

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของโครงการ

มนุษย์ต้องการอากาศที่มีคุณภาพเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเผาผลาญสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในการดำรงชีวิตประจำวัน คุณภาพอากาศสามารถชี้วัดได้จากระดับมลพิษในอากาศ หากภาวะของอากาศมีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอและเป็นระยะเวลาานพอก็จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สัตว์ พืชและวัสดุต่างๆ สารดังกล่าวอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ สารมลพิษหลักที่สำคัญคือ ฝุ่นละออง ฟุ้งโลหะ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน เป็นต้น

ฟุ้งโลหะหนักเป็นมลพิษทางอากาศที่ชาวบ้านชุมชนทะเลน้อยมีโอกาสได้รับเข้าสู่ร่างกายผ่านระบบทางเดินหายใจ เนื่องจากชุมชนทะเลน้อยเป็นชุมชนที่มีการประกอบอาชีพทำผลิตภัณฑ์จากกระจูดเป็นอาชีพหลัก โดยชาวบ้านนิยมข้อมลึงกระจูดเพื่อให้มีสีส้มสวยงาม ซึ่งในกระบวนการข้อมลึงกระจูดจะก่อให้เกิดการละเหยของอนุภาคโลหะหนักที่เป็นส่วนประกอบของสีข้อม อนุภาคของสารประกอบเหล่านี้จะกลายเป็นไอลอยออกมาในอากาศ เมื่อชาวบ้านทำการต้มน้ำผสมสีข้อม และเมื่ออนุภาคเหล่านี้กระทบกับความเย็นในอากาศจะเกิดจากการกลั่นตัวของไอโลหะกลายเป็นอนุภาคของแข็ง ซึ่งเรียกว่าฟุ้งโลหะหนัก (Metal fume) เจือปนอยู่ในอากาศ ทำให้ชาวบ้านมีความเสี่ยงที่จะสูดดมหายใจเอาฟุ้งโลหะหนักเข้าไปตลอดเวลา

ฟุ้งโลหะหนักที่เกิดจากการข้อมลึงกระจูด ประกอบไปด้วยฟุ้งตะกั่ว ฟุ้งทองแดง และโลหะหนักอื่นๆ ที่เป็นส่วนประกอบในสีข้อมกระจูด ซึ่งอันตรายที่เกิดจากฟุ้งตะกั่วมีพิษต่อร่างกายหลายระบบ เช่น ระบบเลือด (Hematological effects) ทำให้เกิดภาวะโลหิตจางจากพิษตะกั่ว ระบบประสาท ทำให้เกิดอาการมึนชา อ่อนเพลีย ความจำเสื่อม ผื่นร้าย ปวดศีรษะ สั่นและชัก ในที่สุดจะตาย ระบบทางเดินอาหาร (Gastro-Intestinal effects) คือปวดท้องอย่างรุนแรงจนเดิน ซึ่งเป็นเหตุให้ผู้ป่วยมาโรงพยาบาล ผู้ป่วยอาจปวดท้องจนเดินตัวงอ เนื่องจากมีการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบที่ผนังลำไส้เกิดอาการปวดท้องแบบหดรัดเกร็ง (Colic pain) ผลต่อไต สารตะกั่วจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของไต ทำให้การทำหน้าที่ของไตผิดปกติ เนื่องจากกระบวนการสร้างพลังงานผิดปกติ ผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด รายที่มีอาการรุนแรงอย่างเฉียบพลัน ตะกั่วจะทำให้เพิ่ม Capillary permeability ในสมอง สำหรับการเกิดพิษแบบเรื้อรัง อาจทำให้เกิด Atherosclerosis ในเส้นเลือด ถ้าได้รับพิษตะกั่วเรื้อรัง ความดันโลหิตสูง กล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ (myocarditis) ผลต่อระบบสืบพันธุ์ ในผู้หญิงทำให้ Ovulatory cycle ผิดปกติ ในหญิงมีครรภ์อาจมีการคลอดก่อนกำหนดและน้ำหนักแรกคลอดของเด็กจะลดต่ำลงอีกด้วยในเพศชายมีการสลายตัวของ Epithelium

ที่ germinal ของอันทะ อาจทำให้เป็นหมันผู้ที่มิตะกั่วในร่างกายระดับปานกลาง จะมีสเปิร์มน้อย และผิดปกติ ผลต่อยีน (Gene effects) ในกลุ่มพนักงานที่สัมผัสตะกั่วเป็นเวลานานทำให้โครโมโซม และโครมาติดผิดปกติ(Aberration) ผลต่อการเกิดมะเร็ง (Carcinogenic effects) พบว่าตะกั่วชักนำให้เกิดมะเร็งที่ไต ทางเดินหายใจ ทางเดินอาหารแต่พบได้น้อย นอกจากนี้ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่อาจพบได้ในผู้ป่วยคือ ที่เหงือกอาจพบแนวเส้นตะกั่ว (Lead line) ซึ่งเกิดจากการเกาะของตะกั่วซัลไฟด์ (lead sulfide) จะมีลักษณะเป็นแต้มสีน้ำเงินดำ (blue black punctuate) จับอยู่ที่ขอบเหงือกต่อกับฟัน ห่างฟันราว 1 มิลลิเมตร และพบบ่อยบริเวณฟันกรามหน้า (bicuspid premolar) และฟันกราม (molar) สำหรับฟุ้งทองแดงอันตรายที่เกิดขึ้นคือการระคายเคืองและอักเสบที่ตา ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหารและประสาทสัมผัสเสีย ถ้าร่างกายได้รับฟุ้งทองแดงมากๆ จะทำให้เกิด การคลื่นไส้ อาเจียน เป็นไข้ (metal fume fever) อาจทำให้ผิวหนังและผมเปลี่ยน สีได้ ถ้าได้รับในปริมาณมาก ทำให้เนื้อเยื่อจมูกอักเสบ และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคโลหิตจาง

สำหรับปริมาณของฟุ้ง โลหะหนักที่กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานตามประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) กำหนดมาตรฐานความเข้มข้นโดยเฉลี่ยของสารเคมีในบรรยากาศของการทำงานที่ยอมให้ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ ซึ่งกำหนดไว้ดังนี้ ฟุ้งทองแดง 0.1 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร สำหรับตะกั่วและสารประกอบอนินทรีย์ของตะกั่ว กำหนดไว้ที่ 0.2 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ดังนั้น เพื่อเป็นการเฝ้าระวังโรคจากการทำงานที่เกิดจากฟุ้ง โลหะหนัก ทางผู้ทำกรวิจัยจึงทำการศึกษาคุณภาพอากาศโดยการตรวจวัดความเข้มข้นของฟุ้ง โลหะหนักในระดับหายใจและในบรรยากาศการทำงาน และนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพอากาศที่ทางกฎหมายกำหนดเพื่อประเมินระดับความรุนแรงของภาวะมลพิษ

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณ ฟุ้ง โลหะหนัก ที่เกิดขึ้นในบรรยากาศการทำงานและที่ตัวบุคคล บริเวณระดับหายใจของผู้ปฏิบัติงาน
2. ประเมินระดับความความรุนแรงของภาวะมลพิษโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความเข้มข้นเฉลี่ยของสารเคมีประเภทฟุ้ง โลหะตลอดระยะเวลาทำงานปกติที่ทางกฎหมายกำหนด
3. เผยแพร่ข้อมูลความรุนแรงของภาวะมลพิษจากฟุ้ง โลหะหนักจากการสัมผัสกระจุก แนวทางการดูแลและป้องกันสุขภาพจากการสัมผัสฟุ้ง โลหะ

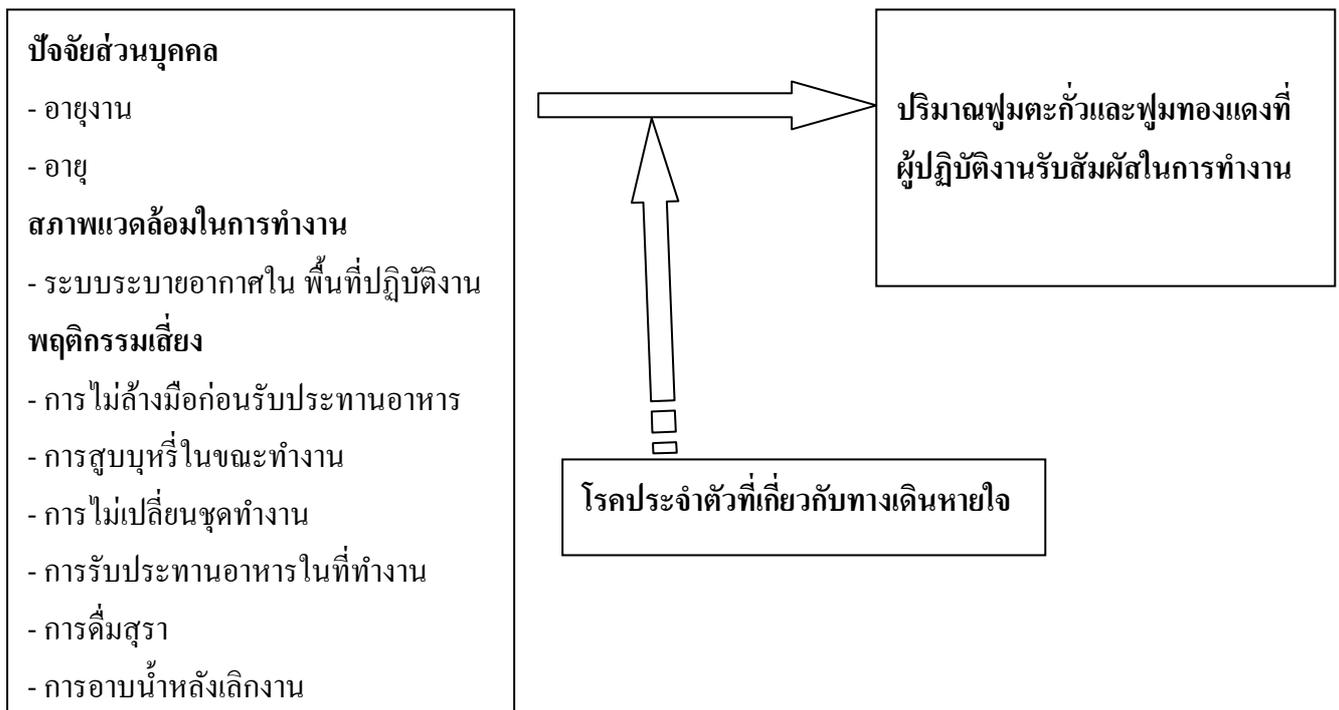
3. ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างชาวบ้านชุมชนทะเลน้อย หมู่ที่ 1 และ หมู่ที่ 13 ตำบลพนางตุง อำเภอกวนขนุน จังหวัดพัทลุง จำนวน 20 ตัวอย่าง เพราะเป็นบริเวณที่มีการสัมผัสกระจกอย่างหนาแน่น และมีชาวบ้านอาศัยกันอย่างหนาแน่น ฟุ้งโลหะหนักที่ทำการศึกษ ได้แก่ ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี เนื่องจากพบมีการปนเปื้อนในน้ำสัมผัสกระจกในปริมาณมาก

4. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทราบระดับฟุ้งโลหะหนักที่เกิดจากการสัมผัสกระจกในบรรยากาศการทำงาน และบริเวณระดับหายใจของผู้ปฏิบัติงาน
2. ทราบระดับการเกิดมลพิษเมื่อเปรียบเทียบกับกฎหมาย และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังในการสัมผัสกระจก
3. คนในชุมชนทราบและตระหนักถึงอันตรายของฟุ้งโลหะหนักจากการสัมผัสกระจก

5. กรอบแนวคิด



บทที่ 2

การทบทวนเอกสาร

1. ลักษณะสีย้อมและวิธีการย้อมสีกระดาษ

1.1 ลักษณะสีย้อม

ปัจจุบันผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการอาชีพผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจากกระดาษได้พัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่าง ๆ ให้มีประโยชน์ใช้สอยมากขึ้น ตลอดจนมีลวดลายสีสันหลากหลายมากขึ้น เพื่อความสวยงามและน่าใช้จึงมีการนำกระดาษไปย้อมสีซึ่งกระดาษนี้เหมาะสำหรับการย้อมสีเข้มเท่านั้น สีที่นิยมย้อมกันมาก ได้แก่ สีเขียว สีน้ำเงิน สีส้ม สีบานเย็น สีม่วง ฯลฯ

ประเภทสีย้อมที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการย้อมสีกระดาษ คือ สีเบสิก (Basic Dyestuff) เนื่องจากการดูดซับเป็นไปได้ง่ายและรวดเร็วมากเป็นพิเศษ ลักษณะเด่นพิเศษของสีย้อมประเภทนี้ก็คือ มีความสดใสและความเข้มของสีเด่นชัดมาก ความคงทนของแสงค่อนข้างดี แต่มีข้อเสียตรงที่มีความคงทนต่อการซักฟอกและการขัดถูค่อนข้างต่ำอย่างไรก็ตามเนื่องจากกระดาษซึ่งมีการใช้ประโยชน์ในวงการแคบ ๆ เฉพาะอย่างเท่านั้น ผู้ประกอบการอาชีพสานกระดาษทั่วไปมักรู้จักสีย้อมประเภทนี้ดี และใช้ประโยชน์เพื่อการย้อมสีกระดาษมานานแล้ว เนื่องจากมีลักษณะพิเศษดังกล่าว ประกอบกับเป็นประเภทสีย้อมที่มีราคาปานกลาง หาซื้อได้ง่าย

สีเบสิก นอกจากจะใช้ย้อมสีกระดาษได้ผลดีแล้ว ยังสามารถปรับใช้เพื่อการย้อมสีวัสดุชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ในวงการสินค้าหัตถกรรมพื้นบ้านอื่น ๆ ได้ผลดีอีกด้วย เช่น ป่าน ปอ ย่านลิเภา ผักตบชวาปาหนัน ไม้ไผ่ และใบลาน เป็นต้น

1.2 การย้อมสีกระดาษ

การย้อมสีกระดาษเพื่อให้ได้สีที่ต้องการ จะทำได้โดยนำกระดาษที่รีดแล้วมาย้อมสีและใช้ภาชนะปากกว้างตม่น้ำให้เดือด เติมสีและเกลือ เมื่อน้ำเดือดนำกระดาษมาพับจุ่มแช่น้ำสี 2-3 นาที แล้วนำไปผึ่งแดดให้แห้ง ซึ่งในการย้อมสีกระดาษจะก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ปัญหาที่เสียหายจากการย้อมสีกระดาษ ควันหรือไอรระเหยจากการย้อมสีกระดาษ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการย้อมสีกระดาษที่ต้องได้รับการแก้ปัญหาเพราะหากปล่อยไว้นานจะก่อปัญหาที่รุนแรงยิ่งขึ้น วิธีการย้อมสีกระดาษมีดังนี้

1) นำกระดาษที่ตากแห้งแล้วมาทำการรีดด้วยการใช้เท้าในการกลิ้ง ซึ่งที่กลิ้งกระดาษมีรูปร่างคล้ายทรงกระบอก และทำการกลิ้งจนกว่าจะได้ตามที่ต้องการ สำหรับผู้ที่มีเวลาน้อยหรือต้องการให้กระดาษแบนเรียบก็ใช้เครื่องรีดกระดาษซึ่งจะเป็นมีวิธีที่ช่วยทุ่นแรงอีกทางหนึ่ง

2) นำกระดาษที่ผ่านการคัดแยกแล้วมาทำการย้อมสีตามที่ต้องการ ซึ่งในการย้อมแต่ละครั้งใช้เวลาไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ที่จะทำและปริมาณกระดาษที่ย้อม โดยเฉลี่ยเวลาที่ทำการย้อมเท่ากับ 32.7 นาที/ครั้ง สีที่ใช้ในการย้อมใช้สีแบบของราคาของละ 5 บาท สีแบบซึ่งขายราคาซีดละ 25 บาท ทั้งนี้ในการเลือกใช้สีขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ที่จะนำไปใช้ประโยชน์

3) หลังจากทำการย้อมสีกระดาษแล้วต้องทำการล้างกระดาษ เพื่อเป็นการทำความสะอาด และเพื่อให้สีที่ไม่ติดกระดาษหลุดออก (บางจุดล้างด้วยน้ำประปา บางจุดล้างในแหล่งน้ำธรรมชาติ)

4) นำกระดาษที่ล้างแล้วไปตากแดดและผึ่งลมให้แห้ง หากกระดาษไม่แห้งอาจทำให้เกิดเชื้อรา ไม่เหมาะสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์

2. โลหะหนักที่พบในสีย้อมกระดาษ

โลหะหนักเป็นสารพิษแก่ร่างกายเนื่องจากร่างกายไม่สามารถเผาผลาญ สามารถสะสมตัวในเนื้อเยื่ออ่อนได้ โลหะหนักจะเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ผ่านทางอาหาร น้ำ อากาศ หรือผ่านทาง การดูดซับของผิวหนังจากการสัมผัสในการทำเกษตรกรรม กระบวนการผลิตทางเภสัชกรรม กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม หรือทำเลที่ตั้ง ที่อยู่อาศัย (สิทธิชัย, 2549)

สารพิษเหล่านี้เมื่อสะสมอยู่ในร่างกายจนถึงระดับหนึ่งก็จะแสดงอาการออกมาให้เห็น ซึ่งผลของความเป็นพิษของโลหะหนักต่อกลไกระดับเซลล์มี 5 แบบ คือ

1. ทำให้เซลล์ตาย
2. เปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการทำงานของเซลล์
3. เป็นตัวการทำให้เกิดมะเร็ง
4. เป็นตัวการทำให้เกิดความผิดปกติทางพันธุกรรม
5. ก่อให้เกิดความเสียหายต่อโครโมโซม ซึ่งเป็นปัจจัยทางพันธุกรรม

2.1 ชนิดและประเภทของโลหะหนักที่พบในสีย้อมกระดาษ

การย้อมสีกระดาษในอดีตชาวบ้านมีการใช้สีจากธรรมชาติ แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าในระยะหลัง การย้อมสีธรรมชาติมักมีการเติมสารจำพวกโลหะออกไซด์ หรือที่เรียกกันว่า มอร์แดนต์ (Mordant) ซึ่งจะช่วยให้สีย้อมติดบนวัสดุได้มากขึ้นและติดทนด้วย สารมอร์แดนต์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมักเป็นสารประกอบของโลหะหนัก ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อม โดยในสีย้อมกระดาษพบโลหะหนักหลายชนิด ชนิดที่พบในปริมาณมาก ได้แก่

1. ตะกั่ว (Pb)

ตะกั่วเป็นโลหะหนักในลำดับที่ 2 ใน Top 20 Hazardous Substances ของ ATSDR ได้จัดอันดับไว้ โดยตะกั่วจะมีพิษต่อระบบประสาท อาจทำให้เป็นอัมพาตหรือเสียชีวิตได้ ซึ่งจะพบได้ในสีย้อม และยังมีผลต่อการแตกตัวของเม็ดเลือดแดง การได้รับสีย้อมแม้ปริมาณน้อย แต่ถ้าว

เป็นระยะเวลาอันอาจมีผลทำให้เกิดเนื้องอกหรือมะเร็งที่อวัยวะในระบบทางเดินอาหารและกระเพาะปัสสาวะได้

2. ทองแดง (Cu)

ทองแดงส่วนมากพบในรูปของไอทองแดง ซึ่งโทษจากการได้รับทองแดงจากการข้อมลั กระจุคทำให้เกิดการระคายเคืองและการอักเสบที่ตา ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร และประสาทรับสัมผัสเสีย ถ้าร่างกายได้รับไอทองแดงมากจะทำให้เกิดการคลื่นไส้ อาเจียน เป็นไข อาจทำให้ผิวหนังและผมเปลี่ยนสีได้ ถ้าได้รับปริมาณมากทำให้เนื้อเยื่อจมูกอักเสบ และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคโลหิตจาง

3. สังกะสี (Zn)

สังกะสีที่พบในอากาศส่วนใหญ่อยู่นัรูปของ ZnO , ZnS และ ZnSO₄ ซึ่งจากการข้อมลั กระจุคจะก่อให้เกิดสังกะสี โดยหากได้รับในปริมาณมากจะทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย วิงเวียนศีรษะ และอาการท้องร่วง หากได้รับไอของ Zn เข้าสู่ร่างกายมาก ๆ จะเกิดอาการไข้ที่เรียกว่า Zinc Chills ซึ่งมีอาการจับไข้ หนาวสั่น ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ

2.2 ผลกระทบหรือโรคที่เกิดจากการได้รับโลหะหนัก

ในชีวิตประจำวันคนเรามีความเสี่ยงต่อการนำโลหะหนักเข้าสู่ร่างกายผ่านการบริโภคอาหารหรือดื่มน้ำที่มีสารเหล่านี้ปนเปื้อนอยู่โดยเฉพาะชุมชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณโรงงานที่ขาดจิตสำนึกซึ่งมักจะลักลอบเทของเสียลงดินหรือลงแม่น้ำ กำจัดกากของเสียอย่างผิดวิธีทั้งนี้เนื่องจากต้องการลดรายจ่ายโลหะหนักบางชนิดสามารถให้ทั้งคุณและโทษต่อสิ่งมีชีวิตขึ้นกับชนิดของสิ่งมีชีวิตและปริมาณที่ได้รับเข้าไป ตัวอย่างเช่น แคลที่เรียคต้องการ โคบอลต์ (Cobalt-Co) ทองแดง (Copper-Cu) แมงกานีส (Manganese-Mn) โมลิบดีนัม (Molybdenum-Mo) แวนาเดียม (Vanadium-V) และสังกะสี (Zinc-Zn) ในปริมาณที่พอเหมาะต่อการเจริญเติบโตอย่างไรก็ตามปริมาณโลหะที่มากเกินไปจะสร้างสิ่งแวดลอมที่เป็นพิษต่อจุลินทรีย์เหล่านี้ส่งผลให้ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้สำหรับโลหะหนักบางชนิด เช่น ตะกั่ว ทองแดง สังกะสี จัดเป็นสารพิษต่อร่างกายและถูกจัดให้ขึ้นบัญชีดำ (Blacklist) เนื่องจากมีพิษร้ายแรงมากต่อมนุษย์

ทองแดง (Cu) ที่ปนเปื้อนอยู่ในสภาวะแวดลอม อาจเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ คื ทางอากาศ โดยการหายใจ ทางอาหาร เมื่อได้รับเนื่องจากการสูดดมหรือการหายใจเอาควัน ที่มีทองแดงปนเปื้อนเข้าไปเล็กน้อย จะมีอาการแบบเฉียบพลันอย่างอ่อนที่เกิดขึ้นคือ คอแห้ง ระคายคอ แน่นหน้าอก ปวดศีรษะ เมื่อได้รับมากขึ้นจะมีอาการหายใจไม่ออก ส่วนอาการที่เกิดจากการกินหรือดื่มน้ำ คือ อาเจียนและท้องร่วง อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของตับได้

สังกะสี (Zn) หากได้รับในปริมาณมากจะทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย วิงเวียนศีรษะ และอาการท้องร่วง ซึ่งถ้าได้รับไอของ Zn เข้าสู่ร่างกายในปริมาณมากจะเกิดอาการไข้ที่เรียกว่า Zinc Chills ซึ่งมีอาการจับไข้ หนาวสั่น และปวดเมื่อยกล้ามเนื้อปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ

ตะกั่ว (Pb) ปัจจุบันอุตสาหกรรมมีการใช้ตะกั่วเป็นวัตถุดิบเป็นจำนวนมาก จึงมีการปลดปล่อยตะกั่วในรูปของสารมลพิษออกสู่ภาวะแวดล้อม ทำให้มีการปนเปื้อนของตะกั่วทั้งในดิน น้ำ และอากาศ ตะกั่วสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ ทางอาหาร ทางการหายใจ และทางผิวหนัง เมื่อสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย ส่วนใหญ่จะจับยึดอยู่กับเม็ดเลือดแดง หมุนเวียนไปกับกระแสเลือดกระจายไปทั่วร่างกายสู่เนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ โดยสะสมมากที่สุดที่ไต โดยตะกั่วรวมตัวกับโปรตีนของเซลล์ ภายในไต ทำให้หลอดไตทำงานผิดปกติ นอกจากนี้ ตะกั่วยังมีผลต่อตับ หัวใจ และเส้นเลือด นอกจากนี้ในนิคมสารหมอลชาวบ้านที่ได้พูดถึงตะกั่ว (Pb) ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ว่า แต่ละวันเรามีโอกาสได้รับสารตะกั่ว (Pb) โดยตรงจากการบริโภคอาหาร น้ำดื่ม และการหายใจเข้าไป กลุ่มที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคจากตะกั่ว เช่น คนงานที่ทำเหมือง ตะกั่ว โรงงานผลิตแบตเตอรี่ โรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ โรงงานผลิตสี โรงงานผลิตสารกำจัดศัตรูพืช และคนที่อาศัยอยู่ใกล้บริเวณ โรงงานหลอมตะกั่วหรือใกล้โรงงานที่มีการใช้สารตะกั่วเป็นวัตถุดิบ รวมไปถึงตำรวจจราจรและคนที่อยู่ในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นเป็นเวลานาน

3. พุ่มโลหะหนักจากการข้อมลึกระจูด

การข้อมลึกระจูด จะต้องค้มน้ำที่มีสีเป็นส่วนผสมให้เดือด และใส่กระจูดลงไปค้มน้ำสีที่เดือดประมาณ 20 นาทีหรือจนกระทั่งค้ดสีเข้มตามต้องการ หลังจากนั้นใช้น้ำล้างกระจูดที่ข้อมลึแล้ว และนำกระจูดไปแผ่ผึ่งแดดให้แห้ง โดยในขณะที่ทำการค้มน้ำสีกระจูด จะเกิดไอละเหยของโลหะหนักซึ่งเป็นส่วนผสมของสีข้อมลึ โดยเฉพาะ โลหะ ทองแดง ตะกั่วและสังกะสี ซึ่งมีโอกาสเข้าสู่ร่างกายได้ทางระบบทางเดินหายใจ

ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) กำหนดมาตรฐานความเข้มข้นโดยเฉลี่ยของสารเคมีในบรรยากาศของการทำงานที่ข้อมลึให้ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ ซึ่งกำหนดไว้ดังนี้ พุ่มทองแดง 0.1 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร สำหรับตะกั่วและสารประกอบอนินทรีย์ของตะกั่ว กำหนดไว้ที่ 0.2 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร พุ่มของสังกะสีกำหนดไว้ที่ 1 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร จากค่ามาตรฐานที่กล่าวข้างต้นพบว่า โลหะหนักที่ปนเปื้อนอยู่ในบรรยากาศการทำงานมีอันตรายสูงเนื่องจากกฎหมายมีการกำหนดค่าที่ข้อมลึให้ผู้สัมผัสได้ปริมาณน้อยมาก ดังนั้นการตรวจวัดปริมาณพุ่มโลหะหนักในระดับหายใจของผู้ปฏิบัติงานและในบริเวณทำงาน และการตรวจสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานและคนในชุมชนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ในการเฝ้าระวังและหามาตรการลดผลกระทบ

4. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

วนิดา จินศาสตร์ (2547) ทำการศึกษาด้านระบาดวิทยาพบว่า มลพิษอากาศในบริเวณทั่วไป ทำให้เด็กมีอาการของระบบทางเดินหายใจผิดปกติแบบเฉียบพลันได้ ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาและประเมินผลกระทบด้านสุขภาพชนิดเรื้อรังของมลพิษอากาศที่มีต่อเด็กอายุ 10 ถึง 15 ปี โดยทำการตรวจสมรรถภาพปอดด้วย Spirometry และประเมินอาการของระบบทางเดินหายใจโดยใช้แบบสอบถามของ American Thoracic Society's Division of Lung Diseases (ATS-DLD-78-C) ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม 2547 ทั้งนี้ผลกระทบของพื้นที่ที่อยู่อาศัยได้นำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติความถดถอยโลจิสติก โดยได้ตรวจสมรรถภาพปอดและประเมินอาการของระบบทางเดินหายใจในนักเรียน 722 (82%) คน จากจำนวน 878 คน ซึ่งในการศึกษาได้แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามระดับมลพิษ ได้แก่ พื้นที่บริเวณริมถนน (R) และบริเวณทั่วไป (G) ในระดับกลุ่มมลพิษสูง (H) ปานกลาง (M) และต่ำ (C) พบว่า ความชุกของอาการของระบบทางเดินหายใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่า odds ratio ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในพื้นที่ที่มีมลพิษสูงบริเวณริมถนน (HR) และทั่วไป (HG) คือ OR=2.44 (1.21-4.93) และ 2.60 (1.38-4.91) ตามลำดับ นักเรียนที่มีสมรรถภาพปอดปกติมีจำนวนน้อยในพื้นที่ที่มีมลพิษสูงบริเวณริมถนน ทั่วไป และมลพิษปานกลางบริเวณริมถนน คือ HR; OR=1.41 (95% CI 0.89-2.22), HG; 1.08 (0.71-1.64) และ MR; 0.99 (0.63-1.57) ความชุกของอาการของระบบทางเดินหายใจ และการเสื่อมของสมรรถภาพปอดในกลุ่มนักเรียนที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีมลพิษสูงมีจำนวนมากกว่าบริเวณที่มีมลพิษต่ำ

จากการศึกษาวิจัยโดย คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามาริบัติแสดงให้เห็นว่า สารตะกั่วในสิ่งแวดล้อมในบรรยากาศทั่วไป ตามท้องถนน สภาพแวดล้อมที่ทำงาน ตลอดจนในอาหาร และเครื่องเค็ม เป็นแหล่งที่มีการแพร่กระจายสารตะกั่ว ซึ่งเข้าสู่ร่างกายคน ด้วยการหายใจ และการกินอาหาร ในผู้ใหญ่ ความเป็นพิษของตะกั่ว เมื่อกินอาหารที่มีการปนเปื้อนเข้าไป พบว่า ระดับของการดูดซับสารตะกั่วในลำไส้ มีเพียงร้อยละ 10-15 ในเด็ก ระดับการดูดซับจะสูงกว่า คือ ร้อยละ 40 ได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพเด็ก และผู้หญิงไทย เมื่อทำการตรวจเลือดผู้หญิงตั้งครรภ์ และเด็กแรกเกิดรวม 500 คนพบตะกั่วในเลือด สูงกว่าค่ามาตรฐานความปลอดภัย (10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร) ในกลุ่มมารดา มีถึงร้อยละ 5.2 ในกลุ่มเด็กทารก มีร้อยละ 2.4 โดยสรุป การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า ระดับตะกั่วในเลือดของผู้หญิง ที่สูงกวานั้น เป็นผู้ที่ทำงานนอกบ้าน และอาศัยอยู่ใน กทม. มากกว่า 10 ปี แสดงว่า การสัมผัสสารตะกั่ว ในสิ่งแวดล้อม ได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ

ในการตรวจวิเคราะห์หาตะกั่วในเลือดเด็กไทย ซึ่งส่งมาที่สถาบันพยาธิวิทยาระหว่าง เดือนตุลาคม 2537 ถึง กันยายน 2540 จำนวน 20 ราย ด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ชนิดกราฟท์เฟอร์เนส พบว่าระดับตะกั่วในเลือดเด็กไทยทั้งหมดอยู่ในช่วง 1.66-13.18 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.55 ไมโครกรัม/เดซิลิตร กลุ่มเด็กที่ชอบรับประทานสิ่งที่ไม่ใช่อาหาร (pica)จำนวน 5 ราย มีระดับตะกั่วในเลือดอยู่ในช่วง 2.25-13.18 ไมโครกรัม/เดซิลิตร

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.67 ไมโครกรัม/เดซิลิตร กลุ่มเด็กที่บิดามารดาทำงานในโรงงานหรือที่พักอาศัยอยู่ใกล้โรงงานที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว จำนวน 6 ราย ระดับตะกั่วในเลือดอยู่ในช่วง 2.38-10.12 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.10 ไมโครกรัม/เดซิลิตร กลุ่มเด็กซึ่งแพทย์ส่งตรวจด้วยสาเหตุที่ยังวินิจฉัยโรคไม่ได้ จำนวน 8 ราย ระดับตะกั่วในเลือดอยู่ในช่วง 1.66-5.74 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 ไมโครกรัม/เดซิลิตรและเด็กที่ไม่ทราบประวัติ จำนวน 1 ราย มีระดับตะกั่วในเลือด 7.05 ไมโครกรัม/เดซิลิตร จากการศึกษาชิ้นนี้ชี้ให้เห็นว่าเด็กที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ใกล้โรงงานหรือพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่วมีค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าเด็กกลุ่มอื่น

เพ็ญศิริ (2545) ศึกษาความเข้มข้นของตะกั่วและเหล็กในฝุ่นละอองในบรรยากาศบริเวณสถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยสงครณี เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความเข้มข้นของตะกั่วและเหล็กในฝุ่นละอองขนาดเล็ก และหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นในตัวอย่างของตะกั่วและเหล็กในฝุ่นละอองขนาดเล็ก กับปริมาณฝุ่นขนาดเล็กในบรรยากาศ และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของตะกั่วในฝุ่นละอองในบรรยากาศจุดที่ 1 2 3 พบว่า มีค่าความเข้มข้นเฉลี่ย 0.1004 0.0430 0.0635 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็กในฝุ่นละอองในบรรยากาศจุดที่ 1 2 3 พบว่า มีค่าความเข้มข้นเฉลี่ย 3.457 2.688 1.537 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งความเข้มข้นของตะกั่วมีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน

สัมพันธ์ และ วรากร (2544) ศึกษาปริมาณเขม่าและตะกั่วจากเตาเผาขยะของมหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา โดยเก็บตัวอย่างจากเตาเผาขยะ 8 ครั้ง รวม 16 ตัวอย่าง หาปริมาณเขม่าโดยการชั่งน้ำหนัก และวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วด้วยเทคนิควิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟมิตรีแบบพ่นสารโดยตรง ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณเขม่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 400 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และปริมาณตะกั่วที่วัดได้มีค่าอยู่ในช่วง 0.81-20.24 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

พื้นที่ศึกษามีการประกอบอาชีพข้อมลึกระจูดและทำผลิตภัณฑ์กระจูดเป็นอาชีพหลัก โดยสถานื่อนามัยทะเลน้อยและพนางดุง ให้ข้อมูลว่า มีผู้ป่วยจากพื้นที่ศึกษามาทำการรักษาพยาบาลด้วยโรคหอบหืด ภูมิแพ้ และโรคผิวหนัง เป็นจำนวนมาก ซึ่งจากการซักประวัติผู้ป่วย พบว่าอาชีพหลัก คือการข้อมลึกระจูด และมักมีการวิงเวียนศรีษะหลังทำการข้อมลึกระจูด

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

1. วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1) สำรวจพื้นที่เป้าหมายในการข้อมลักระจูด และรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) วางแผนการปฏิบัติการวิจัย สำรวจพื้นที่และสภาพการทำงานของชุมชนในการใช้สิ่
สังเคราะห์ข้อมลักระจูด

3) ทำการตรวจวัดระดับฟุมของโลหะหนักได้แก่ ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี ที่เกิดจาก
การข้อมลักระจูดในบรรยากาศการทำงานและที่ตัวบุคคลในระดับหายใจโดยอ้างอิง วิธีการเก็บ
ตัวอย่างจาก NIOSH METHOD โดยตรวจวัดระดับฟุมในบรรยากาศการทำงาน (Area sampling)
จำนวน 20 ตัวอย่าง โดยติดตั้งอุปกรณ์เก็บตัวอย่างในจุดที่สมาชิกในครัวเรือนของผู้ข้อมลักระจูดทำ
กิจกรรมอยู่ และตรวจวัดระดับฟุมโลหะบริเวณระดับหายใจของผูทำงาน (Breathing Zone
Sampling) จำนวน 20 ตัวอย่าง โดยอุปกรณ์จะติดตัวผูทำงานตลอดระยะเวลาการทำงาน ใช้วัด
บริเวณรัศมีระยะห่าง 1 ฟุตจากจมูกของผูทำงาน อ้างอิงวิธีเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างจาก
NIOSH METHOD เปรียบเทียบผลการตรวจวัดฟุมโลหะกับค่ามาตรฐาน เพื่อประเมินผลกระทบ
จากการข้อมลักระจูดต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และเป็นข้อมูลในการรณรงค์ให้ชาวบ้านตระหนัก
ถึงอันตรายที่เกิดจากการข้อมลักระจูด ลดการใช้กระจูดข้อมลัในการทำผลิตภัณฑ์ และใช้อุปกรณ์
ป้องกันขณะทำการข้อมลักระจูด การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างฟุมโลหะหนักมีรายละเอียด
ดังนี้

1. เก็บตัวอย่างปริมาณฟุมโลหะหนักโดยใช้ปั้มเก็บตัวอย่างอากาศชนิดระดับหายใจ
(Personal Sampling Pump) โดย 1 จุดเก็บตัวอย่างจะแบ่งการเก็บออกเป็น 2 แบบ คือ เก็บตัวอย่าง
ในระดับหายใจ และเก็บตัวอย่างในบรรยากาศการทำงาน

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์โลหะหนัก

- 2.1) ย่อยกระดาศกรองโดยใช้กรดไฮโดรคลอริก (HCl) 15 ml. และใช้ความร้อน
ที่อุณหภูมิ 250°C ช่วยในการย่อยกระดาศกรอง เป็นเวลา 10 นาที
- 2.2) กรองกระดาศกรองที่ย่อยด้วยกรดไฮโดรคลอริก (HCl) แล้วด้วยกรวยแก้ว
และใช้กระดาศกรองเบอร์ 1 ในการกรอง
- 2.3) ปรับปริมาตรกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ที่ย่อยกระดาศกรองแล้วด้วยน้ำ DI ให้
มีปริมาตรเท่ากับ 100 มิลลิลิตร
- 2.4) นำตัวอย่างกระดาศกรองที่ย่อยและปรับปริมาตรแล้วไปวิเคราะห์ปริมาณ
โลหะหนักโดยใช้เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) ในห้องปฏิบัติการทาง
วิทยาศาสตร์เฉพาะทาง

3. การคำนวณ

$$\frac{\text{ปริมาณ โลหะหนักตัวอย่าง (mg/L) x 100 ml. (HCl ที่ปรับปริมาตรแล้ว)}}{\text{อัตราการไหล (L/min) x เวลาที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง (min)}}$$

4. เปรียบเทียบปริมาณ โลหะหนักกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ (OSHA)

4) รวบรวมข้อมูลปัญหาสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานสัมผัสกระจก จากการสัมภาษณ์และสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง

5) สรุปผลและเผยแพร่ข้อมูล

2. สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

หมู่ 1 และ 13 ชุมชนทะเลน้อย ตำบลพนางตุง อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง เพราะเป็นบริเวณที่มีการสัมผัสกระจกอย่างหนาแน่น และชาวบ้านอาศัยกันอย่างหนาแน่น

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในการศึกษาปริมาณฟุมโลหะหนักจากการข้อมลักระจูด ณ ชุมชนทะเลน้อย อำเภอกวนขนุน จังหวัดพัทลุง ทำการศึกษาข้อมูลทั่วไปของการข้อมลักระจูดและการทำผลลิตภันท์จากกระจูด ศึกษาปริมาณฟุมโลหะหนักจากการข้อมลักระจูดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectroscopy ซึ่งได้ทำการเก็บตัวอย่างและนำมาวิเคราะห์ผลลิตภันท์ในหึ่งปฏิบัติการ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ จาก Occupational Safety & Health Administration (OSHA) ซึ่งได้ผลการศึกษาดังนี้

1. การทำงานและผลกระทบจากการข้อมลักระจูด

การข้อมลักระจูดในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างในชุมชนทะเลน้อย ผู้ข้อมลัไม่มีการป้องกันตนเองจากการได้รับฟุมโลหะหนักในขณะที่ปฏิบัติงาน ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งจากการศึกษา โดยส่วนใหญ่ผู้ข้อมลัจะทำการข้อมลัในบริเวณที่อยู่อาศัย ซึ่งสิที่ใช้ในการข้อมลัจะมีลักษณะเป็นสิแบบของและสิซึ่งแบ่งขายเป็นกิโลกรัม โดยจะทำการข้อมลักระจูดประมาณเดือนละครั้ง และใช้เวลาในการข้อมลัประมาณครั้งละ 30 นาที เมื่อทำการข้อมลักระจูดแล้ว กระจูดที่ได้จะนำมาสานเพื่อทำการจัดจำหน่าย โดยส่วนใหญ่ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างจะใช้กระจูดเพื่อสานเป็นกระเป่า และสิ ซึ่งทำการส่งขายไปยังร้านค้าที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง

อาการที่เกิดขึ้นกับผู้ที่ทำการข้อมลักระจูดหลังจากการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนคือ มีอาการอ่อนเพลีย ปวดเมื่อย และอาจมีอาการเวียนสิริษะ โดยความรุนแรงของอาการจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการข้อมลักระจูด วย และเพศของผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงสถานที่ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ว่าสามารถมีอากาศถ่ายเทได้สะดวกหรือไม่



ภาพที่ 1 การข้อมสีกระจูดในพื้นที่ทะเลน้อย

2. ผลการวิเคราะห์ฟุ่มโลหะหนักจากการข้อมสีกระจูด

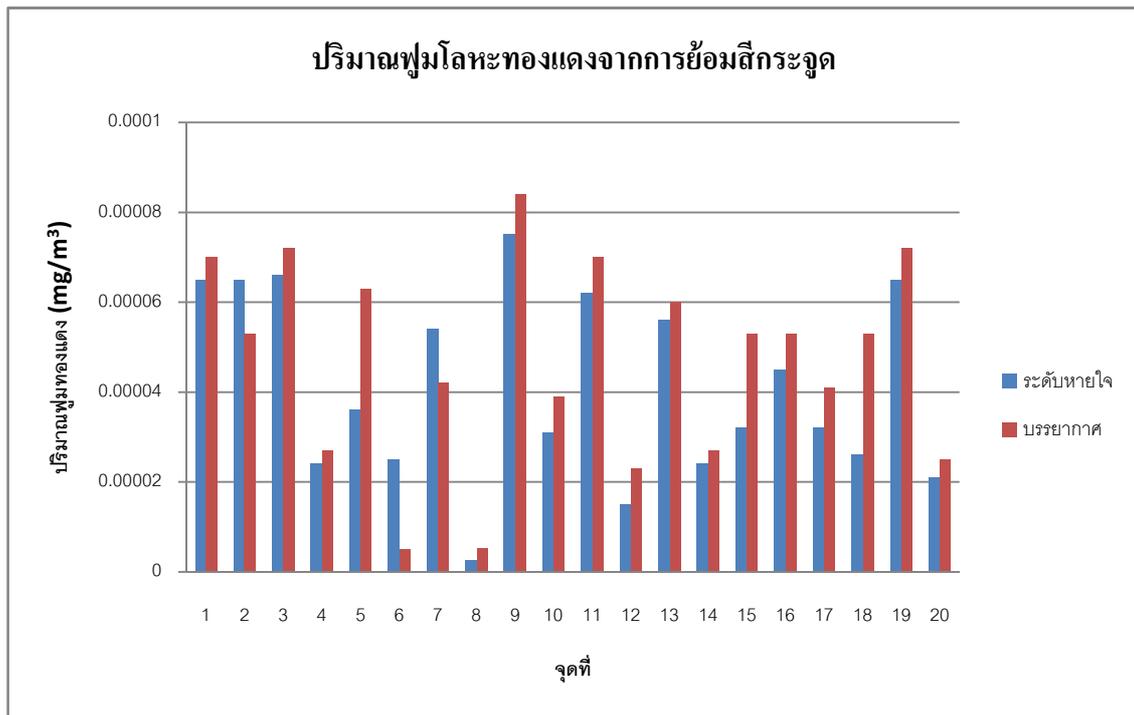
2.1 ผลการศึกษาปริมาณฟุ่มโลหะหนักของทองแดง (Cu) จากการข้อมสีกระจูด

จากผลการศึกษาปริมาณฟุ่มโลหะหนักของทองแดง (Cu) จากการข้อมสีกระจูด พบว่าปริมาณทองแดง (Cu) ที่ระดับหายใจอยู่ในช่วง $0.0000026 - 0.000075 \text{ mg/m}^3$ และในบรรยากาศการทำงานอยู่ในช่วง $0.0000051 - 0.000084 \text{ mg/m}^3$ และมีค่าเฉลี่ย 0.000041 mg/m^3 และ 0.000047 mg/m^3 ตามลำดับ จะเห็นว่า ในการเก็บตัวอย่างในแต่ละตัวอย่างจะมีค่าที่แตกต่างกัน บางจุดพบปริมาณทองแดง (Cu) ที่ระดับหายใจมากกว่าบรรยากาศการทำงาน แต่บางจุดเก็บตัวอย่างพบปริมาณทองแดง (Cu) ที่บรรยากาศการทำงานมากกว่าที่ระดับหายใจ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทิศทาง การพัดของลม ความเร็วลม และสถานที่ในการปฏิบัติงาน จากผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณฟุ่มโลหะหนักที่ระดับหายใจมีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณฟุ่มโลหะหนักในบรรยากาศการทำงาน และค่าเฉลี่ยของปริมาณฟุ่มโลหะหนักทองแดง (Cu) ที่ระดับหายใจและบรรยากาศการทำงานมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน (OSHA) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1 และ ภาพที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาปริมาณฟุ้งกระจายของทองแดง (Cu) จากการข้อมลี่กระจุด

จุดที่	เวลาในการปฏิบัติงาน (min)	ปริมาณ Cu (mg/m ³)		มาตรฐาน (OSHA)* (mg/m ³)
		ระดับหายใจ	บรรยากาศการทำงาน	
1	25	0.000065	0.000070	0.0001
2	20	0.000065	0.000053	0.0001
3	28	0.000066	0.000072	0.0001
4	55	0.000024	0.000027	0.0001
5	27	0.000036	0.000063	0.0001
6	25	0.000025	0.0000051	0.0001
7	35	0.000054	0.000042	0.0001
8	35	0.0000026	0.0000053	0.0001
9	22	0.000075	0.000084	0.0001
10	33	0.000031	0.000039	0.0001
11	30	0.000062	0.000070	0.0001
12	40	0.000015	0.000023	0.0001
13	35	0.000056	0.000060	0.0001
14	35	0.000024	0.000027	0.0001
15	30	0.000032	0.000053	0.0001
16	32	0.000045	0.000053	0.0001
17	35	0.000032	0.000041	0.0001
18	40	0.000026	0.000053	0.0001
19	32	0.000065	0.000072	0.0001
20	33	0.000021	0.000025	0.0001

หมายเหตุ * Occupational Safety & Health Administration (OSHA)



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงปริมาณฟุ้งโลหะหนักของทองแดง (Cu) จากการข้อมลึกระจุด

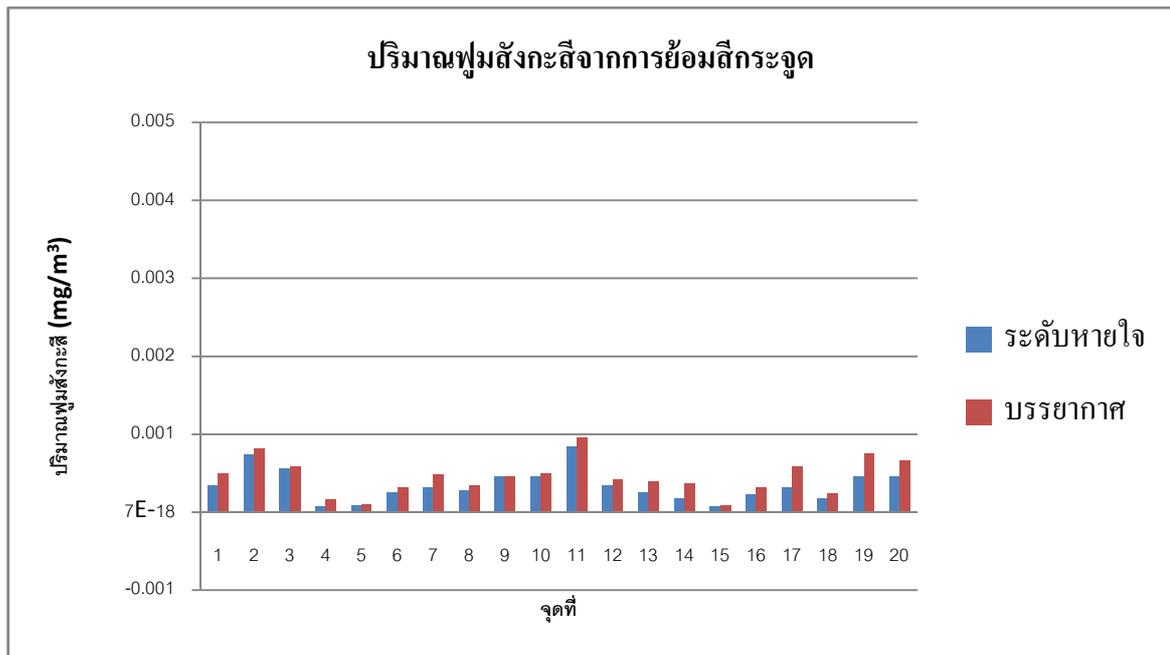
2.2 ผลการศึกษาปริมาณฟุ้งโลหะหนักของสังกะสี (Zn) จากการข้อมลึกระจุด

จากผลการศึกษาปริมาณฟุ้งโลหะหนักของสังกะสี (Zn) จากการข้อมลึกระจุดพบว่า ปริมาณสังกะสี (Zn) ที่ระดับหายใจอยู่ในช่วง $0.000074 - 0.00084 \text{ mg/m}^3$ และในบรรยากาศการทำงานอยู่ในช่วง $0.000084 - 0.00095 \text{ mg/m}^3$ และมีค่าเฉลี่ย 0.00035 mg/m^3 และ 0.00045 mg/m^3 ตามลำดับ จะเห็นว่าจากผลการทดลองในแต่ละตัวอย่างจะมีค่าเฉลี่ยของสังกะสี (Zn) ที่ระดับหายใจน้อยกว่าบรรยากาศการทำงานสำหรับค่าเฉลี่ยของปริมาณสังกะสี (Zn) ที่ระดับหายใจและบรรยากาศการทำงานมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน (OSHA) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาปริมาณฟุ้งกระจายของสังกะสี (Zn) จากการข้อมลี่กระจัด

จุดที่	เวลาในการปฏิบัติงาน (min)	ปริมาณ Zn (mg/m ³)		มาตรฐาน (OSHA)* (mg/m ³)
		ระดับหายใจ	บรรยากาศการทำงาน	
1	25	0.00034	0.00049	0.005
2	20	0.00074	0.00082	0.005
3	28	0.00056	0.00059	0.005
4	55	0.000080	0.00017	0.005
5	27	0.000084	0.000098	0.005
6	25	0.00026	0.00031	0.005
7	35	0.00032	0.00048	0.005
8	35	0.00028	0.00034	0.005
9	22	0.00045	0.00045	0.005
10	33	0.00046	0.00049	0.005
11	30	0.00084	0.00095	0.005
12	40	0.00034	0.00042	0.005
13	35	0.00026	0.00039	0.005
14	35	0.00018	0.00037	0.005
15	30	0.000074	0.000084	0.005
16	32	0.00023	0.00031	0.005
17	35	0.00032	0.00058	0.005
18	40	0.00018	0.00024	0.005
19	32	0.00045	0.00075	0.005
20	33	0.00046	0.00066	0.005

หมายเหตุ * Occupational Safety & Health Administration (OSHA)



ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงปริมาณฟุ้งกระจายโลหะหนักสังกะสี (Zn) จากการข้อมลึกระจุด

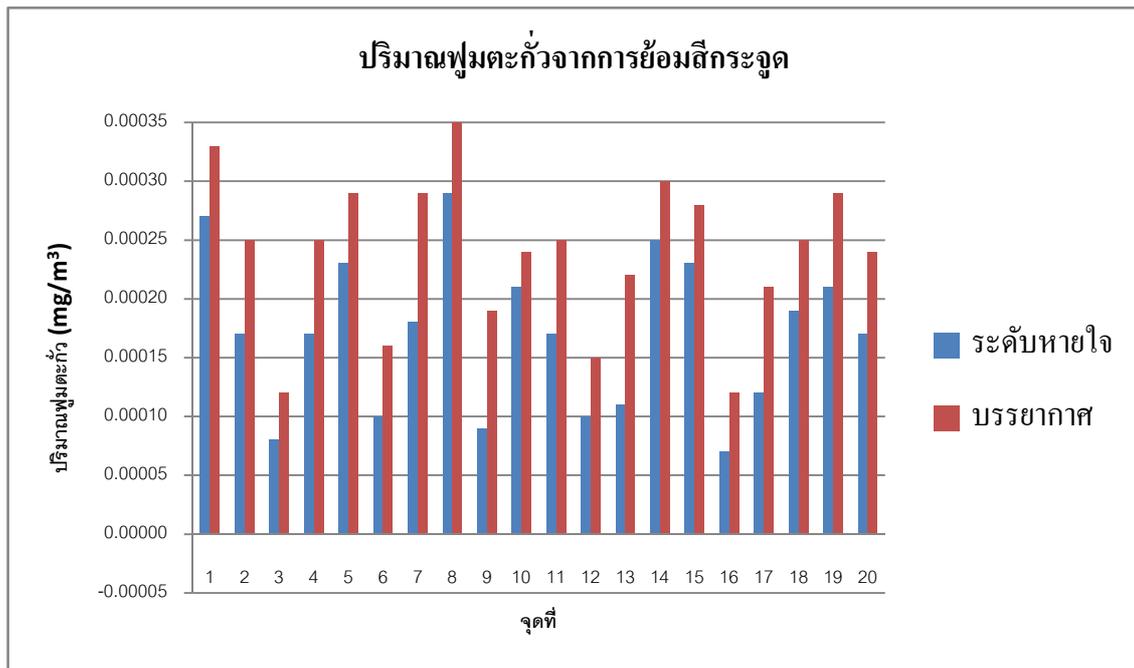
2.3 ผลการศึกษาปริมาณฟุ้งกระจายโลหะหนักของตะกั่ว (Pb) จากการข้อมลึกระจุด

จากผลการศึกษาปริมาณฟุ้งกระจายโลหะหนักของตะกั่ว (Pb) จากการข้อมลึกระจุดพบว่าปริมาณตะกั่ว (Pb) ที่ระดับหายใจอยู่ในช่วง 0.00007 – 0.00029 mg/m^3 และในบรรยากาศการทำงานอยู่ในช่วง 0.00012 – 0.00035 mg/m^3 และมีค่าเฉลี่ย 0.00017 mg/m^3 และ 0.00024 mg/m^3 ตามลำดับ จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกั่ว (Pb) ที่ระดับหายใจจะมีค่าน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยในบรรยากาศการทำงาน และค่าปริมาณฟุ้งกระจายโลหะหนักของตะกั่ว (Pb) ที่ระดับหายใจและในบรรยากาศการทำงานมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน (OSHA) โดยกำหนดไว้ไม่เกิน 0.00003 mg/m^3 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3 และ ภาพที่ 4

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาปริมาณฟุ้งกระจายของตะกั่ว (Pb) จากการเชื่อมสี่กระจุด

จุดที่	เวลาในการปฏิบัติงาน (min)	ปริมาณ Pb (mg/m ³)		มาตรฐาน (OSHA)* (mg/m ³)
		ระดับหายใจ	บรรยากาศการทำงาน	
1	25	0.00027	0.00033	0.00003
2	20	0.00017	0.00025	0.00003
3	28	0.00008	0.00012	0.00003
4	55	0.00017	0.00025	0.00003
5	27	0.00023	0.00029	0.00003
6	25	0.00010	0.00016	0.00003
7	35	0.00018	0.00029	0.00003
8	35	0.00029	0.00035	0.00003
9	22	0.00009	0.00019	0.00003
10	33	0.00021	0.00024	0.00003
11	30	0.00017	0.00025	0.00003
12	40	0.00010	0.00015	0.00003
13	35	0.00011	0.00022	0.00003
14	35	0.00025	0.00030	0.00003
15	30	0.00023	0.00028	0.00003
16	32	0.00007	0.00012	0.00003
17	35	0.00012	0.00021	0.00003
18	40	0.00019	0.00025	0.00003
19	32	0.00021	0.00029	0.00003
20	33	0.00017	0.00024	0.00003

หมายเหตุ * Occupational Safety & Health Administration (OSHA)



ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงปริมาณฟุ้งกระจายของตะกั่ว (Pb) จากการข้อมลึกระจุด

3. เผยแพร่ข้อมูลและแนวทางการป้องกันสุขภาพจากการสัมผัสฟุ้งกระจาย

จากผลการตรวจวัดฟุ้งกระจายของตะกั่วในระดับหายใจของผู้ทำการข้อมลึกระจุดและในบรรยากาศบริเวณพื้นที่อยู่อาศัยของสมาชิกในครอบครัว ตรวจพบฟุ้งกระจายของตะกั่วมีค่าสูงเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ทั้งในระดับหายใจของผู้ปฏิบัติงานและในบริเวณที่สมาชิกในครอบครัวอยู่อาศัย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเผยแพร่ผลการศึกษาให้แก่คนในชุมชน เพื่อให้ผู้ประกอบการอาชีพข้อมลึกระจุดและคนในครอบครัวมีความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน และสามารถป้องกันตนเองจากฟุ้งกระจายของตะกั่วจากการข้อมลึกระจุด ซึ่งมีแนวทางปฏิบัติต่างๆ ดังนี้

- การข้อมลึกระจุดควรทำในพื้นที่โล่งอากาศถ่ายเทได้สะดวก และอยู่ห่างไกลจากบริเวณอยู่อาศัย
- ผู้ข้อมลึกระจุดควรยืนอยู่ในตำแหน่งเหนือลม และเตือนให้สมาชิกในครอบครัวหลีกเลี่ยงการอยู่ในตำแหน่งได้ลมขณะทำการข้อม
- ควรใส่หน้ากากกันฝุ่น และสวมถุงมือทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน
- ควรพบแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพทุกปี

โดยทีมวิจัยได้ลงพื้นที่พูดคุยกับผู้ข้อมลึกระจุดในทะเลน้อย ดังแสดงในภาพที่ 5 เพื่อเผยแพร่ข้อมูลผลการวิจัยและแนะนำให้ชาวบ้านมีการป้องกันตนเองด้วยวิธีการข้างต้น เพื่อลดความเสี่ยงจากการรับฟุ้งกระจายของตะกั่วจากการข้อมลึกระจุด



ภาพที่ 5 การลงพื้นที่เผยแพร่ข้อมูลและแนะนำการป้องกันตนเองจากฟุ้ง โดหะหนัก

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายผลการศึกษา

จากผลการทดลองการศึกษาปริมาณฟุมโลหะหนักจากการข้อมลี่กระจุค โดยทำการเก็บตัวอย่างจำนวน 20 ครั้ง ซึ่งในการเก็บตัวอย่างจะทำการเก็บตัวอย่างฟุมโลหะหนักที่ระดับหายใจและฟุมโลหะหนักในบรรยากาศการทำงานซึ่งมีผู้อยู่อาศัย และนำผลการศึกษาไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน Occupational Safety & Health Administration (OSHA) พบว่าปริมาณฟุมทองแดงและสังกะสีที่เกิดจากการข้อมลี่กระจุคมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนปริมาณตะกั่วที่พบมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน และพบว่าส่วนใหญ่ปริมาณฟุมโลหะหนักที่ทำการเก็บตัวอย่างในบรรยากาศการทำงานมีปริมาณสูงกว่าฟุมโลหะหนักที่ทำการเก็บตัวอย่างในระดับหายใจของผู้ปฏิบัติงาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทิศทางการพัดของลม ความเร็วลม และสถานที่ในการปฏิบัติงาน

จากการวิเคราะห์ปริมาณฟุมโลหะหนักจากการข้อมลี่กระจุค พบว่าปริมาณทองแดง (Cu) ที่ระดับหายใจอยู่ในช่วง $0.0000026 - 0.0000075 \text{ mg/m}^3$ และในบรรยากาศการทำงานอยู่ในช่วง $0.0000051 - 0.0000084 \text{ mg/m}^3$ และมีค่าเฉลี่ย 0.000041 mg/m^3 และ 0.000047 mg/m^3 ตามลำดับโดยค่าเฉลี่ยของปริมาณทองแดง (Cu) ที่ระดับหายใจและในบรรยากาศการทำงานมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้ไม่เกิน 0.0001 mg/m^3 ส่วนปริมาณสังกะสี (Zn) ที่ระดับหายใจอยู่ในช่วง $0.000074 - 0.000084 \text{ mg/m}^3$ และในบรรยากาศการทำงานอยู่ในช่วง $0.000084 - 0.000095 \text{ mg/m}^3$ และมีค่าเฉลี่ย 0.00035 mg/m^3 และ 0.00045 mg/m^3 ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยของปริมาณสังกะสี (Zn) ที่ระดับหายใจและในบรรยากาศการทำงานมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 0.005 mg/m^3 และปริมาณตะกั่ว (Pb) ที่ระดับหายใจอยู่ในช่วง $0.00007 - 0.00029 \text{ mg/m}^3$ และในบรรยากาศการทำงานอยู่ในช่วง $0.00012 - 0.00035 \text{ mg/m}^3$ และมีค่าเฉลี่ย 0.00017 mg/m^3 และ 0.00024 mg/m^3 ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกั่ว (Pb) ที่ระดับหายใจและในบรรยากาศการทำงานมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 0.00003 mg/m^3

เอกสารอ้างอิง

Criteria for a Recommended Standard. **Occupational Exposure to Inorganic Lead** (Revised Criteria), U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Publ. (NIOSH) 78-158 (1978).

Heavy Metal Aerosols: Collection and Dissolution Efficiencies, Final Report of NIOSH Contract 210-79-0058, W. F. Gutknecht, M. H. Ranade, P. M. Grohse, A. Damle, and D. O'Neal, ResearchTriangle Institute; available as Order No. PB 83-106740 from NTIS, Springfield, VA 22161 (1981).

NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd ed., V. 7, S341 (revised 3/25/81), U.S. Department of Health and Human Services, Publ. (NIOSH) 82-100 (1982).

Winit Phuapradit. Lead and Pregnancy, Ramathibodi Medical Journal. Vol18 No.1 Jan-Mar 1995

Sansrimahachai V*, Vattakavikrant S*, Komindr A**. *Department of Research , Institute of Pathology , **Department of Pathology , Rajavithi Hospital ,Bangkok , Thailand. *Bull Dept Med Serv* 1996 ; 21:215-219.

กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. พิษตะกั่ว. เอกสารวิชาการ., กรุงเทพมหานคร ,2535.

ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) แหล่งที่มา <http://www.oshthai.org/cmslite/download/pdf/3environchem.pdf>,20 เมษายน 2550

วนิดา จินศาสตร์ (2547) *European Journal of Public Health*, Vol. 16, No. 6, pp. 676 – 681

เพ็ญศิริ จุคจงสิน. การศึกษาความเข้มข้นของตะกั่วและเหล็กในฝุ่นละอองในบรรยากาศบริเวณสถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. 2545

สัมพันธ์ พลันสังเกต และ วรากร วิศพันธ์. รายงานการวิจัยเรื่อง การหาปริมาณเขม่าและตะกั่วจากเตาเผาขยะมหาวิทยาลัยทักษิณ. 2544

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
มาตรฐานคุณภาพอากาศที่มีการปนเปื้อนโลหะหนัก

มาตรฐานคุณภาพอากาศที่มีการปนเปื้อนโลหะหนัก จาก Occupational Safety & Health

Administration

Element	Substance Exposed to	PEL (mg/m ³)	
		TWA	CEILING
Ag	Metal and soluBe compounds (as Ag)	0.01	
As	Inorganic compounds (as As)	See 29 CFR 1910.1018	
Be	Beryllium and compounds (as Be)	0.002	0.005
Ca	Calcium oxide	5	
Cd	Fume	0.1	0.3
	Dust (See 29 CFR 1910.1027)	0.2	0.6
Co	Metal dust and Fume (as Co)	0.1	
Cr	Cr metal (as Cr)	1	
Cu	Fumes (as Cu)	0.1	
	Dusts and mists (as Cu)	1	
Fe	Dicyclopentadienyl iron Total Dust	15	
	Iron oxide fume (as Fe ₂ O ₃)	10	
Fe,V	Ferrovandium dust	1	
Mg	Magnesium oxide fume Total particulate	15	
Mn	Mn compounds (as Mn)	5	
	Mn fume (as Mn)	5	
Mo	InsoluBe compounds (as Mo)	15	
Ni	Metal and insoluBe	1	
	compounds (as Ni)	1	
Pb	Inorganic (see 29 CFR 1910.1025)		
Sb	Sb and compounds (as Sb)	0.5	
Se	Se and compounds (as Se)	0.2	
Sn	Inorganic compounds except oxide (as Sn)	2	
Te	Te and compounds (as Te)	0.1	
Zn	Zinc oxide fume	5	

ที่มา : Occupational Safety & Health Administration (OSHA)

ภาคผนวก ข

เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างอากาศจากการเยี่ยมชมโรงรถ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศจากการข้อมลี่กระจุดเพื่อประเมินอันตรายจากฟุมของงานนั้น จะใช้เครื่องมือเช่นเดียวกันกับการเก็บตัวอย่างอนุภาคอื่นๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ป้มเก็บตัวอย่างอากาศชนิดระดับหายใจ (Personal Sampling Pump) โดยตั้งอัตราการดูดอากาศประมาณ 1.5 L/min แต่ต้องไม่เกิน 2 L/min ทั้งนี้ป้มเก็บตัวอย่างอากาศนี้จะต้องได้รับการปรับเทียบมาตรฐานหรือสอบเปรียบเทียบมาตรฐาน (Calibration) จากอุปกรณ์ชุดปรับเปรียบเทียบมาตรฐาน



ตัวอย่างป้มเก็บตัวอย่างอากาศชนิดระดับหายใจ

2. อุปกรณ์ชุดปรับเทียบมาตรฐาน (Calibrator) ซึ่งอาจเป็นชุด Manual buret bubBe meter หรือ Electronic bubBe meter



ชุดปรับเทียบมาตรฐาน แบบ Manual Buret BubBe Meter



ชุดเปรียบเทียบมาตรฐานแบบ Electronic BubBe meter

3. ตลับใส่ตัวกรอง (Cassette Filter Holder) พร้อมทั้งตัวกรองชนิด Mixed cellulose ester (MCE) ที่มี pore size เท่ากับ 0.8 ไมครอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 mm. แต่สามารถใช้ชนิดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 mm. แทนได้หากไม่สามารถใส่ไว้ด้านในของหน้ากากของคณงานได้และต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการอุดตันของอนุภาคบนตัวกรองในระหว่างการเก็บตัวอย่างอากาศตัวกรองที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศจะต้องชั่งน้ำหนักก่อนการเก็บตัวอย่าง (Pre-Weight)



ตลับใส่ตัวกรองขนาด 37 mm. และตัวกรองชนิด MCE 0.8 ไมครอน



ตลับใส่ตัวกรองชนิด 25 mm. และตัวกรองชนิด MC

ขั้นตอนทั่วไปในการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อประเมินอันตรายจากการข้อมลักระจุจ

คลั้แม่เหล็กไฟฟ้า คลั้วิทยุ มักจะมีผลต่ออุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างอากาศดั่งนั้นจึงต้องระมัดระวังอุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดคลั้แม่เหล็กไฟฟ้า คลั้วิทยุ เช่น วิทยุสื่อสาร อุปกรณ์บังคั้ที่ใ้คลั้วิทยุ เป็นต้น กรณีที่จำเป็นต้องเก็บตัวอย่างอากาศในสภาพที่มีคลั้แม่เหล็กไฟฟ้า คลั้วิทยุ ต้องเลือกอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างอากาศที่สามารถป้องกันคลั้แม่เหล็กไฟฟ้า คลั้วิทยุได้ เพื่อมิให้เกิดการทำงานที่ผิดปกติ

ขั้นตอนเตรียมการ

สำรวจพื้นที่ บริเวณที่จะทำการเก็บตัวอย่างอากาศ เตรียมอุปกรณ์และสอบเทียบอุปกรณ์ (Calibration) เตรียมตลับตัวกรอง และอุปกรณ์อื่น ๆ

ขั้นตอนเริ่มเก็บตัวอย่าง

1) คิดตั้งอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศที่ตัวผู้ปฏิบัติงานโดยพิจารณาว่าไม่กั้ขวาง หรือ ก่อให้เกิดปัญหาในการทำงาน

2) เดินเครื่องปั้มเก็บตัวอย่างอากาศ อย่างน้อย 5 นาที แล้วปิดปั้ม

3) คิดตั้งตลับตัวกรองที่ปกคอเสื้อของผู้ปฏิบัติงาน หรือบริเวณที่ใกล้จมูก ปากของผู้ปฏิบัติงาน กรณีที่ผู้ปฏิบัติงานสวมใ้หน้ากากเชื่อมป้องกันใบหน้า (Helmet) ต้องใ้ตลับตัวกรองเข้าไปภายในหน้ากากเชื่อม ช่องอากาศเข้า (inlet) ของตลับตัวกรองจะต้องคว่ำลงในแนวดั่ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อน

4) เดินเครื่องปั้มเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อเริ่มต้นเก็บตัวอย่างอากาศ จดเวลาเริ่มต้น

5) สังเกตการทำงานของปั้มเก็บตัวอย่างอากาศภายหลังการเดินเครื่องไประยะหนึ่ง เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องทำงานได้อย่างปกติ

6) จดข้อมูลเบื้องต้นของการเก็บตัวอย่างตามแบบฟอร์มการเก็บตัวอย่างอากาศ (ตามตัวอย่าง)

ขั้นตอนเฝ้าสังเกต

1) สังเกตการทำงานของปั้มเก็บตัวอย่างอากาศทุก 2 ชั่วโมง อาจเพิ่มความถี่ได้ถ้ามีความเป็นไปได้ว่าตลับตัวกรองอาจจะตัน เนื่องจากมีปริมาณของอนุภาคเป็นจำนวนมากสังเกตการทำงานของอุปกรณ์ว่ายังอยู่ในสภาพปกติสหายขงไม่ได้ถูกบับหรือรัดพิจารณาตั้ขณะการยึดติดของอนุภาคบนตัวกรองว่ามีลักษณะสมคูลหรือไม่หากมีอนุภาคขนาดใหญ่เข้าไปในตลับตัวกรองใ้จดบันทึกข้อมูลไว้

2) เฝ้าสังเกตการทำงานของผู้ปฏิบัติงานเป็นระยะๆ ตลอดวันทำงานเพื่อให้แน่ใจว่าลักษณะการทำงานของผู้ปฏิบัติงานเป็นไปตามปกติประจำวันหรือมีกิจกรรมนอกเหนือจากกิจกรรมปกติที่มีผลต่อการสัมผัสกับอนุภาค ถอดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศออกจากผู้ปฏิบัติงานทันทีที่

ผู้ปฏิบัติงานมีการหยุดพัก หรือออกนอกบริเวณที่ทำงานที่ไม่ต้องสัมผัสกับอนุภาคที่เป็นมลพิษเช่น การหยุดพักกลางวัน หรือการเข้าไปในบริเวณที่ไม่มีการปนเปื้อนของมลพิษทางอากาศ และติดตั้งอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศต่อเนื่องภายหลังจากผู้ปฏิบัติงานเข้าทำงานในสถานที่ที่มีการปนเปื้อน

3) ถ่ายภาพ (หากทำได้) หรือจดรายละเอียดต่างๆ ที่พบเห็นในสถานที่ทำงานที่มีการปนเปื้อนของมลพิษทางอากาศ ลักษณะและขั้นตอนการทำงานของคนงานตลอดจนข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อใช้ในการควบคุมทางด้านวิศวกรรม

4) การเตรียมตัวอย่างBanks การเก็บตัวอย่างทุกๆ 20 ตัวอย่างอากาศที่ทำการเก็บควรมีตัวอย่าง Banks อย่างน้อย 1 ตัวอย่าง โดยตัวอย่าง Banks จะเป็นดัดแปลงกระดาษเช่นเดียวกันที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศและมีการดำเนินการเช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างอากาศเพียงแต่ไม่มีการเดินเครื่องปั๊มดูดอากาศเท่านั้น

ภาคผนวก ค
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติคณะผู้วิจัย

นางสาวสมหมาย ชูช่วย (Ms. Sommai Chuchuy)

หมายเลขประจำตัวประชาชน 3 9305 00897 09 0

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ สาขาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและสุขภาพสิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ

สถานที่ทำงาน คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ

222 ม.2 ต.บ้านพร้าว อ.ป่าพะยอม จ.พัทลุง 93110 โทรศัพท์ 074-693997

โทรสาร 074-693997 e-mail: Sommaichu@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยรามคำแหง

สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ สิ่งแวดล้อมมลพิษ

ประสบการณ์งานวิจัย

การวิเคราะห์คุณภาพอากาศในบรรยากาศการทำงานเพื่อจัดทำระบบดักจับฝุ่นโลหะหนัก
กรณีศึกษา : กลุ่มงานหัตถกรรมเครื่องเงิน นครศรีธรรมราช

นางสาววิภาญดา ทองเนื้อแข็ง (Ms. Vikanda Thongnuakhang)

หมายเลขบัตรประชาชน 3900800002098

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

วิทยาเขตพัทลุง

สถานที่ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

อ.ป่าพะยอม จ.พัทลุง 93110 โทรศัพท์ 074 – 609600 ต่อ 2259 โทรสาร

074– 693995 Email: vikandat@yahoo.com

ประวัติการศึกษา

2548 Master of Science, Environmental Technology, The Joint Graduate School of Energy and Environment, King Mongkut's University of Technology Thonburi

2545 วศ.บ. (สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ความเชี่ยวชาญ มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสะอาด การจัดการน้ำเสีย วิศวกรสิ่งแวดล้อม

ประสบการณ์การทำงาน

พฤศจิกายน 2550 – ปัจจุบัน อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชา
ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยา
เขตพัทลุง

สิงหาคม 2547 – ตุลาคม 2550

ผู้ว่าจ้าง : บริษัท อันดามัน เอนไวรอนเมนทอล คอนซัลแตนท์ จำกัด
86 ซ. 1 ถ. เขาวราช ต. ตลาดใหญ่ อ. เมือง จ. ภูเก็ต

ตำแหน่ง : วิศวกรสิ่งแวดล้อม (สิงหาคม 2547 – ธันวาคม 2548)

หัวหน้างานสิ่งแวดล้อม (มกราคม 2549 – ธันวาคม 2549)

รองผู้จัดการ (มกราคม 2550 – ตุลาคม 2550)

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- หัวหน้าโครงการ การบำบัดน้ำเสียจากการผลิตยางแผ่น ด้วยระบบบ่อบำบัดก๊าซชีวภาพ ดำเนินการแล้วเสร็จ 100%
- ผู้ร่วมวิจัย การออกแบบระบบกรองโลหะหนักในน้ำเสียจากอุตสาหกรรมเครื่องเงิน ด้วย วัสดุกรองในท้องถิ่น (Filtration System Design of Heavy Metal in Wastewater from Silver Ware Industry by Local Filters.) กำลังดำเนินการ (ดำเนินการสำเร็จแล้ว 90%)
- ผู้ร่วมวิจัย การวิเคราะห์คุณภาพอากาศในบรรยากาศการทำงานเพื่อจัดทำระบบดักจับฟุ้ง โลหะหนัก กรณีศึกษา : กลุ่มงานหัตถกรรมเครื่องเงิน นครศรีธรรมราช (The analyzation of quality air in workplace for design the metal fume ventilation System :Case study Silver handcraft 's Nakhornsrihammarat). (ดำเนินการสำเร็จแล้ว 50%)
- ผู้ร่วมวิจัย ประสิทธิภาพการดูดซับของเปลือกมังคุด ถ่านและถ่านกัมมันต์ จากเปลือก มังคุด (ดำเนินการสำเร็จแล้ว 50%)
- ผู้ร่วมวิจัย การดูดซับสารประกอบฟอสฟอรัสในน้ำด้วยซีโอไลต์ (กำลังดำเนินการ)
- “Nitrogen Removal from Concentrated Latex Wastewater by Land Treatment” ตีพิมพ์ ในวารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 26 ฉบับที่ 4 ก.ค. – ส.ค. 2547
- งานวิจัยระดับปริญญาโท “Nitrogen Removal from Concentrated Latex Wastewater by Land Treatment” Environmental Technology, The Joint Graduate School of Energy and Environment, 2547
- โครงการวิจัยระดับปริญญาตรี “การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้พืชน้ำในการบำบัดน้ำ เสียชุมชน”มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2545

นางสาวอุษา อันทอง (Ms. Usa Onthong)

หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3-8008-00989-81-1

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

สถานที่ทำงาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

ต. บ้านพร้าว อ. ป่าพะยอม จ. พัทลุง 931100 โทรศัพท์ 074- 693995

โทรสาร 074- 693995 e-mail: usaonthong@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี สาขาเคมี สถาบัน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา

ปริญญาโท สาขาเคมี สถาบัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

ปริญญาเอก สาขาวิชาเคมี สถาบัน University of Innsbruck ประเทศออสเตรีย

สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เคมีคอมพิวเตอร์ (Computational Chemistry) และเทคนิคการใช้

ซีไอไลต์ธรรมชาติในการบำบัดมลพิษในสิ่งแวดล้อม

ประสบการณ์ในงานวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

- Coadsorption ammonia and methanol on H-zeolites and alkaline-exchanged zeolites เผยแพร่ J. Mol. Struct., 181, 435. (1997)
- Ab initio study of the interaction of dimethylsulfoxide with the ions Li⁺ and I⁻. เผยแพร่ใน Int. J. Mass Spectrom., 223-224, 263-270. (2003)
- X-ray and neutron diffraction study and molecular dynamics simulations of liquid DMSO. เผยแพร่ใน Physical Chemistry Chemical Physics 2003, accepted
- Molecular Dynamics Simulations of Lithium Iodide in Liquid Dimethylsulfoxide. submitted to J. Mol. Liquids
- Calculated absolute electron impact ionization cross-section for the molecules CF₃X (X= H, Br, I). Int. J. Mass Spectrom. 214, 53-56. (2002)
- Calculated absolute cross section for the electron-impact ionization of simple molecular ions. Int. J. Mass Spectrom. 223-224, 639-646. (2003)
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมพืชตระกูลยัคคา เพื่อลดระดับกลีโคซินในฟาร์มเลี้ยงไก่ แหล่งทุน สกอ เครือข่ายภาคใต้ 2547 ระยะเวลา 1 ปี
- การดูดซับแอมโมเนียในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมแช่แข็งอาหารทะเล โดยใช้ซีไอไลต์ธรรมชาติ แหล่งทุน งบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยทักษิณ สำเร็จในปี พ.ศ. 2543

- การกำจัดแอมโมเนีย ในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา ในเขตจังหวัดสงขลา โดยใช้ซีโอไลต์ธรรมชาติ แหล่งทุน ทบวงมหาวิทยาลัย สำเร็จในปี พ.ศ. 2543.
- ศึกษาการดูดซับแอมโมเนียและฟอสเฟตด้วยซีโอไลต์ธรรมชาติ แหล่งทุน งบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยทักษิณ สำเร็จในปี พ.ศ. 2548
- การบำบัดน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตยางแผ่นในชุมชนเกษตรกรรมยางพารา โดยใช้ซีโอไลต์ธรรมชาติ แหล่งทุน งบยุทธศาสตร์พัฒนา จังหวัดสงขลา สำเร็จในปี พ.ศ. 2549
- ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี ของซีโอไลต์ธรรมชาติธรรมชาติ และความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียและไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำทิ้งจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ แหล่งทุน งบประมาณแผ่นดิน 2549 สำเร็จในปี พ.ศ. 2549
- การศึกษาการใช้ซีโอไลต์ธรรมชาติธรรมชาติในการดูดซับแอมโมเนียและไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร แหล่งทุน งบประมาณแผ่นดิน 2549-2550 สำเร็จในปี พ.ศ. 2550

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

- Calculated absolute cross section for the electron-impact ionization of CO_2^+ and NO_2^+ . Int. J. Phys. B-AT Mol. opt. 35, L65-L69. (2002)
- Computational Study of Hydrated Phosphate Anions. เผยแพร่ใน Journal of Molecular Liquids 2003, accepted
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมกระเทียมและกระเจี๊ยบเพื่อลดระดับโคเลสเตอรอล ในเนื้อไก่และไข่ไก่ แหล่งทุน สกอ 2547

รางวัล/เกียรติที่เคยได้รับ

- ปี ค.ศ. 2003 ชื่อรางวัล one of the three posters หน่วยงานผู้มอบรางวัล 28th International Conference on Solution Chemistry. (ICSC)
- ปี ค.ศ. 2005 ได้รับการพิจารณานำเสนอผลงานเรื่อง การดูดซับแอมโมเนีย โดยใช้ซีโอไลต์ธรรมชาติ และการประยุกต์ใช้ซีโอไลต์ธรรมชาติในการบำบัดน้ำทิ้ง ในงาน University Fair 2005 (Innovation zone)