

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมทำให้เกิดปัญหาสุขภาพอนามัยของผู้ประกอบอาชีพในภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นจากสรุปรายงานการเฝ้าระวังโรคของสำนักงานวิทยา กระทรวงสาธารณสุข ในปี พ.ศ. 2545 พบผู้ป่วยจากการได้รับพิษทางด้านอุตสาหกรรม จำนวน 2,838 ราย และโรคที่ทำให้อัตราการตายเพิ่มสูงขึ้น คือ โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ซึ่งคิดเป็นอัตราผู้ป่วย 196.22 ต่อประชากรแสนคน (กรมควบคุมโรค, 2545) โรคระบบทางเดินหายใจเกิดขึ้นจากสภาพแวดล้อมและการประกอบอาชีพ เนื่องจากประเทศไทยมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เพิ่มสูงขึ้นประกอบกับการอพยพย้ายถิ่นเข้ามาอยู่อาศัยเพิ่มทำให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับซึ่งประเทศไทยได้นำโลหะเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต การนำโลหะเข้ามาใช้เพิ่มขึ้นทำให้เกิดการจ้างงานสูงขึ้น จากข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรมเมื่อสิ้นปี พ.ศ. 2545 พบว่ามีกิจการ โรงงานที่เกี่ยวข้องกับงานโลหะ 14,645 แห่ง มีลูกจ้างทั้งสิ้น 229,845 คน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2545) นอกจากนี้อุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มการใช้โลหะในกระบวนการโดยใช้ในกระบวนการ ปั่น การตัด การเชื่อม และการสี โดยการเชื่อมโลหะเป็นเทคนิคพื้นฐานของกระบวนการผลิตที่สำคัญจากการศึกษาแนวโน้มความต้องการแรงงานด้านการเชื่อมโลหะของภาคตะวันออกของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 9 ในปี พ.ศ. 2542 พบว่าจังหวัดชลบุรีมีแรงงานเชื่อม 29,530 คน (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544)

การเชื่อมโลหะนั้นก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพหลายด้านโดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้รับสัมผัสโลหะจำพวกฟุ้งโลหะซึ่งเป็นอนุภาคของแข็งที่ห่อหุ้มกลายเป็นไอแล้วควบแน่นเป็นของแข็งอีกครั้งฟุ้งจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 1 ไมครอน (พรพิมล กองทิพย์, 2543) หากสูดดมฟุ้งที่มีความเข้มข้นสูงเข้าสู่ร่างกายโดยปราศจากการป้องกันหรือมีการระบายอากาศที่ไม่ดีพอจะก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฟุ้งโลหะ ทั้งนี้เพราะการเชื่อมชิ้นงานทำให้ได้รับโลหะอย่างน้อย 13 ชนิด เข้าสู่ร่างกาย (OSHA, 1995) รวมทั้งฟุ้งของแคดเมียม สังกะสี ทองแดง และตะกั่ว ที่ก่อให้เกิดโรคไข้ละอองไฟโลหะ (Metal Fume Fever) และโรคระบบทางเดินหายใจอื่น ๆ ได้แก่ Bronchitis Occupational Asthma, Hypersensitivity Pneumonitis, Toxic Pneumonitis, Pneumoconiosis Bronchogenic Carcinoma ซึ่งอาการของโรคส่วนหนึ่งมาจากการรับสัมผัส

พุ่มโลหะจากงานเชื่อม นอกจากนี้การเชื่อมโลหะบางชนิด เช่น แคดเมียม จะทำให้ได้รับไอและพุ่มที่ก่อให้เกิดโรคความดันโลหิตสูงและโรคหัวใจได้ (ประภาส เกตุไทย, 2543)

เหตุนี้เองพนักงานเชื่อมจึงมีโอกาสเสี่ยงการรับสัมผัสโลหะหนักทางระบบหายใจอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สามารถดูดซึมได้ดีถึงร้อยละ 15-30 (Klaassen & Amdur, 2001) จากนั้นจะเข้าสู่กระแสเลือด และกระจายสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายแล้วเก็บสะสมไว้เมื่อเก็บไว้ในปริมาณที่มากก็จะเกิดอันตรายต่อร่างกายและอวัยวะที่เก็บสะสมสารพิษนั้น เป็นที่ยอมรับกันว่าการศึกษาในมนุษย์เป็นตัวบ่งชี้ที่ดีถึงภาวะความเสี่ยงการรับสารจากสิ่งแวดล้อมที่จะก่อให้เกิดโรคในคน เมื่อคนงานถูกจัดว่าเป็นมีปัจจัยเสี่ยงที่บ่งชี้ว่าอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อการประกอบอาชีพ ก็จะต้องมีมาตรการป้องกันเพื่อให้คนงานปลอดภัย ซึ่งคือการตรวจวัดระดับโลหะในเลือด ทั้งนี้การตรวจระดับโลหะในเลือดนั้นจะบ่งชี้ถึงการรับสัมผัสในช่วงเดือนก่อนที่จะมีการรับสัมผัสโลหะหนักโดยวิธีวิเคราะห์ด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ชนิดกราไฟต์ (AAS) เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถตรวจได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ แต่มีข้อเสียคือ มีราคาแพง เทคนิคการใช้ค่อนข้างยุ่งยาก ซับซ้อน ต้องอาศัยความชำนาญเฉพาะ นอกจากนี้ยังพบปัญหาการรบกวนของสารตัวอย่าง

นอกจากการตรวจวัดระดับโลหะในเลือดแล้ว ยังมีการตรวจเกี่ยวกับความเป็นพิษของโลหะในเลือดประเภท แคดเมียม ทองแดง สังกะสี และตะกั่ว โดยตรวจเกี่ยวกับการตรวจโปรตีนเมทัลโลทัยโอนิน อันเป็นวิธีที่ไม่ได้ตรวจวัดระดับโลหะในเลือดโดยตรง แต่เป็นวิธีที่ตรวจเกี่ยวกับผลของพิษจากโลหะประเภท แคดเมียม ทองแดง สังกะสี ที่ไปรบกวนเมทัลโลทัยโอนิน (Metallothionein) ซึ่งเป็นสารที่มีการตอบสนองกับไอออนของโลหะหลายชนิด รวมทั้งลดความเป็นพิษของโลหะ และยังเป็นสาร Antioxidant (Chan et al., 2002) จากการศึกษาพบว่าเมื่อนำเอนไซม์เมทัลโลทัยโอนินมาใช้ในการเป็นดัชนีชี้วัดการรับสัมผัสของผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับแคดเมียม แอนเดรซ (Andrez, 1997) ได้ทำการศึกษาถึงความเข้มข้นของเมทัลโลทัยโอนินในยูรีนของมนุษย์และในพลาสมา ในระดับที่ร่างกายปกติและหลังจากที่รับสัมผัสโลหะหนักและแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโลหะในสารคัดหลั่งในร่างกายและเนื้อเยื่อพบว่ามีความสัมพันธ์แบบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ที่ 0.75-0.95 ซึ่งนั่นถือว่าเป็นดัชนีชี้วัดกับโลหะหนักที่ดี ซึ่งวิธีการตรวจวัดเมทัลโลทัยโอนิน นั้นใช้วิธีการวัดด้วย Western Blotting ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้แยกสารผสมของแอนติเจนก่อนทำปฏิกิริยากับแอนติบอดีชนิดต่าง ๆ เป็นการใช้เพื่อพิสูจน์โปรตีนชนิดนี้

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะได้ตรวจวัดการรับสัมผัสสารของพนักงานที่ทำหน้าที่เชื่อมในโรงงานแห่งหนึ่งที่มีการประกอบลิฟท์และบันไดเลื่อน โดยการตรวจวัดระดับโลหะในเลือด ได้แก่ ระดับแคดเมียม ระดับทองแดง ระดับสังกะสี ระดับตะกั่ว และเมทัลโลทัยโอนินในเลือด และทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับโลหะในเลือดกับเมทัลโลทัยโอนินในเลือด

นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับโลหะตลอดจนปัจจัยอื่น ๆ เช่น การใช้ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล รวมทั้งประวัติของการเกิดโรกระบบทางเดินหายใจและประวัติ การสูบบุหรี่ การศึกษานี้เป็นการศึกษาถึงความสามารถในการตรวจวัดเมทิลโลหะอินทรีย์เป็นดัชนีชี้ วัดปริมาณการรับสัมผัสโลหะเพื่อการเฝ้าระวังการเกิดโรคในพนักงานต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างระดับโลหะแคดเมียม ทองแดง สังกะสี และตะกั่ว กับ เมทิลโลหะอินทรีย์ในเลือดของพนักงานที่ทำหน้าที่เชื่อมในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการประกอบ ลิฟต์และบันไดเลื่อนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี
2. สำรวจประวัติของโรกระบบทางเดินหายใจและประวัติการสูบบุหรี่ ศึกษาสภาพ การทำงาน ประสิทธิภาพการทำงาน การอบรมพนักงานศึกษาการปฏิบัติตนในการป้องกันอันตราย จากการเชื่อมโลหะในกลุ่มพนักงานที่ทำหน้าที่เชื่อมในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการประกอบลิฟต์ และบันไดเลื่อนแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี

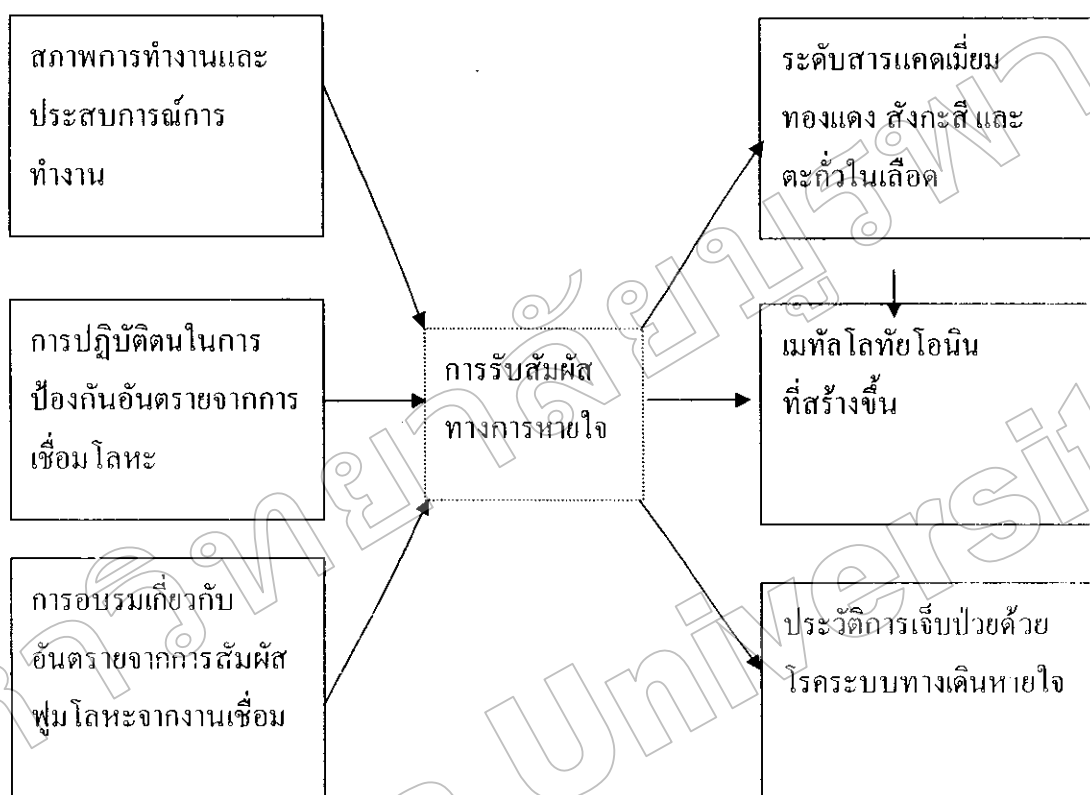
วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อตรวจวัดระดับโลหะในเลือด ได้แก่ แคดเมียม ทองแดง สังกะสี และตะกั่วในเลือด ของพนักงานที่ทำหน้าที่เชื่อมใน โรงงานแห่งหนึ่งที่มีการประกอบลิฟต์และ บันไดเลื่อน
2. เพื่อตรวจวัดเมทิล โลหะอินทรีย์ในเลือดของพนักงานที่ทำหน้าที่เชื่อมในโรงงานแห่ง หนึ่งที่มีการประกอบลิฟต์และบันไดเลื่อน

สมมติฐานของการวิจัย

1. ระดับเมทิลโลหะอินทรีย์ มีความสัมพันธ์กับระดับโลหะในเลือดของพนักงาน ที่ทำหน้าที่เชื่อมใน โรงงานแห่งหนึ่งที่มีการประกอบลิฟต์และบันไดเลื่อน
2. สภาพการทำงานและประสิทธิภาพการทำงานมีผลต่อระดับสารแคดเมียม สารทองแดง สารสังกะสี และสารตะกั่วในเลือด
3. ผู้ที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจะมีระดับสารแคดเมียม สารทองแดง สารสังกะสี และสารตะกั่วในเลือดน้อยกว่าผู้ที่ไม่ใช้ อุปกรณ์ป้องกันอันตราย
4. ผู้ที่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับพิษของฟุ้งโลหะและอันตรายจากการเชื่อมโลหะจะมี ระดับโลหะในเลือดน้อยกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการอบรม

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. สามารถนำเอาวิธีการตรวจเมทิลโลทัยโอนินมาประยุกต์ใช้ในการตรวจเฝ้าระวังโรคที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสโลหะหนักจำพวก แคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสีได้
2. เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงจากการรับสัมผัสพุ่มของโลหะ
3. งานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลให้พนักงานและผู้เกี่ยวข้องตระหนักถึงพิษภัยที่จะส่งผลต่อสุขภาพและสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อลดอัตราการเกิดโรคจากการประกอบอาชีพซึ่งส่งผลให้ลดค่าใช้จ่ายของทางบริษัทลงได้

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ทำการตรวจวัดระดับการรับสัมผัสโลหะ ประเภท แคดเมียม สังกะสี ทองแดง และตะกั่วในผู้ปฏิบัติงานเชื่อม เนื่องจากในการเชื่อมโลหะจะมีองค์ประกอบของโลหะที่เป็นพิษต่อร่างกายที่สำคัญ ซึ่งได้แก่ แคดเมียม ทองแดง สังกะสี และตะกั่ว จึงทำการตรวจวัดเฉพาะโลหะที่กล่าวถึงศึกษาเฉพาะ โรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง ในจังหวัด ชลบุรี โดยทำการสำรวจในเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2547 ถึง เมษายน 2548

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สภาพการทำงาน หมายถึง หน้าที่การทำงานของพนักงานที่เข้าร่วมโครงการวิจัย ในปัจจุบัน ว่าทำงานเกี่ยวข้องกับอะไรในตำแหน่งใดระยะเวลาที่ทำงานตรงจุดนั้นนานเท่าไร
2. ประสบการณ์การทำงาน หมายถึง การที่พนักงานเคยปฏิบัติหน้าที่มาจากที่อื่น ก่อนหรือไม่ เป็นระยะเวลานานเท่าไรก่อนจะมาปฏิบัติหน้าที่ปัจจุบัน
3. การปฏิบัติตนในการป้องกันอันตรายจากการเชื่อมโลหะ หมายถึง พฤติกรรมการปฏิบัติตนของพนักงานเพื่อป้องกันอันตรายจากการสูดดมสารพิษเข้าสู่ร่างกายโดยการสวมใส่ อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ เช่น อุปกรณ์ป้องกันระบบหายใจที่มีหน้ากากแบบครึ่งหน้า
4. อาการแสดงและอาการแสดงของการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ หมายถึง การมี อาการ ได้แก่ อาการไอ อาการเหนื่อยหอบหายใจลำบาก แน่นหน้าอก ทั้งในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ หรือขณะพัก
5. การอบรมเกี่ยวข้องกับอันตรายการสัมผัสฝุ่นโลหะจากงานเชื่อม หมายถึง การที่พนักงานจำได้ว่าเคยได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับพิษภัยจากงานเชื่อมโลหะและพิษของโลหะ รวมทั้งอบรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างถูกต้อง
6. ระดับโลหะหนักในเลือด หมายถึง ค่าที่ได้จากการตรวจวัดระดับโลหะหนักในเลือด ด้วยวิธีการอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์ ซึ่งได้แก่ ค่าระดับแคดเมียม ปริมาณทองแดง ระดับสังกะสี และระดับตะกั่วในเลือด ที่ตรวจพบได้ในร่างกาย โดยตรวจและควบคุมคุณภาพด้วยสารมาตรฐานในเลือด
7. เมทัลโลทัยไอออนินในเลือด หมายถึง โปรตีนชนิดหนึ่งที่แสดงออกเมื่อได้รับโลหะ ประเภท แคดเมียม ทองแดง สังกะสี และตะกั่ว ซึ่งสามารถตรวจวัดได้วิธีการ Western Blotting และ Electrophoresis