

มหาวิทยาลัยสีเขียว : การดำเนินงานกรีนไอที Green University: Green IT Implementation

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัช อารีราษฎร์

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ นำเสนอแนวทางการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว และแนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีในมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นมาตรการหนึ่งที่จะสนับสนุนการดำเนินงานนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว โดยส่งผลช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในมหาวิทยาลัย จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย พบว่า การดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว จำเป็นต้องดำเนินการในทุก ๆ มิติ หรือทุกด้าน ๆ ตามกรอบของการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวของมหาวิทยาลัยทั่วโลกโดย UI Green Metric Ranking of World Universities 2012 จัดโดย University of Indonesia ได้แก่ สถานที่ตั้งและระบบสาธารณูปโภค การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การจัดการขยะ การใช้น้ำ การจัดการระบบขนส่ง และความสามารถในการให้การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน ในส่วนของการดำเนินงานกรีนไอทีจะช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ลดค่าใช้จ่ายขององค์กร โดยขอบข่ายการดำเนินงานจะต้องครอบคลุมทั้งในส่วนของบุคลากร หน่วยงานระดับคณะ สำนัก ศูนย์ หรือสาขา และในระดับมหาวิทยาลัย ในส่วนของการดำเนินงานจะต้องอบรมให้บุคลากรมีความรู้เรื่องกรีนไอที มีการรณรงค์ในเรื่องกรีนไอที มีการปฏิบัติตามแนวทางกรีนไอที โดยในปัจจุบันได้มีการผลิตเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงาน เช่น ซอฟต์แวร์ช่วยประหยัดพลังงาน การประมวลผลแบบคลาวด์ อินเทอร์เน็ต เบลดเซิร์ฟเวอร์ และเทคโนโลยีเสมือนหรือเวอร์ชวล เป็นต้น ทั้งนี้ในการดำเนินงานจะต้องเน้นการมีส่วนร่วมของประชาคมในมหาวิทยาลัย ได้แก่ บุคลากร นักศึกษา ผู้ประกอบการธุรกิจในมหาวิทยาลัย ตลอดจนชุมชนนอกมหาวิทยาลัย เพื่อให้การดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว และการดำเนินงานกรีนไอที มีความยั่งยืนต่อไป

ABSTRACT

The aim of the research article is to present the practical guidelines for green university management and green IT University based on the policy of green university. The policy of the green university is to reduce electricity usage in the university. According to green ranking of world universities and documentary study, the findings show that many major areas or dimensions have to be done for the green university. Green Metric Ranking of World Universities was held in Indonesia in 2012 at University of Indonesia. As a result, the criteria of green ranking of world universities focuses on eight major factors: location, public utility system, energy management and temperature change, garbage disposal, water supply, transportation system, and educational management of environment and sustainable development. Regarding green IT Rajabhat Maha Sarakham University, the main goal of the policy focuses on reducing electricity usage and cost in the university. The scope of article area covers all faculties, divisions and offices in the university and the communities. The green IT guidelines will be implemented to the university personnel and the practical guidelines will be trained to the university personnel. Therefore, the green university project consists of green IT campaign and

practical guidelines for green IT. The current support of the project is producing energy saving software, cloud data management, Thin Client, black server and virtual software. The green IT project emphasizes the participation of all stakeholders in the university for sustainability such as lecturers, supporting staff and students including people nearby the university.

บทนำ

สถานการณ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันเกิดความเสื่อมโทรม โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพื้นที่สีเขียวไปสู่การพัฒนาเมืองด้านต่าง ๆ เช่น การก่อสร้างที่อยู่อาศัย สำนักงาน ห้างสรรพสินค้า โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น [1] ปัจจุบันกระแสการตื่นตัวด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ได้กลายเป็นประเด็นกดดันของสังคมโลก มีผลให้องค์กรต่าง ๆ ต้องดำเนินกิจกรรมภายใต้ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น [2] ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาส่วนต่าง ๆ ไม่ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงควรให้ความสำคัญกับการวางแผนการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า หน่วยงานภาครัฐ และเอกชนจะต้องให้ความสำคัญ และรณรงค์สร้างความร่วมมือแก้ปัญหาอย่างจริงจัง สำหรับสถาบันการศึกษาการกำหนดนโยบายและแนวทางการปฏิบัติสู่มหาวิทยาลัยสีเขียวเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาช่วยลดผลกระทบจากการพัฒนา [1]

มหาวิทยาลัยเป็นสถาบันซึ่งมีกิจกรรมการดำเนินการหลัก คือ กระบวนการจัดการศึกษา อันประกอบด้วย การดำเนินการย่อยต่างๆ เช่น การดำเนินการเรียนการสอน การสนับสนุนทางห้องปฏิบัติการ การสนับสนุนทางบริการการศึกษา การดำเนินงานด้านอาคารสถานที่และการใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ ภายใต้การดำเนินการดังกล่าวย่อมมีการใช้ทรัพยากรและพลังงานในองค์กร เช่น การใช้กระดาษ วัสดุสารเคมีวัสดุสำนักงาน การใช้พลังงานในรูปไฟฟ้าและเชื้อเพลิง ตลอดจนการใช้น้ำ เป็นต้น การบริหารจัดการศึกษาในเชิงรุกอันนำสู่มหาวิทยาลัยที่มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีประสิทธิภาพนั้น นอกจากจะเป็นการบริหารจัดการศึกษาที่คำนึงถึงการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพแล้ว การบริหารจัดการที่ลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการดังกล่าว นับเป็นสิ่งสำคัญที่ทุกมหาวิทยาลัยควรให้ความสำคัญ โดยสามารถทำให้มหาวิทยาลัยพัฒนาตนเองสู่การเป็นมหาวิทยาลัยที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมหรือมหาวิทยาลัยสีเขียว (green university) ได้ การพัฒนามหาวิทยาลัยสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว กำลังเป็นเรื่องที่ดำเนินการอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยหลายมหาวิทยาลัยได้มีการนำมาปรับใช้ เพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเป็นการเพิ่มภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสถาบัน [2]

มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ต่างให้ความสำคัญกับการลดปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยดำเนินการโครงการมหาวิทยาลัยสีเขียวอย่างเข้มข้น และนำไปสู่การจัดอันดับมหาวิทยาลัยทั่วโลก ที่ดำเนินการ

มหาวิทยาลัยสีเขียว โดยที่สถาบัน University of Indonesia (UI) ได้ประกาศผลการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวของโลกประจำปี 2555 ใช้ข้อมูลปี 2553) ซึ่งเป็นครั้งที่ 3 มีมหาวิทยาลัยเข้าร่วมโครงการจำนวน 214 แห่งจาก 49 ประเทศ ดังตารางที่ 1 [3]

ตารางที่ 1 ประกาศผลการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวของโลกประจำปี 2555

Ranking	University	Country	Total
1	U. of Connecticut	US	7,569
19	U. of Putra Malaysia	Malaysia	6,570
25	U. Indonesia	Indonesia	6,338
29	National U. of Singapore	Singapore	6,295
36	Mahidol U.	Thailand	6,208
38	KMUTT	Thailand	6,139
41	Chulalongkorn U.	Thailand	6,093
45	Kasetsart U.	Thailand	6,003
71	Maharakham U.	Thailand	5,472
174	KMUTNB	Thailand	3,867
194	Burapha U.	Thailand	3,514

เทคโนโลยีสารสนเทศสีเขียว หรือ กรีนไอที เป็นแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green IT) [4],[5] กล่าวว่า การดำเนินงานกรีนไอที มีเหตุผลหลายประการ ดังนี้ ปัญหาด้านมลภาวะเป็นพิษเนื่องจากคอมพิวเตอร์ มีสารหลายตัวที่ใช้ในการสร้างอุปกรณ์ เช่น สารตะกั่ว สารแคดเมียม สารหนู เป็นต้น ถ้าจัดการไม่ดีพอจะเกิดการระเหยได้ ปัญหาในด้านการใช้กระแสไฟในปริมาณที่มาก เช่น เครื่องพีซี จะใช้ไฟ 588 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี และมีความสูญเสียจากการเปิดเครื่องทิ้งไว้ประมาณ 400 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี หรือจอแอลซีดี ขนาด 17 นิ้ว ใช้กระแสไฟประมาณ 35 วัตต์ เป็นต้น และปัญหามลภาวะโลกร้อน เนื่องจากเครื่องพีซี จำนวน 15 เครื่องสามารถปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เทียบเท่ารถยนต์ขนาดกลาง 1 คัน วิ่งบนถนนในเวลา 1 ปี

หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ได้ดำเนินการกรีนไอที เพื่อรักษาสีเขียว โดยบริษัทผู้ผลิตสินค้าไอที เช่น บริษัท เฮชพี (Hewlett Packard) ผลิตตลับหมึกเลเซอร์สี และขวดน้ำ (ชนิดเทียบ และรีฟิล) ที่ลดค่าใช้จ่ายลดปริมาณขยะลดโลกร้อนบริษัท ฟุจิซี (Fujitsu) เสนอคอมพิวเตอร์กินไฟต่ำ รุ่นบาง เรียกว่า Fujitsu Futro S100 Thin Client เป็นต้น ในส่วนของสถาบันการศึกษาที่เช่นกัน ได้มีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอื่น ๆ มาใช้เป็นเครื่องมือในงานบริหาร และการจัดการเรียนการสอน กันอย่างกว้างขวาง และมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้น ในส่วนของการดำเนินงานด้านกรีนไอที มหาวิทยาลัยหลาย ๆ แห่ง ได้ดำเนินการแล้ว เช่น มหาวิทยาลัยมิชิแกน (University of Michigan) มหาวิทยาลัยคาร์ดิฟ (Cardiff University) [6] หรือมหาวิทยาลัยในประเทศไทยเกือบจะทุกแห่งได้บรรจุเป็นมาตรการหรือกลยุทธ์ในแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ หรือ มหาวิทยาลัยราชภัฏหลาย ๆ แห่ง เป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นมหาวิทยาลัยส่วนภูมิภาค ตั้งอยู่บนพื้นที่ขนาด 600 ไร่ เป็นมหาวิทยาลัยที่มุ่งพัฒนาชุมชนและท้องถิ่นอย่างยั่งยืน ประกอบด้วยบุคลากรทั้งสายวิชาการ และสายสนับสนุน จำนวน 1,000 คน และมีนักศึกษารวมกันทั้งหมดประมาณ 24,000 คน มหาวิทยาลัยสนับสนุนการใช้ระบบ เทคโนโลยีสารสนเทศหรือไอทีเพื่อการบริหาร และการจัดการเรียนการสอน ปัจจุบันมหาวิทยาลัยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด จำนวน 1,428 เครื่อง จัดแบ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการบริหารและการบริการจำนวน 593 เครื่อง และเพื่อจัดการเรียนการสอน 838 เครื่อง และคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊กของนักศึกษา จำนวน 6,630 เครื่อง [7] มหาวิทยาลัยตระหนักถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และเป็นมหาวิทยาลัยหนึ่งที่มีความสำคัญกับการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว โดยสภามหาวิทยาลัย ได้มีนโยบายในด้านการส่งเสริมการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว สอดคล้องกับนโยบายของอธิการบดีในการสานต่อสานต่อ

มหาวิทยาลัยสีเขียว ตั้งแต่ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ สถานที่ทำงาน ภูมิทัศน์ใหม่ ในส่วนของแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย ได้กำหนดแผนงาน/กิจกรรม ในการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว ไว้ใน ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 (ทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม ตลอดจนสิ่งแวดล้อม) เป้าประสงค์ที่ 2 (ให้มหาวิทยาลัยเป็นแบบอย่างที่ดีของการจัดการสภาพภูมิทัศน์ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) ประกอบด้วย 2 กลยุทธ์ ได้แก่ 1) พัฒนาระบบการจัดการสภาพภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อม และ 2) ส่งเสริมและสนับสนุนการเข้าสู่การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว (UI Green Metric World University Ranking) [8] และในส่วนของ การนำสู่การปฏิบัติในปีการศึกษา 2557 มหาวิทยาลัยได้จัดสรรงบประมาณ และมอบหมายผู้รับผิดชอบ ตลอดจนแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อดำเนินการ มหาวิทยาลัยสีเขียว และในส่วนของ การดำเนินงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ นโยบายการดำเนินงานกรีนไอทีของมหาวิทยาลัย ถือเป็นมาตรการหนึ่งที่จะช่วยลดการใช้พลังงาน ซึ่งผลการดำเนินงานจะเป็นงานส่วนหนึ่งที่สนับสนุนนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว และนำไปสู่การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวต่อไป

แนวคิดเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยสีเขียว

ในปัจจุบันได้มีการใช้คำว่า “สีเขียว” ในหลากหลายมิติ ซึ่ง สันทนา อมรไชย [9] กล่าวว่า สีเขียวเป็นสีที่นำมาใช้ในความหมายของการอนุรักษ์น้ำ พลังงาน การลดขยะ การลดสารพิษ แต่ในปัจจุบันอาจจะใช้ในด้านอื่น ๆ อีก เช่น นำไปใช้กับผลิตภัณฑ์ โดยกำหนด ผลิตภัณฑ์สีเขียว ซึ่งหมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติพิเศษกว่าผลิตภัณฑ์อื่นในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้สารพิษที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ หรือเศรษฐกิจสีเขียว หรือรถยนต์สีเขียว เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ในความหมายของมหาวิทยาลัยสีเขียว คงไม่จำกัดเฉพาะการทำให้มหาวิทยาลัยมีความร่มรื่นด้วยต้นไม้ หรือการจัดการพลังงาน น้ำเสีย ขยะ เท่านั้น มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม [10] กล่าวถึง ขอบเขตของมหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University) ไว้คือ การที่มหาวิทยาลัยที่มีการพัฒนา พื้นฟู อนุรักษ์และสร้างการมีส่วนร่วม ตลอดจนการบูรณาการองค์ความรู้ และกิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงานและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาแบบพึ่งพาตนเองบนพื้นฐานของความสมดุล ระหว่างระบบนิเวศและสุขภาวะของคนอย่างมีความสุข การพัฒนาระบบการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยที่ตอบสนองต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม พลังงาน และสร้างสุขภาวะที่ดีแก่คนในองค์กรและชุมชน บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมของบุคลากรทุกระดับและทุกภาคส่วน โดยลักษณะของมหาวิทยาลัยสีเขียวมีหลายมิติ ดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมสีเขียว (Green Environment) คือ การพัฒนาและอนุรักษ์ พื้นฟูสิ่งแวดล้อม พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติ การจัดสภาพแวดล้อมที่ดีของอาคารและสถานที่ภายในองค์กรให้มีสภาพแวดล้อมที่ดีการพัฒนาพื้นที่สีเขียวบริการให้มีภูมิทัศน์ที่สวยงามและมีความสมดุลต่อระบบนิเวศ
2. การบริการสีเขียว (Green Service) คือ การสร้างและพัฒนาระบบบริหารจัดการภายใน ระบบบริการ บริการ และระบบการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และสามารถนำไปสู่การลดมลภาวะและปัญหาโลกร้อน
3. กิจกรรมสีเขียว (Green Activities) คือ การส่งเสริมกิจกรรมของคนในองค์กรและชุมชนท้องถิ่นให้มีจิตสำนึกและพฤติกรรมที่ส่งเสริมต่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ พลังงาน และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
4. เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) คือ การส่งเสริมและพัฒนาก่อสร้างเศรษฐกิจสีเขียวภายในมหาวิทยาลัย ที่นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน การเพิ่มประสิทธิภาพด้านการใช้ทรัพยากรและพลังงาน ส่งเสริมรูปแบบ

การผลิตเทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ ในการแก้ไขปัญหา ดูแลสิ่งแวดล้อม การสร้างแหล่ง ตลาดสีเขียวเพื่อการผลิตและบริโภคที่ยั่งยืน

5. ประชาธิปไตยสีเขียว (Green Democracy) คือ การสร้างและเปิดพื้นที่โอกาสให้บุคลากรทุกระดับทุกฝ่าย ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ส่วนได้ส่วนเสียในนโยบาย ได้มีส่วนร่วมในการกำหนด ตัดสิน และขับเคลื่อนนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียวร่วมกันในทางปฏิบัติ

6. หัวใจสีเขียว (Green Heart) คือ มีหัวใจที่เคารพในวิถีแห่งธรรมชาติ ผ่านการสร้างทัศนคติความรู้สึกนึกคิด การรับรู้ และมีจิตสำนึกตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและภัยคุกคามจากด้านสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการมีความรักและความเอาใจใส่ในการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พลังงานในมหาวิทยาลัยและชุมชนท้องถิ่น

7. คนรุ่นใหม่สีเขียว (Green Generation) คือ การพัฒนาแก่นักศึกษาและเยาวชนคนรุ่นใหม่ กลุ่มคนทำงาน และกลุ่มผู้สนใจในด้านของการอนุรักษ์ธรรมชาติ พลังงานและสิ่งแวดล้อม ตลอดจน ระบบนิเวศของชุมชนในการร่วมกันอนุรักษ์ ฟื้นฟู และพัฒนาสิ่งแวดล้อม พลังงาน และระบบนิเวศของมหาวิทยาลัยและชุมชนให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

8. ความคิดสร้างสรรค์สีเขียว (Green Creative) คือ การปลูกฝังและส่งเสริมบุคลากรและนักศึกษา ให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำเสนอหรือเกิดวิธีการสร้างสรรค์ความคิดใหม่ ค้นหาแนวทางใหม่ ๆ การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ และการต่อยอดขยายผลหรือปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่เดิมด้วยความคิดใหม่

รัชชัย บัวขาว และมนสิชา เพชรานนท์ [1] ได้ศึกษาวิจัยแนวทางของมหาวิทยาลัยสีเขียว ผลที่ได้มีจำนวน 6 ด้าน ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมของประชากรภายในและชุมชนโดยรอบ ได้แก่ การร่วมรณรงค์และสร้างความตระหนักในการรักษาสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การตั้งคณะกรรมการดูแลการใช้พลังงาน และการประชาสัมพันธ์ความสำเร็จด้านการประหยัดพลังงานให้ประชากรภายในมหาวิทยาลัยทราบ

2. การมีคุณภาพชีวิตที่ดี ได้แก่ การเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้เพียงพอตามความต้องการ การมีบรรยากาศเป็นสถาบันการศึกษา การมีสิทธิเท่าเทียมกันภายในมหาวิทยาลัย และการมีลานกิจกรรม ศาลาพักผ่อน สระน้ำ และสถานที่ออกกำลังกายเพียงพอ

3. ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ได้แก่ การมีเจ้าหน้าที่ดูแลตลอด 24 ชั่วโมง การมีนโยบายอาหารปลอดภัย การมีนโยบายป้องกันและควบคุมยาเสพติด การเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชน และการส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพเพื่อช่วยลดการเจ็บป่วย

4. การรักษาสภาพแวดล้อมและการประหยัดพลังงาน ได้แก่ การพัฒนาพื้นที่สอดคล้องกับสภาพภูมิศาสตร์ด้วยการปลูกพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ใช้ธรรมชาติช่วยออกแบบวางผังและจัดภูมิทัศน์ การวางผังอาคารเน้นการประหยัดพลังงาน การลดมลภาวะทางเสียง และมลภาวะทางอากาศ การมีนโยบายลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล และการรณรงค์การใช้ระบบสัญจร แบบไม่พึ่งพารถยนต์ เช่น จักรยาน และการเดินเท้า

5. การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและการใช้พลังงานทดแทน ได้แก่ การมีนโยบายนำวัสดุมา REDUCE REUSE RECYCLE การจัดตั้งหน่วยงานภายในดูแลและติดตามการใช้พลังงาน การรณรงค์ใช้พลังงานทางเลือก การใช้วัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การสนับสนุนให้ประชากรภายในมหาวิทยาลัยใช้ระบบขนส่งสาธารณะ การใช้พลังงานสะอาดในระบบขนส่งมวลชนภายในมหาวิทยาลัย และการใช้ระบบระบายน้ำแบบยั่งยืน

6. สภาพเศรษฐกิจของมหาวิทยาลัยและชุมชนโดยรอบ ได้แก่ การจัดฝึกอบรมเน้นการสร้างเสริมอาชีพให้แก่ประชาชนภายในมหาวิทยาลัยและชุมชนโดยรอบ และการจัดสรรพื้นที่เชิงธุรกิจเพื่อเป็นสวัสดิการกับบุคลากรของมหาวิทยาลัยและเพิ่มรายได้ให้แก่มหาวิทยาลัย

จากที่กล่าวมา จะเห็นว่าแนวคิดของมหาวิทยาลัยสีเขียวในหลาย ๆ มิติ จะมีเป้าหมายที่เหมือนกันคือ การตอบสนองในด้านการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามมุมมองของการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว อาจจะต้องมีการปรับไปตามบริบทของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่าง ๆ กันออกไป ทั้งสภาพพื้นที่ บุคลากร งบประมาณ เป็นสิ่งที่ฝ่ายปฏิบัติจะต้องร่วมกันคิดเพื่อให้ได้กรอบการดำเนินงานที่เหมาะสมต่อไป

เกณฑ์การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว

การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวของมหาวิทยาลัยทั่วโลกโดย UI Green Metric Ranking of World Universities 2012 จัดโดย University of Indonesia หรือ UI เป็นกลไกเพื่อส่งเสริมให้สถาบันการศึกษาระดับมหาวิทยาลัยทั่วโลก ได้จัดทำนโยบายและจัดระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยให้เกิดความยั่งยืน และเอื้อต่อการลดผลกระทบที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน โดยคำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงาน การจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี รวมถึงการเพิ่มพื้นที่สีเขียวและการส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งเกณฑ์การตัดสินได้คำนึงถึงการจัดทำนโยบาย การพัฒนาระบบการจัดการ กิจกรรมการส่งเสริมให้เกิดการรับรู้และการนำระบบไปสู่การปฏิบัติให้ครบถ้วนภายในมหาวิทยาลัย โดยได้ยึดถือหลักการ 3 E's คือ Environment, Economics, Equity and Education

ทั้งนี้ได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินมหาวิทยาลัยไว้ 6 ด้าน โดยในเกณฑ์แต่ละเกณฑ์จะมีรายละเอียดของตัวชี้วัด ตั้งแต่ 2-7 ตัวชี้วัด และมีการกำหนดคะแนนไว้อย่างชัดเจน รายละเอียดดังนี้ [3]

1. สถานที่ตั้งและระบบสาธารณูปโภค (Setting and infrastructure : SI) ให้ค่าน้ำหนัก 15% เกณฑ์ที่ใช้ ได้แก่ พื้นที่ตั้งของมหาวิทยาลัย การจัดการสิ่งแวดล้อม หลักสูตร การวิจัย การใช้พลังงานต่อไป
2. การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Energy and Climate Change : EC) ให้ค่าน้ำหนัก 21% เกณฑ์ที่ใช้ ได้แก่ กิจกรรมที่ช่วยลดพลังงาน ใช้งานทดแทน เพิ่มพื้นที่สีเขียว
3. การจัดการขยะ (Wastes : WS) ให้ค่าน้ำหนัก 18% เกณฑ์ที่ใช้ ได้แก่ การจัดการขยะและระบบน้ำทิ้ง
4. การใช้น้ำ (Water : WR) ให้ค่าน้ำหนัก 10% เกณฑ์ที่ใช้ ได้แก่ การอนุรักษ์การใช้น้ำ และการกักเก็บน้ำ
5. การจัดการระบบขนส่ง (Transportation : TR) ให้ค่าน้ำหนัก 18% เกณฑ์ที่ใช้ ได้แก่ การลดใช้พาหนะยานยนต์
6. ความสามารถในการให้การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน (Education : ED) ให้ค่าน้ำหนัก 18% เกณฑ์ที่ใช้ ได้แก่ การมีหลักสูตรหรือรายวิชาด้านสิ่งแวดล้อม งานวิจัยและทุนสนับสนุนด้านสิ่งแวดล้อม และการตีพิมพ์ผลงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม

การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว ทาง UI ประสบความสำเร็จในการดำเนินการมาก โดยในปีแรก มีมหาวิทยาลัยจากทั่วโลกจำนวน 95 มหาวิทยาลัยเข้าร่วมในการจัดอันดับ และเพิ่มจำนวนเป็น 215 แห่งในปี 2555 ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นเกือบ 200% ทั้งนี้ในปี 2555 มหาวิทยาลัยคอนเนคติกัต (University of Connecticut) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้รับการประกาศให้เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวอันดับ 1 ของโลก โดยมีมหาวิทยาลัยของไทยจำนวน 7 แห่งได้รับรางวัล ดังนี้

ลำดับที่ 36 มหาวิทยาลัยมหิดล

ลำดับที่ 38 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,

ลำดับที่ 41 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับที่ 44 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อันดับที่ 71 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ลำดับที่ 175 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ลำดับที่ 195 มหาวิทยาลัยบูรพา

ในการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว โครงการต่าง ๆ ที่วางแผนดำเนินการจะต้องวัดผลได้ และสอดคล้องกับตัวชี้วัด ตามที่ UI Green Metric Ranking of World Universities กำหนดไว้ ดังนั้นหน่วยงานปฏิบัติการในมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องศึกษาเกณฑ์ และตัวชี้วัดต่าง ๆ ให้เข้าใจ และอาจจะต้องศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีจากมหาวิทยาลัยที่ประสบผลสำเร็จแล้ว เพื่อวางแผนการดำเนินงานต่าง ๆ หรือจัดทำโครงการที่สอดคล้องต่อไป

การดำเนินงานกรีนไอทีในมหาวิทยาลัย

จากการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวของมหาวิทยาลัยทั่วโลกโดย UI Green Metric Ranking of World Universities 2012 จัดโดย University of Indonesia จะเห็นว่า ประเด็นที่เกี่ยวกับการลดการใช้พลังงานถือเป็นส่วนที่สำคัญยิ่ง การดำเนินงานกรีนไอทีจะเป็นมาตรการหนึ่งที่จะช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในมหาวิทยาลัย โดนมีรายละเอียดและแนวทางการดำเนินงานดังนี้

1. ความสำคัญของกรีนไอที

ทรงยศ สุริรัตน์ [11] กล่าวว่ากรีนไอทีได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในหลายๆด้านเช่นการปรับปรุงคุณภาพชีวิตและการทำงาน อีกทั้งยังให้ความสะดวกสบายควบคู่ไปกับประโยชน์ที่หลากหลาย อย่างไรก็ตามไอทีได้ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเนื่องจาก คอมพิวเตอร์และโครงสร้างไอทีอื่น ๆ ใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นจำนวนมากดังนั้นการดำเนินงานด้านกรีนไอที จึงมีความสำคัญดังต่อไปนี้

1.1 การลดปัญหามลภาวะเป็นพิษ วรินทร เมฆประดิษฐสิน [5] กล่าวว่า การดำเนินงานกรีนไอทีจะช่วยลดการเกิดปัญหาด้านมลภาวะเป็นพิษ เนื่องจากคอมพิวเตอร์ มีสารหลายตัวที่ใช้ในการสร้างอุปกรณ์ เช่น สารตะกั่ว สารแคดเมียม สารหนู เป็นต้น ถ้าจัดการไม่ดีพอ จะเกิดการระเหยได้

1.2 การลดการใช้พลังงานไฟฟ้า วรินทร เมฆประดิษฐสิน [5] กล่าวว่า การดำเนินงานกรีนไอทีจะช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า เนื่องจากการใช้กระแสไฟในปริมาณที่มาก เช่น เครื่องพีซี จะใช้ไฟ 588 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี และมีความสูญเสียจากการเปิดเครื่องทิ้งไว้ประมาณ 400 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี หรือจอแอลซีดี ขนาด 17 นิ้ว ใช้กระแสไฟประมาณ 35 วัตต์ เป็นต้น สอดคล้องกับ ทรงยศ สุริรัตน์ [11] กล่าวว่า พลังงานในการใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ไอทีอื่นๆ คิดเป็น 4-5% ของพลังงานโลกที่ใช้ไป และประมาณ 10% ของงบไอทีแต่ละปีเป็นค่าไฟฟ้า โดยแหล่งที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดก็คือ ศูนย์ข้อมูล (Data Center) ซึ่งเป็นแหล่งรวมคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้การบริโภคพลังงานในระดับเครื่องแม่ข่าย ระหว่างเครื่องที่มีสมรรถนะสูงและเครื่องที่มีสมรรถนะต่ำกว่า พบว่าการบริโภคพลังงานจะเพิ่มขึ้นตามสมรรถนะที่สูงขึ้น

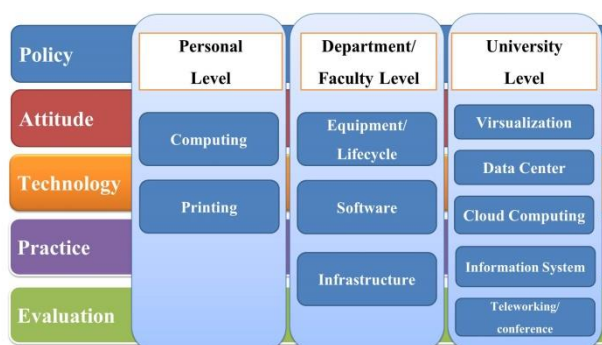
1.3 การลดค่าใช้จ่ายขององค์กร เทวา คำปาเชื้อ [4] กล่าวว่า การดำเนินงานกรีนไอทีจะส่งผลให้องค์กรเกิดผลพลอยได้ของประโยชน์ในเชิงเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและสังคม ได้แก่ การลดความซับซ้อนทางด้าน

เทคโนโลยีสารสนเทศ การลดค่าใช้จ่ายการทำงานที่มีคุณภาพ ขยายระยะเวลาในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

2. ขอบข่ายของการทำกรีนไอที

ขอบข่ายของการทำกรีนไอทีในมหาวิทยาลัย สามารถจัดแบ่งเป็นหลายระดับ ดังนี้

2.1 ระดับภาพรวม ธีร อารีราษฎร์ และคณะ [12] ได้เสนอกรอบการดำเนินงานกรีนไอทีในมหาวิทยาลัย (Green IT framework) ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบการดำเนินงานกรีนไอที

จากภาพที่ 1 กรอบการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ มี 2 ส่วนดังนี้

2.1.1 ด้านองค์ประกอบ มี 5 องค์ประกอบดังนี้

1) ด้านนโยบาย (Policy) มหาวิทยาลัยราชภัฏจะต้องมีนโยบายที่ชัดเจนในด้านการดำเนินงานกรีนไอที เพื่อเป็นกรอบในการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และบุคลากรทั้งมหาวิทยาลัย ถ่ายทอดนโยบายลงสู่หน่วยงานและบุคลากร ให้รับทราบโดยทั่วกันเพื่อถือปฏิบัติ ในขณะเดียวกันมหาวิทยาลัย ต้องจัดสรรงบประมาณให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานกรีนไอที

2) ด้านทัศนคติ (Attitude) บุคลากรจะต้องมีทัศนคติที่ดีหรือมีจิตสำนึกที่ดีต่อกรีนไอที มีความรู้ ความเข้าใจถึงข้อดีของการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่ส่งผลกระทบการใช้พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ถ้าบุคลากรยังขาดความรู้ ความเข้าใจจึง จำเป็นต้องสร้างความตระหนัก ความรู้ ความเข้าใจ ถึงผลกระทบต่าง ๆ ให้กับบุคลากร

3) ด้านเทคโนโลยี (Technology) มหาวิทยาลัยราชภัฏ จะต้องมีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีแบบค่อยเป็นค่อยไป หรือ ปรับใหม่ทั้งหมดในทันที มีรายละเอียดหรือคุณลักษณะด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการดำเนินงานกรีนไอที ที่พร้อมจะถ่ายทอดลงสู่หน่วยงานหรือบุคลากร ตลอดจนมีเทคโนโลยีที่พร้อมสำหรับการดำเนินงานกรีนไอที เพื่อให้หน่วยงานในระดับคณะ/สำนัก/ศูนย์/สาขาวิชา และระดับบุคคล สามารถนำไปปรับใช้หรือบริหารจัดการ

4) การปฏิบัติการ (Practice) มหาวิทยาลัยราชภัฏ จะต้องมีการปฏิบัติ การจัดการ เทคโนโลยีที่ใช้ ถ่ายทอดลงสู่หน่วยงานหรือบุคลากร เพื่อให้เกิดการปฏิบัติจริง ทั้งในระดับส่วนบุคคล ระดับหน่วยงาน และระดับมหาวิทยาลัย

5) การประเมินผล (Evaluation) มหาวิทยาลัยราชภัฏ จะต้องกำกับ ดูแล การดำเนินงานกรีนไอที มีการประเมินผลการดำเนินงานกรีนไอที โดยอาจมีตัวชี้วัดต่าง ๆ ที่ครอบคลุมทุกองค์ประกอบ และทุกระดับ เป็นเกณฑ์ในการประเมินผล จัดทำรายงานเสนอต่อฝ่ายบริหาร หน่วยงานและบุคลากรในมหาวิทยาลัยรับทราบโดยทั่วกัน

2.1.2 ระดับในการดำเนินงาน จัดแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1) ระดับส่วนบุคคล (Personal Level)

การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ของบุคลากร จะเกี่ยวข้องทั้งในแบบเครื่องตั้งโต๊ะ (Desktop) และในแบบเคลื่อนที่ (Mobile) ทั้งที่เป็นโน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน ซึ่งในการดำเนินงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏจะต้องมีแนวปฏิบัติที่ดีในการใช้ตามแผนการดำเนินงานกรีนไอที โดยจะต้องมีการให้ความรู้ความเข้าใจและสร้างความตระหนักหรือสร้างทัศนคติที่ดีก่อนเริ่มดำเนินการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพให้มากที่สุด

ในส่วนของการพิมพ์เอกสาร (Printing) มหาวิทยาลัยราชภัฏจะต้องมีแนวปฏิบัติที่ดีในการใช้เครื่องพิมพ์ ตามแผนการดำเนินงานกรีนไอที เช่น การลดการใช้กระดาษ การใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกัน การใช้หมึกที่ช่วยลดปริมาณคาร์บอน เป็นต้น

2) ระดับหน่วยงาน (Department/Faculty Level) ได้แก่ คณะ/สำนัก/ศูนย์/สาขาวิชา ประกอบด้วยการดำเนินการดังนี้

2.1) อุปกรณ์และอายุการใช้งาน (Equipment/Lifecycle) เกี่ยวข้องในด้านต่อไปนี้

2.1.2) แนวปฏิบัติในการใช้อุปกรณ์ เช่น การมีแนวปฏิบัติในการใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกันของบุคลากรในหน่วยงาน เป็นต้น

2.1.3) แนวปฏิบัติในการจัดหาอุปกรณ์ เช่น การจัดหาอุปกรณ์ที่เป็นแบบ Multi-Functional หรืออุปกรณ์ที่ช่วยลดการใช้พลังงาน เป็นต้น

2.1.4) แนวปฏิบัติที่ดีในการนำคอมพิวเตอร์เก่ามาใช้งานใหม่ให้เหมาะสมกับการใช้งานและทำการปรับเปลี่ยนคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ที่ไม่ต้องการอย่างเหมาะสม

2.1.5) แนวปฏิบัติที่ดีในการบริหารจัดการในหน่วยงาน เช่น การปิดเครื่องในขณะที่ไม่ได้ใช้งาน การกำหนดการใช้ Power Management แทนการใช้ Screen Saver การปรับแสงหน้าจอที่พอเหมาะกับแสงในห้อง การใช้กระดาษให้น้อยลง และพยายามจัดพิมพ์ 2 หน้า และใช้โหมดประหยัดหมึก เป็นต้น

2.2) ซอฟต์แวร์ โดยการมีแนวปฏิบัติที่ดีในการใช้ซอฟต์แวร์ เช่น การติดตั้งซอฟต์แวร์ช่วยประหยัดพลังงาน การติดตั้งที่รองรับการทำงานแบบเสมือน เป็นต้น

2.3) เครือข่ายการสื่อสารพื้นฐาน (Infrastructure) ในหน่วยงานมีการติดตั้งเครือข่ายการสื่อสารของบุคลากรอย่างทั่วถึง เพื่อใช้งาน เช่น การใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกัน การใช้ระบบงานสารสนเทศของมหาวิทยาลัย หรือเพื่อการสื่อสารอื่น ๆ เป็นต้น

3) ระดับมหาวิทยาลัย (University Level) ประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ ดังนี้

3.1) การใช้เทคโนโลยีแบบเสมือน (Virtualization) มหาวิทยาลัย สามารถกำหนดแนวทางการใช้เทคโนโลยีแบบเสมือน เพื่อลดจำนวนคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ในศูนย์ข้อมูล

3.2) การใช้ศูนย์ข้อมูล (Data Center) มหาวิทยาลัยสามารถกำหนดแนวทางการใช้ศูนย์ข้อมูลโดยรวมทุกอย่างไว้ที่แห่งเดียวจึงเป็นการประหยัดพลังงาน และง่ายต่อการควบคุมดูแล

3.3) การใช้ระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) มหาวิทยาลัย สามารถเข้าพื้นที่การบริการต่าง ๆ จากระบบ คลาวด์สาธารณะ ส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายในการดูแลศูนย์ข้อมูลของมหาวิทยาลัย

3.4) การใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Information System) มหาวิทยาลัย สามารถลดการใช้กระดาษ ที่ช่วยลดการเดินทาง ลดการใช้พลังงานของสำนักงาน เนื่องจากอยู่แห่งใดก็สามารถสืบค้นข้อมูล หรือทำงานกับข้อมูลได้

3.5) การทำงานทางไกล/การประชุมทางไกล (Teleworking/ conferencing) มหาวิทยาลัย สามารถกำหนดให้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยการทำงาน ที่บุคลากรไม่จำเป็นต้องอยู่ในหน่วยงาน ซึ่งจะช่วยลดการเดินทาง ลดค่าใช้จ่าย ลดมลพิษทางจราจร ลดพลังงานสำนักงาน

2.2 ระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร เทวา คำปาเชื้อ [4] กล่าวว่า แนวทางปฏิบัติกรีนไอที สามารถพิจารณาได้หลายมุมมองด้วยกัน ถ้ามองในเชิงของการใช้งานสามารถแบ่งได้ 4 ระดับ ได้แก่ การใช้งานคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศในหน่วยงาน การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร และการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศระหว่างองค์กร รายละเอียดของแนวทางปฏิบัติของแต่ละระดับแสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระดับการใช้งาน	สถาปัตยกรรม	เทคโนโลยี	แนวทางปฏิบัติ
การใช้งานส่วนบุคคล	Distributed	Standalone PC Local disk	1. เลือกใช้โน้ตบุ๊กที่ประหยัดพลังงานไฟฟ้ามากกว่าพีซีถึงร้อยละ 90 2. เลือกใช้รุ่นที่เหมาะสมกับการทำงานและมี Energy Star 4.0 3. ตั้งโหมดประหยัดพลังงานและปิดเครื่องเมื่อเลิกทำงานหรือเวลาพัก 4. ถ้าต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ควรมอบให้คนที่ต้องการเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่
การใช้งานในหน่วยงาน	Centralized	Client/Server, N-tier DB Server LAN	1. เลือกใช้เซิร์ฟเวอร์ที่รองรับเทคโนโลยี Virtualization 2. ติดตั้งระบบควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าแบบอัตโนมัติในห้องเซิร์ฟเวอร์ 3. ใช้ Wireless เพื่อลดการใช้สาย 4. เลือกใช้อุปกรณ์แบบ Multi-function 5. จัดสรรอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน
การใช้งานในองค์กร	Centralized	Server Virtualization	1. รวมเซิร์ฟเวอร์ให้เป็นศูนย์ข้อมูล 2. ใช้เซิร์ฟเวอร์แบบ Virtualization 3. กำหนดรูปแบบการจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพภายในศูนย์ข้อมูลที่ PUE~3
การใช้งานระหว่างองค์กร	Virtual	Cloud platform Cloud storage Internet	1. สามารถเลือกขอใช้บริการบางอย่างที่ซับซ้อนจากผู้บริการภายนอกองค์กรเพื่อลดต้นทุน

ที่มา : เทวา คำปาเชื้อ (2552 : หน้า 65)

3. แนวทางการส่งเสริมการทำกรีนไอที

ทรงยศ สุริรัตน์นท์ [11] กล่าวว่า การผลักดันให้เกิดกรีนไอที ควรพิจารณาแนวทางที่ครอบคลุมสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรต่างๆ ได้แก่ ทรัพยากรมนุษย์สุขภาพทางกาย สุขภาวะทางใจ อารมณ์ความคิด และคุณธรรมจริยธรรม แนวทางการส่งเสริมและพัฒนากรีนไอที มีหลายประการดังนี้

- 3.1 ควรมีการอบรมให้ความรู้เรื่องกรีนไอที เพื่อกระตุ้นให้เกิดจิตสำนึกร่วมของพนักงานทุกระดับในองค์กร
- 3.2 ควรปรับปรุงทัศนียภาพให้เป็นสีเขียว เช่น จัดหาไม้ใบที่แลดูชุ่มชื้นตา ปรับเปลี่ยนโทนสีของฉากร้านห้องทำงานให้เป็นสีที่สบายตาผ่อนคลาย เป็นต้น
- 3.3 ควรมีการรณรงค์ในเรื่องกรีนไอที เช่น จัดโครงการประกวดคำขวัญ จัดบอร์ดประชาสัมพันธ์ จัดกิจกรรมรณรงค์ประจำส่วนงาน และมีการประกวดแข่งขันความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมต่างๆ
- 3.4 การปฏิบัติตนเป็นต้นแบบให้แก่องค์กรอื่นๆ
- 3.5 การปฏิบัติตามแนวทางกรีนไอที เช่น การลดกระดาษการแปรรูปเพื่อนำกลับไปใช้ การจัดการระบบไอทีแบบองค์รวม ตั้งแต่ขั้นการวางแผนจัดทำระบบเป็นต้นไปสำหรับระบบงานใหม่ และการปรับปรุงระบบงานเดิมให้เข้าสู่คุณภาพการรักษาสิ่งแวดล้อม
- 3.6 จัดทำโครงการวิจัยเพื่อสำรวจความรู้ และทัศนคติของบุคลากรในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับนโยบายต่าง ๆ ทั้งที่กำหนดเป็นแผนงานและที่ดำเนินการแล้ว
- 3.7 ควรส่งเสริมให้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบ และสาเหตุของไอทีกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมไปในเชิงลบ ทั้งด้านความคิดการพูดการกระทำตลอดจนจิตใจและอารมณ์ของมนุษย์เพื่อแสวงหาแนวทางป้องกันและแก้ไขต่อไป
- 3.8 ควรรณรงค์ให้สมาชิกของสังคมตระหนักถึงคุณค่าและความจำเป็นของการปลูกฝังและรักษาไว้ซึ่งคุณธรรมจริยธรรมในตนเอง เพื่อให้เป็นเครื่องกำกับในการกระทำการใดๆ รวมถึงการพัฒนาและการใช้ไอทีให้เป็นไปในทิศทางที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม

4. เทคโนโลยีที่ใช้ในการดำเนินงานกรีนไอที

บริษัท เมอร์ลินส์โซลูชันส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด [13] กล่าวว่า ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปใช้ในการทำกรีนไอที โดยมีหลายประเภท ดังนี้

- 4.1 ซอฟต์แวร์ช่วยประหยัดพลังงาน (Energy Saving Software) คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการบริหารจัดการการทำงานภายในศูนย์ข้อมูล (Data Center) โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ใดๆ เพิ่มเติม ซอฟต์แวร์ดังกล่าวสามารถแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ภายในศูนย์ข้อมูล ได้ทั้งหมด พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์แนวโน้มของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อการแก้ไข ซ่อมแซมหรือจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมได้อย่างทันท่วงที ซอฟต์แวร์นี้จะช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ ภายในศูนย์ข้อมูล และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้เชี่ยวชาญดูแลโดยตรง
- 4.2 ซอฟต์แวร์สำหรับบริการ (Software as a Service (SaaS) หรือ ODS (On Demand Software) คือ ซอฟต์แวร์บนเว็บที่ผู้ใช้สามารถเรียกใช้บริการได้ โดยซอฟต์แวร์ประเภทนี้จะไม่ถูกจัดเก็บเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ หรือไม่ถูกติดตั้งลงในฮาร์ดดิสก์ของเครื่องที่ใช้งาน และสามารถเรียกใช้งานได้เมื่อทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยทำการเรียกผ่าน เบราเซอร์ (Browser) ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานได้รับความสะดวกมากขึ้น ผู้ให้บริการซอฟต์แวร์สามารถเลือกทำการติดตั้ง ซอฟต์แวร์ลงบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) หรือทำการติดตั้งลงบนอุปกรณ์ของลูกค้า ซอฟต์แวร์ดังกล่าวจะหมดอายุลงหลังจากใช้งานหรือหลังจากสัญญาที่ผู้ใช้งานซื้อหมดอายุ ซอฟต์แวร์นี้จะช่วยประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ พร้อมทั้งช่วยให้การบริหารจัดการเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ทำได้สะดวกสบายยิ่งขึ้นเพราะเจ้าของลิขสิทธิ์จะปรับปรุงเพื่อแก้ไขจุดบกพร่องของซอฟต์แวร์ให้เองโดยอัตโนมัติทำให้ผู้ใช้งานได้ใช้ ซอฟต์แวร์ที่ใหม่อยู่เสมอ
- 4.3 การประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud Computing) เป็นนวัตกรรมทางด้านศูนย์ข้อมูลรูปแบบใหม่แห่งอนาคต เกิดจากแนวคิดการให้บริการโดยใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานไอทีที่ทำงานเชื่อมโยงกัน โดยมี เซิร์ฟเวอร์จำนวนมากทำงานสอดประสานเป็นหนึ่งเดียวกัน เพื่อให้บริการซอฟต์แวร์ต่างๆ โดย

คอมพิวเตอร์ทั้งหมดในกลุ่มคลาวด์อาจไม่จำเป็นมี ฮาร์ดแวร์และระบบปฏิบัติการเหมือนกันไปทั้งหมด และอาจไม่จำเป็นต้องติดตั้งอยู่ในสถานที่เดียวกัน แต่อาจมีการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายสื่อสารความเร็วสูงการประมวลผลแบบคลาวด์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

4.3.1 การประมวลผลแบบคลาวด์ส่วนตัว (Private Cloud Computing) เป็นการใช้งานภายในองค์กร โดยเป็นการใช้สมรรถนะของศูนย์ข้อมูลภายในองค์กรนั้น ๆ

4.3.2 การประมวลผลแบบคลาวด์สาธารณะ (Public Cloud Computing) เป็นการใช้บริการการเข้าถึงข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ตผ่านการให้บริการของผู้ให้บริการสาธารณะ

4.3.3 การประมวลผลแบบคลาวด์ผสม (Hybrid Cloud Computing) เป็นการผสมผสานกันระหว่างการใช้งานภายในองค์กร (Private Cloud Computing) และการใช้บริการการเข้าถึงข้อมูลรูปแบบต่างๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ตผ่านการให้บริการของผู้ให้บริการสาธารณะ (Public Cloud Computing)

4.4 อิน โคลแอนต์ (Thin Client) คือ เทคโนโลยีการทำงานของระบบการบริการแบบเทอร์มินอล (Terminal Service) ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ที่มีประสิทธิภาพในปัจจุบัน ซึ่งมีจุดเด่นคือตัวโปรแกรมที่ใช้ทำงาน และการประมวลผลส่วนใหญ่ จะอยู่ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ ส่วนตัวเครื่องอิน โคลแอนต์จะทำหน้าที่เสมือนเทอร์มินอล และจะมีฮาร์ดแวร์ ที่ซับซ้อนน้อยกว่า โดยหลังจากเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะส่งหน้าจอให้กับผู้ใช้งานแต่ละคน โดยผู้ใช้งานแต่ละคนสามารถทำงานกับโปรแกรมต่างๆ ของตนได้อย่างอิสระต่อกันโดยอิน โคลแอนต์ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

4.4.1 เครื่องอิน โคลแอนต์

4.4.2 ระบบเซิร์ฟเวอร์ที่รองรับการทำงานของเครื่องอิน โคลแอนต์

4.4.3 ระบบเครือข่าย

4.5 เบลดเซิร์ฟเวอร์ (Blade Server) เป็นเทคโนโลยีใหม่ของเซิร์ฟเวอร์ซึ่งเป็นการนำแนวคิดของเมนเฟรมเดิมมาประยุกต์ใช้กับเครื่องพีซีในปัจจุบัน โดยแต่ละหน่วยจะเรียกว่า เบลด (Blade)และประกอบด้วย เมนบอร์ด ซีพียู หน่วยความจำ อุปกรณ์บันทึกข้อมูล และอุปกรณ์ในการติดต่อกับเครือข่ายเท่านั้น ซึ่งแต่ละเบลตจะใช้อุปกรณ์จ่ายพลังงาน (Power Supply) และระบบระบายความร้อนร่วมกัน องค์ประกอบหลักๆ ของเบลตเซิร์ฟเวอร์ได้แก่

4.5.1 คลาสซิส (Chassis) คือ อุปกรณ์ที่เป็นเหมือนห้องศูนย์ข้อมูลขนาดเล็กที่จะจ่ายไฟและทำความเย็นให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่อยู่ภายใน รวมไปถึงอุปกรณ์เครือข่ายที่อยู่ภายในตู้เดียวกัน

4.5.2 อุปกรณ์สวิตช์ (Switch Modules) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อกับโลกภายนอกไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายข้อมูล (Data network) หรือ เครือข่ายสื่อบันทึกข้อมูล (Storage Network)

4.5.3 เบลตเซิร์ฟเวอร์ที่มีส่วนประกอบภายในได้แก่ เมนบอร์ด ซีพียู หน่วยความจำ อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

4.6 เทคโนโลยีเสมือนหรือเวอร์ชวล (Virtualization) คือ เทคโนโลยีที่ช่วยให้สามารถใช้ทรัพยากร (Resource) ร่วมกัน เช่น ซีพียู หน่วยความจำ อุปกรณ์บันทึกข้อมูลเป็นต้น ของคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องหรือมากกว่านั้น ให้สามารถใช้งานซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน (Application) ในจำนวนมากๆ หรือแม้แต่ใช้งานหลายระบบปฏิบัติการพร้อมกันได้ แม้ว่าจะเป็นแพลตฟอร์ม (Platform) ที่แตกต่างกันการทำเวอร์ชวลแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ

4.6.1 การแบ่งย่อยทรัพยากรโดยเฉพาะบนฮาร์ดแวร์ขนาดใหญ่ให้เป็นอุปกรณ์เสมือนขนาดเล็ก ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การรวมศูนย์การทำงานของระบบเครื่องแม่ข่าย (Server Consolidation) แล้วนำมาติดตั้งบนเครื่องเสมือน (Virtual Machine) หลายเครื่อง โดยใช้เครื่องหลักหนึ่งเครื่องที่มีสมรรถนะของเครื่องสูง

4.6.2 การนำอุปกรณ์ขนาดเล็ก มาทำงานร่วมกันเสมือนเป็นฮาร์ดแวร์ขนาดใหญ่ เช่น การทำการประมวลผลประสิทธิภาพสูง (High performance Computing) ซึ่งการประมวลผลแบบนี้เครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกันประมวลผลงานส่งผลให้งานเสร็จเร็วขึ้น

บทสรุป

การดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว และการดำเนินงานกรีนไอที ถือเป็นภาระหน้าที่ที่รับผิดชอบต่อสังคม ในด้านการรักษาสิ่งแวดล้อมอีกประการหนึ่งของมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ต่างให้ความสำคัญและกำหนดเป็นนโยบายของมหาวิทยาลัย และมีเป้าหมายไปสู่การจัดอันดับการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวในโอกาสต่อไป การดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว และการดำเนินงาน กรีนไอที มีกรอบการดำเนินงานที่ชัดเจนโดยสามารถศึกษาได้จาก นโยบายของมหาวิทยาลัย นโยบายของอธิการบดี แผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย กรอบการดำเนินงานตามกฎเกณฑ์ และตัวชี้วัดของ UI Green Metric Ranking of World Universities กำหนดไว้ ตลอดจนแนวปฏิบัติที่ดีจากมหาวิทยาลัยที่ประสบผลสำเร็จแล้ว ผู้ที่รับผิดชอบหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องศึกษาและกำหนดเป็นกรอบการดำเนินงานที่ชัดเจน มีแผนการดำเนินงาน มีการวัดผลตามกระบวนการ ทั้งนี้ในการดำเนินงานจะต้องเน้นการมีส่วนร่วมของประชาคมในมหาวิทยาลัย ได้แก่ บุคลากร นักศึกษา ผู้ประกอบการธุรกิจ ในมหาวิทยาลัย ตลอดจนชุมชนนอกมหาวิทยาลัย เพื่อให้การดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียว และการดำเนินงานกรีนไอที มีความยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธวัชชัย บัวขาว และมนสิชา เพชรานนท์. การกำหนดนโยบายและแนวทางปฏิบัติสู่มหาวิทยาลัยสีเขียว : กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง. Arch Journal Issue 2010 Vol. 14, pp. 40-55.
- [2] ปิยะมาศ สามสุวรรณ และ สมทิพย์ ด่านธีรวิชัย. การมีส่วนร่วมของนักศึกษาต่อการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนใน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2,2552, หน้า 1-6.
- [3] University of Indonesia. UI Green Metric Ranking of World Universities 2012. [online] Available at <http://greenmetric.ui.ac.id/> [20/3/2557].
- [4] เทว คำปาเชื้อ. เทคโนโลยีสารสนเทศสีเขียว.วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ ปีที่ 5 ฉบับที่ 9 มกราคม - มิถุนายน 2552, หน้า 63-66.
- [5] วิรินทร์ เมฆประดิษฐสิน. แนวโน้มและเหตุผลในการประยุกต์ใช้ Green IT ที่ควรพิจารณาก่อนที่จะสายเกินไป. วารสารไมโครคอมพิวเตอร์ ปีที่ 29 ฉบับที่ 313 สิงหาคม 2011, หน้า 63-77.
- [6] Chris Dickson. Green IT at Cardiff University – Overview [online] Available at www.cardiff.ac.uk/insrv/chris-dickson [10/1/2014].
- [7] มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. แผนยุทธศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศ พ.ศ. 2556-2560. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2556.
- [8] มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. แผนยุทธศาสตร์ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2555.
- [9] สันทนา อมรไชย. ผลิตภัณฑ์สีเขียวเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ ปีที่ 57 ฉบับที่ 179 มกราคม 2552, หน้า 29-36.
- [10] มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. ลักษณะของมหาวิทยาลัยสีเขียว. ([ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก www.psu.ac.th/pdf/logo_contest.pdf [20/3/2557].

- [11] ทรงยศ สุรรัตน์นท์. กรีนไอที : เทคโนโลยีสารสนเทศที่พอเพียงและยั่งยืน. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พ.ค. - ส.ค. 2553, หน้า 393-398.
- [12] รัช อารีราษฎร์ และคณะ. การศึกษากรอบการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ. งานประชุมวิชาการด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ NCCIT-2014. วันที่ 8-9 มิถุนายน 2557 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [13] บริษัท เมอร์ลินส์โซลูชันส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด. Green IT Solutions. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.merlinssolutions.com/2014/01/green-it-solutions/> [10/1/2014].