

การประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนต่อการจัดการขยะมูลฝอย
เทศบาลตำบลซี้เหล็ก อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่

Community Health Assessment of Waste Management in Keelek
Sub-District Municipality, Mae Rim District, Chiang Mai Province

สามารถ ใจเตี้ย, สิวลี รัตนปัญญา, จันจิราภรณ์ สท้านไตรภพ และสายหยุด มุลเพ็ชร
Samart Jaitae, Siwalee Rattanapunya, Janjiraporn Stantripop, and Saiyud Moolphate

ภาควิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
Department of Public Health, Faculty of Science and Technology,
Chiang Mai Rajabhat University

E-mail¹ : Samart_jai@cmru.ac.th

Date Received : 27 October 2025

Date Revised : 1 April 2026

Date Accepted : 1 April 2026

Date Published online : 26 June 2026

บทคัดย่อ

การศึกษาแบบผสมวิธีนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ประเมินผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน และ (2) สังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการลดและป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพบนฐานการมีส่วนร่วมของชุมชน กลุ่มตัวอย่างเชิงปริมาณประกอบด้วยประชาชนในพื้นที่เทศบาลตำบลซี้เหล็ก อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 382 คน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ และการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์การถดถอยพหุ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการศึกษาพบว่า กลไกการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนเริ่มต้นจากระดับครัวเรือน โดยมีการรวบรวมขยะเพื่อให้บริษัทเอกชนภายนอกดำเนินการเก็บขนและกำจัดขั้นสุดท้าย ระดับผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.54 \pm 0.56$) ทั้งนี้ ปัจจัยที่สามารถพยากรณ์ผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ($B = -0.040$, $p = 0.020$) และทัศนคติต่อการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ($B = 0.694$, $p < 0.001$) ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการลดและป้องกัน

¹ ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (corresponding author)

ผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชน ประกอบด้วย การส่งเสริมแนวคิด 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) และการจัดตั้งธนาคารขยะชุมชนเพื่อสนับสนุนการมีส่วนร่วมและการจัดการขยะอย่างยั่งยืนในระดับพื้นที่

คำสำคัญ: การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพชุมชน, ข้อเสนอเชิงนโยบาย, การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน, เทศบาลตำบลชี้เหล็ก

Abstract

This mixed-methods study aimed to (1) assess community health impacts associated with municipal solid waste management and (2) synthesize participatory policy recommendations to reduce and prevent health impacts at the community level. The quantitative sample consisted of 382 households residing in Kee Lek Subdistrict Municipality, Mae Rim District, Chiang Mai Province, Thailand. In addition, 12 key informants who were stakeholders in community solid waste management participated in the qualitative component. Data collection instruments included structured questionnaires, informal interviews, and focus group discussions. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics and multiple regression analysis, while qualitative data were analyzed through content analysis. The findings revealed that the community solid waste management mechanism primarily operated at the household level, where waste was collected and subsequently transported by a private company for final disposal. The overall level of community health impact was high ($\bar{X} = 3.54 \pm 0.56$). Factors that significantly predicted community health impacts at the 0.05 level included household size ($B = -0.040$, $p = 0.020$) and attitudes toward community solid waste management ($B = 0.694$, $p < 0.001$). Policy recommendations to reduce and prevent community health impacts include promoting the 3Rs concept (Reduce, Reuse, Recycle) and establishing a community waste bank to enhance participation and support sustainable waste management practices at the local level.

Keywords: Assess Community Health Impacts, Policy Recommendations, Community Solid Waste Management, Keelek Sub-District Municipality

บทนำ

ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนที่เพิ่มขึ้นเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชากรโลกอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ในปี ค.ศ. 2050 มีรายงานการคาดการณ์ว่าจะปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนทั่วโลก 3.80 พันล้านตันต่อปี เพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 2023 ที่มีปริมาณขยะมูลฝอยชุมชน 2.30 พันล้านตัน (United Nations

Environment Programme, 2024) ในส่วนของทวีปเอเชียมีรายงานการศึกษา พบว่า ในช่วง 50 ปีที่ผ่านมา ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนในประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีใต้มีแนวโน้มลดลง แต่ในหลายประเทศที่มีรายได้ปานกลาง ถึงต่ำยังมีปริมาณเพิ่มขึ้น โดยร้อยละ 40.0 – 50.0 เป็นขยะมูลฝอยอินทรีย์ที่ผลิตจากครัวเรือน (Agamuthu & Babel, 2023) สอดคล้องกับรายงานของธนาคารโลกที่คาดว่าในปี ค.ศ. 2050 จะมีปริมาณขยะเพิ่มขึ้นถึง 3.88 พันล้านตัน ซึ่งมากกว่า ร้อยละ 90.0 จะกำจัดโดยการฝังกลบและการเผา (World Bank, 2022) ส่วนสถานการณ์ขยะมูลฝอยในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2566 มีรายงานว่าปริมาณขยะมูลฝอย 26.95 ล้านตัน และมีปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างถึง 27.62 ล้านตัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2567) ส่วนของการจัดการขยะมูลฝอย ชุมชนเป็นบทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งส่วนใหญ่จะมีสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยไม่เหมาะสมและ ยังไม่ได้รับการปรับปรุง ทั้งนี้ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นยังเป็นปัญหา ที่ต้องแสวงหาแนวทางการแก้ไขอย่างเร่งด่วน (กรมควบคุมมลพิษ, 2565) จะเห็นได้ว่าปริมาณขยะมูลฝอยชุมชน ที่เพิ่มขึ้นไม่สอดคล้องกับขีดความสามารถในการจัดการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นปรากฏการณ์นี้ส่งผลกระทบต่อ สุขภาพชุมชนในเขตเทศบาลเมืองใหญ่หรือแม้กระทั่งชุมชนชนบททั้งการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและ สัตว์พาหะนำโรค การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนยังก่อให้เกิดความรำคาญ การเก็บรวบรวมได้ไม่หมดเกิดกลิ่น รบกวนกระจายอยู่ทั่วไปในชุมชน นอกจากนั้นฝุ่นละอองที่เกิดจากการเก็บ รวบรวม การขนถ่ายและการกำจัดขยะ มูลฝอยก็ยังคงเป็นเหตุรำคาญที่มักจะได้รับเสียงร้องเรียนจากประชาชนในชุมชน รวมถึงการสูญเสียทัศนียภาพ ที่สวยงาม นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษา พบว่า การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในประเทศฟิลิปปินส์ได้ส่งผล กระทบต่อคุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ รวมถึงการบังคับใช้กฎหมายที่ไม่สามารถควบคุมการทิ้งขยะ มูลฝอยที่เหมาะสมได้ (Camarillo & Bellotindos, 2021) สอดคล้องกับผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการ ขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่เทศบาลเมืองยาวที่ส่งผลกระทบด้านสุขภาพต่อมิติสังคมอันเนื่องมาจากปัญหา การจัดการขยะในชุมชน ประชาชนยังมีการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการเผาก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นและฝุ่นละออง อีกทั้งยังก่อให้เกิดความเครียดเมื่อได้เห็นหรือได้รับกลิ่นเหม็น รวมไปถึงสร้างความวิตกกังวลต่อการปนเปื้อนของ ขยะมูลฝอยที่จะส่งผลให้เกิดมลพิษแก่สิ่งแวดล้อม (มธุรส บุญดี และคณะ, 2565)

ในส่วนพื้นที่เทศบาลตำบลชี้เหล็กที่กำลังเผชิญปัญหาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางกายภาพ และสังคมในพื้นที่จากสภาพพื้นที่การเกษตรและป่าต้นน้ำถูกแปรสภาพกลายเป็นพื้นที่อยู่อาศัย หอพัก และร้านค้า ซึ่งปรากฏการณ์เหล่านี้ก่อให้เกิดปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 – 2565 มีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นจำนวน 1,657.84 ตัน 1,725.73 ตัน และ 1,787.61 ตัน ตามลำดับ สาเหตุหลักมาจาก ปริมาณขยะมูลฝอยครัวเรือนที่เพิ่มขึ้นจากจำนวนประชากรแฝงในพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ปัญหาการลักลอบทิ้งขยะ มูลฝอยในพื้นที่สาธารณะในเขตเทศบาล นอกจากนี้ระบบการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ยังขาดการสนับสนุนงบประมาณและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ครัวเรือนยังขาดถังขยะที่เหมาะสม ประชาชนไม่เห็น ความสำคัญกับการคัดแยกขยะมูลฝอยและขาดจิตสำนึกในการจัดการขยะมูลฝอย (เทศบาลตำบลชี้เหล็ก, 2567)

ดังนั้นการดำเนินงานเพื่อการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนต้องควบคู่กับการเฝ้าระวังและประเมินผลกระทบ ทางสุขภาพภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน หน่วยงานภาครัฐและองค์กรชุมชนอย่างแท้จริง

รวมถึงการสร้างกระบวนการเสริมสร้างการเรียนรู้ชุมชนเกี่ยวกับความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะสม ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีความสำคัญต่อการดำเนินการจัดการขยะมูลฝอยให้ประสบความสำเร็จได้ (Cameron et al., 2011; Kitole et al., 2024) ข้อเสนอแนะนี้สอดคล้องกับแนวคิดการประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนอันเป็นกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันของทุกภาคส่วนในชุมชนสู่ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อสนับสนุนให้เกิดการตัดสินใจทางเลือกในการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ซึ่งผลจากการศึกษานี้อาจเป็นแนวทางที่หน่วยงานในเทศบาลและชุมชนสามารถนำสู่การปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ในการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน
2. เพื่อสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการลดและป้องกันผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนบนฐานการมีส่วนร่วม

การทบทวนวรรณกรรม

1. การจัดการขยะมูลฝอยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ปริมาณและประเภทขยะมูลฝอยชุมชนยังมีปัจจัยความเป็นเมืองที่ส่งผลต่ออัตราการทิ้งขยะมูลฝอยของประชาชน ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2566 มีรายงานว่าในประเทศไทยมีปริมาณขยะมูลฝอยทั่วประเทศ 26.95 ล้านตัน มีขยะมูลฝอยจำนวน 9.31 ล้านตันนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ปริมาณขยะมูลฝอยที่กำจัดถูกต้อง 10.17 ล้านตัน และขยะมูลฝอยที่กำจัดไม่ถูกต้อง 7.47 ล้านตัน และมีปริมาณขยะมูลฝอยที่ตกค้าง 27.62 ล้านตัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2567) ในส่วนของการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นดำเนินการอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะมีขั้นตอนเริ่มต้นจาก 1) การลดและการคัดแยก ณ แหล่งกำเนิด 2) การเก็บรวบรวม 3) การเก็บกักขยะมูลฝอย 4) การขนส่ง และ 5) การกำจัดขยะมูลฝอย ในการดำเนินการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนที่ผ่านมาองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้เผชิญข้อจำกัดทั้งด้านงบประมาณทั้งการก่อสร้างระบบกำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักวิชาการและการจัดหาเครื่องจักรอุปกรณ์การจัดตั้งศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยแบบครบวงจร รวมถึงข้อจำกัดในด้านสมรรถนะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดเล็กยังขาดความพร้อมในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสม (สามารถ ใจเตี้ย และคณะ, 2566) มีข้อเสนอแนะการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนโดยต้นทางต้องให้ประชาชนมีการคัดแยกขยะอย่างเคร่งครัด กลางทางการเก็บขนของเทศบาลต้องแยกการเก็บขนขยะทั่วไปและขยะอันตราย และปลายทางเทศบาลต้องนำการฝังกลบมาใช้ร่วมกับการทำปุ๋ยหมักและเทคนิค 5 R (นิชรัตน์ ป้องแก้ว และคณะ, 2565)

2. ผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน สุขภาพชุมชนเป็นความสมบูรณ์ทางด้านสุขภาพของสมาชิกในชุมชนโดยเกี่ยวข้องกับการกำหนดสุขภาพในชุมชนทั้งด้านกายภาพและสังคม การพัฒนาสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการสร้างสุขภาวะจะส่งเสริมให้สมาชิกในชุมชนดำรงชีวิตภายใต้สภาวะที่เกื้อกูลกัน (Cameron et al., 2011) ทั้งนี้กระบวนการจัดการขยะมูลฝอยส่วนใหญ่ตามบทบาทหน้าที่ของ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด ส่งผลให้เกิดการสะสมของปริมาณขยะมูลฝอยในระบบสิ่งแวดล้อมจำนวนมาก ปรากฏการณ์เหล่านี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพชุมชน ได้แก่

1) ผลกระทบด้านสังคม การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนยังก่อให้เกิดความรำคาญ การเก็บรวบรวมได้ไม่หมดก็จะเกิดเป็นกลิ่นรบกวนกระจายอยู่ทั่วไปในชุมชน มีรายงานการศึกษา พบว่า กลิ่นเหม็นจากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอย (Landfills) มีความสัมพันธ์กับทัศนคติต่อการจัดการขยะมูลฝอยในนครโฮจิมินห์ ทั้งนี้หลุมฝังกลบขยะมูลฝอยนี้ได้ส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบมากกว่า 7 กิโลเมตร (Tran et al., 2019)

2) ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนจะสูญเสียงบประมาณที่ใช้เป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ค่าใช้จ่ายในการจ้างคน ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บทำลาย การสร้างสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย โรงงานกำจัดขยะมูลฝอยหรือเตาเผา ทั้งนี้มีรายงานงบประมาณที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้รับจัดสรรเพื่อการบริหารจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ระหว่างปี 2559 – 2564 ถึงร้อยละ 80.6 ของงบประมาณที่ใช้ในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศไทย (กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย, 2566)

3) ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เกิดจากการกำจัดขั้นสุดท้ายที่บางพื้นที่ใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมและขาดการดูแลและควบคุมให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยเฉพาะการฝังกลบขยะมูลฝอยจะมีน้ำเสียที่เกิดจากกองขยะมูลฝอย (Leachate) ซึ่งเป็นน้ำเสียที่มีความสกปรกสูงมากซึ่งมีทั้งสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ เชื้อโรค และสารพิษเจือปนอยู่ (Delia & Osman, 2004) นอกจากนี้ยังพบสารมลพิษทางอากาศจากการเผาขยะมูลฝอยในเตาเผาขยะทั้งฝุ่นละออง อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน โลหะหนัก และไดออกซินมีความเชื่อมโยงกับการเกิดโรคมะเร็ง (Forastiere et al., 2011)

และ 4) ผลกระทบด้านแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค การเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและพาหะนำโรค ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับขยะมูลฝอยมีโอกาที่จะขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนมากยิ่งขึ้นได้ เพราะขยะมูลฝอยมีทั้งความชื้นและสารอินทรีย์ สถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยยังส่งผลกระทบต่อชุมชนจากปัญหาการรบกวนจากสัตว์และแมลงนำโรค (ปิยะดา วชิระวงศกร และคณะ, 2561)

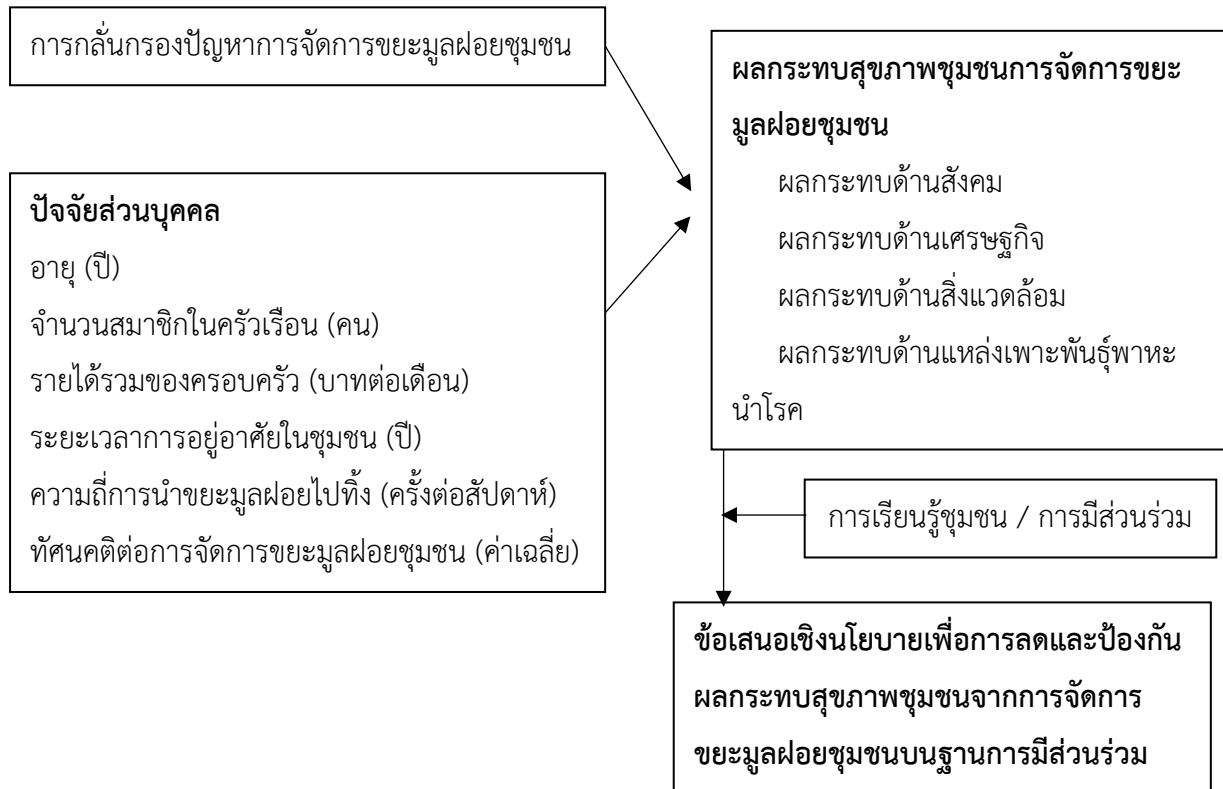
3. การประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชน การประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนได้ก่อให้เกิดผลการคาดการณ์ผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชนที่อาจจะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยกำหนดสุขภาพทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม รวมทั้งข้อเสนอแนะมาตรการและแนวทางการป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพ และมาตรการในการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชน กระบวนการประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนจึงเป็นเครื่องมือสนับสนุน ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชุมชน (อุไรวรรณ อินทร์ม่วง และคณะ, 2555; Cameron et al., 2011) ขั้นตอนการประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนมีความหลากหลายตามสถานการณ์ปัจจัยกำหนดสุขภาพ สมพร เพ็งคำ และเขมวไล ชีรสวรรณจักร (2562) สรุปไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนการค้นหาคูณาคหลักของชุมชน การศึกษาข้อมูลโครงการ/นโยบายที่จะดำเนินการในชุมชน การเรียนรู้เกี่ยวกับสิทธิชุมชน กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการอนุมัติ อนุญาต โครงการ (การกลั่นกรองปัญหาและการกำหนดขอบเขต) 2) ขั้นตอนการประเมินผลกระทบและการตรวจสอบความถูกต้องของการประเมินผลกระทบ 3) ขั้นตอนการผลักดันเข้าสู่การตัดสินใจ และการติดตามประเมินผล

โดยการศึกษาได้ประยุกต์ขั้นตอนการประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนมาเป็นกรอบในการศึกษา 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นตอนการกลั่นกรองปัญหาอันเป็นการร่วมกันวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดสุขภาพ (กระบวนการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่) และการกำหนดกรอบการประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนทั้งพื้นที่ ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และเครื่องมือ และ 2) ขั้นตอนการประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชน เป็นการนำเครื่องมือที่กำหนดไว้ทั้งแบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ และไปใช้ประเมินผลกระทบจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน และร่วมกันสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการลดและป้องกันผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนบนฐานการมีส่วนร่วม

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายงานการศึกษาผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอย เช่น การจัดการขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลคลองสาม อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานีที่ส่งผลกระทบด้านสุขภาพมิติทางกายทั้งโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น คออักเสบ ภูมิแพ้ โรคปอด ในส่วนผลกระทบด้านสังคมด้านลบจากปริมาณของขยะมูลฝอยที่ตกค้างทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ไม่สะอาด และการทิ้งขยะมูลฝอยเรื้อรังแสดงถึงการขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในสังคม (กิตติ ชยางกุล, 2555) การจัดการขยะมูลฝอยขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นมีรายงานการศึกษาทัศนคติของประชาชนต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อม พบว่า ประชาชนมีทัศนคติต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีทัศนคติต่อผลกระทบทางอากาศ ทางดิน และทางน้ำระดับผลกระทบมาก ($\bar{X}$ = 4.10 ± 0.20 $\bar{X}$ = 3.83 ± S.D. = 0.09 และ $\bar{X}$ = 3.62 ± 0.14 ตามลำดับ) ทั้งนี้ทัศนคติต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนพยากรณ์ผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (มธุรส บุญดี และคณะ, 2565)

การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนที่ไม่เหมาะสมก่อให้เกิดผลกระทบทางสุขภาพชุมชนทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค การประยุกต์ใช้ขั้นตอนประเมินผลกระทบทางสุขภาพชุมชนในการศึกษานี้ได้นำขั้นตอนการกลั่นกรองปัญหาและการประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนเชื่อมโยงไปสู่ข้อเสนอเชิงนโยบายอันเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายใต้การเรียนรู้ของชุมชนและการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกระบวนการจัดการขยะมูลฝอยซึ่งเป็นปัจจัยกำหนดสุขภาพในชุมชนทั้งด้านกายภาพและสังคม (Choudhary, 2021; Cameron et al., 2011) ดังกรอบแนวคิดการวิจัยที่นำเสนอภาพที่ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methods) แบบ Explanatory Sequential Design (ตีพิมพ์ ภูพันธ์, 2563) โดยการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณและขยายรายละเอียดข้อมูลเชิงปริมาณด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ ตามขั้นตอน ดังนี้

ระยะที่ 1 การประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ใช้การศึกษาเชิงสำรวจชนิดการสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross Sectional Survey) โดยการศึกษานี้ทำการประยุกต์ขั้นตอนการประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชน แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอน การกลั่นกรองปัญหา ประกอบด้วย

1) การวิจัยจากเอกสาร (Documentary Research) โดยการทบทวนวรรณกรรมแบบเรียงร้อยถ้อยคำ (Narrative Review) จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่ศึกษา โดยมีเกณฑ์ในการเลือกเอกสาร ความจริง ความถูกต้องน่าเชื่อถือ การเป็นตัวแทน และความหมาย (Mogalakwe, 2006) แหล่งที่มาของข้อมูลเป็นรายงานผลการดำเนินงานของเทศบาลตำบลชี้เหล็กประจำปี 2567 ประเด็นเกี่ยวกับปริมาณและแนวทางการจัดการขยะมูลฝอย จำนวน 1 ชุด และบทความการวิจัยฉบับสมบูรณ์ จำนวน 2 บทความ

(เอมพิกา อุดมพิทยาสรรพ์ และสามารถ ใจเต็ม, 2567; พัชราพรรณ ขอบธรรม, 2567) การวิเคราะห์ที่ความข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์หากระบวนทัศน์ (Thematic analysis)

2) การศึกษาเชิงคุณภาพ ใช้การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ โดยกลุ่มตัวอย่างคัดเลือกแบบเจาะจงจำนวน 7 คน จากผู้บริหารเทศบาล จำนวน 1 คน เจ้าหน้าที่ในเทศบาลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน จำนวน 2 คน และตัวแทนประชาชน จำนวน 4 คน การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ร่วมกับวิธีการสังเกต และข้อมูลจากแหล่งเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอน การประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชน ประกอบด้วย

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นประชาชนในพื้นที่เทศบาลตำบลขี้เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ คำนวณขนาดตัวอย่างด้วยสูตร Daniel (2010) ได้ตัวอย่างจำนวน 382 ครั้วเรือน และคัดเลือกครั้วเรือนแต่ละหมู่บ้านมาศึกษาโดยใช้ตารางสุ่มตามสัดส่วนครั้วเรือนแต่ละหมู่บ้าน ทั้งนี้ผู้นำหลักในครั้วเรือนเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม การศึกษานี้ยังใช้การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการจากตัวแทนชุมชนโดยคัดเลือกแบบเจาะจงจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน จำนวน 12 คน ประกอบด้วย ตัวแทนผู้นำชุมชน จำนวน 2 คน และตัวแทนหัวหน้าครั้วเรือน จำนวน 10 คน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา เป็นแบบสอบถามทั้งปลายปิดและปลายเปิด ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปจำนวน 10 ข้อ และผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอย จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมประเด็นผลกระทบด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค แบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ตามแบบของ Likert scale แบบสอบถามแต่ละข้อมีคะแนนตั้งแต่ 1 - 5 คะแนน แปลผลค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.49 ผลกระทบระดับน้อยที่สุด คะแนน 1.50 - 2.49 ผลกระทบระดับน้อย คะแนน 2.50 - 3.49 ผลกระทบระดับปานกลาง คะแนน 3.50 - 4.49 ผลกระทบระดับมาก และ คะแนน 4.50 - 5.00 ผลกระทบระดับมากที่สุด แบบสอบถามทั้งชุดมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 ในส่วนการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการใช้แบบบันทึกการสัมภาษณ์ครอบคลุมผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอย และข้อเสนอแนะในการลดและป้องกันผลกระทบสุขภาพชุมชน

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษานี้ผู้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นผู้ช่วยนักวิจัย (นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่) โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการอบรมชี้แจงรายละเอียดของข้อคำถาม และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยหัวหน้าคณะผู้วิจัยเพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อคำถาม และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลไปในทางเดียวกัน

4) การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลทั่วไปของประชาชนและข้อมูลผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอย วิเคราะห์โดยสถิติเชิงพรรณนา ข้อมูลปัจจัยพยากรณ์ผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอย ใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุ ส่วนข้อมูลจากการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ระยะที่ 2 การสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการลดและป้องกันผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนบนฐานการมีส่วนร่วม ใช้การสนทนากลุ่ม ตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกแบบเจาะจงจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน จำนวน 12 คน ประกอบด้วย ตัวแทนผู้บริหาร จำนวน 1 คน ตัวแทนเจ้าหน้าที่ในเทศบาลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย จำนวน 1 คน ตัวแทนผู้นำชุมชน จำนวน 4 คน และตัวแทนประชาชน จำนวน 5 คน และตัวแทนนักวิชาการ จำนวน 1 คน
- 2) ขั้นตอนการสนทนากลุ่ม ประกอบด้วยการนำเสนอผลการศึกษาการประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน (ระยะที่ 1) และร่วมกันสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการลดและป้องกันผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนบนฐานการมีส่วนร่วม
- 3) เครื่องมือการวิจัย เป็นแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม
- 4) การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์แบบอุปนัย โดยการตีความจากการสร้างข้อสรุปข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชนที่ศึกษา

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ตามหนังสือที่ IRBCMRU 2024/031.06.01 ลงวันที่ 12 มกราคม 2567

ผลการศึกษา

1. การกลั่นกรองปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน พบว่า เขตรับผิดชอบของเทศบาลตำบลชี้เหล็กที่ครอบคลุมพื้นที่ 8,770 ไร่ จำนวน 8 หมู่บ้าน 3,636 ครัวเรือน จำนวนประชากร 7,547 คน โดยประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมในพื้นที่เทศบาลยังมีร้านขายของชำ จำนวน 76 แห่ง หอพัก 17 แห่ง และตลาดสด 2 แห่ง ในส่วนกลไกการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนเริ่มต้นจากการรวบรวมขยะมูลฝอยต้นทางเป็นความรับผิดชอบของครัวเรือน ส่วนการเก็บขน และจัดหาที่กำจัดขั้นสุดท้ายเป็นหน้าที่ของเทศบาลโดยสำนักปลัดผ่านการจัดจ้างบริษัทเอกชนภายนอกเข้ามาเป็นผู้ขนเก็บ และนำไปกำจัด ณ ศูนย์การจัดการขยะตำบลป่าป้อง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ และบ่อขยะบริษัทท่าช้างเชียงใหม่ ในส่วนของปริมาณขยะชุมชนในพื้นที่รับผิดชอบของเทศบาลชี้เหล็กที่เกิดขึ้นในปีงบประมาณ 2567 ประมาณ 230.938 ตัน ต่อเดือน ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะมูลฝอยประมาณ 396,210 บาทต่อเดือน

ในพื้นที่กำลังเผชิญความท้าทายจากการเพิ่มขึ้นของประชากรแฝงที่เป็นปัจจัยกำหนดการเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมูลฝอย ขยะมูลฝอยในถังขยะหน้าบ้านจะพบขยะรีไซเคิล เช่น ขวดพลาสติก กล่องกระดาษ ขวดเครื่องปรุงอาหาร เศษเหล็ก และกระป๋องอลูมิเนียม เป็นต้น ขยะอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร เศษพืชผักผลไม้ และใบไม้ และยังพบขยะมูลฝอยอันตราย เช่น กระป๋องสเปรย์ ถ่านไฟฉาย และหลอดไฟฟ้าแตก รวมถึงกล่องโฟมใส่อาหารอันเป็นขยะมูลฝอยที่ไม่ย่อยสลาย

ประชาชนมีการคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ โดยทำการคัดแยกขยะมูลฝอยเป็นขยะมูลฝอยอินทรีย์ ขยะมูลฝอยทั่วไป และขยะมูลฝอยรีไซเคิล ส่วนการรวบรวมขยะมูลฝอยก่อนการกำจัดระดับประชาชนจะใส่ถังขยะของเพื่อให้เทศบาลนำไปกำจัดขั้นสุดท้าย ทั้งนี้ประชาชนยังให้ความเห็นว่าการคัดแยกขยะมูลฝอยตั้งแต่ระดับครัวเรือนช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนได้ ประชาชนบางส่วนต้องการเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการขยะมูลฝอยที่ทางเทศบาลดำเนินการ และต้องการกระบวนการในการใช้ประโยชน์และการสร้างรายได้จากขยะมูลฝอยซึ่งในปัจจุบันมีการดำเนินกิจกรรมของเทศบาลทั้งการจัดตลาดนัดขยะรีไซเคิล การอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้ถังหมักขยะอินทรีย์เทคโนโลยีชาวบ้าน และการทำวัสดุปลูกพืชจากขยะใบไม้ผ่านกิจกรรมมหาวิทยาลัยผู้สูงอายุเทศบาลตำบลซีเหล็ก

2. การประเมินผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอย

2.1 ข้อมูลทั่วไป ประชาชนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 67.02 อายุ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 50 ($\bar{X} = 58.89 \pm 13.13$ ปี) ประกอบอาชีพรับจ้างเป็นอาชีพหลัก ร้อยละ 29.84 ระดับการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 58.12 มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวน 2 คน ร้อยละ 29.84 ($\bar{X} = 3.19 \pm 1.56$ คน) รายได้รวมของครัวเรือนอยู่ระหว่าง 10,000 – 50,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 39.01 ($\bar{X} = 15,158.61 \pm 17,524.31$ บาท) อาศัยอยู่ในพื้นที่เทศบาลตำบลซีเหล็กมากกว่า 50 ปี ร้อยละ 49.22 ($\bar{X} = 47.74 \pm 19.80$ ปี) ประชาชนมีการนำขยะมูลฝอยไปรวบรวมในถังขยะหน้าบ้านเฉลี่ย 1.81 ± 0.46 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยปริมาณขยะมูลฝอยที่นำไปรวบรวมแต่ละครั้งเฉลี่ย 4.95 ± 1.99 กิโลกรัม โดยการเก็บขนมีการจัดตารางเก็บขนในแต่ละหมู่บ้านสัปดาห์ละ 2 ครั้ง นอกจากนี้ประชาชนยังมีทัศนคติต่อการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนโดยรวมเฉลี่ยระดับดี ($\bar{X} = 3.76 \pm 0.54$)

2.2 ผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอย โดยรวมเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{X} = 3.54 \pm 0.56$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับค่าเฉลี่ยมากที่สุดถึงน้อยที่สุด พบว่า มิติที่มีผลกระทบทางสุขภาพระดับมาก ได้แก่ มิติทางด้านสิ่งแวดล้อม ($\bar{X} = 3.89 \pm 0.90$) มิติทางด้านแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค ($\bar{X} = 3.69 \pm 0.97$) และมิติที่มีผลกระทบทางสุขภาพระดับปานกลาง ได้แก่ มิติทางด้านเศรษฐกิจ ($\bar{X} = 3.20 \pm 0.78$) และมิติด้านสังคม ($\bar{X} = 3.45 \pm 0.78$)

ตารางที่ 1 ผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอย

ผลกระทบสุขภาพชุมชน	ระดับผลกระทบสุขภาพชุมชน (n=382)		
	$\bar{X}$	SD.	ระดับ
ด้านสังคม	3.45	0.78	ปานกลาง
ด้านเศรษฐกิจ	3.20	0.78	ปานกลาง
ด้านสิ่งแวดล้อม	3.89	0.90	มาก
ด้านแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค	3.69	0.97	มาก
รวมเฉลี่ย	3.54	0.56	มาก

การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพชุมชน สรุปจากข้อความปลายเปิดและการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ ดังนี้ การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนสะท้อนปัญหาในเชิงพื้นที่ในแต่ละหมู่บ้านแตกต่างกัน ทั้งนี้บางหมู่บ้านมีระบบการจัดการที่ทุกครัวเรือนสามารถเข้าถึงและให้ความร่วมมือในการเก็บและคัดแยกขยะมูลฝอยตั้งแต่ครัวเรือนส่งผลให้มีปริมาณขยะมูลฝอยเข้าสู่ระบบการจัดการของชุมชนลดลง แต่ยังมีบางหมู่บ้านที่ยังมีการแอบทิ้งขยะมูลฝอยในพื้นที่สาธารณะของหมู่บ้าน นอกจากนี้ประชาชนบางส่วนต้องการเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการขยะมูลฝอยที่ทางเทศบาลดำเนินการ และต้องการกระบวนการในการใช้ประโยชน์และการสร้างรายได้จากขยะมูลฝอย

การศึกษานี้ยังทำการวิเคราะห์ปัจจัยพยากรณ์ผลกระทบต่อสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุ โดยนำตัวแปรเข้าสู่การวิเคราะห์ ด้วยวิธี Stepwise จำนวน 6 ตัว ได้แก่ อายุ (ปี) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (คน) รายได้รวมของครอบครัว (บาทต่อเดือน) ระยะเวลาการอยู่อาศัยในชุมชน (ปี) ความถี่การนำขยะมูลฝอยไปทิ้ง (ครั้งต่อสัปดาห์) และทัศนคติต่อการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน (ค่าเฉลี่ย)

ตารางที่ 2 ปัจจัยพยากรณ์ผลกระทบต่อสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุ

ตัวแปรพยากรณ์	B	β	t	p – value*
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน	-.040	-.105	-2.345	0.020
ทัศนคติต่อการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน	.694	.619	13.866	0.000
Constant (a) = 1.087 R = 0.622 R ² =0.386 SEE = 0.448 F = 5.500 p – value = 0.000				

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าการตัดสินใจเชิงพหุ (R^2) จากตารางที่ 2 พบว่า ตัวแปรทั้งหมด 6 ตัวแปร พยากรณ์ผลกระทบต่อสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอย ได้ร้อยละ 38.6 ($R^2=0.386$) โดยมีปัจจัยจำนวนสมาชิกในครัวเรือน ($B = -.040$, $p – value = 0.020$) และทัศนคติต่อการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ($B = .694$, $p – value = 0.000$) พยากรณ์ผลกระทบต่อสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. การสังเคราะห์ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการลดและป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนบนฐานการมีส่วนร่วม สรุปได้ดังนี้

1. ด้านการลดผลกระทบต่อสุขภาพชุมชน ทั้งนี้การคัดแยกขยะมูลฝอยด้วยแนวคิด 3Rs จะเป็นแนวทางที่ประชาชนในแต่ละครัวเรือนสามารถปฏิบัติได้โดยง่าย แนวคิดดังกล่าวดำเนินการได้ในพื้นที่แต่ละหมู่บ้าน เช่น 1) การลดการใช้ (Reduce) การใช้ปิ่นโตหรือกล่องข้าวใส่อาหารแทนการใส่กล่องโฟม การใช้ถุงผ้าตระกร้าเพื่อลดการใช้ถุงพลาสติก ปฏิเสธการรับถุงพลาสติกเมื่อซื้อของชิ้นเล็กหรือน้อยชิ้น การเลือกซื้อบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 2) การนำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) การนำบรรจุภัณฑ์หรือถุงพลาสติกที่ใช้แล้วแต่ยังใช้งานได้อยู่กลับมาใช้ซ้ำ และ 3) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) โดยต้องสร้างแรงจูงใจในการคัดแยกขยะมูลฝอยแต่ละประเภทในระดับครัวเรือนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หมุนเวียนกลับเข้าสู่กระบวนการ

ผลิตของแต่ละประเภทได้ เช่น ขวดแก้ว กระจก โลหะ เป็นต้น โดยมีแกนนำของแต่ละหมู่บ้าน (อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน) มาช่วยในการถ่ายทอดองค์ความรู้ และการสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์จากเทศบาลตำบลในการเชื่อมโยงผู้รับซื้อขยะรีไซเคิลที่คัดแยกได้

2. ด้านการป้องกันผลกระทบสุขภาพชุมชน เทศบาลควรดำเนินงานตามแผน/นโยบายการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในเชิงรุก เช่น การพัฒนาและสร้างกิจกรรมให้ชุมชนและประชาชนในพื้นที่มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยอย่างแท้จริงผ่านการจัดตั้งธนาคารขยะชุมชน โดยอาจเริ่มจาก 1) การสร้างกิจกรรมที่กระตุ้นให้ชุมชนลดละเลิกการผลิตขยะถุงพลาสติกภายในชุมชนโดยใช้มาตรการเชิญชวนในรูปแบบของการแข่งขันเพื่อสร้างความกระตือรือร้นในชุมชน 2) การให้ความรู้ในการคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจรวมถึงการตระหนักรู้และความสำคัญในเรื่องการจัดการขยะที่ถูกต้อง และ 3) การจัดตั้งผู้แทนชุมชนร่วมเป็นคณะกรรมการ/คณะทำงานเพื่อดำเนินการโครงการธนาคารขยะในแต่ละหมู่บ้านอันเป็นการสร้างการมีส่วนร่วมในกลไกการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชนที่เหมาะสม

นอกจากนี้ควรมีการสนับสนุนทรัพยากรที่เกี่ยวข้องเพื่อการดำเนินกิจกรรมการจัดการขยะมูลฝอยจากเทศบาล รวมถึงเทศบาลควรมีบทบาทในการสื่อสารและประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการดำเนินงานการจัดการขยะมูลฝอยที่ดำเนินการในแต่ละปีงบประมาณเพื่อสร้างการรับรู้และความตระหนักให้แก่ประชาชนทั่วไป และเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอยให้ครอบคลุมทุกหมู่บ้านอย่างเหมาะสม

สรุปผลการวิจัย

การกลั่นกรองปัญหาพบกลไกการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนโดยการรวบรวมขยะมูลฝอยต้นทางเป็นความรับผิดชอบของครัวเรือน ส่วนการเก็บขน และจัดหาที่กำจัดขั้นสุดท้ายเป็นหน้าที่ของเทศบาลโดยสำนักปลัดผ่านการจัดจ้างบริษัทเอกชนภายนอก ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของประชากรแฝง ส่วนผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยโดยรวมเฉลี่ยระดับมาก โดยมีปัจจัยปัจจัยจำนวนสมาชิกในครัวเรือน และทัศนคติต่อการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน พยากรณ์ผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้มีข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการลดและป้องกันผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนบนฐานการมีส่วนร่วม โดยการคัดแยกขยะมูลฝอยด้วยแนวคิด 3Rs และดำเนินงานตามแผน/นโยบายการจัดการขยะในเชิงรุกผ่านการจัดตั้งธนาคารขยะชุมชน

การอภิปรายผลการวิจัย

แนวโน้มสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนในพื้นที่เทศบาลตำบลซีเหล็ก พบว่า มีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งขยะมูลฝอยส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชน โดยเฉพาะขยะทั่วไป เช่น ถุงพลาสติก บรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ และเศษอาหาร สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชนในชุมชนอำเภอลำปาง จัหวัดมหาสารคาม เช่น

พลาสติก ขวดแก้ว และเศษอาหาร รวมถึงเศษใบไม้ กิ่งไม้ ขวดและกล่องสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกิดจากกิจกรรมการเกษตร (ดิษฐพล ใจชื่อ และคณะ, 2560) นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมูลฝอยยังมีสาเหตุมาจากพื้นที่ตั้งของเทศบาลอยู่ใกล้กับสถาบันการอุดมศึกษาซึ่งมีนักศึกษาซึ่งเป็นประชากรแฝงได้เข้ามาอยู่อาศัยเป็นจำนวนมาก มีจำนวนหอพักที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับมีโรงงานใหญ่อยู่ 2 แห่ง ซึ่งการเพิ่มขึ้นของประชากรแฝงและการขยายเขตเมืองส่งผลให้เกิดปริมาณขยะมูลฝอยที่เพิ่มขึ้น (พัชรพวรรณ ขอบธรรม, 2567)

ผลกระทบต่อสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในภาพรวมระดับมาก อาจเนื่องมาจากการจัดการขยะในชุมชนยังไม่มีประสิทธิภาพ ยังมีการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการเผาอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดฝุ่นควันและมลพิษทางอากาศ สอดคล้องกับการศึกษาในเขตเทศบาลตำบลเมืองยาว อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง ที่พบว่า ผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยในภาพรวมระดับมาก (มธุรส บุญดี และคณะ, 2565) ทั้งนี้เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าผลกระทบต่อสุขภาพด้านสิ่งแวดล้อมและด้านแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรคมีระดับผลกระทบระดับมาก อาจเป็นไปได้ว่าการจัดการขยะมูลฝอยโดยเฉพาะการเก็บขนขยะมูลฝอยไม่สามารถดำเนินการได้อย่างเหมาะสม บางช่วงเวลาขยะมูลฝอยที่ตกค้างอาจจะเน่าและส่งกลิ่นเหม็น และพบพาหะนำโรคทั้งแมลงวันและหนูในถังขยะหน้าบ้าน ซึ่งขยะมูลฝอยที่พบจะเป็นเศษอาหาร เศษพืชผักผลไม้ และยังพบขยะมูลฝอยอันตราย เช่น ถ่านไฟฉาย และหลอดไฟฟ้าที่ชำรุด สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้องส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ การทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยและการลดลงของจำนวนประชากรสัตว์น้ำ ดังนั้นควรตระหนักและสร้างจิตสำนึกในการมีส่วนร่วม ช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (Mangoro & Kubanza, 2023) และยังมีการศึกษาที่พบว่าการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในหลายพื้นที่ยังขาดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรับสัมผัสสารพิษที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพจากการจัดการขยะมูลฝอย (Ernesto & Atilio, 2024)

ในส่วนปัจจัยจำนวนสมาชิกในครัวเรือนและทัศนคติต่อการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนพยากรณ์ผลกระทบต่อสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นไปได้ว่าในชุมชนมีความพยายามของผู้นำชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการขยะมูลฝอยให้เกิดประสิทธิภาพ รวมถึงมีกิจกรรมการฝึกอบรมของสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอยอย่างต่อเนื่องซึ่งปรากฏการณ์เหล่านี้อาจจะทำให้สมาชิกในครัวเรือนที่มีสมาชิกจำนวนมากมีโอกาสรับข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินงานการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ในส่วนทัศนคติต่อการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน อาจเป็นไปได้ว่าถึงแม้ทัศนคติต่อการจัดการขยะมูลฝอยโดยภาพรวมระดับดี แต่บางช่วงเวลาเมื่อปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มจำนวนมากขึ้นส่งผลให้จำนวนถังขยะที่มีอยู่ไม่เพียงพอ ขยะมูลฝอยล้นถังเกิดกลิ่นเหม็น ตลอดจนน้ำชะขยะมูลฝอยไหลลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ปรากฏการณ์เหล่านี้อาจสร้างความกังวลต่อผลกระทบต่อสุขภาพที่จะเกิดขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การที่ประชาชนมีทัศนคติที่ดีต่อสภาพปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ประชาชนจะพยายามแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องภายใต้เงื่อนไขที่ถูกกำหนดโดยชุมชน (Rahmaddin et al., 2015) เช่นเดียวกับการศึกษาที่พบว่า ความตระหนัก ความคิดเห็น ความวิตกกังวล และการสนับสนุนเป็นปัจจัยสำคัญต่อความเต็มใจจ่ายค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนของประชาชน (Kumar & Nandini, 2013)

ข้อเสนอเชิงนโยบายการลดและป้องกันผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยเป็นการสะท้อนปัญหาและความต้องการของประชาชนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการมีส่วนร่วมดำเนินการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างบูรณาการโดยการมีส่วนร่วมทุกภาคส่วนอย่างแท้จริงและสามารถปฏิบัติได้โดยง่ายทั้งในด้านการลดและการป้องกันผลกระทบสุขภาพชุมชน ทั้งนี้แนวคิด 3Rs เป็นกลไกการปฏิบัติที่สามารถดำเนินการได้ในทุกหมู่บ้าน และยังสามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชนภายใต้การดำเนินงานธนาคารขยะชุมชนอันเป็นกลไกการจัดการขยะเชิงรุก (ปิ่นรัตน์ สิริพันธ์พงศ์, 2566) ซึ่งมีข้อเสนอการดำเนินงานเริ่มต้นโดยควรจัดให้มีการอบรมให้ความรู้ความเข้าใจด้านปัญหาและการจัดการขยะในครัวเรือนและให้ความรู้ด้านการคัดแยกขยะเพื่อนำไปขายหรือฝากที่ธนาคารขยะ (บุญมี เลคะฉันท, 2566) รวมถึงการสื่อสารข้อมูลเพื่อให้ประชาชนรับรู้ข่าวสารในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยในชุมชนตามบทบาทของเทศบาลอันจะนำไปสู่กลไกความร่วมมือและลดความขัดแย้งในการดำเนินงานการจัดการขยะมูลฝอยทั้งระบบ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ผลการวิจัย

ข้อมูลผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยเป็นการสะท้อนผลการดำเนินการจัดการขยะมูลฝอยของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมิติด้านสุขภาพชุมชน ซึ่งผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและด้านแหล่งเพาะพันธุ์ พาหะนำโรคเป็นประเด็นที่หน่วยงานต้องให้ความสำคัญต่อการคัดแยกขยะมูลฝอยตั้งแต่ระดับครัวเรือนและการสนับสนุนกิจกรรมการใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอยอินทรีย์โดยเฉพาะขยะอาหารที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การเสริมสร้างการเรียนรู้ชุมชนด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดทางสังคมศาสตร์อื่น เช่น การวิเคราะห์ SWOT การพัฒนากิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษา การวิเคราะห์ DPSEEA Model และอื่น ๆ ทั้งนี้การเสริมสร้างการเรียนรู้ต้องพัฒนากิจกรรมที่ก่อเกิดจากการมีส่วนร่วมของประชาชนผู้ได้รับผลกระทบด้านสุขภาพจากปัจจัยการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างแท้จริง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณประชาชนเขตเทศบาลตำบลชี้เหล็ก ที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่สนับสนุนทุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 โดยการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) พ.ศ. 2567

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2565). รายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2565. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2567). รายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2567. <https://thaimsw.pcd.go.th/article/detail.php?id=97>
- กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย. (2566). ข้อเสนอการยกระดับสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้อง. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กิตติ ขยางคกุล. (2555). ผลกระทบด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการจัดการขยะมูลฝอย: ศึกษากรณีการจัดการขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลคลองสาม อำเภอลำลูกเกด จังหวัดปทุมธานี. วารสารมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย, 2(1), 154–165.
- ณิชากร ป้อมแก้ว, สามารถ ใจเตี้ย และสิวลี รัตนปัญญา. (2565). ผลของกิจกรรมการจัดการขยะมูลฝอยในครัวเรือนโดยใช้หลัก 5R ของประชาชน ตำบลกลางเวียง อำเภอลำลูกเกด จังหวัดปทุมธานี. ใน การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 13 (น. 791 – 804). มหาวิทยาลัยมหาดไทย.
- ดิษฐพล ใจซื่อ, เรณูวัฒน์ โคตรพัฒน์, ณัฐพร คำศิริรักษ์, สัมฤทธิ์ ขวัญโพธิ์, อภรณ์รัตน์ เนาวะดี และธรรวรา ตันติกุลวัฒนกิจ. (2560). สถานการณ์ขยะและการจัดการขยะที่ต้นทางในชุมชน อำเภอลำลูกเกด จังหวัดปทุมธานี. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม, 14(3), 38–46.
- เทศบาลตำบลชีเหล็ก. (2567). รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี 2567. เอกสารอัดสำเนา. เทศบาลตำบลชีเหล็ก.
- บุญมี เลคะฉันท. (2566). การพัฒนารูปแบบการจัดการธนาคารขยะในชุมชน กรณีศึกษา ตำบลแก้งอำเภอดงหลวง จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารสาธารณสุขและสุขภาพศึกษา, 3(2), 41–61.
- ปิ่นรัตน์ สิริพันธ์พงศ์. (2566). การวิเคราะห์กลยุทธ์ในการจัดการขยะของเทศบาลตำบลชะเมา อำเภอลำลูกเกด จังหวัดนครราชสีมา. วารสารมหาดไทยวิชาการ, 21(2), 349–367.
- ปิยะดา วชิระวงศกร, พัชรภรณ์ วงทวี และสุภาวดี น้อยน้ำใส. (2561). การประเมินผลกระทบทางสุขภาพของชุมชนที่อยู่รอบสถานที่ฝังกลบมูลฝอยเทศบาลสุโขทัยธานี จังหวัดสุโขทัย. วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต, 6(2), 376–387.
- พัชรพรพรรณ ขอบธรรม. (2567). การขับเคลื่อนการจัดการขยะด้วยแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนของเทศบาลตำบลชีเหล็ก อำเภอลำลูกเกด จังหวัดเชียงใหม่. พิมพ์เอกสาร, 20(1), 15–37.
- มธุรส บุญดี, สามารถ ใจเตี้ย และสิวลี รัตนปัญญา. (2565). ผลกระทบสุขภาพจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน กรณีศึกษาเทศบาลตำบลเมืองยาว อำเภอลำลูกเกด จังหวัดปทุมธานี. วารสารสาธารณสุขล้ำนำ, 18(2), 77–90.

- ศิวัชร ภูพันธ์. (2563). รูปแบบการวิจัยแบบผสมวิธี. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 26(1), 16–32.
- สมพร เพ็งคำ และเขมวไล ชีรสวรรณจักร. (2562). ฝ่าข้ามความเหลื่อมล้ำด้วยกระบวนการสร้างความรู้ร่วม: การประเมินผลกระทบทางสุขภาพโดยชุมชน. *วารสารวิจัยสังคม*, 42(1), 53–80.
- สามารถ ใจเตี้ย, สิวลี รัตนปัญญา, จันจิราภรณ์ สาทันไตรภพ และเอมพิกา ตาใจ. (2566). การทบทวนแนวปฏิบัติการประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. *วารสารก้าวหน้าโลกวิทยาศาสตร์*, 23(1), A11–A26.
- อุไรวรรณ อินทร์ม่วง, ยรรยงค์ อินทร์ม่วง และภาณี ฤทธิมาก. (2555). การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชน ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. *วารสารวิจัย มข*, 16(6), 716–727.
- เอมพิกา อุดมพิทยาสรณ์ และสามารถ ใจเตี้ย. (2567). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบสุขภาพชุมชนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน เทศบาลตำบลชีเหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่. ใน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. *การประชุมวิชาการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การประเมินผลกระทบด้านสุขภาพ ประจำปี 2567* (น. 128). คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Agamuthu, P., & Babel, S. (2023). Waste management developments in the last five decades: Asian perspective. *Waste Management & Research*, 41(12), 1699-1716.
- Camarillo, M. E. C., & Bellotindos, L. M. (2021). A study of policy implementation and community participation in the municipal solid waste management in the Philippines. *Applied Environmental Research*, 43(2), 30–45.
- Cameron, C., Ghosh, S., & Eaton, S. L. (2011). Facilitating communities in designing and using their own community health impact assessment tool. *Environmental Impact Assessment Review*, 31(4), 433–437.
- Choudhary, S. (2021). Community health and its importance. *Primary Health Care*, 11(2), 1-2.
- Daniel, W. W. (2010). *Biostatistics: basic concepts and methodology for the health sciences* (9th ed.). John Wiley & Sons.
- Delia, T. S., & Osman, N. A. (2004). Impact of leachate recirculation and recirculation volume on stabilization of municipal solid wastes in simulated anaerobic bioreactors. *Process Biochemistry*, 39(12), 2157-2165.
- Ernesto, D. T., & Savino, A. (2024). Human health impact of municipal solid waste mismanagement: A review. *Advances in Environmental and Engineering Research*, 5(2), 1-36. <https://doi.org/10.21926/aeer.2402014>
- Forastiere, F., Badaloni, C., de Hoogh, K., von Kraus, M. K., Martuzzi, M., Mitis, F., Palkovicova, L., Porta, D., Preiss, P., Ranzi, A., Perucci, C. A., & Briggs, D. (2011). Health impact

- assessment of waste management facilities in three European countries. *Environmental Health*, 10(53), 1-13. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-10-53>
- Kitole, F. A., Ojo, T. O., Emenike, C. U., Khumalo, N. Z., Elhindi, K. M., & Kassem, H. S. (2024). The impact of poor waste management on public health initiatives in shanty towns in Tanzania. *Sustainability*, 16(24), Article 10873. <https://doi.org/10.3390/su162410873>
- Kumar, M., & Nandini, N. (2013). Community attitude, perception and willingness towards solid waste management in Bangalore city, Karnataka, India. *International Journal of Environmental Sciences*, 4(1), 87-95.
- Mangoro, N., & Kubanza, N. S. (2023). Community perceptions on the impacts of solid waste management on human health and the environment in Sub-Saharan African cities: A study of Diepsloot, Johannesburg, South Africa. *Development Southern Africa*, 40(6), 1214-1233.
- Mogalakwe, M. (2006). The use of documentary research Methods in social research. *African Sociological Review*, 10(1), 221-230.
- Rahmaddin, M., Taufik, H., Bagyo, Y., & Suyadi. (2015). Knowledge, attitude, and action of community towards waste management in River Bank of Martapura. *International Journal of Applied Psychology*, 5(4), 96-102.
- Tran, L. H., Murayama, T., & Nishikizawa, S. (2019). Social impact of odor induced by municipal solid waste treatment facilities in Ho Chi Minh city. *Asian Journal of Environment & Ecology*, 9(4), 1-13.
- United Nations Environment Programme. (2024). *Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an Age of Waste – Turning Rubbish into a Resource*.
<https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44939>
- World Bank. (2022). *Solid Waste Management*.
<https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management>