

การประเมินผลการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก
ของประเทศไทย

EVALUATION OF ELECTRONIC WASTE MANAGEMENT OF EASTERN
ECONOMIC CORRIDOR IN THAILAND

ชลิดา เหนี่ยวบุบผา¹ วิชาชา ภูจินดา² และธวัชชัย ศุภดิษฐ์³
Chalida Nieobubpa¹, Wisakha Phoochinda², and Tawadchai Suppadit³

¹ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

^{2,3} อาจารย์ที่ปรึกษา คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

¹ Doctor of Philosophy, Graduate School of Environmental Development Administration, NIDA

^{2,3} Advisor, Graduate School of Environmental Development Administration, NIDA

E-mail: chalida201@gmail.com

Received: December 1, 2020

Revised: March 5, 2021

Accepted: March 8, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประเมินผลการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง ตามแบบจำลองซีพี-ไอ และ 2) เสนอแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนใน EEC จำนวนผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 27 คน เลือกแบบเฉพาะเจาะจง ได้แก่ ผู้บริหารและนักวิชาการที่กำหนดนโยบายและแผน กำกับและดูแลการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากหน่วยงานของภาครัฐและรัฐวิสาหกิจ ทั้งส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และส่วนท้องถิ่น รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตและโรงงานคัดแยกหรือรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ภายในนิคมอุตสาหกรรม ใน EEC 3 จังหวัด โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยแบบสอบถาม กึ่งโครงสร้าง และวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา และจับกลุ่มประเด็น

ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยองเท่านั้นที่รวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์ชุมชนจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ต่าง ๆ ไว้ที่ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยรวมแบบครบวงจร จังหวัดระยอง และส่งไปกำจัดยังสถานที่กำจัดของเอกชนได้ โดยประชาชนเข้าใจว่าการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นหน้าที่ของ อปท. และ อปท. มีการสร้างแรงจูงใจกับประชาชนให้ตระหนักในการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ และได้ร่วมมือกับภาคเอกชนในขั้นตอนการรวบรวม ซึ่งปัจจุบันมีจุดรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชนในทุกชุมชน แต่ยังพบการทิ้งขยะมูลฝอยทั่วไปปะปน การปนเปื้อนของโลหะหนักในดิน น้ำผิวดินและใต้ดิน และปัญหากลิ่นเหม็นรบกวนจากโรงงานคัดแยกและรีไซเคิลที่ไม่ถูกต้อง และช่วยให้มีอาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน เกิดการสร้างงานและรายได้ให้กับบ้านรับซื้อของเก่าในพื้นที่ และ 2) แนวทางการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนใน EEC ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อาทิ ผลักดันให้มีศูนย์รวมรวมของเสีย

อันตรายนุ้มนระดับจังหวัด เพิ่มความถี่การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อสังคมต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับจุดรวบรวม กำหนดวันและเวลาในการเก็บรวบรวม และเพิ่มจุดรวบรวมในสถานประกอบการภาคเอกชนให้มากขึ้น เช่น ร้านสะดวกซื้อ ห้างสรรพสินค้า สถานีบริการน้ำมัน และสถานศึกษา เป็นต้น

คำสำคัญ

การประเมินผล ขยะอิเล็กทรอนิกส์ เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

ABSTRACT

This research aimed to 1) evaluate the household electronic waste (e-waste) management of Eastern Economic Corridor in Thailand (EEC) consisting of Chachoengsao, Chon Buri, and Rayong under the CIPP-I Model and 2) recommend appropriate guidelines of household e-waste management in the EEC. The key informants were 27 executives and academics by purposive sampling. They were policymakers and experts who supervise, monitor e-waste management of central, regional, and local government agencies and state enterprises including managers and employees in electrical and electronics manufacturing companies, and e-waste separation/recycle plants in the industrial estates in the EEC. Compilation of data was conducted through in-depth interviews by a semi-structured questionnaire. The data analysis used content and grouping analysis.

The research found that 1) there is only Rayong Provincial Administration Organization managed to collect household e-waste from Local Administrative Organizations (LAO) at the Rayong Integrated Solid Waste Management Center and it was transported to a private e-waste disposal plant. People in EEC thought that the separation of e-waste was LAO's responsibility. LAO, therefore, inspires the people to realize the separation and cooperate with the private sector in the e-waste collection. There are drop off points at every local community in the EEC. Yet, the e-waste remained mixed with solid waste and contamination of heavy metals in the soil, surface water, and groundwater, as well as foul smell from plants using incorrect methods. It created natural resources and environmental protection volunteers, generated employment and income for local junk shops buying recyclable waste. And, 2) appropriate guidelines for efficient household e-waste management in the EEC include driving the provincial hazardous waste collection centers, encouraging LAO's frequently increased public relations through social media on the drop off points, date and time of e-waste collection, and increasing drop off points in a private establishment such as convenience stores, department stores, gas stations, institutions, etc.

Keywords

Evaluation, Electronic Waste, Eastern Economic Corridor

ความสำคัญของปัญหา

เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor: EEC) จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง รวมทั้งเขตส่งเสริมอุตสาหกรรมเป้าหมายพิเศษภายใน EEC ประกอบด้วย พื้นที่ภายในนิคมอุตสาหกรรมเดิม 21 แห่งในจังหวัดฉะเชิงเทรา 1 แห่ง จังหวัดชลบุรี 13 แห่ง และจังหวัดระยอง 7 แห่ง (Eastern Economic Corridor Policy Committee, 2018) ซึ่งจัดเป็นพื้นที่ที่มีความโดดเด่นและเป็นฐานสำคัญของภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อุตสาหกรรมดิจิทัล อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ และอุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ เป็นต้น อุตสาหกรรมเหล่านี้จะผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์โทรคมนาคมต่าง ๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบจอ เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรศัพท์ เครื่องใช้ไฟฟ้าอัจฉริยะที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ (Internet of Things : IoT) อุปกรณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ประเภทสวมใส่ เช่น fitbits และแผ่นไมโครอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนแบตเตอรี่ยานยนต์ ฮาร์ดแวร์และชิ้นส่วนดิจิทัล เป็นต้น (Office of Industrial Economics, 2017) ดังนั้น ในพื้นที่ EEC ที่เป็นเขตอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จึงทำให้เกิดแรงงานอพยพและย้ายถิ่นเข้ามาในพื้นที่มากขึ้น และมีการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวนี้ จึงก่อเกิดขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนมาก (Household Electronic Waste) โดยผลจากการคาดการณ์ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จากการบริโภคและการสำรวจปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จากแหล่งอุตสาหกรรม ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม พบว่า ในปี พ.ศ. 2560 มีปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั้งสิ้น 359.05 ตัน มาจากครัวเรือนและสถานประกอบการ 290.29 ตัน (ร้อยละ 81) และเป็นกากของเสียอุตสาหกรรม 68.76 ตัน (ร้อยละ 19) (Center of Experience on Hazardous Substance Management, 2019) ซึ่งขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนจัดเป็นของเสียอันตรายจากชุมชน (Household Hazardous Waste) ขยะอิเล็กทรอนิกส์ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ของเสียอันตรายจากชุมชน 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มหลอดไฟ 2) กลุ่มถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่แห้ง และ 3) กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 ประเภทหลัก ได้แก่ เครื่องโทรศัพท์และโทรศัพท์ไร้สาย คอมพิวเตอร์ และเครื่องรับโทรทัศน์ เนื่องจากกลุ่มหลอดไฟ ถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่แห้ง มีการจัดการโดย อบท. และอยู่ในเป้าหมายยุทธศาสตร์การจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เชิงบูรณาการ ปี พ.ศ. 2554-2564 (Pollution Control Department, 2017) ส่วนเครื่องโทรศัพท์และโทรศัพท์ไร้สาย คอมพิวเตอร์ และเครื่องรับโทรทัศน์เป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทที่ขนาดไม่ใหญ่มาก มีแนวโน้มเปลี่ยนการใช้บ่อย และเป็น 3 ประเภทจาก 6 ประเภทในร่างพระราชบัญญัติการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2562 หากปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนเหล่านี้ไม่มีการจัดการอย่างถูกต้องและเหมาะสม อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนจากการรั่วไหลของสารอันตรายในขยะอิเล็กทรอนิกส์ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากการปนเปื้อนโลหะหนักสู่สภาพแวดล้อมในดิน น้ำ และผลกระทบต่อเศรษฐกิจ เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจจากการใช้งบประมาณในการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น ในอนาคตได้ (Jannuwat, 2019)

จากปัญหาดังกล่าว ยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาการประเมินผลการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนใน EEC โดยแบบจำลอง CIPP-I ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ บริบท (Context: C) ปัจจัยนำเข้า (Input: I) กระบวนการ (Process: P) ผลผลิต (Product: P) และผลกระทบ (Impact: I) แต่มีงานวิจัยที่ศึกษาการประเมินผลการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน จังหวัดชลบุรี โดยแบบจำลอง CIPP ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ บริบท ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต ซึ่งไม่มีการประเมินผลเพื่อดูผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน (Photikul, 2018; Tabkun, 2016) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการประเมินผลการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ใน EEC โดยแบบจำลอง CIPP-I ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวนี้ทำให้เห็นการประเมินทั้งระบบ สามารถบ่งชี้จุดเด่น จุดด้อย และผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นต่อชุมชน เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมทั้งด้านบวกและลบ อีกทั้งยังเสนอแนวทางแก้ไขปรับปรุง (Poboon, 2018) เพื่อให้การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนใน EEC 3 จังหวัด มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

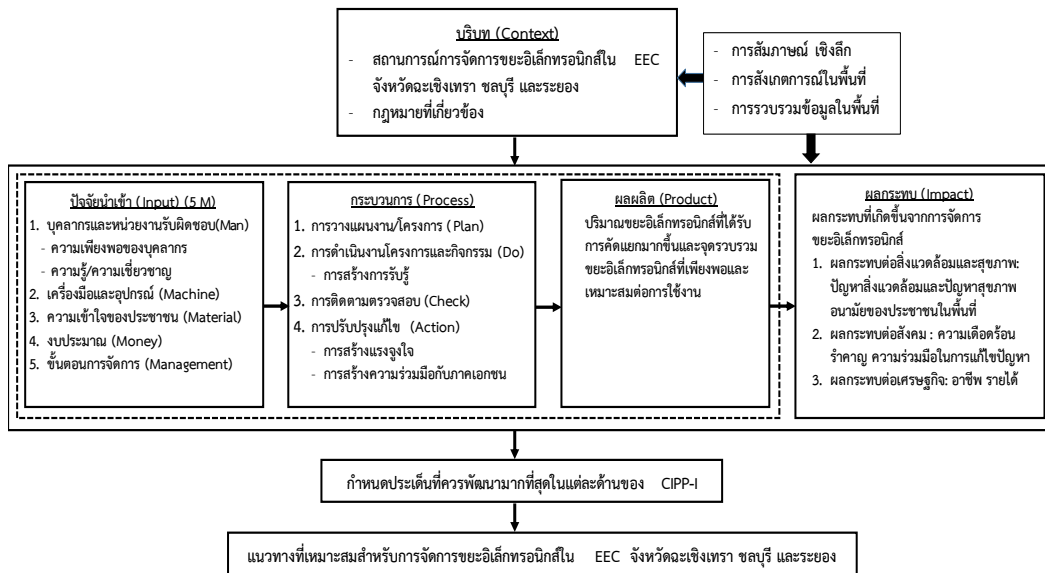
สภาพปัจจุบันของการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง เป็นอย่างไร และแนวทางการพัฒนาการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลดียิ่งขึ้น ควรเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินผลการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง
2. เพื่อเสนอแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้ครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้รูปแบบการประเมินแบบจำลองซีพี-ไอ (CIPP-I Model) ในด้านบริบท (Context) ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Product) และผลกระทบ (Impact) ของ Poboon (2018) ซึ่งพัฒนามาจาก Stufflebeam (2001) มากำหนดเป็นกรอบแนวคิด ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 27 คน ทั้งผู้ที่มีบทบาทหน้าที่และภารกิจในการกำหนดนโยบาย และแผนงาน ผู้กำกับและดูแลพื้นที่ EEC และผู้สนับสนุน ดูแล และดำเนินงานด้านการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ ของหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชน ซึ่งสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ การจัดการ ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง ได้เป็นอย่างดี แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. ผู้บริหารและนักวิชาการหน่วยงานภาครัฐส่วนกลาง ที่กำหนดนโยบายและแผนงาน ด้านการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 คน ได้แก่ 1) ตัวแทนกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ทส.) 2) ตัวแทนกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทส. 3) ตัวแทนกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย (มท.) 4) ตัวแทนกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และ 5) ตัวแทนกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

2. ผู้บริหารและนักวิชาการหน่วยงานของรัฐและรัฐวิสาหกิจ ที่กำหนดนโยบาย บริหาร และพัฒนาพื้นที่ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในเขตส่งเสริมอุตสาหกรรมเป้าหมายพิเศษภายใน EEC จำนวน 6 คน ได้แก่ 1) ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (สกพอ.) จำนวน 2 คน 2) นักวิทยาศาสตร์ การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) 3) ผู้อำนวยการสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมเกตเวย์ซิตี้ จังหวัดฉะเชิงเทรา 4) ผู้อำนวยการสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง จังหวัดชลบุรี และ 5) นักวิทยาศาสตร์ สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมอมตะ ซิตี้ ชลบุรี จังหวัดชลบุรี

3. ผู้บริหารและนักวิชาการหน่วยงานภาครัฐส่วนภูมิภาคและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ที่สนับสนุน กำกับดูแล และติดตามการดำเนินการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในจังหวัด

ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง จำนวน 11 คน ได้แก่ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 13 (ชลบุรี) หรือ สสภ. 13 (ชลบุรี) สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด (ทสจ.) สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด (สอจ.) องค์การบริหารส่วนจังหวัด (อบจ.) และสำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดชลบุรี (สจล. ชลบุรี)

4. ผู้จัดการและเจ้าหน้าที่ภาคเอกชน บริษัทผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และบริษัทคัดแยก/รีไซเคิล/กำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ ภายในนิคมอุตสาหกรรมอมตะ ซิตี้ ชลบุรี นิคมอุตสาหกรรมดับบลิวเอชเอ ชลบุรี 1 และนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 1 ชลบุรี จำนวน 5 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structure Interview) จำนวน 4 ฉบับตามกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ประกอบด้วยข้อคำถามที่เกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ EEC 3 จังหวัด กำหนดตามแบบจำลอง CIPP-I ใน 5 ด้าน ดังภาพที่ 1 และแบบสัมภาษณ์ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index : IOC) จากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ นโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวกับการจัดการขยะ จำนวน 10 คน ประเมินความตรงตามเนื้อหาของข้อคำถาม (Content Validity) โดยพิจารณาเทียบกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย นิยามเชิงทฤษฎี และนิยามเชิงปฏิบัติการ ถ้าข้อคำถาม มีความสอดคล้อง ให้คะแนน 1 ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0 และไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1 โดยข้อคำถามในการสัมภาษณ์ทุกข้อ มีค่าความสอดคล้อง IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 (Tirakanan, 2013)

การเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการสังเกตการณ์ในพื้นที่ (Observation) รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลด้านปริมาณและการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน จาก อบท. ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง ได้แก่ อบจ. และ เทศบาลบางแห่ง ที่เป็นตัวแทน ในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน และกรกฎาคม-กันยายน พ.ศ. 2563

การตรวจสอบและการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมด ผ่านการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) และนำข้อมูลจัดระเบียบและหมวดหมู่ตามรูปแบบการประเมิน CIPP-I Model 5 ด้าน และกำหนดประเด็นหลักที่ต้องการพัฒนามากที่สุดจากผลการประเมิน เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ใน EEC 3 จังหวัด และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิควิเคราะห์เนื้อหา (Context Analysis) และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบพรรณนา (Description) และพรรณนาวิเคราะห์ (Analytical Description) ตามวัตถุประสงค์การวิจัย และสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การประเมินผลการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง สรุปผลการประเมินตามกรอบ CIPP-I ดังนี้

1. **บริบท (Context)** ผลสัมภาษณ์และสังเกตการณ์ในพื้นที่ พบว่า อบจ. ระยอง ภายใต้การรวบรวมและเก็บกักขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยบริษัท บริหารจัดการขยะ จังหวัดระยอง มาเก็บไว้ที่ศูนย์รวบรวมขยะอันตรายชุมชน ภายในศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยรวมแบบครบวงจร จังหวัดระยอง ตำบลน้ำคอก อำเภอมืองระยอง จังหวัดระยอง ก่อน (ภาพที่ 2) และเมื่อได้ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์มากพอจึงส่งไปกำจัดนอกพื้นที่โดยบริษัทเอกชนต่อไป ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนมี 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1) ถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่ 2) หลอดไฟ และ 3) อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งไปกำจัดในปี

พ.ศ. 2561 และ 2562 เท่ากับ 4,862 และ 11,466.50 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มหลอดไฟ
ขณะที่ อบจ. ชลบุรี อยู่ระหว่างการจัดทำ “บันทึกข้อตกลงความร่วมมือการบริหารจัดการขยะอันตราย
ชุมชน” กับเทศบาล และองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ในจังหวัดชลบุรี จำนวน 95 แห่ง ซึ่งเป็นไป
ตามพระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง (ฉบับที่ 2)
พ.ศ. 2560 มาตรา 34/1 วรรคหก และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง การจัดการมูลฝอย พ.ศ. 2560
ข้อ 13 ลงวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เพื่อมอบหมายให้ อบจ. ชลบุรี เป็นเจ้าภาพหลักในการรวบรวม
และนำขยะอันตรายไปกำจัด ณ สถานที่กำจัดที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล สำหรับ
อบจ. ฉะเชิงเทรา ยังไม่ได้ส่งขยะอิเล็กทรอนิกส์ไปกำจัด เนื่องจากอยู่ระหว่างการกำหนดแนวทาง
ในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์

2. ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย 5 M ได้แก่

2.1 บุคลากรและหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน (Man)
ผลสัมภาษณ์ พบว่า ทั้ง 3 อบจ. มีเฉพาะหน่วยงานที่รับผิดชอบในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย
ชุมชน และของเสียอันตรายจากชุมชน โดย อบจ. ระยองและ อบจ. ฉะเชิงเทรา อยู่ในความ
รับผิดชอบของกองทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับอบจ. ชลบุรี อยู่ในความรับผิดชอบ
ของสำนักการช่าง ส่วนเทศบาลใน 3 จังหวัด อยู่ในความรับผิดชอบของกองช่างสุขาภิบาลหรือ
กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม และพบว่า อบจ. ชลบุรี มีปัญหาด้านความไม่เพียงพอของบุคลากร
และขาดบุคลากรที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญในด้านการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์

2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน (Machine)
ผลสัมภาษณ์และสังเกตการณ์ในพื้นที่ พบว่า อบท. แต่ละแห่ง ได้จัดเตรียมภาชนะรองรับขยะ
อิเล็กทรอนิกส์รูปแบบต่าง ๆ ทั้งแบบถังขยะสีส้มหรือตู้คัดแยกบริเวณจุดรวบรวมของเสียอันตรายจาก
ชุมชน (Drop off Point) ซึ่งตั้งอยู่ในแต่ละชุมชน อย่างน้อย 1 แห่งต่อชุมชน เพื่อเก็บรวบรวมและขนส่ง
ขยะอิเล็กทรอนิกส์ จากชุมชนโดยรถเก็บขนของเสียอันตรายโดยเฉพาะหรือรถเก็บขนขยะมูลฝอย
ทั่วไปที่ดัดแปลงของ อบท. มาเก็บรวบรวมไว้ในบริเวณสถานที่จัดเก็บของเสียอันตรายของ อบท.
ตนเองก่อน เช่น อาคาร ตู้คอนเทนเนอร์ เป็นต้น (ภาพที่ 2) และเมื่อได้ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์มาก
พอ อบจ. จะเป็นหน่วยงานรับผิดชอบในการกำจัด รวมทั้ง อบท. บางแห่งที่มีศักยภาพเพียงพอในการ
กำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์เอง โดยจ้างบริษัทเอกชนขนย้ายและนำไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
ต่อไป ได้แก่ เทศบาลนคร (ทน.) แหลมฉบัง ทน. เจ้าพระยาสุรศักดิ์ เมืองพัทยา และ อบต. บ่อวิน
จังหวัดชลบุรี และเทศบาลเมือง (ทม.) ฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา

2.3 ความเข้าใจในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ของประชาชน (Material) ผล
สัมภาษณ์ พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ใน EEC 3 จังหวัดมีความเข้าใจว่าการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์
เป็นหน้าที่ของ อบท. ทำให้ประชาชนส่วนใหญ่ไม่คัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ก่อนทิ้ง โดยทิ้งรวมไปกับ
ขยะมูลฝอยทั่วไปในถังขยะทั่วไป (ถังสีน้ำเงิน) มีประชาชนส่วนน้อยที่ทิ้งลงในถังขยะอันตราย (ถังสี
ส้ม) หรือจุดรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชน (ภาพที่ 2)

2.4 งบประมาณที่ใช้ในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน (Money)
ผลสัมภาษณ์ พบว่า ทั้ง 3 อบจ. มีการตั้งงบประมาณที่เพียงพอสำหรับการกำจัดของเสียอันตรายจาก
ชุมชนที่ได้รับ จาก สจจ. สำหรับงบประมาณในการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์และให้ความรู้ในการจัดการขยะ

อิเล็กทรอนิกส์กับประชาชน พบว่า อบจ. สสภ.13 (ชลบุรี) และ ทสจ. ได้จัดสรรงบประมาณของหน่วยงานตนเอง เพื่อใช้ในการรณรงค์ ประชาสัมพันธ์ และให้ความรู้ในการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์แก่ประชาชน และเยาวชน

2.5 ขั้นตอนการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน (Management)

ผลสัมฤทธิ์และสังเกตการณ์ในพื้นที่ พบว่า มี 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) คัดแยกและการเก็บรวบรวมจากจุดรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนตามสถานที่ต่าง ๆ ที่ อบท. กำหนด ได้แก่ ตลาด ชุมชน ร้านสะดวกซื้อ สถานศึกษา ห้างสรรพสินค้า ศูนย์จำหน่ายวัสดุก่อสร้าง และสำนักงานของ อบท. ในพื้นที่ ดังภาพที่ 22) เก็บขน โดยรถเก็บขนของเสียอันตรายโดยเฉพาะหรือรถเก็บขนขยะมูลฝอยทั่วไปที่ดัดแปลง (ภาพที่ 2) ตามวันและเวลาที่กำหนดตามแต่ละ อบท. อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง และถ้าจุดใดมีการทิ้งขยะปริมาณมาก จะมีการเก็บขนขยะในจุดนั้น ๆ เพิ่มเติม 3) เก็บกัก ไปเก็บไว้บริเวณพื้นที่จัดเก็บของเสียอันตรายจากชุมชนของ อบท. แต่ละแห่ง ซึ่งมีลักษณะเป็นอาคารปิดหรือตู้คอนเทนเนอร์ ดังภาพที่ 24) ขนย้าย เมื่อรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้ปริมาณเพียงพอสำหรับการกำจัด อบจ. (อบจ. ระยอง) หรือเทศบาลบางแห่งที่มีศักยภาพเพียงพอในการกำจัด เช่น ทน. แหลมฉบัง ทม. ฉะเชิงเทรา เป็นต้น จะจ้างบริษัทเอกชนขนย้ายเพื่อนำไปกำจัดให้ถูกต้อง 5) กำจัด ส่วนใหญ่บริษัทเอกชนที่รับจ้างจะนำขยะอิเล็กทรอนิกส์ไปกำจัดหรือรีไซเคิลนอกพื้นที่ อาทิ จังหวัดสระบุรี นครสวรรค์ และสมุทรปราการ

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 1. อาคารเก็บรวบรวม ณ ศูนย์กำจัดขยะมูลฝอย แบบครบวงจร จังหวัด ระยอง | 2. ตู้คอนเทนเนอร์ ทม. ฉะเชิงเทรา | 3. รถเก็บขน ของเสียอันตรายจาก ชุมชน | 4. รถเก็บขนขยะมูล ฝอยทั่วไปดัดแปลง |
|  |  |  |  |
| 5. จุดรวบรวมที่ ทม. เมืองฉะเชิงเทรา | 6. จุดรวบรวมที่ สำนักงานทน. แหลม ฉบัง | 7. จุดรวบรวมที่เซเว่น- อีเลฟเว่น ทน. นคร ระยอง | 8. จุดรวบรวมที่ ห้างโกลบอลเฮาส์ ระยอง |

ภาพที่ 2 ตัวอย่างสถานที่รวบรวม รถเก็บขน และจุดรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์

ที่มา: 1, 5-8. Author

2. Chachoengsao Town Municipality (2020a)

3. Laem Chabang City Municipality (2020a) 4. Saen Suk Town Municipality (2020a)

3. กระบวนการที่ใช้ในการดำเนินการ (Process) ประกอบด้วย

3.1 การวางแผนงาน/โครงการเกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ (Plan)

ผลสัมภาษณ์ พบว่า อปท. ดำเนินการผ่านแนวทางการปฏิบัติงานด้านการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายจากชุมชน ตามแผนปฏิบัติการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน “จังหวัดสะอาด” ปี พ.ศ. 2560-2562 กระทรวงมหาดไทย โดยใช้หลัก 3 ช: ชี้น้อย ชี้น้ำ ชี้น้ำ และนำกลับมาใช้ใหม่ หรือ 3Rs: Reduce Reuse และ Recycle

3.2 การดำเนินงานโครงการและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ (Do)

ผลสัมภาษณ์และสังเกตการณ์ในพื้นที่ พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2559-ปัจจุบัน (กันยายน 2563) ส่วนใหญ่เป็นโครงการหรือกิจกรรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างการรับรู้ และส่งเสริมการสร้างวินัยให้กับประชาชน และเยาวชน ในเรื่องการจัดการขยะทั่วไปและของเสียอันตรายจากชุมชน ส่วนน้อยเป็นเรื่องการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทโทรศัพท์เคลื่อนที่ คอมพิวเตอร์ พัดลม ทีวีเก่าๆ เครื่องอบไอน้ำ เป็นต้น ซึ่งจัดโดยจังหวัดและ อปท. แต่ละแห่ง ได้แก่ การคัดแยกขยะประเภทต่าง ๆ ในครัวเรือนและสถานประกอบการ การกำหนดจุดรวบรวมของเสียอันตรายชุมชน และการอบรมให้ความรู้การจัดการของเสียอันตรายจากชุมชน (ภาพที่ 3)

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 1. โครงการแยกขยะเพื่อเมืองฉะเชิงเทราสะอาด | 2. โครงการ “3ช 3ใช้ คุณไม่ใช้เราขอ” (ขยะอันตรายในร้านเสริมสวย) | 3. กิจกรรมการทอดผ้าป่าสามัคคีขยะรีไซเคิลและขยะอันตราย | 5. โครงการอบรมการจัดการของเสียอันตรายโรงเรียนวัดใหม่เนินพยอม |

ภาพที่ 3 ตัวอย่างโครงการหรือกิจกรรมการจัดการของเสียอันตรายและขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน
ที่มา: 1. Chachoengsao Town Municipality (2020b) 2. Rayong City Municipality (2020)
3. Saen Suk Town Municipality (2020b) 4. Laem Chabang City Municipality (2020b)

3.3 การติดตามตรวจสอบ (Check)

ผลสัมภาษณ์พบว่า มีระบบการรายงานติดตามและตรวจสอบการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนในรูปการจัดการของเสียอันตรายจากชุมชน ได้แก่ จังหวัดได้จัดตั้งคณะกรรมการจัดการสิ่งปฏิกูลและมูลฝอยจังหวัดขึ้น ในปี พ.ศ. 2560 ทำหน้าที่กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินการ ตามแผนงานโครงการด้านการจัดการสิ่งปฏิกูลและมูลฝอยของ อปท. ในระดับจังหวัด ตลอดจนการใช้จ่ายงบประมาณโครงการฯ และ อปท. ในพื้นที่ ได้บันทึกข้อมูลและรายงานผลการบริหารจัดการขยะอันตราย (รวมขยะอิเล็กทรอนิกส์) ประจำเดือน ตามแบบ มฝ.2 ลงในระบบสารสนเทศของกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น มท. มาตั้งแต่ปีงบประมาณ 2560

3.4 การปรับปรุงแก้ไขการดำเนินการให้เหมาะสม (Action) ได้แก่

1) การสร้างแรงจูงใจกับประชาชน ผลสัมฤทธิ์และสังเกตการณ์ในพื้นที่ พบว่า อปท. มีการสร้างแรงจูงใจกับประชาชนในพื้นที่ให้สนใจและตระหนักในการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่ครัวเรือน (ต้นทาง) และนำไปทิ้งยังจุดรวบรวมตามสถานที่ต่าง ๆ ที่ อปท. กำหนด แต่ อปท. และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ เช่น ทสจ. สสภ.13 (ชลบุรี) เป็นต้น เห็นว่า ควรมีการประชาสัมพันธ์ในเรื่อง จุดรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์ในท้องถิ่น ประเภทขยะอิเล็กทรอนิกส์ และการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกวิธี ผ่านทางป้ายโฆษณา โทรทัศน์ วิทยุท้องถิ่น และโซเชียลมีเดีย (Social Media) ที่ดึงดูดให้ประชาชนสนใจ เช่น ยูทูบ (YouTube) ไลน์ (Line) เป็นต้น รวมทั้ง อปท. แต่ละแห่งต้องจัดหาภาชนะรองรับขยะอิเล็กทรอนิกส์ และกำหนดจุดที่ตั้งในชุมชน ให้มากขึ้น

2) การสร้างความร่วมมือกับภาคเอกชน ผลสัมฤทธิ์และการสังเกตการณ์ในพื้นที่ พบว่า ปัจจุบันผู้ประกอบการภาคเอกชนได้เอื้อเฟื้อสถานที่ที่มีผู้ใช้บริการมากเพื่อเป็นจุดรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์ เช่น สถานีบริการน้ำมัน ร้านสะดวกซื้อ ศูนย์จำหน่ายวัสดุก่อสร้าง เป็นต้น (ภาพที่ 2)

4. ผลที่ได้รับจากการดำเนินการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน (Product) ผลสัมฤทธิ์และรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ พบว่า อปท. ทุกแห่งในจังหวัดฉะเชิงเทรา (109 แห่ง) ชลบุรี (99 แห่ง) และระยอง (68 แห่ง) มีการตั้ง “จุดรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชน” ครบทุกชุมชน อย่างน้อย 1 จุดในหมู่บ้านหรือชุมชน สำเร็จตามแผนปฏิบัติการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน “จังหวัดสะอาด” ประจำปี พ.ศ. 2562 แต่ยังคงพบการทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับขยะทั่วไป ทั้งในถังสีน้ำเงิน (ขยะทั่วไป) ถังขยะสีส้มหรือตู้คัดแยก (ขยะอิเล็กทรอนิกส์) และจุดรวบรวมบางจุดมีการใช้งานน้อย

5. ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ (Impact) ผลสัมฤทธิ์และการรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ พบว่า ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่เกิดขึ้น คือ ช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (ปี พ.ศ. 2561-กันยายน 2563) ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราและชลบุรี ตรวจพบการปนเปื้อนโลหะหนักบางชนิดในดิน แหล่งน้ำผิวดินและใต้ดินบริเวณใกล้เคียงโรงงาน มีค่าเกินค่ามาตรฐานคุณภาพดินมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน และมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดินของประเทศไทย ตามลำดับ อาทิ ตะกั่ว และสารหนูในดิน มีค่ามากกว่า 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มก./กก.) และมากกว่า 3.9 มก./กก. ตามลำดับ ตะกั่วและสารหนูในแหล่งน้ำผิวดิน มีค่ามากกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร (มก./ล.) และมากกว่า 0.01 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 (เพื่อการเกษตร) สารหนูในแหล่งน้ำใต้ดินมีค่ามากกว่า 0.01 มก./ล. ซึ่งโลหะหนักเหล่านี้หากสะสมอยู่ในร่างกายปริมาณมากจะมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนแตกต่างกันไป อาทิ ตะกั่วทำลายระบบประสาท และมีผลต่อการพัฒนาสมองของเด็ก สารหนูทำลายระบบประสาท ผิวหนัง และระบบย่อยอาหาร (Department of Health, 2015) และยังพบปัญหากลิ่นเหม็นรบกวน บริเวณใกล้เคียงโรงงานคัดแยกและรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างไม่ถูกต้อง รวมทั้งระบบบำบัดมลพิษทางอากาศของโรงงานเสีย/ขัดข้อง ไม่มีระบบขจัดกลิ่น (Wet Scrubber) หรืออุ้งกรองชำระ และปล่องระบายมีจำนวนน้อย

ผลกระทบต่อสังคม พบว่า ประชาชนบางรายที่ตั้งบ้านเรือนอยู่ใกล้โรงงานที่แปรสภาพขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่ถูกต้อง ได้รับความเดือดร้อนรำคาญจากกลิ่นเหม็น จนทนไม่ไหวถึงขั้นย้ายออกไปอยู่ที่อื่น และกระตุ้นให้มี “อาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน” หรือ “ทสม.”

ช่วยสอดส่องดูแลและตรวจตราในพื้นที่ของตนเอง หากพบเห็นการลักลอบทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ และการกระทำที่ไม่ถูกต้องของโรงงานประเภทคัดแยกและรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ อาทิ เสียงดัง เกิดกลิ่น จากสารเคมี และปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกโรงงาน และ**ผลกระทบเศรษฐกิจ** พบว่า ประชาชนมีรายได้จากการขายขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดใหญ่แบบยกขึ้น ได้แก่ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ ตู้เย็น และเครื่องปรับอากาศ ให้กับร้านรับซื้อของเก่าในพื้นที่ ซาเล้ง และรถเร่ และสามารถสร้างรายได้ให้กับผู้รับซื้อขยะอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ จากการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่รับซื้อจาก ประชาชน

อภิปรายผล

1. ผลการประเมินการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ EEC จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และ ระยอง ตามรูปแบบจำลอง CIPP-I พบประเด็นสำคัญที่อภิปรายผลในแต่ละด้าน ดังนี้

1.1 บริบท พบว่า ในภาพรวมจังหวัดฉะเชิงเทราและชลบุรี ยังไม่มีระบบการเก็บรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละ อปท. ไปกำจัด ทำให้มีปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ถูกรวบรวมไว้ ณ ที่ทำการของ อปท. แต่ละแห่ง เพื่อรอการส่งไปกำจัด สอดคล้องกับข้อมูลจาก Pollution Control Department (2020) มีปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน (1. กลุ่มหลอดไฟ 2. กลุ่มถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่ และ 3. กลุ่มอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์) รวมกับของเสียอันตรายจากชุมชนกลุ่ม ภาชนะบรรจุสารเคมี ที่ อปท. แต่ละแห่งในพื้นที่จังหวัดชลบุรีและฉะเชิงเทรา รวบรวมได้ในปี พ.ศ. 2562 ประมาณ 32 ตัน และ 806 ตัน ตามลำดับ (ข้อมูล ณ กันยายน 2562) ขณะที่จังหวัดระยอง จากผลวิจัยพบว่า มีศูนย์รวบรวมขยะอันตรายชุมชน และในปี พ.ศ. 2562 มีปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน 3 กลุ่มหลักดังกล่าวข้างต้นที่ส่งไปกำจัดนอกพื้นที่โดยบริษัทเอกชน ประมาณ 11.46 ตัน

1.2 ปัจจัยนำเข้า พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ใน EEC 3 จังหวัด มีความเข้าใจว่าการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นหน้าที่ของ อปท. สอดคล้องกับงานวิจัยของ Decharat (2018) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการของเสียอันตรายและการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 53) เข้าใจว่าเมื่อคัดแยกและจัดเก็บของเสียอันตรายออกไปจากครัวเรือนแล้ว อปท. ต้องจัดการของเสียอันตรายต่อไป

1.3 กระบวนการ พบว่า อปท. ร่วมกับ สสจ. 13 (ชลบุรี) ทสจ. และภาคเอกชนในพื้นที่ ยังต้องช่วยกันสร้างแรงจูงใจกับประชาชนให้มีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่ต้นทางจากครัวเรือนและสถานประกอบการต่าง ๆ และรวบรวมมาทิ้งยังจุดรวบรวมที่ อปท. กำหนด ให้มากขึ้น ด้วยการเพิ่มประชาสัมพันธ์ข่าวสารและกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางสื่อโฆษณาต่าง ๆ ให้หลายหลายมากขึ้นและต่อเนื่อง อาทิ โทรศัพท์ วิทยุท้องถิ่น ป้ายโฆษณา ยูทูบ โลก เป็นต้น โดยเผยแพร่ข้อมูลในพื้นที่เกี่ยวกับ การคัดแยกขยะที่ถูกวิธี สถานที่ตั้งจุดรวบรวมขยะ กำหนดวันและเวลาเก็บรวบรวม อันตรายจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ เป็นต้น รวมทั้ง อปท. ต้องเพิ่มสถานที่ตั้งจุดรวบรวมที่เห็นชัดเจนและเข้าถึงง่ายให้ครอบคลุมพื้นที่มากขึ้นกว่าเดิม เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนที่นำมาทิ้ง เช่น ร้านสะดวกซื้อ ห้างสรรพสินค้า ร้านค้าจำหน่ายอุปกรณ์ สถานศึกษา สถานบริการน้ำมัน และสำนักงาน อปท. เป็นต้น โดยภาคเอกชนช่วยเอื้อเพื่อสถานที่ตั้งจุดรวบรวม ทำให้ อปท. สามารถรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนในพื้นที่ได้มากขึ้น และอาจเพิ่มยอดขายให้กับ

ผู้ประกอบการเอกชนเหล่านี้ได้เช่นกันจากการที่ประชาชนมาซื้อของใช้ในชีวิตประจำวัน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในร้านสะดวกซื้อ ห้างสรรพสินค้า ร้านค้าจำหน่ายอุปกรณ์ และใช้บริการเติมน้ำมันในสถานีบริการน้ำมัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Leelasrisiri & Mhonyai (2018) ที่ศึกษาเรื่อง ระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับเพื่อการจัดการขยะอันตรายที่มีประสิทธิภาพ พบว่า ความสำเร็จของการออกกฎหมายมาบังคับใช้ในการจัดการขยะอันตราย คือ 1) สร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน 2) มีระบบการติดตามและตรวจสอบข้อมูล และ 3) จุดรวบรวมและคัดแยกขยะอันตรายมีปริมาณเพียงพอและครอบคลุมทุกพื้นที่ นอกจากนี้ ผู้วิจัยเห็นว่ามีความเป็นไปได้ที่ อปท. จะร่วมมือกับผู้ประกอบการเอกชนที่ประกอบกิจการโรงงานคัดแยกหรือรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ภายในนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ EEC เพื่อขนส่งและกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งปัจจุบัน อปท. จ้างบริษัทเอกชนขนส่งไปกำจัดนอกพื้นที่ EEC ทั้งสิ้น ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายของ อปท. ในการจ้างบริษัทเอกชนขนส่งไปกำจัดยังโรงงานภายนอกที่ตั้งอยู่ห่างไกลและโรงงานที่ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมสามารถควบคุมและกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมได้สะดวกเนื่องจากอยู่ภายใต้การกำกับดูแล และระงับการประกอบกิจการของ กนอ.

1.4 ผลผลิต พบว่า ทั้ง 3 จังหวัด ได้จัดตั้งจุดรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชน (รวมขยะอิเล็กทรอนิกส์) ครบทุกชุมชน อย่างน้อย 1 จุด ในหมู่บ้าน/ชุมชน สอดคล้องกับรายงานสถานภาพจุดรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชนของ สสภ. 13 (ชลบุรี) (Reginal Environment Office 13 (Chonburi), 2020) พบว่า จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง มีการจัดตั้งจุดรวบรวมของเสียอันตรายครบทุกชุมชน คิดเป็นร้อยละ 100 ในแต่ละจังหวัด ตามเป้าหมายที่กำหนดในแผนปฏิบัติการจัดการมูลฝอย “จังหวัดสะอาด” ประจำปี พ.ศ. 2562 และเป็นค่าที่สูงกว่าค่าของการจัดตั้งจุดรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชนของทั้งหมด 76 จังหวัด ซึ่งมีค่าร้อยละ 98.83 (Ministry of Interior, 2020) แต่ยังคงพบว่ามีภารกิจขยะอิเล็กทรอนิกส์ปนไปกับขยะทั่วไปทั้งในถังขยะทั่วไป ถังขยะสีส้มหรือตู้คัดแยก และจุดรวบรวมบางจุดมีการใช้งานน้อย ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ 1) ตั้งอยู่ห่างไกลชุมชน ทำให้ประชาชนไม่สะดวกนำขยะไปทิ้ง 2) ขนาดของภาชนะรองรับขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนในปัจจุบันมีขนาดไม่เหมาะสมสำหรับการใช้งานกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทที่มีแนวโน้มปริมาณเพิ่มมากขึ้น เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โน้ตบุ๊ก โทรทัศน์ เป็นต้น และ 3) ประชาชนไม่ทราบว่าจุดรวบรวมตั้งอยู่สถานที่ไหนบ้าง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tuntipalakul (2016) ได้ทำการวิจัยเรื่องสภาพการณ์ในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ของภาครัฐและประชาชนในเขตกรุงเทพมหานครพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 90) เห็นว่าการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ก่อนทิ้งมีความจำเป็น และทำให้สะดวกกับการจัดการขยะของหน่วยงานรัฐ แต่ประชาชนยังปฏิบัติไม่ถูกต้อง เพราะยังไม่มีจุดทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างทั่วถึง

1.5 ผลกระทบ พบว่า ช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราและชลบุรี พบปัญหาการปนเปื้อนโลหะหนักในดิน แหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ปัญหากลิ่น จากโรงงานคัดแยก (ประเภท 105) และรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ (ประเภท 106) อย่างไม่ถูกต้อง ส่งผลต่อความเป็นอยู่ของประชาชนบริเวณใกล้เคียงโรงงาน บางรายต้องย้ายที่อยู่ และบางรายมีอาการปวดศีรษะจากการสูดดมกลิ่นเป็นเวลานาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kanchanasuttisang, Jiranurak, & Nantubtim (2015) ที่ศึกษาเรื่อง การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพจากการประกอบกิจการสะสมวัตถุหรือสิ่งของอันตราย ใช้แล้ว หรือเหลือใช้ (กิจการค้าของเก่า) เทศบาลตำบลเชียงรากน้อย

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า กิจกรรมขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้รับความรำคาญจากกลิ่นเหม็นของสารเคมีมากที่สุด (ร้อยละ 61.30) ใน 3 กิจกรรม คือ ขยะไม้พาเลท ขยะรีไซเคิล และขยะอิเล็กทรอนิกส์ และประชาชนในชุมชนใกล้เคียงจะไม่พอใจมากที่สุด (ร้อยละ 64.50) และสอดคล้องกับข้อมูลประเภทเรื่องร้องเรียนด้านสิ่งแวดล้อม ในปีงบประมาณ 2562 จาก สสภ. 13 (ชลบุรี) (Reginal Environment Office 13 (Chonburi), 2020) พบว่า ในปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็น จังหวัดชลบุรีถูกร้องเรียนมากที่สุด (22 เรื่อง) และในปัญหาของเสียอันตราย จังหวัดฉะเชิงเทราถูกร้องเรียนมากที่สุด (3 เรื่อง) รองลงมาคือ จังหวัดชลบุรีและระยอง (2 เรื่องต่อจังหวัด) และผลกระทบต่อเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในพื้นที่ คือ ประชาชนมีรายได้จากการขายขยะอิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่และมีมูลค่า เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น ให้กับร้านรับซื้อของเก่าและกลุ่มเคลื่อนที่รับซื้อขยะอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ อาทิ ซาเล้งและรถเร่ เนื่องจาก สะดวกมีบริการรับมาซื้อถึงบ้าน และยังสามารถสร้างรายได้ให้กับร้านรับซื้อของเก่า ซาเล้ง และรถเร่ จากการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่รับซื้อจากประชาชน จากนั้นจะนำชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่คัดแยกจำหน่ายให้กับโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อทำการรีไซเคิลต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ Naovapun & Chaodom (2020) ที่ศึกษา การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในระบบนิเวศโดยธุรกิจรับซื้อของเก่า กรณีศึกษา : การจัดการขยะซีพียูของ สหสัมพันธ์การค้า จังหวัดปราจีนบุรี พบว่า สามารถแยกชิ้นส่วนต่าง ๆ จากซีพียูคอมพิวเตอร์เก่าส่งขายได้ทั้งหมด ได้แก่ แผงวงจร ทองแดง เหล็ก อลูมิเนียม พลาสติก และสามารถทำกำไรเฉลี่ยเดือนละ 9,963.53 บาท คิดเป็นร้อยละ 41.72 ของรายได้

2. จากผลของการประเมินการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ใน EEC ตามแบบจำลอง CIPP-I ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาจุดที่ควรพัฒนามากที่สุดในแต่ละด้าน และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้นสำหรับพื้นที่นี้ต่อไป ดังตารางที่ 2 และจากแนวทางการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในตารางที่ 2 ผู้วิจัยเห็นว่าควรเริ่มที่การสร้างแรงจูงใจกับประชาชนให้มีส่วนร่วมในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่ในครัวเรือน และสถานประกอบการ ได้แก่ การคัดแยก การซ่อมแซมหรือปรับปรุง โดย อปท. ต้องเพิ่มประชาสัมพันธ์ผ่านทางสื่อสังคมต่าง ๆ ที่ดึงดูดให้ประชาชนสนใจ และสอดแทรกความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง เป็นประจำอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ ประเภทและการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกวิธี สถานที่ตั้งจุดรวบรวมในชุมชน กำหนดวันและเวลาในการเก็บรวบรวม เช่น วิฑูและโทรศัพท์มือถือ ถังขยะ โป๊ยโฆษณา ไลน์ ยูทูป เป็นต้น เพื่อกระตุ้นให้ประชาชนคัดแยกและนำขยะอิเล็กทรอนิกส์ไปทิ้งยังจุดรวบรวมที่ อปท. กำหนด หรือนำเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เก่าไปซ่อมแซมเพื่อนำกลับมาใช้ ประโยชน์หรือบริจาค และยังช่วยลดปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกนำไปจัดการอย่างไม่ถูกหลักวิชาการจากกลุ่มรับซื้อของเก่าได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mudju (2018) ที่ศึกษาการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ของกรุงเทพมหานคร พบว่า สื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์เป็นสิ่งที่สำคัญส่งผลให้ประชาชนมีพฤติกรรมที่ดีต่อการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวิธีการที่ถูกต้องมากขึ้น เช่น คัดแยก ซ่อมแซมกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น

ตารางที่ 2 แนวทางการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ใน EEC จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง
จากผลการประเมินตามรูปแบบจำลอง CIPP-I

| รายละเอียดในด้าน | จุดที่ควรพัฒนามากที่สุด | ข้อเสนอแนะและแนวทางในภาพรวม |
|---|---|--|
| 1. บริบท (Context) | | |
| ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่รวบรวมได้จาก อปท. และส่งกำจัดโดย อบจ. | อปจ. ฉะเชิงเทรา และ อบจ. ชลบุรี ไม่มีระบบการเก็บรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละ อปท. เพื่อไปกำจัด | <ul style="list-style-type: none"> - อบจ. ชลบุรี ควรเร่งจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) ร่วมกับ อปท. อื่น ๆ ในจังหวัด เพื่อร่วมกันดำเนินการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนของจังหวัด - สนับสนุนและผลักดันการรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนของ อปท. ต่าง ๆ นำมาส่งยังศูนย์รวบรวมของเสียอันตรายชุมชน ของ อบจ. ฉะเชิงเทรา และ อบจ. ระยอง |
| 2. ปัจจัยนำเข้า (Input) | | |
| ความเข้าใจของประชาชนในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ | ประชาชนเข้าใจว่าการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ เป็นหน้าที่ของ อปท. | - อปท. ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ในพื้นที่ เช่น สสจ. 13 (ชลบุรี) ทสจ. และ สดจ. จัดอบรมให้ความรู้ในเรื่องการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้องให้กับประชาชนและเยาวชนอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี |
| 3. กระบวนการที่ใช้ดำเนินการ (Process) | | |
| 3.1 การสร้างแรงจูงใจกับประชาชน | ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่ครัวเรือนและสถานประกอบการ ได้แก่ การคัดแยก การซ่อมแซมหรือปรับปรุง น้อย | - อปท. เพิ่มประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับประเภทและการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้อง สถานที่ตั้งจุดรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน กำหนดวันและเวลาในการเก็บรวบรวม ให้กับประชาชน ผ่านทางสื่อสังคมต่าง ๆ อาทิ วิทยุและโทรทัศน์ท้องถิ่น ป้ายโฆษณา โฉนด ยูทูบ เป็นต้น เป็นประจำอย่างต่อเนื่อง |
| 3.2 การสร้างความร่วมมือกับภาคเอกชน | 1. จุดรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์ไม่สะดวกต่อการเข้าถึงประชาชนและยังไม่ครอบคลุมทั่วพื้นที่ | - อปท. ตัดตั้งจุดรวบรวมขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชนในพื้นที่ของสถานที่ของภาคเอกชนให้มากขึ้น ได้แก่ ร้านสะดวกซื้อ ห้างสรรพสินค้า บิ๊กซี โลตัส สถานีบริการน้ำมัน ศูนย์ขายวัสดุอุปกรณ์ และสถานศึกษา |
| | 2. การส่งขยะอิเล็กทรอนิกส์ไปกำจัดยังสถานที่กำจัดนอกพื้นที่ของบริษัทเอกชน | - อบจ. ประสานและขอความร่วมมือกับโรงงานคัดแยกและรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ภายในนิคมอุตสาหกรรม จังหวัด ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง ในการรับกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์จากชุมชน |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| รายละเอียดในด้าน | จุดที่ควรพัฒนามากที่สุด | ข้อเสนอแนะและแนวทางในภาพรวม |
|--|---|---|
| 4. ผลผลิต (Product) | | |
| ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับการคัดแยกและทิ้งยังจุดรวบรวมของเสียอันตรายที่ อปท. กำหนด | ขนาดภาชนะที่รองรับขยะอิเล็กทรอนิกส์มีขนาดไม่เหมาะสมต่อการใช้งานและรองรับขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดใหญ่ | - อปท. ควรปรับปรุงภาชนะรองรับขยะอิเล็กทรอนิกส์ให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อให้สามารถรองรับการทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทที่มีแนวโน้มปริมาณเพิ่มมากขึ้น เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โน้ตบุ๊ก โทรศัพท์มือถือ และโทรทัศน์ เป็นต้น |
| 5. ผลกระทบ (Impact) | | |
| ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในพื้นที่ | 1. พบปัญหาข้อร้องเรียนที่เกิดจากโรงงานที่คัดแยกและรีไซเคิลไม่ถูกต้อง ในจังหวัดฉะเชิงเทรา และชลบุรี | - อปท. ส่งเสริมการจัดตั้งกลุ่มเครือข่ายประชาชนในพื้นที่เพื่อช่วยสอดส่องดูแล เฝ้าระวัง เกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ของตนเอง เช่น อาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน หรือ ทสม. เป็นต้น |
| | 2. ประชาชนยังขายขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าให้กับร้านรับซื้อของเก่า ซาเล้ง ที่ไม่มีระบบการคัดแยกและรีไซเคิลที่ถูกต้อง เพราะประชาชนสะดวกและมีรายได้ | - อปท. ต้องเข้มงวดในการออกใบอนุญาตและดูแลการประกอบกิจการรับซื้อขยะอิเล็กทรอนิกส์ภายในพื้นที่ ห้ามมิให้มีการถอดแยกและรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์แบบไม่ถูกต้อง ภายใต้กฎหมายว่าด้วยการขายทอดตลาดและค่าของเก่า |

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่จังหวัดอื่น ๆ เพื่อช่วยให้การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่ต้นทาง กลางทาง และปลายทางให้มีการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาหารูปแบบที่เหมาะสมเพื่อให้ประชาชนใน EEC จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง เข้ามามีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้นทางตั้งแต่ในครัวเรือน และสถานประกอบการ และรวบรวมมาทิ้งยังจุดรวบรวมที่ อปท. กำหนด ให้มากขึ้น

2.2 ควรศึกษาและหาตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ใน EEC 3 จังหวัด เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ให้ดีขึ้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง ตัวแบบการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยได้รับการสนับสนุนการวิจัย จากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2562 สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

References

- Center of Experience on Hazardous Substance Management. (2019). *khrōngkān phoēm prasothiphap rōngngān khat yāek læ rīsaikhoēn sāk phalittaphan khruāng chai faifā læ ‘uppakoṅ ‘ilekthronik* [Efficiency for WEEE separation and recycling plant project]. *WASTE Talk Newsletter*. -(4), 20-31.
- Chachoengsao Town Municipality. (2020a). *tū khōṅthēnnoē* [Container]. [Photograph]. Chachoengsao Town Municipality.
- Chachoengsao Town Municipality. (2020b). *khrōngkān yāek khaya phūā mūāng cha choēng the rā sa‘at* [Project to sort waste for clean Chachoengsao]. [Photograph]. Chachoengsao Town Municipality.
- Decharat, S. (2018). *kānpromoēnphon rawāng kāndamnoēn khrōngkān kānchātkaṅ khaya mūnfoṅ doī chumchon koṅānī suksā chumchon bān noēn rotfai mūāng Phatthaya chāngwat Chon Buri nai phūnthī ‘amphoē pā phayoṅm chāngwat Phatthalung* [People participation in hazardous waste management in Pa-payom District, Phattalung Province]. *Thaksin University Journal*. 21(3), 299-307.
- Department of Health. (2015). *khūmū prachāchon : khaya ‘ilekthronik khōṅg siāthī mā phroṅm theknōlōyī* [A people guide: Electronic waste, waste comes with technology]. Bangkok: Office of National Buddhism.
- Eastern Economic Corridor Policy Committee. (2018). *phāenkān chai prayōt nai thīdin nai phāp rūām* [Overall landuse plan]. Bangkok: Author.
- Jannuwat, J. (2019). *mātrakān songsoēm kānnam khaya ‘ilekthronik klap mā chai mai: kānsuksā priāpthiāp kotmāi Thai kap kotmāi khōṅg sahaphāp Yuroṅ læ prathet Yīpun* [Measures to promote the recycling of electronic waste: comparatives study of Thai law and European Union and Japanese laws]. *Graduate Law Journal*. 12(3), 400-421.
- Kanchanasuttisang, C., Jiranurak, W. & Namtubtim, J. (2015). *kānpromoēnphon krathop tō sukkhaphāp chāk kitchakān thī pen ‘an trā yō tō sukkhaphāp koṅānī kānprakōp kitchakān sasom watthu rū singkhōṅg thī chamrut chai læo rū lūachai (kitchakān khā khōṅgkao) thēsabān tambon chiāng rāk noṅ chāngwat Phra Nakhōṅ Sī ‘Ayutthayā* [Health impact assessment of the enterprises that

- are harmful to health: A case study of recycleable scrap accumulation enterprises in Chiengraknoy subdistrict municipality, Phra Nakhon Sri Ayutthaya Province]. **Thailand Journal of Health Promotion and Environmental Health**. 38(4), 98-114.
- Laem Chabang City Municipality. (2020a). **rot kep khon khōng sīa ‘antarāi** [Collection truck for hazardous waste]. [Photograph]. Laem Chabang City Municipality.
- Laem Chabang City Municipality. (2020b). **khōngkān ‘oprom kānchatkān khōng sīa ‘antarāi rōngriān wat mai noēnphayōm** [The project of training on hazardous waste at Wat Mai Noen Phayom School]. [Photograph]. Laem Chabang City Municipality.
- Leelasrisiri, C. & Mhonyai, C. (2018). **kānsuksā rabop ločhittik yōṅklap phūā kānchatkān khaya ‘antarāi thī mī prasitthiphāp** [Study of Reverse Logistics for effective mangement of hazadous waste in Thailand]. **Journal of Energy and Environment Technology**. 5(2), 43-53.
- Ministry of Interior. (2020). **phāen patibatkān chatkān khaya mūnfoj chumchon čhangwat sa‘at pračham pī Phō.Sō, sōṅgphanharōjhoksipsām** [Action Plan for Municipal Solid Waste Management “Clean Province” Year 2020]. Bangkok: Author.
- Mudju, S. (2018). **kānchatkān khaya ‘ilekthōṅk khōng Krung Thēp Mahā Nakhōn** [Bangkok Metropolitan Administration’s electronic waste management]. **Asia Journal**. 5(9), 177-207.
- Naovapun, N. & Chaodorn, A. (2020). **kānchatkān khaya ‘ilekthōṅk nai rabop Niwēt doī thurakit rap sū khōṅkiao koṅānī suksā : kānchatkān khaya sī phī yū khōṅ sahapān kānkā čhangwat pračhīn burī** [Electronic waste management in ecosystem by junk shops case study: CPU waste management of Sakaphankarnkha Prachinburi Province]. **Journal of Grauate School**. 17(76), 1-9.
- Office of Industrial Economics. (2017). **sip ‘utsāhakam paomāi konkai khapkhūān sētthakit phūā ‘anākhōt** [10 Targeted industries: mechanism to drive economy for the future]. Bangkok: Ministry of Industry.
- Photikul, A. (2018). **kānbōrihān chatkān khaya chumchon khōṅg thēsabān mūāng sēn suk čhangwat Chon Burī** [Community waste management of Sansuk Municipality, Chonburi province]. **Journal of Pacific Institute of Management Science**. 4(1), 107-121.

- Poboon, C. (2018). **kānbōrihān khroṅkān singwætloṃ** [Environmental project management]. Bangkok: All in one Printing.
- Pollution Control Department. (2017). **yutthasāt kānčhatkān sāk phalittaphan khruāng chai faifa læ 'ilekthronik choeng būranākān pī Phō,So, sōṅphanhārōjhāsipchet - sōṅphanhārōjhoksipsī** [National Integrated Waste Electrical and Electronic Equipment Management Strategy 2014-2021]. Bangkok: Tanapress.
- Pollution Control Department. (2020). **rāiṅgān sathanākān khōṅ sīa 'antarāi čhāk chumchon pī Phō,So** [Situation of Municipal Hazardous Waste Report 2019]. Bangkok: Waste and Hazardous Substances Management Bureau.
- Rayong City Municipality. (2020). **khroṅkān sām chō sām chai khun mai chai rao khō** [The project of 3 uses, if you don't use it, please give it to us]. [Photograph]. Rayong City Municipality.
- Reginal Environment Office 13 (Chonburi). (2020). **rāiṅgān sathanākān khunnaphāp singwætloṃ phāk tawan 'ōk pī** [Eastern Region State of Environmental Quality Report 2019]. Chonburi: Author.
- Saen Suk Town Municipality. (2020a). **rot kep khon khaya mūnfoj thuāpai datplāeng** [Modified collection truck for solid waste]. [Photograph]. Saen Suk Town Municipality.
- Saen Suk Town Municipality. (2020b). **kitčhakam kān thoṭphāpā sāmakkhī khaya rīsaikhoen læ khaya 'antarāi** [Activities of Buddhism's robe-offering of recycle and hazardous wastes]. [Photograph]. Saen Suk Town Municipality.
- Stufflebeam, D. (2001). Evaluation models. **New directions for evaluation**, 2001(89), 7-98.
- Tabkun, W. (2016). **kānpromoēnphon rawāng kāndamnoēn khroṅkān kānčhatkān khaya mūnfoj doī chumchon koṛani suksā chumchon bān noēn rotfai mūāng Phatthaya čhangwat Chon Buri** [Mid-session evaluation of community waste management project: a case study of baan neon thaang rot fai community, pattaya city, Chonburi province]. Master's thesis. Burapha University.
- Tirakanan, S. (2013). **rabiāp withikān wichai thāng sangkhommasāt: nāoṭhāng sū kān patibat** [Research methodology in social science: a guide to practice]. (11st ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.
- Tuntipalakul, M. (2016). **saphāp kān nai kānčhatkān khaya 'ilekthronik khōṅ phāk rat læ prachāchon nai khēt Krung Thep Maha Nakhon** [E-waste management in Bangkok: The government and citizen aspects]. **Journal of Information System in Business**. 2(3), 16-24.