



การทดสอบความพอดีของอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน และการนำมาใช้ร่วมกับมาตรการอนุรักษ์การได้ยิน ในสถานประกอบการ: วรรณกรรมปริทัศน์ Fit Testing of Hearing Protection Devices and Its Integration with Hearing Conservation Programs in the Workplace: A Literature Review

กนกจันทร์ อธิศักดิ์ชานนท์* เจตน์ รัตนจินะ**

Kanokjan Atisakchanon,* Jate Ratanachina**

*,** ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

*,** Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok

* Corresponding Author: im.kanokjan@hotmail.com

บทคัดย่อ

ภาวะประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของแรงงานในหลายประเทศ รวมถึงประเทศไทย แม้จะมีมาตรการอนุรักษ์การได้ยินตามประกาศจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน แต่การคำนวณระดับการลดทอนเสียงจากค่าที่ระบุบนอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินไม่สามารถสะท้อนประสิทธิภาพที่คนงานสวมใส่จริงได้ การทดสอบความพอดีเพื่อใช้วัดระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคล จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อประเมินระดับการลดทอนเสียงที่คนงานได้รับจริงจากการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน การศึกษาหลายงานบ่งชี้ว่าการนำการทดสอบความพอดีมาใช้ร่วมกับการอบรมเชิงลึกสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินในคนงานได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามในบริบทของประเทศไทยการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพของการทดสอบความพอดียังมีอยู่อย่างจำกัด การทบทวนวรรณกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอปัญหาภาวะประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในคนงาน รวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับมาตรการอนุรักษ์การได้ยินจากประเทศต่างๆ การทดสอบความพอดีของอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน และการนำการทดสอบความพอดีมาใช้ร่วมกับการอบรมมาตรการอนุรักษ์การได้ยิน และเพื่อนำเสนอแนวทางในการอนุรักษ์การได้ยินต่อทั้งผู้กำหนดนโยบายที่มีบทบาทในการผลักดันพัฒนากฎหมาย ตลอดจนการทบทวนแนวปฏิบัติของสถานประกอบการและบุคลากรด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องในการจัดการอนุรักษ์การได้ยินอย่างครอบคลุม

คำสำคัญ: มาตรการอนุรักษ์การได้ยิน อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน การทดสอบความพอดี ระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคล

Received: August 3, 2025; Revised: October 30, 2025; Accepted: October 31, 2025



Abstract

Noise-induced hearing loss (NIHL) remains a significant occupational health concern in several countries, including Thailand. Although hearing conservation programs (HCPs) are mandated by the Department of Labour Protection and Welfare, Ministry of Labour, the calculation of noise attenuation based on the Noise Reduction Rating (NRR) provided by hearing protection device (HPD) manufacturers often fails to reflect the actual protection achieved in real-world use. To address this discrepancy, fit testing has been developed as a method to assess the Personal Attenuation Rating (PAR), providing a more accurate measurement of individual noise attenuation while wearing HPDs. A number of previous studies have demonstrated that fit testing alongside extensive training programs significantly enhances the effectiveness of HPD use among workers. However, in the context of Thailand, studies on the effectiveness of fit testing remain limited. This literature review examined the problem of noise-induced hearing loss among workers, synthesized existing knowledge on hearing conservation programs implemented across different countries, and explored the concept of hearing protection device fit testing and how to integrate fit testing into hearing conservation training programs. The review further proposes comprehensive recommendations for policymakers to strengthen legislation on hearing conservation and to promote best practices among industrial organizations and occupational health professionals.

Keywords: hearing conservation program, hearing protection device, fit testing, personal attenuation rating

บทนำ

จากรายงานสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานโดยสำนักงานกองทุนเงินทดแทน พบว่า ใน พ.ศ. 2567 คนงานในประเทศไทยที่เจ็บป่วยเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง (Noise-Induced Hearing Loss: NIHL) มีการรายงานทางสถิติสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับในกลุ่มคนงานที่เจ็บป่วยด้วยโรคที่เกิดจากปัจจัยทางกายภาพ เช่น เสียงดัง รังสีอัลตราไวโอเลต และความร้อน¹ ในปัจจุบันจากประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบการ กำหนดให้นายจ้างจัดทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบการ

ไม่น้อยกว่าปีละหนึ่งครั้ง แต่ไม่ได้ระบุถึงรายละเอียดและวิธีการที่นำไปใช้ในการประเมินผล²

ผลการสำรวจสุขภาพประชาชนระดับชาติ (National Health and Nutrition Examination Survey: NHANE) ในสหรัฐอเมริกา พบว่า ร้อยละ 14 ของประชากรวัยทำงานที่มีอายุอยู่ในช่วง 20 ถึง 69 ปี มีภาวะประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง³ ก่อให้เกิดการจ่ายค่าชดเชยให้กับคนงานที่มีภาวะโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังจากการประกอบอาชีพสูงถึง 242.2 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี⁴ สำนักงานบริหารความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Occupational Safety and Health Administration: OSHA) สหรัฐอเมริกาได้มีการกำหนดให้สถานประกอบการที่มีเสียงดังเฉลี่ยตลอดแปดชั่วโมงการทำงาน (Time-Weighted Average: TWA)

มากกว่า 85 เดซิเบลเอขึ้นไปจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน (Hearing Conservation Program: HCP)⁵ และสถาบันแห่งชาติด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (National Institute for Occupational Safety and Health: NIOSH) สหรัฐอเมริกา ได้กำหนดให้มีโครงการป้องกันภาวะการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยิน (Hearing Loss Prevention Program: HLPP) เพื่อป้องกันภาวะประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในคนงาน เช่นเดียวกัน⁶ รวมทั้งได้กำหนดให้สถานประกอบการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินให้กับคนงาน โดยแนะนำให้เลือกจากการคำนวณระดับการลดทอนเสียงบนกล่องบรรจุภัณฑ์ (Noise Reduction Rating: NRR)^{5,6} เช่นเดียวกับในประเทศไทย⁷

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันพบการศึกษาในต่างประเทศที่แสดงให้เห็นว่าระดับการลดทอนเสียงที่ระบุบนผลิตภัณฑ์นั้นไม่สามารถสะท้อนผลลัพธ์จริงจากการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินในคนงาน⁸⁻¹⁰ และเพื่อลดปัญหาดังกล่าว สำนักงานบริหารความปลอดภัยและอาชีวอนามัยและสถาบันแห่งชาติด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยสหรัฐอเมริกา ได้ออกคำแนะนำให้สถานประกอบการสามารถใช้การทดสอบความพอดี (Fit testing) เพื่อวัดระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคล (Personal Attenuation Rating: PAR) ซึ่งเป็นการวัดผลเชิงปริมาณควบคู่กับการอบรมตามมาตรฐานการอนุรักษ์การได้ยินเพื่อให้คนงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ¹¹

≡ ระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคล ≡

จากประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน เรื่อง การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2561 กำหนดให้นายจ้างคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูหลังสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลโดยใช้ระดับการลดทอนเสียง

ที่ระบุไว้บนผลิตภัณฑ์ ทั้งอุปกรณ์ชนิดจุกอุดหู (Ear plugs) และที่ครอบหู (Ear muffs) เพื่อให้ระดับเสียงที่สัมผัสในหูขณะสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินในหน่วยเดซิเบลเอ (Protected dBA) ที่คนงานได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงมีค่าไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ ตามที่กฎหมายกำหนด⁷ เช่นเดียวกับสถาบันแห่งชาติด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยสหรัฐอเมริกา ที่กำหนดให้สถานประกอบการคำนวณระดับการลดทอนเสียง (Derated NRR) จากระดับการลดทอนเสียงที่ผู้ผลิตระบุไว้บนบรรจุภัณฑ์ในการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน⁶

อย่างไรก็ตามมีการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าการคำนวณระดับเสียงที่คนงานได้รับสัมผัสในหูจากการใช้ระดับการลดทอนเสียงที่ระบุบนบรรจุภัณฑ์อาจไม่สามารถป้องกันอันตรายจากเสียงดังในคนงานได้อย่างเหมาะสม¹⁰ Berger และคณะ¹² ได้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวัดระดับการได้ยินของหูในคนงานขณะสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน โดยเรียกวัดระดับการลดทอนเสียงของอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินที่วัดได้จริงว่าระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคล และเริ่มมีการพัฒนาเทคนิคการทำการทดสอบความพอดีภาคสนามเพื่อใช้ร่วมกับการอบรมในการสอนอาสาสมัครสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน

และเพื่อเปรียบเทียบระดับการลดทอนเสียงที่ระบุบนบรรจุภัณฑ์และระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลที่วัดได้จริงในอาสาสมัคร มีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างระดับการลดทอนเสียงและระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลในกลุ่มตัวอย่างคนงานโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องยนต์ในสหรัฐอเมริกา พบว่าในอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินชนิดจุกอุดหูทั้ง 3 ยี่ห้อซึ่งมีการระบุระดับการลดทอนเสียงไว้ 29, 31 และ 4 ถึง 17 เดซิเบลบนบรรจุภัณฑ์ วัดระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเฉลี่ยในอาสาสมัครได้เพียง



11, 12 และ 6 เดซิเบล ตามลำดับ^๑ สอดคล้องกับ ผลการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างคนงานในโรงงาน อุตสาหกรรมน้ำมัน ในประเทศจีน พบว่า ระดับการ ลดทอนเสียงส่วนบุคคลที่ได้เฉลี่ยในคนงานอยู่ที่ 11 เดซิเบล แม้ว่าบนกล่องบรรจุภัณฑ์ของจุกอุดหูระบุ ระดับการลดทอนเสียงไว้ที่ 24 เดซิเบล โดยมีคนงาน จำนวนถึง 520 คน ที่ระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคล ไม่ถึง 15 เดซิเบล^๑

จากการศึกษาวิจัยข้างต้น จะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพในการป้องกันอันตรายจากเสียงดังจาก การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินมีค่า ต่ำกว่าที่คาดการณ์ไว้ ทำให้ระดับเสียงที่คนงานได้รับ สัมผัสในหูขณะสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสีย การได้ยินมีระดับที่สูงกว่าระดับที่กฎหมายกำหนด ซึ่งเป็นความเสี่ยงในการเกิดภาวะประสาทหูเสื่อมจาก เสียงดังในคนงาน ดังนั้นหลายประเทศในปัจจุบันจึงมี ข้อกำหนดให้นำการทดสอบความพอดีมาใช้ในการวัด ระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเพื่อใช้ในการประเมิน ความเหมาะสมในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสีย การได้ยินส่วนบุคคล และใช้ร่วมกับการอบรมมาตรการ อนุรักษ์การได้ยิน^{13,14} แตกต่างจากในประเทศไทย ซึ่งกระทรวงแรงงานมีการกำหนดให้นายจ้างประเมินผล และทบทวนมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบ กิจการไม่น้อยกว่าปีละหนึ่งครั้ง แต่ไม่ได้ระบุวิธีที่ใช้ ในการประเมินผล และไม่มีข้อกำหนดให้จัดทำ การทดสอบความพอดีให้กับคนงาน²

การทดสอบความพอดีของ อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การทำ การทดสอบความพอดีเพื่อหาระดับการลดทอนเสียง ส่วนบุคคล มี 2 วิธีการ ได้แก่

1. วิธีการ Real-ear at threshold (REAT)

วิธีการ Real-ear at threshold (REAT) ถูกพัฒนาขึ้นโดยสถาบันแห่งชาติด้านความปลอดภัย

และอาชีวอนามัย สหรัฐอเมริกา เป็นวิธีการประเมิน ค่าการลดเสียงเฉพาะบุคคลผ่านการทดสอบใน ห้องปฏิบัติการ โดยใช้การตรวจวัดการได้ยินทั้งแบบผ่าน ทางอากาศ (Air conduction) และทางกระดูก (Bone conduction) ซึ่งจะดำเนินการในห้องเก็บเสียง เพื่อหา ค่าความแตกต่างของระดับการได้ยินของผู้เข้ารับการ ทดสอบก่อนและหลังจากใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียง ปัจจุบัน REAT ถือเป็นวิธีมาตรฐานสูงสุดสำหรับการ ทดสอบการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการได้ยินที่ได้รับการ รับรองโดยสถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (American National Standard Institute: ANSI)¹⁵

อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ การใช้เวลาก่อนข้างมากในการทดสอบและยัง ขึ้นอยู่กับการตอบสนองของผู้เข้ารับการทดสอบเอง ซึ่งถือเป็นผลลัพธ์เชิงอัตวิสัย (Subjective outcome) นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องทำในห้องที่มีเสียงรบกวน (Background noise) ที่ต่ำมาก เพื่อให้ผลการทดสอบ มีความน่าเชื่อถือสูง¹⁶

2. วิธีการ Field microphone-in-real-ear (F-MIRE)

วิธีการ Field microphone-in-real-ear (F-MIRE) โดย Burger และคณะ¹² ได้รับการพัฒนาขึ้น จาก REAT โดยมีเป้าหมายเพื่อให้การวัดระดับการ ลดทอนเสียงส่วนบุคคลมีผลลัพธ์เชิงวัตถุวิสัย (Objective outcome) มากขึ้น หลักการทำงานของ เทคนิคนี้ คือ การเปรียบเทียบระดับเสียงที่วัดได้จาก ไมโครโฟนสองตำแหน่ง (Dual microphone) ซึ่ง ติดตั้งอยู่ภายในอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน แล้ววัดเสียงจากด้านในช่องหูเปรียบเทียบกับด้านนอก ที่อยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดเสียง จากนั้นคำนวณค่า ความต่างของเสียงเพื่อหาระดับการลดทอนเสียง ส่วนบุคคล

ซึ่งข้อดีของวิธีการ F-MIRE คือ การ ทดสอบสามารถดำเนินการได้แม้ในสถานที่ที่มีเสียง รบกวน จึงไม่จำเป็นต้องทดสอบในห้องเก็บเสียง

เหมาะสำหรับใช้ในสถานที่ทำงานจริงหรือใช้ร่วมกับการอบรมมาตรการอนุรักษ์การได้ยิน อีกทั้งยังใช้เวลาน้อยกว่าวิธี REAT อย่างไรก็ตามข้อจำกัดสำคัญของวิธีการนี้คือ สามารถทำได้เฉพาะการนำเสียงผ่านอากาศเท่านั้น และยังมีแนวโน้มที่จะให้ระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลที่มีความแม่นยำต่ำกว่าวิธี REAT¹⁷

การนำการทดสอบความพอดีมาใช้ร่วมกับการอบรมมาตรการอนุรักษ์การได้ยิน

นอกเหนือไปจากประโยชน์ในการวัดระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลแล้ว การทดสอบความพอดียังสามารถนำมาใช้ประกอบการสอนคนงานในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน¹⁴ หลายการศึกษาพบว่า เมื่อนำการทดสอบความพอดิมาใช้ร่วมกับการอบรมอนุรักษ์การได้ยินแล้วคนงานมีระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ^{8,18-20}

การศึกษาการทดสอบความพอดิในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินในเหล่าทหารนาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา (United States Marine Corps) จำนวน 79 นาย ที่ได้รับระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลก่อนการอบรมไม่ถึง 25 เดซิเบลเอจากการสวมใส่หูอุดหูที่ระดับการลดทอนเสียงที่ 33 เดซิเบล โดยคณะผู้วิจัยได้นำตารางกลุ่มดังกล่าวมาสอนการใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินแบบตัวต่อตัวกับผู้เชี่ยวชาญ และทำการตรวจวัดระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลซ้ำหลังการอบรมพบว่า ระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลเฉลี่ยหลังการสอนใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .001$)¹⁸

อย่างไรก็ตามมีการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการนำการวัดค่าลดทอนเสียงมาใช้ร่วมกับการฝึกสอนการใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินในคนงานโรงงานอุตสาหกรรม สหรัฐอเมริกา

พบว่า ในการศึกษาที่ผู้วิจัยให้การสอนใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินรูปแบบพื้นฐาน (Simple instruction) เช่น การแจกแผ่นพับที่ระบุวิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินให้อาสาสมัครศึกษาด้วยตนเอง ผลลัพธ์ที่ได้ พบว่า ระดับการลดทอนเสียงเฉลี่ยของอาสาสมัครกลุ่มหลังจากได้รับการสอนใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินแบบพื้นฐานมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทั้งการติดตามผลในระยะสั้น (1 ถึง 4 เดือน) และระยะยาว (ตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป)¹⁹

ในทางกลับกันการศึกษาที่เปรียบเทียบการสอนใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินเชิงลึก (Extensive instruction) เช่น การอบรมให้อาสาสมัครสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินแบบตัวต่อตัวกับผู้เชี่ยวชาญ กับการสอนใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินรูปแบบพื้นฐาน พบว่า อาสาสมัครที่ได้รับการสอนใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินเชิงลึกมีระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลหลังได้รับการอบรมตั้งแต่ 25 เดซิเบลเอขึ้นไป สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)²⁰

ในประเทศไทยมีการศึกษารูปแบบกึ่งทดลองที่ศึกษาผลของการฝึกอบรมร่วมกับการให้ข้อมูลย้อนกลับของระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลในการใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน ต่อพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลจากเสียงดัง ในคนงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในจังหวัดชลบุรี จำนวน 104 คน ซึ่งผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฝึกอบรม การอภิปรายกลุ่ม และการให้ข้อมูลย้อนกลับของผลการทดสอบความพอดิของการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน มีคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลจากเสียงดัง และคะแนนเฉลี่ยระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลสูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)²¹

ดังนั้นจากการทบทวนวรรณกรรมสามารถสรุปได้ว่าการนำการทดสอบความพอดิมาใช้ร่วมกับการสอนคนงานในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน ควรเป็นการสอนในรูปแบบเชิงลึก เช่น การอบรมแบบตัวต่อตัวกับผู้เชี่ยวชาญ และควรมีการให้ข้อมูลผลการทดสอบความพอดิย้อนกลับให้แก่คนงานที่เข้ารับการอบรม

ข้อกำหนดและมาตรฐานของการ ทำการทดสอบความพอดิในการสวมใส่ อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน

จากการทบทวนวรรณกรรม ในปัจจุบันพบว่า การทำการทดสอบความพอดิในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินเป็นข้อบังคับให้จัดทำร่วมกับมาตรการอนุรักษ์การได้ยินในหลายประเทศ เช่น ประเทศแคนาดา ประเทศรัสเซีย และสหรัฐอเมริกา^{13,14,22,23}

ในสหรัฐอเมริกา กระทรวงกลาโหม (United States Department of Defense) ออกคำสั่งบังคับให้บุคลากรทุกคนต้องผ่านการทดสอบความพอดิในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินเมื่อคนงานเข้าได้กับเกณฑ์ ดังต่อไปนี้¹⁴

1. คนงานที่ปฏิบัติงานที่ได้รับสัมผัสกับระดับเสียงที่ดังมากกว่าหรือเท่ากับ 95 เดซิเบลเอเฉลี่ยตลอด 8 ชั่วโมงการทำงาน โดยทำการทดสอบความพอดิก่อนเริ่มงาน ทันทีที่เริ่มงาน หรือทำพร้อมกับการตรวจสมรรถภาพการได้ยินอ้างอิง (Reference audiogram)
2. คนงานที่มีค่าเฉลี่ยของระดับการได้ยินที่เพิ่มขึ้นทั้งแบบชั่วคราวและถาวรในผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน
3. คนงานที่มีลักษณะทางกายภาพของหูที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมซึ่งอาจทำให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินได้ไม่ดี

4. เมื่อคนงานมีการเปลี่ยนแปลงประเภทของอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน (เช่น มีการเปลี่ยนยี่ห้อของอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน)

5. คนงานที่มีผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินที่ความถี่ 1,000, 2,000, 3,000, หรือ 4,000 เฮิรตซ์ มีระดับการได้ยินของหูตั้งแต่ 15 เดซิเบลขึ้นไป ณ ความถี่ใดความถี่หนึ่ง

ในประเทศแคนาดา สมาคมมาตรฐานแคนาดา (Canadian Standards Association: CSA) มีการปรับปรุงคู่มือมาตรฐานในการทำมาตรการอนุรักษ์การได้ยิน ค.ศ. 2022 ให้สถานประกอบการจัดเก็บข้อมูลระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลของคนงานเป็นรายบุคคล โดยให้สถานประกอบการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินที่เหมาะสมและสอดคล้องไปกับระดับการลดทอนเสียงที่ตรวจวัดได้ในคนงาน และแนะนำให้สถานประกอบการใช้การทดสอบความพอดิร่วมกับการสอนให้คนงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินให้ถูกต้องและเหมาะสม โดยสมาคมมาตรฐานแคนาดา ออกคำแนะนำให้สถานประกอบการดำเนินการทำการทดสอบความพอดิในคนงานที่เพิ่งได้รับการว่าจ้างงาน คนงานที่มีค่าเฉลี่ยของผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินที่แย่ลง คนงานที่มีภาวะประสาทหูเสื่อม และคนงานทุกคนที่ได้รับสัมผัสกับเสียงดัง²²

แม้ว่าปัจจุบันระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลที่เหมาะสมจะไม่ได้มีการระบุไว้อย่างชัดเจน เนื่องจากขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ระดับความดังของเสียงในสถานที่ปฏิบัติงานและระดับเสียงที่คนงานได้รับขณะสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน โดยหากคนงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินไม่พอดิอาจทำให้คนงานได้รับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในทางกลับกันหากสวมใส่แน่นเกินไปอาจทำให้คนงานได้รับอันตรายจากการไม่ได้ยินเสียงสัญญาณเตือนภัย อย่างไรก็ตามระดับการลดทอนเสียงส่วนบุคคลที่

วัดได้ในแต่ละครั้งอาจมีค่าที่แตกต่างกันเมื่อมีการสวมใส่ใหม่ในแต่ละครั้ง ประสิทธิภาพในการป้องกันเสียงจึงแตกต่างกันตามมา²⁴

ทั้งนี้จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การศึกษาการทดสอบความพอดีในการสวมใส่ อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินในประเทศไทย ยังมีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะการศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันภาวะประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังใน คนงานที่มีการศึกษาติดตามผลในระยะยาว เพื่อนำมา ปรับใช้ร่วมกับมาตรการอนุรักษ์การได้ยินสำหรับ สถานประกอบการในประเทศไทย

บทสรุป

โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังเป็นโรคที่มีความสำคัญต่อการสาธารณสุขทั้งในประเทศไทย และในระดับโลก โดยในปัจจุบันการทำการทดสอบความพอดีได้ถูกกำหนดให้สถานประกอบการต้อง จัดทำให้กับคนงานแล้วในหลายๆ ประเทศทั่วโลก ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีข้อกำหนดจากกระทรวง แรงงานให้สถานประกอบการจัดทำมาตรการอนุรักษ์ การได้ยิน ซึ่งหนึ่งในข้อกำหนด คือ การให้สถาน ประกอบการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการ ได้ยินให้กับคนงาน โดยเลือกจากการคำนวณระดับ การลดทอนเสียงบนกล่องบรรจุภัณฑ์ แต่ผลการศึกษา หลายงานในต่างประเทศกลับพบว่า การใช้ระดับการ ลดทอนเสียงที่ระบุบนบรรจุภัณฑ์อาจไม่สามารถ

ป้องกันอันตรายจากเสียงดังในคนงานได้อย่างเหมาะสม การนำการทดสอบความพอดีมาใช้ร่วมกับการอบรม คนงานในการสวมใส่และเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกัน การสูญเสียการได้ยินอาจเป็นตัวช่วยในการป้องกัน อันตรายจากเสียงดังในคนงานได้

ดังนั้นผู้เขียนมีข้อเสนอแนะจากการทบทวน วรรณกรรม ดังต่อไปนี้

1. กระทรวงแรงงาน ควรพิจารณานำการ ทดสอบความพอดีมาปรับใช้และแก้ไขกฎหมาย มาตรการอนุรักษ์การได้ยินเพื่อประโยชน์ต่อลูกจ้าง ในสถานประกอบการของประเทศไทย

2. สถานประกอบการควรนำการทดสอบ ความพอดีมาใช้ในการประเมินผลระดับการลดทอน เสียงส่วนบุคคลในสถานประกอบการของตนเองร่วมกับ สอนคนงานในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสีย การได้ยินและทบทวนการจัดทำมาตรการอนุรักษ์การ ได้ยิน ตามที่เป็นข้อกำหนดในประกาศกรมสวัสดิการ และคุ้มครองแรงงาน

3. บุคลากรทางการแพทย์ เช่น แพทย์ พยาบาล ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะในกลุ่มงานอาชีวเวชกรรม ควรนำการทดสอบความพอดีมาใช้ร่วมกับการอบรม มาตรการอนุรักษ์การได้ยิน โดยจัดทำแผนการ ดำเนินงานให้ชัดเจน และมีการกำกับติดตามอย่าง ต่อเนื่อง ร่วมกับการตรวจติดตามปัญหาสุขภาพของ คนงานเป็นระยะๆ เพื่อให้คนงานสามารถสวมใส่ อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Social Security Office. Statistics on occupational injuries or illnesses, classified by severity and type of disease according to the nature or conditions of work 2024. [Internet]. [cited 2025 May 20]. Available from: https://www.sso.go.th/wpr/assets/upload/files_storage/sso_th/5361befcbd3c3b976550872f394fdb63.pdf. (in Thai).
2. Department of Labour Protection and Welfare. Criteria and procedures for establishing hearing conservation program in workplaces. Bangkok: Department of Labour Protection and Welfare; 2018. (in Thai).

3. Murphy WJ, Eichwald J, Meinke DK, Chadha S, Iskander J. CDC grand rounds: promoting hearing health across the lifespan. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2018;67(8):243-6.
4. 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.
5. Occupational Safety and Health Administration. OSHA Technical Manual (OTM)—section III: chapter 5. Washington, D.C.: Occupational Safety & Health Administration; 2013.
6. National Institute for Occupational Safety and Health. Occupational noise exposure revised criteria. [Internet]. [cited 2025 May 20]. Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/6376>.
7. Department of Labour Protection and Welfare. Calculation of noise exposure levels at the ear when wearing personal protective equipment. Bangkok: Department of Labour Protection and Welfare; 2018. (in Thai).
8. National Institute for Occupational Safety and Health. Advanced hearing protector study: conducted at general motors metal fabrication division flint metal center. Michigan: NIOSH; 2007. p. 42.
9. Liu Y, Gong W, Liu X, Li L. Evaluating the effect of training along with fit testing on premolded earplug users in a Chinese petrochemical plant. *Ear Hear* 2020;41(4):838-46.
10. Murphy WG, 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.
11. National hearing conservation association. Best practice bulletin: hearing protection - emerging trends: individual fit testing. [Internet]. [cited 2024 Nov 8]. Available from: https://www.hearingconservation.org/assets/docs/AllianceRecommendationForFitTesting_Final.pdf.
12. Berger EH, Voix J, Kieper RW, Le Cocq C. Development and validation of a field microphone-in-real-ear approach for measuring hearing protector attenuation. *Noise Health* 2011;13(51):163-75.
13. Borst B, Dantscher S, Fackler C, Murphy WJ, Saleem M, Schulz TY, et al. Standards and regulations for hearing protector fit testing worldwide. In: Ballard MS, editor. International hearing protection fit-testing symposium; 2023 Aug 18-19; Texas, United States. New York: AIP Publishing; 2024.
14. Department of Defense, USA. DoD instruction 6055.12 hearing conservation program. [Internet]. [cited 2024 Oct 15]. Available from: <https://www.esd.whs.mil/Portals/54/Documents/DD/issuances/dodi/605512p.pdf?ver=2017-10-25-110159-777>.
15. Kabe I, Kochi T, Tsuruoka H, Tonegawa T, Denda I, Nonogi M, et al. Noise attenuation of earplugs as measured by hREAT and F-MIRE methods in a Japanese metal manufacturing plant. *J Occup Health* 2012;54(4):310-5.
16. Berger EH. Introducing F-MIRE testing: background and concepts. *Hearing Review* 2007;14(3):48-53.



17. Berger EH, Voix J, Kieper RW. Methods of developing and validating a field-MIRE approach for measuring hearing protector attenuation. [Internet]. [cited 2024 Nov 8]. Available from: https://multimedia.3m.com/mws/media/600637O/e-a-rfit-f-mire-measurements.pdf?fn=use_F-MIRE_meas_HPD%20atten.pdf.
18. Federman J, Duhon C. The viability of hearing protection device fit-testing at navy and marine corps accession points. *Noise Health* 2016;18(85):303-11.
19. Federman J, Karch SJ, Duhon C. How hearing conservation training format impacts personal attenuation ratings in US Marine Corps Training Recruits. *International Int J Audiol* 2021;60(2):151-9.
20. Tikka C, Samelli AG, Verbeek JH. Hearing protection field attenuation estimation systems and associated training for reducing workers' exposure to noise. *Cochrane Database Syst Rev* 2024;5:CD013830.
21. Udtabud J, Kalampakorn S, Boonyamalik P, Maruo SJ. Effects of a hearing protection training with ear fit test feedback on hearing protection use among workers in auto part manufacturing industry. *Journal of Public Health Nursing* 2024;38(2):40-54. (in Thai).
22. Canada standard association. Hearing protection devices- performance, selection, care, and use. [Internet]. [cited 2024 Apr 14]. Available from: <https://www.csagroup.org/store/product/Z94.2-14/>.
23. Bulgakova MV, Kholkov AI, Larionov AN, Spelnikova MI, Zhukova VA. Methodological recommendations for the selection and use of personal protective equipment. [Internet]. [cited 2025 May 20]. Available from: https://asiz.ru/wp-content/uploads/2023/04/siz_metodishka_a5.pdf.
24. Schulz TY. Individual fit-testing of earplugs: a review of uses. *Noise Health* 2011;13(51):152-62.