

นิพนธ์ต้นฉบับ

การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สง่า ทับทิมหิน^{(1)*}, ปวีณา ลิ้มปิทีปการ⁽¹⁾, ฐิติรัช งานฉมั่ง⁽¹⁾, ลักษณ์ีย์ บุญขาว⁽¹⁾, กิตติ เหลาสภาพ⁽¹⁾

วันที่ได้รับต้นฉบับ: 18 มกราคม 2563

วันที่ตอบรับการตีพิมพ์: 25 สิงหาคม 2563

*** ผู้รับผิดชอบบทความ**(1) อาจารย์กลุ่มวิชาสาธารณสุขศาสตร์
วิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**บทคัดย่อ**

มหาวิทยาลัยเป็นแหล่งที่มีขยะอิเล็กทรอนิกส์เกิดขึ้นจำนวนมากซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดการอย่างเหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจปริมาณและชนิดของขยะอิเล็กทรอนิกส์กลุ่มอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมถึงหาแนวทางในการจัดการที่เหมาะสมสำหรับมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จากข้อมูลจำนวนครุภัณฑ์ทั้งหมด 6,422 รายการ พบว่ามีการชำรุดเสื่อมสภาพและใช้งานไม่ได้ จำนวน 1,564 รายการ (ร้อยละ 24.35) โดยส่วนใหญ่เป็นคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะและจอภาพ (ร้อยละ 84.08) รองลงมาคือเครื่องพิมพ์ (ร้อยละ 5.75) และ เครื่องฉายภาพ (ร้อยละ 5.37) ในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ของแต่ละหน่วยงานพบว่ายังไม่มีแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน จากผลการศึกษานี้ได้เสนอแนวทางในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้หลักการในเชิงป้องกันซึ่งเริ่มจากการสนับสนุนนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว ให้เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อลดปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ และควรให้มีหน่วยงานรับผิดชอบในการจัดเตรียมศูนย์รวมและให้บริการเก็บขน โดยแต่งตั้งเป็นคณะทำงานร่วมกันจากตัวแทนแต่ละหน่วยงานเพื่อตรวจสอบและจำหน่ายพัสดุ รวมถึงกำกับดูแลการกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องเหมาะสม

คำสำคัญ: การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์, อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, มหาวิทยาลัย

Original Article

Electronic Waste Management in Ubon Ratchathani University

Sanga Tubtimhin^{(1)*}, Pawena Limpiteeprakan⁽¹⁾, Thitirat Nganchamong⁽¹⁾, Laksanee Boonkhao⁽¹⁾, Kitti Loasupab⁽¹⁾

Received Date: January 18, 2020

Accepted Date: August 25, 2020

* *Corresponding author*

(1) *Lecturer of Public Health,
College of Medicine and Public Health,
Ubon Ratchathani University*

Abstract

The university is a source of large quantities of electronic waste (e-waste), therefore, this waste should be managed appropriately to avoid an impact on people health and environment. The objectives of this study were to explore the quantity and types of electronic waste, especially information technology and communication equipment, and to find a suitable management method for Ubon Ratchathani University. From a total of 6,422 items, it was not functional around 1,564 items (24.35%), most of them were computers and monitors (84.08%), followed by printers (5.75%) and projectors (5.37%). E-waste management in each department does not have the guidelines. According to the results, the recommendations for e-waste management are proposed using preventive principles based on the support of the green university policy, by choose environmentally friendly products for reducing e-waste. In addition, it should have an agency that is responsible for preparing the storage center, providing the collection service, designating a working group for each department to inspect and give a proper supervision of e-waste management.

Keywords: *E-Waste Management, Information Technology and Telecommunication, University*

บทนำ

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดเมื่อชำรุด เสื่อมสภาพหรือหมดอายุการใช้งานแล้วจะกลายเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในสหภาพยุโรปพบว่าในกลุ่มอุปกรณ์สารสนเทศและการสื่อสารมีปริมาณมากถึง ร้อยละ 16.27 โดยเป็นซากคอมพิวเตอร์มากที่สุด (Zoeteman, Krikke, & Venselaar, 2010) สำหรับประเทศไทยพบว่าของเสียอันตรายจากชุมชนทั้งหมด 618,700 ตัน ส่วนใหญ่เป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์มากถึง ร้อยละ 65.00 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและประสบปัญหาในการจัดการ (กรมควบคุมมลพิษ, 2561) นอกจากนี้ปัญหาในเชิงปริมาณแล้วขยะอิเล็กทรอนิกส์ยังมีโลหะหนักหรือสารอันตรายเป็นองค์ประกอบด้วย (Sivaraman, 2013; อรรพรรณ พุทธิสุทธิ & ศุภิพร แสงกระจ่าง, 2553) โดยพบการปนเปื้อนตะกั่ว ทองแดง สังกะสี และสารหนูในพื้นที่การคัดแยกและซื้อขายขยะอิเล็กทรอนิกส์มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม (สุจิตรา วาสนาดำรงดี, ปณิติตา ตันวิธนะ, & ศิลาวัฐ ดำรงศิริ, 2558) ซึ่งต้องมีกฎหมายควบคุมและใช้กระบวนการรีไซเคิลที่เหมาะสมที่สุด รวมถึงแนวปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีในกรณีที่มีการรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ (Awasthi & Li, 2017) และอาจต้องมีการประเมินว่ามีสารที่มีค่าหรือสารที่เป็นพิษเหมาะที่จะรีไซเคิลหรือไม่ (Gomes et al., 2017) เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพได้ ในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วมีการออกกฎหมายเพื่อควบคุมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง ส่วนประเทศที่กำลังพัฒนาพบว่ายังไม่มีกฎหมายและระบบการจัดการที่ชัดเจนแต่กลับมีอัตราการเพิ่มขึ้นของขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างต่อเนื่องและมีการลักลอบนำเข้าหรือส่งออก โดยส่วนใหญ่ดำเนินการไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ (Vats & Singh, 2014) ในการจัดการควรบูรณาการร่วมกับระบบการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนโดยรูปแบบการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบ ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ วัฒนธรรม การเมือง การยอมรับจากสังคมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง (Ikhlal, 2018) สำหรับประเทศไทยนั้นได้มีแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (พ.ศ. 2559-2564) (กรมควบคุมมลพิษ, 2559) และยุทธศาสตร์การจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เชิงบูรณาการ

พ.ศ. 2557-2564 (กรมควบคุมมลพิษ, 2558) เพื่อใช้เป็นกรอบนโยบายการบริหารจัดการซากผลิตภัณฑ์และอิเล็กทรอนิกส์อย่างครบวงจรซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้มีมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมที่เทียบระดับสากล เน้นการพัฒนาสากลการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีแนวทางการขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่การเป็นสังคมปลอดขยะ (zero waste society) ที่เน้นการจัดการขยะมูลฝอยแบบผสมผสาน ส่งเสริมการลด (reduce) การใช้ซ้ำ (reuse) และการนำกลับมาใช้ประโยชน์ (recycle) ให้มากที่สุด ในสถาบันการศึกษาหรือมหาวิทยาลัยมีการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากโดยเฉพาะในกลุ่มอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จะกลายเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ (ประทีป เลิศชัยประเสริฐ & ณมน จีรังสุวรรณ, 2557) หากวิธีการกำจัดไม่เหมาะสมอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของบุคลากรในมหาวิทยาลัยได้ รวมไปถึงปัญหาด้านการจัดการตามระเบียบพัสดุในการจำหน่ายซากผลิตภัณฑ์ฯ ที่ชำรุดเสื่อมสภาพหรือไม่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว ปัจจุบันมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีมีระบบการจัดการขยะมูลฝอยโดยมีถังรองรับมูลฝอยแยกตามประเภท มีพนักงานและรถสำหรับเก็บขนรวบรวมขยะทั่วไปเพื่อขนส่งไปกำจัดที่หลุมฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาลภายนอกมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ยังมีการจัดเก็บรวบรวมขยะอันตรายจากห้องปฏิบัติการและซากขยะอิเล็กทรอนิกส์บางส่วนเพื่อให้เอกชนมารับไปกำจัดต่อไป แต่ยังคงขาดแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนในการจัดการซึ่งพบเห็นขยะอิเล็กทรอนิกส์อยู่ภายในห้องหรืออาคารจำนวนมาก คณะผู้วิจัยได้เห็นถึงปัญหาสำคัญนี้จึงได้ศึกษาโดยการสำรวจชนิด ปริมาณของขยะอิเล็กทรอนิกส์และแนวทางในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมในมหาวิทยาลัยเพื่อลดและป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive study) โดยได้ศึกษาข้อมูลจากบัญชีรายการครุภัณฑ์ในกลุ่มอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ณ วันที่ 30 กันยายน 2561 ของ 15 หน่วยงานในสังกัด

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ 1) แบบบันทึกข้อมูลรายการครุภัณฑ์ 7 ชนิด (คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์แบบพกพา เครื่องพิมพ์ เครื่องโทรสาร เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องสแกนเนอร์ และเครื่องฉายภาพ) 2) แบบสำรวจการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน่วยงาน 3) การประชุมกลุ่มย่อยตัวแทนของแต่ละหน่วยงาน และ 4) การสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 4 คน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา หลังจากนั้นได้นำข้อมูลมานำเสนอในเวทีการประชุมร่วมและรับฟังข้อเสนอแนะต่อแนวทางในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในภาพรวมของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ผลการวิจัย

1. ชนิดและปริมาณครุภัณฑ์ในกลุ่มอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทั้งหมดที่ได้ศึกษา ณ วันที่ 30 กันยายน 2561 มีจำนวนครุภัณฑ์ทั้งหมด 6,422 รายการ โดยมีรายการที่ชำรุด เสื่อมสภาพและใช้งานไม่ได้ จำนวน 1,564 รายการ (ร้อยละ 24.35) ซึ่งส่วนใหญ่ ได้แก่ คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะและจอภาพ ร้อยละ 84.08 รองลงมาคือเครื่องพิมพ์ ร้อยละ 5.75 และเครื่องฉายภาพ ร้อยละ 5.37 (ภาพที่ 1) ซึ่งครุภัณฑ์เหล่านี้หมดอายุการใช้งานแล้วแต่ยังคงมีรายการค้างอยู่ในทะเบียนพัสดุหรือกลายเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องมีการจัดการต่อไป

2. การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในมหาวิทยาลัย มีดังนี้

2.1 การลดปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยมหาวิทยาลัยได้มีนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว ซึ่งเป็นนโยบายและกำหนดมาตรการเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและลดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย เช่น การสนับสนุนการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแต่พบว่าจะยังไม่มีแนวทางการปฏิบัติอย่างชัดเจนโดยขึ้นอยู่กับผู้ใช้และเจ้าหน้าที่พัสดุของแต่ละหน่วยงานที่เป็นผู้จัดซื้อจัดหา นอกจากนี้มหาวิทยาลัยยังมีหน่วยงานที่ให้บริการซ่อมแซมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

2.2 การคัดแยก รวบรวมและจัดเก็บขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยมหาวิทยาลัยมีระบบถังรองรับขยะมูล

ฝอยที่แบ่งเป็น 4 สี เพื่อรวบรวมขยะแยกตามประเภท ซึ่งขยะอันตรายได้กำหนดให้ทิ้งลงถังสีแดงหรือให้รวบรวมไว้ที่จุดรวบรวมของแต่ละหน่วยงาน เมื่อมีปริมาณมากพอแล้วให้แจ้งสำนักบริหารกายภาพและสิ่งแวดล้อมมาเก็บเพื่อส่งต่อไปยังองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งจะรวบรวมปีละ 2 ครั้ง ตามนโยบายของรัฐบาลในการจัดการขยะและของเสียอันตรายจากชุมชนเพื่อส่งไปยังสถานที่กำจัดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการต่อไป แต่มีข้อจำกัดในเรื่องชนิดและปริมาณในการรับโดยเฉพาะขยะอิเล็กทรอนิกส์เนื่องจากบางประเภทมีขนาดค่อนข้างใหญ่และน้ำหนักมากจึงไม่เหมาะที่จะนำมาทิ้งในระบบการคัดแยกและรวบรวมของส่วนกลาง นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดด้านระเบียบพัสดุที่จะต้องมีการตรวจสอบและการจำหน่ายออกจากบัญชีรายการพัสดุของหน่วยงานด้วย

2.3 การขนส่งขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยมหาวิทยาลัยมีการแยกและรวบรวมบางส่วนไปไว้กับกลุ่มขยะอันตรายที่อาคารสำหรับเก็บกักเป็นการเฉพาะ โดยมีสำนักบริหารกายภาพและสิ่งแวดล้อมดูแลรับผิดชอบ แต่ยังไม่พบว่ามีขยะอิเล็กทรอนิกส์บางส่วนทิ้งปะปนไปกับขยะมูลฝอยทั่วไป

2.4 การกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยมหาวิทยาลัยมีการจัดการขยะอันตรายและขยะอิเล็กทรอนิกส์บางส่วนด้วยการใช้บริการเอกชนให้มารับไปกำจัดในแต่ละปี แต่ก็พบว่ามีส่วนที่ให้แต่ละหน่วยงานดำเนินการจำหน่ายซากครุภัณฑ์แก่ผู้รับซื้อของเก่าและมีการขนส่งออกไปจัดการภายนอกมหาวิทยาลัย

สำหรับการตรวจสอบรายการพัสดุประจำปีของสำนักงานพัสดุได้เสนอแนวทางโดยให้มีกระบวนการทำงานให้ชัดเจนและปฏิบัติไปในทางเดียวกันทุกหน่วยงาน (ภาพที่ 2) โดยเฉพาะในกรณีการที่จะจำหน่ายที่ต้องให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ซึ่งควรดำเนินการทุกปีเพื่อลดปริมาณการสะสมของขยะอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน่วยงาน โดยเริ่มตั้งแต่การจัดซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งงานพัสดุและผู้ใช้งานควรได้รับข้อมูลรายการสินค้าที่ได้การรับรองว่าไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแล้วจึงคัดเลือกผลิตภัณฑ์นั้นๆ มาใช้งาน เมื่อมีการชำรุด เสื่อมสภาพหรือไม่ได้ใช้

งานแล้วต้องแจ้งงานพัสดุเพื่อตรวจสอบและจำหน่ายออกจากบัญชีแล้วแจ้งรายการและนำส่งไปยังสำนักบริหารกายภาพและสิ่งแวดล้อมเพื่อรวบรวมไปไว้ที่ศูนย์คัดแยกรวบรวมและจัดเก็บ โดยมีคณะทำงานร่วมตรวจสอบและจำหน่ายพัสดุก่อนที่จะดำเนินการในลำดับต่อไป เพื่อให้การกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง (ภาพที่ 3)

บทสรุปและอภิปรายผล

จากผลการสำรวจพบชนิดและปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมากที่สุด คือ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ และจอภาพทั้งชนิดจอภาพหลอดรังสีแคโทด (CRT) และจอผลึกเหลวหรือจอแบน (LED) เครื่องพิมพ์และเครื่องฉายภาพที่ส่วนใหญ่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงาน เมื่อชำรุด เสื่อมสภาพ หมดยุคการใช้งานหรือไม่ได้ใช้งานแล้ว ซึ่งชนิดที่พบมากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานประจำของคณาจารย์และบุคลากรในมหาวิทยาลัย เมื่อครบอายุการใช้งานแล้วหรือเมื่อมีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีใหม่ๆ จึงทำให้อุปกรณ์รุ่นเดิมล้าสมัย ไม่เหมาะแก่การใช้งานจึงทำให้กลายเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ปริมาณมากขึ้นตามไปด้วย สำหรับวิธีการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในมหาวิทยาลัยนั้นพบว่ายังไม่มีแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนในการจัดการกับซากหรือขยะอิเล็กทรอนิกส์เหล่านั้น ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามหาวิทยาลัยอุบลราชธานีมีนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียวเพื่อส่งเสริมกิจกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรและลดมลพิษสิ่งแวดล้อม รวมทั้งได้มีการเก็บรวบรวมขยะอันตรายที่เกิดจากชุมชนในมหาวิทยาลัยโดยสำนักบริหารกายภาพและสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งต่อไปกำจัดตามหลักวิชาการภายนอกมหาวิทยาลัย แต่ในการรวบรวมนั้นยังไม่ครอบคลุมถึงขยะอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดเนื่องจากบางชนิดมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก นอกจากนั้น แต่ละหน่วยงานยังไม่มีจุดรวบรวมหรือพื้นที่ในการจัดเก็บอย่างเพียงพอกับปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นมหาวิทยาลัยจึงควรเพิ่มระบบคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นการเฉพาะ เช่น การมีถังรองรับและบริเวณกักพักขยะอิเล็กทรอนิกส์แยกต่างหากจากขยะทั่วไปเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเก็บรวบรวมและนำไปจัดการต่อได้สะดวก

รวดเร็วขึ้น ปัจจุบันมหาวิทยาลัยมีอาคารสำหรับการกักเก็บของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการและซากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บางส่วน แต่ควรเพิ่มในด้านการบริหารจัดการเพื่ออำนวยความสะดวกโดยการจัดตั้งจุดเพื่อรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์จากแต่ละหน่วยงานและสร้างการมีส่วนร่วมในการคัดแยกก่อนทิ้งรวมถึงการป้องกันสารอันตรายที่เป็นพิษหากมีการจัดการที่ไม่ถูกต้อง (อรรพรรณ พุทธิสุทธิ & ศุภสิริ แสงกระจ่าง, 2553) นอกจากนั้น ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับแนวปฏิบัติตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐที่ต้องปฏิบัติตามระบบขั้นตอนต่างๆ ในการตรวจสอบและการจำหน่ายวัสดุในหน่วยงานราชการ ทำให้มีการสะสมซากของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไว้ที่หน่วยงานจำนวนมากและยังพบว่ามีบุคลากรบางส่วนที่ไม่ทราบถึงแนวทางการปฏิบัติในการจัดการขยะอันตรายที่ถูกต้องทำให้พบการทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ปะปนไปกับขยะทั่วไป ดังนั้น มหาวิทยาลัยควรบริหารจัดการขยะในภาพรวมโดยอาจใช้แนวทางในเชิงป้องกันและมีมาตรการเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ มุ่งเน้นการลดปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ด้วยการออกระเบียบหรือข้อบังคับ เช่น การเลือกใช้สินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีองค์ประกอบของสารอันตราย สนับสนุนโครงการหรือกิจกรรมการเรียกคืนซากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี รวมถึงกิจกรรมการให้ความรู้และประชาสัมพันธ์ให้บุคลากรและนักศึกษา มีความเข้าใจในการเลือกใช้ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยควรคำนึงถึงประโยชน์และความคุ้มค่าการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อยืดอายุการใช้งานและลดปริมาณการเกิดขยะอิเล็กทรอนิกส์และวิธีการจัดการที่เหมาะสม โดยอาจใช้แนวทางลดการใช้ การใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่และการซ่อมแซม (กรมควบคุมมลพิษ, 2558) ซึ่งเป็นการลดปริมาณตั้งแต่ต้นทาง มีการแยกชนิดและนำไปใช้ประโยชน์ก่อนที่จะนำไปกำจัดตามหลักวิชาการ ตลอดจนการสนับสนุนให้บุคลากรและนักศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับบริบทของมหาวิทยาลัยและการพัฒนาเป็นศูนย์การเรียนรู้เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้สู่สังคม

ข้อเสนอแนะหรือการนำไปใช้ประโยชน์

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

1.1 มหาวิทยาลัยควรกำหนดนโยบายและออกกฎระเบียบหรือข้อกำหนดในการปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดซื้อผลิตภัณฑ์จำพวกอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดให้แต่ละหน่วยงานมีการดำเนินงานในแต่ละปี รวมถึงวิธีการจัดการซากหรือขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้นให้ชัดเจนและให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันเพื่อให้แต่ละหน่วยงานจำหน่ายออกจากระบบทะเบียนคุมยอดตามกระบวนการของระเบียบพัสดุแล้วส่งมอบพร้อมบัญชีรายการแล้วนำไปรวบรวมไว้ยังสถานที่เก็บเป็นการเฉพาะ

1.2 มหาวิทยาลัยควรมีการจัดเตรียมอาคารสถานที่รองรับและเก็บกักซากหรือขยะอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เพียงพอต่อปริมาณที่เพิ่มขึ้น การจัดทำระบบฐานข้อมูล หมายเลขหรือบัญชีรายการของขยะอิเล็กทรอนิกส์นั้นๆ ในระดับหน่วยงานเพื่อจำแนกหมวดหมู่ให้ชัดเจนและการพัฒนาระบบการตรวจสอบและจำหน่ายรายการครุภัณฑ์ที่ชำรุด เพื่อเป็นแนวปฏิบัติในการลดปริมาณการสะสมและเพิ่มพื้นที่กักเก็บ ในกรณีที่ต้องจำหน่ายต้องมีการคัดเลือกผู้ที่จะมารับซื้อซากโดยควรเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแล้ว เพื่อให้นำไปกำจัดอย่างถูกหลักวิชาการและตามกฎหมายกำหนด

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2558). ยุทธศาสตร์การจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เชิงบูรณาการ ปี พ.ศ. 2557-2564. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2559). แผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ (พ.ศ. 2559-2564). กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2561). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2560. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ประทีป เลิศชัยประเสริฐ, & ณมน จีรังสุวรรณ. (2557). การศึกษาสภาพการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในสถานศึกษา. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 5(1), 81-90.
- สุจิตรา วาสนาดำรงดี, ปณิตตา ตันวัฒนะ, & ศิลาวุธ ดำรงศิริ. (2558). การสำรวจผลกระทบสิ่งแวดล้อมของชุมชนแออัดในกรุงเทพมหานครที่ประกอบอาชีพถอดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์. *วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม*, 11(2), 4-23.
- อรวรรณ พุฒิสุทธิ, & ศุภพร แสงกระจ่าง. (2553). ความเป็นพิษของขยะอิเล็กทรอนิกส์. *วารสารพิษวิทยาไทย*, 25(1), 67-76.
- Awasthi, A. K., & Li, J. (2017). Management of electrical and electronic waste: A comparative evaluation of China and India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 434-447.

1.3 ควรมีการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้บุคลากรและนักศึกษาในมหาวิทยาลัยเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั้งระบบตั้งแต่การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การนำอุปกรณ์ไปซ่อมแซมเพื่อใช้ซ้ำ การคัดแยกไม่ทิ้งรวมกับขยะทั่วไป การเก็บรวบรวมที่ถูกต้อง การนำไปรีไซเคิลและการกำจัดในขั้นตอนสุดท้าย เพื่อให้เกิดความตระหนักถึงปัญหาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

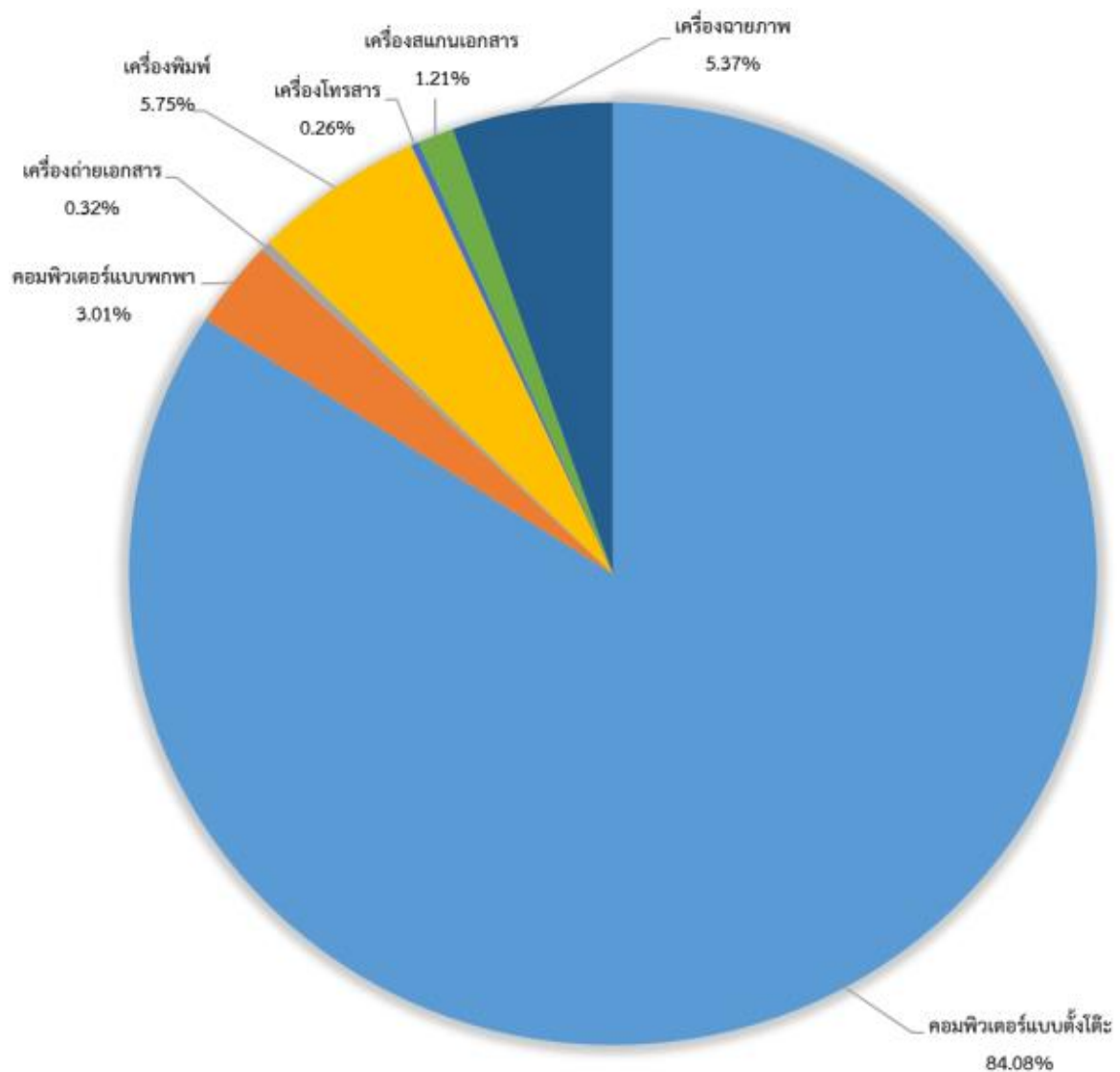
2.1 ควรศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างศูนย์เรียนรู้ในเรื่องการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์แบบครบวงจรร่วมกับการพัฒนาระบบการจัดการขยะมูลฝอยในภาพรวมของมหาวิทยาลัย

2.2 ควรศึกษาแนวทางการประเมินวัฏจักรระบบการจัดการขยะมูลฝอยเพื่อวิเคราะห์และแบ่งชี้ปริมาณและแหล่งกำเนิดขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ชัดเจน รวมถึงศักยภาพในการรีไซเคิลซากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในมหาวิทยาลัย

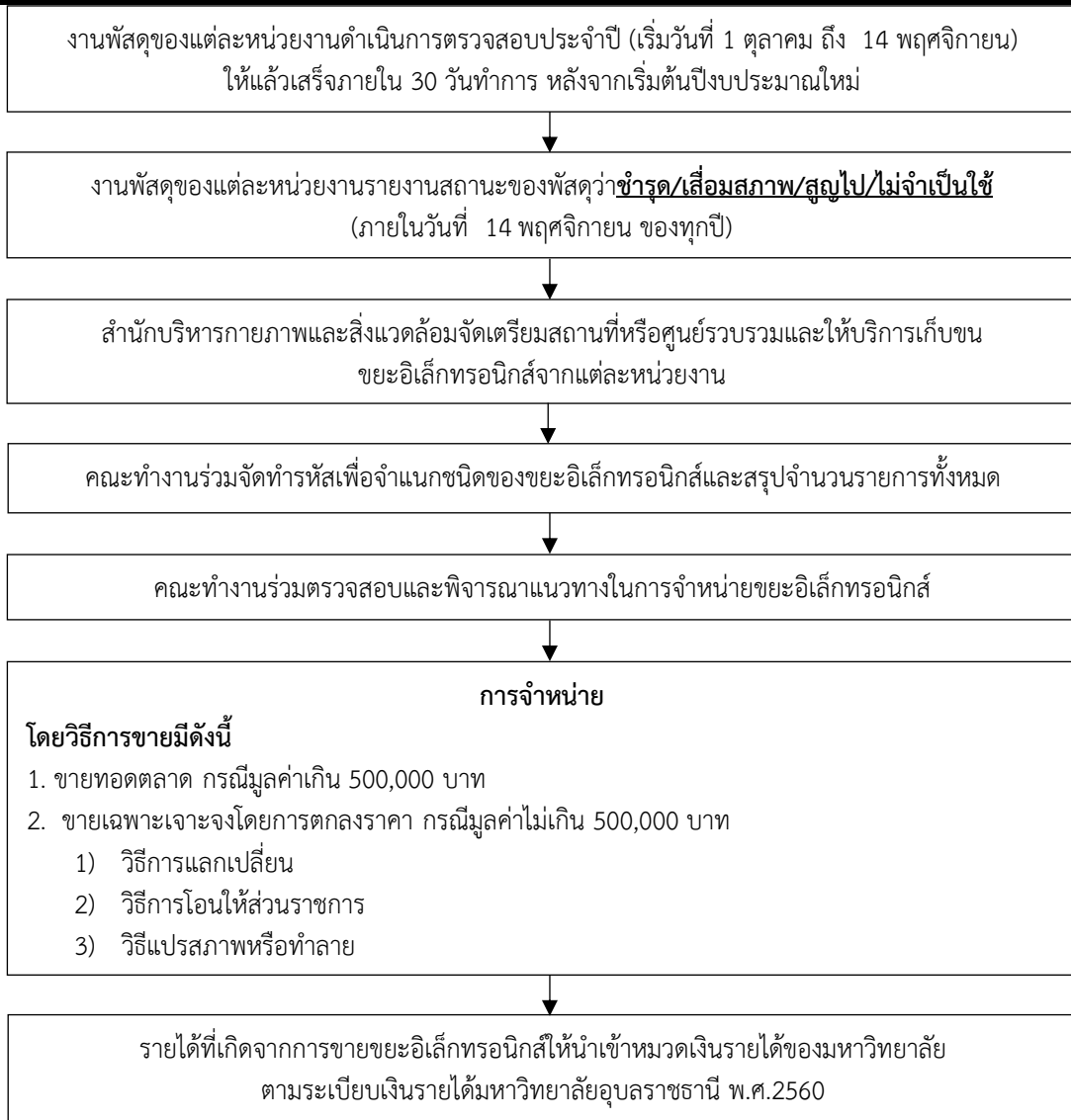
กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ในแต่ละหน่วยงานและผู้บริหารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพัสดุและการจัดการขยะมูลฝอย ขอขอบคุณผู้บริหารวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีที่สนับสนุนทุนวิจัย

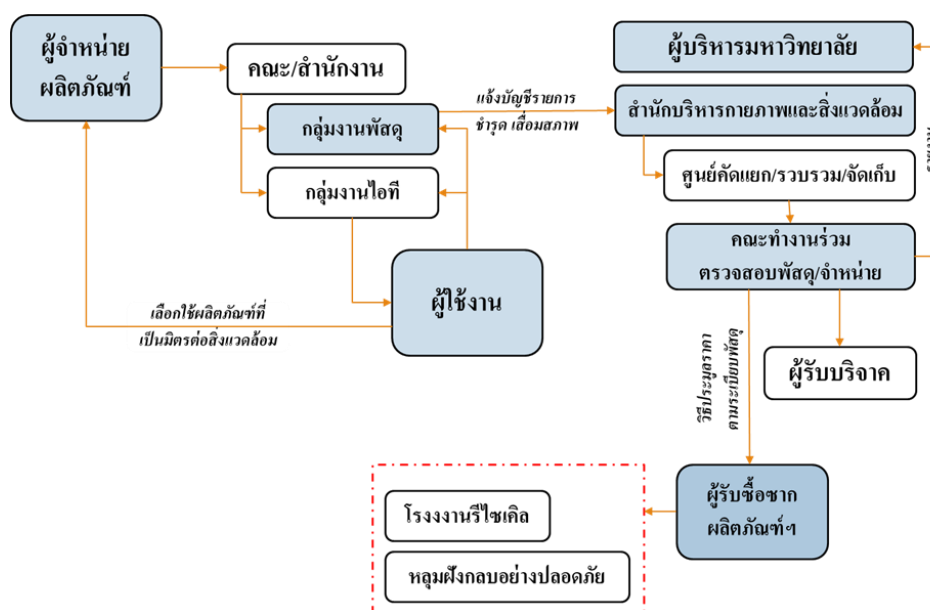
- Gomes, A. S., Souza, L. A., Yamane, L. H., & Siman, R. R. (2017). Quantification of E-Waste: A Case Study in Federal University of Espírito Santo, Brazil. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Environmental, Chemical, Ecological, Geological and Geophysical Engineering*, 11(2), 185-193.
- Ikhlayel, M. (2018). An integrated approach to establish e-waste management systems for developing countries. *Journal of Cleaner Production*, 170, 119-130.
- Sivaramanan, S. (2013). E-Waste Management, Disposal and Its Impacts on the Environment. *Universal Journal of Environmental Research & Technology*, 3(5), 531-537.
- Vats, M. C., & Singh, S. K. (2014). E-Waste characteristic and its disposal. *International Journal of Ecological Science and Environmental Engineering*, 1(2), 49-61.
- Zoeteman, B. C. J., Krikke, H. R., & Venselaar, J. (2010). Handling WEEE waste flows: On the effectiveness of producer responsibility in a globalizing world. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 47(5-8), 415-436.



ภาพที่ 1 จำนวนและร้อยละอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ชำรุดเสื่อมสภาพหรือไม่ได้ใช้งาน จำแนกตามชนิด



ภาพที่ 2 แผนผังการปรับปรุงขั้นตอนการตรวจสอบและจำหน่ายซากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในบัญชีรายการพัสดุของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3 แผนผังรูปแบบการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี