

การเสริมสร้างศักยภาพนวัตกรชุมชนด้านการจัดการไฟฟ้าและฝุ่นควัน โดยการมีส่วนร่วมของผู้นำทางการศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน*

ภูดิท อักษรดิษฐ์¹ พุทธชาติ ยมกิจ² ประวีดา คำแดง³

(วันที่รับบทความ: 4 มีนาคม 2569; วันที่แก้ไขบทความ: 25 เมษายน 2569; วันที่ตอบรับบทความ: 27 เมษายน 2569)

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟฟ้าและฝุ่นควันระดับหมู่บ้าน และ 2) เพื่อพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนและเปรียบเทียบศักยภาพก่อนและหลังการพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนด้านการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟฟ้าและฝุ่นควัน โดยการมีส่วนร่วมของผู้นำทางการศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) ศึกษาแนวการจัดการไฟฟ้าและฝุ่นควันโดยชุมชน นวัตกรชุมชน และผู้นำทางการศึกษามีส่วนร่วม เป็นกรอบการวิจัย กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้บริหารสถานศึกษา บุคลากรทางการศึกษา ผู้นำท้องถิ่น และตัวแทนชุมชน จำนวน 60 คน ใช้การคัดเลือกแบบเจาะจง และนวัตกรชุมชน จำนวน 30 คน ใช้วิธีสุ่มเลือกตัวอย่างอย่างง่าย โดยใช้วิธีจับสลากจากรายชื่อนวัตกรชุมชนจาก 6 ตำบล ตำบลละ 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิด คือ 1) แบบสำรวจข้อมูลชุมชน 2) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก 3) แนวทางการจัดเวทีสนทนากลุ่ม 4) แบบประเมินศักยภาพนวัตกรชุมชน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ T-test Dependent ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาแผนการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟฟ้าและฝุ่นควันระดับหมู่บ้านทำให้ได้ฐานข้อมูลชุมชนที่แสดงข้อมูลจุดเสี่ยง ลักษณะภูมิประเทศ ทิศทางสังคม และเครือข่ายความร่วมมือ ในรูปแบบแผนที่ที่ชุมชนเข้าถึงได้ง่าย และ 2) การพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนในภาพรวมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกด้าน โดยด้านทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการตัดสินใจมีการพัฒนามากที่สุด ($t = 15.634, p < .001$)

คำสำคัญ: การจัดการไฟฟ้าและฝุ่นควัน, การมีส่วนร่วม, นวัตกรชุมชน, ผู้นำทางการศึกษา

* บทความวิจัย สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 2568

¹ นักวิจัย, สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, E-mail: Phudit_aks@cmru.ac.th, (Corresponding Author)

² อาจารย์, วิทยาลัยแม่ฮ่องสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

³ อาจารย์, คณะพยาบาลศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Enhancing the Capacity of Community Innovators in Wildfire and Haze Management Through the Participation of Educational Leaders in Mueang District, Mae Hong Son Province*

Phudit Aksorndit¹ Phutthachart Yomkit² Praveda Kamdaeng³

(Received: March 4, 2026; Revised: April 25, 2026; Accepted: April 27, 2026)

Abstract

This research article aims to: 1) develop village-level management plans for the prevention and mitigation of wildfires and haze, and 2) develop the capacity of community innovators and compare their capacity before and after the capacity development program in wildfire and haze prevention and mitigation management through the participation of educational leaders in Mueang District, Mae Hong Son Province. The study employed Participatory Action Research (PAR) as its methodology, with the concepts of community-based wildfire and haze management, community innovators, and educational leader participation serving as the research framework. The sample group consisted of 60 school administrators, educational personnel, local leaders, and community representatives selected through purposive sampling, and 30 community innovators selected through simple random sampling across six sub-districts. Four research instruments were used: 1) a community data survey, 2) an in-depth interview form, 3) focus group discussion guidelines, and 4) a community innovator capacity assessment form. Data analysis employed descriptive statistics and a dependent t-test for mean comparison, while qualitative data were analyzed using content analysis. The research findings revealed that: 1) the development of village-level management plans for the prevention and mitigation of wildfires and haze, resulted in a community database displaying risk point data, topographical characteristics, social capital, and cooperative networks in an accessible community mapping format, and 2) overall community innovator capacity increased significantly at the 0.01 statistical level across all dimensions, with technology application skills for decision-making showing the most significant improvement ($t = 15.634, p < .001$).

Keywords: Wildfire and Haze Management, Participation, Community Innovator, Educational Leaders

* Research Article form Educational Administration Program, Chiang Mai Rajabhat University, 2025

¹ Researcher, Institute for Local Development Research, Chiang Mai Rajabhat University, E-mail: Phudit_aks@cmru.ac.th, (Corresponding Author)

² Lecturer, Maehongson College, Chiang Mai Rajabhat University

³ Lecturer, Faculty of Nursing, Chiang Mai Rajabhat University

ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

ปัญหาไฟป่าและฝุ่นควันในภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะจังหวัดแม่ฮ่องสอน ถือเป็นวิกฤตด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่ทวีความรุนแรงอย่างต่อเนื่อง จากรายงานของกรมควบคุมมลพิษ (2567) พบว่าในช่วงปี พ.ศ. 2563-2567 พื้นที่ภาคเหนือตอนบนมีจุดความร้อน (Hotspot) เพิ่มขึ้นร้อยละ 35 และมีค่าฝุ่นละออง ขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) เกินค่ามาตรฐาน (50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ติดต่อกันมากกว่า 60 วัน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งมีพื้นที่ป่าไม้ถึงร้อยละ 85.17 ของพื้นที่ ทั้งหมด จึงเป็นพื้นที่เสี่ยงสูงโดยพบว่า ผู้ป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ เพิ่มขึ้น กว่าร้อยละ 24.34 ในช่วงฤดูแล้ง (Mae Hong Son Provincial Office of Natural Resources and Environment, 2024) สาเหตุสำคัญของการเกิดไฟป่ามาจากการเผาเพื่อเตรียมพื้นที่เกษตรและการหาของป่า ซึ่งเป็นวิถีชีวิต ที่สืบทอดมาช้านานในชุมชน

แนวคิดนวัตกรรมชุมชน ถือเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงทางสังคมอย่างยั่งยืน นวัตกรรมชุมชน คือ บุคคลหรือกลุ่มบุคคลในชุมชนที่มีความสามารถในการนำความรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเทคโนโลยีมาบูรณาการเพื่อแก้ไขปัญหาในพื้นที่ (Reina-Rozo, 2019) กระบวนการพัฒนานวัตกรรม ชุมชนที่มีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ในพื้นที่จริง และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ ระหว่างชุมชนกับหน่วยงานภาคี ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ให้ชุมชนเป็นผู้กำหนดทิศทางการแก้ปัญหาของตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Khunthong, Mianmit and Wanthongchai (2024, p.37) ที่ว่าการพัฒนาศักยภาพผู้นำชุมชน เป็นปัจจัยสำคัญในการจัดการ ปัญหาไฟป่าและฝุ่นควันอย่างยั่งยืนโดยเฉพาะการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระดับพื้นที่

บทบาทของผู้นำทางการศึกษาในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมของชุมชน มีความสำคัญอย่างยิ่งในฐานะตัวกลาง เชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ทางวิชาการ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และการปฏิบัติจริงในชุมชน ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอน มีศักยภาพในการสร้างความตระหนักรู้ ถ่ายทอดนวัตกรรมและเทคโนโลยีการเฝ้าระวังไฟป่า รวมถึงเป็นแกนนำใน การระดมชุมชนเข้าร่วมกระบวนการวางแผน จัดการสิ่งแวดล้อม ((Pumnuch, Pansiri and Chotientip, 2025; Duangthai, 2022) การศึกษาในบริบทภาคเหนือชี้ให้เห็นว่าสถาบันการศึกษาที่มี ส่วนร่วมในกิจกรรมชุมชน สามารถเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและส่งเสริมการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม อันนำไปสู่การลดการเผาในพื้นที่อย่างยั่งยืน

กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) เป็นรูปแบบการวิจัยที่เน้น การดำเนินงานที่ประกอบด้วย การวางแผน (Plan) การปฏิบัติ (Act) การสังเกต (Observe) และการสะท้อนผล (Reflect) (Kemmis, McTaggart and Nixon, 2014; Reason and Bradbury, 2008) ไม่เพียงสร้างองค์ความรู้ใหม่ หากยังสร้างความเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่ยั่งยืน ผ่านการเรียนรู้ร่วมกันของ ทุกฝ่าย จึงมีความเหมาะสมสำหรับการเสริมสร้างศักยภาพนวัตกรรมชุมชนในบริบทการจัดการไฟป่า และฝุ่นควัน ที่ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของหลายภาคส่วนทั้งชุมชน ผู้นำทางการศึกษา และหน่วยงานของรัฐในพื้นที่ (Purnomo et al., 2024, p. 5) ที่เพื่อเสริมสร้างศักยภาพนวัตกรรม ชุมชนในการจัดการปัญหาไฟป่าและ ฝุ่นควัน โดยการ

มีส่วนร่วมของ ผู้นำทางการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมาย การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ขององค์การ สหประชาชาติ ได้แก่ เป้าหมายที่ 3 สุขภาพและ ความเป็นอยู่ที่ดี เป้าหมายที่ 13 การรับมือกับ การเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ และเป้าหมายที่ 15 การปกป้อง พื้นฟู และส่งเสริมการใช้ ระบบนิเวศทางบก อย่างยั่งยืน)

อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมายังมีช่องว่างในด้านการพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชน ที่เชื่อมโยง กับบทบาทของผู้นำทางการศึกษาในการจัดการปัญหาไฟป่าและฝุ่นควัน โดยเฉพาะในบริบทของพื้นที่ ที่มีความหลากหลายของระบบนิเวศ จากการสำรวจและจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2566 พบว่า ชุมชนยังขาดกระบวนการจัดทำฐานข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน และขาดกลไกการพัฒนา ศักยภาพผู้นำชุมชนในการจัดการ ปัญหาอย่างเป็นระบบ การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่ง ประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาแผนการจัดการป้องกัน และแก้ไข ปัญหาไฟป่าและฝุ่นควันระดับหมู่บ้าน และพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชน โดยการมีส่วนร่วมของผู้นำ ทางการศึกษา อำเภอเมืองจังหวัดแม่ฮ่องสอน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดนโยบายและ แนวทาง การแก้ไขปัญหาในพื้นที่ที่มีบริบทใกล้เคียงกัน รวมทั้งสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายการพัฒนา ที่ยั่งยืนใน ระดับชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าและฝุ่นควันระดับหมู่บ้าน โดยการมีส่วนร่วมของผู้นำทางการศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
2. เพื่อพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนและเปรียบเทียบศักยภาพก่อนและหลังการพัฒนาศักยภาพ นวัตกรชุมชนด้านการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าและฝุ่นควัน โดยการมีส่วนร่วมของผู้นำ ทางการศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. สถานการณ์ไฟป่าและฝุ่นควันในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย

ปัญหาไฟป่าและฝุ่นควันในภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะในจังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นวิกฤต สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นซ้ำซากทุกปี ส่งผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อสุขภาพ เศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของ ประชาชน ความซับซ้อนของปัญหานี้เชื่อมโยงกับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และการเกษตรของชุมชนท้องถิ่น รวมถึงสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ รายงานของ Mae Hong Son Provincial Office of Natural Resources and Environment (2024) ที่ระบุว่าสาเหตุหลักของวิกฤตฝุ่น PM2.5 ที่เกินมาตรฐานมาจากการเผาในที่โล่ง ทั้งจากการทำไร่หมุนเวียนตามวิถีดั้งเดิม การหาของป่า และไฟป่าที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ รายงานยัง เน้นย้ำว่าการออกมาตรการควบคุมจากภาครัฐเพียงอย่างเดียวโดยขาดความเข้าใจในบริบททางสังคมและ เศรษฐกิจของชุมชน อาจนำไปสู่ความขัดแย้งและไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืน ดังนั้น แนวทางการแก้ไข

ปัญหาจึงควรให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของชุมชนและการบูรณาการความรู้ทั้งจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2. แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมชุมชนและการพัฒนาศักยภาพชุมชน

นวัตกรรมชุมชนและการพัฒนาศักยภาพเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีทรัพยากรจำกัด ครอบคลุมทั้งนวัตกรรมเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางสังคม (Reina-Rozo, 2019, pp.2-3) การพัฒนาชุมชนแบบมีส่วนร่วมที่ใช้ทรัพยากรท้องถิ่นและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ส่งผลให้เกิดนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์และบริการ นำไปสู่การเพิ่มรายได้และเครือข่ายชุมชนที่เข้มแข็ง (Nakpibal and Chantane, 2021, p. 1666) ในยุคดิจิทัล ชุมชนออนไลน์มีบทบาทสำคัญผ่านแนวคิด Community-Based Innovation (CBI) ที่ดึงดูดสมาชิกเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยอาศัยความหลากหลายทางความคิดและการสื่อสารแบบเปิดกว้าง (Blanco, 2022, p. 99) ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในชุมชนเป็นแหล่งความคิดสร้างสรรค์ที่องค์กรธุรกิจให้ความสำคัญมากขึ้น (Roberts, 2017) อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของนวัตกรรมชุมชนขึ้นอยู่กับภาวะผู้นำ ความพร้อมของทรัพยากรและความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง

3. การมีส่วนร่วมของผู้นำทางการศึกษาในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม

การมีส่วนร่วมของผู้นำทางการศึกษาในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนในสถาบันการศึกษา ผู้นำที่มีประสิทธิภาพไม่เพียงสร้างแรงบันดาลใจให้เกิดวิสัยทัศน์ร่วมกัน แต่ยังบูรณาการดูแลสิ่งแวดล้อมเข้ากับกรอบการศึกษา (Qablan, A., Alblooshi, K. M., and Alkaabi, F. A., 2023, p. 378) การส่งเสริมการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยผู้นำการศึกษาช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่นและระดับโลก ขณะที่ความเป็นผู้นำที่เข้มแข็งส่งเสริมวัฒนธรรมความร่วมมือในโรงเรียนและการมีส่วนร่วมในความคิดริเริ่มด้านความยั่งยืน (Judijanto et al., 2024, p. 212) อย่างไรก็ตาม โรงเรียนหลายแห่งยังขาดนโยบายหรือคณะกรรมการด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชน สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ ความท้าทายสำคัญที่ผู้นำทางการศึกษาเผชิญได้แก่ การจำกัดทรัพยากร ทั้งด้านงบประมาณและเวลา (Kariuki, Kathambi and Inyega, 2023, pp. 1-2) รวมถึงความจำเป็นในการเสริมสร้างศักยภาพให้ผู้นำทางการศึกษาสามารถจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ (Sudan and Zuin, 2022, pp. 2-3) ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันแสดงถึงความจำเป็นในการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบเพื่อสนับสนุนความเป็นผู้นำในความพยายามด้านป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

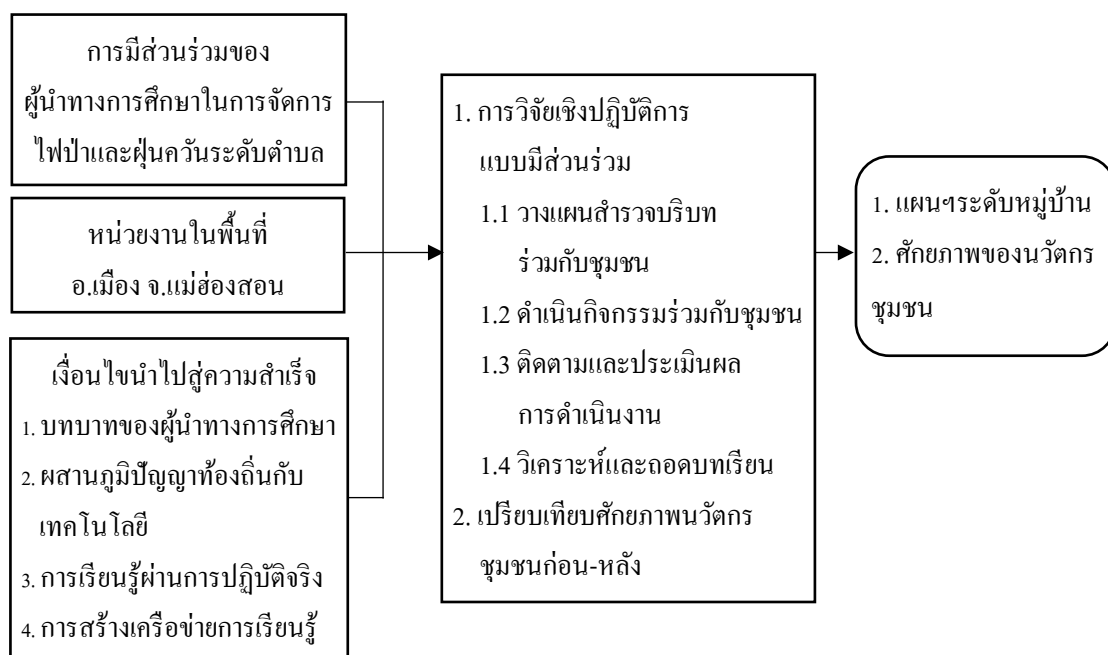
4. การจัดการไฟฟ้าและฝุ่นควันโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

แนวคิดการจัดการไฟฟ้าและฝุ่นควันโดยชุมชนมีส่วนร่วม เป็นการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยให้ชุมชนเป็นผู้มีบทบาทหลักในกระบวนการวางแผน ดำเนินการ และติดตามประเมินผล ได้พัฒนา "ต้นแบบ" ศูนย์เรียนรู้ชุมชนการจัดการปัญหาหมอกควันไฟฟ้าจังหวัดลำปาง ชุมชน

ที่มีการจัดตั้งเครือข่ายการจัดการไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จในการควบคุมไฟฟ้าและลดปัญหาหมอกควันได้ดีกว่าพื้นที่ที่พึ่งพาเฉพาะหน่วยงานของรัฐ สอดคล้องกับการศึกษาของ Khunthong, Mianmit and Wanthongchai (2024, p.47) ที่ชี้ให้เห็นว่าการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน โดยเฉพาะชุมชนในพื้นที่ซึ่งเป็นผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงและมีความเข้าใจในพลวัตของปัญหา การสร้างความเข้มแข็งให้แก่เครือข่ายชุมชนในการเฝ้าระวังและจัดการเชื้อเพลิงถือเป็นหัวใจสำคัญของการป้องกันและแก้ไขปัญหาในระยะยาว ทั้งนี้การจัดการไฟฟ้าโดยชุมชนต้องคำนึงถึงมิติทางสังคมและวัฒนธรรม โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์เช่นจังหวัดแม่ฮ่องสอน

5. แนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) เป็นกระบวนการวิจัยที่บูรณาการการดำเนินการและการสะท้อนคิด โดยมีผู้ที่ได้รับผลกระทบจากปัญหามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน (Plan) การดำเนินการ (Act) การสังเกตการณ์ (Observe) และ การสะท้อนคิด (Reflect) (Kemmis, McTaggart and Nixon, 2014) กระบวนการช่วยสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์จริง ส่งเสริมการพัฒนา ศักยภาพชุมชนในการแก้ปัญหของตนเองอย่างยั่งยืน และเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับ การเสริมสร้างศักยภาพนวัตกรชุมชนในบริบทการจัดการไฟฟ้าและฝุ่นควัน เนื่องจากชุมชน เป็นผู้มีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหา วางแผนแก้ไข และประเมินผล



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methods) โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ดำเนินงานวิจัยในพื้นที่ 6 ตำบล ได้แก่ ตำบลห้วยผา ตำบลหมอกจำแป่ ตำบลปางหมู ตำบลผาป่อง ตำบลห้วยปูลิง และตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยมีการแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจบริบท สถานการณ์ และจัดทำแผนการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าและฝุ่นควันในพื้นที่

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา บุคลากรทางการศึกษา ผู้นำท้องถิ่น และตัวแทนชุมชนจาก 6 ตำบล รวม 60 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เกณฑ์การคัดเลือก (1) มีส่วนเกี่ยวข้องกับ การบริหาร การศึกษา หรือผู้นำชุมชนในพื้นที่ (2) อาศัยหรือปฏิบัติงานในพื้นที่มาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ปี (3) ยินดีให้ข้อมูล และเข้าร่วมกิจกรรมวิจัยตลอดกระบวนการ เกณฑ์การคัดออก ไม่สามารถเข้าร่วม กิจกรรมวิจัยได้ครบตามกำหนด การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 60 คน เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบบมีส่วนร่วมในพื้นที่ 6 ตำบล กำหนดตัวแทนตำบลละ 10 คน (ผู้บริหารสถานศึกษา 2 คน บุคลากร ทางการศึกษา 3 คน ผู้นำท้องถิ่น 2 คน ตัวแทนชุมชน 3 คน) รวม 60 คน ซึ่งสอดคล้องกับ หลักการอิ่มตัว ข้อมูล (Data Saturation) ในการวิจัยเชิงคุณภาพ (Creswell and Poth, 2018, p. 158) ที่ระบุว่า 6–12 คน ต่อหมวดหมู่เป็นจำนวนที่เหมาะสมสำหรับการให้ข้อมูลเชิงลึกในแต่ละบริบทพื้นที่

เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแบบสำรวจข้อมูลชุมชน แบบสัมภาษณ์เชิงลึก และแนวทางการจัดเวทีสนทนากลุ่ม ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ($IOC > 0.67$) และทดลองใช้กับกลุ่มที่มีบริบทพื้นที่ใกล้เคียงกัน คือ ตำบลเมืองแปง อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจบริบทพื้นที่ สัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ จำนวน 9 คน และจัดเวทีสนทนากลุ่ม จำนวน 6 ครั้ง วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติเชิงพรรณนา ข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์เนื้อหาอย่างเป็นระบบตามแนวทางของ Miles, Huberman และ Saldaña (2020) ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การย่อข้อมูล โดยการกำหนดรหัส และจัดหมวดหมู่ (2) การนำเสนอข้อมูล ในรูปแบบตารางและแผนผัง และ (3) การสรุปและยืนยันผล โดยใช้การตรวจ สอบสามเส้า (Triangulation) จากแหล่งข้อมูล 3 ประเภท ได้แก่ การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม และการสังเกตการณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลบริบทพื้นที่

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ

กลุ่มตัวอย่าง คือ นวัตกรชุมชนที่ได้รับการคัดเลือกจาก 6 ตำบล รวมทั้งสิ้น 60 คน (ตำบลละ 10 คน) ผู้วิจัยสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากได้ตำบลละ 5 คน รวม 30 คน การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตร

การวิเคราะห์อำนาจ ของ Cohen (1988) สำหรับการทดสอบ t-test แบบ Dependent กำหนดระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.05 อำนาจการทดสอบ (Power) เท่ากับ 0.80 และขนาดอิทธิพล (Effect Size) d เท่ากับ 0.80 ตามเกณฑ์ของ Cohen ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ n เท่ากับ 15 คน การศึกษาครั้งนี้ใช้ n เท่ากับ 30 คน ซึ่งสูงกว่าค่าขั้นต่ำ 2 เท่า เพื่อเพิ่มความแม่นยำและชดเชยข้อมูลที่สูญหายจากการเก็บรวบรวมข้อมูล เกณฑ์การคัดเข้า (1) เป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งหรือยืนยันจากชุมชนให้เป็นนักวิจัยชุมชน ในพื้นที่ 6 ตำบล (2) มีอายุ 18 ปีขึ้นไป (3) สามารถเข้าร่วมการอบรมได้ครบ 4 โมดูล เกณฑ์การคัดออก ขาดการอบรมเกิน 1 โมดูล หรือไม่ส่ง แบบประเมินหลังการอบรม

เครื่องมือประกอบด้วยแบบประเมินศักยภาพนักวิจัยชุมชน (ก่อน-หลัง) และแนวทางการจัดกิจกรรมเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ 4 โมดูล ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (IOC > 0.67) ทดลองใช้กับกลุ่มที่มีบริบทพื้นที่ใกล้เคียงกัน คือ ตำบลเมืองแปง อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน และหาความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.875 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการประเมินก่อน-หลัง จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ 4 ครั้ง ใช้สังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม และบันทึกสะท้อนคิด วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติเชิงพรรณนาและ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย t-test Dependent ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหาโดยใช้การตรวจสอบสามเส้า

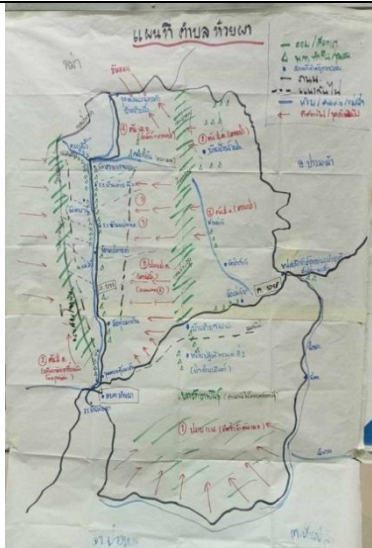
สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาแผนการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าและฝุ่นควันระดับหมู่บ้าน โดยความร่วมมือของผู้นำทางการศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

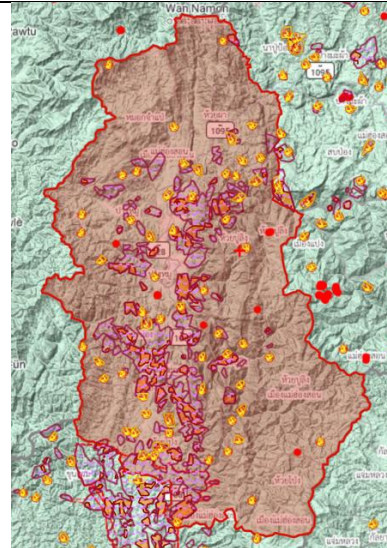
ผลการสำรวจบริบท สถานการณ์ และจัดทำแผนการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าและฝุ่นควันในพื้นที่ นำไปสู่การพัฒนาฐานข้อมูลชุมชนที่มีลักษณะสำคัญดังนี้

1.1 ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการแผนการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าและฝุ่นควันระดับหมู่บ้านที่พัฒนาขึ้น เป็นแผนที่ผู้นำทุกหน่วยงานในพื้นที่ร่วมจัดทำ ได้แก่ คณะกรรมการหมู่บ้าน องค์การบริหารส่วนตำบล กรมป่าไม้ กรมอุทยาน สถานศึกษาในพื้นที่ และสถาบันอุดมศึกษา ร่วมบูรณาการข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงวิชาการเข้าด้วยกัน โดยแสดงข้อมูลในรูปแบบแผนที่จุดเสี่ยงไฟในพื้นที่ ชุมชนสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ง่าย ประกอบด้วยข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่

1) ข้อมูลจุดเสี่ยงการเกิดไฟป่าซ้ำซาก จากการวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2563-2567) พบจุดเสี่ยงการเกิดไฟป่าซ้ำซากในพื้นที่ 6 ตำบล รวม 78 จุด โดยตำบลผาบ่องมีจุดเสี่ยงมากที่สุด จำนวน 23 จุด (ร้อยละ 29.5) รองลงมาคือตำบลปางหมู จำนวน 19 จุด (ร้อยละ 24.4) ตำบลห้วยโป่ง จำนวน 14 จุด (ร้อยละ 17.9) ตำบลห้วยผา จำนวน 10 จุด (ร้อยละ 12.8) ตำบลห้วยปูลิง จำนวน 7 จุด (ร้อยละ 9.0) และตำบลหมอกจำแป่ จำนวน 5 จุด (ร้อยละ 6.4) ดังภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างแผนที่จุดเสี่ยงไฟตำบลผาป้อง
อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน



ภาพที่ 3 แผนที่จุดเสี่ยงไฟจาก Tamfire.net
อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

2) ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศและการใช้ประโยชน์ที่ดิน แสดงข้อมูลของพื้นที่ ประเภทป่าไม้ และรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่ามากที่สุดเป็นพื้นที่ป่าเต็งรัง ซึ่งมักถูกใช้เพื่อการเกษตรแบบไร่หมุนเวียน การเก็บของป่าและล่าสัตว์ เกิดในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ (ร้อยละ 58.17) รองมา คือ ป่าสงวนแห่งชาติ (ร้อยละ 38.72) พื้นที่ชุมชน (ร้อยละ 2.19) พื้นที่เกษตร (ร้อยละ 0.75) เขต สปก. (ร้อยละ 0.16) และริมทางหลวง (ร้อยละ 0.01) ตามลำดับ

3) ข้อมูลทุนทางสังคมและภูมิประเทศ ประกอบด้วยตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งน้ำ จุดรวมผลของชุมชน เส้นทางเข้าถึงพื้นที่เสี่ยง แนวกันไฟ และปราชญ์ชาวบ้านด้านการจัดการไฟป่า จากการสำรวจพบว่าปราชญ์ชาวบ้านด้านการจัดการไฟป่ารวม จำนวน 27 คน กระจายอยู่ใน 6 ตำบล โดยส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุที่มีประสบการณ์และภูมิปัญญาในการสังเกตการเกิดไฟป่าและวิธีการควบคุมไฟในพื้นที่

4) ข้อมูลเครือข่ายความร่วมมือ แสดงเครือข่ายความร่วมมือในการจัดการไฟป่าและผืนคว้น ประกอบด้วยสถานศึกษา จำนวน 18 แห่ง สถาบันอุดมศึกษา จำนวน 2 แห่ง หน่วยงานราชการ จำนวน 12 แห่ง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จำนวน 6 แห่ง และองค์กรภาคประชาสังคม จำนวน 3 แห่ง ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน รวมถึงช่องทางการติดต่อประสานงานและการสนับสนุนทรัพยากรในพื้นที่

1.2 กระบวนการพัฒนาแผนการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟป่าและผืนคว้นระดับหมู่บ้านแบบมีส่วนร่วม โดยมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

1) ระดมความคิดเห็นและกำหนดขอบเขตของข้อมูล ผู้นำทางการศึกษา คณะกรรมการหมู่บ้าน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ร่วมกันกำหนดขอบเขตและประเภทข้อมูลที่ต้องการจัดการไฟฟ้าและฝุนคว้น โดยคำนึงถึงความต้องการใช้ประโยชน์ให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ ผลจากการจัดเวทีสนทนากลุ่ม 6 ครั้ง ทำให้ได้กรอบการจัดเก็บข้อมูลที่อยู่ในแผนปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟฟ้า หมอกควัน และฝุนละออง ระดับหมู่บ้าน ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของหมู่บ้าน ประกอบด้วย 1.1) แผนที่หมู่บ้าน 1.2) ประวัติความเป็นมาของหมู่บ้าน 1.3) อาณาเขตพื้นที่ติดต่อ 1.4) ลักษณะภูมิประเทศ 1.5) ข้อมูลพื้นฐานของหมู่บ้านตาม จปฐ. และ กชช.2ค. 1.6) ข้อมูลทรัพยากร ธรรมชาติที่สำคัญ สถานภาพและความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากร เช่น ป่าต้นน้ำ การเป็นแหล่งท่องเที่ยว น้ำตก เส้นทางเดินป่า เป็นต้น 1.7) ข้อมูลด้านการคมนาคม และ 1.8) ข้อมูลด้านประเพณีและวัฒนธรรม ส่วนที่ 2 แผนที่และช่วงเวลา ที่เกิดเผาไหม้ไฟในชุมชน ประกอบด้วย 2.1) แผนที่รอบนอกแสดงจุดเสี่ยงในการเกิดไฟฟ้าตามช่วงเวลาในการเกิดไฟ 2.2) จุด/บริเวณ/ป่า/คอย ที่เกิดไฟฟ้า พื้นที่เสี่ยงที่เกิดไฟฟ้า โดยไล่ลำดับการเกิดไฟ 2.3) สาเหตุของการเกิดไฟฟ้าในพื้นที่ และ 2.4) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ส่วนที่ 3 กฎระเบียบของชุมชน และส่วนที่ 4 แผนการดำเนินงาน ป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟฟ้า หมอกควัน และฝุนละออง จำแนกตามมาตรการของจังหวัดแม่ฮ่องสอน

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม ผู้นำทางการศึกษา คณะกรรมการหมู่บ้าน และนักเรียนในพื้นที่มีบทบาทสำคัญในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม โดยใช้แผนระดับหมู่บ้านที่พัฒนาขึ้นเพื่อบันทึกพิกัดและรายละเอียดของจุดเสี่ยง แหล่งน้ำ และทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง การมีส่วนร่วมของโรงเรียนในกระบวนการนี้ช่วยสร้างความตระหนักรู้และความรู้สึกเป็นเจ้าของข้อมูลให้กับชุมชน

3) การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยชุมชน จัดเวทีนำเสนอข้อมูลเบื้องต้นให้ชุมชนตรวจสอบความถูกต้องและเพิ่มเติมข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการไฟฟ้า กระบวนการนี้ช่วยเพิ่มความแม่นยำของข้อมูลและเปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุและปราชญ์ชาวบ้านได้ถ่ายทอดความรู้ให้กับคนรุ่นใหม่ในพื้นที่

4) การพัฒนาระบบนำเสนอข้อมูล หน่วยงานในพื้นที่และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์พัฒนาระบบนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนที่ดิจิทัลที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านเว็บไซต์และแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ โดยออกแบบให้มีความเรียบง่าย ใช้งานสะดวก และเหมาะสมกับผู้ที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน

2. พัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนและเปรียบเทียบศักยภาพก่อนและหลังการพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนด้านการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟฟ้าและฝุนคว้นโดยการมีส่วนร่วมของผู้นำทางการศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

2.1 ผลการพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการที่มีผู้นำทางการศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการดำเนินงาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักยภาพนวัตกรชุมชนด้านการจัดการ ไฟฟ้าและฝุ่นควันก่อนและหลัง

ศักยภาพพัฒนา นวัตกรชุมชน	ก่อน การพัฒนา		หลัง การพัฒนา		Mean Diff (95% CI)	t	Cohen's d	p-value
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.				
1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุ และผลกระทบของ ไฟฟ้าและฝุ่นควัน	3.24	0.52	4.18	0.38	0.94 [0.71, 1.17]	8.473*	1.55	<.001
2. ทักษะการคิดเชิงกลยุทธ์และการ วางแผน	2.65	0.48	4.35	0.35	1.70 [1.43, 1.97]	12.852*	2.35	<.001
3. ทักษะการบริหารจัดการโครงการ/ กิจกรรม	2.82	0.51	4.28	0.32	1.46 [1.19, 1.73]	11.234*	2.05	<.001
4. ทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เพื่อการตัดสินใจ	2.35	0.59	4.42	0.3	2.07 [1.79, 2.35]	14.963*	2.73	<.001
5. ทักษะการสื่อสารและการทำงาน ร่วมกับชุมชน	3.28	0.47	4.02	0.29	0.74 [0.53, 0.95]	7.325*	1.34	<.001
ภาพรวม	2.87	0.45	4.25	0.32	1.38 [1.20, 1.56]	15.634*	2.85	<.001

จากตารางที่ 1 พบว่า ภายหลังจากเข้าร่วมการพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนด้านการจัดการ ไฟฟ้าและฝุ่นควัน นวัตกรชุมชนมีค่าเฉลี่ยศักยภาพในภาพรวมเพิ่มขึ้นจาก 2.87 คะแนน (S.D. = 0.45) เป็น 4.25 คะแนน (S.D. = 0.32) ผลต่างค่าเฉลี่ย = 1.38 (95% CI [1.20, 1.56]) และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ T-test dependent พบว่า ค่าเฉลี่ยการศักยภาพหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกด้าน ($t = 15.634, p < .001$) ขนาดอิทธิพล Cohen's $d = 2.85$ อยู่ในระดับ มาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการตัดสินใจมีการพัฒนามากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 2.35 คะแนน (S.D. = 0.59) เป็น 4.42 คะแนน (S.D. = 0.30) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 14.963, p < .001$) รองลงมาคือ ทักษะการคิดเชิงกลยุทธ์และการวางแผน มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 2.65 คะแนน (S.D. = 0.48) เป็น 4.35 คะแนน (S.D. = 0.35) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 12.852, p < .001$) ส่วนด้านที่มีการพัฒนาน้อยที่สุดคือ ทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกับชุมชน มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 3.28 คะแนน (S.D. = 0.47) เป็น 4.02 คะแนน (S.D. = 0.29) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 7.325, p < .001$) ตามลำดับ

2.2 ปัจจัยความสำเร็จในการพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชน จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์เชิงลึก และบันทึกสะท้อนคิดของนวัตกรชุมชน พบว่า ปัจจัยความสำเร็จในการพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนมีดังนี้

1) บทบาทของผู้นำทางการศึกษา ผู้นำทางการศึกษามีบทบาทสำคัญในการเป็นตัวกลางเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิชาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และเป็นผู้อำนวยความสะดวกในกระบวนการเรียนรู้อาชีพที่ผู้บริหารสถานศึกษาและครูเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาศักยภาพ ทำให้เกิดวัฒนธรรมชุมชนเกิดความเชื่อมั่นและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ นอกจากนี้ สถานศึกษายังเป็นพื้นที่กลางที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการทำงานร่วมกันระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ผู้ให้ข้อมูล กล่าวว่า “การที่ท่านผอ. มานั่งเรียนด้วยตั้งแต่ต้นจนจบทำให้ชาวบ้านรู้สึกว่าเขาไม่ได้ถูกทิ้งให้เรียนคนเดียว โรงเรียนเป็นที่พึ่งของชุมชนได้จริง ๆ ไม่ใช่แค่สอนเด็ก”

2) การผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ กระบวนการพัฒนาศักยภาพให้ความสำคัญกับการบูรณาการองค์ความรู้ดั้งเดิมของชุมชนเกี่ยวกับการจัดการไฟฟ้า เช่น การสังเกตสภาพอากาศ การอ่านทิศทางลม และการจัดการเชื้อเพลิง เข้ากับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แอปพลิเคชันติดตามจุดความร้อน ได้แก่ แอปพลิเคชัน FireD และอากาศยานไร้คนขับ (โดรน) ทำให้วัฒนธรรมชุมชนสามารถต่อยอดองค์ความรู้เดิมและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการไฟฟ้า ผู้ให้ข้อมูล กล่าวว่า “ผมคุศิสมได้จากใบไม้ที่ร่วงจากต้นไม้ ทำให้รู้ว่าไฟจะลามไปที่ทิศทางไหน แต่พอได้เรียนรู้วิธีการทำแผนที่จากโดรน ได้เห็นภาพจากด้านบน ก็เข้าใจมากขึ้น ภูมิปัญญาเดิมกับของเทคโนโลยีสมัยใหม่มั่นแน่นเต็มกันได้อย่างดี”

3) การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง รูปแบบการเรียนรู้เน้นการปฏิบัติจริงในพื้นที่ ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สถานการณ์และการวางแผนเชิงกลยุทธ์ (2) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการเฝ้าระวังและควบคุมไฟฟ้า (3) การบริหารจัดการทรัพยากรและเครือข่ายความร่วมมือ และ (4) การสื่อสารและรณรงค์สร้างความตระหนักรู้ในชุมชน แต่ละขั้นตอนประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติ และมีการติดตามให้คำปรึกษาอย่างต่อเนื่อง ทำให้วัฒนธรรมชุมชนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้ ผู้ให้ข้อมูล กล่าวว่า “การได้ลงมือปฏิบัติจริงในพื้นที่ของตัวเอง ไม่ใช่แค่นั่งฟัง ทำให้เราทำได้ นำกลับไปใช้ได้จริง ถ้าแค่นั่งเรียนในห้องคงลืมหมดแล้ว”

4) การสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ กระบวนการพัฒนาศักยภาพส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างวัฒนธรรมชุมชนจากต่างพื้นที่ ผ่านกิจกรรมการศึกษาดูงาน การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และการทำโครงการ/กิจกรรมร่วมกัน นอกจากนี้ ยังมีการเชื่อมโยงกับเครือข่ายวิชาการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น มหาวิทยาลัย กรมป่าไม้ กรมอุทยาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ทำให้วัฒนธรรมชุมชนสามารถเข้าถึงองค์ความรู้และทรัพยากรที่หลากหลาย ผู้ให้ข้อมูล กล่าวว่า “ก่อนมีโครงการนี้ แต่ละตำบลจัดการไฟฟ้าของตัวเองแยกกัน พอได้มาเรียนรู้ร่วมกัน เราเริ่มโทรหากัน ช่วยกันไฟเกิดที่ไหนก็แจ้งกันได้ทันที นี่ก็เครือข่าย”

จากผลการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ พบว่า ทักษะการประยุกต์ ใช้เทคโนโลยีมีการพัฒนา มากที่สุด ($d = 2.73$) ซึ่งสอดคล้องกับผลเชิงคุณภาพที่ พบว่า “การผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยี

สมัยใหม่" เป็น ปัจจัยความสำเร็จสำคัญ ในทางกลับกัน ทักษะการสื่อสารมีการพัฒนาน้อยที่สุดเชิงปริมาณ ($d = 1.34$) แต่ผลเชิงคุณภาพจาก ซึ่งให้เห็นว่าการสร้างเครือข่าย เริ่มเกิดขึ้นบ่งชี้ว่าการพัฒนาทักษะนี้ ต้องการ ระยะเวลาและการติดตามในระยะยาวมากกว่าทักษะด้านอื่น การบูรณาการผลทั้งสองมิติทำให้ ได้กระบวนการ พัฒนานวัตกรรมที่สมบูรณ์และเข้าใจกลไกความสำเร็จได้ลึกยิ่งขึ้น

โดยสรุป กระบวนการพัฒนาศักยภาพนวัตกรรมชุมชนในการจัดการไฟฟ้าและฝุ่นควัน อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประสบความสำเร็จด้วยปัจจัยสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ (1) บทบาทของผู้นำทางการศึกษา ที่ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมระหว่างองค์ความรู้วิชาการกับบริบทชุมชน (2) การผสานภูมิปัญญาท้องถิ่น เข้ากับเทคโนโลยีสมัยใหม่ในลักษณะที่เกื้อกูลกัน (3) รูปแบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการในพื้นที่จริง ที่ส่งเสริม การนำความรู้ไปใช้ได้ทันที และ (4) การสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ ข้ามตำบลที่ทำให้เกิดความร่วมมือ เชิงบูรณาการในระยะยาว ปัจจัยทั้ง 4 ประการนี้ทำงานร่วมกันในเชิงเสริมฤทธิ์ (Synergistic Effect) ซึ่งสะท้อน ให้เห็นในค่า Cohen's d ในระดับมาก ของทุกประเด็นการพัฒนาศักยภาพ ($d = 1.34-2.85$) และยืนยันด้วย หลักฐานเชิงคุณภาพจากการความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลสำคัญในพื้นที่

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาแผนการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟฟ้าและฝุ่นควันระดับหมู่บ้าน โดยการมี ส่วนร่วมของผู้นำทางการศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีลักษณะเป็นการบูรณาการข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงวิชาการเข้าด้วยกัน ซึ่งนำเสนอในรูปแบบแผนที่จุดเสี่ยงไฟในพื้นที่ที่ประชาชนสามารถเข้าถึง และนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการไฟฟ้าและฝุ่นควัน โดย การมีส่วนร่วมของชุมชนของ Khunthong, Mianmit and Wanthongchai (2024, p.42-43) ที่เสนอการพัฒนา "ต้นแบบ" ศูนย์เรียนรู้ชุมชนการจัดการปัญหาหมอกควันไฟฟ้า โดยเน้นว่าชุมชนที่มีการจัดตั้งเครือข่าย การจัดการไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จในการควบคุมไฟฟ้าและลดปัญหา หมอกควันได้ดีกว่าพื้นที่ที่พึ่งพาเฉพาะหน่วยงานของรัฐ การมีส่วนร่วมของชุมชนและการพัฒนาศักยภาพ ผู้นำชุมชนเป็นปัจจัยสำคัญในการจัดการปัญหาอย่างยั่งยืน

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาฐานข้อมูลชุมชนประกอบด้วยข้อมูลที่สำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ ข้อมูลจุดเสี่ยงการเกิดไฟฟ้าช้ชาก ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลทุนทางสังคม และภูมิประเทศ และข้อมูลเครือข่ายความร่วมมือ สอดคล้องกับแนวคิดของ Reina-Rozo (2019, p 3) ที่เสนอ ว่านวัตกรรมชุมชนและการพัฒนาศักยภาพเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงทางสังคม และเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีทรัพยากรจำกัด ครอบคลุมทั้งนวัตกรรมเทคโนโลยีและนวัตกรรม ทางสังคม เช่นเดียวกับแนวคิดของ Duangthai (2022, p.155) ที่เสนอการใช้นวัตกรรมจัดการผ่าน แอปพลิเคชันเพื่อการสื่อสารในการป้องกันและแก้ไขปัญหาหมอกควันและไฟฟ้า ซึ่งช่วยในการเฝ้าระวัง ไฟฟ้าและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการปัญหาไฟฟ้าและฝุ่นควัน

ผลการวิจัยยังพบว่ากระบวนการพัฒนาแผนการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟฟ้าและฝุ่นควันระดับหมู่บ้านมีขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การระดมความคิดเห็นและกำหนดขอบเขตของข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยชุมชน และการพัฒนาระบบนำเสนอข้อมูล สะท้อนถึงการให้ความสำคัญกับกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Nakpibal and Chantancee (2021, p. 1666) ที่พบว่าการพัฒนาชุมชนแบบมีส่วนร่วมที่ใช้ทรัพยากรท้องถิ่นและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ส่งผลให้เกิดนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์และบริการ นำไปสู่การเพิ่มรายได้และเครือข่ายชุมชนที่เข้มแข็ง ดังนั้น การพัฒนาแผนการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟฟ้าและฝุ่นควันระดับหมู่บ้านที่เน้นการมีส่วนร่วมจึงมีแนวโน้มที่จะนำไปสู่ความยั่งยืนในการแก้ไขปัญหา

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยข้างต้นควรพิจารณาในบริบทเฉพาะของพื้นที่แม่ฮ่องสอน กล่าวคือ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์สูง ประกอบด้วยกลุ่มชาติพันธุ์หลัก ได้แก่ ปกาเกอญอ ไทยใหญ่ และม้ง ซึ่งแต่ละกลุ่มมีระบบความรู้ดั้งเดิม เกี่ยวกับการจัดการไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อาทิเช่น กลุ่มปกาเกอญอมีระบบการจัดการไร่หมุนเวียนที่ฝังรากอยู่กับวิถีชีวิตและมีบทบาทต่อการเกิดไฟฟ้า ในช่วงเฉพาะของรอบการเกษตร ขณะที่กลุ่มม้งมักตั้งถิ่นฐานบนพื้นที่สูงและมีรูปแบบการใช้ไฟที่แตกต่างออกไป ความแตกต่างเหล่านี้ส่งผลต่อการรับรู้และการยอมรับมาตรการจัดการไฟฟ้า ดังที่ Snapp, Bezner K. R. and Chikowo (2023, p. 344) ระบุว่าแนวทางการจัดการทรัพยากรธรรมชาติแบบมีส่วนร่วมในพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์จำเป็นต้องออกแบบกระบวนการที่เคารพและสอดคล้องกับระบบความรู้ดั้งเดิมของแต่ละกลุ่ม มิเช่นนั้นอาจเกิดการต่อต้านและขาดความยั่งยืน

ส่วนผลการวิจัยในวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า การพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนด้านการจัดการป้องกันและแก้ไขปัญหาไฟฟ้าและฝุ่นควันโดยการมีส่วนร่วมของผู้นำทางการศึกษา ส่งผลให้ นวัตกรรมเพิ่มขึ้นในทุกด้าน โดยเฉพาะทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการตัดสินใจ ($t = 14.963$, $p < .001$, $d = 2.73$) และทักษะการคิดเชิงกลยุทธ์และการวางแผน ($t = 12.852$, $p < .001$, $d = 2.35$) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Pumnuch, Pansiri and Chotientip (2025, p. 157) ที่ว่าผู้บริหารการศึกษาจำเป็นต้องศึกษา นวัตกรรมให้พร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม กับบริบทของชุมชนทั้งนี้อาจเป็นเพราะในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีความก้าวหน้าและแพร่หลายมากขึ้น ทำให้ นวัตกรชุมชนสามารถเข้าถึงและเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีได้ง่ายขึ้น

ปัจจัยความสำเร็จในการพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนประกอบด้วย 4 ปัจจัย ได้แก่ บทบาทของผู้นำทางการศึกษา การประสานภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง และการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Roberts (2017) ที่เสนอว่าปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในชุมชนเป็นแหล่งความคิดสร้างสรรค์ที่สำคัญ และความสำเร็จของนวัตกรรมชุมชนขึ้นอยู่กับภาวะผู้นำ ความพร้อมของทรัพยากร และความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง

บทบาทของผู้นำทางการศึกษาจึงเป็นปัจจัยความสำเร็จสำคัญในการพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชน สอดคล้องกับแนวคิดของ Qablan, Alblooshi and Alkaabi (2023, pp. 378–379) ที่เสนอว่า ผู้นำที่มีประสิทธิภาพ ไม่เพียงสร้างแรงบันดาลใจให้เกิดวิสัยทัศน์ร่วมกัน แต่ยังบูรณาการการดูแล สิ่งแวดล้อมเข้ากับกรอบการศึกษา และช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้นำทางการศึกษา มีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิชาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ดังที่ Sudan and Zuin (2022, pp. 2–3) เสนอว่าการเสริมสร้างศักยภาพให้ผู้นำด้านการศึกษามีการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งจำเป็น ความท้าทายสำคัญในการพัฒนาศักยภาพ นวัตกรชุมชนคือข้อจำกัด ด้านทรัพยากรทั้งงบประมาณและเวลา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kariuki et al. (2023, pp. 1-2) ที่พบว่าความท้าทายสำคัญที่ผู้นำด้านการศึกษาเผชิญในการจัดการปัญหา สิ่งแวดล้อม ได้แก่ การจำกัด ทรัพยากร ทั้งด้านงบประมาณและเวลา

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยที่พบว่าทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกับชุมชนมีการพัฒนา น้อยที่สุด ($d = 1.34$) แม้จะยังอยู่ในระดับมาก แต่ควรพิจารณาในบริบทของความหลากหลายทางภาษา และวัฒนธรรมในพื้นที่แม่ฮ่องสอน กล่าวคือ นวัตกรชุมชนบางส่วนใช้ภาษาท้องถิ่นเป็นภาษาหลัก ทำให้ การสื่อสารข้ามกลุ่มชาติพันธุ์มีอุปสรรคด้านภาษาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการอบรมระยะสั้น 4 โมดูล สอดคล้องกับที่ Santiago-Gómez and Rodríguez-Rodríguez (2023, p. 11) ระบุว่า การมีส่วนร่วมของ ชุมชนพหุวัฒนธรรมในการวิจัยเชิงปฏิบัติการต้องการกลยุทธ์การสื่อสารที่ออกแบบเฉพาะตามบริบท ภาษาและวัฒนธรรมของแต่ละกลุ่ม มิเช่นนั้นผลการพัฒนาจะกระจุกตัวอยู่ในกลุ่มที่มีความสามารถ ด้าน ภาษาสูงกว่า ซึ่งอาจทำให้ผลการวิจัยไม่ได้สะท้อนภาพรวมของทุกกลุ่มอย่างแท้จริง การนำผลการวิจัยไป ใช้ในอนาคต การพัฒนาศักยภาพนวัตกรชุมชนในพื้นที่ที่มีความหลากหลายทาง ชาติพันธุ์ควรออกแบบ โมดูลการเรียนรู้ที่แยกตามบริบทวัฒนธรรม โดยอาจใช้ล่ามหรือผู้อ่านวย กระบวนการที่มาจากกลุ่มชาติ พันธุ์เดียวกัน รวมถึงควรมีการบูรณาการภาษาและองค์ความรู้ดั้งเดิม ของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์เข้าไปใน เนื้อหาการอบรม เพื่อให้กระบวนการพัฒนาศักยภาพมีความยั่งยืน และตอบสนองต่อความต้องการที่ แท้จริงของชุมชน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. นำกระบวนการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับชุมชนอื่น ๆ ที่ต้องการบูรณาการความรู้เชิงวิชาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น การจัดการขยะที่เพิ่มสูงขึ้นในชุมชน ที่ห่างไกล การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติจากการบุกรุกพื้นที่ป่า และการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศที่ส่งผลต่อผลผลิตทางการเกษตร

2. ควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกับชุมชนรวม เช่น การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการสื่อสารความเสี่ยงโดยใช้สื่อที่มีการใช้ภาษาท้องถิ่นร่วมด้วย และการจัดสรรทรัพยากรทั้งด้านงบประมาณและเวลาให้เพียงพอกับการดำเนินงาน และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถานศึกษา ชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3. ควรบรรจบหาบทนวัตกรรมชุมชนด้านสิ่งแวดล้อมในแผนพัฒนาท้องถิ่นขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในทุกพื้นที่

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์และภาษา เช่น การพัฒนาแอปพลิเคชันเวอร์ชันภาษาท้องถิ่น และการประเมินผลกระทบของการบูรณาการการศึกษากับการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

2. ควรใช้การวิจัยเชิงคุณภาพติดตามนวัตกรรมชุมชนของเครือข่ายการจัดการไฟฟ้าและฝุ่นควันแบบมีส่วนร่วมเป็นระยะเวลา 3-5 ปี

เอกสารอ้างอิง

- Blanco, D. G. (2022). Analysis of scientific and methodological approaches to and concepts of innovation communities. *The Problems of Economy*, 1(51), 99-104.
<https://doi.org/10.32983/2222-0712-2022-1-99-104>.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. (2nd ed.). New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W. and Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. (4th ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Duangthai, T. (2022). Management innovation through communication applications for prevention and resolution of haze and forest fire problems in Northern Thailand. *Communication Arts Review*, 26(1), 155-166. (In Thai).
- Judijanto, L., de Araújo Sarmiento, A., Saefrudin, S., Runtu, A. and Meydiansyah, M. H. (2024). Pentingnya kepemimpinan dalam manajemen pendidikan. *Jurnal Ilmiah Edukatif*, 10(2), 212-222. <https://doi.org/10.37567/jie.v10i2.3310>.
- Kariuki, C. N., Kathambi, B. E. and Inyega, J. O. (2023). Incorporating capacity building as a pathway to environmental stewardship for public schools in Kenya. *Indonesian Journal of Social and Environmental Issues (IJSEI)*, 4(1), 1-11. <https://doi.org/10.47540/ijsei.v4i1.739>.

- Kemmis, S., McTaggart, R. and Nixon, R. (2014). The action research planner: Doing critical participatory action research. New York: Springer.
- Khunthong, S., Mianmit, N. and Wanthongchai, K. (2024). Network participation in forest fire and haze problem solving in Doi Suthep-Pui National Park, Mueang District, Chiang Mai Province. *Thai Journal of Forestry*, 43(1), 37-48. (In Thai).
- Mae Hong Son Provincial Office of Natural Resources and Environment. (2024). Summary report on lessons learned from forest fire, haze, and particulate matter prevention and resolution operations for the year 2024. *Mae Hong Son Provincial Office of Natural Resources and Environment (p.1-10)*. (In Thai).
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). Qualitative data analysis: A methods sourcebook (4th ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Nakpibal, P. and Chantane, M. (2021). Innovation of community potential development in Khlong Luang district, Pathum Thani province. *PAE*, 58(1), 1666–1673. <https://doi.org/10.17762/PAE.V58I1.965>
- Pollution Control Department. (2024). *Thailand pollution situation report 2024*. Bangkok: Ministry of Natural Resources and Environment (p. 120-132). (In Thai).
- Pumnuch, T., Pansiri, W. and Chotientip, T. (2025). Innovation in Basic Education Administration in the Digital Technology Era. *Suan Dusit Graduate School Academic Journal*, 21(1), 157-169. (In Thai).
- Purnomo, H., Puspitaloka, D., Okarda, B., Andrianto, A., Qomar, N., Sutikno, S., Muhammad, A., Basuki, I., Jalil, A., Yesi, Prasetyo, P., Tarsono, Zulkardi, Kusumadewi, S. D., Komarudin, H., Dermawan, A., & Brady, M. A. (2024). Community-based fire prevention and peatland restoration in Indonesia: A participatory action research approach. *Environmental Development*, 50, Article 100971. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2024.100971>.
- Qablan, A., Alblooshi, K. M., & Alkaabi, F. A. (2023). Education for sustainable development (ESD) and school leadership. In A. K. Abdallah & A. M. Alkaabi (Eds.), *Restructuring leadership for school improvement and reform* (pp. 378–398). New York: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7818-9.ch019>
- Reason, P. and Bradbury, H. (Eds.). (2008). *The SAGE handbook of action research: Participative inquiry and practice* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publications.

- Reina-Rozo, J. D. (2019). Communal innovation: Collective creation towards wellbeing. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.3639564>.
- Roberts, J. (2017). Community, creativity and innovation. In H. Bathelt, P. Cohendet, S. Henn, & L. Simon (Eds.), *The Elgar companion to innovation and knowledge creation* (pp. 342–359). Massachusetts: Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781782548522.00030>.
- Santiago-Gómez, E., & Rodríguez-Rodríguez, C. (2023). Building forest fires resilience, the incorporation of local knowledge into disaster mitigation strategies. *Social Sciences*, 12(7), Article 420. <https://doi.org/10.3390/socsci12070420>.
- Snapp, S. S., Bezner Kerr, R. and Chikowo, R. (2023). Participatory action research generates knowledge for Sustainable Development Goals. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 21(4), 341–349. <https://doi.org/10.1002/fee.2591>.
- Sudan, D. C. and Zuin, V. G. (2022). Reflections on educational leadership for sustainability: A Brazilian case study. *Discover Sustainability*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s43621-022-00072-z>.
