

การตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพ ของโรงงานและประชาชน: การวิเคราะห์ทอิกิมาน Inspection of Safe Management in Waste Disposal in Community and Health Impact: A Systematic Review and Meta-Analysis

สาเลอี อินทร์เจริญ^{1*}, กุหลาบ รัตนสังธรรม¹ และ วสุธร ตันวัฒนกุล¹
Salee Incharoen^{1*}, Koolarb Rudtanasudjatum¹ and Vasuton Tanvatanakul¹
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา^{1*}
Faculty of Public Health Burapha University^{1*}

(Received: October 10, 2019; Revised: December 23, 2019; Accepted: January 20, 2020)

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ทอิกิมานครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพของโรงงานและประชาชน ประชากร คือ งานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบด้านสุขภาพจากการตรวจสอบการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ศึกษาจากเอกสารทั้งหมด 1,307 ฉบับ ผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ จำนวน 16 ฉบับ โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัย คือ กำหนดคำสำคัญตามหลัก PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) เป็นงานวิจัยแบบภาคตัดขวางและการวิจัยเชิงสำรวจ และเป็นรายงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ พ.ศ. 2552 - 2561 ประเมินคุณภาพงานวิจัย โดยใช้แบบฟอร์ม The Joanna Briggs Institute (JBI) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Comprehensive Meta-Analysis Version 2 ใช้วิเคราะห์โมเดลสถิติแบบตัวแบบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect model) ทดสอบความมีนัยสำคัญของขนาดอิทธิพล (Effect Size) ด้วยค่าความชุก (Prevalence) ผลการวิจัยพบว่า

งานวิจัย 16 ฉบับ มีกลุ่มตัวอย่างระหว่าง อยู่ระหว่าง 47 - 876 คน ไม่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทางของการจัดการขยะ คือ แหล่งกำเนิด/การทิ้ง มีงานวิจัยที่กลางทาง คือ การเก็บรวบรวม/การขนส่ง จำนวน 14 ฉบับ และปลายทาง คือ การกำจัด จำนวน 2 ฉบับ พบค่าขนาดอิทธิพล ของอาการระบบทางเดินอาหาร พบว่าคนงานขยะมูลฝอยชุมชน พนักงานเก็บขยะ มีอัตราการเกิดอาการระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 26.2 หรือมีอัตราการเกิดระหว่าง ร้อยละ 2.12 - 3.19 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) อาการปวดหลัง พบว่า คนงานขยะมูลฝอยชุมชน มีความอัตราการเกิดอาการปวดหลัง ร้อยละ 67.2 หรือมีอัตราการเกิดระหว่างร้อยละ 58.7 - 74.6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$)

ดังนั้น จึงควรมีการพัฒนากระบวนการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยเพื่อลดผลกระทบด้านสุขภาพและควรมีการศึกษาที่ต้นทางซึ่งยังไม่มีการศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพ

คำสำคัญ: การตรวจสอบการจัดการความปลอดภัย, ผลกระทบด้านสุขภาพ, ขยะมูลฝอยชุมชน, การวิเคราะห์ทอิกิมาน

*ผู้ให้การติดต่อ (Corresponding e-mail: salee@scphtrng.ac.th เบอร์โทรศัพท์ 081-0958680)

Abstract

Lack of waste safety management inspections affect community health. This study was a systematic review and meta-analysis regarding community waste safety management inspection and health impact. On a sample of 1,307 research articles published between 2009 and 2018, 16 articles met the criteria for systematic review. Criteria were applied selecting keywords as specified by PICO (Population, Intervention, Comparison, and Outcome), being cross-sectional or survey research. Quality of research articles was evaluated by using the JBI form. Statistical analysis was done by using Comprehensive Meta-Analysis version 2 program for the fixed effect model, testing the difference of effect size by prevalence.

The study found that sample sizes within the 16 selected articles were 47 to 846 cases. There were no studies on sources (origin/dumping). There were 14 studies on the midway (collection/transportation) and were 2 studies of the destination (disposal). Respiratory symptoms and back pain incidence were found among community garbage workers at the significant levels of 26.2 percent (95% CI 0.21 - 0.32, $p < 0.001$) and 67.2 percent (95% CI 0.59 - 0.75, $p < 0.001$), respectively. Therefore, there should be a development of the system on community waste safety management inspection, under different contexts.

Keywords: Safety Management Inspection, Health Impact, Community Waste, Meta-Analysis

บทนำ

สถานการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนยังคงเพิ่มขึ้น จากปี 2557 - 2560 มีปริมาณขยะมูลฝอยชุมชน 26.19, 26.85, 27.06 และ 27.40 ล้านตัน ตามลำดับ โดยปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนส่วนใหญ่เกิดขึ้นในเขตความรับผิดชอบของเทศบาลและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (Pollution Control Department, 2017) ปัญหาขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นส่งผลให้เกิดโรคและอันตรายกับผู้ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับขยะ และประชาชน การสัมผัสขยะมูลฝอยทำให้เกิดโรคติดต่อจากขยะ ระบายเคื่องต่อผิวหนัง โรคระบบทางเดินหายใจ ความเครียด และอาการปวดเมื่อย รวมทั้งอุบัติเหตุ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เหตุรำคาญจากกลิ่นเหม็น ทักษะนิยภาพ อุจาดตา การปนเปื้อนในแหล่งน้ำ และดิน ซึ่งจะส่งผลต่อสุขภาพ รวมทั้งความเครียด (Sirakul, 2011; Chitnayee, 2007; Pollution Control Department, 2017; Maria, Tokico, Manildo, Marco, & Margarita, 1997; Silapasuan, 2014)

การจัดการขยะตั้งแต่ต้นทาง กลางทาง และปลายทาง เป็นหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นตามกฎหมาย ซึ่งกฎหมายสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนมีหลายฉบับ แต่ขาดกลไกการตรวจสอบ และขาดการบังคับใช้ที่มีประสิทธิภาพ (Thosuwonchinda, 2015) รวมทั้งมีความซ้ำซ้อน เพราะมีกฎหมายหลายฉบับ ทำให้ขาดประสิทธิภาพ (Hinnon, Prueangwong, & Nimnoy, 2015; Hantrakul, 2014) การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนต้นแบบในประเทศไทย มีหลายพื้นที่ เช่น เทศบาลเมืองพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี เทศบาลนครอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี เทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เทศบาลตำบลหนองควาย จังหวัดเชียงใหม่ เทศบาลเมืองแกลง จังหวัดระยอง องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแขนง จังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นต้น พบว่า ปัจจัยสำคัญในการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ คือ บริบทชุมชน ซึ่งแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันออกไป นโยบายและวิสัยทัศน์ของผู้บริหาร ผู้นำชุมชนและเจ้าหน้าที่ของรัฐในพื้นที่ (Aummaralikit, 2018; Nuthong, 2013; Tawakarn, 2010; Pahasing & Polpuk, 2018; Sawatditung, Sanpoch, Kingminghair & Aultachai, 2014; Vajarodaya, 2013) ในต่างประเทศโซนทวีปเอเชีย เช่น ประเทศสิงคโปร์ มาเลเซีย และประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศใกล้เคียงกับประเทศไทย พบว่า มีการใช้กฎหมาย

อย่างเคร่งครัด ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และมีระบบการจัดการขยะมูลฝอยตั้งแต่ต้นทาง กลางทาง และปลายทาง (Cohristopher, 2010; Ministry of the Environment, 2014; Ministry of the Environment, 2010; Latifah, Mohd, Samah, & Mohd, 2009; Dennis, 2013) ส่วนต่างประเทศโซนยุโรป เช่น ประเทศอเมริกา และเยอรมัน พบว่า มีการสร้างจิตสำนึกของประชาชนในการมีส่วนร่วม และการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และมีกฎหมายที่เคร่งครัด (The Resource Conservation and Recovery Act of 1976 (RCRA), 1976; Act for Promoting Closed Substance Cycle Waste Management and Ensuring Environmentally Compatible Waste Disposal) ถึงแม้ว่ามีต้นแบบด้านการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนในหลายพื้นที่ แต่ก็ยังไม่มีกรอบทบทวนที่ชัดเจนในเรื่องดังกล่าว ซึ่งหากมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบจะส่งผลดีทาง เศรษฐศาสตร์และคุณภาพชีวิตที่ดี หากมีการส่งเสริมการจัดการขยะที่ต้นทางอย่างครบถ้วนทุกขั้นตอนจะมีต้นทุน ค่าใช้จ่ายลดลง 0.91 บาท และหากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีการดำเนินการอย่างสมบูรณ์ จะลดค่าใช้จ่าย เก็บขนและกำจัด 1.63 เท่าของต้นทุน (Buranasing, 2015; Thirarattanasunthon, Kwanhian, & Yaowiyod, 2017)

จากการทบทวนวรรณกรรม พบการวิจัยหลายฉบับ แต่ยังขาดการนำงานวิจัยเหล่านั้นมาวิเคราะห์อภิ มาณ การตรวจสอบจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพของคนงานและประชาชน เพื่อเทศบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ใช้ประโยชน์ด้านข้อมูลให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งใน การค้นหาผลกระทบด้านสุขภาพเนื่องจากขาดการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชน จาก งานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับและมีการตรวจสอบคุณภาพงานวิจัย โดยการใช้วิธีการ วิเคราะห์อภิมาณ เพื่อให้ได้งานวิจัยที่สอดคล้องและครอบคลุมกับสิ่งที่ต้องการศึกษา ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการ สร้างความตระหนัก และลดปัญหาขยะมูลฝอยชุมชน

วัตถุประสงค์วิจัย

เพื่อวิเคราะห์การตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพของ คนงานและประชาชน

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้ใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) จากงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปประเด็นการวิเคราะห์อภิมาณการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับ ผลกระทบด้านสุขภาพของคนงานและประชาชน จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีอภิมาณ (Meta-Analysis) ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ผู้ศึกษาและผู้ร่วมศึกษากำหนดคำสำคัญในการสืบค้นโดยใช้หลัก PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) โดยกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นร่วมกัน คือ ผู้ประกอบอาชีพขยะมูลฝอย (Solid Waste Worker, Municipal Solid Waste Worker, Garbage Worker, Waste Picker, Waste Collector, Incinerator, Landfill Worker) ประชาชน (Population, Community) ขยะมูลฝอยชุมชน (Municipal Solid Waste, Solid Waste, Garbage, Sweeping) การตรวจสอบการจัดการความปลอดภัย (Safety Management Inspection, Safety Investigation) ผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Effect, Health Impact, MSDs, Injury) แหล่งกำเนิด (Source) การเก็บรวบรวมขนส่ง (Collection, Transfer, Transport) การกำจัด (Disposal, Incineration, Landfill, Dumps) รูปแบบการศึกษา คือ การวิจัยภาคตัดขวาง และการวิจัยเชิงสำรวจ และใช้ ข้อมูลงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ในช่วงตั้งแต่ พ.ศ. 2552 ถึง พ.ศ. 2561 โดยภาษาที่ตีพิมพ์ คือ ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย

2. กำหนดแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการสืบค้น แหล่งการสืบค้นข้อมูลในการศึกษานี้ ประกอบด้วย ฐานข้อมูลในประเทศไทย ได้แก่ ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ในระบบของมหาวิทยาลัยบูรพา ฐานข้อมูลวิจัย

มหาวิทยาลัยในประเทศไทย ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย และ Thailis ฐานข้อมูลในต่างประเทศ ได้แก่ Pub Med, MEDLINE, Science Direct, Pro Quest, Proquest Dissertation & Theses, Springer Link

3. ผู้ศึกษาและผู้ร่วมศึกษา จำนวน 1 คน คัดเลือกบทความอย่างเป็นอิสระต่อกันโดยพิจารณาจากคำสำคัญที่กำหนดไว้ และงานวิจัยที่มีรายงานค่าความชุก (Prevalence) พิจารณาจากเกณฑ์การคัดเข้า กรณีที่ผลการคัดงานวิจัยของผู้ศึกษาและผู้ร่วมศึกษาไม่ตรงกัน ผู้ศึกษาได้พิจารณาร่วมกันอีกครั้งโดยการประชุมเพื่อตัดสินว่าบทความไม่ตรงกันดังกล่าวจะถูกนำเข้ามาพิจารณาหรือไม่

4. ผู้ศึกษาและผู้ร่วมศึกษา รวบรวมงานวิจัยที่สืบค้นได้จากการกำหนดคำสำคัญตามหลัก PICO และพิจารณาตามเกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) ประกอบด้วย 1) เป็นรายงานการวิจัยเกี่ยวกับสถานการณ์การจัดการ การตรวจสอบความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วยชุมชนที่ต้นทางของไทยและต่างประเทศ และ 2) เป็นรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ที่มีคุณภาพและพิมพ์เผยแพร่ในระยะเวลา พ.ศ. 2553 – 2561

5. ประเมินคุณภาพงานวิจัยโดยผู้ศึกษาและผู้ร่วมศึกษาแยกกันประเมิน โดยใช้แบบฟอร์ม JBI Critical Appraisal Checklist for Descriptive/Case Series (The Joanna Briggs Institute [JBI], 2014) โดยหากผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยของนักวิจัยมีความเห็นไม่ตรงกัน จะทำการประชุมเพื่อหาข้อสรุป ถ้าตรงกันสามารถนำงานวิจัยที่ผ่านการประเมินไปสกัดข้อมูลต่อไป

6. การสกัดข้อมูลโดยผู้ศึกษาและผู้ร่วมศึกษาแยกกันสกัดข้อมูล หากผลการสกัดข้อมูลของนักวิจัยมีความเห็นไม่ตรงกัน จะทำการประชุมเพื่อหาข้อสรุป ถ้าตรงกันสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

7. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีอิมมาน ในตัวแปรที่เกี่ยวกับการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วยชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพของแรงงานและประชาชน โดยใช้ค่าความชุก (Prevalence) ในการนำเสนอผลการศึกษา โดยใช้โปรแกรม Comprehensive Meta-Analysis Version 2 ซึ่งก่อนการวิเคราะห์จะทำการทดสอบค่า Heterogeneity โดยพิจารณาค่า Chi-Square โดยถ้าค่า p value มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่กำหนดไว้ แสดงว่า Heterogeneity ที่พบมีนัยสำคัญทางสถิติ และถ้าค่า p-value มีค่าสูงกว่าเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่กำหนดไว้ แสดงว่า Heterogeneity ที่พบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และพิจารณาจากค่าสถิติ I^2 อธิบายร้อยละของ Heterogeneity โดยค่า I^2 จะมีค่า

0-100 โดยมีเกณฑ์การพิจารณา 4 ระดับ ดังนี้

ค่า $I^2 = 0\%$ หมายถึง ไม่มี Heterogeneity

ค่า $I^2 = 25\%$ หมายถึง มีค่า Heterogeneity ระดับต่ำ

ค่า $I^2 = 50\%$ หมายถึง มีค่า Heterogeneity ระดับปานกลาง

ค่า $I^2 = 75\%$ หมายถึง มีค่า Heterogeneity ระดับสูง

กรณีที่พบว่ามีค่า Heterogeneity ระดับต่ำ ใช้การวิเคราะห์แบบ Fixed Effect Model และในกรณีที่พบว่า ค่า Heterogeneity ระดับปานกลาง จะใช้การวิเคราะห์แบบ Random Effect Model ถ้าในกรณีค่า Heterogeneity ระดับสูง ให้นำเสนอข้อมูลแต่ละรายงานวิจัยในเชิงบรรยาย (Narrative Summary)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ แบบคัดเลือกรายงานวิจัย แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย และแบบสังเคราะห์งานวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

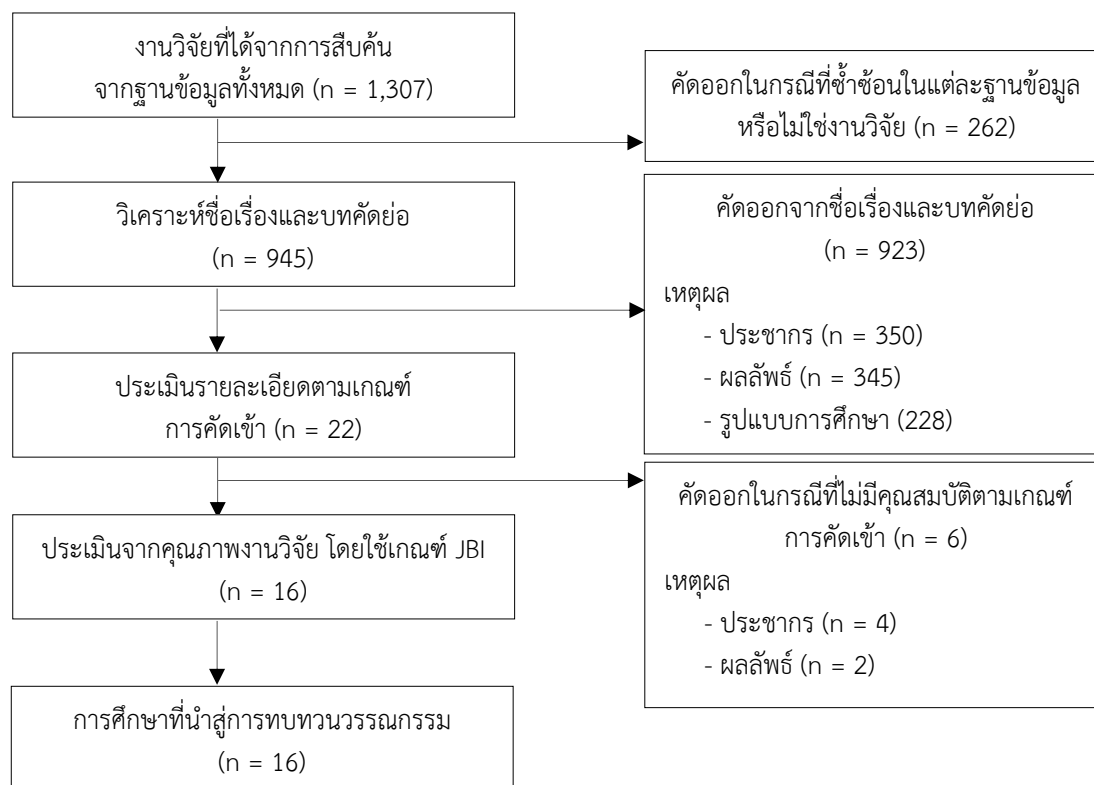
ส่วนที่ 1 แบบคัดเลือกรายงานวิจัย ตามเกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) ประยุกต์จาก The Joanna Briggs Institute (JBI) ปี ค.ศ. 2014 ประกอบด้วย ประเภทย่อยของผู้ที่ศึกษา ตัวแปร ผลลัพธ์ และรูปแบบการศึกษา โดยรายงานวิจัยต้องเข้าเกณฑ์ครบทุกประเด็น

ส่วนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย โดยใช้แบบฟอร์ม JBI Critical Appraisal Checklist for Descriptive/Case Series ประกอบด้วย 9 คำถาม ได้แก่ การศึกษามีการสุ่มตัวอย่าง มีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ชัดเจน มีวิธีการจัดการตัวแปรกวน มีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ถ้ามีกลุ่มเปรียบเทียบอธิบายชัดเจน

ระยะเวลาศึกษาติดตามเหมาะสม มีการติดตามกลุ่มตัวอย่างที่หายไป มีวิธีการวัดผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือ สถิติที่ใช้มีความเหมาะสม โดยรายงานวิจัยต้องผ่านการพิจารณาไม่ต่ำกว่า 6 ข้อ

ส่วนที่ 3 แบบสังเคราะห์งานวิจัย ประยุกต์จากรูปแบบของ Claessens, Eerde, Rutte และ Roe ค.ศ. 2007 ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง วิธีการดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัย ตัวแปรที่ใช้สำหรับการศึกษา และผลการศึกษา

ผลการวิจัย



ภาพ 1 ผลการดำเนินงานตามกระบวนการวิจัย

ข้อมูลของการศึกษารูปแบบการวิจัยแบบภาคตัดขวาง

การศึกษานี้ เป็นบทความวิจัยที่มีรูปแบบการวิจัยแบบภาคตัดขวาง จำนวน 14 ฉบับ (Eskezia, Aderaw, Ahmed, & Tadese, 2016; Chokhandre, Singh, & Kashyap, 2017; Decharat, 2016; Singh, & Chokhandre, 2015; Decharat, 2012; Garrido, Bittner, Harth, & Preisser, 2015; Ziaei, Choobineh, Abdoli-Eramaki, & Ghaem, 2018; Liu, Wang, Weng, Su, Wang, Guo, et al., 2015; Morsi, Safa, Baroud, Fawaz, Farha, El-Jardali, et al., 2017; Abou-ElWafa, El-Bestar, El-Gilany, & Sayed Awad, 2012; Bogale, Kumie, & Tefera, 2014; Rachiotis, Papagiannis, Thanasis, Dounias, & Hadjichristodoulou, 2012; Juntratep, & Chaiklieng, 2010; Chaiklieng, Juntratep, Suggaravetsiri, & Puntumetakul, 2012) ศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยของชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพของแรงงาน และประชาชน ผลการศึกษานี้ทั้งหมดถูกตีพิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2552 - 2561 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา พบว่า ผู้ประกอบอาชีพส่วนใหญ่เป็นแรงงานในระบบ คือ คนงานขยะมูลฝอยชุมชน พนักงานเก็บขยะ คนงานหลุมฝังกลบ แรงงานนอกระบบ คือ คนค้าขายขยะ ส่วนประชาชน คือ มีวัยทำงานที่อยู่ใกล้ที่ฝังกลบขยะมูลฝอย จำนวนตัวอย่าง อยู่ระหว่าง 60 - 876 คน ในแง่ของผลกระทบด้านสุขภาพ พบว่า คนงานขยะมูลฝอย

ชุมชนและพนักงานเก็บขยะ ได้รับอันตรายจากอุบัติเหตุ (Eskezia, Aderaw, Ahmed, & Tadese, 2016; Chokhandre, Singh, & Kashyap, 2017; Bogale, Kumie, & Tefera, 2014) อาการระบบทางเดินหายใจ (Chokhandre, Singh, & Kashyap, 2017; Garrido, Bittner, Harth, & Preisser, 2015) ตาติดเชื้อ (Chokhandre, Singh, & Kashyap, 2017), อาการระบบทางเดินอาหาร (Chokhandre, Singh, & Kashyap, 2017; Garrido, Bittner, Harth, & Preisser, 2015), อาการปวดหลัง (Abou-ElWafa, El-Bestar, El-Gilany, & Sayed Awad, 2012; Garrido, Bittner, Harth, & Preisser, 2015; Chaiklieng, Juntratep, Suggaravetsiri & Puntumetakul, 2012), โรคหืดหรือถุงลมโป่งพอง, ปัญหาการมองเห็น, อาการแพ้, ปัญหาการได้ยิน, อาการระบบย่อยอาหาร, อาการผิวหนัง (Garrido, Bittner, Harth, & Preisser, 2015) ความเสี่ยงสารปรอท (Decharat, 2012) คนงานหลุมฝังกลบ มีความเสี่ยงโลหะหนัก (Decharat, 2016) โรคประสาทหูเสื่อม (Ziaei, Choobineh, Abdoli-Eramaki, & Ghaem, 2018) คนค้าขายขยะ มีอาการทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Singh, & Chokhandre, 2015) ส่วนประชาชนในวัยทำงานที่อาศัยใกล้ มีอาการเมื่อยล้า, ปวดศีรษะ, นอนไม่หลับ, คลื่นไส้, อุจจาระร่วง, เวียนศีรษะ, ไอแห้ง ๆ, มีเสมหะ และภูมิแพ้

ข้อมูลของการศึกษารูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ

การศึกษานี้ เป็นบทความวิจัยที่มีรูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ จำนวน 2 ฉบับ (Thakur, Ganguly, & Dhulia, 2018; Boonto, Natesaha, Sayta, & Kongpiroon, 2008) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบต่อด้านสุขภาพของคนงานและประชาชน ผลการศึกษาวิจัยตีพิมพ์เผยแพร่ในปี พ.ศ. 2561 และ 2552 ส่วนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา พบว่า เป็นพนักงานเก็บขยะ และประชาชนที่อยู่รอบ ๆ หลุมฝังกลบ จำนวนตัวอย่าง 456 และ 47 คน ตามลำดับในแง่ของผลกระทบต่อด้านสุขภาพ พบว่า พนักงานเก็บขยะ เสี่ยงต่ออุบัติเหตุ และมีอาการทางระบบทางเดินหายใจ ส่วนประชาชน พบว่า มีอาการตาแดง, โรคหอบ และเจ็บหน้าอก

ผลการศึกษการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบต่อด้านสุขภาพของคนงานและประชาชน

ผลการศึกษานี้ ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบต่อด้านสุขภาพของคนงานและประชาชนโดยแบ่งตามการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชน ประกอบด้วย ต้นทาง คือ แหล่งกำเนิด/การทิ้ง กลางทาง คือ การเก็บรวบรวม/การขนส่ง และปลายทาง คือ การกำจัด โดยวิเคราะห์อภิธาน (Meta-Analysis) การศึกษาบางส่วนมีข้อมูลไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ ซึ่งจะนำเสนอในรูปแบบการบรรยายสรุป (Narrative Summary) ดังนี้

1. ต้นทาง (แหล่งกำเนิด/การทิ้ง)

จากการศึกษาไม่พบงานวิจัยที่กล่าวถึงการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบต่อด้านสุขภาพของคนงานและประชาชนที่ต้นทาง (แหล่งกำเนิด/การทิ้ง)

2. กลางทาง คือ การเก็บรวบรวม/การขนส่ง

2.1 คนงานขยะมูลฝอยชุมชน พนักงานเก็บขยะ

จากการศึกษา พบว่า มีการศึกษาการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบต่อด้านสุขภาพของคนงานและประชาชนที่กลางทาง คือ การเก็บรวบรวม/การขนส่ง ได้แก่ คนงานขยะมูลฝอยชุมชนและพนักงานเก็บขยะ (Eskezia, Aderaw, Ahmed, & Tadese, 2016; Chokhandre, Singh, & Kashyap, 2017; Bogale, Kumie, & Tefera, 2014; Garrido, Bittner, Harth, & Preisser, 2015; Abou-ElWafa, El-Bestar, El-Gilany, & Sayed Awad, 2012; Decharat, 2012) ได้รับผลกระทบต่อด้านสุขภาพ ดังนี้

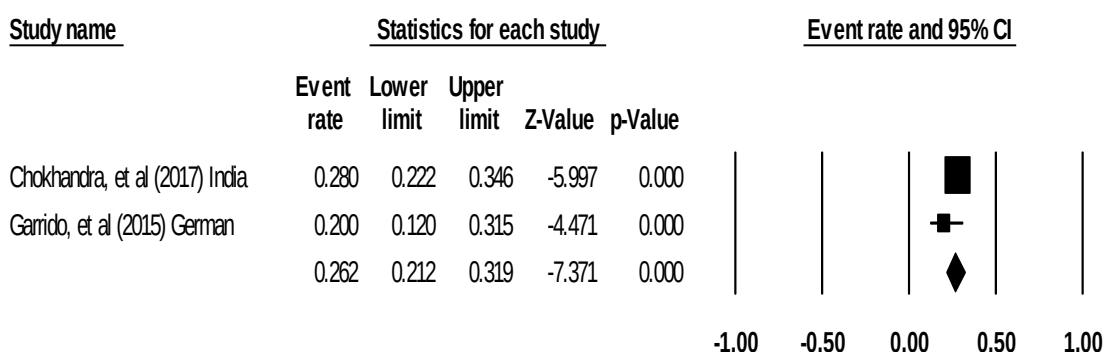
2.1.1 อุบัติเหตุ

ผลการศึกษา พบว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับความชุกของอุบัติเหตุ จำนวน 3 ฉบับ (Eskezia, Aderaw, Ahmed, & Tadese, 2016; Chokhandre, Singh, & Kashyap, 2017; Bogale, Kumie, & Tefera, 2014) จากผลการวิเคราะห์การศึกษาทั้ง 3 ฉบับ มีความแตกต่างกันระดับสูง ($I^2 = 95.23$) จึงนำเสนอข้อมูลแต่

ละรายงานวิจัยเชิงพรรณนาบรรยาย พบว่า เป็นการศึกษาในประเทศเอธิโอเปีย จำนวน 2 ฉบับ (n = 379, 876) พบความชุกของอุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ ร้อยละ 34.4 (n = 130) (95%CI = 29.53-39.10) และร้อยละ 43.7 (n = 383) (95%CI = 40.70-47.01) ส่วนในประเทศอินเดีย จำนวน 1 ฉบับ (n = 200) พบความชุกของอุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ ร้อยละ 75.0 (n = 150)

2.1.2 อาการระบบทางเดินหายใจ

ผลการศึกษา พบว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับอาการระบบทางเดินหายใจ จำนวน 2 ฉบับ (Chokhandre, Singh & Kashyap, 2017; Garrido, Bittner, Harth & Preisser, 2015) จากผลการวิเคราะห์การศึกษาทั้ง 2 ฉบับ มีความแตกต่างกันระดับต่ำ ($I^2 = 38.04\%$) จึงวิเคราะห์โดยใช้ Fixed Effect Model พบว่า คณงานขยะมูลฝอยชุมชน พนักงานเก็บขยะมีความอัตราการเกิดอาการระบบทางเดินหายใจ 0.262 เท่าของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด หรือร้อยละ 26.2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95% CI 0.21 – 0.32; $p < .001$) ดังรายละเอียดในภาพ 2



Heterogeneity: $\chi^2 = 1.614$, $df = 1$ ($P = 0.204$); $I^2 = 38.040$

Test for overall effect: $Z = -7.371$ ($p < 0.001$)

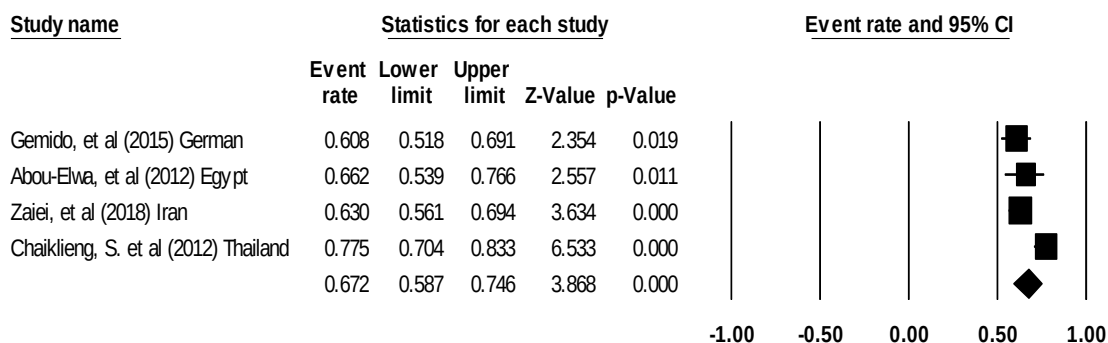
ภาพ 2 อัตราการเกิดอาการระบบทางเดินหายใจของคณงานขยะมูลฝอยชุมชน

2.1.3 อาการระบบทางเดินอาหาร

ผลการศึกษา พบว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับอาการระบบทางเดินอาหาร จำนวน 2 ฉบับ (Chokhandre, Singh, & Kashyap, 2017; Garrido, Bittner, Harth, & Preisser, 2015) จากผลการวิเคราะห์การศึกษาทั้ง 2 ฉบับ มีความแตกต่างกันระดับสูง ($I^2 = 81.16$) จึงนำเสนอข้อมูลแต่ละรายงานวิจัยเชิงพรรณนาบรรยาย พบว่า เป็นการศึกษาในประเทศอินเดีย จำนวน 1 ฉบับ (n = 200) พบความชุกของอาการระบบทางเดินอาหารจากการประกอบอาชีพ ร้อยละ 32.0 (n = 64) และในประเทศเยอรมัน จำนวน 1 ฉบับ (n=65) พบความชุกของอาการระบบทางเดินอาหารจากการประกอบอาชีพ ร้อยละ 16.9 (n = 11)

2.1.4 อาการปวดหลัง

ผลการศึกษา พบว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับอาการปวดหลัง จำนวน 4 ฉบับ (Abou-ElWafa, El-Bestar, El-Gilany, & Sayed Awad, 2012; Garrido, Bittner, Harth, & Preisser, 2015; Ziaei, Choobineh, Abdoli-eramaki, & Ghaem, 2018; Chaiklieng, Juntratep, Suggaravetsiri, & Puntumetakul, 2012) จากผลการวิเคราะห์การศึกษาทั้ง 3 ฉบับ มีความแตกต่างกันระดับปานกลาง ($I^2 = 73.42\%$) จึงวิเคราะห์โดยใช้ Random effect model พบว่า คณงานขยะมูลฝอยชุมชน พนักงานเก็บขยะมีความอัตราการเกิดอาการปวดหลัง 0.672 เท่าของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด หรือร้อยละ 67.2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI = 0.59 – 0.75; $p < .001$) ดังรายละเอียดในภาพ 3



Heterogeneity: $\chi^2 = 11.288$, $df = 3$ ($P = 0.010$); $I^2 = 73.422$

Test for overall effect: $Z = 3.868$ ($p < 0.001$)

ภาพ 3 อัตราการเกิดอาการปวดหลังของพนักงานขยะมูลฝอยชุมชน

2.2 คนค้ายี่เยยเย

จากการศึกษา พบว่า มีการศึกษาการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพของพนักงานและประชาชนที่กลางทาง นอกจากแรงงานในระบบแล้ว ยังมีแรงงานนอกระบบ คือ คนค้ายี่เยยเย จำนวน 1 ฉบับ (Singh, & Chokhandre, 2015) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบกับกลุ่มประชาชนทั่วไป พบว่า คนค้ายี่เยยเยมีความเสี่ยงต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อซึ่งมีความเสี่ยงสูง คือ ไหล่ ข้อเท้า มือ และหลังส่วนบน ($OR = 3.52, 2.99, 2.10$ และ 1.95 ตามลำดับ)

3. ปลายทาง คือ การกำจัด

3.1 คนงานหลุมฝังกลบ

จากการศึกษา พบว่า มีการศึกษาการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพของพนักงานและประชาชนที่ปลายทาง คือ คนงานหลุมฝังกลบ จำนวน 1 ฉบับ (Liu, Wang, Weng, Su, Wang, Guo, et al., 2015) ในประเทศจีน พบว่า มีความชุกของโรคประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 23.5 โดยพบว่า คนงานหลุมฝังกลบ คนงานหลุมฝังกลบมีความเสี่ยง 3.39 เท่าของกลุ่มควบคุม ($95\%CI = 1.28-8.96$)

3.2 ประชาชนที่อยู่รอบหลุมฝังกลบและที่เผายี่เยย

จากการศึกษา พบว่า มีการศึกษาการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพของพนักงานและประชาชนที่ปลายทาง คือ ประชาชนที่อยู่รอบหลุมฝังกลบและที่เผายี่เยย จำนวน 1 ฉบับ (Morsi, Safa, Baroud, Fawaz, Farha, El-Jardali, et al., 2017) ในประเทศเลบานอน พบว่า ประชาชนที่อยู่รอบหลุมฝังกลบมีความเสี่ยงต่ออาการเมื่อยล้า ($OR = 22.48, 95\%CI = 9.34-54.09$) ปวดศีรษะ ($OR = 16.88, 95\%CI = 7.85-36.31$) นอนไม่หลับ ($OR = 10.64, 95\%CI = 13.09-36.67$) อุจจาระร่วง ($OR = 4.38, 95\%CI = 1.65-11.18$) ไอแห้ง ๆ ($OR = 9.57, 95\%CI = 4.03-22.70$) และมีเสมหะ ($OR = 8.97, 95\%CI = 3.23-23.94$)

อภิปรายผล

การศึกษานี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ แล้วทำการวิเคราะห์ห่อภิมาณ จากงานวิจัยเกี่ยวกับการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชน กับผลกระทบด้านสุขภาพของพนักงานและประชาชน จำนวน 16 ฉบับ เมื่อแบ่งตามการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชน ประกอบด้วย ต้นทาง คือ แหล่งกำเนิด/การทิ้ง กลางทาง คือ การเก็บรวบรวม/การขนส่ง และปลายทาง คือ การกำจัด พบว่า ที่ต้นทาง

(แหล่งกำเนิด/การทิ้ง) จากการศึกษาไม่พบงานวิจัยที่กล่าวถึงการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพของแรงงานและประชาชนที่ต้นทาง (แหล่งกำเนิด/การทิ้ง) ทั้งนี้เนื่องจากผลกระทบจากปัญหาขยะมูลฝอยไม่ได้เกิดกับประชาชนที่ทิ้งขยะโดยตรง ต่างจากผู้สัมผัสขยะ ซึ่งจะเห็นได้ว่าประชาชนขาดความตระหนัก และขาดความสำนึกในการคัดแยกขยะ (State Audit Office of the Kingdom of Thailand, 2015; The Office of the National Research Council of Thailand, 2017)

ส่วนที่กลางทาง คือ การเก็บรวบรวม/การขนส่ง มีคนงานขยะมูลฝอยชุมชน พนักงานเก็บขยะ ซึ่งพบค่าความชุกของอุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ ร้อยละ 34.4 และ 43.7 ในประเทศเอธิโอเปีย และร้อยละ 75.0 ในประเทศอินเดีย จะเห็นได้ว่าในประเทศอินเดียพบค่าความชุกเกือบสองเท่าของประเทศเอธิโอเปีย ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ในการศึกษาของประเทศเอธิโอเปียเป็นเมืองเล็ก ๆ ตอนเหนือของประเทศ ทำให้มีขยะอันตรายน้อย และขยะส่วนใหญ่เป็นขยะธรรมชาติ ทำให้ในการศึกษาดังกล่าว ลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมีผลัด ต้ม/ตำ แผล ถลอก พลัดตก ไกล่เคียงกัน ต่างจากเมืองหรือประเทศอื่นที่ลักษณะของอุบัติเหตุส่วนใหญ่เป็นผลัด ต้ม/ตำ (Eskezia, Aderaw, Ahmed, & Tadese, 2016) และเกิดจากกฎระเบียบและวัฒนธรรมของแต่ละพื้นที่ในการแยกขยะ รวมทั้งภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรมจะเป็นตัวแปรการเกิดอุบัติเหตุ (Bogale, Kumie, & Tefera, 2014) ต่างจากในประเทศอินเดียอุบัติเหตุที่เจอเป็นผลฉีกขาด พบอุบัติเหตุรุนแรงและเสียชีวิตจากรถบรรทุกขยะ (Chokhandre, Singh, & Kashyap, 2017) อาการระบบทางเดินอาหาร พบว่า คนงานขยะมูลฝอยชุมชน พนักงานเก็บขยะมีอัตราการเกิดอาการระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 26.2 หรือมีอัตราการเกิดระหว่างร้อยละ 2.12 - 3.19 ทั้งนี้เนื่องจากการสัมผัสกับฝุ่น สารก่อภูมิแพ้ สารพิษที่ปนเปื้อนในขยะ (Garrido, Bittner, Harth, & Preisser, 2015) สอดคล้องกับการศึกษาของ Garrido, Bittner, Harth, & Preisser (2015) และ Chokhandre, Singh, & Kashyap, (2017) ที่พบว่า พนักงานเก็บขยะ พนักงานจัดการขยะต้องสัมผัสกับสิ่งปนเปื้อนในขยะทำให้เกิดปัญหาในระบบทางเดินหายใจ, อาการปวดหลัง พบว่า คนงานขยะมูลฝอยชุมชน พนักงานเก็บขยะมีความอัตราการเกิดอาการปวดหลัง ร้อยละ 67.2 หรือมีอัตราการเกิดระหว่างร้อยละ 58.7 - 74.6 ทั้งนี้เนื่องจากพนักงานเก็บขยะต้องดึง ผลักถังขยะ ยกและถือถังขยะที่มีน้ำหนักมาก ทำให้เกิดท่าทางการทำงานที่ผิดปกติ เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดอาการปวดกล้ามเนื้อได้ (Ziaei, Choobineh, Abdoli-Eramaki, & Ghaem, 2018) ซึ่งการยกของหนัก หรือท่าทางการทำงานที่ผิดปกติจะทำให้เกิดอาการปวดหลังได้ (Chaiklieng, Juntratep, Suggaravetsiri, & Puntumetakul, 2012) สอดคล้องกับการศึกษาของ Abou-ElWafa, El-Bestar, El-Gilany, & Sayed Awad, (2012), Garrido, Bittner, Harth, & Preisser, (2015), Ziaei, Choobineh, Abdoli-eramaki, & Ghaem (2018), Chaiklieng, Juntratep, Suggaravetsiri, & Puntumetakul (2012) ที่พบว่า คนงานขยะมูลฝอยชุมชน พนักงานเก็บขยะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดหลัง นอกจากแรงงานในระบบแล้ว ยังมีแรงงานนอกระบบ คือ คนคุ้ยขยะซึ่งมีความเสี่ยงต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ส่วนของร่างกายที่พบมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับประชาชนทั่วไป คือ ไหล่ ข้อเท้า มือ และหลังส่วนบน (OR = 3.52, 2.99, 2.10 และ 1.95 ตามลำดับ) ทั้งนี้เนื่องจากคนคุ้ยขยะต้องทำงานหนักในแต่ละวันเพื่อหาขยะที่สามารถขายได้ และงานของคนคุ้ยขยะถูกเรียกว่า 3D Work คือ Dirty, Dangerous และ Demanding (Singh, & Chokhandre, 2015)

ปลายทาง คือ การกำจัด มีคนงานหลุมฝังกลบ ซึ่งพบว่า คนงานหลุมฝังกลบในประเทศจีนมีความชุกของโรคประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 23.5 โดยมีความเสี่ยง 3.39 เท่าของกลุ่มควบคุม หรือมีความเสี่ยง 1.28 - 8.96 เท่าของกลุ่มควบคุม ทั้งนี้เนื่องจากคนงานหลุมฝังกลบต้องสัมผัสเสียงดังจากเครื่องจักรขนาดใหญ่จากการขุดเคลื่อนย้าย และฝังกลบ ซึ่งจะทำให้ระดับเสียงสูงสุ่มมากกว่า 85 dB ถึงแม้ค่าเฉลี่ยตลอด 8 ชั่วโมงการทำงานจะต่ำกว่า แต่เป็นเสียงที่ดังต่อเนื่อง และคนงานต้องอยู่ในสิ่งแวดล้อมดังกล่าวตลอดระยะเวลาการทำงาน รวมทั้งการไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณสารประกอบระเหยง่าย TVOC (Benzene, Toluene, Xylene, etc.) ยังเกินกว่าค่ามาตรฐานของ OSHA ซึ่งสาร TVOC นี้จะส่งผลให้การได้ยินแย่ลง (Liu, Wang, Weng, Su, Wang, Guo, et al., 2015) ส่วนประชาชนที่อยู่รอบหลุมฝังกลบและที่เผา

ขยะ มีการศึกษาในประเทศเลบานอน พบว่า ประชาชนที่อยู่รอบหลุมฝังกลบมีความเสี่ยงต่ออาการเมื่อยล้า ปวดศีรษะ และนอนไม่หลับ 22.48, 16.88 และ 10.64 เท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากคาร์บอนมอนนอกไซด์ ทำให้เกิดอาการเมื่อยล้า ปวดศีรษะ และไดออกซิน ทำให้รบกวนการนอนหลับ ความเสี่ยงต่ออาการไอแห้ง ๆ และมีเสมหะ 9.57 และ 8.97 เท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากอนุภาคของสารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่เกิดจากการเผาไหม้และฟุ้งกระจาย รวมทั้งโรคจางาระวังมีความเสี่ยงเป็น 4.38 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากการปนเปื้อนของขยะมูลฝอย (Morsi, Safa, Baroud, Fawaz, Farha, El-Jardali, et al., 2017)

สำหรับงานวิจัยนี้มีข้อจำกัดการศึกษาเนื่องจากการเป็นการศึกษาภายใต้บริบทที่แตกต่างกัน โดยใช้ค่าความชุก (Prevalence) ซึ่งการศึกษาที่มีผลการศึกษาแบบอื่นก็จะตัดทิ้ง ทำให้มีเอกสารที่ใช้ในการศึกษานี้มีน้อย

การนำผลการวิจัยไปใช้

การตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพของแรงงานและประชาชน ที่ต้นทาง คือ การทิ้ง ยังไม่พบการศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพ ซึ่งทำให้ประชาชนขาดความตระหนักในเรื่องการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชน กลางทาง คือ การเก็บรวบรวมและการขนส่ง มีการศึกษาภายใต้บริบทของประเทศที่แตกต่างกัน พบความเสี่ยงในเรื่องอุบัติเหตุ อาการระบบทางเดินหายใจ อาการระบบทางเดินอาหาร อาการปวดหลัง และปลายทาง คือ การกำจัด พบความเสี่ยงในเรื่องการสูญเสียได้ยิน และการใช้ชีวิตประจำวัน จึงควรมีการพัฒนากระบวนการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยเพื่อลดผลกระทบด้านสุขภาพ การศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีการศึกษาที่ต้นทาง คือ แหล่งกำเนิด/การทิ้ง โดยพัฒนารูปแบบสร้างความตระหนักโดยเริ่มจากตัวประชาชนหรือผู้ก่อขยะ

ข้อเสนอในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำศึกษาการตรวจสอบการจัดการความปลอดภัยขยะมูลฝอยชุมชนกับผลกระทบด้านสุขภาพของแรงงานและประชาชนในบริบทเดียวกันและมีค่าความชุกที่ใกล้เคียงกันเพื่อเพิ่มจำนวนเอกสารที่ใช้ในการศึกษา

References

- Abou-ElWafa, H. S., El-Bestar, S. F., El-Gilany, A. H., & Sayed Awad, E. E. (2012). Musculoskeletal Disorders among Municipal Solid Waste Collectors in Mansoura, Egypt: a Cross-Sectional Study. *BMJ Open*, 2, 133.
- Aummaralikit, W. (2018). *Implementation of Healthy City Condition*. Interview. (in Thai)
- Bogale, D., Kumie, A., & Tefera, W. (2014). Assessment of Occupational Injuries among Addis Ababa City Municipal Solid Waste Collectors: Across-Sectional Study. *BMC Public Health*, 14, 169.
- Boonto, J., Natesaha, T., Sayta, K., & Kongpiroon, N. (2008). Effects of Refuse on People's Health a Case Study of Ban Khambon, Nonton, Muang, Khon Kaen. *RMUTI journal*, 1(1), 50-56. (in Thai)
- Buranasing, N. (2015). *Waste Management: in the Case of Songkhla and Bangkok*. Bangkok: The Secretariat of the Senate. (in Thai)
- Chaiklieng, S., Juntratep, P., Suggaravetsiri, P., & Puntumetakul, R. (2012). Prevalence and Ergonomic Risk Factors of Low Back Pain among Solid Waste Collectors of Local



- Administrative Organizations in Nong Bua Lam Phu Province. *Journal of Medical Technology and Physical Therapy*, 24(1), 97-109. (in Thai)
- Chitnayee, J. (2007). Health Status of Personals Working on Infectious Waste Managements in Uttaradit Hospital. *Bachelor of Graduate School of Public Degree*. Graduate School of Public. Chaingmai University. (in Thai)
- Chokhandre, P., Singh, S., & Kashyap, G. C. (2017). Prevalence, Predictors and Economic Burden of Morbidities among Waste-Pickers of Mumbai, India: a Cross-Sectional Study. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 12, 30.
- Cohristopher, L. (2010). *Solid Waste Management in Singapore*. 2nd Regional 3R Forum in Asia Kuala Lumpur, Malaysia 4 - 6 October 2010.
- Decharat, S. (2012). Mercury Exposure among Garbage Workers in Southern Thailand. *Saf Health Work*, 3, 268-77.
- Decharat, S. (2016). Heavy Metals Exposure and Hygienic Behaviors of Workers in Sanitary Landfill Areas in Southern Thailand. *Scientifica*, 9269210.
- Dennis, V. P. (2013). Strategic Environmental Assessment Policy Integration Model for Solid Waste Management in Malaysia. *Environmental Science & Policy*, 33, 233-245
- Eskezia, D., Aderaw, Z., Ahmed, K. Y., & Tadese, F. (2016). Prevalence and Associated Factors of Occupational Injuries among Municipal Solid Waste Collectors in Four Zones of Amhara Region, Northwest Ethiopia. *BMC Public Health*, 16, 862.
- Garrido, M. V., Bittner, C., Harth, V., & Preisser, A. M. (2015). Health Status and Health-Related Quality of Life of Municipal Waste Collection Workers – a Cross-Sectional Survey. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 10, 22.
- Hantrakul, S. (2014). Legal Problems Associated with Solid Waste Management in Thailand. *Major of Laws Degree*. Department of Law. Dhurakij Pundit University. (in Thai).
- Hinnon, N., Prueangwong, B., & Nimnoy, S. (2015). Legal Measures on Refuse Landfill Control of Local Administration Organization. *Sripatum Chonburi Journal*, 12(2), 182-193.
- Juntratep, P., & Chaiklieng, S. (2010). Prevalence and Risk Factors of Musculoskeletal Disorders among Solid Waste Collectors Employed by the Local Administrative Organizations at Nong Bua Lam Phu Province. *KKU Journal for Public Health Research*, 4(2), 49-58. (in Thai)
- Latifah, A. M., Mohd A. A., Samah, Nur, I., & Mohd, Z. (2009). Municipal Solid Waste Management in Malaysia: Practices and Challenges. *Waste Management*, 29(11), 2902-2906.
- Liu, Y., Wang, H., Weng, S., Su, W., Wang, X., Guo, Y. et al. (2015). Occupational Hearing Loss among Chinese Municipal Solid Waste Landfill Workers: A Cross-Sectional Study. *PLOS ONE*, 10, 1371.
- Ministry of the Environment. (2010). *Solid Waste Management and Recycling Technology of Japan - Toward a Sustainable Society*. Tokyo: Japan Environmental Sanitary Center.
- Ministry of the Environment. (2014). *History and Current State of Waste Management in Japan*. Tokyo: Japan Environmental Sanitary Center.
- Morsi, R., Safa, R., Baroud, S. F., Fawaz, C. N., Farha, J. I., El-Jardali, F., et al. (2017). The Protracted Waste Crisis and Physical Health of Workers in Beirut: a Comparative Cross-Sectional Study. *Environmental Health*, 16, 39.



- Nuthong, S. (2013). Waste Management Knowledge and Behavior of Leaders: a Case study of Local Administrative Organizations in Soi Dao District, Chanthaburi Province. *Major of General Administration Degree*. General Administration. Burapha University. (in Thai)
- Pahasing, S., & Polpuk, S. (2018). Administration of Solid Waste Collection of the Nongnae Subdistrict Administrative Organization in Phanom Sarakram District of Chachoengsao Province. *EAU Heritage Journal Social Science and Humanity*, 4(1), 132-142.
- Pollution Control Department. (2017). *Situation Report of Solid Waste of Thailand in 2016*. Bangkok: Pollution Control Department. (in Thai)
- Rachiotis, G., Papagiannis, D., Thanasias, E., Dounias, G., & Hadjichristodoulou, C. (2012). Hepatitis a Virus Infection and the Waste Handling Industry: a Sero Prevalence Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 9, 4498-4503.
- Sawatditung, N., Sanpoch, K., Kingminghair, P., & Aultachai, S. (2014). The Development Model Management Solid Waste of Community in Udon Thani Municipality. *Humanities and Social Sciences Journal of Graduate School*, 3(1), 40-52. (in Thai)
- Silapasuan, P. (2014). Municipal Solid Waste: The Significant Problem of Thailand. *Academic Article*. Bangkok: The Secretariat of the Senate. (in Thai).
- Sirakul, S. (2011). Health Conditions of Garbage Collectors: the Case Study of Municipalities in Nakorn Pathom Province. *Major of Science Degree*. Graduate School. Silpakorn University. (in Thai).
- Singh, S., & Chokhandre. (2015). *Assessing the Impact of Waste Picking on Musculoskeletal Disorders among Waste Pickers in Mumbai, India: a Cross-Sectional Study*. *BMJ Open*. 5: 8474.
- State Audit Office of the Kingdom of Thailand. (2015). *Operation Audit Report Management Disposal of Solid Waste*. Bangkok: State Audit Office of the Kingdom of Thailand.
- Tawakarn, D. (2010). The Development Model Management Solid Waste of Community in Hatyai Municipal. *Major of Graduate School of Public Degree*. Graduate School of Public. National Institute of Development Administration. (in Thai)
- Thakur, P., Ganguly, R., & Dhulia, A. (2018). Occupational Health Hazard Exposure among Municipal Solid Waste Workers in Himachal Pradesh, India. *Waste Management*, 78, 483-489.
- The Joanna Briggs Institute [JBI]. (2014). *Joanna Briggs Institute Review's Manual 2014 Edition Australia*. The Joanna Briggs Institute Reviewers' Manual 2014.
- The Office of the National Research Council of Thailand. (2017). *Strategic Research on Community Waste Management Issues*. Bangkok: The Office of the National Research Council of Thailand.
- Thirarattanasunthon, P., Kwanhian, W., & Yaowyod. (2017). Health Impact Assessment and Quality of Life among Scavengers in City Municipality Dump Site Nakhon Si Thammarat Province, Thailand. *Journal of Health Science*, 26(4), 680-689. (in Thai)
- Thosuwonchinda, V. (2015). Laws and Regulations on Solid Waste Management in Thailand. *Journal of Environmental Management*, 11(2), 76-89.



- Vajarodaya, P. (2013). Local Authority's Solid Waste Management: A Case Study of Muangklang Municipality, Rayong Province. *Major of Science Degree*. Environmental Management. National Institute of Development Administration. (in Thai)
- Ziaei, M., Choobineh, A., Abdoli-eramaki, M., & Ghaem, H. (2018). Individual, Physical, and Organizational Risk Factors for Musculoskeletal Disorders among Municipality Solid Waste Collectors in Shiraz, Iran. *Industrial Health*, 56, 308–319.