่แบบรับภาพ
21	มอเตอร์	มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง และสีที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีโลหะหนัก
22	สารซักฟอก	สามารถย่อยสลายได้ง่ายตามธรรมชาติ มีค่าความเป็นกรด-ด่างตามมาตรฐาน ปราศจากสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม
23	บริการซักผ้าและบริการ	ใช้น้ำในการซักน้อย มีการจัดเก็บสารเคมีที่เหมาะสม ใช้สารซักฟอกที่ได้รับฉลากเขียว สำหรับบริการ

ที่	ผลิตภัณฑ์/บริการ	จุดเด่นของผลิตภัณฑ์/บริการ
	ซักรีด	ซักรีดต้องเป็นระบบปิดและมีระบบระบายอากาศที่ดี ใช้สารซักแห้งในปริมาณน้อย มีการนำถุงบรรจุผ้ากลับมาใช้ใหม่หลายครั้ง และมีการซักซวนให้น้ำไม่แฉวนเสื่อกลับมาใช้ใหม่
24	น้ำมันหล่อลื่น	มีคุณภาพดีได้มาตรฐาน อายุการใช้งานยาวนาน สามารถย่อยสลายตามธรรมชาติได้ง่าย ไม่มีโลหะหนัก และมีการรับคืนน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้งานแล้วไปกำจัดอย่างเหมาะสม
25	แชมพู	สามารถย่อยสลายได้ง่ายตามธรรมชาติ และปราศจากสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อการใช้งาน
26	ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดถ้วยชาม	สามารถย่อยสลายได้ง่ายตามธรรมชาติ และปราศจากสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อการใช้งาน
27	ผลิตภัณฑ์ไม้ยางพารา	ผลิตจากไม้ยางพาราที่ตัดโคนมาจากป่าปลูก มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณต่ำ และต้องไม่มีสารเพนตะคลอโรฟีนอลในผลิตภัณฑ์
28	เครื่องเรือนเหล็ก	มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน สีที่ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัย ไม่เคลือบผิวอุปกรณ์เสริมด้วยโครเมียม นิกเกิล สังกะสี และปรอท
29	บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์	รับรองอายุการใช้งานนานกว่า 5 หมื่นชั่วโมง มีความปลอดภัยต่อการใช้งาน และสามารถแยกส่วนประกอบเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้ง่าย
30	สบู่	สามารถย่อยสลายได้ง่ายตามธรรมชาติ และปราศจากสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อการใช้งาน
31	ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดพื้นผิว	สามารถย่อยสลายได้ง่ายตามธรรมชาติ และปราศจากสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อการใช้งาน
32	ดัลบีหมึก	ไม่ใช้โลหะหนักและสารเคมีอันตรายในผลิตภัณฑ์ มีนโยบายการรับคืนซากดัลบีหมึกและมีคำแนะนำการใช้งาน
33	ปุ๋ยอินทรีย์ และ	มีคุณภาพตามมาตรฐาน ปราศจากวัสดุที่ไม่ต้องการ วัสดุอันตราย จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคต่อ
34	ปุ๋ยชีวภาพ	มนุษย์ สัตว์ และพืชรวมถึงโลหะหนัก และสารพิษที่เป็นอันตราย อันได้แก่ แคดเมียม ตะกั่ว ปรอท
34	โทรศัพท์มือถือ	มีความปลอดภัยในการใช้งาน ปราศจากโลหะหนักและสารอันตราย มีสัญลักษณ์บอกประเภทพลาสติกเพื่อสะดวกต่อการคัดแยก มีมาตรการรับคืนซากเครื่องและแบตเตอรี่
35	เครื่องโทรสาร	มีความปลอดภัยในการใช้งานจากมลพิษ ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ถูกออกแบบให้เอื้อต่อการนำมาใช้ใหม่ มีสัญลักษณ์บอกประเภทพลาสติก ปราศจากโลหะหนักและสารอันตราย รับคืนดัลบีหมึกและแม่แบบรับภาพที่ใช้แล้ว
36	รถยนต์	ประหยัดน้ำมัน เสียงไม่ดัง มีมาตรฐานควบคุมไอเสีย ไม่ใช้สีและสารเคมีที่เป็นพิษ
37	เครื่องพิมพ์	มีความปลอดภัยในการใช้งานจากมลพิษ ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ถูกออกแบบให้เอื้อต่อการนำมาใช้ใหม่ มีสัญลักษณ์บอกประเภทพลาสติก ปราศจากโลหะหนักและสารอันตราย รับคืนดัลบีหมึกและแม่แบบรับภาพที่ใช้แล้ว
38	เครื่องเล่น vcd/dvd	ปลอดภัยจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประหยัดพลังงาน ถูกออกแบบให้เอื้อต่อการนำมาใช้ใหม่ มีสัญลักษณ์บอกประเภทพลาสติก ปราศจากโลหะหนักและสารอันตราย
39	โทรทัศน์	ปลอดภัยจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประหยัดพลังงาน ถูกออกแบบให้เอื้อต่อการนำมาใช้ใหม่ มีสัญลักษณ์บอกประเภทพลาสติก ปราศจากโลหะหนักและสารอันตราย

การขอการรับรองผลิตภัณฑ์หรือบริการฉลากเขียว

การขอใช้ฉลากเขียวเป็นความสมัครใจของผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย หรือผู้ให้บริการที่ต้องการแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ได้มีกฎหมายบังคับ ผู้ประสงค์จะขอใช้เครื่องหมายฉลากเขียวสามารถซื้อใบสมัครขอใช้สิทธิ์การใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียวเป็นจำนวนเงิน 500 บาท ที่สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย เมื่อผู้ยื่นขอรวบรวมเอกสารครบถ้วนสามารถยื่นสมัครและเสียค่าธรรมเนียมในการสมัคร 1,000 บาทต่อรุ่น/แบบ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยและสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจะตรวจเอกสารและหลักฐาน หากผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดฉลากเขียวแล้วจะจัดทำสัญญา

อนุญาตให้ใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียวในการโฆษณาและติดที่ผลิตภัณฑ์ เพื่อแสดงว่าได้ผ่านการตรวจสอบตามข้อกำหนดทั้งด้านคุณภาพและด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ผู้สมัครจะต้องเสียค่าธรรมเนียมการใช้เครื่องหมายฉลากเขียวเป็นจำนวนเงิน 5,000 บาท ต่อรุ่น/แบบ โดยสัญญาอายุไม่เกิน 3 ปี หากประสงค์จะใช้ฉลากเขียวต่อหลังจากครบกำหนดแล้ว ผู้สมัครต้องยื่นขอการรับรองใหม่

3.1.4 การประเมินผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (EPE)

การประเมินผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (EPE) เป็นกลยุทธ์ที่ใช้เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันความสามารถให้กับองค์กร และเป็นวิธีการวัดและเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ บริการ และวิธีการปฏิบัติกับองค์กรที่สามารถทำได้ดีกว่า หรือนำผลจากการเปรียบเทียบมาใช้ปรับปรุงองค์กรหรืออีกด้านหนึ่งคือเป็นกระบวนการของการวัดหรือค้นหาเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด และนำมาประยุกต์ใช้ในองค์กรของตน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

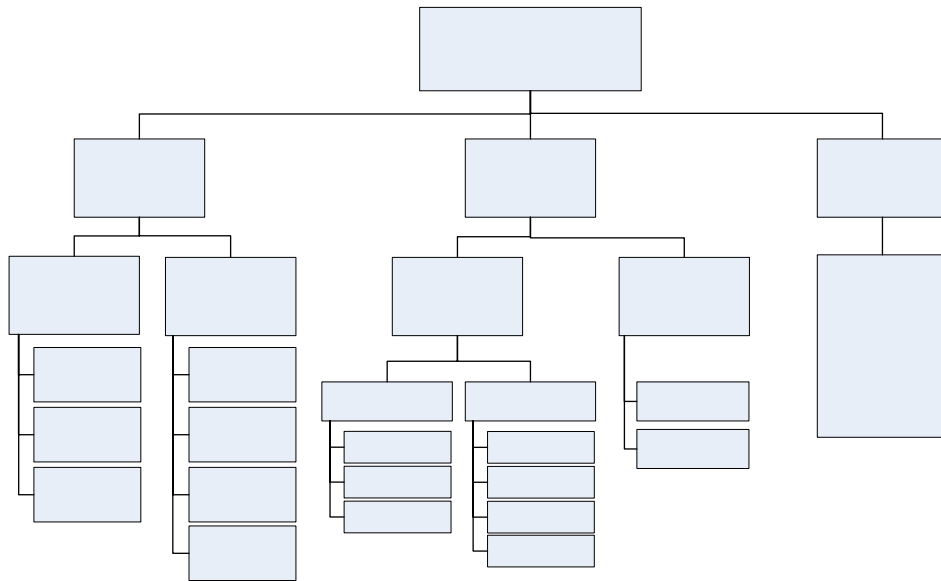
1. ช่วยเป็นแนวทางในการหาประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ
2. ทำให้รู้สถานะขององค์กรเพื่อหาแนวทางปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
3. เป็นแนวทางในการจัดลำดับประเด็นปัญหาที่สำคัญซึ่งเป็นพื้นฐานการทำการระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO14001)
4. นำมาปรับใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิผลการดำเนินงานขององค์กรและค้นหาโอกาสในการป้องกันการเกิดมลพิษ

การประเมินผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นรูปแบบนั้น ที่ถูกบรรจุอยู่ในอนุกรมมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO14000 ซึ่งจัดทำโดย Technical Committee ISO/TC 207 Environmental Management, Subcommittee SC 4, EPE เมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2542 ประกอบด้วยมาตรฐาน 2 ฉบับ คือ

- ISO 14031: Environmental Management - Environmental performance evaluation – Guidelines
- ISO/TR 14032: Environmental Management - Examples of environmental performance evaluation (EPE)

ประโยชน์ของการทำ EPE ในองค์กร คือ การปรับปรุงและพัฒนาทางด้านสิ่งแวดล้อมในองค์กร ผู้บริหารจำเป็นต้องตรวจสอบว่าการดำเนินขององค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ทางสิ่งแวดล้อมที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ โดยการสร้างดัชนีสิ่งแวดล้อม (indicator) และกำหนดหน่วยวัด (measures) เพื่อตรวจสอบสภาพการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างต่อเนื่อง โดยเปรียบเทียบผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรในอดีตและปัจจุบัน เพื่อให้ฝ่ายบริหารทราบว่าองค์กรดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมเป็นไปตามที่ฝ่ายบริหารกำหนดหรือไม่ด้วยข้อมูลที่เชื่อถือและตรวจสอบได้

ดัชนีวัดผลงานด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Performance Indicators (EPIs) ประกอบด้วยตัวชี้วัด 3 กลุ่มดังในรูปที่ 11



รูปที่ 11 ตัวชี้วัดเพื่อประเมินผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 กลุ่ม

1) ดัชนีวัดผลงานด้านการจัดการ Management Performance Indicators (MPIs) เป็นตัวชี้วัดที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กร เช่น

- ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดำเนินการอยู่
- คุณภาพ เนื้อหา ปริมาณในการให้การฝึกอบรมหรือทำการตรวจสอบภายในองค์กรต่อปี
- ค่าใช้จ่าย จำนวนครั้งที่ถูกเปรียบเทียบปรับจากหน่วยงานราชการ หรือถูกร้องเรียนโดยชุมชน
- ร้อยละของเงินลงทุนที่ใช้ในการปรับปรุงด้านสิ่งแวดล้อมต่อเงินลงทุนทั้งหมด
- ต้นทุนที่ประหยัดได้จากการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม

MPI

2) ดัชนีวัดผลงานด้านการปฏิบัติการ Operational Performance Indicators (OPIs) เป็นตัวชี้วัดที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการจัดการสิ่งแวดล้อมการใช้ทรัพยากร เช่น

- ปริมาณพลังงาน/ ไฟฟ้า/ วัตถุดิบ/ น้ำมันเตา/ น้ำ ที่ใช้ในการผลิต
- ร้อยละของสารเคมีอันตรายหรือก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ในการผลิตตลอดวงจรผลิตภัณฑ์
- ปริมาณมลสาร/น้ำทิ้ง/กากของแข็งที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ 1 หน่วย
- ร้อยละของการรีไซเคิลมูลฝอย
- จำนวนครั้งในการใช้ซ้ำของผลิตภัณฑ์

การนำระบบ
ต่าง ๆ มาใช้

กฎหมายและ
ข้อร้องเรียน

ต้นทุนด้าน

สิ่งแวดล้อม

- 3) ดัชนีชี้วัดสภาวะแวดล้อม Environmental Condition Indicators (ECIs) ใช้เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ศึกษาความเปลี่ยนแปลงจากผลกระทบจากกิจกรรมที่มีต่อสภาพแวดล้อมทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับภูมิภาคหรือระดับโลก เช่น

ตัวชี้วัดในระดับท้องถิ่น

- คุณภาพอากาศที่ด้อยลงไปหรือการเกิดทัศนวิสัยที่ไม่ดี
- ผลกระทบต่อระบบนิเวศท้องถิ่น
- การปนเปื้อนไปสู่ดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน
- ผลกระทบเฉียบพลันหรือกึ่งเฉียบพลันต่อปลาหรือสัตว์น้ำอื่นๆ

ตัวชี้วัดในระดับภูมิภาคหรือระดับโลก

- ผลของการฟุ้งกระจายในระยะไกล
- อัตราการลดลงของทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดทดแทนไม่ได้
- ผลกระทบต่ออุณหภูมิของโลก

ตารางที่ 4 ตัวอย่างทะเบียนดัชนีวัดผลงานด้านสิ่งแวดล้อม

ดัชนีชี้วัด	หน่วย			การเก็บข้อมูล
	ตรง	เทียบ	ขอบเขต	
1) พลังงานไฟฟ้า	MWh	KWh/กก.	วัดต่อ กก. ของผลิตภัณฑ์	ฝ่ายบัญชีและดุลมวลสาร
2) สารทำความสะอาด	กก.	ก./ลบ.ม.	วัดพื้นที่ของสำนักงานเป็นตรม.	เฉพาะดีกอำนาจการ
3) ปริมาณ CO ₂	ตัน	กก./กก.	วัดต่อ กก. ของผลิตภัณฑ์	วัด CO ₂ ที่เกิดจากการเผาไหม้และกระบวนการผลิต
4) ปริมาณขยะมูลฝอยทั้งหมด	ตัน	กก./ตัน	วัดต่อ กก. ของผลิตภัณฑ์	
5) ปริมาณขยะที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้	ตัน	%	วัดต่อปริมาณขยะทั้งหมด (ตัน)	
6) จำนวนครั้งในการฝึกอบรม	ชั่วโมง	ชม./คน	สำหรับพนักงาน (คน)	รวมถึงความปลอดภัยในการทำงาน

ตารางที่ 5 เปรียบการใช้พลังงานในการผลิตของแต่ละอุตสาหกรรมของไทยเทียบกับมาตรฐานของโลก

ประเภท	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณพลังงานที่ใช้ (กิกะจูลต่อตันผลิตภัณฑ์)	
		ประเทศไทย	มาตรฐานโลก
อุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง	ปลาและผลไม้กระป๋อง	2.74	1.39
อุตสาหกรรมสีข้าว	ข้าว	1.45	0.73
อุตสาหกรรมน้ำตาล	น้ำตาล	22.99	11.60

ประเภท	ผลิตภัณฑ์	ปริมาณพลังงานที่ใช้ (กิกะจูลต่อตันผลิตภัณฑ์)	
		ประเทศไทย	มาตรฐานโลก
อุตสาหกรรมน้ำแข็ง	น้ำแข็ง	1.36	1.12
อุตสาหกรรมอาหารสัตว์	อาหารสัตว์	0.63	0.53
อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง	แป้งมันสำปะหลัง	3.25	2.76
อุตสาหกรรมสิ่งทอ	ไนลอน/ผ้า	124.61	65.90
อุตสาหกรรมไม้	ไม้สัก/ไม้อัด	6.09	4.22
อุตสาหกรรมกระดาษ	กระดาษชำระ/กระดาษ	17.75	15.38
อุตสาหกรรมพลาสติก/ เรซิน	PVC	6.04	4.34
อุตสาหกรรมยาง	ยางรถยนต์	33.40	17.00
อุตสาหกรรมเซรามิก	อุปกรณ์ในครัวเรือน/สุขภัณฑ์	36.18	17.51
อุตสาหกรรมแก้ว	ขวด	14.60	7.07
อุตสาหกรรมซีเมนต์	ปูนซีเมนต์	5.13	4.49
อุตสาหกรรมเหล็กกล้า	โลหะ	12.61	5.99

3.2 เครื่องมือการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม : การจัดการและบริหารองค์กร

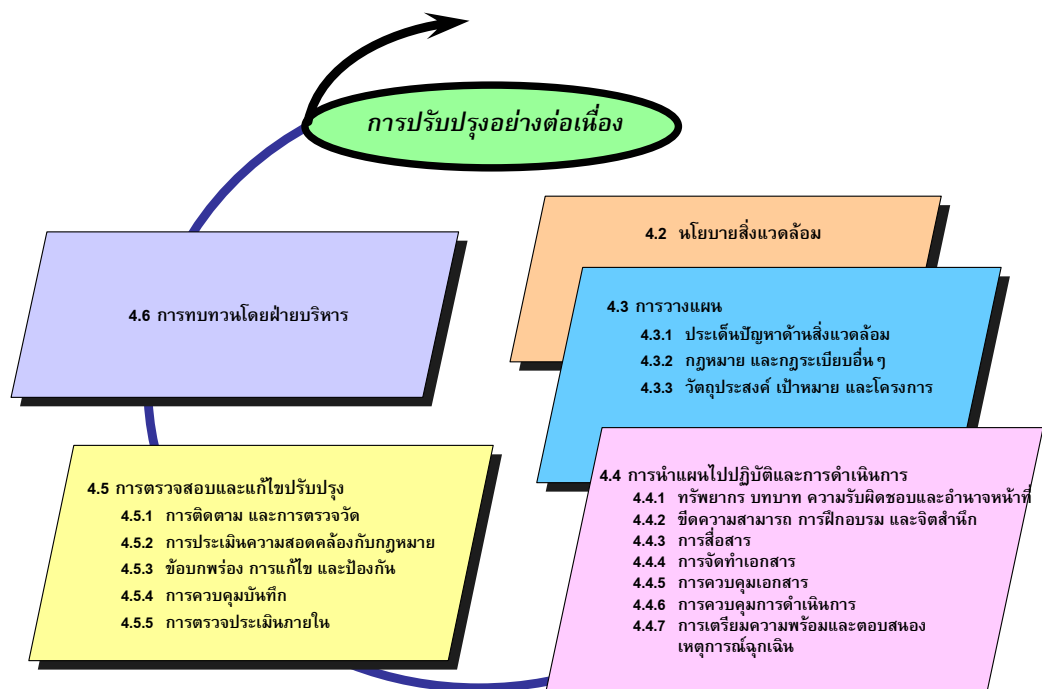
3.2.1 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001)

ISO ย่อมาจาก International Organization for Standardization หรือองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน ก่อตั้งเมื่อปี 1946 มีที่ทำการอยู่ที่กรุงเจนีวาประเทศสวิตเซอร์แลนด์ เพื่อทำการส่งเสริมการพัฒนามาตรฐานสากลสำหรับการผลิต การค้า และการสื่อสาร ปัจจุบันสำนักงานมาตรฐานของแต่ละประเทศทั่วโลกเข้าร่วมเป็นสมาชิกมากกว่า 110 ประเทศ ISO 14000 เป็นมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มหลัก คือ มาตรฐานของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม มาตรฐานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ และมาตรฐานที่เป็นเครื่องมือในการประเมินตรวจสอบ

หลักการของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System) ตามมาตรฐานสากล ISO 14001 เป็นมาตรฐานที่ให้กระทำได้ด้วยความสมัครใจ ไม่ได้บังคับ ไม่ได้เป็นข้อกีดกันทางการค้า แต่ใช้เป็นมาตรฐานสากลในการขจัดข้อขัดแย้งทางการค้า มีวัตถุประสงค์เพื่อให้องค์กรมีความตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการพัฒนาสิ่งแวดล้อมควบคู่กับการพัฒนาธุรกิจ โดยมุ่งเน้นในการป้องกันมลพิษ (Prevention of Pollution) และการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continual Improvement) และการปฏิบัติตามกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม โดยประยุกต์จากหลักการจัดการ PDCA คือ การวางแผน (Planning) การนำแผนไปปฏิบัติ (Doing) การตรวจสอบ (Checking) และการทบทวน (Action)

การนำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 มาใช้ไม่มีข้อจำกัดกับขนาด หรือประเภทขององค์กรที่จะประยุกต์ใช้ และยังสามารถปรับให้เข้ากับระบบการจัดการที่องค์กรมีอยู่ได้อย่างดีโดยไม่ขัดแย้งกัน กรอบการดำเนินงานของ ISO 14001 สามารถอธิบายได้ด้วยวงจรการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continual Improvement) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญดังรูปที่ 12 คือ

1. การกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม (Environmental Policy)
2. การวางแผนเพื่อสนองนโยบาย (Planning)
3. การนำไปปฏิบัติและการดำเนินการ (Implementation & Operation)
4. การตรวจสอบและการปฏิบัติแก้ไข (Checking & Corrective Action)
5. การทบทวนและปรับปรุงให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Management Review)



รูปที่ 12 วงจรการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและข้อกำหนดของ ISO 14001

ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 มีเกณฑ์ข้อกำหนดที่องค์กรจะต้องนำไปเป็นแนวทางในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมนี้จะช่วยให้องค์กรสามารถกำหนดนโยบาย วัตถุประสงค์ เป้าหมาย ข้อกฎหมาย กฎระเบียบต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงปัญหาอันอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และปัญหาที่เด่นชัดทำให้้องค์กรสามารถควบคุมปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้ การควบคุมนี้สามารถควบคุมได้ทั้งทางตรง และทางอ้อม ซึ่งการควบคุมดังกล่าวนี้ ข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO 14001 ได้กำหนดให้มีระบบการควบคุม กำกับดูแล การตรวจสอบ การติดตามผล ตลอดจนการทบทวนให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดขึ้น

มาตรฐาน ISO 14001 สามารถประยุกต์ใช้ได้กับองค์กรทุกขนาด ทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็น อุตสาหกรรม ธุรกิจ บริการ หากแต่ ต้องระบุให้ชัดเจนถึงขอบเขตที่จะนำระบบไปประยุกต์ใช้ ดังนั้นจึงเหมาะกับองค์กรที่มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. ต้องการนำระบบไปปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ และเพื่อปรับปรุงระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรเอง
2. ต้องการให้มั่นใจว่าการดำเนินการต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมสอดคล้องตามนโยบายที่องค์กรได้กำหนดไว้
3. ต้องการแสดงให้เห็นว่าองค์กรปฏิบัติตามกฎหมาย กฎระเบียบต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้
4. ต้องการประกาศตนเอง และพิจารณาดำเนินการเองอย่างอิสระให้สอดคล้องตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO 14001
5. ต้องการได้รับการรับรองด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมจากองค์กรที่เป็นกลาง

แนวทางการจัดทำระบบ ISO 14001

1. **เริ่มจากสิ่งที่มีอยู่** การทำระบบ ISO 14001 เป็นเรื่องการปรับระบบการจัดการ จึงควรศึกษาว่า องค์กรของเรา มีการจัดการอะไรอยู่แล้วบ้าง และยังขาดเรื่องอะไร ทั้งนี้ให้พิจารณาเทียบกับข้อกำหนด ISO 14001 เป็นรายประเด็นไป การเริ่มต้นทำงานตามแนวทางดังกล่าวนี้จะทำให้ทราบว่าองค์กรของเราจะต้องทำอะไรเพิ่มเติม และทำเพิ่มเติมเฉพาะส่วนที่ขาดเท่านั้น

2. **เริ่มจากสิ่งที่ทำได้จริง** เมื่อทราบว่าต้องทำอะไรเพิ่มบ้าง การปรับระบบการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานเพื่อให้มีครบถ้วน ก็ควรทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปและพิจารณาความพร้อมขององค์กรทั้งด้านภารกิจประจำ จำนวน และขีดความสามารถของบุคลากร งบประมาณและอื่นๆ ก็เป็นเรื่องสำคัญ เมื่อพบว่าประเด็นที่ขาดไปเรื่องใดสามารถทำเพิ่มเติมได้จริงก็ค่อยๆ เริ่มลงมือปฏิบัติ การเร่งรีบนอกจากทำให้ได้รับผลไม่ดีแล้ว อาจจะทำให้เกิดความสับสน และเป็นการเพิ่มภาระให้พนักงานอีกด้วย

3. **ไม่ต้องเริ่มให้ใหญ่โต** การปรับระบบการจัดการ เป็นเรื่องที่ต้องการความร่วมมือร่วมใจทำจากคนที่เกี่ยวข้อง กำลังใจของคนทำงานจึงเป็นเรื่องสำคัญ การสร้างกำลังใจที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งคือการได้เห็นว่างานที่ตนเองทำนั้นประสบความสำเร็จโดยไม่เหนื่อยยากเกินไปนัก จึงควรเริ่มจากกิจกรรมที่ไม่ยาก และใหญ่โตเกินไป ซึ่งอาจจะสร้างความทุกข์ในการทำงาน ส่งผลให้งานประสบกับความล้มเหลวได้

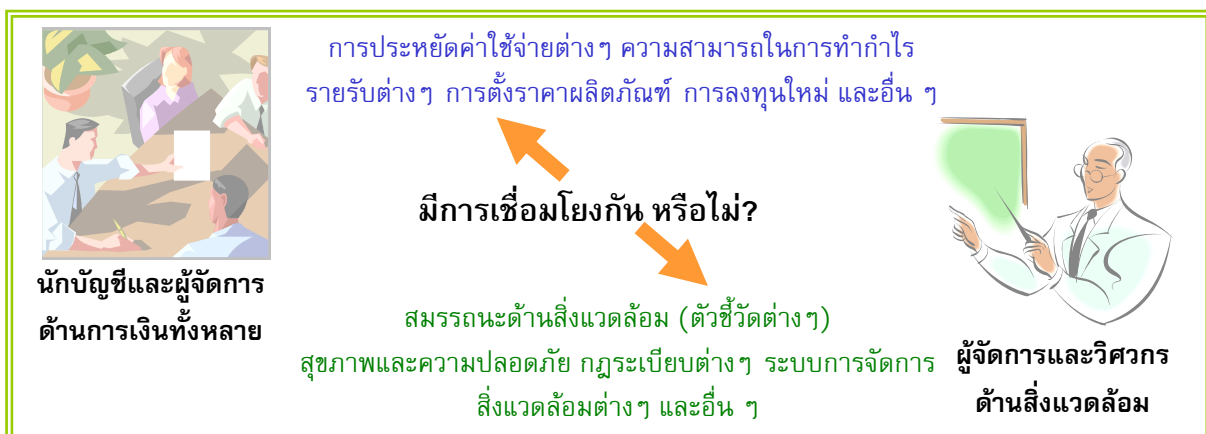
4. **เน้นการมีส่วนร่วม ISO 14001** เป็นระบบที่ต้องการความร่วมมือจากบุคลากรทุกคนทุกฝ่ายในองค์กร ต้องร่วมแรงร่วมใจลงมือปฏิบัติ และผลักดันให้ประสบความสำเร็จ

ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม คือการนำไปใช้จัดการการผลิตหรือบริการเพื่อลดความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม สนองความต้องการของลูกค้า

เนื่องจากในปัจจุบันลูกค้าต้องการสินค้าที่ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และลดต้นทุนและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า ตลอดจนสร้างภาพลักษณ์ที่ดีในสายตาลูกค้า ผู้บริโภคและภาครัฐระแวดระวังในการทำการค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ และลดปัญหาในการเจรจาและการทำข้อตกลงทางการค้า

3.2.2 การบัญชีบริหารเพื่อสิ่งแวดล้อม (EMA)

การทำบัญชีค่าใช้จ่ายทางด้านสิ่งแวดล้อม จัดทำเพื่อใช้จัดบันทึกค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่างๆ ทางด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรทั้งในทางตรงและทางอ้อม ที่สามารถแบ่งย่อยตามสาเหตุที่เกิด รวมทั้งการนำผลลัพธ์ ผลผลิตต่างๆ ที่เกิดขึ้นมาประกอบการพิจารณาด้วย โดยค่าใช้จ่ายทางด้านสิ่งแวดล้อม ก็คือค่าใช้จ่ายที่เป็นผลมาจากผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ของบริษัท ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้ทั้งในบริษัท (Internal Environmental Cost) และนอกบริษัท (External Environmental Cost) และไม่จำเป็นต้องเกิดในช่วงเวลาเดียวกันกับกิจกรรมที่ทำให้มันเกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม ส่วนใหญ่จะพิจารณาเฉพาะค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นภายในบริษัท เช่น ค่าบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันการตีความค่าใช้จ่ายทางด้านสิ่งแวดล้อมจะหมายถึง บัญชีติดตามวัตถุดิบ และพลังงานที่ใช้ในการผลิต และแนวคิดในการจัดทำข้อมูล (Material and Energy Flow Accounting) ทั้งหมดที่เกิดขึ้น เช่น ค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบ ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร ค่าจัดเก็บ ค่าจัดการของเสีย เป็นต้น การทำบัญชีเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมจึงมีวัตถุประสงค์สำคัญในการที่จะแสดงสมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อมด้วยตัวชี้วัดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านสุขภาพ ความปลอดภัย กฎระเบียบต่างๆ เพื่อให้บุคลากรด้านการบัญชีการเงินทั้งหลายได้เกิดความเข้าใจ และสามารถตัดสินใจร่วมกันด้วยข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผลและเกิดประโยชน์กับองค์กรสูงสุด ซึ่งกองการพัฒนายั่งยืนของสหประชาชาติ (United Nations Division for Sustainable Development – UN DSD) ได้ให้คำนิยามการบัญชีเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมว่า “การระบุ การรวบรวม การวิเคราะห์ และการใช้ข้อมูลสองประเภทเพื่อการตัดสินใจภายใน : ข้อมูลด้านกายภาพ เกี่ยวกับการใช้ การไหลต่างๆ และการแปรเปลี่ยนไปของพลังงาน น้ำ และวัสดุต่างๆ (รวมทั้งของเสีย) และข้อมูลด้านการเงิน เกี่ยวกับมูลค่าต่างๆ รายได้ต่างๆ และที่ประหยัดได้ที่เกี่ยวข้องกับงานสิ่งแวดล้อม” มีเป้าหมายเพื่อการปรับปรุงสมรรถนะด้านการเงิน และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลด้านการเงิน และข้อมูลด้านกายภาพเป็นหลัก



ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำบัญชีเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมจึงควรเป็นผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์ และมีความรับผิดชอบในฝ่ายงานที่แตกต่างกัน ให้มาทำงานร่วมกันเพื่อเป้าหมายคือความสำเร็จขององค์กร ไม่ว่าจะเป็นผู้จัดการด้านการเงิน/บัญชี วิศวกร/ผู้จัดการด้านสิ่งแวดล้อม ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายบุคคล ฝ่ายควบคุมคุณภาพ และที่สำคัญที่สุดคือความมุ่งมั่นของผู้บริหารระดับสูงที่ต้องให้ความสำคัญสนับสนุนการดำเนินงาน เหตุผลที่สำคัญที่ต้องการผู้เกี่ยวข้องที่มีความหลากหลายเพราะต้องการทัศนคติมุมมองที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะผู้มีอำนาจตัดสินใจข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมทางการเงิน โดยมีเครื่องมือที่สำคัญของการจัดทำบัญชีเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม คือ

บัญชีติดตามวัตถุดิบและพลังงานที่ใช้ในการผลิต (Material and Energy Flow Accounting: MEFA) สิ่งแรกที่ต้องทำความเข้าใจคือ การไหลของวัสดุและพลังงานซึ่งก็คือ การไหลของวัสดุ และพลังงานจากกระบวนการหนึ่งไปสู่กระบวนการถัดไป และจากภายนอกเข้าสู่กระบวนการภายในองค์กรนั้น

การทำบัญชีการไหลของวัสดุ และพลังงานนั้นมีลักษณะคล้ายกันกับการทำบัญชีต้นทุน แต่ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมถูกประเมินเป็นหน่วยทางกายภาพ ไม่ใช่หน่วยทางการเงิน และยังต้องประเมินเงื่อนไขทางกายภาพซึ่งโดยปกติแล้วไม่มีมูลค่าทางการตลาดอีกด้วย เหตุผลที่จำเป็นต้องทำบัญชีการไหลของวัสดุและพลังงานเพราะ องค์กรต้องการวัด ประเมินผล และติดตามผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ต้องการทราบถึงประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมของมาตรการป้องกันด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้มีการดำเนินการ และการระบุศักยภาพที่เหมาะสมทางด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ประกอบรายงานด้านสิ่งแวดล้อม และการดำเนินการให้สอดคล้องตามกฎหมายระเบียบต่างๆ ได้อีกด้วย

ขั้นตอนการทำบัญชีการไหลของวัสดุและพลังงาน ประกอบด้วย

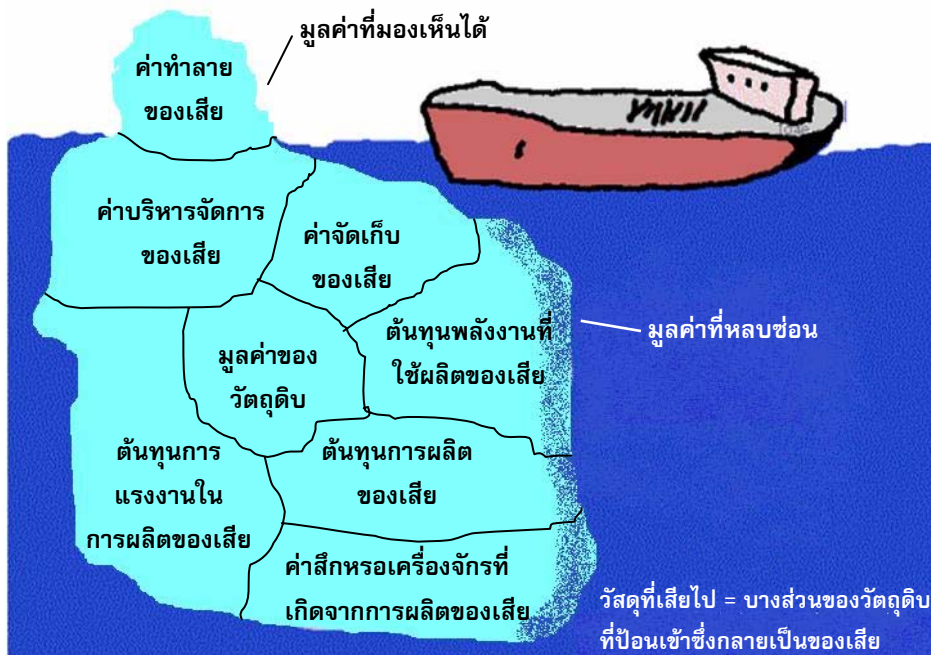
1. การจัดทำผังการไหลของขั้นตอนหลักต่างๆ ในการผลิต และกระบวนการสนับสนุนต่างๆ (Flowchart of main production steps and supply process)
2. การเตรียมการเพื่อทำตารางต่างๆ เกี่ยวกับ สิ่งที่ป้อนเข้าและสิ่งที่ย่อออกมา (Preparation of input/output-tables)
3. การแบ่งกลุ่ม/การรวมกลุ่ม ข้อมูลการไหลของวัสดุ และพลังงาน (Classification/aggregation of material and energy flow information)
4. การจัดสรรการไหลต่างๆ ของวัสดุและพลังงาน และผลกระทบต่างๆ ทางด้านสิ่งแวดล้อม (Allocation of material and energy flows and environmental impacts)
5. การประเมิน/การวิเคราะห์ผลลัพธ์ต่างๆ และการกำหนดตัวชี้วัดสมรรถนะต่างๆ ทางด้านสิ่งแวดล้อม (Assessment/Analysis of results and deriving of environmental performance indicators)

บัญชีต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Cost Accounting : ECA) คือ การบันทึกค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งทางตรง และทางอ้อม ที่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อความสำเร็จขององค์กร ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการทำให้ทราบค่าใช้จ่ายที่แท้จริงด้านสิ่งแวดล้อม ให้มีความสำคัญกับการลดของเสีย และยังสามารถช่วยตัดสินใจเรื่องการปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อีกด้วย ซึ่งค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อมนี้มีทั้งค่าใช้จ่าย ภายนอก/ภายใน ทางตรง/ทางอ้อม เช่น ค่าใช้จ่ายภายนอกด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การลดลงของทรัพยากรธรรมชาติ ผลกระทบทางด้านเสียงและความสวยงามทางธรรมชาติ อากาศเสียและน้ำเสีย

ค่าใช้จ่ายภายในด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การจัดการของเสีย ค่าธรรมเนียมใบอนุญาตการฝึกอบรมทางด้านสิ่งแวดล้อม ใบบรรองด้านสิ่งแวดล้อม

- ค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อมทางตรง ได้แก่ ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน เงินเดือน ค่าจ้างแรงงาน ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัตถุดิบต่างๆ
- ค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อมทางอ้อม ได้แก่ ค่าใช้จ่ายการฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม ค่าใช้จ่ายสำหรับการตรวจประเมิน ISO 14001

จากการแจกแจงค่าใช้จ่ายเหล่านี้ออกมาทำให้พบว่ามีค่าใช้จ่ายที่หลบซ่อน (Hidden Cost) อยู่มาก ดังการเปรียบเทียบก่อนหน้าข้างใต้นี้ ดังรูปที่ 9



รูปที่ 11 มูลค่าที่มองเห็นได้และหลบซ่อนที่เกี่ยวข้องกับของเสีย

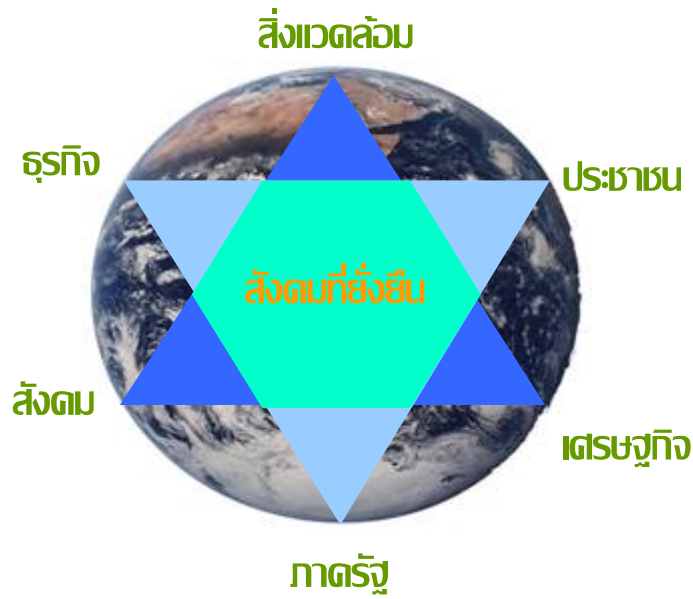
ดังนั้นการทำบัญชีต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อมจึงมีความสำคัญต่อองค์กรเพื่อให้ทราบมูลค่าทางด้านสิ่งแวดล้อมที่หลบซ่อนอยู่เพื่อนำมาสู่การตัดสินใจที่ถูกต้องนั่นเอง

ประโยชน์ของการจัดทำบัญชีเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม การทำบัญชีค่าใช้จ่ายทางด้านสิ่งแวดล้อม จะทำให้บริษัทสามารถรับทราบข้อมูลข่าวสาร ที่แม่นยำเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากงานด้านสิ่งแวดล้อม และใช้เปรียบเทียบกับรายรับหรือความสำเร็จต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นการภายใน นอกจากนี้ข้อมูลข่าวสารเหล่านี้จึงสามารถใช้เป็นพื้นฐานช่วยการตัดสินใจที่เหมาะสมในกิจกรรมต่างๆ ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กรได้ ตลอดจนอาจใช้เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย โดยเฉพาะแนวคิดในการทำบัญชีติดตามวัตถุดิบและพลังงานที่ใช้ในการผลิต (Material and Energy Flow Accounting : MEFA) จะช่วยให้องค์กรสามารถระบุได้ว่า ขั้นตอนของกระบวนการผลิตใดที่ใช้ต้นทุนสูง สำหรับการประหยัดค่าใช้จ่ายต่างๆ ด้วยการลดประมาณวัสดุต่างๆ ซึ่งความคิดนี้จะเปิดโอกาสใหม่ๆ เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพในเชิงนี้เวศอีกด้วย

นอกจากนี้การทำบัญชีค่าใช้จ่ายทางด้านสิ่งแวดล้อมนี้จะเป็นศูนย์กลางของแหล่งข้อมูลข่าวสาร ในวิสาหกิจทุกประเภท ข้อมูลจากการทำบัญชีค่าใช้จ่าย จะถูกใช้เพื่อการวิเคราะห์และประเมินกิจกรรมทางธุรกิจต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอดีต และใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการเตรียมแผนงานในช่วงต่างๆ ของอนาคต หากมีกระบวนการที่นำค่าใช้จ่ายต่างๆ ทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้ามาพิจารณาด้วยก็จะช่วยให้องค์กรมองเห็นต้นทุนที่เกิดจากผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมได้โดยตรง เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2.3 ความที่รับผิดชอบต่อสังคม (CSR)

ยุคนี้ คำว่า “ยั่งยืน” เป็นคำที่ได้รับความนิยมกันมาก ไม่ว่าจะ เป็นบริโภคนิยมอย่างยั่งยืน พัฒนาอย่างยั่งยืน ธุรกิจยั่งยืน ประเทศไทยยั่งยืน รวมความได้ว่ามนุษย์ทุกวันนี้ ปราบปรามที่จะมีทรัพยากรไว้ใช้แบบไม่มีหมด มีใช้หมุนเวียน ใช้แล้วใช้อีกไม่มีหมดไปชั่วลูกชั่วหลาน ทำการเกษตรก็ให้น้ำดินอุดมสมบูรณ์ผลผลิตงอกงามเหมือนดังคำโบราณที่กล่าวว่า “ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว” ทำธุรกิจก็ต้องการให้มันคงอยู่ยั่งยืนยง ธุรกิจดำเนินอยู่ได้โดยไม่เบียดเบียนสังคม และสิ่งแวดล้อม ช่างเป็นสังคมในอุดมคติที่น่าปรารถนาจริงๆ



สังคมที่ยั่งยืนที่ยั่งยืนประกอบไปด้วยหลายภาคส่วนที่ต้องเข้ามามีส่วนร่วมสร้าง ทั้งธุรกิจ ภาครัฐ และประชาชน โดยมองใน 3 มุม คือ สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่สมดุลกัน

ธุรกิจยั่งยืน ประเทศไทยยั่งยืน จะเป็นจริงได้หรือไม่ ความเป็นจริงของธุรกิจในทุกวันนี้ มุ่งแต่การแสวงหากำไรอย่างเดียวคงไม่ได้แล้ว การดำเนินธุรกิจต้องคำนึงถึงสังคม และสิ่งแวดล้อม ด้วย **แล้วทำไมต้องคิดถึงสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย** ลองคิดดูง่าย ๆ ก็แล้วกันว่าหากธุรกิจมุ่งแต่แสวงหากำไรเพียงอย่างเดียวโดยไม่สนใจว่ากระบวนการผลิตของตนนั้นจะปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำจนชาวบ้านไม่สามารถใช้น้ำในการอุปโภค บริโภคได้ ปล่อยก๊าซพิษและฝุ่นละอองออกสู่อากาศจนชุมชนโดยรอบเป็นโรคทางเดินหายใจ ก่อขยะที่เป็นภาระต่อการฝังกลบทำให้น้ำบาดาลที่สูบขึ้นมาใช้เต็มไปด้วยสารพิษปนเปื้อน ท่านคิดว่าผู้ประกอบการลักษณะนี้จะอยู่ในสังคมได้หรือไม่ หากผู้ประกอบการลักษณะนี้เป็นองค์กรขนาดใหญ่ ย่อมไม่สามารถหลุดพ้นสายตาและการตรวจสอบของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐ ภาคประชาชนไปได้ และที่สำคัญในปัจจุบันยังมีลูกค้า คู่แข่งทางธุรกิจทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่พร้อมจะประนาม และปฏิเสธสินค้าและบริการในทันที ซึ่งหมายถึงความล่มสลายของธุรกิจที่จะสามารถเกิดขึ้นได้ในชั่วพริบตา แต่องค์กรขนาดกลางและขนาดเล็กที่ดำเนินธุรกิจโดยไม่คำนึงถึงสังคม และสิ่งแวดล้อมจะเป็นอย่างไร เอาละวันนี้เขายังอยู่ได้แต่หากผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหลายให้ความสำคัญร่วมมือกันอย่างจริงจังการดำเนินธุรกิจที่เอาเปรียบสังคมและสิ่งแวดล้อมก็จะค่อย ๆ ลดน้อยลงจนหมดไปในที่สุด ดังนั้นสิ่งที่สำคัญก็คือองค์กรใหญ่ ๆ ที่มีทรัพยากรอย่างเพียงพอไม่ว่าจะเป็นกำลังทรัพย์ กำลังคน และด้วยสติปัญญาจะต้องเป็นตัวอย่างที่ดีในการดำเนินธุรกิจที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นตัวอย่างที่ดีให้กับธุรกิจต่าง ๆ และพร้อมจะให้การสนับสนุนช่วยเหลือ ตามขีดความสามารถที่จะพึงกระทำได้อย่างเต็มกำลังควบคู่กับภาครัฐ และภาคประชาชน ที่ต้องมีความมุ่งมั่นที่จะนำพาประเทศชาติไปสู่ความยั่งยืนให้จงได้

การบริจาค เป็นเรื่องปกติธรรมดาที่คนไทยรู้จัก ฯลฯ **การอาสาสมัคร** โดยไม่หวังผลตอบแทน เราจะพบการอาสาสมัครช่วยเหลือในสังคมไทยได้ไม่ยาก เช่น การบริจาคโลหิต การอาสาสมัครอ่านหนังสือให้คนตาบอด ค่ายอาสาพัฒนาทั้งในระดับมหาวิทยาลัยหรือในองค์กรธุรกิจ รวมถึงการรวมตัวกันของกลุ่มคนต่างๆ ที่อาสาสมัครโดยไม่หวังผลตอบแทนอีกในหลากหลายไม่ว่าจะเป็นเรื่องสิ่งแวดล้อม เรื่องการศึกษา เรื่องสุขอนามัย โดยเฉพาะน้ำใจของคนไทยได้แสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดจนเป็นที่ประทับใจของคนทั้งโลกดังเช่นกรณีภัยพิบัติสึนามิในภาคใต้เมื่อปี 2548 ดังนั้นหากภาคธุรกิจมีการบริจาค และช่วยเหลือสังคมตามกระแส หรือเมื่อมีภัยพิบัติต่างๆ เหล่านี้เพียงพอที่จะเรียกว่าเป็นความรับผิดชอบต่อสังคมหรือไม่

ความรับผิดชอบต่อสังคมที่แท้จริงขององค์กรอยู่ที่การแสดงความรับผิดชอบต่อผลกระทบ โดยเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) ในทุกขั้นตอนของกระบวนการดำเนินธุรกิจ โดยผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียนี้สามารถเป็นได้ตั้งแต่ผู้ถือหุ้น พนักงาน ชุมชน ลูกค้า คู่ค้า ไปจนถึงสังคมส่วนรวม

โดยกระแสความรับผิดชอบต่อสังคมนี้ ได้สร้างความตื่นตัวให้กับนักธุรกิจในบริษัทชั้นนำ โดยเฉพาะบริษัทข้ามชาติขนาดใหญ่ที่ต้องเพิ่มความระมัดระวังในเรื่องความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมซึ่งไม่เพียงการดำเนินงานภายในบริษัทของตนเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงบริษัทคู่ค้าที่เป็นบริษัทเล็กๆ ในประเทศกำลังพัฒนาอีกด้วย เพราะหากบริษัทแห่งใดแห่งหนึ่งในห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) ขาดความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม เช่น การกดขี่แรงงาน การใช้แรงงานเด็ก ปรากฏการณ์ในแง่ลบจะลามไปถึงบริษัทอื่นๆ ที่ทำธุรกิจร่วมกัน อีกทั้งนักลงทุนระดับสถาบัน และรายย่อย ที่ต้องการลงทุนในบริษัทที่มีผลประกอบการที่ดีทั้งด้านการเงิน ควบคู่ไปกับการดูแลสิ่งแวดล้อมและสังคม หรือที่เรียกกันว่า การลงทุนด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม (Social Responsible Investment) ดังจะเห็นได้จากบริษัทที่ถูกจับได้ว่ามีความบกพร่องอย่างรุนแรงเรื่องจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมต่างก็มีผลประกอบการทางธุรกิจที่ตกต่ำลงอย่างชัดเจน สอดคล้องกับผลสำรวจวิสัยทัศน์ของผู้บริหารระดับสูงจากบริษัทข้ามชาติชั้นนำของโลกทั้งในยุโรปและอเมริกาที่เห็นว่า CSR จะทวีความสำคัญยิ่งขึ้นในการดำเนินธุรกิจภายในปี ค.ศ. 2009 และจะเป็นแรงสำคัญในการพัฒนาความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในอนาคต (ที่มา : สุทธิศักดิ์ ไกรสรสุธาสินี, CSR มิติใหม่ในการบริหารธุรกิจ)

แต่อย่างไรก็ตามความหมายของธุรกิจที่รับผิดชอบต่อสังคมที่ได้รับการยอมรับ และใช้กันอย่างแพร่หลายในระดับโลกนั้นมีที่มาจาก WBCSD : World Business Council for Sustainable Development ความว่า

“The continuing commitment by business to behave ethically and contribute to sustainable economic development while improving the quality of life of the workforce and their families as well as of the local community and society.”

ถอดความได้ว่า “ความมุ่งมั่นอย่างต่อเนื่องขององค์กรต่อการปฏิบัติตามพันธสัญญาในการดำเนินธุรกิจอย่างมีจริยธรรม เพื่อสร้างความเจริญก้าวหน้าต่อการพัฒนาเศรษฐกิจพร้อมไปกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของพนักงานและครอบครัว ตลอดจนชุมชน และสังคม”(สุทธิศักดิ์ ไกรสรสุธาสินี)

“A whole range of fundamentals that organizations are expected (by stakeholders) to acknowledge and to reflect in their actions. ... These fundamentals are seen as not only morally and ethically desirable ends in themselves, but also as key drivers to ensure that society will allow the organizations to survive in the long term”.

ที่มา : The European Foundation for Quality Management

ถอดความได้ว่า “แนวคิดที่ผสมผสานความใส่ใจต่อสังคม และสิ่งแวดล้อมไว้ในกระบวนการดำเนินธุรกิจ และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายใต้พื้นฐาน การกระทำตามความสมัครใจ” (ผศ.ดร.สุทธิศักดิ์ ไกรสรสุธาสินี)

องค์ประกอบของ CSR ใน (ร่าง) มาตรฐาน ISO 26000 ได้กำหนดประเด็นหลักของความรับผิดชอบต่อสังคม ไว้ 7 ประการ ซึ่งในแต่ละด้าน ดังรูป จะเห็นว่าองค์ประกอบของการดำเนินธุรกิจที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมนั้น มิใช่การแบ่งปันหรือบริจาคสู่สังคมเท่านั้น แต่ยังมีองค์ประกอบภายในองค์กรหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจนั้น ๆ เท่านั้น ยังรวมถึงการมีธรรมาภิบาล การเคารพสิทธิมนุษยชน หรือการดำเนินธุรกิจอย่างเป็นธรรม เป็นต้น



และให้ความหมายของความรับผิดชอบต่อสังคมไว้ ดังนี้

- responsibility of an organization for the impacts of its decisions and activities on society and the environment, through transparent and ethical behaviour that
- is consistent with sustainable development and the welfare of society;
- take into account the expectations of stakeholders;
- is in compliance with applicable law and consistent with international norms of behaviour; and
- is integrated throughout the organization.

Note Activities include products and services

ที่มา : ISO 26000 (WD3)

ถอดความได้ว่า ความรับผิดชอบต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการกระทำหรือการตัดสินใจขององค์กรนั้นๆ โดยแสดงถึงความโปร่งใส และมีจรรยาบรรณโดยพฤติกรรม กิจกรรมขององค์กร รวมไปถึงสินค้าและบริการดังกล่าวจะต้อง

- สอดคล้องกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน และสวัสดิภาพสังคม
- สอดคล้องกับความคาดหวังของผู้ถือประโยชน์
- เป็นไปตามกฎหมายที่บังคับใช้และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล
- สามารถนำมาบูรณาการกับทั้งองค์กรได้

แม้ฉะนั้น CSR จะมีหลายความหมาย แต่เมื่อนำมาพิจารณาในภาพรวมแล้วจะพบว่า CSR ได้ให้ความหมายที่จะนำไปสู่ความยั่งยืนซึ่งประกอบได้ด้วย เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งธุรกิจทุกขนาดสามารถมีส่วนร่วมในการปฏิบัติได้ทั้งสิ้น ดังนั้น CSR จึงไม่ใช่เป็นเพียงแค่กระแส แต่จะเป็นทิศทางของการทำธุรกิจให้อยู่รอดได้อย่างยั่งยืนนับแต่บัดนี้เป็นต้นไป