

# การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของรายการสารเคมีที่ต้องเฝ้าระวัง ทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์

ภาสินี ศรีสุข<sup>1</sup>, เนสินี ไชยเลีย<sup>1\*</sup>, ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล<sup>2</sup>, สุธา วรรณประสาท<sup>3</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์ ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>2</sup>ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

<sup>3</sup>ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## A Systematic Review of Chemical Inventory Required Medical Surveillance in the Context of Occupational Medicine

Pasinee Srisook<sup>1</sup>, Naesinee Chaiear<sup>1\*</sup>, Chatchai Ekpanyasakul<sup>2</sup>, Suda Wannaprasaht<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Division of Occupational Medicine, Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University.

<sup>2</sup>Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

<sup>3</sup>Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

Received: 1 October 2019

Accepted: 23 December 2019

**หลักการและวัตถุประสงค์:** สารเคมีอันตรายที่พนักงานสัมผัสจำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังทางการแพทย์ในเชิงอาชีวเวชศาสตร์ แต่แต่ละประเทศมีรายการที่แตกต่างกันและประเทศไทยมีจำนวนมาก และเพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาแบบเดลฟายประยุกต์ (modified Delphi technique) ต่อไป

**วิธีการศึกษา:** การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (systematic review) สืบค้นวรรณกรรมจากฐานข้อมูลนานาชาติระหว่าง ค.ศ. 2000-2018 และคัดเลือกเฉพาะกฎหมาย ระเบียบ แนวทางการปฏิบัติ / ข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับการเฝ้าระวังทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี พบเอกสารจากการสืบค้นจำนวน 13 องค์กรจาก 11 ประเทศ ซึ่งถูกนำมาวิเคราะห์โดยแบ่งพิจารณาทบทวนเป็น 2 ส่วนตามภารกิจขององค์กรได้แก่ หน่วยงานที่มีภารกิจกำหนดกฎหมายเป็นหลัก และหน่วยงานที่มีการเผยแพร่ข้อมูลหรือเน้นสนับสนุนทางวิชาการ

**ผลการศึกษา:** พบ 6 องค์กรที่ได้กำหนดรายชื่อสารเคมีที่ต้องเฝ้าระวังทางการแพทย์ ดังนี้ OSHA 14 กลุ่ม AMPATH 31 กลุ่ม WHS 15 กลุ่ม WSHC 14 กลุ่ม OSH 35 กลุ่ม ประกาศกระทรวงแรงงานประเทศไทย 74 กลุ่ม มีสารเคมีที่กำหนดตรงกันกับประเทศไทยตั้งแต่ 1-5 องค์กร จำนวน 33 กลุ่ม อาทิ Benzene, Lead, Arsenic และมีจำนวนสารเคมีที่มีปรากฏเฉพาะประเทศไทยกำหนด 36 กลุ่ม

**สรุป:** จำนวนสารเคมีที่จำเป็นต้องเฝ้าระวังทางการแพทย์อยู่ระหว่าง 14-74 กลุ่ม ซึ่งสารเคมีที่กำหนดตรงกันกับประเทศไทยตั้งแต่ 1-5 องค์กร พบว่าเป็นกลุ่มโลหะหนัก ไอระเหย และสารกำจัดศัตรูพืช

**Rationale and objective:** Hazardous chemical accessed need to be on medical surveillance, which were different in each country but outnumber in Thailand. So as to be information for studying modified Delphi technique.

**Methodology:** This was a systematic review, searching from international information between A.D. 2000 – 2018, focus on law/ rules/ guideline on medical surveillance for chemicals. Searching found the information from 13 organizations in 11 countries which analyzed by dividing into 2 parts due to mission : law formulation and information dissemination or academic supporting.

**Results:** Six organizations indicated the number of regulated chemical groups in bracket requiring medical surveillance included: OSHA (14), AMPATH (31), WHS (15), WSHC (14), OSH (35) and the Ministry of Labour Thailand (74) .There were 33 chemicals prescription matched by 1 – 5 organizations such as Benzene, Lead, Arsenic and there were 36 chemicals apparently only in Thailand.

**Conclusion:** The number of regulated chemical groups requiring medical surveillance ranging from 14 – 74. The number of organization which matched with Thailand prescription ranging from 1 – 5

\*Corresponding author : Naesinee Chaiear, Division of Occupational Medicine, Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University. E-mail: naesinee@kku.ac.th

**คำสำคัญ:** สารเคมี การเฝ้าระวังทางการแพทย์, การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

organizations matched with Thailand and the list for example were metals, fumigants and pesticides.

**Key words:** Chemical, Medical surveillance, Systematic review

ศรีนครินทร์เวชสาร 2563; 35(2): 173-181. • Srinagarind Med J 2020; 35(2): 173-181.

## บทนำ

การดูแลสุขภาพพนักงานในเชิงอาชีวเวชศาสตร์ในพนักงานที่สัมผัสสารเคมีอันตรายและไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ผู้สัมผัสจำเป็นต้องได้รับการเฝ้าระวังทางสุขภาพโดยการเฝ้าระวังทางการแพทย์ ทั้งนี้การกำหนดว่าสารเคมีใดจำเป็นเฝ้าระวังทางการแพทย์มักจะดำเนินการด้วยองค์การวิชาชีพและองค์กรทางด้านกฎหมาย ซึ่งองค์กรที่เป็นองค์การวิชาชีพ อาทิ America Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) และกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของสหรัฐอเมริกา ดังเช่น Occupational Safety and Health Administration (OSHA) ซึ่งทั้งสองหน่วยงานได้ให้ความเห็นและมีการกำหนดรายชื่อสารเคมีที่ต้องเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ ดังนี้ OSHA<sup>1</sup> กำหนด 14 กลุ่ม ซึ่ง 2 กลุ่มใหญ่ที่มีสารเคมีมาก ได้แก่ กลุ่มของสารเคมีที่ก่อให้เกิดมะเร็งและกลุ่มสารเคมีในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังมีประเทศอื่น ๆ ดังนี้ Work Health and Safety (WHS)<sup>2</sup> 15 กลุ่ม Academic Model Providing Access to Healthcare (AMPATH)<sup>3</sup> 31 กลุ่ม Workplace Safety and Health Council (WSHC)<sup>4</sup> 14 กลุ่ม Department of Occupational Safety and Health (OSH)<sup>5</sup> 35 กลุ่ม ประกาศกระทรวงแรงงานประเทศไทย 74 กลุ่ม<sup>6</sup> ซึ่งมีจำนวนมากสุด

สารเคมีเป็นวัตถุดิบของสินค้าทุกประเภทจึงสามารถพบได้ตั้งแต่อุตสาหกรรมขนาดเล็กไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ การจัดการสารเคมีในสถานประกอบการจึงเป็นสิ่งสำคัญ ปัจจุบันมีผู้ที่ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง อาชีพที่มีจำนวนผู้ป่วยมากที่สุดคือ ผู้ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม รองลงมาคือรับจ้างทั่วไป และเกษตรกร<sup>7,8</sup> ในประเทศไทยมีกฎหมายเกี่ยวกับการจัดการสารเคมีทั้งหมด 7 กลุ่ม<sup>6,9-14</sup> แต่อย่างไรก็ตามสถานการณ์ควบคุมสารเคมีเพื่อลดการสัมผัสยังไม่ประสบความสำเร็จ พนักงานหรือบุคลากรก็ยังมีโอกาสสัมผัสอยู่ ดังนั้นการเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์จึงเป็นกิจกรรมที่นายจ้างต้องจัดให้มีในการบริการอาชีวอนามัย ทั้งนี้กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีตรวจสุขภาพของลูกจ้างและส่งผลการตรวจแก่พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ. 2547<sup>14</sup> หมวดที่ 1 ข้อที่ 3 ระบุให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสุขภาพของลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยง จึงได้มีประกาศ 2 ฉบับตามมาได้แก่ ประกาศกระทรวงแรงงานเรื่องการกำหนดสารเคมีอันตรายที่ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสุขภาพของลูกจ้าง พ.ศ.2552<sup>13</sup> และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แนวปฏิบัติการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงด้านเคมีและกายภาพ

จากการประกอบอาชีพในสถานประกอบการ พ.ศ.2555 (IND)<sup>6</sup> ซึ่งแบ่งสารเคมีออกเป็น 6 กลุ่มใหญ่โดยมี 74 กลุ่มย่อย ที่ต้องมีการตรวจสุขภาพ โปรแกรมการเฝ้าระวังทางการแพทย์ (medical surveillance program) เชิงอาชีวเวชศาสตร์มักจะประกอบไปด้วย 1.) พนักงานตอบแบบสอบถาม 2.) แพทย์ซักประวัติ 3.) การตรวจร่างกายและหน้าที่ของอวัยวะ 4.) การตรวจหาชีววัตถุ (biomarker) กิจกรรมดังกล่าวมีการดำเนินการในหลายประเทศ<sup>1-4</sup> อาทิ สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ แอฟริกาใต้ ออสเตรเลีย เป็นต้น แต่ทั้งนี้การกำหนดมาตรฐานการเฝ้าระวังทางการแพทย์ซึ่งมีการกำหนดตามมาตรฐานอุตสาหกรรม<sup>6</sup> ได้จำแนกแนวทางการเฝ้าระวังทางการแพทย์ออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ การตรวจร่างกาย เพื่อดูอาการแสดงของความผิดปกติของสุขภาพ การตรวจร่างกายเพิ่มเติมเพื่อตรวจสถานะสุขภาพอื่น ๆ ใช้ในการประกอบการวินิจฉัย และการตรวจเพื่อเฝ้าระวังการสัมผัส (biological of exposure) โดยการเก็บสารคัดหลั่งจากร่างกายของลูกจ้าง/พนักงานตามเวลาที่กำหนด พิจารณาได้ว่ารายการเวชกรรม ข้างต้นนั้นยังไม่ใช้การเฝ้าระวังทางการแพทย์โดยตรง และรายชื่อสารเคมีที่ประกาศกระทรวง<sup>13</sup> กำหนดให้ตรวจทั้ง 74 กลุ่มนั้นมีจำนวนมากกว่องค์กรในต่างประเทศ<sup>1-5</sup> ซึ่งได้ถูกนำมาใช้เป็นเกณฑ์ที่นายจ้างให้ต้องมีการตรวจสุขภาพในลูกจ้างโดยไม่ได้พิจารณาข้อมูลระดับการสัมผัสสารก่อนที่จะระบุรายการการตรวจทางเวชกรรม และจากการพิจารณามาตรฐานการเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์พบว่า หากต้องดำเนินการอาจทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากยังขาดห้องปฏิบัติการด้านพิษวิทยาที่สามารถให้บริการการตรวจซึ่งเป็นหนึ่งในโปรแกรมการเฝ้าระวังทางการแพทย์ จึงทำให้การตรวจดังกล่าวไม่เป็นประโยชน์ ดังนั้นการทบทวนรายชื่อสารเคมีจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในองค์กรทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อที่จะนำไปสู่การศึกษาเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ในการเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์และสามารถปฏิบัติได้ จึงมีความสำคัญ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบรายชื่อสารเคมีที่มีการกำหนดให้เฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ และเพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาแบบเดลฟายประยุกต์ (modified Delphi technique) ต่อไป

## วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (systematic review) มี 4 ขั้นตอนดังนี้

**1. กำหนดคำสำคัญ (keyword)** ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสืบค้นเอกสารได้แก่ medical surveillance program, chemical exposed, recommendation guideline, law, ACT, OSHA, medical program, industry, biological indices, chemical exposure limits, health monitoring, medical test, biomarker of exposure, workplace

**2. สืบค้นข้อมูล** จากฐานข้อมูลดังต่อไปนี้โดยทำการรวบรวมเอกสาร กฎหมาย ระเบียบ แนวทางการปฏิบัติ/ ข้อเสนอแนะ ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศระหว่างปี ค.ศ. 2000-2018 โดยสืบค้นจากฐานข้อมูลดังต่อไปนี้

2.1) ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นการสืบค้นจากเว็บไซต์ search engine ได้แก่ Google เพื่อหาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง และพบว่ามีการวิจัยและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้สืบค้นเอกสารจากเว็บไซต์องค์กรดังกล่าว ได้แก่ 1) OSHA 2) The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) 3) International Labour Organization (ILO) และ 4) ACGIH โดยเลือกเอกสารที่เป็นกฎหมาย แนวทางปฏิบัติ / ข้อเสนอแนะ

2.2) การค้นหาด้วยมือโดยสืบค้นจากหนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ ที่มีอยู่ในห้องสมุดคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**3. การคัดเลือกวรรณกรรม**

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria)

3.1) ประเภทเอกสาร ได้แก่ กฎหมาย ระเบียบ แนวทางการปฏิบัติ / ข้อเสนอแนะ และข้อบังคับที่ออกโดยหน่วยงานที่มีภารกิจกำหนดกฎหมาย มาตรฐานทางด้านสุขภาพและอาชีวอนามัย เป็นหลักและหน่วยงานที่มีการเผยแพร่ข้อมูลหรือสนับสนุนทางวิชาการด้านอาชีวอนามัย

3.2) เนื้อหาในเอกสารจะต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับ รายชื่อสารเคมีที่ต้องเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิง อาชีวเวชศาสตร์ในผู้สัมผัส รายงานตรวจการระดมสัมผัส เฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีว เวชศาสตร์ที่ประเมินการสัมผัสและผลกระทบต่อร่างกาย อย่างใดอย่างหนึ่ง

3.3) สิ่งพิมพ์ตีพิมพ์ระหว่างปี ค.ศ.2000-2018

3.4) เอกสารที่ตีพิมพ์เผยแพร่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

**4. การประเมินคุณภาพวรรณกรรม**

จากรายการสารเคมีที่ต้องเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ในสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทกฎหมาย ระเบียบ (Law) ข้อบังคับใช้ (regulation) และแนวทางการปฏิบัติ (guidelines) / ข้อเสนอแนะ (recommendation) และจากกระบวนการเลือกสารเคมีที่จะทำการเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ในแต่ละประเทศนั้น ล้วนมีวิธีการทบทวนวรรณกรรมแบบเป็นระบบ เป็นหลักแล้ว (systematic review) รวมไปถึงการพิจารณาสถานการณ์การใช้และงานวิจัยที่นำมาอ้างอิงล้วนต้องมีระดับตั้งแต่ case control ขึ้นไป ต่างจากการอ้างอิงจากงานวิจัยซึ่งยังต้องทำการศึกษาเพื่อหาความรู้และวิธีการใหม่ๆอยู่

เสมอ ดังนั้นสื่อสิ่งพิมพ์ที่นำมาพิจารณาจึงมีคุณภาพสูงอยู่ในตัวแล้ว และมีผู้เชี่ยวชาญในสาขาอาชีวเวชศาสตร์ 2 ท่าน เป็นผู้ร่วมประเมินความน่าเชื่อถือ

**5. การสกัดข้อมูล (data extraction)**

การบันทึกข้อมูลโดยใช้การแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลซึ่งได้พัฒนาจากความสอดคล้องของเนื้อหาและรายละเอียดของสารเคมีที่จะต้องทราบ อันประกอบไปด้วย ชื่อของสารเคมี ทั้งชื่อสามัญและชื่อการค้า รวมถึงเลขทะเบียนสารเคมี (Chemical Abstracts Service Number หรือ CAS NO.) เพื่อเป็นการป้องกันการเข้าใจคลาดเคลื่อนของชื่อสารเคมีเพราะมีชื่อคล้ายๆกันจำนวนมาก รวมไปถึงรายการตรวจเฝ้าระวังการสัมผัสและเฝ้าระวังทางการแพทย์ที่ประเมินผลกระทบต่อร่างกาย ที่มีระบุในรายชื่อสารเคมีที่มีในประเทศไทยและองค์กรต่างประเทศ

**ข้อพิจารณาจริยธรรมทางการแพทย์**

ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โดยยึดประกาศตามหลักเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) และแนวทางการปฏิบัติการทางคลินิกที่ดี (ICH GCP) มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE601207

**ผลการศึกษา**

**รายชื่อสารเคมีที่มีการเฝ้าระวังทางการแพทย์**

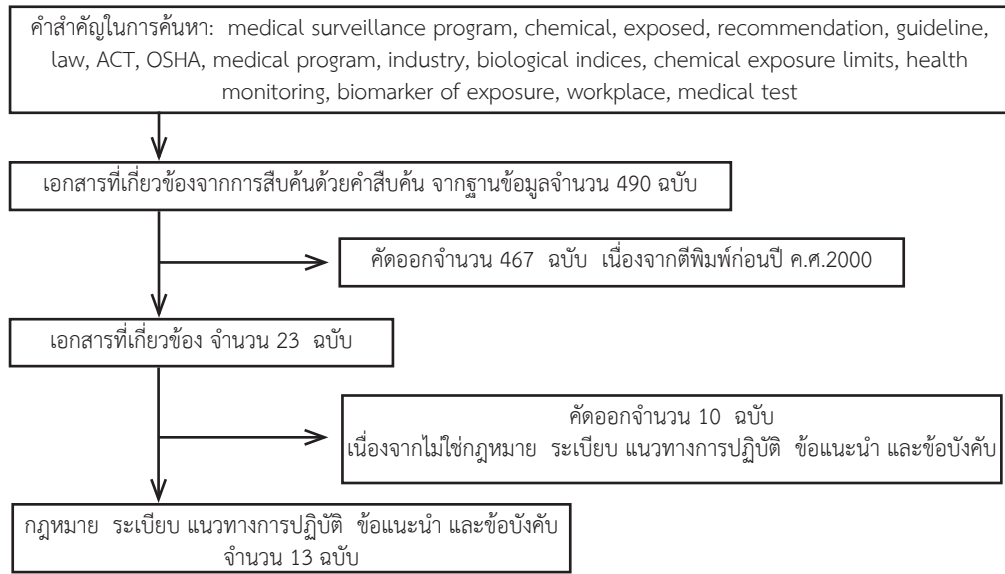
ผลการสืบค้นจากคำสำคัญ (ตารางที่1) ในหน่วยงานที่มีข้อเสนอแนะ และมีวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจำนวนทั้งหมด 490 ฉบับ ถูกคัดออกจำนวน 467 ฉบับเนื่องจากตีพิมพ์ก่อนปี ค.ศ. 2000 และถูกคัดออกเนื่องจากไม่ใช่อิงกฎหมาย ระเบียบ แนวทางการปฏิบัติ/ ข้อเสนอแนะ และข้อบังคับ จำนวน 10 ฉบับ ดังนั้นมีสิ่งพิมพ์ที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด 13 องค์กรจาก 11 ประเทศ (รูปที่ 1)

จากการศึกษาทั้ง 13 องค์กร โดยแบ่งพิจารณาบททวนเป็น 2 ส่วนตามภารกิจขององค์กร ได้แก่

1.) หน่วยงานที่มีภารกิจกำหนดกฎหมาย มาตรฐานทางด้านสุขภาพอาชีวอนามัย เป็นหลัก เพราะหน่วยงานดังกล่าวได้ศึกษาทบทวนสารเคมีที่จำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังทางการแพทย์ และกำหนดเป็นโปรแกรม เพื่อนำมาบังคับใช้จริงในผู้ที่สัมผัสสารเคมีในสถานประกอบการ พบ 6 องค์กร ได้แก่ OSHA, AMPATH, WHS, OSH และกระทรวงแรงงาน ประเทศไทย

2.) หน่วยงานที่มีการเผยแพร่ข้อมูลหรือสนับสนุนทางวิชาการด้านอาชีวอนามัย ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ภายใต้การดูแลของรัฐ จึงนำมาเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณารายการเฝ้าระวังทางการแพทย์ของสารเพิ่มเติมจากองค์กรหลัก เช่น ACGIH, NIOSH, National Institute of Safety and Health at Work (INSHT), Health and safety Authority (HAS), Centers for Disease Control and Prevention (CDC) เป็นต้น

จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบองค์กรที่กำหนดรายชื่อสารเคมีที่ต้องเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ทั้งหมด 6 องค์กรซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีภารกิจกำหนด



รูปที่ 1 ขั้นตอนในการคัดเลือกวรรณกรรม

ตารางที่ 1 สิ่งพิมพ์ที่พบในการค้นหาจากคำสำคัญ

คำค้นหา (keyword)	สิ่งพิมพ์ที่พบ	ประเภทสิ่งพิมพ์	จำนวนสิ่งพิมพ์ที่พบ
การค้นหาด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์			
มอก 2547-2554 สารเคมีที่ต้องมีการตรวจสอบสุขภาพตามความเสี่ยง	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแนวปฏิบัติการตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงด้านเคมีและกายภาพจากการประกอบอาชีพในสถานประกอบการ (มอก 2547-2554)	- Guideline <sup>6</sup>	1
medical surveillance program OSHA	Medical Screening and Surveillance Requirements in OSHA Standards: A Guide	- Guideline <sup>1</sup>	1
health monitoring guidelines	Health Monitoring For Exposure To Hazardous Chemicals: Guide For Persons Conducting A Business Or Undertaking	- Guideline <sup>2</sup>	1
guideline medical surveillance chemical	- AMPATH Medical Surveillance Guideline (South Africa) - Workplace Safety and Health Guidelines Statutory Medical Examinations (Singapore) - Occupational Health Guidelines for Chemical Hazards (NIOSH)	- Guideline <sup>3</sup> - Guideline <sup>4</sup> - Guideline <sup>20</sup>	3
medical surveillance program chemical	- Guidelines on Medical Surveillance – DOSH - Occupational Health and Workplace Monitoring at Chemical Agent Disposal Facilities. - George Mason University Medical Surveillance Plan	- Guideline <sup>5</sup> - หนังสือ <sup>21</sup> - Guideline <sup>22</sup>	3
health monitoring of exposed guidelines	- Biological Monitoring Guidelines (Health and Safety Authority) - Organophosphates: Health Surveillance Guide for employers	- Guideline <sup>16</sup> - Guideline <sup>23</sup>	2

ตารางที่ 1 สิ่งพิมพ์ที่พบในการค้นหาจากคำสำคัญ (ต่อ)

คำค้นหา (keyword)	สิ่งพิมพ์ที่พบ	ประเภทสิ่งพิมพ์	จำนวนสิ่งพิมพ์ที่พบ
Biological Exposure Indices/ indexes ACT	- Biologische Grenzwerte (Technical Regulations for Hazardous Substances) (Germany) - Biological Exposure Indices (BEI) – WorkSafe	- Regulation <sup>17</sup> - Guideline <sup>24</sup>	2
Workplace Standards and BEI	- Special guide : Workplace Standards and Biological Exposure Indices (June2016) New Zealand (Health Safety at Work Act (HSWA))	- Regulation <sup>18</sup>	1
Medical test substance OSHA	- Specific Medical Tests or Examinations Published in the Literature for OSHA-Regulated Substances	- Recommendation <sup>19</sup>	1
medical surveillance program chemical expo- sure	- Current Occupational & Environmental Medicine (Medical Surveillance)	- หนังสือ <sup>25</sup>	1
Occupational Health Guidelines for Chemical Hazards	DHHS (NIOSH) Publication Number 81-123 (467 guide- lines for 467 substance)	- Guideline <sup>26</sup>	467
Biomarker of exposure chemical in workplace	Role of biomarkers of exposure in the assessment of health risks. Biological monitoring guidance values for chemical incidents	- Journal <sup>27</sup> - Journal <sup>28</sup>	2
Biomarker of exposure chemical in industry	-Environmental monitoring and biomarkers of exposure to styrene in chemical industry	-Journal <sup>29</sup>	1
การค้นหาด้วยมือโดยสืบค้นจาก หนังสือในห้องสมุด	-  America Conference of Governmental Industrial Hygienists. 2016 Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices  Guideline for Occupational Medicine Examination Hamilton& Hardy’s Industrial Toxicology Casarett & Doull’s Toxicology the Basic Science of Poisons  490	-  Guideline <sup>15</sup>  หนังสือ <sup>30</sup> หนังสือ <sup>31</sup> หนังสือ <sup>32</sup>	-  1 1 1

กฎหมาย มาตรฐานทางด้านสุขภาพอาชีวอนามัยเป็นหลัก ได้แก่ OSHA1 14 กลุ่ม WSH 215 กลุ่ม AMPATH 3 31 กลุ่ม WSHC 414 กลุ่ม OSH 5 35 กลุ่ม และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ประเทศไทย 6 74 กลุ่ม รายชื่อสารเคมีที่กำหนดตรงกับประเทศไทยตั้งแต่ 1-5 องค์กรมีจำนวน 33 กลุ่ม โดยองค์กรส่วนใหญ่ (สัดส่วนมากกว่าร้อยละ 80) แนะนำให้มีการเฝ้าระวังทางการแพทย์ในพนักงานที่สัมผัสสารดังต่อไปนี้ Benzene<sup>1-6</sup> Lead<sup>1-6</sup> Arsenic<sup>1-6</sup> Cadmium<sup>1,3-6</sup> Chromium (VI)<sup>1,3-6</sup> Mercury<sup>2-6</sup> Organophosphates<sup>2-6</sup> Asbestos<sup>1,2,4-6</sup> และในลำดับรองลงมา (สัดส่วนตั้งแต่ร้อยละ 60-79) ได้แก่ Toluene<sup>3-6</sup> Manganese<sup>3-6</sup> Vinyl chloride<sup>1,2,5,6</sup> Silica<sup>2,4-6</sup> coal-tar

pitches<sup>2,4-6</sup> ตามลำดับ ซึ่งสารส่วนใหญ่ตามกฎหมายประเทศไทยให้ข้อแนะนำสอดคล้องกันกับประเทศแอฟริกาใต้มากที่สุด โดยมีรายชื่อสารเคมีที่ปรากฏเฉพาะในกฎหมายไทย<sup>6</sup> จำนวน 36 กลุ่ม และพบสารที่ไม่มีกำหนดในกฎหมายไทย<sup>6</sup> แต่พบว่ามีกำหนดอย่างน้อย 1 ใน 5 องค์กรจำนวน 16 กลุ่ม (ตารางที่ 2) เมื่อพิจารณาถึงโปรแกรมการเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ของสารเคมีแต่ละตัว แสดงดังนี้ รายชื่อสารเคมีที่สามารถทำการเฝ้าระวังการสัมผัส (biological monitoring of exposure) ซึ่งได้จากการส่งตรวจเลือด และน้ำเหลือง ในห้องปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์หองค์ประกอบทางชีววัตถุซึ่งอาจจะได้แก่สารนั้นโดยตรงหรือ เมแทบ



ตารางที่ 2 รายชื่อสารเคมีที่ต้องเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ในแต่ละองค์กร

จำนวนองค์กรที่กำหนด	จำนวนสารเคมี	รายชื่อสารเคมี
<b>รายชื่อสารเคมีที่มีอยู่ในกฎหมายไทย6 และองค์กรในต่างประเทศ10-14 เห็นตรงกันที่ต้องเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์</b>		
6	3	Benzene <sup>1-6</sup> Lead <sup>1-6</sup> Arsenic <sup>1-6</sup>
5	5	Cadmium <sup>1,3-6</sup> Chromium (VI) <sup>1,3-6</sup> Mercury <sup>2-6</sup> Organophosphates <sup>2-6</sup> Asbestos <sup>1-2,4-6</sup>
4	5	Toluene <sup>3-6</sup> Manganese <sup>3-6</sup> Vinyl chloride <sup>1-2,5-6</sup> Silica <sup>2,4-6</sup> coal-tar pitches <sup>2,4-6</sup>
3	5	Xylene <sup>3,5,6</sup> Trichloroethylene (TCE) <sup>3,5,6</sup> Hexane <sup>3,5,6</sup> Nickel <sup>3,5,6</sup> Acrylonitrile <sup>1,2,6</sup>
2	15	Formaldehyde <sup>1,6</sup> Methylene chloride <sup>1,6</sup> Ethylene oxide <sup>1,6</sup> Thallium <sup>2,6</sup> Styrene <sup>3,6</sup> Phenol <sup>3,6</sup> Methyl Ethyl Ketone (MEK) and Ketone <sup>3,6</sup> Methanol <sup>3,6</sup> Carbon monoxide <sup>3,6</sup> Vanadium <sup>3,6</sup> Aluminum <sup>3,6</sup> Bis(chloromethyl)ether <sup>5,6</sup> Beta-naphthylamine <sup>5,6</sup> Oxide of nitrogen <sup>5,6</sup>
	33	
<b>รายชื่อสารเคมีที่มีปรากฏเฉพาะในกฎหมายไทย</b>		
	36	Glycol <sup>6</sup> Glutaraldehyde <sup>6</sup> Chloroform <sup>6</sup> Naphthas <sup>6</sup> Benzoquinone <sup>6</sup> Propane <sup>6</sup> Methyl isocyanate <sup>6</sup> Acetone <sup>6</sup> Acetonitrile <sup>6</sup> Ether <sup>6</sup> Ethyl acetate <sup>6</sup> Ethylene dichloride (iso) <sup>6</sup> Isopropyl alcohol <sup>6</sup> Chlorine <sup>6</sup> Hydroquinone <sup>6</sup> Sulfur dioxide <sup>6</sup> Phosgene <sup>6</sup> Ammonia <sup>6</sup> Hydrogen sulfide <sup>6</sup> Cobalt <sup>6</sup> Hydrogen cyanide <sup>6</sup> Silver <sup>6</sup> Selenium <sup>6</sup> Tin <sup>6</sup> Copper <sup>6</sup> Zinc <sup>6</sup> Iron <sup>6</sup> Osmium <sup>6</sup> Sulphuric acids <sup>6</sup> Mineral (iorganic) acids <sup>6</sup> Nitric acid <sup>6</sup> coal <sup>6</sup> Shale oils <sup>6</sup> Phosphorus <sup>6</sup> glass fiber <sup>6</sup> Dioxin group <sup>6</sup>
<b>รายชื่อสารเคมีที่ไม่มีในกฎหมายไทย แต่องค์กรในต่างประเทศกำหนด</b>		
	16	1,3-Butadiene <sup>1</sup> Methylenedianiline (MDA) <sup>1</sup> coke <sup>1</sup> 1,2-dibromo-3-chloropropane(dbcpr) <sup>1</sup> 4-Aminobiphenyl <sup>5</sup> Naphthylamine <sup>5</sup> Nitrodiphenyl <sup>5</sup> Methyl Isobutyl Ketone(MIBK) <sup>3</sup> Pentachlorophenol (PCP) <sup>2,3</sup> n,n-dimethylformamide(DMF) <sup>3</sup> Aniline <sup>3</sup> Furfural <sup>3</sup> Methyl chloroform <sup>3</sup> Orthotolidine and its salts <sup>5</sup> Dianisidine and its salts <sup>5</sup> 4,4'-methylene bis(2-chloroaniline) (MBOCA) <sup>2</sup> Methyl chloroform <sup>3</sup> Orthotolidine and its salts <sup>5</sup> Dianisidine and its salts <sup>5</sup> 4,4'-methylene bis (2-chloroaniline) (MBOCA) <sup>2</sup>

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบรายชื่อสารเคมีที่มีรายการตรวจเฝ้าระวังการสัมผัสในกฎหมายไทย 6 กับองค์กรต่างประเทศ

จำนวนสารเคมี	รายชื่อสารเคมี
<b>สารเคมีที่ระบุให้ตรวจเฝ้าระวังการสัมผัสทั้งในกฎหมายไทย และองค์กรในต่างประเทศ</b>	
16	Methyl ethyl ketone (MEK) and Ketone <sup>3,6,15-18</sup> Phenol <sup>3,5-6,17,18</sup> Methylene chloride <sup>6,15,16</sup> Benzene <sup>3-6,15-17</sup> Toluene <sup>2-6,16,17</sup> Xylene <sup>3,5-6,15-18</sup> Styrene <sup>2,3,5,6,15,17,18</sup> Methanol <sup>3-6,15-18</sup> Acetone <sup>6,15-18</sup> Isopropyl alcohol <sup>6,15-17</sup> Hexane and hexane derivatives <sup>4-6,15-18</sup> Arsenic <sup>2-6,15-18</sup> Carbon monoxide <sup>3,6,15-18</sup> Fluorine or fluorine compounds <sup>2,5,6,15-17</sup> Cadmium and cadmium compound <sup>1-6,15-17</sup> Cobalt and cobalt compound <sup>6,15,16,18</sup> Chromium(vi) or chromium compound <sup>3,6,16-18</sup> Lead or lead compound <sup>2,5,6,16,17</sup> Mercury or mercury compounds <sup>2-6,15,17,18</sup>
<b>รายชื่อสารเคมีที่กฎหมายไทยไม่มีกำหนดรายการตรวจ แต่องค์กรในต่างประเทศกำหนด</b>	
	Benidine <sup>5,17</sup> Beta-Naphthylamine <sup>17</sup> Trichloroethylene(TCE) <sup>3-5,15,17,18</sup> Acrylonitrile <sup>17</sup> Vinyl chloride <sup>17</sup> Selenium <sup>17</sup> Thallium <sup>2</sup> Nickel <sup>2,3,17</sup> Manganese <sup>3-5,17</sup> Beryllium <sup>2,5,17</sup> Vanadium <sup>3,17</sup> Antimony <sup>2,3</sup> Aluminum <sup>3,17</sup>

อโลหะ จากการศึกษาพบว่าองค์กรที่ทำการเกี่ยวข้องกับอาชีพ อานามัยและความปลอดภัย มีการตรวจทางห้องปฏิบัติการพบ เอกสารใน 10 องค์กร ดังต่อไปนี้ 1) ACGIH 15 2) IND 6 3) OSHA 14 4) AMPATH 3 5) Health Safety at Work ACT (HSWA) 18 6) Committee on Hazardous Substances. Biological limits (BGW) 17 7) WSHC 4 8) WHS 2 9) OSH 5 และ 10) HSA16

จาก 6 องค์กรที่มีการกำหนดให้มีการเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ข้างต้น ซึ่งแต่ละองค์กรมีค่าอ้างอิงที่กำหนดขึ้นของประเทศ และสำหรับประเทศไทยนักวิชาการด้าน อาชีวอนามัย อาจเลือกใช้ค่าอ้างอิงจาก ACGIH หรือหากด้าน ของกฎหมายได้อ้างอิงมาจาก OSHA และ NIOSH ซึ่งสารคัด หลังที่ใช้ตรวจในแต่สารเคมีแต่ละกลุ่มจะแตกต่างกัน เมื่อ พิจารณารายการสารเคมีในกฎหมายประเทศไทย 6 ทั้ง 74 กลุ่ม พบว่าประเทศไทยกำหนดรายการตรวจเฝ้าระวังการสัมผัสใน สารเคมีจำนวน 16 กลุ่ม และไม่ได้กำหนดรายการตรวจเพื่อเฝ้า ระวังการสัมผัสจำนวน 13 กลุ่ม ในขณะที่องค์กรในต่างประเทศ ระบุรายการตรวจเฝ้าระวังการสัมผัสในสารเคมีดังกล่าว (ตาราง ที่ 3) นอกเหนือจากสารที่กล่าวข้างต้นคือสารเคมี 45 กลุ่ม ที่ ประเทศไทยกำหนดให้เฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีว เวชศาสตร์ ซึ่งทั้งประเทศไทยและองค์กรต่างประเทศ ไม่มี องค์กรใดระบุรายการที่สามารถตรวจเฝ้าระวังการสัมผัสได้

รายชื่อสารเคมีที่สามารถเฝ้าระวังทางการแพทย์ที่ประเมิน ผลกระทบต่อร่างกาย (biological monitoring of effect) องค์กรที่กำหนดให้มีการเฝ้าระวังทางการแพทย์เพื่อประเมินผล การกระทบต่อร่างกาย ได้แก่ OSHA1 CDC19 WHS2 AMPATH 3 และ IND6 นอกจากนั้น CDC19 ได้มีการรายงานผลการ ทบทวนการตรวจทางเวชกรรมโดยใช้สารเคมีที่มีข้อบังคับจาก OSHA และทบทวนจากงานวิจัยอื่นๆ ทำให้ได้สารเคมีที่สามารถ ตรวจทางชีวภาพได้ 254 ชนิด เมื่อพิจารณาถึงแหล่งที่สืบค้น หากอ้างอิงมาจากข้อเสนอแนะ กฎระเบียบ หรือแนวทางเกี่ยวกับ การเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ ในสารเคมี ดังกล่าว

สำหรับการประเมินอาการและอาการแสดงโดยใช้ แบบสอบถามและตรวจร่างกาย ซึ่งในข้อเสนอแนะ กฎระเบียบ แนวทางปฏิบัติ ในต่างประเทศ และประกาศกระทรวง อุตสาหกรรมในประเทศไทย มีความเห็นพ้องกันคือ กำหนดให้ ตรวจร่างกาย ประเมินอาการและอาการแสดงต่ออวัยวะ เป้าหมายที่ได้รับผลกระทบต่อสารนั้น<sup>1-6,15</sup> ซึ่งผลกระทบต่อ ร่างกายจะแตกต่างกันไปในแต่ละสารเคมี

## วิจารณ์

ประเทศไทยได้มีการกำหนดสารเคมีสารเคมีที่ต้องเข้า โปรแกรมการเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ตรงกัน กับองค์กรในต่างประเทศ<sup>1-5</sup> 1-5 องค์กร จำนวน 33 กลุ่ม และ ตรงกัน 5-6 องค์กร (สัดส่วนร้อยละมากกว่า 80) ทั้งหมด 8 กลุ่ม ได้แก่ Benzene<sup>1-6</sup> Lead<sup>1-6</sup> Arsenic<sup>1-6</sup> Cadmium<sup>1,3-6</sup> Chromium (VI)<sup>1,3-6</sup> Mercury<sup>2-6</sup> Organophosphates<sup>2-6</sup> Asbestos<sup>1,2,4-6</sup> ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสารที่พบได้ทั่วไปและเป็น สารตั้งต้นที่มีอยู่ในเกือบทุกอุตสาหกรรม เช่น Benzene สารที่

เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ซึ่งต้องใช้ในปริมาณมาก เช่น Lead และพบว่าประเทศไทยมีการกำหนดสารเคมีที่ต้อง เฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์จำนวน 74 กลุ่ม มากกว่าทุกองค์กร ในขณะที่ OSHA กำหนดเพียง 14 กลุ่ม ดังนั้นสารเคมีที่ต้องเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ มีจำนวนอย่างน้อย 14-74 กลุ่ม และหากพิจารณาถึงองค์กรที่ กำหนดกลุ่มสารเคมีที่ซ้ำกับประเทศไทยมากที่สุดคือ AMPATH 3 ซึ่งเป็นหน่วยงานในประเทศแอฟริกาใต้ ซึ่งเป็นไปได้ว่าสาร ดังกล่าวสามารถเฝ้าระวังการสัมผัสด้วยการตรวจทางชีววัตถุ ได้ประเทศไทยจึงกำหนดให้ทำการเฝ้าระวังทางการแพทย์หรือ มีการทบทวนที่มีการอ้างอิงค่ามาตรฐานจากองค์กรต่างประเทศ อื่น ๆ และที่แอฟริกาใต้ 3 องค์กรที่จัดทำแนวทางดังกล่าวเน้น เรื่องห้องปฏิบัติการเป็นหลักจึงทำการกำหนดให้สารและชนิด ของสารเป็นไปในทางเดียวกัน ในทางตรงกันข้ามแม้ในบาง องค์กรจะมีกำหนดเพียงองค์กรเดียวแต่ประเทศไทยก็ได้กำหนด เข้า ได้แก่ Beryllium ของสิงคโปร์<sup>4</sup> ซึ่งกำหนดในองค์กรวิชาชีพ แต่ไม่มีแนะนำในกฎหมายของประเทศสิงคโปร์<sup>33</sup> และ Thallium ในออสเตรเลีย<sup>2</sup> ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าประเทศสิงคโปร์ ยังมีการใช้สารดังกล่าวและยังไม่สามารถควบคุมได้ แต่ ประเทศอื่นอาจยกเลิกการใช้และสามารถจัดการหรือควบคุมได้ หรืออาจเป็นไปได้ที่ประเทศนั้นๆ มีห้องปฏิบัติการในการตรวจ วัดผล เป็นต้น ซึ่งต่างจากสาร Ethylene Oxide ซึ่งพบว่าองค์กร ในต่างประเทศไม่ได้กำหนดให้ปฏิบัติตาม (non mandatory) แล้วแต่ในประเทศไทยยังมีการใช้สารเคมี Ethylene Oxide อย่างแพร่หลายโดยเฉพาะใช้ในการอบฆ่าเชื้อวัสดุทางการแพทย์ สำหรับสารบางตัวที่ประเทศไทยได้กำหนดและแตกต่างจาก องค์กรในต่างประเทศส่วนใหญ่จะเป็นสารที่อยู่ในกลุ่มก๊าซ กรด ซึ่งมีค่าครึ่งชีวิต (half life) สั้น ทำให้สลายตัวไว และไม่มีห้อง ปฏิบัติการใดที่สามารถตรวจและไม่สามารถบอกการสัมผัสที่ เป็นหลักฐาน และในต่างประเทศก็ไม่มีข้อเสนอแนะ จึงไม่เป็น ประโยชน์ในการวัดเพื่อประเมินการสัมผัส เช่น Chlorine, Ammonia, Hydrogen sulfide, Sulfur dioxide เป็นต้น เมื่อ พิจารณาข้อมูลประกอบการวัดอันตราย ปี พ.ศ. 2557-2561 จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม<sup>34</sup> ซึ่งรายงานการแจ้งนำเข้า-ส่ง ออกในประเทศไทย เทียบกับการกำหนดให้เฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ในกฎหมายไทย จำนวน 15 กลุ่ม ได้แก่ Arsenic, Manganese, Vinyl chloride, Formaldehyde, Styrene, Phenol, Methyl Ethyl Ketone (MEK) and Ketone, Methanol, Fluoride, Acetone, Ethyl acetate, Chlorine, Sulfur dioxide, Sulphuric acids, Nitric acid และสารเคมีจำนวน 2 กลุ่ม ที่พบข้อมูลการนำ เข้า-ส่งออก และมีองค์ที่กำหนดให้เฝ้าระวังทางการแพทย์เชิง อาชีวเวชศาสตร์ แต่ยังไม่ปรากฏในประเทศไทย ได้แก่ 1,3-Butadiene และ Methyl Isobutyl Ketone(MIBK)

ในการเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์นั้น หลายประเทศได้กำหนดเป็นแนวทางปฏิบัติ (guideline) ซึ่ง ต่างจาก OSHA และประเทศไทยที่กำหนดการเฝ้าระวัง ทางทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ โดยการตรวจสารชีววัตถุ ใน ูปมาตรฐาน (standard) สำหรับประเทศไทยพบว่ามาตรฐาน ที่มีนั้น<sup>6</sup> ค่อนข้างที่จะระบุการตรวจหาสารชีววัตถุและการตรวจ

การทำหน้าที่ (function) ของร่างกาย เพราะในความเป็นจริง การประเมินสุขภาพนั้นส่วนใหญ่จะเป็นแนวทางการปฏิบัติ และการตัดสินใจเลือกใช้การเฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ใดได้นั้นเป็นดุลยพินิจของแพทย์อาชีวเวชศาสตร์

การเฝ้าระวังเพื่อประเมินผลกระทบต่อร่างกายนั้นควร ดำเนินการในสารกลุ่มที่มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ อาจเกิดโรคหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง การตรวจวัดทางสมรรถภาพ ปอดจึงเป็นรายการที่อาจเป็นประโยชน์ในการเฝ้าระวัง เนื่องจากสามารถใช้วัดสมรรถภาพของระบบทางเดินหายใจ ค่า ใช้จ่ายไม่สูง ผลข้างเคียงต่ำ<sup>35</sup> หรือหากทำให้เกิดพยาธิสภาพที่ เนื้อปอด พิจารณาให้เฝ้าระวังด้วยการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้เช่น Silica, Asbestos, coal, glass fiber เป็นต้น ซึ่งในทางอาชีวเวชศาสตร์ใช้การตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อประเมินผลกระทบและประเมินมาตรการอาชีวอนามัย เพราะหากตรวจพบได้ตั้งแต่แรกเริ่มและมีการแก้ไขควบคุม จัดการทางอาชีวอนามัยที่เหมาะสมจะไม่ส่งผลกระทบต่อหรือเป็น โรคได้โดย ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อการวินิจฉัยโรค<sup>36</sup>

### สรุป

จากการศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่าสารเคมีที่ประเทศไทย กำหนดให้เฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์สอดคล้อง กับองค์กรในต่างประเทศอย่างน้อย 14-74 กลุ่ม ซึ่งสารเคมีที่ กำหนดตรงกับประเทศไทยตั้งแต่ 1-5 องค์กร พบว่าเป็นกลุ่ม โลหะหนัก ไอระเหย และสารกำจัดศัตรูพืช และสำหรับสาร เคมีที่มีกำหนดให้เฝ้าระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์ เฉพาะในประเทศไทยเป็นสารเคมีในกลุ่มที่ไม่มีรายการตรวจหา ทางชีววัตถุ เช่น ก๊าซ หรือ กรด อย่างไรก็ตามสารกลุ่มก๊าซ และ กรด เป็นกลุ่มที่พบข้อมูลแจ้งการนำเข้า-ส่งออก ปริมาณมาก<sup>33</sup>

### ข้อจำกัด

การศึกษานี้ศึกษาเฉพาะในเอกสารที่ตีพิมพ์เผยแพร่ เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษเท่านั้น และยังไม่ได้ศึกษาใน กฎหมาย ระเบียบ แนวทางการปฏิบัติ ข้อเสนอแนะ ข้อบังคับที่ เป็นอุตสาหกรรมเฉพาะ เนื่องจากเลือกเฉพาะที่มีจากหน่วยงาน ของรัฐ ที่กำหนดกฎหมาย หรือภารกิจเผยแพร่หรือสนับสนุน ทางวิชาการ เท่านั้น

### ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการคัดเลือกสารเคมีที่จำเป็นต้องระวังทางการแพทย์เชิงอาชีวเวชศาสตร์นั้น ต้องพิจารณาในหลายปัจจัย ควร มีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อเป็นแนวทางที่สามารถปฏิบัติได้ การ ศึกษาโดยกระบวนการเดลฟายประยุกต์ (modified Delphi technique) ที่จำเป็นให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้ความเห็นจึงมีความ สำคัญ

### กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่เอื้อเพื่อ สถานทีและสนับสนุนการค้นคว้าวรรณกรรม

### รายการสัญลักษณ์และคำย่อ

OSHA	Occupational Safety and Health Administration (USA)
NIOSH	The National Institute for Occupational Safety and Health (USA)
ACGIH	America Conference of Governmental Industrial Hygienists (USA)
CDC	Centers for Disease Control and Prevention (USA)
AMPATH	Academic Model Providing Access to Healthcare (South Africa)
WHS	Work Health and Safety (Australia)
WSHC	Workplace Safety and Health Council (Singapore)
OSH	Department of Occupational Safety and Health (Malaysia)
IND	Ministry of industry (Thailand)
HAS	Health and safety Authority (Republic of Iceland)
INSHT	National Institute of Safety and Health at Work (Spain)
HSWA	Health Safety at Work Act (New Zealand)
BGW	Committee on Hazardous Substances. Biological limits (Germany)
ILO	International Labour Organization

### เอกสารอ้างอิง

- Occupational Safety and Health Administration. Medical screening and surveillance requirements in OSHA standards : A Guide [Online].2014.[cited Dec 8, 2016]. Available from: <https://www.osha.gov/Publications/osha3162.pdf>
- Safe Work Australia. Health monitoring for exposure to hazardous chemicals-guide for persons conducting a business or undertaking [Online].2013[cited Apr 28, 2017]. Available from: <https://bit.ly/2Of2sF9>
- Academic Model Providing Access to Healthcare. AMPATH Medical Surveillance Guideline. Pretoria, South Africa 2014.p.1-72.
- Workplace Safety and Health Council. Workplace Safety and Health Guidelines Statutory Medical Examination (Singapore).[Online].2011[cited Sep 2, 2017] Available from: <https://bit.ly/30VhscV>



5. Department of Occupational Safety and Health Ministry of Human Resources Malaysia. Guidelines on medical surveillance (Use and Standard of Exposure of Chemicals Hazardous to Health).[Online].2001.[n.p.] [cited Sep 2, 2017]. Available from: <https://bit.ly/32M-kKkr>
6. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. แนวปฏิบัติการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงด้านเคมีและกายภาพจากการประกอบอาชีพในสถานประกอบการ มอก.2547-2555. กรุงเทพฯ:กระทรวงอุตสาหกรรม, 2555: 10-46.
7. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. รายงานสถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมปี 2557.นนทบุรี: กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2558: 30-82.
8. แสงโสม ศิริพานิช, พรธมนภา เหมือนผึ้ง. โรคพิษจากสารโลหะหนัก สรุปรายงานเฝ้าระวังโรค 2551. นนทบุรี: สำนักกระบวนวิชา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2552.
9. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. ข้อกำหนดการประเมินการสัมผัสสารเคมีอันตรายในสิ่งแวดล้อมของสถานที่ทำงาน มอก2536-2555.กรุงเทพฯ:กระทรวงอุตสาหกรรม; 2555.
10. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. การประเมินความเสี่ยงด้านสารเคมีต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม มอก2535-2555. กรุงเทพฯ:กระทรวงอุตสาหกรรม; 2555.
11. กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและ สภาพแวดล้อม ในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556 ราชกิจจานุเบกษา 2556 เล่มที่ 130, ตอนที่ 113ก.(29 พฤศจิกายน 2556): 9-19.
12. พระราชบัญญัติว่าด้วยอันตราย พ.ศ.2535 ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 109, ตอนที่39 (6 เมษายน 2535):หน้า21.
13. ประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่องกำหนดสารเคมีอันตรายที่ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสุขภาพของลูกจ้าง พ.ศ.2552. ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 126, ตอนที่ 50 ง. (7เมษายน2552): 37-40.
14. กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีตรวจสุขภาพของลูกจ้าง และส่งผลการตรวจแต่พนักงานตรวจสอบแรงงาน พ.ศ.2547. ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 122, ตอนที่ 4 ก. (13 มกราคม 2548): 19-22.
15. 2016 TLV Physical Agents Committee. Adopted Biological Exposure Determinants. In: America Conference of Governmental Industrial Hygienists. 2016 Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. Cincinnati: The Association; 2016: 109-23.
16. Health and Safety Authority. Biological monitoring guidelines.[Online].Dublin;2011:7-15 [cited Sep 2, 2017]. Available from: <https://bit.ly/2M9C4Ks>
17. Ausschuss für Gefahrstoffe. Biologische Grenzwerte (BGW) Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 903). [Online]. [n.p.][cited Sep 2, 2017].2013.p.364-72. Available from: <https://bit.ly/2XYAS3q>
18. WorkSafe New Zealand. Special guide: Workplace standards and biological exposure indices [Online]. 2016.[n.p.] [cited Sep 2, 2017]. Available from: <https://bit.ly/2lkoPeG>
19. Centers for Disease Control and Prevention. Specific Medical Test or Examinations Published in the Literature for OSHA-regulated Substances[Online].2014 [cited Jun 15, 2017]. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-110/pdfs/2005-110.pdf>
20. The National Institute for Occupational Safety and Health. CDC - NIOSH Publications and Products - Occupational Health Guidelines for Chemical Hazards [Online]. [cited Sep 2, 2017]. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/default.html>
21. National Academy of Sciences. Occupational Health and Workplace Monitoring at Chemical Agent Disposal Facilities.Washington.n.p.:2001.
22. Environmental Health & Safety Office.George Mason University Medical Surveillance Plan.Fairfax,Virginia:The Institute; 2013.
23. Government of Western Australia Department of Commerce. Organophosphates: Health surveillance Guide for employers[Online].2014.[cited Feb 24, 2017]. Available from: <https://bit.ly/2IAFTx2>
24. WorkSafe New Zealand. Biological Exposure Indices (BEI).9th ed. Wellington: The Institute;2018.
25. LaDou J, Harrison J. CURRENT Occupational and Environmental Medicine.5thed. SanFrancisco :n.p.: 2014.
26. The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).Occupational Health Guidelines for Chemical Hazards [Internet].United States: The National Institute [updated 2014,June 6; cited June 6, 2017]. Available form: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/default.html>
27. Larry K. Role of biomarkers of exposure in the assessment of health risks. Toxicology Letters 1995; 77: 31-8.
28. Cocker J, Jones K, Peter MJ Bosb. Biological monitoring guidance values for chemical incidents. Toxicology Letters 2014; 231: 324-7.
29. Daniela Fernandes, Márcia Meneses, Paula Albuquerque, Miguel Barros. Environmental monitoring and biomarkers of exposure to styrene in chemical industry. SAÚDE & TECNOLOGIA 2017;18: 23-9.

30. German Social Accident Insurance, editor. Guidelines for occupational medical examination. 2nd ed.n.p.: German Social Accident Insurance; 2014.
31. Lee RV. Metals and Metalloids. In: Hamilton A, Hardy HL, Harbison RD, editors. Hamilton & Hardy's Industrial Toxicology. 6th ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc; 2015.
32. Brunckner JV, Anand SS, Warren AD. Toxic Effects of Solvents and Vapors. In: Curtis D, Klaassen, editors. Casarett & Doull's toxicology the basic science of poisons. 8th ed. United States: McGraw-Hill Education; 2013: 1163-256.
33. Ministry of Manpower, Singapore. Workplace Safety and Health (Medical Examinations) Regulations 2011[online]. 2011. [cited Sep 30,2019]. Available from: <https://sso.agc.gov.sg/SL/WSHA2006-S516-2011>
34. กรมโรงงานอุตสาหกรรม.ข้อมูลการประกอบการวัดอุณหภูมิ [ออนไลน์].กรุงเทพฯ; 2554 [อ้างเมื่อ 1 กันยายน 2562]. จาก <https://bit.ly/2o3A7VH>.
35. สายพิรุณ ตั้งยศถากิจกุล, วีระศิษฐ์ เฉินบำรุง. ความเหมาะสมในการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงทางด้านเคมีและด้าน กายภาพ ในสถานประกอบการในจังหวัดระยอง และรายละเอียดในการ รายงานผลตรวจสุขภาพต่อเจ้าพนักงานตรวจ แรงงาน. ความปลอดภัยและสุขภาพ 2561; 3: 35-46.
36. เนลีนี ไชยเอีย.การเฝ้าระวังทางการแพทย์ในเชิงอาชีวเวชศาสตร์ ใน: เนลีนี ไชยเอีย.การบริการอาชีวอนามัยและประเด็นอาชีวเวชศาสตร์ที่สำคัญ. ขอนแก่น: คลังน่านาวิทยา; 2561: 135-82.

**SMJ**