

01

การสำรวจผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ของชุมชนแออัดในกรุงเทพมหานคร ที่ประกอบอาชีพถอดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์ A SURVEY OF ENVIRONMENTAL IMPACT OF AN ELECTRONIC WASTE DISMANTLING COMMUNITY IN BANGKOK

สุจิตรา วาสนาดำรงดี^a, ปัทมา ตันวัฒนะ^a และ ศีลาวุธ ดำรงศิริ^a
นักวิจัย สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sujitra Vassanadumrongdee^a, Puntita Tanwattana^a and Seelawut Damrongsiri^a
^aResearcher, Environmental Research Institute, Chulalongkorn University

sujitra20@gmail.com

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช ประจำปีงบประมาณ 2556
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU-56-855-SD)

บทคัดย่อ

ขยะอิเล็กทรอนิกส์หรือซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กำลังกลายเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของสังคมไทย เนื่องจากปริมาณการบริโภคเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและการที่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีสารอันตรายและโลหะหนักหลายชนิดเป็นส่วนประกอบในประเทศกำลังพัฒนารวมทั้งประเทศไทย ขยะอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่จะถูกขายให้กับผู้ประกอบการรับซื้อของเก่าที่มีการจัดการอย่างไม่ถูกต้อง บทความนี้นำเสนอผลการวิจัยเชิงสหศาสตร์ในพื้นที่ชุมชนแออัดในกรุงเทพมหานครที่ประกอบอาชีพถอดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์ งานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมพบการปนเปื้อนของโลหะหนักหลายชนิดในดิน ได้แก่ ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี เกินค่ามาตรฐานและค่าอ้างอิงในพื้นที่อื่น ส่วนงานวิจัยด้านสังคมได้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมมาจัดกิจกรรมกับชุมชนและได้พัฒนาเกมจำลองสถานการณ์เพื่อเป็นเครื่องมือสื่อสารความเสี่ยงให้กับกลุ่มเยาวชน พบว่า กลุ่มเยาวชนมีความตระหนักต่อความเสี่ยงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์และมีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นต่อการป้องกันหรือหลีกเลี่ยงการสัมผัสโลหะหนัก อย่างไรก็ตาม กระบวนการสร้างความตระหนักจำเป็นต้องมีการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ในระยะยาวภาครัฐควรเร่งออกกฎหมายเพื่อให้ประเทศไทยมีระบบเก็บรวบรวมและระบบการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้องและปลอดภัยโดยโรงงานรีไซเคิลและควรดำเนินมาตรการส่งเสริมอาชีพที่ปลอดภัยให้กับคนในชุมชน

คำสำคัญ : ขยะอิเล็กทรอนิกส์ ปัญหามลพิษ ชุมชนแออัดในเมือง

Abstract

Electronic waste (e-waste) or waste electrical and electronic equipment (WEEE) has increasingly been recognized as an emerging environmental problem in Thai society. This is due to the rapid growth of electrical appliances and electronic equipment in the market and the various hazardous substances and heavy metals that are contained in their components. In developing countries, including Thailand, e-waste is dismantled improperly by junk shop operators. This article reports the multi-disciplinary research findings from the study of an urban e-waste dismantling slum community in Bangkok. The environmental research team investigated heavy metal contamination in surface soils. It was found that the levels of several heavy metals, i.e., copper, lead and zinc, exceeded national standards and reference values. The social research team introduced participatory action research to the community and developed a gaming simulation as a risk communication tool for the youth. The research results showed that the youth gained knowledge and awareness of the environmental and health risks of improper dismantling of e-waste and received basic knowledge of how to prevent or avoid heavy metal exposure. However, in order to change their attitudes and behaviors, such an awareness-raising program should be given continuously. In the long run, the government should enact e-waste management laws in order to develop a take-back system that could divert the flow of e-waste to recycling factories. At the same time, the government should address concrete measures to promote less harmful jobs in the community.

Keywords : Electronic waste (e-waste), Pollution problem, Urban slum community

บทนำ

ขยะอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic waste) หรือซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Waste Electrical and Electronic Equipment: WEEE) คือ ของเสียจำพวกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เสื่อมสภาพหรือไม่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้งาน ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ทุกประเภทที่ใช้กระแสไฟฟ้าหรือสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในการทำงาน อาทิ โทรศัพท์ ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ฯลฯ ขยะอิเล็กทรอนิกส์กำลังจะกลายเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของประเทศไทยอันเนื่องมาจากปริมาณการบริโภคเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ประกอบกับอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ฯ เหล่านี้สั้นลงทำให้เกิดการเกิดขยะอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มสูงขึ้นกว่าในอดีต ในขณะที่ประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายและระบบจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นการเฉพาะ

มีการคาดการณ์ว่า ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้นทั่วโลกน่าจะมีปริมาณมากกว่า 40 ล้านตันต่อปี (Huisman *et al.*, 2008) และมีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วถึงร้อยละ 4 ต่อปี ที่น่าเป็นห่วงคือ ประเทศกำลังพัฒนาจะทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์มากกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว ในอนาคตอันใกล้นี้ Yu *et al.*, (2010) คาดการณ์ว่า ภายในปี พ.ศ. 2561 ประเทศกำลังพัฒนาจะทิ้งขยะคอมพิวเตอร์มากกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว และจะทิ้งในปริมาณที่มากกว่าสองเท่าภายในปีพ.ศ. 2573 (ประเมินขึ้นต่ำอยู่ที่ 400 ล้านเครื่องเทียบกับปริมาณที่เกิดในประเทศที่พัฒนาแล้ว 200 ล้านเครื่อง) (รายละเอียดเพิ่มเติมดูใน Vassanadumrongdee, 2015)

สำหรับสถานการณ์ขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยนั้น ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้เพิ่มปริมาณสูงขึ้นทุกปีตามระดับความเจริญทางเศรษฐกิจ กรมควบคุมมลพิษได้คาดการณ์ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ในปี พ.ศ.2557 อยู่ที่ประมาณ 380,000 ตัน ซึ่งเป็นปริมาณรวมของซากผลิตภัณฑ์ฯ เพียง 8 ชนิด ได้แก่ โทรศัพท์ เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องซักผ้า คอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวีซีดี/ดีวีดี โทรศัพท์มือถือและกล้องถ่ายรูปดิจิทัล ดังนั้น หากรวมทุกประเภทผลิตภัณฑ์ดังเช่น กรณีสหภาพยุโรป (10 กลุ่มผลิตภัณฑ์¹) คาดว่า ปริมาณขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยน่าจะสูงกว่านี้หลายเท่า

ขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้กลายเป็นปัญหามลพิษอันเนื่องมาจากชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่มีองค์ประกอบของโลหะหนักและสารอันตรายหลายชนิดซึ่งจำเป็นต้องได้รับการจัดการอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ อาทิ ตะกั่วในจอแก้วโทรศัพท์และจอมอนิเตอร์ ปรีทในหลอดฟลูออเรสเซนต์ สารทนไฟจากโบรมีนในพลาสติก แคดเมียมในแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ลิเทียมในแบตเตอรี่ เป็นต้น การถอดแยกชิ้นส่วนและการสกัดโลหะจากซากผลิตภัณฑ์ฯ อย่างไม่ถูกวิธีจะก่อให้เกิดความเสี่ยงทางสุขภาพต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและเกิดการปนเปื้อนของโลหะหนักในสภาพแวดล้อมอีกด้วย ในอีกด้านหนึ่ง ซากผลิตภัณฑ์ฯ เหล่านี้มีองค์ประกอบของวัสดุมีค่า หากมีการจัดการซากผลิตภัณฑ์ฯ อย่างถูกวิธีโดยการนำทรัพยากรกลับมาแปรรูปใช้ใหม่ (รีไซเคิล) ก็จะช่วยลดแรงกดดันต่อการแสวงหาวัตถุดิบจากทรัพยากรธรรมชาติและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการสกัดแร่ธาตุจากธรรมชาติ

¹ 10 กลุ่มผลิตภัณฑ์ ได้แก่ 1. เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนขนาดใหญ่ 2. เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนขนาดเล็ก 3. อุปกรณ์สารสนเทศและสื่อสาร 4. อุปกรณ์เพื่อความบันเทิงของผู้บริโภค 5. อุปกรณ์ให้แสงสว่าง 6. อุปกรณ์ช่าง 7. ของเล่น อุปกรณ์สันทนาการและกีฬา 8. อุปกรณ์ทางการแพทย์ 9. เครื่องมือตรวจสอบและควบคุม 10. ตู้จ่ายอัตโนมัติ (Council Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment, 2003)

ปัจจุบัน ชากผลิตภัณฑ์ฯ ส่วนใหญ่ในประเทศไทย เช่นเดียวกับในประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่ จะถูกจัดการโดยกลุ่มรับซื้อของเก่าและผู้ประกอบการรายย่อยซึ่งเป็นชาวบ้านที่มีได้จดทะเบียนโรงงาน (ในต่างประเทศ เรียกว่า “Informal sector”) ที่นำซากผลิตภัณฑ์ฯ มาถอดแยกชิ้นส่วนเพื่อขายวัสดุที่รีไซเคิลได้ ส่วนเศษชิ้นส่วนที่ขายต่อไม่ได้ จะทิ้งปนไปกับมูลฝอยทั่วไปหรือทิ้งตามที่รกร้าง รวมถึงการจัดการชิ้นส่วนอย่างไม่ถูกวิธี เช่น การเผาสายไฟเพื่อแยกทองแดง จากการสำรวจของกรมควบคุมโรค พบว่า ประเทศไทยมีชุมชนผู้ประกอบการรายย่อยที่ถอดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวกระจายทั่วทุกพื้นที่ในประเทศไทย (Thairath Online, 2014) ไม่นับรวมร้านค้าของเก่าบางรายที่มีการถอดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์และเผาสายไฟเช่นกัน

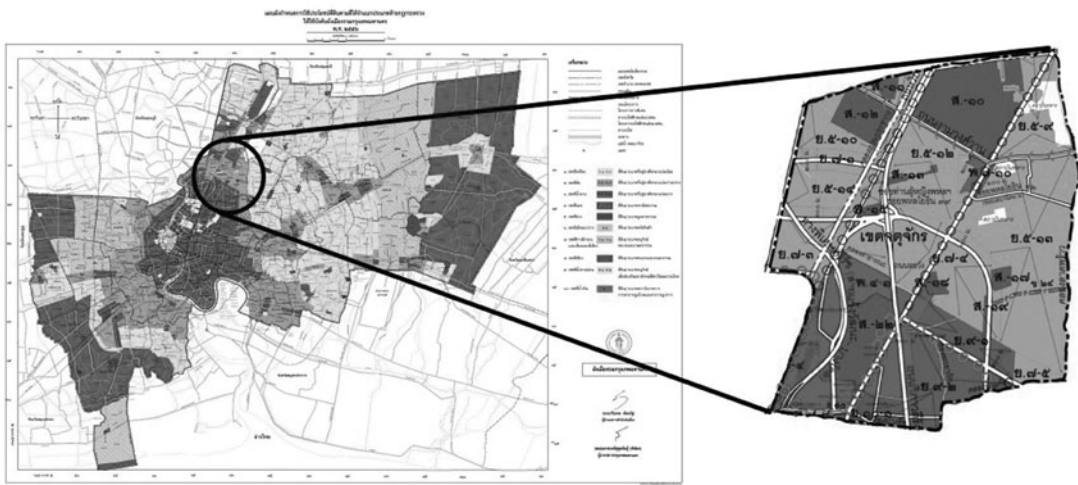
มีงานวิจัยที่ได้ลงพื้นที่สำรวจชุมชนถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่อำเภอสังขั จังหวัดกาฬสินธุ์ซึ่งชาวบ้านในตำบลโคกสะอาดได้เปลี่ยนการประกอบอาชีพจากเกษตรกรรมมาเป็นการถอดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์และขยะประเภทอื่นๆ (เช่น ขยะรีไซเคิล ซากและชิ้นส่วนยานยนต์) และได้พบการปนเปื้อนของโลหะหนักหลายชนิด โดยเฉพาะทองแดงและตะกั่ว (Saetang *et al.*, 2009) อย่างไรก็ตาม ชุมชนที่ประกอบอาชีพถอดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์มีได้มีอยู่เพียงพื้นที่ชนบทเท่านั้น หากแต่ยังมีชุมชนที่ตั้งอยู่ใจกลางเมืองของกรุงเทพมหานคร นั่นคือ “ชุมชนเสือใหญ่” ในซอยรัชดาภิเษก 36 (ซอยเสือใหญ่อุทิศ) เขตจตุจักร ชุมชนนี้มีลักษณะที่พิเศษแตกต่างจากชุมชนถอดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่อื่น คือ การเป็นชุมชนแออัดในเมืองซึ่งมีลักษณะของชุมชนและสภาพปัญหาที่แตกต่างจากชุมชนในชนบทและต้องอาศัยกระบวนการวิจัยที่เหมาะสมกับบริบทของชุมชนแออัดในเมือง บทความนี้เป็นการนำเสนอผลการวิจัยบางส่วนจากโครงการวิจัยที่ได้ลงพื้นที่สำรวจในช่วงปี พ.ศ. 2557 – 2558

พื้นที่ศึกษาและกระบวนการวิจัย

ชุมชนเสือใหญ่ (ซอยรัชดาภิเษก 36) เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร เป็นการรวมกลุ่มของประชาชนที่เดินทางมาจากต่างจังหวัดและการย้ายถิ่นของประชาชนในเมือง ตั้งแต่ช่วงประมาณปี พ.ศ. 2526 โดยปลูกบ้านเรือนแบบไม่ถาวรตามพื้นที่รกร้างว่างเปล่าและเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ จนกลายเป็นชุมชนแออัดขนาดใหญ่ขึ้นมาโดยเมื่อ 20 ปีก่อน ชุมชนเสือใหญ่เคยมีครัวเรือนถึง 700 หลังคาเรือน แต่ปัจจุบัน ขนาดของชุมชนลดลงเหลือ 150 หลังคาเรือน เนื่องจากชุมชนอาศัยบนพื้นที่เอกชนซึ่งเจ้าของที่ได้ขอคืนพื้นที่เพื่อปลูกสร้างอาคารและบ้านเรือนต่างๆ ดังภาพที่ 1

คณะผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงสหศาสตร์ในการศึกษาสภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของชุมชนเสือใหญ่โดยแบ่งการทำงานออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มวิจัยทางสิ่งแวดล้อมและกลุ่มวิจัยทางสังคม โดยกลุ่มวิจัยทางสิ่งแวดล้อมมุ่งเน้นศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนของโลหะหนักและสารอันตรายในสิ่งแวดล้อม (ในดินและอากาศ) ในบทความนี้จะนำเสนอผลการศึกษาในส่วนการปนเปื้อนของโลหะหนักในดินซึ่งคณะผู้วิจัยใช้การเก็บตัวอย่างเฉพาะบริเวณ เพื่อศึกษาการปนเปื้อนจากกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่โดยใช้วิธีเก็บตัวอย่างตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร ตัวอย่างดินที่ถูกรวบรวมไว้ถูกนำไปวิเคราะห์หาค่าความเข้มข้นของโลหะหนักทั้งหมดด้วยวิธีมาตรฐานหมายเลข 3050B ของ US Environmental Protection Agency และเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 25 เพื่อให้ทราบถึงความเหมาะสมของดินในพื้นที่ชุมชน ส่วนกลุ่มวิจัยทาง

สังคมมุ่งสำรวจสภาพชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชนแออัดใหญ่โดยเริ่มจากการสำรวจเชิงพื้นที่ มีการสำรวจและจัดทำผังชุมชน เนื่องจากชุมชนแออัดใหญ่เป็นชุมชนบนพื้นที่เอกราช จึงไม่สามารถจดทะเบียนจัดตั้งเป็นชุมชนทางการกับกรุงเทพมหานคร มีการระดมกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จากนั้นจึงทำการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยในส่วนของข้อมูลเชิงปริมาณ ได้มีการสำรวจข้อมูลพื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของชุมชนโดยพยายามเก็บข้อมูลทุกครัวเรือนที่รับซื้อและคัดแยกของเก่าและขยะอิเล็กทรอนิกส์ จากนั้นจึงมีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์กลุ่มอื่นๆ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานเขตจตุจักร มูลนิธิเด็กอ่อนในสลัมฯ พยาบาลภาคสนาม สังกัดศูนย์บริการสาธารณสุข วัดไผ่ตัน กลุ่มผู้ประกอบการที่รับซื้อเศษวัสดุที่ได้จากการถอดแยก (ร้านค้าของเก่า) ผู้นำชุมชน อาสาสมัครของมูลนิธิเด็กอ่อนในสลัมฯ และเจ้าหน้าที่สาธารณสุข จากนั้น จึงนำข้อมูลที่ได้มาประมวลและวิเคราะห์ภาพรวมของชุมชนและสถานการณ์ปัญหาที่พบ แล้วจึงนำข้อมูลผลการสำรวจทางสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ได้มานำเสนอต่อชุมชนโดยการจัดประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้ชุมชนได้มีการประชุมหารือเพื่อแสวงหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่พบ บทความนี้จะนำเสนอปัญหาอุปสรรคที่พบในระหว่างการทำวิจัยและการแก้ไขปัญหาในเชิงกระบวนการวิจัยทางสังคม



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา

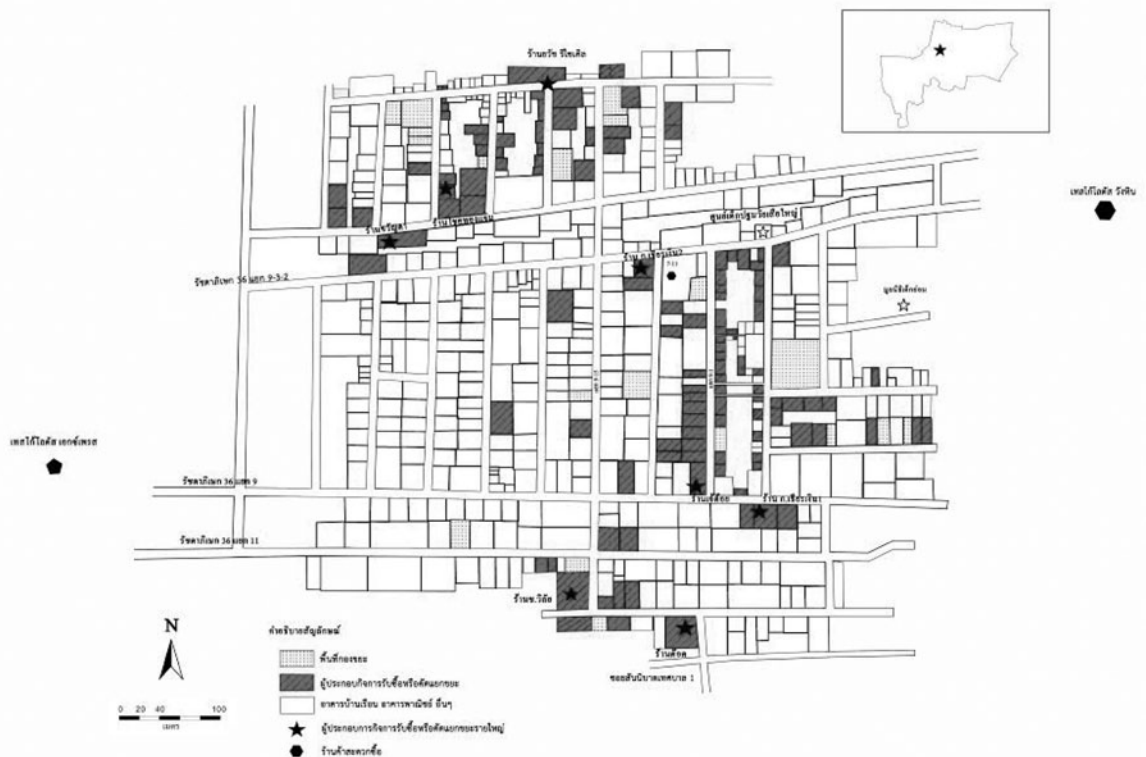
ที่มา : ดัดแปลงจากข้อมูลของสำนักผังเมืองกรุงเทพมหานคร

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ผลการสำรวจเชิงพื้นที่และข้อมูลพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ผลการสำรวจการปนเปื้อนโลหะหนักในดินและผลการจัดกระบวนการทางสังคมซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการสำรวจเชิงพื้นที่และข้อมูลพื้นฐาน

เนื่องจากชุมชนคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ชอยเสียใหญ่อุทิศเป็นชุมชนแออัดบุกรุก² โดยส่วนใหญ่จะอยู่อาศัยบนพื้นที่เอกชน จึงไม่สามารถจัดตั้งเป็นชุมชนอย่างเป็นทางการกับหน่วยงานภาครัฐ ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้กำหนดขอบเขตของพื้นที่ชุมชนเสียใหญ่ว่าเป็นชุมชนที่ประชาชนมารวมตัวกันประกอบอาชีพรับซื้อและถอดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์และผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วอื่นๆ จากการสำรวจ พบว่า พื้นที่ที่มีกิจกรรมถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์จะกระจายอยู่ในรัชดาภิเษก 36 แยก 9 จนถึงรัชดาภิเษก 36 แยก 9-3-4 ดังแสดงในภาพที่ 2 จากการสำรวจพื้นที่ชุมชนที่มีการถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ในปี พ.ศ.2557 คณะผู้วิจัยได้จัดทำแผนที่ชุมชนเสียใหญ่ที่แสดงตำแหน่งบ้านเรือนที่มีกิจกรรมคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีประมาณ 150 หลังคาเรือน ร้านรับซื้อของเก่ารายใหญ่ในพื้นที่จำนวน 8 ร้าน และพื้นที่กองขยะที่กระจายอยู่ในชุมชน



ภาพที่ 2 แผนที่ชุมชนเสียใหญ่

ที่มา : คณะผู้วิจัย

คณะผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสอบถามเพื่อใช้ในการสำรวจข้อมูลพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการจัดการกับซากผลิตภัณฑ์ฯ และเศษวัสดุที่เกิดขึ้นซึ่งสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ โดยส่วนที่ 1 ของแบบสอบถามจะสอบถามข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลครัวเรือน ส่วนที่ 2 เป็นการสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการประกอบอาชีพ โดยให้ตอบเฉพาะผู้ที่มีอาชีพหลักในการรับซื้อและถอดแยกชิ้นส่วน

อิเล็กทรอนิกส์ในช่วงที่สำรวจ คณะผู้วิจัยได้พยายามสำรวจทุกครัวเรือนตามแผนผังชุมชนที่จัดทำขึ้น แต่พบว่าชุมชนไม่ให้ความร่วมมือคณะผู้วิจัยเท่าที่ควร โดยมีเพียง 55 ราย (ครัวเรือน) ที่ให้สัมภาษณ์ และตอบแบบสอบถาม

จากการสำรวจพบว่า กลุ่มตัวอย่างได้อาศัยอยู่ที่ชุมชนเสื่อใหญ่มาเป็นเวลานาน เฉลี่ย 12.6 ปี โดยอพยพมาจากจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือและภาคกลาง รวมทั้งการย้ายถิ่นจากชุมชนแออัดอื่นในกรุงเทพมหานคร โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอาชีพรับซื้อของเก่าจากบ้านเรือนและบริษัทห้างร้านต่างๆ แล้วนำมาถอดแยกชิ้นส่วนเพื่อขายต่อวัสดุต่อไปให้กับร้านรับซื้อของเก่ารายใหญ่ โดยส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 96 มีการถือครองยานพาหนะ โดยเฉพาะรถกระบะและรถจักรยานยนต์สามล้อ (ซาเล้ง)

คณะผู้วิจัยได้สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการประกอบอาชีพคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์พบว่า กลุ่มตัวอย่างได้ประกอบอาชีพนี้เฉลี่ย 10 ปี โดยเหตุผลที่เลือกประกอบอาชีพถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ คือ รายได้ดีและมีความเป็นอิสระ (ไม่ต้องเป็นลูกจ้างใคร) สอดคล้องกับข้อมูลรายได้ครัวเรือนซึ่งพบว่ามีค่าเฉลี่ยต่อเดือนประมาณ 30,000 บาท โดยมีครัวเรือนที่มีรายได้ถึง 85,000 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ มีกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง (ร้อยละ 36) ที่ประกอบอาชีพเสริมด้วยแต่รายได้จากอาชีพเสริมไม่สูงนัก เฉลี่ยอยู่ที่ 10,000 บาทต่อเดือน

เมื่อสอบถามถึงความต้องการที่จะเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอื่น พบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 80) ตอบว่า ไม่มีความต้องการที่จะเปลี่ยนอาชีพ เนื่องจากเห็นว่าตนเองมีอายุมากแล้วและเห็นว่า อาชีพนี้เป็นอาชีพที่สร้างรายได้ดี อย่างไรก็ดี เมื่อถามถึงความเห็นที่มีต่อบุตรหลานว่าต้องการให้ทำอาชีพนี้ต่อหรือไม่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 67) ไม่ต้องการให้ลูกหลานทำอาชีพนี้ต่อจากตนเนื่องจากต้องการให้มีอนาคตที่ดีกว่านี้ มีการงานที่มั่นคง ไม่อยากให้ลำบาก

ในส่วนข้อมูลเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและข้อมูลพื้นฐานทางสุขภาพนั้น พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 76) ทราบว่า มีสารอันตรายในซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แต่ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 67) มิได้สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล แม้ว่าจะบางส่วน (ร้อยละ 15) มีการจ้างคนงานเพื่อมาช่วยงานแต่ตนเองก็ถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์เองด้วย โดยจะใช้เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ย 6 ชั่วโมงต่อวัน ส่วนใหญ่มีวันหยุดพักผ่อนที่ไม่แน่นอนหรือไม่มีเลย สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนที่ต้องทำงานหนักและไม่ได้มีเวลาในการดูแลสุขภาพของตนมากนัก

เมื่อสอบถามถึงการมีโรคประจำตัว พบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 64) ระบุว่าไม่มีโรคประจำตัวใดๆ ในขณะที่ผู้ที่ระบุว่า มีโรคประจำตัวนั้น จะให้ข้อมูลว่าเป็นโรคกระเพาะอาหาร ความดัน ภูมิแพ้ ไทรอยด์ เป็นต้น และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 76) ระบุว่าไม่มีอาการเจ็บป่วยเป็นประจำตามกลุ่มอาการที่ระบุในแบบสอบถาม (กลุ่มอาการที่สัมพันธ์กับโลหะหนัก) อย่างไรก็ดี หากพิจารณาในภาพรวมพบว่า ชุมชน

²ชุมชนแออัดถูก ตามระเบียบกรุงเทพมหานครว่าด้วยกรรมการชุมชน พ.ศ. 2534 หมายถึง ชุมชนแออัดที่เกิดจากกลุ่มคนที่เข้าไปปลูกสร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัยบนที่ดินของผู้อื่นและเป็นที่สาธารณะ โดยไม่ได้รับอนุญาต ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่รกร้าง สภาพภูมิประเทศไม่ค่อยเอื้ออำนวย เช่น เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมขัง เป็นที่ทิ้งขยะ โดยจะปลูกสร้างบ้านอย่างง่าย ๆ ด้วยตัวเอง และมีบางกลุ่มที่อาศัยอยู่อย่างผิดกฎหมาย ขาดสารอนุญาตที่จำเป็น มีความเสี่ยงต่อชีวิตความเป็นอยู่ที่ไม่ปลอดภัย

ยังมิได้เห็นผลกระทบทางสุขภาพจากการประกอบอาชีพถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากการเจ็บป่วยจากโลหะหนักเป็นลักษณะสะสมมากกว่าการเจ็บป่วยฉับพลันและลักษณะอาการจะคล้ายกับการเจ็บป่วยทั่วไป อีกทั้งชุมชนจะให้ความสำคัญกับเรื่องเศรษฐกิจมากกว่าปัญหาสุขภาพ ดังจะเห็นได้จากผลสำรวจที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างเกินครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 53) ระบุว่ามีปัญหาเดือดร้อนในชีวิตในเรื่องการเงินหรือภาระหนี้สินมากที่สุด อีกทั้งปัญหาทางเศรษฐกิจดังกล่าวเป็นประเด็นที่ชุมชนต้องการความช่วยเหลือมากที่สุด ประเด็นเดือดร้อนอื่นๆ ของชุมชนที่พบ ได้แก่ ปัญหาที่อยู่อาศัยและสภาพชีวิตความเป็นอยู่ นอกจากนี้ จากการสัมภาษณ์อาสาสมัคร ชาวบ้านบางรายและเจ้าหน้าที่มูลนิธิเด็กอ่อนในสลัมฯ ยังพบว่า ชุมชนเสียใหญ่มีปัญหาคุณภาพชีวิตอื่นๆ ด้วย โดยเฉพาะเรื่องยาเสพติด ลักษณะและความรุนแรงในครอบครัว

ผลการสำรวจสภาพปัญหาของชุมชนสอดคล้องกับลักษณะปัญหาของชุมชนแออัดในเมือง ซึ่งมาจากการอาศัยบนพื้นที่เอกชนจึงไม่สามารถจัดตั้งเป็นชุมชนอย่างเป็นทางการกับหน่วยงานภาครัฐ ไม่มีเลขที่บ้านและไม่สามารถขอติดตั้งมิเตอร์น้ำประปาและไฟฟ้าได้ ทำให้ชุมชนเสียใหญ่มีปัญหาความไม่มั่นคงในที่อยู่อาศัยและไม่ได้รับสิทธิพื้นฐานในการเข้าถึงบริการทางสังคมเทียบเท่าชุมชนจัดตั้งทั่วไป

สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับการประกอบอาชีพนั้น จากการสำรวจและสัมภาษณ์คนในชุมชน พบว่า ชุมชนมีการทำงานเป็นเครือข่ายพึ่งพาซึ่งกันและกัน ดังนี้ 1) ร้านรับซื้อของเก่าขนาดใหญ่ที่มีเครื่องจักรและลูกจ้างรับซื้อชิ้นส่วนรีไซเคิลจากผู้ประกอบการรายย่อย 2) ผู้ประกอบการรายย่อยส่วนใหญ่มีรถกระบะไปตระเวนรับซื้อจากบ้านเรือนหรือประมูลจากบริษัทหรือหน่วยงานต่างๆ และใช้แรงงานตนเองในรายใหญ่จะมีการจ้างแรงงานช่วยในการถอดแยกชิ้นส่วน และ 3) ลูกจ้างที่เป็นแรงงานต่างด้าวหรือคนไทยที่ไม่มีทุนมากพอในการซื้อยานพาหนะและเงินสดในการรับซื้อจะรับจ้างถอดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์ให้กับผู้ประกอบการรายย่อยและร้านรับซื้อของเก่าขนาดใหญ่ในชุมชน

สำหรับประเภทผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ชุมชนรับซื้อมาถอดแยกชิ้นส่วน ที่พบมากที่สุด (ไม่นับรายการที่มีผู้ให้ข้อมูลต่ำกว่า 5 ราย) ได้แก่ โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ ตู้เย็น เครื่องซักผ้าและเครื่องปรับอากาศ โดยเครื่องปรับอากาศ มีราคาซื้อสูงที่สุด โดยมีค่ามัธยฐานอยู่ที่ 1,000 บาท รองลงมา คือ ตู้เย็น 400 บาท เครื่องซักผ้า 300 บาท ส่วนโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์ จะรับซื้ออยู่ที่ 120 บาท ทั้งนี้ ราคาซื้อจะสัมพันธ์กับปริมาณและชนิดของวัสดุที่ถอดแยกและขายในตลาดค้าวัสดุรีไซเคิล

วัสดุที่ได้จากการถอดแยกและนำไปขายต่อ ได้แก่ ทองแดง อลูมิเนียม พลาสติก แผงวงจร โทรทัศน์ แผงวงจรคอมพิวเตอร์ เหล็ก สายไฟ นอกจากนี้ ยังมีวัสดุที่ได้จากการถอดแยกจากผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นๆ เช่น ชิ้นส่วนหรืออะไหล่รถยนต์ ชิ้นส่วนของสุขภัณฑ์และบ้าน เป็นต้น โดยจะได้วัสดุที่สามารถนำไปขายต่อให้กับร้านรับซื้อของเก่า ได้แก่ ทองเหลือง หม้อน้ำรถยนต์ สเตนเลส ตะกั่ว เป็นต้น เมื่อสอบถามถึงวิธีการจัดการเศษวัสดุบางประเภท เช่น สายไฟ น้ำมันหล่อเย็น พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ประมาณร้อยละ 40 ได้มีการเผาสายไฟซึ่งมักจะรวบรวมสายไฟในปริมาณพอสมควรและขนไปเผาที่ต่างจังหวัด เช่น ปริมณฑลหรือจังหวัดที่เป็นภูมิลำเนาเดิม ส่วนน้ำมันหล่อเย็น กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 82) จะรวบรวมใส่บิ๊บหรือถังแล้วขายต่อ ส่วนเศษวัสดุที่เหลือจากการถอดแยกที่ขายต่อไม่ได้ ส่วนใหญ่จะมีสองประเภท ได้แก่ เศษแก้วจากจอโทรทัศน์หรือจอคอมพิวเตอร์และเศษโฟมที่เป็นฉนวนกันความร้อนในตู้เย็น ในอดีต จะกองทิ้งไว้ตามพื้นที่รกร้างหรือทิ้งรวมกับขยะทั่วไปให้รถเก็บขยะมาจัดเก็บ แต่ต่อมาเจ้าของที่ไม่อนุญาตให้นำขยะไปทิ้งและสำนักงานเขตไม่ให้ทิ้งรวมกับขยะทั่วไป ชาวบ้านส่วนใหญ่จึงใช้วิธีการรวบรวมเศษวัสดุใน

ถุงจัมโบ้และนำไปทิ้งที่ธรุพล โดยเสียค่ากำจัดประมาณ 100 บาทต่อเที่ยว

จากการลงพื้นที่สังเกตการประกอบกิจกรรมถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ สามารถระบุกิจกรรมที่ค่อนข้างมีความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 3)

- การถอดแยกชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ด้วยมือเปล่า รองเท้าแตะ มีเพียงส่วนน้อยที่ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ได้แก่ ถุงมือ หน้ากากป้องกันสารเคมีอันตราย เป็นต้น
- การเผาสายไฟและชิ้นส่วนพลาสติกเพื่อแยกทองแดงและโลหะ ก่อให้เกิดไอทองแดง ฝุ่นสารไดออกซินและฟิวแรนปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม
- การทิ้งและทုပ်จอโทรทัศน์และจอคอมพิวเตอร์ (จอ CRT) ส่งผลให้โลหะหนักหลายชนิดปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งตะกั่ว แบเรียมและแคดเมียม
- การผ่าคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศและตู้เย็นเพื่อแยกทองแดง สาร CFC ในสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศและตู้เย็นรุ่นเก่าแพร่กระจายและระเหยไปทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศ
- การตัดคอมเพรสเซอร์ด้วยแก๊สเพื่อแยกทองแดงและเหล็กและการใช้แก๊สผ่าชิ้นส่วนโลหะ
- การบดย่อยพลาสติกด้วยเครื่องจักร (ร้านค้าของเก่า)
- การเทน้ำกรดจากแบตเตอรี่รถยนต์
- การทิ้งเศษชิ้นส่วนต่างๆ ที่ไม่สามารถขายได้ เช่น โฟมฉัดสำหรับเป็นฉนวนกันความร้อนของตู้เย็น เศษพลาสติก

สำหรับแผ่นวงจรจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นั้น คนในชุมชนจะแกะออกจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วขายต่อให้กับพ่อค้าที่มารับซื้อ แผ่นวงจรเหล่านี้ส่วนใหญ่จะถูกส่งออกกรีไซเคิลต่างประเทศ บางส่วนส่งไปยังโรงงานเถื่อนที่ลักลอบหลอมสกัดทองและโลหะมีค่าจากแผ่นวงจรด้วยกรดซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีความเป็นอันตรายอย่างมาก



ภาพที่ 3 กิจกรรมการถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ในชุมชน

ที่มา : คณะผู้วิจัย

ผลการสำรวจการปนเปื้อนโลหะหนักในดิน

เนื่องจากพื้นที่ศึกษาอยู่ในเมืองหลวงที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างรวดเร็ว มีการก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้างต่างๆ และถนนเพิ่มขึ้น พื้นดินในชุมชน ณ ปัจจุบันได้ถูกปรับเปลี่ยนเป็นพื้นคอนกรีตหรือพื้นปูนซีเมนต์ผสมวัสดุต่างๆ จึงไม่เกิดการสะสมปนเปื้อนของโลหะหนักบนพื้นปูนเท่ากับพื้นดิน แต่เศษฝุ่น เถ้า หรือตะกอนต่างๆ ที่เกิดจากการถอดแยกชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จะถูกปิดกวาดหรือชะล้างไปทับถมกันในบริเวณแปลงดินปลูกต้นไม้โดยรอบตัวอาคาร ริมกำแพง ริมถนน รวมถึงที่ดินว่างในบริเวณศึกษา หรือแม้แต่ถูกชะล้างลงสู่ท่อระบายน้ำตามแนวถนน ดังนั้น การเก็บตัวอย่างในการศึกษานี้จึงเป็นการเก็บตัวอย่างแบบผสม โดยเก็บตัวอย่างดินและตะกอนจากหลายๆ จุด (ยกเว้นในท่อระบายน้ำ) ในแต่ละบริเวณที่กำหนดไว้มาผสมกัน โดยเก็บตัวอย่างผิวดินที่มีความลึกไม่เกิน 10 เซนติเมตร ใส่ถุงพลาสติกปิดสนิทเพื่อนำมาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ แบ่งพื้นที่ที่มีการเก็บตัวอย่างออกเป็น 2 ลักษณะ (ภาพที่ 4) ได้แก่

1. บริเวณพื้นที่นอกเขตกิจกรรมถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง พื้นที่ที่ไม่มีการประกอบกิจกรรมการถอดแยกขยะ ในพื้นที่ ใช้รหัส A มีทั้งหมด 4 บริเวณ
2. บริเวณพื้นที่ประกอบกิจกรรมถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง บริเวณพื้นที่ที่มีการประกอบกิจกรรมถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั้งเป็นเพิงไม้ขนาดเล็กจนถึงร้านใหญ่อยู่ติดกันเป็นกลุ่ม ในพื้นที่ใช้รหัส B โดยมีการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 11 บริเวณ



ภาพที่ 4 การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการในชุมชน

ที่มา : คณะผู้วิจัย

ผลการตรวจวัดโลหะหนักในดินในพื้นที่ชุมชนเสียใหญ่ (ตารางที่ 1) พบว่า ปริมาณโลหะหนักในดินจากพื้นที่ประกอบกิจกรรมถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ (B) มีค่าสูงกว่าบริเวณนอกพื้นที่นอกเขตกิจกรรมถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ (A) อย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี มีค่าสูงกว่าพื้นที่โดยรอบเป็นอย่างมาก ในขณะที่โครเมียม นิกเกิลและแมงกานีส พบว่ามีค่าสูงกว่าไม่มากนัก ซึ่งเมื่อพิจารณาในรายละเอียดจะสามารถบ่งชี้ได้ว่า เกิดการปนเปื้อนโลหะหนักในดินจากการถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ในชุมชนเสียใหญ่ ในขณะที่ในพื้นที่นอกเขตกิจกรรมถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์สามารถพิจารณาได้ว่า ไม่มีการปนเปื้อน (รายละเอียดเพิ่มเติมดูใน Damrongsiri, 2015)

ตารางที่ 1 ปริมาณโลหะหนักในดินในพื้นที่ศึกษา ในหน่วย มก. (โลหะหนัก) ต่อ กก. (ดิน)

หมายเลข	แคดเมียม	ทองแดง	โครเมียม	เหล็ก	นิกเกิล	แมงกานีส	ตะกั่ว	สังกะสี	ซิลิเนียม
A1	<2	58	38	16,285	13	350	40	211	0.41
A2	<2	63	32	17,039	12	390	92	252	0.31
A3	<2	98	41	19,124	23	405	88	316	0.33
A4	<2	143	36	16,675	15	350	46	158	0.35
B1	<2	301	57	48,514	27	715	143	666	0.44
B2	2.4	10,689	77	53,192	53	466	1,066	1,290	0.47
B3	2.0	6,665	155	102,580	106	478	611	2,987	0.27
B4	5.7	12,986	103	88,531	110	618	4,556	3,370	0.55
B5	<2	1,162	60	51,918	51	470	1,514	1,419	0.46
B6	<2	940	78	48,137	65	525	1,060	1,489	0.34
B7	<2	1,016	90	53,400	61	548	260	1,486	0.52
B8	6.4	12,243	207	66,904	183	629	608	4,258	0.53
B9	<2	214	43	26,968	16	674	86	182	0.25
B10	2.8	5,324	66	50,861	115	542	1,373	2,285	0.31
B11	<2	1,565	30	26,237	31	509	368	888	0.27
มาตรฐาน-ไทย ^c	37	^A ₋	^E CrVI 300	^A ₋	^B ₋	1,800	400	-	390
มาตรฐาน-เนเธอร์แลนด์ ^d	13	190	^E Cr III 180 Cr VI 78	^A ₋	100	^A ₋	530	720	-

^A ไม่มีการกำหนดไว้ในมาตรฐาน; ^B สำหรับนิกเกิล มาตรฐานของไทยกำหนดไว้เป็นนิกเกิลในรูปของเกลือที่ละลายน้ำ ซึ่งไม่ใช่กรณีที่ทำarviวิเคราะห์; ^C มาตรฐาน-ไทย หมายถึง มาตรฐานคุณภาพดินเพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2547); ^D มาตรฐาน-เนเธอร์แลนด์ Intervention Value หมายถึง ระดับความเข้มข้นของโลหะหนักในดินที่ใช้บ่งชี้ถึงการปนเปื้อนที่อยู่ในระดับ “รุนแรง” (VROM, 2009); ^E โครเมียมที่ทำarviวิเคราะห์เป็นโครเมียมทั้งหมด โครเมียมในมาตรฐานจะกำหนดแยกเป็นโครเมียมไตรวาเลนต์ Cr III และโครเมียมเฮกซะวาเลนต์ Cr VI

คณะผู้วิจัยได้นำผลการศึกษาของพื้นที่ชุมชนเสือใหญ่มาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์โลหะหนักบางชนิดในดินจากพื้นที่ตำบลโคกสะอาด จังหวัดกาฬสินธุ์โดยสามหน่วยงาน ในช่วงปี 2551 – 2557 (ตารางที่ 2) พบว่า ปริมาณตะกั่วในดินในพื้นที่ฮ่องชัยและพื้นที่ชุมชนเสือใหญ่มีค่าใกล้เคียงกัน แต่พื้นที่ฮ่องชัยมีปริมาณทองแดง สังกะสีและนิกเกิลสูงกว่าพื้นที่ชุมชนเสือใหญ่ ส่วนแคดเมียมและแมงกานีสนั้นพบว่ามีค่าไม่สูงนัก อย่างไรก็ตาม เมื่อนำผลการศึกษานี้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน พบว่า ตะกั่ว จะมีค่าสูงเกินกว่ามาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรมไปมาก (National Environment Board, 2004) และเมื่อเทียบกับค่า Intervention Value (มาตรฐานเนเธอร์แลนด์) ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่บ่งชี้ว่าระดับการปนเปื้อนที่สูงควรต้องมีการพิจารณาเพื่อการบำบัด พบว่า ในพื้นที่ประกอบกิจกรรมถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ในชุมชนเสือใหญ่นั้นมีความเข้มข้นของโลหะหนักบางชนิดหรือหลายชนิดสูงเกินกว่าเกณฑ์ทุกจุด

จากการทบทวนผลการศึกษาต่างๆ พบรูปแบบการแพร่กระจายของโลหะหนักในพื้นที่ถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ การแพร่กระจายออกสู่พื้นที่ข้างเคียงและแหล่งน้ำใกล้เคียง (Jun-hui & Hang, 2009; Leung *et al.*, 2006; Wu *et al.*, 2015; Zhang *et al.*, 2014) รวมถึงการแพร่กระจายออกสู่พื้นที่เกษตรกรรมโดยรอบซึ่งทำให้เกิดการปนเปื้อนของโลหะหนักเข้าสู่พืชอาหาร (Fu *et al.*, 2008; Jun-hui & Hang, 2009; Li *et al.*, 2011; Luo *et al.*, 2011; Zheng *et al.*, 2013; Zhuang *et al.*, 2013) ซึ่งมีสาเหตุของการปนเปื้อนมาจากการพัดพาไปกับตะกอนดิน การฟุ้งกระจายของฝุ่นที่มีโลหะหนักปนเปื้อนอยู่ รวมถึงการชะละลายไปกับน้ำ

ทั้งนี้ เนื่องจากพื้นที่เสือใหญ่มีลักษณะเป็นชุมชนหนาแน่นที่อยู่กลางเมืองหลวง จึงไม่มีลักษณะของพื้นที่ข้างเคียงดังกล่าว มีแต่เพียงอาคารบ้านเรือน ถนนคอนกรีต และวางระบายน้ำตามลักษณะของเมือง ทำให้เชื่อว่า การที่ไม่พบการแพร่กระจายของการปนเปื้อนโลหะหนักไปยังพื้นที่ข้างเคียง (จากโซน B ไปโซน A) น่าจะเป็นผลจากระบบรวบรวมน้ำฝนในพื้นที่ทำให้ตะกอนดินต่างๆ ที่ถูกน้ำพัดพาไม่แพร่กระจายไปไกล แต่ถูกรวบรวมลงสู่ท่อระบายน้ำ และการที่มีอาคารบ้านเรือนหนาแน่นทำให้ไม่มีกระแสลมแรง จึงทำให้เกิดการแพร่กระจายของฝุ่นน้อย

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ที่จะทำให้เกิดการรับเอาโลหะหนักเข้าสู่ร่างกายผู้อยู่อาศัยในพื้นที่แล้ว มีช่องทางต่างๆ ได้แก่ การรับประทาน น้ำ พืชผัก หรือสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่มีโลหะหนักสะสมอยู่เข้าไป และการหายใจหรือกินฝุ่นละอองที่ปนเปื้อนโลหะหนักเข้าไป ซึ่งในที่นี้ เนื่องจากสภาพของความเป็นเมือง จึงไม่ได้มีการปลูกผัก จัปส์ตัว หรือใช้น้ำในพื้นที่เพื่อการอุปโภคบริโภค ปัจจัยเสี่ยงหลักจึงเหลือเพียงสาเหตุเดียว คือ เรื่องของฝุ่นละออง ที่จะผ่านเข้าสู่ร่างกายผ่านการหายใจหรือการกินเข้าไปผ่านการใช้มือ การทานอาหาร หรือใช้ภาชนะที่เปื้อนฝุ่น ทั้งนี้ เอกสารแนวทางการประเมินความเสี่ยงของ USEPA ได้ให้ข้อสังเกตไว้ว่าเด็กจะรับสัมผัสตัวกลางที่เป็นดินและฝุ่นผ่านการกินและสัมผัสมากกว่าผู้ใหญ่ (US EPA, 1989) การศึกษาด้านความเสี่ยงต่อสุขภาพในชุมชนคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศจีน (Zheng *et al.*, 2013) ซึ่งประเมินความเสี่ยงโดยสมมติให้ประชากรในพื้นที่รับโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดินผ่านการรับประทานอาหารที่ผลิตในพื้นที่ ได้แก่ ข้าว และผัก และการรับฝุ่นดินเข้าสู่ร่างกายผ่านทางปากและการหายใจ พบว่า ผู้ใหญ่ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพที่ไม่ใช่โรคมะเร็ง (non-carcinogenic risk) ผ่านการรับประทานอาหารมากกว่าการรับฝุ่นดินเข้าสู่ร่างกายทางปากและการหายใจ และพบว่าเด็กที่อาศัยอยู่ในชุมชนมีความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าในผู้ใหญ่ โดยมีสาเหตุหลักมาจากการรับฝุ่นเข้าสู่ร่างกาย (Hazardous Index = 15) ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการรับฝุ่นเข้าสู่ร่างกาย

ผ่านทางปากมากกว่าจะเกิดจากการซึมผ่านทางผิวหนังและการหายใจ ดังนั้น การพบการปนเปื้อนของโลหะหนักในดินในพื้นที่ถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์จึงชี้ให้เห็นถึงความเสี่ยงทางสุขภาพ โดยเฉพาะกับกลุ่มเด็กเล็ก (ต่ำกว่า 6 ขวบ) ที่เป็นกลุ่มเปราะบางต่อการสัมผัสและการเกิดโรคพิษตะกั่วมากที่สุด รวมทั้งผลกระทบต่อระบบนิเวศอันเกิดจากการประกอบอาชีพถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ของคนในชุมชนซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

ตารางที่ 2 งานวิจัยที่ศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักในดินในพื้นที่คัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย (หน่วย : มิลลิกรัม ต่อ กิโลกรัม)

พื้นที่	งานศึกษา	ปีที่สำรวจ	ลักษณะดิน ตัวอย่าง	ทองแดง	ตะกั่ว	สังกะสี	แคดเมียม	นิกเกิล	แมงกานีส	โครเมียม	สารหนู
ตำบลโคกสะอาด อำเภอห้วยชัย จังหวัด กาฬสินธุ์	เพ็ญโฉมและคณะ (Saetang <i>et al.</i> , 2009)	2551	ดินบริเวณที่ กำจัดขยะของ อบต.	39,161	79,520	-	1.46	75	1,519	-	-
	กรมควบคุมโรค (Suwan-ampai, 2011)	2553	ดินบริเวณ บ้านที่รับซื้อ และแยก ชิ้นส่วน	-	26,694	-	6.16	619	3,340	-	151
	สำนักงาน สิ่งแวดล้อม ภาคที่ 10	2557	ดินบริเวณที่ กำจัดขยะของ อบต.	8,671	2,636	11,890	12	118	-	44	9.6
	กรมควบคุม มลพิษ (Pollution Control Department, n.d.)		ดินบริเวณ บ้านที่รับซื้อ และแยก ชิ้นส่วน	9,267	1,388	580	3.3	27	-	18	6.0
ชอยเสือใหญ่ อุทิศ เขต จตุจักร กรุงเทพฯ	คณะผู้วิจัย	2557	ดินจากกรอบ บริเวณชุมชน ถอดแยกขยะ ความลึก 0-10 ซม. (11 ตัวอย่าง)	4,828	1,058	1,847	<2	74	511	88	-
ดินใน กรุงเทพฯ	คณะผู้วิจัย	2557	ดินในบริเวณ นอกพื้นที่ถอด แยกขยะ อิเล็กทรอนิกส์	90	67	234	<2	16	374	37	-
ค่ามาตรฐานไทย*				-	400	-	37	1,600	1,800	300	3.9
ค่ามาตรฐานเนเธอร์แลนด์ (intervention value)				190	530	720	13	100			76

หมายเหตุ : *ค่ามาตรฐานไทย หมายถึง มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2547) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน (National Environment Board, 2004)

ผลการจัดกระบวนการทางสังคม

แม้ผลการสำรวจด้านสิ่งแวดล้อมที่พบการปนเปื้อนของโลหะหนักในดินได้ชี้ให้เห็นว่า ชุมชนเสียใหญ่มีความเสี่ยงทางสุขภาพจากการสัมผัสโลหะหนักที่มาจากการประกอบอาชีพถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ แต่จากผลการสำรวจความคิดเห็นของชุมชนที่ชี้ให้เห็นว่า ชาวบ้านจะยังคงประกอบอาชีพนี้ต่อไปด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจ คณะผู้วิจัยจึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการจัดกระบวนการทางสังคมเป็นการให้ความรู้และจัดกระบวนการมีส่วนร่วมเพื่อให้คนชุมชนแสวงหาแนวทางในการป้องกันและเฝ้าระวังปัญหามลพิษจากการทำงาน (ภาพที่ 5 – 6)

คณะผู้วิจัยได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมขึ้นเมื่อวันที่ 9 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2557 ในชุมชนโดยได้รับความอนุเคราะห์ด้านสถานที่จากเจ้าของร้านรับซื้อของเก่ารายใหญ่ในพื้นที่ อย่างไรก็ดี แม้คณะผู้วิจัยได้มีการประชาสัมพันธ์ให้คนในชุมชนได้ทราบถึงการจัดประชุมดังกล่าวล่วงหน้า แต่ในวันที่จัดประชุม มีคนในชุมชนมาเข้าร่วมประชุมค่อนข้างน้อย (50 คนและบางส่วนเป็นแรงงานต่างด้าว) และผู้ที่มาประชุมก็ได้แสดงความคิดเห็นเท่าที่ควร สะท้อนให้เห็นว่า ชุมชนยังมิได้ให้ความสนใจที่จะรับฟังข้อมูลจากคณะผู้วิจัย สาเหตุน่าจะมาจากความระแวงบุคคลภายนอกที่เข้ามาในพื้นที่ เนื่องจากที่ผ่านมา มีหน่วยงานและสื่อมวลชนเข้าไปเก็บข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในทางลบของชุมชนต่อสาธารณะ (จากการสัมภาษณ์เจ้าของร้านค้าของเก่าในพื้นที่) และในช่วงที่ลงพื้นที่ภาคสนามในระยะต่อมา (หลังจากเก็บข้อมูลคร่าวๆ เรียบร้อย) คณะผู้วิจัยไม่ได้รับการต้อนรับจากชุมชน (อาสาสมัครถูกชาวบ้านห้ามไม่ให้มาคณะผู้วิจัยมาพบปะกับคนในชุมชน) ในอีกแง่หนึ่ง การไม่ให้ความร่วมมือในการมาร่วมประชุมได้ชี้ให้เห็นว่า การจัดกระบวนการสังคมแบบมีส่วนร่วมด้วยวิธีการจัดประชุมอาจไม่เหมาะสมกับลักษณะของชุมชนในพื้นที่ที่มีลักษณะต่างคนต่างอยู่และไม่มีความผูกพันกับถิ่นที่อยู่ ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงได้ปรับแผนการทำงานโดยกำหนดกลุ่มเป้าหมายเจาะจงมากขึ้น คือ กลุ่มเยาวชนที่อยู่ในช่วงของการเรียนรู้และมีทางเลือกในการประกอบอาชีพในอนาคตและกลุ่มพ่อแม่ผู้ปกครองของเด็กเล็กที่น่าจะใส่ใจในสุขภาพของบุตรหลานและสนใจที่จะรับฟังข้อมูลเกี่ยวกับความเสี่ยงจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยคณะผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากโรงเรียนเสนาณรงค์ที่เปิดโอกาสให้คณะผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมกับกลุ่มเด็กนักเรียนที่มาจากชุมชนเสียใหญ่และได้รับความร่วมมือจากมูลนิธิเด็กอ่อนในสลัมฯ (เสียใหญ่) ที่ให้คณะผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลและพูดคุยกับพ่อแม่ผู้ปกครองในที่ประชุมผู้ปกครองประจำเดือนของมูลนิธิฯ

สำหรับกลุ่มเยาวชน คณะผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือที่เรียกว่า “เกมจำลองสถานการณ์” เพื่อใช้ในการสื่อสารความเสี่ยง สร้างความตระหนัก และให้ความรู้แก่เยาวชนซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมและมัธยมต้นของโรงเรียนเสนาณรงค์ที่อยู่อาศัยในพื้นที่ชุมชนเสียใหญ่ โดยเกมจำลองสถานการณ์ได้ให้นักเรียนเลือกสถานการณ์จำลองที่แสดงถึงการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ (อาทิ โทรศัพท์มือถือ เครื่องปรับอากาศ) และสถานการณ์การป้องกันตนเองและทำให้ชุมชนปลอดภัย (เช่น การสวมถุงมือ การแยกพื้นที่ทำงานและพื้นที่พักอาศัย) โดยแบ่งเป็นสองช่วง คือ ช่วงแรกให้เลือกกิจกรรมที่ต้องการทำในชุมชน จากนั้น คณะผู้วิจัยได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ แล้วให้เยาวชนตัดสินใจเลือกกิจกรรมที่ต้องการอีกครั้งซึ่งผลการดำเนินการ พบว่า เยาวชนเลือกกิจกรรมที่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น อีกทั้ง ผลการวัดระดับความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ก่อน-หลังร่วมกิจกรรม พบว่า เยาวชนกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 84 สามารถตอบคำถามได้ถูกต้องมากขึ้นภายหลังจากร่วมกิจกรรมเกม

จำลองสถานการณ์ แสดงให้เห็นว่า เยาวชนส่วนใหญ่ได้เรียนรู้และตระหนักถึงการป้องกันและดูแลตนเองและสมาชิกในครอบครัวเพื่อลดความเสี่ยงทางสุขภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งมีความต้องการที่จะประกอบอาชีพอื่นๆ เช่น ทหาร ตำรวจ ครู พยาบาล ที่มีใช้อาชีพคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างไรก็ดี กระบวนการให้ความรู้กับเยาวชนจำเป็นต้องทำอย่างต่อเนื่อง คณะผู้วิจัยจึงได้ส่งมอบอุปกรณ์และถ่ายทอดข้อมูลที่ใช้ในการจัดกิจกรรมให้กับผู้บริหารของโรงเรียนเพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารและสร้างความตระหนักให้กับนักเรียนที่มาจากชุมชนแออัดต่อไป

ส่วนกิจกรรมที่จัดร่วมกับพ่อแม่ผู้ปกครองที่ส่งลูกหลานมาเลี้ยงที่มูลนิธิเด็กอ่อนในสลัมฯ เป็นลักษณะการบรรยายให้ความรู้และการให้เอกสารความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากขยะอิเล็กทรอนิกส์และเอกสารในการป้องกันตนเองและครอบครัวเบื้องต้นจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ พ่อแม่ผู้ปกครองได้ให้ความสนใจที่จะรับฟังข้อมูล ดังจะเห็นได้จากการซักถามข้อมูลและจำนวนผู้กรอกเอกสารแสดงความยินยอมที่จะให้บุตรหลานเข้าร่วมกับการเจาะเลือดเพื่อตรวจระดับตะกั่ว (โครงการวิจัยของอาจารย์คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)



ภาพที่ 5 กิจกรรมเกมจำลองสถานการณ์กับกลุ่มเยาวชน
ที่มา : คณะผู้วิจัย



ภาพที่ 6 การให้ความรู้กับพ่อแม่ผู้ปกครอง
ที่มา : คณะผู้วิจัย

อภิปรายผล

จากการลงพื้นที่วิจัยในพื้นที่ชอยเสือใหญ่อุทิศเป็นเวลาหนึ่งปีนั้น คณะผู้วิจัยสามารถถอดบทเรียนการทำวิจัยและวิเคราะห์แนวโน้มของชุมชนเสือใหญ่ ได้ดังนี้

- 1) ชุมชนเสือใหญ่เป็นชุมชนที่ไม่มีลักษณะที่เข้าตามนิยาม “ชุมชน” โดยทั่วไป กล่าวคือ ชุมชนโดยทั่วไปจะต้องมีการรวมกลุ่มกัน มีการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการร่วมกัน ในขณะที่ชุมชนเสือใหญ่มีลักษณะต่างคนต่างอยู่ มีการเข้าออกของคนในชุมชนตลอดเวลา ไม่มีความผูกพันต่อกันที่อยู่ ไม่มีผู้นำที่คนในชุมชนให้การยอมรับ อีกทั้งคนในชุมชนมีทัศนคติเชิงลบต่อหน่วยงานหรือบุคคลภายนอก การผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือ “การพัฒนาชุมชน” จึงเป็นเรื่องที่ทำทายนอย่างมาก อย่างไรก็ตาม การสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น โรงเรียน มูลนิธิ ก็จะมีส่วนช่วยให้กระบวนการสื่อสารและการมีส่วนร่วมเกิดขึ้นได้ในพื้นที่
- 2) จากการสำรวจและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาจากปี พ.ศ. 2547 และปี พ.ศ. 2557 พบว่า มีอาคารปลูกสร้างแบบถาวรมาแทนที่พื้นที่ว่างและพื้นที่ปลูกสร้างชั่วคราวมากขึ้น แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ในชอยเสือใหญ่อุทิศมีความเข้มข้นในการใช้ประโยชน์ที่ดินมากขึ้น บ่งชี้ถึงการเจริญเติบโตของเมือง อีกทั้งข้อกำหนดผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2556 เขตจตุจักรที่ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการ “...การซื้อขายหรือเก็บเศษวัสดุที่มีพื้นที่ประกอบเกิน 100 ตารางเมตร เว้นแต่ที่ตั้งอยู่ริมถนนสาธารณะที่มีขนาดเขตทางไม่น้อยกว่า 16 เมตร หรือที่ดำเนินการอยู่ในอาคารและ ไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข...” ส่งผลให้ร้านรับซื้อของเก่าในพื้นที่ไม่สามารถต่อใบอนุญาตได้ (ใบประกอบกิจการที่อันตรายตามกฎหมายสาธารณสุขและใบอนุญาตค้าของเก่าของกรมการปกครอง) ปัจจัยความเป็นเมืองและข้อกำหนดทางกฎหมายได้เป็นแรงกดดันให้คนในชุมชนเสือใหญ่ทยอยย้ายออกจากพื้นที่นี้
- 3) แม้ชุมชนเสือใหญ่มีแนวโน้มหดตัวลงในอนาคตอันใกล้นี้ แต่ก็ได้หมายความว่า ชาวบ้านที่เคยอยู่ในชุมชนเสือใหญ่จะเลิกการประกอบอาชีพทอดแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์จากการสัมภาษณ์ชาวบ้าน พบว่า ชาวบ้านจะยังคงประกอบอาชีพนี้อยู่แต่ย้ายไปทำในพื้นที่อื่น เช่น แถบชานเมืองและพื้นที่ต่างจังหวัดที่เป็นบ้านเกิดและเยาวชนบางรายก็ต้องการประกอบอาชีพนี้ต่อจากพ่อแม่ ด้วยเหตุนี้ การสื่อสารกับประชาชนในพื้นที่ให้ตระหนักถึงอันตรายจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อตนเองและสมาชิกในครอบครัว (รวมถึงผลกระทบต่อสังคม) จึงเป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน เพื่อให้ชุมชนได้มีการป้องกันตนเองในเบื้องต้นและกระตุ้นให้ชาวบ้านคิดถึงทางเลือกของการประกอบอาชีพมากขึ้นทั้งของตนและลูกหลาน

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยนี้ได้ชี้ให้เห็นว่า การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างไม่ถูกวิธีโดยกลุ่มชาวบ้านทำให้เกิดการปนเปื้อนของโลหะหนักในตัวอย่างดินและมีความเป็นไปได้ที่โลหะหนักจะแพร่กระจายสู่สภาพแวดล้อม แหล่งดินและท่อระบายน้ำที่พาดินและตะกอนปนเปื้อนโลหะหนักไปสะสมในแหล่งน้ำ (แม่น้ำเจ้าพระยา) ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพให้กับผู้ทอดแยกและครอบครัว โดยเฉพาะในเด็กที่

อาศัยอยู่ในชุมชนที่ประกอบกรถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ แม้ว่าผลการสำรวจข้อมูลครัวเรือนจะพบว่า ชุมชนบางส่วนทราบถึงสารอันตรายในขยะอิเล็กทรอนิกส์แต่ชุมชนคำนึงถึงการหาเลี้ยงชีพในปัจจุบันมากกว่าปัญหาสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ด้วยลักษณะของชุมชนเป็นชุมชนแออัดในเมืองที่ไม่มีผู้นำชุมชนที่เป็นที่ยอมรับและมีลักษณะต่างคนต่างอยู่ ส่งผลให้การสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในชุมชนไม่บรรลุผลเท่าที่ควร แต่คณะผู้วิจัยได้พยายามที่จะเข้าถึงกลุ่มเยาวชนและกลุ่มพ่อแม่ผู้ปกครองโดยได้รับความร่วมมือจากโรงเรียนและมูลนิธิเด็กอ่อนในสลัมฯ เพื่อสื่อสารความเสี่ยงและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการป้องกันตนเองและคนในครอบครัว

สำหรับกระบวนการทำงานในพื้นที่ในระยะต่อไป คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

กรุงเทพมหานคร (สำนักงานเขตจตุจักร) ควรหามาตรการเพื่อควบคุมดูแลให้การประกอบอาชีพคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น รวมถึงการแก้ปัญหาเสพติด ปัญหายาเสพติด อาชญากรรมในชุมชนซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาชุมชน

ศูนย์บริการสาธารณสุข สำนักอนามัย กรุงเทพมหานครควรจัดทำแผนงานและงบประมาณในการเฝ้าระวังสุขภาพของคนในชุมชนโดยจัดบริการตรวจสุขภาพประจำปี เพื่อตรวจโลหะหนักในเลือดทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ และติดตามการบำบัดรักษาในรายที่พบการสะสมของโลหะหนักเกินค่ามาตรฐาน/ค่าที่แนะนำ โดยให้รวมถึงกลุ่มแรงงานต่างด้าวด้วย

โรงเรียนในพื้นที่โดยรอบ ควรให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากขยะอิเล็กทรอนิกส์รวมถึงขยะอันตรายอื่นๆ จากชุมชนเพื่อสร้างความตระหนักให้กับเด็กนักเรียนที่มาจากชุมชนเสียใหญ่หรือจากพื้นที่อื่นๆ ที่ครอบครัวประกอบอาชีพถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์โดยจะต้องให้ความรู้และติดตามประเมินผลเชิงทัศนคติและพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการสนับสนุนและผลักดันให้เด็กนักเรียนได้ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นเพื่อสร้างโอกาสทางการศึกษาและอาชีพที่ปลอดภัยและมั่นคงมากขึ้น

มูลนิธิเด็กอ่อนในสลัมฯ ควรให้ความรู้และสร้างความตระหนักเกี่ยวกับอันตรายจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ให้กับผู้ปกครองของเด็กเล็กอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีการป้องกันตนเองและบุตรหลานจากการสัมผัสโลหะหนักที่มาจากชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรุงเทพมหานคร (สำนักพัฒนาสังคม) กระทรวงแรงงาน กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ควรดำเนินมาตรการส่งเสริมอาชีพอาชีวนามัยและความปลอดภัยให้กับชุมชนคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั่วประเทศ รวมทั้งดำเนินโครงการแนะนำและฝึกทักษะการประกอบอาชีพที่ปลอดภัย สนับสนุนเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ เพื่อหามาตรการสร้างแรงจูงใจให้ชาวบ้านเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอื่นที่ปลอดภัยมากขึ้น ในอีกทางหนึ่ง หากผู้ประกอบการมีศักยภาพและต้องการประกอบอาชีพนี้ต่อ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรเข้ามากำกับดูแลการทำงานอย่างปลอดภัยตามกฎหมายสาธารณสุข หรือสนับสนุนให้ผู้ประกอบการจดทะเบียนเป็นโรงงานเพื่อให้อยู่ในการควบคุมดูแลของกฎหมายโรงงาน

กรมควบคุมมลพิษควรมีการติดตามและเฝ้าระวังมลพิษจากการถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์และเร่งผลักดันให้ร่างพระราชบัญญัติการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีผลบังคับใช้โดยเร็ว เพื่อให้ประเทศมีการพัฒนาระบบการเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ฯ ไปจัดการอย่างถูกต้องโดยผู้ผลิตและโรงงานรีไซเคิล ทั้งนี้ ร่างกฎหมายควรบรรจุบทบัญญัติที่ส่งเสริมหรือสร้างแรงจูงใจให้ ชาวบ้านเข้ามาเป็นเครือข่ายเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ฯ เพื่อส่งต่อโรงงานรีไซเคิลโดยจะต้องไม่ถอดแยกชิ้นส่วนเองซึ่งจะช่วยลดผลกระทบทางเศรษฐกิจที่มีต่อชาวบ้านและช่วยให้การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นไปอย่างปลอดภัยมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Council Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment. (2003). *Official Journal of the European Union*, L37, 24 – 38.
- Damrongsiri, S. (2015). A contamination of heavy metals in soils of e-waste dismantling community area, Bangkok [In Thai]. *Environmental Journal*, 19(3), 27 – 39.
- Fu, J., Zhou, Q., Liu, J., Liu, W., Wang, T., Zhang, Q. & Jiang, G. (2008). High levels of heavy metals in rice (*Oryzasativa* L.) from a typical E-waste recycling area in southeast China and its potential risk to human health. *Chemosphere*, 71(7), 1269 – 1275.
- Huisman, J., F. Magalini, R. Kuehr, C. Maurer, S. Oglivie, J. Polk, C. Delgado, E. Artim, J. Szlezak & A. Stevels. (2008). *2008 Review of Directive 2002/96 on waste electrical and electronic equipment*. ENV.G.44/ETU/2006/0032. Bonn: United Nations University.
- Jun-hui, Z. & Hang, M. (2009). Eco-toxicity and metal contamination of paddy soil in an e-wastes recycling area. *Journal of Hazardous Materials*, 165(1–3), 744-750.
- Leung, A., Cai, Z. W. & Wong, M. H. (2006). Environmental contamination from electronic waste recycling at Guiyu, southeast China. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 8, 21-23.
- Li, J., Duan, H. & Shi, P. (2011). Heavy metal contamination of surface soil in electronic waste dismantling area: site investigation and source-apportionment analysis. *Waste Management and Research*, 29(7), 727-738.
- Luo, C., Liu, C., Wang, Y., Liu, X., Li, F., Zhang, G. & Li, X. (2011). Heavy metal contamination in soils and vegetables near an e-waste processing site, South China. *Journal of Hazardous Materials*, 186, 481–490.
- National Environment Board. (2004). Announcement of National Environment Board, Issue 25 (2004). Soil Quality Standards [In Thai: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2547) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน]. In *Royal Government Gazette*, 121, Part 119 Ngor, dated October 20, 2001 (pp.170-181). National Environment Board, Thailand.
- Pollution Control Department. (n.d.). *A report on environment problems from electronic waste in Khongchai District of Kalasin* [In Thai]. Division of Waste and Air Quality Management, Regional Environmental Office 10.
- Saetang, P., Rojanaprai Wong, S, Muksuwan, W & pratumchat, S. (2009). A preliminary survey of impact and solution towards participatory waste management: a case of Koksa-ad sub-district, Khongchai District of Kalasin [In Thai: การศึกษาผลกระทบและแสวงหาแนวทางการจัดการขยะอย่างมีส่วนร่วม กรณีตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์]. Preliminary report submitted to Asia Foundation (Thailand).

- Suwan-ampai, P. (2011). Environmental and health impact of e-waste: a case study in Thailand, Paper presented at the Regional Training Workshop on Repair, Refurbishment, Reconditioning of Used EEE and Recycling and Final Disposal of E-Wastes, 19-21 April 2011, Bangkok.
- Thairath Online. (2014). Ministry of Public Health reported a close watch on a child exposed to lead coming from e-waste found in Kalasin [In Thai]. Retrieved May 27, 2014, from <http://www.thairath.co.th/content/424716>
- [US EPA] United States Environmental Protection Agency. (1989). *Risk assessment guidance for superfund, Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part A)*. Interim Final, EPA/540/1-89/002. Washington, DC: United States Environmental Protection Agency. Retrieved April 1, 2015, from http://www.epa.gov/oswer/riskassessment/ragsa/pdf/rags_a.pdf
- Vassanadumrongdee, S. (2015). Electronic waste situation [In Thai]. *Environmental Journal*, 19(3), 1-18.
- VROM. (2009). *Soil Remediation Circular 2009*. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (Netherlands). Retrieved April 1, 2015, from http://rwsenvironment.eu/publish/pages/97218/circulaire_april_2012_eng_def.pdf
- Wu, Q., Leung, J. Y. S., Geng, X., Chen, S., Huang, X., Li, H., Huang, Z., Zhu, L., Chen, J. & Lu, Y. (2015). Heavy metal contamination of soil and water in the vicinity of an abandoned e-waste recycling site: Implications for dissemination of heavy metals. *Science of the Total Environment*, 506–507, 217 – 225.
- Yu, J., Williams, E., Ju, M. & Yang, Y. (2010). Forecasting global generation of obsolete personal computers. *Environmental Science & Technology*, 44, 3232 – 3237.
- Zhang, Q., Ye, J., Chen, J., Xu, H., Wang, C. & Zhao, M. (2014). Risk assessment of polychlorinated biphenyls and heavy metals in soils of an abandoned e-waste site in China. *Environmental Pollution*, 185, 258 – 265.
- Zheng, J., Chen, K.-h., Yan, X., Chen, S.-J., Hu, G.-C., Peng, X.-W., Yuan, J.-g., Mai, B.-X. and Yang, Z.-Y. (2013). Heavy metals in food, house dust, and water from an e-waste recycling area in South China and the potential risk to human health. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 96, 205 – 212.

ภาคผนวก : ตัวอย่างอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

