

ผลของมลภาวะต่อสุขภาพของประชาชนในบริเวณรอบโรงงานแป้งมันสำปะหลัง

ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์

A STUDY OF THE EFFECTS OF POLLUTION ON PUBLIC HEALTH IN THE AREA AROUND A NATIVE STARCH FACTORY, NONG BUA SUBDISTRICT, PAKHAM DISTRICT, BURIRAM PROVINCE

ณภัทร น้อยน้ำใส *

Napat Noinumsai *

*รองศาสตราจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 30000 ประเทศไทย

*Associate Professor Dr., Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima Province, 30000, Thailand

E-mail address (Corresponding author) : *napat@hotmail.com

รับบทความ : 20 มกราคม 2566 / ปรับแก้ไข : 1 พฤษภาคม 2566 / ตอรับบทความ : 24 พฤษภาคม 2566

Received: 20 January 2023 / Revised: 1 May 2023 / Accepted: 24 May 2023

DOI : 10.14456/nrru-rdi.2023.19

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to investigate the problem condition in the common pollution 2) to find out the impact of public health and 3) to study the guideline of a development plan, prevent and solve the problem effects of the environmental quality. This quantitative study defined a scope to delimitate nearby a native starch factory, Nong Bua Subdistrict, Pakham District, Buriram Province and a sample was selected from 3 villages, 100 people in each village, totalling 300 people using closed-ended and open-ended questionnaires approved by the expert. the Descriptive statistics were analyzed using a fieldwork survey collecting issues and opinions to determine percentages and content analysis. The findings indicated that most of them found the problems with pollution sources from a lot of dust, toxic air/smog, water pollution in the community, chemicals, and plastic paper from factories. For the health effects, there were abnormal symptoms of visual impairment and vision, burning eyes, and tears. There was a concern about their health which might be affected by factories' pollution. The results suggest that the guidelines for the participating development plan management for sanitation and environmental quality, the certified operation plan for the energy saving policy, the factory automatic machine investment, the plan for databased physical analysis and environmental ecology system for protection, and the plans for rehabilitation and development of physical and mental health to solve the public health comprehensively and equally.

Keywords : Health pollution, Public health, Native starch factory

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหามลพิษที่เกิดขึ้น 2) ศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพของประชาชน และ 3) ศึกษาแนวทางจัดทำแผนพัฒนา ป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ กำหนดขอบเขตพื้นที่บริเวณใกล้เคียงโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ และเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 3 หมู่บ้าน หมู่บ้านละ 100 คน รวม 300 คน โดยใช้แบบสอบถาม ปลายปิดและปลายเปิด ซึ่งผ่านความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามด้วยการสำรวจประเด็น และความคิดเห็น ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาหาค่าร้อยละ และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่มีปัญหาแหล่งมลพิษจากฝุ่นละอองมาก อากาศเป็นพิษ/ฝุ่นควัน ปัญหาแหล่งน้ำในชุมชน ปัญหาจากเคมีภัณฑ์และกระดาษพลาสติกจากโรงงาน สำหรับผลกระทบด้านสุขภาพ คือ มีอาการผิดปกติทางด้านสายตา และการมองเห็น มีอาการแสบตา น้ำตาไหล ส่วนด้านสุขภาพจิต มีความกังวลใจต่อสุขภาพที่อาจได้รับผลกระทบ

ของมลพิษจากโรงงาน และแนวทางการจัดทำแผนพัฒนาการมีส่วนร่วมจัดการด้านสุขอนามัยและคุณภาพสิ่งแวดล้อม แผนดำเนินนโยบายการประหยัดพลังงานที่ผ่านการรับรองมาตรฐานและลงทุนการใช้เครื่องจักรแบบระบบอัตโนมัติของโรงงาน แผนการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพเชิงพื้นที่และระบบนิเวศสิ่งแวดล้อมเพื่อการป้องกัน และแผนฟื้นฟูและพัฒนาสุขภาพกายและสุขภาพจิตใจ เพื่อการแก้ไขปัญหาสุขภาพสำหรับประชาชนอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน

คำสำคัญ : มลภาวะต่อสุขภาพ, สุขภาพของประชาชน, โรงงานแป้งมันสำปะหลัง

บทนำ

มันสำปะหลังถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเป็นผู้ผลิตมันสำปะหลังที่สำคัญของโลก เพราะส่วนใหญ่นิยมแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อส่งออก เกษตรกรนิยมปลูกกันมากเพราะทนแล้ง ปลูกง่าย ศัตรูพืชน้อย แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ มันสำปะหลังชนิดหวาน (Sweet type) และมันสำปะหลังชนิดขม (Bitter type) สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน ทั้งบริโภคเป็นอาหารโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง ได้แก่ มันเส้น (Tapioca chips) มันอัดเม็ด (Tapioca pellets) และแป้งมันสำปะหลัง (Tapioca starch) สำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังของประเทศไทยเป็นสินค้าส่งออกที่มีความต้องการสูงในตลาดต่างประเทศ และมีปริมาณการส่งออกมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก (Department of Science Service, 2018) สำหรับจังหวัดบุรีรัมย์มีเนื้อที่เพาะปลูกมันสำปะหลังโรงงาน 240,435 ไร่ เนื้อที่เก็บเกี่ยว 237,002 ไร่ ผลผลิต 952,503 ตัน ผลผลิตต่อเนื้อที่เพาะปลูก 3,962 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตต่อเนื้อที่เก็บเกี่ยว 4,019 กิโลกรัมต่อไร่ (Office of Agricultural Economics, 2018) ซึ่งเป็นอันดับที่ 3 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีปริมาณผลผลิตรวมเพิ่ม/ลด ร้อยละ 13.69 (Northeast Cassava Producer Association, 2018) ที่ต้องป้อนเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังในพื้นที่ ซึ่งอาจเกิดสารตกค้างจากการผลิตมันสำปะหลังและการแปรรูปสามารถแปลงเป็นก๊าซชีวภาพในโรงงาน (Lansche et al., 2022) หากจัดการไม่ถูกต้องจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่การเกษตรของประชาชนได้รับความเสียหายและส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อมโดยรอบ ทำให้ไม่สามารถใช้อุปโภคบริโภค และเพื่อการเกษตรได้ (Pollution Control Department, 2018)

การจัดการปัญหามลพิษในเชิงป้องกันและร่วมแก้ไขปัญหาพิษมาอย่างต่อเนื่องโดยสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) แผนการปฏิรูปประเทศ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564 และเชื่อมโยงประเด็นสำคัญกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable development goals: SDGs) ทั้งมิติเศรษฐกิจ สังคม คุณภาพชีวิต ความเป็นอยู่ของประชาชนและการคงรักษาไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดความสมดุล (Pollution Control Department, 2019) ซึ่งตามพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550 บัญญัติว่า “สุขภาพ” คือภาวะของมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางกาย ทางจิต ทางปัญญา และทางสังคม เชื่อมโยงกันเป็นองค์รวมอย่างสมดุล โดยที่ “ระบบสุขภาพ” คือระบบความสัมพันธ์ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (Government Gazette, 2007) โดยหากเกิดการขยายตัวของเมือง และการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อสร้างรายได้ และตอบสนองต่อการบริโภคเป็นสิ่งที่มิอาจหลีกเลี่ยงได้ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอาจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย (Department of Health, 2015) ซึ่งการดำเนินการแก้ไขปัญหาสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เสี่ยงไม่ว่าจะเป็นเหมือง โรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่ที่มีปัญหาจากมลพิษทางอากาศ และพื้นที่ที่กำลังพัฒนา รวมถึงพื้นที่อื่นที่เข้าของพื้นที่ยกขึ้นเป็นพื้นที่เสี่ยง จึงเป็นการเตรียมการเพื่อให้การจัดการในระบบอนามัยสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพ และนำไปสู่การคุ้มครองสุขภาพประชาชน (Department of Health, 2015)

ดังนั้น การแยกแยะปัญหาของสังคมเพื่อให้ทราบถึงองค์ประกอบอันเป็นธรรมชาติและเป็นปัญหารวมถึงการสืบสาวหาสาเหตุของปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้น ตลอดจนเสนอวิธีแก้ไขปัญหาก็ได้ในแง่ของความจำเป็นจริงที่เกิดขึ้น โดยที่ไม่ขึ้นอยู่กับความรู้สึกนึกคิดของคนในแง่มุมมองของทิศทางที่มีผลกระทบทั้งทางตรง ทางอ้อม เชิงบวก และเชิงลบ ที่เกี่ยวกับมลภาวะต่อสุขภาพของประชาชน จึงเป็นการรับรู้ความพึงพอใจและสถานะของบุคคลในการดำรงชีวิตในสังคมโดยสัมพันธ์กับเป้าหมายและความคาดหวังภายใต้บริบทของวัฒนธรรม ค่านิยม บรรทัดฐาน และสิ่งที่เกี่ยวข้อง (World Health Organization (WHO), 1997) ซึ่งมนุษย์เป็นทุนทางสังคมที่มีความสำคัญต่อการสร้างความสมดุลให้กับคุณภาพชีวิตระหว่างตนเอง ครอบครัว เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมให้สามารถมีแนวทางในการตระหนักรู้ การเฝ้าระวัง การปรับตัว ส่งเสริม ป้องกันและร่วมกันแก้ไขผลกระทบเพื่อการดำรงอยู่บนความหลากหลายที่ผสมผสานการเป็นสังคมเมือง สังคมอุตสาหกรรมและสังคมเกษตรกรรมร่วมกันอย่างปกติสุข

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นบริเวณโรงงานแป่งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์
2. เพื่อศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพของประชาชนในชุมชนที่เกิดจากมลพิษบริเวณโรงงานแป่งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์
3. เพื่อศึกษาแนวทางจัดทำแผนพัฒนา ป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมจากโรงงานแป่งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์

ประโยชน์การวิจัย

ทำให้ได้ทราบสภาพปัญหาและผลกระทบจากมลพิษที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ใกล้เคียงโรงงานแป่งมันสำปะหลังที่สามารถนำไปใช้ประกอบการจัดทำข้อมูลพื้นฐาน แนวทางจัดทำแผนงาน การติดตามเฝ้าระวัง และกำหนดมาตรการป้องกันด้านสิ่งแวดล้อมให้กับโรงงานอุตสาหกรรมและชุมชนพื้นที่ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์

การทบทวนวรรณกรรม

มลพิษเป็นภัยคุกคามที่สำคัญต่อชีวิตพืชและสัตว์ในพื้นที่อยู่อาศัยของมนุษย์และสุขภาพ ซึ่งมักจะถูกกำหนดโดยความปลอดภัยของสิ่งแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมที่เป็นมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งแสดงถึงปัญหากับมลพิษที่เปลี่ยนแปลงเส้นทางตามสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ (ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม) โดยมลพิษเกิดขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ โดยไม่จำกัดเฉพาะอากาศ น้ำ ที่ดิน และมลพิษทางเสียง ที่เป็นอันตราย (Nnaemeka, 2020, p. 32) ซึ่งในการศึกษางานอนามัยสิ่งแวดล้อมมีขอบเขตเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวมนุษย์ ทั้งที่เป็นสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เคมีชีวภาพ สังคม และจิตวิทยาสังคม ที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิต รวมถึงกิจกรรมในการดำเนินการควบคุมการป้องกันการรับสัมผัสสิ่งแวดล้อมนั้นไม่ให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ซึ่งจะส่งผลให้มีสุขภาพดีและมีคุณภาพชีวิตที่ดี (Bussarangsri et al., 2020) โดยประยุกต์ใช้การประเมินผลกระทบด้านสุขภาพตามแบบจำลอง DPSEEA Model ในการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงด้านการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ประกอบด้วย Driving Force (D) เป็นนโยบายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านโครงข่ายการคมนาคมและสาธารณูปโภค Pressure (P) เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่เกิดจากนโยบายรัฐบาลเป็นแรงกดดัน State (S) เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่เกิดจากนโยบายรัฐบาลทำให้สภาพที่เป็นจริงของสิ่งแวดล้อมเปลี่ยน เช่น การเปลี่ยนของภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อม ซึ่งหากการเปลี่ยนแปลง

ไปในทิศทางที่เสื่อมโทรมและมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมนั้น อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพ Exposure (E) เกิดการรับสัมผัสจากสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปในทางไม่ดีต่อสุขภาพ สิ่งคุกคาม เช่น การหายใจสารมลพิษ อากาศเข้าไป การบริโภคอาหารและน้ำที่มีเชื้อโรค เป็นต้น Effects (E) เกิดจากการรับสัมผัสอาจทำให้เกิดผลกระทบกับประชาชน เช่น โรคที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม (โรกระบบทางเดินอาหารและน้ำ) และ Action (A) การกำหนดมาตรการ หรือการกระทำ เพื่อดูแลด้านส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม ในแต่ละการกระทำที่มีเป้าหมายต่างกันไป การดำเนินการบางอย่างมุ่งไปที่การลดหรือควบคุมสิ่งคุกคาม เช่น การจัดการปลดปล่อยสารมลพิษเข้าสู่สิ่งแวดล้อม และบางมาตรการอาจเป็นการป้องกันการรับสัมผัส เป็นต้น (Department of Health, 2020)

จากการสังเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยจำแนกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย สภาพปัญหามลพิษ (แหล่งมลพิษ, สิ่งแวดล้อมต่อชุมชน, โรงงานและชุมชน) ผลกระทบด้านสุขภาพ (สุขภาพร่างกาย, สุขภาพจิต) และแบบจำลองประเมินผลกระทบ DPSEEA Model (D: การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน P: ปัจจัยที่เกิดจากแรงกดดัน S: ปัจจัยที่เกิดจากสภาพแวดล้อมเปลี่ยน E: การรับสัมผัสการเปลี่ยนแปลงจากสิ่งแวดล้อม E: การรับสัมผัสผลกระทบกับประชาชน A: การกำหนดมาตรฐานการดูแลสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม)

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยโดยใช้การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) ซึ่งนักวิชาการ และนักสื่อสารเชิงปริมาณนำมาใช้ในการตีความ แยกแยะ ออกแบบ และประยุกต์ใช้โดยเน้นข้อมูลเกี่ยวกับ ตัวเลขทางสถิติที่มีบทบาทสำคัญในการอธิบาย ถ่ายทอด ระบุและวัดความก้าวหน้าด้วยการนำมาใช้เพื่อนำเสนอ ประเด็นทางสังคม ความเปลี่ยนแปลง ความเป็นไปได้ ความคิดเห็น การลำดับความสำคัญ และการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน (Scharer & Ramasubramanian, 2021, pp. 1-2)

ประชากร กลุ่มเป้าหมาย และวิธีการได้มา

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 6,351 คน (Local Fiscal Administration, 2019) กำหนดวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non-probability sampling) โดยมุ่งเน้นประเด็นพื้นฐานของการเลือกเป็นตัวแทน ความคุ้มค่า และเป็นผลสะท้อนของประชากรทั่วไปที่แม่นยำมากกว่า ดังนั้นการอนุมานใด ๆ ที่ดึงมาจากตัวอย่างนั้นจะเป็นการคาดเดาได้ดีที่สุด (Lehdonvirta, 2021, p. 147) โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นประชาชนที่อาศัยอยู่ ประกอบอาชีพ และใช้ประโยชน์ที่ดินในชุมชนพื้นที่ใกล้เคียงกับโรงงานแป่งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ ในรัศมี 5-7 กิโลเมตร จำนวน 3 หมู่บ้าน หมู่บ้านละ 100 คน รวมทั้งสิ้น 300 คน ซึ่งตัวอย่างแต่ละคนมีโอกาสที่จะถูกเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบตามสะดวก (Convenience sampling) เพื่อให้ได้ตัวอย่างตามจำนวนที่ต้องการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามปลายปิด (Closed-ended form) ประกอบด้วยข้อคำถามแบบเลือกคำตอบเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ตอบได้ตามความต้องการในประเด็นคำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ความตระหนักต่อปัญหาพิษ และวิถีชีวิตชุมชนบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงโรงงานแป่งมันสำปะหลังและผลกระทบด้านสุขภาพที่เกิดขึ้น และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนา ป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยผู้วิจัยเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม การวิจัยและวัดผล และสาธารณสุข จำนวน 3 คน พิจารณาความเหมาะสม ซึ่งทุกคนมีความเห็นว่าเหมาะสม สามารถนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

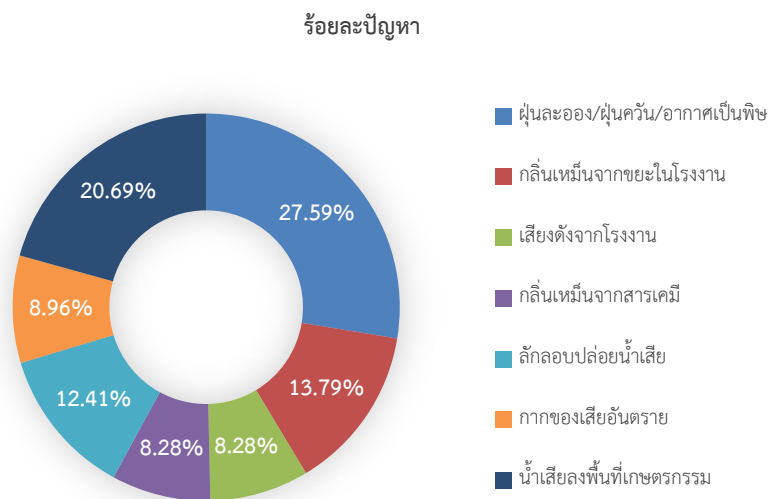
ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามลงพื้นที่ภาคสนามทำการสำรวจข้อมูลพร้อมให้กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความคิดเห็นเป็นรายบุคคลที่ให้ความร่วมมือและยินดีตอบข้อมูลตามประเด็นข้อคำถามครบถ้วนทุกข้อ ในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงโรงงานแป่งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ ได้ครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ภายใน 30 วัน

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยใช้สถิติพรรณนา ด้วยการหาร้อยละ (Percentage : %) นำเสนอผลการวิจัยด้วยแผนภูมิวงกลม (Pie chart) ซึ่งนำมาใช้เสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่สามารถเปรียบเทียบและทำความเข้าใจองค์ประกอบของข้อมูลตั้งแต่สององค์ประกอบขึ้นไป ทำให้เปรียบเทียบและบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว (Lu, 2021, p. 718) เพื่อแสดงร้อยละของสัดส่วนผลการวิจัย

ผลการวิจัย

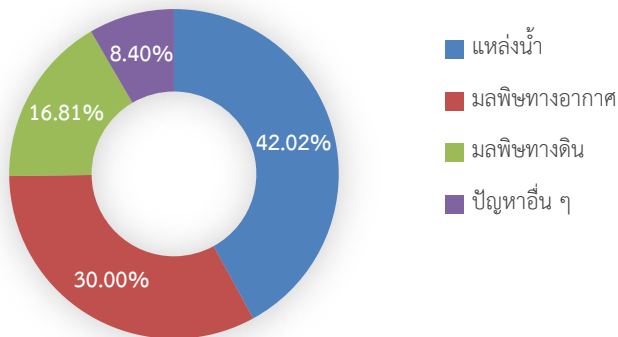
1. ผลการศึกษาสภาพปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นบริเวณโรงงานแป่งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ แสดงดังภาพ 1 ถึงภาพ 3



ภาพ 1 สภาพปัญหาเกี่ยวกับแหล่งมลพิษที่เกิดขึ้นบริเวณโรงงาน แป่งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์

จากภาพ 1 พบว่า ส่วนใหญ่คิดว่ามีปัญหาที่เกิดจากฝุ่นละอองมาก อากาศเป็นพิษ/ฝุ่นควัน ร้อยละ 27.59 รองลงมาคือ น้ำเสียที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ 20.69 กลิ่นเหม็นจากขยะในโรงงานไปสู่ชุมชน ร้อยละ 13.79 ลักลอบปล่อยน้ำเสียจากโรงงานลงสู่แม่น้ำหรือแหล่งน้ำชุมชน ร้อยละ 12.41 กากของเสียอันตรายลงสู่แหล่งน้ำหรือพื้นที่สาธารณะในแหล่งชุมชน ร้อยละ 8.96 เสียงดังจากโรงงาน และกลิ่นเหม็นจากสารเคมีไปสู่ชุมชน ร้อยละ 8.28 ตามลำดับ

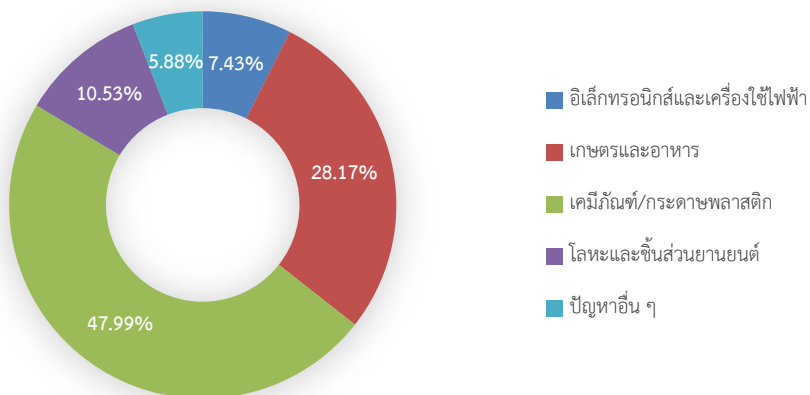
ร้อยละ



ภาพ 2 สภาพปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่อชุมชนตำบลหนองบัว อำเภอบะคำ จังหวัดบุรีรัมย์

จากภาพ 2 พบว่า ส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับแหล่งน้ำในชุมชน ร้อยละ 42.02 รองลงมาคือ ปัญหามลพิษทางอากาศ ร้อยละ 30.00 ปัญหามลพิษทางดิน ร้อยละ 16.81 และปัญหาอื่น ๆ (ไม่ระบุ) ร้อยละ 8.40 ตามลำดับ

ร้อยละ

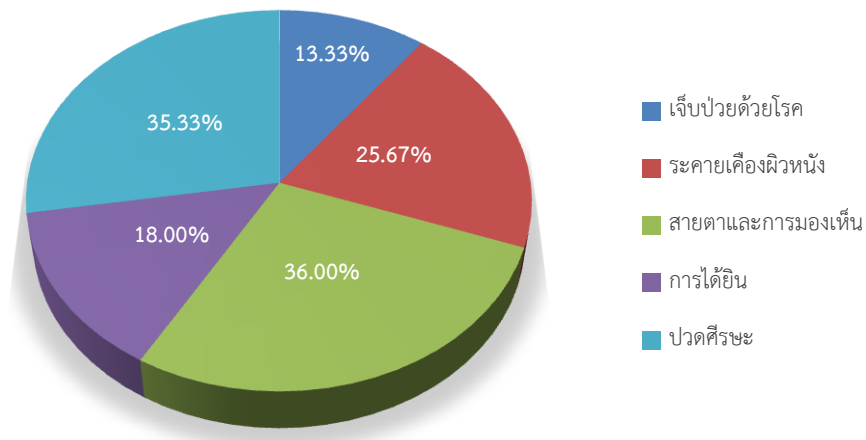


ภาพ 3 สภาพปัญหาเกี่ยวกับโรงงานต่อชุมชนตำบลหนองบัว อำเภอบะคำ จังหวัดบุรีรัมย์

จากภาพ 3 พบว่า ส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับโรงงานจากเคมีภัณฑ์และกระดาดพลาสติก ร้อยละ 47.99 รองลงมาคือ เกษตรและอาหาร ร้อยละ 28.17 โลหะและชิ้นส่วนยานยนต์ ร้อยละ 10.53 อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้า ร้อยละ 7.43 และปัญหาอื่น ๆ (ไม่ระบุ) ร้อยละ 5.88 ตามลำดับ

2. ผลการศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพของประชาชนในชุมชนที่เกิดจากมลพิษบริเวณโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอบะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ แสดงดังภาพ 4 และภาพ 5

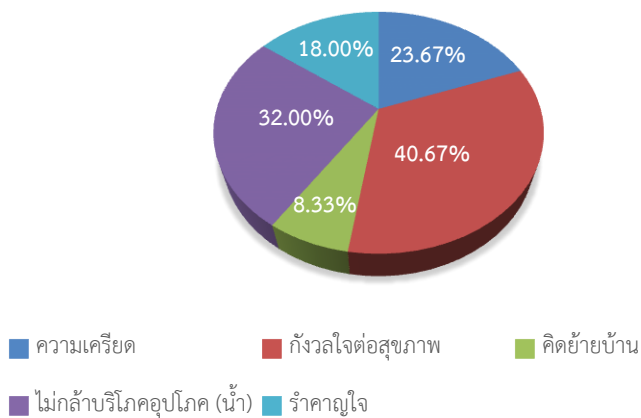
มี/เคยมีอาการ



ภาพ 4 สุขภาพร่างกายของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่บริเวณโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอบะคำ จังหวัดบุรีรัมย์

จากภาพ 4 พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีอาการผิดปกติทางด้านสายตาและการมองเห็น มีอาการแสบตา น้ำตาไหล ร้อยละ 36.00 รองลงมาคืออาการปวดศีรษะ หน้ามือ แสบคอ หายใจลำบาก แน่นหน้าอก อ่อนเพลีย ไม่มีแรง ร้อยละ 35.33 อาการระคายเคืองผิวหนังเกิดผดผื่น อาการคันแพ้ ร้อยละ 25.67 อาการผิดปกติทางการได้ยิน ร้อยละ 18.00 และอาการเจ็บป่วยด้วยโรค ได้แก่ วัณโรค หอบหืด ภูมิแพ้ ปอด ร้อยละ 13.33 ตามลำดับ

กังวล/เคยกังวล



ภาพ 5 สุขภาพจิตของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่บริเวณโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอบะคำ จังหวัดบุรีรัมย์

จากภาพ 5 พบว่า สุขภาพจิตของประชาชนส่วนใหญ่มีความรู้สึกกังวลใจต่อสุขภาพที่อาจได้รับผลกระทบของมลพิษจากโรงงานเป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 40.67 รองลงมาคือ ไม่กล้าบริโภค อุปโภคน้ำบาดาล หรือน้ำจากแหล่งน้ำในชุมชน ร้อยละ 32.00 เกิดความเครียด ไม่สบายใจที่ต้องอาศัยอยู่ใกล้โรงงานเป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 23.67 เกิดความรำคาญใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน ร้อยละ 18 และคิดจะย้ายบ้านไปอยู่ชุมชนอื่น ๆ ที่ห่างไกลจากแหล่งน้ำในชุมชน ร้อยละ 8.33 ตามลำดับ

3. ผลการศึกษาแนวทางจัดทำแผนพัฒนา ป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมจากโรงงานเป้งมันสำปะหลัง ตำบลหนองบัว อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่ามีแนวทางดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นร่วมกับสาธารณสุขประจำพื้นที่ จัดให้มีการจัดการด้านสุขอนามัย และคุณภาพสิ่งแวดล้อมสำหรับประชาชน ครอบครัว และชุมชนพื้นที่บริเวณโดยรอบโรงงานเป้งมันสำปะหลัง พร้อมมีการประเมินคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

3.2 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สาธารณสุขประจำพื้นที่ และโรงงานเป้งมันสำปะหลัง ร่วมกันจัดเสวนาเพื่อแสดงข้อมูลปัญหาและเปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยชี้ให้เห็นความสำคัญเกี่ยวกับสุขภาพกาย และสุขภาพจิตของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับโรงงานเป้งมันสำปะหลัง และนำไปสร้างระบบนิเวศเชิงสุขภาพแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

3.3 โรงงานเป้งมันสำปะหลังดำเนินนโยบายการประหยัดพลังงาน วางแผนกลยุทธ์องค์กร เน้นการรับรองและการทำงานที่เป็นมาตรฐาน เช่น ระบบการจัดการเพื่อความปลอดภัยของอาหาร (Hazard Analysis and Critical Control Point System: HACCP), 5ส (สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ สร้างนิสัย) และฮาลาล (การผลิต การให้บริการ หรือการจำหน่ายใด ๆ ที่ไม่ขัดต่อบัญญัติของศาสนา) เป็นต้น อย่างจริงจังให้เกิดผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง

3.4 โรงงานเป้งมันสำปะหลังลงทุนในระบบอัตโนมัติเพื่อลดปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และประหยัดพลังงาน จะช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานในระยะยาวได้ด้วยความตระหนักและเฝ้าระวังติดตามอย่างต่อเนื่อง

3.5 แนวทางการสนับสนุนและกำหนดให้มีการยกระดับมาตรฐานเพื่อลดการระคายมลพิษและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากโรงงานเป้งมันสำปะหลัง เพื่อแก้ไขปรับปรุงและป้องกันความเดือดร้อนต่อประชาชนโดยรอบ

3.6 แนวทางการจัดทำแผนคัดกรอง เฝ้าระวัง และควบคุมมลพิษทางอากาศ ดิน และน้ำ ให้ได้มาตรฐาน และเป็นไปตามข้อกำหนดกฎหมายด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมระดับชุมชน เพื่อเป็นการจัดหาและเตรียมความพร้อมต่อการให้บริการสำหรับประชาชน ครอบครัว และชุมชน

3.7 แนวทางการจัดทำแผนฟื้นฟูและพัฒนาสุขภาพกายและสุขภาพจิตใจแบบมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน เพื่อให้เกิดกิจกรรมฝึกทักษะ ความรู้ และติดตามการนำไปปฏิบัติอย่างจริงจังสำหรับประชาชนในพื้นที่

3.8 แนวทางการจัดทำแผนการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพเชิงพื้นที่และระบบนิเวศเชิงแวดล้อม โดยมุ่งเน้นให้ประชาชน ครอบครัว และชุมชน ปลอดภัยจากผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม มลพิษ และมีสุขภาพจิตที่ดี เพื่อใช้สำหรับการเตรียมการวางแผนจัดการและป้องกันทรัพยากรเป็นรายไตรมาส และให้เกิดความต่อเนื่องในการดำเนินการให้ได้สัมฤทธิ์ผล

อภิปรายผล

สภาพปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นบริเวณโรงงานที่พบมากเป็นอันดับแรกคือ ปัญหาที่เกิดจากฝุ่นละอองมาก อากาศเป็นพิษ/ฝุ่นควัน ทั้งนี้อาจเกิดขึ้นจากประชาชนในพื้นที่เผาขยะมูลฝอย (ฝุ่นควันไฟ) และการเผาไหม้ (การระเหยของก๊าซพิษ) ในกระบวนการผลิตของโรงงานแปรงไม้สำหรับแปรงล้าง จึงส่งผลให้มีฝุ่นละอองจำนวนมาก ล่องลอยอยู่ในอากาศ (อากาศเป็นพิษ) อยู่ในบริเวณโดยรอบพื้นที่ชุมชนใกล้เคียงกับโรงงาน ดังนั้น จึงควรมีการ ตรวจสอบควันและฝุ่น รวมไปถึงการควบคุมการปล่อยควันและฝุ่นของโรงงานเพื่อป้องกันสุขภาพของมนุษย์ (Wang et al., 2021) ด้วยข้อกำหนดที่เข้มงวดเกี่ยวกับการปล่อยควันและฝุ่นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการปล่อยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ไนโตรเจนออกไซด์ (Nox) และออกไซด์ของคาร์บอน (Cox) ในควันและฝุ่นได้ก่อให้เกิดมลพิษ ต่อชั้นบรรยากาศเป็นอย่างมาก (Chauhan, de Azevedo, & Singh, 2018; Omelian, 2020) สำหรับปัญหาเกี่ยวกับ แหล่งน้ำในชุมชนซึ่งอาจเกิดจากปล่อยน้ำเสียที่ใช้ทำความสะอาด ซักล้าง ประกอบอาหาร หรือการทิ้งสิ่งปฏิกูล ในครัวเรือนและชุมชน รวมทั้งน้ำเสียจากโรงงาน จึงทำให้แหล่งน้ำในชุมชนเกิดการปนเปื้อนกลายเป็นมลพิษทางน้ำ เนื่องจากการเกิดการปนเปื้อน เปรอะเปื้อน และสกปรก ซึ่งมนุษย์มีส่วนในการทิ้งขยะและสร้างมลภาวะ ต่อทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญเป็นอย่างมากจึงควรสร้างความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำให้แก่มนุษย์ เพื่อลดปัญหานี้ลงได้ในระดับหนึ่งด้วย (Kilic, 2021, p. 129) โดยในการศึกษาของ Al-Taai (2021, p. 1) ได้แนะนำให้พิจารณาแนวคิดเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำและแหล่งที่มา นอกจากการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินแล้วยังมีกระบวนการ สร้างมลพิษอีกมากมาย ซึ่งกระบวนการที่สำคัญที่สุดคือทางชีวภาพ กายภาพ และการทิ้งของเสียที่เป็นของแข็ง และของเหลวลงในแม่น้ำ ทะเลสาบ และทะเล ส่วนปัญหาเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์และกระดาษพลาสติกจากโรงงานที่เกิด จากกระบวนการผลิตของโรงงาน ซึ่งเป็นอันตรายและสร้างปัญหามลพิษที่สำคัญกับประชาชนและชุมชนในพื้นที่ เพราะว่าเคมีภัณฑ์และพลาสติกเป็นสารสังเคราะห์จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ประโยชน์ แทนวัสดุธรรมชาติที่ย่อยสลายตามธรรมชาติได้ยากมาก จึงส่งผลให้เกิดการตกค้างและสร้างสภาพแวดล้อม ที่ไม่ปลอดภัยในชุมชนได้ ซึ่งนักวิเคราะห์เศรษฐกิจและอุตสาหกรรมคาดว่า การผลิตพลาสติกจะเพิ่มขึ้น 100% จาก 311 เมกะตัน ในปี 2014 เป็น 622 เมกะตัน ภายในปี 2050 (World Economic Forum, 2016) ทำให้ผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อมของขยะพลาสติกแย่ลงและทำให้หน่วยงานกำกับดูแลการจัดขยะมูลฝอยและจัดการกับขยะพลาสติก ที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ยากขึ้น (Sicotte & Seamon, 2021)

ผลกระทบด้านสุขภาพของประชาชนในชุมชนที่เกิดจากมลพิษบริเวณโรงงาน ส่วนใหญ่มีอาการผิดปกติ ทางด้านสายตาและการมองเห็น มีอาการแสบตา น้ำตาไหล ซึ่งเป็นผลเสียและเป็นภัยคุกคาม สามารถก่อให้เกิดอันตราย ต่อสุขภาพจากการปล่อยมลพิษจากการทำกิจกรรมทางอุตสาหกรรม การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ค่าความเป็นกรดต่างสูง ก็ส่งผลกระทบต่อเป็นพิษและทำให้เกิดโรคร้ายแรงต่อสิ่งมีชีวิตด้วย (Priyadarshane, Mahto, & Das, 2022) ถึงแม้ว่ามลพิษที่มนุษย์สร้างขึ้นและที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในอากาศที่เราหายใจเข้าไป จะมองไม่เห็นและไม่มีกลิ่น แต่การสัมผัสมลพิษนั้น แพร่หลายและเป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพของประชาชน ทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ และทางเดินหายใจ และการสัมผัสมลพิษทางอากาศยังสัมพันธ์กับความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งบางชนิด (Ammons et al., 2022; El Morabet, 2019) สำหรับด้านสุขภาพจิตของประชาชนส่วนใหญ่มีความรู้สึกกังวลใจ ต่อสุขภาพที่อาจได้รับผลกระทบของมลพิษจากโรงงานแปรงไม้สำหรับแปรงล้าง ทั้งนี้เนื่องมาจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิด จากการทิ้งขยะ การกระจายของยาฆ่าแมลง การใช้วัสดุที่ย่อยสลายไม่ได้ การใช้ปุ๋ย ก๊าซเรือนกระจกที่เป็นอันตราย การกำจัดกากตะกอนและของเสียจากสารเคมีอันตรายที่ก่อให้เกิดปัญหาร้ายแรงและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

(Khan et al., 2021) ทำให้ประชาชนในพื้นที่เกิดความกังวลใจและมีความคิดที่จะย้ายถิ่นที่พักอาศัยเพื่อการประกอบอาชีพและดำรงชีวิตในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงหรือไม่มีมลพิษทางดิน น้ำ เสียง และอากาศ โดยในการศึกษาของจันทรัตน์ จาริกสกุลชัย, รัตนภรณ์ อาษา และนิชากานต์ ดอกกุหลาบ (Jaricsakulchai, Arsa, & Dokkulab, 2019, p. 269) พบว่า การอาศัยใกล้โรงงานอุตสาหกรรมทำให้คุณภาพชีวิตแย่ลง เนื่องจากความปลอดภัยในชีวิตลดลงทั้งทางด้านร่างกาย และด้านทรัพย์สิน

อย่างไรก็ตาม สิ่งที่เป็นต่อแนวทางการจัดทำแผนพัฒนา ป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม คือความร่วมมือและความมุ่งมั่นการมีส่วนร่วมทางการเมือง รัฐบาล องค์กรที่เกี่ยวข้อง และการรับรู้ของภาคประชาชน (Angeli et al., 2020, p. 26) ถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของธรรมาภิบาลสิ่งแวดล้อม (Zhang et al., 2019) และโดยทั่วไปถือเป็นการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกระบวนการพัฒนานโยบายและการตัดสินใจด้านสิ่งแวดล้อม (Wang et al., 2020) ซึ่งในการศึกษาของ Chen et al. (2021) ได้เสนอการใช้รูปแบบการจัดการพลาสติกตามแนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียนและลำดับขั้นการจัดการขยะมูลฝอยในการลดปัญหาที่เกิดจากพลาสติก นอกจากนี้ ควรต้องพยายามบูรณาการความรู้ให้เกิดเป็นนวัตกรรมสำหรับเปลี่ยนแปลงระบบและการจัดการกับปัญหามลพิษพลาสติกและการเคลื่อนย้ายสารเคมี (Muncke, 2021) โดยสหภาพยุโรปมีนโยบายกลยุทธ์หลัก 4 ประการ (ตราผลัดกัน, ขยายกฎหมายความรับผิดชอบของผู้ผลิต, ภาษีและค่าธรรมเนียม, ผลาสีงแวดล้อม) (Scotte & Seamon, 2021) ในทำนองเดียวกันพยายามในการพัฒนา การผลิตวัสดุและผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มข้นทางเคมีน้อยกว่าตามหลักการออกแบบใหม่ เนื่องจากวัสดุและผลิตภัณฑ์ที่มีความเรียบง่ายทางเคมีสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้ง่ายกว่า มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม (Fenner & Scheringer, 2021, p. 14471) และกลยุทธ์พลังงานหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพเป็นการป้องกันสุขภาพที่เกิดจากมลพิษและชะลอการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Fuller et al., 2022, p. e535)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรที่ไม่หวังผลประโยชน์ ควรนำผลการวิจัยสังเคราะห์และประยุกต์ใช้ในการกำหนดแผนงาน โครงการ มาตรการติดตาม และการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทย
2. สถานประกอบการซึ่งเป็นโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ควรเร่งนำผลการวิจัยไปจัดทำแนวทางการบริหารจัดการภายใต้แนวคิดการควบคุมและเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามหลักวิชาการร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานอย่างเหมาะสม ส่งผลให้ประชาชนในชุมชนมีสุขภาพที่ดีสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขและยาวนาน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการขับเคลื่อนเชิงนโยบายและการบังคับใช้กฎหมาย อันจะนำไปสู่การพัฒนาต่อยอดผลการแก้ไขปัญหาของประชาชน
2. ควรศึกษาวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาสุขภาพชุมชนด้านความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วย หรือข้อวิตกกังวลของประชาชนในพื้นที่อย่างจริงจังและต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

- Al-Taai, S. H. H. (2021, June). Water pollution Its causes and effects. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 790, No. 1, p. 012026). IOP Publishing. DOI 10.1088/1755-1315/790/1/012026
- Ammons, S., Aja, H., Ghazarian, A. A., Lai, G. Y., & Ellison, G. L. (2022). Perception of worry of harm from air pollution: results from the Health Information National Trends Survey (HINTS). *BMC Public Health*, 22(1), 1254. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13450-z>
- Angeli, V., Miguel Silva, P., Crispim Massuela, D., Khan, M. W., Hamar, A., Khajehei, F., ... & Piatti, C. (2020). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): An overview of the potentials of the “Golden Grain” and socio-economic and environmental aspects of its cultivation and marketization. *Foods*, 9(2), 216. <https://doi.org/10.3390/foods9020216>
- Bussarangsri, A., Tawatsupa, B., Maliwan, S., & Boonrananat, T. (2020). *A Study for Environmental Health and Healthy Community Transitions*. Bangkok : Department of Health. (In Thai)
- Chauhan, A., de Azevedo, S. C., & Singh, R. P. (2018). Pronounced changes in air quality, atmospheric and meteorological parameters, and strong mixing of smoke associated with a dust event over Bakersfield, California. *Environmental earth sciences*, 77, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7311-z>
- Chen, H. L., Nath, T. K., Chong, S., Foo, V., Gibbins, C., & Lechner, A. M. (2021). The plastic waste problem in Malaysia: management, recycling and disposal of local and global plastic waste. *SN Applied Sciences*, 3, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s42452-021-04234-y>
- Department of Health. (2015). *The World is moving forward Thai Environment Health*. Nonthaburi : Ministry of Public Health. (In Thai)
- Department of Health. (2020). *Guidelines for Evaluation of Environmental Health Forecasts in Special Economic Zones In the case of industrial estates*. Nonthaburi : Thanyasamrit 249. (In Thai)
- Department of Science Service. (2018). *Ready-To-Use Information Processing the Cassava and its Products (Tapioca and products)*. Retrieved February 8, 2019, from <http://siweb1.dss.go.th/repack/fulltext/IR44.pdf> (In Thai)
- El Morabet, R. (2019). Effects of outdoor air pollution on human health. In Nriagu J, editor. *Encyclopedia of environmental health* (2nd ed.). Oxford : Elsevier.
- Fenner, K., & Scheringer, M. (2021). The need for chemical simplification as a logical consequence of ever-increasing chemical pollution. *Environmental Science & Technology*, 55(21), 14470-14472. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04903>
- Fuller, R., Landrigan, P. J., Balakrishnan, K., Bathan, G., Bose-O'Reilly, S., Brauer, M., ... & Yan, C. (2022). Pollution and health: a progress update. *The Lancet Planetary Health*, 6(6), e535-e547. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00090-0](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00090-0)

- Government Gazette. (2007). *National Health Act B. E. 2550*. Retrieved May 15, 2017, from https://www.dms.go.th/backend/Content/Content_File/Information_Center/Attach/25621124013609AM_17.pdf (In Thai)
- Jaricsakulchai, J., Arsa, R., & Dokkulab, N. (2019). Effect of Industries on Quality of Life Among People in Nava Nakorn Industrial Estate, Pathum Thani province. *Journal of Humanities and Social Sciences Valaya Alongkorn*, 14(3), 262-271. (In Thai)
- Khan, S., Anjum, R., & Bilal, M. (2021). Revealing chemical speciation behaviors in aqueous solutions for uranium (VI) and europium (III) adsorption on zeolite. *Environmental Technology & Innovation*, 22, 101503. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101503>
- Kilic, Z. (2021). Water pollution: causes, negative effects and prevention methods. *Istanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 129-132. <https://doi.org/10.44769/izufbed.862679>
- Lansche, J., Awiszus, S., Latif, S., & Müller, J. (2020). Potential of biogas production from processing residues to reduce environmental impacts from cassava starch and crisp production—a case study from Malaysia. *Applied Sciences*, 10(8), 2975. <https://doi.org/10.3390/app10082975>
- Lehdonvirta, V., Oksanen, A., Räsänen, P., & Blank, G. (2021). Social media, web, and panel surveys: using non-probability samples in social and policy research. *Policy & internet*, 13(1), 134-155. <https://doi.org/10.1002/poi3.238>
- Local Fiscal Administration. (2019). *Local population report form in the province as of 30 September 2022*. Retrieved December 20, 2019, from http://dn.core-website.com/public/dispatch_upload/backend/core_dispatch_208333_1.pdf (In Thai)
- Lu, M., Lanir, J., Wang, C., Yao, Y., Zhang, W., Deussen, O., & Huang, H. (2021). Modeling Just noticeable differences in charts. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 28(1), 718-726. 10.31109/TVCG.2021.3114874
- Muncke, J. (2021). Tackling the toxics in plastics packaging. *PLoS Biology*, 19(3), e3000961. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000961>
- Nnaemeka, A. N. (2020). Environmental pollution and associated health hazards to host communities (Case study: Niger delta region of Nigeria). *Central Asian Journal of Environmental Science and Technology Innovation*, 1(1), 30-42. Doi 10.22034/CAJESTI.2020.01.04
- Northeast Cassava Producer Association. (2018). *The Survey of Production and Trade of Cassava, Production season 2017/18*. Retrieved July 4, 2018, from <https://www.nettathai.org/index.php/2012-01-18-08-26-35.html> (In Thai)
- Office of Agricultural Economics. (2018). *The Top 5 Total Agricultural Product in 2017*. Retrieved April 4, 2018, from <https://mis-app.oae.go.th/area/ลุ่มแม่น้ำ/โตนเลสาป/บุรีรัมย์> (In Thai)

- Omelian, E., Sankrit, R., Helton, L. A., Gorti, U., & Wagner, R. M. (2020). Sofia/Forecast observations of raqr: monitoring the dust emission. *The Astrophysical Journal*, 898(1), 31. DOI 10.3847/1538-4357/ab9824
- Pollution Control Department. (2018). *Thailand State of Pollution Report 2017*. Bangkok : Wong Sawang Publishing and Printing. (In Thai)
- Pollution Control Department. (2019). *Thailand Pollution Situation Summary Report 2018*. Bangkok : Ministry of Natural Resources and Environment. (In Thai)
- Priyadarshane, M., Mahto, U., & Das, S. (2022). Mechanism of toxicity and adverse health effects of environmental pollutants. In *Microbial biodegradation and bioremediation* (pp. 33-53). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85455-9.00024-2>
- Scharrer, E., & Ramasubramanian, S. (2021). *Quantitative research methods in communication: The power of numbers for social justice*. New York : Routledge.
- Sicotte, D. M., & Seamon, J. L. (2021). Solving the plastics problem: moving the US from recycling to reduction. *Society & Natural Resources*, 34(3), 393-402. <https://doi.org/10.1080/08941920.2020.1801922>
- Wang, B., Yao, X., Jiang, Y., Sun, C., & Shabaz, M. (2021). Design of a real-time monitoring system for smoke and dust in thermal power plants based on improved genetic algorithm. *Journal of Healthcare Engineering*, 2021, Article ID 7212567. <https://doi.org/10.1155/2021/7212567>
- Wang, Y., Cao, H., Yuan, Y., & Zhang, R. (2020). Empowerment through emotional connection and capacity building: Public participation through environmental non-governmental organizations. *Environmental Impact Assessment Review*, 80, 106319. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106319>
- World Economic Forum. (2016). The new plastics economy: Rethinking the future of plastics. Retrieved December 20, 2019, from <https://www.weforum.org/reports/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics/>
- World Health Organization (WHO). (1997). *Program on mental health: WHOQOL measuring quality of life. Division of mental health and prevention of substance abuse*. Geneva : World Health Organization.
- Zhang, G., Deng, N., Mou, H., Zhang, Z. G., & Chen, X. (2019). The impact of the policy and behavior of public participation on environmental governance performance: Empirical analysis based on provincial panel data in China. *Energy policy*, 129, 1347-1354. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.03.030>