



วารสาร

ปีที่ 6 ฉบับที่ 23 สิงหาคม - ธันวาคม 2556

# ความปลอดภัยและสุขภาพ

Journal of Safety and Health

Vol. 6 No. 23 August - December 2013



## พบ...บทความเด่น

- ★ การศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในบุคลากรทางการแพทย์
- ★ การจัดการของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์
- ★ รายงานผู้ป่วยโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังในคนงานโรงงานผลิตลูกบอลแห่งหนึ่ง
- ★ แนวคิดการจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรมสมัยใหม่
- ★ สารนํารู้อจากงานวิจัยและบทความทางวิชาการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
- ★ แก้อีทำงานแบบการยศาสตร์
- ★ หน่วยความเข้มข้น
- ★ เซลล์มะเร็งที่อยู่ในกระแสโลหิต



ISSN 19058160



9 771905 816003

สินค้าแนะนำ Recommended

**PURFECT**



เข็มขัดพุงหลัง Purfect  
**500.-/เส้น**  
ชื่อ 10 แกรม 1

เข็มขัดพุงหลัง ช่วยป้องกันหลังท่าในทุกขณะ ไม่ว่าจะทำงาน ยกของหนัก หรือใช้ชีวิตประจำวัน ช่วยพุงกระดูกสันหลังของท่าน ไม่ให้กดอ้อมที่จะทำให้เกิดอาการเจ็บปวดหลัง จากการใช้วัสดุคุณภาพดี มีแถบยึดตติงแน่นถึง 2 ชั้นเพื่อความกระชับ เราได้ออกแบบตัวเข็มขัด ให้มีความโปร่ง ไม่ร้อนเมื่อสวมใส่ มีขนาดให้เลือกตามสรีระฟูลวมใส่

ป้ายบอกภัยเมื่อไฟดับ



1. โคมไฟฉุกเฉิน  
จางทำงานส่องกันท่าเมื่อไฟดับลงได้แสงสว่าง 1.4 ชั่วโมง  
รุ่นประหยัด MB07  
Battery 12V.7.2Ah.  
Bulbs 2 x 20 Watt (Dichroic Halogen Square)
2. ป้ายส่องไฟรุ่น EXB111-112  
รุ่นนำป้ายติดกับตัวกล่อง  
ให้แสงสว่างป้าย 2 ชั่วโมงเมื่อไฟดับ  
Battery 6V.4.5Ah.  
Bulbs 1 x 10 W.FL
3. ป้ายส่องไฟรุ่น EXB303 SFL/TFL  
รุ่นแผ่นอะคริลิกเรืองแสง  
มีให้เลือก 4 สี ติดลอย หรือฝังเข้า  
ให้แสงสว่างป้าย 2 ชั่วโมงเมื่อไฟดับ  
Battery 6V.4.5Ah.  
Bulbs 1 x 10 W.FL



**3M Mop Dressing 3.8L**  
น้ำยาขัดพื้น 3M

**375.-/แกลลอน**

- ขจัดฝุ่นได้ทุกพื้นผิว ไม่ทำให้ฝุ่นฟุ้งกระจาย
- ราคาประหยัด คุณภาพดี

**3M Multi-Purpose Cleaning Powder**  
ผงซักฟอกอุตสาหกรรม 3M

**665.-/กล่อง (25กก.)**

ใช้ทำความสะอาดพื้นโรงงาน ห้องครัว  
คราบสกปรกติดแน่น พื้นที่มีคราบน้ำมัน ห้องน้ำ



เครื่องพิมพ์ฉลาก *P-touch* brother.  
รุ่น PT-7600 แบบพกพา

**5,990.-/เครื่อง**

- เหมาะสำหรับงาน Engineer งานสายไฟในโรงงาน
- ตัวเครื่องกันกระแทก พกพาสะดวก สั่งพิมพ์ต่อเนื่องได้

หน้ากาก 3M 8210 N95  
**18.-/ชิ้น**



ป้องกันฝุ่นละออง และเชื้อโรค  
เช่น เชื้อหวัด H1N1 ไข้หวัดนก

หน้ากาก 3M 8246 R95  
**58.50.-/ชิ้น**



ป้องกันฝุ่นและกรด  
แก๊สเจือจาง

หน้ากาก 3M 8247 R95  
**58.50.-/ชิ้น**



ป้องกันฝุ่นและไอระเหยเจือจาง

หน้ากาก 3M 8812  
**39.-/ชิ้น**



ป้องกันฝุ่นละออง ฝุ่นโลหะ

Virtua Sport 11384  
**90.-/ชิ้น**



11384 เลนส์ใส

Virtua Sport 11386  
**90.-/ชิ้น**



11386 เลนส์ดำ

Virtua Sport 11388  
**90.-/ชิ้น**



11388 เลนส์ Indoor/Outdoor



สเปรย์หอม  
ปรับอากาศ 3M

**60.-/กระป๋อง**

ราคาสินค้ายังไม่รวม Vat 7%



บริษัท ซีเอสที ซัพพลายส์ จำกัด

55/3 หมู่ 3 ถนนนครอินทร์ ตำบลบางขุนทอง อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

โทร : 0-2422-8422 กด 2 แฟกซ์ : 0-2422-8424

อีเมล : cstgroup@cstsupply.co.th www.cstsupply.co.th



<b>บรรณาธิการบริหาร</b>	รองศาสตราจารย์สรวิฑูร์ สุธรรมมาสา	
<b>ผู้ช่วยบรรณาธิการ</b>	คุณโยธิน ตันธรรคกุล	
<b>กองบรรณาธิการ</b>		
<b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</b>	ศาสตราจารย์ ดร. นพ.พรชัย สิทธิศรัณย์กุล รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต รัตนธรรมสกุล	รองศาสตราจารย์ ดร.ชเรศ ศรีสถิตย์
<b>มหาวิทยาลัยมหิดล</b>	ศาสตราจารย์ ดร.พญ.ศิริกุล อิศรานุรักษ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชมภูศักดิ์ พูลเกษ รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา อยู่สุข รองศาสตราจารย์ ดร.วันทนีย์ พันธุ์ประสิทธิ์ รองศาสตราจารย์ นพ.พิทยา จารุพูนผล	รองศาสตราจารย์ ดร.สุทิน อยู่สุข รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูร ฟองสถิตย์กุล รองศาสตราจารย์ ดร.สุคนธา คงศีล รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ ฒินหนองคาย
<b>มหาวิทยาลัยบูรพา</b>	รองศาสตราจารย์ ดร.กุหลาบ รัตนสังขธรรม	
<b>มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์</b>	รองศาสตราจารย์ ดร.นันทวรรณ วิจิตรวาทการ อาจารย์ ดร.ชัยยุทธ ชวลิตินธิกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สลิทธ เทพตระการพร
<b>สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร</b>	รองศาสตราจารย์ ดร.สืบศักดิ์ นันทวนิช	
<b>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ</b>	รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย บันเทิงจิตร	
<b>วิทยาลัยเซินหลุยส์</b>	รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ เกตุรานนท์	
<b>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พญ.พิชญา พรรคทองสุข	รองศาสตราจารย์ ดร.เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย
<b>มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช</b>	รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ รองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา เพ็ญศิริภา รองศาสตราจารย์ ดร.สมใจ พุทธาพิทักษ์ผล รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา จันทรังค	รองศาสตราจารย์ ดร.พานิ สัตตะกะลิน รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีศักดิ์ สุนทรไชย รองศาสตราจารย์สุดาว เลิศวิสุทธิไพบูลย์ รองศาสตราจารย์บีติ พูนไชยศิริ
<b>กระทรวงอุตสาหกรรม</b>	ดร.ประเสริฐ ตปนียางกูร	ดร.วิฑูรย์ สิมะโชคดี
<b>กระทรวงสาธารณสุข</b>	ดร.เมธี จันท์จากรณ ดร.พญ.ฉันทนา ผดุงยศ นพ.วิชาญ เกิดวิชัย พญ.นฤมล สวรรค์ปัญญาเลิศ	ดร.นพ.สมเกียรติ ศิริรัตนพุกเกษ นพ.โกมาตร จึงเสถียรทรัพย์ นพ.ลือชา วนรัตน์
<b>ผู้ทรงคุณวุฒิ</b>	ศาสตราจารย์ ดร.สมจิตต์ สุพรรณทัศน์ ดร.ทวีสุข พันธุ์เพ็ง คุณสุตติดา กรุงไกรวงศ์	รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิตรา จงวิศาล ดร.ไชยยศ บุญญาภิกิจ คุณกาญจนา กานต์วิโรจน์

กองบรรณาธิการยินดีที่จะเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลที่มีประโยชน์หรือน่าสนใจต่อสาธารณชนและขอสงวนสิทธิ์ในการสรุปย่อ ตัดทอนหรือเพิ่มเติมตามความเหมาะสม

ความเห็นและทัศนะในแต่ละเรื่องเป็นของผู้เขียน ซึ่งทางกองบรรณาธิการและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

**พิมพ์ที่:** โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0 2504 7680 - 6 โทรสาร 0 2503 4913 **ปก:** นายกิตติ บุญโพธิ์ทอง **รูปเล่ม:** นางน้ำค้าง วงษ์สวรรค์



## ผู้ทรงคุณวุฒิอ่านผลงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ศาสตราจารย์ ดร. นพ.พรชัย ลิทธิศรัณย์กุล รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต รัตนธรรมสกุล	รองศาสตราจารย์ ดร.ธเรศ ศรีสถิตย์
มหาวิทยาลัยมหิดล	ศาสตราจารย์ ดร.พญ.ศิริกุล อิศรานุรักษ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชมภูศักดิ์ พูลเกษ รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา อยู่สุข รองศาสตราจารย์ ดร.วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์ รองศาสตราจารย์ นพ.พิทยา จารุพูนผล รองศาสตราจารย์ ดร.วันเพ็ญ แก้วปาน อาจารย์ พญ.สุพัชรา ศรีวินิชากร	รองศาสตราจารย์ ดร.สุทิน อยู่สุข รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูร ฟองสถิตย์กุล รองศาสตราจารย์ ดร.สุคนธา คงศีล รองศาสตราจารย์ ดร.สุรชาติ ณ หนองคาย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชราพร เกิดมงคล
มหาวิทยาลัยบูรพา	รองศาสตราจารย์ ดร.กุหลาบ รัตนสังฆธรรม	รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย เทศกระถึก
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	รองศาสตราจารย์ ดร.นันทวรรณ วิจิตรวาทการ ศาสตราจารย์ ดร.นพ.สุรศักดิ์ บุรณตรีเวทย์ รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี วัจฉลະญาณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สลีธร เทพตระการพร อาจารย์ ดร.ชัยยุทธ ชวลิตนธิกุล
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณสิรินธร	รองศาสตราจารย์ ดร.สืบศักดิ์ นันทวานิช	
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธชัย บันเทิงจิตร	
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พญ.พิชญา พรรคทองสุข	รองศาสตราจารย์ ดร.เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย
มหาวิทยาลัยเฉลิมพระเกียรติกาญจนาภิเษก	รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมพล ต้นสกุล	
วิทยาลัยเซินหลุยส์	รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ เกตุรานนท์	
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ คิวะเดชาเทพ รองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา เพ็ญศิริณา รองศาสตราจารย์ ดร.สมใจ พุทธพิทักษ์ผล รองศาสตราจารย์สรารุช สุธรรมมาสา รองศาสตราจารย์ ดร.บุษบา สุธีธร	รองศาสตราจารย์ ดร.พานี สีตะกะลิน รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีศักดิ์ สุนทรไชย รองศาสตราจารย์ ดร.วางคณา จันทร์คง รองศาสตราจารย์ปิติ พูนไชยศรี รองศาสตราจารย์สุดาว เลิศวิสุทธิไพบูลย์
กระทรวงอุตสาหกรรม	ดร.ประเสริฐ ตปนียางกูร	ดร.วิฑูรย์ ลิ้มชะโคตี
กระทรวงสาธารณสุข	ดร.เมธี จันท์จากรุภรณ์ ดร.พญ.ฉันทนา ผดุงทศ นพ.วิชาญ เกิดวิชัย พญ.นฤมล สวรรค์ปัญญาเลิศ นพ.อดุลย์ บัณฑิตกุล	ดร.นพ.สมเกียรติ ศิริรัตนพฤษ นพ.โกมาตร จึงเสถียรทรัพย์ นพ.ลือชา วนรัตน์ รองศาสตราจารย์ พญ.เยาวรัตน์ ปรปักษ์ขาม
ผู้ทรงคุณวุฒิ	ศาสตราจารย์ ดร.สมจิตต์ สุพรรณทัศน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพกร จงวิศาล ดร.ไชยยศ บุญญาภิจ คุณกาญจนา กานต์วิโรจน์ นพ.จารุพงษ์ พรหมวิทักษ์	รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิตรา จงวิศาล ดร.ทวีสุข พันธุ์เพ็ง คุณสุดธิดา กรุงไกรวงศ์ นพ.วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์

ท่านที่สนใจเป็นผู้ทรงคุณวุฒิอ่านผลงาน กรุณาส่งประวัติของท่าน (ได้แก่วุฒิการศึกษาสูงสุด ผลงานวิชาการ และ Area of Interest) มายังกองบรรณาธิการ



## บทบรรณาธิการ

มีทฤษฎีเกี่ยวกับการอธิบายสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุหลายทฤษฎีที่อธิบายแตกต่างกันในรายละเอียด ขึ้นกับว่าทฤษฎีนั้นอิงกับแนวคิดใด เช่น ถ้าอิงกับระบบ ก็จะอธิบายเน้นหนักไปทางระบบว่าผิดพลาดตรงไหนทำให้เกิดอุบัติเหตุ ถ้าอิงกับพฤติกรรมก็จะเน้นไปทางการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของพนักงาน ลูกจ้าง เป็นต้น การป้องกันหรือแก้ไขก็จะอิงตามแนวที่ยึดนั้นๆ

สำหรับการป้องกันปัญหาการประสบอันตรายในการทำงานของประเทศไทยในเชิงการกำหนดกฎหมายนั้น จะวางบนหลักการความรับผิดชอบของนายจ้างเป็นสำคัญ จึงเห็นได้ว่าสาระของกฎหมายจะระบุหรือกำหนดเป็นหน้าที่ว่านายจ้างมีหน้าที่ที่ต้องทำอย่างนั้น ต้องทำอย่างนี้ แต่น้อยมากที่จะกำหนดหรือระบุมาเป็นหน้าที่ที่ชัดเจนเลยว่าลูกจ้างมีหน้าที่ที่ต้องทำอะไรเท่าที่เคยผ่านตามาจะพบในกฎหมายแรงงานบางฉบับเท่านั้นที่มีการกำหนดเป็นหน้าที่ลูกจ้างไว้ เช่น ในกฎหมายความปลอดภัยว่าด้วยสารเคมีฉบับล่าสุด (ปี 2557) ที่กำหนดหน้าที่ลูกจ้างว่ามีหน้าที่ต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล มิฉะนั้นนายจ้างสามารถให้ลูกจ้างหยุดการทำงานนั้นได้ จนกว่าลูกจ้างจะสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลนั้นๆ ก่อน เรื่องนี้เคยมีนักกฎหมายแรงงานคนหนึ่งเคยพูดกับผู้เขียนว่า ถ้านายจ้างสั่งหยุดเพราะเหตุนี้ แล้วลูกจ้างคนนั้นยังคงได้เงินค่าจ้างไหม ถ้าได้จริงก็เป็นภาระนายจ้าง อีกทั้งลูกจ้างมีผิดด้วยไหม ถ้าไม่มีก็สบายไป งานไม่ต้องทำ แต่ได้ค่าแรง โดยสรุปเรื่องนี้นักกฎหมายต้องการจะบอกว่ากฎหมายเขียนง่าย ทำยาก นั่นเป็นมุมมองของนักกฎหมาย แต่น่าสนใจว่าแล้วมุมมองนักวิชาการ นักปฏิบัติด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยละคิดเห็นอย่างไรต่อเรื่องนี้ ในแง่การป้องกันการประสบอันตรายในการทำงาน ก็ต้องยอมรับว่าพฤติกรรมความปลอดภัยของลูกจ้างเป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเกิดอุบัติเหตุ จึงเห็นได้ว่าในมาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของหลายๆ องค์กร ซึ่งรวมถึงมาตรฐาน มอก.18001 และกฎหมายแรงงานว่าด้วยระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงาน จะกำหนดให้ลูกจ้างเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานทางด้านนี้กันทั้งนั้น แต่ก็ไม่พบว่ามาตรฐานและกฎหมายจะเขียนชัดเจนระบุเป็นหน้าที่ของลูกจ้างที่ต้องปฏิบัติ จึงมีคำถามที่น่าสนใจเพิ่มว่าการไม่กำหนดเป็นหน้าที่ที่ลูกจ้างต้องปฏิบัตินั้น เป็นเพราะเหตุใด และนี่เป็นเหตุหนึ่งหรือไม่ที่ทำให้ประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จในการดำเนินงานด้านการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะการลดจำนวนการประสบอันตรายให้น้อยลงกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

คำถามข้างต้น อยากรู้คำตอบจากท่านครับ

รองศาสตราจารย์สรวิฑูร์ สุธรรมสา

บรรณาธิการบริหาร

วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ เป็นวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI

## สารบัญ

### ● บทความจากงานวิจัย

การศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในบุคลากรทางการแพทย์ โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี.....	6 - 14
การจัดการของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.....	15 - 23
รายงานผู้ป่วยโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังในคนงานโรงงานผลิตลูกบอลแห่งหนึ่ง .....	24 - 29

### ● บทความวิชาการ

แนวคิดการจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรมสมัยใหม่ .....	30 - 39
------------------------------------------------------	---------

### ● สารนํ้ารู้จากงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

สารนํ้ารู้จากงานวิจัยและบทความทางวิชาการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม .....	40 - 46
-----------------------------------------------------------------------------	---------

### ● การยศาสตร์

เก้าอี้ทำงานแบบการยศาสตร์ .....	47 - 51
---------------------------------	---------

### ● บันทึกสาระด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

หน่วยความเข้มข้น .....	52 - 58
------------------------	---------

### ● ทันโลกเทคโนโลยี

เซลล์มะเร็งที่อยู่ในกระแสโลหิต .....	59 - 61
--------------------------------------	---------

### ● คำแนะนำการเขียนบทความส่งเผยแพร่ในวารสารความปลอดภัยและสุขภาพ

คำแนะนำการเขียนบทความส่งเผยแพร่ในวารสารความปลอดภัยและสุขภาพ.....	62 - 66
------------------------------------------------------------------	---------



# การศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความชุก ของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในบุคลากร ทางการแพทย์โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

Trend in the Prevalence of Metabolic Syndrome among Healthcare  
Workers in Nopparat Rajchathani Hospital

นายแพทย์วัลลภ วิชาญเจริญสุข แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 2

กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

อาจารย์ที่ปรึกษา แพทย์หญิงอรพรรณ ชัยมณี สาขาเวชศาสตร์ป้องกัน แขนงอาชีวเวชศาสตร์

กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

อาจารย์ที่ปรึกษา นุจรีย์ ปอประสิทธิ์ พยาบาลอาชีวอนามัย

กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงและความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงกับการเข้าร่วมโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพ

**วิธีการศึกษา** เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวางในบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีที่เข้ารับและมีผลการตรวจสุขภาพประจำปีในปี 2552 และปี 2555 โดยจำแนกประชากรเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีอาการภาวะอ้วนลงพุงจากผลการตรวจสุขภาพปี 2552 และได้มีการเข้าร่วมโครงการลดโรค ลดพุง ปรับ

สมดุลเพื่อสุขภาพ จำนวน 44 คน กับกลุ่มที่ไม่พบกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในปี 2552 และไม่ได้เข้าร่วมโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพ จำนวน 307 คน โดยใช้เกณฑ์ของ NCEP ATPIII ในการวินิจฉัยกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง

**ผลการศึกษา** ความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ลดลงเล็กน้อย จากร้อยละ 12.5 ในปี 2552 เป็นร้อยละ 12.3 ในปี 2555 โดยกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเข้าได้กับกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงซึ่งมีจำนวน 44 คนในปี 2552 ได้ลดลงเหลือ 26 คน ในปี 2555 (ลดลงร้อยละ 40.9) และพบว่า ในกลุ่มนี้มีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และระดับไขมัน HDL-Cholesterol เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในกลุ่มที่ผลการตรวจสุขภาพประจำปี 2552 ไม่มีกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง ซึ่งมีจำนวน 307 คน พบว่ามีผู้ป่วยใหม่ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในปี 2555 จำนวน 17 คน (เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.5) นอกจากนี้ยังพบว่า ในกลุ่มนี้มีค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว เส้นรอบเอว และระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**สรุป** ความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพ เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมลดสุขภาพที่ได้ดำเนินการให้กับบุคลากรทางการแพทย์สามารถช่วยลดจำนวนบุคลากรที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงได้

**คำสำคัญ:** ความชุก/แนวโน้ม/กลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง/บุคลากรทางการแพทย์

## Abstract

**Objective:** This study aimed to assess trend in the prevalence of metabolic syndrome and effects of lifestyle modification program on metabolic syndrome and its components among healthcare workers in Nopparat Rajchathani Hospital.

**Methods:** This cross-sectional study included 44 healthcare workers diagnosed with metabolic syndrome in 2009, who attended a lifestyle modification program and 307 healthcare workers without metabolic syndrome, who did not attend a metabolic program. National Cholesterol Education Program criteria were used for the definition of metabolic syndrome.

**Results:** Overall prevalence of Metabolic syndrome slightly declined from 12.5% in 2009 to 12.3% in 2012. Individuals having Metabolic syndrome in 2009 decreased from 44 to 26 in 2012 (decreased by 40.9%). In addition, triglyceride level

and HDL-Cholesterol level in this metabolic syndrome group significantly improved. On the other hand, there were 17 new cases in 2012 among 307 non-metabolic syndrome individuals in 2009 (increased by 5.5%). Furthermore, metabolic components including systolic blood pressure, diastolic blood pressure, waist circumference and fasting blood glucose in this group significantly increased.

**Conclusion:** The prevalence of Metabolic syndromes had a minor changes and a lifestyle modification program was effective to resolve metabolic syndrome and improve metabolic components among healthcare workers in Nopparat Rajchathani hospital.

**Keywords:** Prevalence/Trend/Metabolic syndrome/Metabolic component/Healthcare workers

## 1. บทนำ

องค์การอนามัยโลกได้ประกาศใน ค.ศ. 2008 ว่า ประชากรโลกมากกว่า 1,400 ล้านคน ประสบกับภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนที่ขณะนี้ทั่วโลกถือว่าเป็นโรคระบาด ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนเป็นปัญหาหนึ่ง ซึ่งนำไปสู่ผลกระทบต่อสุขภาพอย่างชัดเจนและยังพบว่าการตายในผู้ที่อายุระหว่าง 20 - 74 ปี กว่าครึ่งมีผลมาจากภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน (World Health Organization, 2008)

ในปัจจุบันความอ้วนบริเวณพุง (abdominal obesity) หรือภาวะอ้วนลงพุงหรือกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง (metabolic syndrome) คือกลุ่มอาการแสดงที่เป็นสัญญาณของภาวะดื้ออินซูลินและเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อโรคหัวใจ และหลอดเลือดมากกว่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) ที่เพิ่มขึ้น จึงได้มีการนำกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงมาใช้ประเมินความเสี่ยงและเฝ้าระวังโรคหัวใจและหลอดเลือด

ในประเทศไทย จากการศึกษาก่อนของ Inter-ASIA ของประชากรไทยทั่วประเทศที่อายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป จำนวน 5,091 ราย พบความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงร้อยละ 21.9 โดยใช้เกณฑ์ของ NCEP ATPIII (บัญชา สติระพจน์, 2554) กลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงส่วนหนึ่งเกิดจากแบบแผนการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนไป จากการ



รับประทานมากแต่ขยับน้อยส่งผลให้มีการสะสมปริมาณพลังงานส่วนเกินจากอาหารที่กินเข้าไปมากกว่าพลังงานที่ถูกใช้ไปในแต่ละวัน (เกษนภา เตกานูจนวนิช, 2549)

ข้อมูลการสำรวจสุขภาพประชาชนไทย พ.ศ. 2552 พบภาวะเมตาบอลิกซินโดรมในประชากรไทยอายุ 20 ปีขึ้นไปเท่ากับร้อยละ 23.2 โดยมีความชุกในเพศหญิง (ร้อยละ 26.8) สูงกว่าเพศชาย (ร้อยละ 19.5) และความชุกจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นจนสูงที่สุดในช่วงอายุ 50 - 69 ปี ในเพศชาย และช่วงอายุ 60 - 79 ในเพศหญิง จากนั้นจะลดลงเล็กน้อยในผู้สูงอายุ นอกจากนี้ ผู้ชายในเขตเมืองมีภาวะเมตาบอลิกซินโดรมสูงกว่าคนในเขตชนบท (ร้อยละ 23.1 และ 17.9 ตามลำดับ) แต่ผู้หญิงในเขตชนบทจะมีความชุกสูงกว่าผู้หญิงในเขตเมือง (ร้อยละ 27.9 และ 24.5 ตามลำดับ) (สำนักงานวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักประกันสุขภาพไทย, 2555) นอกจากนี้ ยังพบว่า คนที่มีรอบเอวเพิ่มขึ้นทุกๆ 5 เซนติเมตรจะมีโอกาสเป็นโรคเบาหวานเพิ่ม 3 - 5 เท่า (กระทรวงสาธารณสุข, 2555)

โรงพยาบาลนพรัตนราชธานีได้จัดการตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปี จากผลการตรวจสุขภาพประจำปีของบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ที่คลินิกอาชีวเวชศาสตร์ ในปี 2552 พบกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในบุคลากรที่มีอายุตั้งแต่ 35 ปี ร้อยละ 12.2

การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความชุกที่เปลี่ยนแปลงไปในบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ร่วมกับการที่กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อมและแผนกลูกค้าสัมพันธ์ได้จัดทำโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพ โดยเป็นโครงการให้ความรู้เรื่องการดูแลสุขภาพในด้านการบริโภคอาหาร การออกกำลังกายและนำผู้เข้าร่วมโครงการมาให้ความรู้ทุกสปีดาร์ เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมดูแลสุขภาพให้กับบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีตั้งแต่ปี 2552 เป็นต้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีและปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการวางระบบการเฝ้าระวังและป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือดให้กับบุคลากรทางการแพทย์ต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงกับการเข้าร่วมโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพ

## 3. สมมติฐานการวิจัย

การเข้าร่วมโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพของบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง

## 4. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเชิงพรรณนาภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) ที่ผ่านการพิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการศึกษาวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี และมีการป้องกันปัญหาทางจริยธรรมที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่เปิดเผยรายชื่อเพื่อเป็นการเก็บรักษาความลับของผู้เข้าร่วมการศึกษา เลขที่ใบรับรองที่ 11/2556

## 5. ประชากรที่ศึกษาและตัวอย่าง

**ประชากรเป้าหมาย** คือ บุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ซึ่งมีอายุตั้งแต่ 35 - 60 ปี และเข้ารับการตรวจสุขภาพประจำปีและมีผลการตรวจทั้งในปี 2552 และปี 2555

**กลุ่มตัวอย่าง** จำแนกเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มที่มีอาการภาวะอ้วนลงพุงจากผลการตรวจสุขภาพปี 2552 และได้มีการเข้าร่วมโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพอย่างต่อเนื่องและติดตามผลในการตรวจสุขภาพประจำปีในปี 2555 จำนวน 44 คน

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มที่เข้ารับการตรวจสุขภาพประจำปีในปี 2552 และไม่พบกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง และติดตามผลในการตรวจสุขภาพประจำปีในปี 2555 จำนวน 307 คน

## 6. เกณฑ์การวินิจฉัยกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง (Metabolic syndrome)

กลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง (Metabolic syndrome) ประกอบด้วยปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 3 ข้อจาก 5 ข้อโดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัยของ NCEP ATPIII) (Grundy, S. M., Brewer, H. B. Jr., Cleeman, J. I., Smith, S. C. Jr., & Lenfant, C., 2004)

- 1) อ้วนลงพุง (เส้นรอบเอวมมากกว่า 102 เซนติเมตร ในผู้ชายและมากกว่า 80 เซนติเมตร ในผู้หญิง)
- 2) ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 150 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร
- 3) ระดับเอช-ดี-แอลโคเลสเตอรอลน้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ในผู้ชายหรือน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ในผู้หญิง
- 4) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว มากกว่าหรือเท่ากับ 130 มม.ปรอท หรือความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว มากกว่าหรือเท่ากับ 85 มิลลิเมตรปรอท หรือรับประทานยาลดความดันโลหิตอยู่
- 5) ระดับน้ำตาลขณะอดอาหารมากกว่าหรือเท่ากับ 100 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร หรือรับประทานยาลดน้ำตาลในเลือดอยู่

## 9. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของประชากรกลุ่มศึกษา (จำนวน 351 คน)

ลักษณะ		จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	อายุเฉลี่ย (ปี)	
เพศชาย	48.12	33 (9.4)
เพศหญิง	46.08	318 (90.6)
สถานภาพ		
โสด		66 (18.8)
แต่งงาน		252 (71.8)
แยกกันอยู่		12 (3.4)
หย่าร้าง		19 (5.4)
หม้าย		2 (0.6)

## 7. การรวบรวมข้อมูล ชั้นเตรียมการ

- 1) จัดทำหนังสือขอข้อมูลของบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลนพรัตนราชธานีจากฝ่ายทรัพยากรบุคคล
- 2) ประสานงานขอผลการตรวจสุขภาพของบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลนพรัตนราชธานีประจำปี 2552 และปี 2555 จากกลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมผลการตรวจสุขภาพประจำปี 2552 และปี 2555 เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

- 1) ความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงคำนวณเป็นร้อยละ
- 2) องค์ประกอบในแต่ละข้อทั้ง 5 ข้อของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง คำนวณเป็นค่าเฉลี่ย
- 3) ทดสอบความเกี่ยวข้องของปัจจัยการเข้าร่วมโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพโดยใช้สถิติ Paired t-test



## ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลักษณะ		จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	อายุเฉลี่ย (ปี)	
	ระดับการศึกษา	
	มัธยมศึกษา	104 (30.0)
	อนุปริญญา	75 (21.6)
	ปริญญาตรี	151 (43.5)
	ปริญญาโท	17 (4.9)
	ไม่มีข้อมูล	4

บุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลพระนครราชธานี ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้มีจำนวน 351 คน เป็นเพศชายร้อยละ 9.4 อายุเฉลี่ย 48.12 ปี และเพศหญิงร้อยละ 90.6 อายุเฉลี่ย 46.08 ปี โดยมีสถานภาพสมรสร้อยละ 71.8 โสดร้อยละ 18.8 หย่าร้างร้อยละ 5.4 แยกกันอยู่ร้อยละ 3.4 หม้ายร้อยละ 0.6 และมีระดับการศึกษาปริญญาตรีร้อยละ 43.5 มัธยมศึกษา ร้อยละ 30.0 อนุปริญญาร้อยละ 21.6 ปริญญาโทร้อยละ 4.9 (ตารางที่ 1)

จากผลการตรวจสุขภาพบุคลากรทางการแพทย์ โรงพยาบาลพระนครราชธานีที่ทำการศึกษาในปี 2552 พบว่ามีประชากรที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 จากประชากรทั้งหมดและผลการตรวจสุขภาพในปี 2555 พบว่ามีประชากร

ที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงจำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 12.3 จากประชากรทั้งหมด

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงระหว่างปี 2552 และปี 2555 จำแนกเป็นกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยเข้าได้กับภาวะอ้วนลงพุงกับกลุ่มที่ไม่มีภาวะอ้วนลงพุง จากผลการตรวจสุขภาพ ปี 2552 พบว่ากลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเข้าได้กับกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงมีจำนวน 44 คน ในปี 2552 และได้ลดลงเหลือ 26 คน ในปี 2555 ซึ่งลดลงร้อยละ 40.9 และกลุ่มที่ผลการตรวจสุขภาพประจำปี 2552 ไม่มีอาการภาวะอ้วนลงพุง มีจำนวน 307 คน พบมีผู้ป่วยใหม่ (new case) ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในปี 2555 จำนวน 17 คน เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.5 (ตารางที่ 2 และ 3)

## ตารางที่ 2 แสดงจำนวนประชากรที่ได้รับการวินิจฉัยกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงตามปี (จำนวน 351 คน)

วินิจฉัย	ผลตรวจสุขภาพปี 2552	ผลตรวจสุขภาพปี 2555
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
- กลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	44 (12.5)	43 (12.3)
- ไม่พบกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	307 (87.5)	308 (87.7)

**ตารางที่ 3** แสดงจำนวนประชากรที่ได้รับการวินิจฉัยกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงแยกเป็นกลุ่มย่อย

กลุ่มประชากร	กลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	
	ปี 2552	ปี 2555
กลุ่ม 1: วินิจฉัยเข้าได้กับกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง จากผลการตรวจสุขภาพปี 2552	44 คน	26 คน
กลุ่ม 2: วินิจฉัยไม่เข้ากับกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง จากผลการตรวจสุขภาพปี 2552	0 คน	17 คน

การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงระหว่างผลการตรวจสุขภาพปี 2552 และปี 2555 พบว่า ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 116.08 มิลลิเมตรปรอท เป็น 119.73 มิลลิเมตรปรอท ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 72.09 มิลลิเมตรปรอท เป็น 73.56 มิลลิเมตรปรอท

ค่าเฉลี่ยเส้นรอบเอวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 79.52 เซนติเมตร เป็น 80.46 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 83.36 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร เป็น 87.28 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ค่าเฉลี่ยระดับไขมัน HDL-Cholesterol เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก 57.30 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร เป็น 63.70 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** ผลการตรวจสุขภาพปี 2552 และปี 2555 (จำนวน 351 คน)

องค์ประกอบของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	ผลตรวจสุขภาพปี 2552 ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	ผลตรวจสุขภาพปี 2555 ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	P-value
- ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic BP), (มิลลิเมตรปรอท)	116.08 (14.52)	119.73 (14.47)	<0.001
- ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic BP), (มิลลิเมตรปรอท)	72.09 (10.83)	73.56 (10.48)	0.013
- เส้นรอบเอว (เซนติเมตร)	79.52 (8.80)	80.46 (8.89)	0.003
- ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS), (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร)	83.36 (20.47)	87.28 (17.62)	<0.001
- ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride), (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร)	105.00 (69.81)	103.48 (65.74)	0.522
- HDL-Cholesterol (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร)	57.30 (11.57)	63.70 (15.19)	<0.001

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงระหว่างผลการตรวจสุขภาพปี 2552 และปี 2555 จำแนกเป็นกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยเข้าได้กับภาวะอ้วนลงพุงกับกลุ่มที่ไม่มีภาวะอ้วนลงพุง จากผลการตรวจสุขภาพปี 2552 พบว่ากลุ่มที่วินิจฉัยเข้าได้กับภาวะอ้วนลงพุงในปี 2552 มีค่าเฉลี่ยระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ลดลง

22.11 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยระดับไขมัน HDL-Cholesterol เพิ่มขึ้น 3.68 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในกลุ่มที่ไม่มีภาวะอ้วนลงพุงในปี 2552 พบว่าค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวเพิ่มขึ้น 4.29 มิลลิเมตรปรอท เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ย



ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวเพิ่มขึ้น 1.55 มิลลิเมตรปรอท เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยเส้นรอบเอวเพิ่มขึ้น 1.24 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเพิ่มขึ้น 3.83

มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าเฉลี่ยระดับไขมัน HDL-Cholesterol เพิ่มขึ้น 6.78 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** เปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยเข้าได้กับภาวะอ้วนลงพุงกับกลุ่มที่ไม่มีภาวะอ้วนลงพุง จากผลการตรวจสุขภาพปี 2552 และปี 2555

ผลต่างค่าเฉลี่ยในองค์ประกอบของกลุ่มอาการเมตาบอลิกเปรียบเทียบปี 2552 และปี 2555		
องค์ประกอบ	ผลต่างค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	p-value
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (systolic blood pressure)		
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	0.84 (17.99)	0.76
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยไม่เป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	-4.29 (13.57)	<0.001
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic blood pressure)		
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	-0.98 (11.07)	0.56
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยไม่เป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	-1.55 (11.09)	0.015
เส้นรอบเอว (เซนติเมตร)		
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	1.16 (8.17)	0.35
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยไม่เป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	-1.24 (5.56)	<0.001
ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FBS), (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร)		
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	-4.54 (46.59)	0.52
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยไม่เป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	-3.83 (11.54)	<0.001
ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride), (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร)		
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	22.11 (49.47)	0.005
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยไม่เป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	-1.43 (43.06)	0.056
HDL-Cholesterol (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร)		
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	-3.68 (10.88)	0.03
กลุ่มที่ได้วินิจฉัยไม่เป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง	-6.78 (9.53)	<0.001

## 10. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาพบว่าปี 2555 พบบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงจำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 12.3 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับปี 2552 ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงมีจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 และค่าความชุกที่พบในบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีอาจต่ำกว่าค่าความชุกที่ได้มีการทำการศึกษาก่อนหน้านี้ ซึ่งพบความชุกอยู่ระหว่างร้อยละ 13.19 - 16.5 (อรพรรณ ชัยมณี, 2552; ลลิตา ชูเฉลิม สุนธนา ศิริ ดุสิต สุจิวัฒน์ และสมโชค ซาครีรัตน์, 2554; สิทธิกร ลินลาวรรณ, 2554) ซึ่งอาจเนื่องมาจากเกณฑ์การวินิจฉัยกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงที่ใช้ในการศึกษาต่างกัน

จากผลการตรวจสุขภาพในปี 2552 ได้แบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงมีจำนวน 44 คน ในปี 2552 และได้มีการเข้าร่วมโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพ และได้มีการดูผลของโครงการในการตรวจสุขภาพประจำปี ในปี 2555 พบว่าจำนวนผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงลดลงเหลือ 26 คน ในปี 2555 ลดลงร้อยละ 40.9 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในองค์ประกอบของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง พบว่ามีการลดลงของค่าเฉลี่ยระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยระดับไขมัน HDL-Cholesterol อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ซึ่งทำการศึกษาในการให้ความตระหนักในการปรับพฤติกรรมการดำเนินชีวิตกับภาวะอ้วนลงพุง (ปาริฉัตร พงษ์หาร จรรยา สันตยากร ปกรณ์ ประจัญบาน และวิโรจน์ วรรณภีระ, 2554; Christ, M., Iannello, C., Iannello, P. G. & Grimm, W., 2004; Jung, H., Lee, B., Lee, J. E., Kwon, Y. H. & Song, H., 2012; Dalleck, L. C., Van Guilder, G. P., Quinn, E. M., & Bredle, D. L., 2013)

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่มีผลการตรวจสุขภาพในปี 2552 ไม่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง พบว่ามีผู้ป่วยใหม่ (new case) ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในปี 2555 จำนวน 17 คน เพิ่มขึ้น

ร้อยละ 5.5 นอกจากนี้ยังพบว่ามีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยระดับความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (systolic blood pressure) ค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (diastolic blood pressure) และค่าเฉลี่ยเส้นรอบเอว โดยอาจเนื่องจากการไม่ตระหนักในการดูแลสุขภาพตนเอง รวมถึงการไม่ได้มีการเข้าร่วมกิจกรรมโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพ ซึ่งเป็นการให้ความรู้ด้านการบริโภคอาหาร และการออกกำลังกาย รวมถึงในโครงการจะมีการกำกับและติดตามผู้เข้าร่วมโครงการอย่างใกล้ชิด

จากผลการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี พบว่าความชุกของกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงในบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ซึ่งเป็นการดูความชุกในภาพรวม แต่เมื่อได้ทำการวิเคราะห์ที่ในกลุ่มย่อยจะพบว่าโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพ เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมดูแลสุขภาพที่ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องและมีการติดตามผลให้กับบุคลากรทางการแพทย์ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงจากผลการตรวจสุขภาพปี 2552 สามารถช่วยลดจำนวนบุคลากรที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงหลังจากดำเนินโครงการเป็นระยะเวลา 3 ปี โดยจำนวนกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงลดลงอย่างชัดเจน

## 11. สรุปและข้อเสนอแนะ

ปัญหาในกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงยังเป็นปัญหาสำคัญในบุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ผู้วิจัยขอให้ข้อเสนอแนะดังนี้

1) ควรมีการณรงค์ให้ความรู้อย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุงและภาวะแทรกซ้อนของโรคแก่บุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี เพื่อให้เกิดความตระหนักมากขึ้นและเข้าใจถึงวิธีการป้องกันไม่ให้เกิดภาวะกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง

2) ควรมีการณรงค์ให้ความรู้อย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับโครงการลดโรค ลดพุง ปรับสมดุลเพื่อสุขภาพแก่บุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

3) ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง โดยนำผลการตรวจสุขภาพร่วมกับทำการหาปัจจัยอื่น



ที่เกี่ยวข้อง เช่น อายุ เพศ แผนก ลักษณะการทำงาน การทำงานเป็นกะและทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดกลุ่มอาการภาวะอ้วนลงพุง

## 12. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอายุรเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการรวบรวมผลการตรวจสุขภาพของบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงสาธารณสุข. (2555). *สาธารณสุขร่วม 6 ภาคีรุกลดพุงคนไทย*. Retrieve December 5, 2012, from [http://www.moph.go.th/ops/iprg/iprg\\_new/include/admin\\_hotnew/show\\_hotnew.php?idHot\\_new=2606](http://www.moph.go.th/ops/iprg/iprg_new/include/admin_hotnew/show_hotnew.php?idHot_new=2606)
- เกษมภา เตกกาญจนวนิช. (2549). โรคอ้วน. *วิชัยยุทธจุลสาร*, 11(33), 27-33.
- ฐิติกา ชูเฉลิม, สุคนธา ศิริ, ดุสิต สุจิวัฒน์ และสมโชคกชาศิริรัตน์. (2554). ความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะอ้วนลงพุงของพนักงานโรงพยาบาลกรุงเทพ. *การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสช. ครั้งที่ 1*, อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บัญชา สติระพจน์. (2554). บทความพินิจวิชาการ Metabolic Syndrome and the Kidney. *เวชสารแพทย์ทหารบก*, 64(3), 137-146.
- ปาริฉัตร พงษ์หาร, จรรยา สันตยากร, ปกรณ์ ประจัญบาน และวิโรจน์ วรณภีระ. (2554). ผลของโปรแกรมการสร้างเสริมสุขภาพต่อพฤติกรรมการป้องกันกลุ่มอาการอ้วนลงพุง ของอาสาสมัครสาธารณสุข. *วารสารการพยาบาลและสุขภาพ*, 5(3), 54-64.
- สำนักงานวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักประกันสุขภาพไทย. (2555). อ้วนลงพุง เมตาบอลิกซินโดรม. Retrieve January 1, 2014, from <http://www.hisro.or.th/main/?name=knowledge&file=readknowledge&id=31>
- ลัทธินิกร ลินลาวรรณ. (2554). *อุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงของภาวะอ้วนลงพุงในบุคลากรโรงพยาบาลพระจอมเกล้าจังหวัดเพชรบุรี*. Retrieve August 27, 2012, from <http://www.Phrachom-khao.go.th/hrd/research/54/22.pdf>
- อรพรรณ ชัยมณี. (2552). ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะอ้วนลงพุงในพยาบาลโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. *วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ*, 2(8), 40-49.
- Christ, M., Iannello, C., Iannello, P.G., & Grimm, W. (2004). Effects of a weight reduction program with and without aerobic exercise in the metabolic syndrome. *International journal of Cardiology*, 97(1), 115-22.
- Dalleck, L.C., Van Guilder, G.P., Quinn, E.M., & Bredle, D.L. (2013). Primary prevention of metabolic syndrome in the community using an evidence-based exercise program. *Preventive Medicine*, 57(4), 392-5.
- Grundy, S.M., Brewer, H.B. Jr., Cleeman, J.I., Smith, S.C. Jr., & Lenfant, C. (2004). Definition of metabolic syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Circulation*, 109(3), 433-8.
- Jung, H., Lee, B., Lee, J.E., Kwon, Y.H., & Song, H. (2012). Efficacy of a programme for workers with metabolic syndrome based on an e-health system in the workplace: a pilot study. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 18(6), 339-343.
- World Health Organization. (2008). *Obesity and overweight*. Retrieve December 5, 2012, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>.

# การจัดการของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Biohazardous and Chemical Waste Management in Veterinary Science Research Laboratory, the Faculty of Veterinary Science, Mahidol University

เสาวนีย์ สัตยดิษฐ์ ส.ม. (การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นิรวรรณ แสนโพธิ์ Ph.D. (Environmental Technology)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของการเก็บรวบรวม การเคลื่อนย้าย การบำบัด และการกำจัด รวมถึงศึกษาแนวทางการจัดการของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมีที่เกิดจากการทดลอง ทดสอบ และวิจัยทางสัตวแพทย์ พื้นที่ศึกษาคือห้องปฏิบัติการภายใต้ศูนย์ตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ และศูนย์เฝ้าระวังและติดตามโรคจากสัตว์ป่า สัตว์ต่างถิ่น และสัตว์อพยพ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ประชากรศึกษาได้แก่ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ และพนักงานจัดเก็บของเสีย รวมทั้งหมด 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ แบบสำรวจ และแบบสังเกต การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ และใช้วิธีการจำแนกเป็นความเรียงสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ ปริมาณการเกิดและประเภทของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมีพบว่ามีปริมาณรวมทั้งสิ้น 205.5 และ 322.6 กิโลกรัม/เดือน

โดยประเภทที่พบมากที่สุดจากของเสียแต่ละชนิดคือ ซากชิ้นส่วนตัวอย่างจากสัตว์ (ร้อยละ 54.01) และของเสียติดไฟ (ร้อยละ 82.52) ตามลำดับ ประเด็นปัญหาและอุปสรรคการจัดการของเสียชีวภาพ และของเสียสารเคมีที่พบคือขาดการสื่อสารนโยบายที่ชัดเจน ขาดคู่มือดำเนินงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ขาดอุปกรณ์ในการจัดการของเสีย ไม่มีการจัดบันทึกประเภทและปริมาณของเสีย มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ไม่สม่ำเสมอ และไม่มี การจัดอบรมให้ความรู้ด้านการจัดการของเสียแก่เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ และพนักงานจัดเก็บของเสีย

แนวทางการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมซึ่งได้จากการนำผลการศึกษามาวิเคราะห์ร่วมกับหลักวิชาการในการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ และนำมาจัดทำเป็นร่างแนวทางการจัดการของเสียที่เหมาะสมเสนอต่อกลุ่มประชากรศึกษาเพื่อรับฟังข้อคิดเห็น และร่วมพิจารณาความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา แนวทางการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการสามารถสรุปเป็นประเด็น



หลักๆ ได้แก่ การกำหนดให้มีนโยบายที่ชัดเจน และมีการสื่อสารนโยบายสู่บุคลากรทุกระดับอย่างทั่วถึง การจัดให้มีคู่มือหรือระเบียบการปฏิบัติงาน การจัดให้มีห้องเก็บรวบรวมของเสียส่วนกลางและจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมและเพียงพอ การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีส่วนร่วมในการจัดการ รวมทั้งการจัดให้มีการติดตามตรวจสอบผลการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

**คำสำคัญ:** การจัดการของเสียชีวภาพ/การจัดการของเสียสารเคมี/ห้องปฏิบัติการทางสัตวแพทย์

## Abstract

The objectives of this survey research were to analyse the current situation and set up guidelines for biohazardous and chemical waste management including collection, transportation, treatment and disposal. The study was conducted at seven laboratories, located in two veterinary science research centres, namely the Centre for Veterinary Diagnosis and the Monitoring and Surveillance Centre for Zoonotic Diseases in Wildlife and Exotic Animals, Faculty of Veterinary Science, Mahidol University. The study population was 31 persons including the board, operator and housekeeper. Research tools used were a questionnaire, survey form, and an observation form. The quantitative data was analysed using descriptive statistics, i.e. percentage and mean, whereas the qualitative data was analysed using content analysis.

Biohazardous and chemical wastes were generated at a total amount of 205.5 and 322.6 kilograms per month. The major component of each type of waste was 54.01 percent of specimens from animal and 82.52 percent of flammable waste, respectively. The problems and obstacles concerning biohazardous and chemical waste management were the lack of clear communication regarding waste management policy, the absence of a waste management guidelines, the lack of equipment such as secondary containers and spill kits, the absence

of statistical data regarding waste type and amount, irregular use of personal protective equipment, and the lack of any waste management training program for operators and housekeepers.

In order to establish the participatory agreement and develop guidelines, the results of this study, comprised with the theory of waste management, was set up as a draft guideline, which was then proposed to and discussed with all staff. Appropriate biohazardous and chemical waste management guidelines, for veterinary science research laboratories, Faculty of Veterinary Science, Mahidol University, suggested from this study were used to establish the policy and set up standard operating procedures. This included the allocation of resources for storage rooms, utilisation of a budget for essential equipment, provision of a training program to all operators and housekeepers, along with regular and continuous monitoring of waste management.

**Keywords:** Biohazardous waste management/ Chemical waste management/Veterinary science laboratory

## 1. บทนำ

ห้องปฏิบัติการวิจัยภายในหน่วยงานภาครัฐ เอกชน รวมถึงสถาบันการศึกษา เป็นแหล่งกำเนิดของเสียอันตรายที่ยังไม่มีแนวทางการจัดการของเสียอันตรายที่เป็นแนวทางปฏิบัติเดียวกัน (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข, 2548) การดำเนินการแก้ไขปัญหาทำได้เพียงบางส่วน (กระทรวงสาธารณสุข, 2554) ของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมทดลองทดสอบและวิจัย (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข, 2548) และมักพบว่าเป็นของเสียอันตรายประเภทของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมี (คณะกรรมการเทคนิคด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ, 2552) ปัญหาการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการที่ไม่ถูกต้องเกิดจากการขาดความรู้ ความเข้าใจ การละเลยของเจ้าหน้าที่ และไม่มีการสนับสนุนให้มีการพัฒนาระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการมากเท่าที่ควร (สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย, 2548) แม้ว่าจะมีกฎหมายบังคับโดยตรง

เกี่ยวกับการดำเนินงานทางห้องปฏิบัติการวิเคราะห์วิจัยได้แก่ ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยการขึ้นทะเบียน ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน พ.ศ. 2550 แล้ว แต่การ บังคับใช้ยังไม่ครอบคลุมไปถึงองค์กร หน่วยงาน สถาบัน การศึกษาทั้งหมด (วรพจน์ กนกกันตพงษ์, 2550; กิตติศิริ แก้วพิพัฒน์, 2551) ซึ่งประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีร่างกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ และแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนในด้านการ จัดการของเสียอันตรายและการบังคับใช้กฎหมายครอบคลุม ทุกพื้นที่ (Gupta S. and Boojh R., 2006)

ศูนย์ตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์และศูนย์เฝ้าระวัง และติดตามโรคจากสัตว์ป่า สัตว์ต่างถิ่น และสัตว์อพยพ เป็นหน่วยงานในสังกัดคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหิดล เริ่มก่อตั้งศูนย์และเปิดดำเนินการเมื่อ พ.ศ. 2547 ภารกิจหลักของศูนย์ฯ คือ ทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายการเฝ้าระวัง และเตือนภัยโรคระบาดในสัตว์ รับตัวอย่างและเก็บตัวอย่าง จากสัตว์ เพื่อตรวจวิเคราะห์หาเชื้อโรคอย่างต่อเนื่อง จาก ภารกิจหน้าที่ของศูนย์ฯ ถือได้ว่าห้องปฏิบัติการภายใน ศูนย์ฯ แห่งนี้เป็นแหล่งก่อให้เกิดของเสียอันตราย ซึ่งยังไม่มี การจดบันทึกให้เห็นถึงชนิดและปริมาณของเสียชีวภาพ และ ของเสียสารเคมีที่เกิดขึ้นแน่ชัดในแต่ละปี จากระยะเวลาที่ ศูนย์ฯ เปิดดำเนินการจนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2555) ศูนย์ฯ ยังไม่มี การศึกษาถึงสถานการณ์และแนวทางจัดการของเสียชีวภาพ และของเสียสารเคมีที่ถูกต้องและเหมาะสม งานวิจัยนี้จึงมุ่ง ศึกษาสภาพปัจจุบันการจัดการของเสียชีวภาพ และของเสีย

สารเคมี เพื่อหาแนวทางที่ถูกต้อง และเหมาะสมสำหรับการ จัดการของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมีในห้องปฏิบัติการ วิจัยวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์

## 2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ดำเนินการใน ช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555

### 2.1 ประชากรศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรศึกษาคือผู้ที่ทำงาน ณ ห้องปฏิบัติการ ของคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งอยู่ ภายใต้อำนวยการวินิจฉัยทางการแพทย์ จำนวน 3 ห้อง ปฏิบัติการ ประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ห้อง ปฏิบัติการโภชนศาสตร์สัตว์ และห้องปฏิบัติการพยาธิวิทยา และอยู่ภายใต้อำนวยการเฝ้าระวังและติดตามโรคจากสัตว์ป่า สัตว์ต่างถิ่น และสัตว์อพยพ จำนวน 4 ห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการอนุชีววิทยา ห้องปฏิบัติการ สัตว์ทดลอง ห้องปฏิบัติการชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยา และห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยาและเพาะเลี้ยงเซลล์ โดยแบ่ง ประชากรออกเป็น 3 กลุ่มหลักๆ ได้แก่ ผู้บริหาร จำนวน 3 คน เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ จำนวน 23 คน และ พนักงานจัดเก็บของเสีย จำนวน 5 คน รวมประชากรศึกษา ทั้งสิ้นจำนวน 31 คน (ตารางที่ 1) เนื่องจากประชากรมีจำนวน ไม่มาก ผู้วิจัยจึงศึกษาข้อมูลจากประชากรทั้งหมด

**ตารางที่ 1** จำนวนประชากรในการศึกษา แบ่งตามศูนย์และห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการ	ตำแหน่งงาน	จำนวน (คน)
ผู้บริหารระดับสูง	คณบดีฯ	1
ศูนย์ตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์	หัวหน้าห้องปฏิบัติการ	1
1. ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	สัตวแพทย์/นักวิทยาศาสตร์	2
2. ห้องปฏิบัติการโภชนศาสตร์สัตว์	สัตวแพทย์/นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์	3
3. ห้องปฏิบัติการพยาธิวิทยา	สัตวแพทย์/นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์	4
	พนักงานทั่วไป	3
ศูนย์เฝ้าระวังและติดตามโรคจากสัตว์ป่า สัตว์ต่างถิ่น และสัตว์อพยพ	หัวหน้าห้องปฏิบัติการ	1
1. ห้องปฏิบัติการอนุชีววิทยา	สัตวแพทย์/นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์	4
2. ห้องปฏิบัติการสัตว์ทดลอง	สัตวแพทย์/นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์	3
3. ห้องปฏิบัติการชีวะมิวิทยาและ ภูมิคุ้มกันวิทยา	สัตวแพทย์/นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์	4
4. ห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยาและ เพาะเลี้ยงเซลล์	สัตวแพทย์/นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์	3
	พนักงานทั่วไป	2
<b>ประชากรรวม (คน)</b>		<b>31</b>

**2.2 เครื่องมือการวิจัย**

เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย แบบสอบถาม สัมภาษณ์ แบบสำรวจ และแบบสังเกต โดยใช้แบบสัมภาษณ์ จำนวน 2 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 สำหรับเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ และชุดที่ 2 สำหรับสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหาร แบบสำรวจสำหรับจับบันทึกประเภท และปริมาณของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมี และแบบสังเกตสำหรับบันทึกการสังเกตการจัดการของเสียชีวภาพ และของเสียสารเคมี ในแต่ละห้องปฏิบัติการ มีการตรวจสอบความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญ และได้ทำ Pre-test กับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ ก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลในกลุ่มประชากรศึกษา

**2.3 ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล**

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินการหลังจากได้รับการอนุมัติด้านจริยธรรมการวิจัยในคน รหัสโครงการ เลขที่ 045/2555 โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย

ในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

- 1) เข้าพบหัวหน้าห้องปฏิบัติการเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ ขออนุญาตเข้าศึกษา กลุ่มตัวอย่างลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ
- 2) สัมภาษณ์เชิงลึก ผู้บริหาร ได้แก่ คณบดีฯ และหัวหน้าห้องปฏิบัติการ เข้าทำการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ในแต่ละห้องปฏิบัติการ โดยขอใช้เวลาสัมภาษณ์ช่วงเวลาราชการ 12.00 - 13.00 น. และหลังเลิกงานช่วงเวลา 16.00 - 18.00 น.
- 3) ดำเนินการสำรวจ บันทึกข้อมูลปริมาณและประเภทของเสียชีวภาพ และของเสียสารเคมี ร่วมกับเจ้าหน้าที่ในแต่ละห้องปฏิบัติการ ใช้เวลาในการสำรวจต่อเนื่อง 30 วันทำการ
- 4) เข้าสังเกตการจัดการของเสียชีวภาพ และของเสียสารเคมีของเจ้าหน้าที่ด้วยวิธีการสังเกตแบบมี

ส่วนร่วม เป็นระยะเวลา 5 วัน คือ วันจันทร์ - ศุกร์ แบ่งเป็น 2 ช่วงๆ ละ 4 ชั่วโมง คือระหว่างเวลา 09.00 - 12.00 น. และ 13.00 - 17.00 น.

5) วิเคราะห์ข้อมูล ร่วมกับหลักวิชาการในการจัดการของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ ดำเนินการจัดทำร่างแนวทางการจัดการ และนำเสนอต่อหัวหน้าห้องปฏิบัติการ และจัดหารีอกกลุ่มย่อยเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นและร่วมพิจารณาความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา

6) สรุปประเด็นปัญหา และจัดทำแนวทางการจัดการของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมีที่เหมาะสมร่วมกับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการ

7) ติดตามการดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางการจัดการของเสียชีวภาพ และของเสียสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

#### 2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติพรรณนา และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยวิธีการจำแนกเป็นความเรียง

### 3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### 3.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศหญิง ร้อยละ 70.00 อายุเฉลี่ยอยู่ในช่วง 31 - 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 53.33 มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 43.33 มีระยะเวลาทำงานในตำแหน่งงานปัจจุบันน้อยกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 66.67

#### 3.2 ประเภทและปริมาณของเสียในห้องปฏิบัติการ วิทยาลัยวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์

##### 1) ของเสียชีวภาพ

จากพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 7 ห้องปฏิบัติการ พบว่าห้องปฏิบัติการที่ก่อให้เกิดของเสียชีวภาพ มีจำนวน 6 ห้อง ของเสียชีวภาพที่เกิดขึ้นมีปริมาณรวมทั้งสิ้น 205.50 กิโลกรัม/เดือน หรือเท่ากับ 6.85 กิโลกรัม/วัน โดยพบปริมาณของเสียชีวภาพมากที่สุดที่ห้องปฏิบัติการพยาธิวิทยา คิดเป็นร้อยละ 24.82 ซึ่งเป็นประเภทซากชิ้นส่วนตัวอย่างสัตว์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54.01 (ตารางที่ 2 และภาพที่ 1) ซึ่งแตกต่างกับผลการศึกษาของรัจพันธ์ พัฒนรังสรรค์ (2551) ในคลินิกทางสัตวแพทย์ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ที่พบของเสียประเภทของมีคมมากที่สุด

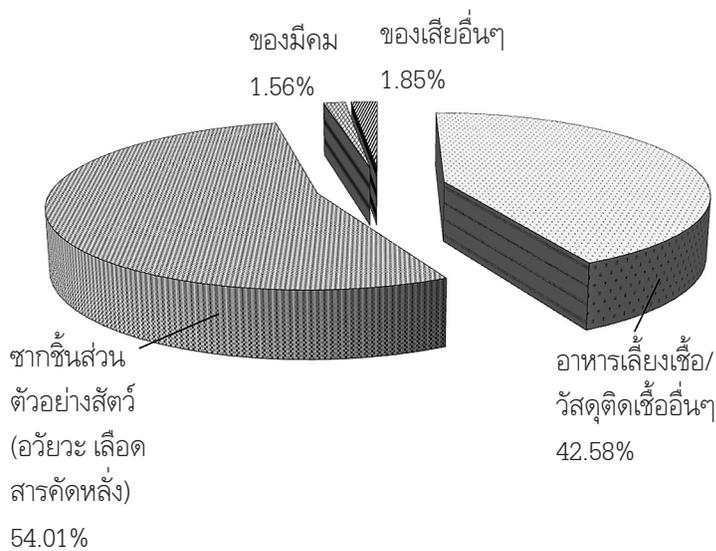
#### ตารางที่ 2 ประเภทของเสียชีวภาพ และปริมาณของเสียที่พบจำแนกตามห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการ	ประเภทของเสียชีวภาพ (กิโลกรัม/เดือน)				รวม (กิโลกรัม/เดือน)
	อาหารเลี้ยงเชื้อ/วัสดุติดเชื้ออื่นๆ	ซากชิ้นส่วนตัวอย่างสัตว์ (อวัยวะ เลือด สารคัดหลั่ง)	ของมีคม	ของเสียอื่นๆ	
ศูนย์ตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์					
1. จุลชีววิทยา	30.50	15.00	2.00	0.50	48.00
2. โภชนศาสตร์สัตว์	-	-	-	-	0.00
3. พยาธิวิทยา	-	50.00	0.50	0.50	51.00
ศูนย์เฝ้าระวังและติดตามโรคจากสัตว์ป่า สัตว์ต่างถิ่น และสัตว์อพยพ					
4. ชีววิทยา	28.50	20.50	-	-	49.00
5. ไวรัสวิทยา	5.00	1.00	0.20	0.50	6.70



## ตารางที่ 2 (ต่อ)

ห้องปฏิบัติการ	ประเภทของเสียชีวภาพ (กิโลกรัม/เดือน)				รวม (กิโลกรัม/ เดือน)
	อาหารเลี้ยงเชื้อ/ วัสดุติดเชื้อ อื่นๆ	ซากชิ้นส่วนตัวอย่าง สัตว์ (อวัยวะ เลือด สารคัดหลั่ง)	ของมีคม	ของเสีย อื่นๆ	
6. อนุชีวิวิทยา	8.50	4.50	-	0.80	13.80
7. สัตว์ทดลอง	15.00	20.00	0.50	1.50	37.00
<b>รวม</b>	<b>87.50</b>	<b>111.00</b>	<b>3.20</b>	<b>3.80</b>	<b>205.50</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>42.58</b>	<b>54.01</b>	<b>1.56</b>	<b>1.85</b>	<b>100.00</b>



ภาพที่ 1 ประเภทของเสียชีวภาพที่พบในห้องปฏิบัติการ

## 2) ของเสียสารเคมี

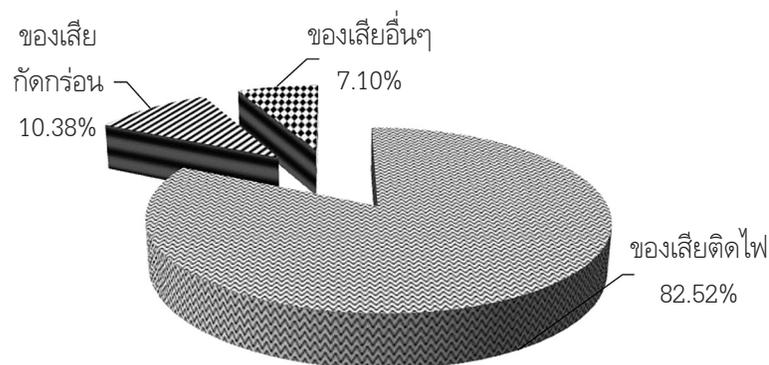
จากพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 7 ห้องปฏิบัติการพบว่า ห้องปฏิบัติการที่ก่อให้เกิดของเสียสารเคมี มีจำนวน 5 ห้อง ของเสียสารเคมีเกิดขึ้นมีปริมาณรวมทั้งสิ้น 322.60 กิโลกรัม/

เดือน หรือเท่ากับ 10.75 กิโลกรัม/วัน โดยพบปริมาณของเสีย สารเคมีมากที่สุดที่ห้องปฏิบัติการโภชนศาสตร์สัตว์ คิดเป็น ร้อยละ 82.92 ซึ่งเป็นประเภทของเสียติดไฟมากที่สุด คิดเป็น ร้อยละ 82.52 (ตารางที่ 3 และภาพที่ 2)

### ตารางที่ 3 ประเภทของเสียสารเคมี และปริมาณของเสียที่พบจำแนกตามห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการ	ประเภทของเสียสารเคมี (กิโลกรัม/เดือน)					รวม (กิโลกรัม/ เดือน)
	ของเสีย ติดไฟ	ของเสีย กัดกร่อน	ของเสียของไว ต่อปฏิกิริยาเคมี	ของเสีย เป็นพิษ	ของเสีย อื่นๆ	
ศูนย์ตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์						
1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2.50	-	-	-	-	2.50
2. โภชนศาสตร์สัตว์	231.00	33.50	-	-	3.00	267.50
3. พยาธิวิทยา	32.40	-	-	-	0.50	32.90
ศูนย์เฝ้าระวังและติดตามโรคจากสัตว์ป่า สัตว์ต่างถิ่น และสัตว์อพยพ						
4. ชีววิทยาฯ	-	-	-	-	-	0.00
5. ไวรัสวิทยาฯ	0.30	-	-	-	10.00	10.30
6. อนุชีววิทยา	-	-	-	-	9.40	9.40
7. สัตว์ทดลอง	-	-	-	-	-	0.00
<b>รวม</b>	<b>266.20</b>	<b>33.50</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>22.90</b>	<b>322.60</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>82.52</b>	<b>10.38</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>7.10</b>	<b>100.00</b>

หมายเหตุ: ตารางที่ 2 และ 3 นำหนักของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมีไม่รวมภาชนะ และของเหลว 1 ลิตร เทียบเท่า 1 กิโลกรัม



ภาพที่ 2 ปริมาณของเสียสารเคมีที่พบในห้องปฏิบัติการ

### 3.3 สภาพการจัดการของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์

สภาพปัจจุบันการจัดการของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมีในห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์ สามารถสรุปตามประเด็นหลักๆ 4 ด้าน

ประกอบด้วย การเก็บรวบรวม การเคลื่อนย้าย การบำบัด และการกำจัด ได้ดังนี้

1) การเก็บรวบรวม พบว่า ไม่มีเครื่องหมายและคำเตือนที่คงทน ไม่มีตู้แช่เย็นโดยเฉพาะสำหรับของเสียที่ปนเปื้อนระหว่างรอการนำไปกำจัดในทุกห้องปฏิบัติการ



วัสดุมีคมไม่มีภาชนะจัดเก็บที่ทนทานต่อการเจาะทะลุ ทิ่มแทง ไม่มีเจ้าหน้าที่ทำการจัดบันทึกประเภทและปริมาณของเสีย เจ้าหน้าที่สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลไม่สม่ำเสมอ

2) การเคลื่อนย้าย พบว่า ไม่มีการจัดให้มีภาชนะรองรับ 2 ชั้น (Secondary container) ไม่มีเจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบปริมาณ ไม่มีอุปกรณ์สำหรับจัดการกรณีของเสียหกรั่วไหล และอุปกรณ์รองรับระหว่างเคลื่อนย้ายออกจากห้องปฏิบัติการ และเจ้าหน้าที่สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลไม่สม่ำเสมอขณะปฏิบัติงาน

3) การบำบัด พบว่า มีการบำบัดด้วยวิธีหนึ่งฆ่าเชื้อก่อนทิ้งสู่ภายนอก ก่อนส่งไปกำจัดสำหรับของเสียชีวภาพ ในส่วนของของเสียสารเคมีที่สามารถทิ้งลงท่อน้ำทิ้งได้ ระหว่างเทของเสียสารเคมีที่จะเปิดน้ำตามในปริมาณมาก ก่อนปล่อยออกสู่ภายนอกห้องปฏิบัติการ ส่วนที่ไม่สามารถทิ้งลงท่อน้ำทิ้งได้ จะเก็บในถังบรรจุของเสียสารเคมีเพื่อรอส่งกำจัด

4) การกำจัด พบว่า คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีเตาเผาของเสียชีวภาพ ซึ่งมีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบเพียงท่านเดียว และจะต้องปฏิบัติงานในวันหยุดเสาร์ - อาทิตย์เท่านั้น ซึ่งเจ้าหน้าที่ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ไม่มีการจัดบันทึกน้ำหนักของเสียชีวภาพก่อนกำจัด ไม่มีการตรวจเช็คอุณหภูมิขณะเตาเผา การล้างทำความสะอาดเห็นไม่มีการใช้น้ำฆ่าเชื้อโรค สำหรับของเสียสารเคมีที่เก็บในถังบรรจุเพื่อรอส่งกำจัดพบว่า ไม่มีหน่วยงานภายนอกที่มีใบอนุญาตให้ดำเนินการเข้ามารับไปบำบัดและกำจัด

### 3.4 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการของเสียชีวภาพ และของเสียสารเคมีในห้องปฏิบัติการการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์

การศึกษาประเด็นข้อคิดเห็นเกี่ยวกับ นโยบายงบประมาณ ปัญหา และอุปสรรค แนวทางและเป้าหมายพบว่า ผู้บริหารให้ความสำคัญในเรื่องของการบริหารจัดการของเสีย สนับสนุนงบประมาณในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทำงาน และเพื่อความปลอดภัย การพัฒนาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ สำหรับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการได้ให้ความคิดเห็นเห็นว่า ผู้บริหารควรกำหนดนโยบาย มาตรการ กฎระเบียบ ข้อบังคับ เพื่อบังคับ

ใช้ในแนวทางเดียวกัน เสนอให้มีการแลกเปลี่ยนและแบ่งปันสารเคมีระหว่างห้องปฏิบัติการ ควรจัดอบรมหลักสูตรการจัดการของเสีย และกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบด้านการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ สอดคล้องกับการศึกษาของวาทีณี แจ่มใส และปิยนันท์ ปักกุนัน (2551) ชัยยศ เอกณัฐพจน์ (2552) และโสภณ รังสีบุตร (2553) ที่พบว่า ปัญหาการจัดการของเสียอันตราย คือ ไม่มีการวางนโยบาย และแผนการจัดการของเสียที่ชัดเจน ไม่มีการฝึกอบรมบุคลากรที่ทั่วถึง และไม่มีการติดตามประเมินผลกำกับดูแล และรายงานผลข้อมูลการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ

## 4. สรุปผล

4.1 ห้องปฏิบัติการภายใต้ศูนย์ตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ และศูนย์เฝ้าระวังและติดตามโรคจากสัตว์ป่า สัตว์ต่างถิ่น และสัตว์อพยพ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีปริมาณการเกิดของเสียชีวภาพ 205.5 กิโลกรัม/เดือน และมีปริมาณการเกิดของเสียสารเคมี 322.6 กิโลกรัม/เดือน โดยประเภทที่พบมากที่สุดจากของเสียชีวภาพคือซากชิ้นส่วนตัวอย่างจากสัตว์ (ร้อยละ 54.01) และประเภทที่พบมากที่สุดจากของเสียสารเคมีคือ ของเสียติดไฟ (ร้อยละ 82.52)

4.2 แนวทางการจัดการของเสียชีวภาพ และของเสียสารเคมีที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่ การมีนโยบายที่ชัดเจน และมีการสื่อสารที่ทั่วถึง จัดทำคู่มือหรือระเบียบการปฏิบัติงานเรื่องการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน สนับสนุนงบประมาณในการสร้างห้องเก็บรวบรวมสารเคมีส่วนกลางให้เพียงพอต่อปริมาณของเสียสารเคมีที่เกิดขึ้น จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวม และการเคลื่อนย้ายของเสีย จัดหาสถานที่ส่งกำจัดของเสียสารเคมีที่ไม่สามารถบำบัดและกำจัดเองได้ และสนับสนุนส่งเสริมให้เจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีส่วนร่วมในการจัดการของเสียชีวภาพและของเสียสารเคมี

## 5. ข้อเสนอแนะ

แนวทางในการจัดการของเสียชีวภาพ และของเสียสารเคมีในห้องปฏิบัติการการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางสัตวแพทย์

คณะสัตวแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดลจะมีประสิทธิภาพมากที่สุดต้องเริ่มตั้งแต่แหล่งกำเนิดไปจนถึงการกำจัด การมีนโยบายที่ชัดเจน และมีการสื่อสารที่ทั่วถึง จัดทำคู่มือหรือระเบียบการปฏิบัติงานเรื่องการจัดการของเสียในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สพ.ญ. วันทนีย์ รัตนศักดิ์ ช่วยเหลือด้านสถานที่วิจัยและเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการศูนย์ตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ และศูนย์เฝ้าระวังและติดตามโรคจากสัตว์ป่า สัตว์ต่างถิ่น และสัตว์อพยพทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2548). *แนวทางการจัดการของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด มีเดีย เพรส.
- กระทรวงสาธารณสุข. (2554). *แผนยุทธศาสตร์การจัดการสารเคมีแห่งชาติฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2555 - พ.ศ. 2564)*. คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาวิทยาศาสตร์ การจัดการสารเคมี. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2555. จาก <http://www.chemtrack.org/document-law.asp>
- กิตติ์สิริ แก้วพิพัฒน์. (2551). *เรียนรู้การจัดการของเสียในต่างประเทศเพื่อพัฒนาทิศทางการจัดการของไทย*. บทความนำเสนอในเวทีสาธารณะครั้งที่ 1 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) วันที่ 4 สิงหาคม 2551. สืบค้นเมื่อวันที่ 4 มกราคม 2555. จาก <http://www.chemtrack.org/>
- คณะกรรมการเทคนิคด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ. (2552). *แนวทางการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่หรือพันธุวิศวกรรม*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: บริษัท พี. เอ. ลีฟวิง จำกัด.

- ชัยยศ เอกนัฐพจน์. (2552). *การจัดการขยะติดเชื้อที่เหมาะสมสำหรับหน่วยบริการปฐมภูมิ กรณีศึกษา: อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, สาขานามัยสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย.
- รัฐพันธ์ พัฒนรังสรรค์. (2551). *การจัดการขยะของแข็งอันตรายจากคลินิกสัตวแพทย์ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล, สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม.
- วรพจน์ กนกกันตพงษ์. (2550). *การจัดการของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการ*. วารสาร มจร. วิชาการ. 11(21), 95-102.
- วาทีณี แจ่มใส และปิยนันท์ ปักกุนนัณ. (2551). *การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการจัดการมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลบ้านไผ่*. ขอนแก่น: ศูนย์อนามัยที่ 6.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข. (2548). *ระเบียบปฏิบัติเพื่อความถูกต้องและปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ*. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, กระทรวงสาธารณสุข.
- สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย. (2548). *แนวทางการจัดการของเสียอันตรายจากห้องปฏิบัติการ*. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: หจก.มีเดีย เพรส.
- โสภณ รังสีบุตร. (2553). *สถานการณ์การจัดการมูลฝอยติดเชื้อในศูนย์สุขภาพชุมชน อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี*. การค้นคว้าอิสระสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, สาขาการจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย.
- Gupta, S. and Boojh, R. (2006). *Report: biomedical waste management practices at Balrampur Hospital, Lucknow, India*. Waste Manag Res. 24(6): 584-91.



# รายงานผู้ป่วยโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง ในคนงานโรงงานผลิตลูกบอลแห่งหนึ่ง

A Case Series of Chronic Venous Insufficiency in a Ball Factory

ยุทธนา ยานะ

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จรัสพงษ์ พรหมวิทักษ์

โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา สภาวิชาชีพ

## 1. บทนำ

โรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง (chronic venous insufficiency) เป็นภาวะที่พบได้บ่อยโดยเฉพาะในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา (Sudol-Szopinska et al, 2011) จากการศึกษาในยุโรปพบความชุกของโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังร้อยละ 33 ในกลุ่มประชากรทั้งหมด ร้อยละ 35 ในกลุ่มคนทำงาน และร้อยละ 50 ในกลุ่มคนเกษียณอายุ (Sudol-Szopinska et al, 2011) โดยความชุกในแต่ละเพศมีความหลากหลายในแต่ละการศึกษา ความชุกในเพศหญิงอยู่ในช่วงน้อยกว่าร้อยละ 1 - ร้อยละ 40 และความชุกในเพศชายอยู่ในช่วงน้อยกว่าร้อยละ 1 - ร้อยละ 17 (Beebe-Dimmer et al, 2005) อาการและอาการแสดงของโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังมีหลายระดับขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค โดยเรียงลำดับจากความรุนแรงน้อยไปมาก ได้แก่ ปวดขา (leg discomfort) เส้นเลือดขอด (varicose veins) ขาบวม (swelling) สีผิวหนังเข้มขึ้น (hyperpigmentation) ผิวหนังอักเสบ (stasis dermatitis) การอักเสบ

ติดเชื้อเรื้อรังของผิวหนัง (chronic cellulitis) ภาวะผิวหนังขาดเลือด (cutaneous infarction; atrophic blanche) แผลที่ผิวหนังเรื้อรัง (venous ulcer) (Kanerva et al, 2000; Rustemeyer et al, 2012)

พยาธิวิทยาการเกิดโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังเกิดจากการไหลย้อนกลับของกระแสเลือดในหลอดเลือดดำ (venous reflux) ซึ่งมีสาเหตุมาจากความอ่อนแอของผนังหลอดเลือดดำและกล้ามเนื้ออ่อนแอจากการนั่งหรือยืนเป็นเวลานาน การอุดตันของหลอดเลือดดำหรือความผิดปกติของลิ้นหลอดเลือดดำ นอกจากนี้อาจเกิดผ่านกลไกการมีความดันโลหิตในหลอดเลือดดำสูงทำให้เกิดการโป่งพองของหลอดเลือดดำและมีการรั่วของโปรตีนจากในหลอดเลือดดำสู่เนื้อเยื่อข้างเคียง ร่วมกับกลไกการอักเสบของร่างกาย ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระดับเซลล์ของเนื้อเยื่อรอบๆ หลอดเลือดดำซึ่งนำไปสู่ความผิดปกติทางผิวหนังที่พบเป็นอาการและอาการแสดงของโรคนี้ (Rustemeyer et al, 2012)

ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง ได้แก่ ประวัติโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังในครอบครัว อายุ เพศหญิง ภาวะอ้วน การตั้งครรภ์ ภาวะหลอดเลือดอักเสบ การมีอุบัติเหตุบริเวณขา การทำงานที่ต้องยืนหรือนั่งเป็นเวลานาน (Kanerva et al, 2000; Rustemeyer et al, 2012; Bass, 2007; Jawien, 2003; Shai, 2007)

รายงานฉบับนี้เป็นรายงานกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังที่พบในโรงงานผลิตลูกบอลแห่งหนึ่ง โดยพบผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง 3 ราย ซึ่งมีอาการของผิวหนังอักเสบ (stasis dermatitis) การอักเสบติดเชื้อเรื้อรังของผิวหนัง (chronic cellulitis) ภาวะผิวหนังขาดเลือด (cutaneous infarction หรือ atrophic blanche) แผลผิวหนังเรื้อรัง (venous ulcer) และมีผู้ป่วยที่มีอาการเพียงเล็กน้อยจำนวน 14 ราย ซึ่งเป็นจำนวนค่อนข้างมาก และยังไม่มีการรายงานผู้ป่วยในโรงงานลักษณะนี้มาก่อนในประเทศไทยโดยคาดว่าสาเหตุน่าจะมาจากลักษณะงานที่ต้องยืนหรือนั่งเป็นเวลานาน เพื่อที่จะนำไปสู่การหาแนวทางส่งเสริมสุขภาพ ป้องกัน และรักษาโรค ตลอดจนฟื้นฟูสมรรถภาพพนักงานต่อไป

## 2. ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

โรงงานแห่งนี้เป็นโรงงานผลิตลูกบอลยาง มีพนักงานรวมทุกแผนก 696 คน เพศหญิงมากกว่าเพศชาย (สัดส่วนร้อยละ 85 ต่อ 15 ตามลำดับ) มีพนักงานที่อยู่ในสายการผลิต 543 คน เวลาทำงานปกติ ตั้งแต่ 07.30 - 17.30 น. (พัก 12.00 - 13.00 น.) และเวลางานล่วงเวลา 17.00 - 18.30 น. โดยทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ อายุการทำงานเฉลี่ยของพนักงานในสายการผลิต 15 - 20 ปี ประเภทงานหลัก ได้แก่ การขึ้นรูปลูกบอล การตัดหนัง (หนังแท้ หนังเทียม) ให้เป็นรูปทรงต่างๆ การติดหนังหุ้มลูกบอล การตรวจสอบชิ้นงาน การขนส่งและบรรจุภัณฑ์ โดยเดิมพนักงานจะทำงานโดยการนั่ง แต่ในช่วง 4 - 5 ปีที่ผ่านมาได้มีการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานจากการทำงานเป็นการยืนทำงาน

## 3. รายงานผู้ป่วย

ในรายงานฉบับนี้จะนำเสนอรายละเอียดเฉพาะผู้ป่วยโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง (chronic venous insufficiency) ที่มีอาการรุนแรง 3 ราย ดังนี้

### ผู้ป่วยรายที่ 1

ผู้ป่วยหญิงไทยโสด อายุ 46 ปี ปฏิเสธประวัติโรคประจำตัว ไม่เคยประสบอุบัติเหตุบริเวณขามาก่อน ปฏิเสธประวัติโรคหลอดเลือดดำอุดตันในครอบครัว ค่าดัชนีมวลกาย 23.43 กก./ม.<sup>2</sup> ไม่ได้รับประทานยาคุมกำเนิด

ผู้ป่วยรายนี้ทำงานอยู่ในแผนกตรวจงานการผลิตลูกบอลหนัง โดยลักษณะงานเป็นการนั่งตรวจงานอยู่ที่โต๊ะทำงาน ไม่ได้มีการเดินหรือเคลื่อนไหวไปตำแหน่งอื่นๆ ผู้ป่วยมีอายุงานกับโรงงานนี้ 23 ปี โดยเคยทำงานทั้งแผนกขึ้นรูปลูกบอล ติดหนังหุ้มลูกบอล โดยเวลานั้นระบบงานยังเป็นการนั่งทำงานอยู่ ผู้ป่วยย้ายมาทำงานตำแหน่งปัจจุบันได้ประมาณ 10 ปี ช่วง 5 - 6 ปีก่อน เริ่มมีอาการปวดขาเวลา นั่งทำงานนานๆ หลังจากนั้นเริ่มสังเกตเห็นเส้นเลือดขดที่บริเวณหลังเข่าและข้อเท้าทั้งด้านในและด้านนอก ร่วมกับมีอาการชาวมเป็นๆ หายๆ ช่วง 3 ปีที่ผ่านมาเริ่มมีผิวหนังแตก คัน บริเวณขาทั้งสองข้าง เกาแล้วเป็นรอยแดงเป็นแผลตกสะเก็ด เป็นๆ หายๆ ไม่ค่อยมีอาการปวดร่วมด้วย ไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาล แพทย์ได้ตรวจเพิ่มเติมและวินิจฉัยว่าอาการเข้าได้กับภาวะหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง ได้รับการผ่าตัด ทำเลเซอร์ ยาละลายลิ่มเลือด และถุงน่องแบบรัด (compression stockings) ปัจจุบันยังมีแผลเรื้อรังเป็นๆ หายๆ อยู่ จากการตรวจร่างกายล่าสุดพบลักษณะของภาวะผิวหนังขาดเลือดและแผลที่ผิวหนังเรื้อรัง (atrophic blanche and chronic venous ulcer) ผิวแห้งแตกลอก เป็นสะเก็ดหลายบริเวณ ประกอบกับผิวหนังมีสีเข้มขึ้นหรือจางลง (hyper-hypo pigmented area) โดยไม่พบลักษณะการอักเสบฉับพลันร่วมด้วย



ภาพที่ 1 ขาและเท้าของผู้ป่วยรายที่ 1



### ผู้ป่วยรายที่ 2

ผู้ป่วยหญิงไทยคู่ อายุ 45 ปี ปฏิเสธประวัติโรคประจำตัว ไม่เคยประสบอุบัติเหตุบริเวณขามาก่อน ปฏิเสธประวัติโรคหลอดเลือดดำอุดตันในครอบครัว ค่าดัชนีมวลกาย 24.60 กก./ม.<sup>2</sup> รับประทานยาคุมกำเนิด

ผู้ป่วยรายนี้ทำงานอยู่ในแผนกติดหนังหุ้มลูกบอล (หนังเทียม) โดยลักษณะงานเป็นการจีดกาวบริเวณขอบของลูกบอล เพื่อส่งต่อให้คนต่อไปนำชิ้นส่วนหนังมาติดหุ้ม โดยเป็นสายการผลิตที่ต้องยืนเกือบตลอดเวลา ไม่ค่อยได้ขยับย้ายไปยังตำแหน่งอื่น พื้นที่ยืนเป็นพื้นปูนแข็ง ไม่มีบริเวณรองรับเพื่อดูดซับแรงที่กระทำต่อเท้า ผู้ป่วยมีอายุงานกับโรงงานนี้ 6 ปี (ก่อนหน้านี้อำนาจงานโรงงานผลิตสายไฟรถยนต์ ลักษณะงานเป็นงานนั่ง) ทำงานแผนกนี้มาโดยตลอด ช่วง 2 ปีก่อนเริ่มมีเส้นเลือดขดและจำแดงและน้ำตาลบริเวณขาสองข้าง มีอาการปวดร่วมด้วยเล็กน้อย จากการตรวจร่างกายล่าสุดพบลักษณะของเส้นเลือดขด ผิวหนังมีสีเข้มขึ้นและแดงหลายแห่ง โดยพบเด่นบริเวณด้านในของตาคุ่มทั้งสองข้าง

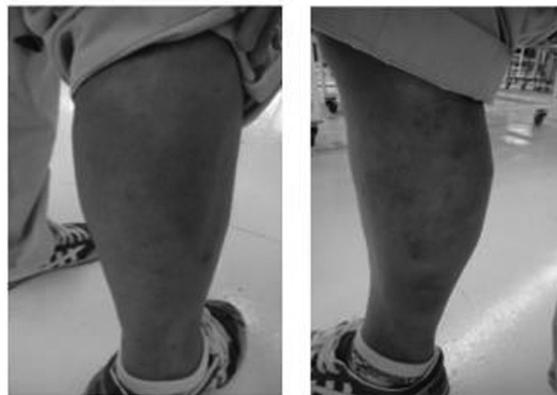


ภาพที่ 2 ขาและเท้าของผู้ป่วยรายที่ 2

### ผู้ป่วยรายที่ 3

ผู้ป่วยหญิงไทยโสด อายุ 38 ปี ปฏิเสธประวัติโรคประจำตัว ไม่เคยประสบอุบัติเหตุบริเวณขามาก่อน ปฏิเสธประวัติโรคหลอดเลือดดำอุดตันในครอบครัว ค่าดัชนีมวลกาย 25.39 กก./ม.<sup>2</sup> ไม่รับประทานยาคุมกำเนิด

ผู้ป่วยรายนี้ทำงานอยู่ในแผนกติดหนังหุ้มลูกบอล (หนังแท้) โดยลักษณะงานเป็นการตัดชิ้นส่วนหนังให้เป็นรูปต่างๆ เพื่อนำมาใช้ติดลงบนผิวลูกบอล ใช้เครื่องมือในการตัด โดยอยู่ในสายการผลิตที่ต้องยืนเกือบตลอดเวลา ไม่ค่อยได้ขยับย้ายไปยังตำแหน่งอื่น พื้นที่ยืนเป็นพื้นปูนแข็ง ไม่มีบริเวณรองรับเพื่อดูดซับแรงที่กระทำต่อเท้า ผู้ป่วยมีอายุงานกับโรงงานนี้ 6 ปี (ก่อนหน้านี้อำนาจงานโรงงานผลิตสายไฟรถยนต์ ลักษณะงานเป็นงานนั่ง) ทำงานแผนกนี้มาโดยตลอด ช่วง 2 ปีก่อนเริ่มมีเส้นเลือดขดและจำแดงและน้ำตาลบริเวณขาสองข้าง มีอาการปวดร่วมด้วยเล็กน้อย จากการตรวจร่างกายล่าสุดพบลักษณะของเส้นเลือดขด ผิวหนังมีสีเข้มขึ้นและแดงหลายแห่ง โดยพบเด่นบริเวณ



ภาพที่ 3 รอยโรคที่ขาของผู้ป่วยรายที่ 3

#### 4. บทวิจารณ์

โรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง (chronic venous insufficiency) เป็นภาวะที่พบได้บ่อยโดยเฉพาะในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา โดยพบในกลุ่มอายุ เพศ ในอัตราส่วนที่แตกต่างกันไปแล้วแต่การศึกษา และมีความรุนแรงของอาการและอาการแสดงที่แตกต่างกันไป (Sudol-Szopinska et al, 2011; Beebe-Dimmer et al, 2005) จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ปัจจัยที่เสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง ได้แก่ ประวัติโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังในครอบครัว อายุ เพศหญิง ภาวะอ้วน การตั้งครรภ์ ภาวะหลอดเลือดอักเสบ การมีอุบัติเหตุบริเวณขา การทำงานที่ต้องยืนหรือหนึ่งเป็นเวลานาน (Kanerva et al, 2000;

Rustemeyer et al, 2012; Bass, 2007; Jawien, 2003; Shai, 2007)

จากการเดินสำรวจโรงงานผลิตลูกบอลแห่งนี้พบว่า มีผู้ป่วยที่มีอาการเข้าได้กับโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง 17 ราย โดยในจำนวนนี้มี 3 ราย ที่มีอาการรุนแรง ซึ่งมีอาการผิวหนังอักเสบ (stasis dermatitis) การอักเสบติดเชื้อเรื้อรังของผิวหนัง (chronic cellulitis) ภาวะผิวหนังขาดเลือด (cutaneous infarction; atrophic blanche) แผลผิวหนังเรื้อรัง (venous ulcer) และมีกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการเพียงเล็กน้อยอีก 14 ราย โดยจำนวนผู้ป่วยแยกตามอาการและอาการแสดง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อาการและอาการแสดงที่พบจากการตรวจร่างกายผู้ป่วย

อาการและอาการแสดง	จำนวนผู้ป่วย (คน)
ภาวะผิวหนังขาดเลือดและแผลผิวหนังเรื้อรัง (atrophic blanche, chronic venous ulcer)	2
ภาวะผิวหนังอักเสบ (static dermatitis)	2
สีผิวหนังเข้มขึ้น (hyper-pigmentation)	2
ขาบวม เส้นเลือดขอด (swelling, varicose vein)	7
ปวดขา (leg discomfort)	5
<b>รวม</b>	<b>17</b>

หมายเหตุ การจำแนกกลุ่ม ใช้อาการและอาการแสดงที่เด่นชัดและรุนแรงที่สุดของผู้ป่วย

เมื่อพิจารณารายแผนกที่พบผู้ป่วย (ตารางที่ 2) แล้วพบว่าแผนกติดหม้อลูกบอลเป็นแผนกที่มีจำนวนผู้ป่วยมากที่สุด ซึ่งเมื่อพิจารณาจากลักษณะของงานในสายการผลิตดังกล่าว จะพบว่าเป็นลักษณะงานที่ต้องยืนอยู่กับที่เป็นเวลานาน ไม่มีการขยับเคลื่อนย้ายตำแหน่งที่ทำงานเลย การทำงานที่ต้องยืนเป็นเวลานานเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง ซึ่งต่างจากแผนกขึ้นรูปลูกบอลที่พนักงานมีการขยับเปลี่ยนตำแหน่งบ้างในเวลาทำงาน ถึงแม้ว่าจะต้องยืนทำงานนานเช่นเดียวกัน แต่กลับไม่พบผู้มีอาการของโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง

ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักเริ่มมีอาการในช่วง 4 - 5 ปีที่ผ่านมาซึ่งเป็นช่วงใกล้ๆกับการที่โรงงานเปลี่ยนระบบการผลิตในสายการผลิตจากการนั่งเป็นการยืน ดังนั้นอาจตั้งเป็นข้อสังเกตได้ว่า อาจมีความสัมพันธ์กันระหว่างการยืนทำงานเป็นเวลานานกับการเกิดโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง คือการที่พนักงานต้องยืนในระหว่างการทำงานมากขึ้นสัมพันธ์กับการเกิดอาการของโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีการศึกษาไว้ว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง (ประวัติโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังในครอบครัว



อายุ เพศหญิง ภาวะอ้วน การตั้งครรภ์ ภาวะหลอดเลือด อักเสบ การมีอุบัติเหตุบริเวณขา (Kanerva et al, 2000; Rustemeyer et al, 2012; Bass, 2007; Jawien, 2003; Shai, 2007) พบว่าผู้ป่วยทุกคนที่พบเป็นเพศหญิง ส่วนใหญ่

อายุมากกว่า 35 ปี มีภาวะค่าดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์มาตรฐาน (23 กก./ม.<sup>2</sup>) แต่ไม่พบว่ามีประวัติโรคหลอดเลือดดำบกพร่อง เรื้อรังในครอบครัว การตั้งครรภ์ ภาวะหลอดเลือดอักเสบ การมีอุบัติเหตุบริเวณขา

## ตารางที่ 2 จำนวนผู้ป่วยแยกตามแผนการผลิต

แผนการผลิต	จำนวนผู้ป่วย (คน)
แผนกติดหนังหุ้มลูกบอล - หนังแท้	5
แผนกติดหนังหุ้มลูกบอล - หนังเทียม	9
แผนกตรวจสอบชิ้นงาน	2
แผนกวางแผน	1
<b>รวม</b>	<b>17</b>

แต่อย่างไรก็ตามผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงที่สุดกลับมาจากแผนกที่การทำงานเป็นการนั่งอยู่กับที่เป็นเวลานาน ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาชี้ว่าการนั่งนานไม่ขยับก็เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังได้เช่นกัน เช่น ในนักเดินทาง อาชีพที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางโดยเครื่องบินนานๆ เป็นต้น (Cesarone et al, 2003)

แม้ว่าข้อมูลระบาดวิทยาของโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังจะพบความชุกของการเกิดโรคในกลุ่มคนงานที่ยืนทำงานนาน มากกว่ากลุ่มคนที่นั่งทำงานนาน (Sudol-Szopinska et al, 2011) แต่อย่างไรก็ตามการทำงานทั้งสองแบบล้วนแล้วแต่เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคทั้งสิ้น เนื่องจากทำให้ความดันโลหิตในหลอดเลือดดำสูงเป็นเวลานานได้เช่นกัน ซึ่งผู้ป่วยรายที่มีอาการรุนแรงที่สุดอาจอธิบายได้จากผู้ป่วยรายนี้อาจมีปัจจัยเสริมอื่นๆ จากนอกร่างกาย เช่น กิจกรรมนอกเวลางาน ปัจจัยด้านพันธุกรรม หรือปัจจัยทางพฤติกรรมอื่นๆ ที่ยังไม่ได้มีการศึกษาถึงส่งผลให้มีอาการที่เรื้อรังและยาวนานกว่า ซึ่งต้องมีการศึกษาหาสาเหตุเพิ่มเติมต่อไป

## 5. สรุป

ปัจจัยลักษณะการทำงานภายในโรงงานผลิตลูกบอลแห่งนี้ ในแผนกที่ต้องมีการยืนหรือนั่งเป็นเวลานานน่าจะ

ปัจจัยหนึ่งในการส่งเสริมให้เกิดโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังในกลุ่มพนักงานในโรงงานนี้ โดยควรมีแนวทางจัดการคือ

- 1) ปรับวิธีการทำงาน ให้พนักงานมีการขยับเคลื่อนไหวของขามากขึ้น ไม่อยู่ในท่าใดท่าหนึ่งเป็นเวลานาน เพื่อลดโอกาสการเกิดโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง
- 2) จัดอุปกรณ์สำหรับดูดซับแรงของพื้นที่กระทำต่อเท้า คือ เปลี่ยนพื้นที่ยืนให้นุ่มขึ้นเพื่อลดแรงที่กระทำต่อเท้า เพื่อลดความดันโลหิตที่หลอดเลือดดำที่ขา ซึ่งเป็นกลไกหนึ่งของการเกิดโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรัง ซึ่งในเบื้องต้นทางโรงงานได้มีการจัดอุปกรณ์รองรับเท้าให้กับพนักงานส่วนหนึ่ง ก็พบว่าสามารถช่วยลดอาการได้
- 3) การใช้ถุงน่องแบบรัด (Compression stockings) จะช่วยในการไหลเวียนกลับของเลือดดำในหลอดเลือดไม่ให้เกิดอาการคั่งของเลือดดำในหลอดเลือดดำที่ขา เพื่อลดโอกาสการเกิดการอุดตันของหลอดเลือดดำ
- 4) การตระหนักให้การป้องกันและรักษาโรคหลอดเลือดดำบกพร่องเรื้อรังแต่เนิ่นๆ จะช่วยทำให้คุณภาพชีวิตในการทำงานของคนงานดีขึ้น ตลอดจนลดการขาดหรือลางานจากการเจ็บป่วย ซึ่งจะนำไปสู่ผลผลิต (productivity) โดยรวมที่ดีขึ้นต่อไป

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นพ.วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์ แพทย์อาวุโส เวชศาสตร์โรงพยาบาลสมิติเวช ศรีราชา ที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และให้คำปรึกษาในการเขียนรายงานผู้ป่วยฉบับนี้

## เอกสารอ้างอิง

- Bass, A. (2007). The effect of standing in the work place and the development of chronic venous insufficiency. *Harefuah*, 146(9), 675-676, 734-735.
- Beebe-Dimmer, J.L., Pfeifer, J.R., Engle, J.S., & Schottenfeld, D. (2005). The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins. *Ann Epidemiol*, 15(3), 175-184.
- Cesarone, M.R., Belcaro, G., Geroulakos, G., Griffin, M., Ricci, A. Brandolini, R., Pellegrini, L., et al. (2003). Flight microangiopathy on long-haul flights: prevention of edema and microcirculation alterations with Venoruton. *Clin Appl Thromb Hemost*, 9(2), 109-114.
- Jawien, A. (2003). The influence of environmental factors in chronic venous insufficiency. *Angiology*, 54 Suppl 1, S19-31.
- Kanerva, L., Elsner, P., Wahlberg, J.E., & Maibach, H.I. (2000). *Handbook of occupational dermatology: Chronic venous insufficiency and occupation*. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Rustemeyer, T., Elsner, P., John, S.M., & Maibach, H.I. (2012). *Kanerva's occupational dermatology: Chronic venous insufficiency and occupation (2<sup>nd</sup> ed.)*. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Shai, A., Karakis, I., & Shemesh, D. (2007). Possible ramifications of prolonged standing at the workplace and its association with the development of chronic venous insufficiency. *Harefuah*, 146(9), 677-685, 734.
- Sudol-Szopinska, I., Bogdan, A., Bogdan, A., Szopinski, T., Panorska, A.K., & Kolodziejczak, M. (2011). Prevalence of chronic venous disorders among employees working in prolonged sitting and standing postures. *Int J Occup Saf Ergon*, 17(2), 165-173.



# แนวคิดการจัดการความปลอดภัยใน อุตสาหกรรมสมัยใหม่

Conceptual of Modern Safety Management in Industries

ดร.รังสรรค์ ม่วงโสรส ปร.ด. (การจัดการภาครัฐและภาคเอกชน)  
บริษัทระยองเพียวริไฟเออร์ จำกัด (มหาชน)

## 1. บทนำ

องค์ประกอบหลักที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงาน ประกอบด้วย 4 M อันได้แก่ Man บุคลากร Machine/ Material วัสดุอุปกรณ์/เครื่องมือ Money เงิน Method วิธีการ มีเพียงปัจจัยเดียวที่ไม่เข้าสู่กฎลดน้อยถอยลงนั่นคือ Man บุคลากร ซึ่งแต่ละปีจะมีการสะสมองค์ความรู้ เพิ่มพูนทักษะ ความชำนาญ ความสามารถตลอดเวลา แต่อย่างไรก็ตามสิ่งที่สะสมเพิ่มพูนขึ้นมานั้นอาจลดลงจนเป็นศูนย์หรือกระทั่งติดลบเลยก็ได้ เมื่อบุคคลนั้นเกิดอุบัติเหตุในการทำงานขึ้น ซึ่งอุบัติเหตุจากการทำงานจะส่งผลให้บุคคลนั้นเกิดการบาดเจ็บ ตาย พิการ สิ่งเหล่านี้เป็นเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่ไม่มีองค์การใดยากี่ให้เกิดขึ้น ดังนั้นองค์การจึงจำเป็นต้องหาทางป้องกัน บทบาทนี้ต้องเป็นการบูรณาการความสามารถในหลายๆ หน่วยงานประกอบกัน รวมถึงตัวผู้ปฏิบัติงานเองด้วย

จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของประเทศไทยยังคงมีแนวโน้มที่สูง (ดังตารางที่ 1) การจัดการ

อุบัติเหตุจากการทำงานจึงเป็นงานระดับประเทศที่มีการเกี่ยวข้องในหลายภาคส่วน โดยประเทศไทยได้มีกระทรวงแรงงานเพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการด้านความปลอดภัยของประเทศโดยตรง มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับด้านความปลอดภัยมากมาย รวมถึงการมีพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 การกำหนดให้มีบุคลากรด้านความปลอดภัย ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยฯ พ.ศ. 2549 ที่กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในแต่ละระดับ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับหัวหน้างาน บริหาร เทคนิค เทคนิคขั้นสูง และวิชาชีพ รวมถึงกระบวนการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะด้านความปลอดภัยต่างๆ ตามที่กฎหมายกำหนด เช่น ดับเพลิง ความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ ฯลฯ หรือแม้กระทั่งการกำหนดเป็นวาระแห่งชาติ

**ตารางที่ 1** สถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน

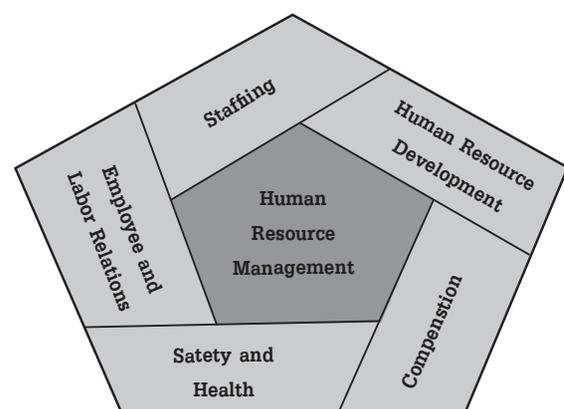
ปี	อัตราการประสบอันตราย ต่อลูกจ้าง 1,000 คน (ทุกกรณี)
2545	29.20
2546	29.95
2547	29.18
2548	27.75
2549	25.56
2550	24.29
2551	21.70
2552	18.82
2553	17.92
2554	15.76

ที่มา: สำนักงานประกันสังคม. สำนักกองทุนเงินทดแทน, 2556.

สิ่งต่างๆ เหล่านี้บ่งบอกว่าประเทศไทยได้ให้ความสนใจในการจัดการด้านความปลอดภัยไม่ใช่น้อย แต่เมื่อกลับมามองในส่วนที่เล็กลงคือระดับโรงงานเองที่มีผลกระทบต่อ การเกิดอุบัติเหตุโดยตรงยังคงเป็นปัญหาถึงแนวทางการจัดการด้านความปลอดภัยทั้งที่ได้จัดให้มีบุคลากรด้านความปลอดภัย การแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม การมีกฎระเบียบด้านความปลอดภัยต่างๆ มากมาย แต่ในบางองค์การยังไม่ประสบผลสำเร็จ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการนี้เกี่ยวข้องกับคนนั่นเอง บทความนี้จึงเป็นการนำเสนอแนวทางในการจัดการด้านความปลอดภัยอีกแนวทางหนึ่ง

## 2. การบริหารจัดการด้านความปลอดภัย

งานด้านความปลอดภัยเป็นหน้าที่หนึ่งของงานด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ เป็นกระบวนการที่จะต้องธำรงรักษาไว้ (ภาพที่ 1)



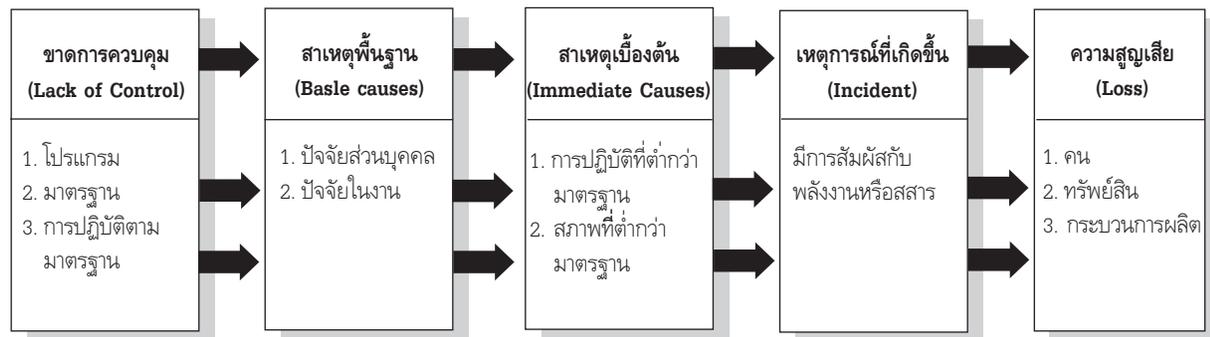
**ภาพที่ 1** ระบบการจัดการทรัพยากรมนุษย์

ที่มา: Mondy & Noe, 2001



ในประเทศไทยได้กำหนดให้สถานประกอบการจะต้องมีการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยโดยกำหนดให้มีบุคลากรด้านความปลอดภัยที่เราเรียกว่า เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย โดยได้แบ่งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเป็น 5 ระดับ คือ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับหัวหน้างาน บริหารเทคนิค เทคนิคขั้นสูง และวิชาชีพ เพื่อให้มีการบริหารจัดการความปลอดภัยในสถานประกอบการ ซึ่งโดยส่วนใหญ่ในประเทศไทยได้ใช้ทฤษฎีตัวแบบความสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ (Loss Causation Model) ของ Frank E. Bird (1976) เพราะตามหลักสูตรฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทุกระดับหลักสูตรคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน รวมถึงหลักสูตรหัวหน้าหน่วยงานด้านความปลอดภัยของกระทรวงแรงงานได้ใช้ทฤษฎีนี้เป็นหลักในการอธิบายสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งทฤษฎีนี้ได้อธิบายว่า อุบัติเหตุเกิดจากการกระทำที่ต่ำกว่ามาตรฐาน (Substandard Practice) และสภาพการณ์ที่ต่ำกว่า

กว่ามาตรฐาน (Substandard Condition) (ดังภาพที่ 2) โดยการกระทำที่ต่ำกว่ามาตรฐานจะทำให้เกิดอุบัติเหตุถึงร้อยละ 80 ของการเกิดอุบัติเหตุทั้งหมด เช่น การใช้เครื่องมือผิดประเภท การทำงานลัดขั้นตอนการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัย ฯลฯ นั้นแสดงว่า การเกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากคนกระทำ โดยจุดวิกฤติของการบริหารจัดการความปลอดภัยส่วนใหญ่คือ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจะไม่ทราบเลยว่าเมื่อไหร่จะมีพนักงานจะปฏิบัติงานที่ต่ำกว่ามาตรฐานส่งผลให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยจึงใช้หลักการควบคุม เช่น ควบคุมการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านความปลอดภัยต่างๆ ในการกระทำ เช่นนี้ทำให้ผู้ปฏิบัติงานรู้สึกว่ามันถูกควบคุม ถูกตรวจสอบตลอดเวลา ซึ่งไม่สอดคล้องกับหลักการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ในปัจจุบันที่จะต้องมองคนเป็นทรัพยากรที่มีค่ามีความคิด (Heart) มีชีวิต (Mind) มีจิตวิญญาณ (Spirit)



ภาพที่ 2 ตัวแบบการสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ

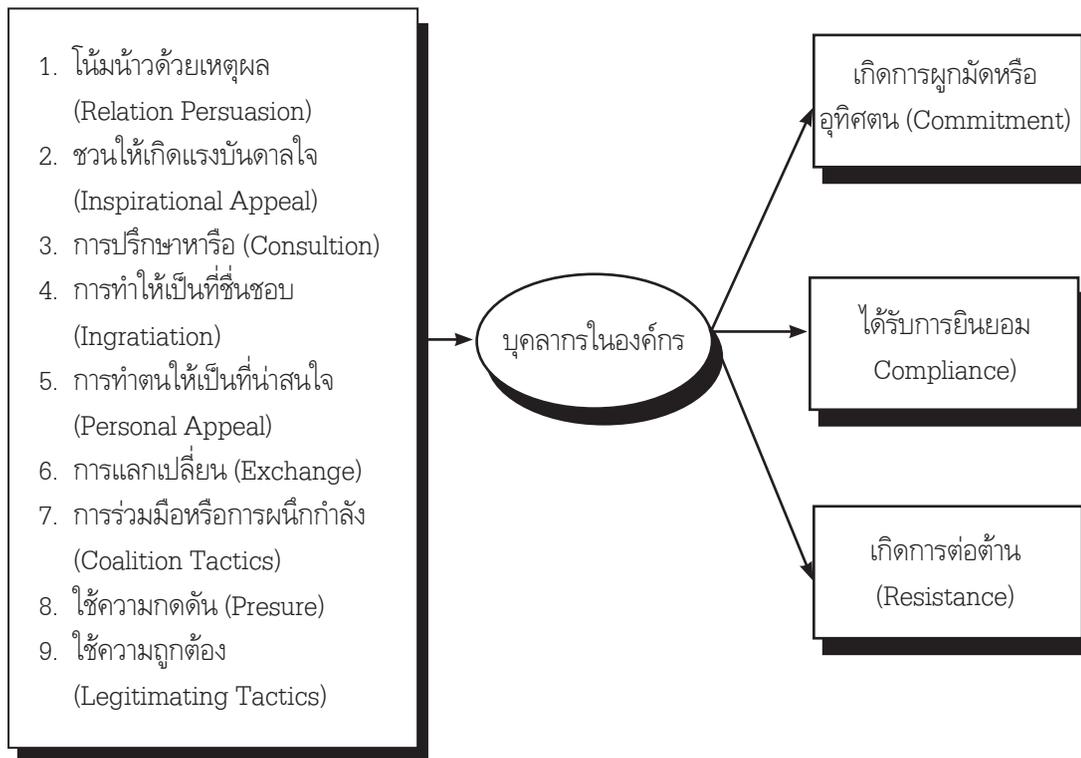
ที่มา: Bird and Loftus, 1976

มนุษย์มีความแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไป โดยที่คนจะมีความเชื่อมั่นในเรื่องการบรรลุศักยภาพตนเอง (Self Actualization) มากกว่าการเอาชีวิตรอด ดังนั้นมนุษย์จะมีความกล้าแสดงออก และร่วมมือกับผู้อื่นเพื่อเป็นผู้ร่วมสร้างและฟังความต้องการที่แฝงลึกอยู่ในจิตใจตนเอง (Kottler et al, 2010) การเปลี่ยนแปลงของสังคมมนุษย์ด้วยการปฏิวัติข้อมูลข่าวสาร ทำให้มนุษย์สามารถคัดเลือกข้อมูลข่าวสารที่ดี เป็นจริงมาใช้ประโยชน์ การปิดกั้นหรือเลือกเปิดเผยเฉพาะข้อมูลที่ต้องการเท่านั้นจะหายไป การที่จะสนองตอบต่อความต้องการของมนุษย์ในยุคนี้คือการที่จะต้องให้มนุษย์เข้ามามีส่วนร่วม เข้ามามีส่วนสร้างสรรค์ในการบริหารจัดการตนเอง

ในด้านความปลอดภัยในองค์กรหากยังคงแต่ใช้กระบวนการตรวจสอบ ควบคุม กฎระเบียบก็จะส่งผลให้การดำเนินการด้านความปลอดภัยในองค์กรไม่สัมฤทธิ์ผลด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นการบริหารงานด้านความปลอดภัยจึงต้องใช้หลักการเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ให้สอดคล้องตามยุคสมัยที่เปลี่ยนไป ในการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ตามสำนักทรัพยากรมนุษย์ มีฐานคติคือมนุษย์มีความอิสระ มีศักยภาพการเจริญเติบโตและต้องการพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ปัญหาหลักในการจัดการคือ การประสานระหว่างความต้องการของปัจเจกบุคคลกับวัตถุประสงค์ขององค์กร ดังนั้นการส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพของบุคคลเพื่อนำไปสู่ประสิทธิผล

ขององค์กร จะต้องใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาดังนี้ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมการสร้างทีมงาน ฯลฯ (ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์,

2545) ในการนี้องค์กรจำเป็นต้องเข้าไปมีอิทธิพลต่อบุคลากรของตนเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด



ภาพที่ 3 เทคนิคการมีอิทธิพลต่อผู้ปฏิบัติงาน

ที่มา: ปรับจาก Kipnis, et. al; 1980

จากภาพที่ 3 การใช้อิทธิพลที่ให้มีผลต่อบุคลากรในองค์กรจะมีทั้งใช้อิทธิพลเชิงบวกและเชิงลบ อิทธิพลเชิงบวกจะประกอบไปด้วยข้อ 1 - 5 และอิทธิพลเชิงลบประกอบด้วยข้อ 5 - 9 ส่วนผลที่ออกมาจะมี 3 ประการด้วยกันคือ 1) ทำให้เกิดการผูกมัดหรืออุทิศตน (Commitment) คือทำให้ได้ข้อตกลงที่เพียรพยายามไปสู่เป้าหมายด้วยกัน 2) ได้รับการยินยอม (Compliance) คือกระตุ้นให้ข้อตกลงที่เห็นไม่ตรงกันสามารถบรรลุข้อตกลงขั้นต่ำได้ และ 3) เกิดการต่อต้าน (Resistance) คือ การทำให้ปฏิบัติงานล่าช้า ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งเป็นผลในทางลบต่อองค์กรในเชิงของการจัดการด้านความปลอดภัยก็ได้ประยุกต์ใช้หลักการเหล่านี้มาดำเนินการทั้งในส่วนของการมีคณะกรรมการความปลอดภัยเพื่อให้เกิดการร่วมมือในการจัดการแก้ไขปัญหา การใช้สื่อและกิจกรรมด้านความปลอดภัยเพื่อให้

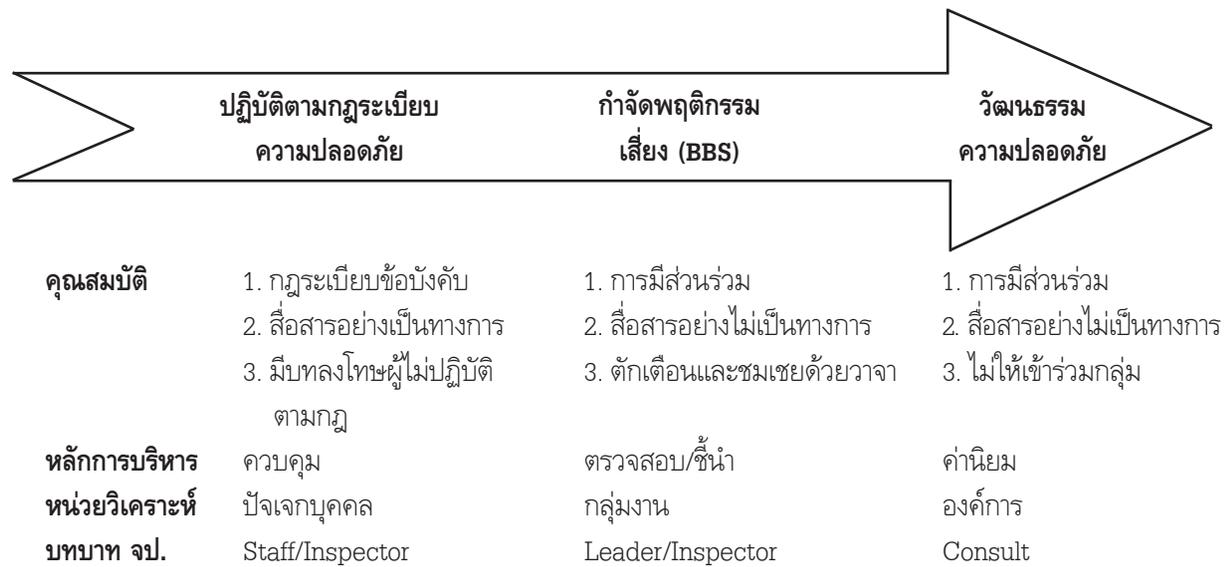
เกิดการโน้มน้าวหรือชักชวนให้เกิดแรงบันดาลใจด้านความปลอดภัย ฯลฯ และกิจกรรมที่นิยมใช้กันมากก็คือ การกำจัดพฤติกรรมเสี่ยง (Behavior Based Safety: BBS) เป็นหลักการทางพฤติกรรมศาสตร์ที่ใช้การตรวจสอบแนะนำตักเตือนเมื่อพบเห็นเพื่อนร่วมงานทำงานโดยมีพฤติกรรมเสี่ยงและชื่นชมเมื่อเพื่อนร่วมงานมีพฤติกรรมที่ดีถูกต้องเหมาะสม ประเด็นปัญหาของการทำโครงการนี้ก็คือต้องมีการทำอย่างเป็นระบบอย่างต่อเนื่องทั้งองค์กร จุดที่สำคัญคือคุณลักษณะส่วนใหญ่ของคนไทยไม่ค่อยกล้าแสดงออกเมื่อเห็นสิ่งที่ผิดก็ไม่ค่อยกล้าตักเตือน เมื่อพบเห็นเพื่อนร่วมงานทำในสิ่งที่ถูกก็ไม่ค่อยกล้าที่จะชื่นชม แต่อย่างไรก็ตามโครงการนี้ก็ยังเป็นจุดริเริ่มที่ผันเปลี่ยนจากการควบคุมตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเพื่อให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบ มาอาศัยหลักความร่วมมือแต่ก็ยังมีส่วนที่จะถูก



ตรวจสอบอยู่ในบางครั้งจึงส่งผลให้เกิดผลลัพธ์เพียงแค่การได้รับการยินยอม (Compliance) หรือเกิดการต่อต้านเลยก็เป็นได้ (Resistance) ดังนั้นเมื่อองค์การใดที่ทำโครงการนี้ควรที่จะต้องประเมินผลลัพธ์เป็นระยะๆ เพื่อจะได้ทราบว่าโครงการนี้มีผลลัพธ์ออกมาเป็นเช่นใด หากออกมาเป็นการต่อต้าน ต้องหากลยุทธ์ใหม่เพื่อพัฒนาให้เกิดความยินยอม และเมื่อเกิดการยินยอมก็พัฒนาให้เกิดการผูกมัดหรืออุทิศตน (Commitment)

แต่คุณลักษณะของมนุษย์ในยุคนี้มีความเป็นปัจเจกบุคคลสูง มีความกระตือรือร้น อยากมีส่วนร่วมอยากให้ความร่วมมือ มีความฉลาด รอบรู้ เนื่องจากสารสนเทศทำให้เกิดการโต้ตอบ เชื่อมโยงระหว่างกลุ่มบุคคลมากขึ้น (Kotler et al, 2010) อันเห็นได้จากโซเชียลมีเดียเพื่อการแสดงออกทั้งหลาย เช่น Facebook Twitter Youtube ฯลฯ ทำให้สามารถโน้มนำความคิดและความรู้สึกให้คล้อยตามได้มากยิ่งขึ้น ทำให้มนุษย์สามารถแสวงหาข้อมูลที่เต็มเต็ม

ความรู้สึกต่างของตนบนโลกอินเทอร์เน็ตเทคโนโลยีได้ทำให้บทบาทของมนุษย์ได้เปลี่ยนไปมีจิตอาสาและต้องการมีส่วนร่วมมากขึ้น มีความรอบรู้และไม่หยุดนิ่งเพื่อรอคอยการเปลี่ยนแปลงแต่กระตือรือร้นที่จะแสดงความคิดเห็นและให้ข้อมูลต่างๆ กับบริษัท (Praharad and Ramaswamy, 2004) คุณลักษณะเช่นนี้จึงส่งผลให้มนุษย์อยากจะทำในสิ่งที่ตนเองปรารถนาเพื่อตอบสนองความต้องการบรรลุศักยภาพตนเอง (Self Actualization) ดังนั้นองค์การควรที่จะมีหน้าที่เพียงปลุกฝังค่านิยม เพื่อให้บุคลากรจัดสรรความคิดและความเชื่อในระดับต่างๆ ได้ โดยองค์การจะต้องมีค่านิยมที่แสดงความใส่ใจหรือสนใจในเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานซึ่งค่านิยมนี้จะเป็นที่พื้นฐานในการตัดสินใจของบุคลากรว่าจะอะไรเป็นสิ่งที่ถูกหรือผิดทำให้บุคลากรแสดงออกอย่างมีสำนึก จนเป็นธรรมเนียมปฏิบัติและในที่สุดก็กลายเป็นวัฒนธรรมองค์การในที่สุด (ดังภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบหลักการการปฏิบัติด้านความปลอดภัย

### 3. วัฒนธรรมความปลอดภัย

#### 3.1 ความหมายและตัวแบบของวัฒนธรรมความปลอดภัย

วัฒนธรรมองค์การ คือรูปแบบของวัฒนธรรมองค์การที่จะมีผลกระทบต่อทัศนคติ และพฤติกรรมที่

เกี่ยวข้องกับการเพิ่มหรือลดความเสี่ยง Guldenmund (2000) ประกอบไปด้วย ค่านิยมพื้นฐาน ความเชื่อ ฐานคติที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยที่ซึ่งฝังแน่นอยู่ในองค์การ Clarke (2000) ได้มีนักวิชาการจำนวนหนึ่งได้พยายามที่จะพัฒนาตัวแบบทางทฤษฎีของวัฒนธรรมความปลอดภัย

โดยส่วนใหญ่จะสร้างตัวแบบมาจากวัฒนธรรมองค์การจากพื้นฐานแนวคิดของ Schein (1992) ที่ประกอบไปด้วย 3 ระดับของวัฒนธรรมองค์การ โดยในระดับที่ลึกที่สุดของวัฒนธรรมความปลอดภัย คือความเข้าใจพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยที่เข้าครอบงำความคิดในส่วนตรงกลางหรือระดับแก่นของฐานคติ ซึ่งก็คือหนทางที่ทำให้ทุกคน

เข้าใจดีในสมาชิกทุกระดับขององค์การ ไม่ว่าจะเป็นระดับผู้จัดการ หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงาน คือการมีทัศนคติที่มีต่อความปลอดภัย เช่น กลยุทธ์ด้านความปลอดภัย โครงสร้าง ส่วนผิวนอกสุดคือ รูปแบบและสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย และเป็นแนวทางในการปฏิบัติ (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ตัวแบบของวัฒนธรรมความปลอดภัยของ Clarke

ระดับผิวน้ำ (รูปแบบและสิ่งสร้างขึ้น)	ระดับกลาง (ความเชื่อ - ค่านิยม)	ระดับที่ลึกที่สุด (แก่นของฐานคติ)
- นโยบายด้านความปลอดภัย	- ทัศนคติของผู้บริหาร/หัวหน้างาน	- เข้าใจว่าความ
- ระบบข้อมูลข่าวสาร	- ทัศนคติของคณา	ปลอดภัยมีความ
- การฝึกอบรมความปลอดภัย	- ความเชื่อส่วนบุคคลเกี่ยวกับ	สำคัญที่สุด
- กฎระเบียบความปลอดภัย	ความเสี่ยง/ความปลอดภัย	
- การซ่อมบำรุงเครื่องมือวัด	- การมีส่วนร่วมของคณา	
- การควบคุมอุบัติเหตุ/อุบัติการณ์	- ความรับผิดชอบด้านความปลอดภัย	
- คณะกรรมการความปลอดภัย	- การตรวจประเมิน/การวัดผลด้านความ	
- การปฏิบัติด้านความปลอดภัยของผู้บริหาร	ปลอดภัย	
และหัวหน้างาน	- การประเมินด้านสิ่งแวดล้อม	

ที่มา: ปรับจาก Clarke, 2000.

### 3.2 ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดวัฒนธรรมความปลอดภัย

วัฒนธรรมความปลอดภัยเป็นแนวคิดที่มาจากวัฒนธรรมหน่วยงาน (Corporate Culture) ซึ่งแนวคิดนี้มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีระบบ โดยมององค์การว่าเป็นเครื่องมือทางสังคมที่จะผลิตสินค้า บริการ และผลพลอยได้จากการผลิต (Smircich, 1983) ทำให้เกิดการศึกษาค้นคว้าถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์การและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสิ่งแวดล้อมจะสื่อถึงพฤติกรรมของผู้บริหารที่แสดงออกผ่านสัญลักษณ์ต่างๆ ที่มีความหมาย (Pfeffer, 1981) และเชื่อว่าองค์การที่ประสบผลสำเร็จจะต้องมีลักษณะวัฒนธรรมแกร่ง (Strong Culture) การประสบผลสำเร็จคือองค์การจะต้องบรรลุเป้าหมาย วัตถุประสงค์ที่องค์การตั้งไว้ในทำนองเดียวกัน การมีวัฒนธรรมความปลอดภัยก็คือการที่องค์การบรรลุวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยขององค์การ คือการที่พนักงานปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยไม่เกิดการบาดเจ็บ

ตาย หรือพิการ อันเนื่องมาจากการทำงาน ซึ่งคุณลักษณะที่สำคัญของการมีวัฒนธรรม ก็คือ (ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์, 2547)

- 1) การมีปฏิสัมพันธ์ของสมาชิกในสังคม หรือในองค์การ
- 2) เป็นสิ่งที่มีร่วมกันระหว่างสมาชิกของกลุ่มสังคม
- 3) เป็นสิ่งที่สามารถเรียนรู้และสร้างขึ้น และถ่ายทอดไปยังคนอื่นๆ ได้
- 4) ประกอบด้วยส่วนที่เป็นวัตถุและที่เป็นสัญลักษณ์

วัฒนธรรมความปลอดภัยที่ดีควรมี 3 คุณลักษณะ ดังนี้ 1) มีการสื่อสารที่ถูกสร้างขึ้นจากความเชื่อมั่นในเรื่องความปลอดภัย 2) มีการแบ่งปันความรู้ในเรื่องความปลอดภัยที่สำคัญระหว่างสมาชิกในองค์การ 3) มีความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพของมาตรการป้องกันอันตราย



ขององค์การ (HSE, 2002) ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวเป็นการเน้นในเรื่องการปรับเปลี่ยนทัศนคติและความเชื่อของคนในองค์การที่มีต่อความปลอดภัย Pigeon และ O' Leary (1994, 2000) ได้กล่าวว่า วัฒนธรรมความปลอดภัยที่ดี จะสะท้อนออกมาอย่างน้อย 4 ลักษณะ คือ 1) เจตจำนงของผู้บริหารระดับสูงที่มีต่อความปลอดภัย 2) มีการแบ่งปันความรู้ 3) มีกฎระเบียบสมเหตุสมผล และยืดหยุ่นสำหรับการจัดการอันตราย 4) มีการสะท้อนกลับของการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องผ่านระบบต่างๆ การเฝ้าระวัง และการวิเคราะห์

การเกิดวัฒนธรรมความปลอดภัยจึงจำเป็นที่จะต้องเกิดจากคนในองค์การทุกภาคส่วน ได้แก่ระดับปัจเจกบุคคล ระดับกลุ่ม และระดับองค์การ ที่จะต้องประสานงานกันอย่างชัดเจน คือ

**1) ระดับองค์การ** คือสิ่งที่สำคัญในการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย องค์การเป็นสิ่งที่กำหนดบทบาทหรือแนวทาง ทิศทางของบุคลากร ดังนั้น ผู้บริหารจำเป็นต้องมีเจตนาที่ชัดเจนที่จะให้เกิดความปลอดภัยในองค์การอย่างเต็มที่ ผู้บริหารระดับสูงจะเป็นผู้ที่แสดงบทบาทที่สำคัญในการสนับสนุนด้านความปลอดภัยขององค์การ (Flin et al., 2000) เจตจำนงของผู้บริหารเป็นการแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นของผู้บริหารที่มีต่อการจัดการความปลอดภัย ซึ่งเป็นการบอกถึงวิสัยทัศน์ ทัศนคติ และเป้าหมายทางด้านความปลอดภัยขององค์การ โดยผู้บริหารระดับสูงจะต้องแสดงออกเพื่อสนับสนุนงานด้านความปลอดภัยขององค์การเป็นการนำแนวคิดในการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยแปลงเป็นการกระทำผ่านการเขียน เช่น นโยบายความปลอดภัย การจัดสรรทรัพยากรด้านความปลอดภัย การมีปฏิสัมพันธ์ต่อสื่อมวลชน ข้อเสนอแนะด้านความปลอดภัย ซึ่งส่งผลต่อทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน เจตจำนงของผู้บริหารเป็นกรอบของการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในองค์การ จะทำให้เกิดผลการปฏิบัติงานที่ดีมีความปลอดภัยอย่างต่อเนื่องจนเกิดเป็นวัฒนธรรมความปลอดภัย

**2) ระดับกลุ่ม** เป็นส่วนที่มีความสำคัญในการสร้างความเชื่อ ความคิด สร้างแนวทางในการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย ดังนั้นตรงระดับนี้ควรที่จะต้องมี การถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารในทุกระดับ และได้รับความร่วมมือจากบุคลากรในทุกส่วน

(1) การสื่อสารเป็นการเชื่อมโยงกลุ่มและบุคคลในกลุ่มให้มีปฏิสัมพันธ์กัน จึงเป็นกระบวนการที่มี

ความสำคัญที่ทำให้สมาชิกในกลุ่มมีการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร เป็นการแบ่งปันความรู้ระหว่างสมาชิก ถ่ายทอดประสบการณ์ โดยการสื่อสารจะทำให้เกิดความเชื่อมั่นในระบบหรือมาตรการด้านความปลอดภัย ให้มีความสำคัญต่อความปลอดภัย ซึ่งการสื่อสารจะเป็นช่องทางที่ใช้ในการแสดงความคิดเห็นในเรื่องความปลอดภัยในองค์การ เป็นการเชื่อมโยงระหว่างผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานโดยผ่าน 3 ช่องทาง คือ

- *การสื่อสารผ่านพฤติกรรมของผู้บริหาร* คือ การที่ผู้บริหารแสดงออกให้เห็นถึงความสำคัญต่อความปลอดภัย เช่น การเดินตรวจความปลอดภัย การนำข้อมูลข่าวสารด้านความปลอดภัยมาแจ้งยังพนักงาน เป็นต้น

- *การสื่อสารความปลอดภัยผ่านลายลักษณ์อักษร* คือ การที่บุคคลรับรู้เรื่องของความปลอดภัยผ่านเอกสารต่างๆ เช่น การกำหนดนโยบายความปลอดภัย แผนงาน วิสัยทัศน์ พันธกิจ ที่ใช้เป็นตัวชี้วัด หรือกำหนดทิศทางในการบริหารจัดการความปลอดภัย

- *การสนทนา การอภิปรายด้านความปลอดภัยระหว่างผู้บริหารกับพนักงาน หรือระหว่างพนักงานด้วยกัน* คือ การที่บุคคลรับรู้ข้อมูลข่าวสารผ่านการพูดคุยระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

ดังนั้น การที่จะมีวัฒนธรรมความปลอดภัยที่ดีจะต้องมีการสื่อสารหลายช่องทางและมีประสิทธิภาพ

(2) ความร่วมมือของบุคลากรด้านความปลอดภัย ความร่วมมือของบุคลากรด้านความปลอดภัยจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเผชิญสิ่งที่ยากลำบากได้ด้วยความมั่นใจ ความร่วมมือของบุคลากรจะแสดงออกถึงความพยายามที่จะแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นนำมาสู่การทำงานร่วมกัน เพื่อกำหนดแนวคิด วิธีปฏิบัติ หรือกฎระเบียบด้านความปลอดภัยในการทำงาน อันนำมาสู่การกำหนดรูปแบบของพฤติกรรม การปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย จนกลายเป็นวัฒนธรรมความปลอดภัยได้

**3) ระดับปัจเจกบุคคล** เป็นสิ่งที่จำเป็นที่ในระดับฐานคติที่จะต้องมีความเชื่อในเรื่องของความปลอดภัย หรือสอดคล้องกับวัฒนธรรมความปลอดภัยขององค์การใน ส่วนนี้จึงจำเป็นต้องบูรณาการร่วมกันกับการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์โดยเฉพาะขีดความสามารถ (Competency) อันเป็นการปลูกฝังถึงความรับผิดชอบของบุคลากรด้านความปลอดภัย

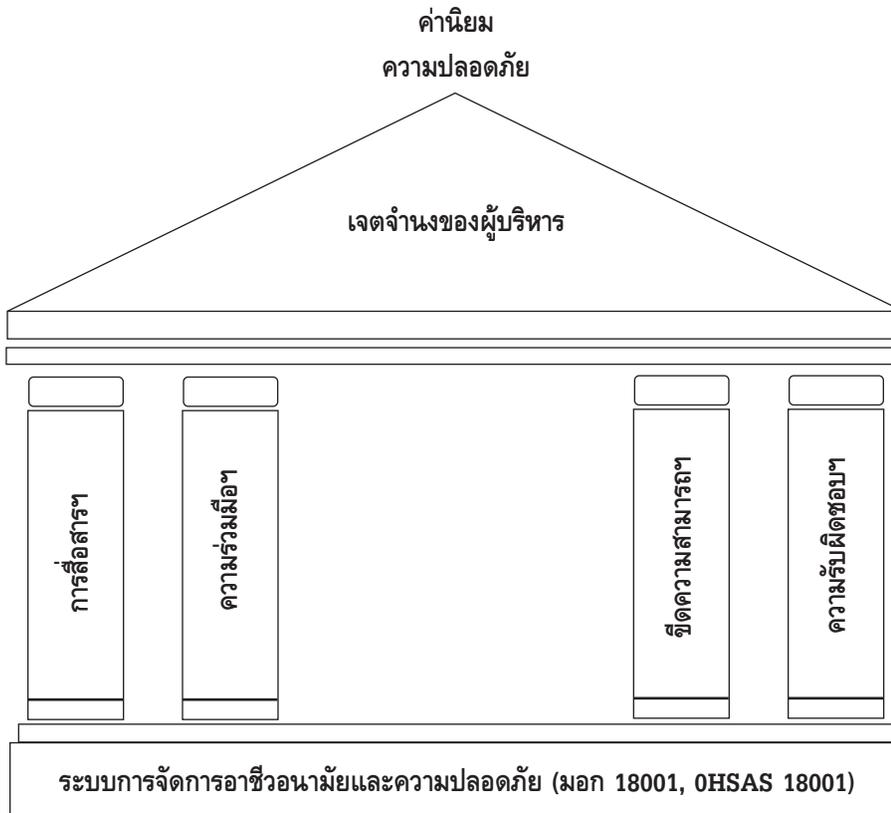
(1) ชีตความสามารถของบุคลากรด้านความปลอดภัย บุคลากรจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของความปลอดภัยจนสามารถที่จะแสดงออกมาจนเป็นอุปนิสัย ทำให้บุคลากรนั้นสามารถที่จะปฏิบัติตามกฎระเบียบ ให้ความร่วมมือในการดำเนินกิจกรรมความปลอดภัย จนสามารถที่จะควบคุมดูแลตนเองให้ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยได้ นั่นคือชีตความสามารถของบุคลากรด้านความปลอดภัยที่องค์กรต้องการ ซึ่งชีตความสามารถของบุคลากรด้านความปลอดภัยจะแสดงให้เห็นถึงการตระหนักและจิตสำนึกด้านความปลอดภัยซึ่งจะเป็นตัวผลักดันให้เกิดวัฒนธรรมความปลอดภัยที่ดีได้ การได้มาซึ่งชีตความสามารถของบุคลากรด้านความปลอดภัยนั้นควรจะต้องเริ่มโดยผ่านกระบวนการของการจัดการทรัพยากรมนุษย์ เช่น การสรรหาและคัดเลือก ซึ่งควรมีกระบวนการที่จะสามารถคัดเลือกบุคลากรที่มีแนวคิด ทักษะ ทักษะที่ตีต่อความปลอดภัย และสอดคล้องกับค่านิยมขององค์กร รวมถึงการเสริมสร้างชีตความสามารถโดยผ่านกระบวนการฝึกอบรม เพื่อปลูกฝังจิตสำนึก อุปนิสัยของบุคลากรด้านความปลอดภัย เมื่อพนักงานมีจิตสำนึกด้านความปลอดภัยที่ดีจะสามารถนำมาใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย รวมถึงสามารถชี้แนะ ตักเตือนเพื่อนร่วมงานให้ปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยได้ อีกสิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้การสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยได้ดียิ่งขึ้นโดยกำหนดเรื่องของความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไว้ในการประเมินผลงาน เพื่อให้บุคลากรทราบว่าแนวทางที่องค์กรจะประเมินผลของเขามีเรื่องของความปลอดภัยเป็นส่วนหนึ่ง เมื่อกระบวนการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจะส่งผลให้บุคลากรมีชีตความสามารถที่จะปฏิบัติงานของตนเองได้อย่างปลอดภัย และกลายเป็นวัฒนธรรมความปลอดภัยขององค์กรได้ในที่สุด

(2) ความรับผิดชอบของบุคลากรด้านความปลอดภัย เป็นหน้าที่ของทุกคนที่จะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด การที่บุคลากรมีความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยเป็นการแสดงถึงการยอมรับ รับผิดชอบ และเข้าใจว่าตนเองต้องมีหน้าที่อะไรบ้าง และต้องปฏิบัติเช่นไรจึงจะทำให้เกิดความปลอดภัย เป็นการกระจายอำนาจลงสู่ผู้ปฏิบัติงานทุกคน โดยสามารถแสดงถึงความรับผิดชอบได้ใน 2 ประเด็นคือ 1) การปฏิบัติตามกฎระเบียบ คู่มือ ข้อบังคับด้านความปลอดภัย และ 2) การมีส่วนร่วมในการปรับปรุงสภาพการณ์และการกระทำที่ไม่ปลอดภัย

เมื่อบุคลากรแสดงให้เห็นถึงความรับผิดชอบด้านความปลอดภัย ซึ่งเป็นการถูกปลูกฝังลงในความคิด และจิตใจ ส่งผลต่อพฤติกรรมที่แสดงออกมาจนเป็นนิสัย เป็นการผลักดันให้เกิดวัฒนธรรมความปลอดภัย ดังนั้นความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยจึงควรที่จะเป็นหัวข้อหนึ่งในใบพรรณนางาน (job description) เพื่อให้บุคลากรทราบอย่างชัดเจนว่าตนเองมีหน้าที่ที่จะต้องรับผิดชอบด้านความปลอดภัยทั้งของตนเองและผู้อื่น

นอกเหนือจากนี้กระแสของระบบการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่มีข้อกำหนดที่จะต้องกำหนดความรู้ ความสามารถด้านความปลอดภัยอย่างเพียงพอผ่านกระบวนการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริม สนับสนุนให้เกิดการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยที่เป็นระบบ เป็นหนทางการปฏิบัติที่ชัดเจนที่จะทำให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะจะต้องมีการจัดทำและบันทึกเป็นเอกสาร และที่สำคัญจะมีการตรวจสอบเพื่อให้กระบวนการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นหนทางที่ทำให้ส่งเสริม สร้าง สนับสนุนให้เกิดแนวทางการปฏิบัติของคนในองค์กรซึ่งจะเป็นตัวสนับสนุนให้เกิดวัฒนธรรมความปลอดภัยในองค์กร

การมีระบบการด้านอาชีวอนามัยและจัดการความปลอดภัยจะเป็นสิ่งที่ปรับเปลี่ยนสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น เจตจำนง การสื่อสาร ความร่วมมือ และความรับผิดชอบ ให้เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนผ่านการเขียนเป็นลายลักษณ์อักษร มีการจัดทำและเก็บบันทึก มีการตรวจสอบถึงประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของระบบการจัดการ เมื่อมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจนกลายเป็นนิสัยจะส่งผลให้เกิดเป็นวัฒนธรรมความปลอดภัยได้ในที่สุด เนื่องจากระบบการจัดการด้านความปลอดภัยเป็นระบบมาตรฐานที่จำเป็นจะต้องมีการกำหนด หรือเขียนออกมาเป็นลายลักษณ์อักษร เป็นเสมือนกรอบที่กำหนดด้านความปลอดภัย แต่การสร้างวัฒนธรรมนั้นจำเป็นต้องมาจากความเชื่อร่วมกันของคนในองค์กร ดังนั้นการมีระบบการบริหารจัดการจึงเป็นปัจจัยที่เป็นฐานที่เอื้ออำนวยให้เกิดวัฒนธรรมความปลอดภัยนั่นเอง (ดังภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อวัฒนธรรมความปลอดภัย

จะเห็นได้ว่าการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยจะต้องเกิดจากการบูรณาการในทุกภาคส่วนขององค์กร จึงไม่ใช่หน้าที่ของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยแต่เพียงผู้เดียว ประเด็นที่สำคัญที่สุดคือผู้บริหารจะต้องมีภาวะผู้นำเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยมีเจตจำนงที่ผู้บริหารให้ไว้เป็นแนวทางในการทำงานและจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความเคยชินจนกลายเป็นแนวทางการปฏิบัติของคนในองค์กรและจะกลายเป็นวัฒนธรรมองค์กรในที่สุด

ระหว่างกลุ่มจนมาเป็นการอาศัยความร่วมมือ สร้างสรรค์จากบุคลากรในองค์กรเพื่อสนองต่อความคิด จิตใจ และจิตวิญญาณเพื่อเติมเต็มความเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ การสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยจึงเกิดในทุกภาคส่วน ทั้งระดับปัจเจกบุคคล กลุ่ม และระดับองค์การที่จะต้องอาศัยภาวะผู้นำของผู้บริหารระดับสูงเพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจนกลายเป็นวิถีปฏิบัติ จนส่งผลให้เกิดเป็นวัฒนธรรมความปลอดภัยในองค์กร

#### 4. สรุป

ความปลอดภัยของบุคลากรเป็นกิจกรรมหนึ่งของการจัดการทรัพยากรมนุษย์โดยมีการเปลี่ยนผ่านจากการบังคับให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบมาเป็นการแนะนำตักเตือน

## เอกสารอ้างอิง

- ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์. (2547). *ทฤษฎีองค์การสมัยใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: เซทไฟร์พริ้นติ้ง.
- สำนักงานประกันสังคม. (2556). *สถิติการประสูติอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน*. ค้นวันที่ 1 สิงหาคม 2556 จาก <http://www.sso.go.th>
- Bird, E.F., & Loftus, R.G. (1976). *Loss Control Management*. Loganville, Georgia: Institute Press.
- C.K., Prahalad, & Venkat Ramaswamy. (2004). *The Future of Competition: Co-creating Unique Value with Consumers*. Boston: Harvard Business School Press.
- Clarke, S.G. (2000). Safety Culture: Underspecified and Overrated?. *International Journal of Management Reviews*, 2(1): 65-90.
- Flin, R., Mearns, K., O'Connor, P., & Bryden, R. (2000). Measuring Safety Climate: Identifying the Common Features. *Safety Science*, 34: 177-192.
- Guldenmund, F.W. (2000). The Nature of Safety Culture: a Review of Theory and Research. *Safety Science*, 34: 215-257.
- Kipnis, David., Schmidt, Stuart, M., & Wilkinson, Ian. (1980). Intraorganizational influence tactics: Explorations in getting one's way. *Journal of Applied Psychology*, 65(4): 440-452.
- Mondy, R.W., & R.M., Noe. (2001). *Human Resource Management*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Pfeffer, J. (1981). *Power in Organization Theory*. Marshfield, MA: Pitman.
- Philip Kotler, Hermawan Kartajaya, & Iwan Setiawan. (2010). *Marketing 3.0: From Products to Customers to the Human Spirit*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Pidgeon, N.F., & O'Leary, M. (1994). Organizational Safety Culture: Implications for Aviation Practice. In *Aviation Psychology in Practice*. N. Johnston, N. McDonald and R. Fuller, eds. Brookfield: Ashgate.
- \_\_\_\_\_. (2000). Man-made Disasters: Why Technology and Organization (sometimes) Fail. *Journal of Safety Science*, 34: 15-30.
- Schein, E.H. (1992). *Organizational Culture and Leadership*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Smircich, L. (1983). Concept of Culture and Organization Analysis. *Administrative Science Quarterly*, 28: 339-358.



# สาระน่ารู้จากงานวิจัยและบทความทางวิชาการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิกา สุนทรไชยกุล Ph.D. (Food Toxicology and Safety)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สวัสดีค่ะ เคยได้ยินคำกล่าวที่ว่าความต่างที่ลงตัวไหมคะ หน้าหนาวปีนี้อากาศเย็นถูกใจมากและยาวนานกว่าเคย เสมือนจะช่วยลดอุณหภูมิความขัดแย้งของประเทศ ณ ช่วงเวลานี้ ติดตามข่าวสารบ้านเมืองตลอด บางครั้งอย่างใกล้ชิดทีเดียว ระหว่างนั้นได้คุยกับเพื่อนสนิทถึงประเด็นต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึงระหว่างที่มีการชุมนุมของคนจำนวนมาก แล้วการพูดคุยมาถึงเรื่อง Public safety โดยไม่รู้ตัว ดังนั้นท่านไม่ต้องแปลกใจที่ครั้งนี้เรื่องที่น่ามาคุยจะเกี่ยวกับความปลอดภัยล้วนๆ

## การออกแบบสนามเด็กเล่นควรคำนึงถึงเรื่องใด ความสูง ความสนุกหรือความปลอดภัย

### 1. บทนำ

ในหลายสิบปีที่ผ่านมาความสนุกและความปลอดภัยสำหรับการออกแบบสนามเด็กเล่นดูเหมือนจะสวนทางกัน ด้วยเหตุนี้จึงมีการออกข้อบังคับด้านมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับการออกแบบสนามเด็กเล่น รวมทั้งอุปกรณ์เครื่องเล่น เพื่อลดทั้งจำนวนและความรุนแรงของ

การบาดเจ็บจากการเล่นในสนามเด็กเล่นของเด็ก นอกจากนี้ได้มีการศึกษาวิจัยหาแบบที่สมดุลสำหรับสนามเด็กเล่นที่เป็นสถานที่ที่เด็กสามารถมีกิจกรรมอย่างปลอดภัย

ความปลอดภัยของสนามเด็กเล่นเป็นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสูง โครงสร้างและพื้นสนามและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ในสนามเด็กเล่น อายุ เพศและพฤติกรรมของผู้เล่น ในที่นี้ความสูงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดการบาดเจ็บจากการตกหรือหกล้มโดยปัจจัยเรื่องพื้นสนามแทบจะไม่มีผลเลย มีอีกหนึ่งการศึกษาชี้ว่าปัจจัยเรื่องความสูงเป็นสาเหตุของการบาดเจ็บจากการตกถึง 1/3 ของสาเหตุทั้งหมด และอุปกรณ์สำหรับโหนตัวเป็นเครื่องเล่นที่เกิดอุบัติเหตุบ่อยครั้งที่สุด ถ้าเป็นเช่นนี้เครื่องเล่นใน

สนามเด็กเล่นจำเป็นต้องลดระดับความสูงลงมา แต่ถ้าปรับเปลี่ยนไป เครื่องเล่นนั้นก็อาจไม่สามารถดึงดูดความสนใจของเด็กได้

การศึกษานี้ต้องการประเมินการรับรู้ของเด็กและผู้ปกครองเกี่ยวกับความสูงของอุปกรณ์เครื่องเล่น ความน่าสนใจและความเสี่ยงว่ามีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุหรือไม่ นอกจากนี้ยังเป็นการถามถึงสนามเด็กเล่นและอุปกรณ์เครื่องเล่นในฝันของเด็กๆ วิธีการศึกษาใช้กระบวนการไคร่ครวญไตร่ตรองตามแนวคิดการวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา และตั้งขอบเขตการศึกษาแบบสุดขีด (กรณีร้ายแรงที่สุด)

## 2. การออกแบบสนามเด็กเล่นและความเสี่ยงของการเกิดบาดเจ็บ

นักวิจัยท่านหนึ่งได้แนะนำว่าแทนที่จะมุ่งออกแบบสนามเด็กเล่นให้ทันสมัย ควรให้ความสนใจการออกแบบเครื่องเล่นมากกว่า โดยเฉพาะเครื่องเล่นที่ต้องใช้การปีนป่ายหรือการห้อยโหน ข้อมูลอุบัติเหตุที่ผ่านมาพบว่าเด็กได้รับบาดเจ็บและกระดูกหักจากการตกจากเครื่องเล่นประเภทนี้ค่อนข้างสูง โดยลักษณะของพื้นสนามสามารถลดความรุนแรงได้ อุปกรณ์บาร์ห้อยโหนมีความสูงได้ถึง 2 เมตรทั้งๆที่อุปกรณ์ที่มีความสูงตั้งแต่ 1.5 เมตร ขึ้นไปจะเพิ่มความรุนแรงได้มากกว่าปกติถึง 2 เท่า ถ้าสูงมากกว่า 2.5 เมตร ความรุนแรงเพิ่มเป็น 3 เท่า ความเสี่ยงสูงตามที่กล่าวมา มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงและการทำงานที่สัมพันธ์กันของกล้ามเนื้อขณะเล่น นอกจากนี้การจัดระเบียบของร่างกายขณะล้มหรือตกจากเครื่องเล่นเป็นปัจจัยร่วมของระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ

ผลสรุปจากอันตรายของเครื่องเล่นสมัยใหม่นำไปสู่การออกแบบเครื่องเล่นประกอบสำเร็จ นับว่าเป็นความล้มเหลวของนักออกแบบที่ไม่ตระหนักถึงการแสดงออกทางกายและข้อจำกัดการรับรู้ของเด็กในวัยต่างๆ เด็กง่ายต่อการได้รับบาดเจ็บจากเครื่องเล่นที่สูงๆ และเกิดเฉพาะกับเครื่องเล่นบางประเภทที่ไม่เหมาะสมกับการพัฒนาการของร่างกายเท่านั้น น่าสนใจว่าตกลงเครื่องเล่นสมัยใหม่ต้องออกแบบเพื่อดึงดูดความสนใจของเด็กๆ หรือว่าอุบัติเหตุเกิดขึ้นได้ง่ายจากการออกแบบที่ไม่ดี

## 3. วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้ศึกษาที่ประเทศนิวซีแลนด์ โดยใช้วิธีแบบ Cohort กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม จำนวน 33 คน คือ กลุ่ม 1 ( $D_1$ ) เด็กทั่วไปที่มาเล่นที่สนามเด็กเล่น และกลุ่ม 2 ( $D_2, D_3, D_4, D_5$ ) เด็กนักเรียนชั้นประถม ผู้ปกครองอนุญาตเข้าร่วมโครงการเพียง 27 คน แบ่งตามอายุและเพศดังนี้ อายุ 6-7 ปี เพศหญิง จำนวน 3 คน และเพศชาย จำนวน 6 คน อายุ 9-10 ปี เพศหญิง จำนวน 9 คน และเพศชาย จำนวน 9 คน รายละเอียดการเก็บข้อมูลมี 6 แบบดังต่อไปนี้

- ◆  $D_1$  เก็บข้อมูลจากสนามเด็กเล่นสาธารณะ 4 แห่ง ที่มีเครื่องเล่นที่มีความสูงตั้งแต่บนราบไปกับพื้นจนถึงแบบที่มีความสูงในแนวตั้ง โดยใช้วิธีการบันทึกและวาดรูป

- ◆  $D_2$  เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 27 คน ในสนามเด็กเล่นของโรงเรียนด้วยวิธีการสังเกต 2 ครั้งๆ ละวัน จากนั้นบันทึกและถ่ายวิดีโอ พร้อมกับให้เด็กเลือกเครื่องเล่นที่คิดว่าชอบมากที่สุด ระดับสูง ระดับต่ำ นำเบ้อเล่นยาก และปลอดภัย

- ◆  $D_3$  ให้เด็กทั้ง 27 คน ดูและเลือกภาพเครื่องเล่น 26 ภาพพร้อมใบบันทึกคะแนน โดยแต่ละคนสามารถเลือก 3 ภาพและระบุว่าเครื่องเล่นในภาพใดที่ต้องการให้มีในสนามเด็กเล่น วัตถุประสงค์ของข้อนี้เพื่อเป็นตัววัดความสำคัญของความสูงของเครื่องเล่นและเพื่อเปรียบเทียบระดับความสูงที่เสี่ยง ความสัมพันธ์ของการทำงานของกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของร่างกายส่วนบนภาพหนึ่งชุด (3 ภาพ) ประกอบด้วยชนิดของเครื่องเล่นชนิดเดียวกัน แต่แตกต่างกันเรื่องระดับความสูง หรือองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เล่นได้พัฒนาการใช้กล้ามเนื้อ เช่น เซตรูปชิงช้า แตกต่างกันที่ความสูง และที่นั่น เป็นต้น

- ◆  $D_4$  สำหรับเด็กกลุ่มนักเรียนชั้นประถม ให้วาดรูปเครื่องเล่นที่เขาอยากให้มีในสนามเด็กเล่นของโรงเรียน วัตถุประสงค์ข้อนี้เพื่อประเมินความคิดเห็นของเด็กเกี่ยวกับความสูงของเครื่องเล่น

- ◆  $D_5$  สำหรับประเมินความสำคัญในเรื่องความสูงของเครื่องเล่น โดยให้เด็กทำในแผนที่แห่งจินตนาการ ผู้วิจัยเล่าเรื่องพร้อมกับให้เด็ก



(a) เลือกเครื่องเล่นชิ้นแรกจากชิงช้ากระดานหก บาร์โหนต่างระดับ ตาข่าย เครื่องหมุน (flying box) ต้นไม้ กระดานลื่น

(b) เลือกระหว่างชิงช้าและเครื่องหมุน

(c) เลือกเครื่องเล่นที่ไม่ต้องให้มีในสนามเด็กเล่น

◆ D<sub>6</sub> สสำรวจความคิดเห็นผู้ปกครองเกี่ยวกับ ความสูงของเครื่องเล่น ความสนุกและการบาดเจ็บมีผู้ปกครอง ตอบแบบสอบถามจำนวน 33 ราย จากทั้งหมด 55 คน

#### 4. ผลการศึกษา

##### 4.1 ความปลอดภัย

ผลการสังเกตตาม D<sub>1</sub> พบว่า เวลาเล่นเครื่องเล่น เด็กจะใช้แขนในการรักษาสมดุล ใช้มือในการพยุงน้ำหนัก ร่างกาย แต่ในสถานการณ์ที่เสี่ยงจะตกเขาจะใช้มือทั้งสองข้างจับยึดแน่นๆ เด็กผู้ชายชอบการปีนป่ายมากกว่า เด็กผู้หญิง นอกจากนี้เด็กเรียนรู้ในการปรับเปลี่ยนท่าทาง ให้เหมาะสมกับเครื่องเล่น อย่างไรก็ตามเด็กไม่เข้าใจเรื่อง ความเสี่ยงกับชนิดของเครื่องเล่นเท่าใดนัก ส่วนผู้ปกครอง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ กลุ่มแรกดูแลลูกขณะเล่นอย่างใกล้ชิด คอยให้ความช่วยเหลือให้สามารถเล่นเครื่องเล่นได้ ในขณะที่อีกกลุ่มปล่อยให้ลูกเล่นตามใจชอบอย่างอิสระ จะเข้ามาช่วยเหลือเฉพาะเมื่อเด็กอยู่ในสถานการณ์อันตราย เด็กรับรู้ถึงความเสี่ยงเมื่อเล่นเครื่องเล่นบางประเภท แม้ว่าเขาจะสนุกมาก “สนุกและหวาดเสียว”

คำตอบจาก D<sub>2</sub> พบว่าปัจจัยที่ช่วยให้เด็กรู้สึก ปลอดภัยขึ้นอยู่กับเสื้อผ้า สภาพอากาศและการช่วยเหลือ ซึ่งกันและกัน เด็กผู้หญิงมีแนวโน้มที่จะช่วยเพื่อนในการ ปีนป่ายมากกว่าเด็กผู้ชาย

##### 4.2 ความเสี่ยง

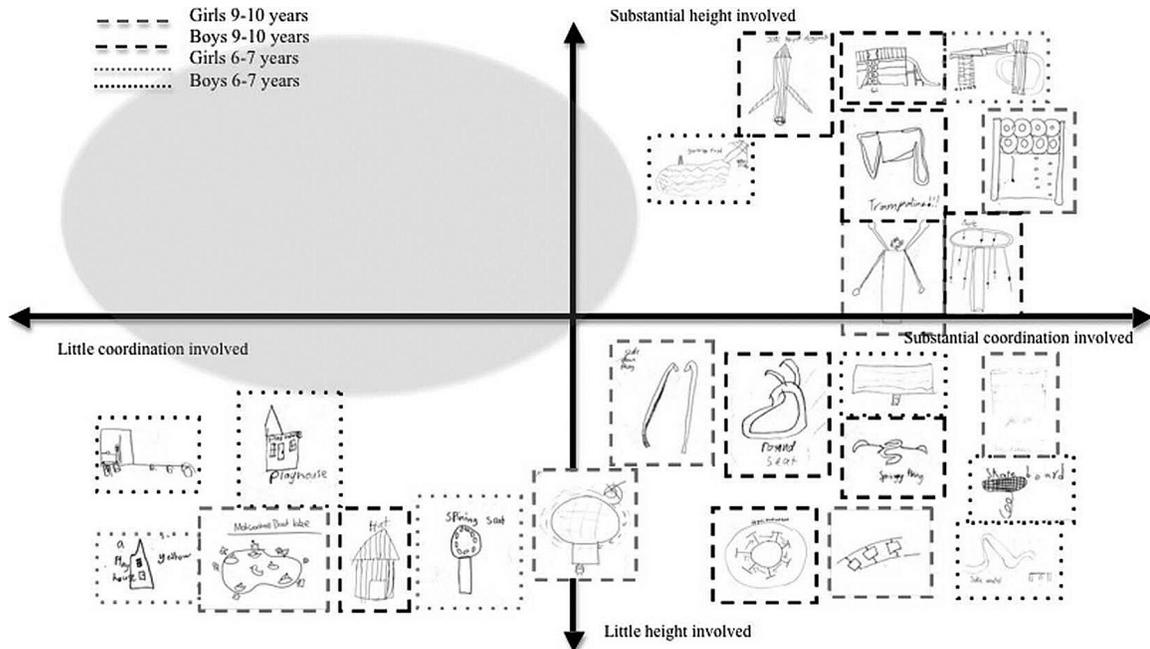
การรับรู้ความเสี่ยงได้ข้อมูลจากเด็กที่เคยได้รับ บาดเจ็บจากการตกจากเครื่องเล่นจำนวน 12 คน จากทั้งหมด 32 คน เครื่องเล่นที่เด็กตกลงมาคือบันไดโหนตัว ทั้งนี้ ผู้ปกครองมีความเข้าใจจำกัดเกี่ยวกับระดับความสูงของ

เครื่องเล่นที่ปลอดภัย แม้ว่าระดับความสูงของเครื่องเล่น บางชนิดจะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน อย่างไรก็ตามผู้ปกครอง ได้เลือกเครื่องเล่นที่มีความสูงเหมาะกับอายุและความสูง ของบุตรเสมอ และระดับความสูงของเครื่องเล่นที่พ่อแม่ คิดว่าปลอดภัยคือ 1.5 เมตร ซึ่งเป็นระดับความสูงของ เครื่องเล่นที่เด็กผู้หญิงและเด็กเล็กเลือกเล่น ผู้ปกครอง จำนวน 30 คน จากทั้งหมด 32 คน ยอมให้บุตรปีนต้นไม้ได้ ทั้งนี้ระดับความสูงของเครื่องเล่นที่ผู้ปกครองจะอนุญาต ให้เด็กเล่นได้อยู่ระหว่าง 1 - 4 เมตร เฉลี่ย 2.5 เมตร

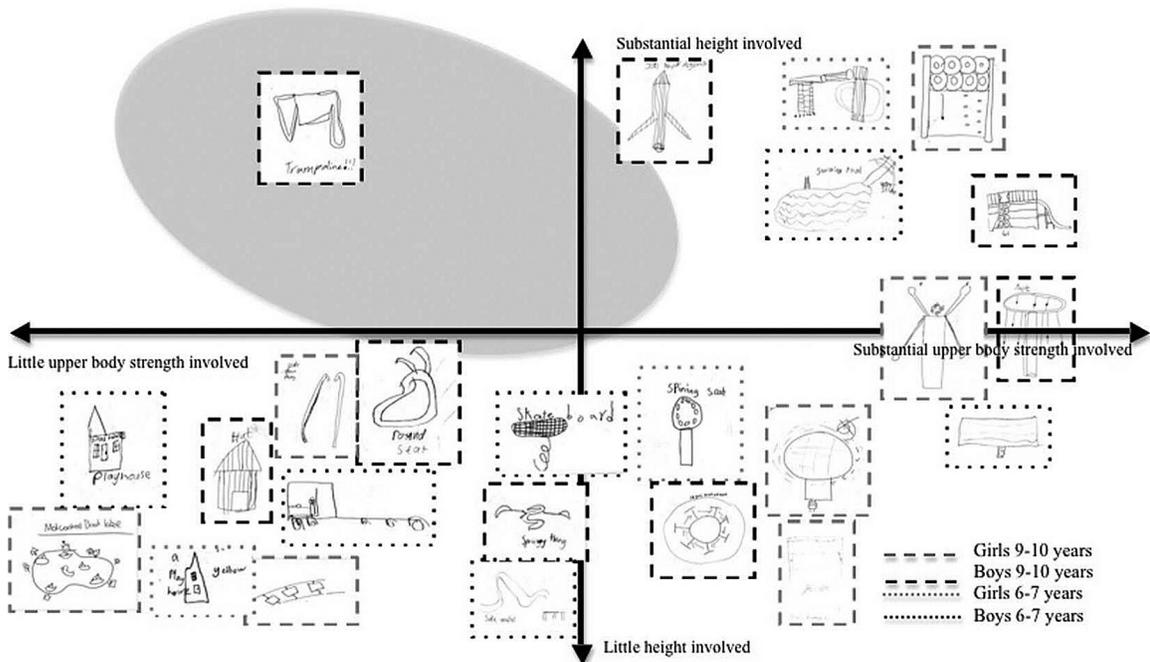
#### 4.3 ความสนุก

ผู้ปกครองรู้สึกกดดันกับการเลือกระหว่าง ความปลอดภัยและความสนุก หลายคนให้ความเห็นว่าการ เล่นในสนามเด็กเล่นสมัยที่เขาเป็นเด็กมีอิสระมากกว่านี้ มาตรการด้านความปลอดภัยที่กำหนดในปัจจุบันทำให้ เด็กเหมือนไขในหิน ขาดอิสระภาพในการเล่น เครื่องเล่นที่ เด็กเลือกเล่นมากที่สุดคือบันไดโหนตัว ตามด้วยกระดานลื่น และตาข่าย ซึ่งเป็นเครื่องเล่นที่ไม่มีปัญหาเรื่องระดับความสูง แต่เป็นอุปกรณ์ที่ต้องอาศัยการทำงานของกลุ่มเนื้อที่ สัมพันธ์กัน กล่าวได้ว่าระดับความสูงไม่ใช่ปัจจัยเดียวที่มี อิทธิพลต่อเรื่องความปลอดภัย ความสนุก หรือความยาก ของการใช้เครื่องเล่น

ผลจากการใช้แผนที่แห่งจินตนาการ พบว่า เครื่องเล่นที่เด็กชอบมากที่สุดคือชิงช้าและเครื่องหมุน (D<sub>5</sub>) ซึ่งเครื่องเล่นทั้ง 2 ประเภทมีความเสี่ยงในเรื่องความสูง ในขณะที่กระดานหก เป็นอุปกรณ์ที่เด็กเลือกเล่นน้อย ที่สุด อย่างไรก็ตามขึ้นกับชนิดของเครื่องเล่นที่ทางโรงเรียน จัดหาด้วย เช่น บางโรงเรียนมีเฉพาะชิงช้า และเครื่องหมุน แต่ไม่มีกระดานหก เป็นต้น เมื่อเด็กเลือกเครื่องเล่นเด็ก ไม่ได้พุ่งความสนใจไปที่เครื่องเล่นที่มีระดับความสูง เด็ก มักจะเลือกเครื่องเล่นที่ตนสนใจและท้าทายความสามารถ ของเด็ก สำหรับคำตอบที่ได้จาก D<sub>6</sub> พบว่าภาพเครื่องเล่นที่ เด็กชอบโดยพิจารณาจากภาพที่เด็กวาดแสดงในภาพที่ 1 (a) และ (b)



(a)



(b)

ภาพที่ 1 (a) ภาพเครื่องเล่นที่เด็กวาดเมื่อพิจารณาเรื่องความสัมพันธ์ของการทำงานของกล้ามเนื้อ  
(b) ภาพเครื่องเล่นที่เด็กวาดเมื่อพิจารณาระดับความสูงและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน



#### 4.4 ระดับความสูง

เมื่อเด็กซึ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยังพัฒนาไม่เต็มที่เล่นเครื่องเล่นที่มีความสูงมากๆ เด็กจะทดแทนด้วยการใช้ร่างกายส่วนล่าง หรือใช้ทั้งมือและขาพร้อมๆ กัน เป็นที่น่าเสียดายเครื่องเล่นในสนามเด็กเล่นบางชนิดไม่เอื้อให้เด็กทำแบบนี้ได้ เช่น บันไดโหนตัว ทั้งผู้ปกครองและเด็กไม่เคยตระหนักว่าเมื่อความสูงของอุปกรณ์เพิ่มขึ้น ความเสี่ยงจากการตกจะเพิ่มตาม ทั้งคู่จะรับรู้อย่างยิ่งสูงยิ่งสนุกและท้าทายความสามารถในการเอาชนะ พ่อแม่มีแนวโน้มที่จะให้เด็กเล่นเครื่องเล่นสูงเมื่ออายุเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะเพศชาย อย่างไรก็ตามพ่อแม่เด็กทั้งหมดคิดว่าเครื่องเล่นในสนามเด็กเล่นปลอดภัยสำหรับเด็ก และไม่เข้าใจอย่างจริงจังว่าระดับความสูงของเครื่องเล่นมีผลต่อความเสี่ยงของการบาดเจ็บ

#### 4.5 การออกแบบ

ผลการศึกษาพบว่าเครื่องเล่นที่มีระดับความสูงมากและต้องใช้การทำงานของกล้ามเนื้อที่สัมพันธ์กันในการเล่นเป็นเครื่องเล่นที่เสี่ยงต่อการเกิดบาดเจ็บมากที่สุด เครื่องเล่นที่ดีต้องออกแบบเอื้อต่อการใช้มือและแขนขาในการพุงและและสมดุลร่างกายขณะเล่น ผู้วิจัยได้เสนอแนะเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องเล่นและสนามเด็กเล่นซึ่งเป็นเรื่องที่ซับซ้อนมากไว้ดังนี้

1) เครื่องเล่นที่ต้องใช้ทั้งความแข็งแรงของร่างกายส่วนบน การทำงานที่สัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและความสูงของอุปกรณ์เป็นเครื่องเล่นที่เพิ่มความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุ

2) การเพิ่มความสมดุลระหว่างความสนุกและความปลอดภัยในการเล่น สามารถใช้การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของการเล่นและสิ่งแวดล้อมในสนามเด็กเล่น

3) เด็กและผู้ปกครองต้องมีความเข้าใจในการเล่นเครื่องเล่นที่ถูกวิธีและปลอดภัย ผู้ปกครองหรือคนเลี้ยงต้องไม่ผลักดันให้เด็กทำในสิ่งที่เกินความสามารถทางกายของเด็ก

4) คนออกแบบเครื่องเล่นต่างๆ ต้องเลือกความสูงที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุดโดยที่ยังคงความสนุกและความท้าทาย

**ที่มา:** Wakes, S., Beukes, A. (2011). Height, fun and safety in the design of children's playground equipment. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*. 19: 2, 101-108, DOI:10.1080/17457300.2011.603148.

## การรับรู้เกี่ยวกับการบาดเจ็บบนท้องถนนและอิทธิพลของสื่อ

### 1. บทนำ

ในหลายประเทศพบว่าการลดอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนต้องประกอบด้วย การออกแบบถนนและพฤติกรรมของผู้ขับขี่ อย่างไรก็ตามการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุบนท้องถนนยังเป็นปัญหาสาธารณสุขทั่วโลก จึงเป็นที่มาของ United Nations Decade of Action for Road Safety (2011 - 2020) เป็นความพยายามระดับนานาชาติครั้งแรกที่จะลดปัญหาดังกล่าวลงให้ได้ ถ้าแผนนี้ไม่ทำให้เกิดผลได้เมื่อสิ้นสุด ค.ศ. 2020 (พ.ศ. 2563) จะมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนน 5 ล้านคนทั่วโลกและมีผู้พิการอีก 1.3 ล้านคน

ประเทศออสเตรเลียเริ่มบันทึกข้อมูลการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุรถชนใน พ.ศ. 2468 หลังจากนั้นจำนวนผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ใน พ.ศ. 2513 มีจำนวนผู้เสียชีวิตคิดเป็นอัตรา 30.4 ต่อแสนประชากร นอกจากนี้จำนวนพาหนะและจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า และร้อยละ 50 ตามลำดับ ประเทศออสเตรเลียจึงเริ่มดำเนินการในการแก้ไขปัญหา จนสามารถลดอัตราเสียชีวิตลงเหลือ 6.1 ต่อแสนประชากรใน พ.ศ. 2553 และมีแผนการพัฒนาต่อเนื่องเพื่อลดจำนวนลงให้มากกว่านี้

คำว่า "Road toll" ได้ถูกนำมาใช้สำหรับนับจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุรถชนโดยเฉพาะในช่วงเทศกาลวันหยุดนักขัตฤกษ์ การเก็บสถิติอุบัติเหตุในลักษณะนี้ได้รับความสนใจจากสื่อมวลชนอย่างมาก สามารถนำไปเป็นข่าวได้ เป็นที่น่าเสียดาย Road toll ไม่ได้ถูกนำไปใช้ในวันปกติทั่วไปและไม่มีการปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบันรวมทั้งไม่มีการเผยแพร่ในวงกว้างและอย่างเป็นทางการ อย่างไรก็ตามสื่อมวลชนเริ่มให้ความสนใจในเรื่องนี้เป็นอย่างมากเพราะเล็งเห็นว่าผลที่ได้สามารถนำไปสื่อสารเพื่อให้ผู้ขับขี่เกิดความตระหนักในเรื่องความปลอดภัย และเป็นการสนับสนุนงานด้านความปลอดภัยบนท้องถนนที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย ประเทศออสเตรเลียเริ่มสำรวจข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับการขับขี่เป็นรายปี เช่น สถิติการบาดเจ็บ การเสียชีวิต ทักษะคิดและการปฏิบัติตามมาตรการป้องกัน แต่ไม่มีผลการรับรู้ของประชาชนเกี่ยวกับการเสียชีวิตจาก

อุบัติเหตุบนท้องถนน นอกจากนี้ผลจาก Road toll ให้ความเห็นว่าผู้ขับขี่ทั่วไปอาจจะไม่เข้าใจถึงปัจจัยที่ทำให้การเสียชีวิตจากอุบัติเหตุรถชนลดลง ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาติดตามโดยให้ความสนใจพิเศษในปัจจัยที่สัมพันธ์กับความเร็วของการขับขี่ รวมทั้งได้เพิ่มการเก็บข้อมูลการรับรู้ของผู้ขับขี่เกี่ยวกับจำนวนผู้เสียชีวิต

## 2. วิธีการศึกษา

### 2.1 ผู้เข้าร่วมโครงการ

กลุ่มตัวอย่างเป็นคนที่ตอบรับเข้าร่วมโครงการจำนวน 838 คน จากประชากรทั้งหมดที่ติดต่อ 2,880 คน คิดเป็นร้อยละ 29.09 ซึ่งนับว่าจำนวนตอบรับค่อนข้างน้อย อาจมาจากไม่สะดวกเพราะใช้เวลาในการตอบคำถามนาน 25 - 30 นาที ต่างจากการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งใช้เวลาเพียง 10 - 15 นาทีเท่านั้น กลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 17 - 85 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 55.4 อายุการขับขี่ระหว่าง 0.11 - 68 ปี เฉลี่ย 22.81 ปี และทุกคนต้องถือใบขับขี่ของประเทศออสเตรเลียเท่านั้น

### 2.2 แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์

การเก็บข้อมูลใช้ชุดคำถามต่อเนื่องหลายชุดและสัมพันธ์กับการบันทึกความเร็วของการขับขี่ด้วยตนเองและทัศนคติ

### 2.3 กลยุทธ์และวิธีการเก็บข้อมูล

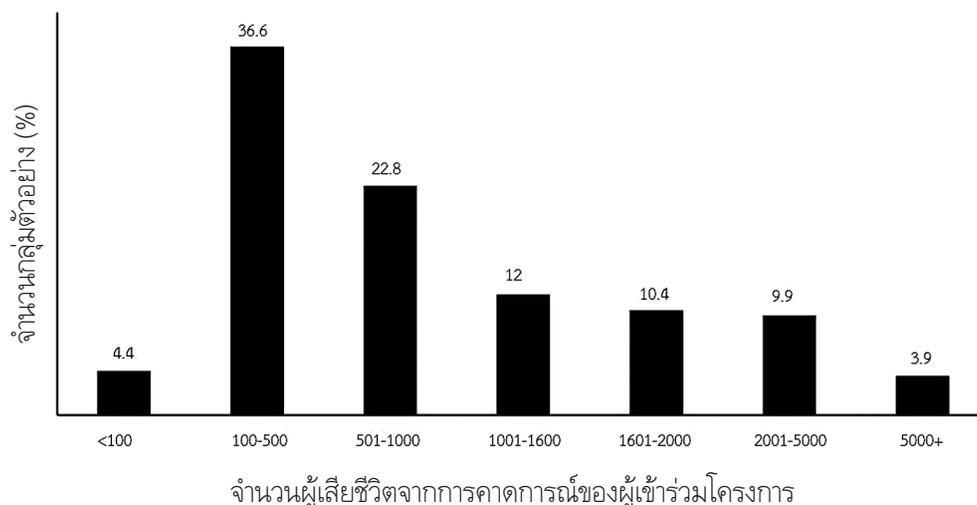
กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ขับขี่รถยนต์ที่มาใช้บริการร้านอาหารของสถานีบริการรถยนต์ที่ตั้งบนถนนไฮเวย์ สถานีบริการรถยนต์ที่ได้รับคัดเลือกคือสถานีบริการรถยนต์ในเมือง

1 แห่ง และสถานีบริการรถยนต์ต่างจังหวัด 2 แห่ง นอกจากนี้ยังสุ่มจากร้านอาหารในสถานีจำหน่ายเชื้อเพลิง 3 แห่ง (บริษัทขนาดใหญ่ 2 แห่ง และผู้จำหน่ายรายย่อย 1 แห่ง)

คนที่ได้รับคัดเลือกแต่ละคนได้รับการขอให้เข้าร่วมการศึกษาและตอบคำถามด้วยตัวเองโดยไม่ต้องระบุชื่อ นามสกุล และให้เขียนจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุรถชนตามที่กลุ่มตัวอย่างทราบหรือมีข้อมูล โดยส่งให้ผู้วิจัยเมื่อส่งคืนแบบสอบถามโดยแบ่งเป็น 2 พื้นที่คือ ควีนส์แลนด์และออสเตรเลีย

## 3. ผลการศึกษา

ร้อยละ 12 ไม่สามารถระบุจำนวนผู้เสียชีวิตเป็นตัวเลขได้ ตอบเพียง “จำนวนมาก ไม่มีความคิดเห็น หรือไม่รู้” เมื่อวิเคราะห์ตามคำตอบข้างต้น สรุปได้ว่าผู้ขับขี่คาดการณ์จำนวนผู้เสียชีวิตต่ำกว่าจริง เมื่อพิจารณาข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เหลือ จำนวนผู้เสียชีวิตในออสเตรเลียอยู่ระหว่าง 4 - 200,000 ราย ค่ามัธยฐาน 8,000 และค่าฐานนิยม 1,000 ภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 36.6) ประมาณจำนวนผู้เสียชีวิต 100 - 500 ราย จำนวนนี้ต่ำกว่าจำนวนที่เป็นจริง (1,601 ราย) กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 3.9 ประมาณการจำนวนผู้เสียชีวิตสูงถึง 5,000 ราย โดยภาพรวมร้อยละ 75 ระบุจำนวนผู้เสียชีวิตต่ำกว่าที่เป็นจริง มีจำนวนไม่มากที่ระบุจำนวนต่ำกว่าหรือสูงกว่าจำนวนที่เกิดจริงมากๆ กล่าวคือมีเพียงร้อยละ 4.4 ที่ระบุจำนวนต่ำกว่า 100 ราย และร้อยละ 13.8 ระบุจำนวนที่สูงกว่า 2,000 ราย

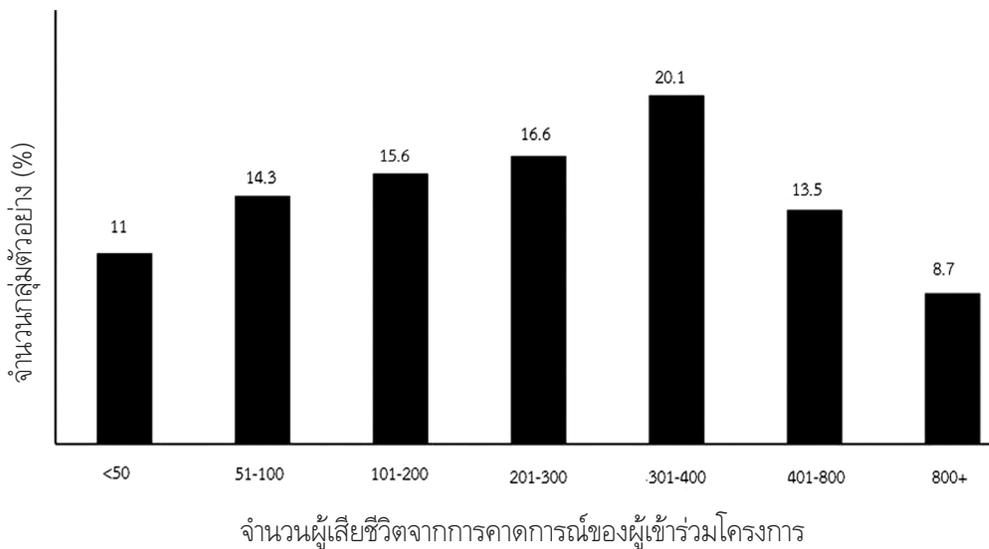


ภาพที่ 1 จำนวนผู้ตอบคำถามเกี่ยวกับจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุรถชนในออสเตรเลีย พ.ศ. 2549 (จำนวนที่เกิดจริง 1,601 ราย)



ข้อมูลจากภาพที่ 2 แสดงผลการศึกษาคำถามรับควินส์แลนด์ ผู้ตอบคำถามระบุจำนวนผู้เสียชีวิต 7 - 15,000 ราย คำมัธยฐานและฐานนิยมเท่ากัน 300 สัดส่วนสูงที่สุด (ร้อยละ 20.1) ตอบว่ามีผู้เสียชีวิต 301 - 400 ราย

เปรียบเทียบกับจำนวนที่เป็นจริง 336 โดยสรุปร้อยละ 60 ประมาณการจำนวนต่ำกว่าค่า 336 ราย ในขณะที่ร้อยละ 8.7 ให้ค่าที่สูงกว่าที่เกิดจริงสองเท่า



ภาพที่ 2 จำนวนผู้ตอบคำถามเกี่ยวกับจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุรถชนในควินส์แลนด์ พ.ศ. 2549 (จำนวนที่เกิดจริง 336 ราย)

จากทั้งสองกรณี กลุ่มตัวอย่างประมาณการจำนวนผู้เสียชีวิตจากรถชนต่ำกว่าเป็นจริง เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างคิดจากข้อมูลที่เขาเห็นบนสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ ซึ่งมักจะรายงานเฉพาะช่วงเทศกาลเท่านั้น เป็นเหตุให้คนทั่วไปรับรู้ข้อมูลซึ่งไม่ใช่ตัวแทนของการเกิดเหตุการณ์ทั้งหมด เป็นเรื่องน่าสนใจที่การรับข่าวสารไม่ถูกต้องทั้งหมดทั้งๆ ที่ประเทศออสเตรเลียมีโครงการรณรงค์ป้องกันการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนและอบรมให้ความรู้แก่ผู้ขับขี่อยู่เสมอ รวมทั้งมีการสร้างสื่อสมจริงให้ประชาชนเห็นถึงอันตรายที่เกิดขึ้น แต่ประชาชนกลับรับรู้ไม่ตรงตามสิ่งที่ตั้งเป้าไว้ แสดงว่าวิธีการทั้งหมดนี้ไม่สามารถสร้างความเข้าใจได้เต็มประสิทธิภาพ การรับรู้ความเสี่ยงของคนออสเตรเลียยังไม่ตรงตามความเป็นจริง ผลที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวกับการรับรู้ความเสี่ยงที่กล่าวว่าการรับรู้ความเสี่ยงของคนสัมพันธ์กับการแปลผลประเด็นด้านสุขภาพของผู้รับซึ่งมีความหลากหลายมาก ดังนั้นจึงเป็นเรื่องท้าทายในการที่หาอย่างไรประชาชนจึงจะรับรู้ในสิ่งที่

ถูกต้องและปฏิบัติตามกฎการขับขี่อย่างปลอดภัย การวิจัยนี้เสนอในเรื่องการพัฒนาข้อความที่สามารถดึงดูดความสนใจและการใช้กลไกในชุมชนช่วยผลักดันและสนับสนุนโครงการรณรงค์การขับขี่อย่างปลอดภัย รวมทั้งสื่อต่างๆ ที่มีในชุมชน  
ที่มา: Judy, J. Fleiter & Barry Watson. (2012). Road trauma perceptions and the potential influence of the media. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*. 19:4, 378-383, DOI: 10.1080/17457300.2012.679002

อ่านแล้วผู้เขียนเองเริ่มสนใจเรื่องความปลอดภัยในสนามเด็กเล่น หรือแม้กระทั่งความปลอดภัยในท้องถนน โดยเฉพาะเมื่อเร็วๆ นี้เกิดอุบัติเหตุตู้คอนเทนเนอร์หล่นใส่รถตู้หน้าฟิวเจอร์ปาร์ค ทั้งๆ ที่เหตุการณ์เช่นนี้ไม่เกิดขึ้นได้ง่ายถ้าปฏิบัติตามกฎหมาย เราควรหันมาให้ความสนใจความปลอดภัยในที่สาธารณะอย่างจริงจังกันแล้วว้าไหมคะ พบกันใหม่ครั้งหน้าค่ะ

# เก้าอี้ทำงานแบบการยศาสตร์

รองศาสตราจารย์สุดาว เลิศวิสุทธิไพฑูลย์ วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

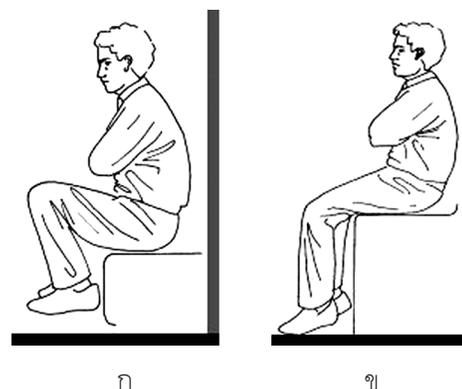
**เก้าอี้** ถือเป็นเฟอร์นิเจอร์คู่กายสำหรับคนทำงานทั่วไป หากลองนับจำนวนชั่วโมงในแต่ละวัน จะพบว่าเราใช้เวลาถึง 8 ชั่วโมงหรือมากกว่านั้นอยู่ในที่ทำงาน และเวลาส่วนใหญ่ก็เป็นการใช้ชีวิตอยู่บนเก้าอี้ แม้ว่าท่านั่งจะเป็นอิริยาบถที่สะดวกสบายในการทำงานมากที่สุด แต่ในท่านั่งแรงดันในหมอนรองกระดูกสันหลังจะสูงกว่าขณะยืน ดังนั้นการนั่งนานๆ โดยเฉพาะการนั่งบนเก้าอี้ที่ไม่เหมาะสมจึงมีผลให้เกิดแรงกดดันต่อหมอนรองกระดูกสันหลังและการเกร็งตัวของบริเวณกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ทำให้เกิดอาการปวดหลังและอาการบาดเจ็บสะสมเรื่องต่างๆ ทั้งยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวด้วย การเลือกเก้าอี้ที่มีคุณภาพจึงมีความสำคัญมากเพราะเป็นปัจจัยหลักที่เอื้อต่อสุขภาพที่ดีและประสิทธิภาพในการทำงาน

## 1. ปัญหาจากเก้าอี้ที่ไม่เหมาะสม

ในท้องตลาดมีการจำหน่ายเก้าอี้หลากหลายรูปแบบให้เลือกใช้ แต่หากได้ทดลองนั่งจะพบว่าเก้าอี้แต่ละตัวให้ความรู้สึกสะดวกสบายในการนั่งแตกต่างกัน เก้าอี้บางตัวรูปทรงสวยงามแปลกตา ทว่าไม่ได้ออกแบบมาไว้สำหรับนั่งทำงานนานๆ ผู้ใช้จึงนั่งไม่สบาย ทั้งยังก่อให้เกิดผลที่ตามมาคือ ต้องทุกข์ทรมานจากอาการปวดหลัง ชาที่ขา และผลเสียอื่นๆ ดังเช่น

- เก้าอี้ต่ำเกินไป (ภาพที่ 1 ก) จะลดย่อข้อขึ้น ทำให้ก้นจมอยู่บนที่นั่งซึ่งจะทำให้เจ็บและเมื่อยกัน เกิดแรงกดบริเวณช่องท้อง ขณะทำงานต้องยกไหล่ เอื้อมแขนและมือขึ้นมาบนโต๊ะ ทำให้ปวดไหล่และเมื่อยแขน

- เก้าอี้สูงเกินไป (ภาพที่ 1 ข) น้ำหนักตัวของผู้นั่งจะไม่ตกถึงพื้นแต่ไปตกอยู่ที่นั่งส่วนหน้า และในการทำงานจะต้องโน้มตัวลงมา ทำให้ต้องเกร็งหลัง ไหล่ และคอ ขาห้อยลอย การไหลเวียนเลือดไม่ดีและเกิดอาการชาวมได้



ภาพที่ 1 เก้าอี้ที่ต่ำหรือสูงเกินไป ทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ

ที่มา: [www.assistireland.ie/eng/Information/Information\\_Sheets/Choosing\\_a\\_Chair\\_and\\_Chair\\_Accessories.html](http://www.assistireland.ie/eng/Information/Information_Sheets/Choosing_a_Chair_and_Chair_Accessories.html)



- เก้าอี้ที่นุ่มเกินไป ทำให้นั่งจมไปในเก้าอี้ กล้ามเนื้อหลังทำงานได้ไม่สะดวก หลังงอและน้ำหนักส่วนใหญ่จะลงไปที่กระดูกสันหลัง

- เก้าอี้ที่แข็งเกินไป จะเกิดแรงกดทำให้หลังไม่สบายเมื่อยล้าง่าย

- พนักพิงใช้สปริงอ่อนมาก กล้ามเนื้อหลังต้องทำงานตลอดเวลา ทำให้เมื่อยล้าได้ง่าย

จากปัญหาข้างต้น จึงนำมาสู่คำถามที่ว่า **“เก้าอี้แบบใดที่ดีที่สุดและจะมีวิธีเลือกอย่างไร”** ในความเป็นจริงนั้นผลิตภัณฑ์ต่างๆ รวมถึงเก้าอี้จะต้องถูกออกแบบให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน เช่น เก้าอี้พักผ่อนมักมีรูปทรงกว้าง มีการนูนวมให้นุ่มสบายและปรับมุมเอนได้มากเหมาะกับการนั่งพักผ่อน แต่ถ้านำเก้าอี้พักผ่อนมาใช้นั่งทำงานก็ย่อมไม่สะดวก นอกจากนี้ ไม่มีเก้าอี้ใดที่เหมาะสมพอดีที่สุดสำหรับทุกคน เพราะแต่ละบุคคลย่อมมีสรีระร่างกายที่

แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีการออกแบบเก้าอี้ที่สอดคล้องตามหลักการยศาสตร์ช่วยตอบสนองให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกสบายในขณะนั่งทำงาน เก้าอี้ที่ว่านี้เรียกว่า “เก้าอี้ทำงานแบบการยศาสตร์”

## 2. ความหมายและที่มาของเก้าอี้ทำงานแบบการยศาสตร์

เก้าอี้ทำงานแบบการยศาสตร์ (Ergonomic office chair) หมายถึง เก้าอี้ที่ได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับสรีระร่างกายของมนุษย์ เพื่อเอื้ออำนวยต่อการนั่งทำงานในท่าทางที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ มีความสามารถในการปรับระดับ ซึ่งสามารถตอบสนองให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกสบายในขณะนั่งทำงาน ลดปัญหาการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อจากการนั่งเป็นระยะเวลานาน และช่วยให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเก้าอี้ทำงานแบบการยศาสตร์ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เก้าอี้ทำงานแบบการยศาสตร์

ที่มา: [www.lifehacker.com.au/2012/09/five-best-office-chairs/](http://www.lifehacker.com.au/2012/09/five-best-office-chairs/)

การออกแบบเก้าอี้ทำงานแบบการยศาสตร์มีที่มาจากเก้าอี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้งานต้องใช้อวัยวะร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน ในการออกแบบจึงต้องคำนึงถึงศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ความรู้ทางด้านขนาดสัดส่วนมนุษย์ (Anthropometry) ด้านสรีรศาสตร์ (Physiology) และด้านจิตวิทยา (Psychology) ซึ่งจะทำให้

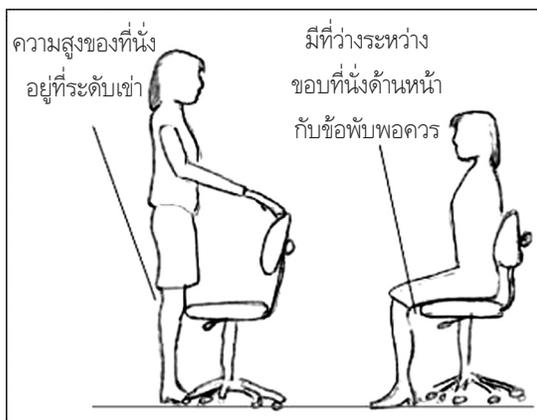
ทราบขีดจำกัดความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบ และกำหนดขนาด (Dimensions) ระดับความสูง ส่วนตรง ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ของเก้าอี้ได้อย่างพอเหมาะกับขนาดร่างกายหรือสัดส่วนของผู้ใช้และตอบสนองความต้องการทางด้านจิตใจของมนุษย์ ช่วยให้เกิดความสะดวกสบาย ลดความเมื่อยล้าในขณะนั่งนานๆ

### 3. เก้าอี้ทำงานแบบการยศาสตร์: ควรเลือกอย่างไร

ผลิตภัณฑ์ที่ดีมีคุณภาพย่อมเป็นผลมาจากการออกแบบโดยคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ การเลือกเก้าอี้ทำงานจึงควรพิจารณาความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่ หน้าที่ใช้สอย (Function) ความปลอดภัย (Safety) ความมั่นคงแข็งแรง (Construction) การออกแบบตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) วัสดุและการผลิตมีคุณภาพ (Materials and production) ราคาเหมาะสม (Cost) และบำรุงรักษาง่าย (Ease of maintenance)

สำหรับเกณฑ์การออกแบบตามหลักการยศาสตร์นั้น มีแนวทางการเลือกโดยพิจารณาความสอดคล้อง ลักษณะพื้นฐานของเก้าอี้ทำงานแบบการยศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยดังนี้

**3.1 ความสูงของที่นั่ง** ที่นั่งมีความสูงจากพื้น ในระยะ 16 - 21 นิ้ว และสามารถปรับระดับความสูงของที่นั่งได้ ภาพที่ 3 แสดงวิธีการปรับระดับความสูงของที่นั่งที่พอดี คือ ขณะยืน ความสูงของที่นั่งควรอยู่ประมาณระดับเข่า และในท่านั่งตัวตรง หลังตรง ต้นขาควรอยู่ในแนวราบ ขาเหยียดตรงตั้งฉากกับพื้น ฝ่าเท้าวางราบกับพื้น



ภาพที่ 3 ระดับความสูงของที่นั่งที่พอดี

ที่มา: [www.seating-ergonomics.com/ergonomic-chair.html](http://www.seating-ergonomics.com/ergonomic-chair.html)

**3.2 ความกว้างและความลึกของที่นั่ง** ที่นั่งควรมีขนาดความกว้างและความลึกที่รองรับกันและโคนขาได้ทั้งหมด ซึ่งขนาดมาตรฐานจะมีความกว้างประมาณ 17 - 20 นิ้ว และมีความลึกเพียงพอโดยสังเกตได้จากการทดลองนั่ง แผ่นหลังของผู้นั่งต้องชิดกับพนักพิงพอดี และมีที่ว่างระหว่างขอบที่นั่งด้านหน้ากับข้อพับพอดควรขนาดประมาณกำปั้นสอดได้พอดี ดังภาพที่ 3 นอกจากนี้ที่นั่งควรปรับระดับความเอียงทั้งทางด้านหน้าและด้านหลังได้

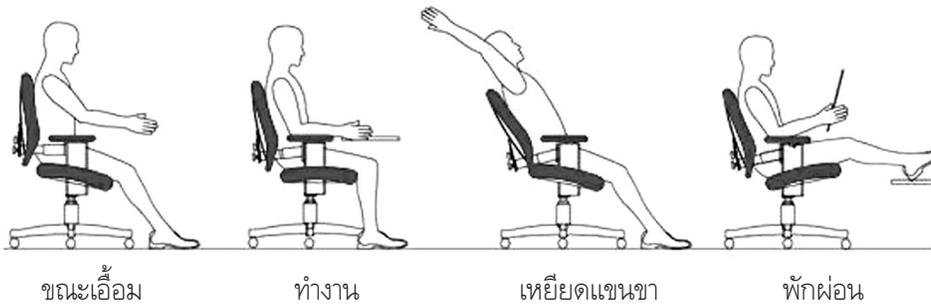
### 3.3 พนักพิงที่รองรับแนวโค้งของกระดูกสันหลัง

พนักพิงถือเป็นส่วนสำคัญมากของเก้าอี้ทำงานแบบการยศาสตร์ พนักพิงที่เหมาะสมควรรองรับแผ่นหลังทั้งส่วนล่างถึงส่วนบนตามแนวโค้งของกระดูกสันหลัง เมื่อนั่งพิงแล้วมีแรงกดที่หลังสม่ำเสมอไม่กดที่จุดใดจุดหนึ่งมากเกินไป ดังภาพที่ 4 นอกจากนี้ พนักพิงควรปรับระดับความเอียงได้ตามแนวกระดูกสันหลังเมื่ออยู่ในอิริยาบถต่างๆ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 4 พนักพิงที่รองรับตามแนวโค้งของกระดูกสันหลัง

ที่มา: [www.heavenlyseating.com/Schukra-Lumbar-Support.html](http://www.heavenlyseating.com/Schukra-Lumbar-Support.html)



ภาพที่ 5 พนักพิงและที่นั่งที่ปรับระดับความเอียงได้ในอิริยาบถต่างๆ

ที่มา: [www.swingseat.com/](http://www.swingseat.com/)

**3.4 วัสดุหุ้มเบาะนั่งและพนักพิง** ควรใช้วัสดุที่ให้ความรู้สึกสบายในขณะนั่งเป็นเวลานาน วัสดุที่นิยมใช้โดยทั่วไปมี 4 อย่าง ได้แก่ หนังแท้ หนังเทียม ผ้า และตาข่าย (แบบไม่ต้องหุ้ม) คุณสมบัติของหนังแท้และหนังเทียมนั้นค่อนข้างคล้ายกันคือ ทำความสะอาดและดูแลรักษาได้ง่าย แต่หนังแท้จะคงทนและดูสวยงามกว่า สำหรับความแตกต่างระหว่างผ้ากับหนังนั้น ทั้งหนังแท้และหนังเทียมเวลานั่งอาจจะรู้สึกร้อนและไม่สบายตัวเพราะระบายอากาศได้ไม่ดีเท่าผ้า ส่วนวัสดุที่เป็นตาข่ายจะช่วยกระจายน้ำหนักและระบายอากาศได้ดีอีกด้วย

**3.5 เท้าแขน (Armrest)** เป็นส่วนของเก้าอี้สำหรับวางแขน ช่วยกระจายน้ำหนักและผ่อนคลายกล้ามเนื้อไหล่และ

แขน เบาะที่เท้าแขนควรทำด้วยวัสดุที่นุ่ม เพื่อให้รู้สึกสบายเวลาพักผ่อนและไม่กดทับกล้ามเนื้อและเส้นเลือดบริเวณแขน โดยทั่วไปเท้าแขนควรมีความกว้างอย่างน้อย 2 นิ้วครึ่งและออกแบบให้สามารถกุ่มมือที่ปลายสุดของเท้าแขนได้พอดี สามารถปรับระดับได้ให้เหมาะกับสรีระและการใช้งานของแต่ละคน เช่น ปรับระดับความสูงโดยการเลื่อนขึ้นลง และปรับกางออกได้สำหรับคนตัวใหญ่ ทั้งนี้ควรปรับให้พอดีเพราะมีผลกระทบต่อท่าทางขณะนั่งเก้าอี้ ดังภาพที่ 6 จะเห็นได้ว่าเท้าแขนที่สูงพอดีช่วยให้กล้ามเนื้อไหล่และแขนผ่อนคลาย ในขณะที่เท้าแขนที่สูงและกางออกมากเกินไปจะทำให้ไหล่ยกสูงขึ้น แขนกางออก ส่งผลให้เมื่อยล้าง่าย



พอดี สูงเกินไป สูงและกางออกมากเกินไป

ภาพที่ 6 การปรับเท้าแขนมีผลต่อท่าทางและความเมื่อยล้าของผู้นั่ง

ที่มา: [www.arundelpt.com/](http://www.arundelpt.com/)

**3.6 มีฐานที่มั่นคงแข็งแรง** เก้าอี้ที่ปลอดภัยต้องมีฐานล้อที่กว้างกว่าตัวเก้าอี้ ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรงและมีน้ำหนักมากพอสมควรเพื่อให้สามารถรองรับน้ำหนักตัวขณะเอนหลังโดยไม่ทำให้ผู้นั่งหงายหลัง ดังภาพที่ 7 จะเห็นได้ว่าเก้าอี้ที่ออกแบบได้ดีและมีฐานมั่นคง ผู้นั่งจะสามารถเอนตัวจนเกือบจะนอนได้โดยที่มั่นใจได้ว่าจะไม่ล้มหรือหงายหลัง



**ภาพที่ 7** เก้าอี้ที่ออกแบบได้ดีสมดุลและมีฐานมั่นคง สามารถปรับเอนด้านหลังได้มาก

ที่มา: [www.mippu.com/best-executive-ergonomic-office-chair-productive-and-comfortable-design.html](http://www.mippu.com/best-executive-ergonomic-office-chair-productive-and-comfortable-design.html)

**3.7 ระบบกลไกปรับระดับขึ้นลง** เก้าอี้ที่มีคุณภาพควรเลือกดูแบบที่มีกลไกปรับระดับขึ้นลง เช่น ระบบใช้แก๊สซึ่งสังเกตได้โดยการทดลองนั่งกล่าวคือ เวลานั่งจะรู้สึกเก้าอี้เต็งได้ สามารถรองรับน้ำหนักได้มากและกระจายน้ำหนักได้พอดีโดยไม่ยุบตัว ให้ความรู้สึกสบายในขณะนั่งเป็นเวลานาน ในทางตรงข้าม เก้าอี้ที่รองรับน้ำหนักได้น้อยจะยุบตัวเวลานั่งและไม่เต็งกลับ ผู้นั่งจะรู้สึกเมื่อยลำได้ง่าย

**3.8 หมุนได้** เก้าอี้ทำงานที่ดีควรออกแบบให้หมุนได้รอบทิศ เพื่อให้ผู้นั่งสามารถหมุนเก้าอี้เข้าหาพื้นที่ทำงานได้โดยรอบ ช่วยลดการบิดเอี้ยวตัวหรือหมุนตัวของผู้นั่ง และเอื้อให้ทำงานได้อย่างคล่องตัวสะดวกสบายยิ่งขึ้น

โดยสรุป การเลือกเก้าอี้ทำงานที่ตรงใจและถูกหลักกายศาสตร์มีแนวทางง่ายๆ คือ พิจารณาหน้าที่ใช้สอยหรือลักษณะงานเป็นอันดับแรก ต่อจากนั้นให้พิจารณาขนาดสรีระสัดส่วนร่างกายของแต่ละบุคคล ความสะดวกในการใช้งานง่ายต่อการปรับระดับ และจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพิจารณา

ร่วมกับความเหมาะสมกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น โต๊ะทำงาน จอคอมพิวเตอร์ แป้นพิมพ์ ที่วางพักเท้า สำหรับปัจจัยอื่นๆ ที่ต้องคำนึงถึงด้วย ได้แก่ ความมั่นคงแข็งแรง ความสมดุล คุณภาพของวัสดุ ความสวยงามของการออกแบบ และราคาที่เหมาะสม เป็นต้น

สุดท้าย ก่อนตัดสินใจซื้อ ควรทดลองนั่งและปรับระดับส่วนต่างๆ ของเก้าอี้ว่าเข้ากับสรีระของท่านหรือไม่ คือ ที่นั่งมีความกว้างและลึกพอดี หลังชนพนักพิงที่รองรับตามแนวโค้งของกระดูกสันหลัง เท้าวางได้ราบเสมอกับพื้นเท้าแขนวางแล้วมือเสมอกับข้อศอก และที่สำคัญที่สุดคือนั่งแล้วรู้สึกสบาย เหมาะกับตนเอง ด้วยขั้นตอนง่ายๆ นี้ท่านก็จะเลือกเก้าอี้ทำงานได้ตรงใจและถูกหลักกายศาสตร์ เพื่อความปลอดภัยและสุขภาพในระยะยาว แต่ไม่ว่าเก้าอี้จะดีเพียงใด ต้องไม่ลืมหยุดพักเปลี่ยนอิริยาบถระหว่างการทำงานบ่อยๆ ด้วยนะคะ

### เอกสารอ้างอิง

วิธีเลือกซื้อเก้าอี้ และคุณลักษณะต่างๆ ของเก้าอี้ คันคิน วันที่ 31 มกราคม 2557 จาก <http://goodchair.wordpress.com>

Blandford R. Ergonomic Suggestions and Restraints for Office Chairs. Retrieved January 31, 2014 from <http://www.btoffice.co.uk/blog/ergonomic-suggestions-and-restraints-for-office-seating/>

Lefler Rodney K. Office Chair: Choosing the Right Ergonomic Office Chair. Retrieved February 1, 2014 from <http://www.spine-health.com/wellness/ergonomics/office-chair-choosing-right-ergonomic-office-chair>

Pinola M. What to Look for in an Ergonomic Office Chair. Retrieved February 1, 2014 from <http://lifelifehacker.com/what-to-look-for-in-an-ergonomic-office-chair-509059932>



# หน่วยความเข้มข้น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปราโมช เชี่ยวชาญ วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ในการดำเนินงานทั้งงานอาชีวอนามัยและงานสิ่งแวดล้อมอาจจำเป็นต้องมีการตรวจวัดและ/หรือเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงงาน/สถานประกอบการ เพื่อประเมินผลหรือเปรียบเทียบผลกับค่ามาตรฐานต่างๆ โดยผลจากการตรวจวัดและ/หรือตรวจวิเคราะห์ที่ได้จะบอกเป็นตัวเลขค่าความเข้มข้นของสิ่งที่ต้องการตรวจวัด (ซึ่งอาจเป็นค่าพารามิเตอร์หรือสารเคมีหรือมลพิษแล้วแต่กรณี) แล้ว ตามด้วยหน่วยความเข้มข้น เช่น ppm, mg/l หรือ mg/m<sup>3</sup> เป็นต้น

หน่วยความเข้มข้นที่แสดงผลจากการตรวจวัด/หรือวิเคราะห์ได้นั้น บางครั้งอาจเป็นหน่วยที่ไม่ตรงกับค่ามาตรฐานหรือกฎหมายที่มีอยู่ ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบผลที่ได้กับค่ามาตรฐานได้โดยตรงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยน/หรือแปลงหน่วยให้เป็นหน่วยเดียวกัน ซึ่งจะทำให้สามารถเปรียบเทียบกันได้ ดังนั้นนักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย นักวิชาการสิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยความเข้มข้นต่างๆ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการทำงาน วารสารฉบับนี้จะทบทวนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องหน่วยความเข้มข้นดังกล่าวพอสังเขป

## 1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารละลาย

เมื่อกล่าวถึงความเข้มข้นต่างๆ จำเป็นต้องทบทวนความรู้พื้นฐานวิชาเคมีในสมัยมัธยมเกี่ยวกับเรื่องสารละลายก่อน *สารละลาย (Solution)* หมายถึง สารเนื้อเดียวที่เกิดจากการรวมตัวของสารตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป โดยทั่วไปสารละลาย

แบ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญสองส่วนคือ ตัวทำละลาย (Solvent) และตัวถูกละลาย (Solute) โดยสัดส่วนปริมาณของตัวถูกละลายและตัวทำละลาย เป็นส่วนที่ทำให้เกิดค่าความเข้มข้นของสารละลายต่างๆ

ทั้งนี้การพิจารณาว่าสารใดเป็นตัวถูกละลายหรือตัวทำละลายพิจารณาได้จาก 1) ใช้สถานะของสารละลายเป็นเกณฑ์ ถ้าสารละลายนั้นเกิดจากสารที่มีสถานะต่างกัน ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน สารใดที่มีสถานะเดียวกันกับสารละลาย สารนั้นจะเป็นตัวทำละลาย 2) ใช้ปริมาณของสารแต่ละชนิดเป็นเกณฑ์ ถ้าสารละลายนั้นเกิดจากสารที่มีสถานะเดียวกันละลายเป็นเนื้อเดียวกัน สารใดที่มีปริมาณมากกว่า สารนั้นจะเป็นตัวทำละลาย

สารละลายมีทั้ง 3 สถานะ คือ สารละลายของแข็ง สารละลายของเหลว และสารละลายก๊าซ

*สารละลายของแข็ง* หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นของแข็ง เช่น ทองเหลือง นาก เป็นต้น *สารละลายของเหลว* หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นของเหลว เช่น น้ำเชื่อม น้ำเกลือ น้ำอัดลม เป็นต้น *สารละลายก๊าซ* หมายถึง สารละลายที่มีตัวทำละลายมีสถานะเป็นก๊าซ เช่น อากาศ ก๊าซหุงต้ม เป็นต้น

จากความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารละลายข้างต้น ทำให้ทราบว่าแท้จริงแล้ว ในงานอาชีวอนามัยและงานสิ่งแวดล้อม การตรวจวัดและ/หรือเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงงาน/สถานประกอบการ เพื่อประเมินผลหรือเปรียบเทียบผลกับค่ามาตรฐานต่างๆ

ล้วนเป็นการบอกค่าความเข้มข้นของตัวถูกละลายของสิ่งที่ต้องการตรวจวัด (ซึ่งอาจเป็นค่าพารามิเตอร์หรือสารเคมีหรือมลพิษแล้วแต่กรณี) ในสารละลายต่างๆ อย่างไรก็ตามงานอาชีพอนามัยและงานสิ่งแวดล้อม สถานะของสารละลายที่พบมากคือในสถานะของเหลวหรือกล่าวได้ว่ามีน้ำเป็นตัวทำละลาย และในสถานะก๊าซ หรือกล่าวได้ว่ามีอากาศเป็นตัวทำละลายนั่นเอง ในที่นี้จึงขอกกล่าวถึงเฉพาะหน่วยความเข้มข้นในสถานะของเหลว และในสถานะก๊าซ

## 2. หน่วยความเข้มข้นในสถานะของเหลว

หน่วยความเข้มข้นในสถานะของเหลวในที่นี้หมายถึงสารละลายที่เป็นน้ำ และมีน้ำเป็นตัวทำละลาย ในการจัดการคุณภาพน้ำไม่ว่าจะเป็นน้ำดีหรือน้ำเสียล้วนต้องมีการเฝ้าระวังและตรวจสอบคุณภาพน้ำอยู่เสมอ ดังนั้นจึงอาจพบผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ/ลักษณะน้ำ (Quality/Characteristic) จากห้องปฏิบัติการ ในหน่วยของความเข้มข้นของสารเจือปนต่างๆ (ตัวถูกละลาย) ที่เจือปนอยู่ในน้ำ (ตัวทำละลาย)

หน่วยความเข้มข้นในสถานะของเหลว (น้ำ) ที่นิยมใช้และพบได้มากที่สุด มีอยู่ 2 หน่วยที่สำคัญคือ

**2.1 ppm.** ย่อมาจาก part per million หรือส่วนในล้านส่วน หรือ  $1/10^6$  สำหรับในเรื่องของน้ำนี้ ย่อมหมายถึงความถึงส่วนของปริมาณสาร (ตัวถูกละลาย) ในปริมาณของน้ำ (ตัวทำละลาย) ล้านส่วน

**2.2 mg/l** ย่อมาจาก milligram per liter หรือ มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับในเรื่องของน้ำนี้ย่อมหมายถึงปริมาณสาร (มีหน่วยเป็นมิลลิกรัม) ในปริมาณของน้ำหนึ่งลิตร

ตัวอย่างของหน่วยความเข้มข้น เช่น ในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำดื่มสำหรับพนักงานในสถานประกอบการแห่งหนึ่งพบว่าผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่มดังกล่าว

มีค่าทองแดงเท่ากับ 0.5 ppm. (จากนิยามข้างต้นนั้นหมายความว่าจากผลการตรวจวิเคราะห์น้ำจากห้องปฏิบัติการพบว่าปริมาณทองแดงเท่ากับ 0.5 ส่วนในน้ำล้านส่วน หรือในน้ำดังกล่าวล้านส่วนมีปริมาณทองแดงอยู่ 0.5 ส่วน)

และเมื่อทำการศึกษาค่ามาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลกพบว่า กำหนดให้น้ำดื่มมีค่าทองแดงไม่เกิน 1.0 mg/l (จากนิยามข้างต้น นั้นหมายความว่าค่ามาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลกกำหนดให้ในน้ำดื่มมีปริมาณทองแดงไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมในน้ำหนึ่งลิตร หรือในน้ำหนึ่งลิตรต้องมีปริมาณทองแดงไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม)

เมื่อเป็นเช่นนี้เราจะรู้ได้อย่างไรว่าในน้ำดื่มที่เราให้พนักงานบริโภคอยู่นั้นมีปริมาณทองแดงเกินค่ามาตรฐานหรือไม่แน่นอน หลายท่านที่มีความรู้อยู่แล้วอาจตอบได้เลย แต่หลายท่านอาจไม่แน่ใจในคำตอบ ในที่นี้จะได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว

จากนิยามความหมายของหน่วยความเข้มข้น 2 หน่วยข้างต้นในการเปรียบเทียบกันจึงจำเป็นต้องปรับให้สองหน่วยนั้นเป็นหน่วยที่เหมือนกันก่อนจึงจะสามารถเปรียบเทียบกันได้

แต่นับว่าเป็นความโชคดีที่ในกรณีของหน่วยความเข้มข้นในสถานะของเหลว (น้ำ) นั้น ppm. เท่ากับ mg/l (แต่ขอเน้นว่าเฉพาะในเรื่องความเข้มข้นในสถานะของเหลว (น้ำ) เท่านั้น) อย่างไรก็ตามบางท่านเมื่อถูกถามต่อไปว่าทำไมถึงเท่ากันอาจตอบไม่ถูก เพราะจำว่ามันเท่ากันเท่านั้น ดังนั้นเพื่อเพิ่มความเข้าใจ ในที่นี้จะพิสูจน์ให้เห็นว่าทำไมหน่วยความเข้มข้นในสถานะของเหลว (น้ำ) ppm. ถึงเท่ากับ mg/l

จากนิยามข้างต้นสรุปง่ายๆ ดังนี้

ppm. คือ $1/10^6$	..... สมการที่ (1)
ส่วน mg/l คือปริมาณสาร (mg)/น้ำ 1 ลิตร	..... สมการที่ (2)

และเนื่องจากคุณสมบัติของน้ำ ในทางปฏิบัติโดยทั่วไปแล้ว น้ำ 1 ลบ.ม.หนัก 1 ตันหรือ 1,000 กิโลกรัม (kg) และ

น้ำ 1 ลบ.ม. เท่ากับ 1,000 ลิตร นั้นหมายความว่าน้ำ 1 ลิตรหนัก 1 kg



จาก mg/l (สมการที่ (2) ข้างต้น) แทนค่าน้ำ 1 ลิตรด้วย 1 kg  
 จะได้ mg/kg  
 และจากการแปลงค่า prefix ของหน่วย คือ 1 kg เท่ากับ  $10^6$  mg  
 เพื่อให้หน่วยสามารถตัดหน่วยได้  
 แทนค่าได้ mg/ $10^6$  mg  
 เมื่อตัด mg ทั้งเศษและส่วนออก จะได้  $1/10^6$  (ซึ่งเท่ากับสมการที่ (1))

**จะเห็นได้ว่าเฉพาะในกรณีความเข้มข้นในสถานะของเหลว (น้ำ) เท่านั้น ที่ mg/l เท่ากับ ppm.**

ดังนั้นจากตัวอย่างการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำดื่มสำหรับพนักงานในสถานประกอบการแห่งหนึ่งที่กล่าวถึงข้างต้น จึงสรุปได้ว่าน้ำดื่มที่พนักงานบริโภคอยู่นั้นมีปริมาณทองแดงไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก (ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่มดังกล่าว มีค่าทองแดงเท่ากับ 0.5 ppm. (mg/l) ทั้งนี้ ค่ามาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลกพบว่า กำหนดให้น้ำดื่มมีค่าทองแดงไม่เกิน 1.0 mg/l)

นอกจากนี้ข้อสังเกตว่าหน่วยความเข้มข้นที่เท่ากันของ ppm. กับ mg/l ในสถานะของเหลว (น้ำ) นั้น ที่เท่ากันเนื่องมาจาก ค่าความหนาแน่นของตัวทำละลายหรือในที่นี้คือน้ำ นั้นมีค่าเท่ากับ 1 kg/l ดังนั้นการนำไปใช้งานในกรณีอื่นๆ หรือในกรณีที่เป็นของเหลว (ตัวทำละลาย) ชนิดอื่นๆ ควรต้องให้ความสำคัญในประเด็นนี้ด้วย

### 3. หน่วยความเข้มข้นในสถานะก๊าซ

หน่วยความเข้มข้นในสถานะก๊าซในที่นี้ หมายถึง สารละลายที่เป็นก๊าซ และมีอากาศเป็นตัวทำละลายในงานอาชีวอนามัยและงานสิ่งแวดล้อมหรือมลพิษสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ/โรงงาน โดยทั่วไปมักต้องมีการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อเฝ้าระวังตรวจสอบคุณภาพอากาศ ทั้งภายในและภายนอกโรงงาน/สถานประกอบการ ทั้งนี้ในภาพรวมการเก็บตัวอย่างอากาศของสถานประกอบการ/โรงงาน โดยทั่วไปจะมีการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือกฎหมายอยู่ 3 แหล่งใหญ่ๆ คือ

- การเก็บตัวอย่างอากาศในบริเวณสถานที่ทำงาน (workplace air sampling)
- การเก็บตัวอย่างอากาศจากปลายปล่องหรือช่องเปิดที่ระบายอากาศออกจากสถานประกอบการ/โรงงาน (stack air sampling)

- การเก็บตัวอย่างอากาศจากบรรยากาศรอบๆ สถานประกอบการ/โรงงานหรือจากบรรยากาศบริเวณชุมชนติดกับสถานประกอบการ/โรงงาน (ambient air sampling) ที่กล่าวเช่นนี้เนื่องจากการเก็บตัวอย่างอากาศในแต่ละแหล่งมีวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างอากาศที่แตกต่างกันออกไป และมีวิธีการเก็บตัวอย่าง การใช้อุปกรณ์/เครื่องมือในการเก็บตัวอย่าง รวมถึงมีกฎหมายหรือมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบแตกต่างกันออกไปด้วย ถ้าเป็นนักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ก็อาจคุ้นเคยกับการเก็บตัวอย่างอากาศจากแหล่งแรก ถ้าเป็นนักวิชาการสิ่งแวดล้อม ก็อาจคุ้นเคยกับการเก็บตัวอย่างจากแหล่งที่สองและสาม (รายละเอียดของการเก็บตัวอย่างอากาศทั้งสามแหล่งมีค่อนข้างมาก ไว้มีโอกาสจะมากล่าวถึงต่อไป) อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเก็บตัวอย่างจากแหล่งใดก็จะพบกับหน่วยความเข้มข้นในสถานะก๊าซหรือหน่วยความเข้มข้นของมลพิษอากาศ

หน่วยความเข้มข้นในสถานะก๊าซที่นิยมใช้และพบได้มาก มีอยู่ 2 หน่วยที่สำคัญคือ

**3.1 ppm.** ย่อมาจาก part per million หรือส่วนในล้านส่วน หรือ  $1/10^6$  สำหรับในเรื่องของอากาศนี้ย่อมาหมายความว่า ส่วนของปริมาณสาร (ตัวถูกละลาย เช่น ก๊าซหรือไอระเหย) ต่อปริมาณของอากาศ (ตัวทำละลาย) ล้านส่วน และเนื่องจากหน่วย ppm. นี้มีด้วยกันหลายรูปแบบ เช่น ปริมาตรต่อปริมาตร หรือ volume by volume (v/v) น้ำหนักต่อน้ำหนัก หรือ weight by weight (w/w) น้ำหนักต่อปริมาตร หรือ weight by volume (w/v) อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปในเรื่องมลพิษอากาศมักใช้ในรูปของปริมาตรต่อปริมาตร และบางที่อาจเขียนตัวย่อให้ชัดเจนขึ้นเป็น ppmv

**3.2 mg/m<sup>3</sup>** ย่อมาจาก milligram per cubic meter หรือมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับในเรื่องของอากาศนี้ ย่อมหมายถึงปริมาณหรือน้ำหนักของสาร (ตัวถูกละลาย เช่น ก๊าซหรือไอระเหย ซึ่งมีหน่วยเป็นมิลลิกรัม) ต่อปริมาตรของอากาศ (ตัวทำละลาย) หนึ่งลูกบาศก์เมตร

ตัวอย่างของหน่วยความเข้มข้น เช่น จากการเก็บตัวอย่างอากาศในบริเวณสถานที่ทำงาน เพื่อส่งเข้าห้องปฏิบัติการให้ทำการวิเคราะห์พบว่ามีไอระเหยของ Toluene ในบริเวณสถานที่ทำงานดังกล่าวเท่ากับ 800 mg/m<sup>3</sup> (จากนิยามข้างต้น นั้นหมายความว่า ผลการตรวจวิเคราะห์อากาศจากห้องปฏิบัติการพบว่ามีน้ำหนักของไอระเหย Toluene เท่ากับ 800 มิลลิกรัมต่อปริมาตรของอากาศหนึ่งลูกบาศก์เมตร หรือในปริมาตรของอากาศหนึ่งลูกบาศก์เมตรมีน้ำหนักของไอระเหย Toluene เท่ากับ 800 มิลลิกรัม)

และเมื่อทำการศึกษาเรื่องค่ามาตรฐานของสารเคมีในอากาศบริเวณสถานที่ทำงานของ OSHA (Occupational

Health and Safety Administration) ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งกำหนดไว้ให้มีค่าได้ไม่เกิน 200 ppm. (ดังนั้นจากนิยามข้างต้น นั้นหมายความว่าจากค่ามาตรฐานของ OSHA กำหนดให้มีปริมาณของไอระเหย Toluene ได้ไม่เกิน 200 ส่วนต่อปริมาตรอากาศล้านส่วน หรือในปริมาตรอากาศล้านส่วน มีปริมาณของไอระเหย Toluene ได้ไม่เกิน 200 ส่วน)

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นได้ว่าไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้โดยตรงเนื่องจากเป็นคนละหน่วยกัน ดังนั้นจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้นให้อยู่ในหน่วยเดียวกันก่อน

โดยการเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้นในสถานะก๊าซหรือหน่วยความเข้มข้นของมลพิษอากาศจาก ppm. เป็น mg/m<sup>3</sup> สามารถทำได้โดยใช้สมการดังนี้

$$\text{ppm.} = ((\text{mg/m}^3 \times 22.4)/\text{mw.}) (T/273) (1/P) \dots\dots\dots \text{สมการที่ (3)}$$

โดยที่ mw. คือน้ำหนักโมเลกุลของสาร (หรือตัวถูกละลายหรือมลพิษที่ต้องการทราบค่า)

T คืออุณหภูมิของบรรยากาศมีหน่วยเป็น เคลวิน (K)

P คือความดันบรรยากาศมีหน่วยเป็น บรรยากาศ (atm.)

สมการที่ (3) ข้างต้นเป็นสมการที่สามารถเปลี่ยนหน่วยความเข้มข้นของมลพิษอากาศได้ในทุกอุณหภูมิและความดันของบรรยากาศ (เนื่องจากปริมาตรอากาศจะแปรเปลี่ยนตามอุณหภูมิและความดันของบรรยากาศ ดังนั้นในเรื่องมลพิษอากาศตัวแปรเกี่ยวกับอุณหภูมิและ

ความดันจึงมีความสำคัญ) เพื่อเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับสมการที่ (3) สามารถอธิบายที่มาได้ดังนี้

เมื่อต้องการเปลี่ยนหน่วยจาก Z ppm. ให้เป็น mg/m<sup>3</sup> ที่ STP

ก่อนอื่นต้องขอทบทวนความรู้วิชาเคมีชั้นมัธยมปลายก่อน คำว่า STP ย่อมาจาก Standard Temperature Pressure นั่นคือที่อุณหภูมิและความดันมาตรฐาน ซึ่งกำหนดไว้คือที่ความดัน 1 บรรยากาศและอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส หรือเท่ากับ 273 เคลวิน (อย่าลืม ในการคำนวณเกี่ยวกับกฎของก๊าซ หน่วยของอุณหภูมิที่ใช้ต้องเป็นหน่วยเคลวินเสมอ) จากนิยามคำว่า ppm. ที่กล่าวข้างต้นนั้นคือ

$$1 \text{ ppm.} = 1 \text{ ลิตรมลพิษ}/10^6 \text{ ลิตรอากาศ}$$

เพราะฉะนั้นจากใจทย์  $Z \text{ ppm.} = Z \text{ ลิตรมลพิษ}/10^6 \text{ ลิตรอากาศ}$

ดังนั้นในการเปลี่ยนหน่วย ppm. ให้เป็น mg/m<sup>3</sup> จึงจำเป็นต้องดำเนินการสองขั้นตอนคือ

- ขั้นตอนที่หนึ่งต้องเปลี่ยนหน่วยมลพิษ 1 ลิตรให้เป็นมิลลิกรัม
- ขั้นตอนที่สองต้องเปลี่ยนอากาศ 10<sup>6</sup> ลิตร ให้เป็นลูกบาศก์เมตร



**ขั้นตอนที่หนึ่ง** เปลี่ยนหน่วยมลพิษ 1 ลิตรให้เป็นมิลลิกรัม สามารถดำเนินการดังนี้

จากความรู้วิชาเคมีชั้นมัธยมปลาย เราทราบว่าที่ STP

ก๊าซ 1 โมล มีปริมาตรเท่ากับ 22.4 ลิตร

นั่นคือ ก๊าซ 22.4 ลิตร = 1 โมล

ดังนั้น ก๊าซ Z ลิตร =  $Z/22.4$  โมล

นอกจากนี้ ก๊าซ 1 โมลหนักเท่ากับน้ำหนักโมเลกุล (mw.) 1 กรัม

ดังนั้น ก๊าซ  $Z/22.4$  โมลจึงหนักเท่ากับ  $(Z \times mw.)/22.4$  กรัม

เนื่องจาก 1 กรัม เท่ากับ  $10^3$  มิลลิกรัม

ดังนั้นแปลงหน่วยข้างต้นได้เท่ากับ  $(Z \times mw. \times 10^3)/22.4$  มิลลิกรัม

จะเห็นได้ว่าสามารถเปลี่ยนหน่วยมลพิษจากลิตรให้เป็นมิลลิกรัมได้แล้ว

**ขั้นตอนที่สอง** ต้องเปลี่ยนปริมาตรอากาศจาก  $10^6$  ลิตร ให้เป็นลูกบาศก์เมตร ดังนี้

เนื่องจาก 1 ลูกบาศก์เมตรเท่ากับ  $10^3$  ลิตร

ดังนั้น  $10^6$  ลิตรจึงเท่ากับ  $10^3$  ลูกบาศก์เมตร

นั่นคือความเข้มข้นของมลพิษอากาศ Z ppm. จึงเท่ากับ

$(Z \times mw. \times 10^3)/22.4$  มิลลิกรัม/ $10^3$  ลูกบาศก์เมตร

เมื่อตัด  $10^3$  ออก ทั้งเศษและส่วน จะได้

$(Z \times mw.)/22.4$  มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร

หรือกล่าวได้ว่า

มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ( $mg/m^3$ ) =  $(ppm. \times mw.)/22.4$

เมื่อย้ายข้างสมการ

**ppm. =  $((mg/m^3 \times 22.4)/mw.)$  ..... สมการที่ (4)**

ซึ่งตรงกับสมการที่ (3) เนื่องจากที่ STP กำหนดให้ความดันเท่ากับ 1 บรรยากาศ และอุณหภูมิเท่ากับ 273 เคลวิน ดังนั้นสองพจน์หลังของสมการที่ (3) จึงมีค่าเท่ากับ 1 จะเห็นได้ว่า สมการที่ (4) สามารถใช้ได้เฉพาะในกรณีที่ STP เท่านั้น

ดังนั้น เมื่อสภาพของก๊าซหรืออากาศที่ไม่ได้อยู่ที่ STP จึงต้องมีการปรับค่าปริมาตรอากาศ ตามความดัน และอุณหภูมิที่ต้องการทราบค่า โดยใช้ความรู้วิชาเคมีชั้นมัธยมปลาย เรื่องกฎรวมของก๊าซ ซึ่งมาจากกฎของบอยล์และกฎของชาร์ล คือ

**$(P_1 \times V_1)/T_1 = (P_2 \times V_2)/T_2$  ..... สมการที่ (5)**

เมื่อเราทราบว่าที่ STP ความดันเท่ากับ 1 บรรยากาศและอุณหภูมิ เท่ากับ 273 เคลวิน และปริมาตรของก๊าซ 1 โมล มีค่าเท่ากับ 22.4 ลิตร หรือ

$$\text{ในที่นี้ } P_1 = 1, V_1 = 22.4, T_1 = 273 \quad \text{เมื่อแทนค่าลงในสมการที่ (5)}$$

$$\text{จะได้ } (1 \times 22.4)/273 = (P_2 \times V_2)/T_2$$

กรณีต้องการทราบปริมาตรอากาศ ( $V_2$ ) ที่ความดัน ( $P_2$ ) อุณหภูมิ ( $T_2$ )

$$\text{ย้ายข้างสมการได้ } V_2 = 22.4 (1/P_2) (T_2/273)$$

สรุปได้ว่าในกรณีที่ต้องการหาค่าปริมาตรอากาศ ( $V$ ) ที่ความดัน ( $P$ ) อุณหภูมิ ( $T$ ) ใดๆ

$$V = 22.4 (1/P) (T/273) \quad \text{..... สมการที่ (6)}$$

เมื่อรวมสมการที่ (4) และสมการที่ (6) เข้าด้วยกันจะได้เป็นสมการที่ (3) และนี่คือที่มาของสมการที่ (3)

อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติค่ามาตรฐานมลพิษอากาศ มักอ้างอิงที่ NTP หรือ Normal Temperature Pressure คือที่ความดัน 1 บรรยากาศ และอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (298 เคลวิน) ดังนั้นในการเก็บตัวอย่างมลพิษอากาศจึง

ต้องปรับแก้ไขค่าให้อยู่ในสภาพดังกล่าวอยู่แล้ว ในการเปรียบเทียบกันระหว่าง ppm. กับ  $\text{mg}/\text{m}^3$  จึงมักอยู่ที่สภาพ NTP เราจึงสามารถปรับสมการที่ (3) ให้ใช้กรณีสภาพ NTP ได้ดังนี้

$$\text{ppm.} = ((\text{mg}/\text{m}^3 \times 22.4)/\text{mw.}) (298/273) (1/1)$$

$$\text{จะได้ } \text{ppm.} = ((\text{mg}/\text{m}^3 \times 22.4)/\text{mw.}) (1.09157)$$

$$\text{หรือ } \text{ppm.} = (\text{mg}/\text{m}^3 \times 24.45)/\text{mw.} \quad \text{..... สมการที่ (7)}$$

สมการที่ (7) เป็นสมการที่มักถูกใช้บ่อยในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบกับค่าตามมาตรฐานต่างๆ

ดังนั้นจากตัวอย่างข้างต้น การเก็บตัวอย่างอากาศ ในบริเวณสถานที่ทำงาน เพื่อส่งเข้าห้องปฏิบัติการให้ทำการวิเคราะห์พบว่ามีไอระเหยของ Toluene ในบริเวณสถานที่

ทำงานดังกล่าวเท่ากับ  $800 \text{ mg}/\text{m}^3$  จึงต้องแปลงค่า  $800 \text{ mg}/\text{m}^3$  ให้เป็นค่า ppm. โดยใช้สมการที่ (7) ได้ดังนี้ (ค่า mw. ของ Toluene เท่ากับ 92)

$$\text{ppm.} = (800 \times 24.45)/92$$

$$= 212.6$$

เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของ OSHA ประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งกำหนดไว้ให้มีค่าได้ไม่เกิน 200 ppm. ดังนั้นไอระเหยของ Toluene จึงมีค่าเกินมาตรฐาน

สรุปได้ว่าหน่วยความเข้มข้นในสถานะก๊าซหรือ หน่วยความเข้มข้นของมลพิษอากาศนั้น ppm. ไม่เท่ากับ  $\text{mg}/\text{m}^3$  แต่สามารถคำนวณเปลี่ยนหน่วยที่ NTP จากสมการที่ (7) ข้างต้น คือ

$$\text{ppm.} = (\text{mg}/\text{m}^3 \times 24.45)/\text{mw.}$$



มีข้อสังเกตว่า การเปลี่ยนหน่วยดังกล่าวจำเป็นต้องรู้ชนิดของสารเคมี หรือมลพิษที่ต้องการเปลี่ยนหน่วยด้วย เพราะจากสมการต้องใช้ค่าน้ำหนักโมเลกุลของสาร (mw.) นั้นๆ ในการคำนวณ

### เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2550). หลักการตรวจวัดและขั้นตอนการเปรียบเทียบสำหรับการตรวจวัดคุณภาพอากาศ. กรุงเทพฯ: บริษัทสหมิตรพรินติ้งแอนพลับลิชชิง จำกัด. วันที่ พิมพ์ประสิทธิ์. (2548). เอกสารการสอนชุดวิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมพื้นฐาน. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ. (2551). เอกสารการสอนชุดวิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรม: การประเมิน. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

Edward, W. Finuance. (1993). *Definition Conversion and Calculations for Occupational Safety and Health Professionals*. Florida: CRC Press, Inc.

MacKenzie Leo Davis and David, A. Cornwell. (1985). *Introduction to Environmental Engineering, PWS Engineering*.

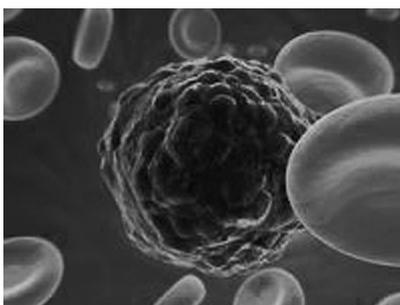
Michael, S. Bisesi, & Jame, P. Kohn. (1995). *Industrail Hygiene evaluation Methods*. Florida: CRC Press, Inc.

# เซลล์มะเร็งที่อยู่ในกระแสโลหิต

รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีศักดิ์ สุนทรไชย D.Sc.

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับมะเร็งและแพทย์ได้พยายามค้นคว้าวิธีการตรวจหาโรคมะเร็งจากเลือด ซึ่งจะทำให้พบเซลล์มะเร็งที่กำลังแพร่กระจายได้ อุปกรณ์ที่เป็นนวัตกรรมนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ที่โรงพยาบาลฮาร์วาร์ด/แมสซาชูเซตส์ (Harvard/Massachusetts General Hospital) โดยสถาบันวิจัยสคริปป์ (The Scripps Research Institute) และศูนย์ชั้นนำอื่นๆ ได้พยายามหาวิธีการตรวจจับเซลล์มะเร็งก่อนที่จะแพร่กระจายไปยังอวัยวะอื่นๆ โดยการค้นหาเซลล์มะเร็งที่อยู่ในกระแสโลหิต (Circulating Tumor Cells; CTCs) ท่ามกลางเซลล์ต่างๆ ในกระแสโลหิตเป็นพันล้านเซลล์



CTCs ทำให้ทราบถึงกลไกการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง ซึ่งเซลล์มะเร็งจะแพร่กระจายจากจุดกำเนิด

ไปยังเนื้อเยื่อและอวัยวะที่อยู่ไกลๆ การค้นพบนี้จึงเหมือนเป็นลายพิมพ์นิ้วมือ (Fingerprints) ที่เป็นจุดเริ่มต้นของการปฏิบัติทางการแพทย์ที่แม่นยำ มีความเที่ยงตรง และใช้เป็นวิธีตรวจคัดกรองมะเร็งที่เหมาะสมกับการใช้ในผู้ป่วย ดร.ปีเตอร์ คูห์น (Dr. Peter Kuhn) หัวหน้าสถาบันวิจัยสคริปป์ ศูนย์มะเร็งทางการแพทย์ (Physical Oncology Center) ที่ลาโจลลา แคลิฟอร์เนีย (La Jolla, CA) กล่าวว่า “อาจเปรียบเทียบได้ว่าเรากำลังอยู่ในตอนใกล้รุ่งของวันใหม่ ในการค้นหาวิธีการที่ให้แสงสว่างต่อวิวัฒนาการของการตรวจหาโรคมะเร็งในผู้ป่วยแต่ละคน”

ดร.คูห์นกล่าวว่า ในขณะที่เลือดไหลเวียนไปทั่วร่างกายด้วยความเร็ว 1 รอบต่อวินาที ทำให้เซลล์มะเร็งไหลไปทั่วร่างกาย ซึ่งวิธีการนี้จะค้นพบได้แม้ว่า เซลล์มะเร็งจะเริ่มเกิดขึ้นใหม่ในปอด เต้านม ต่อมลูกหมาก รังไข่ และตับ เซลล์เหล่านี้ต้องการเลือดเพื่อเป็นแหล่งอาหาร และทางเข้าไปสู่ระบบไหลเวียนโลหิต ดร.คูห์นและคณะได้ค้นพบว่า เซลล์ที่อยู่ในสถานะที่เป็นของเหลว (Liquid-Phase Cells) ซึ่งเป็นเลือดใช้เป็นเครื่องมือที่จะวินิจฉัยมะเร็งได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง และสามารถทำนายได้ดีกว่าเดิมว่า ผู้ป่วยจะตอบสนองต่อการรักษามะเร็งได้อย่างไร

จากการที่ CTCs ค้นหาได้ยากและมีขนาดเล็ก คณะนักวิจัยจึงได้พัฒนาเทคโนโลยีที่เรียกว่า ระบบไมโคร



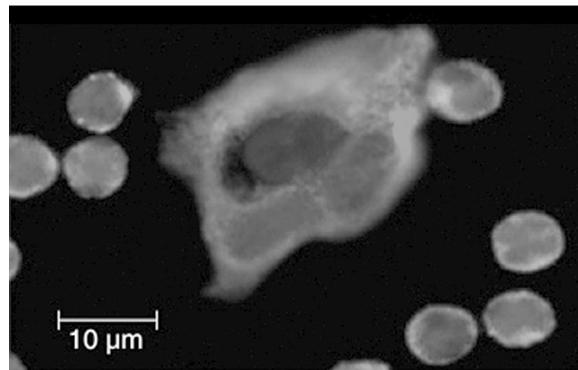
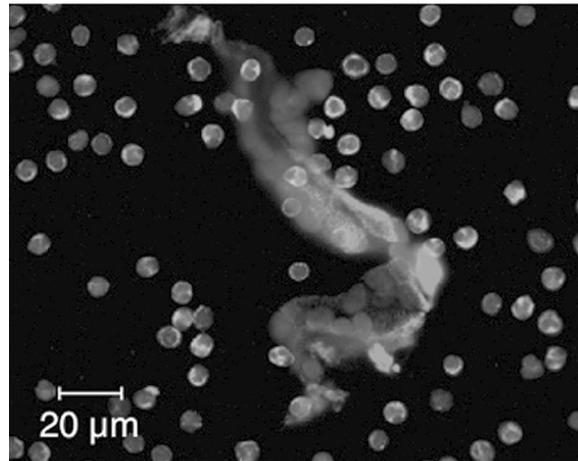
อิเล็กทรอนิกส์เมคคาทรอนิกส์ (Microelectromechanical Systems; MEMS) ที่ใช้ตัวจับเซลล์มะเร็งที่เป็นชิปหรือโพรบ (Chip-Based Probes) ซึ่งได้พัฒนาขึ้นที่ศูนย์วัสดุไบโอเมมส์ (BioMEMS Resource Center) ของโรงพยาบาลแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts General Hospital) ในเมืองบอสตัน นักวิศวกรรมชีวภาพ (Bioengineer) เมห์เมท โทเนอร์ (Mehmet Toner) ได้พัฒนา MEMS ที่ประกอบด้วยอ่างซิลิคอน (Silicon Chamber) ที่มีคอลัมน์ขนาดเล็ก (Miniscule Columns) จำนวนเป็นพันๆ ชั้นที่รวบรวมและแยกเซลล์มะเร็งออกจากตัวอย่างเลือด หลังจากนั้นอุปกรณ์ชิป CTC (CTC-Chip Device) จะทำหน้าที่ตรวจหาเซลล์มะเร็งเหมือนเข็มที่ปราศจากความเจ็บปวด (Painless Pinprick) ซึ่งแพทย์ใช้ในการผ่าตัด



โทเนอร์กล่าวว่า “เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่กำลังเติบโตอย่างรวดเร็วมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาและวิเคราะห์ CTCs ที่มีศักยภาพที่จะทำนายกระบวนการเกิดมะเร็งเพื่อการติดตาม จัดการและรักษามะเร็ง

ดร.คูนกล่าวถึงวิธีการที่จะใช้ในการเตรียมตัวอย่างเลือดอาจทำได้โดยการเพิ่มหรือไม่เพิ่มจำนวนเซลล์ก็ได้โดยวิธีการต่างๆ ก่อนการตรวจหาเซลล์มะเร็ง คณะวิจัยของดร.คูนเลือกใช้วิธีการที่ไม่ต้องเพิ่มจำนวนเซลล์ก่อน (Pre-Enrichment Step) ซึ่งทุกวิธีนั้นเกี่ยวข้องกับขั้นตอนของการตรวจหาเซลล์มะเร็งที่จะให้ผลบวก และการวิเคราะห์หาตัวชี้วัดทางชีวภาพ หรือไบโอมาร์คเกอร์ (Biomarker) เพื่อไปติดฉลาก (Labelling) บนผิวของ CTCs ซึ่งจะช่วยในการวินิจฉัยและทำนายการเกิดมะเร็ง

โทเนอร์ได้รับรางวัลในด้านวิศวกรรมชีวภาพ (ASME’s Y.C. Fung Faculty Award in Bioengineering) และได้ตีพิมพ์ผลการศึกษานี้ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงตัวจับเซลล์มะเร็งหรือชิป CTC (CTC-Chip) ในบทความ Science: Translational Medicine โดยการประดิษฐ์โพรบ (Probe) เพื่อตรวจจับเซลล์มะเร็งในเลือดได้อย่างรวดเร็วกว่าเดิมร่วมกับการใช้ไบโอมาร์คเกอร์ที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อมะเร็งบนผิวของ CTCs โทเนอร์กล่าวว่า การออกแบบใหม่นี้จะลดเวลาที่ใช้ในการตรวจวัดหาเซลล์มะเร็งจาก 4 ชั่วโมงเป็น 2 ชั่วโมงหรือน้อยกว่านั้น



ภาพขยายที่ได้จากกล้องฟลูออเรสเซนซ์เรืองแสงของกลุ่มเซลล์มะเร็งที่อยู่ในกระแสโลหิตที่ใช้โพรบค้นหา CTCs ที่ติดฉลากด้วยไบโอมาร์คเกอร์เรืองแสง

ที่มา: Kuhn.scripps.edu

ดร.คูนที่เป็นผู้นำในทีม CTC ของสถาบันวิจัยสคริปป์ได้ทำการทดลองทางคลินิกในมนุษย์เพื่อการวิเคราะห์

หา CTCs ซึ่งจะตอบคำถามมากมายเกี่ยวกับเซลล์มะเร็ง ดร.คูห์นกล่าวว่า ทุกประเด็นที่ได้จากงานวิจัย CTCs ต้องทำต่อไปหลังจากการทดสอบนี้ได้ผ่านการรับรองของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

โทเนอร์กล่าวว่า ในอนาคตเราจะเห็นการทดสอบใหม่ๆ หลายชิ้นที่มีความไวและความจำเพาะต่อการแยก CTCs จากผู้ป่วย ซึ่งจะเปิดเผยความลึกซึ้งทางชีวภาพของกระบวนการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งในผู้ป่วยแต่ละคน เทคโนโลยีนี้จะทำให้การทดสอบหาเซลล์มะเร็งทำได้ง่าย ราคาถูก และรวดเร็วกว่าเดิม และใช้วัสดุที่ไม่ยุ่งยากนัก

โดยสรุปแล้ว การทดสอบหา CTCs เป็นการทดสอบอย่างง่ายที่ใช้เลือด ซึ่งจะช่วยนักมะเร็งวิทยา (Oncologist) ในการประเมินความก้าวหน้าของการเกิดมะเร็งที่แพร่กระจายของเต้านม ลำไส้ใหญ่ และต่อมลูกหมาก ซึ่งได้รับ

การรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาเพื่อการตรวจหา CTCs โดยมีผลของการทดสอบดำเนินการที่คลินิกเมโย (Mayo Clinic) ซึ่งนักเซลล์วิทยา และพยาธิแพทย์ยอมรับ ทำให้มั่นใจในคุณภาพ นอกจากนี้พยาธิแพทย์และนักวิทยาศาสตร์ที่คลินิกเมโยยังสามารถให้คำปรึกษาในการใช้การตรวจวิธีนี้ได้ การทดสอบหา CTCs วิธีนี้ได้รับการยกย่องว่า เป็น 1 ใน 5 ของเทคโนโลยีทางการแพทย์ชั้นนำของปี 2556

### เอกสารอ้างอิง

<https://www.asme.org/.../top-5-medical-technology-innovat...> ค้นคืนเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2557

[www.mayomedicallaboratories.com/articles/features/ctc/](http://www.mayomedicallaboratories.com/articles/features/ctc/) ค้นคืนเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2557



# คำแนะนำการเขียนบทความส่งเผยแพร่ใน วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ

## รายละเอียดการเขียนบทความ

**1. บทความวิชาการ** เป็นบทความที่รวบรวมหรือเรียบเรียงจากหนังสือ เอกสาร ประสพการณ์ หรือเรื่องแปลหรือแสดงข้อคิดเห็น หรือให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ มีคุณค่าทางวิชาการเพื่อเผยแพร่ความรู้ในด้านความปลอดภัยและด้านสุขภาพ มีความยาวไม่เกิน 5 หน้ากระดาษ A4 ที่รวมภาพและตารางแล้ว บทความวิชาการควรประกอบไปด้วยชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งวุฒิการศึกษาสูงสุด ตำแหน่งทางวิชาการ (ถ้ามี) และสถานที่ทำงานของผู้เขียน คำนำ เนื้อเรื่อง บทสรุป กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) เอกสารอ้างอิงตามแบบที่ทางวารสารกำหนด และภาคผนวก (ถ้ามี)

**2. บทความวิจัย** มีความยาวประมาณ 7 - 12 หน้ากระดาษ A4 ที่รวมภาพ ตาราง เอกสารอ้างอิง และภาคผนวกแล้ว เป็นบทความที่ประกอบไปด้วย

**2.1 ชื่อเรื่อง (Title)** ภาษาไทยและภาษาอังกฤษไม่ควรใช้คำย่อ

**2.2 ชื่อผู้วิจัย (Authors)** ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งวุฒิการศึกษาสูงสุด ตำแหน่งทางวิชาการ (ถ้ามี) และสถานที่ทำงาน กรณีวิทยานิพนธ์ ให้ใส่ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษด้วย พร้อมตำแหน่งทางวิชาการที่ใช้คำเต็ม และสถานที่ทำงาน

**2.3 บทคัดย่อ (Abstract)** ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีความยาวไม่เกิน 250 คำ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ การวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย และข้อเสนอแนะการวิจัย ทั้งนี้ชื่อตำบล อำเภอ จังหวัด หน่วยงานและสถานที่ต่างๆ ในบทคัดย่อภาษาอังกฤษให้ใช้ตัวสะกดที่เป็นภาษาทางการ

**2.4 คำสำคัญ (Keyword)** ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละไม่เกิน 6 คำ ที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้สืบค้นในระบบฐานข้อมูลที่คิดว่าผู้ที่สืบค้นบทความนี้ควรใช้ และคั่นด้วยเครื่องหมาย “ / ” ระหว่างคำ

**2.5 เนื้อเรื่อง** ประกอบด้วย

**2.5.1 บทนำ (Introduction)** บอกถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย วรรณคดีเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของการศึกษา วัตถุประสงค์ของการวิจัย และสมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี) ซึ่งควรเขียนในรูปแบบของความเรียงให้เป็นเนื้อเดียวกัน

**2.5.2 วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology)** ประกอบด้วย รูปแบบการวิจัย ประชากรและตัวอย่างการวิจัย เครื่องมือการวิจัย การเก็บข้อมูลหรือการทดลอง และการวิเคราะห์ข้อมูล กรณีที่เป็นการวิจัยในคน ให้ใส่เรื่องการให้คำยินยอมสำหรับงานวิจัยของผู้ถูกวิจัย และผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในงานวิจัยหรือคณะกรรมการวิจัยในคนของสถาบันต่างๆ ด้วย

2.5.3 ผลการวิจัย (Results) ให้ครอบคลุม  
วัตถุประสงค์การวิจัย

2.5.4 อภิปรายผล (Discussions)

2.5.5 สรุปและขอเสนอแนะ (Conclusion  
and Recommendations)

**2.6 กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)**  
(ถ้ามี) ระบุแหล่งทุนหรือผู้มีส่วนสนับสนุนในการทำวิจัยให้  
ประสบความสำเร็จ

**2.7 เอกสารอ้างอิง (References)** ตามแบบที่  
ทางวารสารกำหนด

**2.8 ภาคผนวก (ถ้ามี)**

## การพิมพ์บทความ

บทความที่เสนอต้องพิมพ์ลงบนกระดาษขนาด A4  
พิมพ์หน้าเดียว โดยมีรายละเอียดการพิมพ์ ดังนี้

**1. ตัวอักษรที่ใช้** พิมพ์ด้วย Microsoft Word for  
Windows โดยในภาษาไทยใช้ตัวอักษรแบบ “Angsana  
New” และภาษาอังกฤษใช้ตัวอักษรแบบ “Time New  
Roman” โดย

**1.1 ชื่อเรื่อง** อยู่กึ่งกลางหน้าและตัวอักษรใช้  
ตัวเข้ม โดยภาษาไทยใช้ตัวอักษรขนาด 18 และภาษาอังกฤษ  
ใช้ตัวอักษรขนาด 12

**1.2 ชื่อผู้เขียน** อยู่กึ่งกลางหน้าและตัวอักษรใช้  
ตัวปกติ โดยภาษาไทยใช้ตัวอักษรขนาด 16 และภาษาอังกฤษ  
ใช้ตัวอักษรขนาด 10

**1.3 บทคัดย่อ** ตัวอักษรใช้ตัวเอนไม่เข้ม โดย  
ภาษาไทยใช้ตัวอักษรขนาด 16 และภาษาอังกฤษใช้  
ตัวอักษรขนาด 12

**1.4 เนื้อเรื่อง กิตติกรรมประกาศ และภาค  
ผนวก** ตัวอักษรใช้ตัวปกติ ส่วนของชื่อหัวข้อและหัวข้อย่อย  
ใช้ตัวเข้ม โดยภาษาไทยใช้ตัวอักษรขนาด 16 และภาษา  
อังกฤษใช้ตัวอักษรขนาด 10

**1.5 เอกสารอ้างอิง** ตัวอักษรใช้ตัวปกติและ  
ตัวเอน ตามแบบที่ทางวารสารกำหนด โดยภาษาไทยใช้ตัว  
อักษรขนาด 16 และภาษาอังกฤษใช้ตัวอักษรขนาด 10

**2. การตั้งค่าหน้ากระดาษ** กำหนดขอบบน 3 เซนติเมตร  
ขอบล่าง 2.5 เซนติเมตร ด้านซ้าย 3 เซนติเมตร และด้านขวา  
2.5 เซนติเมตร ส่วนการพิมพ์ย่อหน้า ให้ห่างจากเส้นกั้นขอบ  
กระดาษด้านซ้าย 1.5 เซนติเมตร

**3. การกำหนดเลขหัวข้อ** หัวข้อใหญ่ให้ขีดซ้ายติด  
เส้นกั้นขอบกระดาษ หัวข้อย่อยใช้หัวข้อย่อยหมายเลข เลขข้อ  
ระบบทศนิยม เลขตามด้วยวงเล็บ ตัวอักษร และเครื่องหมาย  
“ - ” กำกับหัวข้อ ตามระดับหัวข้อ ดังนี้

1. ...

1.1 ...

1.1.1 ...

1) ...

ก. ... (กรณีภาษาไทย) หรือ a. ... (กรณีภาษา  
อังกฤษ)

- ...

**4. ตารางและภาพประกอบ (Tables and Illus-  
trations)** ระบุชื่อตารางไว้เหนือตารางแต่ละตาราง และ  
ระบุชื่อภาพแต่ละภาพไว้ใต้ภาพนั้นๆ เว้นบรรทัดเหนือ  
ชื่อตารางและเหนือรูปภาพ 1 บรรทัด และเว้นใต้ตารางและ  
ใต้ชื่อภาพ 1 บรรทัด และจัดเรียงตามลำดับหรือหมายเลข  
ที่อ้างถึงในบทความ คำบรรยายประกอบตารางหรือ  
ภาพประกอบควรสั้นและชัดเจน ภาพถ่ายให้ใช้ภาพขาวดำ  
ที่มีความคมชัด ขนาดโปสเตอร์ ส่วนภาพเขียนลายเส้นต้อง  
ชัดเจนมีขนาดที่เหมาะสมและเขียนด้วยหมึกดำกรณิดัดลอก  
ตารางหรือภาพมาจากที่อื่น ให้ระบุแหล่งที่มาใต้ตารางและ  
ภาพประกอบนั้นๆ ด้วย



## การอ้างอิงและเอกสารอ้างอิง

การอ้างอิงเอกสารใช้ระบบ APA (American Psychological Association) ปี 2001 โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1. การอ้างอิงในเนื้อเรื่อง ใช้การอ้างอิงแบบนาม-ปี (Author-date in-text citation)

**กรณีอ้างอิงเมื่อสิ้นสุดข้อความที่ต้องการอ้างอิง** ให้ใส่ชื่อผู้แต่งและปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บต่อท้ายข้อความนั้น ดังนี้  
กรณีผู้เขียนคนเดียว

ภาษาไทย (ชื่อและนามสกุลผู้เขียน, ปี) เช่น (บุญธรรม  
กิจปริดาภิวัตน์, 2540)

ภาษาอังกฤษ (นามสกุลผู้เขียน, ปี) เช่น (Clark, 1999)

กรณีผู้เขียนน้อยกว่า 6 คน

ภาษาอังกฤษ ให้ใส่นามสกุลผู้เขียน และคั่นระหว่างผู้เขียนคนก่อน  
สุดท้ายกับคนสุดท้ายด้วยเครื่องหมาย "&" แล้วตามด้วยปีที่พิมพ์  
เช่น (Fisher, King, & Tague, 2001)

ภาษาไทย ให้ใส่ชื่อและนามสกุลทุกคนและคั่นระหว่างผู้เขียน  
คนก่อน สุดท้ายกับคนสุดท้ายด้วยคำว่า "และ" แล้วตามด้วยปีที่  
พิมพ์ เช่น (พรทิพย์ เกยุรานนท์, พาณี สีตกะลิน และวรางคณา  
ผลประเสริฐ, 2549)

กรณีผู้เขียนมากกว่า 6 คน

ภาษาอังกฤษ ให้ใส่นามสกุลผู้เขียนคนที่ 1 แล้วตามด้วย "et al"  
และปีที่พิมพ์ เช่น (Sasat et al., 2002)

ภาษาไทย ให้ใส่ชื่อและนามสกุลคนที่ 1 แล้วตามด้วย "และคณะ"  
และปีที่พิมพ์ เช่น (วรางคณาผลประเสริฐ และคณะ, 2550)

กรณีแหล่งอ้างอิงมากกว่า 1 แห่ง

ให้คั่นระหว่างแหล่งที่อ้างอิงแต่ละแห่งด้วยเครื่องหมาย ";" เช่น  
(Clark, 1999; Fisher, King, & Tague, 2001)

กรณีข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์

ภาษาอังกฤษ (นามสกุลผู้เขียน, ปี) เช่น (Bateman, 1990)

ภาษาไทย (ชื่อและนามสกุลผู้เขียน, ปี) เช่น (พาณี สีตกะลิน, 2550)

**กรณีอ้างอิงหลังชื่อผู้แต่งหน้าข้อความ** ให้ใส่ปีที่พิมพ์ไว้ในวงเล็บต่อท้ายชื่อผู้แต่ง แล้วจึงตามด้วยข้อความ  
ที่ต้องการอ้าง เช่น Brown (2006) ข้อความ... หรือ พรทิพย์ เกยุรานนท์ (2549) ข้อความ...

### 2. การอ้างอิงท้ายบทความ ให้เขียนเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ ดังนี้

2.1 เรียงลำดับเอกสารภาษาไทยก่อนภาษาอังกฤษ

2.2 เรียงลำดับตามอักษรชื่อผู้เขียน ภาษาไทยใช้ชื่อต้น ส่วนภาษาอังกฤษใช้ชื่อสกุลในการเรียงลำดับ

2.3 รูปแบบการเขียนและการใส่เครื่องหมายวรรคตอนให้ถือตามตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

#### 2.3.1 หนังสือ: ชื่อผู้เขียน. (ปีที่พิมพ์). ชื่อหนังสือ. ชื่อเมือง: ชื่อโรงพิมพ์.

เช่น ภาษาไทย:

สรารุช สุธรรมาสา. (2547). การจัดการมลพิษทางเสียงจากอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: ซี แอน เอส พริ้นติ้งจำกัด.

ภาษาอังกฤษ:

Smith, C.M., & Maurer, F.A. (2000). *Community health nursing: Theory and practice* (2<sup>nd</sup> ed.). Philadelphia: W.B. Saunder company.

Dougherty, T.M. (1999). Occupational Safety and Health Management. In L.J. DiBerardinis (Ed.), *Handbook of Occupational Safety and Health*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Atkinson, R. (Ed.). (1984). *Alcohol and drug abuse in old age*. Washington, DC: American Psychiatric Press.

**2.3.2 วารสาร:** ชื่อผู้เขียน. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร, ปีที่(ฉบับที่), เลขหน้า.

เช่น ภาษาไทย:

รุ่งทิพา บุรณะกิจเจริญ. (2548). ที่ทำงานน่าอยู่ น่าทำงาน. *วารสารสภาการพยาบาล*, 20(3), 19-24.

ภาษาอังกฤษ:

Brown, E.J. (1998). Female injecting drug users: Human immuno deficiency virus riskbehavior and intervention needs. *Journal of Professional Nursing*, 14(6), 361-369.

Shimizu, T., & Nagata, S. (2006). Relationship between job stress and self-related health among Japanese full-time occupational physicians. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 10(5), 227-232.

McDonald, D.D., Thomas, G.J., Livingston, K.E., & Severson, J.S. (2005). Assisting older adults to communicate their postoperative pain. *Clinical Nursing Research*, 14(2), 109-125.

Sasat, S., et al. (2002). Self-esteem and student nurses: A cross-cultural study of nursing students in Thailand and UK. *Nursing and Health Sciences*, 4, 9-14.

**2.3.3 สิ่งพิมพ์หรือวารสารที่เริ่มนับหนึ่งใหม่ในแต่ละฉบับ:** ให้ใส่รายละเอียด วัน เดือน ปี ตามความจำเป็น

และในภาษาไทยให้ใส่คำว่า “หน้า” ก่อนเลขหน้า ส่วนภาษาอังกฤษใช้อักษร “p” สำหรับหน้าเดียว และ “pp” สำหรับหลายหน้า

เช่น

Morganthau, T. (1997). American demographics 2000: The face of the future. *Newsweek*, January 27, pp. 58-60.

**2.3.4 วิทยานิพนธ์:** ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. ระดับวิทยานิพนธ์, ชื่อมหาวิทยาลัย, เมือง.

เช่น ภาษาไทย:

วิไล อำนวยมณี. (2539). การพัฒนาการพยาบาลเป็นทีมในหอผู้ป่วยโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์. วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการพยาบาล, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ภาษาอังกฤษ:

Wilfley, D.E. (1989). Interpersonal analysis of bulimia: Normal weight and obese. Unpublished doctoral dissertation, University of Missouri, Columbia.

**2.3.5 ไปสเตอร์ (Poster session):** เช่น

Rudy, J., & Fulton, C. (1993, June). *Beyond redlining: Editing software that works*. Poster session presented at the annual meeting of the Society for Scholarly Publishing, Washington, DC.

**2.3.6 เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ (Proceeding of Meeting and Symposium):** เช่น

Cynx, J., Williams, H., & Nottebohm, F. (1992). Hemispheric differences in avian song discrimination. *Proceedings of National Academy of Sciences, USA*, 89, 1372-1375.

**2.3.7 ข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์:**

**Online periodical:** Author, A.A., Author, B.B., & Author, C.C. (year). Title of article.

*Title of Periodical*, xx, xxxxxx. Retrieved month day, year, from source. เช่น

VandenBos, G., Knapp, S., & Doe, J. (2001). Role of reference element in the selection of resources by psychology undergraduates. *Journal of Bibliographic Research*, 5, 117-123. Retrieved October 13, 2001, from <http://jbr.org/articles.html>

**Online document:** Author, A.A. (year). *Title of work*. Retrieved month day, year, from

source. เช่น

Bateman, A. (1990, June). *Team building: Development a productive team*. Retrieved August 3, 2002, from <http://www.ianr.unl.edu/pubs/Misc/cc352.html>



### การส่งต้นฉบับ

จำนวนต้นฉบับที่ส่ง 3 ชุด พร้อมแผ่นบันทึกข้อมูลที่เป็น CD หรือดิสก์ (Diskette) ที่ชื่อไฟล์จะต้องเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น โดยส่งมาที่**กองบรรณาธิการวารสารความปลอดภัยและสุขภาพ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120**

### เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพบทความ

บทความที่ได้รับการพิมพ์เผยแพร่จะต้องได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้นๆ โดยกองบรรณาธิการจะเป็นผู้พิจารณาผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมิน

และภายหลังการประเมิน กองบรรณาธิการจะเป็นผู้พิจารณาผลการประเมิน และอาจให้ผู้เขียนปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ในการตัดสินใจตีพิมพ์เผยแพร่บทความในวารสารหรือไม่ก็ได้ โดยทั้งนี้กองบรรณาธิการจะไม่ส่งต้นฉบับคืน

### การออกรับทุนการสำหรับผู้เขียน

กองบรรณาธิการจะออกรับทุนการวารสารฉบับที่ผลงานของผู้เขียนได้รับการตีพิมพ์ให้ผู้เขียน จำนวน 3 เล่ม กรณีมีผู้ร่วมเขียนหลายคน จะมอบให้แก่ผู้เขียนชื่อแรกเท่านั้น



