การศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภค

ในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดงอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

๑. ระยะเวลาที่ดำเนินการ (เป็นระยะเวลาที่ดำเนินการจัดทำผลงาน ภายในระยะเวลา ๕ ปี)

๑ ตุลาคม ๒๕๖๔ – ๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

๒. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

๑. ทักษะการศึกษา รวบรวมข้อมูลวิชาการ งานวิจัย กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

๒. ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล

๓. ทักษะการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

๔. ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการใช้งานโปรแกรมทางสถิติเพื่อเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

๕. ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย ความรู้ทางวิชาการ รวมทั้งกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

๓. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินงาน (Flow Chart) และเป้าหมายของงาน
หลักการและเหตุผล

พื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก มีลักษณะเป็นพื้นที่สูง และมีป่าไม้ที่มีความอุดมสมบูรณ์ และมีศักยภาพของแร่ โดยพื้นที่บางส่วนเคยมีกิจกรรมการทำเหมืองสังกะสี แต่ปัจจุบันเหมืองสังกะสีได้ปิดไปแล้ว และพื้นที่ดังกล่าวได้รับการพัฒนาและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมให้เป็นแหล่งเรียนรู้ในชุมชน ทั้งนี้ จากการตรวจสอบสารปนเปื้อนในดินของกรมควบคุมมลพิษร่วมกับกรมป่าไม้ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๙ กรมพัฒนาที่ดิน กรมชลประทาน และกรมวิชาการเกษตร สามารถสรุปผลการตรวจสอบต่าง ๆ ได้ดังนี้

๑. การตรวจสอบดินในพื้นที่โครงการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมฯ

กรมควบคุมมลพิษ ร่วมกับกรมป่าไม้ และสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๙ จัดทำแผนที่ กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง และดำเนินการเก็บตัวอย่างดิน ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๖๒ จำนวน ๒๓๙ ตัวอย่าง เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและการเกษตรกรรมของกรมควบคุมมลพิษ มีผลการตรวจสอบดังนี้

๑.๑ ผลตรวจสารแคดเมียม (Cd) และตะกั่ว (Pb) ตัวอย่างที่พบว่าเกินค่ามาตรฐานฯ ส่วนใหญ่จะพบในจุดเก็บตัวอย่างดินที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินและไม่มีการปรับเปลี่ยนสภาพภูมิประเทศ (ยังไม่มีการเปิดหน้าดิน)

๑.๒ ผลตรวจสารหนู (As) ตัวอย่างที่พบว่าเกินค่ามาตรฐานฯ กระจายตัวอยู่ทั้งพื้นที่ โดยสารหนูที่พบอยู่ในสภาพของแข็ง ไม่ละลายน้ำ จึงไม่พบการปนเปื้อนในแหล่งน้ำผิวดินและใต้ดิน ทั้งนี้ ความเป็นอันตรายอาจเกิดจากการบริโภคดินที่มีสารหนูปนเปื้อนอย่างไม่ตั้งใจ

๒. การตรวจสอบคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในพื้นที่การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำห้วยแม่ตาว

กรมชลประทาน ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำ จำนวน ๕ ตัวอย่าง และตะกอนดินท้องน้ำ จำนวน ๕ ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ พบว่า คุณภาพน้ำดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นค่า Total Coliform Bacteria และค่า Fecal Coliform Bacteria ซึ่งมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน อาจเกิดจากการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียของแหล่งน้ำ หากจะนำน้ำจากแหล่งน้ำมาใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคจะต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อน นอกจากนี้คุณภาพน้ำผิวดินทั้ง ๕ สถานี พบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำและสามารถใช้เป็นแหล่งน้ำเพื่อการชลประทานได้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพตะกอนดินท้องน้ำ พบว่า มีค่าแคดเมียม (Cd) ตะกั่ว (Pb) และแมงกานีส (Mn) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน ลงวันที่ ๑๗ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ จำนวน ๕ สถานี ยกเว้นแคดเมียม (Cd) ที่เกินมาตรฐานในสถานีที่ ๕ เพียงจุดเดียว

๓. การตรวจสอบคุณภาพดิน ในพื้นที่ดำเนินการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำห้วยแม่ตาว

กรมพัฒนาที่ดินเขต ๙ ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำห้วยแม่ตาวและบ่อพักน้ำ จำนวน ๒๐ ตัวอย่าง ผลการตรวจสอบคุณภาพดินและโลหะหนักในดินโครงการฝายห้วยแม่ตาวพร้อมระบบส่งน้ำเพื่อสนับสนุนโครงการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมฯ บริเวณจุดก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ พบปัญหาดินเกิดการปนเปื้อนสารหนู (As)

ดังนั้น กรมอนามัย จึงได้ดำเนินการศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภคบริโภคในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภคในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และจัดทำข้อเสนอแนะในการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากการบริโภคอาหารและน้ำของประชาชนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก สำหรับเป็นแนวทางให้หน่วยงานระดับพื้นที่นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมต่อไป

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภค ในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

๒. เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากการบริโภคอาหารและน้ำของประชาชนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก.

วิธีการศึกษา .

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวาง (Cross – sectional descriptive study) เพื่อศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา

๑. การเก็บตัวอย่างพืชผักและน้ำอุปโภค จำนวน ๖๐ ตัวอย่าง (พืชผัก ๓๐ ตัวอย่าง และน้ำอุปโภค ๓๐ ตัวอย่าง) เพื่อตรวจวิเคราะห์สารโลหะหนักปนเปื้อน ได้แก่ สารหนู แคดเมียม ตะกั่ว

๒. การสอบถามพฤติกรรมการอุปโภคบริโภคอาหารและน้ำของประชาชน จำนวน ๖๐ ครัวเรือน โดยทำการสุ่มคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังนี้

๑) ทบทวนข้อมูลการปนเปื้อนภายในโครงการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

๒) ทบทวนจำนวนครัวเรือนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

๓) คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยคัดเลือกจากหน่วยงาน/ครัวเรือนที่ยินดีและสมัครใจให้ทำการศึกษา

๔) คัดเลือกตัวอย่างพืชผัก จากพืชผักที่ปลูกในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่าง

รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางแสดงรายละเอียดกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา

จุดเก็บตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	
	พืชผัก	น้ำอุปโภค
ภายในโครงการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก	๕	๕
หมู่ ๑ บ้านค้างภิบาล	๔	๔
หมู่ ๒ บ้านหัวฝาย	๔	๔
หมู่ ๓ บ้านแม่ตาวใหม่	๔	๔
หมู่ ๔ พะเด๊ะ	๔	๔
หมู่ ๕ บ้านถ้ำเสือ	๓	๓
หมู่ ๖ บ้านขุนห้วย	๓	๓
หมู่ ๗ บ้านเอื้องดอย	๓	๓
รวม	**๓๐**	**๓๐**

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

๑. การตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำทางห้องปฏิบัติการ

๒. แบบสอบถามพฤติกรรมการอุปโภคบริโภคอาหารและน้ำของประชาชน

กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษานี้มีกรอบแนวคิดที่มุ่งเน้นการวิเคราะห์สถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภค ตลอดจนศึกษาพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำของประชาชนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก โดยมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

๑) การตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารโลหะหนัก

การเก็บตัวอย่างพืชผักและน้ำอุปโภคในพื้นที่ศึกษา เพื่อวิเคราะห์ปริมาณสารโลหะหนัก ได้แก่ สารหนู แคดเมียม ตะกั่ว ซึ่งสารเหล่านี้เป็นโลหะหนักที่มักปนเปื้อนในแหล่งอาหารและน้ำและส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์ (World Health Organization, ๒๐๑๗; Satarug et al., ๒๐๒๐) โดยจะดำเนินการเก็บพืชผักจำนวน ๓๐ ตัวอย่าง และน้ำอุปโภค จำนวน ๓๐ ตัวอย่าง มาตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อประเมินระดับการปนเปื้อนของสารโลหะหนักดังกล่าว

๒) การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ภาคสนาม

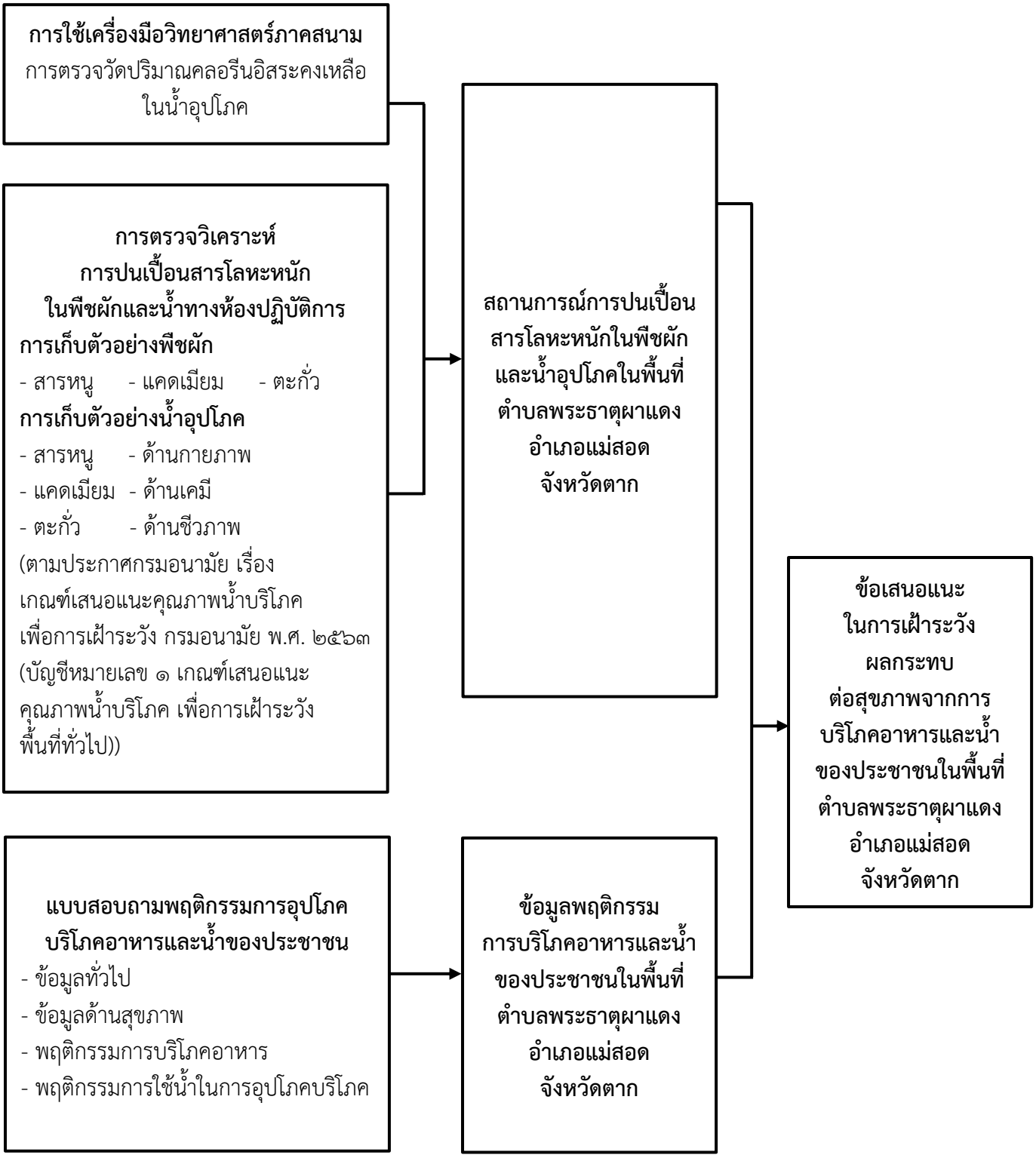
การตรวจวัดปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำอุปโภค จะดำเนินการโดยใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ภาคสนาม เพื่อประเมินคุณภาพน้ำเบื้องต้นในพื้นที่ศึกษา ซึ่งคลอรีนอิสระคงเหลือมีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประปา (กรมอนามัย, ๒๕๖๓)

๓) พฤติกรรมการบริโภคและผลกระทบต่อสุขภาพ

พฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำมีผลต่อการรับสัมผัสกับสารปนเปื้อน (Centers for Disease Control and Prevention, ๒๐๒๐) ดังนั้น จึงทำการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำของประชาชนในพื้นที่ศึกษา ๖๐ ครัวเรือน โดยแบบสอบถามประกอบด้วย ๔ ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป, ข้อมูลสุขภาพ, พฤติกรรมการใช้น้ำ และพฤติกรรมการบริโภคอาหาร เพื่อช่วยให้เข้าใจรูปแบบการสัมผัสและประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

ข้อมูลสถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภค และข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำของประชาชนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตากที่ได้จากการศึกษา สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดทำข้อเสนอแนะในการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากการบริโภคอาหารและน้ำของประชาชน ในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตากต่อไป

กรอบแนวคิดในการศึกษา



ขั้นตอนการดำเนินงาน (Flow Chart)

ศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลโครงการส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดตาก และสภาพแวดล้อมของชุมชนโดยรอบในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

↓

กำหนดวัตถุประสงค์ กรอบการศึกษา และกลุ่มเป้าหมายในการศึกษา

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภคในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

๒. เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะในการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากการบริโภคอาหารและน้ำของประชาชนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษา

๑. การเก็บตัวอย่างพืชผักและน้ำอุปโภค จำนวน ๖๐ ตัวอย่าง (พืชผัก ๓๐ ตัวอย่าง และน้ำอุปโภค ๓๐ ตัวอย่าง) เพื่อตรวจวิเคราะห์สารโลหะหนักปนเปื้อน ได้แก่ สารหนู แคดเมียม ตะกั่ว

๒. การสอบถามพฤติกรรมการอุปโภคบริโภคอาหารและน้ำของประชาชน จำนวน ๖๐ ครัวเรือน

↓

จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา และวางแผนการลงพื้นที่

๑. จัดเตรียมเครื่องมือวิทยาศาสตร์ภาคสนามสำหรับการตรวจวัดปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำอุปโภคบริโภค

๒. จัดทำแบบสอบถามพฤติกรรมการอุปโภคบริโภคอาหารและน้ำของประชาชน

↓

ลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูล และเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม

๑. เก็บตัวอย่างพืชผักและน้ำอุปโภคบริโภค เพื่อตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนทางห้องปฏิบัติการ

๒. ตรวจวัดปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำอุปโภคบริโภคโดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ภาคสนาม

๓. สอบถามพฤติกรรมการอุปโภคบริโภคอาหารและน้ำของประชาชนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

↓

รวบรวม วิเคราะห์ และแปรผลข้อมูล

๑. ข้อมูลการปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภคบริโภคในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

๒. ข้อมูลพฤติกรรมการอุปโภคบริโภคอาหารและน้ำของประชาชนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

↓

จัดทำรายงานสถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภค ในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

↓

ข้อเสนอแนะในการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากการบริโภคอาหารและน้ำ ของประชาชนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

ผลการศึกษา

การศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภค ในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม จำนวน ๖๐ ตัวอย่าง เพื่อตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภค และรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก จำนวน ๖๐ ครัวเรือน โดยผลการศึกษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. ผลการตรวจวิเคราะห์สารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภค

๑.๑ ผลการตรวจวิเคราะห์สารโลหะหนักในพืชผัก

ผลการตรวจวิเคราะห์สารโลหะหนักในพืชผัก จำนวน ๓๐ ตัวอย่าง โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อนตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๔๑๔ พ.ศ. ๒๕๖๓ ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน

การตรวจวิเคราะห์สารหนู พบว่า สารหนูมีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๐๒๘ ถึง ๐.๒๙๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พืชผัก จำนวน ๓๐ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๑๐๐.๐๐) มีค่าสารหนูไม่เกินมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน (มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน เท่ากับ ๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

การตรวจวิเคราะห์แคดเมียม พบว่า แคดเมียมมีค่าอยู่ระหว่างไม่สามารถตรวจวัดได้ (ND) ถึง ๐.๒๘๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยพืชผัก จำนวน ๓ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๑๐.๐๐) มีค่าแคดเมียมเกินมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน ประกอบด้วย บวบ ๑ ตัวอย่าง มีค่าแคดเมียม ๐.๐๗๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน เท่ากับ ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และตะไคร้ ๒ ตัวอย่าง มีค่าแคดเมียม ๐.๑๑๘ และ ๐.๒๘๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน เท่ากับ ๐.๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

การตรวจวิเคราะห์ตะกั่ว พบว่า ตะกั่วมีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๐๘๕ ถึง ๐.๔๐๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยพืชผัก จำนวน ๔ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๑๓.๓๓) มีค่าตะกั่วเกินมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน ประกอบด้วย ผักชีใบเลื่อย ๑ ตัวอย่าง มีค่าตะกั่ว ๐.๔๐๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน เท่ากับ ๐.๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) บวบ ๑ ตัวอย่าง มีค่าตะกั่ว ๐.๑๑๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน เท่ากับ ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) มะระขี้นก ๑ ตัวอย่าง มีค่าตะกั่ว ๐.๑๙๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน เท่ากับ ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และกะหล่ำปลี ๑ ตัวอย่าง มีค่าตะกั่ว ๐.๑๑๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน เท่ากับ ๐.๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยผลการตรวจวิเคราะห์สารโลหะหนักในพืชผัก รายละเอียดแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงผลการตรวจวิเคราะห์สารโลหะหนักในพืชผัก (n=๖๐)

ชนิดพืชผัก	สารหนู (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		แคดเมียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		ตะกั่ว (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	
	ผลการวิเคราะห์	มาตรฐาน	ผลการวิเคราะห์	มาตรฐาน	ผลการวิเคราะห์	มาตรฐาน
กะเพรา	๐.๐๔๒	๒	๐.๐๖๔	๐.๒	๐.๑๗๒	๐.๓
ผักชีใบเลื่อย	๐.๒๙๐	๒	๐.๑๐๓	๐.๒	๐.๔๐๑	๐.๓
ชะอม	ND	๒	๐.๐๙๓	๐.๒	๐.๒๐๒	๐.๓
บวบ	ND	๒	๐.๐๗๕	๐.๐๕	๐.๑๑๑	๐.๐๕

ตารางแสดงผลการตรวจวิเคราะห์สารโลหะหนักในพืชผัก (ต่อ) (n=๖๐)

ชนิดพืชผัก	สารหนู (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		แคดเมียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		ตะกั่ว (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	
	ผลการวิเคราะห์	มาตรฐาน	ผลการวิเคราะห์	มาตรฐาน	ผลการวิเคราะห์	มาตรฐาน
ถั่วฝักยาว	ND	๒	ND	๐.๑	๐.๐๙๘	๐.๑
ผักบุ้ง	๐.๐๔๔	๒	ND	๐.๑	๐.๑๐๕	๐.๓
กะเพรา	ND	๒	ND	๐.๒	๐.๑๔๘	๐.๓
มะระขี้นก	ND	๒	๐.๐๔๘	๐.๐๕	๐.๑๙๕	๐.๐๕
ผักกูด	ND	๒	๐.๐๕๒	๐.๑	๐.๑๒๔	๐.๓
ตะไคร้	ND	๒	๐.๑๑๘	๐.๑	๐.๑๑๖	๐.๓
ดอกแค	ND	๒	ND	๐.๒	๐.๑๐๖	๐.๓
คะน้าเม็กซิกัน	ND	๒	ND	๐.๒	๐.๑๔๐	๐.๓
ใบชะพูล	ND	๒	ND	๐.๒	๐.๒๑๒	๐.๓
กะเพรา	ND	๒	ND	๐.๒	๐.๒๐๑	๐.๓
ตะไคร้	ND	๒	๐.๒๘๖	๐.๑	๐.๑๒๕	๐.๓
กะหล่ำปลี	ND	๒	๐.๐๒๖	๐.๐๕	๐.๑๕๑	๐.๑
ผักชีใบเลื่อย	๐.๐๘๐	๒	ND	๐.๒	๐.๑๖๖	๐.๓
ผักปลัง	ND	๒	ND	๐.๑	๐.๑๔๑	๐.๓
ผักบุ้ง	ND	๒	ND	๐.๑	๐.๑๘๕	๐.๓
คะน้าฮ่องกง	ND	๒	๐.๐๔๗	๐.๒	๐.๑๒๖	๐.๓
กวางตุ้ง	๐.๐๒๘	๒	๐.๐๔๕	๐.๒	๐.๒๓๖	๐.๓
ชะอม	๐.๐๘๒	๒	ND	๐.๒	๐.๒๔๒	๐.๓
กะหล่ำปลี	ND	๒	ND	๐.๐๕	๐.๑๑๘	๐.๑
ใบชะพลู	๐.๐๗๘	๒	ND	๐.๒	๐.๑๘๖	๐.๓
ผักกูด	ND	๒	ND	๐.๑	๐.๑๓๙	๐.๓
ใบมินท์	๐.๒๗๘	๒	ND	๐.๒	๐.๑๙๘	๐.๓
จิงจูฉ่าย	ND	๒	ND	๐.๒	๐.๐๘๕	๐.๓
กะเพรา	๐.๐๒๘	๒	ND	๐.๒	๐.๑๒๕	๐.๓
คะน้าเม็กซิกัน	๐.๐๓๐	๒	ND	๐.๒	๐.๑๓๒	๐.๓
ใบมะกรูด	ND	๒	ND	๐.๒	๐.๑๔๙	๐.๓

หมายเหตุ

๑. ค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๔๑๔ พ.ศ. ๒๕๖๓ ออกตามความในพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน

๒. ND (Not Detect) = ตรวจไม่พบ

๑.๒ ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำอุปโภค

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำอุปโภค จำนวน ๓๐ ตัวอย่าง พบว่า น้ำอุปโภค จำนวน ๒ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๖.๖๗) ผ่านเกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภคตามประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภคเพื่อการเฝ้าระวัง กรมอนามัย พ.ศ. ๒๕๖๓ (บัญชีหมายเลข ๑ เกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภคเพื่อการเฝ้าระวังพื้นที่ทั่วไป)

ผลการตรวจวิเคราะห์สารโลหะหนักในน้ำอุปโภค พบว่า น้ำอุปโภค จำนวน ๓๐ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๑๐๐.๐๐) มีค่าสารหนู แคดเมียม และตะกั่ว ไม่เกินเกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภค ตามประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภคเพื่อการเฝ้าระวัง กรมอนามัย พ.ศ. ๒๕๖๓ (บัญชีหมายเลข ๑ เกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภคเพื่อการเฝ้าระวังพื้นที่ทั่วไป) โดยค่าเกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภคกำหนดไว้ที่ ๐.๐๑, ๐.๐๐๓ และ ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม พารามิเตอร์ที่ตรวจพบว่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภค ประกอบด้วยโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จำนวน ๒๘ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๙๓.๓๓) อีโคไล จำนวน ๒๕ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๘๓.๓๓) ความกระด้าง จำนวน ๙ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๓๐.๐๐) ความขุ่น จำนวน ๖ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๒๐.๐๐) เหล็ก จำนวน ๒ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๖.๖๗) ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ซัลเฟต และแมงกานีส จำนวน ๑ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๓.๓๓)

ผลการตรวจวัดค่าคลอรีนอิสระคงเหลือ (Residual chlorine) พบว่า ตัวอย่างน้ำอุปโภค จำนวน ๒๗ ตัวอย่าง (ร้อยละ ๙๐.๐๐) มีค่าคลอรีนอิสระคงเหลือ (Residual chlorine) น้อยกว่า ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เป็นไปตามประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย พ.ศ. ๒๕๖๓ ที่กำหนดให้ปลายเส้นท่อมีคลอรีนอิสระคงเหลือ (Residual chlorine) ๐.๒ – ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

๒. ผลการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำ

๒.๑ ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหาร

จากการสอบถามประชาชนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก จำนวน ๖๐ ครัวเรือน พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ปรุงประกอบอาหารด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ ๕๐.๐๐ ซื้ออาหารพร้อมทานและปรุงประกอบอาหารด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ ๔๖.๖๗ และซื้ออาหารพร้อมทาน คิดเป็นร้อยละ ๓.๓๓ โดยแหล่ง วัตถุดิบที่ใช้ในการปรุงประกอบอาหาร ส่วนใหญ่ซื้อมาจากร้านค้าในชุมชน คิดเป็นร้อยละ ๗๕.๐๐ ซื้อมาจากตลาด คิดเป็นร้อยละ ๑๕.๐๐ และปลูกเอง คิดเป็นร้อยละ ๑๐.๐๐ โดยอาหารที่ประชาชนส่วนใหญ่บริโภค ประกอบด้วย กลุ่มข้าวแป้ง คือ ข้าวสวย กลุ่มเนื้อสัตว์ คือ หมู ไก่ ปลา กลุ่มผัก คือ ผักบุ้ง ผักกาดขาว กะเพรา คะน้า กะหล่ำปลี และกลุ่มผลไม้ คือ กล้วย มะม่วง ส้ม มะละกอ รายละเอียดดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหาร (n=๖๐)

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การบริโภคอาหาร		
ปรุงประกอบเอง	๓๐	๕๐.๐๐
ซื้ออาหารพร้อมทาน	๒	๓.๓๓
ซื้ออาหารพร้อมทานและปรุงประกอบอาหารด้วยตนเอง	๒๘	๔๖.๖๗
แหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการปรุงประกอบอาหาร		
ปลูกเอง	๖	๑๐.๐๐
ซื้อมาจากตลาด	๙	๑๕.๐๐
ซื้อจากร้านค้าในชุมชน	๔๕	๗๕.๐๐

๒.๒ ข้อมูลพฤติกรรมการใช้น้ำในการอุปโภคบริโภค

จากการสอบถามประชาชนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก จำนวน ๖๐ ครัวเรือน พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่บริโภคน้ำดื่มบรรจุขวด คิดเป็นร้อยละ ๕๑.๖๗ น้ำถัง คิดเป็นร้อยละ ๒๓.๓๓ น้ำประปา คิดเป็นร้อยละ ๒๑.๖๗ น้ำประปาและน้ำฝน คิดเป็นร้อยละ ๑.๖๗ โดยประชาชนส่วนใหญ่ดื่มน้ำประมาณวันละ ๒ ลิตร คิดเป็นร้อยละ ๔๘.๓๓ ดื่มน้ำวันละ ๑ ลิตร คิดเป็นร้อยละ ๒๖.๖๗ ดื่มน้ำวันละ ๐.๕ ลิตร คิดเป็นร้อยละ ๒๓.๓๓ และดื่มน้ำ วันละ ๓ ลิตร คิดเป็นร้อยละ ๑.๖๗ การใช้น้ำในการปรุงประกอบอาหาร ประชาชนส่วนใหญ่ใช้น้ำถัง คิดเป็นร้อยละ ๔๑.๖๗ น้ำประปา คิดเป็นร้อยละ ๔๐.๐๐ น้ำดื่มบรรจุขวด คิดเป็นร้อยละ ๑๓.๓๓ น้ำฝน คิดเป็นร้อยละ ๓.๓๓ และน้ำบาดาล คิดเป็นร้อยละ ๑.๖๗ การใช้น้ำในการล้างผักและวัตถุดิบ ประชาชนส่วนใหญ่ใช้น้ำประปา คิดเป็นร้อยละ ๘๓.๓๓ น้ำบาดาล คิดเป็นร้อยละ ๘.๓๓ น้ำถังและน้ำบ่อตื้น คิดเป็นร้อยละ ๓.๓๓ และน้ำดื่มบรรจุขวด คิดเป็นร้อยละ ๑.๖๗ สำหรับการใช้น้ำในการล้างภาชนะ ซักเสื้อผ้า และอาบน้ำ ประชาชนส่วนใหญ่ใช้น้ำประปา คิดเป็นร้อยละ ๘๘.๓๓ น้ำบาดาล คิดเป็นร้อยละ ๘.๓๓ และน้ำบ่อตื้น คิดเป็นร้อยละ ๓.๓๓ รายละเอียดดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงข้อมูลพฤติกรรมการใช้น้ำในการอุปโภคบริโภค (n=๖๐)

พฤติกรรมการใช้น้ำ	หน่วยวัด	ประเภทของแหล่งน้ำ					
		น้ำประปา	น้ำบาดาล	น้ำฝน	น้ำดื่มบรรจุขวด	น้ำถัง	น้ำบ่อตื้น
น้ำดื่ม	จำนวน	๑๓	๑	๑	๓๑	๑๔	๐
	ร้อยละ	๒๑.๖๗	๑.๖๗	๑.๖๗	๕๑.๖๗	๒๓.๓๓	๐.๐๐
การหุงข้าว/ปรุงประกอบอาหาร	จำนวน	๒๔	๑	๒	๘	๒๕	๐
	ร้อยละ	๔๐.๐๐	๑.๖๗	๓.๓๓	๑๓.๓๓	๔๑.๖๗	๐.๐๐
การล้างผักและวัตถุดิบ	จำนวน	๕๐	๕	๐	๑	๒	๒
	ร้อยละ	๘๓.๓๓	๘.๓๓	๐.๐๐	๑.๖๗	๓.๓๓	๓.๓๓

ตารางแสดงข้อมูลพฤติกรรมการใช้น้ำในการอุปโภคบริโภค (ต่อ) (n=๖๐)

พฤติกรรมการใช้น้ำ	หน่วยวัด	ประเภทของแหล่งน้ำ					
		น้ำประปา	น้ำบาดาล	น้ำฝน	น้ำดื่มบรรจุขวด	น้ำถัง	น้ำบ่อตื้น
การล้างภาชนะ	จำนวน	๕๓	๕	๐	๐	๐	๒
	ร้อยละ	๘๘.๓๓	๘.๓๓	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๓.๓๓
การซักผ้า	จำนวน	๕๓	๕	๐	๐	๐	๒
	ร้อยละ	๘๘.๓๓	๘.๓๓	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๓.๓๓
การอาบน้ำ	จำนวน	๕๓	๕	๐	๐	๐	๒
	ร้อยละ	๘๘.๓๓	๘.๓๓	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๓.๓๓

เป้าหมายของงาน

มีข้อมูลสถานการณ์การปนเปื้อนของสารโลหะหนักในห่วงโซ่อาหารที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนและพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำของประชาชน สำหรับเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชาชนในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ต่อไป

๔. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

๔.๑ เชิงปริมาณ

๑. การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างพืชผักและน้ำอุปโภค จำนวน ๖๐ ตัวอย่าง

- พืชผัก จำนวน ๓๐ ตัวอย่าง พบแคดเมียมเกินค่ามาตรฐาน ๓ ตัวอย่าง และตะกั่วเกินค่ามาตรฐาน ๔ ตัวอย่าง โดยพืชผักในการศึกษานี้หมายถึง พืชผักที่ประชาชนปลูกในพื้นที่
- น้ำอุปโภค จำนวน ๓๐ ตัวอย่าง พบว่า ไม่ผ่านมาตรฐาน ๒๘ ตัวอย่าง โดยพารามิเตอร์ที่ไม่เป็นไปตามค่ามาตรฐาน ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย อีโคไล และการตรวจวัดค่าคลอรีนอิสระคงเหลือ พบว่าไม่ผ่านมาตรฐาน ๒๗ ตัวอย่าง โดยน้ำอุปโภคในการศึกษานี้หมายถึง น้ำประปาหมู่บ้าน ซึ่งเป็นประเภทของแหล่งน้ำที่ประชาชนส่วนใหญ่ใช้ในการอุปโภค เช่น หุงข้าว ปรุงประกอบอาหาร ล้างผักและวัตถุดิบ ล้างภาชนะ ซักผ้า และอาบน้ำ

๒. การสำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำของประชาชน จำนวน ๖๐ ครัวเรือน พบว่าประชาชนส่วนใหญ่ปรุงประกอบอาหารด้วยตนเองโดยใช้น้ำประปาในการปรุงประกอบอาหาร ล้างผักวัตถุดิบ ล้างภาชนะ ซักเสื้อผ้า อาบน้ำ บริโภคน้ำดื่มบรรจุขวด

๔.๒ เชิงคุณภาพ

ผลการศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภคในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก พบว่า พืชผักบางชนิดที่ปลูกในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ตรวจพบการปนเปื้อนของสารแคดเมียมและตะกั่ว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Jun Yang et al. (๒๐๑๘) ศึกษาวิจัยเรื่องการปนเปื้อนของโลหะหนักในดินและผักและประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่เมือง Daye ประเทศจีน ผลการศึกษาพบว่า ความเข้มข้นของทองแดง ตะกั่ว แคดเมียม และสารหนูในดินและในผักในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากเหมืองมีค่ามากกว่าในพื้นที่อ้างอิง และความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัยในพื้นที่อ้างอิงอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ดังนั้น สรุปได้ว่าผู้ที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้พื้นที่เหมืองอาจมีความเสี่ยงต่อสุขภาพและการตรวจพบสารแคดเมียมและสารหนูเป็นประเด็นความเสี่ยงที่ควรได้รับความสนใจ

สอดคล้องกับการศึกษาของปยะดา วชิระวงศกร และคณะ (๒๕๕๘) ซึ่งทำการประเมินความเสี่ยงต อสุขภาพจากการบริโภคผักประเภทใบที่มีการปนเปอนสารตะกั่วและแคดเมียม : กรณีศึกษาเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ผลการศึกษาพบวา ค่าความปลอดภัยจากการบริโภคผักที่ปนเป อนแคดเมียมมีค่าเกินมาตรฐานและกอใหเกิดอันตรายตอสุขภาพ ดังนั้น เกษตรกรจึงควรลดการใชปุยเคมี และสารเคมีทางการเกษตรที่เป็นอันตราย เพื่อปองกันผลกระทบต่อความปลอดภัยในหวงโซอาหารตอไป สอดคล้องกับการศึกษาของ Hang Zhou et al. (๒๐๑๖) ซึ่งทำการวิจัยเรื่องการสะสมของโลหะหนักในพืชผักที่ปลูกในดินที่ปนเปื้อนและการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ โดยวิเคราะห์การสะสมของโลหะหนักในผักและประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการบริโภคผัก ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณพื้นที่เหมือง Shizhuyuan ของประเทศจีน อาจมีความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการบริโภคผักและเด็กมีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากการกลืนกินโลหะหนัก สอดคล้องกับการศึกษาของ Singh et al. (๒๐๑๒) ซึ่งศึกษารูปแบบการสะสมและการกระจายตัวของโลหะหนักในพืชผักชนิดต่าง ๆ ผลการศึกษาพบว่า พืชผักที่ปลูกบนดินที่ปนเปื้อนโลหะหนักมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนในด้านการสะสม การดูดซึม และรูปแบบการกระจายของโลหะหนัก พืชหัวและพืชใบ เช่น หัวไชเท้า แครอท ผักโขม ผักปวยเล้ง ผักกาดมัสตาร์ด กะหล่ำดอก และกะหล่ำปลี มีแนวโน้มที่จะกระจายโลหะหนักไปยังส่วนที่กินได้สูง ขณะที่พืชประเภทผล โดยเฉพาะมะเขือเทศและมะเขือม่วง มีการเคลื่อนย้ายโลหะหนักไปยังผลต่ำ ยกเว้นพืชตระกูลถั่วอย่างถั่วลันเตาและถั่วเหลือง สรุปได้ว่า พืชใบ เช่น ผักโขม ผักปวยเล้ง และผักกาดมัสตาร์ด ไม่ปลอดภัยและไม่เหมาะสำหรับการปลูกในที่ดินที่มีการปนเปื้อนโลหะหนัก พืชประเภทผล ส่วนใหญ่สามารถปลูกบนดินที่ปนเปื้อนแคดเมียมได้ แต่ไม่ควรปลูกในดินที่ปนเปื้อนนิกเกิลและตะกั่ว และสอดคล้องกับการศึกษาของ Agrawal et al. (๒๐๐๗) ซึ่งศึกษาการสะสมทางชีวภาพของโลหะหนักในผัก : ภัยคุกคามต่อสุขภาพของมนุษย์ ผลการศึกษาพบว่า ผักใบมีแนวโน้มสะสมโลหะหนักในระดับสูง เนื่องจากมีความสามารถในการดูดซึมสารปนเปื้อนจากดินและอากาศมากกว่าผักชนิดอื่น นอกจากนี้ ผักยังสามารถใช้ในการฟื้นฟูดินปนเปื้อนโลหะหนักได้เนื่องจากมีอัตราการเติบโตสูงและกำจัดได้ง่าย อย่างไรก็ตามการบริโภคผักที่ปนเปื้อนเป็นเวลานานอาจนำไปสู่การสะสมของโลหะหนักในร่างกายและส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้ ดังนั้น การใช้ผักในการฟื้นฟูดินที่มีการปนเปื้อนกับความปลอดภัยในการบริโภคเป็นประเด็นที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ควรมีการบังคับใช้มาตรฐานที่เข้มงวดเกี่ยวกับปริมาณโลหะหนักที่ยอมรับได้ในอาหาร เพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของมนุษย์ หากใช้ผักเพื่อฟื้นฟูพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนโลหะหนักไม่ควรนำไปบริโภคทั้งโดยมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งสอดคล้องกับการศึกษาของ Zhuang et al. (๒๐๐๙) ซึ่งศึกษาความเสี่ยงต่อสุขภาพจากโลหะหนักผ่านการบริโภคพืชอาหารที่ปลูกในบริเวณใกล้เคียงเหมือง Dabaoshan ทางตอนใต้ของประเทศจีน ผลการศึกษาพบว่า การปนเปื้อนโลหะหนักในดินจากการทำเหมืองและถลุงแร่เป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพของมนุษย์ เนื่องจากโลหะหนักสามารถสะสมในพืชอาหารและเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ผ่านการบริโภค พืชอาหารที่ปลูกใกล้เหมืองปนเปื้อนด้วยโลหะหนักหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งแคดเมียมและตะกั่ว ซึ่งเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด ทั้งข้าวและผักที่ปลูกในบริเวณนั้นมีการสะสมโลหะหนักในระดับสูง และปัจจัยการสะสมทางชีวภาพของโลหะหนักของผักใบสูงกว่าผักที่ไม่ใช่ผักใบอย่างมีนัยสำคัญ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การสะสมของโลหะหนักในพืชผักสามารถเกิดขึ้นได้ในส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ใบ ผล ราก หรือหัว โดยการสะสมของโลหะหนักในพืชผักมักเกิดขึ้นในรากและใบมากกว่าส่วนอื่น เนื่องจากรากเป็นส่วนที่สัมผัสกับดินโดยตรงและใบเป็นส่วนที่สะสมสารอาหารและน้ำที่อาจปนเปื้อนโลหะหนัก อย่างไรก็ตาม ปริมาณการสะสมของโลหะหนักขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ชนิดของพืช ชนิดของโลหะหนัก สภาพ การปนเปื้อนของดิน สภาพแวดล้อมในการปลูก ดังนั้น ควรมีมาตรการเฝ้าระวัง

และควบคุมการปนเปื้อนของโลหะหนักในพื้นที่เกษตรกรรม รวมถึงการกำหนดแนวทางในการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของโลหะหนัก

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถนำข้อมูลรายงานสถานการณ์การปนเปื้อนของสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภค ในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ไปใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังผลกระทบด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ นำไปใช้ในการพัฒนานโยบายหรือข้อแนะนำในการควบคุมการปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภคในพื้นที่ แนะนำให้ประชาชนหลีกเลี่ยงการบริโภคผักที่มีการปนเปื้อนสูง และนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงระบบประปาหมู่บ้านเพื่อควบคุมคุณภาพน้ำให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

๕. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ (การนำผลงานไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุง และพัฒนางาน)

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทราบสถานการณ์การปนเปื้อนของสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภคในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และสามารถสื่อสาร ประชาสัมพันธ์ ส่งเสริมพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ปลอดภัยให้แก่ประชาชน รวมถึงการกำหนดแนวทาง ระบบ หรือกลไกการเฝ้าระวังผลกระทบด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจากการปนเปื้อนของสารโลหะหนักในห่วงโซ่อาหารต่อไป

๖. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ (ผลงานมีความยุ่งยากซับซ้อนในการดำเนินงานอย่างไร เช่น การตัดสินใจ แก้ปัญหา การใช้หลักวิชาการ หรือทฤษฎีที่ในการปฏิบัติงาน การบูรณาการงาน หรือเป็นความยุ่งยากของผู้วิจัยในการจัดทำผลงาน)

การศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนของสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภค ในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก นั้น เป็นการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลและตัวอย่างสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ซึ่งประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวประกอบด้วยประชาชนชาวไทย และชาวไทยภูเขาเผ่าปกาญอ ดังนั้น จึงต้องมีการประสานงานกับบุคลากรในหลายภาคส่วน ทั้งเจ้าหน้าที่จากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เจ้าหน้าที่โครงการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ซึ่งทำหน้าที่เป็นล่ามแปลภาษาให้แก่ผู้ดำเนินโครงการ ร่วมลงพื้นที่ในแต่ละครั้ง จึงเกิดความยุ่งยากในการวางแผนลงพื้นที่ เนื่องจากต้องหาช่วงเวลาที่เจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายสะดวกพร้อมกันในการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลและตัวอย่างสิ่งแวดล้อม

๗. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

- การเดินทางไปเก็บตัวอย่างพืชผักและน้ำอุปโภคบริโภคค่อนข้างยากลำบาก เนื่องจากเส้นทางการสัญจรไปยังหมู่บ้านเป็นทางขึ้นภูเขา ถนนเป็นดิน มีลักษณะขรุขระ เป็นหลุม เป็นบ่อ
- ปัญหาการสื่อสารระหว่างการสัมภาษณ์ เนื่องจากประชาชนบางส่วนที่อาศัยในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก เป็นชาวไทยภูเขาเผ่าปกาญอจึงไม่สามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาไทยได้
- การส่งตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภคไปตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารโลหะหนัก ต้องดำเนินการส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการภายใน ๒๔ ชั่วโมง จึงต้องรีบเก็บตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภคและส่งตัวอย่างน้ำที่บริษัทขนส่งให้ทันรอบก่อนที่รถขนส่งตัวอย่างน้ำจะถึงรอบออกเดินทางในแต่ละวัน โดยแต่ละวันมีรอบการขนส่งเพียง ๑ รอบเท่านั้น

๘. ข้อเสนอแนะ (ให้เสนอข้อเสนอแนวคิด ๓ ด้าน ๑) ข้อเสนอเชิงนโยบาย ๒) ข้อเสนอเชิงปฏิบัติการ ๓) ข้อเสนอสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป)

๑) ข้อเสนอเชิงนโยบาย

- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งมีบทบาทในการจัดบริการน้ำอุปโภคแก่ประชาชนในพื้นที่ ควรมีนโยบายในการควบคุม ดูแล และพัฒนาระบบการผลิตน้ำประปาหรือปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เป็นไปตามประกาศกรมอนามัย เรื่องเกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภคเพื่อการเฝ้าระวังกรมอนามัย พ.ศ. ๒๕๖๓

- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรบูรณาการความร่วมมือกับโครงการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ในการเฝ้าระวังการปนเปื้อนสารโลหะหนักในอาหารและน้ำของประชาชนในพื้นที่

๒) ข้อเสนอเชิงปฏิบัติการ

- กรมอนามัยดำเนินการคืนข้อมูลสถานการณ์การปนเปื้อนสารโลหะหนักในพืชผักและน้ำอุปโภคในพื้นที่ตำบลพระธาตุผาแดง อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรมีการแจ้งหรือชี้แจงให้ประชาชนในพื้นที่ทราบเพื่อการเฝ้าระวังและหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อน

- กรมอนามัยสนับสนุนองค์ความรู้โดยจัดทำแนวทางการตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ จัดฝึกอบรมหรือสัมมนาให้แก่เจ้าหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อพัฒนาศักยภาพในการตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ

- กรมอนามัยให้คำแนะนำแก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการดำเนินงานเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประปาในชุมชน และติดตามผลการดำเนินงานอย่างใกล้ชิด

- กรมควบคุมมลพิษ ควรดำเนินการตรวจสอบ เฝ้าระวังพื้นที่ที่มีการปนเปื้อน พัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีในการบำบัดดิน ร่วมมือกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการดำเนินการฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ รวมทั้งจัดทำมาตรการควบคุมการจัดการของเสียและการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน

- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรดำเนินการเฝ้าระวังการปนเปื้อนสารโลหะหนักในอาหารและน้ำร่วมกับโครงการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรมีการปรับปรุงระบบการผลิตน้ำประปาให้เป็นไปตามประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภคเพื่อการเฝ้าระวัง กรมอนามัย พ.ศ. ๒๕๖๓ (บัญชีหมายเลข ๑ เกณฑ์เสนอแนะคุณภาพน้ำบริโภคเพื่อการเฝ้าระวังพื้นที่ทั่วไป) รวมทั้งเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประปาให้มีค่าคลอรีนอิสระคงเหลือที่ปลายเส้นท่อ ๐.๒ – ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร ตามประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย พ.ศ. ๒๕๖๓

- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรให้คำแนะนำในการบริโภคอาหารและน้ำแก่ประชาชนในพื้นที่เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการบริโภคอาหารและน้ำที่ปลอดภัยให้แก่ประชาชน เนื่องจากผลการศึกษามีการตรวจพบสารแคดเมียมและตะกั่วปนเปื้อนในพืชผักบางชนิด

๓) ข้อเสนอสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

- ควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปริมาณพืชผักที่มีสารโลหะหนักปนเปื้อนที่ประชาชนบริโภคในแต่ละวัน/สัปดาห์ และเปรียบเทียบกับระดับการบริโภคที่ยอมรับได้ตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากบริโภคอาหารของประชาชนในพื้นที่

- ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคหรือปัญหาสุขภาพที่สัมพันธ์กับโลหะหนักที่พบการปนเปื้อนในชุมชน รวมถึงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการปนเปื้อนของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ และอาหาร กับอัตราการเกิดโรคในชุมชน นอกจากนี้ ควรดำเนินการศึกษาทางระบาดวิทยา โดยศึกษารูปแบบและปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน รวมถึงการเฝ้าระวังและติดตามผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ประโยชน์ในการพัฒนามาตรการป้องกันและแก้ไขที่เหมาะสมสำหรับชุมชนต่อไป

๙. การเผยแพร่ผลงาน (ถ้ามี)

เข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัยและพัฒนา ประเภทการนำเสนอด้วยบอร์ดวิชาการ (Poster Presentation) กลุ่มอนามัยสิ่งแวดล้อม ในการประชุมวิชาการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๕