

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังและค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล
ของพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี
Hearing Protection Device Use Behaviors and Personal Attenuation Rating (PAR)
among Production Workers in an Electrical Appliance Component Factory in
Chonburi Province

อรัชพร เจียมจรรยา^{1,2}Arutchaporn Chiamchunya^{1,2}ศักดิ์สิทธิ์ กุลวงษ์³Saksith Kulwong³อนามัย เทศกะทิก³Anamai Thetkathuek³¹สถาบันเวชศาสตร์ป้องกันศึกษา กรมควบคุมโรค¹Institute of Preventive Medicine, Department of
Disease Control²ศูนย์เวชศาสตร์อุตสาหกรรม โรงพยาบาล
สมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา
สภากาชาดไทย²Industrial Medicine Center, Queen Savang Vadhana
Memorial Hospital, Thai Red Cross Society³คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา³Faculty of Public Health, Burapha UniversityDOI: <https://doi.org/10.14456/dcj.2026.21>

Received: October 9, 2025 Revised: January 24, 2026 Accepted: March 4, 2026

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง และค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล (personal attenuation rating: PAR) รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังและค่า PAR ผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นพนักงานฝ่ายผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี จำนวน 120 คน เก็บข้อมูลในเดือนกรกฎาคม ถึง สิงหาคม 2568 โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบสังเกตพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง และชุดเครื่องทดสอบความแนบกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติกพหุนาม ผลการศึกษาพบว่าพนักงานส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 87.5 ช่วงอายุ 30-39 ปี ร้อยละ 43.3 โดยสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังเมื่อทำงานรับสัมผัสเสียงดังเป็นประจำร้อยละ 81.7 มีพนักงานเพียงร้อยละ 22.5 ที่เก็บรักษาอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างถูกวิธี มีค่ามัธยฐานของค่า PAR 17 เดซิเบล [IQR(Q1-Q3)=9(11-20)] พนักงานร้อยละ 81.7 มีค่า PAR มากกว่าหรือเท่ากับค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเป้าหมาย (target PAR) โดยพนักงานที่ไม่ได้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างแนบกระชับเป็นประจำมีความเสี่ยงต่อการมีค่า PAR ต่ำกว่า target PAR เป็น 4.28 เท่าของพนักงานที่สวมใส่อย่างแนบกระชับเป็นประจำ (AOR=4.28, 95% CI: 1.53-11.95) อย่างไรก็ตาม พนักงานร้อยละ 18.3 มีค่า PAR น้อยกว่า target PAR ซึ่งอาจทำให้รับสัมผัสเสียงดังและเกิดโรคประสาทหูเสื่อมในระยะยาว ดังนั้นสถานประกอบการควรเน้นย้ำการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างถูกวิธีและจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรกำหนดนโยบายการตรวจวัดความแนบกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังเพื่อลดความเสี่ยงจากการรับสัมผัสเสียงดังในการทำงาน

ติดต่อผู้พิมพ์ : อนามัย เทศกะทีก

อีเมล : anamai@buu.ac.th

Abstract

This cross-sectional analytical research aimed to study: hearing protection device (HPD) uses behaviors, personal attenuation ratings (PAR), and the association between HPD use behaviors and PAR. The study participants were 120 production workers at an electrical appliance manufacturing company in Chonburi province. Data was collected from July to August 2025 using a self-administered questionnaire, an HPD use behavior observation form, and the hearing protection fit-testing system. Data was analyzed using descriptive statistics and binary logistic regression analysis. The results showed that the majority of workers were male (87.5%) and aged 30–39 years (43.3%). While 81.7% of workers regularly wore HPDs when exposed to loud noise, only 22.5% performed HPD maintenance correctly. The median PAR was 17 dB [IQR(Q1–Q3):9(11–20)]. A total of 81.7% of workers achieved a PAR greater than or equal to the target PAR. Workers who did not regularly wear HPDs with a proper tight fit had 4.28 times higher odds of having an inadequate PAR compared to those who did (AOR=4.28, 95% CI: 1.53–11.95). However, 18.3% of workers had a PAR below the target, which could lead to hazardous noise exposure and long-term noise-induced hearing loss. Therefore, workplaces should emphasize correct HPD wearing and provide training on both usage and maintenance. Additionally, relevant agencies should establish a policy for hearing protection fit testing to effectively reduce the risk of occupational noise exposure.

Correspondence: Anamai Thetkathuek

E-mail: anamai@buu.ac.th

คำสำคัญ

อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง; พฤติกรรม;
ค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล; พนักงาน

Keywords

hearing protection device; behavior;
personal attenuation rating; workers

บทนำ

เสียงดังในสภาพแวดล้อมการทำงานเป็น สิ่งคุกคามต่อสุขภาพพนักงาน ทำให้เกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง ความเครียด ปัญหาการนอนหลับ^(1,2) เพิ่มความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด⁽³⁾ ทำให้สมรรถภาพการทำงานลดลง⁽⁴⁾ โดยข้อมูลจากสำนักงานประกันสังคมพบว่าในปี 2563–2567 มีลูกจ้างซึ่งเจ็บป่วยด้วยโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังจากการทำงานสูงเป็นอันดับ 2 ของโรคที่เกิดขึ้นจากสาเหตุทางกายภาพทั้งหมด⁽⁵⁾ โดยจะทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินอย่างถาวรและไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้⁽⁶⁾ ดังนั้นการป้องกันก่อนที่จะเกิดโรคจึงเป็นการจัดการที่มีประสิทธิภาพ และได้ผลที่แน่นอน⁽⁷⁾

การป้องกันการรับสัมผัสเสียงดังแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับแหล่งกำเนิดเสียง ทางผ่านของเสียง และผู้รับสัมผัสเสียง^(8,9) ในประเทศไทยมีการควบคุมผ่านกฎหมายในเรื่องดังกล่าวโดยระบุให้นายจ้างต้องมีการแก้ไขทางวิศวกรรมหรือบริหารจัดการเพื่อควบคุมระดับเสียงที่พนักงานได้รับไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด⁽¹⁰⁾ ถ้าหากไม่สามารถดำเนินการได้นายจ้างต้องจัดให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังตลอดเวลาการทำงาน⁽¹¹⁾ โดยต้องเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังที่มีค่าการลดทอนเสียงเพียงพอต่อการลดระดับเสียงที่สัมผัสในหูของพนักงาน⁽¹²⁾ ในทางปฏิบัติจะคำนวณจากการค่าการลดทอนเสียงที่ระบุโดยผู้ผลิตอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง เช่น noise reduction rating (NRR) หรือ single number

rating (SNR) ซึ่งทั้งสองค่านี้เป็นค่าที่ได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ (Laboratory-based) และควบคุมการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังแบบกระชับสมบูรณ์จากผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้มีข้อจำกัดในการนำมาใช้งานในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง (Field-based) ซึ่งเป็นผลมาจากทักษะในการสวมใส่และสภาพแวดล้อมการทำงาน⁽¹³⁻¹⁵⁾

ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังจะลดลงเมื่อสวมใส่อย่างผิดวิธี สวมใส่ไม่แนบกระชับ^(16,17) และการสวมใส่ไม่ต่อเนื่องระหว่างการรับสัมผัสเสียงดัง⁽¹⁷⁾ ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังของพนักงาน ได้แก่ ปัจจัยทางสังคมและประชากร อิทธิพลระหว่างบุคคล อิทธิพลจากสถานการณ์ พฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพ⁽¹⁸⁾ และความสะดวกสบายในการสวมใส่^(19,20) ปัจจุบันจึงมีการใช้การทดสอบความแนบกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง (hearing protection fit testing) มาใช้เพื่อทดสอบค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล (personal attenuation rating: PAR) ซึ่งเป็นค่าการลดทอนเสียงจริงที่แต่ละบุคคลได้รับจากการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง^(21,22) ทำให้ลดข้อจำกัดของการใช้ค่าการลดทอนเสียงที่ระบุโดยผู้ผลิต เช่น NRR หรือ SNR และใช้ประเมินประสิทธิภาพของการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังของพนักงานเป็นรายบุคคลได้⁽¹³⁾ โดยมีการศึกษาในประเทศไทยที่นำการทดสอบความแนบกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังมาใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการฝึกอบรมการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังของพนักงาน⁽²³⁾

ผู้วิจัยตระหนักถึงผลกระทบที่รุนแรงและถาวรของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง และเล็งเห็นความสำคัญของพฤติกรรมสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ประกอบกับมีช่องว่างในการศึกษาคือยังขาดการศึกษาเกี่ยวกับค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลและความเชื่อมโยงกับพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ในกลุ่มพนักงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าในประเทศไทย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง และค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังและค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล ในพนักงานฝ่ายผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ซึ่งมีการรับสัมผัสเสียงดังในหลายขั้นตอน เช่น การขึ้นรูป การเจาะรู และการประกอบ มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง และยังไม่เคยทดสอบความแนบกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังมาก่อน

วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา การศึกษาเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวาง ระยะเวลาในการศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม 2568

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษา คือ พนักงานฝ่ายผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ทั้งหมดจำนวน 2,034 คน

กลุ่มตัวอย่าง คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยการพิจารณาตามการศึกษาของ Long⁽²⁴⁾ ซึ่งแนะนำว่าขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติกไม่ควรน้อยกว่า 100 คน และคำนวณด้วยสูตร event per variables⁽²⁵⁾ กำหนดจำนวนตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปรตามจำนวนพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังที่ศึกษา และเนื่องจากยังไม่ทราบความชุกของเหตุการณ์ในโรงงานนี้จึงกำหนดสัดส่วนของเหตุการณ์ ที่คาดว่าจะเกิดเป็น 0.5 (conservative estimate) คำนวณได้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 100 คน และคำนวณเพื่อความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลร้อยละ 20 ได้ขนาดตัวอย่าง 120 คน คัดเลือกตัวอย่างตามความสมัครใจของพนักงาน (voluntary sampling) โดยมีเกณฑ์คัดเข้าคือ พนักงานฝ่ายผลิตที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย สามารถสื่อสาร ฟัง พูด อ่าน เขียนภาษาไทยได้ ไม่มีภาวะบกพร่องทางจิต เกณฑ์คัดออกคือ ผู้ที่ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยจนสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บข้อมูลหรือลาออกจากโรงงานระหว่างการเก็บข้อมูล ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 120 คน จาก

พนักงานฝ่ายผลิตทั้งหมด 2,034 คน คิดเป็นอัตราการตอบรับร้อยละ 5.9

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อายุการทำงาน ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังที่สวมใส่ และระยะเวลาการรับสัมผัสเสียงดังต่อวัน โดยผ่านการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือวิจัยโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (IOC=0.67-1.00)

2. แบบสังเกตพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ประกอบด้วย การสังเกตและประเมินพฤติกรรม การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังของพนักงาน 5 ข้อ ได้แก่ (1) พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังโดยประเมินจากพนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในพื้นที่การทำงานที่มีเสียงดัง (2) พนักงานมีการตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังก่อนการใช้งาน โดยประเมินจากพนักงานมีการตรวจสอบสภาพรอยฉีกขาด การคืนตัว และความสะอาดก่อนสวมใส่ทุกครั้ง (3) พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างแนบกระชับโดยการบีบม้วนปลั๊กโฟมและดึงใบหูขึ้นเล็กน้อยก่อนสวมใส่ โดยประเมินจากพนักงานสวมใส่อย่างถูกวิธีครบถ้วน (4) พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังตลอดระยะเวลาการทำงาน โดยไม่ถอดออกระหว่างการรับสัมผัสเสียงดัง และ (5) หลังการใช้งาน พนักงานมีการเก็บรักษาอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างถูกวิธี หากพบอุปกรณ์ชำรุดมีการแจ้งและเบิกชิ้นใหม่โดยประเมินจากพนักงานมีการเก็บรักษาอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในที่แห้งสะอาด ลดการเสีารูป โดยหัวหน้างานเป็นผู้ประเมินพฤติกรรม การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังของพนักงานใน ความดูแลของตนเองตลอด 1 เดือนที่ แบ่งเป็นพฤติกรรมที่ทำให้เป็นประจำคือตั้งแต่ร้อยละ 80 ของกะการทำงานทั้งหมด และพฤติกรรมที่ไม่เป็นประจำคือน้อยกว่าร้อยละ 80 ของกะการทำงานทั้งหมด ซึ่งแบบสังเกตนี้ผ่านการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือวิจัยโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (IOC=0.67-1.00) ทดสอบความเชื่อมั่นด้วยค่า

สัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคโดยรวม ($\alpha=0.87$) และความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (ICC=0.81)

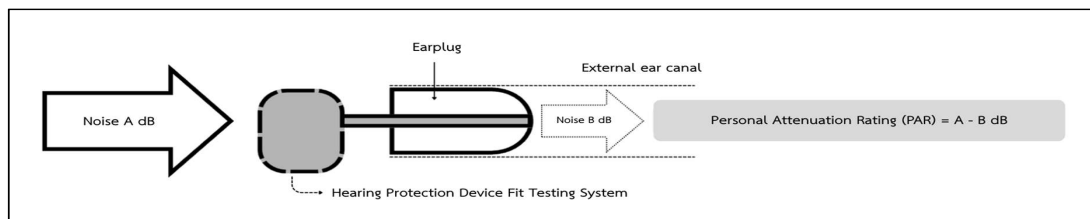
3. ชุดเครื่องทดสอบความแนบกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ใช้ชุดเครื่องมือ 3M™ E-A-Rfit™ Dual-Ear Validation System ร่วมกับปลั๊กลดเสียงชนิดโฟมซึ่งมีค่าการลดทอนเสียง noise reduction rating (NRR) 29 เดซิเบล เพื่อใช้ทดสอบหาค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล ซึ่งเครื่องมือใช้เทคโนโลยี Field Microphone-in-Real-Ear (F-MIRE) ซึ่งเป็นการวัดระดับเสียงด้านนอกช่องหูและด้านในช่องหูด้วยไมโครโฟนคู่ในเวลาเดียวกัน ผ่านมาตรฐานของสถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา ANSI/ASA S12.71-2018⁽²⁶⁾ มีการสอบเทียบมาตรฐานและการตรวจสอบไมโครโฟนก่อนการใช้งานประจำวัน⁽²⁷⁾ โดยจะให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังและเชื่อมต่อกับเครื่องมือ จากนั้นเครื่องมือจะวัดระดับเสียงนอกช่องหูและด้านในช่องหูของพนักงานและคำนวณค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล (personal attenuation rating: PAR) โดยที่ PAR หมายถึงค่าการลดทอนเสียงจริงที่แต่ละบุคคลได้รับจากการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ซึ่งมีค่าเท่ากับความแตกต่างของระดับเสียงนอกช่องหูและระดับเสียงด้านในช่องหู (เดซิเบล)^(21,22) ตามภาพที่ 1 และผู้วิจัยกำหนดค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเป้าหมาย (target PAR: PAR_t) ให้สอดคล้องกับค่าการลดทอนเสียงของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังที่ต้องปรับลดตามกฎหมาย ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล⁽¹²⁾ กรณีใช้ค่า NRR จะต้องปรับลดดังนี้

$$\text{Protected dBA} = \text{Sound level dBA} - [(NRR \times 0.5) - 7]$$

โดยที่ Protected dBA หมายถึง ระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง หน่วยเป็นเดซิเบลเอ Sound level dBA หมายถึง ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง หน่วยเป็นเดซิเบลเอ และผู้วิจัยกำหนดให้ $(NRR \times 0.5) - 7$ dB มีค่าเท่ากับค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเป้าหมาย (target PAR)

ในงานวิจัยนี้ใช้ปลั๊กลดเสียงชนิดโฟมที่มีค่า NRR 29 เดซิเบล จึงคำนวณค่าการลดทอนเสียงหลังการปรับลดตามกฎหมายได้เป็น 7 เดซิเบล และกำหนดให้เป็นค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเป้าหมาย

($PAR_t = 7 \text{ dB}$) โดยงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการที่ได้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา รหัสโครงการ G-HS149 /2567(C1)



ภาพที่ 1 แสดงหลักการทดสอบค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล (PAR)

Figure 1 Illustrates the testing principle of the personal attenuation rating (PAR)

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่โรงงาน โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยทั้งสามชนิด ดังนี้ (1) แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล พนักงานผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นผู้กรอกข้อมูลด้วยตนเอง (2) แบบสังเกตพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง หัวหน้างานของผู้เข้าร่วมการวิจัยจะเป็นผู้ประเมินพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังของผู้เข้าร่วมการวิจัยแต่ละราย ในช่วงระยะเวลา 1 เดือน และ (3) ชุดเครื่องทดสอบความแนบกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ผู้วิจัยจะเป็นผู้ทดสอบความแนบกระชับของการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังของผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกราย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังด้วยการวิเคราะห์ simple binary logistic regression กำหนดค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และกำหนด 0 คือ พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ 1 คือ พฤติกรรมที่ไม่ทำเป็นประจำ จากนั้นนำตัวแปรทุกตัวที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่า 0.25 มาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ multiple binary logistic regression ซึ่ง

เป็นการคัดเลือกตัวแปรเข้าโมเดลตามแนวทางการเลือกอย่างมีจุดมุ่งหมาย (purposeful selection)⁽²⁸⁾ โดยนำตัวแปรทั้งหมดเข้าสมการ และตัดตัวแปรที่มีค่าระดับนัยสำคัญมากกว่า 0.05 ออกทีละตัวแปร จนไม่มีตัวแปรใดมีค่าระดับนัยสำคัญมากกว่า 0.05 และรายงานผลเป็นค่า adjusted odd ratio (AOR) พร้อมด้วย 95% ช่วงความเชื่อมั่น โดยใช้โปรแกรม SPSS version 29.0

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้มีจำนวน 120 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 87.5 มีอายุอยู่ในช่วง 20-59 ปี (อายุเฉลี่ย 35.8 ปี $SD=8.6$) โดยอายุอยู่ในช่วง 30-39 ปี ร้อยละ 43.3 ระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 72.5 อายุการทำงานอยู่ในช่วง 1-36 ปี (อายุการทำงานเฉลี่ย 14.5 ปี $SD=8.8$) โดยอายุการทำงานในช่วง 11-20 ปี และน้อยกว่า 10 ปี ร้อยละ 37.5 และ 35.0 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังเป็นปลั๊กลดเสียงชนิดโฟมที่มีค่า NRR 29 เดซิเบล โดยมีระยะเวลาการรับสัมผัสเสียงดังต่อวันส่วนใหญ่มากกว่า 4 ชั่วโมงจนถึง 8 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 62.5 ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะส่วนบุคคลและการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง (n=120)

Table 1 General and occupational characteristics of participants (n=120)

General and occupational Characteristics	n (%)
Gender	
Male	105 (87.5)
Female	15 (12.5)
Age	[Mean age 35.8 years, SD=8.6]
20-29 years	28 (23.3)
30-39 years	52 (43.3)
40-49 years	32 (26.7)
50-59 years	8 (6.7)
Education level	
High school	87 (72.5)
Vocational certificate	11 (9.2)
Higher vocational certificate or higher	22 (18.3)
Work experience	[Mean work experience 14.5 years, SD=8.8]
≤10 years	42 (35.0)
11-20 years	45 (37.5)
21-30 years	27 (22.5)
>30 years	6 (5.0)
Type of hearing protection device	
Foam earplugs	120 (100)
Daily noise exposure duration	
≤4 hours	4 (3.3)
4-8 hours	75 (62.5)
>8 hours	41 (34.2)

พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าพฤติกรรมที่พนักงานปฏิบัติเป็นประจำมากที่สุดคือ การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังร้อยละ 81.7 ในขณะที่พฤติกรรมที่พนักงานส่วนใหญ่ปฏิบัติเป็นประจำน้อยที่สุดคือ การเก็บรักษาอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างถูกวิธีหลังการใช้งาน หากพบอุปกรณ์ชำรุดมีการแจ้งและเบิกชิ้นใหม่ พบเพียงร้อยละ

22.5 ส่วนพฤติกรรมการตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังก่อนการใช้งาน การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างแนบกระชับ และการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังตลอดระยะเวลาการทำงาน มีจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติเป็นประจำและไม่เป็นประจำใกล้เคียงกันคือร้อยละ 44.2-55.8 ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง (n=120)

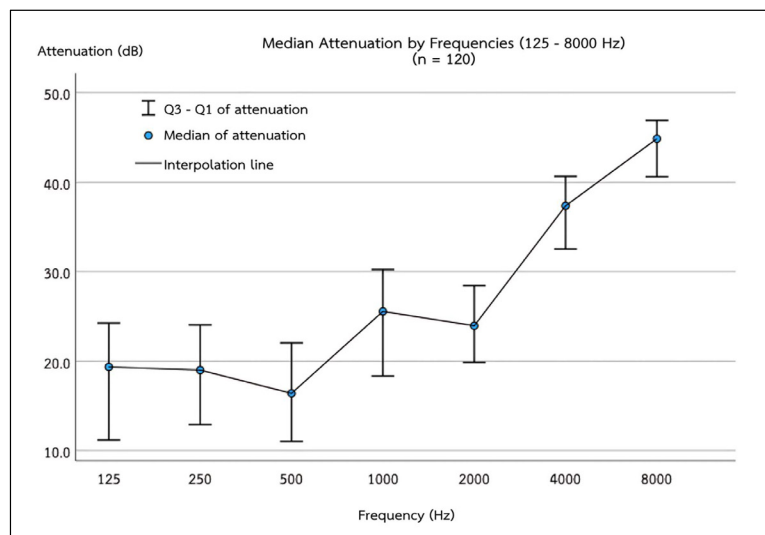
Table 2 Behaviors of using hearing protection device (HPD) (n=120)

Behaviors of using HPD	Irregularly n (%)	Regularly n (%)
1. Wearing HPD	22 (18.3)	98 (81.7)
2. Checking HPD condition before use	53 (44.2)	67 (55.8)
3. Wearing HPD with a proper tight fit	53 (44.2)	67 (55.8)
4. Wearing HPD throughout the work shift	57 (47.5)	63 (52.5)
5. Storing HPD correctly after use	93 (77.5)	27 (22.5)

Note: "Regularly" refers to $\geq 80\%$ of total work shifts.

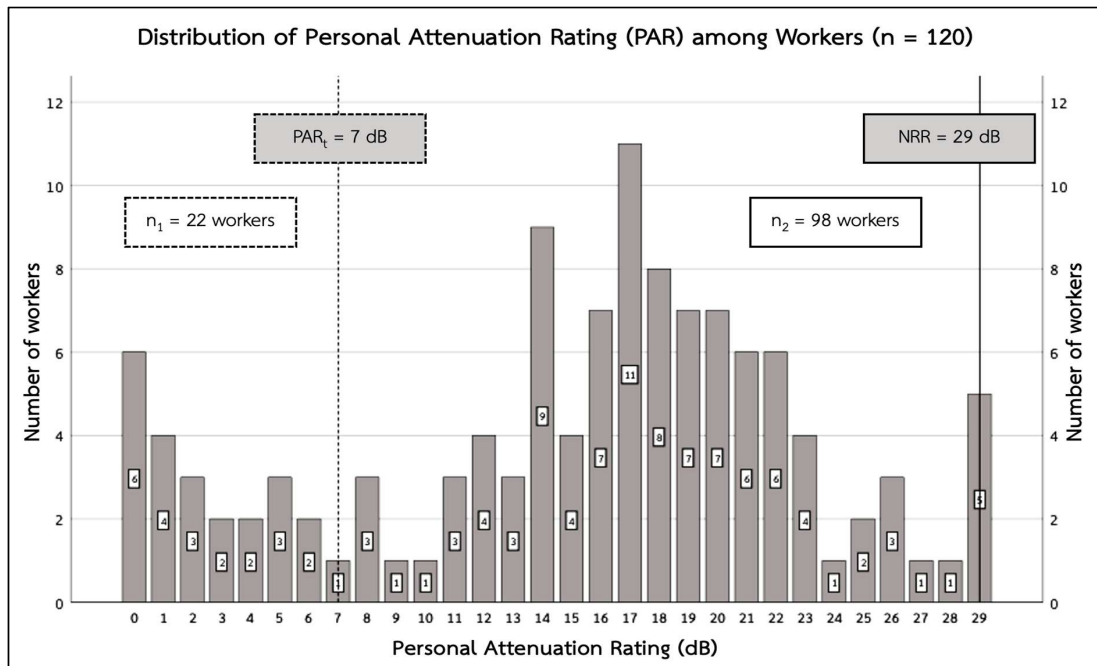
ค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล (Personal Attenuation Rating: PAR) ของพนักงาน พบว่ามีค่าสูงสุด 29.0 เดซิเบล ซึ่งเท่ากับค่า noise reduction rating (NRR) ของปลั๊กลดเสียงที่ใช้ มีค่าต่ำสุด 0.0 เดซิเบล ซึ่งเทียบเท่ากับการไม่ได้สวมปลั๊กลดเสียง มีค่ามัธยฐานของค่า PAR 17.0 เดซิเบล [IQR(Q1-Q3)=9.0(11-20)] และค่าความไม่แน่นอน (Uncertainty) 6-7 เดซิเบล โดยสามารถแจกแจงค่ามัธยฐานของค่าการลดทอนเสียงในความถี่ 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, และ 8000 Hz เป็น 19.4 เดซิเบล (IQR=13.1), 19.0 เดซิเบล

(IQR=11.2), 16.4 เดซิเบล (IQR=11.0), 25.6 เดซิเบล (IQR=11.9), 24.0 เดซิเบล (IQR=8.6), 37.4 เดซิเบล (IQR=8.1), และ 44.9 เดซิเบล (IQR=6.3) ตามลำดับ ตามภาพที่ 2 และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเป้าหมาย (target PAR: PAR_t) ซึ่งเป็นค่าที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นให้สอดคล้องกับค่าการลดทอนเสียงของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังที่ปรับลดตามกฎหมาย จะพบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีค่า PAR มากกว่าหรือเท่ากับค่า target PAR จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 81.7 ส่วนพนักงานที่มีค่า PAR น้อยกว่าค่า target PAR มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 18.3 ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 2 ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของค่าการลดทอนเสียงแจกแจงตามความถี่ (125-8000 Hz) ของพนักงาน (n=120)

Figure 2 Median and interquartile range (IQR) of attenuation by frequencies (n = 120)



ภาพที่ 3 ค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลของพนักงาน เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเป้าหมายและค่า noise reduction rating (n=120)

Figure 3 Personal attenuation rating (PAR) of employees compared to target PAR and noise reduction rating (NRR) (n=120)

Note: PAR_t คือ ค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเป้าหมาย โดยอ้างอิงค่าการลดทอนเสียงของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังที่ปรับลดตามกฎหมาย (12) คือ 7 เดซิเบล, NRR คือ ค่าการลดทอนเสียงของปลั๊กอุดเสียงชนิดโฟมที่ใช้ คือ 29 เดซิเบล, n₁ คือ จำนวนพนักงานที่มีค่า PAR น้อยกว่า PAR_t, และ n₂ คือ จำนวนพนักงานที่มีค่า PAR มากกว่าหรือเท่ากับ PAR_t

ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังและค่า PAR จากการวิเคราะห์พบว่า พฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับค่า PAR ที่ $p < 0.25$ คือ การไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังแบบกระชับเป็นประจำ และการไม่เก็บรักษาอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างถูกวิธีหลังการใช้งานเป็นประจำ โดยมีโอกาสที่พนักงานจะมีค่า PAR น้อยกว่าค่า target PAR 4.40 เท่า (95% CI COR=1.58–12.23, $p=0.003$) และ 0.55 เท่า (95% CI COR=0.20–1.53, $p=0.247$) ตามลำดับ

เมื่อนำทั้งสองตัวแปรเข้าสู่การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณโลจิสติกทวินาม พบว่าการไม่ได้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังแบบกระชับเป็นประจำ มีโอกาสที่พนักงานจะมีค่า PAR น้อยกว่าค่า target PAR 4.28 เท่า (95% CI AOR=1.53–11.95) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับพนักงานที่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังแบบกระชับเป็นประจำ เมื่อควบคุมการเก็บรักษาอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างถูกวิธีหลังการใช้งานเป็นประจำ ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังกับค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล

Table 3 Association between hearing protection device (HPD) use behavior and personal attenuation rating (PAR)

HPD use behavior	PAR<PARt*	PAR≥PARt*	Simple Binary Logistic		Multiple Binary Logistic	
	n (%)	n (%)	Crude OR (95% CI)	p-value	Adjusted OR (95% CI)	p-value
Total	22 (18.3)	98 (81.7)				
Wearing HPD						
Irregularly	4 (18.2)	18 (81.8)	0.99 (0.30-3.27)	0.984		
Regularly	18 (18.4)	80 (81.6)	Ref.			
Checking HPD condition before use						
Irregularly	9 (17.0)	44 (83.0)	0.85 (0.33-2.17)	0.733		
Regularly	13 (19.4)	54 (80.6)	Ref.			
Wearing HPD with a proper tight fit						
Irregularly	16 (30.2)	37 (69.8)	4.40 (1.58-12.23)	0.003*	4.28 (1.53-11.95)	0.006*
Regularly	6 (9.0)	61 (91.0)	Ref.		Ref.	
Wearing HPD throughout the work shift						
Irregularly	9 (15.8)	48 (84.2)	0.72 (0.28-1.84)	0.493		
Regularly	13 (20.6)	50 (79.4)	Ref.			
Storing HPD correctly after use						
Irregularly	15 (16.1)	78 (83.9)	0.55 (0.20-1.53)	0.247	0.61 (0.21-1.76)	0.357
Regularly	7 (25.9)	20 (74.1)	Ref.		Ref.	

Note: *PAR is the measured personal attenuation rating of the worker, PARt is the target personal attenuation rating based on the legally adjusted attenuation value of the HPD ⁽¹²⁾, which is 7 dB. *p-value<0.05.

วิจารณ์

พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง

พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังที่พนักงานปฏิบัติมากที่สุดคือการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังเป็นประจำ ร้อยละ 81.7 ซึ่งเป็นไปตามกฎหมายภายใต้กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2559⁽¹¹⁾ ที่ระบุให้นายจ้าง ต้องจัดให้มีและดูแลให้ลูกจ้างใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความเหมาะสมกับลักษณะงาน ตลอดเวลาที่ทำงาน โดยงานที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนดให้สวมใส่ปลั๊กลดเสียงหรือที่ครอบหูลดเสียง สอดคล้องกับการศึกษาของ Fauzan และคณะ⁽¹⁸⁾ พบว่าหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลให้การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน

เสียงดังของพนักงานคือปัจจัยด้านบรรยากาศความปลอดภัยภายในองค์กร และสอดคล้องกับการศึกษาเชิงคุณภาพของ Reddy และคณะ⁽²⁹⁾ พบว่าวัฒนธรรมความปลอดภัยขององค์กรและเพื่อนร่วมงานมีผลต่อการใช้งานอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ทั้งนี้มีข้อแตกต่างในรูปแบบของการศึกษาและประชากรในการศึกษา

ในขณะที่พฤติกรรมที่พนักงานปฏิบัติน้อยที่สุดคือการเก็บรักษาอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างถูกวิธีเป็นประจำ โดยหากพบอุปกรณ์ชำรุดต้องมีการแจ้งและเบิกชิ้นใหม่ พบสูงถึงร้อยละ 77.5 และพนักงานร้อยละ 44.2 ไม่ได้ตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ก่อนการใช้งานอย่างเป็นทางการ ซึ่งหากอุปกรณ์ชำรุดจะส่งผลให้ความสามารถในการลดเสียงของอุปกรณ์ลดลง พนักงานส่วนใหญ่ร้อยละ 52.5 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังตลอดการทำงาน

โดยไม่ถอดออกระหว่างการรับสัมผัสเสียงดังอย่างเป็นประจำ ในขณะที่พนักงานร้อยละ 47.5 ไม่ได้ปฏิบัติเป็นประจำ ซึ่งอาจทำให้ประสิทธิภาพของการปกป้องการได้ยินลดลง^(16,17) สำหรับพฤติกรรมการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างแนบกระชับ พบว่าพนักงานส่วนใหญ่ร้อยละ 55.8 ปฏิบัติเป็นประจำ โดยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างแนบกระชับจะทำให้การปกป้องการได้ยินมีประสิทธิภาพ^(16,17) ดังนั้นการส่งเสริมให้พนักงานตระหนักและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างแนบกระชับและไม่ถอดออกระหว่างการรับสัมผัสเสียงดังเป็นเรื่องที่ควรพิจารณาต่อไป

ค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล

ผลจากการทดสอบความแนบกระชับของการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังของพนักงาน พบว่าค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล (personal attenuation rating: PAR) ของพนักงานมีค่ามัธยฐาน 17.0 เดซิเบล โดยมีค่าความไม่แน่นอน (Uncertainty) 6-7 เดซิเบล สอดคล้องกับค่าความไม่แน่นอนโดยรวมของ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความไม่แน่นอนจากการวัด ความไม่แน่นอนของความกระชับในการสวมใส่ และความไม่แน่นอนจากการรวมผลค่าการลดทอนเสียงของความถี่ 125-8000 Hz⁽³⁰⁾ และเมื่อจำแนกค่าการลดทอนเสียง (Attenuation) ตามความถี่แล้วพบว่าเมื่อพนักงานสวมใส่ปลั๊กลดเสียงชนิดโฟมแล้วส่วนใหญ่สามารถลดเสียงที่มีความถี่สูง (4000-8000 Hz) ได้ดีกว่าความถี่ต่ำ (125-2000 Hz) ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาในประเทศญี่ปุ่นที่พบว่าค่าการลดทอนเสียงของปลั๊กลดเสียงเพิ่มขึ้นจนถึงที่ความถี่ 2000 Hz จากนั้นคงที่จนถึงความถี่ 8000 Hz และลดลงที่ความถี่สูงขึ้น⁽³¹⁾ และสอดคล้องกับข้อมูลการทดสอบค่าการลดทอนเสียงในห้องปฏิบัติการของผลิตภัณฑ์⁽³²⁾ และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเป้าหมาย (target PAR) พบว่าพนักงานส่วนใหญ่ร้อยละ 81.7 ทดสอบได้ค่า PAR มากกว่าหรือเท่ากับ target PAR อย่างไรก็ตามพบว่าพนักงานร้อยละ 18.3 มีค่า PAR น้อยกว่าค่าดังกล่าว โดยมีค่าต่ำสุด 0.0 เดซิเบล บ่งบอกว่าพนักงานเหล่านี้อาจมีการรับสัมผัสเสียงดังเกิน

มาตรฐานหรือเกินกว่า 85 เดซิเบลเอ แม้จะมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังแล้วก็ตาม ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในระยะยาว จึงมีข้อเสนอแนะให้มีการดูแลและตรวจสอบพนักงานให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างถูกวิธีและแนบกระชับ

ปัจจุบันในหลายประเทศ เช่น แคนาดา เยอรมัน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และอิตาลี มีข้อบังคับหรือคำแนะนำในการใช้การทดสอบความแนบกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง (hearing protection fit testing) หรือการใช้ค่า PAR เพื่อบ่งบอกประสิทธิภาพของการปกป้องการได้ยิน⁽³³⁾ ผลการศึกษาของ Murphy และคณะ⁽¹⁴⁾ พบว่าค่า PAR สามารถบ่งชี้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ป้องกันการได้ยินได้แม่นยำ เนื่องจากการตรวจวัดค่าจากผู้ใช้งานจริงในสภาพแวดล้อมการทำงาน การศึกษานี้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการใช้ค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเพื่อปรับปรุงมาตรฐานด้านความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมที่มีเสียงดัง สำหรับประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่มีข้อบังคับหรือคำแนะนำในการใช้อย่างชัดเจน หากในอนาคตมีการนำการทดสอบความแนบกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังมาใช้ร่วมกับการประเมินค่าการลดทอนเสียงของผลิตภัณฑ์จะช่วยให้พนักงานมีการป้องกันตนเองจากเสียงดังในการทำงานได้ดีขึ้น และช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสเสียงดัง

ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังและค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล

พฤติกรรมการไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังแบบกระชับเป็นประจำมีความสัมพันธ์กับค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล (personal attenuation rating: PAR) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีโอกาสที่พนักงานจะมีค่า PAR น้อยกว่าค่าการลดทอนเสียงที่ปรับลดตามกฎหมาย (target PAR) 4.28 เท่า (95% CI AOR=1.53-11.95) เมื่อเปรียบเทียบกับพนักงานที่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังแบบกระชับเป็นประจำ แสดงให้เห็นว่าพนักงานที่ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังแบบกระชับเป็น

ประจำมีความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสเสียงดังมากกว่าพนักงานที่ปฏิบัติเป็นประจำ ซึ่งอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคประสาทหูเสื่อม สอดคล้องกับการศึกษาของ Hayes และคณะ⁽³⁴⁾ พบว่าการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังแบบกระชับช่วยเพิ่มค่า PAR และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Shu และคณะ⁽³⁵⁾ พบว่าการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างเหมาะสมช่วยเพิ่มค่า PAR และช่วยป้องกันการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพฤติกรรมอื่นๆ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับค่า PAR อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงเป็นข้อเน้นย้ำความสำคัญของการส่งเสริมพฤติกรรม การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังของพนักงาน ให้มีการสวมใส่อย่างถูกวิธีและแบบกระชับอยู่เสมอ

ข้อดี และข้อจำกัด

งานวิจัยนี้มีจุดแข็งคือการศึกษาค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลซึ่งเป็นการวัดเชิงภววิสัย (objective measure) ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน และมีการศึกษาพฤติกรรม การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังของพนักงานซึ่งส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิผลของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ซึ่งสามารถสะท้อนบริบทการทำงานจริงในสถานประกอบการได้ อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาภาคตัดขวางและมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อย จึงทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ (causal relationship) รวมถึงการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบวิธีสมัครใจอาจทำให้เกิดอคติจากการเลือกตัวอย่าง (selection bias) และการประเมินพฤติกรรมโดยหัวหน้างานอาจทำให้เกิดอคติจากผู้สังเกต (observer bias)

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้นและอาจมีการศึกษาแบบไปข้างหน้าเพื่อหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ หรืออาจมีการศึกษาเชิงทดลองในการพัฒนาการดำเนินการส่งเสริมพฤติกรรมในการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังควบคู่ไปกับการติดตามค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเป็นระยะ เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงานรับสัมผัสเสียงดัง

สรุป

ผลการศึกษาพบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลมากกว่าหรือเท่ากับค่าการลดทอนเสียงที่ปรับลดตามกฎหมาย ซึ่งพฤติกรรม การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างแบบกระชับมีความสัมพันธ์กับค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งพบการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังเมื่อทำงานรับสัมผัสเสียงดังเป็นประจำ โดยไม่ถอดออกระหว่างการรับสัมผัสเสียงดังและมีการสวมใส่อย่างแบบกระชับ มีการตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังก่อนสวมใส่ อย่างไรก็ตามพนักงานส่วนใหญ่ไม่ได้มีการเก็บรักษาหรือตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างถูกวิธีหลังการใช้งาน และยังมีพนักงานจำนวนหนึ่งที่มีค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคลต่ำกว่าค่าการลดทอนเสียงที่ปรับลดตามกฎหมายแล้ว ซึ่งอาจทำให้มีการรับสัมผัสเสียงดังและอาจเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในระยะยาว ดังนั้นการดูแลและส่งเสริมให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างถูกต้องจึงเป็นเรื่องสำคัญ และการทดสอบความแบบกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังสามารถช่วยพัฒนาในส่วนนี้ได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณะผู้ดำเนินงาน และพนักงานทุกท่านของบริษัทสยาม-คอมเพรสเซอร์อุตสาหกรรม จำกัด ที่กรุณาอนุญาตและให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลให้ลุล่วงไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา และขอขอบคุณ บริษัท 3เอ็ม ประเทศไทย จำกัด ที่กรุณาอนุเคราะห์ชุดเครื่องมือ 3M E-A-Rfit Dual-Ear Validation System เพื่อทดสอบค่าการลดทอนเสียงส่วนบุคคล

เอกสารอ้างอิง

1. Chen KH, Su SB, Chen KT. An overview of occupational noise-induced hearing loss among workers: epidemiology, pathogenesis, and preventive measures. Environ Health Prev Med.

- 2020;25(1):65. doi: 10.1186/s12199-020-00906-0
2. Karki T, Manandhar R, Neupane D, Mahat D, Ban P. Critical analysis of noise pollution and its effect on human health. *Int J Educ Life Sci.* 2024;2:161–76. doi: 10.59890/ijels.v2i2.1372
3. de Souza TCF, Périssé ARS, Moura M. Noise exposure and hypertension: investigation of a silent relationship. *BMC Public Health.* 2015; 15(1):328. doi: 10.1186/s12889-015-1671-z
4. Keller S, Tschan F, Beldi G, Kurmann A, Candinas D, Semmer NK. Noise peaks influence communication in the operating room: an observational study. *Ergonomics.* 2016;59(12):1541–52. doi:10.1080/00140139.2016.1159736
5. Social Security Office, Ministry of Labour. Situation of work-related injuries and illnesses 2020 – 2024 [Internet]. Bangkok: Workmen's Compensation Fund Office, Social Security Office; 2025 [cited 2025 Aug 4]. Available from: https://www.sso.go.th/wpr/assets/upload/files_storage/sso_th/65e64958a0565ddc98e-bc2ee6cc1fbf4.pdf (in Thai)
6. Selleck AM, Djalilian HR, Erbele ID. An update on noise-induced hearing loss. *AAO-HNS Bulletin* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 5]. Available from: <https://bulletin.entnet.org/clinical-patient-care/article/22766198/an-update-on-noiseinduced-hearing-loss>
7. National Institute for Occupational Safety and Health. Understand Noise Exposure [Internet]. 2023 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/noise/prevent/understand.html>
8. WorkSafe New Zealand. Managing noise risks [Internet]. 2019 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://www.worksafe.govt.nz/topic-and-industry/noise/managing-noise-risks/>
9. Health and Safety Executive. Workplace design for noise reduction [Internet]. 2017 [cited 2025 May 20]. Available from: <https://www.hse.gov.uk/noise/goodpractice/workplacedesign.htm>
10. Department of Labour Protection and Welfare. Announcement on the standard of permissible noise levels for employees on average throughout the working day, B.E. 2560 (2017). Bangkok: Government Gazette; 2017. (in Thai)
11. Ministry of Labour. Ministerial regulation prescribing standards for the management, administration, and operations regarding safety, occupational health, and working environment related to heat, light, and sound, B.E. 2559 (2016). Bangkok: Government Gazette; 2016. (in Thai)
12. Department of Labour Protection and Welfare. Announcement on the calculation of sound levels perceived in the ear when wearing personal protective equipment, B.E. 2561 (2018). Bangkok: Government Gazette; 2018. (in Thai)
13. Occupational Safety and Health Administration, National Hearing Conservation Association. Alliance recommendation for fit testing: best practice bulletin on hearing protection – emerging trends: individual fit testing. Washington (DC): U.S. Department of Labor; 2008.
14. Murphy WJ, Gong W, Karch SJ, Federman J, Schulz TY. Personal attenuation ratings versus derated noise reduction ratings for hearing protection devices. *J Acoust Soc Am.* 2022; 152(2):1074–89. doi: 10.1121/10.0013418
15. Berger EH. Comparing hearing protector ratings –NRR, SNR, SLC80, and others [Technical

- Bulletin] [Internet]. St. Paul (MN): 3M Personal Safety Division; 2005 [cited 2025 Dec 18]. Available from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/927833O/hearing-protector-ratings.pdf>
- 16.Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Hearing protectors [Internet]. 2023 [cited 2025 May 8]. Available from: https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/ppe/ear_prot.html
 - 17.WorkSafe Victoria. Hearing protection [Internet]. 2022 [cited 2025 May 8]. Available from: <https://www.worksafe.vic.gov.au/hearing-protection>
 - 18.Fauzan NS, Sukadarin EH, Widia M, Irianto I, Ghazali I. A systematic literature review of the factors influencing hearing protection device usage among industrial workers. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(4):2934. doi: 10.3390/ijerph20042934
 - 19.McGuinn P, Buggy C, Drummond A, Sripai-boonkij P. Factors influencing the use of hearing protection devices in Irish mine workers. *Int J Occup Environ Saf*. 2021;5:51-61. doi: 10.24840/2184-0954_005.002_0005
 - 20.Guo J, Shu L, Wen W, Xu G, Zhan L, Yan M, et al. The influencing factors of hearing protection device usage among noise-exposed workers in Guangdong Province: a structural equation modeling-based survey. *BMC Public Health*. 2024;24(1):1044. doi: 10.1186/s12889-024-18428-7
 - 21.Berger EH. What is a personal attenuation rating (PAR)? [Technical Bulletin] [Internet]. St. Paul (MN): 3M Occupational Health & Environmental Safety Division; 2010 [cited 2025 Dec 12]. Available from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/927828O/personal-attenuation-rating.pdf?fn=02%20personal%20attenuation%20rating.p>
 - 22.3M Personal Safety Division. Hearing protection fit testing: what, why and how [Technical Bulletin] [Internet]. St. Paul (MN): 3M; 2018 Aug [cited 2025 Dec 12]. Available from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1585320O/3m-value-story-of-hearing-fit-testing.pdf>
 - 23.Udtabud J, Kalampakorn S, Boonyamalik P, Jarupat Maruo S. Effects of a hearing protection training with ear fit test feedback on hearing protection use among workers in auto part manufacturing industry. *J Public Health Nurs*. 2024;38(2):40-54.
 - 24.Long JS. Regression models for categorical and limited dependent variables. Thousand Oaks (CA): Sage Publications; 1997.
 - 25.Peduzzi P, Concato J, Kemper E, Holford TR, Feinstein AR. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*. 1996;49(12):1373-9. doi: 10.1016/S0895-4356(96)00236-3
 - 26.Acoustical Society of America. ANSI/ASA S12.71-2018: Performance criteria for systems that estimate the attenuation of passive hearing protectors for individual users. Melville (NY): Acoustical Society of America; 2018.
 - 27.3M Personal Safety Division. 3M™ E-A-Rfit™ Dual-Ear Validation System: hearing protection fit-testing eBook [Internet]. St. Paul (MN): 3M; [cited 2025 Dec 12]. Available from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/>

- 1782213O/3m-e-a-rfit-dual-ear-validation-system.pdf
28. Hosmer DW, Lemeshow S, Sturdivant RX. Applied logistic regression. 3rd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2013.
 29. Reddy RK, Welch D, Thorne P, Ameratunga S. Hearing protection use in manufacturing workers: a qualitative study. *Noise Health*. 2012;14(59):202–9. doi: 10.4103/1463-1741.99896
 30. 3M Personal Safety Division. 3M™ E-A-Rfit™ Dual-Ear Validation System Compliance with ANSI/ASA S12.71-2018: frequently asked questions [Internet]. St. Paul (MN): 3M; [cited 2025 Dec 15]. Available from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1744256O/3m-e-a-rfit-dual-ear-validation-system-compliance-with-ansi-asa-s12-71-2018-faq.pdf>
 31. Idota N, Horie S, Tsutsui T, Inoue J. Noise attenuation characteristics of a foam type earplug measured using a dummy head. *J UOEH*. 2002;24(1):11–8. doi: 10.7888/juoeh.24.11
 32. 3M Personal Safety Division. Hearing Protection Attenuation Tables [Internet]. St. Paul (MN): 3M; [cited 2025 Dec 18]. Available from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/918700/attenuation-tables.pdf>
 33. Morata TC, Gong W, Brogan A. Enhancing workplace safety: a systematic review of hearing protection fit-testing systems and training [Internet]. NIOSH Science Blog. 2024 Jul 30 [cited 2025 May 10]. Available from: <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2024/07/30/hearing-protection-fit-testing/>
 34. Hayes ME, Hammond S, Montgomery AP, Stephenson L. Improving hearing protection device noise attenuation through fit-testing in an occupational health clinic. *Workplace Health Saf*. 2022;70(4):196–204. doi: 10.1177/21650799211067927
 35. Shu L, Fan Z, Tang J, Xu G, Guo J, Long T, et al. The protective effect of wearing hearing protection devices in noise-induced hearing loss and its potential influencing factors in the Chinese adult population. *Sci Total Environ*. 2025;964:178507. doi: 10.1016/j.scitotenv.2025.178507