

กรีนไอซีที: แนวทางสู่สถาบันการศึกษา เพื่อการลดคาร์บอน

Green ICT: An Approach to Educational Institutions for Minimise Carbon Footprint

จารุมน หนูคง

1. บทนำ

บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในโลกยุคปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมาถึงขั้นที่มีความซับซ้อนและหลากหลาย จนกระทั่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญของโลก ของประเทศ ไปจนถึงการใช้ชีวิตประจำวันของประชาชน ประเทศไทยมีพัฒนาการในการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางและหลากหลาย ทั้งในการบริหารจัดการและการให้บริการของภาครัฐ การใช้ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม การใช้ในกระบวนการเรียนรู้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ตลอดจนการใช้ในภาคประชาสังคมเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น [1]

การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) ที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว นับเป็นสาเหตุสำคัญส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน (Global Warming) เกิดขึ้นจากการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กร ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effect) ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ของโลกในปัจจุบัน ดังนั้นจึงไม่ใช่เรื่องแปลกที่องค์กรต่างๆ ทั่วโลกตื่นตัวและระดมแรงค์ในเรื่องการสร้างความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อม การปรับปรุง แก้ไข และลดปัญหาของสินค้าและบริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเพื่อแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งเป็นประเด็นที่สำคัญสำหรับองค์กร

รัฐบาลและสังคมที่มีความเอื้ออาทรด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมและการใช้วิถีปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม องค์กรทุกองค์กรจึงมีความต้องการดำเนินการในด้านกรีนไอซีทีเพื่อตอบสนองการใช้คอมพิวเตอร์ ความต้องการและการใช้งาน ความรับผิดชอบต่อสังคม สอดคล้องกับกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้มีการกำหนดกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระยะ พ.ศ. 2554 – 2563 ของประเทศไทย (ICT 2020) ยุทธศาสตร์ “การพัฒนาและประยุกต์ ICT เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” กำหนดเป้าหมาย ดังนี้ 1. ทุกภาคส่วนในสังคมมีความตระหนักถึงความสำคัญและบทบาทของ ICT ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (ICT for Green) และมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนา 2. สร้างสภาพแวดล้อมในการพัฒนาและใช้ ICT ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green ICT) เพื่อลดผลกระทบเชิงลบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ICT [1]

ด้วยอัตราที่เพิ่มขึ้นของการใช้ประโยชน์จากระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศในสถาบันการศึกษา กลายเป็นส่วนหนึ่งของปัญหาขนาดใหญ่ของสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แล้วจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของไอซีทีไม่ว่าจะเป็นด้านของการเรียนการสอนและการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ความต้องการของผู้เรียนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการศึกษา และกิจกรรมการวิจัย การพัฒนา ไอซีทีที่มีความ

สำคัญต่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้โดยการเข้าถึงสารสนเทศที่ดีของทรัพยากรสารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศของผู้ใช้มีความต้องการที่เพิ่มขึ้นนี้ ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของฮาร์ดแวร์ ระบบซอฟต์แวร์ ที่เป็นสาเหตุการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น จะทำให้เกิดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สาเหตุหนึ่งของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์พลังงานสูง การใช้และการผลิตของเสียอันตราย ซึ่งสร้างผลกระทบต่อสถาบันการศึกษา กรีนไอซีทีจึงเป็นความคิดริเริ่มเพื่อส่งเสริมให้บุคคลและองค์กรมีส่วนร่วมในการใช้ไอซีทีในการพิจารณาในด้านสิ่งแวดล้อม ปัญหาและหาทางแก้ไขปัญหา เพื่อลดการใช้พลังงานการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเสียไอซีที และลดค่าใช้จ่ายพลังงาน [2]

ความหมายของกรีนไอซีที (Green ICT)

Green ICT แนวความคิดในการนำไอซีที มาสนับสนุนเพื่อการลดพลังงาน เพื่อการนำกลับมาใช้ เพื่อทำให้เกิดสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น การจะสำเร็จได้ต้องอยู่ที่ความตระหนัก และการปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ

[3] Green IT หรือ เทคโนโลยีสีเขียว คือ แนวคิดในการบริหารจัดการ และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการการใช้พลังงาน ลดการใช้พลังงาน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ลดการสร้างขยะ รวมถึงการนำขยะอิเล็กทรอนิกส์มารีไซเคิลใหม่ ซึ่งเป้าหมายสูงสุดคือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือขยะอิเล็กทรอนิกส์ต้องถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้ทั้งหมด และไม่มีส่วนประกอบที่ทำจากสารพิษ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต้องใช้พลังงานน้อยลง

บทความฉบับนี้ ได้มีการนำเสนอแนวคิด องค์ประกอบ แนวทางปฏิบัติที่ดี ในการใช้ไอซีที เพื่อสร้างสังคมลดคาร์บอนในสถาบันการศึกษา ที่เกิดจากนโยบายที่ชัดเจน และการปฏิบัติอย่างจริงจังจากทุกหน่วยงาน จึงเป็นแนวทางในการใช้เทคโนโลยีเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุดและการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานด้านกรีนไอซีทีต่อไป

2. แนวทาง การประยุกต์ใช้ สู่สถาบันการศึกษา

2.1 แนวทางในการปฏิบัติ ระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green IT/S)

ระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT/S) มีอิทธิพลต่อปริมาณการปล่อยของเสียต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมบนพื้นฐานระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศ มักจะไม่ได้กำหนดอย่างชัดเจนในองค์กร [4] และการทำงานระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร มักไม่พิจารณาในการประเมินค่าทางด้านสิ่งแวดล้อม [5] จากงานของ [6] ได้ให้ความหมายของ เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และระบบสารสนเทศ (IS) ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ไว้ดังนี้

Green IT กล่าวถึง การใช้พลังงาน และขยะที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฮาร์ดแวร์กับซอฟต์แวร์ ที่มีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อโดยตรงทางบวก เช่น การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของฮาร์ดแวร์และศูนย์ข้อมูล (Data Center) การรวมเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ซอฟต์แวร์การจำลองเสมือน และการลดการสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ที่ล้าสมัย [7]

Green IS กล่าวถึง การพัฒนาและการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนหรือใช้งานแผนงานสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน และมีแนวโน้มอิทธิพลทางบวกและโดยอ้อม เช่น การรวมกลุ่มของเซิร์ฟเวอร์และระบบประชุมทางไกล เพื่อการประชุมระยะไกลและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นการเดินทาง ระบบสารสนเทศเพื่อสิ่งแวดล้อมในการติดตามและตรวจสอบตัวแปรทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ของเสีย การปล่อยก๊าซพิษและคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprints) [7]

[6] กล่าวถึง ช่องว่างในการปฏิบัติที่เกิดขึ้นในส่วนบุคคลและองค์กร ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ของระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การออกแบบอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสมหรือไม่ได้ถูกใช้งานตามวิธีที่ถูกออกแบบไว้ การนำอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์มาใช้ การประเมินวงจรชีวิตการพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือแม้แต่แนวคิดการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการนำ

สิ่งแวดล้อมมาประกอบการพิจารณาในการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สนับสนุนกรีนไอซีที (Green IT)

สถาบันการศึกษาที่มีการนำระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในองค์กร ควรมีการพิจารณาเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และระบบสารสนเทศ (IS) ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่กลายเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการจัดการปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในองค์กรดังต่อไปนี้ ผู้เขียนจะขอเสนอองค์ประกอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และระบบสารสนเทศ (IS) ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากแนวทางจากงานของ [6]

องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และระบบสารสนเทศ (IS) ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 4 องค์ประกอบดังนี้ [6]

2.1.1 ปัจจัยที่กระตุ้นความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental sustainability motivating forces)

มีปัจจัยหลาย ๆ ตัวที่มีอิทธิพลต่อกลยุทธ์ด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร ยกตัวอย่างเช่น ปัจจัยด้านระบบนิเวศ เช่น อัตราการของทรัพยากรใหม่ๆ ปัจจัยด้านองค์กร เช่น ความเป็นผู้นำที่แข็งแกร่ง การบริการเจ้าหน้าที่ ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์-การเมือง เช่น กฎระเบียบ และปัจจัยทางวัฒนธรรม-สังคม เช่น สถาบันมาตรฐานสังคม

2.1.2 โครงการเพื่อความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม: กลยุทธ์และเทคโนโลยี/ระบบ (Environmental sustainability initiatives: strategies and technologies/systems)

โครงการเพื่อความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม กลยุทธ์และเทคโนโลยี/ระบบ ส่วนสำคัญคือแผนกลยุทธ์ (Strategies) สำหรับสิ่งแวดล้อมหรือแผนปฏิบัติการที่สถาบันศึกษานำมาใช้กับสิ่งแวดล้อม ยกตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์การพัฒนาเพื่อความยั่งยืนของระบบนิเวศและกลยุทธ์ที่เกี่ยวข้อง

2.1.3 กำหนดเป้าหมายโดยรวมด้านสิ่งแวดล้อม (Overall environmental orientation)

กำหนดเป้าหมายโดยรวมด้านสิ่งแวดล้อม เป็นทำความเข้าใจด้านความเชื่อมโยงระหว่างมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม พิจารณาแนวโน้มโดยรวมด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเกิดขึ้นจากปัจจัย 3 ปัจจัยที่สามารถศึกษาได้โดยการใช้ multiple levels เช่น ระดับบุคคลกับระดับองค์กร ประกอบด้วย 1. ทศนคติด้านสิ่งแวดล้อม (environmental attitudes) 2. ความรู้ความเข้าใจด้านสิ่งแวดล้อม (environmental cognitions) และ 3. พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (environmental behaviors)

2.1.4 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental impacts)

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมถูกมองว่าเป็นตัวประเมินผลลัพธ์ที่สำคัญสำหรับการประเมินการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร ยกตัวอย่างเช่น มาตรการพิเศษ เช่น ดูจากการปล่อยแก๊สเรือนกระจก ใบริบรองด้านสิ่งแวดล้อมกับการใช้น้ำ ไฟฟ้า แก๊ส และน้ำมัน การวัดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมนั้นสำคัญมากในการเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และระบบสารสนเทศ (IS) ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และความจำเป็นสำหรับการวัดเปรียบเทียบกับสมรรถนะ (Benchmarks) ในการปรับปรุงต่อไป

2.2 กรีนไอซีที (Green ICT) ในสถาบันอุดมศึกษา

สามารถนำไปเป็นแนวทางของการกำหนดกรีนไอซีที (Green ICT) ในสถาบันการศึกษา ซึ่งเป็นการทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบและวิธีการที่องค์ประกอบเหล่านี้ทำงานร่วมกัน อ้างอิงจาก UK Higher Education Institutions ที่มีการกล่าวถึง 3 องค์ประกอบดังนี้ [8]

2.2.1 Green ICT strategy

เนื่องจากการใช้งานที่เพิ่มขึ้นของไอซีที (ICT) ในการทำงานกิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และขยะไอซีที (ICT) โดยสถาบันการศึกษาต้องพิจารณาสิ่งต่างๆ สามารถแบ่งออกเป็น 5 องค์ประกอบย่อย

1) ลดการปล่อยคาร์บอน (Minimise carbon footprint) การใช้อุปกรณ์ไอซีที (ICT) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมากทำให้ส่งผลต่อการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เพราะฉะนั้น เพื่อลดการปล่อยคาร์บอน เป้าหมายของการลดการปล่อยคาร์บอน นี้เป็นสิ่งสำคัญของการดำเนินงานของกรีนไอซีที (Green ICT)

2) กำจัดหรือลดขยะที่อันตรายด้านไอซีที (Minimise hazardous ICT waste) ไอซีทีเป็นตัวสร้างขยะที่มักจะเป็นอันตรายจำนวนมาก ขยะที่อันตรายด้านไอซีทีไม่เพียงแต่มีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้คนและธรรมชาติโดยการปล่อยสารพิษ ตัวอย่าง การลดขยะไอซีทีสามารถนำมารีไซเคิลหรือนำมาใช้ใหม่ที่สามารถขยายอุปกรณ์ วงจรชีวิตไอซีทีและเป็นกลยุทธ์ลดความเสี่ยงของขยะไอซีทีได้ด้วย การทิ้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ บางครั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หมดความจำเป็นในการใช้งานแล้วถูกกำจัดอย่างไม่ถูกวิธี เช่น การทิ้งตามถังขยะที่ไม่ได้มีการคัดแยก หรือที่เลวร้ายที่สุดคือ การทิ้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีส่วนผสมของสารที่มีพิษปนไปกับขยะทั่วไปทำให้สารที่มีพิษสามารถปนเปื้อนไปสู่ธรรมชาติอย่างง่ายดาย

3) ลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงาน (Reduce energy cost) มีวัตถุประสงค์เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานในองค์กร ดังนั้นการประหยัดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการดำเนินงานของกรีนไอซีที (Green ICT) และนำไปใช้ในการปรับปรุงเทคโนโลยีและพฤติกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นี้

4) ให้บรรลุความรับผิดชอบต่อสังคม (Achieve corporate social responsibility) ความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่จะพิจารณาบริบททางสังคมที่กว้างขึ้น สถาบันการศึกษาที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม จริยธรรม เช่น การให้ความช่วยเหลือการพัฒนาชุมชน ช่วยในการสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ มีประโยชน์บางอย่างในเรื่องภาพลักษณ์ชื่อเสียงและความน่าเชื่อถืออื่น ๆ

5) การปฏิบัติตามกฎระเบียบของกรีนไอซีที (Comply with Green ICT regulations) ควรปฏิบัติตาม

มาตรฐานการกำกับดูแลของศูนย์ข้อมูล (Data Centers) ขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้างไอซีที ขยะด้านไอซีที และไอซีทีที่เกี่ยวข้องกับอาคาร ส่วนระเบียบจะเกี่ยวข้องกับไอซีทีและระเบียบทั่วไป รวมถึงขยะไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์ไอซีที ผลิตภัณฑ์ที่ใช้พลังงานการใช้พลังงานในอาคาร ลดคาร์บอน การใช้พลังงานของผู้ใช้ และบริการทางด้านพลังงานและแบตเตอรี่และอื่น ๆ [9]

2.2.2 Green ICT practices

การดำเนินงานด้าน Green ICT practices สามารถแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบย่อย

1) คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (personal computing and related equipment) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่เป็นสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับไอซีทีที่สำคัญของการใช้พลังงานและการปล่อย แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจากจำนวนที่เพิ่มขึ้นของเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อคน การเติบโตอย่างรวดเร็วของผู้ใช้อินเทอร์เน็ต และอื่น ๆ และการกำจัดของอุปกรณ์เหล่านี้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก เพราะฉะนั้นผลกระทบของการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลรวมทั้งเวิร์กสเตชัน เดสก์ทอป และแล็ปทอป และธินไคลแอนต์ (thin clients) บนสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นในวงจรชีวิตของไอซีที การปฏิบัติที่ครอบคลุมถึงเทคโนโลยี วิธีการ และขั้นตอนด้วย

2) การพิมพ์และการใช้วัสดุสิ้นเปลือง (printing and consumables usage) การพิมพ์และการใช้วัสดุสิ้นเปลือง (หมึก ดับหมึก) องค์กรมีหน้าที่ที่จะต้องพิจารณาผลกระทบของสภาพแวดล้อม ที่ใช้พลังงานสิ้นเปลือง การใช้วัสดุสิ้นเปลือง การซื้ออุปกรณ์และจุดสิ้นสุด ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ชัดเจนในแง่ของการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้น ขยะและผลกระทบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณที่เพิ่มขึ้นของอุปกรณ์ กระดาษและวัสดุสิ้นเปลือง ซึ่งองค์ประกอบนี้สนับสนุนมุมมองว่าด้วยการใช้งานการพิมพ์ (Print) และการใช้วัสดุสิ้นเปลืองในองค์กรควรได้รับการจัดการและการวางแผนในระยะยาว

[9] พร้อมกับการรับรู้ ตระหนัก ของการดำเนินการการพิมพ์และการใช้วัสดุสิ้นเปลือง

3) คอมพิวเตอร์ขององค์กรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (enterprise computing and related equipment) การปฏิบัตินี้ครอบคลุมถึงเทคโนโลยี วิธีการ ขั้นตอนและมีเป้าหมายที่จะลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยคาร์บอนในคอมพิวเตอร์ขององค์กรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในศูนย์ข้อมูล (Data Center) ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและศูนย์คอมพิวเตอร์

4) กิจกรรมการทำงานและการศึกษา (working and study activities) กิจกรรมการทำงานและการศึกษามีกิจกรรมการเดินทางที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก เช่น การประชุมแบบเห็นหน้า การเรียนรู้ในห้องเรียน การเดินทางในการทำงานที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น องค์กรควรสนับสนุนให้ผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องมีการใช้แอปพลิเคชันไอซีที (applications ICT) ร่วมกันเพื่อลดความจำเป็นสำหรับการเดินทาง ตัวอย่างเช่น สนับสนุนการทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ เปลี่ยนจากการสอนแบบดั้งเดิมและการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ที่เป็นออนไลน์มากขึ้น [9] แสดงให้เห็นว่าการใช้งานแอปพลิเคชันไอซีที (applications ICT) ที่เพิ่มขึ้นจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น เช่น การอนุรักษ์พลังงาน และลดการปล่อยแก๊สคาร์บอน การนำเทคโนโลยีระบบการประชุมทางไกล (video conferencing) ที่สามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างทั่วถึงทำให้ลดการใช้พลังงานในการเดินทางเพื่อประชุมร่วมกัน

2.2.3 Green ICT measurement

การจัดการที่นำไปสู่ความสำเร็จของเป้าหมายของกรีนไอซีที (Green ICT) ในด้านของ Green strategy and practice ซึ่งควรจะนำไปสู่องค์ประกอบของการวัด (measuring) การกำหนดเป้าหมาย (targeting) และการตรวจสอบ (monitoring) ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของไอซีทีสามารถแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบย่อย

1) การวัด (measuring) ข้อมูลที่ได้จากการวัดนี้สามารถกระตุ้นการกระทำของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในเรื่องเกี่ยวกับกรีนไอซีที (Green ICT) นอกจากนี้ ยังมีอิทธิพล

ต่อการให้ความสำคัญและขอบเขตของการใช้สูงสุดและการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

2) การกำหนดเป้าหมาย (targeting) เป็นการกำหนดเป้าหมายเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ เช่น ในอีก 5 ปีข้างหน้ากำหนดเป้าหมายของการปล่อยแก๊สคาร์บอนให้ลดปริมาณลงจากเดิม

3) การตรวจสอบผล (monitoring) การตรวจสอบผล เป็นการวัดกระบวนการกับตัวเองในการที่จะตรวจสอบว่ามีการปรับปรุงหรือไม่

2.3 ระบบและบริการการคั่นคืนสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green IR systems and services)

กรีนไอที (Green IT) และการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) สามารถมีบทบาทสำคัญในการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของไอซีที และการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งผู้เขียนจะขอแนะนำแนวทางจากงานของ [10] ระบบและบริการการคั่นคืนสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green IR systems and services) ที่สามารถนำมาใช้ในสถาบันการศึกษา ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของบริการต่างๆ ที่ใช้ไอซีที ในสถาบันศึกษา เพิ่มความน่าเชื่อถือในการเข้าถึงและการใช้ข้อมูลแบบดิจิทัล ที่เน้นไปที่ปัญหาหลักๆ ในการสร้างระบบและบริการการคั่นคืนสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green IR systems and services)

การเรียนรู้และการวิจัยกลายเป็นส่วนประกอบสำคัญของกิจกรรม ที่มีการค้นข้อมูลบนเว็บไซต์ การค้นหาทรัพยากรสารสนเทศ และฐานข้อมูล ห้องสมุดดิจิทัล คลังเก็บสารสนเทศระดับสถาบัน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วารสารอิเล็กทรอนิกส์ และอื่นๆ ในห้องสมุดดิจิทัล หรือฐานข้อมูลบางชนิด การใช้เครื่องมือในการคั่นคืนสารสนเทศ (IR tool) เป็นเครื่องมือในการค้นหา การค้นหานี้มีระบบการคั่นคืนสารสนเทศ (IR system) ที่ช่วยจัดการให้เข้าถึงข้อมูลที่ค้นหา ซึ่งระบบการคั่นคืนสารสนเทศ (IR system) [11] การใช้ข้อมูลดิจิทัลใน

รูปแบบต่างๆ สร้างความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเรื่อยๆ เพราะการใช้ไอซีทีและพลังงานที่เพิ่มขึ้น

การค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval) ถูกนำมาใช้ในบริบทที่กว้าง รวมไปถึงกิจกรรมทั้งหมดที่สอดคล้องกับกระบวนการเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่หลากหลายจากการสร้างข้อมูลและกระบวนการค้นหา การดึงข้อมูลและการใช้งานที่ยั่งยืน การค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval) ต้องเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ควรปล่อยแก๊สเรือนกระจก ออกมาในจำนวนที่น้อย ในกิจกรรมทั้งหมดตั้งแต่การสร้างจนถึงกระบวนการประเมินและการเข้าถึงข้อมูล

มาตรการทั่วไป 4 มาตรการ (SSRGB) ที่นำมาใช้เพื่อสนับสนุนการพัฒนาการค้นคืนสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green IR) [10]

2.3.1 การสร้างมาตรฐาน (Standardize)

การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (cloud computing) ผ่านการสร้างมาตรฐาน ในด้านการสร้างเนื้อหา การบริหารโครงสร้างเนื้อหาและการดำเนินการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสามารถใช้สำหรับการเข้าถึงข้อมูลและเนื้อหาระยะไกล ผ่าน PaaS (Platform as a Service) และ SaaS (Software as a service) ของสถาปัตยกรรมคลาวด์ (cloud) ซึ่งสามารถส่งเสริมกิจกรรมการค้นคืนสารสนเทศได้อย่างดี ซึ่งหากมีการย้ายข้อมูลและเนื้อหาดิจิทัลไปยังคลาวด์ จะช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกได้ การสร้างมาตรฐาน (Standardize) กับการสร้างเนื้อหาผ่านมาตรฐานต่างๆที่เปิดกว้างจะช่วยส่งเสริมการพัฒนาการค้นคืนสารสนเทศ เริ่มตั้งแต่การระบุข้อมูลและเนื้อหาเพื่อการทำดัชนี (index) ไปจนถึงการสร้างบริบทและแอปพลิเคชัน (applications) เฉพาะโดเมนบางตัวที่ต้องใช้เทคนิคด้านการทำเหมืองข้อความ (data/text mining) เทคโนโลยีเสมือน (visualization)

2.3.2 การแบ่งปัน (Share)

ลักษณะพื้นฐานหลักของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (cloud computing) ในการแบ่งปันทรัพยากร การเพิ่มปริมาณการแบ่งปันเนื้อหา เครื่องมือ และความ

เชี่ยวชาญจะช่วยให้การค้นคืนสารสนเทศลดปริมาณการปล่อยแก๊สเรือนกระจก

2.3.3 การนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse)

เครื่องมือด้านการค้นคืนสารสนเทศและการนำเนื้อหามาใช้ซ้ำได้ถูกนำมาใช้ในการวิจัยอย่างกว้างขวาง โครงสร้างพื้นฐานของการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (cloud computing) มีส่วนช่วยในด้านดังกล่าวอย่างมาก เนื่องจากชุดข้อมูล (data sets) แท็ก (tag) และ indexed content และเครื่องมือต่างๆ เป็นต้น สามารถเก็บไว้ในคลาวด์ (cloud) เพื่อนำมาใช้ในกิจกรรมการพัฒนาเครื่องมือแอปพลิเคชัน (application)

2.3.4 พฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green behavior)

พฤติกรรมด้านสารสนเทศของมนุษย์ยังคงเป็นแนวคิดหลัก และเป็นส่วนที่ได้รับการบูรณาการด้านการค้นคืนสารสนเทศเนื่องจากความสำเร็จหรือความล้มเหลวของระบบหรือบริการด้านการค้นคืนสารสนเทศนั้นขึ้นอยู่กับว่าจะตอบสนองต่อความต้องการด้านข้อมูลของผู้ใช้ได้อย่างไร ซึ่งแน่นอนว่าขึ้นอยู่กับจำนวนพฤติกรรมและคุณลักษณะของผู้ใช้งาน ซึ่งพฤติกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมถูกมองว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green IT/ Green IS) [12] เช่น พฤติกรรมด้านการใช้พลังงาน ความเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการลดกิจกรรมจัดพิมพ์หรือทำสำเนาเอกสาร ที่โดยปกติแล้วส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมให้มีปริมาณน้อยลง การเข้าถึงข้อมูลโดยผ่านคลาวด์ (cloud) สามารถก่อให้เกิดการพัฒนาด้านพฤติกรรมผู้ใช้ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่เป็นปัจจัยหลักหนึ่งของกรีนไอซีที (Green ICT) การทำสำเนาหรือการจัดพิมพ์เอกสารจะลดลงไปพร้อมๆกับการเพิ่มปริมาณการใช้งานของ ไอแพด (ipad) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ebook) หรืออุปกรณ์อื่น เช่นเดียวกับมาตรการพิเศษต่างๆที่นำมาใช้ในระบบและบริการการค้นคืนสารสนเทศ (IR systems and services) ที่ผู้ใช้สามารถเก็บ ใช้ และแบ่งปันเนื้อหา

3. สรุป

จากแนวทางที่นำเสนอ นั้น สถาบันศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และระบบสารสนเทศ (IS) ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่ได้กล่าวถึงจะเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจะช่วยในการลดช่องว่างในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และระบบสารสนเทศ (IS) ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และในส่วนของ การคั่นสารสนเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green IR) ช่วยในการหาวิธีการที่เหมาะสมในการคั่นสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือและเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับระบบ และพฤติกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

การผลักดันให้เกิดกรีนไอซีที่สู่สถาบันการศึกษาเพื่อการลดคาร์บอน หากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการการใช้พลังงาน และลดการใช้พลังงานลงซึ่งจะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายขององค์กร เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ระบบเทคโนโลยี ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุหลักของสภาวะโลกร้อน รวมถึงสามารถสร้างภาพลักษณ์อันดีให้แก่องค์กร นอกจากนี้แล้วควรพิจารณาแนวทางที่ครอบคลุมสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรต่างๆ ที่ช่วยในการลดคาร์บอนไดออกไซด์ทางด้านไอซีที ได้แก่ data center design, thin clients, Server virtualization, Storage Virtualization, cloud computing เป็นต้น ยังรวมไปถึงการประหยัดพลังงาน ประหยัดพื้นที่ และประหยัดการลงทุนด้านสายเน็ตเวิร์ก และสายไฟต่างๆ หรือแม้การแบ่งปัน (Share) การใช้ทรัพยากรที่เป็นมัลติฟังก์ชันก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในกรีนไอซีที (Green ICT) ที่องค์กรจะตระหนักถึง รวมไปถึงนโยบาย การลดการใช้กระดาษ (paperless) ซึ่งจะช่วยลดการทำลายสิ่งแวดล้อม

พฤติกรรม (behavior) มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้เทคโนโลยีหรือกระบวนการมีการเปลี่ยนแปลง ตัวอย่าง การปรับพฤติกรรมเช่น การคั่นสารสนเทศหรือการส่งเอกสารระหว่างแผนกเป็นแบบดิจิทัล การปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์เมื่อไม่ใช้งานนานๆ จะช่วยยืดอายุการใช้

งาน การเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ในการผลิต การลด กำจัดของเสียในการผลิต เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย.
- [2] Kavita Suryawanshi and Sameer Narkehde. (2012). A Study of Green ICT and Cloud Computing Implementation at Higher Technical Education Institution. International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET) Volume 1, Issue 8, October 2012. pp. 377 – 382.
- [3] วิกร ปรัชญพฤทธิ์. (2008). ความหมายของกรีนไอซีที. เข้าถึงวันที่ 20 มีนาคม 2557. http://compcenter.bu.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=72&Itemid=172
- [4] Siegler, K., & Gaughan, B. A practical approach to Green IT. [Online] (2008). Available from: <http://www.itmanagement.com/land/green-it-webinar/?tfs=2058> [2014, March 1].
- [5] Huang, A. H. "A model for environmentally Sustainable information systems development", Journal of Computer Information Systems, Summer 2009, University of the Pacific Stockton, pp. 114-121.
- [6] Tracy A. Jenkin, Jane Webster and Lindsay McShane. (2011). An agenda for 'Green' information technology and systems research. SciVerse ScienceDirect. pp. 17-40.
- [7] Watson, R. T., Boudreau, M. C., Chen, A., & Huber, M. H. (2008). Green IS: Building

- sustainable business practices. In R. T. Watson (Ed.), *Information Systems*. Athens, GA, USA: Global Text Project.
- [8] Supaporn Chai-Arayalert and Keiichi Nakata. (2011). *The Evolution of Green ICT Practice: UK Higher Education Institutions Case Study*. IEEE/ACM International Conference on Green Computing and Communications. pp. 220–225.
- [9] P. James and L. Hopkinson, “Sustainable ICT in Further and Higher Education-A Report for the Joint Information Services Committee (JISC)”, SustelT, London UK, 2009.
- [10] Chowdhury, G. (2012). An agenda for green information retrieval research. *SciVerse ScienceDirect*. pp. 1067–1077.
- [11] Chowdhury, G. (2012). Building environmentally sustainable information services: A green IS research agenda. *Journal of the american society for information science and technology*, 63(4):633–647, 2012
- [12] Jenkin, T. A., Webster, J., & McShane, L. (2011). An agenda for green information technology and systems research. *Information and Organization*, 21(1), pp. 1–24.