

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาการยอมรับนวัตกรรมเดาเผาศพแบบห้องเผาไหม้คู่ของพนักงานฌาปนกิจ ประจำสถานในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยมุ่งเน้นศึกษาในหัวข้อดังต่อไปนี้

1. นวัตกรรม

- ความหมายของนวัตกรรม
- แนวความคิดเกี่ยวกับการยอมรับ
- การยอมรับนวัตกรรม
- ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม
- ความไวในการยอมรับนวัตกรรม

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. นวัตกรรม

ความหมายของนวัตกรรม

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2521) ได้ให้ความหมายนวัตกรรมไว้ว่า หมายถึง วิธีการปฏิบัติใหม่ๆ ที่แปลกไปจากเดิม โดยอาจจะได้มาจากการคิดค้นพบวิธีการใหม่ ๆ ขึ้นมาหรือมีการปรับปรุงของเก่าให้เหมาะสมและสิ่งทั้งหลายเหล่านี้ได้รับการทดลอง พัฒนา จนเป็นที่เชื่อถือได้แล้วว่าได้ผลดี ในทางปฏิบัติทำให้ระบบก้าวไปสู่จุดหมายปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 255-256) กล่าวถึง นวัตกรรมว่าเป็นแนวความคิดการปฏิบัติหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้จะช่วยให้การทำงานนั้นได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและแรงงานได้ด้วย ในบางครั้งคนเราไม่สามารถนำนวัตกรรมไปใช้ได้ในทุกแห่ง เพราะในสถานที่แต่ละแห่งย่อมมีความแตกต่างกันในเรื่องของทรัพยากรด้านต่าง ๆ เช่น ด้านบุคลากร ทุนทรัพย์และอาคารสถานที่ ดังนั้นการที่จะรับนวัตกรรมเข้ามาใช้ในสถานที่ใดสถานที่หนึ่งนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการพิจารณาอย่างรอบคอบถึงประโยชน์ที่จะได้รับความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ตลอดจนความคุ้มค่าของการนำมาใช้เสียก่อน โดยคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ

ดังต่อไปนี้

1. นวัตกรรมที่นำมาใช้นั้นมีจุดเด่นที่เห็นได้ชัดกว่าวัสดุ อุปกรณ์ หรือวิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน มากน้อยเพียงใด

2. นวัตกรรมนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่กับระบบ หรือสภาพที่เป็นอยู่

3. มีการวิจัยหรือกรณีศึกษาที่ยืนยันแน่นอนแล้วว่า สามารถนำมาใช้ได้ดีในสภาวะการณ์ที่ คล้ายคลึงกันนี้

4. นวัตกรรมนั้นมีความเกี่ยวข้องกับความต้องการของผู้ใช้อย่างจริงจัง

บุญเกื้อ คอรวาเวช (2543, หน้า 12) ยังได้ให้ความหมายของนวัตกรรมว่า หมายถึง การนำสิ่ง ใหม่ ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม วิธีการที่ทำอยู่เดิม เพื่อให้ใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น

จรูญ วงศ์สายัณห์ (2543, หน้า 13) ได้กล่าวถึงความหมายของ นวัตกรรม ไว้ว่าแม้ในภาษา อังกฤษเอง ความหมายก็ต่างกันเป็น 2 ระดับ โดยทั่วไป นวัตกรรม หมายถึง ความพยายามใด ๆ จะเป็น ผลสำเร็จหรือไม่ มากน้อยเพียงใดก็ตามที่เป็นไปเพื่อจะนำสิ่งใหม่ ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ทำอยู่ เดิมแล้ว กับอีกระดับหนึ่ง ซึ่งวงการวิทยาศาสตร์แห่งพฤติกรรมได้พยายามถึงที่มา ลักษณะ กรรมวิธี และผลกระทบที่มีอยู่ต่อกลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง คำว่า นวัตกรรม มักจะหมายถึงสิ่งที่ได้นำความเปลี่ยนแปลง ใหม่เข้ามาใช้ได้ผลสำเร็จและแผ่กว้างออกไป จนกลายเป็นการปฏิบัติอย่างธรรมดาสามัญ เช่น การปลูก ฝัในวงการแพทย์ การทำเหล็กกล้าในวงการอุตสาหกรรม เป็นต้น

แนวความคิดเกี่ยวกับการยอมรับ

นักวิชาการและผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้นิยามของการยอมรับ โดยส่วนใหญ่เน้นหนักในประเด็นที่ เกี่ยวกับความรู้ การเรียนรู้ และการตัดสินใจปฏิบัติ แต่ละนิยามจะมีความแตกต่างในมุมมองของแต่ละ บุคคล

วิรัช กงคะจันทร์ (2530 , หน้า 384) กล่าวถึงขบวนการยอมรับ (Adoption Process) ว่าคือการ เปลี่ยนแปลงซึ่งเกิดขึ้นภายในแต่ละบุคคล โดยคำนึงวิทยาการแผนใหม่ และอาศัยเวลาตั้งแต่เข้ารับ ทราบถึงวิทยาการแผนใหม่เป็นครั้งแรกไปจนถึงการตัดสินใจสุดท้ายที่จะใช้สิ่งดังกล่าว

ปัญญา หิรัญรัมย์ (2529 , หน้า 179) กล่าวว่า กระบวนการยอมรับ (The Adoption Process) โดยทั่วไปแล้วต้องใช้เวลาอย่างมากในการตัดสินใจยอมรับวิทยาการแผนใหม่หรือสิ่งแปลกใหม่ และ บุคคลต้องได้รับทราบ ได้พบเห็นสิ่งนั้น ๆ มาก่อนที่จะได้มีการทดลองและพิจารณาผลที่ได้แล้วจึงตัด สินใจ

เจริญ สวัสดิ์วงศ์ (2534 , หน้า 15) ให้ความหมายของการยอมรับของเกษตรกรว่า เป็นการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเกษตรกรภายหลังจากได้เรียนรู้แนวความคิด ความรู้ ความชำนาญและ ประสบการณ์ใหม่ ๆ และได้ยึดถือปฏิบัติตาม อย่างไรก็ตาม มักมีปัญหาอุปสรรคบ้าง กับพวกต่อต้าน

การเปลี่ยนแปลง ดังนั้นสิ่งที่คิดว่าดีมีประโยชน์ที่นำไปส่งเสริมเผยแพร่ให้เกษตรกร ก็ใช้ว่าจะเกิดการยอมรับเสมอไป

กล่าวได้ว่า การยอมรับเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในจิตใจ และใช้เวลาระยะหนึ่งในการรับทราบ และเรียนรู้วิทยาการแผนใหม่ แล้วจึงประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนตัดสินใจลงมือปฏิบัติจนกระทั่งนำไปสู่การยอมรับ

การยอมรับนวัตกรรม

นวัตกรรม (Innovation) ตามแนวคิดของ Rogers (1962, P.11) หมายถึง ความคิด หรือวิธีการปฏิบัติ อันมีจุดเริ่มต้นมาจากความพยายามแก้ปัญหาโดยใช้ความคิดพยายามแสวงหาแนวทางใหม่ เพื่อนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพหรือสร้างสรรค์ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสังคม นวัตกรรมอาจมีสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่เสมอไป นวัตกรรมอาจใช้ได้ผลในสถานที่หนึ่งและสามารถนำไปใช้ในอีกสถานที่หนึ่ง ซึ่งอาจได้ผลหรือไม่ได้ผลขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมอื่น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521, หน้า 3) กล่าวว่า นวัตกรรมมีเกณฑ์ในการพิจารณา คือ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นด้วยความแปลกใหม่บางส่วน หรือทั้งหมดมีการนำวิธีการจัดระเบียบหรือรูปแบบใหม่ในการดำเนินการยอมรับนวัตกรรมคำนึงถึง ข้อมูลที่ต้องพิจารณาและกระบวนการทดลองจนผลลัพธ์ให้เหมาะสมก่อนที่จะทำการเปลี่ยนแปลง แนวคิดวิธีการและหลักปฏิบัติซึ่งไม่ถือว่าเป็นนวัตกรรมในประเทศหนึ่ง อาจเป็นนวัตกรรมในประเทศอื่นได้ สิ่งที่เคยใช้ไม่ได้ผลในอดีตหากนำมาปรับปรุงให้ใช้ได้ในปัจจุบันอย่างมีประสิทธิภาพก็ถือเป็นนวัตกรรม

นิพนธ์ สุขปริดี (2519, หน้า 5) ให้ความหมายของ นวัตกรรมไว้ว่า หมายถึง ความคิด และการกระทำใหม่ ๆ ที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสังคมของเรา นวัตกรรมนั้นอาจเคยใช้ในสังคมอื่นได้ผลดีมานานแล้ว เป็นความคิดหรือวิธีปฏิบัติที่แตกต่างไปจากเดิม และนำมาใช้ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสังคมของเราได้

การยอมรับนวัตกรรมของบุคคลเป็นกระบวนการทางจิตใจ ซึ่งต้องใช้ความรู้ ความคิดและการปฏิบัติ เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงาน หรือเพื่อแก้ปัญหา การยอมรับมีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่จะชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งเชื่อมโยงไปสู่การตัดสินใจที่จะยอมรับหรือปฏิเสธ

ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรม

การยอมรับนวัตกรรมนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ความแปลกใหม่ของนวัตกรรมเป็นสิ่งที่เรียกร้องความสนใจของสังคม แต่ที่สำคัญกว่านั้นคือผลที่ได้จากนวัตกรรมนั้นและการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นเป็นสิ่งที่สะท้อนปฏิกิริยาของสังคมที่มีต่อวัตกรรมนั้น

ความไวในการยอมรับนวัตกรรม

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสังคมมีผลกระทบต่อคนในสังคมแตกต่างกัน ในกรณีของนวัตกรรมซึ่งเป็นสิ่งที่สร้างความเปลี่ยนแปลงย่อมก่อให้เกิดปฏิกิริยาจากสังคมเช่นกัน การตอบสนองในด้านของการยอมรับนวัตกรรม อาจจำแนกกลุ่มบุคคลได้ตามระยะเวลาที่ใช้ในการยอมรับนวัตกรรม

Rogers (1962 อ้างใน สุริดา วงศ์สว่าง, 2535, หน้า 9 - 10) ได้แบ่งประเภทของผู้ยอมรับนวัตกรรมตามระยะเวลาในการยอมรับ (Time of Adoption of Innovation) เป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. กลุ่มด้าสมัย (Innovators)
2. กลุ่มนำสมัย (Early Adoptors)
3. กลุ่มทันสมัย (Early Majority)
4. กลุ่มตามสมัย (Late Majority)
5. กลุ่มล่าสมัย (Laggards)

1. กลุ่มด้าสมัย (Innovators) เป็นกลุ่มที่ชอบทดลองของใหม่หรือสิ่งที่แปลกใหม่กล้าได้กล้าเสีย กลุ่มนี้มีอยู่ประมาณ ร้อยละ 2.5 ของทั้งหมด มีความสามารถที่จะเข้าใจและนำความรู้ใหม่ที่ซับซ้อนนำมาประยุกต์ใช้ด้วย จึงเป็นกลุ่มแรกที่ยอมรับนวัตกรรม

2. กลุ่มนำสมัย (Early Adoptors) เป็นกลุ่มที่ได้รับการยกย่องนับถือในสังคมในลักษณะของบุคคลตัวอย่าง หรือผู้นำที่มีความรู้ความคิดรอบคอบเป็นผู้คอยให้คำแนะนำผู้อื่น มีความเชื่อมั่นในการเปลี่ยนแปลง คนกลุ่มนี้มีอยู่ประมาณ ร้อยละ 13.5 ของทั้งหมด

3. กลุ่มทันสมัย (Early Majority) คนกลุ่มนี้มีกยอมรับความคิดใหม่ ๆ ก่อน คนทั่วไป เป็นกลุ่มที่ติดต่อกับเพื่อนฝูงแต่ไม่เป็นผู้นำ กลุ่มจะยอมรับก่อนจะใช้ความคิดอย่างรอบคอบและพิจารณาว่ามีผู้อื่นยอมรับก่อนหรือยังเพื่อสร้างความเชื่อมั่น ซึ่งใช้เวลาในการยอมรับนานกว่า 2 กลุ่มแรก คนกลุ่มนี้มีอยู่ประมาณ ร้อยละ 34 ของสมาชิกทั้งหมด

4. กลุ่มตามสมัย (Late Majority) กลุ่มนี้ประมาณ ร้อยละ 34 มีการยอมรับช้ากว่ากลุ่มที่ผ่านมา เพราะต้องการความแน่นอนหรือมีความจำเป็นจริง ๆ จึงจะยอมรับนวัตกรรมนั้น ๆ กลุ่มนี้มักมีความระแวดสงสัย ไม่กล้าเสี่ยงหากไม่แน่ใจเพียงพอ การยอมรับจะเกิดขึ้นเมื่อนวัตกรรมนั้นได้รับการยอมรับหรือเชื่อมั่นได้ว่ามีประโยชน์ตรงกับความต้องการจริง ๆ

5. กลุ่มล่าสมัย (Laggards) กลุ่มนี้มีลักษณะอนุรักษ์นิยม ยึดถือความเชื่อความผูกพันเก่า ๆ หากกลุ่มนี้ไม่มั่นใจในนวัตกรรมมักต่อต้านความเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน หรืออาจต่อต้านผู้นำการเปลี่ยนแปลง กลุ่มนี้มีอยู่ประมาณร้อยละ 16 เป็นกลุ่มสุดท้ายของการยอมรับนวัตกรรมซึ่งเมื่อกลุ่มนี้ยอมรับนวัตกรรมนั้นอาจกลายเป็นบรรทัดฐานของสังคมไปแล้วหรือมีนวัตกรรมใหม่เกิดขึ้น

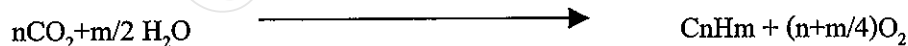
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่มีการศึกษาเรื่องการใช้เตาเผาแบบห้องเผาไหม้ของเจ้าอาวาสวัดในกรุงเทพมหานคร โดยนายปริญญา เสรีพงศ์ มหาวิทยาลัยมหิดล แต่ไม่ปรากฏเรื่องการศึกษาลักษณะ ผู้คน จากการศึกษาต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศจากการเผา ผลกระทบของผู้รวมและการปนเปื้อนของสารปรอทจากการเผา มาประกอบการศึกษา ดังนี้

ปริญญา เสรีพงศ์ (2541) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้เตาเผาแบบห้องเผาไหม้ของผู้ของเจ้าอาวาสวัดในกรุงเทพมหานคร โดยได้ศึกษาระดับการยอมรับ ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการใช้เตาเผาแบบห้องเผาไหม้ของผู้ของเจ้าอาวาสวัดในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยสรุปได้ว่าเจ้าอาวาสวัดในกรุงเทพมหานครยอมรับการใช้เตาเผาแบบห้องเผาไหม้ในระดับปานกลาง และมีความรู้เรื่องระบบกำจัดมลพิษของเตาเผาแบบห้องเผาไหม้สูง การรับรู้ข่าวสารมากมีการยอมรับการใช้เตาเผาแบบห้องเผาไหม้มากกว่ากลุ่มอื่น

2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับการเผาไหม้

การเผาไหม้เป็นปฏิกิริยาออกซิเดชันที่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิงประเภทไฮโดรคาร์บอนเมื่อเกิดการเผาไหม้ไฮโดรคาร์บอนจะเปลี่ยนเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และน้ำ (H_2O) สำหรับเชื้อเพลิงประเภทไฮโดรคาร์บอนและมีส่วนประกอบทั่วไป (C_nH_m) ดังนี้



แต่ในความเป็นจริงของการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ จำนวนมลสารทุกชนิดที่ปลดปล่อยออกมาจากการเผาไหม้ที่มีมากกว่าคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ เนื่องจากเชื้อเพลิงที่ถูกเผาในอากาศที่มีออกซิเจนบริสุทธิ์และไนโตรเจนในอากาศจะมีส่วนร่วมในขบวนการเผาไหม้ ทำให้ได้ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ในเชื้อเพลิงแต่ละชนิดจะมีองค์ประกอบหลายตัวไม่ได้มีเพียงคาร์บอนเพียงอย่างเดียว เมื่อองค์ประกอบ

เหล่านี้เกิดปฏิกิริยาระหว่างการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ก๊าซจากการเผาไหม้ที่ได้จะมีองค์ประกอบของสารที่ถูกเผาไหม้ร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

ชนิดของเชื้อเพลิงอาจจำแนกได้ 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อเพลิงที่เป็นของแข็งได้แก่ ถ่านหิน ไม้ เชื้อเพลิงที่เป็นของเหลวได้แก่ น้ำมันชนิดต่าง ๆ และเชื้อเพลิงที่เป็นก๊าซ ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติที่มีส่วนประกอบของไฮโดรคาร์บอน (เมตตา ตรีสิริเนตร, 2537 , หน้า 5-6)

2.2 การเกิดมลพิษทางอากาศจากการเผาผลาญ

เอกสารแนบเรื่องมลพิษทางอากาศจากการเผาผลาญและการควบคุม (กรมควบคุมมลพิษ, 2539) กล่าวถึงมลพิษทางอากาศจากการเผาผลาญไว้ว่า การเผาผลาญส่วนใหญ่จะเข้าไปพร้อมกับโรงที่บรรจุ เมื่อการเผาไหม้เริ่มต้นเปลวไฟจะเริ่มเผาไหม้โรงศพเป็นอันดับแรก ขณะเดียวกันความร้อนที่เกิดขึ้นก็จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วง 30 นาทีแรกเปลวไฟยังไม่เข้าถึงศพแต่จะตามเลียโรงจนแตกหลังจากนั้นศพจะถูกเปลวไฟเผาไหม้และเริ่มคลายไอน้ำ ทำให้อุณหภูมิในเตาเผาตกลง ในช่วงนี้เองที่มีควันเกิดขึ้นจากการสลายตัวของไขมันและจะมีกลิ่นเหม็นเกิดขึ้นเป็นเวลาประมาณ 10-30 นาที หลังจากช่วงนี้อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นและศพจะถูกเผาไหม้จนถึงระยะการสลายตัวของกระดูก

นอกจากช่วงที่อุณหภูมิลดต่ำและเกิดควันขึ้นในช่วงต้นของการเผาไหม้ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดกลิ่นเหม็นนั้น สารเคมีที่ใช้รักษาสภาพศพยังมีผลทำให้เกิดกลิ่นเหม็นเช่นกัน สารเคมีดังกล่าวได้แก่ สารพวกไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) เมอร์แคปแทน ($-SH$) แอมโมเนีย และฟอร์มาลดีไฮด์

2.3 การเผาไหม้และการควบคุมมลพิษ

การประยุกต์ใช้การเผาไหม้เพื่อกำจัดมลพิษเป็นวิธีการที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งต้องมีการศึกษาถึงความเหมาะสมของสารแต่ละชนิดก่อนใช้งานจริงอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อให้ได้วิธีการจัดการที่เหมาะสมกับมลพิษแต่ละชนิดซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในด้านคุณสมบัติและข้อจำกัดในการดำเนินการ

โรเบิร์ต เอ็ม เบธียร์ (Robert M. Bethea., 1978) ได้ศึกษาการเผาไหม้เพื่อกำจัดมลพิษไว้ว่า สามารถประยุกต์ใช้การเผาไหม้เพื่อควบคุมกลิ่น ผุน รวมทั้งป้องกันความเสี่ยงต่อการระเบิดของก๊าซอันตรายบางชนิดได้ โดยเผาทำลายในสภาวะที่เหมาะสมและอยู่ภายใต้การควบคุมทุกขั้นตอน

องค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึงในการกำจัดมลพิษด้วยการเผาทำลายได้แก่ คุณสมบัติของเปลวไฟ และการเกิดควัน ความรู้ความเข้าใจอย่างชัดเจนในปัจจัยสำคัญของการเผาไหม้จะช่วยให้การทำงานมีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ควรเกิดจากเปลวไฟที่เหมาะสมซึ่งมีรูปแบบเฉพาะตัวและคงที่จากหัวเผา เพราะว่าแต่ละจุดบนเปลวไฟให้ความร้อนไม่เท่ากัน เช่น ปลายยอดของเปลวไฟจะเป็นความร้อนสูงที่สุด ส่วนจุดที่เป็นต้นกำเนิดจะให้ความร้อนต่ำที่สุด การออกแบบเตาเผาจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงลักษณะของเปลวไฟในการสัมผัสหรือการให้ความร้อนแก่วัตถุดิบอย่างเหมาะสม มิฉะนั้นอาจเกิดเขม่าหรือควันเนื่องจากมีบางอนุภาคที่ผ่านห้องเผาไหม้โดยปราศจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์

ควันที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่าเป็นการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ การแก้ไขด้วยการเพิ่มอากาศหรือปรับสัดส่วนของเชื้อเพลิงรวมทั้งวัตถุดิบและอุณหภูมิเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามการป้องกันสามารถทำได้ด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบควบคุมการเผาไหม้ เช่น การให้ความร้อนแก่ส่วนผสมก่อนเข้าสู่ห้องเผาไหม้ (Preheat) ซึ่งจำเป็นสำหรับวัตถุดิบบางชนิด หากไม่มีการให้ความร้อนดังกล่าวจะไม่สามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้การใช้อุปกรณ์พื้นส่วนผสมในรูปก๊าซเข้าสู่ห้องเผาไหม้เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการสัมผัสอากาศ ช่วยให้การเผาไหม้เป็นไปได้ดีขึ้น รวมทั้งเพิ่มขนาดห้องเผาไหม้เพื่อให้ส่วนผสมใช้เวลาอยู่ในห้องเผาไหม้นานยิ่งขึ้น ช่วยลดโอกาสเกิดควันระหว่างการเผาไหม้ระดับหนึ่ง

การกำจัดมลสารที่มีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการเผาทำลายเป็นวิธีการหนึ่งที่ต้องพิจารณาความเหมาะสมหลายประการ ดังนั้นควรพิจารณาข้อดีข้อเสียของระบบกำจัดมลสารด้วยการเผาทำลายก่อนการตัดสินใจเลือกวิธีดังกล่าว

2.4 เตาเผาศพและห้องเผาไหม้ (Crematorium and Chamber)

เตาเผาศพเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเผาศพมีหน้าที่โดยตรงในการสร้างสภาวะที่เหมาะสมต่อการเผาไหม้ด้วยองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ เชื้อเพลิง อากาศ อุณหภูมิและสิ่งที่ต้องการเผาทำลาย เตาเผาศพอาจจำแนกเป็น 2 ชนิดตามจำนวนห้องเผาไหม้ดังนี้

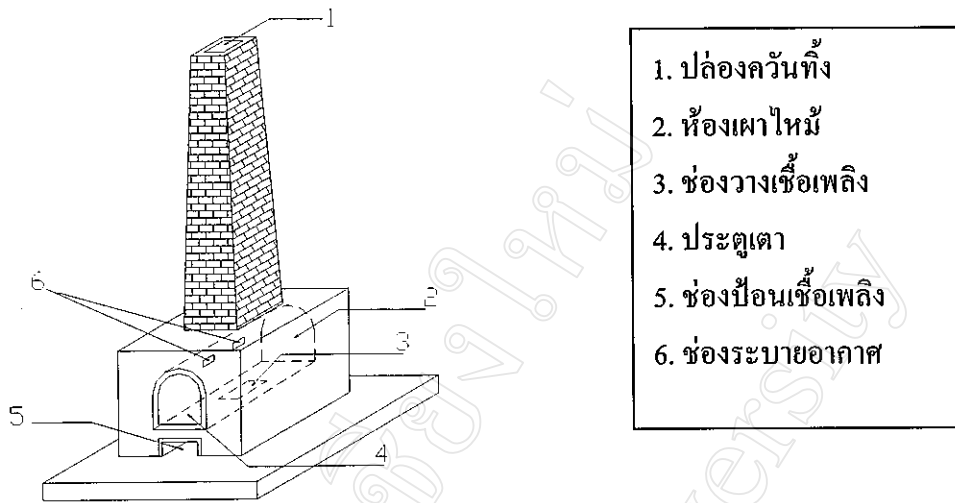
1.เตาเผาศพแบบห้องเผาไหม้เดี่ยว (Single Chamber)

เตาเผาศพที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นเตาเผาศพแบบห้องเผาไหม้เดี่ยว เตาเผาศพแบบนี้มีกลไกการทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อนประกอบด้วยห้องเผาไหม้ (Chamber) เชื้อเพลิง ตะแกรงรองรับเถ้ากระดูก และปล่องควัน การเผาศพส่วนมากใช้พื้นเป็นเชื้อเพลิงซึ่งใช้เวลาเฉลี่ย

ประมาณ 60-90 นาที และเกิดเขม่าควันดำได้ง่ายเนื่องจากคุณภาพของฟืนหรือถ่านไม้คงที่ นอกจากนี้ยังให้ความร้อนต่ำกว่าน้ำมัน การเผาฟืนโดยใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงควรดำเนินการโดยผู้ควบคุมที่ความรู้และประสบการณ์ ซึ่งรู้ว่าควรดำเนินการอย่างไรโดยสอดคล้องกับเวลาอุณหภูมิ และระยะของการเผาไหม้

การเผาไหม้ใช้อากาศที่ผ่านเข้ามาทางช่องลมจากฐานของเตาเผาเมื่อไฟติดแล้วปล่อยให้ไฟเผาไปเรื่อย ๆ ความร้อนที่ได้จากฟืนหรือถ่านจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ไฟเริ่มเผาไหม้โลหะและลามไปจนถึงตัวศพ ความร้อนจะทำให้ไขมันระเหยจากตัวศพ หลังจากนั้นก็จะไหม้จนกระทั่งร่างกายแปรสภาพเป็นเถ้า ส่วนกระดูกก็จะเปลี่ยนสภาพเนื่องจากถูกเผาไหม้เป็นเวลานานความร้อนและฝุ่นควันจะลอยขึ้นด้านบนของเตาเผาซึ่งจะมีช่องระบายอากาศผ่านปล่องควันด้านบนเพื่อระบายความร้อนและฝุ่นละอองออกสู่ภายนอก ด้านล่างของเตาจะมีตะแกรงรองรับเถ้ากระดูกที่เหลือจากการเผาไหม้ (เมตตา ตรีสิริเนตร., 2537 : 9) เตาเผาศพแบบนี้มักพบว่ามีฝุ่นหรือควันจำนวนมากซึ่งเกิดจากโลหะบรรจุศพที่ถูกเผาไหม้และส่วนหนึ่งมาจากฟืนหรือถ่านที่เป็นเชื้อเพลิงและมีส่วนส่งเสริมการตัดไม้ทำลายป่าอีกด้วย อย่างไรก็ตามการใช้เตาเผาแบบห้องเผาไหม้เดี่ยวสามารถลดการเกิดฝุ่นและกลิ่นเหม็นลงได้ระดับหนึ่งด้วยการเพิ่มเชื้อเพลิงเพื่อเร่งอุณหภูมิในช่วงที่มีการระเหยของน้ำออกจากตัวศพเพื่อรักษาความต่อเนื่องของการเผาไหม้ ขั้นตอนนี้จำเป็นต้องได้รับการควบคุมอย่างใกล้ชิดจากผู้ปฏิบัติงาน ในการเผาศพแต่ละครั้งสภาวะของการเผาไหม้จะแตกต่างกันไปตามชนิดและปริมาณเชื้อเพลิง ขนาดของศพ และระยะเวลาในการเผาไหม้ ดังนั้นประสบการณ์และการเอาใจใส่ของผู้ปฏิบัติงานมีความสำคัญในการควบคุมให้การเผาไหม้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องในสภาวะที่เหมาะสมและไม่สร้างปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม เตาเผาแบบห้องเผาไหม้เดี่ยวสามารถใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงได้ โดยการติดตั้งหัวเผาและระบบจ่ายน้ำมันในห้องเผาแทนการใช้ฟืน

ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างของเตาเผาแบบห้องเผาไหม้เดี่ยวชนิดใช้พื้นหรือถ่านเป็นเชื้อเพลิง



ที่มา : โครงการศึกษาและสาธิตการเผาแบบประหยัดพลังงานและลดมลภาวะ (2542 : 6)

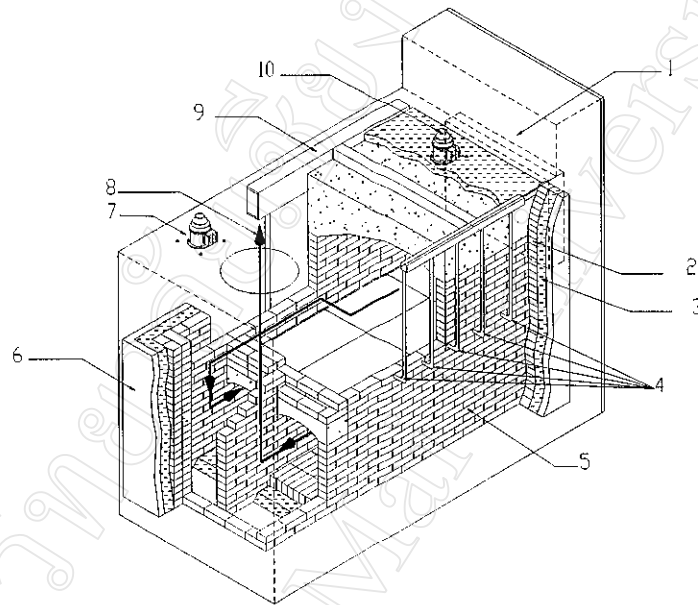
2. เตาเผาแบบห้องเผาไหม้คู่ (Couple Chamber)

เอกสารเผยแพร่ความรู้เรื่องเตาเผา (กิจจา วิศกรนันท์ 2539 : 1-6) ให้อธิบายของเตาเผารุ่นใหม่ซึ่งได้พัฒนาให้มีห้องเผาไหม้เป็น 2 ห้อง โดยปรับปรุงจากเตาเผาแบบห้องเผาไหม้เดี่ยวด้วยการเพิ่มห้องเผาไหม้ที่สอง (Recombustion Chamber) อีก 1 ห้องเพื่อใช้เผาก๊าซร้อนและฝุ่นควันที่เกิดจากห้องเผาแบบห้องเผาไหม้คู่ ได้รับการออกแบบมาให้มีห้องเผา 2 ห้อง ห้องแรกเป็นบริเวณที่ใช้เผาและโรงบรรจุ (Combustion Chamber) โดยหัวเผาซึ่งออกแบบมาโดยเฉพาะให้ใช้เชื้อเพลิงที่ให้ความร้อนสูง เช่น น้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติและติดตั้งพัดลมเพื่ออัดอากาศเข้าช่วยตามจุดต่าง ๆ ของห้องเผาเพื่อช่วยให้การเผาไหม้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขณะทำการเผาอยู่ในห้องเผาแรกจะมีควันและฝุ่นเกิดขึ้นจากนั้นจะไหลไปสู่ห้องเผาไหม้ที่สอง (Recombustion Chamber) เพื่อเผาไหม้อีกครั้งด้วยความร้อนสูง ห้องเผามีขนาดเล็กกว่าห้องเผาแรกและเป็นทางผ่านของควันและกลิ่นก่อนถูกปล่อยสู่ภายนอก อัตราการไหลของฝุ่นควันและกลิ่นเหม็นจากห้องเผาแรกไปสู่ห้องเผาที่สองมีความสัมพันธ์กับการปรับอุณหภูมิในห้องเผาที่สอง เพื่อให้สัดส่วนของส่วนองค์ประกอบแต่ละชนิดเหมาะสม

เชื้อเพลิงของเตาเผาแบบห้องเผาไหม้คู่นี้ออกแบบมาสำหรับเชื้อเพลิงคุณภาพสูง ได้แก่ น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีความเหมาะสมหลายประการทั้งในด้านการออกแบบห้องเผาให้สอดคล้องกับระบบจ่ายเชื้อเพลิงและการควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสม การใช้ น้ำมันและก๊าซธรรมชาติช่วยในการออกแบบเตาเผาให้ประหยัดเนื้อที่โดยใช้ท่อส่งเชื้อเพลิงมาสู่หัวเผา ขณะที่จุดเก็บเชื้อเพลิงอยู่ในจุดที่เหมาะสมเพื่อความปลอดภัย นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมปริมาณเชื้อเพลิงให้ได้สัดส่วนที่ต้องการ

ในระยะต่าง ๆ ของการเผาไหม้ โดยใช้เครื่องควบคุมอัตโนมัติซึ่งให้ความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ จากผลการสำรวจของกรมควบคุมมลพิษ พบว่า การใช้เชื้อเพลิงที่เป็นน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติ มีต้นทุนค่าเชื้อเพลิงใกล้เคียงกับการใช้ฟืนหรือถ่าน ดังนั้นการใช้เชื้อเพลิงคุณภาพสูงจึงมีความเหมาะสมและควรได้รับการสนับสนุนเพราะนอกจากผลดีดังกล่าวมาแล้ว ยังลดการตัดไม้ทำลายป่าจากการใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงอีกด้วย

ภาพที่ 2 แสดง โครงสร้างของเตาเผาศพแบบห้องเผาไหม้คู่



- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1. ประตูหน้าต่าง | 6. ช่องอากาศ |
| 2. อิฐฉนวนกันความร้อน | 7. หัวเผารอง |
| 3. เซรามิกไฟเบอร์ | 8. ทางเดินอากาศ |
| 4. ท่ออัดอากาศ | 9. ท่ออากาศ |
| 5. อิฐทนความร้อน | 10. หัวเผาหลัก |

ที่มา : โครงการสาธิตเตาเผาศพแบบประหยัดพลังงานและลดมลภาวะ (2543 : ค.3)

2.5 การป้องกันมลพิษจากการเผาศพ

หลักการสำคัญในการลดปัญหาฝุ่นและกลิ่นเหม็นจากการเผาศพอยู่ที่ระบบการเผาไหม้ที่ใช้ความร้อนสูงเผาไหม้ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกการเผาตัวศพในห้องเผาแรก (combustion Chamber)

และชั้นที่สองเผาฝุ่นควันและกลิ่นในห้องเผาที่สอง(Recombustion Chamber) ก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ ระบบการเผาแบบใหม่มีการควบคุมสัดส่วนระหว่างเชื้อเพลิงและอากาศอย่างรัดกุม ในห้องเผาแรกนั้นระหว่างกำลังทำการเผาอยู่นั้นในช่วงที่ไอน้ำระเหยตัวศพจะมีเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิและทำการปรับสภาวะการเผาไหม้เพื่อเพิ่มอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ เพื่อรักษาระดับอุณหภูมิในห้องเผาไหม้ให้สม่ำเสมอทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์อย่างต่อเนื่อง ซึ่งต่างจากระบบห้องเผาเดี่ยวที่ใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง ในช่วงที่อุณหภูมิลดต่ำและทำให้เกิดกลิ่นเหม็นนั้น การเพิ่มอุณหภูมิต้องใช้เวลานี้เนื่องจากการใช้ฟืนเร่งอุณหภูมิได้ช้ากว่า ในส่วนของห้องเผาเล็ก(Recombustion Chamber) เป็นบริเวณสำหรับเผาไหม้ควัน กลิ่นเหม็นและฝุ่นด้วยความร้อนสูงซึ่งอุณหภูมิที่ไม่ได้ถูกเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ในห้องเผาแรกจะถูกเผาอีกครั้งก่อนถูกปล่อยออกสู่บรรยากาศ ถ้าความร้อนและอุณหภูมิผ่านการเผาครั้งที่สองจะไหลไปตามช่องระบายซึ่งออกแบบให้มีการหักมุมเพื่อให้เกิดการกระทบกับผนังและเปลี่ยนทิศทางการไหลมีผลให้มีอนุภาคนิ่งตกสู่พื้นภายในช่องระบายนั่นเอง ซึ่งช่วยลดปริมาณของอนุภาคที่จะปล่อยสู่บรรยากาศ

2.6 มลพิษจากการเผาศพและผลกระทบจากฝุ่น

การทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยและบทความวิชาการตลอดจนเอกสารต่าง ๆ ไม่ปรากฏว่ามีการศึกษาการยอมรับการใช้เตาเผาศพแบบห้องเผาไหม้คู่ รวมทั้งไม่มีการศึกษาผลกระทบฝุ่นควันจากการเผาศพต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ดังนั้นการทบทวนวรรณกรรมในกาสรวิจัยครั้งนี้จึงได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศจากการเผาศพ ผลกระทบของฝุ่นรวมทั้งต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน และการปนเปื้อนของสารปรอทจากการเผาศพ มาประกอบการศึกษาดังนี้

1. การศึกษามลพิษทางอากาศจากการใช้โรงศพชนิดต่าง ๆ ในการเผาศพ

การประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านสิ่งแวดล้อมกับผู้ประกอบการฅาปนกิจรัฐฟลอริดา เพื่อหาทางป้องกันมลภาวะจากการเผาศพ ได้ข้อสรุปว่า หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านสิ่งแวดล้อมแห่งรัฐต้องการให้มีการควบคุมวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการเผาศพ เช่น วัสดุที่ใช้ประกอบโรงศพ การห้ามเคลือบเงา ห้ามทาหรือตกแต่งลวดลายโรงศพด้วยสี รวมทั้งห้ามใช้วัสดุที่เกี่ยวข้องกับการเผาไหม้ทำด้วยพลาสติกที่มีส่วนผสมของคลอรีน ซึ่งวัสดุเหล่านี้เมื่อถูกเผาไหม้จะเปลี่ยนสภาพเป็นสารประกอบที่เป็นอันตราย

เนื่องจากยังขาดข้อมูลสนับสนุนทางวิชาการ จึงได้มอบให้ CANA (Cremation Association of North America) ทำโครงการศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเผาศพโดยเน้นตัวมลพิษที่ถูกกำหนดเป็นดัชนีแสดงคุณภาพอากาศตามข้อกำหนดของรัฐฟลอริดาได้แก่ อนุภาค

ของแข็ง (Particulates Solid Matter) ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCl) ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) (CANA ,1996)

2. ผลกระทบของฝุ่นรวมต่อสุขภาพอนามัย

จากการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยไม่พบว่ามีการศึกษาผลกระทบของฝุ่นจากการเผาผลาญโดยตรงต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน มีเพียงเอกสารที่กล่าวถึงการเผาไหม้ที่ใช้ฟืนหรือถ่านเป็นเชื้อเพลิงซึ่งทำให้เกิดฝุ่นควันจำนวนมาก และการศึกษาปริมาณฝุ่นรวมในชั้นบรรยากาศและอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวกับการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากฝุ่นรวม (Total Suspended Particulates, TSP) ซึ่งเป็นดัชนีที่ใช้ตรวจวัดคุณภาพของอากาศของกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งตรวจพบปริมาณฝุ่นรวมเฉลี่ย 1 ปีมีค่าสูงกว่ามาตรฐาน (กรมควบคุมมลพิษ, 2539 , หน้า 3) ดังนั้นในการเผาผลาญซึ่งปล่อยมลพิษสู่ชั้นบรรยากาศจึงเป็นสาเหตุประการหนึ่งที่เพิ่มความสกปรกในอากาศของกรุงเทพมหานคร สภาวะดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน กล่าวได้ว่าการศึกษผลกระทบจากฝุ่นรวมเป็นการศึกษาผลกระทบทางอ้อมที่เกิดจากมลพิษจากการเผาผลาญเช่นกัน

บีเอ็ม แม็คคอแม็ค (B.M. McCormac , 1971 , P 102) อธิบายการเข้าสู่ร่างกายของฝุ่นรวม (Total Suspended Particulates, TSP) ดังนี้ เมื่อมีการหายใจเกิดขึ้น อนุภาคต่าง ๆ ที่ผ่านเข้าสู่ร่างกายทางระบบหายใจทั้งจมูกและปาก ในร่างกายจะมีระบบกรองและดักจับอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอนก่อนเข้าสู่ภายใน แต่อนุภาคขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน สามารถผ่านไปสูปอดและถุงลมได้ ส่วนใหญ่ขนาดของอนุภาคที่พบมากอยู่ระหว่าง 0.05 - 0.4 ไมครอน อนุภาคเหล่านี้จะไปสะสมอยู่ในถุงลมและมีผลต่อการหายใจ การเข้าสู่ร่างกายแสดงดังภาพที่ 3 ซึ่งแสดงระบบทางเดินหายใจและเส้นทางของอนุภาคนขนาดเล็กที่เข้าสู่ปอดชั้นในและสะสมในถุงลมของมนุษย์

สปิก ซี (Spix C., 1996 , P 52) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของอัตราการตายกับมลพิษทางอากาศ ในเมือง Koln ประเทศเยอรมัน ซึ่งมีประชากรหนาแน่นราวหนึ่งล้านครึ่งเรือน ภูมิอากาศอบอุ่น และการจราจรคับคั่ง ใช้ระยะเวลาศึกษา 10 ปี เริ่มตั้งแต่ปี 1975-1985 ผลการวิจัยบ่งชี้ว่า ฝุ่นรวม (Total Suspended Particulates, TSP) และความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) มีความสัมพันธ์อัตราการตายของประชากรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เดบ ดับบลิว (Dab W .,1996 , P 42) ศึกษาผลกระทบระยะสั้นจากมลพิษทางอากาศที่มีต่อระบบทางเดินหายใจของประชาชนในปารีส (Paris) ระหว่างปี 1987-1992 ผลการศึกษาพบว่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองที่มีอนุภาคเล็กกว่า 13 ไมครอน (Particulates below 13 microns in diameter , PM13) และความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur Dioxide, SO₂) เพิ่มขึ้นสูงสุดใน 1 ชั่วโมง มีผลต่ออัตราการตายที่บันทึกประจำวันจากสาเหตุของโรคทางเดินหายใจอย่างมีนัยสำคัญ

3. การปนเปื้อนของสารปรอทจากการเผาผลาญ

การวิจัยเรื่องการปนเปื้อนของสารปรอทที่เกิดขึ้นระหว่างการเผาผลาญ เป็นความพยายามในการระบุแหล่งกำเนิดของสารปรอทและปริมาณของสารปรอทที่ถูกปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม รวมทั้งสัดส่วนของสารปรอทที่รั่วไหลสู่ชั้นบรรยากาศจากการเผาผลาญเมื่อเทียบกับแหล่งกำเนิดอื่น ๆ เนื่องจากสารปรอทมีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และถูกนำมาใช้ประโยชน์ในหลายรูปแบบรวมทั้งเป็นส่วนประกอบในวัสดุทางทันตกรรม (อมัลกัม) สารปรอทเหล่านี้เมื่อเกิดการคืนสภาพจากการเผาไหม้จะถูกปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมและตกค้างอยู่ในเตาเผาผลาญ และเมื่อสะสมถึงปริมาณหนึ่งจะเป็นอันตรายได้

แมทเธอร์ – กรัทเทอร์ซี (Matter – Grutter C ., 1995 , P 1023) ตรวจวัดการรั่วไหลของปรอทจากเมรุเผาผลาญ โดยทำการคำนวณปริมาณปรอทจากเมรุเผาผลาญ 2 แห่งในเมืองหลักของสวิสเซอร์แลนด์ ซึ่งดำเนินการโดยสถาบันทดสอบวัสดุสวิสเซอร์แลนด์ (Swiss Materail Testing Institute , Empa) ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง 54 ศพ ที่ผ่านการรักษาฟันโดยใช้วัสดุที่เรียกว่า อมัลกัม (Amalgam) การวิจัยเริ่มจากการคำนวณปริมาณปรอทก่อนเข้าสู่กระบวนการเผา หลังจากนั้นตรวจวัดหาสารปรอทที่เหลืออยู่ พบว่ามีปริมาณสารปรอทคงเหลือในศพเพียง 40% การศึกษาครั้งนี้พบว่าสารปรอทที่ตรวจพบมีแหล่งกำเนิดมาจากการคืนสภาพของอมัลกัม นอกจากนี้เมื่อทำการตรวจสอบในศพที่ไม่มีการคืนสภาพของอมัลกัม พบว่า 88% มีระดับสารปรอทต่ำกว่า 200 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับได้