



สาระสำคัญ

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. มาตรฐานความปลอดภัยผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

สำหรับมาตรฐานความปลอดภัยทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่พบเห็นบ่อยครั้ง มีทั้งหมด 3 มาตรฐาน คือ คอมมอน ไครทีเรีย (Common Criteria), ไอซีเอสเอ (ICSA) และ เอฟไอพีเอส 140-2 (FIPS 140-2)

2. เครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์และมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ด้านไอที เครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์และมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ด้านไอที ที่พบได้บ่อยมี เครื่องหมาย คือ เครื่องหมายซีอี (CE) เครื่องหมาย เอฟซีซี (FCC) เครื่องหมาย ยูแอล (UL) มาตรฐาน Energy Star มาตรฐาน TCO มาตรฐาน RoHS ฉลากสิ่งแวดล้อมอีพีที (EPEAT)

นอกจากมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์แล้ว ยังมีแนวความคิดต่าง ๆ ด้านไอที (IT) ที่ดูแลสิ่งแวดล้อม คือ กรีนไอที (Green IT) กรีนคอมพิวเตอร์ (Green Computer) ศูนย์กลางข้อมูลสีเขียว

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์และมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ด้านไอที
3. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับแนวความคิดต่าง ๆ ด้านไอที (IT) ที่ดูแลสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกลักษณะของคอมมอน ไครทีเรียได้
2. บอกมาตรฐานที่ไอซีเอสเอ แลป รับรองได้

3. บอกข้อกำหนดของสินค้าที่ได้รับเครื่องหมายเอฟไอพีเอส (FCC) ได้
4. บอกข้อกำหนดของสินค้าที่ได้รับเครื่องหมายซีอี (CE) ได้
5. บอกเครื่องหมายเอฟซีซี (FCC) ได้
6. บอกผลิตภัณฑ์ที่ยูแอล เจ้าของเครื่องหมายยูแอล (UL) ทำการประเมิน
7. บอกผลิตภัณฑ์ที่มาตรฐาน Energy Star ครอบคลุมได้
8. บอกลักษณะของมาตรฐาน TCO ได้
9. บอกข้อกำหนดของมาตรฐาน RoHS ได้
10. บอกระดับของฉลากสิ่งแวดล้อมอีพีท (EPEAT) ได้
11. บอกแนวความคิดต่าง ๆ ด้านไอที (IT) ที่ดูแลสิ่งแวดล้อมได้

เนื้อหา

- 10.1 มาตรฐานความปลอดภัยผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - 10.1.1 คอมมอน ไครทีเรีย (Common Criteria)
 - 10.1.2 ไอซีเอสเอ (ICSA)
 - 10.1.3 เอฟไอพีเอส 140-2 (FIPS 140-2)
- 10.2 เครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์และมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ด้านไอที
 - 10.2.1 เครื่องหมาย ซีอี (CE)
 - 10.2.2 เครื่องหมาย เอฟซีซี (FCC)
 - 10.2.3 เครื่องหมาย ยูแอล (UL)
 - 10.2.4 มาตรฐาน Energy Star
 - 10.2.5 มาตรฐาน TCO
 - 10.2.6 มาตรฐาน RoHS
 - 10.2.7 ฉลากสิ่งแวดล้อมอีพีท (EPEAT)
- 10.3 แนวความคิดต่าง ๆ ด้านไอที (IT) ที่ดูแลสิ่งแวดล้อม
 - 10.3.1 กรีนไอที (Green IT)
 - 10.3.2 กรีนคอมพิวเตอร์ (Green Computer)
 - 10.3.3 ศูนย์กลางข้อมูลสีเขียว



- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบเป็นชนิดเลือกตอบ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 12 ข้อ
คะแนนเต็ม 12 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที
 2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เพื่อเลือกคำตอบในช่องคำตอบ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. คอมมอน ไครทีเรีย (Common Criteria) พัฒนาขึ้นเพื่อประเมินผลิตภัณฑ์ทางด้านใด

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| ก. ด้านการประหยัดพลังงาน | ข. ด้านสิ่งแวดล้อม |
| ค. ด้านความปลอดภัยของข้อมูล | ง. ด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า |

2. มาตรฐานไอซีเอสเอ แลป (ICSA Labs) รับรองคือข้อใด

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| ก. ด้านความปลอดภัยด้านอินเทอร์เน็ต | ข. ด้านวัสดุในการผลิต |
| ค. ด้านสิ่งแวดล้อม | ง. ด้านประหยัดพลังงาน |

3. มาตรฐานเอฟไอพีเอส (FIPS) เป็นมาตรฐานด้านใด

- | |
|---------------------------------------------|
| ก. มาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน |
| ข. มาตรฐานด้านความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ |
| ค. มาตรฐานด้านกรรมวิธีการผลิต |
| ง. มาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม |

4. ข้อใดไม่ใช่ข้อกำหนดของสินค้าที่ได้รับเครื่องหมายซีอี (CE)

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| ก. ข้อกำหนดด้านสุขภาพ | ข. ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย |
| ค. ข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม | ง. ข้อกำหนดด้านพลังงาน |

5. เครื่องหมายเอฟซีซี (FCC) เป็นการรับรองเกี่ยวกับเรื่องใด

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| ก. การกระจายคลื่นวิทยุ | ข. การรักษาความปลอดภัยข้อมูล |
| ค. การใช้พลังงาน | ง. การใช้วัสดุในการผลิต |

6. ยูแอล (UL) ไม่ได้ทำการประเมินสินค้าประเภทใด

- | | |
|---------------------------|------------|
| ก. ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ | ข. เหล็ก |
| ค. สายไฟฟ้า | ง. พลาสติก |

7. มาตรฐาน **Energy Star** ไม่ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ใด
- | | |
|-------------------|----------------|
| ก. จักรยานไฟฟ้า | ข. แหล่งจ่ายไฟ |
| ค. ระบบทำความเย็น | ง. แท็บเล็ต |
8. มาตรฐาน **TCO** ไตที่เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์
- | | |
|-----------|-----------|
| ก. TCO'01 | ข. TCO'03 |
| ค. TCO'04 | ง. TCO'05 |
9. มาตรฐาน **RoHS** ไม่ได้จำกัดปริมาณสารใด
- | | |
|-------------|------------|
| ก. ตะกั่ว | ข. ปรอท |
| ค. แคดเมียม | ง. กำมะถัน |
10. ระดับของฉลากสิ่งแวดล้อม **EPEAT** ไตที่หมายถึงมีคุณสมบัติตรงตามหลักเกณฑ์ขั้นพื้นฐานรวมกับหลักเกณฑ์ทางเลือกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50
- | | |
|------------|-------------|
| ก. สีเขียว | ข. สีทองแดง |
| ค. สีเงิน | ง. สีทอง |
11. **EPEAT** ไม่ได้ขึ้นทะเบียนสินค้าประเภทใด
- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ก. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ | ข. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊ก |
| ค. จอภาพ | ง. แท็บเล็ต |
12. แนวความคิดใดที่มีแนวความคิดนำขยะอิเล็กทรอนิกส์มารีไซเคิลใหม่
- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| ก. กรีนไอที (Green IT) | ข. กรีนคอมพิวเตอร์ (Green Computer) |
| ค. ศูนย์กลางข้อมูลสีเขียว | ง. กรีนแฟคตอรี (Green Factory) |



ในเอกสารประกอบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ไอที (IT) ต่าง ๆ มีรายละเอียดที่บรรยายคุณสมบัติว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ นั้นมีการทดสอบและได้รับการรับรองมาตรฐานในด้านต่าง ๆ เช่น “ผ่านการประเมิน **Common Criteria EAL4+**”, “ได้รับการรับรองจาก **ICSA**” หรือ “ผ่านมาตรฐานสินค้า **CE, FCC** หรือเทียบเท่า” ซึ่งตัวอักษรย่อ การรับรอง หรือมาตรฐานเหล่านี้คืออะไร มีความหมายว่าอย่างไร และมีความสำคัญอย่างไร สำหรับความหมายและความสำคัญของมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ มาตรฐานความปลอดภัยผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และเครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์และมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ด้านไอที นอกจากนี้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์แล้ว ยังมีแนวความคิดต่าง ๆ ด้านไอที (IT) ที่ดูแลสิ่งแวดล้อมซึ่งมีรายละเอียดเบื้องต้นดังต่อไปนี้

10.1 มาตรฐานความปลอดภัยผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

สำหรับมาตรฐานความปลอดภัยทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่พบเห็นบ่อยครั้ง มีทั้งหมด 3 มาตรฐาน คือ คอมมอน ไครทีเรีย (**Common Criteria**), ไอซีเอสเอ (**ICSA**) และ เอฟไอพีเอส 140-2 (**FIPS 140-2**) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

10.1.1 คอมมอน ไครทีเรีย (**Common Criteria**)

คอมมอน ไครทีเรีย (**Common Criteria**) คือ ชุดของแนวทางและคุณสมบัติสากลที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อประเมินผลิตภัณฑ์ทางด้านความปลอดภัยของข้อมูล โดยเน้นความปลอดภัยตามมาตรฐานของรัฐบาล แบ่งเป็น 2 องค์ประกอบหลัก คือ โปรไฟล์การป้องกัน (**Protection Profile: PP**) และระดับความมั่นใจจากการทดสอบ (**Evaluation Assurance Level: EAL**)

- พีพี (**PP**) เป็นตัวกำหนดมาตรฐานของความปลอดภัยสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท เช่น ไฟร์วอลล์

- อีเอแอล (**EAL**) เป็นตัวกำหนดความละเอียดในการทดสอบผลิตภัณฑ์ ซึ่งใช้ชี้วัดความมั่นใจของผู้ใช้งานได้ แบ่งเป็นระดับ **EAL1 – EAL7** ต่ำสุดไปจนถึงสูงสุด ระดับที่สูงไม่ได้หมายความว่ามีความปลอดภัยสูง แต่ผ่านการทดสอบอย่างละเอียดหลากหลายรูปแบบ



ภาพที่ 10.1 สัญลักษณ์ของคอมมอน ไครทีเรีย (Common Criteria)

ที่มา : <https://www.techtalkthai.com/standards-and-markings-for-it-products/>, 2559

อีแอล ยังระดับสูงยิ่งใช้เวลานานในการทดสอบ และเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่แล้ว หลายผลิตภัณฑ์จึงเลือกทดสอบที่ระดับ 2 ถึง 4 นอกจากนี้ บางกรณีเราอาจเห็นเครื่องหมาย + ต่อท้ายมาตรฐาน เช่น EAL4+ นั้นหมายถึง การทดสอบมีการขยายขอบเขตเพื่อเพิ่มระดับความมั่นใจมากกว่าขอบเขตปกติ สรุป คือ Common Criteria EAL ระดับยิ่งสูงยิ่งดี ซึ่งส่วนใหญ่จะพบสูงสุดที่ EAL4+

10.1.2 ไอซีเอสเอ (ICSA)

ไอซีเอสเอ (ICSA) ย่อมาจาก International Computer Security Association เป็นมาตรฐานที่ออกให้โดย ไอซีเอสเอ แล็บ (ICSA Labs) ซึ่งเป็นสถาบันวิจัยอิสระด้านความปลอดภัยด้านอินเทอร์เน็ต (Cyber Security) ในเครือของบริษัทเวอร์ไรซัน (Verizon) ซึ่งประกอบธุรกิจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในสหรัฐอเมริกา ก่อตั้งขึ้นมาเมื่อปี ค.ศ.1989 เพื่อให้การรับประกันเทคโนโลยีทางด้านความปลอดภัยและด้านสาธารณสุข แก่ผู้ใช้งานและองค์กร ต่าง ๆ โดยไอซีเอสเอ แล็บ จะทำการทดสอบเพื่อชี้วัดความสามารถ, ความน่าเชื่อถือ และประสิทธิภาพ รวมทั้งให้การรับรองมาตรฐานความปลอดภัยแก่ผลิตภัณฑ์ไอที (IT) ขึ้นนาระดับโลก ซึ่งปัจจุบันให้บริการ 4 ด้านคือ

1. การดำเนินการตามสมาคม และการทดสอบและออกใบรับรองตามมาตรฐานไอเอสโอ (ISO)
2. ให้บริการการทดสอบสำหรับองค์กรและผู้พัฒนาระบบ
3. การทดสอบและออกใบรับรองสำหรับผลิตภัณฑ์ไอที (IT) ทางด้านสาธารณสุข
4. ให้บริการทดสอบตามมาตรฐานของรัฐบาล



ภาพที่ 10.2 สัญลักษณ์ของไอซีเอสเอ (ICSA)

ที่มา : <https://www.techtalkthai.com/standards-and-markings-for-it-products/>, 2559

ไอซีเอสเอ แลป ปัจจุบันให้การทดสอบและออกใบรับรองแก่ผลิตภัณฑ์ทางด้านความปลอดภัย ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ป้องกันไวรัส (Anti Virus), ไฟร์วอลล์ (Firewall) ,ไอพีเซค วีพีเอ็น (IPSec VPN), ผลิตภัณฑ์เข้ารหัส (Cryptography), ผลิตภัณฑ์ตรวจจับและป้องกันการบุกรุก , ไฟร์วอลล์ในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล , ผลิตภัณฑ์ด้านความปลอดภัยของข้อมูล , เอสเอสแอล วีพีเอ็น (SSL-VPN) และ ไวเลส แลน (Wireless LAN)

10.1.3 เอฟไอพีเอส 140-2 (FIPS 140-2)

เอฟไอพีเอส 140-2 (FIPS 140-2) ย่อมาจาก Federal Information Processing Standard Publication 140-2 เป็นมาตรฐานทางด้านความปลอดภัยระบบคอมพิวเตอร์สำหรับโมดูลของการเข้ารหัสของรัฐบาลสหรัฐอเมริกา ออกโดยสถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติ (NIST) และถูกนำมาใช้ร่วมกับสถาบันเพื่อความปลอดภัยในการสื่อสารของรัฐบาลแคนาดา (CSE) มาตรฐานเอฟไอพีเอส 140-2 เป็นข้อกำหนดความปลอดภัยของการเข้ารหัสข้อมูลที่ไม่เป็นความลับ (Unclassified Information) ในระบบไอที โดยแบ่งเป็นระดับ 1 – 4 ต่ำสุดไปจนถึงสูงสุด ซึ่งเป็นตัวชี้วัดความสามารถในการเข้ารหัสภายใต้สภาพแวดล้อมและแอปพลิเคชันประเภทต่าง ๆ ได้แก่ การออกแบบ และติดตั้งโมดูลการเข้ารหัส, อินเทอร์เน็ตของโมดูล, ความปลอดภัยของฮาร์ดแวร์, ความปลอดภัยของซอฟต์แวร์, การจัดการรหัสกุญแจ (Key), อัลกอริทึมในการเข้ารหัส, การรบกวนและการเข้ากันได้ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI/EMC) เป็นต้น



ภาพที่ 10.3 สัญลักษณ์ของเอฟไอพีเอส 140-2 (FIPS 140-2)

ที่มา : <https://diffeo.com/security/>, 2559

10.2 เครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์และมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ด้านไอที

10.2.1 เครื่องหมาย ซีอี (CE)

ซีอี (CE) มาจากคำในภาษาอังกฤษ คือ “European Conformity” เดิมทีใช้เครื่องหมาย อีซี (EC) แต่ภายหลังได้เปลี่ยนมาเป็นเครื่องหมายซีอี (CE) อย่างเป็นทางการเมื่อปี พ.ศ.2536

เครื่องหมายซีอี (CE) ที่ปรากฏอยู่บนสินค้า เป็นเครื่องหมายที่แสดงการรับรองจากผู้ผลิต (Manufacturer's Declaration) ว่าสินค้านั้น มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดด้านสุขภาพ ความปลอดภัย และการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องของสหภาพยุโรป การมีเครื่องหมายซีอี (CE) กำกับบนสินค้าจะทำให้สินค้านั้นสามารถวางจำหน่าย และสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างเสรีในเขตเศรษฐกิจยุโรป หรือ European Economic Area (EEA) ยกเว้นประเทศ สวิตเซอร์แลนด์ โดยสมาชิกแต่ละประเทศจะดำเนินการออกกฎหมายภายในประเทศให้สอดคล้องกับกฎระเบียบของสหภาพยุโรป หรือ EC Directives ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องหมายซีอี (CE)



ภาพที่ 10.4 เครื่องหมาย ซีอี (CE)

ที่มา : <https://www.techtalkthai.com/standards-and-markings-for-it-products/>, 2559

10.2.2 เครื่องหมาย เอฟซีซี (FCC)

เอฟซีซี (FCC) ย่อมาจาก Federal Communications Commission (คณะกรรมการกลางกำกับดูแลกิจการสื่อสาร) องค์กรนี้เป็นตัวแทนรัฐบาลสหรัฐอเมริกา ที่วางระเบียบให้แก่อุปกรณ์ประเภทวิทยุ โทรทัศน์ ผู้ให้บริการการสื่อสารระหว่างรัฐ และงานให้บริการระหว่างประเทศที่อยู่ในสหรัฐอเมริกา รวมทั้งคอมพิวเตอร์ที่ผลิตสัญญาความถี่วิทยุ ซึ่งจะไปรบกวนการส่งกระจายทางธุรกิจ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต้องได้รับการรับรองจาก เอฟซีซี (FCC) ก่อนที่จะนำไปขายในสหรัฐอเมริกา เพื่อให้ตรงกับข้อกำหนดทางกฎหมายเกี่ยวกับการเป็นตัวแทนและการกระจายคลื่นวิทยุ FCC จะแบ่งเครื่องคอมพิวเตอร์เป็น 2 ประเภท คือคลาสเอ (Class A) ซึ่งใช้ในงานอุตสาหกรรมหรือด้านธุรกิจ และ คลาสบี (Class B) ซึ่งใช้งานในบ้าน



ภาพที่ 10.5 เครื่องหมาย เอฟซีซี (FCC)

ที่มา : <https://www.techtalkthai.com/standards-and-markings-for-it-products/>, 2559

10.2.3 เครื่องหมาย ยูแอล (UL)

ยูแอล ย่อมาจาก **Underwriters Laboratories** ซึ่งเป็นองค์กรอิสระที่ไม่แสวงหาผลกำไร และรับรองความปลอดภัยของสินค้า ได้เริ่มทดสอบสินค้าและเขียนมาตรฐานความปลอดภัยกว่า **100** ปีตั้งแต่ปี ค.ศ.1894 โดยยูแอล (UL) ได้ประเมินสินค้า, ชิ้นส่วน, วัสดุ และระบบ โดยมีมาตรฐานไม่น้อยกว่า **1200** มาตรฐาน ภารกิจของยูแอล (UL) คือการสนับสนุนให้มีความเป็นอยู่และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัยโดยการใช้วิทยาศาสตร์ด้านความปลอดภัยและวิศวกรรมเกี่ยวกับความปลอดภัย ซึ่งครอบคลุม ผลิตภัณฑ์ เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือทางการแพทย์ เครื่องมือป้องกันอัคคีภัย ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ยาง สายไฟฟ้า พลาสติก ซึ่งมีศูนย์ตรวจสอบ **127** แห่ง , มีห้องปฏิบัติการ **66** แห่ง , อุปกรณ์ในการทดสอบและรับรอง และเจ้าหน้าที่จำนวน **6,200** คน



ภาพที่ 10.6 เครื่องหมาย ยูแอล (UL)

ที่มา : <https://www.techtalkthai.com/standards-and-markings-for-it-products/>, 2559

10.2.4 มาตรฐาน Energy Star

มาตรฐาน **Energy Star** นั้น จะเป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ โดยโครงการมาตรฐาน **Energy Star** นั้นเริ่มต้นโดยองค์กร **Environment Protection Agency (EPA)** ในปี 1992 โดยเริ่มแรกนั้นจะเป็น มาตรฐาน **Energy Star** เวอร์ชัน 1.0 และได้รับการพัฒนาต่อเนื่องจนเป็นเวอร์ชัน 4.0 ในปัจจุบัน



ภาพที่ 10.7 เครื่องหมายมาตรฐาน Energy Star

ที่มา : <http://phezeronix.com/blog/energy-star-5.html>, 2559

มาตรฐาน **Energy Star 4.0** ได้มีการกำหนดการประกาศใช้เป็นสองชั้น (Tier) ซึ่งในชั้นแรก (1st Tier) ได้ประกาศใช้แล้วเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2550 และในชั้นที่สอง (2nd Tier) ประกาศใช้ในเดือนมกราคม พ.ศ.2552 ซึ่ง EPA ตั้งเป้าหมายว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่วางจำหน่ายในตลาดสหรัฐอเมริกา จะต้องมียระบบ **Power Management** ที่ 40% ภายในปีพ.ศ.2553 60% ภายในปี พ.ศ.2555 และมากกว่า 80% ภายในปี พ.ศ.2557

มาตรฐาน **Energy Star 4.0** นั้น มีผลครอบคลุมไปถึงเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop) เซิร์ฟเวอร์ที่มีรากฐานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop-Derived Server) เกมคอนโซล (Game Console) เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Integrated หรือ All in One เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาทั้งแบบโน้ตบุ๊ก และ แท็บเล็ต และเวิร์คสเตชัน (Workstation) เป็นต้น ซึ่งได้มีการจำแนกประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้อย่างชัดเจนภายใต้มาตรฐานนี้ไว้ ดังนี้

การที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ซื้อและมีเครื่องหมาย **Energy Star** นั้น จะหมายความว่าเครื่องคอมพิวเตอร์มีการกำหนดค่าพื้นฐานตรงตามคุณสมบัติ การจัดการพลังงานทั้งหมดของ **ENERGY STAR®** แต่ไม่ได้หมายความว่า จะเป็นเช่นนั้นตลอดไป นั่นคือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าพื้นฐานใด ๆ เช่น การติดตั้งการ์ดหรือไดรฟ์เพิ่มเติม ก็อาจเพิ่มการใช้พลังงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ จนเกินระดับที่มาตรฐาน **ENERGY STAR®** ของ EPA ได้กำหนดไว้ก็เป็นได้ สำหรับตลาดด้านไอที (IT) ในประเทศไทยนั้น โดยส่วนมากจะยังเป็น มาตรฐาน **Energy Star 3.0** มี บางยี่ห้อเช่น Dell ใช้ มาตรฐาน **Energy Star 4.0** สำหรับการตรวจสอบว่าเป็นมาตรฐาน **Energy Star** เวอร์ชันอะไรนั้น หากเป็น HP จะต้องนำหมายเลขรุ่น (Model) และหมายเลขรีวิชัน (Revision number) ไปตรวจสอบในเว็บไซต์ <http://www.80plus.org/>

10.2.5 มาตรฐาน TCO

มาตรฐาน **TCO** เป็นมาตรฐานที่เห็นได้บ่อยบนอุปกรณ์ประเภทจอภาพคอมพิวเตอร์ มาตรฐาน **TCO** นั้นถือกำเนิดในภาคพื้นยุโรป โดย **TCO Development** ซึ่งก่อตั้งโดย **Swedish Confederation of Professional Employees** มาตรฐาน **TCO** นั้นประกาศใช้ครั้งแรกในปี 1992 (TCO'92) และได้รับการพัฒนาต่อเนื่องเรื่อยมา TCO'99, TCO'01, TCO'04, TCO'03, TCO'05, TCO'06 และ TCO'07 มาตรฐาน **TCO** นั้นจะมีหลายเวอร์ชันด้วยกัน โดยแต่ละเวอร์ชันจะเป็นข้อกำหนดของแต่ละอุปกรณ์



ภาพที่ 10.8 เครื่องหมายมาตรฐาน TCO

ที่มา : <https://thaiwinadmin.blogspot.com/2008/04/kb2008180.html>, 2559

- มาตรฐาน TCO'99 มาตรฐาน TCO'99 เป็นมาตรฐานที่เน้นความ สะดวกและปลอดภัยของผู้ใช้งาน (Workload Ergonomics) ระบบนิเวศวิทยา (Ecology) และการ ใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า (Energy) โดย TCO'99 จะครอบคลุมอุปกรณ์ 3 รายการ คือ จอภาพ คอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Desktop และ คีย์บอร์ด

- มาตรฐาน TCO'01 เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับโทรศัพท์เคลื่อนที่

- มาตรฐาน TCO'03 เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเฉพาะจอภาพคอมพิวเตอร์ เป็นการพัฒนาด้อยอดมาจากมาตรฐาน TCO'99 โดยเน้นที่ความสะดวกและปลอดภัยของผู้ใช้งาน (Workload Ergonomics) ระบบนิเวศวิทยา (Ecology) และการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า (Energy)

- มาตรฐาน TCO'04 เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับช่องเฟอร์นิเจอร์สำนักงาน

- มาตรฐาน TCO'05 เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบ Desktop และ Notebook เป็นการพัฒนาด้อยอดมาจากมาตรฐาน TCO'99 โดยเน้นที่ความสะดวกและปลอดภัยของผู้ใช้งาน (Workload Ergonomics) ระบบนิเวศวิทยา (Ecology) และการ ใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า (Energy) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งแบบ Desktop และ Notebook

- มาตรฐาน TCO'06 เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ Media Displays

- มาตรฐาน TCO'07 เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ Headsets

- Workload Ergonomics ใน ส่วนของ Workload Ergonomics ของ มาตรฐาน TCO นั้น จะเป็นการกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีช่อง USB อยู่ข้างหน้าของ เครื่องคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 1 ช่อง และสำหรับการตรวจวัดการแผ่รังสีที่เกิดจากการใช้งานไม่เกิน ค่าที่กำหนดไว้

- Ecology ด้าน Ecology หรือ ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบ นิเวศวิทยานั้น มาตรฐาน TCO จะเป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับส่วนประกอบ/ส่วนผสมของแต่ละชิ้นส่วนที่

ประกอบขึ้น เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ในเบื้องต้นว่า ทุกชิ้นส่วนอุปกรณ์จะต้องผลิตโดยปราศจากสาร ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท

- Maximum Energy Consumption ต่ำกว่า Maximum Energy Consumption ของ มาตรฐาน TCO นั้น จะเป็นการกำหนดการใช้พลังงานสูงสุดสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องไม่เกิน 5 วัตต์ สำหรับ Sleep Mode และไม่เกิน 2 วัตต์ สำหรับ Standby Mode เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งแบบ Desktop และ Laptop ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน TOC'05 จะสามารถใช้เครื่องหมาย TOC'05 บนผลิตภัณฑ์ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ซึ่งข้อมูลเพิ่มเติมของมาตรฐาน TCO สามารถสืบค้นได้ที่ www.tcodevelopment.com

10.2.6 มาตรฐาน RoHS

มาตรฐาน RoHS เป็นข้อกำหนดที่บังคับใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่ซื้อขายในสหภาพยุโรป ซึ่งเริ่มมีผลบังคับใช้ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ปี 2006 ที่ผ่านมา สำหรับในประเทศอื่น ๆ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน เกาหลี ในปัจจุบันก็เริ่มมีการกำหนดข้อบังคับในลักษณะนี้เช่นกัน



ภาพที่ 10.9 สัญลักษณ์มาตรฐาน RoHS

ที่มา : <https://www.techtalkthai.com/standards-and-markings-for-it-products/>, 2559

มาตรฐาน RoHS ย่อมาจาก Restriction of Hazardous Substances เป็นข้อกำหนดที่ 2002/95/EC ของสหภาพยุโรป (EU) ว่าด้วยเรื่องของการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งหมายความรวมถึงเครื่องใช้ทุกชนิด ที่ต้องอาศัยไฟฟ้าในการทำงาน เช่น โทรทัศน์ เตาอบไมโครเวฟ วิทยุ เป็นต้น ซึ่งหมายความว่า ชิ้นส่วนทุกอย่างที่ประกอบ

เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ตั้งแต่แผงวงจร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไปจนถึงสายไฟ จะต้องผ่านตามข้อกำหนดดังกล่าว โดยสารที่จำกัดปริมาณในปัจจุบัน กำหนดไว้ 6 ชนิด ดังนี้

1. ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน 0.1% โดยน้ำหนัก
2. ปรอท (Hg) ไม่เกิน 0.1% โดยน้ำหนัก
3. แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน 0.01% โดยน้ำหนัก
4. เฮกซะวาเลนท์ (Cr-VI) ไม่เกิน 0.1% โดยน้ำหนัก
5. โพลีโบรมิเนต ไบเฟนิลส์ (PBB) ไม่เกิน 0.1% โดยน้ำหนัก
6. โพลีโบรมิเนต ไดเฟนิล อีเธอร์ (PBDE) ไม่เกิน 0.1% โดยน้ำหนัก

ชนิด ของสารอันตรายที่ห้ามใช้ รวมถึงรายการข้อยกเว้นที่ได้มีการระบุในระเบียบนี้ อาจมีการเพิ่มหรือลด ได้อีกในอนาคตทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน สาขาที่เกี่ยวข้อง

10.2.7 ฉลากสิ่งแวดล้อมอีพีท (EPEAT)



ภาพที่ 10.10 สัญลักษณ์มาตรฐาน epeat

ที่มา : <https://thaiwinadmin.blogspot.com/2008/04/kb2008180.html>, 2559

ปัจจุบันประเทศผู้ผลิตสินค้าอุตสาหกรรมรายใหญ่ได้ส่งเสริมให้มีการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นภายใต้มาตรการต่าง ๆ เช่น การใช้ฉลากสิ่งแวดล้อม EPEAT ซึ่งได้ริเริ่มใช้ตั้งแต่ปี 2549 เพื่อช่วยให้ผู้บริโภคสามารถประเมิน เปรียบเทียบ และเลือกซื้อสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ภายใต้การกำกับดูแลขององค์กร Green Electronics Council ซึ่งเป็นสมาชิกของสถาบัน Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) ประเทศสหรัฐอเมริกา อเมริกา EPEAT, Inc. เป็นองค์กรที่ไม่หวังผลกำไร ก่อตั้งขึ้นเพื่อการพัฒนา เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ดีที่สุด การรับรองฉลาก EPEAT ครอบคลุมสินค้าคอมพิวเตอร์ Desktop, Laptop, Thin Clients, Workstations และ Computer Display และมีแนวโน้ม จะขยายไปในกลุ่ม สินค้าอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เช่น อุปกรณ์เกี่ยวกับภาพ และโทรทัศน์ซึ่ง EPEAT ได้ปรับปรุงมาตรฐานคอมพิวเตอร์ในปี 2554 และตัวบริการ (Server) และอุปกรณ์มือถือ (Mobile device) ในปี 2555

สำหรับเครื่องหมาย **EPEAT** จะถูกแบ่งระดับความเข้มข้นออกเป็นสามสี ได้แก่

1. สีทองแดง หมายถึง สินค้า มีคุณสมบัติตรงตามหลักเกณฑ์ขั้นพื้นฐาน
2. สีเงิน หมายถึง สินค้ามีคุณสมบัติตรงตามหลักเกณฑ์ขั้นพื้นฐานร่วมกับหลักเกณฑ์ทางเลือกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50
3. สีทอง หมายถึง สินค้ามีคุณสมบัติตรงตามหลักเกณฑ์ขั้นพื้นฐานร่วมกับหลักเกณฑ์ทางเลือกร้อยละ 75 ขึ้นไป



ภาพที่ 10.11 สัญลักษณ์มาตรฐาน epeat ระดับต่าง ๆ

ที่มา : <https://www.techmoblog.com/why-smartphone-harder-to-repair/>, 2559

สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผ่านมาตรฐาน **Energy Star** แม้จะมีข้อกำหนดให้เฉพาะคอมพิวเตอร์และจอภาพที่ต้องได้ **Energy Star** ก็ตาม และหากเป็นสินค้าเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ ที่อยู่ขอบเขตของ **EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool)** ก็ต้องนำสินค้าไปขอขึ้นทะเบียนกับ **EPEAT** แต่สินค้านั้นก็ต้องเป็นไปตามเกณฑ์ของ **EPEAT** จึงจะขึ้นทะเบียนได้

EPEAT จึงเป็นเครื่องมือการประเมินสมรรถนะทางสิ่งแวดล้อมของสินค้า เพื่อช่วยให้ผู้ซื้อสามารถประเมินและเปรียบเทียบคุณลักษณะทางสิ่งแวดล้อม ของอุปกรณ์ **IT** ซึ่งปัจจุบัน **EPEAT** ให้การขึ้นทะเบียนสินค้าทั้งหมด 4 ประเภทได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊ก จอภาพ และชุดคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพในผลิตภัณฑ์เดียวกัน โดยระบบของ **EPEAT** เป็นระบบการให้คะแนน กับสินค้าที่ปฏิบัติตามเกณฑ์การประเมินลักษณะสมบัติทางสิ่งแวดล้อม ใน 8 ด้าน รวมทั้งสิ้น 51 ข้อ แบ่งเป็นเกณฑ์บังคับ 23 ข้อ และเกณฑ์ทางเลือก 28 ข้อ ตามที่กำหนดในมาตรฐาน **IEEE-1680:2006** สรุปได้ต่อไปนี้

1. การลด/เลิกใช้วัสดุที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (**Reduction/Elimination of Environmentally Sensitive Materials**)
2. การเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (**Material Selection**)

3. การออกแบบเพื่อง่ายต่อการจัดการซากเครื่องใช้ที่หมดอายุ (Design for End of Life)
4. การยืดอายุการใช้งาน (Product Longevity/ Life Cycle Extension)
5. การอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)
6. การบริหารจัดการซาก (End of Life Management)
7. สมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร (Corporate Performance)
8. บรรจุภัณฑ์ (Packaging)

สินค้าที่ได้ตามเกณฑ์บังคับทั้ง 23 ข้อ จะได้รับการรับรองแบบ เหยี่ยงทองแดง โดยเกณฑ์ กำหนดเบื้องต้นสำหรับการได้รับการรับรองประเภทนี้ อย่างน้อย ๆ สินค้านั้นต้องผ่านข้อกำหนดของ กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ครบทุกรายการเช่น ระเบียบ RoHS, WEEE, EuP (การประหยัด พลังงาน และพลังงานในช่วง Stand-by), ระเบียบ Battery, ระเบียบ บรรจุภัณฑ์, รวมถึงข้อกำหนด ด้านการทำเครื่องหมายและการสำแดงส่วนผสมของวัสดุ เป็นต้น

เกณฑ์กำหนดที่เป็นทางเลือก จะมีหัวข้อคุณลักษณะคล้ายกับเกณฑ์บังคับ แต่จะมี ขีดจำกัดที่เข้มข้นกว่า เช่น การลดระดับสารอันตรายให้อยู่ในระดับสารปนเปื้อน (Trace Element) การใช้วัสดุจากธรรมชาติและวัสดุจากแหล่งหมุนเวียน และการใช้วัสดุรีไซเคิล เป็นต้น หากสินค้าได้ ตามเกณฑ์ทางเลือก เพิ่มเติมจากเกณฑ์บังคับได้อีกอย่างน้อย 14 ข้อ (50%) จะได้รับการรับรองแบบ เหยี่ยงเงิน และหากได้ตามเกณฑ์ทางเลือกได้เกิน 21 ข้อ (75%) ก็จะได้รับ การรับรองแบบเหยี่ยงทอง ซึ่งเป็นระดับสูงสุด นับจนถึงเดือนมิถุนายน 2550 มีสินค้าได้รับการรับรองแล้วทั้งสินค้า 535 รายการ แบ่งเป็นเหยี่ยงทองแดง 72 รายการ เหยี่ยงเงิน 459 รายการ และเหยี่ยงทอง 4 รายการ

10.3 แนวความคิดต่าง ๆ ด้านไอที (IT) ที่ดูแลสิ่งแวดล้อม

ในปัจจุบันปัญหาภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นปัญหาที่มีการให้ความสำคัญใน วงกว้าง เนื่องจากปัญหาภาวะโลกร้อนนั้นเป็นปัญหาที่ทุกคนบนโลกต้องช่วยกันแก้ไขและป้องกัน ไม่ให้ปัญหาภาวะโลกร้อนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากแต่เราก็ต่างเป็นพลเมืองของโลกใบนี้ ไม่สามารถย้าย หนีไปไหนได้ ภาวะโลกร้อน คือ การที่ อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นจากภาวะเรือน กระจก หรือที่เรา รู้จักกันดีในชื่อ ว่า Green house effect ซึ่งมีต้นเหตุจากการที่มนุษย์ ได้เพิ่มปริมาณก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ จาก การเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ การขนส่ง และ การผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนั้น มนุษย์เรายังได้เพิ่มก๊าซกลุ่มไนตรัสออกไซด์ และคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (CFC) เข้าไปอีก ด้วย พร้อม ๆ กับการที่เราตัดและทำลาย ป่าไม้จำนวนมากเพื่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก ให้แก่มนุษย์ ทำให้กลไกใน การดึงเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกไป จากระบบบรรยากาศถูก

ลดทอนประสิทธิภาพ ภาพลง และในที่สุดสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้กระทำต่อโลกได้หวนกลับมาสู่มนุษย์ในลักษณะของภาวะโลกร้อน

สำหรับวงการคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีความตระหนักและให้ความสำคัญเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน จึงต้องการมีส่วนร่วมในการลดภาวะโลกร้อนจึงได้เกิดแนวความคิดด้านต่าง ๆ ที่ดูสิ่งแวดล้อม

10.3.1 กรีนไอที (Green IT)

Green IT หรือ เทคโนโลยีสีเขียว คือ แนวคิดในการบริหารจัดการ และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการการใช้พลังงาน ลดการใช้พลังงาน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดการสร้างขยะ รวมถึงการนำขยะอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ใหม่ซึ่งเป้าหมายสูงสุดคือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือขยะอิเล็กทรอนิกส์ต้องถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้ทั้งหมด และไม่มีส่วนประกอบที่ทำจากสารพิษ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต้องใช้พลังงานน้อยลง แต่ความสามารถมากขึ้น ตามแนวคิดที่ว่า **"Maximum Megabytes for Minimum Kilowatts"**

หากจะพูดถึง **Green IT** ให้ครอบคลุมทั้งหมด คงต้องมองตั้งแต่การผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การเลือกและใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และการทิ้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทั้ง 3 ขั้นตอนนั้นถือเป็น วัฏจักรของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เลยทีเดียว



ภาพที่ 10.12 การผลิตในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ที่มา : http://www.thaiauto.or.th/2012/th/news/news-detail.asp?news_id=2039,2559

การผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สนับสนุน **Green IT** นั้นเราต้องมองถึงตัวผลิตภัณฑ์ว่า ออกแบบต้องออกแบบตามแนวความคิดที่ว่า ใช้พลังงานน้อยลง แต่ความสามารถมากขึ้น และขั้นตอนการผลิตต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมคือ ใช้อุปกรณ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ให้ได้มากที่สุด ใช้ทรัพยากรธรรมชาติในการผลิตให้น้อยที่สุด เช่นลดปริมาณการใช้น้ำ หรือพลังงานลงในการ

ผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งชิ้น แต่หากเราผลิตผลิตภัณฑ์จำนวนหลายหมื่นชิ้น เราจะลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างคาดไม่ถึงเลยทีเดียว

การเลือกและใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มักจะดำเนินการในเชิงของนโยบายขององค์กรเป็นหลัก โดยการนำ **Green IT** มาใช้ในองค์กรมาใช้กับองค์กรนั้นจะต้องมีนโยบายอย่างเป็นทางการ คือ ควรมีทั้งแผนในระยะสั้น และแผนในระยะยาว ซึ่งแผนในระยะสั้นจะเน้นการดำเนินการที่สามารถทำได้ในทันที เช่น การปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งาน หรือการใช้กระดาษรีไซเคิล เป็นต้น ส่วนแผนในระยะยาวนั้น สามารถดำเนินการได้หลายวิธีการขึ้นอยู่กับนโยบายเช่น การเปลี่ยนเป็นระบบส่องสว่างแบบประหยัดไฟ การจัดซื้ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ประหยัดไฟ การใช้เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ทดแทนการใช้กระดาษ การใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อย่างคุ้มค่าเพื่อลดจำนวนของการซื้อใหม่ เป็นต้น

การนำแนวคิดหรือแนวทางปฏิบัติของ **Green IT** มาใช้ในองค์กรวิธีที่ง่าย และดีที่สุดคงหนีไม่พ้นการปฏิบัติตามแนวทางขององค์กรที่ประสบความสำเร็จด้าน **Green IT** โดยที่เราแนะนำแนวทางปฏิบัตินั้นมาปรับให้เหมาะกับเป้าหมาย และนโยบายขององค์กรของเรา ซึ่งเราสามารถสรุปเป็นขั้นตอนของการสร้างแผนเชิงปฏิบัติการไว้ 4 ขั้นตอนด้วยกันคือ

1. การกำหนดนโยบาย และเป้าหมายอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมตามที่ได้กล่าว ซึ่งเป้าหมายของการนำ **Green IT** มาใช้ในองค์กรต้องชัดเจนว่ามุ่งเน้นถึงสิ่งใด และมีขอบเขตแค่ไหน โดยส่วนใหญ่จะมีเป้าหมายเดียวกันคือ ลดการใช้พลังงานโดยรวมขององค์กร ปรับปรุงการใช้งานอุปกรณ์ทางด้าน **IT** ให้เต็มความสามารถ ทำให้การดำเนินกิจกรรมนั้นสอดคล้องกับสังคมและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่รัฐบาลกำหนด

2. ประเมินนโยบาย **Green IT** ที่ต้องการดำเนินการ กับนโยบายเดิมว่ามีกิจกรรมที่อยู่ภายใต้แนวทางการปฏิบัติ **Green IT** อยู่แล้ว และกิจกรรมใดยังไม่อยู่ภายใต้แนวทางการปฏิบัติ โดยเราจะพิจารณากิจกรรมที่ยังไม่เป็นไปตามแนวทางปฏิบัติ ถ้ากิจกรรมใดต้องการมาตรฐานเชิงปริมาณเราก็ควร มีการกำหนดเกณฑ์ที่อ้างอิงจากเกณฑ์มาตรฐานจากหน่วยงานภายนอก เช่น ค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (**PUE**) หรือ เกณฑ์มาตรฐานในการจัดซื้ออุปกรณ์ทางด้าน **IT** เป็นต้น สุดท้ายองค์กรต้องกำหนดบทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับกลุ่มคนที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการปฏิบัติ **Green IT** อีกด้วย

3. ดำเนินนโยบายที่เป็นแผนระยะสั้น โดยเริ่มจากสิ่งที่ยากก่อนเพื่อเป็นการทำให้เกิดการตื่นตัวต่อผู้ที่มีส่วน ร่วม เช่น การปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่ใช้งาน หรือการใช้กระดาษรีไซเคิล เป็นต้น

4. ดำเนินนโยบายที่เป็นแผนระยะยาว อย่างจริงจังและเผยแพร่นโยบายให้กับคนในองค์กร เพื่อให้ทุกคนได้เกิดความเข้าใจในแนวคิดและกิจกรรมอย่างชัดเจน พยายามให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุดเพื่อให้เขามีความรู้สึกว่า ได้เป็นส่วนหนึ่งในการเปลี่ยนแปลง อาจจะมีการคิดกิจกรรมเสริมแรงจูงใจในรูปแบบของการแข่งขัน สุดท้ายเมื่อการดำเนินกิจกรรมใดที่ประสบผลสำเร็จหรือเป็นไปตามที่คาดหวัง แนวทางปฏิบัติทาง **Green IT** นี้จะถูกปรับเปลี่ยนให้เป็นข้อปฏิบัติอย่างเป็นทางการขององค์กรไปโดยปริยาย

หากเราสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการการใช้พลังงาน และลดการใช้พลังงานลงได้ นั้นหมายถึงเราสามารถค่าใช้จ่ายให้แก่องค์กร เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ระบบเทคโนโลยี ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุหลักของสภาวะโลกร้อน รวมถึงสามารถสร้างภาพลักษณ์อันดีให้แก่องค์กรได้

การทิ้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ บางครั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เราหมดความจำเป็นในการใช้งานแล้วก็ถูกกำจัด อย่างไม่ถูกวิธีนัก เช่นการทิ้งตามถังขยะที่ไม่ได้มีการคัดแยก หรือที่เลวร้ายที่สุดคือ การทิ้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีส่วนประกอบของสารที่มีพิษปนไปกับขยะทั่วไป ทำให้สารที่มีพิษสามารถปนเปื้อนไปสู่ธรรมชาติอย่างง่ายดาย หรือวัสดุบางประเภทสามารถถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แต่กลับถูกทิ้งไปอย่างไร้ค่าทำให้ต้องสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ และพลังงานในการผลิตขึ้นมาใหม่อย่างไม่สมควร การกำจัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกวิธีในเบื้องต้น ควรจะดูว่ามีหน่วยงานใดมีความจำเป็นต้องใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เรา หมดความจำเป็นต้องใช้งานไหม หากมีเราควรมอบให้หน่วยงานนั้นๆ ใช้งานต่อเพื่อเพิ่มอายุการใช้งาน และลดปริมาณขยะที่จะทิ้งลง และหากมีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เราหมดความจำเป็นในการใช้งานที่ต้องทิ้ง จริง ๆ เราควรคัดแยกขยะ และทิ้งอย่างถูกวิธีเพื่อสามารถนำวัสดุแต่ละชิ้นที่สามารถรีไซเคิลได้นำกลับ มาใช้ใหม่ให้มากที่สุด และยังสามารถกำจัดขยะที่มีพิษ หรือย่อยสลายยากอย่างถูกต้องอีก

การที่องค์กรจะประสบความสำเร็จด้าน **Green IT** นั้นไม่ใช่แค่เพียงหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเท่านั้นที่มุ่งปฏิบัติ แต่ต้องเกิดจากนโยบายที่ชัดเจน และการปฏิบัติอย่างจริงจังจากทุกหน่วยงานเพื่อช่วยให้องค์กรประสบความสำเร็จ การใช้ไอทีโดยใส่ใจสิ่งแวดล้อมนั้นไม่ใช่เพียงแค่การรักษาโลกเท่านั้น แต่ยังส่งผลดีต่อธุรกิจอีกด้วย อันได้แก่

- การใช้งบประมาณที่ลดลง
- ลดต้นทุนจากการปฏิบัติงาน
- ความคุ้มค่าการลงทุน
- เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรไอทีให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ตัวอย่าง

คอมพิวเตอร์

- ปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์เมื่อไม่มีการใช้งาน
- ปรับความสว่างของหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้พอดีกับสายตา

กระดาษ

- เลือกส่งอีเมลแทนการพิมพ์เอกสาร
- ใช้กระดาษให้ครบทั้งสองหน้า

เทคโนโลยีเราก็มักจะนึกถึงแอปพลิเคชันที่ช่วยสร้างชิ้นงานหรือความรู้ เพราะคำว่า **Green Technology** หรือเทคโนโลยีสีเขียวเป็นวิวัฒนาการ, วิธีการและอุปกรณ์เครื่องมือเพื่อใช้ในการจัดการ แก๊ส ปรับแต่งให้การทำงานของผลิตภัณฑ์ไม่ให้เกิดปัญหา ซึ่งผลที่ได้จากการใช้งานของวิธีการและอุปกรณ์เหล่านี้จะช่วยให้การทำงานของ อุปกรณ์ต่าง ๆ สะอาดขึ้น

10.3.2 กรีนคอมพิวเตอร์ (Green Computer)

Green Computer เครื่องคอมพิวเตอร์ที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรอื่นๆ ประกอบไปด้วยพลังงานหน่วยประมวลผลศูนย์กลางที่มีประสิทธิภาพ (ซีพียู) เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และอุปกรณ์เสริมเพื่อลดการทำงานของทรัพยากรและการจัดการเรื่องการสิ้นเปลือง ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (**e-Waste**)

- ให้ซีพียูและอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ที่ไม่ได้ใช้งาน ลดการใช้พลังงานลง
- ลดพลังงานและการจ่ายไฟให้แก่อุปกรณ์เสริมที่ไม่ได้ใช้งานนาน เช่น เครื่องพิมพ์เลเซอร์
- ให้หันมาใช้จอภาพหรือมอนิเตอร์ในแบบ **Liquid-Crystal-Display (LCD)** แทนการใช้

มอนิเตอร์ Cathode-Ray-Tube (CRT)

- ถ้าเป็นไปได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมากกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ เดสก์ทอป เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์เดสก์ทอปจะกินไฟและใช้พลังงานมากกว่าเครื่อง คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก
- ใช้ฟีเจอร์ **Power-Management** ให้ปิดการทำงานของฮาร์ดดิสก์ และหน้าจอ มอนิเตอร์หากไม่ได้มีการใช้งานติดต่อกันนานๆ หลายนาที
- ใช้กระดาษให้น้อยที่สุด และถ้าเป็นไปได้ก็ให้นำกระดาษกลับมาใช้งานหมุนเวียนอีก
- ลดการใช้พลังงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์เวิร์กสเตชัน เซิร์ฟเวอร์ เน็ตเวิร์กและข้อมูล

ส่วนกลาง

10.3.3 ศูนย์กลางข้อมูลสีเขียว

ศูนย์กลางข้อมูลสีเขียว คือ การใช้งานทางด้านการจัดเก็บข้อมูล การจัดการทางด้านข้อมูลและการแพร่กระจายของข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในเครื่อง จักร อุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบคอมพิวเตอร์ ที่ออกแบบมาเพื่อให้พลังงานสูงสุดแต่มีผล กระทบกับสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ทั้งการออกแบบการคำนวณจะเน้นศูนย์กลางข้อมูลสีเขียวรวมถึงเทคโนโลยีขั้นสูง และยุทธศาสตร์ต่าง ๆ เช่น

- ใช้อุปกรณ์ที่แผ่กระจายแสงได้น้อย ๆ อย่างการปูพรม
- การออกแบบที่สนับสนุนสภาพแวดล้อม
- ลดการสิ้นเปลืองโดยการนำกลับมาใช้ซ้ำ

การพัฒนาเทคโนโลยีก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการใช้พลังงานมากขึ้น ทั่วโลกจึงมีความพยายามที่จะผลักดันให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และเป็นที่มาของมาตรฐานต่าง ๆ ด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ด้านไอที



คำชี้แจง แบบฝึกหัด มีทั้งหมด 7 ข้อ ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดทุกข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ใช้เวลา 10 นาที

1. คอมมอน ไครทีเรีย (Common Criteria) แบ่งองค์ประกอบหลักได้อะไรบ้าง (1 คะแนน)
2. ไอซีเอสเอ (ICSA) รับรองมาตรฐานความปลอดภัยแก่ผลิตภัณฑ์ (IT) ด้านใดบ้าง (1 คะแนน)
3. จงอธิบายเครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์และมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ด้านไอทีดังต่อไปนี้ (4 คะแนน)
 - เครื่องหมาย ซีอี (CE)
 - เครื่องหมาย เอฟซีซี (FCC)
 - เครื่องหมาย ยูแอล (UL)
 - มาตรฐาน Energy Star
4. จงอธิบายมาตรฐาน TCO แต่ละเวอร์ชันดังนี้ (1 คะแนน)
 - มาตรฐาน TCO'01
 - มาตรฐาน TCO'03
 - มาตรฐาน TCO'04
 - มาตรฐาน TCO'05
 - มาตรฐาน TCO'06
 - มาตรฐาน TCO'07
5. มาตรฐาน RoHS จำกัดปริมาณสารอะไรบ้าง และปริมาณเท่าใด (1 คะแนน)
6. ฉลากสิ่งแวดล้อมอีพีท (EPEAT) แบ่งระดับความเข้มข้นได้กี่สี อธิบาย (1 คะแนน)
7. จงอธิบายแนวความคิดต่าง ๆ ด้านไอที (IT) ที่ดูแลสิ่งแวดล้อม (1 คะแนน)



- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบเป็นชนิดเลือกตอบ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 12 ข้อ
คะแนนเต็ม 12 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X เพื่อเลือกคำตอบในช่องคำตอบ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่า
ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- แนวความคิดใดที่มีแนวความคิดนำขยะอิเล็กทรอนิกส์มารีไซเคิลใหม่
 - ศูนย์กลางข้อมูลสีเขียว
 - กรีนแฟคตอรี (Green Factory)
 - กรีนคอมพิวเตอร์ (Green Computer)
 - กรีนไอที (Green IT)
- EPEAT ไม่ได้ขึ้นทะเบียนสินค้าประเภทใด
 - เครื่องคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊ก
 - จอภาพ
 - แท็บเล็ต
 - เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ
- ข้อใดไม่ใช่ข้อกำหนดของสินค้าที่ได้รับเครื่องหมายซีอี (CE)
 - ข้อกำหนดด้านพลังงาน
 - ข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม
 - ข้อกำหนดด้านสุขภาพ
 - ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย
- คอมมอน ไครทีเรีย (Common Criteria) พัฒนาขึ้นเพื่อประเมินผลิตภัณฑ์ทางด้านใด
 - ด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า
 - ด้านความปลอดภัยของข้อมูล
 - ด้านการประหยัดพลังงาน
 - ด้านสิ่งแวดล้อม
- มาตรฐาน RoHS ไม่ได้จำกัดปริมาณสารใด
 - แคดเมียม
 - กำมะถัน
 - ตะกั่ว
 - ปรอท
- มาตรฐานเอฟไอพีเอส (FIPS) เป็นมาตรฐานด้านใด
 - มาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม
 - มาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน
 - มาตรฐานด้านกรรมวิธีการผลิต
 - มาตรฐานด้านความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์

7. ยูแอล (UL) ไม่ได้ทำการประเมินสินค้าประเภทใด
- | | |
|------------|---------------------------|
| ก. พลาสติก | ข. ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ |
| ค. เหล็ก | ง. สายไฟฟ้า |
8. มาตรฐานที่ไอซีเอสเอ แลป (ICSA Labs) รับรองคือข้อใด
- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| ก. ด้านประหยัดพลังงาน | ข. ด้านความปลอดภัยด้านอินเทอร์เน็ต |
| ค. ด้านสิ่งแวดล้อม | ง. ด้านวัสดุในการผลิต |
9. มาตรฐาน Energy Star ไม่ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ใด
- | | |
|----------------|-------------------|
| ก. แหล่งจ่ายไฟ | ข. ระบบทำความเย็น |
| ค. แท็บเล็ต | ง. จักรยานไฟฟ้า |
10. มาตรฐาน TCO ใดที่เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์
- | | |
|-----------|-----------|
| ก. TCO'01 | ข. TCO'03 |
| ค. TCO'04 | ง. TCO'05 |
11. เครื่องหมายเอฟซีซี (FCC) เป็นการรับรองเกี่ยวกับเรื่องใด
- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| ก. การใช้พลังงาน | ข. การใช้วัสดุในการผลิต |
| ค. การรักษาความปลอดภัยข้อมูล | ง. การกระจายคลื่นวิทยุ |
12. ระดับของฉลากสิ่งแวดล้อม EPEAT ใดที่หมายถึงมีคุณสมบัติตรงตามหลักเกณฑ์ขั้นพื้นฐานรวมกับหลักเกณฑ์ทางเลือกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50
- | | |
|-------------|------------|
| ก. สีทอง | ข. สีเงิน |
| ค. สีทองแดง | ง. สีเขียว |