

แนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

Green IT guidelines for Academic Institutions

ธรัช อารีราษฎร์(Tharach Arreerard)^{*}

ละอองทิพย์ มัทธูรส (Laongtip Mathurasa)^{**}

มนต์ชัย เทียนทอง (Monchai Tiantong)^{***}

ดุชนี สุภวรรธนะกุล (Dusanee Supawantanakul)^{**}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์แนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบัน อุดมศึกษา และ 2) ศึกษาความคิดเห็นของบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษาที่มีต่อแนวทางการดำเนินงาน กรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้บริหาร ผู้ติดตั้งระบบ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา จำนวน 50 คน จาก 10 สถาบันอุดมศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่สมัครใจเข้าร่วมประชุมกลุ่มย่อย เทคนิคที่ใช้ในการวิจัย คือ ประชุมกลุ่มย่อย เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อแนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการสังเคราะห์แนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา พบว่า แนวทางประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ นโยบาย ทักษะคน เทคโนโลยี การปฏิบัติการ และการวัด และประกอบด้วยบุคลากรตามโครงสร้างของสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วยผู้บริหาร ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา ซึ่งบุคลากรแต่ละประเภทมีบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกันในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

1.1 ผู้บริหารมีบทบาทเกี่ยวกับองค์ประกอบ ทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ นโยบาย เทคโนโลยี ทักษะคน การปฏิบัติการ และการประเมิน

1.2 ผู้ติดตั้งระบบมีบทบาทเกี่ยวกับองค์ประกอบ จำนวน 4 องค์ประกอบ ได้แก่ เทคโนโลยี ทักษะคน การปฏิบัติการ และการประเมิน

1.3 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ มีบทบาทเกี่ยวกับองค์ประกอบ จำนวน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ทักษะคน การปฏิบัติการ และการประเมิน

1.4 นักศึกษา มีบทบาทเกี่ยวกับองค์ประกอบ จำนวน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ทักษะคน การปฏิบัติการ และการประเมิน

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษาที่มีต่อแนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา พบว่า มีความเห็นยอมรับในระดับร้อยละ 100

คำสำคัญ : กรีนไอที สถาบันอุดมศึกษา

^{*} นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

^{**} ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

^{***} รองศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Abstract

The purpose of the research is to analyze green IT operational guidelines for higher education institutions and to investigate the opinions of university personnel towards the operational guidelines. The samples were fifty participants consisting of administrators, officers, lecturers and students from ten higher education institutions in the northeastern region of Thailand, who participated voluntarily in the focus group. The focus group technique was employed for the study. Tool for this research is the survey opinion questionnaire. The research results were as follows:

1. Five components of green IT guidelines consisted of policy, technology, attitude, practice and metric. It consisted of the personnel based on the functions and structure of higher education institutions : executives, IT system administrators, users, lecturers, officers and students. Roles of the university personnel are presented as follows:

1.1 The university executives play the roles for five key components : policy, technology, attitude, practice and metric.

1.2 The IT system administrators play the roles for four components: technology, attitude, practice and metric.

1.3 The lecturers and officers play the roles for three components: attitude, practice and metric.

1.4 The students play the roles for three components: attitude, practice and metric.

2. The study showed that the university personnel totally agreed with the green IT operational guidelines.

Key word : green IT, Academic Institutions

บทนำ

สองทศวรรษที่ผ่านมา เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในสังคมไทยเป็นอย่างมาก ส่งผลให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการดำรงชีวิตประจำวัน ทำให้เกิดรูปแบบและโอกาสทางการศึกษาที่หลากหลาย ลดต้นทุนในกระบวนการผลิตทางด้านอุตสาหกรรมและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในการดำเนินธุรกิจและบริการแทบทุกองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนได้มีพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมทางธุรกิจของตนเอง ที่ผ่านมามีการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพนั้น นักพัฒนาได้ให้ความสำคัญทางด้านประโยชน์การใช้งานเสถียรภาพของระบบความปลอดภัยของข้อมูลและความสามารถในการเพิ่มขยายของระบบเท่านั้น โดยไม่ได้มีการคำนึงถึงปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม เมื่อมีการศึกษาข้อมูลทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศในมุมมองที่แตกต่างออกไป พบว่าเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นไม่ได้มีเพียงประโยชน์อย่างที่เคยเข้าใจ แต่ถ้การ

ประยุกต์ใช้งานภายใต้การจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพที่ดีพอ เทคโนโลยีสารสนเทศก็จะเป็นตัวต้นเหตุของการเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ (เทวา คำปาเชื้อ, 2552 : หน้า 63) ซึ่งทรงยศ สุริรัตน์ (2553: หน้า 393-394) กล่าวว่า การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการใช้พลังงานของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ไอทีอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 4-5 ของพลังงานโลกที่ใช้ไป และประมาณร้อยละ 10 ของบอเอบที่แต่ละปีเป็นค่าไฟฟ้า โดยแหล่งที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดก็คือ ศูนย์ข้อมูล (Data Center) ซึ่งเป็นแหล่งรวมคอมพิวเตอร์ ที่มีการปล่อยความร้อนจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และจากเครื่องปรับอากาศ ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นต้นเหตุของโลกร้อน ในแต่ละปีการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือพีซี (Personal Computer : PC) ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณเป็นต้น สำหรับจอซีอาร์ที (Cathode Ray Tube : CRT) เครื่องแฟกซ์ แป้นควบคุมเกมส์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ และของเสียทางอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ สร้างมลพิษถึงปีละ 40 ล้านตัน สอดคล้องกับ วรินทร์ เมฆประดิษฐสิน (2011 : หน้า 63-65) กล่าวว่า การดำเนินงานกรีนไอที ส่งผลกระทบหลายประการ ได้แก่ ปัญหาด้านมลภาวะเป็นพิษ เนื่องจากคอมพิวเตอร์ มีสารหลายตัวที่ใช้ในการสร้างอุปกรณ์ เช่น สารตะกั่ว สารแคดเมียม สารหนู เป็นต้น ถ้าจัดการไม่ดีพอจะเกิดการระเหยได้ ปัญหาในด้านการใช้กระแสไฟในปริมาณที่มาก เช่น เครื่องพีซี จะใช้ไฟ 588 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมงต่อปี และมีความสูญเสียจากการเปิดเครื่องทิ้งไว้ประมาณ 400 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมงต่อปี หรือจอแอลซีดี ขนาด 17 นิ้ว ใช้กระแสไฟประมาณ 35 วัตต์ เป็นต้น

จากสภาพการณ์ดังกล่าว แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมกำลังได้รับความสนใจศึกษาจากทั่วโลกภายใต้คำนิยามใหม่ เรียกว่า เทคโนโลยีสารสนเทศสีเขียว หรือ กรีนไอที (Green IT) (เทวา คำปาเชื้อ, 2552 : หน้า 63) ซึ่งปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ได้ดำเนินการกรีนไอทีเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม โดยบริษัทผู้ผลิตสินค้าไอที เช่น บริษัท เฮชพี (Hewlett Packard) ผลิตตลับหมึกเลเซอร์สี และขาวดำ(ชนิดเทียบ และรีเมนู) ที่ลดค่าใช้จ่ายลดปริมาณขยะลดโลกร้อนบริษัท ฟุจิซี (Fujitsu) เสนอคอมพิวเตอร์กินไฟต่ำ รุ่นบาง เรียกว่า Fujitsu Futro S100 Thin Client เป็นต้น

สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือไอทีมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการศึกษา ทั้งการบริหารและการจัดการเรียนการสอน โดยมีหน่วยงานสนับสนุนหรือศูนย์ให้บริการด้านไอทีของสถาบัน ได้แก่ สำนักคอมพิวเตอร์ หรือศูนย์คอมพิวเตอร์ หรือสำนักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งอาจจะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน ซึ่งหน่วยงานนี้ทำหน้าที่สนับสนุนหรือเป็นศูนย์ให้บริการการใช้ไอทีทั้งการบริหารและการจัดการเรียนการสอน มีภารกิจในการพัฒนา และบริการงานด้านไอทีทั้งบุคลากร และนักศึกษาในสถาบัน หน่วยงานดังกล่าวประกอบไปด้วยห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์จำนวนหลายห้อง มีเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่า 200 เครื่องขึ้นไป มีเครื่องถ่ายเอกสาร และเครื่องสำหรับการบริการ มีศูนย์ข้อมูล (Data centre) สำหรับงานบริหาร งานบริการ และอื่น ๆ ประกอบด้วยเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และอุปกรณ์อื่น ๆ จำนวนมาก ดังนั้นการดำเนินงานของหน่วยงานสำนักคอมพิวเตอร์ หรือศูนย์คอมพิวเตอร์ หรือสำนักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ ของสถาบันการศึกษา จึงเป็นหน่วยงานที่ใช้พลังงานจากการใช้อุปกรณ์ไอที เนื่องจากการกิจทั้งทางด้านการฝึกอบรม การบริการคอมพิวเตอร์ที่มีนักศึกษาเข้าใช้ตลอดเวลาและบางสถาบันอุดมศึกษาอาจจะเปิดบริการในช่วงเวลากลางคืนด้วย ในขณะเดียวกันภายในศูนย์ข้อมูลต้องเปิดการใช้งานอุปกรณ์ตลอด 24 ชั่วโมง จากการสำรวจข้อมูลด้านการดำเนินงานกรีนไอทีในมหาวิทยาลัยจำนวน 10 แห่ง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า มหาวิทยาลัย หรือศูนย์/

สำนักคอมพิวเตอร์ มีนโยบายด้านกรีนไอทีอย่างชัดเจน โดยกำหนดเป็นแผนยุทธศาสตร์ แต่ยังไม่ได้นำสู่การปฏิบัติ หรือมีมาตรการ หรือแนวปฏิบัติในด้านการประหยัดพลังงานจากการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ นอกจากนี้ยังไม่มีแผนเผยแพร่ข้อมูลด้านกรีนไอที หรือความรู้ด้านกรีนไอทีต่อบุคลากรหรือนักศึกษาในมหาวิทยาลัย อย่างไรก็ตามมีการดำเนินการในหลาย ๆ ประเด็นที่สอดคล้องกับแนวทางการดำเนินงานกรีนไอที ได้แก่ การรวมการบริการที่กระจายอยู่ในหลาย ๆ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ ให้รวมอยู่เครื่องเดียวหรือให้เหลือเครื่องน้อยเครื่องมากที่สุด การใช้เทคโนโลยีเสมือน (Virtualization) และการกำหนดมาตรฐานของอุปกรณ์ในการจัดหา เช่น Energy Star หรือ EPEAT หรือ 80 Plus เป็นต้น

จากความสำคัญของการดำเนินงานกรีนไอทีเพื่อการลดการใช้พลังงาน การที่หน่วยงานสำนักคอมพิวเตอร์ หรือศูนย์คอมพิวเตอร์ หรือสำนักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ ของสถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ มีนโยบายหรือแผนยุทธศาสตร์กรีนไอทีอย่างชัดเจน แต่ในสภาพที่ยังไม่ได้นำสู่การปฏิบัติที่ชัดเจน โดยที่ยังไม่มีแนวปฏิบัติในด้านการประหยัดพลังงานจากการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้นการพัฒนาแบบรูปเพื่อให้การดำเนินงานกรีนไอทีบรรลุเป้าหมายจึงเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการ เพื่อให้สถาบันอุดมศึกษาดำเนินการการใช้ไอทีอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ลดค่าใช้จ่ายขององค์กร และช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดีต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสังเคราะห์แนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษาที่มีต่อแนวทางการดำเนินงานกรีนไอที

สำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย ครั้งนี้ เป็นบุคลากรจากสถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 20 แห่ง คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มเจาะจงหรืออาสาสมัคร ประกอบไปด้วย ผู้บริหาร ผู้ติดตั้งระบบศูนย์บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา จำนวน 50 คน จากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยนครพนม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ แนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดเห็นที่มีต่อแนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบัน อุดมศึกษา

3. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ได้แก่ แบบสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อแนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสำรวจ

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสำรวจและกำหนดรูปแบบแบบสำรวจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 2 ระดับ โดยใช้แนวทางการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นตามแนวคิดของ สมบัติ ท้ายเรือคำ (2551 : 78) คือ เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย

3.3 ร่างแบบสำรวจความคิดเห็นเชิงยืนยันที่มีต่อแนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยกำหนดประเด็นการสำรวจ 3 ประเด็น ดังนี้

- 1) กรอบ/นโยบาย/หลักการ/ทฤษฎี ในแต่ละองค์ประกอบ จำนวน 5 ข้อ
- 2) องค์ประกอบของแนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษาจำนวน 1 ข้อ
- 3) บทบาทของบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 4 ข้อ

3.4 เสนอร่างแบบสำรวจให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ

3.5 นำร่างแบบสำรวจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย ด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 5 คน ตรวจสอบข้อคำถาม ในเรื่องความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสม และสอดคล้องกับประเด็นการสำรวจ

3.6 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของร่างแบบสำรวจกับประเด็นการสำรวจ โดยใช้สูตร IOC (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551 : 107-108)

3.7 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ

3.8 นำแบบสำรวจ จัดทำเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูล

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

4.1.1 แผนเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย ได้แก่ กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย (กรอบนโยบาย IT2020) และร่างแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฉบับที่ 3) ของประเทศไทย หรือร่างแผนแม่บทไอที ฉบับที่ 3

4.1.2 หลักการ เทคโนโลยี แนวปฏิบัติ การวัด และกรอบในการดำเนินกรีนไอที

4.1.3 หลักการของการวัดทัศนคติ

4.2 จัดสัมมนาวิชาการในประเด็นแนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ให้กับบุคลากรจากสถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ ประกอบไปด้วย ผู้บริหารผู้ติดตั้งระบบศูนย์บริการเทคโนโลยีสารสนเทศ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา



4.3 สังเคราะห์แนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยดำเนินการดังนี้

4.3.1 สังเคราะห์องค์ประกอบในการดำเนินกรีนไอที ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) จัดทำตารางสรุปองค์ประกอบจากหลักการ/ทฤษฎี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาเอกสารงานวิจัยด้านองค์ประกอบของการดำเนินงานกรีนไอที

ประเด็นศึกษา	แหล่งข้อมูล/นักวิจัย	ผลสรุป
งานวิจัยด้านกรอบการดำเนินงานกรีนไอที	Graem Philipson	ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ Policy Attitude Technology Practice และ Metrics
	Green IT Foundation	ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ People Process Technology Measure และ Manage
	Open Green IT Policy	ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ Policy Attitude/Culture Technology และ Practice
	S. Murugesan, Harnessing	ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) Green Disposal 2) Green Design 3) Green Use และ 4) Green Manufacturing

2) จัดกลุ่มองค์ประกอบจากตารางที่ 1 ดังนี้

2.1) People, attitude, culture เป็นกลุ่มที่เกี่ยวกับบุคลากร ทักษะและวัฒนธรรมของบุคลากร ในด้านการปฏิบัติงานกรีนไอที

2.2) Process, practice เป็นกลุ่มที่เกี่ยวกับกระบวนการหรือแนวทางการปฏิบัติการด้านกรีนไอที

2.3) Technology เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำเนินงานด้านกรีนไอที

2.4) Measure and manage, metrics เป็นกลุ่มที่เกี่ยวกับการจัดการวัดประเมินผลการดำเนินงานกรีนไอที ซึ่งจำเป็นต้องมีตัวชี้วัดสำหรับการประเมิน

2.5) Policy เป็นนโยบายของมหาวิทยาลัยที่ใช้เป็นแนวทางในดำเนินงานกรีนไอที

3) นำองค์ประกอบที่จัดกลุ่มตามหัวข้อ 2) มาเทียบกับผลการ ศึกษาของนักวิชาการ และสถาบันต่าง ๆ โดยการจัดทำตาราง (Square matrix) ผลที่ได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบ

Component \ Institution/ Academician	Open Green IT Policy	Graem Philipson	Green IT Foundation
People, attitude, culture	✓	✓	✓
Process, practice	✓	✓	✓
Technology	✓	✓	✓
Measure and manage, metrics	✓	✓	✓
Policy		✓	✓

4.3.2 ประชุมกลุ่มย่อยกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดกรอบ/นโยบาย/หลักการ/ทฤษฎี ในแต่ละองค์ประกอบ กำหนดประเภทบุคลากรที่เกี่ยวข้องในสถาบันอุดมศึกษา และกำหนดบทบาทบุคลากร ผลการประชุมกลุ่มย่อย แสดงในตารางที่ 3 และ 4



ตารางที่ 3 กรอบ/นโยบาย/หลักการ/ทฤษฎี ในแต่ละองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	กรอบ/นโยบาย/หลักการ/ทฤษฎี
นโยบาย (Policy)	ใช้กรอบนโยบายดังนี้ 1. กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย (กรอบนโยบาย IT2020) 2. ร่างแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฉบับที่ 3) ของประเทศไทย หรือร่างแผนแม่บทไอที ฉบับที่ 3 3. แผนเทคโนโลยีสารสนเทศของสถาบันอุดมศึกษา
เทคโนโลยี (Technology)	กรอบการบริหารจัดการไอทีเพื่อสิ่งแวดล้อม ที่กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กล่าวไว้ จัดแบ่งเป็น 2 ลักษณะ 1. IT for Green เป็นการพัฒนาระบบที่ใช้ไอทีเป็นเครื่องมือ เพื่อลดการใช้พลังงาน เช่น ระบบTelework/ Tele-Conference หรือระบบงานสารสนเทศผ่านระบบเครือข่าย เป็นต้น 2. Green IT เป็นการใช้ทรัพยากรไอทีในเชิงนิเวศและลดการใช้พลังงานไฟฟ้า เช่น การลด การใช้ Printer และกระดาษ การจัดตั้ง Data Centre การใช้เทคโนโลยี Virtualization (เพื่อลดปริมาณ Server) การใช้เทคโนโลยี Cloud Computing (เพื่อลดความสิ้นเปลืองการใช้ทรัพยากร IT และค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ) เป็นต้น
ทัศนคติ (Attitude)	ใช้หลักการของด้านจิตพิสัย ทัศนคติ ตามทฤษฎีของ บลูม (Bloom Taxonomy) (ฟิสุทธา อารีราษฎร์, 2552 : หน้า 99) ได้แก่ 1. การรับรู้ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อปรากฏการณ์ หรือสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นไปในลักษณะของการแปลความหมายของสิ่งเร้านั้นว่าคืออะไร แล้วจะแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกที่เกิดขึ้น 2. การตอบสนอง เป็นการกระทำที่แสดงออกมาในรูปของความเต็มใจ ยินยอม และพอใจต่อสิ่งเร้านั้น ซึ่งเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเลือกสรรแล้ว 3. การเกิดค่านิยม เป็นการเลือกปฏิบัติในสิ่งที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคม ซึ่งจะแสดงออกมาในรูปของการยอมรับนับถือในคุณค่านั้น ๆ หรือปฏิบัติตามในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จนกลายเป็นความเชื่อ แล้วจึงเกิดทัศนคติที่ดีในสิ่งนั้น 4. การจัดรวบรวม เป็นการสร้างแนวคิดและจัดระบบของค่านิยมที่เกิดขึ้น ซึ่งจะรวบรวมค่านิยมเหล่านั้น โดยอาศัยความสัมพันธ์กับสิ่งที่ยึดถือ เพื่อใช้เป็นหลักในการพิจารณาในเรื่องต่าง ๆ ถ้าเข้ากันได้ก็จะยึดถือต่อไป แต่ถ้าขัดกันอาจไม่ยอมรับค่านิยมใหม่ หรืออาจจะยอมรับค่านิยมใหม่โดยยกเลิกค่านิยมเก่าไปก็ได้ 5. สร้างลักษณะนิสัยตามค่านิยมที่ยึดถือ เป็นการนำค่านิยมที่ยึดถือนั้นมาใช้ เป็นตัวควบคุมพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัวของตน ให้ประพฤติปฏิบัติแต่สิ่งที่ถูกต้องดีงาม
การปฏิบัติการ (Practice)	ใช้ข้อช่วยของการทำกรีนไอที ของ Murugesan และ Harnessing (2008 : 24-33) ได้แก่ 1. Green Use เป็นหลักการในการใช้ไอทีโดยมีเป้าหมายเพื่อลดการใช้พลังงาน 1.1 IT for Green เป็นการพัฒนาระบบที่ใช้ไอทีเป็นเครื่องมือ เพื่อลดการใช้พลังงานในการเดินทาง 1.2 Green IT เป็นการใช้ทรัพยากรไอทีในเชิงนิเวศและลดการใช้พลังงานไฟฟ้า 2. Green Disposal เป็นหลักการขจัดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่ต้องการอย่างเหมาะสมและมาตรฐานต่าง ๆ ของอุปกรณ์
การประเมิน (Metrics)	ใช้หลักการประเมินแบบ 360 องศา (360-Degree Feedback) (จิรประภา อัครบวร, 2549 : 1-6) ประกอบด้วย 1. การประเมินจากผู้บริหาร หรือการประเมินตนเอง ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึง การให้คะแนนเกินความเป็นจริง เนื่องจากการเข้าข้างตนเอง และเนื่องจากความไม่ชัดเจน ความเป็นปรีภัย เช่น เพศ ช่องว่างระหว่างอายุ ฯลฯ 2. การประเมินจากด้านข้าง (ระดับเดียวกัน) จากเพื่อนร่วมงาน 3. การประเมินจากล่างขึ้นบน หรือ ผู้ใต้บังคับบัญชา

ตารางที่ 4 ประเภทบุคลากรและบทบาทในที่เกี่ยวข้องในแต่ละองค์ประกอบ

ประเภทบุคลากร	บทบาทในแต่ละองค์ประกอบ
ผู้บริหาร	นโยบาย (Policy) เทคโนโลยี (Technology) ทักษะ (Attitude) การปฏิบัติการ (Practice) และการประเมิน (Metrics)
ผู้ติดตั้งระบบ	เทคโนโลยี (Technology) ทักษะ (Attitude) การปฏิบัติการ (Practice) และการประเมิน (Metrics)
อาจารย์ เจ้าหน้าที่	ทักษะ (Attitude) การปฏิบัติการ (Practice) และการประเมิน (Metrics)
นักศึกษา	ทักษะ (Attitude) การปฏิบัติการ (Practice) และการประเมิน (Metrics)

4.4 จัดทำแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

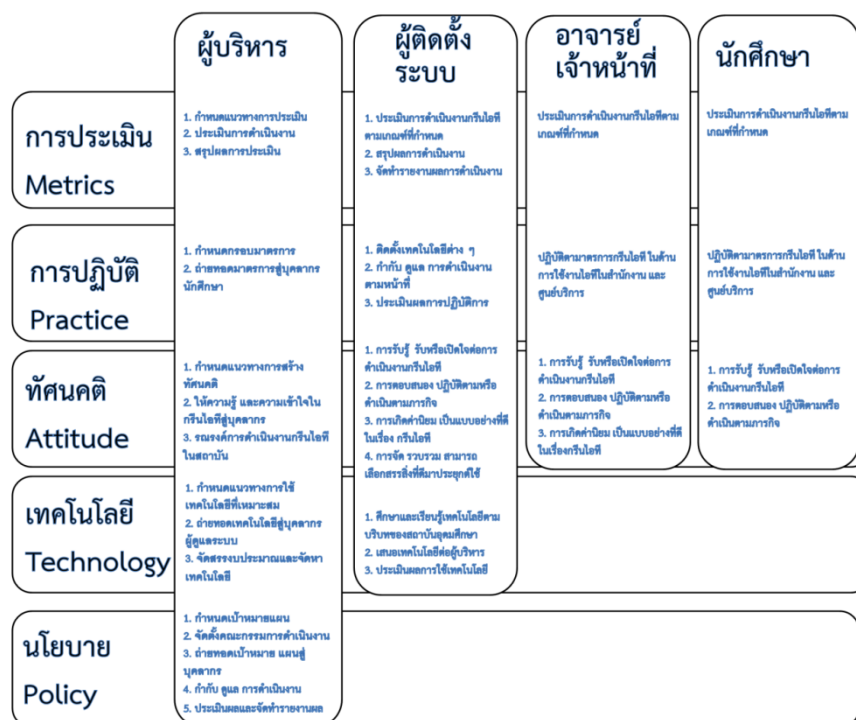
4.5 ศึกษาความคิดเห็นเพื่อยืนยันแนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

4.6 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ผลการสังเคราะห์แนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ผู้วิจัยสังเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของแนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เป็นแผนภาพดังแสดงในแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 องค์ประกอบของแนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

จากแผนภาพที่ 1 องค์ประกอบการดำเนินงานกรีนไอที ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านนโยบาย (Policy) 2) ด้านเทคโนโลยี (Technology) 3) ด้านทัศนคติ (Attitude) 4) ด้านแนวปฏิบัติ (Practice) และ 5) การประเมิน (Metrics) ทั้งนี้องค์ประกอบดังกล่าวได้บูรณาการเข้ากับประเภทของบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษา โดยแยกตามหน้าที่ ประกอบไปด้วยผู้บริหาร ผู้ติดตั้งระบบ ผู้ใช้งานในส่วนของอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา ซึ่งบุคลากรแต่ละประเภทมีบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกันในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

1.1 ผู้บริหาร มีบทบาทตามแต่ละองค์ประกอบดังนี้

- 1) นโยบายการดำเนินงานกรีนไอทีในสถาบันอุดมศึกษา
 - 1.1) กำหนดเป้าหมายแผน การดำเนินงานระยะสั้น/ยาว
 - 1.2) จัดตั้งคณะกรรมการดำเนินงาน
 - 1.3) ถ่ายทอดเป้าหมาย แผนสู่บุคลากรที่เกี่ยวข้อง
 - 1.4) กำกับ ดูแล การดำเนินงาน
 - 1.5) ประเมินผลและจัดทำรายงานผลการดำเนินงาน
- 2) เทคโนโลยีกรีนไอที
 - 2.1) กำหนดแนวทางการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
 - 2.2) ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่บุคลากรผู้ติดตั้งระบบ
 - 2.3) จัดสรรงบประมาณและจัดหาเทคโนโลยี
- 3) ทัศนคติต่อการดำเนินงานกรีนไอที
 - 3.1) กำหนดแนวทางการสร้างทัศนคติ กรอบความรู้ และความเข้าใจในกรีนไอทีของบุคลากร
 - 3.2) ให้ความรู้ และความเข้าใจในกรีนไอทีสู่บุคลากร
 - 3.3) รณรงค์การดำเนินงานกรีนไอทีในสถาบันอุดมศึกษา
- 4) การปฏิบัติการกรีนไอทีเพื่อการดำเนินงานในสถาบันอุดมศึกษา
 - 4.1) กำหนดกรอบมาตรการในการดำเนินงานกรีนไอทีของบุคลากร
 - 4.1.1) ด้านการใช้งาน
 - 4.1.1.1) การใช้ไอทีในสำนักงาน และศูนย์บริการ
 - 4.1.1.2) การใช้อุปกรณ์ในศูนย์ข้อมูล
 - 4.1.2) ด้านอายุการใช้งาน และการขจัด
 - 4.1.2.1) แนวทางการจัดหาอุปกรณ์ตามมาตรฐาน Energy Star EPEAT หรือ 80 Plus
 - 4.1.2.2) แนวทางการกำจัดตามเงื่อนไขที่กำหนด
 - 4.2) ถ่ายทอดมาตรการสู่บุคลากร นักศึกษา
- 5) การประเมินผลการดำเนินงานกรีนไอทีในสถาบันอุดมศึกษา
 - 5.1) กำหนดแนวทางการประเมินการดำเนินงาน แบบวัดการประเมิน
 - 5.2) ประเมินการดำเนินงานกรีนไอทีตามเกณฑ์ที่กำหนด
 - 5.2.1) ประเมินตนเอง

5.2.2) เพื่อนร่วมงานประเมิน

5.2.3) ผู้บังคับบัญชาประเมิน

5.3) สรุปผลการประเมิน

1.2 ผู้ติดตั้งระบบ มีบทบาทตามแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1) เทคโนโลยีกรีนไอที

1.1) ศึกษาและเรียนรู้เทคโนโลยีตามบริบทของสถาบันอุดมศึกษา เช่น

1.1.1) เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหาร

1.1.2) ซอฟต์แวร์ช่วยประหยัดพลังงาน

1.1.3) การประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud)

1.1.4) จีน ไคลเอนต์ (Thin Client)

1.1.5) เบลด์เซิร์ฟเวอร์ (Blade Server)

1.1.6) เทคโนโลยีเสมือนหรือเวอร์ชวล (Virtual)

1.2) เสนอเทคโนโลยีต่อผู้บริหาร

1.3) ประเมินผลการใช้เทคโนโลยี

2) ทักษะต่อการดำเนินงานกรีนไอที

2.1) การรับรู้ รับหรือเปิดใจต่อการดำเนินงานกรีนไอที

2.2) การตอบสนอง ปฏิบัติตามหรือดำเนินตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

2.3) การเกิดค่านิยม เป็นแบบอย่างที่ดีในเรื่องกรีนไอทีที่สามารถถ่ายทอดและแนะนำผู้อื่น ๆ ได้

2.4) การจัดรวบรวม สามารถเลือกสรรหรือเปรียบเทียบสิ่งใหม่ ๆ และสิ่งที่มีอยู่เดิม และพร้อม

ที่จะเปลี่ยนแปลงถ้าเห็นว่าสิ่งใหม่ดีกว่า

3) การปฏิบัติ เพื่อให้การดำเนินงานกรีนไอทีตามมาตรการที่ผู้บริหารกำหนด

3.1) ติดตั้งเทคโนโลยีต่าง ๆ

3.1.1) ด้านการใช้งาน

3.1.1.1) การใช้ไอทีในสำนักงาน และศูนย์บริการ

3.1.1.2) การใช้อุปกรณ์ในศูนย์ข้อมูล

3.1.2) ด้านอายุการใช้งาน และการขจัด

3.1.2.1) จัดหาอุปกรณ์ตามมาตรฐาน Energy Star EPEAT หรือ 80 Plus

3.1.2.2) กำจัดอุปกรณ์ตามเงื่อนไขที่กำหนด

3.2) กำกับ ดูแล การดำเนินงานตามหน้าที่

3.3) ประเมินผลการปฏิบัติการ

4) การประเมินผลการดำเนินงานกรีนไอทีตามมาตรการที่ผู้บริหารกำหนด

4.1) ประเมินการดำเนินงานกรีนไอทีตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.2) สรุปผลการดำเนินงาน

4.3) จัดทำรายงานผลการดำเนินงาน

1.3 อาจารย์และเจ้าหน้าที่ มีบทบาทตามแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1) ทักษะต่อการปฏิบัติตามมาตรการกรีนไอที

1.1) การรับรู้ รับหรือเปิดใจต่อการดำเนินงานกรีนไอที

1.2) การตอบสนอง ปฏิบัติตามหรือดำเนินตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

1.3) การเกิดค่านิยม เป็นแบบอย่างที่ดีในเรื่องกรีนไอทีสามารถถ่ายทอดและแนะนำผู้อื่น ๆ ได้

2) การปฏิบัติการกรีนไอทีตามมาตรการกรีนไอทีทั้งในสำนักงาน และศูนย์บริการเทคโนโลยี

สารสนเทศ

3) การประเมินผลการดำเนินงานกรีนไอทีตามมาตรการกรีนไอที ทั้งในสำนักงานและศูนย์บริการ

เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.4 นักศึกษา มีบทบาทตามแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1) ทักษะต่อการปฏิบัติตามมาตรการกรีนไอที

1.1) การรับรู้ รับหรือเปิดใจต่อการดำเนินงานกรีนไอที

1.2) การตอบสนอง ปฏิบัติตามหรือดำเนินตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

2) การปฏิบัติการกรีนไอทีตามมาตรการกรีนไอทีทั้งในสำนักงาน และศูนย์บริการเทคโนโลยี

สารสนเทศ

3) การประเมินผลการดำเนินงานกรีนไอทีตามมาตรการกรีนไอที ทั้งในสำนักงานและศูนย์บริการ

เทคโนโลยีสารสนเทศ

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษา

ผู้วิจัยนำแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ให้บุคลากรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประเมินความคิดเห็นเพื่อยืนยันแนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา โดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็นตามประเด็นรายการที่แสดงในตารางที่ 5 และวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ

ตารางที่ 5 ประเด็นการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อแนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ลำดับที่	รายการ
1.	ด้านกรอบ/นโยบาย/หลักการ/ทฤษฎี ในแต่ละองค์ประกอบ
	1.1 องค์ประกอบด้านนโยบาย (Policy)
	1.2 องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี (Technology)
	1.3 องค์ประกอบด้านทัศนคติ (Attitude)
	1.4 องค์ประกอบด้านการปฏิบัติการ (Practice)
	1.5 องค์ประกอบด้านการประเมิน (Metrics)
2.	องค์ประกอบของแนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา

ตารางที่ 5 ประเด็นการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อแนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ
3.	บทบาทของบุคลากรแต่ละประเภท
	3.1 ผู้บริหาร
	3.1.1 บทบาทด้านนโยบาย
	3.1.2 บทบาทด้านเทคโนโลยี
	3.1.3 บทบาทด้านทัศนคติ
	3.1.4 บทบาทด้านการปฏิบัติการ
	3.1.5 บทบาทด้านการประเมิน
	3.2 ผู้ติดตั้งระบบ
	3.2.1 บทบาทด้านเทคโนโลยี
	3.2.2 บทบาทด้านทัศนคติ
	3.2.3 บทบาทด้านการปฏิบัติการ
	3.2.4 บทบาทด้านการประเมิน
	3.3 อาจารย์ เจ้าหน้าที่
	3.3.1 บทบาทด้านทัศนคติ
	3.3.2 บทบาทด้านการปฏิบัติการ
	3.3.3 บทบาทด้านการประเมิน
	3.4 นักศึกษา
	3.4.1 บทบาทด้านทัศนคติ
	3.4.2 บทบาทด้านการปฏิบัติการ
	3.4.3 บทบาทด้านการประเมิน

จากประเด็นการศึกษาความคิดเห็น พบว่า ความคิดเห็นยอมรับต่อแนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในระดับร้อยละ 100 และในส่วนของข้อเสนอแนะ ให้ตรวจสอบหรือพิจารณาบทบาทของผู้บริหาร และผู้ติดตั้งระบบ เนื่องจากผู้บริหาร ส่วนหนึ่งอาจจะไม่มีความรู้ในด้านเทคโนโลยี ควรให้ผู้ติดตั้งระบบ เป็นผู้ศึกษาและเสนอแนวทางต่อคณะผู้บริหาร และควรรวมบุคลากรประเภทอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา เป็นประเภทเดียวกัน เนื่องจากมีบทบาทที่เหมือนกัน

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสังเคราะห์แนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษาและการศึกษาความคิดเห็นของบุคลากรในสถาบันอุดมศึกษาที่มีต่อแนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งผลจากการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. แนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ นโยบาย ทักษะคน เทคโนโลยี การปฏิบัติการ และการวัด และประกอบด้วยบุคลากรตามโครงสร้างของสถาบันอุดมศึกษา ประกอบด้วยผู้บริหาร ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา ซึ่งบุคลากรแต่ละประเภทมีบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกันในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

1.1 ผู้บริหารควรมีบทบาทเกี่ยวกับองค์ประกอบ ทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ นโยบาย เทคโนโลยี ทักษะคน การปฏิบัติการ และการประเมิน

1.2 ผู้ติดตั้งระบบควรมีบทบาทเกี่ยวกับองค์ประกอบ จำนวน 4 องค์ประกอบ ได้แก่ เทคโนโลยี ทักษะคน การปฏิบัติการ และการประเมิน

1.3 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ ควรมีบทบาทเกี่ยวกับองค์ประกอบ จำนวน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ทักษะคน การปฏิบัติการ และการประเมิน

1.4 นักศึกษา ควรมีบทบาทเกี่ยวกับองค์ประกอบ จำนวน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ทักษะคน การปฏิบัติการ และการประเมิน

2. จากการศึกษาความคิดเห็นโดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อแนวทางดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา พบว่า ความคิดเห็นยอมรับต่อแนวทางการดำเนินงานกรีนไอทีสำหรับสถาบันอุดมศึกษา ในระดับร้อยละ 100

จากผลการวิจัย สิ่งที่ผู้วิจัยจะต้องดำเนินการต่อไป คือ การนำผลวิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินในด้านคุณภาพ และนำผลวิจัยการปฏิบัติจริง โดยการพัฒนาเครื่องมือประกอบต่าง ๆ เช่น คู่มือการดำเนินงานมาตรการ เครื่องมือวัดต่าง ๆ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ละอองทิพย์ มัทธูรศ รองศาสตราจารย์ ดร. มนต์ชัย เทียนทอง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดุชนิ ศุภวรรณะกุล ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะงานวิจัย ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นวิทยากรในการสัมมนาเรื่อง “กรีนไอที” ขอขอบพระคุณบุคลากรจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่เข้าร่วมสัมมนาและร่วมประชุมกลุ่มย่อย และขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่อนุเคราะห์สถานที่ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). *แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร*

(ฉบับที่ 3) ของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2557). *กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร*

ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

จิระประภา อัครบวร. (2549). การประเมิน 360 องศา: ได้หรือเสียมากกว่ากัน [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก

<http://www.hrd.nida.ac.th/fileupload/paper/teacher/การประเมิน360องศาทำงานทรัพยากรมนุษย์.pdf> [10/11/2014].

ทรงยศ สุริรัตน์. กรีนไอที : เทคโนโลยีสารสนเทศที่พอเพียงและยั่งยืน. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 พ.ค. - ส.ค. 2553, หน้า 393-398.

เทวา คำปาเชื้อ. เทคโนโลยีสารสนเทศสีเขียว. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ ปีที่ 5 ฉบับที่ 9 มกราคม – มิถุนายน 2552, หน้า 63-66.

พิสุทธา อาริราษฎร์. (2552). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

วิรินทร์ เมฆประดิษฐสิน. แนวโน้มและเหตุผลในการประยุกต์ใช้ Green IT ที่ควรพิจารณา ก่อนที่จะสายเกินไป.

วารสารไมโครคอมพิวเตอร์ ปีที่ 29 ฉบับที่ 313 สิงหาคม 2011, หน้า 63-77.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. ระเบียบวิธีวิจัย สำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กอฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2551.

ภาษาต่างประเทศ

Graem Philipson. **Green IT Performance Internationally**. [online] Available at

<http://www.totalexec.com.au/totalexec-views/2010/8/30/latest-research-green-it-performance-internationally.html>. [10/1/2014].

Green IT Foundation. **The smart Green IT Framework**. [online] Available at

<http://www.g4f.com.br/noticias/detalhado/24> [10/1/2014].

Open Green IT Policy. **Green IT Framework**. [online] Available at

http://www.opengreenitpolicy.org/?page_id=5 [10/1/2014].

S. Murugesan, Harnessing. (2008). **Green IT: Principles and Practices**, *IT Pro, IEEE Computer Society*, january/February, 2008. pp 24-33.