



อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย ส่วนบุคคล (PPE) : เลือกใช้อย่างไรให้ถูกหลักการยศาสตร์

รองศาสตราจารย์สุดาว เลิศวิสุทธิไพฑูรย์ วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

เวลาเลือกซื้อเสื้อผ้าไปฝากใคร ๆ เราคงไม่ได้ซื้อเสื้อผ้าแบบเดียวและขนาดเดียวกันสำหรับคนทุกคน !!!

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment) ที่เรียกกันย่อ ๆ ว่า PPE (ภาพที่ 1) นั้นเป็นสิ่งที่สวมใส่บนอวัยวะของร่างกายเช่นกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันหรือลดอันตรายที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน ดังนั้น ในทำนองเดียวกับการเลือกซื้อเสื้อผ้า **ทำไมเราจึงจัดหา PPE เพียงแบบเดียวให้กับผู้ปฏิบัติงานทุกคน ???**



ภาพที่ 1 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

ที่มา : <http://www.bu.edu/ehs/plans/management-plans/safety-and-health/ppe/>

ในบทความนี้จะนำเสนอปัญหา/อุปสรรคในการใช้ PPE ตลอดจนหลักการด้านการยศาสตร์ที่เป็นประโยชน์สำหรับ จป. และผู้เกี่ยวข้องในการพิจารณาเลือก PPE อย่างเหมาะสมทั้งในแง่ความสะดวกสบายในการสวมใส่ ขนาด รูปทรง และคุณสมบัติอื่น ๆ นอกเหนือจากป้องกันอันตรายจากความเสียหายตามลักษณะงาน

1. ปัญหา/อุปสรรคในการใช้ PPE

แม้ว่าการลดอันตรายที่แหล่งกำเนิดจะเป็นยอมรับกันทางวิชาการว่าเป็นมาตรการที่สำคัญที่สุด อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัตินั้น PPE ยังคงเป็นที่ต้องการใช้ ในสถานที่ทำงานต่าง ๆ PPE ถูกนำมาใช้ไม่ว่าจะเป็นเพื่อคุ้มครองความปลอดภัยตามลักษณะงานหรือการป้องกันอันตรายเพิ่มเติมในหลาย ๆ รูปแบบ ตัวอย่างเช่น อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Protective Equipment; RPE) ซึ่งมีรายงานการวิจัยที่ตีพิมพ์ใน Health and Safety International ปี 2010 ระบุว่า มีผู้ปฏิบัติงานถึง 5,500,000 คนที่ต้องสัมผัสกับอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจในสถานที่ทำงาน ในจำนวนนี้มีเพียงครึ่งหนึ่งหรือประมาณร้อยละ 50 ที่สวมใส่อุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจ และคาดว่าในจำนวนผู้ที่ใช้ PPE เหล่านี้ มีร้อยละ 50 เท่านั้นที่สวมใส่อุปกรณ์อย่างถูกต้องและพอดี ตัวเลขดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ามีเพียงร้อยละ 25 ของผู้ที่เสี่ยงภัยที่ได้รับการปกป้องอย่างเพียงพอ และชี้ให้เห็นว่าผู้ปฏิบัติงานจำนวนมากถึงร้อยละ 75 ต้องเผชิญความเสี่ยงอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ

แม้ว่า PPE จะมีคุณสมบัติที่ช่วยคุ้มครองผู้สวมใส่จากอันตรายในสิ่งแวดล้อมการทำงานแต่ขณะเดียวกันก็อาจมีปัญหาจากการใช้งาน ได้แก่

- เกิดความเค้นจากแรงกดที่กระทำต่อผิวหรืออวัยวะขณะสวมใส่ PPE
- ทำให้ความสามารถในการปฏิบัติงานลดลง เช่น ทำงานได้ช้าลง หรือไม่ถนัด
- ก่อให้เกิดความรู้สึกไม่สบาย อึดอัด รำคาญขณะสวมใส่

ปัญหาข้างต้นนี้ล้วนเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่ยอมใช้ PPE หรือใช้บ้างถอดบ้าง ซึ่งทำให้มีความเสี่ยงจากการบาดเจ็บ และโรคจากการทำงาน ตลอดจนสถานการณ์ที่อาจร้ายแรงจนถึงขั้นเสียชีวิตได้ การออกแบบที่

ดีและการนำหลักการยศาสตร์มาใช้ในการเลือก PPE จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ปฏิบัติงานใช้งาน PPE ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและสวมใส่สบาย

2. หลักการยศาสตร์ในการเลือกใช้ PPE

การเลือกใช้ PPE ที่มีประสิทธิภาพในการคุ้มครองความปลอดภัยและสอดคล้องตามหลักการยศาสตร์ มีหลักการและแนวทางดังต่อไปนี้

2.1 เหมาะสมกับอันตราย เหมาะสมกับงาน และเหมาะสมกับผู้สวมใส่

หน่วยงาน Health and Safety Executive (HSE) แห่งสหราชอาณาจักรได้ออกแคมเปญในการเลือกใช้ PPE ที่ว่า **“Right for the hazard; right for the task; right for the wearer.”**

จากแคมเปญดังกล่าว การพิจารณาสถานการณ์ ความเสี่ยงของแต่ละงาน เพื่อเลือกประเภทและรูปแบบของ PPE ที่เหมาะสมกับประเภทของอันตรายและระดับของการป้องกันที่จำเป็น จึงเป็นขั้นตอนแรกในการเลือก PPE ตัวอย่างเช่น

- หน้ากากป้องกันฝุ่นละอองจะใช้ไม่ได้ผลในการป้องกันแก๊สพิษหรือไอระเหยของสารเคมี
- การทำงานที่ต้องเสี่ยงกับกระเด็นของเศษโลหะ ควรเลือกใช้กระบังหน้านิรภัยแบบเต็มหน้า เพราะหากใช้เพียงแว่นตาหรือครอบตานิรภัย เศษวัสดุอาจพลาดมาโดนใบหน้าและดวงตา ทำให้เกิดอันตรายได้

นอกจากนั้นปัจจัยที่สำคัญพอๆ กับประสิทธิภาพทางเทคนิคในการป้องกันอันตรายของ PPE คือ จะต้องเหมาะสมสะดวกสบายสำหรับผู้สวมใส่ด้วย ปัจจุบันสหภาพยุโรปได้ตระหนักและนำประเด็นดังกล่าวรวมไว้ในข้อกฎหมาย โดย Council Directive 89/686/EEC มีการกำหนดในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการใช้ PPE ในสถานที่ทำงาน และสหราชอาณาจักรได้ออกบทบัญญัติใน The Personal Equipment at Work Regulations, 1992 ซึ่งระบุข้อกำหนดเกี่ยวกับ PPE ดังนี้

- 1) PPE ต้องเหมาะสมกับความเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง
- 2) สอดคล้องตามหลักการยศาสตร์
- 3) เหมาะสมพอดีกับผู้สวมใส่



2.2 มีคุณสมบัติในการปกป้องอย่างเพียงพอ แต่ไม่มากเกินไปจนเกินเหตุ

ในการเลือกใช้ PPE ควรคำนึงด้วยว่า “การป้องกันอันตรายอย่างถูกต้องนั้น มิใช่การปกป้องที่มากเกินไปจนเกินเหตุ (over-protecting) ทั้งนี้เพราะ PPE แทบทุกแบบทำให้เกิดภาระ (load) บนร่างกายผู้สวมใส่ในแง่ของการรบกวนหรือทำให้รู้สึกไม่สบาย โดยเฉพาะ PPE ที่มีคุณสมบัติปกป้องในระดับที่สูงขึ้นก็มักมีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักมาก ซึ่งจะทำให้เกิดความรำคาญมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น การใช้อุปกรณ์ปกป้องการได้ยินในระดับสูงขึ้นมักจะมีความใหญ่ ครอบหูมีน้ำหนักมากกว่าและมีแรงกดบริเวณด้านข้างศีรษะจากความแน่นของสายรัดศีรษะ เพื่อให้ลดเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีการวิจัยบ่งชี้ว่า การที่ผู้ปฏิบัติงานรู้สึกไม่สบายและไม่ยอมสวมอุปกรณ์ปกป้องการได้ยินมีสาเหตุจากปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ 1) น้ำหนักของอุปกรณ์ และ 2) แรงกดบริเวณด้านข้างของศีรษะ นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่น รูปทรงที่เทอะทะทำให้เกะกะ และใส่ไม่สบายโดยเฉพาะในบริเวณที่ทำงานที่ร้อนและชื้น ดังนั้น ผู้รับผิดชอบจึงควรเลือก PPE ที่มีคุณสมบัติปกป้องในระดับที่เหมาะสมกับอันตราย ไม่สูงจนเกินไป เช่น ในงานทั่วไป ถ้าต้องการลดเสียงในระดับไม่เกิน 105 เดซิเบล (เอ) อาจเลือกใช้ปลั๊กอุดหู (ear plugs)

และใช้ที่ครอบหู (ear muffs) เมื่อต้องการลดเสียงดังในระดับที่มากกว่าปลั๊กอุดหูอยู่ประมาณ 10-15 เดซิเบล เป็นต้น

กรณีการทำงานที่ไม่มีความเสี่ยงหรือไม่จำเป็นต้องปกป้องดวงตาอย่างเต็มรูปแบบ (all-round eye protection) อาจใช้แว่นตานิรภัยเพื่อปกป้องดวงตาก็เพียงพอ ไม่จำเป็นต้องใช้กระบังหน้านิรภัยแบบเต็มหน้า เพราะแว่นตานิรภัยมีน้ำหนักเบากว่า ให้ความสะดวกสบาย และผู้ปฏิบัติงานยินดีที่จะสวมใส่เพราะรู้สึกสบายกว่า

หรือในกรณีผู้ปฏิบัติงานทำงานในที่ที่มีฝุ่นละอองฟุ้งกระจาย เช่น ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ งานเจียร ขัด สีรองพื้น งานบรรจุหีบห่อ ฝุ่นยา ผงแป้ง เซรามิก ปูนซีเมนต์ เหมืองแร่ อาจใช้หน้ากาก N95 ดังภาพที่ 2 (ก) สำหรับกรองกันฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน ด้วยประสิทธิภาพของการกรอง 95% ตามมาตรฐานของ NIOSH ก็เพียงพอโดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจแบบตลับกรองอากาศ ดังภาพที่ 2 (ข) ซึ่งแม้จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าสามารถป้องกันฝุ่นละออง ฟุ้งของโลหะ แก๊สและไอระเหยของสารทำลายได้ตามคุณสมบัติของตัวกรอง แต่มีข้อเสียคือรูปทรงเทอะทะมีน้ำหนักมากกว่า ผู้สวมใส่จะรู้สึกไม่สบาย ร้อน อึดอัด เหงื่อออก และอาจเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคที่สำคัญ หากไม่ได้ทำความสะอาดอย่างเหมาะสม



(ก)



(ข)

ภาพที่ 2 (ก) หน้ากาก N95 (ข) หน้ากากแบบตลับกรองอากาศ

ที่มา : <http://www.ferret.com.au/c/3m-safety-products/personal-protective-equipment-ppe>

2.3 ขนาดและความกระชับพอดี

โดยธรรมชาติ มนุษย์เราย่อมมีขนาดสัดส่วนร่างกายแตกต่างกันไป ขนาดของ PPE ที่เหมาะสมกับผู้สวมใส่เป็นปัจจัยสำคัญที่สร้างความมั่นใจในการป้องกันอันตราย PPE ที่ไม่มีกระชับพอดีจะทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันถูกลดทอนลงไป แม้จะเป็นอุปกรณ์ความปลอดภัยทั่วไป เช่น หมวกนิรภัย และปลั๊กอุดหูก็ควรมีขนาดที่เหมาะสมกับศีรษะของผู้สวมใส่ โดยเฉพาะอุปกรณ์ป้องกันการหายใจ (RPE) นั้นตัวหน้ากากต้องแนบโค้งเข้ากับรูปหน้าได้สนิทไม่มีอากาศรั่วเข้าออกทางด้านข้าง การตรวจสอบความกระชับของอุปกรณ์จึงเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะช่องว่างเพียงเล็กน้อยระหว่างใบหน้ากับหน้ากากก็เพียงพอที่จะทำให้ฝุ่นละอองหรือไอระเหยของสารเคมีสามารถผ่านเข้าไปในช่องว่างนั้น ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้สวมใส่ได้

การเลือก PPE ที่สัมผัสแนบสนิทกับผิวหนัง ผู้สวมใส่จึงต้องมีการทดสอบความกระชับ (Face fit tests) ให้รับกับใบหน้าของผู้ใช้งานเพื่อประสิทธิภาพในการป้องกันสูงสุด ซึ่งการทดสอบนี้จะมีขั้นตอนแตกต่างกัน แล้วแต่ประเภทของอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ป้องกันการหายใจ และครอบตานิรภัย เป็นต้น

2.4 การใช้ PPE หลายชนิดร่วมกัน

งานบางประเภทอาจมีอันตรายหลายอย่างทำให้ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่ PPE สองชนิดหรือมากกว่าในเวลา

เดียวกันซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้อาจจะรบกวนซึ่งกันและกันทำให้เกิดปัญหาทั้งในแง่ความสบายของผู้สวมใส่และความสะดวกในการทำงาน อาทิ การใส่อุปกรณ์ป้องกันการได้ยินแบบครอบหูลดเสียง (ear muffs) ร่วมกับหมวกนิรภัย แม้ว่าจะได้รับการทดสอบจากผู้ผลิตแล้ว แต่ในการใช้งานจริง อุปกรณ์เหล่านี้อาจจะไม่เหมาะสมสำหรับบางคน เช่น มีช่องว่างระหว่างเปลือกหมวกและใบหูซึ่งแคบเกินไปสำหรับครอบหูที่จะสวมใส่พอดีและสะดวกสบาย

กรณีการสวมแว่นตานิรภัยร่วมกับครอบหูลดเสียง ขาแว่นที่เกี่ยวใบหูอาจมีผลให้ที่ครอบหูไม่แนบสนิทกับด้านข้างศีรษะ ทำให้ประสิทธิภาพของครอบหูลดเสียงน้อยลง หรือเกิดแรงกดบริเวณใบหูและด้านข้างของศีรษะ ทำให้ผู้สวมใส่รู้สึกไม่สบายและเกะกะรุงรัง ฉะนั้น การเลือกรูปแบบของ PPE ที่เหมาะสมจึงอาจช่วยแก้ปัญหานี้ได้ เช่น การใช้ปลั๊กลดเสียงแทนครอบหูลดเสียง หรือใช้แว่นตานิรภัยที่มียางยึดรัดศีรษะแทนขาแว่น เป็นต้น

ปัจจุบัน ผู้ผลิตมีการออกแบบ PPE สำหรับการใช้งานร่วมกันได้สอดคล้องตามหลักการยศาสตร์ เช่น ที่ครอบหูแบบติดหมวกนิรภัย (ภาพที่ 3 ก) หรือการนำหมวกนิรภัยมาประกอบกับหน้ากาก เพื่อป้องกันการกระเด็นของเศษวัสดุและสารเคมีบริเวณดวงตา ใบหน้า และศีรษะได้ในคราวเดียวกัน ทั้งยังมีน้ำหนักเบาและสะดวกในการสวมใส่ยิ่งขึ้น เช่น หน้ากากงานเชื่อมแบบติดหมวกนิรภัย (ภาพที่ 3 ข) เป็นต้น



(ก)



(ข)

ภาพที่ 3 (ก) ที่ครอบหูแบบติดหมวกนิรภัย (ข) หน้ากากงานเชื่อมแบบติดหมวกนิรภัย

ที่มา : <http://www.conexstore.com/> และ <http://img.tarad.com/shop/e/esafety/>



นอกจากนี้ กรณีผู้ใช้มีปัญหาสายตา เช่น สายตาสั้นหรือสายตายาวการสวมแว่นตาซ้อนกัน จะเกะกะสร้างความรำคาญ โรงงานผู้ผลิตส่วนใหญ่จึงมีบริการตัดแว่นสายตาฟรีที่เหมาะสมกับลูกค้าด้วย

สำหรับผู้สนใจในรายละเอียด อาจศึกษาเพิ่มเติมได้จาก BS EN 13921:2007 Personal protective equipment-Ergonomic principles ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ให้ข้อเสนอแนะในหลักการทางกายศาสตร์เกี่ยวกับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล อาทิ

- ขนาดสัดส่วนของร่างกายที่เกี่ยวข้องในการใช้ PPE
- ปฏิสัมพันธ์ด้านชีวกลศาสตร์ระหว่าง PPE กับ ร่างกายมนุษย์
- ปฏิสัมพันธ์ด้านชีวกลศาสตร์ระหว่าง PPE กับ ร่างกายมนุษย์
- ปฏิสัมพันธ์เชิงความร้อนระหว่าง PPE กับ ร่างกายมนุษย์
- ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง PPE กับประสาทสัมผัสของมนุษย์ เช่น การมองเห็น การได้ยิน การได้กลิ่นและรส รวมถึงการรับสัมผัสทางผิวหนัง

อย่างไรก็ตาม BS EN 13921 ไม่ครอบคลุมข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับอันตรายที่เฉพาะเจาะจง (specific hazard) ที่ PPE นั้น ๆ ออกแบบมา

ที่กล่าวมานี้ เป็นแนวทางหลัก ๆ สำหรับนายจ้าง และผู้รับผิดชอบในการจัดหา ตลอดจนการให้คำแนะนำในการใช้ PPE เพื่อป้องกันอันตรายจากความเสี่ยงได้อย่างถูกต้องและผู้ปฏิบัติงานสวมใส่สบาย ซึ่งจะช่วยให้มีการใช้งาน PPE ด้วยความสมัครใจ ทั้งนี้ในการใช้งานควรศึกษาข้อมูลรายละเอียดและคำแนะนำจากผู้ผลิต ประโยชน์และข้อจำกัดของอุปกรณ์ และนายจ้างควรจัดให้มีการฝึกอบรมวิธีการใช้ PPE รวมถึงวิธีบำรุงรักษาอุปกรณ์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ตามความมุ่งหมาย และที่สำคัญคือ พึงตระหนักว่าการสวมใส่ PPE นั้นเป็นมาตรการที่ช่วยคุ้มครองผู้ปฏิบัติงานเพียงชั่วคราว ไม่ได้กำจัดหรือลดต้นเหตุอันตรายที่ยังคงมีอยู่ในการทำงาน ดังนั้นการพิจารณาทางเลือกอื่น ๆ โดยเฉพาะการควบคุมที่แหล่งกำเนิดจึงยังคงมีความจำเป็นด้วย

เอกสารอ้างอิง

- British Standards Institution (BSI). *BS EN 13921:2007 Personal protective equipment-Ergonomic Principles*.
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety. *Personal Protective Equipment (PPE)*. Retrieved November 12, 2014 from http://www.ccohs.ca/teach_tools/phys_hazards/ppe.html
- Graveling, R. *Ergonomics of PPE - Ensuring Acceptable Above the Neck Protection*. Published: 10th July 2010 in Health and Safety International, Retrieved November 2, 2014 from <http://www.ehsnews.com/articles/203/ergonomics>
- The ergonomics of personal protective equipment. Retrieved November 13, 2014 from <http://eshcolsafetyconsult.org/?p=articles&id=fc490ca45c00b1249bbe3554a4fdf6fb>