



ร าย งาน พ ล ก า ร ส ึก ก ษ า

สถานการณ์การใช้เรไยหิน สภาวะสุขภาพ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้เรไยหิน

ภายใต้โครงการเพาระวังโรคปอดจากการทำงานในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้เรไยหิน (แอสเบสตอส) ปี 2551

กลุ่มงานพัฒนามาตรฐานความปลอดภัยแรงงาน

สำนักความปลอดภัยแรงงาน

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

รายงานผลการศึกษา

สถานการณ์การใช้เรย์ซิน สภาวะสุขภาพ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้เรย์ซิน
ภายใต้โครงการเพื่อระงับโรคปอดจากการทำงาน ในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้เรย์ซิน (เอสเบสตอส) ปี 2551

จัดพิมพ์โดย กลุ่มงานพัฒนามาตรฐานความปลอดภัยแรงงาน
 สำนักความปลอดภัยแรงงาน
 กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

ครั้งที่พิมพ์ พิมพ์ครั้งที่ 1 (เมษายน 2553)

จำนวนพิมพ์ 200 เล่ม

พิมพ์ที่ บริษัท เรียงสาม กราฟฟิก ดีไซน์ จำกัด

ISBN : 978-616-555-025-3

คำนำ

แร่ใยหิน (แอสเบสตอส) มีลักษณะเป็นเส้นใยขนาดเล็กที่สามารถฟุ้งกระจายในบรรยากาศการทำงาน และเข้าสู่ร่างกายทางระบบทางเดินหายใจเป็นหลัก ก่อให้เกิดโรคปอดจากการทำงาน ได้แก่ แอสเบสตอซิส ภาวะหายใจลำบาก มะเร็งเยื่อหุ้มปอด ทำให้ทั่วโลกตื่นตัวกับโรคดังกล่าว เพราะมีลูกจ้างเป็นจำนวนมากที่มีอาการป่วยหลังจากเคยทำงานที่ได้รับสารหรือหยุดรับสารเป็นเวลานาน แล้วจึงเกิดอาการของการเป็นโรครื่น ซึ่งขณะนี้แร่ใยหินเป็นประเด็นในระดับโลก โดยมีการประชุมวิชาการนานาชาติ Asian Asbestos Conference 2006 เมื่อเดือน กรกฎาคม 2549 และมีข้อตกลงให้มีการดำเนินการห้ามใช้แร่ใยหิน ให้มีการใช้สารอื่นทดแทน การเฝ้าระวังโรค เป็นต้น โดยหลายประเทศได้มีการห้ามใช้แร่ใยหินในกระบวนการผลิต สำหรับประเทศไทยได้มีความตื่นตัวกับการใช้แร่ใยหินเป็นอย่างมาก และมีสถานประกอบการบางแห่งให้ความสำคัญ ในเรื่องความรับผิดชอบต่อสังคม จึงได้ใช้สารอื่นทดแทนแล้ว

สำหรับการดำเนินการตามข้อตกลงในประเด็นเกี่ยวกับการห้ามใช้แร่ใยหินในประเทศไทย อาจต้องใช้ระยะเวลาานมากกว่า 5 ปี เนื่องจากสถานประกอบการที่มีการใช้แร่ใยหินในกระบวนการผลิตจำนวนมากยังไม่มีความพร้อมในการเปลี่ยนมาใช้สารอื่นทดแทน ดังนั้น ในช่วงที่สถานประกอบการยังคงต้องให้ลูกจ้างทำงานสัมผัสกับแร่ใยหิน นายจ้างจำเป็นต้องมีมาตรการในการดูแลสุขภาพลูกจ้าง การให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายที่มีต่อสุขภาพ การเฝ้าระวังการเกิดโรคปอดจากการทำงานของลูกจ้าง

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน มีภารกิจหนึ่งในการดูแลสุขภาพปลอดภัยและอาชีวอนามัยของลูกจ้าง จึงได้ดำเนินการโครงการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานในสถานประกอบการที่มีการใช้แร่ใยหิน (แอสเบสตอส) ปี 2551 โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับภาวะสุขภาพและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อสุขภาพลูกจ้างที่สัมผัสแร่ใยหินในสถานประกอบการพร้อมให้ความรู้ ความเข้าใจและขอแนะนำในการดำเนินการที่ถูกต้อง รวมทั้งติดตามความพร้อมในการใช้สารทดแทนแร่ใยหิน

รายงานสรุปผลการศึกษาตามโครงการนี้ จะเป็นข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการดำเนินงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยเกี่ยวกับแร่ใยหิน สำหรับนายจ้าง ลูกจ้าง นักวิชาการ เจ้าหน้าที่กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง



นางอัมพร นิตินิธิ

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

ธันวาคม 2552

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาดังกล่าวได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความร่วมมือและการสนับสนุนจากหน่วยงานต่างๆ ดังนี้

1. งานสุขศาสตร์แรงงาน ฝ่ายพัฒนาความปลอดภัย
2. งานพิษวิทยาอุตสาหกรรม ฝ่ายพัฒนาความปลอดภัย
3. ฝ่ายพัฒนาความปลอดภัย สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน
4. ผู้ประกอบการสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน จำนวน 26 แห่ง
5. ศูนย์ความปลอดภัยในการทำงานพื้นที่ 1-12
6. กลุ่มงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานพื้นที่ 7, 9 และ 10
7. สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดสมุทรสาคร ปทุมธานี สมุทรปราการ นครปฐม สระบุรี พระนครศรีอยุธยา ลพบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี นครราชสีมา และนครศรีธรรมราช

บทคัดย่อ

การศึกษาศานาการณการใชแรวไยหิน สภาวะสุขภาพ และสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบกิจการที่มีการใชแรวไยหิน เป็นการศึกษาดำเนินการภายใต้โครงการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานในสถานประกอบกิจการที่มีการใชแรวไยหิน (แอสเบสตอส) ปี 2551 มีวัตถุประสงค์ในการศึกษา 4 ประการ ได้แก่ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับภาวะสุขภาพ และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อสุขภาพลูกจ้าง 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพปอดของลูกจ้าง 3) เพื่อศึกษาแนวคิดของนายจ้าง ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพเกี่ยวกับการดำเนินการเพื่อการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแรวไยหิน และแนวคิดเกี่ยวกับการลด ละ เลิกการใชแรวไยหินในประเทศไทย 4) เพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อสุขภาพกับผลการศึกษาเดิมที่ดำเนินการโดยสถาบันความปลอดภัยในการทำงานเมื่อปี พ.ศ. 2543

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาระยะสั้นเชิงพรรณนา โดยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลในสถานประกอบกิจการที่มีการใชแรวไยหินในกระบวนการผลิต 26 แห่ง โดยกำหนดประชากรที่เข้าทำการสำรวจจากฐานข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งประชากรกลุ่มเป้าหมายของการศึกษาประกอบด้วย สถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก 13 แห่ง ผลิตกระบือ 10 แห่ง ผลิตท่อไยหิน 2 แห่ง และผลิตทาว 1 แห่ง โดยผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่างฝุ่นเส้นใยแรวไยหิน และการทดสอบสมรรถภาพปอด

ผลการศึกษาพบว่าลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก 13 แห่งที่ทำงานในแผนกที่สัมผัสฝุ่นแรวไยหินจำนวน 187 คนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 42.2) มีอายุระหว่าง 26-35 ปี และมีอายุทำงานระหว่าง 1-5 ปี (ร้อยละ 69.5) โดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 51.9) จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ลูกจ้างส่วนใหญ่ในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก (ร้อยละ 71.4) ไม่มีความรู้เกี่ยวกับอันตรายของฝุ่นแรวไยหิน สอดคล้องกับพฤติกรรมที่พบว่าลูกจ้างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 72.1) ไม่ได้อาบน้ำและไม่ได้เปลี่ยนเสื้อผ้าที่ใช้ใส่ทำงานก่อนกลับบ้าน ถึงแม้ว่าลูกจ้างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 83.9) จะใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกครั้งทำงานในกระบวนการผลิต แต่ก็พบว่าอุปกรณ์ที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นเพียงผ้าปิดจมูกซึ่งไม่สามารถป้องกัน ฝุ่นแรวไยหินเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ นอกจากนี้พบว่าลูกจ้างร้อยละ 42.2 มีประวัติสูบบุหรี่ และผลจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้การแจกแจงไคสแควร์พบว่าอายุและอายุการทำงานของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรกมีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยพบว่ามีลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรกมีผลการทดสอบสมรรถภาพปอดที่ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติร้อยละ 36.40

จากผลการสำรวจสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก พบว่าตัวอย่างฝุ่นเส้นใยแรวไยหินที่เก็บได้จากทุกแผนก ได้แก่ แผนกผสม แผนกพิมพ์เย็น แผนกพิมพ์ร้อน และแผนกเจาะ/เจียร มีปริมาณสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยแนะนำของ ACGIH โดยพบว่าแผนกผสมมีปริมาณเส้นใยเฉลี่ยสูงที่สุด (2.98 เส้นใย/cm³) รองลงมาคือแผนกพิมพ์เย็น (1.74 เส้นใย/cm³) แผนกเจาะ/เจียร (1.19 เส้นใย/cm³) และแผนกพิมพ์ร้อน (0.86 เส้นใย/cm³) นอกจากนี้ยังพบว่า

ตัวอย่างฝุ่นจากแผนกผสมของโรงงาน 2 แห่ง มีจำนวนเส้นใยสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยตามประกาศกระทรวงมหาดไทย (8.72 เส้นใย/cm³ และ 5.17 เส้นใย/cm³) จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอดด้วยสถิติโคสแควร์พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ข้อมูลจากการสำรวจสภาพการทำงานในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก พบว่าสภาพปัญหาและสาเหตุอันดับต้นที่ทำให้ฝุ่นเส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในบรรยากาศการทำงาน ได้แก่ พัดลมที่ใช้ระบายความร้อนในบริเวณทำงานเป่าเศษฝุ่นที่เกิดจากการเจาะ เจียรให้ฟุ้งกระจาย ไม่มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่ดูดเก็บฝุ่นจากการพิมพ์เย็บ การใช้พัดลมเป่าตัวในทิศทางที่ไม่เหมาะสม การเปิดถุงแร่ใยหินโดยวิธีผ่ากลางถุง และการจัดเก็บวัสดุดิบแร่ใยหินไม่เป็นระเบียบไม่จัดให้เป็นพื้นที่ควบคุม

จากการศึกษาในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้อง และท่อซีเมนต์ใยหินจำนวน 12 แห่ง โดยเก็บข้อมูลจากลูกจ้างที่ทำงานในแผนกที่สัมผัสฝุ่นแร่ใยหินจำนวน 222 คน พบว่าลูกจ้างในสถานประกอบกิจการส่วนใหญ่ (ร้อยละ 47.1) มีอายุระหว่าง 26-35 ปี และมีอายุทำงานระหว่าง 1-5 ปี (ร้อยละ 78.0) โดยลูกจ้างในสถานประกอบกิจการมีการศึกษาในแต่ละระดับตามกลุ่มที่จำแนกในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน (ประถมศึกษา ร้อยละ 23.8 มัธยมศึกษา ร้อยละ 22.0 มัธยมปลาย ร้อยละ 23.4 และระดับปริญญา ร้อยละ 30.7) ลูกจ้างส่วนใหญ่ในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้อง และท่อซีเมนต์ใยหิน (ร้อยละ 60.0) มีความรู้เกี่ยวกับอันตรายของฝุ่นแร่ใยหิน และพบว่าลูกจ้าง (ร้อยละ 53.2) ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกครั้งที่ทำงาน แต่พบว่าลูกจ้างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 69.9) ไม่ได้อาบน้ำและไม่ได้เปลี่ยนเสื้อผ้าที่ใช้ใส่ทำงานก่อนกลับบ้าน และพบว่าลูกจ้าง (ร้อยละ 43.9) มีประวัติสูบบุหรี่ ผลการจากวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้การแจกแจงโคสแควร์พบว่า อายุ และอายุการทำงานของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องและท่อซีเมนต์ใยหินไม่มีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด และพบว่าลูกจ้างมีผลการทดสอบสมรรถภาพปอดที่ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ (ร้อยละ 31.5)

จากผลการสำรวจสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องและท่อซีเมนต์ใยหิน พบว่าค่าเฉลี่ยของตัวอย่างฝุ่นเส้นใยแร่ใยหินที่เก็บได้จากทุกแผนก ได้แก่ แผนกกิ่งหว่ทอ แผนกผลิต แผนกบดผสม และแผนกปั้นครอบ มีค่าเฉลี่ย 0.35, 0.23, 0.11 และ 0.02 เส้นใย/cm³ ตามลำดับ โดยพบว่าตัวอย่างที่เก็บได้ส่วนใหญ่ปริมาณฝุ่นเส้นใยสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยแนะนำของ ACGIH จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอดด้วยสถิติโคสแควร์พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ข้อมูลจากการสำรวจสภาพการทำงานในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องและท่อซีเมนต์ใยหิน พบว่าสภาพปัญหาและสาเหตุอันดับต้นที่ทำให้ฝุ่นเส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในบรรยากาศการทำงาน ได้แก่ การจัดเก็บแร่ใยหิน พบว่าบรรจุภัณฑ์ฉีกขาดโดยไม่มีการระมัดระวังให้เรียบร้อย สถานประกอบกิจการบางแห่งใช้วิธีการผ่าถุงแร่ใยหินก่อนนำเข้าเครื่องผสม และพบว่าบางแห่งใช้ตะขอก็ก๊วยถุงแร่ใยหินเพื่อทุ่นแรงในการยก และมีการใช้พัดลมเป่าตัวในบริเวณที่มีเศษวัสดุดิบแห้งตกอยู่ ซึ่งเป็นสาเหตุการฟุ้งกระจายของฝุ่น

สำหรับสถานประกอบกิจการที่ผลิตกาวใยหินที่เข้าทำการสำรวจจำนวน 1 แห่งนั้น เคยใช้แร่ใยหินเป็นวัสดุหลักในการผลิตกระเบื้องยางแต่ปัจจุบันได้ใช้สารทดแทนมาเป็นเวลา 6 ปีแล้ว การใช้แร่ใยหินในปัจจุบันใช้เพื่อเป็นส่วนผสมของกาวติดกระเบื้องยางตามความต้องการของลูกค้าบางรายเท่านั้น ซึ่งจะทำให้การผสมเฉลี่ยเดือนละ 1 ครั้ง ครั้งละครึ่งชั่วโมง ปัจจุบันมีวัสดุดิบแร่ใยหินคงค้างเพียง 7 ถุง

และมีแผนการเลิกใช้แร่ใยหินเมื่อวัตถุดิบหมดลง สถานประกอบการแห่งนี้มีลูกจ้างที่สัมผัสแร่ใยหินจำนวน 7 คน ซึ่งลูกจ้างร้อยละ 71.4 มีอายุ ระหว่าง 36-45 ปี ลูกจ้างร้อยละ 57.1 มีอายุการทำงานนาน 11-15 ปี โดยลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหินทุกคนมีการสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและอาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้า หลังเลิกงานผสมกาวใยหิน ผลการทดสอบสมรรถภาพปอดพบว่าลูกจ้างร้อยละ 71.4 มีสมรรถภาพปอดต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ

จากการสัมภาษณ์นายจ้าง ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานในสถานประกอบการทุกประเภทที่ทำการศึกษารวม 26 แห่ง เกี่ยวกับการเตรียมการด้านสุขภาพอนามัยของลูกจ้าง การดูแลสุขภาพแวดล้อมในการทำงาน การเตรียมพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ปลอดภัยจากแร่ใยหินและความพร้อมกับมาตรการของรัฐในการห้ามใช้แร่ใยหินเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต พบว่าสถานประกอบการมีการเตรียมการด้านสุขภาพอนามัย โดยร้อยละ 61.5 ให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของแร่ใยหินกับลูกจ้างร้อยละ 89.2 จัดเตรียมสถานที่อาบน้ำชำระร่างกายให้ลูกจ้าง และร้อยละ 65.4 จัดเตรียมชุดทำงานให้กับลูกจ้าง สำหรับการดูแลสุขภาพแวดล้อมในการทำงานพบว่าร้อยละ 61.5 จัดให้มีการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน และร้อยละ 73.1 จัดให้มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่ นอกจากนี้ยังพบว่าสถานประกอบการร้อยละ 69.2 มีการเตรียมพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ปลอดภัยใยหิน แต่ก็มีสถานประกอบการเพียงร้อยละ 34.6 ที่ยืนยันว่าตนพร้อมสำหรับมาตรการการเลิกใช้แร่ใยหินเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต

ผู้ทำการศึกษาได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นเส้นใยแร่ใยหินที่เก็บได้จากการศึกษาในครั้งนี้กับปริมาณฝุ่นเส้นใยแร่ใยหินจากผลการศึกษาที่สถาบันความปลอดภัยในการทำงานได้ดำเนินการเมื่อปี พ.ศ.2543 พบว่าปริมาณฝุ่นเส้นใยจากแผนกต่างๆในสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก กระเบื้อง และท่อซีเมนต์ใยหินมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาเดิม

จากผลการศึกษาคณะผู้ศึกษาได้มีข้อเสนอแนะให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องจัดทำระบบการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน จัดทำแนวปฏิบัติและมาตรฐานการทำงานก่อสร้างและรื้อถอนผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับแร่ใยหิน กำหนดกฎหมายเฉพาะด้านเกี่ยวกับแร่ใยหิน ติดตามสภาวะสุขภาพลูกจ้างที่สัมผัสแร่ใยหินอย่างเป็นระบบในระยะยาว พิจารณาปรับค่ามาตรฐานความปลอดภัยให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล พัฒนาเทคนิคและสนับสนุนเครื่องมือในการตรวจวิเคราะห์แร่ใยหิน ส่งเสริมการใช้สารทดแทนแร่ใยหิน และดำเนินมาตรการการบังคับใช้กฎหมายที่เข้มงวด สำหรับสถานประกอบการนั้น คณะผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะให้จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยและอบรมให้ลูกจ้างทุกคนมีความเข้าใจ มีการปรับปรุงและควบคุมปริมาณฝุ่นแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานอย่างเป็นระบบ พัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ปลอดภัยใยหิน จัดให้มีการตรวจสุขภาพเพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหินให้กับลูกจ้าง และสนับสนุนมาตรการด้านสุขภาพอื่นๆ เช่น จัดสถานที่อาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้า อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล สนับสนุนให้ลูกจ้างเลิกสูบบุหรี่ สำหรับลูกจ้างก็จำเป็นต้องปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน และใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลที่นายจ้างจัดให้อย่างเคร่งครัด

คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญ	
สารบัญตาราง	
สารบัญรูปภาพ	
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 รายละเอียดโครงการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงาน ในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน (แอสเบสตอส)	10
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	12
บทที่ 4 ผลการศึกษา	21
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	47
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	57
1. กฎหมายและมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการใช้แร่ใยหิน	59
2. ค่ามาตรฐานความปลอดภัยสำหรับการทำงานที่สัมผัสแร่ใยหิน	60
3. แบบสอบถามเพื่อเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสำหรับลูกจ้าง ที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน	61
4. วิธีการทดสอบสมรรถภาพการทำงานของปอด	64
5. วิธีการเก็บและการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยแร่ใยหิน (Asbestos) ในบรรยากาศการทำงาน	68
6. ภาพถ่ายสภาพปัญหาที่พบจากการสำรวจ และภาพถ่ายกิจกรรมการดำเนินการ	74
คณะผู้ศึกษา	78

ตารางที่ 1.1	แสดงสถิติปริมาณ (กิโลกรัม) และมูลค่าการนำเข้า แร่ใยหินในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2540 - 2551	3
ตารางที่ 1.2	แสดงปี พ.ศ. ที่กำหนดให้แร่ใยหินแต่ละประเภท เป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 4	8
ตารางที่ 1.3	แสดงสถิติปริมาณ (กิโลกรัม) การนำเข้าแร่ใยหิน ในประเทศไทยแยกตามประเภทปี พ.ศ. 2540-2551	9
ตารางที่ 3.1	แสดงจำนวนสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน จากผลการสำรวจทั่วประเทศในปี 2550 แบ่งตามประเภทกิจการ	12
ตารางที่ 3.2	แสดงจำนวนสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน ณ ปี พ.ศ. 2551	13
ตารางที่ 3.3	แสดงจำนวนสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของการศึกษา แบ่งตามประเภทกิจการ	13
ตารางที่ 4.1	แสดงสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหินทั่วประเทศ ซึ่งประกอบด้วยประเภทกิจการผลิตผ้าเบรก ผลิตกระเบื้อง และท่อซีเมนต์ใยหิน และผลิตกาว จำนวน 26 แห่ง	21
ตารางที่ 4.2	แสดงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอายุ อายุงาน และแผนกของลูกจ้าง ในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก	23
ตารางที่ 4.3	แสดงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระดับการศึกษา และรายได้ของลูกจ้าง ในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก	24
ตารางที่ 4.4	แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก	25
ตารางที่ 4.5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด	26
ตารางที่ 4.6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการทำงานกับผลการทดสอบ สมรรถภาพปอด	26
ตารางที่ 4.7	แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินโดยตรง ในโรงงานผลิตผ้าเบรก ที่มีลูกจ้างไม่เกิน 50 คน	27
ตารางที่ 4.8	แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินโดยตรง ในโรงงานผลิตผ้าเบรก ที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 51 -199 คน	28
ตารางที่ 4.9	แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินโดยตรง ในโรงงานผลิตผ้าเบรก ที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 200 คนขึ้นไป	28

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.10	แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในโรงงานผลิตผ้าเบรกทั้งหมด (13 แห่ง)	29
ตารางที่ 4.11	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน กับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด	29
ตารางที่ 4.12	แสดงสภาพปัญหาและสาเหตุที่มีผลทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจาย ในกระบวนการผลิตผ้าเบรก	30
ตารางที่ 4.13	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอายุ อายุงาน และแผนกของกลุ่มลูกจ้าง ในสถานประกอบการผลิตกระเบื้องและท่อซีเมนต์ใยหิน	32
ตารางที่ 4.14	ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระดับการศึกษา และรายได้ของกลุ่มลูกจ้าง ในสถานประกอบการผลิตกระเบื้องและท่อซีเมนต์ใยหิน	33
ตารางที่ 4.15	ข้อมูลด้านสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบการผลิตกระเบื้อง และท่อซีเมนต์ใยหิน	34
ตารางที่ 4.16	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด	35
ตารางที่ 4.17	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการทำงานกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด	35
ตารางที่ 4.18	แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินในโรงงานผลิตกระเบื้อง และท่อซีเมนต์ใยหินที่มีลูกจ้างไม่เกิน 50 คน	36
ตารางที่ 4.19	แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินในโรงงานผลิตกระเบื้อง และท่อซีเมนต์ใยหินที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 51 - 199 คน	36
ตารางที่ 4.20	แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินในโรงงานผลิตกระเบื้อง และท่อซีเมนต์ใยหิน ที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 200 คนขึ้นไป	37
ตารางที่ 4.21	แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในโรงงานผลิตผลิตกระเบื้อง และท่อซีเมนต์ใยหินทั้งหมด (12 แห่ง)	37
ตารางที่ 4.22	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงาน กับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด	38

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.23	แสดงสภาพปัญหาและสาเหตุที่มีผลทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจาย ในกระบวนการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน	39
ตารางที่ 4.24	แสดงประเภทการตรวจสุขภาพลูกจ้างในสถานประกอบกิจการ ที่มีการใช้แร่ใยหิน แบ่งตามประเภทกิจการ	40
ตารางที่ 4.25	แสดงการเตรียมการเพื่อให้ลูกจ้างมีสุขนิสัยที่ดีในการป้องกันโรค จากการทำงานในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน แบ่งตามประเภทกิจการ	42
ตารางที่ 4.26	แสดงการดูแลสุขภาพแวดล้อมการทำงานที่มีผลกระทบต่อ ภาวะสุขภาพลูกจ้าง แบ่งตามประเภทกิจการ	43
ตารางที่ 4.27	แสดงการเตรียมการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหิน และความพร้อมรับมาตรการลด ละ เลิก การใช้แร่ใยหินในประเทศไทย แบ่งตามประเภทกิจการ	44
ตารางที่ 4.28	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน ปี 2543 และปี 2551 ในกิจการผลิตผ้าเบรก	45
ตารางที่ 4.29	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน จากผลการศึกษาปัจจุบัน (พ.ศ. 2551) กับผลจากการศึกษา ที่กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานได้ดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2543 ในกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน	46

รูปที่ 1.1	แสดงแผนภูมิจำแนกแร่ใยหินประเภทต่างๆ	1
รูปที่ 1.2	แสดงภาพของแร่ใยหิน	2
รูปที่ 1.3	แสดงผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน	2
รูปที่ 1.4	แสดงโรคแอสเบสโตสิส (Asbestosis)	5
รูปที่ 1.5	แสดงโรคมะเร็งปอดเนื่องจากแร่ใยหิน (Lung Cancer)	5
รูปที่ 1.6	แสดงโรคเมโสเธลิโอมา (Mesothelioma)	6
รูปที่ 1.7	แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์การนำเข้าแร่ใยหินและผลการคาดการณ์ที่จะเกิดการค่าทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคเมโสเธลิโอมาในอีก 35 ปี ของประเทศอังกฤษ	6
รูปที่ 3.1	แสดงการสัมภาษณ์ลูกจ้างตามแบบสอบถาม	16
รูปที่ 3.2	แสดงการทดสอบสมรรถภาพปอด	16
รูปที่ 3.3	แสดงการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน	18
รูปที่ 3.4	แสดงกล้องจุลทรรศน์แบบเฟสคอนทราสต์ (Phase contrast microscope)	19
รูปที่ 4.1	แสดงกระบวนการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ใยหิน	31



พลาการศึกษา

สถานการณ์การใช้แร่ใยหิน

สภาวะสุขภาพ

และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน





บทที่ 1

บทนำ

แร่ใยหิน (Asbestos) เป็นชื่อทั่วไปที่ใช้สำหรับเส้นใยแร่ซิลิเกต (Fibrous mineral silicates) ซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีลักษณะเป็นเส้นใยอยู่รวมกันเป็นมัด (Bundle)

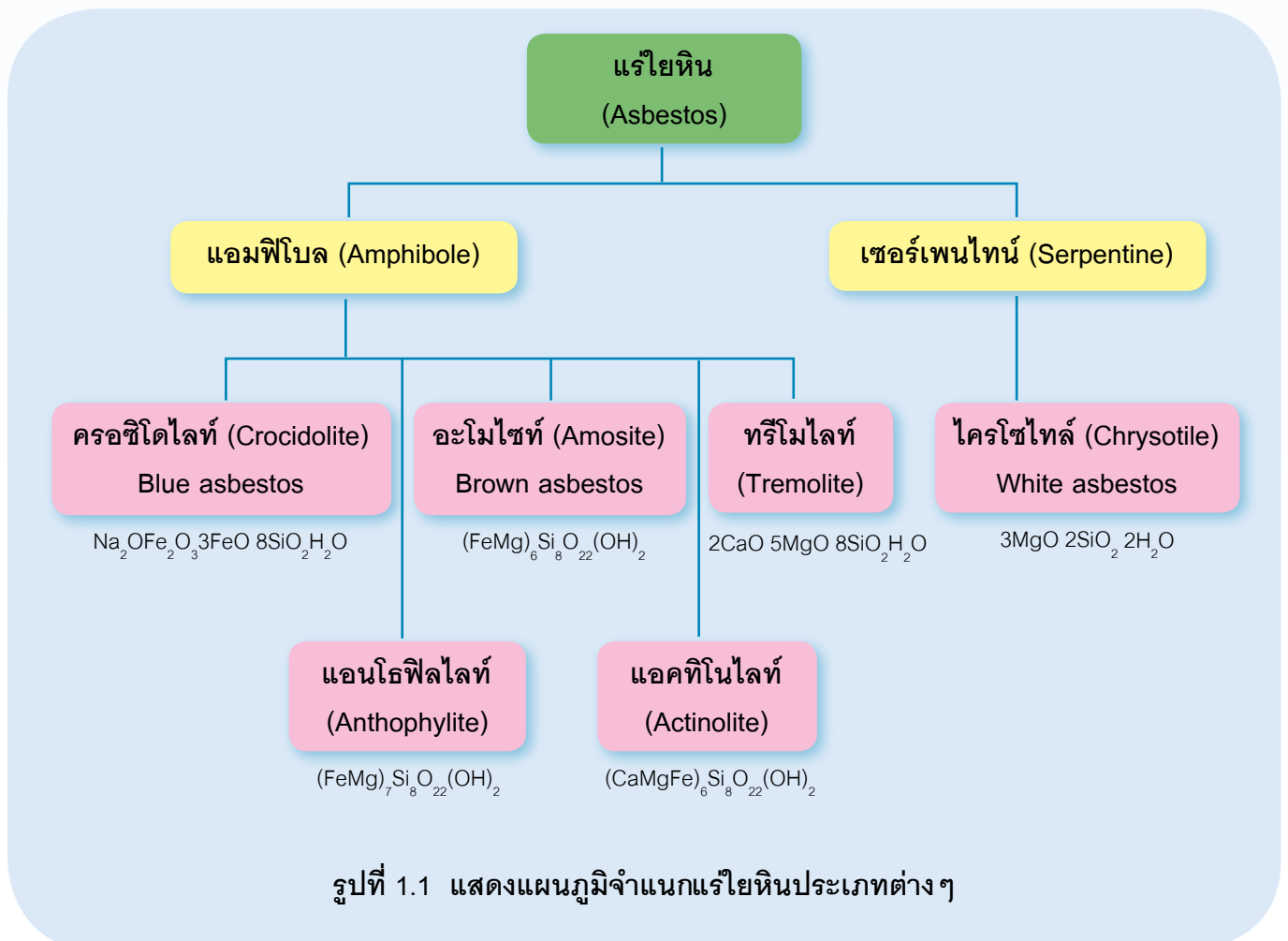
1.1 ประเภทของแร่ใยหิน

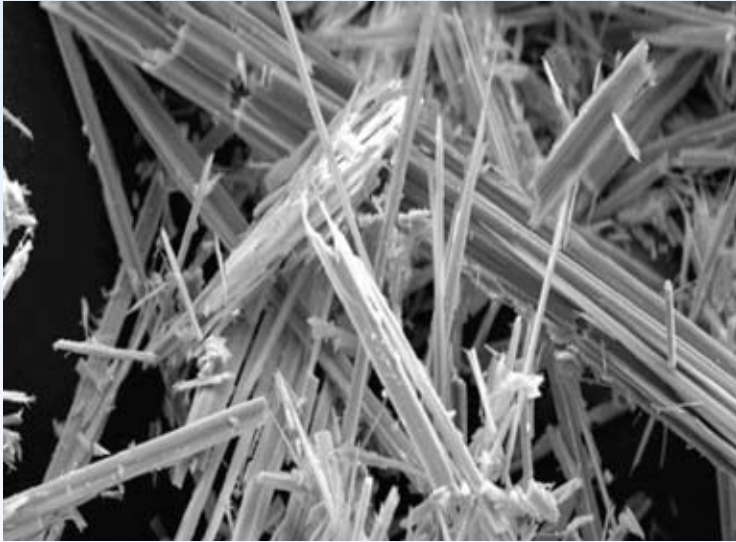
แร่ใยหินแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ แอมฟิโบลและเซอร์เพนไทน์ ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น 6 ชนิด ดังนี้

(1) กลุ่มแอมฟิโบล แบ่งย่อยออกได้เป็น 5 ชนิด ได้แก่ ครอซิโดไลท์ อะโมไซต์ ทรีโมไลท์ แอนโทฟิลไลท์ และแอคทีโนไลท์

(2) กลุ่มเซอร์เพนไทน์ ได้แก่ ไครโซไทล์

แสดงดังรูปที่ 1.1





รูปที่ 1.2 แสดงภาพของแร่ใยหิน

1.2 การใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

เนื่องจากแร่ใยหินมีความแข็งแรง เหนียว มีความยืดหยุ่นสูง ทนทานต่อแรงดึง ทนต่อความร้อน กล่าวคือสามารถทนต่อความร้อนได้สูงตั้งแต่ 700 ถึง 1,000 องศาเซลเซียสขึ้นไป ทนต่อแรงดึงได้สูงตั้งแต่ 5,000 ถึง 31,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี กรด และด่าง เชื้อจุลินทรีย์ และการทำลายของแมลง ด้วยคุณสมบัตินี้ นับจากแร่ใยหินถูกค้นพบ จึงมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะใช้เป็นส่วนผสมในอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ความแข็งแรง ทนกรด ต่าง และทนความร้อนสูง เช่น การผลิตกระเบื้องใยหิน ท่อซีเมนต์ใยหิน ฝ้าเพดาน ฉนวนหุ้มกันไฟและความร้อน ผ้าเบรก-ผ้าคลัช กระเบื้องยางปูพื้น เสื้อผ้าป้องกันไฟและความร้อน

ประเทศไทยนำแร่ใยหินเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมเป็นระยะเวลามากกว่า 30 ปี ซึ่งในแต่ละปีมีการนำเข้าจากประเทศต่าง ๆ ได้แก่ รัสเซีย บราซิล แคนาดา ซิมบับเว และจีน เป็นจำนวนมาก จากตารางที่ 1.1 จะเห็นว่าในแต่ละปีมีการนำเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรม มากกว่า 1 แสนตัน



รูปที่ 1.3 แสดงผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน

ตารางที่ 1.1 แสดงสถิติปริมาณ (กิโลกรัม) และมูลค่าการนำเข้าแร่ใยหินในประเทศไทย
ปี พ.ศ. 2540-2551

ปี พ.ศ.	ปริมาณนำเข้า (กิโลกรัม)	มูลค่า (บาท)
2540	177,123,729	2,218,312,612
2541	60,092,992	1,055,751,838
2542	100,423,242	1,500,197,468
2543	120,563,168	1,739,966,858
2544	126,915,184	1,784,582,236
2545	181,348,064	2,145,184,221
2546	166,483,431	1,925,153,929
2547	166,074,690	1,799,637,887
2548	175,977,285	2,029,889,440
2549	140,861,289	1,709,802,109
2550	86,525,014	920,729,882
2551	94,144,430	1,071,686,442

ที่มา สถิติการนำเข้าส่งออก กรมศุลกากร (2552)

1.3 ผลกระทบต่อสุขภาพของแร่ใยหิน

ในขณะที่แร่ใยหินให้ประโยชน์ในการนำไปใช้งานอย่างมากมาย แร่ใยหินยังปรากฏโทษต่อสุขภาพของผู้สัมผัสด้วย จากคุณสมบัติของแร่ใยหินที่มีลักษณะเป็นเส้นใยขนาดเล็กและฟุ้งกระจายได้ง่ายในบรรยากาศการทำงาน ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้แร่ใยหินก่อให้เกิดโรคมะเร็ง 3 ประการ คือ

(1) ปริมาณแร่ใยหินที่เข้าสู่ปอด

(2) ขนาดของเส้นใย (เส้นใยต้องมีความยาวมากกว่า 5 ไมครอน และมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 3 ไมครอน โดยมีอัตราส่วน ความยาว: ความกว้าง $\geq 3:1$)

(3) ความคงทนของเส้นใยเมื่ออยู่ในปอด

จากที่ทราบแล้วว่า เส้นใยแร่ใยหินที่มีอันตรายต่อสุขภาพ ได้แก่ เส้นใยที่มีความยาวมากกว่า 5 ไมครอน และมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 3 ไมครอน โดยมีอัตราส่วน ความยาว: ความกว้าง $\geq 3:1$ และมีความทนทาน ซึ่งเมื่อหายใจรับเส้นใยเข้าสู่ปอดแล้ว เส้นใยจะสะสมและคงอยู่ในเนื้อเยื่อปอดตลอดไป เมื่อเส้นใยฝังอยู่ภายในเซลล์ปอด กลไกการกำจัดของร่างกาย เม็ดเลือดขาวชนิดมาโครฟาจจะพยายามกำจัดสิ่งแปลกปลอม โดยการเข้าโอบล้อมเส้นใยไว้ในเซลล์แล้วหลั่งเอนไซม์เพื่อที่จะย่อยทำลายเส้นใยแต่ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากเส้นใยสามารถทนต่อการกัด และจากคุณลักษณะของเส้นใยที่มีปลายแหลม ทั้งสองข้างทำให้เอนไซม์ที่อยู่ภายในเซลล์ของมาโครฟาจร่วงออกสู่ภายนอกเซลล์ ทำให้เกิดการย่อยสลายเซลล์มาโครฟาจเองและปล่อยให้เส้นใยเป็นอิสระ กระบวนการโอบล้อมและทำลาย

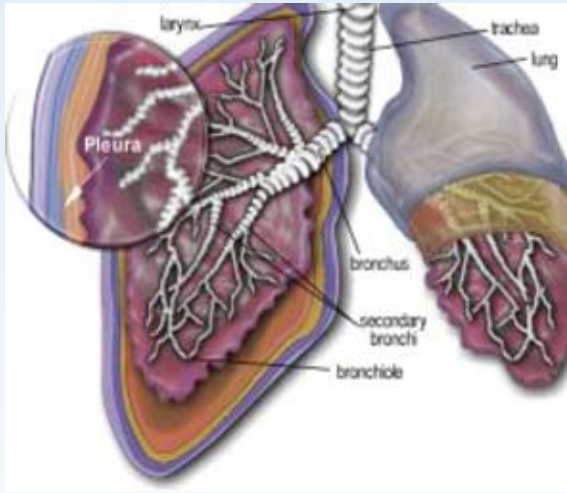
เซลล์มาโครฟาจ จะเริ่มใหม่อย่างต่อเนื่อง และเอ็นไซม์ที่ไหลออกสู่ภายนอกเซลล์มาโครฟาจนี้สามารถก่อให้เกิดความเสียหายให้กับเนื้อเยื่อปอดส่วนที่ดีได้อีกด้วย และสารเคมีที่หลั่งออกมายังจะเรียกให้เซลล์ภูมิคุ้มกันอื่นๆ มารวมล้อมในบริเวณนี้เพื่อทำลายเส้นใยอีกด้วย เนื่องจากเส้นใยมีความคงทนและคงอยู่ถาวรในร่างกาย กลไกการทำลายเส้นใยจะก่อให้เกิดการทำลายเซลล์ปอดและกลไกการซ่อมแซมเซลล์ปอดก็เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ซึ่งจะส่งผลให้เนื้อเยื่อปอดเกิดการอักเสบ เกิดเป็นพังผืดและสามารถพัฒนาจนก่อให้เกิดเป็นเซลล์มะเร็งได้ พัฒนาการของการเกิดโรคจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ เป็นระยะเวลานับ 10 ปี และเมื่อตรวจพบอาการของโรคก็จะไม่สามารถรักษาให้หายได้ ดังนั้นผู้ป่วยจะต้องทุกข์ทรมานจากอาการของโรคปอดจนกว่าจะเสียชีวิต

สำหรับเส้นใยที่มีขนาดใหญ่ (ยาวกว่า 20 ไมครอนและเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 3 ไมครอน) ส่วนมากจะไม่สามารถเข้าสู่ถุงลมปอดได้ มักจะสะสมอยู่ในทางเดินหายใจส่วนบน และถูกกำจัดออกจากร่างกายโดยขับออกมาพร้อมกับเมือกเป็นเสมหะ ในขณะที่เส้นใยที่มีขนาดเล็ก (ยาวน้อยกว่า 5 ไมครอน และเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 2 ไมครอน) ส่วนใหญ่ถูกกลไกของร่างกายกำจัดได้ (Alveolar macrophages)

จากการศึกษาวิจัย ทั้งในสัตว์ทดลองและในมนุษย์ International Agency for Research on Cancer ได้ระบุว่า แร่ใยหินทุกชนิดเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์ (Class 1)

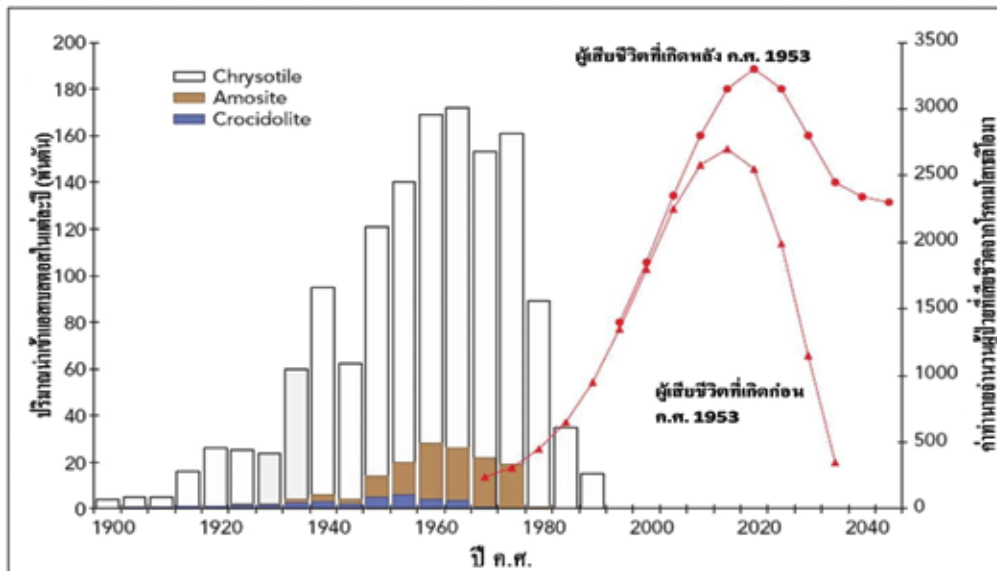
แร่ใยหินเข้าสู่ร่างกายทางจมูกโดยการหายใจเข้าไป วัตถุประสงค์สำคัญคือ ปอด ผลจากการศึกษาทางระบาดวิทยา โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพที่เกี่ยวข้องกับแร่ใยหิน พบว่าแร่ใยหินทุกชนิดมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคแอสเบสโตสิส มะเร็งปอด และมะเร็งเยื่อหุ้มปอดและเยื่อช่องท้อง

1.3.1 แอสเบสโตสิส (Asbestosis) เป็นโรคปอดเรื้อรังที่เกิดเฉพาะกับผู้ที่สัมผัสกับแร่ใยหินเท่านั้น เนื่องจากปฏิกิริยาทางชีวภาพระหว่างเส้นใยแร่ใยหินและเนื้อเยื่อปอด ทำให้ปอดเกิดเป็นแผลเป็น ปอดที่ถูกทำลายไปแล้วไม่สามารถรักษาให้กลับคืนมาดีได้ดังเดิม ระยะเวลาในการก่อโรคนานถึง 15 - 35 ปี หรืออาจเกิดขึ้นในระยะเวลาไม่กี่ปีหากสัมผัสในปริมาณที่สูงมาก การวินิจฉัยโรคทำได้โดยการดูประวัติการทำงาน ว่าเคยสัมผัสกับแร่ใยหินหรือไม่ อาการทางคลินิก ภาพถ่ายรังสีปอด และการตรวจสมรรถภาพปอด การวินิจฉัยโรคสำหรับผู้ป่วยระยะแรก ตรวจพบโรคค่อนข้างยาก โดยเฉพาะผู้ที่สัมผัสแร่ใยหินแล้วน้อยกว่า 20 ปี จึงมักพบผู้ป่วยด้วยโรคดังกล่าวต่อเมื่อมีอาการรุนแรงแล้ว อาการแสดงเริ่มแรกของโรคนี้ มีลักษณะคือ ไอ และหายใจหอบมีช่วงการหายใจออกสั้น และจากการตรวจร่างกายอาจสังเกตเห็นริมฝีปากและลิ้น หรือเล็บเป็นสีน้ำเงินคล้ำและมีเสียงกรอบแกรบที่ฐานของปอด จากภาพถ่ายรังสีปอดจะเห็นจุดทึบเล็กๆ และมีสมรรถภาพการทำงานของปอดต่ำ ผู้ป่วยมีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะพัฒนากลายเป็นมะเร็งปอด



รูปที่ 1.6 แสดงโรคเมโสเทลิโอมา (Mesothelioma)

ในประเทศพัฒนาแล้ว ที่มีการใช้แร่ใยหินเป็นวัตถุดิบในการผลิตต่างๆ มีผู้ป่วยจำนวนมากเป็นโรคแอสเบสโตสิส ทั้งนี้จากรายงานในวารสารการแพทย์ของอังกฤษกล่าวว่าในอีก 25 ปีข้างหน้า จะมีประชากรในประเทศที่พัฒนาแล้วเสียชีวิตจากโรครดังกล่าวประมาณ 100,000 คน เนื่องจากบุคคลเหล่านี้เป็นกลุ่มเสี่ยงที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแม่บ้านที่ซักเสื้อผ้าให้แก่ผู้ทำงานในกิจการที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบ โดย Peto (1999) ได้จัดทำแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการนำเข้าแร่ใยหินและค่าทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคเมโสเทลิโอมาในอีก 35 ปีข้างหน้าในประเทศอังกฤษปรากฏดังรูปที่ 1.7



ที่มา Peto (1999)

รูปที่ 1.7 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์การนำเข้าแร่ใยหินและผลการคาดการณ์ที่จะเกิดการค่าทำนายจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคเมโสเทลิโอมาในอีก 35 ปี ของประเทศอังกฤษ

สำหรับในประเทศไทย ตามสถิติของกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม ยังไม่ปรากฏว่ามีสถิติการเกิดโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหินหรือโรคแอสเบสโตสิสอย่างชัดเจน ซึ่ง รศ.บัญญัติ สุขศรีงาม (2552) ให้ความเห็นไว้ว่า เนื่องจากแพทย์ทั่วไปจะวินิจฉัยผู้ป่วยโรคมะเร็งปอด ด้วยการฉายเอกซเรย์ธรรมดาซึ่งเสียค่าใช้จ่ายไม่มากนัก จึงไม่สามารถจำแนกการเกิดโรคแอสเบสโตสิสได้ แต่ถ้าหากใช้การฉายเอกซเรย์ด้วยการทำซีที สแกน ซึ่งเป็นการฉายเอกซเรย์ด้วยระบบคอมพิวเตอร์จะสามารถวินิจฉัยได้แน่นอนกว่า แต่มีค่าใช้จ่ายสูงประมาณ 5,000 - 6,000 บาท ซึ่งผู้ป่วยส่วนมากมีฐานะยากจน จึงไม่มีโอกาสได้ตรวจสอบด้วยการทำซีที สแกน ประกอบกับตามปกติแล้ว การเกิดโรคแอสเบสโตสิส จะไม่เกิดแบบเฉียบพลัน แต่จะเป็นการเกิดโรคแบบสะสมเนื่องจากการได้รับเส้นใยแร่ใยหินต่อเนื่อง เป็นเวลานาน และอาการของโรคเหล่านี้มักจะแสดงออกหลังจากสัมผัสครั้งแรกถึง 20 ปี หรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับระยะเวลาและปริมาณของแร่ใยหินที่เข้าสู่ปอด เหตุผลอีกประการหนึ่งแรงงานในประเทศไทย ส่วนมาก มักการเปลี่ยนสถานที่ทำงานกันบ่อย ประกอบกับเมื่อเกิดอาการเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ผู้ป่วยจะไม่ได้แจ้งให้แพทย์ทราบว่าเคยสัมผัสแร่ใยหินในการทำงาน อาจด้วยไม่ทราบว่าแร่ใยหินเป็นสาเหตุของโรค ไม่ทราบว่าสัมผัสแร่ใยหินในการทำงาน หรือการสัมผัสแร่ใยหินผ่านมาเป็นเวลาหลายสิบปี จนไม่คิดว่าจะเกี่ยวข้องกับสาเหตุของการเกิดโรคได้

1.4 ยุทธศาสตร์การลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหิน

จากการประชุมใหญ่องค์การแรงงานระหว่างประเทศ (International Labour Conference : ILC) สมัยที่ 95 ในเดือนมิถุนายน 2549 ที่ประชุมมีมติให้ประเทศสมาชิกห้ามและจัดการใช้แร่ใยหิน ในทุกรูปแบบ และการประชุมวิชาการนานาชาติ Asian Asbestos Conference 2006 ซึ่งจัดขึ้นโดย กระทรวงสาธารณสุขร่วมกับกระทรวงแรงงาน เมื่อเดือนกรกฎาคม 2549 กรุงเทพมหานคร โดยการสนับสนุนขององค์การแรงงานระหว่างประเทศ องค์การอนามัยโลก มีผู้เข้าประชุมจาก 26 ประเทศ จากภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก แอฟริกา ยุโรปและอเมริกาเหนือ ผลการประชุมได้มีข้อตกลงร่วมกัน ให้มีการดำเนินการ ดังนี้

- การห้ามใช้แร่ใยหิน
- การคุ้มครองแรงงานและสาธารณสุข
- การจัดทำมีการใช้สารอื่นทดแทน
- การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับแร่ใยหิน
- การป้องกันการเปลี่ยนถ่ายผลิตภัณฑ์แร่ใยหินไปประเทศที่กำลังพัฒนา
- การกำหนดความรับผิดชอบทางสังคมในกลุ่มธุรกิจ
- การเฝ้าระวังโรคจากแร่ใยหิน
- ให้มีความร่วมมือระหว่างประเทศในการกำจัด จัดการและควบคุมแร่ใยหิน

จากผลการประชุมดังกล่าว กระทรวงแรงงานโดยกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ได้แจ้งผลการประชุมให้ผู้ว่าราชการจังหวัดทุกจังหวัดทราบ และขอความร่วมมือในการแจ้งให้สถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับแร่ใยหิน เพื่อเตรียมความพร้อมในการรองรับสถานการณ์การห้ามใช้แร่ใยหิน สำหรับกระบวนการผลิตในอนาคต และแจ้งคณะกรรมการควบคุมวัตถุอันตรายเพื่อทราบมติดังกล่าว

และเพื่อเตรียมมาตรการรองรับ เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสถานประกอบกิจการในประเทศ และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากแร่ใยหินเป็นวัตถุอันตรายตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

ในปัจจุบันหลายประเทศได้มีการห้ามใช้แร่ใยหินในกระบวนการผลิต ซึ่งการห้ามใช้แร่ใยหินในต่างประเทศได้ดำเนินการมาเป็นเวลานานแล้ว ทั้งนี้ ประเทศที่ประกาศยกเลิกการใช้แร่ใยหิน (National Asbestos Bans) ได้แก่ Argentina, Australia, Austria, Belgium, Chile, Cyprus*, Czech Republic*, Denmark, Estonia*, Finland, France, Gabon, Germany, Greece*, Honduras, Hungary*, Iceland, Ireland, Italy, Japan, Kuwait, Latvia, Lithuania*, Luxembourg, Malta*, Netherlands, Norway, Poland, Portugal*, Saudi Arabia, Seychelles, Slovakia*, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom, Uruguay ประเทศที่มีเครื่องหมายดอกจัน (*) เป็นประเทศที่ยังไม่มีการดำเนินการอย่างเป็นทางการ (Laurie Kazan – Allen, 2009)

สำหรับประเทศไทยได้นำผลการประชุมดังกล่าวมาจัดทำยุทธศาสตร์การควบคุมและห้ามใช้/กำจัดโรคที่เกี่ยวข้องกับแร่ใยหิน ดังนี้

- ยุทธศาสตร์ที่ 1 การคุ้มครองแรงงานและสาธารณชน
- ยุทธศาสตร์ที่ 2 การควบคุมป้องกันและการห้ามใช้แร่ใยหินในอุตสาหกรรม
- ยุทธศาสตร์ที่ 3 ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทุกระดับ
- ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเฝ้าระวังและวินิจฉัยโรคที่เกี่ยวข้องกับแร่ใยหิน

สถานประกอบกิจการ จึงได้มีความตื่นตัวกับการใช้แร่ใยหินเป็นอย่างมาก และมีสถานประกอบกิจการบางแห่งให้ความสำคัญ ในเรื่องความรับผิดชอบต่อสังคม จึงได้ใช้สารอื่นทดแทนแล้ว แต่เนื่องจากสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหินในกระบวนการผลิตจำนวนมากยังไม่มีความพร้อมในการเปลี่ยนมาใช้สารอื่นทดแทน ประเทศไทยจึงยังคงมีการนำเข้าแร่ใยหินเพื่อการผลิตอยู่ ทั้งนี้ มีความพยายามที่จะลด เลิก การนำเข้าแร่ใยหินมาอย่างต่อเนื่อง โดยกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งควบคุมดูแลพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ได้กำหนดให้แร่ใยหินทุกประเภทยกเว้น โครโซไทล์ เป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 4 ห้ามนำเข้าในราชอาณาจักร สำหรับแร่ใยหินประเภทโครโซไทล์ ยังคงกำหนดให้เป็นวัตถุอันตรายชนิด 3 การผลิต นำเข้า ส่งออก ครอบครอง ต้องได้รับอนุญาตตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 แสดงปี พ.ศ. ที่กำหนดให้แร่ใยหินแต่ละประเภท เป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 4

ประเภทของแร่ใยหิน	ปี พ.ศ. ที่กำหนดให้เป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 4 (ห้ามนำเข้า)
อะโมไซต์	พ.ศ. 2544
ครอซิโดไลท์	พ.ศ. 2538
แอกทิโนไลท์ แอนโรฟิลไลท์ ทรีโมไลท์	พ.ศ. 2552 (มกราคม)

ทั้งนี้ จากสถิติการนำเข้าแร่ใยหินของประเทศไทย หากแยกเป็นแต่ละประเภทแล้วปรากฏตามตารางที่ 1.3 ซึ่งจะเห็นว่ายังคงมีการนำเข้าแร่ใยหินประเภท อะโมไซท์ และ ครอซิโดไลท์ อยู่หลังจากมีการประกาศเป็นวัตถุอันตรายประเภท 4 ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 แล้ว

ตารางที่ 1.3 แสดงสถิติปริมาณ (กิโลกรัม) การนำเข้าแร่ใยหินในประเทศไทยแยกตามประเภท ปี พ.ศ. 2540-2551

ประเภท	โครซิโดไลท์	อะโมไซท์	ครอซิโดไลท์	อื่น ๆ
2544	4,8094,694	0	0	3,645,165
2545	176,837,649	0	25,000	4,485,415
2546	160,162,311	0	0	6,321,120
2547	165,445,440	0	0	629,250
2548	175,977,285	0	0	0
2549	143,436,289	0	0	0
2550	43,905,108	2,547,400	-	39,827,934
2551	48,164,500	1,008,000	-	44,971,930
2552 (ม.ค.-ก.พ.)	3,915,015	-	-	5,847,500

ที่มา สถิติการนำเข้าส่งออก กรมศุลกากร (2552)

หมายเหตุ เครื่องหมาย - คือไม่มีข้อมูลในสถิติการนำเข้าส่งออก

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ในฐานะที่รับผิดชอบในการดูแลให้ลูกจ้างมีความปลอดภัยและสุขภาพที่ดีในการทำงาน เห็นว่า ในขณะที่สถานประกอบกิจการยังคงต้องให้ลูกจ้างทำงานสัมผัสกับแร่ใยหิน สถานประกอบกิจการจำเป็นต้องมีมาตรการในการดูแลสุขภาพลูกจ้าง การให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและอันตรายจากการสัมผัสแร่ใยหิน และมีการเฝ้าระวังการเกิดโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน จึงได้มีการดำเนินการสำรวจข้อมูลสถานประกอบกิจการเกี่ยวกับการใช้แร่ใยหิน ในกระบวนการผลิต ได้แก่ ประเภทกิจการผลิตผ้าเบรก ผ้าคลัช ผลิตกระเบื้อง ท่อซีเมนต์ใยหิน และผลิตกระเบื้องยาง ทั่วประเทศ จำนวน 61 แห่ง ในปี พ.ศ. 2550 โดยสำรวจจากฐานข้อมูลพบว่า มีสถานประกอบกิจการที่ยังคงมีการใช้แร่ใยหิน อยู่ในกระบวนการผลิต จำนวน 43 แห่ง เลิกใช้แร่ใยหินในกระบวนการผลิต จำนวน 12 แห่ง เลิกกิจการจำนวน 1 แห่ง และติดต่อไม่ได้ จำนวน 5 แห่ง และจัดทำแผ่นพับประชาสัมพันธ์ เรื่อง “การป้องกันอันตรายจากการใช้แร่ใยหิน” และ “แอสเบสตอสฝุ่นก่อมะเร็งใกล้ตัว” แจกจ่ายให้สถานประกอบกิจการ รวมทั้งเผยแพร่เอกสารเกี่ยวกับการป้องกันและอันตรายของการสัมผัสแร่ใยหินทางเว็บไซต์ของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

บทที่ 2

การศึกษาสถานการณ์การใช้แร่ใยหิน สภาวะสุขภาพ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน

(ตามโครงการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน ปี 2551)

2.1 ชื่อโครงการ

โครงการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน (แอสเบสตอส) ปี 2551

2.2 วัตถุประสงค์

2.2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับภาวะสุขภาพ และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อสุขภาพลูกจ้างในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน

2.2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพการทำงานของปอดของลูกจ้างที่ทำงานในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน

2.2.3 เพื่อศึกษาแนวคิดของนายจ้าง/ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ เกี่ยวกับการดำเนินการเพื่อการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และแนวคิดเกี่ยวกับการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

2.2.4 เพื่อเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อสุขภาพลูกจ้างในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน กับผลการศึกษาเดิมของสถาบันความปลอดภัยในการทำงาน

2.3 ขอบเขตการดำเนินการ

สถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหินในกระบวนการผลิตจำนวน 26 แห่ง

2.4 วิธีการดำเนินการ

2.4.1 ประสานงานสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัด กลุ่มงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานพื้นที่ และศูนย์ความปลอดภัยในการทำงานพื้นที่ เกี่ยวกับการดำเนินการ ตามโครงการ

2.4.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับภาวะสุขภาพ และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อสุขภาพลูกจ้างที่สัมผัสแร่ใยหินในสถานประกอบกิจการ

2.4.3 สัมภาษณ์ภาวะสุขภาพโดยใช้แบบสอบถาม และดำเนินการทดสอบสมรรถภาพปอดของลูกจ้างที่สัมผัสแร่ใยหิน

2.4.4 สํารวจสภาพแวดล้อมในการทำงาน และดําเนินการตรวจนับปริมาณเส้นใยแร่ใยหิน
ในบรรยากาศการทำงาน

2.4.5 ให้ความรู้ ความเข้าใจในการดําเนินการที่ถูกต้องเกี่ยวกับการควบคุมและป้องกัน
โรคปอดจากการทำงาน ที่เกี่ยวข้องกับแร่ใยหิน โดยการสอนหรืออธิบาย พร้อมแจกคู่มือแนวปฏิบัติ
เกี่ยวกับการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานที่เกี่ยวข้องกับแร่ใยหิน

2.4.6 สัมภาษณ์นายจ้าง ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับ
วิชาชีพ เกี่ยวกับการดําเนินการเพื่อการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และแนวคิด
เกี่ยวกับการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

2.4.7 วางระบบการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงาน ในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้
แร่ใยหิน ของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน และนำไปสู่การปฏิบัติ

2.5 กลุ่มเป้าหมาย

สถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน จำนวน 26 แห่ง

2.6 ระยะเวลาในการดําเนินการ

ปีงบประมาณ 2551

2.7 งบประมาณที่ใช้

เงินงบประมาณปี 2551 จำนวน 249,500 บาท (สองแสนสี่หมื่นเก้าพันห้าร้อยบาทถ้วน)
แผนงบประมาณปรับโครงสร้างภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม การท่องเที่ยว ภาคบริการและการค้า
ผลิตภัณฑ์ 1 สถานประกอบกิจการได้รับการส่งเสริมและพัฒนาระบบบริหารจัดการตามมาตรฐานแรงงาน
กิจกรรมที่ 1 ส่งเสริม พัฒนาและกำกับดูแลด้านความปลอดภัยในการทำงาน งบดำเนินงาน หมวดค่า
ตอบแทน ใช้จ่ายและวัสดุ รหัส 300

บทที่ 3

รายละเอียดวิธีการดำเนินการ

3.1 รูปแบบการศึกษา

เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ ณ ช่วงเวลาหนึ่งแบบพรรณนา

3.2 การดำเนินการ

3.2.1 ศึกษาสภาพแวดล้อมในการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพลูกจ้าง และภาวะสุขภาพของลูกจ้าง

3.2.2 สัมภาษณ์นายจ้าง ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ เกี่ยวกับการดำเนินการเพื่อการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และแนวคิดเกี่ยวกับการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

3.2.3 วางระบบการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

จากฐานข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งสถาบันความปลอดภัยในการทำงาน ดำเนินการสำรวจเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้แร่ใยหินในกระบวนการผลิตทั่วประเทศ ในปี พ.ศ.2550 พบว่ามีสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน จำนวน 43 แห่ง ซึ่งเป็นแบ่งตามประเภทกิจการ ได้ตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหินจากผลการสำรวจทั่วประเทศ ในปี 2550 แบ่งตามประเภทกิจการ

ที่	ประเภทกิจการ	จำนวน
1	ผลิตผ้าเบรก	27
2	ผลิตกระเบื้อง	11
3	ผลิตท่อใยหิน	3
4	ผลิตภัณฑ์กาว	1
5	ผลิตภัณฑ์ใยหิน	2
	รวม	43

คณะผู้ศึกษาได้ประสานงานกับสถานประกอบการดังกล่าว สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัด/ กลุ่มงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานพื้นที่ และศูนย์ความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อประสานขอรายละเอียดข้อมูลการใช้แร่ใยหินในสถานประกอบการ และข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการเกี่ยวกับกระบวนการผลิต จำนวนลูกจ้าง รวมทั้งข้อมูลด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย จึงพบว่าในสถานประกอบการ 43 แห่ง มีสถานประกอบการ 6 แห่ง เลิกใช้แร่ใยหินในการผลิต โดยเปลี่ยนไปใช้สารทดแทน 5 แห่งไม่เคยใช้แร่ใยหินเลยตั้งแต่ขออนุญาตไว้เท่านั้น และ 5 แห่ง ได้เลิกกิจการแล้ว และพบสถานประกอบการที่ใช้แร่ใยหินเพิ่มเติมอีก 2 แห่ง ในการผลิตจริง แสดงได้ดังตาราง 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนสถานประกอบการที่มีการใช้แร่ใยหิน ณ ปี พ.ศ. 2551

ประเภทกิจการ	จำนวน สปก. จากผลการสำรวจเบื้องต้น (แห่ง)	จำนวน สปก. จากการประสานของคณะผู้ศึกษา (แห่ง)					
		ยังใช้แร่ใยหิน	สำรวจพบเพิ่ม	เลิกใช้แร่ใยหิน	ไม่เคยใช้แร่ใยหิน	เลิกกิจการ	ข้อมูลซ้ำ
ผลิตผ้าเบรก	27	13	-	6	2	4	3
ผลิตกระเบื้อง	11	8	2	-	-	1	-
ผลิตท่อใยหิน	3	2	-	-	1	-	-
ผลิตภัณฑ์กาว	1	1	-	-	-	-	-
ผลิตภัณฑ์ใยหิน	2	-	-	-	2	-	-
รวม	43	24	2	6	5	5	3
สรุปจำนวน สปก.ที่มีการใช้แร่ใยหิน ณ ปี 2551		26					

ดังนั้น กลุ่มเป้าหมายสำหรับการศึกษาคั้งนี้ ประกอบด้วยสถานประกอบการที่ยังคงใช้แร่ใยหินทั่วประเทศทั้งหมด 26 แห่ง ซึ่งแบ่งกลุ่มเป้าหมายตามประเภทกิจการได้ ตามตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงจำนวนสถานประกอบการที่มีการใช้แร่ใยหิน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของการศึกษา แบ่งตามประเภทกิจการ

ประเภทกิจการ	จำนวน
ผลิตผ้าเบรก	13
ผลิตกระเบื้อง	10
ผลิตท่อใยหิน	2
ผลิตภัณฑ์กาว	1
รวม	26

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

3.3.1 แบบสอบถามเพื่อการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสำหรับลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน

3.3.2 แบบบันทึกข้อมูลสถานประกอบกิจการและสังเกตสภาพการทำงาน

3.3.3 เครื่องทดสอบสมรรถภาพปอด (Spirometer) รุ่น DATOSPIR 120 D

3.3.4 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างอากาศ ได้แก่ บีมดูดอากาศ สายยาง ตลับ และ กระดาษกรอง

3.3.5 กล้องจุลทรรศน์แบบเฟสคอนทราสต์ (Phase contrast microscope) ผลิตภัณฑ์ Nikon รุ่น Eclipse E800 และ Walton-Beckett Graticule ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 ไมโครเมตร พื้นที่ 0.00785 ตารางมิลลิเมตร Telescope, ocular phase-ring centering (CT) สำหรับดูขนาดความกว้างและความยาวของเส้นใย

3.3.6 แบบสัมภาษณ์นายจ้าง/ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพเกี่ยวกับการดำเนินการเพื่อการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และแนวคิดเกี่ยวกับการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

3.4 ขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนและวิธีการรวบรวมข้อมูล ดำเนินการ ดังนี้

- การประสานงานและการเตรียมข้อมูลก่อนการศึกษา
- การเตรียมเครื่องมือ
- การศึกษาภาวะสุขภาพของลูกจ้าง
- การศึกษาสภาพแวดล้อมในการทำงานสัมผัสแร่ใยหินที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพลูกจ้าง
- การสัมภาษณ์นายจ้าง/ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ

เกี่ยวกับการดำเนินการเพื่อการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และแนวคิดเกี่ยวกับการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

3.4.1 การประสานงานและการเตรียมข้อมูลก่อนการศึกษา

(1) ประสานงานสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหินตามกลุ่มเป้าหมาย สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัด กลุ่มงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานพื้นที่ และศูนย์ความปลอดภัยในการทำงานพื้นที่ เพื่อการนัดหมายเข้าดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนด

(2) เตรียมข้อมูลสถานประกอบกิจการเกี่ยวกับ กระบวนการผลิต จำนวนลูกจ้างทั้งหมด จำนวนลูกจ้างที่ปฏิบัติงานสัมผัสแร่ใยหิน มาตรการการดำเนินการเพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัสแร่ใยหินที่สถานประกอบกิจการมีอยู่ ข้อมูลการตรวจสุขภาพลูกจ้าง ข้อมูลการตรวจนับเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงาน

(3) วางแผนร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัด/กลุ่มงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานพื้นที่ ศูนย์ความปลอดภัยในการทำงานพื้นที่ และสถานประกอบกิจการในการเข้าดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

3.4.2 การเตรียมเครื่องมือที่ใช้

(1) การเตรียมแบบสอบถาม โดยศึกษาข้อมูลที่เป็นที่จำเป็นที่จะนำมาตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษา ข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพในการทำงานของลูกจ้าง ข้อมูลที่มีผลต่อการเกิดโรคปอดจากการทำงาน

(2) การเตรียมเครื่องทดสอบสมรรถภาพปอด ก่อนทำการทดสอบต้องทำการปรับเทียบความถูกต้องของปริมาตรอากาศทุกครั้ง โดยใช้กระบอกสูบลมาตรฐานขนาด 3 ลิตร ทุกวัน ในอุณหภูมิของสถานที่ทดสอบ โดยตรวจสอบความเที่ยงตรงในช่วงเวลา 1 และ 3 และ 6 วินาทีตามลำดับ แล้วเปรียบเทียบค่าที่ได้กับปริมาตรอากาศของกระบอกสูบล โดยไม่ให้ปริมาตรที่ตรวจวัดได้มีความแตกต่างกันมากกว่าร้อยละ 3 และทำการปรับเทียบซ้ำระหว่างการใช้งานทุก 4 ชั่วโมง

(3) การเตรียมอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างอากาศ ก่อนเก็บตัวอย่างอากาศ ต้องทำการปรับเทียบความถูกต้องของปั๊มดูดอากาศ (Calibration) โดยเครื่องมือปรับเทียบความถูกต้องซึ่งมีความถูกต้องเทียบเท่า หรือมีความผิดพลาดไม่เกิน ± 0.1

เตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับเก็บตัวอย่างเส้นใยแร่ใยหินในอากาศให้พร้อม โดยเฉพาะการเตรียมตลับและกระดาษกรองจะต้องทำในบริเวณที่แน่ใจว่าไม่มีฝุ่นหรือเส้นใยฟุ้งในอากาศ ซึ่งจะทำให้กระดาษกรองสำหรับเก็บตัวอย่างถูกปนเปื้อนได้

(4) การเตรียมแบบสัมภาษณ์นายจ้าง ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ เกี่ยวกับการดำเนินการเพื่อการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และแนวคิดเกี่ยวกับการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

3.4.3 การศึกษาภาวะสุขภาพของลูกจ้าง

(1) การเตรียมลูกจ้างเข้ารับการทดสอบสมรรถภาพปอด โดยแจ้งกลุ่มลูกจ้างที่ควรได้รับการทดสอบสมรรถภาพปอดให้สถานประกอบกิจการทราบ และสิ่งที่ลูกจ้างควรปฏิบัติ ดังนี้

- ควรงดสูบบุหรี่ก่อนการทดสอบ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง
- ควรงดรับประทานอาหารก่อนการทดสอบ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง
- ควรงดการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ก่อนการทดสอบ 1 คืน
- หญิงมีครรภ์ ลูกจ้างที่มีเพศานไหว ปากเปี้ยว เป็นหวัดอย่างรุนแรง

ให้งดการทดสอบ

(2) สัมภาษณ์ลูกจ้างตามแบบสอบถามเพื่อเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงาน สำหรับลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน หรือให้ลูกจ้างตอบแบบสอบถามด้วยตนเองโดยผู้ดำเนินการให้คำอธิบายเมื่อไม่เข้าใจในประเด็น ดังนี้

- ข้อมูลทั่วไป
- ประวัติการทำงาน
- สภาพแวดล้อมในการทำงานและการสัมผัสแร่ใยหิน
- ประวัติการสูบบุหรี่
- ประวัติการเจ็บป่วย
- การชำระล้างร่างกายหลังการทำงาน



รูปที่ 3.1 แสดงการสัมภาษณ์ลูกจ้างตามแบบสอบถาม

(3) การทดสอบสมรรถภาพปอด

- อธิบายและแสดงวิธีการทดสอบให้ลูกจ้างเข้าใจ เกี่ยวกับท่าทางการทดสอบ การหายใจ และการเป่าลมออก

- ทำการทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้ง และใช้ค่าการเป่าที่ดีที่สุดเป็นผลการทดสอบ ที่มีเวลาในการเป่า FVC อย่างน้อย 6 วินาที หายใจออกสม่ำเสมอ ต่อเนื่อง ไม่มีอาการไอในช่วง 1 วินาทีแรกในขณะที่เป่าลมออก ไม่มีลมรั่ว เช่น ปิดปากไม่สนิทรอบ Mouth piece หรือการอุดกั้น เช่น มีลิ้นหรือฟันปลอม ไปอุด Mouth piece



รูปที่ 3.2 แสดงการทดสอบสมรรถภาพปอด

- การแปลผลจะใช้มาตรฐานร้อยละ 85 ของมาตรฐาน ERS (European Respiratory Society) ใช้เกณฑ์ในการจำแนกชนิดของความผิดปกติ ดังนี้

ชนิดของความผิดปกติ	FVC	FEV ₁	FEV ₁ /FVC%
ปกติ	≥80	≥80	≥75
มีการอุดกั้นของหลอดลม	≥80	< 80	< 75
มีการจำกัดการขยายตัวของปอด	< 80	< 80	≥75
แบบผสม (มีการอุดกั้นของหลอดลมและมีการจำกัดการขยายตัวของปอด)	< 80	< 80	< 75

หมายเหตุ ค่า FEV₁ / FVC% สำหรับคนงานที่อายุต่ำกว่า 50 ปี ใช้ค่าปกติที่ ≥ 75 %
 ถ้าผู้ทดสอบอายุเกิน 50 ปี ใช้ค่าปกติที่ ≥ 70 %
รายละเอียดการทดสอบสมรรถภาพปอด ปรากฏในภาคผนวก

3.4.4 การศึกษาสภาพแวดล้อมในการทำงานสัมผัสแร่ใยหินที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพลูกจ้าง

(1) สํารวจสภาพแวดล้อมการทำงานที่มีผลกระทบต่อภาวะสุขภาพและเก็บข้อมูลต่างๆ ในกระบวนการผลิตของสถานประกอบการ เพื่อการวางแผนสำหรับการเก็บตัวอย่างอากาศ โดยการสังเกต การจดบันทึก และการบันทึกภาพ ในประเด็น ดังนี้

- จำนวนลูกจ้างที่ปฏิบัติงานสัมผัสแร่ใยหินโดยตรง
- ระบบระบายอากาศที่ใช้ในการทำงานและประสิทธิภาพของระบบ
- การจัดเก็บแร่ใยหิน
- การขนย้ายแร่ใยหิน
- การถ่ายเทแร่ใยหิน
- การทำความสะอาดบริเวณที่มีแร่ใยหินตกค้าง
- การฟุ้งกระจายของเส้นใยแร่ใยหิน
- มาตรการในการป้องกันอันตรายจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน
- การปฏิบัติตนของลูกจ้างเพื่อป้องกันอันตรายจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน
- การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล
- การจัดที่ชำระล้างร่างกายให้ลูกจ้าง

(2) การเก็บและการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยแร่ใยหิน (Asbestos) ในบรรยากาศการทำงาน ใช้วิธีการของ NIOSH Edition 4th Method: 7400, Issue 2 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- การเตรียมอุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างอากาศ ได้แก่ บั๊มดูดอากาศ สายยางนำอากาศ ตลับยัดกระดาษกรอง กระดาษกรอง และเข็มขัดสำหรับยัดบั๊มดูดอากาศติดที่ตัวบุคคล

- ติดตั้งปั๊มพร้อมอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศที่เตรียมไว้กับตัวลูกจ้างที่กำหนดไว้ โดยติดตั้งให้ส่วนตลับและกระดาศกรงอยู่ในบริเวณการหายใจ (Breathing zone) หลังจากนั้นอธิบายวิธีการปฏิบัติตัวขณะเก็บตัวอย่างอากาศให้ลูกจ้างเข้าใจ และทำการเก็บตัวอย่างอากาศ
- จัดบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลบุคคล สภาพการทำงาน จำนวนลูกจ้างที่เกี่ยวข้องในบริเวณเก็บตัวอย่าง และจัดบันทึกข้อมูลการเก็บตัวอย่าง เช่น เวลาการเก็บตัวอย่าง อัตราการไหลของอากาศ ในแบบฟอร์มเก็บตัวอย่าง
- เมื่อสิ้นสุดการเก็บตัวอย่าง ปิดฝาตลับกระดาศกรงที่เก็บตัวอย่างและปิดจุกตลับกรงทั้งสองด้าน เก็บอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศไว้ในกล่องสำหรับขนส่งไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ กล่องดังกล่าวต้องไม่มีส่วนประกอบที่เป็นโฟม ซึ่งอาจเหนียวนำไปให้เส้นใยเกิดประจุได้และเกิดการเคลื่อนย้ายหรือเกาะติดกับตลับยึดกระดาศกรง



รูปที่ 3.3 แสดงการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยแร่ใยหิน ในบรรยากาศการทำงาน

- การนับเส้นใยแร่ใยหินในห้องปฏิบัติการ โดยการนับเส้นใยแร่ใยหินจะต้องเตรียมตัวอย่างที่เก็บมาโดยการทำให้โปร่งใสก่อน เพื่อให้แสงสามารถทะลุผ่านได้และมองเห็นเส้นใยได้ชัดเจนด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบเฟสคอนทราสต์ (Phase contrast microscope) ซึ่งโดยปกติจะนับเส้นใย 20 - 100 Field ในกรณีนี้ 1 Field นับแล้วได้เกิน 100 เส้นใยให้ยุติการนับ ในกรณีที่จำนวนเส้นใยที่พบในตัวอย่างมีจำนวนน้อย จะต้องนับเส้นใยจนครบหนึ่งร้อยพื้นที่หรือ 100 Field ทุกสไลด์ของตัวอย่าง



รูปที่ 3.4 แสดงกล้องจุลทรรศน์แบบเฟสคอนทราสต์ (Phase contrast microscope)

- การคำนวณหาปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในอากาศ โดยนำจำนวนเส้นใยที่นับได้จากสไลด์ มาคำนวณด้วยสูตรต่อไปนี้

- สูตรการคำนวณความหนาแน่นของเส้นใยบนกระดาษกรอง ($E = \text{เส้นใย/มม.}^2$) จากสูตร

$$E = \{(F/nf - B/nb)\} / Af \quad \dots\dots\dots (1)$$

เมื่อ $F =$ จำนวนเส้นใยที่นับได้ทั้งหมด
 $nf =$ จำนวนพื้นที่ที่นับเส้นใยของตัวอย่าง
 $B =$ จำนวนเส้นใยที่นับได้จากแบลนด์ (Blank)
 $nb =$ จำนวนพื้นที่ที่นับเส้นใยของแบลนด์ (Blank) (100 พื้นที่ /1 สไลด์)
 $Af =$ พื้นที่ของ graticule = 0.00785 มม.²

- สูตรการคำนวณความเข้มข้นของเส้นใยในอากาศ ($C = \text{เส้นใย/ลบ.ซม.}$) จากสูตร

$$C = \{(E) (Ac)\} \{V \times 1,000\} \quad \dots\dots\dots(2)$$

เมื่อ $E =$ ความเข้มข้นของเส้นใยบนกระดาษกรอง (เส้นใย/มม.²)
 $Ac =$ พื้นที่ของกระดาษกรองทั้งแผ่น (385 มม.² สำหรับกระดาษกรองที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม.)
 $V =$ ปริมาตรอากาศ (ลิตร)

- เกณฑ์การประเมินผล

เมื่อได้ปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานแล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน ดังนี้

- ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) หมวด 1 สารเคมี ข้อ 5 ห้ามมิให้นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีปริมาณเส้นใยแอสเบสตอสในบรรยากาศของการทำงานปกติโดยเฉลี่ยเกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางหมายเลข 4 ลำดับที่ 3 คือ มีปริมาณเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติไม่เกิน 5 เส้นใยต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตร

- มาตรฐานความปลอดภัยแนะนำของเอซีจีไอเอช (ACGIH, American of Conference of Governmental Industrial Hygienists) ปี ค.ศ. 2009 กำหนดให้ความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติของเส้นใยแอสเบสตอส ไม่เกิน 0.1 เส้นใยต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตร

รายละเอียดการเก็บและการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยแร่ใยหิน (Asbestos) ในบรรยากาศการทำงาน ปรากฏในภาคผนวก จ

3.4.5 การสัมภาษณ์นายจ้าง/ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ เกี่ยวกับการดำเนินการเพื่อการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และแนวคิดเกี่ยวกับการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

(1) อธิบายนายจ้าง/ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ถึงวัตถุประสงค์ของโครงการและประโยชน์ที่ได้ทั้งในส่วนของภาคราชการและเอกชน

(2) ปรีกษาหารือ พร้อมการสัมภาษณ์ร่วมกันระหว่างนายจ้าง/ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ เจ้าหน้าที่สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัด/ กลุ่มงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานพื้นที่ สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน และศูนย์ความปลอดภัยในการทำงานพื้นที่ ในประเด็น ดังนี้

- มาตรการการตรวจสุขภาพลูกจ้าง
- การกระตุ้นให้ลูกจ้างมีสุขนิสัยที่ดีในการป้องกันโรคจากการทำงาน เช่น การอาบน้ำ เปลี่ยนชุดทำงานก่อนกลับบ้าน การชำระล้างร่างกายก่อนออกจากสถานที่ทำงาน
- การปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลกระทบต่อภาวะสุขภาพลูกจ้าง
- ความพร้อมในการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหินเพื่อรองรับมาตรการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย
- ความพร้อมมาตรการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาศาสนาการนักรใช้แร่ใยหิน สภาวะสุขภาพ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในสถานประกอบกิจการที่ใช้แร่ใยหิน ตามโครงการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน (แอสเบสตอส) ปี 2551 นี้ ดำเนินการในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหินทั่วประเทศ ประกอบด้วยกิจการผลิตผ้าเบรก ผลิตกระเบื้อง ผลิตท่อซีเมนต์ใยหิน และผลิตทาวจำนวน 26 แห่ง

คณะผู้ศึกษา ได้จัดกลุ่มสถานประกอบกิจการตามความคล้ายคลึงของกระบวนการผลิต โดยจัดให้กิจการผลิตกระเบื้องและผลิตท่อซีเมนต์ใยหินอยู่ในกลุ่มเดียวกัน สรุปการจัดกลุ่มกิจการในการศึกษาได้ 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มผลิตผ้าเบรก
2. กลุ่มผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน
3. ผลิตทาว

ในกลุ่มผลิตผ้าเบรก และกลุ่มผลิตกระเบื้องและท่อซีเมนต์ใยหิน จะแบ่งขนาดตามจำนวนลูกจ้างอีกครั้งหนึ่ง โดยแบ่งเป็น ขนาดเล็ก (จำนวนลูกจ้างน้อยกว่า 50 คน) ขนาดกลาง (จำนวนลูกจ้าง 50 - 199 คน) และขนาดใหญ่ จำนวนลูกจ้างมากกว่า 200 คน สำหรับสถานประกอบกิจการที่ผลิตทาวมีเพียง 1 แห่ง สรุปการจัดกลุ่มสถานประกอบกิจการที่ทำการศึกษาได้ ตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหินทั่วประเทศ ซึ่งประกอบด้วยประเภทกิจการผลิตผ้าเบรก ผลิตกระเบื้องและท่อซีเมนต์ใยหิน และผลิตทาวจำนวน 26 แห่ง

ประเภทกิจการ		จำนวน (แห่ง)
1. ผลิตผ้าเบรก (จำนวน 13 แห่ง)		
ขนาดเล็ก	จำนวนลูกจ้างน้อยกว่า 50 คน	9
ขนาดกลาง	จำนวนลูกจ้าง 50-199 คน	2
ขนาดใหญ่	จำนวนลูกจ้างมากกว่า 200 คน	2
2. ผลิตกระเบื้องและท่อซีเมนต์ใยหิน (จำนวน 12 แห่ง)		
ขนาดเล็ก	จำนวนลูกจ้างน้อยกว่า 50 คน	1
ขนาดกลาง	จำนวนลูกจ้าง 50-199 คน	7
ขนาดใหญ่	จำนวนลูกจ้างมากกว่า 200 คน	4
3. ผลิตทาว		1
รวม		26

จำนวนลูกจ้างในสถานประกอบการทั้งหมด 26 แห่ง รวม 4,828 คน แบ่งเป็นลูกจ้างที่ทำงานในแผนกที่สัมผัสกับแร่ใยหินโดยตรง จำนวน 943 คน และทำงานที่ไม่ได้สัมผัสกับแร่ใยหินโดยตรง จำนวน 3,885 คน ซึ่งในการดำเนินการศึกษาได้มุ่งเน้นการเก็บข้อมูลจากกลุ่มที่สัมผัสแร่ใยหินโดยตรงจากกระบวนการผลิตเนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคปอดจากการทำงาน

4.1 ผลการศึกษาสภาวะสุขภาพลูกจ้างและสภาพแวดล้อมการทำงานในสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก

สถานประกอบการผลิตผ้าเบรกที่ทำการสำรวจในครั้งนี้ประกอบด้วยสถานประกอบการที่มีลูกจ้าง มากกว่า 200 คน จำนวน 2 แห่ง มีลูกจ้างตั้งแต่ 50 คนถึง 199 คนจำนวน 2 แห่ง และมีลูกจ้างน้อยกว่า 50 คน จำนวน 9 แห่ง

กระบวนการผลิตของสถานประกอบการผลิตผ้าเบรกในโรงงานขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กนั้นมีขั้นตอนและกระบวนการการทำงานไม่แตกต่างกัน ซึ่งขั้นตอนที่สำคัญในการผลิตผ้าเบรกประกอบด้วย

การผสมวัตถุดิบ โดยการเทแร่ใยหินออกจากกระสอบ เพื่อผสมในถังผสมรวมกับวัตถุดิบชนิดอื่นๆ หลังจากนั้นจึงเทวัตถุดิบออกจากถังผสม

การพิมพ์เย็น เป็นการอัดขึ้นรูปวัตถุดิบที่ผสมเรียบร้อยแล้ว โดยเริ่มจากการชั่งและตวงวัตถุดิบเพื่อนำใส่ลงในพิมพ์ หลังจากนั้นจึงนำเข้าเครื่องอัดด้วยแรงดันสูงเพื่อให้วัตถุดิบเกาะเป็นก้อน มีรูปร่างและขนาดตามแบบพิมพ์

การพิมพ์ร้อน เป็นการนำก้อนวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการพิมพ์เย็นเข้าเครื่องจักรอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูงจนวัตถุดิบหลอมละลาย และถูกบีบอัดจนเป็นเนื้อเดียวกัน

การตัด เจียร ผน หรือเจาะผ้าเบรก เป็นการนำวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการขึ้นรูปโดยการพิมพ์ร้อนแล้วไปตัด ผนหรือเจียรให้ได้รูปพอดีกับก้ามเบรก และเจาะรูเพื่อประกอบกับก้ามเบรกโลหะ

4.1.1 การสำรวจภาวะสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก

คณะผู้ศึกษาได้ทำการสำรวจภาวะสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก โดยใช้แบบสอบถาม และทำการทดสอบสมรรถภาพปอดโดยวิธีสไปโรเมตรีรี่ ลูกจ้างในแผนกที่สัมผัสฝุ่นแร่ใยหินในกระบวนการผลิต จำนวน 187 คน จากสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก ขนาดใหญ่ 2 แห่ง จำนวน 50 คน (ร้อยละ 26.7) ขนาดกลาง 2 แห่ง จำนวน 31 คน (ร้อยละ 16.6) และขนาดเล็ก 9 แห่ง จำนวน 106 คน (ร้อยละ 56.7) ซึ่งผลการสำรวจสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.2 - 4.3

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอายุ อายุงาน และแผนกของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
อายุ	18 - 25 ปี	44	23.5
	26 - 35 ปี	79	42.2
	36 - 45 ปี	38	20.3
	46 ปีขึ้นไป	26	13.9
รวม		187	100.0
อายุงาน	1 - 5 ปี	130	69.5
	6 - 10 ปี	28	15.0
	11 - 15 ปี	16	8.6
	16 - 20 ปี	8	4.3
	21 - 25 ปี	2	1.1
	26 ปีขึ้นไป	3	1.6
รวม		187	100.0
แผนก	ผสม	24	12.8
	พิมพ์เย็น	27	14.4
	พิมพ์ร้อน	19	10.2
	เจียร ผ่น เจาะ ชัด	74	39.6
	อื่นๆ	43	23.0
รวม		187	100.0

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระดับการศึกษา และรายได้ของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
ระดับการศึกษา	ประถมศึกษา	96	51.9
	มัธยมต้น	40	21.6
	มัธยมปลาย	29	15.7
	ปริญญาตรีขึ้นไป	20	10.8
รวม		185	100.0
รายได้ต่อเดือน	3,000 - 5,000 บาท	40	21.9
	5,001 - 8,000 บาท	112	61.2
	8,001 - 10,000 บาท	16	4.9
	10,001 บาทขึ้นไป	8	12.0
รวม		183	100.0

จากข้อมูลในตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก (ร้อยละ 42.2) มีอายุระหว่าง 26 - 35 ปี (ร้อยละ 23.5) มีอายุระหว่าง 18 - 25 ปี (ร้อยละ 20.3) มีอายุระหว่าง 36 - 45 ปี และ (ร้อยละ 13.9) มีอายุตั้งแต่ 46 ปีขึ้นไป

ลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผ้าเบรกส่วนใหญ่ (ร้อยละ 69.5) มีอายุการทำงานระหว่าง 1 - 5 ปี (ร้อยละ 15.0) มีอายุการทำงานระหว่าง 6 - 10 ปี (ร้อยละ 8.6) มีอายุการทำงานระหว่าง 11 - 15 ปี และ (ร้อยละ 7.0) มีอายุการทำงานตั้งแต่ 16 ปีขึ้นไป

จากข้อมูลในตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าลูกจ้างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 51.9) จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา รองลงมา (ร้อยละ 21.6) จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ (ร้อยละ 15.7) จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลด้านสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก

ข้อมูลด้านสุขภาพ		จำนวน	ร้อยละ
รู้ว่าแร่ใยหินก่อให้เกิดโรค	ทราบ	51	28.6
	ไม่ทราบ	127	71.4
รวม		178	100.0
การใช้อุปกรณ์คุ้มครองฯ	ใช้ทุกครั้ง	146	83.9
	ใช้บางครั้ง	28	16.1
รวม		174	100.0
การอาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้าหลังเลิกงาน	ปฏิบัติ	47	27.9
	ไม่ปฏิบัติ	121	72.1
รวม		168	100.0
พฤติกรรมสูบบุหรี่	ปัจจุบันสูบ	67	36.2
	เคยสูบ	11	6.0
	ไม่สูบ	107	57.8
รวม		185	100.0

จากข้อมูลในตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าลูกจ้างส่วนใหญ่ในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก (ร้อยละ 71.4) ไม่มีความรู้เกี่ยวกับอันตรายของแอสเบสตอส (แร่ใยหิน) ซึ่งเป็นวัตถุอันตรายที่สำคัญ และมีโอกาสสัมผัสเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต

ลูกจ้าง (ร้อยละ 72.1) ไม่ได้อาบน้ำและไม่ได้เปลี่ยนเสื้อผ้าที่ใช้ใส่ทำงาน เมื่อเลิกทำงาน ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ลูกจ้างนำฝุ่นเส้นใยแอสเบสตอสที่ติดอยู่ตามร่างกาย และเสื้อผ้าชุดที่ใส่ทำงานกลับไปสูดสูดรอบครัว และบุคคลที่อยู่ร่วมกันภายในที่พักอาศัย

เมื่อพิจารณาถึงการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลพบว่า ลูกจ้าง (ร้อยละ 83.9) ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกครั้งี่ทำงานในกระบวนการผลิตผ้าเบรก แต่จากการสังเกตของคณะผู้ศึกษาพบว่า อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลส่วนใหญ่ไม่มีความเหมาะสมเนื่องจากใช้ผ้าปิดจมูก ซึ่งไม่สามารถป้องกันฝุ่นแร่ใยหินเข้าสู่ร่างกายทางระบบทางเดินหายใจได้

ลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหินในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก (ร้อยละ 42.2) เป็นผู้ที่มีประวัติสูบบุหรี่ โดย (ร้อยละ 36.2) เป็นผู้ที่สูบบุหรี่ และ (ร้อยละ 6.0) เคยสูบแต่ปัจจุบันเลิกสูบแล้ว

ตารางที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด

สมรรถภาพ ปอด	อายุ (ปี)				รวม
	18-25	26-35	36-45	45 ปีขึ้นไป	
ปกติ	33 (17.6 %)	57 (30.5%)	20 (10.7%)	9 (4.8%)	119 (63.6%)
ต่ำกว่าเกณฑ์	11 (5.9%)	22 (11.8%)	18 (9.6%)	17 (9.1%)	68 (36.4%)
รวม	44 (23.5%)	79 (42.2%)	38 (20.3%)	26 (13.9%)	187 (100%)

ไคสแควร์ (Chi-Square) $\chi^2 = 16.383$ df= 3 P-value = .001

ตารางที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการทำงานกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด

สมรรถภาพ ปอด	อายุการทำงาน (ปี)					รวม
	1-5	6-10	11-15	16-20	21 ปีขึ้นไป	
ปกติ	92 (49.2%)	17 (9.1%)	8 (4.3%)	2 (1.1%)	0 (0.0%)	119 (63.6%)
ต่ำกว่าเกณฑ์	38 (20.3%)	11 (5.9%)	8 (4.3%)	6 (3.2%)	5 (2.7%)	68 (36.4)
รวม	130 (69.5%)	28 (15.0%)	16 (8.6%)	8 (4.3%)	5 (2.7%)	187 (100.0%)

ไคสแควร์ (Chi-Square) $\chi^2 = 18.15$ df= 5 P-value= .003

จากข้อมูลในตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรกกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอดด้วยการแจกแจงไคสแควร์ (Chi-Square) พบว่าอายุมีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากข้อมูลในตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุการทำงานของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก และผลการทดสอบสมรรถภาพปอด พบว่าอายุการทำงานมีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

และพบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพปอดของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก (ร้อยละ 63.6) มีผลการทดสอบปกติ และ (ร้อยละ 36.4) มีผลการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์

4.1.2 การสำรวจสภาพแวดล้อมการทำงานที่ส่งผลต่อสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก

(1) ผลการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน

ผลการเก็บตัวอย่างเส้นใยแร่ใยหินและสรุปผลการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่มีการสัมผัสแร่ใยหินในกระบวนการผลิตผ้าเบรก ได้แก่ แผนกผสม แผนกพิมพ์เย็บ แผนกพิมพ์ร้อน แผนกเจาะ และเจียรเบรก โดยจำแนกตามขนาดสถานประกอบกิจการแสดงได้ดังตารางที่ 4.7 - 4.9

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินโดยตรงในโรงงานผลิตผ้าเบรก ที่มีลูกจ้างไม่เกิน 50 คน

โรงงาน	ปริมาณเส้นใยแร่ใยหิน (Fiber / cm ³)			
	แผนกผสม	แผนกพิมพ์เย็บ	แผนกพิมพ์ร้อน	แผนกเจาะ/เจียร
A (ลูกจ้าง 4 คน)	-	-	-	0.45, 0.36, 0.49, 0.19
B (ลูกจ้าง 20 คน)	5.17	3.68	1.52, 0.57	0.31, 0.27, 0.88, 1.88
C (ลูกจ้าง 8 คน)	0.32	0.37	-	0.46, 0.48
D (ลูกจ้าง 11 คน)	-	2.93, 2.53, 2.26	-	4.14
E (ลูกจ้าง 19 คน)	-	-	0.61	1.01, 0.62
F (ลูกจ้าง 40 คน)	2.38	-	-	1.74, 2.99
G (ลูกจ้าง 8 คน)	-	0.12	-	0.02, 0.01
H (ลูกจ้าง 15 คน)	-	0.26, 0.18	-	-
I (ลูกจ้าง 36 คน)	3.16	1.35	-	4.09, 3.71
ค่าเฉลี่ย	2.75	1.52	0.9	1.26

(ช่องที่มีเครื่องหมาย - หมายถึงไม่มีการเก็บตัวอย่างในวันที่เข้าสำรวจ เนื่องจากไม่มีการผลิตในกระบวนการดังกล่าว)

ตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินโดยตรงในโรงงานผลิตผ้าเบรก ที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 51 - 199 คน

โรงงาน	ปริมาณเส้นใยแร่ใยหิน (Fiber / cm ³)			
	แผนกผสม	แผนกพิมพ์เย็น	แผนกพิมพ์ร้อน	แผนกเจาะ/เจียร
J (ลูกจ้าง 78 คน)	2.21	-	0.36, 0.28	0.81, 0.69, 0.29, 0.35, 0.45
K (ลูกจ้าง 105 คน)	1.74	1.62	1.04	0.20, 1.63, 1.86
ค่าเฉลี่ย	1.97	1.62	0.98	0.78

ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินโดยตรงในโรงงานผลิตผ้าเบรก ที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 200 คนขึ้นไป

โรงงาน	ปริมาณเส้นใยแร่ใยหิน (Fiber / cm ³)			
	แผนกผสม	แผนกพิมพ์เย็น	แผนกพิมพ์ร้อน	แผนกเจาะ/เจียร
L (ลูกจ้าง 232 คน)	8.72, 2.07	1.52	0.66, 0.76	2.65, 0.33, 1.79
M (ลูกจ้าง 270 คน)	4.82, 2.07, 0.12	4.06	1.93	1.82
ค่าเฉลี่ย	3.56	2.79	1.11	1.64

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหิน ระหว่างโรงงานผลิตผ้าเบรกที่มีลูกจ้างไม่เกิน 50 คน กับโรงงานผลิตผ้าเบรกที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 51 - 199 คน และโรงงานผลิตผ้าเบรกที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 200 คนขึ้นไป จากตารางที่ 4.7 - 4.9 พบว่าไม่สามารถเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหินตามขนาดของสถานประกอบกิจการได้ เนื่องจากสภาพการผลิต การจัดผังโรงงาน และการบริหารจัดการภายในของโรงงานแต่ละโรงงานมีความแตกต่างกัน

เมื่อพิจารณารายแผนกพบว่าในแผนกผสม มีปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในสภาพแวดล้อมการทำงานมากกว่าแผนกอื่นๆ พบว่าตัวอย่างเส้นใยที่เก็บได้ มีจำนวนเส้นใยมากเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยแนะนำของเอซีจีไอเอช (ACGIH) และพบว่าเส้นใยแร่ใยหินที่เก็บได้จากแผนกผสมในโรงงาน B และโรงงาน L มีจำนวนเส้นใย 5.17 และ 8.72 เส้นใยต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณเส้นใยสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยตามประกาศกระทรวงมหาดไทย

สำหรับแผนกที่พบว่ามีปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในสภาพแวดล้อมการทำงานรองลงมา คือ แผนกพิมพ์เย็น แผนกเจาะ/เจียรผ้าเบรก และแผนกพิมพ์ร้อน ตามลำดับ ซึ่งสามารถนำค่าเฉลี่ยของ

ปริมาณ ฝุ่นแร่ใยหินในแต่ละแผนกของโรงงานที่เก็บข้อมูลทั้ง 13 แห่งมาเปรียบเทียบ และแสดงได้ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน (13 แห่ง)

แผนก	ปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน (เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร)		
	จำนวนตัวอย่าง	เฉลี่ย	ค่า SD
ผสมวัสดุดิบ	11	2.98	2.46
พิมพ์เย็น	12	1.74	1.37
พิมพ์ร้อน	9	0.86	0.55
ฝน เจียร เจาะ	31	1.19	1.20

จากตารางที่ 4.10 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในโรงงานผลิตผ้าเบรกทั้งหมด (13 แห่ง) ในแผนกผสมวัสดุดิบมีค่าสูงสุด คือ 2.98 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมาเป็นแผนกพิมพ์เย็น 1.74 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับแผนกพิมพ์ร้อน และแผนกฝน เจียร เจาะ มีค่า 0.86 และ 1.19 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินที่ตรวจวัดมีปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานแนะนำของเอซีจีไอเอส

(2) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงานกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงานกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด แสดงได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงานกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด

สมรรถภาพปอด	ปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงาน ((Fiber / cm ³))			รวม
	น้อยกว่า 0.1	0.1 - 5	มากกว่า 5 ขึ้นไป	
ปกติ	3 (2.1%)	78 (55.7 %)	4 (2.8 %)	85 (60.7 %)
ต่ำกว่าเกณฑ์	2 (1.4 %)	51 (36.4 %)	2 (1.4%)	55 (39.3 %)
รวม	5 (3.5 %)	129 (92.1 %)	3 (2.1 %)	140 (100 %)

ไคสแควร์ (Chi-Square) $\chi^2 = 0.94$ df= 2 P-value= .0.954

จากข้อมูลในตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงานกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด ด้วยการแจกแจงไคสแควร์ (Chi-Square) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

(3) สภาพปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิตผ้าเบรก

คณะผู้ศึกษาได้สำรวจสภาพการทำงานภายในสถานประกอบกิจการ และได้รวบรวมสภาพปัญหาและสาเหตุที่มีผลทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิตผ้าเบรก จำนวนทั้งหมด 13 แห่ง สรุปได้ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงสภาพปัญหาและสาเหตุที่มีผลทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจาย ในกระบวนการผลิตผ้าเบรก

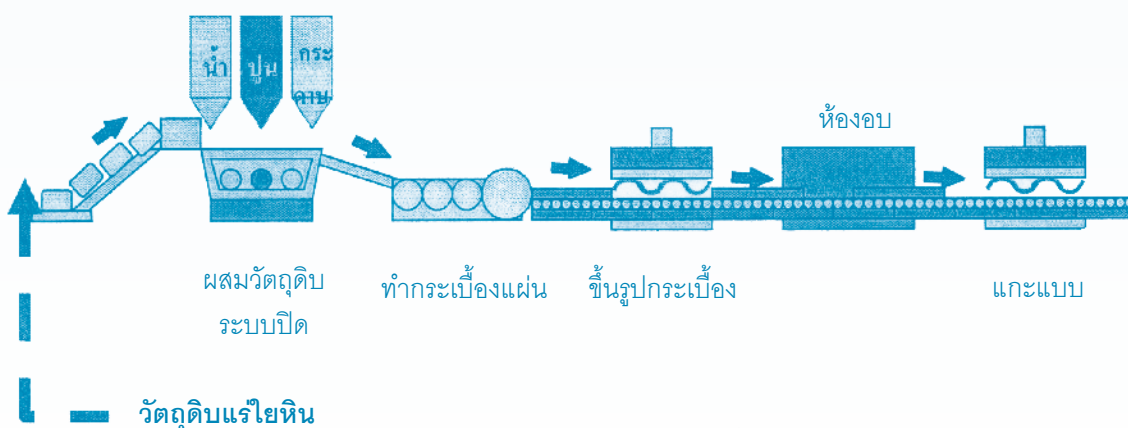
สภาพปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิต	จำนวนโรงงาน	ร้อยละ
มีเศษฝุ่นที่เกิดจากการเจียร เจาะ และฝนผ้าเบรกตกอยู่โดยรอบเครื่องจักรและมีพัดลมเป่า	13	100.0
มีการเปิดถุงบรรจุแร่ใยหินโดยใช้วิธีการผ่ากลางถุง	12	92.3
ไม่มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่เพื่อดูดเก็บฝุ่นที่เกิดจากกระบวนการพิมพ์เย็น	12	92.3
มีการใช้พัดลมเป่าตัวในทิศทางที่ไม่เหมาะสมทำให้ฝุ่นแร่ใยหินมีโอกาสฟุ้งกระจาย	12	92.3
การจัดเก็บแร่ใยหินไม่เป็นระเบียบ และไม่จัดให้เป็นพื้นที่ควบคุม	11	84.6
ในการจัดเก็บแร่ใยหินพบว่าการฉีกขาดหรือมีรอยร้าว โดยไม่มีการปะรอยร้าวให้เรียบร้อย	10	76.9
มีเศษวัสดุติดตกอยู่โดยรอบเครื่องพิมพ์เย็นและร่อนโดยไม่มีการดูดฝุ่นเก็บให้เรียบร้อย ทำให้ฝุ่นที่ตกอยู่ตามเครื่องจักรและพื้นมีโอกาสฟุ้งกระจายได้ตลอดเวลา	10	76.9
การเทวัสดุออกจากถังผสม โดยไม่มีวัสดุปกคลุมเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจาย	8	61.4
ไม่มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่เพื่อดูดเก็บฝุ่นที่เกิดจากกระบวนการผสม	8	61.4
ไม่ปิดฝาถังวัสดุที่ผสมแล้วระหว่างรอการผลิตขั้นต่อไป	8	61.4
มีการใช้ลมเป่าฝุ่นที่ติดอยู่ตามเครื่องพิมพ์ร่อน ทำให้ฝุ่นที่ติดค้างอยู่ฟุ้งกระจาย	8	61.4
ระบบดูดอากาศเฉพาะที่ในการฝน เจียร เจาะ ไม่มีแรงพอที่จะดูดได้อย่างเหมาะสม	8	61.4
ไม่มีการแยกแผนกผสมวัสดุให้เป็นส่วน ทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งไปบริเวณอื่น	5	38.5
ไม่มีระบบดูดอากาศเฉพาะที่ในการฝน เจียร เจาะ	5	38.5

จากข้อมูลตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่าสภาพปัญหาและสาเหตุสำคัญที่มีผลทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิตผ้าเบรก ได้แก่ (ร้อยละ 100) มีเศษฝุ่นที่เกิดจากการเจียร เจาะ และฝนผ้าเบรกตกอยู่โดยรอบเครื่องจักรและมีพัดลมเป่า ร่องลงมา(ร้อยละ 92.3)ไม่มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่เพื่อดูดเก็บฝุ่นที่เกิดจากกระบวนการพิมพ์เย็บ มีการใช้พัดลมเป่าตัวในทิศทางที่ไม่เหมาะสมทำให้ฝุ่นแร่ใยหินมีโอกาสฟุ้งกระจาย มีการเปิดถุงบรรจุแร่ใยหินโดยใช้วิธีการผ่ากลางถุง และ(ร้อยละ 84.6) มีการจัดเก็บแร่ใยหินไม่เป็นระเบียบและไม่จัดให้เป็นพื้นที่ควบคุม

4.2 ผลการศึกษาสภาพสุขภาพลูกจ้างและสภาพแวดล้อมการทำงานในสถานประกอบการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

สถานประกอบการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหินที่คณะผู้ศึกษาได้ทำการสำรวจในครั้งนี้ประกอบด้วยสถานประกอบการที่มีลูกจ้าง มากกว่า 200 คน จำนวน 4 แห่ง มีลูกจ้างตั้งแต่ 50 คนถึง 199 คนจำนวน 7 แห่ง และมีลูกจ้างน้อยกว่า 50 คน จำนวน 1 แห่ง

กระบวนการและขั้นตอนการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ใยหิน แสดงได้ดังภาพ



รูปที่ 4.1 แสดงกระบวนการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ใยหิน

การผสมวัตถุดิบ โดยการนำกระสอบแร่ใยหินเข้าเครื่องผ่าถุงเพื่อผสมในถังผสมรวมกับวัตถุดิบชนิดอื่นๆ เช่น น้ำ ปูนซีเมนต์ และเยื่อกระดาษ เพื่อผสมรวมกันในถังผสม หลังจากนั้นจึงส่งวัตถุดิบที่ผสมแล้วเข้าเครื่องจักรเพื่อผลิตเป็นแผ่น

การทำกระเบื้องแผ่นเปียก เป็นการใช้เครื่องจักรในการผลิต โดยวัตถุดิบที่ผสมแล้วจะถูกลำเลียงผ่านท่อเคลือบบนพื้นผิวของลูกกลิ้งที่หมุนรอบตัวเองจนมีความหนาตามที่กำหนด แล้วจึงถูกกรีดออกจากลูกกลิ้ง มีลักษณะเป็นแผ่นซีเมนต์แอสเบสตอสเปียก หลังจากนั้นจะถูกนำเข้าสู่กระบวนการขึ้นรูปโดยเครื่องจักรเพื่อเป็นกระเบื้องมุงหลังคา หรือขึ้นรูปโดยมือเพื่อผลิตปั้นครอบ

การขึ้นรูปกระเบื้อง เป็นการใช้เครื่องจักรอัดกระเบื้องแผ่นเปียกให้มีรูปร่างตามแบบ

การทำปั้นครอบ เป็นการทำกระเบื้องแผ่นเปียกมาขึ้นรูปโดยใช้มือรีดให้มีรูปร่างตามแบบ

การอบ กระเบื้องที่ผ่านกระบวนการขึ้นรูป หรือปั้นครอบจะถูกนำเข้าอบด้วยอุณหภูมิสูง หลังจากนั้นจึงนำเข้าฟนส์ สำหรับปั้นครอบนั้นจะต้องแกะแบบโลหะออกภายหลังจากการอบแล้วจึงนำไปตกแต่งให้ได้รูปแบบที่ต้องการแล้วจึงส่งเข้าสู่การทำสีต่อไป

การทำสี เป็นการนำกระเบื้องที่ตกแต่งแล้วมาเคลือบสีตามที่ต้องการ เมื่อสีแห้งก็นำเก็บในคลังสินค้ารอการจำหน่ายต่อไป

สำหรับกระบวนการและขั้นตอนการผลิตท่อซีเมนต์ใยหิน นั้นมีความคล้ายคลึงกับกระบวนการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ใยหินในขั้นตอนการผสมวัตถุดิบ หลังจากนั้นส่วนผสมจะเคลือบบนผิวโลหะรูปท่อจนได้ความหนาที่ต้องการ แล้วจึงนำไปอบให้แห้งและถอดแบบออกจากโลหะตามลำดับ หลังจากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการกลึงเพื่อให้ปลายท่อทั้งสองด้านเรียบ แล้วนำเข้าสู่คลังวัตถุดิบรอการจำหน่ายต่อไป

4.2.1 การสำรวจภาวะสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

คณะผู้ศึกษาได้ทำการสำรวจภาวะสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน โดยใช้แบบสอบถาม และทำการทดสอบสมรรถภาพปอดโดยวิธีสไปโรเมตรีย์ พนักงานในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินในกระบวนการผลิตจำนวน 224 คน จากสถานประกอบกิจการขนาดใหญ่ 4 แห่ง จำนวน 179 คน (ร้อยละ 79.9) ขนาดกลาง 7 แห่ง จำนวน 36 คน (ร้อยละ 16.1) และขนาดเล็ก 1 แห่ง จำนวน 9 คน (ร้อยละ 4.0) ซึ่งผลการสำรวจสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.13 - 4.14

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอายุ อายุงาน และแผนกของกลุ่มลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
อายุ	18 - 25 ปี	31	13.9
	26 - 35 ปี	105	47.1
	36 - 45 ปี	68	30.5
	46 ปีขึ้นไป	19	8.5
รวม		223	100.0
อายุงาน	1 - 5 ปี	174	78.0
	6 - 10 ปี	18	8.1
	11 - 15 ปี	23	10.3
	16 - 20 ปี	5	2.2
	21 - 25 ปี	2	0.9
	26 ปีขึ้นไป	1	0.4
รวม		223	100.0
แผนก	ผสม	21	9.5
	ผลิต	36	16.2
	เจียร ตัด	5	2.3
	ปั้นกรอบ	29	13.1
	อื่นๆ	131	59.0
รวม		222	100.0

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระดับการศึกษา และรายได้ของกลุ่มลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์โยหิน

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน	ร้อยละ
ระดับการศึกษา	ประถมศึกษา	52	23.8
	มัธยมต้น	48	22.0
	มัธยมปลาย	51	23.4
	ปริญญาตรีขึ้นไป	67	30.7
รวม		218	100.0
รายได้ต่อเดือน	3,000 - 5,000 บาท	29	13.1
	5,001 - 8,000 บาท	108	48.6
	8,001 - 10,000 บาท	45	20.3
	10,001 บาทขึ้นไป	40	18.0
รวม		222	100.0

จากข้อมูลในตารางที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่าลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์โยหิน (ร้อยละ 47.1) มีอายุระหว่าง 26-35 ปี (ร้อยละ 30.5) มีอายุระหว่าง 36-45 ปี (ร้อยละ 13.9) มีอายุระหว่าง 18-25 ปี และ (ร้อยละ 8.5) มีอายุตั้งแต่ 46 ปีขึ้นไป

ลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์โยหินส่วนใหญ่ (ร้อยละ 78.0) มีอายุการทำงานระหว่าง 1-5 ปี (ร้อยละ 8.1) มีอายุการทำงานระหว่าง 6-10 ปี (ร้อยละ 10.3) มีอายุการทำงานระหว่าง 11-15 ปี และ (ร้อยละ 1.3) มีอายุการทำงานตั้งแต่ 16 ปีขึ้นไป

จากข้อมูลในตารางที่ 4.14 เมื่อพิจารณาระดับการศึกษาของลูกจ้างพบว่าลูกจ้างจบการศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลายในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 23.8, 22.0 และ 23.4 ตามลำดับ) และพบว่าลูกจ้าง (ร้อยละ 30.7) จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไป

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลด้านสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

ข้อมูลด้านสุขภาพ		จำนวน	ร้อยละ
รู้ว่าแร่ใยหินก่อให้เกิดโรค	ทราบ	131	60.0
	ไม่ทราบ	87	40.0
รวม		218	100.0
การใช้อุปกรณ์คุ้มครองฯ	ใช้ทุกครั้ง	115	53.2
	ใช้บางครั้ง	101	46.8
รวม		216	100.0
การอาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังเลิกงาน	ปฏิบัติ	65	30.1
	ไม่ปฏิบัติ	151	69.9
รวม		216	100.0
พฤติกรรมการสูบบุหรี่	ปัจจุบันสูบ	78	35.6
	เคยสูบ	18	8.3
	ไม่สูบ	123	56.1
รวม		219	100.0

จากข้อมูลในตารางที่ 4.15 แสดงให้เห็นว่าลูกจ้างส่วนใหญ่ในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน (ร้อยละ 60.0) มีความรู้เกี่ยวกับอันตรายของแอสเบสตอส (แร่ใยหิน) ซึ่งเป็นวัตถุอันตรายที่สำคัญ และมีโอกาสรับสัมผัสเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต

ลูกจ้างร้อยละ 69.9 ไม่ได้อาบน้ำและไม่ได้เปลี่ยนเสื้อผ้าที่ใช้ใส่ทำงาน เมื่อเลิกทำงาน ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ลูกจ้างนำฝุ่นเส้นใยแอสเบสตอสที่ติดอยู่ตามร่างกาย และเสื้อผ้าชุดที่ใช้ทำงาน กลับไปสู่ครอบครัว และบุคคลที่อยู่ร่วมกันภายในที่พักอาศัย

เมื่อพิจารณาถึงการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พบว่าลูกจ้าง (ร้อยละ 53.2) ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกครั้งในการทำงานในกระบวนการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน แต่จากการสังเกตของคณะผู้ศึกษา พบว่าอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลส่วนใหญ่ไม่มีความเหมาะสมเนื่องจากใช้ผ้าปิดจมูก ซึ่งไม่สามารถป้องกันฝุ่นแร่ใยหินเข้าสู่ร่างกายทางระบบทางเดินหายใจได้

ลูกจ้าง (ร้อยละ 43.9) เป็นผู้ไม่สูบบุหรี่ โดย (ร้อยละ 35.6) เป็นผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ และ (ร้อยละ 8.3) เคยสูบแต่ปัจจุบันเลิกสูบแล้ว

ตารางที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด

สมรรถภาพ ปอด	อายุ (ปี)				รวม
	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 ปีขึ้นไป	
ปกติ	17 (7.7 %)	79 (35.6%)	46 (20.7%)	10 (4.5%)	152 (68.5%)
ต่ำกว่าเกณฑ์	14 (6.3%)	26 (11.7%)	21 (9.5%)	9 (4.1%)	70 (31.5%)
รวม	31 (14.0%)	105 (47.3%)	67 (30.2%)	19 (8.6%)	222 (100%)

ไคสแควร์ (Chi-Square) $\chi^2 = 7.10$ df= 3 P-value= .069

ตารางที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุการทำงานกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด

สมรรถภาพ ปอด	อายุการทำงาน (ปี)					รวม
	1 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 ปีขึ้นไป	
ปกติ	118 (53.2%)	13 (5.9%)	15 (6.8%)	4 (1.8%)	2 (1.0%)	152 (68.5%)
ต่ำกว่าเกณฑ์	56 (25.2%)	5 (2.3%)	7 (3.2%)	1 (0.5%)	1 (0.5%)	70 (31.5)
รวม	174 (78.4%)	18 (8.1%)	22 (9.9%)	5 (2.3%)	3 (1.4%)	222 (100.0%)

ไคสแควร์ (Chi-Square) $\chi^2 = 1.23$ df= 5 P-value = .941

จากข้อมูลในตารางที่ 4.16 - 4.17 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอายุของลูกจ้าง ในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน อายุการทำงาน กับผลการทดสอบสมรรถภาพปอดด้วยการแจกแจงไคสแควร์ (Chi-Square) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด และพบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพปอดของลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน (ร้อยละ 68.5) มีผลการทดสอบปกติ และ (ร้อยละ 31.5) มีผลการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์

4.2.2 การสำรวจสภาพแวดล้อมการทำงานที่ส่งผลต่อสุขภาพของลูกจ้างในสถาน- ประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

(1) ผลการตรวจนับปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงาน

ผลการเก็บตัวอย่างเส้นใยแร่ใยหินและสรุปผลการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหิน
ในแผนกที่มีการสัมผัสแร่ใยหินในกระบวนการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ใยหิน ได้แก่ แผนกผสม แผนกผลิต
แผนกปั้นกรอบ แผนกเจียร/ตัด และแผนกอื่นๆ เช่น คลังสินค้า ซ่อมบำรุง แม่บ้าน และในกระบวนการ
ผลิตท่อซีเมนต์ใยหิน ได้แก่ แผนกผสม และแผนกกลึงหัวท่อ โดยจำแนกตามขนาดสถานประกอบกิจการ
แสดงได้ดังตารางที่ 4.18 - 4.20

ตารางที่ 4.18 แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินในโรงงานผลิตกระเบื้อง
หรือท่อซีเมนต์ใยหินที่มีลูกจ้างไม่เกิน 50 คน

โรงงาน	ปริมาณฝุ่นเส้นใยแร่ใยหิน (Fiber / cm ³)				
	แผนกผสม	แผนกผลิต	แผนกปั้นกรอบ	แผนกเจียรตัด	อื่นๆ
A (ลูกจ้าง 49 คน)	-	0.02, 2.41	-	-	-
ค่าเฉลี่ย	-	1.21	-	-	-

(ช่องที่มีเครื่องหมาย - หมายถึงไม่มีการเก็บตัวอย่างในวันที่เข้าสำรวจ เนื่องจากไม่มีการผลิตในกระบวนการ
การดังกล่าว)

ตารางที่ 4.19 แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินในโรงงานผลิตกระเบื้อง
หรือท่อซีเมนต์ใยหินที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 51 - 199 คน

โรงงาน	ปริมาณฝุ่นเส้นใยแร่ใยหิน (Fiber / cm ³)				
	แผนกผสม	แผนกผลิต	แผนกปั้น กรอบ	แผนกเจียร ตัด กลึงท่อ	อื่นๆ
B (ลูกจ้าง 145 คน)	0.15, 0.21	-	0.01,0.01	-	0.01, 0.02 0.01, 0.01-
C (ลูกจ้าง 120 คน)	0.06, 0.09	-	-	0.02	0.01
D (ลูกจ้าง 149 คน)	0.16	0.02,0.08	-	-	0.02, 0.01
E (ลูกจ้าง 60 คน)	-	-	-	0.62, 0.08	-
ค่าเฉลี่ย	0.13	0.05	0.01	0.24	0.01

*หมายเหตุ : สถานประกอบกิจการ E เป็นสถานประกอบกิจการที่ผลิตท่อซีเมนต์ใยหิน

ตารางที่ 4.20 แสดงปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกที่สัมผัสแร่ใยหินในโรงงานผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน ที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 200 คนขึ้นไป

โรงงาน	ปริมาณฝุ่นเส้นใยแร่ใยหิน (Fiber / cm ³)				
	แผนกผสม	แผนกผลิต	แผนกปั้น กรอบ	แผนกเจียร ตัด	อื่นๆ
F (ลูกจ้าง 1,238 คน)	0.23, 0.27	-	-	0.24	0.45, 0.06 0.04
G (ลูกจ้าง 696 คน)	-	0.02, 0.02	-	-	0.01, 0.03
H (ลูกจ้าง 421 คน)	0.09	0.05, 0.05 0.03, 0.01 0.05	0.01, 0.06	-	-
I (ลูกจ้าง 380 คน)	0.01, 0.07 0.01, 0.01	0.02	0.03	-	0.05, 0.01
J (ลูกจ้าง 347 คน)	-	0.02, 0.01 0.02, 0.01	0.01	-	0.01
ค่าเฉลี่ย	0.09	0.02	0.02	0.24	0.08

เมื่อแสดงการพิจารณาผลการตรวจวัดเส้นใยแร่ใยหินในโรงงานผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ ใยหินที่มีลูกจ้างไม่เกิน 50 คน มีลูกจ้างตั้งแต่ 51 - 199 คน และมีลูกจ้างตั้งแต่ 200 คนขึ้นไป จากตารางที่ 4.18 - 4.20 พบว่าปริมาณเส้นใยแร่ใยหินที่ตรวจวัดได้จากบริเวณสายการผลิตหลักและบริเวณทั่วไป มีปริมาณเส้นใยน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ในกว่าเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยแนะนำของเอซีจีไอเอช (ACGIH) และพบว่าเส้นใยแร่ใยหินที่เก็บได้จากแผนกผสม แผนกเจียรตัด และแผนกอื่นๆ ในโรงงาน E และแผนกผลิตของโรงงาน A มีปริมาณเส้นใยสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยแนะนำของเอซีจีไอเอช (ACGIH)

ตารางที่ 4.21 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในโรงงานผลิตผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหินทั้งหมด (12 แห่ง)

แผนก	ปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน (เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร)		
	จำนวนตัวอย่าง	เฉลี่ย	ค่า SD
บดผสม	12	0.11	0.08
ผลิต	17	0.23	0.62
ปั้นกรอบ	7	0.02	0.19
กลึงหัวท่อ	2	0.35	0.38

จากตารางที่ 4.21 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในโรงงานผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหินทั้งหมด (12 แห่ง) ในแผนกกลึงหัวท่อมีค่าสูงสุดคือ 0.35 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมาเป็นแผนกผลิต 0.23 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับแผนกบดผสม และแผนกปั้นครอบ มีค่า 0.11 และ 0.02 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ

(2) ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงานกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงานกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด แสดงได้ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงานกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด

สมรรถภาพปอด	ปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงาน ((Fiber / cm ³))			รวม
	น้อยกว่า 0.1	0.1 - 5	มากกว่า 5 ขึ้นไป	
ปกติ	34 (19.4%)	84 (48.0%)	0 (0 %)	118 (67.4 %)
ต่ำกว่าเกณฑ์	17 (9.7%)	40 (22.8 %)	0 (0%)	57 (32.6 %)
รวม	51 (29.1 %)	124 (70.9 %)	0 (0 %)	175 (100 %)

ไคสแควร์ (Chi-Square) $\chi^2 = 0.19$ df= 1 P-value = 0.89

จากข้อมูลในตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเส้นใยหินในบรรยากาศการทำงานกับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด ด้วยการแจกแจงไคสแควร์ (Chi-Square) พบไม่มีความสัมพันธ์กัน

(3) สภาพปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

คณะผู้ศึกษาได้สำรวจสภาพการทำงานภายในสถานประกอบกิจการ และได้รวบรวมสภาพปัญหาและสาเหตุที่มีผลทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน จำนวนทั้งหมด 12 แห่ง สรุปได้ดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 แสดงสภาพปัญหาและสาเหตุที่มีผลทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

สภาพปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิต	จำนวนโรงงาน	ร้อยละ
ในการจัดเก็บแร่ใยหินพบว่ามีกรณีขีดหรือมีรอยร้าว โดยไม่มีการปะรอยร้าวให้เรียบร้อย	3	25.0
มีการผ่าถุงแร่ใยหินด้วยมือก่อนนำเข้าเครื่องผสม ทำให้แร่ใยหินฟุ้งกระจายในบรรยากาศการทำงาน	3	25.0
มีการใช้ตะขอเกี่ยวถุงแร่ใยหินเข้าเครื่องผสม	3	25.0
มีการตั้งพัดลมเป่าตัวในบริเวณที่มีเศษวัสดุดิบแห้งกระจายในบริเวณพื้นที่ทำงาน	3	25.0
การจัดเก็บแร่ใยหินไม่เป็นระเบียบ และไม่จัดให้เป็นพื้นที่ควบคุม	2	16.7
มีการกองแร่ใยหินบนสายพานลำเลียงเพื่อรอการลำเลียงเข้าเครื่องผสม	2	16.7
มีเส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายจากเครื่องผสมเป็นปริมาณมาก	2	16.7
มีการเปิดถุงแร่ใยหินในเพื่อรอการนำเข้าเครื่องผสมในบริเวณนอกอาคารโรงงาน	1	8.3

จากข้อมูลตารางที่ 4.23 แสดงให้เห็นว่าสภาพปัญหาและสาเหตุสำคัญที่มีผลทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน ได้แก่ การจัดเก็บแร่ใยหินพบว่ามีกรณีขีดหรือมีรอยร้าวโดยไม่มีการปะรอยร้าวให้เรียบร้อย (ร้อยละ 25) มีการผ่าถุงแร่ใยหินด้วยมือก่อนนำเข้าเครื่องผสมทำให้แร่ใยหินฟุ้งกระจายในบรรยากาศการทำงาน (ร้อยละ 25) มีการใช้ตะขอเกี่ยวถุงแร่ใยหินเข้าเครื่องผสม (ร้อยละ 25) และมีการตั้งพัดลมเป่าตัวในบริเวณที่มีเศษวัสดุดิบแห้งกระจายในบริเวณพื้นที่ทำงาน (ร้อยละ 25)

4.3 ผลการศึกษาสภาวะสุขภาพลูกจ้างและสภาพแวดล้อมการทำงานในสถานประกอบกิจการผลิตทาว

สถานประกอบกิจการที่เข้าทำการสำรวจเป็นสถานประกอบกิจการที่ผลิตกระเบื้องยางเป็นผลิตภัณฑ์หลัก ซึ่งเคยใช้แร่ใยหินเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตแต่ปัจจุบันได้เลิกใช้มาเป็นเวลา 6 ปีแล้ว แต่ยังคงมีการผลิตทาวติดกระเบื้องยางซึ่งมีแร่ใยหินเป็นส่วนผสมตามความต้องการของลูกค้าเดิม ซึ่งการสำรวจครั้งนี้เป็นการเดินสำรวจขั้นตอนการผลิต โดยไม่มีการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมีการผสมทาวใยหินเพียงเดือนละ 1 ครั้งตามความต้องการของลูกค้าบางรายเท่านั้น

ขั้นตอนการผลิตจะเริ่มจากการผสมสารเคมีต่างๆ และแร่ใยหินโดยเทรวมกันในถังผสมและกวนให้เข้ากันโดยใช้ความร้อนซึ่งแร่ใยหินจะฟุ้งกระจายได้ในขั้นตอนการผสม และเทวัตถุดิบออกจากถุงบรรจุ แต่เมื่อแร่ใยหินผสมกับวัตถุดิบอื่นๆจนเข้ากันดีแล้วก็จะไม่เกิดการฟุ้งกระจาย หลังจากผสมกาวใยหินแล้วก็จะแบ่งกาวใยหินลงในบรรจุภัณฑ์เพื่อรอการจัดส่งให้ลูกค้าต่อไป

จากการสำรวจคลังวัตถุดิบ พบว่ามีวัตถุดิบแร่ใยหินอยู่ประมาณ 7 ถุง และจากการสอบถามพบว่าบริษัท มีแผนจะเลิกผลิตกาวใยหินเมื่อวัตถุดิบที่คงค้างอยู่ในคลังวัตถุดิบหมด

ผลการศึกษาพบว่าลูกจ้างที่เกี่ยวข้องกับการผลิตกาวจำนวน 7 คน ร้อยละ 71.4 มีอายุ 36 - 45 ปี (ร้อยละ 57.1) มีอายุการทำงาน 11 - 15 ปี (ร้อยละ 91.5) มีความรู้เกี่ยวกับอันตรายของแอสเบสตอส (ร้อยละ 89.8) ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกครั้งในการทำงาน (ร้อยละ 100) อาบน้ำและเปลี่ยนเสื้อผ้าที่ใช้ใส่ทำงานเมื่อเลิกทำงาน

ผลการทดสอบสมรรถภาพปอดของลูกจ้างพบว่า (ร้อยละ 71.4) มีผลการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์

4.4 ผลการสัมภาษณ์นายจ้าง/ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ เกี่ยวกับการดำเนินการเพื่อการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหินและแนวคิดเกี่ยวกับการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

4.4.1 การจัดบริการตรวจสุขภาพให้กับลูกจ้าง

จากการสัมภาษณ์นายจ้าง/ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพเกี่ยวกับการจัดบริการตรวจสุขภาพให้กับของลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน สรุปได้ดังตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 แสดงประเภทการตรวจสุขภาพลูกจ้างในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน แบ่งตามประเภทกิจการ

โรงงาน	จำนวนโรงงาน	การจัดให้มีการ เอ็กซเรย์ปอด	การจัดให้มีการ ทดสอบ สมรรถภาพปอด	ไม่จัดให้มีการ ตรวจสุขภาพ
ผลิตผ้าเบรก	13 (100.0%)	8 (61.5 %)	4 (30.8%)	4 (30.0 %)
ผลิตกระเบื้อง หรือท่อซีเมนต์ ใยหิน	12 (100.0%)	11 (91.7 %)	11 (91.7 %)	1 (8.0 %)
ผลิตกาว	1 (100.0%)	1 (100.0 %)	1 (100.0%)	0 (0.0 %)
รวมทุกประเภท กิจการ	26 (100.0%)	20 (76.9 %)	16 (61.5 %)	5 (19.0 %)

ลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหินจำเป็นต้องได้รับการตรวจสุขภาพเพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงาน โดยประเภทการตรวจสุขภาพที่จำเป็น ได้แก่ การทดสอบสมรรถภาพปอด และการเอกซเรย์ปอด

จากข้อมูลตารางที่ 4.24 ผลจากการสัมภาษณ์พบว่า สถานประกอบการกิจการผลิตผ้าเบรก (ร้อยละ 61.5) มีการจัดบริการเอกซเรย์ปอดให้กับลูกจ้าง และ (ร้อยละ 30.8) มีการจัดบริการทดสอบสมรรถภาพปอดเพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงาน และ (ร้อยละ 30.0) ไม่มีการจัดบริการตรวจสุขภาพเพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงานให้ลูกจ้าง

สถานประกอบการผลิตท่อซีเมนต์ใยหิน (ร้อยละ 91.7) มีการจัดบริการเอกซเรย์ปอดให้กับลูกจ้าง และ (ร้อยละ 91.7) มีการจัดบริการทดสอบสมรรถภาพปอดเพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงาน และ (ร้อยละ 8.0) ไม่มีการจัดบริการตรวจสุขภาพเพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงานให้ลูกจ้าง

สำหรับสถานประกอบการกิจการผลิตกาวพบว่า มีการจัดบริการเอกซเรย์ปอดและทดสอบสมรรถภาพปอดให้กับลูกจ้าง

ในภาพรวมของทุกกิจการของสถานประกอบการที่มีการใช้แร่ใยหิน โดย (ร้อยละ 76.9) มีจัดบริการเอกซเรย์ปอดให้กับลูกจ้าง และ (ร้อยละ 61.9) มีการจัดบริการทดสอบสมรรถภาพปอดเพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงาน และ (ร้อยละ 19.0) ไม่มีการจัดบริการตรวจสุขภาพเพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงานให้ลูกจ้าง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการจัดบริการตรวจสุขภาพ เพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงานของสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก และสถานประกอบการผลิตกระเบื้องซีเมนต์หรือท่อซีเมนต์ใยหิน จะพบว่า สถานประกอบการที่ผลิตกระเบื้องซีเมนต์ใยหินมีความพร้อม และมีระบบการจัดการเกี่ยวกับการตรวจสุขภาพเพื่อเฝ้าระวังโรคจากการทำงานที่ดีกว่าสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก ที่ยังไม่มีระบบบริหารจัดการสุขภาพพนักงานที่ดี

4.4.2 การเตรียมการเพื่อให้ลูกจ้างมีสุขนิสัยที่ดีในการป้องกันโรคจากการทำงาน

คณะผู้ศึกษาได้ทำการสัมภาษณ์นายจ้าง/ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพของแต่ละสถานประกอบการ เกี่ยวกับการเตรียมการเพื่อให้ลูกจ้างมีสุขนิสัยที่ดีในการป้องกันโรคจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน สรุปได้ดัง ตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 แสดงการเตรียมการเพื่อให้ลูกจ้างมีสุขนิสัยที่ดีในการป้องกันโรคจากการทำงาน ในสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหินแบ่งตามประเภทกิจการ

โรงงาน	จำนวนโรงงาน	การให้ความรู้เกี่ยวกับแร่ใยหิน	การเตรียมสถานที่อาบน้ำ	การเตรียมชุดทำงาน
ผลิตผ้าเบรก	13 (100.0%)	7 (53.8 %)	8 (66.3 %)	7 (53.8 %)
ผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน	12 (100.0%)	9 (75.0 %)	9 (75.0 %)	10 (83.3 %)
ผลิตถาวร	1 (100.0%)	0 (0.0 %)	1 (100.0 %)	0 (0.0 %)
รวมทุกประเภทกิจการ	26 (100.0%)	16 (61.5 %)	18 (69.2 %)	17 (65.4 %)

ลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหินจำเป็นต้องได้รับความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและอันตรายจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน นอกจากนั้นสถานประกอบกิจการต้องมีการเตรียมสถานที่อาบน้ำให้ลูกจ้างได้อาบน้ำก่อนออกจากสถานที่ทำงานและชุดทำงานให้ลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน

จากข้อมูลตารางที่ 4.25 ผลจากการสัมภาษณ์พบว่าสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก (ร้อยละ 53.8) มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและอันตรายจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน (ร้อยละ 66.3) มีการเตรียมสถานที่อาบน้ำให้ลูกจ้างได้อาบน้ำก่อนออกจากสถานที่ทำงาน และ (ร้อยละ 53.8) มีการเตรียมชุดทำงานให้ลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน

สถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน (ร้อยละ 75.0) มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและอันตรายจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน (ร้อยละ 75.0) มีการเตรียมสถานที่อาบน้ำให้ลูกจ้างได้อาบน้ำก่อนออกจากสถานที่ทำงาน และ (ร้อยละ 83.3) มีการเตรียมชุดทำงานให้ลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน

สำหรับสถานประกอบกิจการผลิตถาวรพบว่า ไม่มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและอันตรายจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และไม่มีการเตรียมชุดทำงานให้ลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน โดยมีเฉพาะมีการเตรียมสถานที่อาบน้ำให้ลูกจ้างได้อาบน้ำก่อนออกจากสถานที่ทำงาน

ในภาพรวมของทุกกิจการของสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน พบว่า 16 แห่ง (ร้อยละ 61.5) มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและอันตรายจากการทำงาน 18 แห่ง (ร้อยละ 69.2) มีการเตรียมสถานที่อาบน้ำให้ลูกจ้างได้อาบน้ำก่อนออกจากสถานที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และ 17 แห่ง (ร้อยละ 65.4) มีการเตรียมชุดทำงานให้ลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน

4.4.3 การดูแลสภาพแวดล้อมการทำงานที่มีผลกระทบต่อภาวะสุขภาพลูกจ้าง

คณะผู้ศึกษาได้ทำการสัมภาษณ์นายจ้าง/ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพของแต่ละสถานประกอบการเกี่ยวกับการดูแลสภาพแวดล้อมการทำงานที่มีผลกระทบต่อภาวะสุขภาพลูกจ้าง สรุปได้ดัง ตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 แสดงการดูแลสภาพแวดล้อมการทำงานที่มีผลกระทบต่อภาวะสุขภาพลูกจ้าง แบ่งตามประเภทกิจการ

โรงงาน	จำนวนโรงงาน	การตรวจนับเส้นใยหินแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน	การจัดระบบดูดอากาศเฉพาะที่
ผลิตผ้าเบรก	13 (100.0%)	7 (53.8 %)	8 (61.5 %)
ผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน	12 (100.0%)	9 (75.0 %)	11 (91.7 %)
ผลิตทาว	1 (100.0%)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)
รวมทุกประเภทกิจการ	26 (100.0%)	16 (61.5 %)	19 (73.1 %)

สถานประกอบการที่มีการใช้แร่ใยหิน จำเป็นต้องการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน และการจัดให้มีระบบดูดอากาศเฉพาะที่เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของเส้นใยแร่ใยหิน

จากข้อมูลตารางที่ 4.26 ผลจากการสัมภาษณ์พบว่าสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก (ร้อยละ 53.8) มีการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน และ(ร้อยละ 61.5) มีการจัดให้มีระบบดูดอากาศเฉพาะที่เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของเส้นใยแร่ใยหิน

สถานประกอบการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน (ร้อยละ 75) มีการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน และ(ร้อยละ 91.7) มีการจัดให้มีระบบดูดอากาศเฉพาะที่เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของเส้นใยแร่ใยหิน

สำหรับสถานประกอบการผลิตทาวพบว่าไม่มีการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานและไม่มีการจัดให้มีระบบดูดอากาศเฉพาะที่เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของเส้นใยแร่ใยหิน

ในภาพรวมของทุกกิจการของสถานประกอบการที่มีการใช้แร่ใยหิน พบว่า(ร้อยละ 61.5) มีการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน และ(ร้อยละ 73.1) มีการจัดให้มีระบบดูดอากาศเฉพาะที่เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของเส้นใยแร่ใยหิน

4.4.4 การเตรียมการพัฒนাসถูตรผลิตภัณฑัใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหินและความพร้อมรับมาตรการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

คณะผู้ศึกษาได้ทำการสัมภาษณ์นายจ้าง/ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพของแต่ละสถานประกอบการเกี่ยวกับกรเตรียมการพัฒนาสถูตรผลิตภัณฑัใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหินและความพร้อมรับมาตรการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทย สรุปได้ดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 แสดงการเตรียมการพัฒนาสถูตรผลิตภัณฑัใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหินและความพร้อมรับมาตรการลด ละ เลิกการใช้แร่ใยหินในประเทศไทยแบ่งตามประเภทกิจการ

โรงงาน	จำนวนโรงงาน	การเตรียมการพัฒนาสถูตรผลิตภัณฑัใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหิน	ความพร้อมรับการเลิกใช้แร่ใยหิน
ผลิตผ้าเบรก	13 (100.0%)	8 (61.5 %)	8 (61.5 %)
ผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน	12 (100.0%)	9 (75.0 %)	0 (0.0 %)
ผลิตทาว	1 (100.0%)	1 (100.0 %)	1 (100.0 %)
รวมทุกประเภทกิจการ	26 (100.0%)	18 (69.2 %)	9 (34.6 %)

เนื่องจากการประชุมใหญ่องค์การแรงงานระหว่างประเทศ (International Labour Conference : ILC) สมัยที่ 95 ในเดือนมิถุนายน 2549 ที่ประชุมมีมติให้ประเทศสมาชิกห้ามและขจัดการใช้แร่ใยหินในทุกรูปแบบ ซึ่งประเทศไทยร่วมเป็นสมาชิก ดังนั้น สถานประกอบการที่มีการใช้แร่ใยหินจึงต้องมีการเตรียมพร้อมในการดำเนินการ เกี่ยวกับการเตรียมการพัฒนาสถูตรผลิตภัณฑัใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหิน และมีความพร้อมในการรับมาตรการการเลิกใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

จากข้อมูลตารางที่ 4.27 ผลจากการสัมภาษณ์พบว่า สถานประกอบการผลิตผ้าเบรก (ร้อยละ 61.5) มีการเตรียมการพัฒนาสถูตรผลิตภัณฑัใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหิน โดย (ร้อยละ 61.5) มีความพร้อมในการรับมาตรการการเลิกใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

สถานประกอบการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน (ร้อยละ 75) มีการเตรียมการพัฒนาสถูตรผลิตภัณฑัใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหิน โดยไม่มีสถานประกอบการใดที่แจ้งว่าตนมีความพร้อมในการรับมาตรการการเลิกใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

สถานประกอบการผลิตทาว มีการเตรียมการพัฒนาสถูตรผลิตภัณฑัใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหิน และมีความพร้อมในการรับมาตรการการเลิกใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

ในภาพรวมของทุกประเภทกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน พบว่า (ร้อยละ 69.2) มีการเตรียมพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหิน และ(ร้อยละ 34.6) มีความพร้อมในการรับมาตรการการเลิกใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

4.5 ผลการเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานจากผลการศึกษาปัจจุบัน (พ.ศ. 2551) และผลการศึกษาที่กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานได้ดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2543

4.5.1 ผลการเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานจากผลการศึกษาปัจจุบัน (พ.ศ. 2551) และผลการศึกษาที่กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานได้ดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2543 ในกิจการผลิตผ้าเบรก

ผลการเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานจากผลการศึกษาปัจจุบัน (พ.ศ.2551) กับผลการศึกษาที่กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานดำเนินการไว้เมื่อปี 2543 โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานของแผนกต่างๆจากตารางที่ 4.7 - 4.9 ในกิจการผลิตผ้าเบรก สรุปได้ดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน ปี 2543 และ ปี 2551 ในกิจการผลิตผ้าเบรก

แผนก	ปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน (เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร)					
	ปี 2543 (5 แห่ง)			ปี 2551 (13 แห่ง)		
	จำนวนตัวอย่าง	เฉลี่ย	ค่า SD	จำนวนตัวอย่าง	เฉลี่ย	ค่า SD
ผสมวัตถุดิบ	11	10.59	6.17	11	2.98	2.46
พิมพ์เย็บ	14	9.9	12.46	12	1.74	1.37
พิมพ์ร้อน	20	3.39	3.92	9	0.86	0.55
ฝน เจียร เจาะ	26	8.6	9.65	31	1.19	1.20

จากข้อมูลตารางที่ 4.28 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานในกิจการผลิตผ้าเบรก ทั้งในแผนกผสม พิมพ์เย็บ พิมพ์ร้อน และฝน เจียร เจาะ ที่พบจากผลการศึกษาปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2551) ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของปริมาณแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานที่ได้ทำการสำรวจไปเมื่อปี พ.ศ. 2543 อย่างเห็นได้ชัดเจน

4.5.2 ผลการเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน จากผลการศึกษาปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2551) กับผลการศึกษาที่กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ได้ดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2543 ในกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

ผลการเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานจากผลการศึกษาปัจจุบัน (พ.ศ. 2551) กับผลการศึกษาที่กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานดำเนินการไว้เมื่อปี 2543 โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน ของแผนกต่างๆ จากตารางที่ 4.18 - 4.20 ในกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน สรุปได้ดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน จากผลการศึกษาปัจจุบัน (พ.ศ. 2551) กับผลการศึกษาที่กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ได้ดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2543 ในกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

แผนก	ปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน (เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร)					
	ปี 2543 (3 แห่ง)			ปี 2551 (12 แห่ง)		
	จำนวนตัวอย่าง	เฉลี่ย	ค่า SD	จำนวนตัวอย่าง	เฉลี่ย	ค่า SD
ขนถ่าย	6	1.00	0.62	-	-	-
บดผสม	9	0.66	0.79	12	0.11	0.08
ผลิต	-	-	-	17	0.23	0.62
ปั้นครอบ	-	-	-	7	0.02	0.19
กลึงหัวท่อ	2	0.24	0.30	2	0.35	0.38

จากข้อมูลตารางที่ 4.29 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานในกิจการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ใยหิน ในแผนกบดผสม ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2551) มีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาที่ได้ดำเนินการ เมื่อปี พ.ศ. 2543 อย่างเห็นได้ชัดเจน สำหรับกิจการผลิตท่อซีเมนต์ใยหิน ในแผนกกลึงหัวท่อมีแนวโน้มของปริมาณฝุ่นลดลงเล็กน้อย

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ผลการศึกษาสภาวะสุขภาพลูกจ้างและสภาพแวดล้อมการทำงาน ในสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก

สถานประกอบการผลิตผ้าเบรกที่ทำการศึกษารวม 13 แห่ง สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

(1) การศึกษาภาวะสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของลูกจ้างพบว่าส่วนมาก (ร้อยละ 42.2) มีอายุระหว่าง 26 - 35 ปี (ร้อยละ 69.5) มีอายุการทำงานระหว่าง 1 - 5 ปี และ (ร้อยละ 51.9) จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา

สำหรับข้อมูลด้านสุขภาพ ส่วนมาก (ร้อยละ 71.4) ไม่มีความรู้เกี่ยวกับอันตรายของแอสเบสตอส (แร่ใยหิน) (ร้อยละ 72.1) ไม่ได้อาบน้ำและไม่ได้เปลี่ยนเสื้อผ้าที่ใช้ใส่ทำงานเมื่อเลิกทำงาน (ร้อยละ 83.9) ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกครั้งทำงาน และ (ร้อยละ 42.2) เป็นผู้ไม่ประวัติดูบบุหรี่

นอกจากนั้น การศึกษายังพบว่าอายุของลูกจ้าง และอายุการทำงานของลูกจ้างในสถานประกอบการผลิตผ้าเบรกมีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบสมรรถภาพปอดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพปอดของลูกจ้างในสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก (ร้อยละ 63.6) มีผลการทดสอบปกติ และ (ร้อยละ 36.4) มีผลการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์

(2) การศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงานที่ส่งผลต่อสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก

ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในโรงงานผลิตผ้าเบรกทั้งหมด (13 แห่ง) ในแผนกผสมวัตถุดิบมีค่าสูงสุด คือ 2.98 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมา เป็นแผนกพิมพ์เย็บ 1.74 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับแผนกพิมพ์รีด และแผนกฝนเจียร เจาะ มีค่า 0.86 และ 1.19 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินที่ตรวจวัดมีปริมาณมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานแนะนำของเอซีจีไอเอส

การศึกษายังพบว่า สภาพปัญหาและสาเหตุที่มีผลทำให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิตได้ในกิจการผลิตผ้าเบรกในทุกสถานประกอบการ คือมีเศษฝุ่นที่เกิดจากการเจียร เจาะและฝนผ้าเบรกตกอยู่โดยรอบเครื่องจักรและมีพัดลมเป่า รองลงมา (ร้อยละ 92.3) ไม่มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่เพื่อกดเก็บฝุ่นที่เกิดจากกระบวนการพิมพ์เย็บ และมีการใช้พัดลมเป่าตัว

ในทิศทางที่ไม่เหมาะสมทำให้ฝุ่นแร่ใยหินมีโอกาสฟุ้งกระจาย และมีการเปิดถุงบรรจุแร่ใยหินโดยใช้วิธีการ ผ่ากลางถุง และ(ร้อยละ 84.6) มีการจัดเก็บแร่ใยหินไม่เป็นระเบียบ และไม่จัดให้เป็นพื้นที่ควบคุม

นอกจากนั้น การศึกษายังพบว่าปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศ การทำงานในสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก ไม่มีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด

5.1.2 ผลการศึกษาสภาวะสุขภาพลูกจ้างและสภาพแวดล้อมการทำงาน ในสถาน- ประกอบการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

สถานประกอบการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน ที่ทำการศึกษาคำนวณ 13 แห่ง สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

(1) การศึกษาภาวะสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพของลูกจ้างในสถานประกอบการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของลูกจ้างพบว่า ส่วนมาก (ร้อยละ 47.1) มีอายุ ระหว่าง 26 - 35 ปี (ร้อยละ 78.0) มีอายุการทำงานระหว่าง 1 - 5 ปี และ(ร้อยละ 30.7) จบการศึกษา ในระดับปริญญาตรีขึ้นไป

สำหรับข้อมูลด้านสุขภาพ ส่วนมาก (ร้อยละ 60.0) มีความรู้เกี่ยวกับอันตราย ของแอสเบสตอส (แร่ใยหิน) (ร้อยละ 69.9) ไม่ได้อาบน้ำและไม่ได้เปลี่ยนเสื้อผ้าที่ใช้ใส่ทำงานเมื่อเลิก ทำงาน (ร้อยละ 53.2) ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลทุกครั้งทำงาน และ(ร้อยละ 43.9) เป็นผู้ไม่สูบบุหรี่

นอกจากนั้น การศึกษายังพบว่าอายุของลูกจ้าง และอายุการทำงานของ ลูกจ้างในสถานประกอบการผลิตผ้าเบรก ไม่มีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบสมรรถภาพปอด และ พบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพปอดของลูกจ้างในสถานประกอบการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน (ร้อยละ 68.5) มีผลการทดสอบปกติ และ(ร้อยละ 31.5) มีผลการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์

(2) การศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงานที่ส่งผลต่อสุขภาพของลูกจ้างในสถาน-
ประกอบการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในโรงงานผลิตกระเบื้อง หรือท่อซีเมนต์ใยหินทั้งหมด (12 แห่ง) ในแผนกบดผสมวัตถุดิบมีค่าสูงสุด คือ 0.11 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมาเป็นแผนกผลิต 0.23 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับแผนก บันจวบ และแผนกกึ่งหัวท่อ มีค่า 0.02 และ 0.35 เส้นใย/อากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยในแผนกบดผสม แผนกผลิต และการกึ่งหัวท่อที่ตรวจวัดมีปริมาณมากเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แนะนำของเอซีจีไอเอช

การศึกษายังพบว่าสภาพปัญหาและสาเหตุที่มีผลทำให้เส้นใยแร่ใยหิน ฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิตได้ในกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน (ร้อยละ 25) ของสถานประกอบการที่ศึกษา ได้แก่ การจัดเก็บแร่ใยหินพบว่า มีการฉีกขาดหรือมีรอยรั่วโดยไม่มี การปะรอยรั่วให้เรียบร้อย มีการผ่าถุงแร่ใยหินด้วยมือก่อนนำเข้าเครื่องผสมทำให้แร่ใยหินฟุ้งกระจายใน บรรยากาศการทำงาน มีการใช้ตะขอกเกี่ยวถุงแร่ใยหินเข้าเครื่องผสม และมีการตั้งพัดลมเป่าตัวในบริเวณ ที่มีเศษวัตถุดิบแห้งกระจายในบริเวณพื้นที่ทำงาน

นอกจากนั้น การศึกษายังพบว่าปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน ในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องและท่อซีเมนต์ใยหิน ไม่มีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบ สมรรถภาพปอด

5.1.3 ผลการศึกษาสภาวะสุขภาพลูกจ้างและสภาพแวดล้อมการทำงาน ในสถานประกอบกิจการผลิตภา

ผลการศึกษาได้สำรวจสภาพการทำงาน โดยไม่ได้สังเกตการผลิตโดยตรง เนื่องจากมีการผสมกาวใยหินปริมาณน้อยเพียงเดือนละ 1 ครั้ง ตามความต้องการของลูกค้าบางรายเท่านั้น ซึ่งคาดว่าน่าจะมีการฟุ้งกระจายจากการเทวัตถุดิบได้ และจากการสัมภาษณ์ได้ข้อมูลว่า สถานประกอบกิจการจะเลิกใช้แร่ใยหินเมื่อแร่ใยหินที่คงค้างในคลังวัตถุดิบอีก 7 ถุง หมดประมาณ ปี 2552

5.1.4 ผลการสัมภาษณ์นายจ้าง/ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับวิชาชีพเกี่ยวกับการดำเนินการเพื่อการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และแนวคิดเกี่ยวกับการลด ละ เลิก การใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

ผลการศึกษาพบว่า การดูแลสุขภาพของสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน (ร้อยละ 76.9) มีการจัดให้มีการเอ็กซเรย์ปอด และ (ร้อยละ 61.5) จัดให้มีการทดสอบสมรรถภาพปอด (ร้อยละ 61.5) มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและอันตรายจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน (ร้อยละ 69.2) มีการเตรียมสถานที่อาบน้ำให้ลูกจ้างได้อาบน้ำก่อนออกจากสถานที่ทำงาน และ (ร้อยละ 65.4) มีการเตรียมชุดทำงานให้ลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน

การตรวจวัดปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานของสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน (ร้อยละ 61.5) มีการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน และ (ร้อยละ 73.1) มีการจัดให้มีระบบดูดอากาศเฉพาะที่ทำงาน

การศึกษายังพบว่าสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน (ร้อยละ 69.2) มีการเตรียมพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหิน และ (ร้อยละ 34.6) มีความพร้อมในการรับมาตรฐานการการเลิกใช้แร่ใยหินในประเทศไทย

5.1.5 ผลการเปรียบเทียบปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานจาก ผลการศึกษาปัจจุบัน (พ.ศ. 2551) กับผลการศึกษาที่เคยศึกษาไว้เมื่อปี พ.ศ. 2543

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน ในกิจการผลิตผ้าเบรก ทั้งในแผนกผสม พิมพ์เย็น พิมพ์ร็อน และฝน เจียร เจาะ จากผลการศึกษาปัจจุบัน มีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาที่สถาบันความปลอดภัยในการทำงานได้ทำการศึกษาไว้เมื่อปี พ.ศ.2543 สำหรับกิจการผลิตกระเบื้องซีเมนต์ใยหิน ในแผนกบดผสมมี ค่าเฉลี่ยของปริมาณฝุ่นเส้นใยแร่ใยหินลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาในปี พ.ศ.2543 สำหรับกิจการผลิตท่อซีเมนต์ใยหิน ในแผนกกลึงหัวท่อมมีปริมาณฝุ่นเส้นใยแร่ใยหินลดลงเพียงเล็กน้อย

5.2 การอภิปรายผล

5.2.1 การอภิปรายผลการศึกษาทั่วไป

(1) จากผลการศึกษาพบว่า สถานประกอบกิจการทุกประเภทที่เข้าทำการศึกษาใช้แร่ใยหินชนิดโครโซไทล์เป็นวัตถุดิบในการผลิตหลักเท่านั้นไม่พบการใช้แร่ใยหินชนิดอื่นๆ เช่น ครอซิโดไลท์ และอะโมไซท์ ซึ่งถูกห้ามใช้และห้ามนำเข้าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 และปี พ.ศ. 2544 ประกอบกับโครโซไทล์ก็มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการผลิตผ้าเบรก กระเบื้อง และท่อซีเมนต์ใยหิน และไม่พบการนำเข้าแร่ใยหินชนิดแอกทิโนไลท์, แอนโรไฟลไลท์ และทรีโมไลท์ ซึ่งถูกห้ามใช้และห้ามนำเข้าเมื่อเดือน มกราคม 2552

(2) ลูกจ้างที่ทำงานในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน และลูกจ้างในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก มีความรู้เกี่ยวกับการก่อให้เกิดโรคของแร่ใยหิน (ร้อยละ 71) และ (ร้อยละ 60) ตามลำดับ ผู้ทำการศึกษามองเห็นว่า มีเหตุผลสอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในประเด็นมีการอบรมให้ความรู้แก่ลูกจ้างในการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสแร่ใยหิน ซึ่งผู้ประกอบการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน มีการจัดการอบรม (ร้อยละ 75) ขณะที่ผู้ประกอบการผลิตผ้าเบรก มีการจัดการอบรม (ร้อยละ 53.8) ดังนั้น การจัดการอบรมให้ความรู้ลูกจ้างมีผลการรับรู้การก่อเกิดโรคจากแร่ใยหิน แต่เมื่อผู้ทำการศึกษาพิจารณาพฤติกรรมการดูแลสุขภาพในการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยในการทำงาน การอาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังเลิกงาน การสูบบุหรี่ การอบรมให้ความรู้ไม่มีผลให้มีพฤติกรรมที่ดีกว่า ซึ่งจะเห็นว่า มีพฤติกรรมในการดูแลสุขภาพในประเด็นดังกล่าวนี้เพียง 2 กิจกรรม ผู้ทำการศึกษาจึงเห็นว่า การอบรมให้ความรู้อย่างเดียว จึงไม่เพียงพอสำหรับลูกจ้าง

(3) ลูกจ้างที่ทำงานในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน และในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก มีพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยในการทำงาน (ร้อยละ 53) และ (ร้อยละ 80) ตามลำดับ จะเห็นว่ามีผู้ใช้อุปกรณ์ในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อใยหิน น้อยกว่าในสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก น่าจะเป็นเพราะปริมาณการฟุ้งกระจายของเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานของสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน มีปริมาณเฉลี่ยในงานผสมเท่ากับ 0.11 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก ซึ่งมีปริมาณ 2.98 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งการฟุ้งกระจายของฝุ่นแร่ใยหิน ในการทำงานในปริมาณมากมีผลกระทบทำให้เกิดอาการคัน และมองเห็นว่ามีปริมาณฝุ่นติดอยู่ตามเสื้อผ้าเป็นปริมาณมาก ทำให้ลูกจ้างเกิดความตระหนักและสนใจที่จะสวมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล แต่เมื่อพิจารณาประเภทอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล แล้วพบว่าส่วนใหญ่ใช้หน้ากากผ้า ซึ่งไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกัน

(4) ผลการทดสอบสมรรถภาพปอดในสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน และสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก พบว่าต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 31.5) และ (ร้อยละ 36.4) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าในปัจจุบันการเฝ้าระวังสุขภาพลูกจ้างของสถานประกอบกิจการไม่เพียงพอแต่อย่างไรก็ตามผู้ศึกษาไม่ได้ดำเนินการตรวจซ้ำ หรือดูผลการเอ็กซเรย์ปอดประกอบเพิ่มเติม ทั้งนี้มีความเป็นไปได้ว่าผู้ที่มีผลการทดสอบสมรรถภาพปอดต่ำกว่าเกณฑ์ อาจมีจำนวนน้อยกว่าผลการศึกษาก็ได้

(5) จากผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในแผนกผสมของสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน และสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรก มีค่า 0.11 และ 2.98 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ผู้ทำการศึกษาพบว่า สภาพปัญหาและสาเหตุ

ที่มีผลให้เส้นใยแร่ใยหินฟุ้งกระจายในกระบวนการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน น้อยกว่ากระบวนการผลิตผ้าเบรก เช่น ในกระบวนการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน การผสมส่วนมากใช้ระบบปิด และป้อนวัตถุดิบอัตโนมัติ หลังจากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการเป็ยกตลอดจนกระทั่งเป็นผลิตภัณฑ์ แต่สำหรับกระบวนการผลิตผ้าเบรก ตั้งแต่การผสมส่วนมากยังไม่เป็นระบบปิดที่สมบูรณ์ ประกอบกับยังใช้ลูกจ้างในการป้อนวัตถุดิบโดยตรง รวมทั้งไม่สามารถทำให้อยู่ในระบบเป็ยกได้ จึงทำให้มีการฟุ้งกระจายได้มากกว่า

(6) การศึกษาในสถานประกอบกิจการผลิตกาวไม่แสดงผลการศึกษาที่ชัดเจนนัก เพราะผู้ทำการศึกษาไม่ได้สังเกตการผลิตโดยตรง เนื่องจากมีการผสมกาวใยหินเพียงเดือนละ 1 ครั้ง และทราบว่าสถานประกอบกิจการจะเลิกใช้แร่ใยหินเมื่อแร่ใยหินที่ซื้อไว้หมด ซึ่งเหลืออีก 7 ถุง โดยคาดว่าจะหมดประมาณ ปี 2552

(7) จากผลการศึกษาพบว่า ในภาพรวมของจำนวนสถานประกอบกิจการที่จัดให้มีการตรวจสุขภาพลูกจ้าง การเตรียมการเพื่อให้ลูกจ้างมีสุขนิสัยที่ดีในการป้องกันโรคจากการทำงาน การดูแลสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของลูกจ้าง จะเห็นว่าผู้บริหารของสถานประกอบกิจการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน มีการจัดให้มีการดำเนินการ ในจำนวนร้อยละที่สูงกว่าสถานประกอบกิจการผลิตผ้าเบรกอย่างชัดเจน ผู้ทำการศึกษามีความเห็นว่สถานประกอบกิจการประเภทผลิตผ้าเบรก ส่วนมากเป็นกิจการขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งมีข้อจำกัดเรื่องงบประมาณและไม่ให้ความสำคัญกับงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยมากนัก

(8) การศึกษาพบว่าสถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหิน (ร้อยละ 69.2) มีการเตรียมพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหิน และ(ร้อยละ 34.6) มีความพร้อมในการรับมาตรการการเลิกใช้แร่ใยหินในประเทศไทย ผู้ทำการศึกษาเห็นว่ามิ่สถานประกอบกิจการที่มีการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหินเรียบร้อยแล้ว แต่ไม่มีความพร้อมในการรับมาตรการการเลิกใช้แร่ใยหินในประเทศไทย น่าจะเป็นเพราะรอดูความเป็นไปได้ของตลาด ความคุ้มค่าในการลงทุน เป็นต้น ทั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาไม่ได้สำรวจความคิดเห็นในประเด็นนี้ในเชิงลึก เพราะเห็นว่าสถานประกอบกิจการต่างๆ ยังอยู่ในช่วงการพัฒนาและทดลองสูตร ซึ่งส่วนมากจะยังไม่พร้อมที่จะอธิบายรายละเอียด และเป็นเรื่องละเอียดอ่อนทางธุรกิจ

(9) จากผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานในกิจการผลิตผ้าเบรก ทั้งในแผนกผสม พิมพ์เย็บ พิมพ์รีด และฝน เจียร เจาะ ในปี พ.ศ. 2551 ลดลงมากกว่าในปี 2543 อย่างเห็นได้ชัดเจน ผู้ทำการศึกษาเห็นว่ามิ่ผลจากในช่วงเวลาที่ผ่านมามีหน่วยงานราชการหลายหน่วยเข้ามาช่วยกันดูแล ผลักดันให้สถานประกอบกิจการที่มีการใช้แร่ใยหินได้เข้าใจการป้องกันและอันตรายที่เกิดจากการสัมผัสแร่ใยหินในระยะยาว ทำให้สถานประกอบกิจการมีความกระตือรือร้นในการดำเนินการเพื่อลดการฟุ้งกระจายของเส้นใยแร่ใยหินมากขึ้น

5.2.2 การอภิปรายด้านเทคนิค

การศึกษาภาวะสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพของลูกจ้างโดยการสัมภาษณ์ลูกจ้างตามแบบสอบถาม อาจมีความคาดเคลื่อนในการตอบคำถามได้ ในการศึกษาครั้งนี้ หลังจากการตอบแบบสอบถามแล้ว ลูกจ้างจะต้องไปทดสอบสมรรถภาพปอด ซึ่งลูกจ้างอาจเกิดความรีบร้อน เพื่อไปเข้าคิวรอ

ทดสอบสมรรถภาพปอด รวมทั้งไม่มีสมาธิในการตอบแบบสอบถามเพราะมีเสียงดังรบกวนจากการทดสอบสมรรถภาพปอดด้วย

สำหรับการทดสอบสมรรถภาพปอด อาจมีความคาดเคลื่อนได้จากลูกจ้างบอกน้ำหนักและส่วนสูงไม่ถูกต้อง ผู้ทำการศึกษาไม่สามารถจัดสถานที่ให้ลูกจ้างเข้ามาทดสอบคนเดียวได้อย่างเป็นส่วนตัวเพราะมีข้อจำกัด มีผลให้ลูกจ้างไม่เป่าอย่างเต็มที่เพราะมีลูกจ้างอื่นอยู่ด้วย นอกจากนี้ผู้ทำการศึกษาไม่สามารถควบคุมปัจจัยอื่นได้ เช่น ลูกจ้างบางคนไม่งดสูบบุหรี่ก่อนการทดสอบ หรืองดรับประทานอาหารก่อนการทดสอบอย่างน้อย 1 ชั่วโมงตามที่แนะนำ

สำหรับการเก็บตัวอย่างและการตรวจนับปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน ผู้ทำการศึกษาเห็นว่าในการเก็บตัวอย่างบางครั้งไม่สามารถหลีกเลี่ยงปัจจัยภายนอกมีอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างคลาดเคลื่อนได้ ได้แก่ ทิศทางลมธรรมชาติและพัดลมโรงงานที่ลูกจ้างใช้เป่าตัว มีผลให้การฟุ้งกระจายของเส้นใยแร่ใยหินไม่แน่นอน ความเร็วลมขณะที่ทำการเก็บตัวอย่างพัดแรงอาจมีผลต่อประสิทธิภาพในการดูดตัวอย่างอากาศของปั๊มของเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ ลักษณะการปฏิบัติงานของลูกจ้าง สภาพอากาศ เช่น ความชื้น ฝนตก ในวันที่ทำการเก็บตัวอย่าง

นอกจากนั้น การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยแร่ใยหินที่ใช้เพื่อตรวจนับเส้นใยในบรรยากาศของการทำงานในการศึกษานี้ คือ วิธีการส่องกล้องนับเส้นใยโดยวิธี Phase-contrast microscope ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ช่วยผู้ตรวจนับในการแยกความแตกต่างของเส้นใยทั่วไปและเส้นใยแร่ใยหินได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ โดยทั่วไปการตรวจนับด้วยวิธีนี้ ผู้ตรวจนับจะนับเส้นใยแร่ใยหินเมื่อพบเส้นใยที่มีขนาดยาวกว่า 5 ไมครอน และมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 3 ไมครอน โดยจะดูจากขนาดและความยาวของเส้นใยที่ตรวจพบภายใต้กล้องจุลทรรศน์เท่านั้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา มีข้อเสนอเพื่อการดำเนินการต่อไปเพื่อให้เกิดการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหินที่ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน และหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนายจ้างและลูกจ้าง ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานภาครัฐ

(1) ควรจัดให้มีระบบการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาภาวะสุขภาพ และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อภาวะสุขภาพของลูกจ้าง มาประมวลประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการรับฟังข้อคิดเห็นของนายจ้าง/ผู้บริหารของสถานประกอบการ เกี่ยวกับการวางระบบการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และนำไปกำหนดเป็นแนวปฏิบัติ เรื่อง การเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน เพื่อใช้เป็นมาตรการที่กำหนดให้สถานประกอบการที่มีการใช้แร่ใยหิน นำไปปฏิบัติอย่างเข้มงวด เพื่อให้การป้องกันและติดตามผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสกับแร่ใยหินเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถตรวจหาผลกระทบต่อสุขภาพของลูกจ้างตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของโรค และป้องกันการลุกลามของโรค รวมทั้งเพื่อประเมินความเพียงพอและเหมาะสมของมาตรการการป้องกัน ที่มีอยู่ และเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประเมินความเสี่ยงในที่ทำงานด้วย

ระบบการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน ที่จำเป็นสำหรับสถานประกอบกิจการ ควรประกอบด้วย การรายงานต่อกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน การตรวจสุขภาพ การป้องกันการสัมผัสแร่ใยหินของลูกจ้าง การประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงาน การกำหนดพื้นที่ควบคุม และการจัดเก็บเอกสาร หลังจากนั้นควรจัดการอบรมให้ความรู้ในการดำเนินการตามระบบการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหินที่กำหนดขึ้น

(2) ควรจัดให้มีแนวปฏิบัติเกี่ยวกับมาตรการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง และการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบ รวมทั้งการสำรวจจำนวนลูกจ้างที่ทำงานในงานก่อสร้างและการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบ เนื่องจากในประเทศไทยยังมีการใช้กระเบื้องที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบกันอย่างแพร่หลายในการก่อสร้าง และสิ่งก่อสร้างที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 20 ปี โดยส่วนมากจะใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบ เช่น กระเบื้อง ฝ้าเพดาน ดังนั้น จึงควรมีมาตรการในการป้องกันและการเฝ้าระวังโรคปอดจากการทำงานสัมผัสแร่ใยหินในลูกจ้างกลุ่มนี้ด้วยเนื่องจากมีอยู่เป็นจำนวนมาก

(3) ควรกำหนดกฎหมายเฉพาะด้านเกี่ยวกับแร่ใยหิน ในการจัดเก็บ การป้องกัน การฟุ้งกระจาย การขนส่ง การกำจัดของเสีย การฝึกอบรมลูกจ้าง การตรวจสุขภาพ การจัดการให้ลูกจ้างมีสุขภาพขณะที่ดี ซึ่งข้อกำหนดควรรวมถึงการทำงานก่อสร้าง และการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีแร่ใยหินเป็นส่วนประกอบด้วย

(4) ควรมีระบบการติดตามภาวะสุขภาพของลูกจ้างที่สัมผัสและเคยสัมผัสแร่ใยหินอย่างเป็นระบบในระยะยาว รวมทั้งลูกจ้างต่างดาวและประชาชนที่อาศัยในบริเวณใกล้สถานประกอบกิจการด้วย โดยเฉพาะผลการเอ็กซเรย์ปอดเพื่อติดตามการเกิดโรคปอดจากการสัมผัสแร่ใยหิน จำเป็นต้องได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะในการอ่านฟิล์มโรคปอดจากการสัมผัสแร่ใยหิน ซึ่งมีจำนวนน้อย จึงควรมีการเพิ่มการผลิตจำนวนแพทย์เพื่อให้เพียงพอในการดำเนินการ

(5) ควรพิจารณาปรับค่ามาตรฐานความปลอดภัยของปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน ซึ่งตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) กำหนดให้มาตรฐานความปลอดภัยของปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน เท่ากับ 5 เส้นใยต่อปริมาตรอากาศหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานที่สมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมภาครัฐของอเมริกา (American Conference of Governmental Industrial Hygienists :ACGIH) กำหนดไว้มาก ทั้งนี้ ปัจจุบัน ACGIH กำหนดไว้เพียง 0.1 เส้นใยต่อปริมาตรอากาศหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตร

(6) ควรจัดให้มีเครื่องมือในการวิเคราะห์ตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินชนิดที่สามารถแยกความแตกต่างของเส้นใยทั่วไปและเส้นใยแร่ใยหินได้อย่างชัดเจน

(7) ควรส่งเสริมการใช้สารทดแทนแร่ใยหิน เพื่อนำไปสู่การลด ละ เลิก การใช้แร่ใยหิน รวมทั้งควรมีการรณรงค์การลด ละ เลิก การใช้แร่ใยหินให้ประชาชนทั่วไปได้ทราบด้วย

(8) ควรมีการดำเนินการตามข้อกำหนดของกฎหมายอย่างเข้มงวด โดยเฉพาะการตรวจสุขภาพ การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ปลอดภัย

(9) ควรสนับสนุนให้สถาบันการศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย ดำเนินการศึกษวิจัย เพื่อหาวัสดุทดแทนแร่ใยหินสำหรับกระบวนการผลิตที่เหมาะสม และสามารถ

หาได้ภายในประเทศ และเผยแพร่ข้อมูลดังกล่าวเพื่อให้เป็นทางเลือกสำหรับผู้ประกอบกิจการ ในการใช้สารทดแทนแร่ใยหินในกระบวนการผลิต

(10) ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารทดแทนแร่ใยหิน ควรพิจารณาถึงเรื่อง ความคงทน และข้อจำกัดของการใช้งานของผลิตภัณฑ์ และพัฒนามาตรฐานความปลอดภัยสำหรับการใช้ ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวควบคู่ไปด้วย เช่น มาตรฐานความปลอดภัยในการก่อสร้างสำหรับกระเบื้องหลังคา ที่ใช้วัสดุทดแทน เนื่องจากอาจมีความแข็งแรงลดลงจากเดิม หรือมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับ รถบรรทุกหนักที่ใช้เบรกที่ผลิตด้วยสารทดแทนแร่ใยหิน เนื่องจากอาจทนการเสียดสี และความร้อน ได้ลดลง

5.3.2 ข้อแนะนำสำหรับสถานประกอบการ

(1) ควรกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานสัมผัสแร่ใยหินในทุกงาน ที่เกี่ยวข้อง และจัดการอบรมให้เข้าใจและปฏิบัติตามมาตรฐานดังกล่าว รวมทั้งให้มีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและอันตรายจากการสัมผัสแร่ใยหิน การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยที่ถูกต้องให้แก่ ลูกจ้างทุกคน

(2) ควรมีการปรับปรุง และควบคุมให้มีปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศ การทำงานน้อยที่สุดหรือเป็นศูนย์ โดยเฉพาะในงานที่มีการฟุ้งกระจายสูง ได้แก่ งานผสม งานพิมพ์เย็น งานขัด งานเจาะ ในประเภทกิจการผลิตผ้าเบรก และงานผสม งานปั้นครอบ งานกลึงในประเภทกิจการ ผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน ด้วยมาตรการควบคุมที่แหล่งกำเนิด การจัดให้มีระบบกำจัดฝุ่น เฉพาะที่ที่มีประสิทธิภาพ การพิจารณาใช้สารทดแทนแร่ใยหิน เป็นต้น

(3) สถานประกอบการที่ยังไม่ได้เตรียมการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้สาร ทดแทนแร่ใยหิน ควรเริ่มพัฒนาให้ได้สูตรผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพทัดเทียมแร่ใยหิน เพื่อให้มีความพร้อม ในการรับมาตรการการลด ละ เลิก การใช้แร่ใยหินตามมติที่ประชุมองค์การแรงงานระหว่างประเทศ

(4) ควรจัดให้มีการตรวจสุขภาพลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหินโดยการเอ็กซเรย์ ปอด การทดสอบสมรรถภาพปอด อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง การป้องกันการสัมผัสแร่ใยหินของลูกจ้าง การประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง และประเมินสภาพการทำงานทั่วไปของลูกจ้างเป็นประจำ การกำหนดพื้นที่ควบคุม โดยเฉพาะในการจัดเก็บ การผสม การขัด การเจาะ การกลึง และการจัดเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดเก็บและการใช้แร่ใยหิน ผลการตรวจสุขภาพ ผลการประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงาน และ เข็มงวดในการรายงานผลการตรวจสุขภาพ ผลการตรวจนับเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงาน ต่อกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

(5) ควรจัดให้มีมาตรการดูแลสุขภาพลูกจ้างให้ปราศจากอันตรายของแร่ใยหิน ได้แก่ การจัดให้มีการเปลี่ยนเสื้อผ้าและอาบน้ำหลังการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน การจัดบริการเลิกบุหรี่ ให้ลูกจ้างที่สูบบุหรี่ การกำหนดให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตลอดเวลาการทำงาน

(6) ลูกจ้างในสถานประกอบการทุกคน ควรปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย ในการทำงานสัมผัสแร่ใยหิน และเคร่งครัดการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

บรรณานุกรม

- กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน. ทำความรู้จักกับเส้นใยหิน (แอสเบสตอส), www.oshthai.org, Access 25 มีนาคม 2552.
- กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน. แนวปฏิบัติการทำงานกับ แอสเบสตอสอย่างปลอดภัย. สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน, 2543.
- กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน, สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน. รายงานโครงการศึกษา สภาพแวดล้อมการทำงานและสุขภาพลูกจ้างในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับแอสเบสตอส. สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน, 2543.
- กรมการค้าต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์. รายงานสถานการณ์สารแอสเบสตอส (asbestos) ของไทย. ค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2552, จาก www.dft.moc.go.th
- กองอาชีวอนามัย. แร่ใยหิน. กรุงเทพฯ: บุญศิริการพิมพ์, 2539.
- จิรวัดฉน์ จารุพันธ์. แร่ใยหิน อีกหนึ่งภัยใกล้ตัวที่ต้องระวัง. ค้นเมื่อ 29 มีนาคม 2552, จาก www.dailynews.co.th.
- บัญญัติ สุขศรีงาม. แอสเบสตอซิส : โรคมะเร็งปอดจากแอสเบสตอส, ค้นเมื่อ 29 มีนาคม 2552, จาก www.uniserv.buu.ac.th.
- มดิชน, หนังสือพิมพ์. วิทยาศาสตร์ในศตวรรษใหม่กับความเข้าใจการใช้.....แร่ใยหินสีขาว. ค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2552, จาก www.dmr.go.th.
- สถิธร เทพตระการพร และ สมเกียรติ ศิริรัตน์พฤษ์. แร่ใยหินในประเทศไทย ASBESTOS IN THAILAND. ค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2552, จาก <http://advisor.anamai.moph.go.th/252/25204.html>.
- Asbestos Cement pipe manufacturing process. http://www.ecoasbestos.org/html_pg/rd/article15.html, access, 2009.
- Bragg, G.M. . Dust Control Engineering in the Workplace, Paper presented at the International Conference on Asbestos Products. Kuala Lumpur, Malaysia, 1991.

Gee D. and Greenberg M , “Asbestos: from ‘magic’ to malevolent mineral” . Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle. 1896-2000.

Irving J. Selikoff and E. Cuyler Hammond. “ Asbestos and Smoking”.The journal of the American Medical Association.August 3,1979.

Kamjad Ramakul. Situation of Asbestos Use in Thailand,Bureau of Occupational and Environmental Disease. ค้นเมื่อ 26 มีนาคม 2552, จาก www.envoc.org.

Peto, J., ‘The European mesothelioma epidemic’, B. J. Cancer Vol. 79, February, 1999.

ภาคผนวก ●●●●●



ภาคผนวก ก
กฎหมายแรงงานที่เกี่ยวข้องกับการทำงานที่ใช้แร่ใยหิน

ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	ข้อกำหนด
ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ลงวันที่ 30 พฤษภาคม 2520	<ul style="list-style-type: none"> - ห้ามมิให้นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีปริมาณฝุ่นแร่ใยหินในบรรยากาศของการทำงานตลอดระยะเวลาการทำงานปกติโดยเฉลี่ยเกินกว่า 5 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร - ถ้าปริมาณฝุ่นแร่ใยหินในบรรยากาศของการทำงานเกิน 5 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ให้นายจ้างดำเนินการแก้ไขหรือปรับปรุง เพื่อลดความเข้มข้นของฝุ่นแร่ใยหินไม่ให้เกินกว่าที่กำหนดไว้ หากแก้ไขหรือปรับปรุงไม่ได้ ต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่สามารถลดปริมาณฝุ่นแร่ใยหินตามมาตรฐานที่กำหนดไว้
ประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดชนิดของโรคที่เกิดขึ้นตามลักษณะหรือสภาพของงานหรือเนื่องจากการทำงาน ลงวันที่ 24 กรกฎาคม 2550	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดให้แอสเบสโตสิสเป็นโรคระบบหายใจที่เกิดขึ้นจากการทำงาน - กำหนดให้แร่ใยหินเป็นสารที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงาน
กฎกระทรวง ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2541) ออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541 ลงวันที่ 19 สิงหาคม 2541	<ul style="list-style-type: none"> - ห้ามมิให้ลูกจ้างซึ่งเป็นเด็กอายุต่ำกว่าสิบแปดปีทำงานเกี่ยวกับสารเคมีที่เป็นอันตราย ซึ่งหมายความรวมถึงแร่ใยหินด้วย
กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้างและส่งผลการตรวจแก่พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ. 2547 ลงวันที่ 29 ธันวาคม 2547	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดให้มีการตรวจสุขภาพของลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงโดยแพทย์ปัจจุบันชั้นหนึ่ง ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพเวชกรรมด้านอาชีวเวชศาสตร์ ตั้งแต่แรกรับเข้าทำงาน และประจำปี ซึ่งตามประกาศกระทรวงแรงงาน กำหนดให้แร่ใยหินเป็นสารเคมีอันตรายที่ต้องจัดให้มีการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง - กำหนดให้นายจ้างจัดให้มีสมุดสุขภาพประจำตัวของลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยง บันทึกผลการตรวจสุขภาพ และส่งผลการตรวจสุขภาพกรณีพบว่าผิดปกติ

ภาคผนวก ข
ค่ามาตรฐานความปลอดภัยสำหรับการทำงานที่สัมผัสแร่ใยหิน

องค์กร	ลักษณะของค่ามาตรฐาน	ค่ามาตรฐาน (เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร)
ประกาศกระทรวงมหาดไทย	TWA 8 ชั่วโมงต่อวัน	5.0
OSHA PEL TWA Action level Excursion limit	TWA 8 ชั่วโมงต่อวัน	0.1 1.0
NIOSH REL TWA	TWA เฉลี่ยไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน และ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	0.1
ACGIH TLV®	TLV 8 ชั่วโมงต่อวัน และ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	0.1

หมายเหตุ

- OSHA = Occupational Safety and Health Administration (สำนักงานบริหารความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติ กรมแรงงาน ประเทศสหรัฐอเมริกา)
- NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health (สถาบันความปลอดภัยและอนามัยในการทำงานแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา)
- ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists สมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมภาครัฐของอเมริกา
- PEL = Permissible Exposure Limit ระดับที่ยอมให้สัมผัสได้
- TWA = Time Weighted Average ความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาปกติ
- Action Level = ระดับสัมผัสที่การควบคุมของ OSHA มีผลบังคับใช้
- Excursion Limit = ความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาที่สุ่มตรวจตัวอย่าง 30 นาที
- REL = Recommended Exposure Level ระดับสัมผัสที่ไม่พบผลกระทบต่อสุขภาพที่ค้นพบแล้วในบุคคลทั่วไป
- TLV = Threshold Limit Value ค่าความเข้มข้นที่อาจยอมให้มีได้

ภาคผนวก ค
แบบสอบถามเพื่อเฝ้าระวังโรคปอดสำหรับลูกจ้างที่ทำงานสัมผัสแร่ใยหิน
สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน
กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน

วันที่สำรวจ.....
บริษัท/โรงงาน.....จังหวัด.....
ผลิตภัณฑ์.....
ชื่อ.....

ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ หญิง ชาย
2. ปีที่เกิด..... อายุ..... ปี
3. เชื้อชาติ..... สัญชาติ..... ศาสนา.....
4. สถานภาพสมรส โสด สมรส หม้าย หย่า
5. ภูมิลำเนาเดิม อำเภอ..... จังหวัด..... อื่นๆ.....
6. ระดับการศึกษา ต่ำกว่าประถม ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น
 มัธยมศึกษาตอนปลาย อื่นๆ โปรด ระบุ.....
7. รายได้/เดือน 3,000 – 5,000 บาท
 5,001 – 8,000 บาท
 8,001 – 10,000 บาท
 10,001 บาทขึ้นไป

ประวัติการทำงาน

8. สถานะการจ้างงานปัจจุบัน ลูกจ้างรายวัน ลูกจ้างรายเดือน
 ลูกจ้างผู้รับเหมา ลูกจ้าง Part-time
 อื่นๆ โปรด ระบุ.....
9. ทำงานในแผนก.....ระยะเวลาที่ทำงาน.....ปี
หน้าที่/ลักษณะงาน.....
10. ปกติทำงานวันละ.....ชั่วโมง ต่อ วัน

11. ท่านเคยทำงานเกี่ยวข้องกับสารดังนี้หรือไม่

11.1 แร่ใยหิน ไม่เคย

เคย ระบุชื่อผลิตภัณฑ์..... ในงาน.....ระยะเวลา.....ปี
ระบุชื่อผลิตภัณฑ์..... ในงาน.....ระยะเวลา.....ปี

11.2 ฝุ่น ไม่เคย

เคย ระบุชื่อผลิตภัณฑ์..... ในงาน.....ระยะเวลา.....ปี
ระบุชื่อผลิตภัณฑ์..... ในงาน.....ระยะเวลา.....ปี

11.3 แก๊สหรือไอเคมี

ไม่เคย

เคย ระบุชื่อผลิตภัณฑ์..... ในงาน.....ระยะเวลา.....ปี
ระบุชื่อผลิตภัณฑ์..... ในงาน.....ระยะเวลา.....ปี

12. ท่านทราบหรือไม่ว่าแร่ใยหินทำให้เกิดโรคได้

ไม่ทราบ ทราบ (โปรดระบุชื่อโรค).....

สิ่งแวดล้อมในการทำงานและการป้องกันการสัมผัสแร่ใยหิน

13. ณ จุดที่ทำงานมีการระบายอากาศแบบใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ไม่มี ระบบดูดอากาศเฉพาะที่ มีพัดลมดูดอากาศออกด้านนอก
 พัดลมเป่าตัว อื่นๆ โปรดระบุ.....

14. ระบบระบายอากาศที่มีอยู่มีประสิทธิภาพหรือไม่

มี ไม่มี โปรดระบุ.....

15. ท่านใช้หน้ากากป้องกันการหายใจเอาแร่ใยหินเข้าไปหรือไม่

ไม่ใช้ ใช้หน้ากากผ้า ใช้หน้ากากกระดาษ
 ใช้หน้ากากป้องกันระบบหายใจ อื่นๆ โปรดระบุ.....

16. ท่านใช้หน้ากากป้องกันการหายใจเอาแร่ใยหินเข้าไปตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานสัมผัสแร่ใยหินหรือไม่

ใช้ตลอดเวลา ใช้บางครั้ง

17. มีการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันการหายใจ/เปลี่ยนแผ่นกรองฝุ่น บ่อยเพียงไร

ไม่มี มี สัปดาห์ละ.....ครั้ง โดย.....

18. ท่านอาบน้ำก่อนออกจากที่ทำงานหรือไม่ ไม่อาบ อาบ

19. ท่านเปลี่ยนเสื้อผ้า/รองเท้า ก่อนออกจากที่ทำงานหรือไม่ ไม่เปลี่ยน เปลี่ยน

ประวัติการสูบบุหรี่

20. ท่านสูบบุหรี่หรือไม่ ไม่

สูบ สูบมานาน.....ปี วันละ.....มวน

เลิก.....ปี เคยสูบมานาน.....ปี วันละ.....มวน

21. บุคคลในบ้านท่าน สูบบุหรี่หรือไม่

ไม่ มี โปรดระบุ.....

22. ท่านสัมผัสควันบุหรี่จากบุคคลในบ้านหรือไม่ ไม่ สัมผัส

ประวัติความเจ็บป่วย

23. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่ ไม่มี มี ระบุโรค.....
การรักษา.....

24. ท่านเคยมีอาการเหล่านี้หรือไม่

อาการ	ไม่มี	มี	ความถี่	มีอาการเมื่อ	การรักษา
หายใจลำบาก เหนื่อย เมื่อรีบเดินหรือเดินขึ้นบันได					
หยุดพักเหนื่อยหายใจ เมื่อเดินบนพื้นราบ					
คัดจมูก					
ไอ					
มีเสมหะ					
แน่นหน้าอก					
หอบเหนื่อย					
เจ็บหน้าอก					
หายใจไม่ค่อยออก					
หายใจมีเสียงหวีด					
หายใจเร็วกว่าปกติ					

ลงชื่อ.....

ผู้สัมภาษณ์

ภาคผนวก การทดสอบสมรรถภาพการทำงานของปอด (Pulmonary Function test)

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดสมรรถภาพปอดในการศึกษาครั้งนี้ คือ Spirometer รุ่น DATOSPIR 120D

1. ขั้นตอนในการปรับเทียบเครื่องทดสอบสมรรถภาพปอด (Calibration)

ตามมาตรฐานของ Spirometer จะต้องทำการ Calibrate เป็นระยะ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสามารถทำให้ลักษณะสมบัติของวงจรถอดสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์มีการเปลี่ยนแปลงได้ จึงได้เอาระบบ Calibration จากสัญญาณของ reference volume เข้าไว้ด้วย

ปัจจัยในการ Calibrate นี้จะต้องนำไปพิจารณาการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ใน ปริมาตร ที่สัมพันธ์กับสภาวะทางสิ่งแวดล้อม (อุณหภูมิ, ความชื้นสัมพัทธ์, และความกดดันอากาศ) ปัจจัยที่มีอิทธิพลส่วนใหญ่คือระดับของอุณหภูมิและความชื้น

DATOSPIR 120D ได้มีการนำเอา Calibration Program ที่สามารถใช้ได้ง่ายและรวดเร็ว (น้อยกว่า 2 นาที) เพื่อทำการตรวจสอบและปรับความถูกต้องของการตรวจวัดของเครื่องเข้ารวมด้วย ซึ่งในที่นี้ทำขึ้นมาจากรูปแบบของปริมาตรหรือ reference สำหรับการควบคุมคุณภาพของการทดสอบ spirometric ต่างๆ

ขั้นตอนในการปรับเทียบ

ก่อนทำการทดสอบต้องทำการปรับเทียบความถูกต้องของปริมาตรอากาศ โดยใช้กระบอกสูบลมาตรฐานขนาด 3 ลิตร ทุกวัน ในอุณหภูมิของสถานที่ทดสอบ โดยตรวจสอบความเที่ยงตรงในช่วงเวลา 1 และ 3 และ 6 วินาทีตามลำดับ แล้วเปรียบเทียบค่าที่ได้กับปริมาตรอากาศของกระบอกสูบล ซึ่งเท่ากับ 3 ลิตร หากมีความแตกต่างกันมากกว่า ร้อยละ 3 ต้องทำการปรับให้ค่าที่อ่านได้จากเครื่องและค่าที่ได้จากปริมาตรของกระบอกสูบลต่างกันไม่เกิน ร้อยละ 3 และทำการทดสอบซ้ำระหว่างการใช้งานทุก 4 ชั่วโมง

ขั้นตอนสำหรับการทำการปรับเทียบ มีดังต่อไปนี้

1. ต่อ Neumotachometer หรือ Transducer กับ syringe ที่ขนาดท่อยาวประมาณ 1 เมตร ต่อให้แน่นเพื่อไม่ให้อากาศไหลออก

2. จาก Main menu กดปุ่ม F3

F2 บันทึกการ Calibration ครั้งสุดท้าย

F3 ลบ Field หรือตัวอักษร

F5 F6 เอา cursor ย้อนกลับไปยัง Field ก่อนหน้านี้ หรือนำ cursor ไปยัง Field ถัดไป

F7 ใส่ข้อมูลและไปยังหน้าจอถัดไป

3. ใส่ข้อมูลบนหน้าจอดังนี้

- วันที่ : มีให้อย่างอัตโนมัติ

- Calibration volume (l) : ปริมาตรเป็นลิตรของ syringe ที่ใช้ระหว่าง 1 ถึง 6 ลิตร

- No. of pulse (เฉพาะในกรณีของ turbine) จำนวนที่พิมพ์ใน turbine ซึ่งตรงกับจำนวนของ

pulse/รอบ

- Temperature (°c) : ค่าของอุณหภูมิห้องในหน่วย °c
- Humidity (%) : ค่าความชื้นสัมพัทธ์เป็น %
- Pressure (mmHg) : ค่าความดันของสิ่งแวดล้อมในหน่วย mmHg
- Operator : ชื่อหรือรหัสของคนที่ทำการ Calibration

ข้อมูลของการ Calibrate ครั้งสุดท้าย จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง เครื่องยังคงแสดงข้อมูลที่มีอยู่แล้วทำการกดปุ่ม F7

4. ให้แน่ใจว่า Neumotachometer อยู่ที่อุณหภูมิห้อง ถ้าไม่ให้ รอสักกระยะหรือทำให้เย็นลงด้วยอากาศ

5. กดปุ่ม F5 ของหน้าจอก่อนหน้านี้ และเริ่มขั้นตอนการ Calibrate ด้วยการดึง syringe สองหรือสามรอบหรือมากกว่าติดต่อกัน ถ้าทำขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้ไม่สมบูรณ์ เครื่องมือจะบอกว่า “incorrect manoeuvres” เวลาของแต่ละรอบจะต้องไม่น้อยกว่า 3 วินาที หรือ มากกว่า 6 วินาที

6. หน้าจอแสดง expiratory และ inspiratory ที่ทำการตรวจวัด ถ้าอยู่ภายใน 11 % เครื่องจะแสดงว่าระบบได้ทำการ Calibrate แล้ว หรือทำตามขั้นตอนในหัวข้อ 5. ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

7. เมื่อได้ทำการ Calibrate เสร็จแล้ว ออกจาก Calibration Program และ เข้าไปใน Spirometry Program เพื่อเริ่มการทดสอบ

2. การทดสอบสมรรถภาพปอด

การทดสอบสมรรถภาพการทำงานของปอดจะทำการทดสอบ 2 ประการ คือ

- 1) การวัดปริมาตรความจุปอด (Forced Vital Capacity : FVC) มีหน่วยเป็นลิตร
- 2) การวัดปริมาตรของอากาศที่สามารถหายใจออกได้เต็มที่ใน 1 วินาทีแรก (Forced expiratory volume in one second : FEV₁) มีหน่วยเป็นลิตร

ขั้นตอนการทดสอบสมรรถภาพปอดจะดำเนินตามคำแนะนำของสมาคมอุรเวชแห่งสหรัฐอเมริกา (American Thoracic Society) ดังนี้

- 1) ชักประวัติส่วนตัว เช่น เพศ อายุ ความสูง น้ำหนัก เชื้อชาติ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อค่าคาดคะเนสมรรถภาพปอดของผู้รับการตรวจแต่ละราย
- 2) ชักประวัติการเจ็บป่วยในอดีต-ปัจจุบัน เช่น
 - ไข้หวัด วัณโรค โรคปอดทุกชนิด
 - ยาที่กำลังใช้อยู่โดยเฉพาะยาขยายหลอดลม เป็นต้น
- 3) การสัมภาษณ์ข้อมูลอื่นๆตามแบบสัมภาษณ์
- 4) วิธีการทดสอบ
 - ทดสอบในท่านั่ง ศีรษะยกตั้งตรง
 - อธิบายและแสดงวิธีการทดสอบให้ผู้เข้ารับการตรวจเข้าใจ
 - หายใจเข้าให้เต็มที่แล้วกลั้นไว้
 - ดัดที่หนีบจมูกหรือเอามือข้างหนึ่งหนีบจมูกไว้
 - อมท่อเป่า (Mouth Piece) ให้เลยฟันเข้าไป ปิดปากให้สนิทกับท่อเป่า
 - ทำซ้ำให้ได้ค่าที่ถูกต้องอย่างน้อย 3 ค่า

5) ในการอ่านผลการทดสอบสมรรถภาพปอด ผู้ทำการทดสอบจะต้องพิจารณาถึงเกณฑ์ 2 เกณฑ์ประกอบ คือ

1. รูปแบบของกราฟ (Spirogram) ที่ยอมรับได้ โดยกราฟที่ได้จะต้องไม่มีความผิดปกติต่อไปนี้
 - การไอโดยเฉพาะช่วง 1 วินาทีแรก
 - หายใจออกสั้นเกินไป
 - หายใจออกไม่สม่ำเสมอ
 - มีการรั่วของลม เช่น ปิดปากไม่สนิทรอบ Mouth piece
 - มีลิ้น / ฟันปลอมไปอุด Mouth piece

ลักษณะของกราฟที่ยอมรับได้จะต้องเริ่มต้นการเป่าลมออกเร็วและแรง จะต้องหายใจออกให้ได้นานอย่างน้อย 6 วินาที และกราฟต้องพุ่งขึ้นเป็นเส้นตรงสู่จุดสูงสุดภายใน 1 วินาทีแรก

2. ในการเป่าจะเป่าอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยกราฟที่ได้แต่ละครั้งจะต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกัน (Reproducibility) โดยกราฟที่เลือกมาพิจารณาค่าผลต่างของ FVC และ FEV₁ ที่มากที่สุดกับ FVC และ FEV₁ ที่มีค่ารองลงมา ต้องห่างกันไม่เกิน 200 ml. ทั้ง 3 กราฟ

ถ้ายังไม่ได้ตามเกณฑ์ดังกล่าว สามารถให้ผู้ทดสอบเป่าซ้ำได้สูงสุด 8 ครั้ง หรือจนกว่าผู้ทดสอบจะไม่สามารถทำต่อได้

6) การแปลผลการทดสอบสมรรถภาพปอดจะใช้ร้อยละ 90 ของมาตรฐาน Capro โดยมีเกณฑ์จำแนก แสดงในตาราง ดังนี้

ชนิดของความผิดปกติ	FVC	FEV ₁	FEV ₁ /FVC%
ปกติ	≥ 80	≥ 80	≥ 75
มีการอุดกั้นของหลอดลม	≥ 80	< 80	< 75
มีการจำกัดการขยายตัวของปอด	< 80	< 80	≥ 75
แบบผสม (มีการอุดกั้นของหลอดลมและมีการจำกัดการขยายตัวของปอด)	< 80	< 80	< 75

หมายเหตุ ค่า FEV₁ / FVC% สำหรับคนงานที่อายุต่ำกว่า 50 ปี ใช้ค่าปกติที่ ≥ 75 % ถ้าผู้ทดสอบอายุเกิน 50 ปี ใช้ค่าปกติที่ ≥ 70 %

ค่าต่างๆ จาก Spirogram มีความหมายดังนี้

2.1 ค่า FVC (Forced vital capacity) คือ ปริมาตรของลมหายใจออกทั้งหมดที่เป่าออกมาโดยเร็วและแรงเต็มที่ ภายหลังจากหายใจเข้าเต็มที่ ในภาวะปกติ FVC จะเท่ากับ VC การเปลี่ยนแปลงของ FVC จะขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ปริมาตรของปอด ถ้าปอดมีปริมาตรน้อย FVC ลดลง ในกรณีที่ปอดโตกว่าปกติ มักจะมีอากาศค้างอยู่ในปอดมาก เนื่องจากอากาศระบายออกจากปอดไม่สะดวก ซึ่งอาจเกิดจากหลอดลมถูกอุดกั้นทำให้ FVC ลดลงแทนที่จะเพิ่มขึ้น

2. การอุดกั้นของหลอดลม ถ้าอุดกั้นน้อย FVC จะไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าอุดกั้นมาก FVC จะลดลง

3. ความแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อช่วยหายใจออก ถ้าความแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อช่วยหายใจออกลดลง FVC จะลดลง

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการเป่าลม ถ้าใช้เวลาน้อย FVC จะลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีหลอดลมอุดกั้นอย่างรุนแรง ซึ่งอากาศจะไหลออกได้ช้า ดังนั้นในการทำ Spirometry จึงควรใช้เวลาในการเป่าให้นาน 6-10 วินาที

2.2 ค่า FEV_1 (Forced expiratory volume in one second) คือ การวัดปริมาตรของลมหายใจที่เป่าออกมาในวินาทีแรก โดยการเปลี่ยนแปลงของ FEV_1 จะขึ้นกับ

1. ความจุปอด ถ้าความจุปอดลดลง FEV_1 จะลดลง

2. การอุดกั้นของหลอดลม ทำให้ความเร็วอากาศลดลง FEV_1 จะลดลง

3. แรงเป่าไม่เต็มที่ FEV_1 ลดลง

2.3 ค่า FEV_1/FVC % เนื่องจาก FEV_1 ขึ้นกับความจุของปอดด้วย การลดลงของ FEV_1 จึงพบได้ทั้งในภาวะความจุปอดลดลงและการอุดกั้นของหลอดลม ดังนั้นการใช้สัดส่วนของ $FEV_1:FVC$ จึงสามารถบอกถึงภาวะการอุดกั้นของหลอดลมได้ดีกว่า

2.4 FEV_{25-75} (Forced expiratory flow 25 – 75%) เป็นการวัดอัตราการไหลของอากาศที่ส่วนกลางของ FVC และแรงหดตัวกลับของเนื้อปอด ถ้า FEV_{25-75} ลดลงน้อยกว่า 65% จะแสดงถึงการอุดกั้นของหลอดลมขนาดเล็ก หรือแรงหดตัวกลับของเนื้อปอดลดลง

ภาคผนวก จ

วิธีการเก็บและการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยแร่ใยหิน (Asbestos) ในบรรยากาศการทำงาน

การประเมินปริมาณเส้นใยแร่ใยหิน (Asbestos) ในบรรยากาศการทำงานแบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

- 1) การเก็บตัวอย่างอากาศ
- 2) การเตรียมตัวอย่างเพื่อการนับเส้นใย
- 3) วิธีการนับเส้นใย
- 4) การคำนวณหาปริมาณของเส้นใยแร่ใยหินในอากาศ
- 5) การประเมินผล

1. การเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อวิเคราะห์เส้นใยแร่ใยหิน

การเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อวิเคราะห์เส้นใยแร่ใยหิน ใช้วิธีการของ NIOSH Edition 4th Method: 7400, Issue 2

1.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ

1) บั๊มดูดอากาศ (Personal pumps) ที่สามารถดูดอากาศด้วยอัตราความเร็วประมาณ 1-5 ลิตร/นาที โดยที่อัตราการไหลของอากาศตลอดระยะเวลาการเก็บตัวอย่างไม่ควรเปลี่ยนแปลงไปมากกว่า $\pm 5\%$

2) สายยางนำอากาศ (Tubing) และอุปกรณ์ต่อเชื่อม สำหรับต่อเชื่อมเครื่องดูดอากาศกับ ตลับยัดกระดาษกรองและคลิบสำหรับยัดตลับกระดาษกรองติดกับปกเสื้อ

3) เช็มขัดสำหรับยัดบั๊มดูดอากาศติดที่ตัวบุคคล

4) กระดาษกรอง (Filter) ชนิด Mixed Cellulose ester membrane ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตรที่มีขนาดรูพรุน (pore size) 0.45 - 1.2 ไมโครเมตร และกระดาษรองกระดาษกรอง (Backup pad)

5) ตลับยัดกระดาษกรอง (Filter holder) ขนาด 25 มิลลิเมตร

1.2 การเปรียบเทียบความถูกต้องของบั๊มดูดอากาศ

บั๊มดูดอากาศเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นจะต้องได้รับการเปรียบเทียบความถูกต้องก่อนเก็บตัวอย่าง และหลังการเก็บตัวอย่างอากาศทุกครั้ง ในการเปรียบเทียบความถูกต้องนี้ ต้องมีอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศ คือ ตลับยัดกระดาษกรองซึ่งบรรจุกระดาษกรองกระดาษกรองและกระดาษกรอง ต่อเข้ากับบั๊มดูดอากาศ ในลักษณะเดียวกับขณะทำการเก็บตัวอย่างอากาศจริงทุกประการ เครื่องมือที่ใช้ในการเปรียบเทียบความถูกต้องของบั๊มดูดอากาศนั้น ควรใช้ Bubble meter หรือเครื่องมือเปรียบเทียบความถูกต้องชนิดอื่นซึ่งมีความถูกต้องเทียบเท่า หรือมีความผิดพลาดไม่เกิน ± 0.1

1.3 การเตรียมอุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างเส้นใยแร่ใยหิน (Asbestos) ในอากาศ

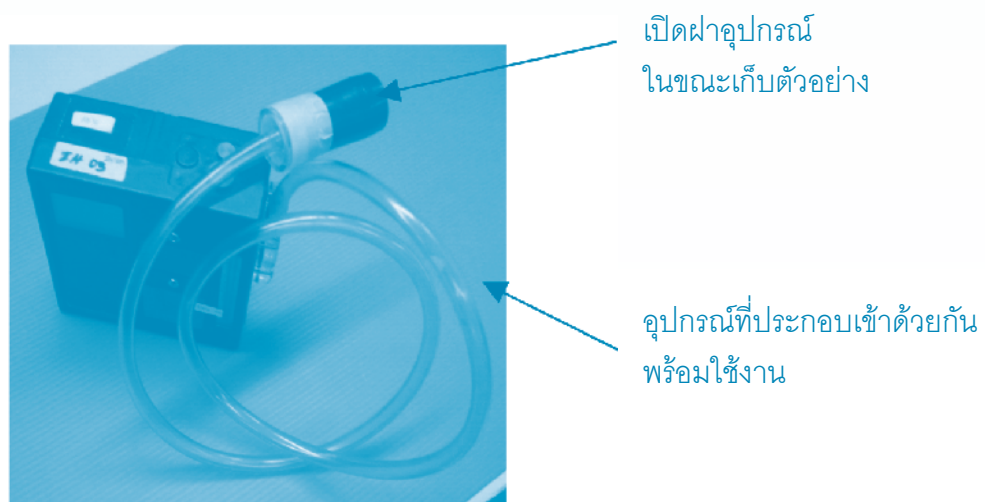
ในการเตรียมอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างเส้นใยแร่ใยหินในอากาศ จะต้องทำในบริเวณที่แน่ใจว่าไม่มีฝุ่นหรือเส้นใยฟุ้งในอากาศ ซึ่งจะทำให้กระดาษกรองสำหรับเก็บตัวอย่างถูกปนเปื้อนได้

ขั้นตอนการเตรียมมีดงนี้ คือ

- 1) ใช้ลูกยางสำหรับบีบเป่าลม เป่าภายในตลับยึดกระดาะกรอง หากไม่แน่ใจว่าตลับยึดกระดาะกรองสะอาดปราศจากฝุ่นและเส้นใย
- 2) ใช้ปากคีบ (Forceps) คีบกระดาะกรองกระดาะกรอง (Backup pad) วางลงในตลับยึดกระดาะกรองที่สะอาด
- 3) ใช้ปากคีบจับกระดาะกรองที่ริมนอกสุดของกระดาะประมาณ 2 มิลลิเมตร วางลงบนกระดาะกรองกระดาะกรอง (Backup pad) ในตลับยึด
- 4) ปิดให้ชิ้นส่วนทั้งหมดของตลับยึดกระดาะกรองติดกันให้แน่นพอสมควร แล้วจึงใช้กระดาะกรวย่นพันโดยรอบ เพื่อป้องกันการรั่วของอากาศ

1.4 วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศ

- 1) ต่อปั๊มดูดอากาศเข้ากับสายยางและอุปกรณ์เก็บตัวอย่างและนำไปติดที่ลูกจ้างที่ทำงานในบริเวณที่ต้องเก็บตัวอย่าง
- 2) บันทึกข้อมูลบุคคลและแผนกที่เก็บตัวอย่างและเปิดฝาตลับกระดาะกรองออกเปิดปั๊มดูดอากาศเพื่อเก็บตัวอย่าง
- 3) เมื่อสิ้นสุดการเก็บตัวอย่างปิดปั๊มดูดอากาศ ปิดฝาตลับกระดาะกรองที่เก็บตัวอย่างและปิดจุดตลับกรองทั้งสองด้าน
- 4) จัดบันทึกเวลาการเก็บตัวอย่างในแบบฟอร์มเก็บตัวอย่าง และเก็บอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศไว้ในกล่องสำหรับขนส่งไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ กล่องดังกล่าวต้องไม่มีส่วนประกอบที่เป็นโฟม ซึ่งอาจเหนียวนำไปเส้นใยเกิดประจุได้และเกิดการเคลื่อนย้ายหรือเกาะติดกับตลับยึดกระดาะกรอง



ภาพแสดงชุดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศ

2. การเตรียมตัวอย่างเพื่อนับเส้นใยในห้องปฏิบัติการ

การนับเส้นใยแร่ใยหินจะต้องเตรียมตัวอย่างที่เก็บมาโดยการทำให้โปร่งใสก่อน เพื่อให้แสงสามารถทะลุผ่านได้และมองเห็นเส้นใยได้ชัดเจนด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบเฟสคอนทราสต์ (Phase contrast microscope)

ขั้นตอนในห้องปฏิบัติการเป็นดังนี้

1. การเตรียมสไลด์สำหรับวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์ (Filter Mounting Procedure) คือ การทำตัวอย่างเส้นใยที่เก็บจากสถานประกอบการให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม คือ โปร่งใส สามารถมองเห็นเส้นใยด้วย กล้องจุลทรรศน์แบบเฟสคอนทราสต์ได้ ซึ่งมีวัสดุ อุปกรณ์และขั้นตอนการเตรียม ดังนี้

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับเตรียมสไลด์

- 1) เครื่อง Hot Block สำหรับตรึงตัวอย่าง
- 2) สไลด์ และ cover slip
- 3) กระดาษเช็ดเลนส์ (Cleaning lens papers)
- 4) มีดผ่าตัดปลายโค้ง (Scalpel)
- 5) ปากคีบปลายตัด (Tweezers)
- 6) หลอดหยด (Dropper)
- 7) หลอดดูด (Syringe) ขนาด 100 ไมโครลิตร
- 8) สารไตรอะซีติน (Triacetin)
- 9) สารอะซิโตน (Acetone)
- 10) ปากกาเขียนแก้วสีถาวร
- 11) กระจกนาฬิกา

ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง

- 1) เสียบปลั๊กและเปิดเครื่อง Hot Block เพื่อให้เครื่องร้อนและพร้อมใช้งาน
- 2) ทำความสะอาดสไลด์ และ cover slip ด้วยกระดาษเช็ดเลนส์ วางไว้บนพื้นผิวที่สะอาด
- 3) นำตลับกรองเก็บตัวอย่างมาเปิดออก และใช้ปากคีบคีบตัวอย่างกระดาษกรองนำมาวางบนกระจกนาฬิกาและใช้มีดตัดตัวอย่างเศษหนึ่งส่วนสี่ของทรงกลมแล้วจึงคีบไปวางบนสไลด์
- 4) นำสไลด์ตัวอย่างสอดเข้าไปใต้เครื่อง Hot Block หลังจากนั้นใช้ไซริงค์ดูดสารอะซิโตนประมาณ 250 ไมโครลิตร ฉีดด้านบนของเครื่องให้ไอสารลงบนตัวอย่าง ตัวอย่างจะโปร่งใสเหมือนพลาสติกใส
- 5) นำตัวอย่างที่โปร่งใสไปหยดสารไตรอะซีติน 1-2 หยด และปิดทับด้วย cover slip ระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศ
- 6) เขียนหมายเลขตัวอย่างลงและใช้ปากกาเขียนแก้ววงรอบตัวอย่างเพื่อให้เห็นขอบเขตของการนับเส้นใย



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

ภาพ ก-ฉ แสดงการเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์เส้นใย

3. วิธีการนับเส้นใย

การนับเส้นใยแร่ใยหิน(Asbestos) ใช้วิธีการวิเคราะห์ของ NIOSH Edition 4th Method: 7400, Issue 2

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ สำหรับนับเส้นใย

1) กล้องจุลทรรศน์ชนิดเฟสคอนทราสต์ (Phase contrast microscope) ผลิตภัณฑ์ Nikon รุ่น Eclipse E800

2) Walton-Beckett Graticule ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 ไมโครเมตรพื้นที่ 0.00785 มม.² Telescope, ocular phase-ring centering (CT) สำหรับดูขนาดความกว้างและความยาวของเส้นใย

3.2 การปรับกล้องจุลทรรศน์

1) เปิดกล้องจุลทรรศน์อุ่นเครื่องไว้ประมาณ 15 นาทีและปรับปุ่มต่างๆตามข้อกำหนดตามคู่มือของเครื่อง

2) ปรับ Condenser ให้สอดคล้องกับกำลังขยาย เมื่อมองผ่านเลนส์ใกล้ตา แสงบนพื้นที่ (Field) ต้องสม่ำเสมอตลอดทั้งพื้นที่

3) วางสไลด์ลงบนแท่นวางตัวอย่าง แล้วปรับโฟกัสเพื่อบันทึกเส้นใย โดยใช้การหมุนปรับความละเอียดและหยาบเพื่อให้เห็นเส้นใยชัดเจน

3.3 การนับเส้นใย

1) นับเฉพาะเส้นใยที่มีขนาดความยาวมากกว่า 5 ไมโครเมตรและมีความกว้างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ไมโครเมตร และอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างเท่ากับหรือมากกว่า 3:1

2) บันทึกจำนวนเส้นใยที่นับได้ในแต่ละพื้นที่ลงในแบบฟอร์มบันทึกการนับเส้นใย
ทั้งนี้ มีกฎในการนับเส้นใยดังนี้

(1) นับเฉพาะเส้นใยที่อยู่ใน graticule (พื้นที่ภายในหนึ่ง graticule นับเป็นหนึ่งพื้นที่
เรียกว่า Field)

(2) นับเส้นใยที่มีปลายทั้งสองด้านอยู่ภายใน Graticule

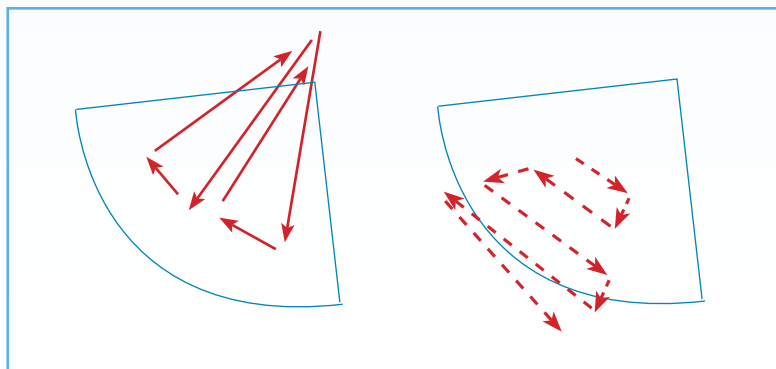
(3) เส้นใยที่มีเพียงปลายเดียวอยู่ใน graticule นับเป็น 1/2 เส้นใย

(4) เส้นใยที่พาดผ่าน graticule มากกว่า 1 ครั้ง ไม่นับ

(5) เส้นใยที่อยู่รวมกันเป็นมัดให้นับเป็น 1 เส้นใย นอกจากนี้แต่ละเส้นใยจะมีปลาย
ทั้งสองข้างแยกจากเส้นอื่นๆ เห็นได้ชัดเจน

(6) โดยปกติจะนับเส้นใย 20-100 Field ในกรณีที 1 Field นับแล้วได้เกิน 100 เส้นใย
ให้ยุติการนับ

เพื่อลดโอกาสในการนับเส้นใยซ้ำจึงเปลี่ยนพื้นที่ที่นับอย่างเป็นระบบ เช่น เริ่มที่ปลายแหลม
ซึ่งเป็นจุดศูนย์กลางของกระดาษกรองก่อน แล้วเคลื่อนที่ไปเรื่อยๆ ตามแนวรัศมีของกระดาษกรอง
ในขณะที่เปลี่ยนพื้นที่ควรระมัดระวังตาจากกล้องเพื่อป้องกันการลำเอียงในการเลือกพื้นที่ที่จะนับ และสำหรับ
พื้นที่ที่มีฟองอากาศมากกว่าหนึ่งในหกของพื้นที่ใน Graticule ให้ข้ามพื้นที่นั้นไป ไม่ต้องนับเส้นใยในนั้น



ภาพแสดง ทิศทางการนับเส้นใยบนกระดาษกรอง

ในกรณีที่จำนวนเส้นใยที่พบในตัวอย่งมีจำนวนน้อย จะต้องนับเส้นใยจนครบหนึ่งร้อยพื้นที่
หรือ 100 Field ทุกสไลด์ของตัวอย่าง และขณะเก็บตัวอย่างในสถานประกอบการให้เตรียมแบบลงค์
และนำมาเตรียมสไลด์ เช่นเดียวกับสไลด์ของตัวอย่าง เวลานั้นก็ทำเช่นเดียวกับตัวอย่าง ทั้งนี้เพื่อเพิ่ม
ความถูกต้องแม่นยำของผลการวิเคราะห์

4. การคำนวณหาปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในอากาศ

นำจำนวนเส้นใยที่นับได้จากสไลด์ของตัวอย่างและแบลงค์มาคำนวณด้วยสูตรต่อไปนี้

1) คำนวณความหนาแน่นของเส้นใยบนกระดาษกรอง ($E = \text{เส้นใย/มม.}^2$) จากสูตร

$$E = \{(F/nf - B/nb)\} / Af \dots\dots\dots (1)$$

เมื่อ $F =$ จำนวนเส้นใยที่นับได้ทั้งหมด

$nf =$ จำนวนพื้นที่ที่นับเส้นใยของตัวอย่าง

$B =$ จำนวนเส้นใยที่นับได้จากแบลงค์ (Blank)

$nb =$ จำนวนพื้นที่ที่นับเส้นใยของแบลงค์ (Blank) (100 พื้นที่ /1 สไลด์)

$Af =$ พื้นที่ของ graticule = 0.00785 มม.²

2) คำนวณความเข้มข้นของเส้นใยในอากาศ ($C = \text{เส้นใย/ลบ.ซม.}$) จากสูตร

$$C = \{(E) (Ac)\} \{V \times 1000\} \dots\dots\dots(2)$$

เมื่อ $E =$ ความเข้มข้นของเส้นใยบนกระดาษกรอง (เส้นใย/มม.²)

$Ac =$ พื้นที่ของกระดาษกรองทั้งแผ่น (385 มม.² สำหรับกระดาษกรองที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม.)

$V =$ ปริมาตรอากาศ (ลิตร)

5. การประเมินผล

เมื่อได้ปริมาณเส้นใยแร่ใยหินในบรรยากาศการทำงานแล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานดังนี้

1) ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) หมวด 1 สารเคมี ข้อ 5 ห้ามมิให้นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีปริมาณเส้นใยแอสเบสตอสในบรรยากาศของการทำงานปกติโดยเฉลี่ยเกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางหมายเลข 4 ลำดับที่ 3 คือ มีปริมาณเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติไม่เกิน 5 เส้นใยต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตร

2) มาตรฐานความปลอดภัยแนะนำของเอซีจีไอเอช (ACGIH, American of Conference of Governmental Industrial Hygienists) ปี ค.ศ. 2009 กำหนดให้ความเข้มข้นเฉลี่ย ตลอดระยะเวลาการทำงานปกติของเส้นใยแอสเบสตอส ไม่เกิน 0.1 เส้นใยต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตร

ภาคผนวก ง

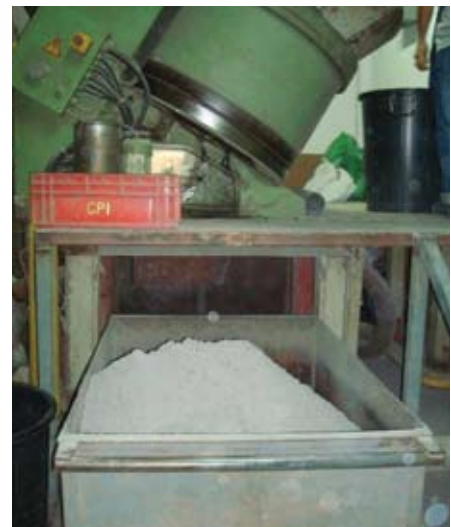
ภาพถ่ายสภาพปัญหาที่พบจากการสำรวจในกระบวนการผลิตผ้าเบรค



ภาพแสดงการจัดเก็บแร่ใยหินไม่เป็นระเบียบ และไม่จัดให้เป็นพื้นที่ควบคุม



ภาพแสดงการจัดเก็บแร่ใยหินที่มีการฉีกขาดหรือมีรอยร้าว โดยไม่มีการปะรอยร้าวให้เรียบร้อย



ภาพแสดงการเทวัตถุดิบออกจากถังผสม โดยไม่มีวัสดุปกคลุมเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจาย



ภาพแสดงการเปิดถุงบรรจุแฉะไยหินโดยใช้วิธีการผ่ากลางถุง



ภาพแสดงวัตถุดิบที่ผสมแล้วระหว่างรอการผลิตขั้นต่อไปโดยไม่ปิดฝาถังให้มิดชิด

ภาพถ่ายสภาพปัญหาที่พบจากการสำรวจในกระบวนการผลิตกระเบื้องหรือท่อซีเมนต์ใยหิน



ภาพแสดงการจัดเก็บแร่ใยหินไม่เป็นระเบียบ และไม่จัดให้เป็นพื้นที่ควบคุม



ภาพแสดงการจัดเก็บแร่ใยหินที่มีการฉีกขาดหรือมีรอยร้าว โดยไม่มีการปะรอยร้าวให้เรียบร้อย



ภาพแสดงการเปิดถุงแร่ใยหินเพื่อรอกการนำเข้าเครื่องผสมบริเวณนอกอาคารโรงงาน

ภาพถ่ายกิจกรรมการดำเนินการ



ภาพแสดงการทดสอบสมรรถภาพปอด



ภาพแสดงการอบรมให้ความรู้และวิธีป้องกันอันตรายจากแร่ใยหิน



ภาพแสดงการติดตั้งชุดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศ

คณะผู้ศึกษา

ที่ปรึกษา

นางอัมพร นิตินิธิ

นายพีรพัฒน์ พรศิริเลิศกิจ

นางสาวกาญจนา กานต์วิโรจน์

นางสาวสุดิธิดา กรุงไกรวงศ์

นางสาวรุ่งระวี เสรีถวัลย์

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

รองอธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

ผู้อำนวยการสำนักความปลอดภัยแรงงาน

ผู้อำนวยการกลุ่มงานยุทธศาสตร์ความปลอดภัยแรงงาน

ผู้อำนวยการกลุ่มงานพัฒนามาตรฐานความปลอดภัยแรงงาน

ผู้ดำเนินการศึกษา

นางสาวสุวดี ทวีสุข

นายทวิสิทธิ์ บุญธรรม

นางสาวเกษร เทพแปง

สำนักความปลอดภัยแรงงาน

สำนักความปลอดภัยแรงงาน

สำนักความปลอดภัยแรงงาน

ผู้สรุปรายงานผลการศึกษา

นางสาวสุวดี ทวีสุข

นายทวิสิทธิ์ บุญธรรม

สำนักความปลอดภัยแรงงาน

สำนักความปลอดภัยแรงงาน

ผู้ช่วยดำเนินการ

นายปิยะ ขาวปลื้ม

สำนักความปลอดภัยแรงงาน