

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

๑. ชื่อผลงานเรื่อง การศึกษามลพิษอากาศและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยรอบเตาเผาศพ : กรณีศึกษาใน กรุงเทพมหานครและจังหวัดสมุทรปราการ

๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ เดือนธันวาคม ๒๕๖๐ – เดือนมิถุนายน ๒๕๖๑

๓. สัดส่วนของผลงานในส่วนที่ตนเองปฏิบัติ ๘๐ % (ระบุรายละเอียดของผลงานพร้อมทั้งสัดส่วนของงาน)

- ศึกษาและรวบรวมข้อมูลวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษา และกรอบแนวคิด
- ออกแบบและจัดทำเครื่องมือ
- ดำเนินการสำรวจข้อมูล และเก็บตัวอย่างสารมลพิษอากาศ
- รวบรวม วิเคราะห์ผลการศึกษา สรุป และอภิปรายผล

๔. ผู้ร่วมจัดทำผลงาน (ถ้ามี) ๑. นางสาวปริยัตย์ ใหม่เจริญศรี สัดส่วนของผลงาน ๒๐ %

๕. บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบพรรณนาภาคตัดขวาง (Cross – sectional descriptive study) เพื่อศึกษาสถานการณ์การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม ความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนจากการเผาศพของวัด และจัดทำข้อเสนอต่อการจัดการเตาเผาศพที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชน โดยทำการสำรวจสถานการณ์การจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจากการเผาศพของวัดในพื้นที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศ ๑,๐๘๒ แห่ง และศึกษาปริมาณการปล่อยสารไดออกซิน เขม่าควัน จากการเผาศพ รวมทั้งประเมินความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนรอบเตาเผาศพของวัดในกรุงเทพมหานคร ๒ แห่ง และจังหวัดสมุทรปราการ ๑ แห่ง

ผลการศึกษาพบว่า วัดตอบแบบสำรวจกลับมา ๘๙๒ แห่ง เป็นวัดที่มีเตาเผา ๖๘๘ แห่ง คิดเป็นร้อยละ ๗๗.๑๓ โดยวัดส่วนใหญ่มีเตาเผาศพ ๑ เตา เป็นแบบ ๑ ห้องเผาร้อยละ ๕๔ และแบบ ๒ ห้องเผาร้อยละ ๒๒ ขั้นตอนการเผาศพของวัดที่มีเตาเผาแบบ ๒ ห้องเผาส่วนใหญ่มีการอุ่นเตาก่อนเผาที่อุณหภูมิ ๒๐๐ - ๕๙๙ องศาเซลเซียส (ต้องไม่ต่ำกว่า ๙๐๐ องศาเซลเซียส) ขณะเผาจะมีการควบคุมอุณหภูมิของห้องเผาและห้องเผาควันอยู่ที่ ๘๐๑ - ๑,๐๐๐ องศาเซลเซียส (ห้องเผาไม่ต่ำกว่า ๘๐๐ องศาเซลเซียส ห้องเผาควันไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ องศาเซลเซียสตามที่กรมควบคุมมลพิษแนะนำ) สำหรับลักษณะโรงศพเป็นโลงไม้เรียบไม่มีลวดลายร้อยละ ๔๙.๔๒ และมีการใส่สิ่งของเครื่องใช้ที่มีส่วนประกอบของพลาสติกลงไปโลงและเผาพร้อมกับศพ โดยวัดมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอากาศที่เกิดจากการเผาศพร้อยละ ๑๐.๑๗ และมีการติดตั้งระบบบำบัดมลพิษทางอากาศเพียงร้อยละ ๗.๙๙ เท่านั้น ทั้งนี้ วัดส่วนใหญ่ไม่ถูกร้องเรียนเรื่องของควัน กลิ่น และฝุ่นละอองจากการเผาศพ

ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของสารไดออกซินจากปล่องระบายอากาศเตาเผาศพของวัดทั้ง ๓ แห่ง พบว่า มีค่าต่ำสุดอยู่ที่ ๒.๘๔ นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าสูงสุดอยู่ที่ ๑๕.๕ นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่เกิน ๐.๕ นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตรตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับปริมาณความเข้มข้นของสารไดออกซินในบรรยากาศของวัดในกรุงเทพมหานครทั้ง ๒ แห่ง มีค่าเกินมาตรฐานกำหนด โดยมีค่าสูงสุดอยู่ที่ ๐.๓๙๓ พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และวัดในจังหวัดสมุทรปราการ ๑ แห่ง มีค่าไม่เกินมาตรฐานกำหนด ซึ่งมีค่าต่ำกว่า ๐.๐๖๙๕ พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยค่ามาตรฐานกำหนดไว้ไม่เกิน ๐.๑ พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามมาตรฐานของ Standards Development Branch Ontario Ministry Of The Environment, Ontario's Ambient Air Quality Criteria, April ๒๐๑๒ ในส่วนของค่าความทึบแสงของเขม่าควันที่ระบายออกจากปล่องเตาเผาศพของวัดทั้ง ๓ แห่ง มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ ๕ - ๕.๕๘๓ ซึ่งไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการได้รับสัมผัสสารไดออกซินจากการเผาของประชาชนที่อาศัยรอบวัด ทั้ง ๓ แห่ง พบว่า ระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจในกลุ่มเด็กเล็กอายุไม่เกิน ๖ ปีสูงสุดอยู่ที่ ๐.๑๙๕ พิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวัน และในกลุ่มผู้ใหญ่มีระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจสูงสุดอยู่ที่ ๐.๐๘๓ พิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวัน แต่ดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจมีค่าน้อยกว่า ๑ มาก จึงมีความเสี่ยงต่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ทั้งในเด็กเล็กและในผู้ใหญ่ กอปรกับผลการสัมภาษณ์ประชาชนที่มีบ้านห่างจากวัดไม่เกิน ๑ กิโลเมตร ในช่วงเวลาที่มีการเผาจะมีประชาชนอายุระหว่าง ๒๓ - ๖๐ ปีอาศัยอยู่ในบ้าน ซึ่งประชาชนกลุ่มดังกล่าวไม่มีอาการเจ็บป่วยและไม่สูบบุหรี่ มีการรับรู้ถึงอันตรายจากมลพิษอากาศและได้รับสัมผัสมลพิษที่เกิดจากการเผาร้อยละ ๔๖ ซึ่งมลพิษอากาศส่วนใหญ่ที่ได้รับสัมผัส คือ เขม่าควัน และมีประชาชนเพียงส่วนน้อยที่เกิดอาการของโรคระบบทางเดินหายใจเมื่อสัมผัสมลพิษอากาศที่คาดว่ามาจากการเผา แต่ไม่มีความกังวลหรือข้อวิตกใดเกี่ยวกับมลพิษอากาศและยังไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพอื่นใดที่เกี่ยวข้องเนื่องจากกับมลพิษอากาศจากการเผา

จากการศึกษา แสดงให้เห็นว่า เตาเผาของวัดยังขาดการจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมที่ดี และมีการระบายสารไดออกซินจากออกสู่บรรยากาศขณะเผา ทำให้ประชาชนโดยรอบมีโอกาสได้รับสัมผัสสารไดออกซินเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจได้ แต่ระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจนั้นยังมีความเสี่ยงต่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้และไม่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชน จึงมีข้อเสนอแนะต่อองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ให้มีการกำกับดูแลจัดให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการเผาที่ถูกต้อง เพื่อป้องกันการเกิดมลพิษอากาศที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนในอนาคต

๖. บทนำ

การเผาในประเทศไทย ถือเป็นธรรมเนียมประเพณีของชาวพุทธที่ยึดถือปฏิบัติกันมาช้านานจะพบการเผาศพได้ในทุกภาคทั่วประเทศ แต่การจัดการเตาเผาเพียงขาดเทคโนโลยีเตาเผาที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงยังขาดการจัดการควบคุมดูแลในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมต่อประชาชน โดยในปี ๒๕๖๐ ประเทศไทยมีวัดทั่วประเทศ ๔๑,๑๔๒ แห่ง ประมาณร้อยละ ๗๐ มีเตาเผา เป็นเตาเผาปลอดมลพิษที่ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติจำนวน ๒๙๕ แห่ง และมีเมรุเผา จำนวน ๒,๐๗๗ แห่ง (The Cremation Society of Great Britain, ๒๐๑๕) โดยเมรุเผา ๑ แห่งใช้ในการเผาประมาณ ๑๕ ศพต่อเดือน สมาคมฌาปนกิจแห่งสหราชอาณาจักร (The Cremation Society of Great Britain) ได้เก็บรวบรวมสถิติการเผาของแต่ละประเทศจากทั่วโลกในปี ๒๕๕๖ พบว่า ประเทศที่มีการเผาศพมากที่สุดจำนวน ๑๐ ลำดับ คือ ญี่ปุ่น ไต้หวัน ฮองกง สวิตเซอร์แลนด์ สิงคโปร์ ไทย สวีเดน สาธารณรัฐเช็ก เกาหลีใต้ และอังกฤษ ตามลำดับ ซึ่งประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ ๖ โดยมีการเผาในปี ๒๕๕๘ ทั้งสิ้นจำนวน ๓๖๕,๑๑๓ ศพ คิดเป็นร้อยละ ๘๐ ของจำนวนศพที่ตายทั้งหมด โดยปัจจุบันเตาเผาในประเทศไทยแบ่งตามลักษณะของเตาเผาออกเป็น ๓ ประเภท คือ เตาเผาแบบโบราณ เป็นเตาเผาที่มีเฉพาะฐาน ๒ ข้างสร้างด้วยอิฐมีการก่อปูน ด้านบนโล่ง มีช่องว่างระหว่างฐานสำหรับการก่อไฟใส่เชื้อเพลิง เตาเผาแบบ ๑ ห้องเผา มีลักษณะของเตาเป็นรูปกล่อง หลังคาโค้งสร้างจากอิฐก่อปูนสำหรับเป็นเตาเผาอย่างเดียว กรณีใช้ฟืนหรือถ่านจะมีด้านล่างของเตาสำหรับใส่เชื้อเพลิง กรณีใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงจะมีหัวเผา เตาเผาแบบนี้จะมีปล่องระบายอากาศเพื่อช่วยระบายควันและมลพิษที่เกิดขึ้นให้กระจายออกและถูกพัดไปด้วยลมดีขึ้น และเตาเผาแบบ ๒ ห้องเผา เป็นเตาที่ออกแบบและมีเทคนิคการเผาทันสมัย โดยแบ่งห้องเผาใหม่ออกเป็น ๒ ห้อง ห้องแรกมีขนาดใหญ่เป็นห้องเผาโดยตรง ส่วนอีกห้องหนึ่งเป็นห้องเล็ก ทำหน้าที่เผาควันและกลิ่น เพื่อกำจัดให้หมดไปหรือให้เหลือน้อยที่สุดก่อนปล่อยออกไปทางปล่องควันระบายอากาศ สำหรับการเผาของเตาเผาประเภทต่างๆ ในช่วงต้นๆ จะมีการเผาโลงไปพร้อมกับการเผา ในช่วง ๓๐ นาทีแรกของการเผาไหม้ จะมีน้ำระเหยออกมาทำให้อุณหภูมิในการเผาตกลง หากไม่มีการโหมไฟให้พอเหมาะ อาจทำให้เกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ก่อให้เกิดมลพิษที่เกิดจากเตาเผา ได้แก่ ฝุ่นละออง/เขม่าควัน กลิ่นเหม็น ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) นอกจากนี้ การเผาไหม้วัสดุตกแต่งโลงศพ เช่น พวงหรีดพลาสติกตกแต่งลายต่างๆ สีทาโลง ซึ่งจะก่อให้เกิดโลหะหนัก เช่น แคดเมียม ตะกั่ว ปรอท สารไดออกซินและฟิวแรน

ไดออกซิน/ฟิวแรน (Dioxin/Furan) เป็นสารอินทรีย์ที่ไม่พึงประสงค์เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ โดยการเผาสารตั้งต้นหรือวัตถุดิบที่มีสารประกอบของออกซิเจน (O) และคลอรีน (Cl) นอกจากนี้ ไดออกซิน/ฟิวแรน ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มสาร POPs ประเภทไม่ตั้งใจผลิต/ปลดปล่อย (Annex C - Unintentional production) ของอนุสัญญากรุงสต็อกโฮล์ม (Stockholm Convention, ๒๐๑๖) ว่าด้วยสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Persistent Organic Pollutants: POPs) ซึ่งเป็นกลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ที่ถ่อยสลายได้ยากโดยแสงหรือสารเคมีหรือโดยชีวภาพ ทำให้เกิดการตกค้างในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานานและสามารถเคลื่อนย้ายไปได้ไกล มีคุณสมบัติละลายน้ำได้น้อย แต่ละลายได้ดีในไขมัน จึงทำให้มีการสะสมในไขมันของสิ่งมีชีวิต มีความเป็นพิษสูง เป็นสาเหตุของการเสียชีวิต การเจ็บป่วย และความพิการแต่กำเนิดของมนุษย์และสัตว์ เป็นสารก่อมะเร็ง และมีผลกระทบต่อระบบประสาทไวต่อความรู้สึก ระบบประสาทส่วนกลาง และรบกวนการทำงานของระบบการสืบพันธุ์ของสัตว์ สารดังกล่าวบางชนิดสามารถเปลี่ยนแปลงระบบฮอร์โมน ทำลายระบบการสืบพันธุ์ และระบบภูมิคุ้มกันได้

ในปีพ.ศ. ๒๕๔๖ - ๒๕๔๘ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ออกประกาศกำหนดให้เตาเผาศพ เป็นแหล่งควบคุมมลพิษที่ต้องควบคุมการปล่อยทิ้งของอากาศเสียออกสู่สิ่งแวดล้อม และกำหนดมาตรฐานความทึบแสงของเขม่าควันจากปล่องเตาเผาศพ และในปี ๒๕๔๖ กรุงเทพมหานคร ได้กำหนดข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง สุสานและฌาปนสถานที่กำหนดให้เตาเผาศพต้องกำจัดกลิ่น ควัน ตามหลักเกณฑ์ที่กรุงเทพมหานครกำหนด ส่งผลให้มีการใช้เตาเผาศพภายในประเทศสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว มีจำนวนผู้จำหน่ายเตาเผาศพรายใหม่ๆ เพิ่มขึ้นอย่างมากและผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายเตาเผาศพกำหนดราคาต่ำกว่าความเป็นจริง ทำให้เตาเผาศพไม่ได้มาตรฐานหรือคุณภาพต่ำ และการออกแบบการเผาไหม้ไม่ได้มาตรฐาน เกิดข้อบกพร่องหรือปัญหาต่างๆ ซึ่งผู้ผลิตและผู้จำหน่ายไม่สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเตาเผาศพดังกล่าวได้ นอกจากนี้ยังมีการแนะนำการใช้งานที่ผิดไปจากข้อเท็จจริง เช่น การแนะนำให้ผู้ใช้เตาเผาศพอุดหมุมของห้องเผา หรือไม่เปิดหัวเผาแรง เพื่อประหยัดเชื้อเพลิง ทำให้เกิดมลพิษเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก และการแนะนำให้เพิ่มหมุม และเพิ่มการป้อนอากาศเข้าห้องเผา เพื่อลดมลพิษจากเตาเผาศพ แต่ทำให้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (อาจสูงถึง ๑๐๐ ลิตรต่อการเผา ๑ ครั้ง) สำหรับผู้ซื้อ ผู้ใช้ และผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเตาเผาศพยังขาดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องหลักการของการเผาไหม้ และการกำจัดมลภาวะที่ถูกต้อง ถึงแม้ว่าผู้ใช้ ผู้ปฏิบัติงานจะมีการตื่นตัวในการใช้เตาเผาที่ลดมลภาวะ แต่ยังคงขาดแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้อง ไม่สามารถเลือกเตาเผาศพที่ดี ราคาเหมาะสมได้ และไม่ทราบว่าเตาเผาศพที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร ขาดการดูแลบำรุงรักษาเตาเผาศพที่ใช้งานอยู่ และในปี ๒๕๕๐ ประเทศไทย ได้จัดทำบัญชีรายงานสาร POPs ของปี ๒๕๔๘ พบว่า การระบายมลพิษของไดออกซิน/ฟิวแรนจากอุตสาหกรรมและกิจกรรมต่างๆ สู่บรรยากาศ พบว่า การเผาในที่โล่ง (เผาขยะ, เผาไร่ย่อย นาข้าว, ไฟไหม้จากอุบัติเหตุ) ร้อยละ ๕๐.๓๘ เตาเผาขยะ ร้อยละ ๑๔.๘ โรงงานผลิตไฟฟ้าร้อยละ ๑๑.๖๔ เตาเผาศพ ร้อยละ ๗.๖๒ และโรงงานผลิตเหล็ก ร้อยละ ๗.๐๖ เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, ๒๕๕๐) ซึ่งจะพบว่าเตาเผาศพติดอันดับ ๑ ใน ๕ ของแหล่งระบายไดออกซิน/ฟิวแรนของประเทศ ประกอบกับที่ตั้งของวัด ส่วนใหญ่จะอยู่ใกล้ชุมชน ซึ่งเป็นไปได้ว่ามลพิษต่าง ๆ จากการเผาศพอาจจะส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยใกล้เคียงโดยรอบได้

จากปัญหาข้างต้น การศึกษาครั้งนี้ จึงได้ทำการศึกษาข้อมูลเตาเผาศพและการจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมของการเผาศพของวัดในพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศ เพื่อทราบข้อมูลสถานการณ์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจากการเผาศพของวัด และใช้กรณีศึกษาโดยทำการศึกษาข้อมูลและเก็บตัวอย่างมลพิษอากาศในพื้นที่เป้าหมายที่สามารถเป็นตัวแทนของเตาเผาศพตามบริบทความเหมาะสมของพื้นที่ เพื่อทราบความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยรอบเตาเผาศพจากมลพิษอากาศที่สำคัญ คือ ไดออกซิน และเขม่าควัน และนำไปสู่การจัดทำข้อเสนอต่อการจัดการเตาเผาศพที่มีประสิทธิภาพ การกำหนดมาตรการ และแนวทางการป้องกันเพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนได้

๗. วัดสุประสงค์

๗.๑ วัดสุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาสถานการณ์การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนจากการเผาศพของวัด

๗.๒ วัดสุประสงค์เฉพาะ

๑) เพื่อสำรวจสถานการณ์การจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจากการเผาศพของวัดในพื้นที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศ

๒) เพื่อศึกษาปริมาณสารไดออกซิน เชม่าควีน ความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยรอบเตาเผาศพของวัดในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดสมุทรปราการ

๓) เพื่อจัดทำข้อเสนอต่อการจัดการเตาเผาศพที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชน

๘. วิธีการดำเนินงาน/วิธีการศึกษา/ขอบเขตงาน

๘.๑ พื้นที่การศึกษา เป็นวัดในสังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติในพื้นที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศ ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนตำบล เทศบาลตำบล เทศบาลเมือง เทศบาลนคร กรุงเทพมหานครและเมืองพัทยา

๘.๒ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

๑) กำหนดส่วนย่อยของประชากรให้เหมาะสม และการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม ด้วยสูตรคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง
$$n = \frac{๔๑,๐๑๑}{๑+๔๑,๐๑๑(๐.๐๓)^๒} = ๑,๐๘๑.๘๐ = ๑,๐๘๒ \text{ แห่ง}$$

และสุ่มตัวอย่างอย่างเป็นระบบ (Systematic Random Sampling) ตามรายชื่อวัดซึ่งได้เรียงลำดับที่ระบุลำดับที่ชัดเจนเพื่อสำรวจสถานการณ์ความเสี่ยงและการจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจากการเผาศพ

๒) คัดเลือกวัดที่มีเตาเผาศพแบบเจาะจง (Purposive sampling) ในพื้นที่กรุงเทพฯ ๒ แห่ง และจังหวัดใกล้เคียง ๑ แห่ง ในการตรวจวัดปริมาณสารไดออกซินและเชม่าควีนจากการเผาศพ

๓) เลือกกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental sampling) ประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบวัดทั้ง ๓ แห่ง ในรัศมีไม่เกิน ๑ กิโลเมตร เพื่อสอบถามข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพจากการเผาศพ

๘.๓ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

๑) แบบสำรวจข้อมูลเตาเผาศพและการจัดการเผาศพของวัด แบ่งเป็น ๕ ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไปของวัด

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลเกี่ยวกับเตาเผาศพ และการจัดการศพ

ส่วนที่ ๓ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ควบคุมเตาเผาศพและสัปเหร่อ

ส่วนที่ ๔ ข้อมูลด้านสุขภาพ

ส่วนที่ ๕ ข้อมูลการร้องเรียนปัญหามลพิษจากการเผาศพ

๒) เครื่องมือวิทยาศาสตร์ภาคสนาม สำหรับเก็บตัวอย่างสารมลพิษอากาศ ดังนี้

- เก็บตัวอย่างสารไดออกซินจากปล่องเตาเผาศพด้วยชุดเก็บตัวอย่างอากาศด้วยวิธี Isokinetic ผ่านกระดาษกรองและ XAD-๒ Resin Trap ตามที่กำหนดไว้ใน ๔๐ CFR Part ๖๐ Appendix A Method ๒๓ Determination of Polychlorinated Dibenzop-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans from Stationary Sources ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา แล้วนำตัวอย่างที่ได้ส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการตรวจหาปริมาณสารด้วยเครื่อง HRGC/MS

- เก็บตัวอย่างสารไดออกซินในบรรยากาศด้วยเครื่อง High Volume Air Sampler ผ่านกระดาษกรองชนิด PUFF (Poly Urethane Foam Filter) ตามวิธีมาตรฐานของ Office of Dioxin Control & Air Quality Management Division Environmental Management Bureau, Ministry of the Environment, Japan และนำตัวอย่างกลับมาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง High Resolution Gas Chromatography /High Resolution Mass Spectrometer (HRGC/HRMS)

- ตรวจวัดเขม่าควันจากปล่องเตาเผาศพด้วยแผนภูมิเขม่าควันของริงเกิลมานัน

๓) แบบบันทึกข้อมูลเตาเผาศพกรณีศึกษา ๓ แห่ง

- ข้อมูลจำเพาะของแหล่งกำเนิดสารไดออกซิน (เตาเผาศพ)

๔) การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากมลพิษอากาศเฉพาะไดออกซิน โดยใช้หลักการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของสภานิติบัญญัติแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. ๑๙๘๓ ประกอบด้วย การบ่งชี้อันตราย (Hazard Identification) การประเมินการได้รับสัมผัส (Exposure Assessment) ลักษณะของอันตราย การบ่งชี้ค่าแนะนำ (Dose-Response assessment) และการบอกลักษณะความเสี่ยง (Risk Characterization)

๕) แบบสอบถามผลกระทบต่อสุขภาพและผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของประชาชนโดยรอบเตาเผาศพ

- ข้อมูลทั่วไปผู้ตอบแบบสอบถาม

- ข้อมูลสมาชิกในครอบครัว

- ข้อมูลการสัมผัสสารมลพิษอากาศและผลกระทบต่อสุขภาพ

- ข้อมูลการร้องเรียนปัญหามลพิษจากการเผาศพ

๘.๔ การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

๘.๔.๑ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๑) ข้อมูลจากแบบสำรวจข้อมูลเตาเผาศพและการจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจากการเผาศพของวัด และข้อมูลการสอบถามผลกระทบต่อสุขภาพและผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของประชาชนโดยรอบเตาเผาศพ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา (Description Analysis) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ของข้อมูล และค่าร้อยละ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (SPSS)

๒) ข้อมูลจำเพาะของแหล่งกำเนิดสารไดออกซิน เขม่าควัน ๓ แห่ง รวบรวมและแจกแจงข้อมูลในประเด็นที่สำคัญของวัดแต่ละแห่งเป็นตาราง

๘.๔.๒ การแปรผลค่าความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศ

๑) การตรวจวิเคราะห์หาความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศ (ไดออกซิน) ด้วยการเก็บตัวอย่างสารมลพิษอากาศโดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ภาคสนาม และทำการตรวจวิเคราะห์หาความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศทางห้องปฏิบัติการ หลังจากนั้นนำผลการตรวจวิเคราะห์ความเข้มข้นมาเทียบเคียงกับมาตรฐาน ดังนี้

- สารไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผาศพ เทียบเคียงผลการตรวจวัดกับมาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอย และประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ กำหนดค่าสารประกอบไดออกซินซึ่งคำนวณผลในรูปของหน่วยความเข้มข้นเทียบเคียงความเป็นพิษต่อมนุษย์ (PCDD/Fs as Toxic Equivalent) ไม่เกิน ๐.๕ นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

- สารไดออกซินในบรรยากาศ เทียบเคียงผลการตรวจวัดกับมาตรฐานของต่างประเทศ ได้แก่ Standards Development Branch Ontario Ministry Of The Environment, Ontario's Ambient Air Quality Criteria, April ๒๐๑๒ กำหนดค่าสารประกอบไดออกซินซึ่งคำนวณผลในรูปของหน่วยความเข้มข้นเทียบเคียงความเป็นพิษต่อมนุษย์ (PCDD/Fs as Toxic Equivalent) ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๐.๑ พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

๒) ค่าความทึบแสงของเขม่าควัน กำหนดมาตรฐานค่าความทึบแสงของเขม่าควัน (Opacity) จากปล่องเตาเผาศพ ต้องมีค่าไม่เกินร้อยละ ๑๐ เมื่อตรวจวัดด้วยแผนภูมิเขม่าควันของริงเกิลมานัน

๘.๔.๓ การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากมลพิษอากาศ (ไดออกซิน)

วิธีการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ ประกอบด้วย ๔ ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ การบ่งชี้อันตราย (Hazard Identification) เป็นการระบุความเป็นอันตรายของความเข้มข้นสารไดออกซินที่ระบายออกจากปล่องสู่บรรยากาศ และข้อมูลจำเพาะของแหล่งกำเนิด ที่อาจก่อความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนโดยรอบเตาเผาศพ โดยจำแนกสารประกอบเฉพาะในกลุ่มไดออกซิน (PCDDs) ๗ ตัวจากทั้งหมด ๗๕ ตัว และสารประกอบในกลุ่มพีวแรน (PCDFs) ๑๐ ตัวจากทั้งหมด ๑๓๕ ตัว โดยทั้ง ๑๗ ตัวนี้มีความเป็นพิษคล้ายคลึงสารไดออกซิน

ขั้นตอนที่ ๒ การประเมินการได้รับสัมผัส (Exposure Assessment) เป็นขั้นตอนการประเมินค่าความเข้มข้นสารไดออกซินในบรรยากาศทั้งหมด ๑๗ ตัว จากการเก็บตัวอย่างไดออกซินในบรรยากาศรอบวัด ทั้ง ๓ แห่ง รวม ๖ จุด โดยเปรียบเทียบเป็นค่าความเป็นพิษรวม (TEQ) ที่กำหนดโดยองค์การอนามัยโลกปีล่าสุด The ๒๐๐๕ World Health Organization reevaluation of human and Mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds (Van den Berge et al., ๒๐๐๖) มีหน่วยเป็นพิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยใช้สมการ ๑ และ ๒

$$\text{ความเข้มข้นของสารไดออกซินในอากาศ (pg/m}^3\text{)} = \frac{\text{ปริมาณสารไดออกซินที่วิเคราะห์ได้ต่อตัวอย่าง (pg)}}{\text{ปริมาตรอากาศ (m}^3\text{)}} \text{-----}(๑)$$

$$\text{ค่าความเป็นพิษเทียบเท่ารวม (TEQ)} = \sum(\text{PCDD}_i \times \text{TEF}_i) + \sum(\text{PCDF}_i \times \text{TEF}_i) \text{-----}(๒)$$

จากนั้นใช้ค่าที่ได้จากการคำนวณค่าความเข้มข้นเทียบเท่าความเป็นพิษรวม (TEQ) นำมาประเมินระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจ ตามสมการที่ ๓

$$\text{ระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจ (pg-TEQ/kg BW/day)} = [\text{ความเข้มข้นสารไดออกซินในบรรยากาศ (pg-TEQ/m}^3\text{)} - (๓) \times \text{อัตราการหายใจ (m}^3\text{/day)}] / \text{น้ำหนักร่างกาย (kg)}$$

พารามิเตอร์สำคัญที่จะต้องใช้ในการคำนวณหาระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจในหน่วยพิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวัน (pg-TEQ/kg bw/day) ได้แก่ อัตราการหายใจ และน้ำหนักของร่างกายมนุษย์ ซึ่งกลุ่มประชากรเป้าหมายที่คาดว่าจะได้รับความเสี่ยง คือ กลุ่มเด็กเล็กที่มีอายุไม่เกิน ๖ ปีและผู้ใหญ่ โดยค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการประเมินการได้รับสัมผัส มีรายละเอียดดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการประเมินการได้รับสัมผัส

คำอธิบายพารามิเตอร์	หน่วย	เด็กเล็ก (≤๖ปี)	ผู้ใหญ่
น้ำหนักร่างกาย	กิโลกรัม	๑๘ ^(๑)	๖๓ ^(๒)
อัตราการหายใจ	ลูกบาศก์เมตรต่อวัน	๑๐.๑ ^(๑)	๑๕ ^(๑)

หมายเหตุ (๑) U.S. EPA. (๒๐๑๑) Exposure Factors Handbook ๒๐๑๑ Edition (Final Report). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/๖๐๐/R-๐๙/๐๕๒F.

(๒) ห้องปฏิบัติการวิจัยการประเมินผลสัมฤทธิ์สุขภาพการแพทย์ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) (๒๐๑๘) ผลการสำรวจรูปร่าง: ค่าเฉลี่ยรูปร่างเพศชายและหญิงกรุงเทพมหานคร, <http://www.sizethailand.org/bkk.html> [เข้าถึงข้อมูลวันที่ ๒๘ พฤษภาคม ๒๕๖๑]

ขั้นตอนที่ ๓ ลักษณะของอันตรายและค่าแนะนำ (Dose-Response assessment) ขั้นตอนการประเมินการตอบสนองต่อปริมาณสารที่สัมผัส โดยใช้ค่าแนะนำขององค์การอนามัยโลก ซึ่งกำหนดค่าแนะนำ Tolerable daily intake (TDI) หรือปริมาณสารที่ร่างกายสามารถทนรับสารไดออกซินได้โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายไว้ที่ ๑.๐ - ๔.๐ พิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวัน

ขั้นตอนที่ ๔ ลักษณะความเสี่ยง (Risk Characterization) การระบุลักษณะความเสี่ยงด้วยการเปรียบเทียบค่าที่ประเมินได้จากการได้รับสัมผัสสารไดออกซินสามารถแสดงผลเป็นค่าดัชนีความเสี่ยง (Risk Index) จากการได้รับสัมผัสสารไดออกซิน ตามสมการที่ ๔

$$\text{ดัชนีความเสี่ยง (Risk Index)} = \frac{\text{ระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจ (pg-TEQ/kg bw/day)}}{\text{ค่าแนะนำ TDI (pg-TEQ/kg bw/day)}} \text{-----}(๔)$$

การแปลผล

- ดัชนีความเสี่ยงมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า การได้รับสัมผัสนั้นมีความเสี่ยงต่อสุขภาพ อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้
- ดัชนีความเสี่ยงมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1 แสดงว่า การได้รับสัมผัสนั้นมีความเสี่ยงต่อสุขภาพ อยู่ในเกณฑ์ยอมรับไม่ได้ ควรหาวิธีการป้องกัน และลดความเสี่ยงหรือลดการได้รับสัมผัสสารนั้นๆ

๙. ผลการดำเนิน/ ผลการศึกษา

๙.๑ สถานการณ์การจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจากการเผาของวัด

จากการศึกษาเตาเผาศพและการจัดการเผาศพของวัดในพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศ ประกอบด้วย วัดในเขตกรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา เทศบาลนครและเทศบาลเมือง เขตเทศบาลตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบลจำนวน ๑,๐๘๒ แห่ง มีวัดที่ตอบกลับและให้ข้อมูลจำนวน ๘๙๒ แห่ง คิดเป็นร้อยละ ๘๒.๔๔ เป็นวัดที่มีเตาเผาศพจำนวน ๖๘๘ แห่ง คิดเป็นร้อยละ ๗๗.๑๓ และวัดที่ไม่มีเตาเผาศพจำนวน ๒๐๔ แห่ง คิดเป็นร้อยละ ๒๒.๘๗ ผลการศึกษา พบว่า วัดส่วนใหญ่มีขนาดพื้นที่ในการตั้งเตาเผาศพอยู่ที่ประมาณ ๑-๕ ไร่ คิดเป็นร้อยละ ๓๙.๓๙ สถานที่ตั้งเตาเผาศพและเมรุไม่อยู่ในเขตพื้นที่อันเป็นสถานที่ท่องเที่ยวหรือเพื่อนันทนาการหรือเขตอนุรักษ์หรือพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายว่าด้วยส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติคิดเป็นร้อยละ ๗๖.๔๕ วัดมีใบอนุญาตจัดตั้งสุสานหรือฌาปนสถานจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นร้อยละ ๖๑.๔๘ ด้านลักษณะโครงสร้างอาคารเตาเผาศพและเมรุส่วนใหญ่จะมีผนังและพื้นเป็นปูนคอนกรีต มีปล่องระบายอากาศ มีความมั่นคงแข็งแรง และปลอดภัยร้อยละ ๙๗.๙๗ ซึ่งวัดส่วนใหญ่มีเตาเผาศพ ๑ เตา เป็นแบบ ๑ ห้องเผา อายุการใช้งานเตาเผาศพประมาณ ๖ - ๑๐ ปี เชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาศพส่วนใหญ่ใช้ฟืนหรือถ่าน โดยปริมาณฟืนหรือถ่านที่ใช้ต่อการเผา ๑ ศพประมาณ ๑ - ๒ กระสอบ และมีการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงด้วยประมาณ ๔๑ - ๖๐ ลิตรต่อการเผา ๑ ศพ

กระบวนการเผาศพ กรณีมีเตาเผา ๒ ห้องเผา พบว่าวัดส่วนใหญ่มีการอุ่นเตาก่อนเผาศพเพียงร้อยละ ๒๖.๐๒ เท่านั้น โดยจะอุ่นเตาห้องเผาควันที่อุณหภูมิ ๒๐๐ - ๕๙๙ องศาเซลเซียส (ต้องไม่ต่ำกว่า ๙๐๐ องศาเซลเซียส) ระยะเวลาในการอุ่นเตาประมาณ ๑๐ นาที ในขั้นตอนการเผาศพทางวัดมีการควบคุมอุณหภูมิของห้องเผาศพประมาณ ๘๐๑ - ๑,๐๐๐ องศาเซลเซียส และห้องเผาควันประมาณ ๘๐๑ - ๑,๐๐๐ องศาเซลเซียสเช่นเดียวกัน (ห้องเผาศพต้องไม่ต่ำกว่า ๘๐๐ ห้องเผาควันไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ องศาเซลเซียสตามที่กรมควบคุมมลพิษแนะนำ) และมีระยะเวลาการเผาศพต่อ ๑ ศพ อยู่ที่ ๑ ชั่วโมง ๓๐ นาที - ๒ ชั่วโมง ซึ่งวัดส่วนใหญ่จะเผาศพประมาณ ๑-๑๐ ศพต่อเดือน การจัดการศพของวัดส่วนใหญ่ พบว่า ลักษณะโรงศพเป็นโรงไม้เรียบไม่มีลวดลายร้อยละ ๔๙.๔๒ และมีการใส่สิ่งของ และของใช้ต่างๆ ที่มีส่วนประกอบของพลาสติกลงไปโรงไม้และเผาพร้อมกับศพ เช่น เสื้อผ้า รองเท้า เครื่องประดับ กระดาษเงิน กระดาษทอง ดอกไม้จันทน์ หมอน นาฬิกา เป็นต้น โดยทางวัดยังไม่มีกรออกกฎระเบียบหรือข้อห้ามเป็นลายลักษณ์อักษร มิให้มีการใส่สิ่งของและเครื่องใช้ต่างๆ ลงไปในโรงเพื่อเผาพร้อมกับศพ การจัดการศพจากโรคติดต่ออันตรายของวัดส่วนใหญ่จะไม่เปิดถุงเก็บศพ จะทำพิธีก่อนแล้วจึงทำการเผาร้อยละ ๔๑.๑๓ และการจัดการเถ้าที่เหลือจากการเผาศพของวัดส่วนใหญ่จะทิ้งในบ่อหรือหลุมฝังกลบภายในวัดที่จัดเตรียมไว้

การจัดการมลพิษอากาศทางวัดมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอากาศที่เกิดจากการเผาศพของวัดเพียงร้อยละ ๑๐.๑๗ เท่านั้น และวัดมีการติดตั้งระบบบำบัดมลพิษทางอากาศเพียง ร้อยละ ๗.๙๙ โดยเป็นการเผาซ้ำในห้องเผาควันใช้ระบบกรองอากาศ และสเปรย์น้ำมีการตรวจสอบคุณภาพหรือซ่อมบำรุงเตาเผาศพอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง ร้อยละ ๕๗.๘๕

โดยมีผู้ควบคุมเตาเผาซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสับหรือ ที่ผ่านการฝึกอบรมจากหน่วยงานของราชการ หรือบริษัทเอกชนที่
จำหน่ายเตาเผาให้กับทางวัด สับหรือส่วนใหญ่จะใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะทำการเผา เช่น
หน้ากากอนามัย ถุงมือ แว่นตากันแสง/ความร้อน เป็นต้น และยังไม่มีปัญหาสุขภาพหรือประวัติการเจ็บป่วยที่คาดว่า
น่าจะมีสาเหตุมาจากมลพิษจากการเผา นอกจากนี้ วัดส่วนใหญ่ไม่ค่อยถูกร้องเรียนเรื่องของควัน กลิ่น และฝุ่นละออง
จากการเผา

๙.๒ ผลการตรวจวิเคราะห์มลพิษอากาศ

ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของสารไดออกซินจากปล่องระบายอากาศเตาเผา และใน
บรรยากาศของวัดในเขตกรุงเทพมหานคร ๒ แห่ง และวัดในจังหวัดสมุทรปราการ ๑ แห่ง พบว่า ปริมาณความเข้มข้นของสาร
ไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผาที่มีค่าต่ำสุดอยู่ที่ ๒.๘๔ นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าสูงสุดอยู่ที่ ๑๕.๕ นาโน
กรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับปริมาณความเข้มข้นของสารไดออกซินในบรรยากาศมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ ๐.๐๖๕๘ พิโกกรัมต่อ
ลูกบาศก์เมตร และค่าสูงสุดอยู่ที่ ๐.๓๙๓ พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และผลการตรวจวัดความทึบแสงของเขม่าควันจาก
ปล่องเตาเผาด้วยวิธีริงเกิลมานน์ พบว่า ค่าความทึบแสงของเขม่าควันที่ระบายออกจากปล่องเตาเผาของวัดทั้ง
๓ แห่ง อยู่ในช่วงร้อยละ ๕ - ๕.๕๘๓ รายละเอียดดังตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สารมลพิษอากาศ

รายละเอียด	วัด ก	วัด ข	วัด ค
สารไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผา (นาโนกรัมต่อลูกบาศก์ เมตร (ng-TEQ/m ³))	๗.๗๙	๑๕.๕	๒.๘๔
สารไดออกซินในบรรยากาศโดยทั่วไป (พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (pg-TEQ/m ³))	๐.๒๐๖	๐.๑๓๖	๐.๐๖๕๕
	๐.๓๙๓	๐.๑๔๔	๐.๐๖๕๘
ค่าความทึบแสงของเขม่าควัน (ร้อยละ)	๕	๕.๔๑๗	๕.๕๘๓

เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานเพื่อควบคุมปริมาณความเข้มข้นของสารประกอบไดออกซินที่
ระบายจากปล่องเตาเผา จึงเทียบเคียงผลการตรวจวัดกับมาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอย และ ประกาศกระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ
กำหนดค่าสารประกอบไดออกซิน ซึ่งคำนวณผลในรูปของหน่วยความเข้มข้นเทียบเคียงความเป็นพิษต่อมนุษย์ (PCDD/Fs
as Toxic Equivalent) ไม่เกิน ๐.๕ นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ng-TEQ/m³)

สำหรับมาตรฐานเพื่อควบคุมปริมาณความเข้มข้นของสารประกอบไดออกซินในบรรยากาศ ประเทศไทยยังไม่มี
การกำหนดเช่นเดียวกัน จึงเทียบเคียงผลการตรวจวัดกับมาตรฐานของต่างประเทศ คือ Standards Development
Branch Ontario Ministry Of The Environment, Ontario's Ambient Air Quality Criteria, April ๒๐๑๒
กำหนดค่าสารประกอบไดออกซินซึ่งคำนวณผล ในรูปของหน่วยความเข้มข้นเทียบเคียงความเป็นพิษต่อมนุษย์ (PCDD/Fs
as Toxic Equivalent) ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๐.๑ พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (pg-TEQ/m³)

ดังนั้น ผลการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารไดออกซินที่ระบายจากปล่องเตาเผาของวัดทั้ง ๓ แห่งมี
ค่าเกินมาตรฐานกำหนด และปริมาณความเข้มข้นของสารไดออกซินในบรรยากาศวัด ก และวัด ข มีค่าเกินมาตรฐาน
กำหนด ส่วนวัด ค มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน

สำหรับค่าความทึบแสงของเขม่าควันที่ระบายออกจากปล่องเตาเผาของวัดทั้ง ๓ แห่ง มีค่าไม่เกินค่า
มาตรฐานที่กำหนดไว้ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าความทึบแสง
ของเขม่าควันจากปล่องเตาเผา ซึ่งกำหนดให้เขม่าควันที่ปล่อยทิ้งจากปล่องเตาเผาต้องมีค่าความทึบแสงไม่เกิน
ร้อยละ ๑๐ เมื่อตรวจวัดด้วยแผนภูมิเขม่าควันของริงเกิลมานน์

๙.๓ ข้อมูลจำเพาะของแหล่งกำเนิดสารไดออกซิน (เตาเผาศพ) ทั้ง ๓ แห่งและศัพทธรณีศึกษา

พบข้อมูลการเผาศพของเตาเผาศพซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดสารไดออกซิน ที่อาจมีผลต่อการปล่อยสารไดออกซินออกสู่อากาศ ได้แก่

- เตาเผาศพทั้ง ๓ วัดเป็นเตาเผาแบบ ๒ ห้องเผา มีการอุ่นเตาเผาวันก่อนที่อุณหภูมิไม่ถึง ๙๐๐ องศาเซลเซียส ขณะเผาศพอุณหภูมิห้องเผาอยู่ระหว่าง ๒๐๐ - ๖๐๐ องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้องเผาวันประมาณ ๕๐๐ - ๗๐๐ องศาเซลเซียส (ห้องเผาศพต้องไม่ต่ำกว่า ๘๐๐ องศาเซลเซียส ห้องเผาวันไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ องศาเซลเซียสตามที่กรมควบคุมมลพิษแนะนำ)

- ลักษณะโรงมีการตกแต่งลายเทพพนมและมีฐานโรง มีสิ่งของอื่นๆ ที่ใส่เพื่อเผา ได้แก่ เสื้อผ้า รองเท้า หมอน ผ้าห่ม เครื่องประดับ กระดาษเงิน-ทอง ดอกไม้เงิน

- วัดทั้ง ๓ แห่งไม่มีระบบบำบัดมลพิษอากาศ

๙.๔ การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากมลพิษอากาศ (ไดออกซิน)

๙.๔.๑ การบ่งชี้อันตรายจากการเผาศพและค่าความเข้มข้นของสารไดออกซินในบรรยากาศที่สำคัญ

การศึกษานี้มีแหล่งกำเนิดมลพิษเป็นเตาเผาศพของวัดภุมมศึกษา ๓ แห่ง คือ วัด ก วัด ข และวัด ค จากการสำรวจเตาเผาศพของวัดภุมมศึกษา พบข้อมูลที่มีผลต่อการปล่อยสารไดออกซินออกสู่อากาศ โดยมีประเด็นข้อมูลที่เหมือนกัน คือ เป็นเตาเผาแบบ ๒ ห้องเผาต่อเตา ไม่มีการติดตั้งระบบบำบัดมลพิษอากาศใดๆ มีการอนุญาตให้ใส่สิ่งของอื่นๆ ลงในโรงศพและเผาพร้อมกับศพได้ มีการเปิดเตาระหว่างการเผา และอุณหภูมิในการเผาไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมควบคุมมลพิษ และผลการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารไดออกซินที่ระบายออกจากปล่องทั้ง ๓ แห่งมีค่าเกินมาตรฐาน ทำให้เมื่อตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารไดออกซินในบรรยากาศรอบเตาเผาศพของวัดใน ๖ จุดตรวจวัด (วัดละ ๒ จุดตรวจวัด) พบปริมาณความเข้มข้นของสารไดออกซินในบรรยากาศรอบเตาเผาศพวัด ก (จุด ๒) มีค่าสูงสุดที่ ๐.๓๙๓ พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าต่ำสุดที่บริเวณรอบเตาเผาศพวัด ค (จุด ๒) อยู่ที่ ๐.๐๖๕๘ พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แสดงให้เห็นและยืนยันว่า เตาเผาศพของวัดทั้ง ๓ แห่งมีการปล่อยสารไดออกซินสู่อากาศในขณะที่เผาศพ ถือเป็นบริเวณเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารไดออกซินสูง ซึ่งประชาชนที่อาศัยโดยรอบมีโอกาสได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจได้มากที่สุด

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากค่าความเข้มข้นของสารไดออกซินในบรรยากาศรอบเตาเผาศพของวัดทั้ง ๓ แห่งข้างต้นนั้น เป็นค่าความเข้มข้นรวมของสารในกลุ่มไดออกซินและสารประกอบที่มีคุณสมบัติเหมือนสารไดออกซินที่มีความเป็นพิษคล้ายๆ กัน ทั้งหมด ๓ กลุ่ม (PCDDs, PCDFs และ PCBs) ซึ่งมีสารประกอบอยู่ทั้งหมด ๒๙ ตัว โดยสารเหล่านี้สามารถใช้ค่าสัมประสิทธิ์ปรับเทียบความเป็นพิษ (TEF) เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพในมนุษย์ได้ แต่ในการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากสารไดออกซินในการศึกษานี้ จะทำการศึกษาเฉพาะสารในกลุ่มไดออกซิน (PCDDs) และสารในกลุ่มฟิวแรน (PCDFs) ที่มีความเป็นพิษสูงรวมทั้งหมด ๑๗ ตัวเท่านั้น

สำหรับค่าความเข้มข้นของสารในกลุ่มไดออกซิน (PCDDs) และสารในกลุ่มฟิวแรน (PCDFs) ในบรรยากาศทั้ง ๑๗ ตัวใน ๖ จุดตรวจวัดที่ทำการศึกษา จะเป็นค่าความเข้มข้นปรับเทียบความเป็นพิษรวมสอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์ปรับเทียบความเป็นพิษที่กำหนดโดยองค์การอนามัยโลกปีล่าสุด (TEF) เรียบร้อยแล้ว โดยพบว่าค่าความเข้มข้นของสารไดออกซินในบรรยากาศรอบเตาเผาศพของวัด ก (จุด ๒) มีค่าสูงสุดที่ ๐.๓๔๗ พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าต่ำสุดที่บริเวณรอบเตาเผาศพวัด ค (จุด ๑) ที่ ๐.๐๕๙ พิโกกรัมต่อลูกบาศก์เมตร รายละเอียดดังตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ ค่าความเข้มข้นของสารไดออกซินในบรรยากาศทั้ง ๑๗ ตัวใน ๖ จุดตรวจวัด

ลำดับ	สถานที่/บริเวณ	ความเข้มข้นสารไดออกซินในบรรยากาศ (pg-TEQ/m ^๓)
๑	วัด ก (จุด ๑)	๐.๑๘๕
๒	วัด ก (จุด ๒)	๐.๓๔๗
๓	วัด ข (จุด ๑)	๐.๑๒๔
๔	วัด ข (จุด ๒)	๐.๑๓๐
๕	วัด ค (จุด ๑)	๐.๐๕๙
๖	วัด ค (จุด ๒)	๐.๐๖๑

๙.๔.๒ การประเมินระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจ

ค่าความเข้มข้นของสารไดออกซินในบรรยากาศที่ได้ในตารางที่ ๓ จะมาคำนวณหาระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจ โดยพารามิเตอร์สำคัญที่ใช้ในการคำนวณหาระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจ ในหน่วยพิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวัน (pg -TEQ/kg bw/day) ได้แก่ อัตราการหายใจ และน้ำหนักของร่างกายมนุษย์ (รายละเอียดตามตารางที่ ๑) ซึ่งมีการแบ่งกลุ่มประชากรที่คาดว่าจะได้รับความเสี่ยง เป็น ๒ กลุ่ม คือ

- กลุ่มเด็กเล็กที่มีอายุไม่เกิน ๖ ปี มีอัตราการหายใจ ๑๐.๑ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และมีน้ำหนักร่างกายเฉลี่ย ๑๘ กิโลกรัม
 - กลุ่มผู้ใหญ่ มีอัตราการหายใจ ๑๕ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และมีน้ำหนักร่างกายเฉลี่ย ๖๓ กิโลกรัม
- ดังนั้น ระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจ สามารถคำนวณได้ ดังสมการ

$$\text{ระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจ (pg-TEQ/kg BW/day)} = [\text{ความเข้มข้นสารไดออกซินในบรรยากาศ (pg-TEQ/m}^3\text{)} \times \text{อัตราการหายใจ (m}^3\text{/day)}] / \text{น้ำหนักร่างกาย (kg)}$$

จากการคำนวณ พบระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจสูงสุดในกลุ่มเด็กเล็กอายุไม่เกิน ๖ ปีบริเวณรอบเตาเผาศพวัด ก (จุด ๒) อยู่ที่ ๐.๑๘๕ พิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวัน และในกลุ่มผู้ใหญ่พบระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจสูงสุดอยู่ที่ ๐.๐๘๓ พิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวัน บริเวณรอบเตาเผาศพวัด ก (จุด ๒) เช่นเดียวกัน รายละเอียดดังตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ ผลการประเมินระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจรอบเตาเผาศพ ใน ๖ จุดตรวจวัด

ลำดับ	สถานที่/บริเวณ	ความเข้มข้นสารไดออกซิน ในบรรยากาศ (pg-TEQ/m ^๓)	ระดับการได้รับสัมผัสไดออกซินทางการหายใจ (pg-TEQ/kg bw/day)	
			เด็ก (≤๖ ปี)	ผู้ใหญ่
๑	วัด ก (จุด ๑)	๐.๑๘๕	๐.๑๐๔	๐.๐๔๔
๒	วัด ก (จุด ๒)	๐.๓๔๗	๐.๑๙๕	๐.๐๘๓
๓	วัด ข (จุด ๑)	๐.๑๒๔	๐.๐๗๐	๐.๐๓๐
๔	วัด ข (จุด ๒)	๐.๑๓๐	๐.๐๗๓	๐.๐๓๑
๕	วัด ค (จุด ๑)	๐.๐๕๙	๐.๐๓๓	๐.๐๑๔
๖	วัด ค (จุด ๒)	๐.๐๖๑	๐.๐๓๔	๐.๐๑๕

๙.๔.๓ ดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารไดออกซิน

จากระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจที่คำนวณได้ข้างต้น นำมาเปรียบเทียบกับค่าแนะนำ Tolerable daily intake (TDI) ขององค์การอนามัยโลก และแสดงผลเป็นค่าดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารไดออกซิน (Risk Index) โดยค่าแนะนำ (TDI) กำหนดไว้ที่ ๑.๐ – ๔.๐ พิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวัน (pg-TEQ/kg bw/day)

ซึ่งเป็นปริมาณที่ร่างกายสามารถทนรับสารได้ออกซินได้โดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย กล่าวคือ มนุษย์สามารถรับสารได้ออกซินจากแหล่งต่างๆ รวมกันได้ไม่เกินวันละ ๑.๐ – ๔.๐ พิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวันไปจนตลอดชีวิตโดยไม่เป็นอันตรายจากสารได้ออกซิน (Van Leeuwen et al.,๒๐๐๐)

สำหรับการศึกษานี้จะใช้ค่าแนะนำ (TDI) ที่ ๔.๐ พิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวัน ในการคำนวณหา ค่าดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินทางการหายใจของประชาชน (เด็กเล็กและผู้ใหญ่) ดังสมการ

$$\text{ดัชนีความเสี่ยง (Risk Index)} = \frac{\text{ระดับการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินทางการหายใจ (pg-TEQ/kg bw/day)}}{\text{ค่าแนะนำ TDI (pg-TEQ/kg bw/day)}}$$

สำหรับค่าดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินทางการหายใจในกลุ่มเด็กเล็กอายุไม่เกิน ๖ ปีและกลุ่มผู้ใหญ่ในทุกจุดตรวจวัด รายละเอียดดังตารางที่ ๔

ตารางที่ ๕ ดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินจากการหายใจของประชาชน

ลำดับ	สถานที่/ บริเวณ	ความเข้มข้นสาร ได้ออกซินในบรรยากาศ (pg-TEQ/m ³)	การได้รับสัมผัสทางการหายใจ (pg-TEQ/kg bw/day)		ดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัส สารได้ออกซินทางการหายใจ	
			เด็ก (≤๖ ปี)	ผู้ใหญ่	เด็ก (≤๖ ปี)	ผู้ใหญ่
๑	วัด ก (จุด ๑)	๐.๑๘๕	๐.๑๐๔	๐.๐๔๔	๐.๐๒๖	๐.๐๑๑
๒	วัด ก (จุด ๒)	๐.๓๔๗	๐.๑๙๕	๐.๐๘๓	๐.๐๔๙	๐.๐๒๑
๓	วัด ข (จุด ๑)	๐.๑๒๔	๐.๐๗๐	๐.๐๓๐	๐.๐๑๘	๐.๐๐๘
๔	วัด ข (จุด ๒)	๐.๑๓๐	๐.๐๗๓	๐.๐๓๑	๐.๐๑๘	๐.๐๐๘
๕	วัด ค (จุด ๑)	๐.๐๕๙	๐.๐๓๓	๐.๐๑๔	๐.๐๐๘	๐.๐๐๔
๖	วัด ค (จุด ๒)	๐.๐๖๑	๐.๐๓๔	๐.๐๑๕	๐.๐๐๙	๐.๐๐๔

การแปลผล

○ ดัชนีความเสี่ยงมีค่าน้อยกว่า ๑ แสดงว่า การได้รับสัมผัสนั้นมีความเสี่ยงต่อสุขภาพ อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

○ ดัชนีความเสี่ยงมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ ๑ แสดงว่า การได้รับสัมผัสนั้นมีความเสี่ยงต่อสุขภาพ อยู่ในเกณฑ์ยอมรับไม่ได้ ควรหาวิธีการป้องกัน และลดความเสี่ยงหรือลดการได้รับสัมผัสสารนั้น ๆ

ดังนั้น จากการคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินทางการหายใจของประชาชน รอบเตาเผาศพ ๓ แห่ง ๖ จุดตรวจวัด พบว่า ดัชนีความเสี่ยงทุกจุดตรวจวัดมีค่าน้อยกว่า ๑ มาก แสดงว่า การหายใจเอา สารได้ออกซินเข้าสู่ร่างกายของประชาชนมีความเสี่ยงต่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ทั้งในกลุ่มเด็กเล็กและกลุ่มผู้ใหญ่

๙.๔.๔ สรุปผลการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากมลพิษอากาศ (ได้ออกซิน)

ในการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินจากการเผาศพของวัดทั้ง ๓ แห่ง พบว่า มีการปล่อยสารได้ออกซินจากเตาเผาศพสู่บรรยากาศ จึงถือเป็นบริเวณพื้นที่เสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินของประชาชนที่อาศัยโดยรอบได้ ซึ่งจากการประเมินระดับการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินทางการหายใจของประชาชน พบว่า บริเวณรอบเตาเผาศพวัด ก มีระดับการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินทางการหายใจในกลุ่มเด็กเล็กอายุไม่เกิน ๖ ปี สูงสุดอยู่ที่ ๐.๑๙๕ พิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวัน และในกลุ่มผู้ใหญ่มีระดับการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินทางการหายใจสูงสุดอยู่ที่ ๐.๐๘๓ พิโกกรัมต่อน้ำหนักร่างกายต่อวัน แต่ค่าดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินทางการหายใจที่คำนวณได้ทุกจุดตรวจวัดมีค่าน้อยกว่า ๑ มาก แสดงว่า ความเข้มข้นของสารได้ออกซินจากเตาเผาศพที่ระบายออกสู่บรรยากาศ ส่งผลให้ประชาชนโดยรอบได้รับสัมผัสทางการหายใจเอาสารได้ออกซินเข้าสู่ร่างกายได้ แต่ระดับการได้รับสัมผัสสารได้ออกซินทางการหายใจนั้นยังมีความเสี่ยงต่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ทั้งในเด็กเล็ก และในผู้ใหญ่

๙.๕ ผลกระทบต่อสุขภาพและการดำรงชีวิตของประชาชนโดยรอบเตาเผาศพ

จากการสอบถามประชาชนที่อาศัยในครัวเรือนที่มีระยะห่างจากวัดอยู่ในช่วงไม่เกิน ๑ กิโลเมตร เป็นกลุ่มคนอายุระหว่าง ๒๓ - ๖๐ ปี อาศัยอยู่ในบ้านในช่วงเวลาที่มีการเผาศพ โดยกลุ่มคนดังกล่าวไม่มีอาการเจ็บป่วยและไม่สูบบุหรี่ สำหรับการรับรู้การได้รับสัมผัสมลพิษและผลกระทบต่อสุขภาพที่คาดว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากมลพิษทางอากาศจากการเผาศพ ประชาชนส่วนใหญ่มีการรับรู้ถึงอันตรายต่อสุขภาพจากมลพิษอากาศและได้รับสัมผัสมลพิษที่เกิดจากการเผาศพ ร้อยละ ๔๖ โดยมลพิษอากาศที่รับรู้และได้รับสัมผัสหลัก คือ เขม่าควัน และส่วนใหญ่ร้อยละ ๙๒ ไม่ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพที่คาดว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากมลพิษทางอากาศจากการเผาศพ มีเพียงประชาชนส่วนน้อยเกิดอาการของโรคระบบทางเดินหายใจขณะเผาศพ แต่ไม่มีความกังวลหรือข้อวิตกใดเกี่ยวกับมลพิษจากการเผาศพ

๙.๖ สรุปผล

ผลการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า เตาเผาศพของวัดยังขาดการจัดการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมที่ดี และมีการระบายสารไดออกซินจากออกสู่อากาศขณะเผาศพ ทำให้ประชาชนโดยรอบมีโอกาสได้รับสัมผัสสารไดออกซินเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจได้ แต่ระดับการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจนั้นยังมีความเสี่ยงต่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้และไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน จึงมีข้อเสนอแนะต่อองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ให้มีการกำกับดูแลวัดให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการเผาศพที่ถูกต้อง เพื่อป้องกันการเกิดมลพิษอากาศที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนในอนาคต

๑๐. การนำไปใช้ประโยชน์

เนื่องจากประเทศไทยมีการศึกษาถึงผลกระทบของสารมลพิษอากาศจากการเผาศพค่อนข้างน้อยและผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนไม่ชัดเจน และการกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับมลพิษที่เกิดจากเตาเผาศพมีเพียงการตรวจสอบความทึบแสงของเขม่าควันจากเตาเผาศพ ดังนั้น ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถใช้ประโยชน์ ดังนี้

๑. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดข้อเสนอ/แนวทางในการทำฐานข้อมูลและการจัดการเตาเผาศพที่มีประสิทธิภาพ เพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพประชาชน
๒. เป็นข้อมูลสนับสนุน/ข้อเสนอแนะในการกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับมลพิษที่เกิดจากเตาเผาศพ
๓. เป็นข้อมูลในการปรับปรุงมาตรฐานเกี่ยวกับมลพิษจากเตาเผาศพ (เขม่าควัน) ให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
๔. ข้อมูลนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อการศึกษาสารไดออกซินและสารมลพิษอื่นที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น ในดิน น้ำ และอาหาร เป็นต้น

๑๑. ความยุ่งยากในการดำเนินการ/ปัญหา/อุปสรรค (ที่เป็นปัญหายุ่งยากของผู้ดำเนินการ)

๑. เนื่องจากเตาเผาศพในประเทศไทย มีสภาพการใช้งานมาเป็นเวลานาน และในการก่อสร้างและติดตั้งเตาเผาศพ ไม่ได้มีการเจาะช่องสำหรับเก็บตัวอย่างอากาศจากการเผาศพไว้บริเวณปล่องของเตาเผา ทำให้มีข้อจำกัดและความยากลำบากในการสำรวจและคัดเลือกตัวอย่าง เพื่อทำการเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์

๒. จำนวนเตาเผาศพปลอดมลพิษ ในประเทศไทยมีจำนวนค่อนข้างน้อย เนื่องจากต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการก่อสร้าง ส่งผลให้ต้องใช้เวลาในการติดต่อประสานงานเพื่อคัดเลือกเตาเผาศพล่าช้ากว่ากำหนด

๑๒. ข้อเสนอแนะ/วิจารณ์

๑๒.๑ ข้อเสนอต่อการจัดการเตาเผาศพที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชน

การศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบข้อมูลการจัดการเตาเผาศพของวัดในประเทศไทย มีลักษณะเตาเผาศพและเมรุที่มั่นคง แข็งแรง มีปล่องระบายอากาศแต่ไม่มีการติดตั้งระบบบำบัดมลพิษ กระบวนการเผาศพมีการควบคุมอุณหภูมิการเผาไม่เป็นไปตามที่กำหนด มีการใส่สิ่งของต่างๆ ลงไปในโลงขณะเผาศพ ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ อีกทั้งผู้ควบคุมเตาเผาศพยังขาดความรู้ด้านเทคนิคการเผาศพ และการจัดการเตาเผาศพที่มีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดการปล่อย

สารไดออกซินออกสู่บรรยากาศ โดยสารไดออกซินจากปล่องเตาเผาศพที่ระบายสู่บรรยากาศรอบเตาเผาศพ สามารถแพร่กระจายไปบริเวณชุมชนโดยรอบ ทำให้ประชาชนที่อาศัยโดยรอบเตาเผาศพได้รับสัมผัสสารไดออกซินและมลพิษอื่นๆ ด้วย ถึงแม้ว่าช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาพบเพียงแค่ประชาชนเกิดอาการของโรคระบบทางเดินหายใจขณะที่ทำการเผาศพ และมีความเสี่ยงในการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ แต่ในระยะยาวการสัมผัสสารไดออกซินอาจมีความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนได้ หากไม่มีการควบคุมและป้องกันที่ดี ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอต่อการจัดการเตาเผาศพที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชน ดังนี้

๑) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกรมควบคุมมลพิษ ควรกำหนดมาตรฐานเพื่อควบคุมมลพิษทางอากาศจากเตาเผาศพ จากการผลการศึกษาพบว่ามีการระบายออกจากรับรองจากปล่องเตาเผาศพไม่อยู่ในมาตรฐานกำหนดและแพร่กระจายสู่บรรยากาศทั่วไปได้ แต่ผลการตรวจวัดเขม่าควันมีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ตามที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมประกาศไว้ในราชกิจจานุเบกษาตั้งแต่ปี ๒๕๕๖ ดังนั้น ควรมีการพิจารณากำหนดหรือปรับปรุงมาตรฐานการปล่อยมลพิษชนิดต่างๆ จากเตาเผาศพ โดยการปรับปรุงมาตรฐานค่าความทึบแสงของเขม่าควันจากปล่องเตาเผาศพให้ทันสมัย มีประสิทธิภาพมากขึ้น และพิจารณากำหนดมาตรฐานเพื่อควบคุมมลพิษทางอากาศจากเตาเผาศพอื่นที่มีความเสี่ยงสำคัญ ตามความสำคัญของพื้นที่หรือเขตชุมชนที่มีประชาชนหนาแน่นก่อน ได้แก่ กรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา เทศบาลนคร และเทศบาลเมือง

๒) ผลักดันให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น นำแนวทางปฏิบัติในการควบคุมมลพิษจากเตาเผาศพไปใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้กระบวนการเผาศพมีการควบคุมอุณหภูมิการเผาเป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนดไว้ในหลักเกณฑ์ทางวิชาการและแนวทางปฏิบัติสำหรับเตาเผาศพ เพิ่มประสิทธิภาพในการทำลายมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้น รวมถึงการแนะนำให้วัดมีการติดตั้งระบบบำบัดมลพิษจากการเผาศพด้วยวิธีการต่างๆ ก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดการยกระดับมาตรฐานเตาเผาศพในประเทศไทย และช่วยลดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน และก๊าซต่างๆ ด้วย

๓) ส่งเสริมให้ผู้ควบคุมและผู้ดูแลเตาเผาศพมีการจัดการการเผาศพที่ดี โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เจ้าอาวาส หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายมีหน้าที่กำกับ ติดตามในประเด็นต่างๆ ดังนี้

- การออกแบบเตาเผาศพ หรือการเลือกใช้เตาเผาศพที่สามารถทำลายเชื้อโรคและลดมลพิษได้โดยต้องคำนึงถึงอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาไหม้ทั้งในห้องเผาศพและห้องเผาควัน ระยะเวลาของเผาควันหรือก๊าซที่เกิดจากการเผาศพถูกเผาที่ห้องเผาควันต้องเพียงพอในการกำจัดควันและสารมลพิษ และต้องประหยัดเชื้อเพลิง

- การป้องกันหรือการลดสิ่งของอื่น ๆ ที่ไม่จำเป็นก่อนเข้าเตาเผา เพื่อเป็นการลดปริมาณมลพิษที่จะเกิดจากเตาเผาศพ และลดผลกระทบหรือความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการลดสิ่งของที่เข้า เตาเผาศพได้ก็เท่ากับสามารถรักษาสิ่งแวดล้อม ป้องกันสุขภาพอนามัยของผู้ควบคุมเตาเผาศพ ลดค่าใช้จ่ายของเชื้อเพลิง และเพิ่มความสัมพันธ์กับชุมชนเพราะไม่มีปัญหามลพิษจากการเผาศพ

- การอบรมผู้ควบคุมเตาเผาศพ และสัปเหร่อ ให้มีความรู้เกี่ยวกับมลพิษเพื่อลดการปล่อยมลพิษและลดความเสี่ยงอื่นๆ โดยมีการอบรมและการรับรองผู้ควบคุมเตาเผาศพ และสัปเหร่อ ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเตาเผาศพ เพื่อให้แน่ใจได้ว่าผู้ผ่านการฝึกอบรมสามารถปฏิบัติงานและใช้งานอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และการปฏิบัติงานนั้นสามารถลดการปล่อยมลพิษและลดความเสี่ยงด้านอื่นๆ ที่เกิดจากเตาเผาศพได้

- การตรวจสอบคุณภาพอากาศและการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอส่งผลต่อประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของเตาเผาศพ โดยเตาเผาศพที่มี ๒ ห้องเผาควรพิจารณาดำเนินการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอากาศจากปล่องเตาเผาศพ เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการปล่อยมลพิษอากาศออกจากเตาเผาศพ และยังเป็น การช่วยจัดลำดับความสำคัญในการปรับปรุงเตาเผาศพได้อีกด้วย

๔) สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ กรมอนามัย สถาบันการศึกษา และภาคีเครือข่ายร่วมดำเนินการจัดการความรู้ด้านการควบคุมปกป้องตนเองจากมลพิษอากาศที่สำคัญแก่ประชาชน รวมทั้งพระสงฆ์ ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการเผาศพของวัด ให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดมลพิษอากาศ เช่น การให้ความรู้เรื่องการลดการใส่สิ่งของในโลงเพื่อเผาไปพร้อมกับศพอาจผ่านบริษัทที่จำหน่ายเตาเผาศพ หรือการออกประกาศของวัดที่

เป็นลายลักษณ์อักษรชัดเจนถึงข้อห้ามต่างๆ ในการลดมลพิษอากาศ หรือการประชาสัมพันธ์และรณรงค์ผ่านสื่อต่างๆ เรื่องการงดใส่วัสดุสิ่งของ โดยเฉพาะวัสดุที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ เป็นต้น รวมถึงการร่วมกำหนดมาตรการควบคุมการปล่อยมลพิษอากาศจากการเผาผลาญในแต่ละชุมชน เพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติมากที่สุด

๕) กรมอนามัย ร่วมกับภาคีเครือข่ายหลักพิจารณาการจัดทำฐานข้อมูลการจัดการเตาเผาศพของประเทศไทยในรูปแบบของแพลตฟอร์มดิจิทัล โดยต้องดำเนินการให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูล การเข้าถึงข้อมูล และการใช้ประโยชน์จากข้อมูลได้ทุกช่องทาง รวมถึงจัดให้มีระบบเฝ้าระวังหรือการคาดการณ์มลพิษที่เกิดจากการเผาผลาญในระดับพื้นที่ เพื่อลดปัญหาการร้องเรียน เหตุรำคาญจากการเผาผลาญโดยเฉพาะในเขตพื้นที่ชุมชนหนาแน่น

๑๒.๒ ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป

การศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาปริมาณสารไดออกซินและประเมินการได้รับสัมผัสสารไดออกซินทางการหายใจเพียงอย่างเดียว ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพจากมลพิษอากาศจากการเผาผลาญ ดังนี้

๑) การศึกษามีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะอธิบายความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนจากการสัมผัสสารไดออกซินจากเตาเผาผลาญอย่างชัดเจน จึงควรเพิ่มจำนวนตัวอย่างในการศึกษาต่อไปเพื่อให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

๒) ควรมีการศึกษาข้อมูลสถานการณ์ความเสี่ยงจากมลพิษอากาศจากการเผาผลาญในช่องทางต่างๆ เพิ่มเติมทั้งทางการหายใจ การปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น ในดิน น้ำ และอาหาร เพื่อเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ในการกำหนดแนวทางการป้องกันและควบคุมความเสี่ยงจากการสัมผัสสารมลพิษอากาศจากการเผาผลาญของประชาชน

๓) ให้มีการศึกษาหรือเก็บข้อมูลการได้รับสัมผัสสารไดออกซินของประชาชนในระยะยาว เพื่อให้ทราบผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่ชัดเจนมากขึ้น

๑๓. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษามลพิษอากาศและผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยรอบเตาเผาผลาญ : กรณีศึกษาในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดสมุทรปราการ สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดีด้วยความกรุณาจากท่านสิริวรรณ จันทนจุลกะ รักษาการนักวิชาการสาธารณสุขทรงคุณวุฒิ (ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม) และท่านผอ. สมชาย ตู่แก้ว ผู้อำนวยการสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม ที่ให้โอกาสและสนับสนุนการศึกษาในครั้งนี้ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ผู้ศึกษาขอขอบคุณนางสาวปรียนิตย์ ไหมแจริญศรี หัวหน้ากลุ่มพัฒนาอนามัยสิ่งแวดล้อมจากมลพิษ และเจ้าหน้าที่กลุ่มพัฒนาอนามัยสิ่งแวดล้อมจากมลพิษ สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม ที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นไปด้วยดี

สุดท้ายนี้การดำเนินการมีอาจสำเร็จลุล่วงไปได้หากปราศจากความร่วมมือจากวัดทั่วประเทศที่ตอบแบบสำรวจ และส่งกลับคืนมา วัดกรณีศึกษาและประชาชนโดยรอบวัดทั้ง ๓ แห่งที่ได้ให้ความอนุเคราะห์หาคณะผู้ศึกษาเข้าไปทำการศึกษาและเก็บตัวอย่างสารมลพิษในอากาศจากปล่องเตาเผาผลาญและในบรรยากาศ ตลอดจนหน่วยงานท้องถิ่นในกรุงเทพมหานครและจังหวัดสมุทรปราการที่ได้ประสานงาน อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์ประชาชน จนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานภาครัฐและผู้ประกอบการ ประชาชน ในการกำหนดมาตรการ แนวทางในการควบคุม ป้องกันมลพิษในอากาศจากการเผาผลาญ เพื่อลดผลกระทบด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงต่อสุขภาพประชาชน รวมทั้งปัญหาเหตุรำคาญต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงกับวัด

๑๔. เอกสาร/เว็บไซต์อ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. หลักเกณฑ์ทางวิชาการและแนวทางปฏิบัติสำหรับเตาเผาผลาญ [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ ๒๒ ม.ค.

๒๕๖๑]. เข้าถึงได้จาก : http://www.pcd.go.th/info_serv/air_crematory.html

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานและกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน. (๒๕๔๗). เอกสารประกอบการเสวนาเชิงวิชาการ ณ วัดสะพานพระโขนง กรุงเทพมหานคร.

จักรพันธ์ เทียงบุญ (๒๐๑๔) การใช้เตาเผาศพที่มี และไม่มีห้องเผาที่สองในเขตกรุงเทพ และปริมณฑล, สารนิพนธ์, วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอาคาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจ บัณฑิตย ๒๕๕๗

สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. รายงานสรุปจำนวนวัด พ.ศ. ๒๕๖๐ [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ ๑๐ ม.ค. ๒๕๖๑]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.onab.go.th/category>.

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย. (2561). รายงานฉบับสมบูรณ์ เก็บรวบรวมข้อมูลและประมวลผลข้อมูลพร้อม จัดทำข้อเสนอในการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม และระบบการจัดการการเผาศพที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดความ เสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชน. นนทบุรี.

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย. (2560). รายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์สารไดออกซินจากเตาเผาศพ งานตรวจวัดและวิเคราะห์สารไดออกซินในบรรยากาศ และปล่อยระบายนอกอากาศจากเตาเผาศพ. นนทบุรี.

Takeda, N., Takaoka, M., Fujiwara, T., Takeyama, H., & Eguchi, S. (2000). PCDDs/DFs emissions from crematories in Japan. *Chemosphere*, 40(6), 575-586.

United Nations Environment Programme (UNEP) (2008). guidelines on best available techniques and provisional guidance on best environmental practices relevant to Article 5 and Annex C of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants

US EPA (2018) Integrated Risk Information System - Hexachlorodibenzo-p-dioxin (HxCDD), mixture of 1,2,3,6,7,8-HxCDD and 1,2,3,7,8,9-HxCDD, United States Environmental Protection Agency.

World Health Organization (2004). Assessment of Small-Scale Incinerators for Health Care Waste.

Wu, S. et al. (2016) Dioxin distribution characteristics and health risk assessment in different size particles of fly ash from MSWIs in China, *Waste Management*, Vol.50, p. 113-120.

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ



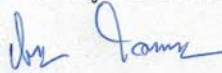
(นางสาวไมพร เป็นสุข)

ผู้เสนอผลงาน

๓ / มิ.ย. / ๖๕

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ



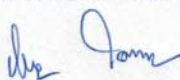
(นางสาวปรียัตย์ ไหมเจริญศรี)

ผู้ร่วมดำเนินการ

๘ / มิ.ย. / ๖๕

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ



(นางสาวปรียัตย์ ไหมเจริญศรี)

ตำแหน่งหัวหน้ากลุ่มพัฒนาอนามัยสิ่งแวดล้อมเมืองและชุมชน ตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม

๘ / มิ.ย. / ๖๕

ลงชื่อ



(นายสมชาย ตู่แก้ว)

๘ / มิ.ย. / ๖๕