

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทางการเลือกใช้วัสดุเพื่อตอบสนองความพึงพอใจหลังการใช้งานและลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ส่วนกลางของโครงการบ้านจัดสรร ระดับกลาง ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในเรื่องทรัพยากร สิ่งแวดล้อม การพัฒนาอย่างยั่งยืน การบริหารจัดการ และการประเมินหลังการใช้งาน และการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยหลักการประเมินวัฏจักรชีวิต โดยเป็นหัวข้อดังนี้

- 1) แนวคิดเรื่อง สิ่งแวดล้อมและที่อยู่อาศัย
 - (1) แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
 - (2) แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย บ้านจัดสรรระดับกลาง
- 2) แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาและการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน
 - (1) นิยามและพื้นฐานการพัฒนาอย่างยั่งยืน
 - (2) แนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน
- 3) แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการ
 - (1) การบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพ (Facility management)
 - (2) แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System: EMS)
- 4) การประเมินหลังการใช้งาน (Post Occupancy Evaluate: POE)
- 5) การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA)
 - (1) ขั้นตอนการประเมินวัฏจักรชีวิต (Phase of LCA)
 - (2) การวิเคราะห์รายการด้านสิ่งแวดล้อม (Inventory Analysis)
 - (3) การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Impact Assessment:

LCIA)

2.1 แนวคิดเรื่อง สิ่งแวดล้อมและที่อยู่อาศัย

2.1.1 ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

เกษม จันทรแก้ว (2541, น. 138) ให้ความหมายคำว่า ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ และให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง เป็น 1 ใน 4 ของมิติทางสิ่งแวดล้อม โดยทรัพยากรแบ่งเป็นทรัพยากรที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งเรียกว่า ทรัพยากรธรรมชาติ และทรัพยากรที่มนุษย์สร้างขึ้น

เกษม จันทรแก้ว (2541, น. 137) ให้ความหมายคำว่า สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น สิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมสิ่งที่เห็นได้ด้วยตา และไม่สามารถเห็นได้ด้วยตา สิ่งที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์ สิ่งแวดล้อมแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- 1) สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (natural environment)
- 2) สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น (man made environment) เป็นสิ่งที่เกิดจากการประดิษฐ์คิดค้นและสร้างขึ้นด้วยฝีมือของมนุษย์

ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโลกในปัจจุบัน คือ ภาวะโลกร้อน เนื่องจากปรากฏการณ์เรือนกระจก คือ ปรากฏการณ์ที่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ผ่านชั้นบรรยากาศโลกเข้ามา แต่ไม่สามารถกลับออกไปได้ รังสีอินฟราเรดนั้นตกค้างอยู่ในชั้นบรรยากาศ เนื่องจากอุณหภูมิอากาศสูงขึ้น โดยสารสำคัญที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก คือ คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide: C_2O) มีเทน (Methane: CH_4) ไนตรัสออกไซด์ (Nitrous Oxide: N_2O) วาโลไทล์ฮาโลเจเนท และโอโซน (Volatile Halogenated Organic Compounds and Ozone: O_3) และอื่น ๆ ซึ่งถูกปล่อยโดยมนุษย์ตั้งแต่ ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม (industrial revolution) ในขณะที่ยเพิ่มขึ้นไปพร้อม ๆ กับการใช้น้ำมันและถ่านหิน (IPCC, 1996)

จากการคำนวณปริมาณสารมลพิษอากาศที่ปล่อยออกมาจากแต่ละหมวดอุตสาหกรรมและสัดส่วนการปล่อยเมื่อเทียบกับโรงงานหนึ่งหน่วย พบว่าอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยสารมลพิษออกมามากที่สุด คือ อุตสาหกรรมโลหะ เคมี อาหารและเครื่องดื่ม มีปริมาณสารมลพิษที่ปล่อยออกมารวม ปีละ 34,952,510 ตัน 15,489,670 ตัน และ 5,306,560 ตัน ตามลำดับ ในขณะที่อุตสาหกรรมไม้และเครื่องเรือน ปล่อยสารมลพิษอากาศออกมาน้อยที่สุด คือ 126,350 ตันต่อปี

2.2.2 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย บ้านจัดสรรระดับกลาง

โกมล ปานซี (2549, น. 79) ได้แบ่งรูปแบบของที่อยู่อาศัยประเภทบ้านไว้ได้ดังต่อไปนี้

บ้านเดี่ยว เป็นบ้านส่วนบุคคลในแปลงที่ดินของตนเองไม่น้อยกว่า 50 ตารางวา ขนาดความสูง 1 – 3 ชั้น

บ้านแฝด เป็นบ้าน 2 บ้านที่ใช้ผนังบ้านร่วมกัน อีกสามด้านเปิดสู่ที่โล่ง สูง 1 - 3 ชั้น

บ้านแถว (ทาวน์เฮาส์) เป็นบ้านที่ปลูกสร้างโดยใช้ผนังระหว่างบ้านร่วมกันตลอดแถว ความสูง 1 - 3 ชั้นเปิดออกสู่ด้านหน้าและด้านหลัง ใช้ที่ดินประหยัด

การจำแนกชุมชนอาจจำแนกลำดับตามลักษณะการปกครอง ซึ่งในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด จำนวน 71,864 แห่ง ซึ่งในสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี จำแนกระดับ ชุมชนตามจำนวนประชากร ตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1

จำแนกขนาดชุมชนตามจำนวนประชากร

ขนาดหมู่บ้าน	ระดับประชากร	จำนวนประชากร
หมู่บ้านขนาดเล็ก	ประชากรไม่เกิน	500 คน
หมู่บ้านขนาดใหญ่	ประชากรมากกว่า	500 คน
ตำบลขนาดเล็ก	ประชากรไม่เกิน	5000 คน
เมืองขนาดเล็ก	ประชากรระหว่าง	5,000 – 20,000 คน
เมืองขนาดกลาง	ประชากรระหว่าง	20,000 – 100,000 คน
เมืองขนาดใหญ่	ประชากรระหว่าง	100,000 – 1,000,000 คน
มหานคร	ประชากรมากกว่า	1,000,000 คน

ที่มา: โกมล ปานซี, 2549.

ตารางที่ 2.2

สถิติการขออนุญาตทำการจัดสรรที่ดินรายใหม่ กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2543 - 2551

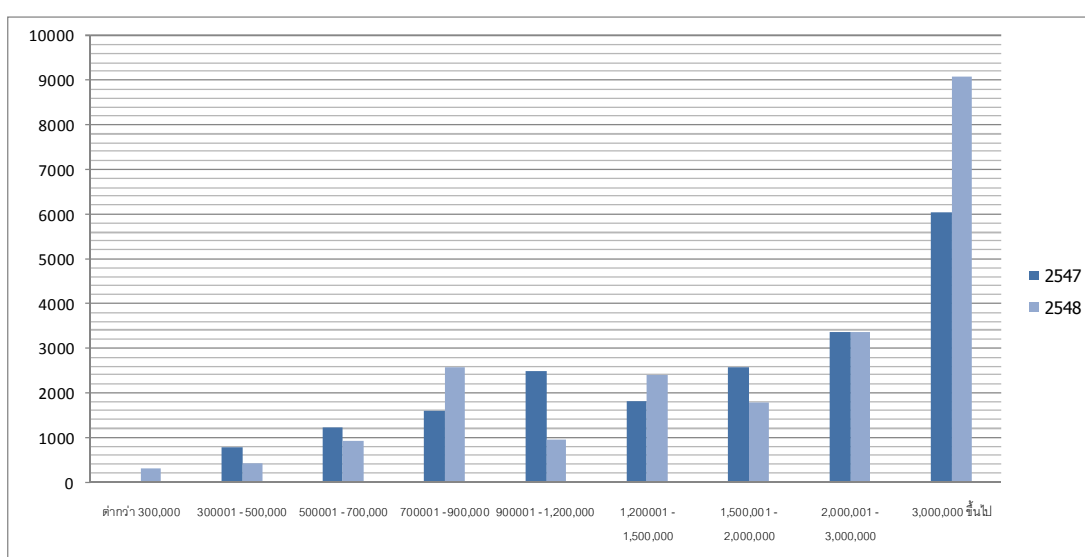
ปี พ.ศ.	ออกใบอนุญาต จำนวน/ราย	ประเภทที่ดินแปลงย่อยจัดจำหน่าย					รวมแปลง
		บ้านเดี่ยว	บ้านแฝด	บ้านแถว	อาคารพาณิชย์	ที่ดินเปล่า	
2543	14	944	176	297	18	308	1,743
2544	50	1,373	152	859	147	311	2,842
2545	62	2,558	698	1,329	262	1,130	5,977
2546	136	7,532	568	5,184	599	1,197	15,080
2547	145	7,546	712	4,336	1,206	1,594	15,394
2548	139	6,327	424	6,497	1,064	1,325	15,637
2549	151	7,267	1,162	7,515	1,493	1,010	18,447
2550	117	4,437	1,136	5,177	597	802	12,149
2551	47	1,326	776		92	96	6,359

ที่มา: กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย, 2551.

หมายเหตุ ข้อมูล ปี พ.ศ.2551 เป็นข้อมูลเดือน กรกฎาคม

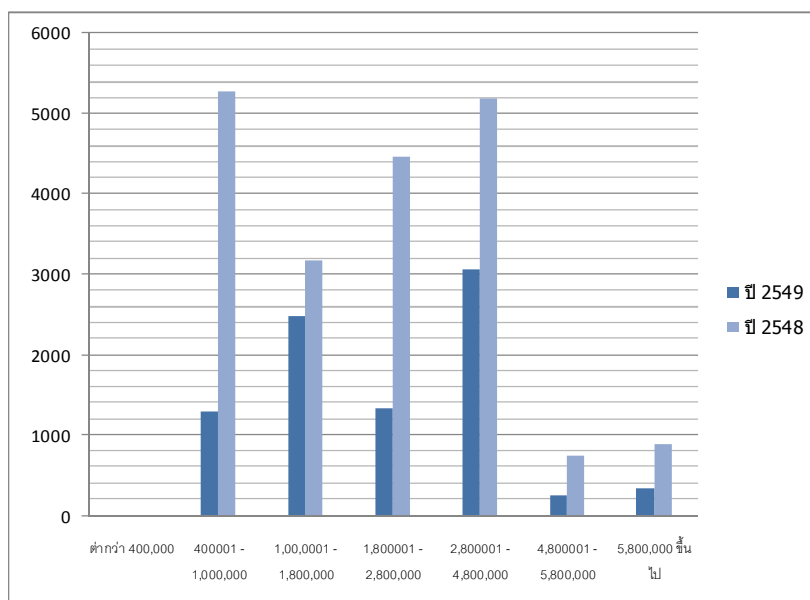
ภาพที่ 2.1

ระดับราคาขายโครงการเปิดตัวใหม่ ปี 2547 และ 2548



ที่มา: กองข้อมูลที่อยู่อาศัยฝ่ายวิชาการ ฯ การเคหะแห่งชาติ, 2549.

ภาพที่ 2.2
ระดับราคาขายโครงการเปิดตัวใหม่ ปี 2548 และ 2549



ที่มา: กองข้อมูลที่อยู่อาศัยฝ่ายวิชาการ ฯ การเคหะแห่งชาติ, 2550.

จากข้อมูล ในตารางที่ 2.2 และแนวคิดทั้งหมด ผู้วิจัย พบว่า บ้านเดี่ยว ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ได้เกิดขึ้นมากในประเทศไทย จากปี พ.ศ. 2543 – 2551 นั้นมีจำนวนมากกว่า 35,000 แปลง ซึ่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 ถึง พ.ศ. 2549 ระดับราคาขายที่อยู่อาศัยที่มีจำนวนหน่วยเปิดตัวมากที่สุด เป็นที่อยู่อาศัยราคาระดับ 3 ล้านบาท ถึง 4.8 ล้านบาท ดังภาพที่ 2.1 และ 2.2

การแบ่งเขตตามที่ตั้งของพื้นที่ ในปี พ.ศ. 2544 กองควบคุมและจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร ได้จัดแบ่งเขตทั้ง 50 สำนักงานเขตออกเป็น 3 กลุ่ม ตามที่ตั้งของพื้นที่ ได้แก่

เขตชั้นใน ประกอบด้วย 21 เขตปกครอง คือ พระนคร ป้อมปราบศัตรูพ่าย ปทุมวัน สัมพันธวงศ์ บางรัก ยานนาวา สาทร บางคอแหลม ดุสิต บางซื่อ พญาไท ราชเทวี ห้วยขวาง คลองเตย จตุจักร ธนบุรี คลองสาน บางกอกน้อย บางกอกใหญ่ ดินแดง วัฒนา

เขตชั้นกลาง ประกอบด้วย 18 เขตปกครอง คือ พระโขนง ประเวศ บางเขน บางกะปิ ลาดพร้าว บึงกุ่ม บางพลัด ภาษีเจริญ จอมทอง ราษฎร์บูรณะ สวนหลวง บางนา ท่งครุ วังทองหลาง บางแค คันนายาว สะพานสูง สายไหม

เขตชั้นนอก ประกอบด้วย 11 เขตปกครอง คือ มีนบุรี ดอนเมือง ลาดกระบัง ตลิ่งชัน หนองแขม บางขุนเทียน หลักสี่ คลองสามวา บางบอน ทวีวัฒนา หนองจอก

ในการจัดทำผังเมืองรวมกรุงเทพฯ ในปี พ.ศ. 2535 สำนักผังเมืองกรุงเทพฯ ได้ทำการจำแนกกลุ่มพื้นที่เขตไว้เป็น 3 บริเวณหลัก (5 บริเวณย่อย) ดังนี้

1) เขตเมืองชั้นใน (inner city) ประกอบด้วยศูนย์กลางเมืองเดิมและเขตต่าง ๆ รวม 22 เขต เป็นพื้นที่ที่มีการตั้งถิ่นฐานชุมชนในระยะแรกและพื้นที่อนุรักษ์ทางประวัติศาสตร์ สถานที่ราชการ สถานศึกษา ย่านธุรกิจการค้าหนาแน่น จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎรมีแนวโน้มลดลง แต่ความหนาแน่นประชากรในเขตต่าง ๆ ส่วนใหญ่เกินกว่า 10,000 คน ต่อตารางกิโลเมตร

2) เขตชั้นกลางหรือเขตต่อเมือง (urban fringe) เป็นเขตที่มีการขยายตัวของขนาดประชากร กิจกรรมทางการค้าและที่อยู่อาศัยอย่างต่อเนื่อง ตั้งอยู่ในรัศมีระหว่าง 10 - 20 กิโลเมตรจากศูนย์กลางเมือง ซึ่งในปัจจุบันเป็นบริเวณที่มีการพัฒนาเมืองอย่างกระจัดกระจาย (Urban Sprawl) ประกอบด้วย พื้นที่ทางฝั่งตะวันออก 14 เขต และทางฝั่งตะวันตก 8 เขต

3) เขตชั้นนอกหรือเขตชานเมือง (suburb) เป็นพื้นที่เขตชั้นนอกของกรุงเทพฯ ซึ่งยังมีพื้นที่ว่างและพื้นที่เกษตรกรรมอยู่เป็นส่วนใหญ่และมีสัดส่วนสูงกว่าพื้นที่พัฒนาแบบเมือง โดยมีลักษณะผสมระหว่างเมืองและชนบท เป็นเขตที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางเมืองเกินกว่า 20 กิโลเมตรทางฝั่งตะวันออก ประกอบด้วย เขตมีนบุรี คลองสามวา หนองจอก ลาดกระบัง และทางฝั่งตะวันตก ได้แก่ เขตบางบอน และเขตบางขุนเทียน (ศูนย์ข้อมูลกรุงเทพมหานคร, 2549)

จากจำนวนหน่วยและโครงการที่อยู่อาศัยที่เปิดตัวใหม่ตั้งแต่ พ.ศ. 2548 – 2549 นั้น แสดงให้เห็นถึงบ้านเดี่ยวที่มีการเปิดตัวในพื้นที่ชั้นนอกของกรุงเทพฯ มากที่สุด จำนวน 3405 แห่ง รองลงมาคือพื้นที่ชั้นกลางของกรุงเทพฯ จำนวน 2112 แห่ง และพื้นที่ชั้นในมีจำนวนการเปิดตัวน้อยที่สุดคือ 111 แห่ง (การเคหะแห่งชาติ, 2550)

เนื่องจากตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีการดำเนินการก่อสร้างโครงการที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยวเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะโครงการบ้านจัดสรร ระดับกลาง ซึ่งสภาพแวดล้อมโครงการที่มีสาธารณูปโภค และพื้นที่บริการต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้อยู่อาศัย รวมถึงเพื่อประกอบการพิจารณาตัดสินใจเลือกซื้อเป็นจำนวนมาก ซึ่งทั้งหมดนี้ขาดการคำนึงถึงการใช้งานในระยะยาว และผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งจะเห็นได้จากข้อมูลสำนักงานคุ้มครองผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับการอยู่อาศัยของผู้ที่พักอาศัยในโครงการหมู่บ้านจัดสรร พบว่ามีผู้ร้องเรียนในปี 2547 จำนวน 1,276 ราย ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในโครงการ เช่น

ด้านสาธารณสุข โภค การดูแลรักษา ความเสื่อมโทรมของสวนสาธารณะ และการชำรุดทรุดโทรมของสาธารณูปโภค

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาและการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

2.2.1 นิยามและพื้นฐานการพัฒนาอย่างยั่งยืน

องค์การสหประชาชาติได้บัญญัติศัพท์ เรื่องการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development) ในปี ค.ศ. 1987 โดยอธิบายว่า การพัฒนาที่ยั่งยืนคือการพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการของปัจจุบัน โดยไม่กระทบถึงความสามารถในอนาคต

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 – 2549) ได้ให้ความหมายการพัฒนาแบบยั่งยืนไว้ว่าการพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการของปัจจุบันและไม่ทำให้คนในอนาคตเกิดปัญหา โดยจะรวมประเด็น 3 ด้านคือ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยจะต้องมีความสัมพันธ์ และเชื่อมโยงกัน

หนึ่งในผลสรุปหลักในการประชุมผู้นำโลกที่ประเทศแอฟริกาใต้ (Rio Earth Summit) ในปี พ.ศ. 2535 ได้ครอบคลุมแผนการปฏิบัติให้ได้ผลสำเร็จมากขึ้น ในการพัฒนาแบบยั่งยืน โดยต้องการความร่วมมือจากทุก ๆ ฝ่ายของสังคม โดยมียุทธศาสตร์ในการสร้าง สังคมแบบยั่งยืนไว้ด้วยกันหลายข้อ โดยมีข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากร คือ จะต้องใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดขยะน้อยสุด โดยที่ประชาชนมีสุขภาพที่ดี มีสภาพแวดล้อมที่สะอาด และมีสถานที่บริการด้านสุขภาพสามารถดูแลได้อย่างดี สามารถเข้าถึงสาธารณูปโภคต้องเข้าถึงได้โดยง่าย มีการจำกัดการใช้ทรัพยากร โดยในเรื่องสถานที่ สภาพแวดล้อมนั้นต้องมีสุนทรียภาพ สวยงาม เหมาะแก่การใช้งาน และมีคุณค่าควรแก่การรักษา

Phillips (2002, p. 3) ได้กล่าวว่า เบื้องหลังการเปลี่ยนแปลง ในการเข้าถึง ทัศนคติ และวิธีการในการพัฒนา ที่ดิน สถาปัตยกรรม ภูมิสถาปัตยกรรม และผังแม่บทโครงการ แบบยั่งยืน นั้น วิธีการออกแบบจะส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งการยอมรับในการออกแบบแต่ละครั้งจะถูกควบคุมโดยความพึงพอใจของมนุษย์ ว่าพึงพอใจหรือไม่ในด้านความงาม ในการพัฒนานั้นจะต้องสอดคล้องกับ สภาพแวดล้อมกายภาพ และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งสถาปัตยกรรม และภูมิสถาปัตยกรรม ซึ่งจะบรรลุผลสำเร็จตามความต้องการของมนุษย์และปัญหาธรรมชาติเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน

วศิน อิงคพัฒนากุล (2547, น. 45) กล่าวว่า การพัฒนาอย่างยั่งยืนมีการประยุกต์เพื่อให้เหมาะสมกับการดำเนินงานในสาขาต่าง ๆ มากขึ้นโดยสามารถจำแนกแนวทางการประยุกต์แนวความคิดเป็น 2 แนวทางสำคัญ คือ

1) แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยยึดถือการรักษาสมดุลของระบบนิเวศน์เป็นสำคัญ โดยให้ความสำคัญกับการพิทักษ์รักษาคุณภาพของธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

2) แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยยึดถือการพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์เป็นสำคัญ โดยยึดเอามนุษย์เป็นศูนย์กลาง ในการดำเนินการใด ๆ มีขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ โดยในการพิทักษ์รักษา ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เพื่อประโยชน์สุขของมนุษย์ทั้งในปัจจุบัน และอนาคต โดยมีความเชื่อมั่นว่าการพัฒนาควรอยู่บนพื้นฐานสำคัญ 3 ประการคือ การอนุรักษ์ การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดการที่ดี

จากแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนของนักวิชาการชาวไทย และต่างประเทศ มีความคิดเห็น ด้านการใช้ทรัพยากรที่สอดคล้องกันทั้งหมด คือ เป็นการพัฒนาที่ คำนึงถึงความสมดุลในการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติ และการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นสำคัญ โดยจะต้องตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ในปัจจุบัน และไม่เกิดความเสียหายต่อธรรมชาติ โดยต้องคำนึงถึงความสามารถของคนในอนาคตด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า การพัฒนาอย่างยั่งยืนนั้นมุ่งเน้นที่การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ สิ่งแวดล้อม และมนุษย์ เป็นสำคัญ

2.2.2 แนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

Mendler and Odell (2003, pp. 4-11) กล่าวว่า ส่วนหนึ่งของเป้าหมายในการออกแบบทรัพยากรกายภาพให้เกิดความยั่งยืน คือ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากร ในวัสดุของอาคารตลอด วัฏจักรชีวิต เพื่อเลือกหาวัสดุที่ไร้สารพิษ สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เกิดขยะและมลพิษน้อยที่สุด ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต ขนส่ง ติดตั้ง ดูแลรักษา โดยพิจารณาวัสดุพื้นถิ่นวัสดุท้องถิ่นที่เหมาะสม เช่น อิฐ พืช ฟาง และไม้

ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนในที่นี้คือ การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า โดยมีการออกแบบและจัดการทรัพยากรอย่างเหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด จะต้องตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในปัจจุบัน และจะต้องส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

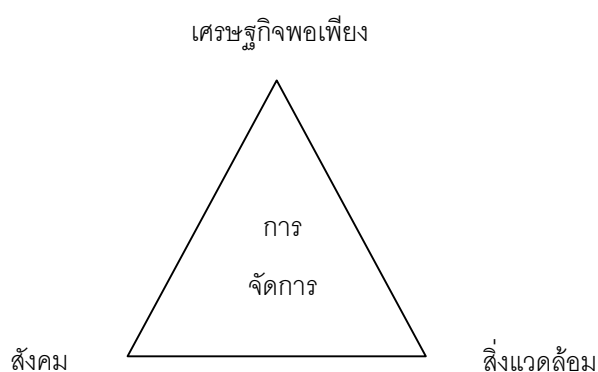
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการ

การบริหารจัดการที่ดีนั้นเป็นส่วนสำคัญในการจัดการทรัพยากรในโครงการบ้านจัดสรรระดับกลาง เพื่อการใช้งานทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และมีประสิทธิภาพในด้านการใช้งาน การดูแลรักษา และความสวยงาม โดยจะต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย เพื่อนำไปสู่การบริหารจัดการแบบยั่งยืน

อัจฉรา จันทรฉาย (2550, น. 21) ได้กล่าวถึง การจัดการที่ยั่งยืนธุรกิจจำเป็นต้องมีจริยธรรมทางธุรกิจ มีระบบการกำกับกิจการที่ดี มีความรับผิดชอบต่อสังคม การเป็นพลเมืองที่ดี มีการจัดการที่ยั่งยืนโดยให้มีความสมดุล ระหว่างผลการดำเนินงาน โดยมีหลักการเศรษฐกิจพอเพียงมีการจัดการสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เกี่ยวข้อง ดังภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3

กรอบของการจัดการที่ยั่งยืน



ที่มา: อัจฉรา จันทรฉาย, 2550.

อัจฉรา จันทรฉาย (2550, น. 21) กล่าวว่า การตรวจวัดความยั่งยืนสิ่งแวดล้อม หมายถึง การตรวจวัดตัวชี้วัดสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจมากกว่าหนึ่งดัชนี ที่เป็นผลผลิตผลสิ่งนำออกอย่างต่อเนื่อง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับอดีต ถ้าค่าใกล้เคียงกันโดยไม่เกินร้อยละ 15 หรือเท่ากันตลอดเวลา ให้หมายความได้ว่า ระบบสิ่งแวดล้อมนั้นมีศักยภาพความยั่งยืนในระบบที่ต้องการ ถ้ามีเหตุหนึ่งเหตุใดเกิดขึ้นกับโครงสร้างหรือองค์ประกอบของระบบสิ่งแวดล้อม ย่อมทำให้ความยั่งยืนเปลี่ยนไปไม่มากนัก

Meadows, et al. (1992, p. 134) กล่าวว่า สถานที่ที่ยั่งยืน คือ สถานที่ ที่ซึ่งสามารถดูแล และตอบสนองคุณสมบัติทางกายภาพ จุดประสงค์การใช้งาน วัฒนธรรม และธรรมเนียมข้อบังคับ โดยระยะเวลา และชีวิต ซึ่งถูกควบคุมโดยมนุษย์

สังคมแบบยั่งยืน เป็นการพัฒนาในเชิงคุณภาพ โดยแสดงถึงความแตกต่างในจุดประสงค์การพัฒนา มันเป็นการพิจารณาใช้ทรัพยากรและวัสดุ โดยที่ก่อนจะกำหนดจุดประสงค์ และแนวทางพัฒนาได้

2.3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรทางกายภาพ

บัณฑิต จุลาลัย (2547, น. 12) ได้กล่าวถึงหลักการพื้นฐานของการบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพว่า เป็นการกำกับการใช้และการดูแลอาคารสถานที่ ให้สอดคล้องกับพันธกิจขององค์กร โดยมีวัตถุประสงค์ในระยะยาว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของอาคาร สถานที่ เพื่อให้สามารถตอบสนองการดำเนินงานขององค์กร สำหรับวัตถุประสงค์ระยะสั้น เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มมูลค่าในการใช้อาคาร สถานที่ ซึ่งมีรูปแบบที่เปลี่ยนไปตามสถานการณ์ และความต้องการขององค์กร โดยการกำกับการใช้และการดูแลอาคาร สถานที่ดังกล่าว ต้องสนับสนุนการใช้งานและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้และเจ้าของอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพจึงต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการใช้พื้นที่ การบริการในอาคาร สถานที่ ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน รวมถึงค่าใช้จ่ายและรายได้ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ องค์กร พันธกิจขององค์กร ผู้ใช้อาคาร สภาพแวดล้อม และระบบกายภาพ

2.3.2 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม

การจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้ทรัพยากรในการนำออก เช่น การทำเหมืองแร่ การนำเข้า เช่น การนำเครื่องจักรเข้าในพื้นที่เพื่อก่อสร้างถนน และการเข้าสัมผัสโดยไม่ทำให้ระบบ สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง (กระทรวงมหาดไทย, 2549)

การจัดการสิ่งแวดล้อมก็คือการใช้ทรัพยากรหรือการกำจัด การบำบัดและการฟื้นฟู ต่อของเสียและมลพิษหรือเป็นการควบคุมกิจกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อมทั้งหมดชี้ให้เห็นว่ามนุษย์สามารถใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมได้แต่ต้องเป็นการใช้แบบยั่งยืน การใช้ทรัพยากรแต่ละครั้ง

ย่อมสร้างของเสียและมลพิษจำเป็นต้องหาทางจัดให้หมดไปถ้ามีกิจกรรมใดที่คาดว่าจะสร้างปัญหาจำเป็นต้องหาทางควบคุมมิให้ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมไปถึงการทำให้กระบวนการวิทยาศาสตร์ของสิ่งแวดล้อมปกติอย่างยั่งยืนด้วย

ความยั่งยืนของระบบสิ่งแวดล้อมก็คือ ผลผลิตสิ่งนำออกของระบบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นสม่ำเสมอและต่อเนื่องตลอดเวลา กล่าวได้ว่า สิ่งแวดล้อมที่เป็นสิ่งนำออกจากระบบมีศักยภาพในการให้ผลผลิตอย่างสม่ำเสมอและยั่งยืน ดังนั้นตัวชี้วัดความยั่งยืน ก็คือตัวชี้วัดศักยภาพของระบบสิ่งแวดล้อมนั้น ซึ่งมีความหมายเดียวกับตัวชี้วัดสิ่งนำออกจากระบบสิ่งแวดล้อม

ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System: EMS) คือ กระบวนการจัดการรูปแบบใหม่ที่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ ทั้งระบบการผลิต การจัดส่ง การจำหน่าย และการจัดการกับซากเศษเหลือทิ้ง โดยจะต้องทำการตรวจหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Measurement) ที่เกิดขึ้นจริงกับ กระบวนการผลิต ซึ่งแต่เดิมนั้น โรงงานผู้ผลิต จะเน้นเฉพาะแค่ ราคา และมาตรฐานด้านคุณภาพของสินค้าเท่านั้น แต่ในปัจจุบันนอกจากจะคำนึงถึงคุณภาพของตัวสินค้าแล้วยังจะต้องรวมไปถึง มาตรฐานด้านสุขภาพ พลังนามัย ความปลอดภัย และสภาพแวดล้อม ที่การผลิตจะมีผลโดยตรงทั้งก่อนหรือหลังการผลิต โดยจะดูรวมไปถึง การทำงานทั้งระบบ ในหน่วยงาน และจะต้องสามารถทำการเชื่อมโยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นเทียบกับมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยเครื่องมือ ที่ใช้สำหรับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

1) การออกแบบเชิงนิเวศน์ คือ ออกแบบให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (eco design) โดยหลักการแล้ว การออกแบบเชิงนิเวศน์ (eco design) มีกรอบความคิดหลักคือ ครอบคลุมวงจรผลิตภัณฑ์ให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแบ่งให้ชัดเจนคือ ตั้งแต่ช่วงแรก คือ การวางแผนการผลิต (planning phase) ช่วงการออกแบบ (design phase) ช่วงการผลิต (manufacturing phase) ช่วงการนำไปใช้ (usage phase) และช่วงการทำลายหลังการใช้เสร็จ (disposal phase) โดยมี 4 หลักคือ

(1) การลด (reduce) การใช้ทรัพยากรในช่วงต่าง ๆ ของวงจรผลิตภัณฑ์ เช่น การลดการใช้ทรัพยากรในการออกแบบ เริ่มต้นตั้งแต่ลดการใช้กระดาษในการออกแบบไปเลย ลดการใช้ทรัพยากรในการออกแบบ ลดอัตราการใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิต ลดอัตราการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต ลดอัตราการใช้พลังงานในระหว่างการใช้งาน

(2) การใช้ซ้ำ (reuse) ทั้งที่เป็นการใช้ใหม่ในผลิตภัณฑ์เดิม หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ก็ตามหรือที่เรียกว่า การออกแบบเพื่อการนำกลับมาใช้ซ้ำ (design for reuse) เช่น การออกแบบให้ผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นมีชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนที่ใช้ร่วมกันได้ เมื่อรุ่นแรกหยุดการผลิตแล้วยังสามารถเก็บคืนและนำบางชิ้นส่วนมาใช้ในการผลิตรุ่นต่อไปได้

(3) การนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) หมายถึง การนำผลิตภัณฑ์ หรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วมาผ่านกระบวนการผลิตใหม่ แล้วนำกลับมาใช้โดยการออกแบบการใช้งาน ผลิตภัณฑ์เพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ จะต้องเชื่อมต่อกับกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น การออกแบบให้ถอดประกอบได้ง่าย (design for disassembly) การออกแบบเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ (design for recycle) เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้วัตถุดิบพลาสติกหรือกระดาษที่ง่ายต่อการนำกลับมาใช้

(4) การซ่อมบำรุง (repair) ก็คือการออกแบบให้ผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการซ่อมบำรุงได้ง่ายจะเป็นการยืดอายุช่วงชีวิตของการใช้งาน (extended usage life) ซึ่งท้ายที่สุดสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ เช่น ออกแบบให้เปลี่ยนอะไหล่ได้ง่าย (หนังสือสกุลไทย ปีที่ 54, 2551)

2) การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Assessment: LCA) การประเมินวัฏจักรชีวิต คือกระบวนการวิเคราะห์และประเมินค่าผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การสกัดหรือการได้มาซึ่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การขนส่งและการแจกจ่าย การใช้งานผลิตภัณฑ์ การใช้ใหม่/แปรรูป และการจัดการเศษซากของผลิตภัณฑ์หลังจากการใช้งาน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า เป็นการพิจารณาผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เกิดจนตาย โดยมีการระบุถึงปริมาณพลังงานและวัตถุดิบที่ใช้ รวมถึงปริมาณของเสียที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม เพื่อที่จะหากระบวนการในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด (วันดี ลือสายวงศ์, 2550)

3) การจัดซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Purchase Network, GPN) การจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือเรียกสั้น ๆ ว่าการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว (green procurement) หมายถึง การจัดซื้อหรือจัดจ้างผลิตภัณฑ์หรือบริการ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านคุณภาพ ราคา การส่งมอบสินค้าหรือบริการตามที่กำหนด และการลดผลกระทบต่อ

สิ่งแวดล้อมจากการผลิตและบริการโดยพิจารณาตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ การจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวช่วยให้เกิดตลาดผลิตภัณฑ์สีเขียว (demand side) กระตุ้นให้ผู้ผลิตหันมาใส่ใจผลิตผลิตภัณฑ์ที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แข่งขันกันปรับปรุงคุณภาพสินค้า หรือบริการของตนเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด โดยคำนึงถึงคุณภาพและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตแทนการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามระเบียบข้อบังคับของทางราชการ และยังเป็นการสร้างโอกาสให้ผู้บริโภคเข้ามามีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อมผ่านกลไกทางการตลาดจากการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ (เครือข่ายการจัดซื้อจัดจ้างแห่งประเทศไทย, 2551)

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าจากแนวคิดทั้งหมด นักวิชาการทั้งไทยและต่างประเทศ มีความคิดตรงกันในด้านการบริหารจัดการ คือ การตอบสนองทางด้านประสิทธิภาพการใช้งาน การเลือกใช้ทรัพยากรและวัสดุโดยคำนึงถึง อัตราของเสียที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม โดยจะต้องมีการจัดการที่ดี ดังนั้นการบริหารจัดการจึงต้องมีจุดประสงค์ที่แน่ชัด และตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านการใช้ทรัพยากร และอัตราของเสียที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม

2.4 การประเมินอาคารหลังการใช้งาน (Post Occupancy Evaluation: POE)

การประเมินในงานวิจัยนี้ คือ การประเมินความคุ้มค่าในการใช้ทรัพยากร ซึ่งจะมุ่งเน้นไปใน 2 ประเด็นที่ศึกษา คือ ความเหมาะสมในด้านการใช้อาคาร หรือทรัพยากร และความเหมาะสมในการเลือกใช้ทรัพยากร ต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม

พรนภา เมธาวีวงศ์ (2549) ได้ให้ความหมายของ การประเมินกระทบ (impact evaluation) หมายถึง การประเมินถึงผลการกระทำของโครงการที่มีต่อผลลัพธ์ (outcome) และผลลัพธ์ที่มีต่อผลกระทบ

Barrett and Baldry (2003, p. 120) กล่าวว่า ระบบการประเมินอาคาร ใช้เพื่อประเมินความเหมาะสมของอาคาร สำหรับความต้องการของผู้ใช้งานอย่างละเอียด และนำไปทำการประเมินอาคารหลังการใช้งาน (POE) โดยจุดมุ่งหมาย หลักในการประเมินอาคารหลังการใช้งานนั้น คือความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

Preiser, Rabinowitz and white.(1988) ได้แบ่งระดับขั้นของการทำ POE ไว้ 3 ระดับตามจุดประสงค์ ซึ่งในกระบวนการที่จะแบ่งนั้นจะขึ้นอยู่กับ การเงิน เวลา กำลังมนุษย์ และความต้องการภายนอก คือ

ระดับการบ่งชี้ (Indicative POE) เป็นการชี้บ่งถึงความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของอาคารโดยรวม โดยการเก็บข้อมูลแบบง่าย เช่น สำรวจ หรือสัมภาษณ์

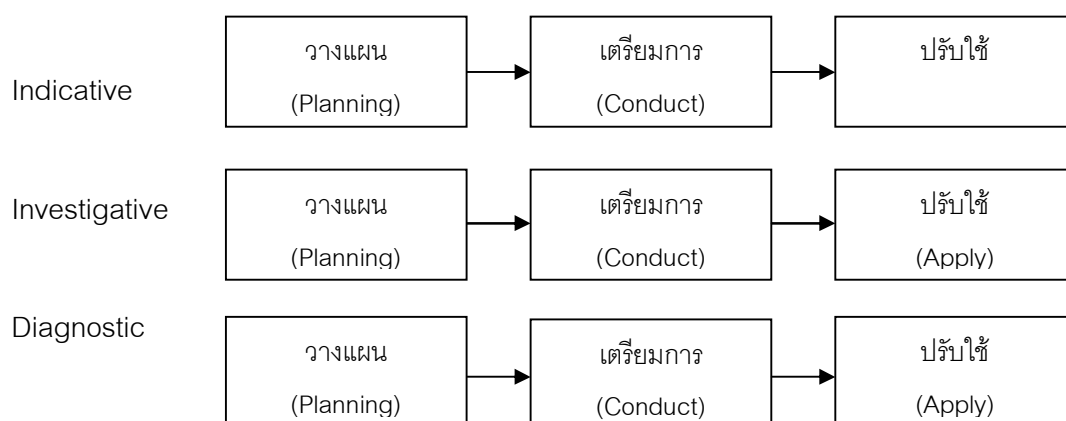
ระดับการตรวจสอบ (Investigative POE) เป็นการหาผลสรุปของปัญหาระหว่าง การทำ Indicative POE เพื่อหาสาเหตุ และศึกษารายละเอียดมากขึ้น มีการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารอ้างอิง และการเปรียบเทียบ เพื่อระบุปัญหาอย่างเฉพาะเจาะจงและแก้ปัญหาได้

ระดับการวินิจฉัย (Diagnostic POE) เป็นการพัฒนาไม่ใช่แค่การประเมินโดยจะต้องคำนึงถึงผลกระทบในอนาคต ซึ่งจะเป็นวิธีการเก็บข้อมูลที่ซับซ้อน ทั้งแบบสอบถาม สัมภาษณ์ สำรวจ วัดผลทางกายภาพ

ซึ่งทั้งสามมีขั้นตอนในการวางแผน จัดการ และประยุกต์ใช้เช่นเดียวกันดังภาพที่ 2.4

ภาพที่ 2.4

Preiser 's POE process model



ที่มา: Barrett & Baldry, 2003.

2.5 การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA)

องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO) ได้นิยามความหมายของ LCA ไว้ในอนุกรมมาตรฐาน ISO 14040 ว่าเป็น การเก็บรวบรวมและการประเมินค่าของสารขาเข้าและสารขาออก รวมไปถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่มีโอกาสเกิดขึ้นในระบบผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักร

2.5.1) ขั้นตอนการประเมินวัฏจักรชีวิต (Phase of LCA)

1) การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต (goal and scope)

ประกอบด้วยการกำหนดเป้าหมายและขอบเขตหน้าที่ของผลิตภัณฑ์ (product function) หน่วยการทำงาน (functional unit) ขอบเขตระบบ (system boundary) และระบบผลิตภัณฑ์ (product system) ขั้นตอนนี้มีอิทธิพลโดยตรงต่อทิศทางและความละเอียดในการศึกษา จึงนับว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เพราะถ้าการกำหนดเป้าหมายและขอบเขตไม่ครอบคลุมดีพอ จะทำให้การประเมินสารที่เข้าและสารที่ออกจากระบบหรือประโยชน์ที่จะได้รับจากการปรับปรุง ระบบนั้นทำได้ยากและไม่ตรงประเด็น

2) การวิเคราะห์รายการด้านสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Inventory)

เป็นการเก็บรวบรวมและคำนวณข้อมูลที่ได้จากกระบวนการต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอน การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษาขั้นตอนนี้ รวมถึงการสร้างผังของระบบผลิตภัณฑ์ การคำนวณหาปริมาณของสารขาเข้าและสารขาออกจากระบบผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาถึง ทรัพยากรและพลังงานที่ใช้หรือการปล่อยของเสียออกสู่อากาศ น้ำ และดิน

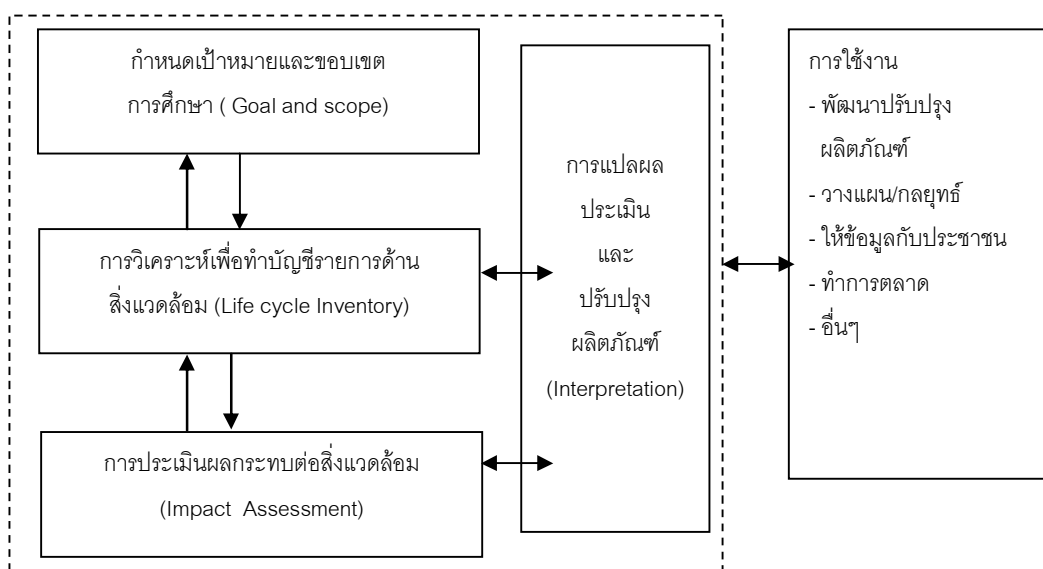
3) การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (LCA)

เป็นการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของระบบผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลการใช้ ทรัพยากร และการปล่อยของเสีย หรือสารขาเข้าและขาออกที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์บัญชีรายการ ด้านสิ่งแวดล้อม โดยการประเมินผลกระทบเกี่ยวข้องกับประเด็นหลัก ๆ คือ การนิยามประเภท (category definition) การจำแนกประเภท (classification) การกำหนดบทบาท (characterization) และการให้น้ำหนักแก่แต่ละประเภท (weighting)

4) การแปลผล (interpretation)

เป็นการนำผลการศึกษามาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลพิจารณาข้อจำกัดการให้ข้อเสนอแนะที่มาจากผลการทำการประเมินวัฏจักรชีวิต หรือการวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อมโดยขั้นตอนทั้งหมดจะแสดงในภาพที่ 2.5

ภาพที่ 2.5
ขั้นตอนการประเมินวัฏจักรชีวิต



ที่มา: วันดี ลือสายวงศ์, 2550.

2.5.2 การวิเคราะห์รายการด้านสิ่งแวดล้อม (Inventory Analysis)

การวิเคราะห์รายการด้านสิ่งแวดล้อม คือ ระบบ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดเตรียมสำหรับบอกจำนวนพลังงาน และวัตถุดิบที่ต้องการ ผลกระทบต่อบรรยากาศ ของเสีย และสารที่ถูกปล่อยออกมา สำหรับวงจรของ การผลิต บรรจุ ในกระบวนการของวัสดุ (Curran, 1996) โดยการวิเคราะห์ประกอบด้วยหลายขั้นตอน คือ

- 1) แผนภาพแสดงกระบวนการทำงาน (process flow diagram) เป็นการแสดงขั้นตอนในระบบของวัสดุ
- 2) จัดทำรูปแบบข้อมูล (formatting data) เป็นการจัดทำข้อมูลจากหลายแหล่งที่มา
- 3) การเก็บข้อมูล (data collection) ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลจากขั้นตอนจากแผนภาพแสดงกระบวนการทำงาน (process flow diagram)
- 4) การให้เหตุผลข้อมูล (data validation) การให้เหตุผลของการเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบกับแหล่งที่มาอื่น ๆ ซึ่งข้อมูลที่ไม่พอเพียงจะต้องถูกเพิ่มในขั้นตอนนี้
- 5) จัดเตรียมการคำนวณ
- 6) สรุปผล

2.5.3 การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Impact Assessment: LCIA)

การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิต คือการบอกปริมาณ และคุณภาพ จากการทดสอบศักยภาพของสิ่งแวดล้อม และสุขภาพมนุษย์ โดยมีผลเชื่อมโยง กับการใช้ทรัพยากรและสิ่งที่ถูกปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม (Fava et al., 1993)

ผลสรุปจากการวิเคราะห์รายการสิ่งแวดล้อม (inventory analysis) สามารถแปลงค่า มาเป็นประเด็น ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น สารพิษ การเปลี่ยนแปลงของอากาศ การเผาผลาญทรัพยากร

วิธีการในการประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินวัฏจักรชีวิตด้วยการให้น้ำหนักคะแนนผ่านวิธีการ ปกติ (normalized) หรือการใช้วิธี ให้น้ำหนักผลกระทบ (weighted impact) แต่อย่างไรก็ตามการพิจารณานั้นส่วนหนึ่งยังคงตั้งอยู่บนพื้นฐานของการพิจารณาข้อมูลที่ได้จากทำแบบเต็มรูปแบบ เป็นหลัก

อรรถเจตต์ อภิขจรศิลป์ และ ปริญญ์ บุญนิษฐ์ (2549) อธิบายถึง วิธีการ MET points นี้จุดประสงค์หลัก ๆ นั้นก็คือ เพื่อช่วยผู้ออกแบบในการหาประเด็นหลักในการปรับปรุง และช่วย ผู้ออกแบบที่ไม่มีความชำนาญด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต สามารถมองเห็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ได้ง่ายขึ้น จากการตระหนักถึงประเด็นผลกระทบหลักๆ 3 ด้านด้วยกัน ได้แก่

- 1) ด้านของวงจรวัสดุ material cycle (M) ที่เน้นการพิจารณารายละเอียดของ Exhaustion of resources
- 2) ด้านของการใช้พลังงาน energy use (E) ประกอบด้วยการพิจารณารายละเอียด เช่น greenhouse gases หรือ Global Warming, Acidification, Photochemical Oxidant creation (smog) & Eutrophication ในการใช้พลังงาน
- 3) ด้านของการแพร่กระจายของสารพิษ Toxic emission (T) ประกอบด้วย Ozone Layer Depletion, human toxicity & eco-toxicity

จากตัวอย่างวิธีการ MET Point ในตารางที่ 2.3 จะเห็นได้ว่าการพิจารณาประเด็นผลกระทบหลัก ๆ 3 ด้าน ด้วยวิธีการคำนวณ MET Point ในด้านของการใช้พลังงาน Energy use (E) ได้ผลลัพธ์ค่าคะแนนสูงสุด ดังนั้นจากผลลัพธ์นี้เองทำให้ผู้ออกแบบ เข้าใจได้ว่าการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ผู้ออกแบบควรให้ความสนใจในประเด็นของการใช้พลังงานมากที่สุดนั่นเอง

ตารางที่ 2.3
ตัวอย่างการคำนวณ MET point

material	score	energy use	score	toxic	score
exhaustion of	0.8E-2	Greenhouse	1.1E-02	Ozone layer	0
		Acidification	1.5E-02	Human toxicity	3.9E-02
		Smog	5.1E-02	Eco-toxicity	0.8E-02
		Eutrophication	2.2E-02		
M points	0.8E-02	E points	9.9E-02	T points	4.7E-02

ที่มา: อรรถเจตต์ อภิขจรศิลป์ และ ปริญญ์ บุญนิษฐ์, 2549.

Todd, et al. (1999) ได้นำเสนอวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่าย (simplified Life Cycle Assessment) ไว้ว่าสามารถแบ่งรูปแบบการดำเนินการออกได้เป็น 2 รูปแบบได้แก่

- 1) การดำเนินการเพื่อทำการลดความต้องการของข้อมูล (data collection) ทางด้านเชิงปริมาณ (quantitative)
- 2) การดำเนินการเพื่อทำการลดความต้องการของข้อมูล (data collection) ทางด้านเชิงคุณภาพ (qualitative)

ด้วยวิธีการ เช่น ทำการใช้ข้อมูลที่มีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งจะไม่ทำการพิจารณาทั้งหมดทุกช่วง เพียงแต่เน้นในจุดที่สนใจเป็นหลัก พยายามจำกัดข้อมูลพิเศษในส่วนของการทางด้านสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด และพยายามกำหนดกรอบของประเด็นในการพิจารณาทางด้านสิ่งแวดล้อมเท่าที่จำเป็นเท่านั้น เป็นต้น ดังตัวอย่างแนวทางการประยุกต์ใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่าย (simplified LCA) ตามตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4

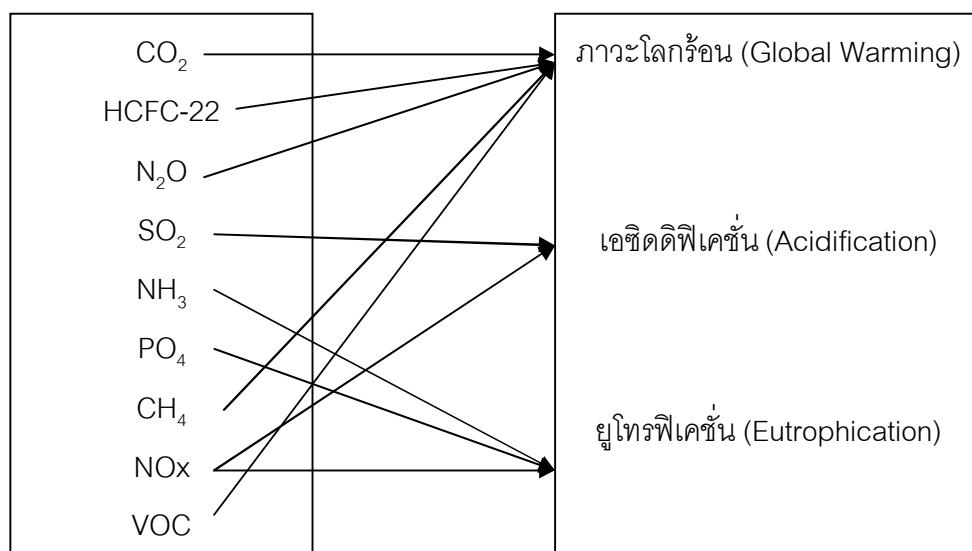
แนวทางตัวอย่างการประยุกต์ใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่าย (simplified LCA)

วิธีการ simplified LCA	แนวทางการประยุกต์ใช้
ตัดการพิจารณากระบวนการที่อยู่สูงกว่าขึ้นไป	ตัดขอบเขตที่ไม่ต้องการพิจารณาที่อยู่หลังจากจุดที่ต้องการวิเคราะห์ออกไป เช่น ตัดการพิจารณาผลช่วงที่เกิดหลังจากผลิตภัณฑ์เป็นสินค้าสำเร็จ การพิจารณาในส่วนการใช้งานและการพิจารณาในส่วนของการจัดการของเสีย
ตัดการพิจารณากระบวนการที่อยู่ต่ำกว่าลงมา	พยายามตัดขอบเขตในจุดที่อยู่ก่อนที่ไม่ต้องการพิจารณาออกไป เช่น การพิจารณาส่วนที่ได้มาซึ่งวัตถุดิบจากการซื้อหรือการผลิตจากส่วนอื่น ๆ ก่อนหน้านี้
การพิจารณากระบวนการ ทั้งที่อยู่สูงและต่ำกว่าลงไป	ใช้เมื่อทางบริษัทเน้นการพิจารณาที่ส่วนของกระบวนการ ผลิตเป็นหลัก
ใช้รายละเอียดผลกระทบที่ต้องการพิจารณาเท่าที่จำเป็น	ใช้ในกรณีที่บริษัทต้องการพิจารณาประเด็นสิ่งแวดล้อม โดยเน้นบางจุด เช่นตามข้อตกลงทางการค้า หรือกฎระเบียบ
ใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพหรือข้อมูลที่มีความแม่นยำน้อย	ใช้ในกรณีที่ไม่สามารถหาข้อมูลในเชิงปริมาณได้ ผู้ดำเนินการสามารถใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญแทน
ใช้กระบวนการที่มีความคล้ายคลึงกัน	ในกรณีที่สามารถหารูปแบบกระบวนการหรือข้อมูลจากชิ้นส่วนที่คล้ายคลึงกันก็สามารถนำมาใช้แทนที่ได้

ที่มา: Todd, et al., 1999.

ในหมวดปัญหาภาวะโลกร้อน ภาวะกรดพิษ และปัญหาสิ่งแวดล้อมได้เกิดจากองค์ประกอบของสารในหมวดที่ต่างกัน โดยจำแนกได้ตามภาพที่ 2.6

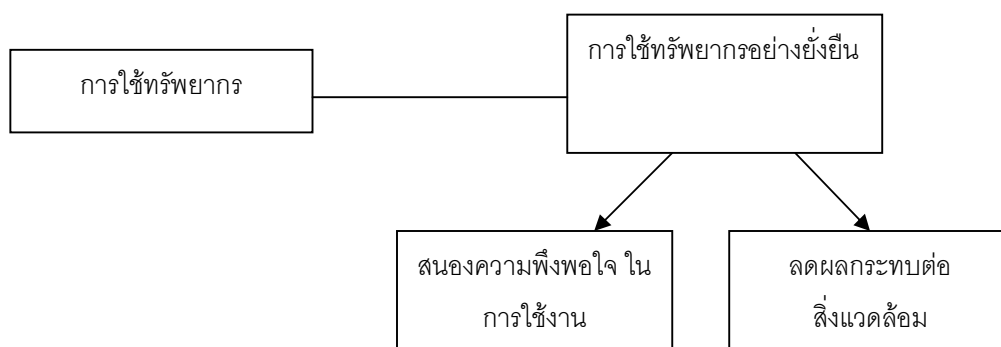
ภาพที่ 2.6
สารที่มีส่วนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม



ที่มา: Wenzel, Hauschild & Alting., 1997.

จากการทบทวนวรรณกรรมทั้งหมดนำมาซึ่งกรอบความคิดเชิงทฤษฎีและกรอบความคิด ในการวิจัย ดังภาพที่ 2.7 และ 2.8

ภาพที่ 2.7
กรอบความคิดเชิงทฤษฎี



หมายเหตุ: ผู้วิจัยได้สรุปจากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

ภาพที่ 2.8
กรอบความคิดงานวิจัย

