ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

ปริญญานิพนธ์

ของ

สาวิตรี ชัยรัตน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์

กันยายน 2555

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

ปริญญานิพนธ์

ของ

สาวิตรี ชัยรัตน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์

กันยายน 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

บทคัดย่อ

ของ

สาวิตรี ชัยรัตน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์

กันยายน 2555

สาวิตรี ชัยรัตน์ (2555). *ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์*. ปริญญานิพนธ์ วท.ม.(อาชีวเวชศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: ดร.เพ็ญภัทรา ศรีไพบูลย์กิจ, นพ.อดุลย์ บัณฑุกุล

เสียงเป็นผลกระทบทางกายภาพในบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ทำให้พนักงานเสี่ยงต่อผลกระทบการได้ยิน การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยิน ซึ่งเปรียบเทียบกับข้อมูลพื้นฐานที่ค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 10 เดซิเบลเอ ที่ความถี่ 2, 000 3,000 4,000 เฮิรตซ์ ซึ่งจะช่วยคัดกรองกลุ่มตัวอย่างที่มีปัญหาการได้ยิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุก ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

วิธีการดำเนินการวิจัย : การศึกษาแบบภาคตัดขวางเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ.2554 โดยใช้แบบสอบถามร่วมกับการตรวจวัดระดับความดังเสียงและผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินย้อนหลัง 2 ปี และใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัย : กลุ่มตัวอย่างจำนวน 464 คน มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานจำนวน 51คน คิดเป็นร้อยละ10.99 โดยพบว่าอายุการทำงาน14 ปี ขึ้นไป(OR=3.84, 95%CI=1.54-9.56) ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน(OR=2.12, 95%CI=1.02-4.40)การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง(OR= 110.27, 95%CI=10.62-1145.23)มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ในคนงานที่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานกับผลกระทบต่อสุขภาพในระหว่างมาทำงาน พบว่า อายุ(OR=1.72, 95%CI=1.11-2.66) ระดับการศึกษาต่ำกว่าม.ปลาย (OR=5.47, 95%CI=1.53-15.59) ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน (OR =1.73, 95%CI=1.16-2.57) วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู (OR=1.65, 95%CI =1.07-2.56) การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น (OR=1.89, 95%CI=1.03-3.49) และการสื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยินฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในระหว่างมาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ในคนงานที่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน พบว่า แผนกการทำงาน(OR=1.88, 95%CI=1.02-3.46) ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1วัน (OR=3.52, 95%CI=2.27-5.46) ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง (OR=6.88, 95%CI=2.54-18.63) อาการปวดศีรษะเวียนศีรษะ (OR=3.73, 95%CI= 1.32-10.49) อาการนอนไม่หลับ (OR=4.95, 95%CI=1.84-13.34) มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในช่วงเวลาหลังเลิกงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผลวิจัย : การตรวจวัดการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน สามารถใช้เป็นเครื่องมือตรวจคัดกรองพนักงานที่มีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบการได้ยิน พนักงานฝ่ายผลิตในบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง เพื่อป้องกันการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากการทำงานที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

FACTORS RELATED AND AN ANALYSIS OF HEALTH EFFECTS TO STANDARD THRESHOLD SHIFT IN MOTER COMPRESSOR WORKERS

AN ABSTRACY

BY

SAVITREE CHAIRUT

Presents in Partial Fulfillment of the Requirements for the

Master of Science Degree in Occupation Medicine

at Srinakharinwirot University

September 2012

Savitree Chairut (2012). *Factors related and an analysis of health effects to standard threshold shift in motor compressor workers.* Master thesis, M.Sc. (Occupational Medicine). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr.Panpatra Sripaiboonkij, Dr. Adul Bundhukul

Noise is a normal physical hazard in a motor compressor factory. Workers are at risk of hearing problems. Standard Threshold Shift is one method to study changes relative to the hearing the baseline of an average of 10 decibels (A) or more at 2000 hertz, 3000 hertz, and 4000 hertz. The STS could be helpful to screen for hearing problems in workers. The objective was to study the prevalence and factors relating to STS and health effects in workers in a motor compressor company.

Methods: A cross sectional study was applied. Data was collected from March 2011 to April 2011 by self-administered questionnaire. Noise levels in the workplace were monitored, and the employees audiogram results from the last 2 years were used. Data was analyzed by SPSS.

Results*:* Of the 464 workers who participated in the project, 51 (10.99%) demonstrated a change in the standard threshold shift (STS). Those employed who had worked in the factory for more than 14 years (OR=3.84, 95%CI=1.54-9.56), were exposed to noise for a duration of more than 8 hours per day (OR=2.12, 95%CI=1.02-4.40) and didn't use noise hearing protection equipment (OR= 110.27, 95%CI=10.62-1145.23) showed significant change in STS.

Health effects on workers with STS whilst at work showed that age (OR=1.72, 95%CI=1.11-2.66), those workers who had low education level (OR=5.47, 95%CI=1.53-15.59) , exposure to noise more than 8 hours each day (OR =1.73, 95%CI=1.16-2.57), did not clean of hearing protection equipment (OR=1.65, 95%CI =1.07-2.56) and shared of hearing protection equipment with others (OR=1.89, 95%CI=1.03-3.49) were associated with health effects statistically significant.

Factors related to health effects due to STS during the weekend were department where employees work for (OR=1.88, 95%CI=1.02-3.46), exposure to noise level more than 8 hours a day (OR=3.52, 95%CI=2.27-5.46), did not use of noise hearing protection equipment (OR=6.88, 95%CI=2.54-18.63).

Conclusion : STS is a good tool for hearing screening test as it could be used to indicate worker who are at risk of hearing problem. Workers in a motor compressor company should use hearing protection equipment to preventing noise induced hearing loss in the future.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

ของ

สาวิตรี ชัยรัตน์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่ เดือน กันยายน พ.ศ. 2555

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

..... ประธาน
(อาจารย์ ดร.เพ็ญภัทรา ศรีไพบูลย์กิจ)

..... กรรมการ
(นพ.อดุลย์ บัณฑุกุล)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน
(ศาสตราจารย์ ดร.นพ.สุรศักดิ์ บูรณตรีเวทย์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.เพ็ญภัทรา ศรีไพบูลย์กิจ)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.นพ.สุธีร์ รัตนะมงคลกุล)

..... กรรมการ
(นพ.อดุลย์ บัณฑุกุล)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุน
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย และกองกิจการนิสิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณา ช่วยเหลือ และให้คำแนะนำเป็นอย่างดี ยิ่งจาก ดร.เพ็ญภัทรา ศรีไพบูลย์กิจ ประธานกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ และ นพ.อดุลย์ บัณฑุกุล กรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ศ.ดร.นพ.สุรศักดิ์ บูรณตรีเวทย์ ประธานสอบปริญญานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกสถาบัน และดร.นพ.สุธีร์ รัตนะมงคลกุล กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติมที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้อง มีคุณค่าทางด้านวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในสาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้คอยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและให้ข้อมูลเป็นอย่างดีในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาอาชีวเวชศาสตร์ รุ่นที่ 2 ทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือสนับสนุน ให้กำลังใจ ด้วยมิตรภาพอันดีงามตลอดมา

สาวิตรี ชัยรัตน์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามการวิจัย	2
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	3
ข้อตกลงเบื้องต้น	3
คำนิยามเชิงปฏิบัติการที่ใช้ในการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	6
กรอบแนวความคิดการวิจัย	7
สมมติฐานในการวิจัย	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
เสียง	10
คุณสมบัติของเสียง	10
ประเภทของเสียงในอุตสาหกรรม	13
การสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงอุตสาหกรรม	15
องค์ประกอบและอาชีพที่เป็นกลุ่มเสี่ยงที่ทำให้ประสาทหูเสื่อมเนื่องจากเสียง	16
ปัจจัยเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน	17
กลไกการเกิดโรค	19
ผลกระทบจากเสียงดังที่มีต่อมนุษย์	19
การตรวจทางห้องปฏิบัติการ	19
เกณฑ์การวินิจฉัยโรค	23
การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	23
การควบคุม ป้องกัน อันตรายจากเสียงดังและอุปกรณ์ป้องกันหู	24
ข้อมูลทั่วไปของบริษัท	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย	44
รูปแบบการวิจัย	44
ระเบียบวิธีการวิจัย	44
ประชากรที่ศึกษา	44
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	44
การสุ่มตัวอย่าง	45
ขนาดตัวอย่าง	45
การวัดและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	45
การตรวจวัดระดับเสียงในสภาพแวดล้อมการทำงาน	45
แบบสอบถาม แบบบันทึกการตรวจวัดระดับเสียงในสภาพแวดล้อมการทำงานและแบบบันทึกผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล	50
การวิเคราะห์ข้อมูล	51
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	52
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	52
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	113
สรุปผลการวิจัย	113
อภิปรายผลการวิจัย	117
จุดเด่นของงานวิจัย	117
ข้อจำกัดของงานวิจัย	118
เปรียบเทียบผลการวิจัยที่พบกับงานวิจัยในอดีต	119
สิ่งที่ค้นพบจากผลการวิจัย	126
ข้อเสนอแนะ	127

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	129
ภาคผนวก	135
ประวัติย่อผู้วิจัย	158

บัญชีตาราง

ตาราง **หน้า**

1 มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน..... 13

2 ระดับความดังของเสียงกระทบกับจำนวนเสียงกระทบที่อนุญาตให้ได้รับ..... 15

3 เครื่องหมายที่ใช้แสดงการบันทึกผลระดับการได้ยินของผู้ป่วยลงในแบบฟอร์ม Audiogram..... 22

4 สรุปความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน..... 31

5 สรุปความชุก ระดับความดังเสียง และปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียการได้ยิน..... 34

6 พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง..... 39

7 สรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสเสียง..... 43

8 จำนวนและร้อยละของปัจจัยส่วนบุคคล..... 54

9 จำนวนและร้อยละของแหล่งข้อมูลที่ได้รับความรู้หรืออบรมเกี่ยวกับอันตรายของเสียง..... 56

10 จำนวนและร้อยละของพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง..... 57

11 จำนวนและร้อยละของพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง..... 59

12 จำนวนและร้อยละของอาการจากการสัมผัสเสียง..... 60

13 ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของระดับความดังเสียงในที่ทำงาน..... 62

14 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (Standard Threshold Shift; STS)..... 63

15 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน..... 66

16 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน..... 68

17 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับผลกระทบต่อสุขภาพ ในระหว่างมาทำงาน..... 70

18 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน..... 72

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

19 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน..... 74

20 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน ที่มีต่อผลกระทบสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ระหว่างมาทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน..... 76

21 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน..... 79

22 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน และวิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน..... 81

23 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน..... 83

24 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน..... 86

25 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพในระหว่างมาทำงาน..... 88

26 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงระหว่างมาทำงาน..... 90

27 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน..... 92

28 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงหลังเลิกงาน..... 94

29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน..... 98

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน กับ ผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน..... 101

31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานกับผลกระทบต่อสุขภาพในระหว่างมาทำงาน..... 103

32 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงระหว่างทำงาน..... 106

33 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงหลังเลิกงาน..... 108

34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน กับ ผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน..... 111

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 กรอบแนวคิดการศึกษาวิจัย..... 7

2 เครื่องตรวจการได้ยิน..... 20

3 การตรวจการได้ยิน..... 20

4 ขั้นตอนในการตรวจการได้ยิน วิธีการใส่ที่ครอบหู..... 21

5 Formable earplugs..... 25

6 Premolded triple – flange earplugs..... 26

7 ที่ครอบหู (Circumaural protectors or Earmuff)..... 26

8 ความสามารถในการลดเสียงของปลั๊กอุดหูและที่ครอบหู..... 28

9 แสดงเครื่องตรวจวัดเสียง รุ่น Sound LXT1Track..... 45

10 แสดงบริเวณที่ตั้งเครื่องตรวจวัดเสียง (Sound Level Meter)..... 47

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Background and rationale)

ปัจจุบันแนวโน้มกลุ่มโรคไม่ติดเชื้อมีอุบัติการณ์สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคที่เกิดจากการทำงาน ซึ่งจากข้อมูลองค์การอนามัยโลกในปี พ.ศ. 2548 พบว่า มีประชากรประมาณ 278 ล้านคน มีภาวการณ์สูญเสียการได้ยิน โดยร้อยละ 80 อยู่ในประเทศที่กำลังพัฒนาและมีรายได้อยู่ในระดับปานกลาง[1] ระดับความดังเสียงยังคงเป็นปัญหาในการประกอบอาชีพทั่วโลกเช่นเดียวกับในประเทศสหรัฐอเมริกา[2] ซึ่งเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วมีคนงานกว่า 30 ล้านคน ที่ทำงานสัมผัสเสียงที่เป็นอันตราย จากสถิติการเกิดโรคจากการประกอบอาชีพ โดยกระทรวงแรงงานสหรัฐอเมริกา[3] พบว่า ปี พ.ศ. 2547 มีอัตราการสูญเสียการได้ยิน คิดเป็นร้อยละ 11.4 จากผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน 249,000 ราย และปี พ.ศ. 2548 พบว่า อัตราการสูญเสียการได้ยิน คิดเป็นร้อยละ 11.1 จากผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน 242,500 ราย

ประเทศเยอรมนี[4] มีคนงานที่สัมผัสระดับความดังเสียงที่เป็นอันตรายตามที่องค์การอนามัยโลกกำหนด ประมาณ 4-5 ล้านคน (12-15เปอร์เซ็นต์ ของพนักงาน)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการพัฒนาทางอุตสาหกรรม จากสถิติโรคจากประกอบอาชีพ กองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม[5]พ.ศ.2549-2553 พบว่า โรคหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ พ.ศ. 2549 มีผู้ป่วยจำนวน 41 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน 7,859 ราย พ.ศ.2550 มีผู้ป่วยจำนวน 34 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน 7,244 ราย พ.ศ.2551 มีผู้ป่วยจำนวน 36 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน 4,977 ราย พ.ศ.2552 มีผู้ป่วยจำนวน 36 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน 4,575 ราย พ.ศ.2553 มีผู้ป่วยจำนวน 21 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน 5,047 ราย

การศึกษาวิจัยในประเทศไทยเกี่ยวกับเรื่องเสียง พบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้เครื่องป้องกันอันตรายจากเสียง พฤติกรรมการป้องกันโรคหูตึงเหตุอาชีพของผู้ปฏิบัติงาน ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียการได้ยิน ระดับเสียงและความสามารถในการได้ยิน ซึ่งการศึกษาเหล่านี้สามารถบอกได้ว่ามีร้อยละของคนที่สวมใส่เครื่องป้องกันอันตรายจากเสียง และร้อยละของคนที่หูเสื่อมเหตุอาชีพ ซึ่งเป็นการใช้ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินใน 1 ปี ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่า

พนักงานเหล่านั้นหูเสื่อมเหตุอาชีพจริงหรือไม่ เพราะไม่มีการตรวจยืนยันและตรวจซ้ำในปีต่อไป และยังไม่พบการศึกษาใดที่นำผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินย้อนหลัง มาศึกษาดูโอกาสการสูญเสียการได้ยิน ถึงแม้ว่าพนักงานเหล่านั้นอาจจะยังไม่พบอาการผิดปกติทางหู แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบหาค่าการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (Standard Threshold Shift; STS) จะพบว่าพนักงานที่หูยังปกติ มีโอกาสที่จะสูญเสียการได้ยินได้เช่นกัน จากข้อมูลบริษัทผลิตคอมเพรสเซอร์พบว่า มีพนักงานที่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานจำนวน 62 คน จากพนักงานจำนวน 844 คน ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาจึงต้องการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ของพนักงาน เพื่อนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริม ป้องกัน สุขภาพการได้ยินของพนักงานฝ่ายผลิตอื่นๆที่ต้องทำงานสัมผัสเสียงต่อไป

คำถามของการวิจัย (Research questions)

1. ความชุกของการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์เป็นอย่างไร

2. ปัจจัยใดที่เกี่ยวข้องต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

3. ปัจจัยใดมีผลกระทบต่อสุขภาพพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

4. พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ที่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน มีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objectives)

วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาความชุกของการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์สูง

2. เพื่อศึกษาระดับความดังเสียงในบริเวณที่พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ปฏิบัติงาน

3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

4. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ

5. เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพเนื่องมาจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ทำการศึกษาในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แห่งหนึ่ง ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ.2554

ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions)

1. เนื่องจากไม่สามารถตรวจวัดระดับเสียงดังที่ตัวคนงาน (Noise dosimeter) ได้เพราะทำให้พนักงานทำงานไม่สะดวก และเกิดความรำคาญ ดังนั้นการวัดเสียงในสถานที่ทำงาน (Area measurement) ถือว่าเป็นตัวแทนของระดับเสียงดังในแผนกที่คนงานสัมผัสเสียงดังทั้งหมดที่ทำการศึกษาในเวลานั้น

2. การทำงานในแผนกเดียวกันถือว่าบุคคลนั้นอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน

3. พนักงานที่ถูกเก็บข้อมูลต้องปฏิบัติงานประจำในสถานที่นั้นในวันที่เก็บข้อมูล

4. ผลการตรวจวัดเสียงในสถานที่ทำงาน พ.ศ.2553 และพ.ศ.2554 ไม่มีความแตกต่างกันเนื่องจากไม่มีการเพิ่มกระบวนการผลิต กำลังการผลิต และเครื่องจักรใหม่

คำนิยามเชิงปฏิบัติที่ใช้ในการวิจัย (Operational definitions)

1. **การตรวจสมรรถภาพการได้ยิน** หมายถึง ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินด้วย Audiogram ที่ความถี่ 500 1,000 2,000 3,000 4,000 6,000 เฮิรตซ์ เฉพาะการตรวจวัดการได้ยินโดยการนำเสียงทางอากาศ (Puretone Air Conduction; AC)

2. **การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน** (Standard Threshold Shift; STS)[6] หมายถึง การเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยิน เมื่อนำผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินมาเปรียบเทียบกับบันทึกการตรวจสมรรถภาพการได้ยินที่เป็นข้อมูลพื้นฐาน ได้ค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 10 เดซิเบลเอ ที่ความถี่ 2,000 3,000 4,000 เฮิรตซ์ สำหรับหูข้างใดข้างหนึ่ง ไม่ว่าผลการตรวจจะปกติหรือผิดปกติก็ตาม

3. **สถานที่ทำงาน** หมายถึง สถานที่ที่พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ปฏิบัติงานตั้งอยู่ที่ 44/1 และ 61/1 หมู่ 7 ถนนฉลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

4. **พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์** หมายถึง พนักงานที่สวมชุดทำงานสีกรมท่า มีการปฏิบัติงานตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันเสาร์ และอยู่ในแผนกเช่น ฝ่ายผลิต วิศวกรรม ซ่อมบำรุง

5. **เดซิเบล (เอ)**[7] หมายถึง ระดับความดังเสียงที่เป็นอัตราส่วนเปรียบเทียบกับค่าความดันทุกความถี่ที่วัดได้จากเครื่องวัดระดับเสียง (Sound level meter) ซึ่งใช้วงจรถ่วงน้ำหนัก A (A-weighting network) ประกอบเข้าในเครื่อง วงจรนี้สามารถตอบสนองต่อระดับความดังที่ความถี่ต่างๆ ได้ใกล้เคียงกับหูของมนุษย์มากที่สุด

6. **ระดับความดังเสียง** หมายถึง ระดับความดังโดยมีหน่วยวัดเป็นเดซิเบลเอ ที่เกิดจากการทำงานของเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในสำนักงาน บริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

7. **การตรวจวัดเสียง** หมายถึง การตรวจวัดเสียงตลอดเวลา 8 ชั่วโมงการทำงาน โดยไม่ตรวจวัดเสียงในการทำงานช่วงล่วงเวลา

8. **ระยะเวลาการทำงาน** หมายถึง ระยะเวลาที่พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ปฏิบัติงานในโรงงาน โดยแบ่งเป็นทำงาน 8 ชั่วโมง พัก 1 ชั่วโมง และทำงาน 8 ชั่วโมง พัก 1 ชั่วโมง รวมล่วงเวลา 2.5 ชั่วโมง โดยพัก 30 นาทีก่อนเริ่มช่วงล่วงเวลา

9. **อายุการทำงานในบริษัท** หมายถึง ระยะเวลาที่พนักงานเริ่มทำงานในบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ไม่ว่าจะมีการย้ายไปแผนกใดก็ตาม

10. **ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน1 วัน** หมายถึง จำนวนชั่วโมงที่พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์สัมผัสเสียงบริเวณการปฏิบัติงานไม่ว่าจะสัมผัสเสียงนานเท่าไร

11. **ประวัติการประกอบอาชีพในอดีต** หมายถึง การปฏิบัติงานในบริษัทหรือสถานประกอบการอื่นก่อนมาปฏิบัติงานในบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

12. **ลักษณะงานที่ทำในปัจจุบัน** หมายถึง แผนกที่พนักงานปฏิบัติงานอยู่ภายในบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ เช่น ฝ่ายผลิต วิศวกรรม ซ่อมบำรุง ทั้งนี้นับถึงวันที่เข้าไปทำการวิจัย

13. **พฤติกรรมด้านสุขอนามัยการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง** หมายถึง พฤติกรรมการใช้ การเก็บรักษา การทำความสะอาด อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

14. **การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง** หมายถึง การที่พนักงานมีการใช้และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง ได้แก่ ปลั๊กอุดหู (Ear plug) หรือ ปลั๊กครอบหู (Ear muff) ในขณะทำงาน ซึ่งแบ่งออกเป็น ใช้ทุกครั้งที่เข้าทำงาน ใช้เป็นบางครั้ง และไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง

15. **การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง** หมายถึง การรักษาความสะอาดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง โดยการเช็ดทำความสะอาด การล้างด้วยสบู่และน้ำเปล่า

16. **ผลกระทบต่อสุขภาพ** หมายถึง อาการใดอาการหนึ่งที่เกิดขึ้นกับสุขภาพของพนักงานจากการสัมผัสเสียงที่มีผลมาจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ได้แก่ การนอนหลับ ประสิทธิภาพการทำงานหรือขาดสมาธิ การสื่อสาร และมีผลต่อจิตใจ เช่น ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ คลื่นไส้ เครียด

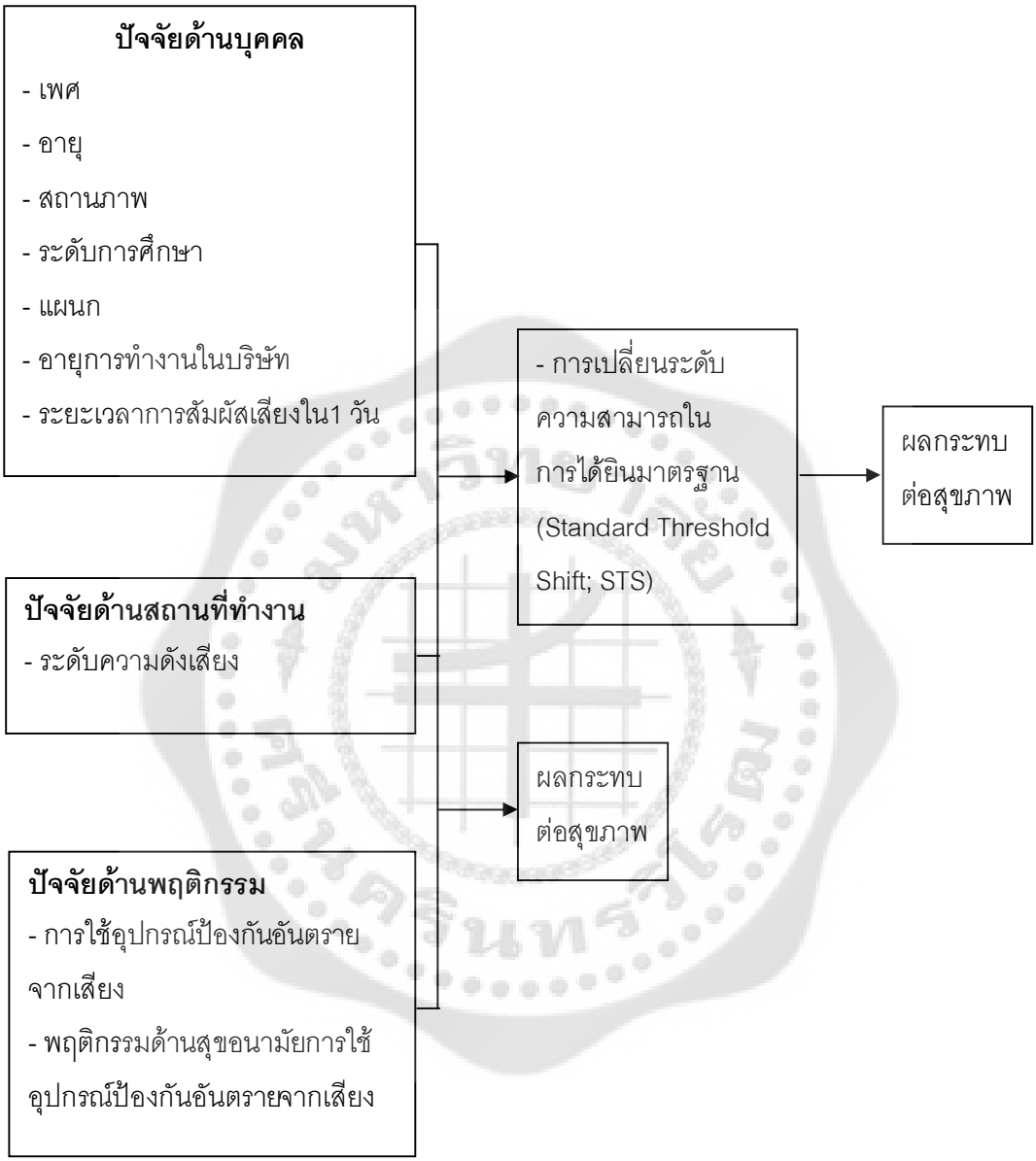
ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย (Benefits and applications)

1. ทราบปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

2. นำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ส่งเสริม และป้องกันสุขภาพการได้ยินของพนักงานฝ่ายผลิตอื่นๆที่ต้องทำงานสัมผัสเสียง

3. เนื่องจากในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับ การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน การศึกษานี้เป็นการศึกษาครั้งแรกซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาครั้งต่อไป

กรอบแนวคิดการศึกษาวิจัย (Conceptual Framework)



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวความคิดการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย (Hypothesis)

1. พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์มีความชุกของการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานสูง

2. ปัจจัยด้านบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา แผนก อายุการทำงานในบริษัท ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีผลต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน และผลกระทบต่อสุขภาพ

3. ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน ได้แก่ ระดับความดังเสียงมีผลต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน และผลกระทบต่อสุขภาพ

4. ปัจจัยด้านพฤติกรรม ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง พฤติกรรมด้านสุขอนามัยการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงมีผลต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน และผลกระทบต่อสุขภาพ

5. พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ที่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพ

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของการทบทวนเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1 เสียง(Sound)

1.1 คุณสมบัติของเสียง

1.1.1 การเกิดเสียงและการกระจายของเสียง

. 1.1.2 คลื่นเสียง (Sound wave)

1.1.3 ความถี่ (Frequency)

1.1.4 ความยาวคลื่น

1.1.5 ความเร็วของเสียง (Sound Velocity)

1.1.6 ความดันเสียง (Sound pressure)

1.2 ประเภทของเสียงในอุตสาหกรรม

1.3 การสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงอุตสาหกรรม (Industrial hearing loss)

1.4 องค์ประกอบและอาชีพที่เป็นกลุ่มเสี่ยงที่ทำให้ประสาทหูเสื่อมเนื่องจากเสียง

1.5 ปัจจัยเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน (Risk factors)

1.6 กลไกการเกิดโรค

1.7 ผลกระทบจากเสียงดังที่มีต่อมนุษย์

1.8 การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

1.9 เกณฑ์การวินิจฉัยโรค

1.10 การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)

1.11การควบคุม ป้องกัน อันตรายจากเสียงดังและอุปกรณ์ป้องกันหู

1.12 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท

2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. **เสียง** (Sound)

1.1 คุณสมบัติของเสียง[7,8]

เสียง (Sound) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความดันในตัวกลางชนิดต่างๆ เช่น น้ำ อากาศ หรือตัวกลางอื่นที่หูมนุษย์สามารถได้ยิน ความดันที่เปลี่ยนแปลงต่อวินาที เรียกว่า ความถี่ของเสียงมีหน่วยเป็นรอบต่อวินาที (Cycle / Sec) หรือ เฮิรตซ์

เสียง เป็นรูปของพลังงานที่คนรู้สึกได้โดยการได้ยิน การสั่นสะเทือนเป็นปรากฏการณ์ ของเสียงที่ไม่มีใครได้ยินแต่รู้ได้โดยการสัมผัสหรือความรู้สึก เสียงเป็นสิ่งเร้าที่สมองมีการตอบสนอง การรับรู้เสียงเป็นผลจากความรู้สึกที่ได้ยินเสียง ความรู้สึกในการรับรู้เสียงแต่ละคนแตกต่างกันไป สำหรับเสียงที่ไม่พึงปรารถนาได้แก่ เสียงที่รบกวนการได้ยิน เสียงที่ทำให้โสตประสาทอ่อนล้า และเสียงที่ดังเกินไป

เสียงเป็นพลังงานชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก เช่น มนุษย์ใช้เสียงเป็นสื่อในการติดต่อสื่อสาร เสียงเพลงทำให้มนุษย์มีความสุขสดชื่น อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันนี้ก็เป็นที่ตระหนักกันทั่วไปแล้วว่าเสียงดังเป็นมลพิษชนิดหนึ่งที่ทำให้เกิดอันตรายต่อการได้ยินของมนุษย์ และอันตรายอื่นๆ

เสียงดัง (Noise) หมายถึง เสียงที่คนเราไม่ต้องการได้ยิน เสียงรบกวนการรับรู้ และเสียงที่เป็นอันตรายต่อการได้ยิน

1.1.1 การเกิดเสียงและการกระจายของเสียง

เมื่อแผ่นโลหะโดนชนหรือกระแทก แผ่นโลหะนั้นจะสั่นไปข้างหน้าและข้างหลัง การสั่นของแผ่นโลหะไปข้างหน้าจะกดอากาศทำให้ความดันเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อแผ่นเปลี่ยนทิศทางกลับความดันจะลดลง การเปลี่ยนทิศทางของแผ่นโลหะจะทำให้ความดันบรรยากาศเปลี่ยนไปมาสูงๆ ต่ำๆ การกระจายออกไปจากแผ่นโลหะนั้น เมื่อความดันบรรยากาศไปกระทบกับเยื่อแก้วหูในหูชั้นกลาง จะทำให้เยื่อแก้วหูเกิดการสั่นเป็นการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความดันบรรยากาศ การสั่นของเยื่อแก้วหูส่งสัญญาณไปที่ประสาทหูชั้นใน แล้วส่งต่อไปยังสมองเพื่อแปรสัญญาณออกมาเป็นเสียง โดยเสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนที่กระทำต่อตัวกลางเพื่อทำให้ตัวกลางสั่นสะเทือนที่เป็นลักษณะเฉพาะของเสียงนั้น การสั่นสะเทือนแบบต่างๆ อาจเป็นแหล่งกำเนิดของเสียง ตามคำจำกัดความแล้วการสั่นสะเทือนตามความยาวของตัวกลางจะเรียกว่าคลื่นเสียง

1.1.2 คลื่นเสียง (Sound wave)

คลื่นเสียงเป็นคลื่นที่มีรูปแบบเฉพาะ มีความยืดหยุ่น คลื่นเสียงจะเกิดขึ้นเฉพาะในตัวกลางที่มีมวล มีความเฉื่อยและความยืดหยุ่น อากาศมีทั้งเฉื่อยและความยืดหยุ่น ทำให้คลื่นเสียงสามารถเคลื่อนที่ไปในอากาศได้

1.1.3 ความถี่ (Frequency)

ความถี่ คือ จำนวนครั้งต่อวินาทีที่คลื่นเสียงเคลื่อนที่จากจุดกำเนิดของเสียงแล้วกลับมาที่จุดสมดุลแล้วเคลื่อนที่ในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ครั้งแรกแล้วกลับมาที่จุดสมดุลอีกครั้งหนึ่ง หรือความถี่คือจำนวนครั้งต่อวินาทีที่การสั่นสะเทือนเคลื่อนที่ไปครบหนึ่งรอบ มีค่าเท่ากับ $1/\lambda$ ความถี่มีหน่วยเป็นรอบต่อวินาทีหรือ เฮิรตซ์(Cycle / sec , Hz)

มนุษย์ได้ยินเสียงในช่วงความถี่ระหว่าง 20-20,000 Hz เสียงที่มนุษย์ได้ยินจะมีผสมกันหลายความถี่และเกิดจากหลายแหล่งกำเนิด องค์ประกอบของความถี่ของเสียงได้แก่ แถบเสียง (Spectrum) เสียงที่มีความถี่สูงจะน่ารำคาญมากกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ เสียงที่มีความถี่เดียวจะมีอันตรายต่อการได้ยินมากกว่าเสียงที่มีแถบความถี่หลายช่วงอยู่ด้วยกัน

1.1.4 ความยาวคลื่น

ความยาวคลื่นเป็นระยะที่วัดระหว่างจุด 2 จุดในสองช่วงของคลื่น หรือความยาวคลื่นหมายถึง ระยะที่คลื่นเสียงเดินทางครบ 1 รอบ จะใช้แทนด้วย λ (Lamda) เป็นภาษากรีก แปลว่า ความยาวคลื่น มีหน่วยเป็น ฟุตหรือเมตร

1.1.5 ความเร็วของเสียง (Velocity) = (ความถี่ของเสียง) x (ความยาวคลื่นเสียง)

$C = f\lambda$

C = ความเร็วของเสียง (ft หรือ m/sec)

f = ความถี่ของเสียง (Hz)

λ = ความยาวคลื่นเสียง (ft หรือ m)

ความเร็วของเสียงที่กระจายไปขึ้นกับมวลและความยืดหยุ่นของตัวกลาง ความเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 22.2 ºC จะมีความเร็วประมาณ 344 m/sec (1,130 ft/sec) เสียงเดินทางในอากาศช้ามากกว่าแสง ทำให้มนุษย์เห็นแสงสว่างบนท้องฟ้าก่อนจึงจะได้ยินเสียงฟ้าร้อง

ในตัวกลางชนิดเดียวกัน ความเร็วของเสียงไม่ขึ้นกับความถี่ นั่นคือ เสียงในทุกๆความถี่จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่ากัน ความเร็วของเสียงขึ้นกับชนิดของตัวกลาง ถ้าเสียงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างกัน ความเร็วของเสียงจะเพิ่มขึ้นเมื่อตัวกลางหนาขึ้น

ความเร็วของเสียงในน้ำประมาณ 1,433 m/sec

ความเร็วของเสียงในไม้ประมาณ 3,962 m/sec

ความเร็วของเสียงในเหล็กประมาณ 5,029 m/sec

เสียงอาจจะผ่านตัวกลางหลายชนิดก่อนที่จะผ่านอากาศเข้าสู่หูของผู้รับ

1.1.6 ความดันเสียง (Sound pressure)

เสียงพูดกันตามปกติมีความดันเสียงประมาณ 2-3 ล้านปอนด์/ตารางนิ้ว เสียงโดยทั่วไปประกอบด้วยความดันที่เป็นค่าบวก (Compressions) และความดันที่เป็นค่าลบ (Rarefaction) เมื่อเทียบกับความดันที่จุดสมดุล ดังนั้น เมื่อต้องการวัดค่าเฉลี่ยความดันเสียงจะได้ศูนย์ เพราะว่าเทียบกับความดันมีทั้งค่าบวกและค่าลบ ทำให้การใช้ความดันเสียงไม่ค่อยมีประโยชน์ ความดันเสียง Root mean square (rms) ได้จากกำลังสองของความดันเสียงที่แต่ละช่วงเวลามารวมกันแล้วหารด้วยเวลา ทำให้ความดันเสียง rms คือ ค่า Square root ของความดันเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลานั้น ความดันเสียง rms เป็นตัวชี้วัดที่มีประโยชน์ใช้แสดงขนาดของความดันเสียงมีหน่วยเป็น Micropascals (μPa), Newtons per square meter (N/m^2), Microbars (μbar), Dynes per square centimeter (d/cm^2) หน่วยต่างๆ มีความสัมพันธ์กันดังนี้

$1\ \mu bar = 1\ d/cm^2 = 0.1\ N/m^2 = 0.1\ Pa$

1.2 ประเภทของเสียงในอุตสาหกรรม[7] แบ่งเป็น 3 ประเภท

1. เสียงที่มีระดับเสียงคงที่ (Continuous noise)

เป็นเสียงที่มีแถบเสียงกว้างมีระดับเสียงและความถี่ค่อนข้างคงที่ มีการเปลี่ยนแปลงของระดับเสียง น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 วินาที จะจัดเป็นเสียงที่มีระดับเสียงคงที่ (Continuous noise) ซึ่งคนงานจะได้รับเป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวันหรือ 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ อุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะเข้ากรณีนี้ สำหรับเสียงที่มีระดับเสียงคงที่ได้กำหนดมาตรฐานในเรื่องระดับเสียง ความถี่และช่วงเวลาที่ได้รับเสียงไว้ชัดเจน

Occupational Safety and Health Administration(OSHA)[9] มาตรฐานเสียงกำหนดระดับเสียงที่ยอมให้คนงานได้รับเป็นจำนวนชั่วโมงต่อวันที่ระดับเสียงต่างๆ คนงานจะลดการได้รับเสียงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้โดยใช้การควบคุมทางวิศวกรรมหรือการบริหารจัดการ มาตรฐานแสดงระดับเสียงที่ยอมให้สัมผัสได้ (Permissible Exposure Limits; PEL) เป็นปริมาณการสัมผัสเสียงสะสมตลอดเวลาทำงานที่ได้รับตลอดเวลา 8 ชั่วโมง ที่ระดับเสียง 90 เดซิเบลเอ คิดเป็นปริมาณการสัมผัสเสียงสะสมตลอดเวลาทำงาน 100 เปอร์เซ็นต์ ทุกๆ 5 เดซิเบลเอ ที่ระดับเสียงเพิ่มขึ้น เวลาที่ได้รับเสียงจะต้องลดลงครึ่งหนึ่งเป็น 5 เดซิเบลเอ (Exchange rate) ดังตาราง 1

ตาราง 1 มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน

ระยะเวลาที่อนุญาตให้สัมผัส (ชั่วโมง)	ระดับเสียงดัง เดซิเบล(เอ)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	105
0.5	110
0.25 หรือน้อยกว่า	115

ปริมาณเสียงที่สัมผัสในแต่ละวัน (Daily noise dose) สามารถตรวจวัดด้วยเครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม (Noise dosimeter) สำหรับหน่วยงานด้านความปลอดภัยในการทำงานของกระทรวงแรงงานสหรัฐอเมริกา(Occupational Safety and Health Administration; OSHA) กำหนดให้ Dosimeter ที่ใช้ต้องมี 5 เดซิเบลเอ exchange rate ซึ่งจะใช้กับระดับความดังเสียง 90 เดซิเบลเอ criterion level และ Slow response ซึ่งจะใช้ระดับความดังเสียง 80 เดซิเบลเอ หรือ 90 เดซิเบลเอ ก็ได้ตามความเหมาะสม สำหรับหน่วยงานด้านความปลอดภัยในการทำงานของกระทรวงแรงงานสหรัฐอเมริกา(Occupational Safety and Health Administration; OSHA)ใช้ระดับความดังเสียงที่ 90 เดซิเบลเอ สำหรับพิจารณาว่าเป็นไปตามกฎหมายหรือไม่ และให้มีการควบคุมทางวิศวกรรมและการบริหารจัดการเพื่อลดการได้รับเสียง สำหรับที่ระดับความดังเสียง 85 เดซิเบลเอ ควรมีโครงการอนุรักษ์การได้ยิน (Hearing conservation program) การได้รับเสียงที่สูงกว่า 115 เดซิเบลเอ ไม่ควรให้เกิดขึ้นเลย เมื่อคนงานได้รับเสียงที่ระดับแตกต่างกันในวันเดียวกัน จะคำนวณปริมาณเสียงที่ได้รับ (mixed exposure; Em) เทียบกับมาตรฐานได้ดังนี้

$$Em = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} + \frac{Cn}{Tn}$$

โดย C1 = ระยะเวลา (จำนวนชั่วโมง) ที่คนงานได้รับเสียงที่ระดับหนึ่ง

T1 = ระยะเวลา (จำนวนชั่วโมง) ที่ยอมให้คนงานได้รับเสียงที่ระดับหนึ่ง

Em > 1 แสดงว่าคนงานได้รับเสียงเกินมาตรฐาน

ถ้า Em = 1 คิดเป็น daily noise dose (D) = 100 เปอร์เซ็นต์

โดย Daily noise dose (D) ใช้แสดงถึง Em เป็นรูปเปอร์เซ็นต์ สำหรับระยะเวลาที่ยอมให้คนงานได้รับเสียงที่ระดับต่างๆ ตามมาตรฐาน OSHA สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$t = \frac{8}{2^{(SPL-90)/5}}$$

โดยที่ t = ระยะเวลา (จำนวนชั่วโมง) ที่ยอมให้คนงานได้รับเสียงที่ระดับนั้น

SPL = ระดับเสียงเป็น เดซิเบลเอ

2. เสียงดังเป็นครั้งคราว (Intermittent noise)

เป็นการได้รับเสียงหลายๆ ครั้งในการทำงาน เช่น การที่ทำงานอยู่ในที่เงียบๆ แล้วมีการสลับไปอยู่ในที่มีเสียงดังในบางช่วงของการทำงาน เสียงดังเป็นครั้งคราวที่มีเป็นช่วงๆ ควรจะมีช่วงเวลาที่เกิดเสียงครั้งละมากกว่า 1 วินาที

3. เสียงกระทบ (Impact-type noise)

เป็นเสียงที่มีลักษณะที่แหลมและดัง เช่น เสียงจากการระเบิด ระยะเวลาที่เกิดเสียงกระทบควรน้อยกว่า 0.5 วินาทีต่อครั้ง และไม่ควรเกิดซ้ำกันมากกว่า 1 ครั้ง/วินาที คนงานไม่ควรได้รับเสียงกระทบที่มีระดับความดังเสียงมากกว่า 140 เดซิเบลเอ ซึ่งสามารถใช้เวลาที่ได้รับเสียงและจำนวนของเสียงกระทบเป็นปัจจัยในการประเมินอันตรายที่เป็นไปได้จากเสียง โดย ACGIH ได้กำหนดการได้รับเสียงกระทบ ไม่ควรเกินกว่าที่กำหนด ดังตาราง 2

ตาราง 2 ระดับความดังของเสียงกระทบกับจำนวนเสียงกระทบที่อนุญาตให้ได้รับ

ระดับความดังเสียงกระทบ (เดซิเบล)	**จำนวนเสียงกระทบ(ครั้ง)**
140	100
130	1,000
120	10,000

1.3 การสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงอุตสาหกรรม (Industrial hearing loss)[10]

ซึ่งมีสาเหตุมาจากการรับฟังเสียงดังในงานอุตสาหกรรมมากเกินไป และทำให้ระบบการได้ยินของบุคคลเสื่อมลงโดยที่ไม่รู้ตัว เพราะการสูญเสียในระยะแรกจะเป็นไปในลักษณะที่ระบบการได้ยิน มีความล้าอย่างชั่วคราว ต่อเมื่อได้พักเซลล์ที่ได้รับความกระทบกระเทือนก็จะฟื้นกลับขึ้นมาใหม่ (Temporary threshold shift; TTS) ระยะฟื้นตัวยังไม่มีผู้ใดทราบแน่ชัด อาจเป็นเวลาหลายนาที หลายชั่วโมง หรือหลายวันหรือยาวนานกว่านั้นก็เป็นได้ หากผู้นั้นต้องทำงานอยู่ในสภาพแวดล้อมเช่นเดิมซ้ำแล้ว

ซ้ำเล่าเป็นระยะเวลานานจะมีโอกาสสูงมาก ที่การสูญเสียการได้ยินจะเป็นแบบถาวร (Permanent threshold shift; PTS)

อย่างไรก็ดี การสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงอุตสาหกรรม คือเสียงที่มีความดันต่ำกว่าระดับความเจ็บปวด (Pain threshold) หรือต่ำกว่า 140 เดซิเบลเอ จะเกิดขึ้นได้ก็ต้องมีปัจจัยส่งเสริมหลายประการด้วยกัน กล่าวคือ

ความทนทานของระบบการได้ยินอันเป็นลักษณะประจำตัวของบุคคลซึ่งไม่เหมือนกันบางคนสามารถรับฟังเสียงความเข้มสูงได้โดยไม่มีอาการ แต่อีกคนหนึ่งรับไม่ได้เลยก็ได้

พลังงานเสียงที่บุคคลได้รับ วัดออกมาเป็นเดซิเบล ถ้ายิ่งมากก็ยิ่งเพิ่มโอกาส ให้ระบบการได้ยินมีความล้ามากขึ้น

ความถี่ของเสียงที่ได้ยิน ถ้าความถี่ยิ่งสูงก็จะยิ่งมีโอกาสที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อระบบการได้ยินมากขึ้นเท่านั้น และถ้าเป็นเสียงที่มีเดซิเบลสูง อำนาจการทำลายก็จะเป็นทวีคูณ

ลักษณะของเสียงที่ได้ยินเป็นเสียงต่อเนื่องหรือเสียงกระแทกเป็นจังหวะ หรือเป็นช่วงๆ ซึ่งก่อให้เกิดผลร้ายที่แตกต่างกัน

ระยะเวลาที่ได้ยินเสียงตลอดทั้งวันหรือตลอดกะการทำงาน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับการได้ยินของพนักงาน

อายุการทำงานจากการศึกษาของ Salmivalli A.[11] พบว่า ถ้าพนักงานสัมผัสกับเสียงดังเป็นเวลานานประสาทหูก็จะยิ่งเสื่อมมาก และผู้ปฏิบัติงานมีอายุงานมากขึ้นจะมีการสูญเสียการได้ยินมากขึ้นตามลำดับ

1.4 องค์ประกอบและอาชีพที่เป็นกลุ่มเสี่ยงที่ทำให้ประสาทหูเสื่อมเนื่องจากเสียง [12]

องค์ประกอบที่ทำให้ประสาทหูเสื่อมเนื่องจากเสียง ได้แก่

ความเข้มของเสียง (Intensity) มีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ เสียงที่มีความเข้มสูง หรือ เสียงที่ดังมากจะยิ่งทำลายประสาทหูได้มาก

ความถี่ของเสียง (Frequency) มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ เสียงที่มีความถี่สูงหรือเสียงแหลมจะทำลายประสาทหูมากกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ

ระยะเวลาที่สัมผัสเสียง (Duration)[11] การที่เสียงรบกวนจะทำลายประสาทหูได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพลังงานเสียงทั้งหมดที่เข้าสู่หูชั้นใน ดังนั้น ถ้ายิ่งสัมผัสกับเสียงเป็นเวลานานประสาทหูก็จะยิ่งเสื่อมมาก ซึ่งผู้ปฏิบัติงานสัมผัสเสียงดังในช่วงระยะเวลาต่างๆ กัน คือ ช่วง 0-5 ปี จะมีการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 33.3 ระยะเวลาที่ทำงาน 6-10 ปี มีการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 49.1 ระยะเวลาที่ทำงาน 11-15 ปี จะมีการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 63.8 ระยะเวลาที่ทำงาน 16-20 ปี จะมีการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 69.4 และระยะเวลาทำงานมากกว่า 20 ปี จะมีการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 75.3

ลักษณะของเสียง (Nature of sound) ที่มากระทบหู ถ้าเป็นเสียงที่ดังติดต่อไป (Continuous noise) จะทำลายประสาทหูน้อยกว่าเสียงที่กระแทกไม่เป็นจังหวะ (Impulsive noise)

ความไวต่อการเสื่อมของหู (Individual susceptibility) เป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคนซึ่งไม่เหมือนกัน บางคนเสื่อมง่าย บางคนเสื่อมยาก เชื่อกันว่า ผู้ป่วยที่มีประวัติเยื่อหุ้มสมองอักเสบ ผู้ที่เคยได้รับการรักษาด้วย Ototoxic drug ผู้ที่มีญาติหูตึงตั้งแต่อายุยังน้อย ผู้ป่วยเบาหวาน ผู้ป่วยความดันเลือดสูง มักจะเกิดประสาทหูเสื่อมเนื่องจากเสียงดังได้ง่าย

ผู้ที่ทำงานอยู่ในที่ที่มีเสียงดัง มักเสี่ยงต่อการเกิดประสาทหูเสื่อมเนื่องจากการทำงาน บุคคลที่มีอาชีพที่ต้องทำงานอยู่กับเสียงดัง ได้แก่ ลูกจ้างของโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น โรงงานทอผ้า โรงงานเฟอร์นิเจอร์ โรงงานถลุงเหล็ก โรงงานผลิตแก้ว โรงเลื่อย โรงกลึง นอกโรงงาน ได้แก่ นายท้ายเรือหางยาว คนขับรถตุ๊กตุ๊ก ตำรวจจราจร นักจัดรายการดนตรี (ดีเจ) บุคคลเหล่านี้ได้รับเสียงดังอยู่ตลอดเวลาที่ทำงาน ถ้าไม่ใช้เครื่องป้องกันเสียงที่ถูกต้อง เช่น ปลั๊กอุดหู หรือครอบหูลดความดังของเสียง ก็จะเกิดประสาทหูเสื่อมได้ เครื่องป้องกันเสียงเหล่านี้จะลดความดังของเสียงที่จะเข้าสู่หูชั้นใน

1.5 ปัจจัยเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน (Risk factors)[7]

ถ้าหูได้ยินเสียงที่ดังมากเกินไป การสูญเสียการได้ยินจะเริ่มเกิดขึ้นบางส่วน มีปัจจัยหลายชนิดที่ทำให้มีการสูญเสียการได้ยิน ได้แก่

1. ความเข้มของเสียงหรือความดังของเสียง
2. ความถี่ของเสียง
3. ระยะเวลาการได้รับเสียงในแต่ละวัน

4. จำนวนปีที่ทำงาน

5. อายุของคนงาน

6. การสูญเสียการได้ยินและโรคเกี่ยวกับหู

7. ลักษณะของสิ่งแวดล้อมที่เกิดเสียง

8. ระยะทางจากแหล่งกำเนิดเสียง

ปัจจัย 4 อันดับแรกจะสำคัญที่สุด ซึ่งจะแสดงถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับเสียงและเวลาที่ได้รับเสียงที่ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินมีความซับซ้อน การพัฒนาข้อกำหนดเพื่อใช้ในการป้องกันการสูญเสียการได้ยินจึงใช้เวลานานมาก ข้อมูลบางส่วนของ Intersociety Committee on Guidelines for Noise Exposure Control[9] แสดงการสูญเสียการได้ยินและขนาดของเสียงที่ได้รับตลอดช่วงชีวิตการทำงาน จะมีการสูญเสียการได้ยินประมาณ ร้อยละ 20 โดยไม่ได้มีการได้รับเสียงจากการทำงานในอุตสาหกรรม เมื่อคนกลุ่มนี้ได้รับเสียงจากการทำงานที่ระดับ 90เดซิเบลเอ โดยใช้ A-scale ของ sound level meter จะทำให้พบคนงานที่สูญเสียการได้ยินเป็น ร้อยละ 27 ของกลุ่มคนงานทั้งหมดที่ได้รับเสียง ถ้าตลอดช่วงเวลาการทำงานได้รับเสียง 95 เดซิเบลเอ จะมีผู้สูญเสียการได้ยินประมาณร้อยละ 36 กราฟนี้จะให้ข้อมูลกับโรงงานและผู้สนใจถึงความเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยินจากการได้รับเสียงระดับต่างๆ ซึ่งสามารถคาดคะเนถึงความสูญเสียการได้ยินที่อาจจะเกิดขึ้นได้

มณฑา คล้ายศรีโพธิ์[10] ศึกษาพบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียการได้ยินจากเสียงในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพ ได้แก่ ปัจจัยด้านอายุ ถ้าอายุมากขึ้นโอกาสเกิดการสูญเสียการได้ยินจากเสียงมากขึ้น และเมื่อระยะเวลาการทำงานมากขึ้น โอกาสเกิดการสูญเสียการได้ยินจากเสียงมากขึ้น ผู้ที่มีประวัติเคยยิงปืนมีโอกาสสูญเสียการได้ยินจากเสียงมากขึ้นและเมื่อระดับการศึกษาสูงขึ้น โอกาสสูญเสียการได้ยินลดน้อยลง เนื่องจากผู้ที่มีการศึกษาสูงมีความตระหนักในการป้องกันสุขภาพและหลีกเลี่ยงการสัมผัสเสียงดังโดยใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

1.6 กลไกการเกิดโรค[15]

กลไกการเกิดโรค เสียงเข้าสู่ร่างกายทางหูชั้นนอก เข้าสู่รูหู เยื่อแก้วหู หูชั้นกลางและหูชั้นในตามลำดับ เมื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานกลในหูชั้นในแล้วก็จะส่งผลเสียต่อ Hair cell ใน Organ of Corti ทำให้ hair cell ถูกทำลาย ส่งผลให้การได้ยินลดลง

1.7 ผลกระทบจากเสียงดังที่มีต่อมนุษย์

เสียงส่งผลกระทบต่อมนุษย์ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อมโดย วิโรจน์ เชาว์จิรพันธ์[16]กล่าวถึงผลกระทบต่อมนุษย์ไว้ดังนี้

1. ทำให้สูญเสียการได้ยินหรือสูญเสียการได้ยินชั่วคราว (Temporary Hearing Loss) แต่ถ้าสัมผัสเสียงดังนานเกินไป จะทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินอย่างถาวร (Permanent Hearing Loss)

2. รบกวนการสนทนา ทำให้การฟัง ผิดเพี้ยนไป

3. รบกวนสภาวะอารมณ์ของมนุษย์ เป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุ

นอกจากผลกระทบทั้ง 3 ประการนี้ นัยนา นักรบไทย[17] ได้กล่าวถึงผลกระทบจากการสัมผัสเสียงดังมีต่อมนุษย์ทั้งร่างกายและจิตใจไว้ว่า อิทธิพลเสียงที่มีต่อมนุษย์มี 2 แบบ คือ ผลกระทบต่อการได้ยิน (Auditory Effect) โดยจะทำลายเซลล์ขนของ Organ of corti ในหูชั้นใน และไม่มีผลกระทบต่อการได้ยิน (Non Auditory Effect) แต่มีผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจ เช่น ทำให้หัวใจเต้นแรง การไหลเวียนของโลหิตเพิ่มขึ้น กรดในกระเพาะหลั่งมากขึ้น นอกจากนี้มีผลกระทบต่อจิตใจทำให้อารมณ์เสียหงุดหงิด ปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน เครียด ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน

1.8 การตรวจทางห้องปฏิบัติการ[15]

การตรวจทางห้องปฏิบัติการเมื่อสูญเสียการได้ยินในระยะแรก ภาพบันทึกการได้ยิน (Audiogram) มีลักษณะเป็นรูปอักษร วี คือ มีจุดตก (Notch) ที่บริเวณ 4,000 เฮิรตซ์ ซึ่งมักเป็นทั้งสองข้างพอๆ กัน (Bilateral)

ภาพบันทึกการได้ยินจะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อสัมผัสกับเสียงดังนานขึ้น โดยจะสูญเสียการได้ยินมากขึ้นในความถี่อื่นๆ ด้วย ในที่สุดจะมีภาพบันทึกการได้ยินเป็นแบบ sensorineural hearing loss

อย่างชัดเจน ซึ่งจะแยกจาก sensorineural hearing loss จากสาเหตุอื่นๆเช่น หูเสื่อมเหตุอายุมาก (presbycusis)

1. การตรวจสมรรถภาพการได้ยินโดยใช้เสียงบริสุทธิ์(Pure tone audiometry)[18]การตรวจการได้ยินโดยใช้เสียงบริสุทธ์เป็นการตรวจการได้ยินโดยใช้เครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์เรียกเครื่องมือนี้ว่าเครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) ดังภาพประกอบ 2

ภาพประกอบ 2 เครื่องตรวจการได้ยิน

วิธีการตรวจการได้ยินโดยใช้เสียงบริสุทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. การตรวจการได้ยินทางอากาศ (Air conduction test) การตรวจวิธีนี้เป็นการตรวจการได้ยินโดยใช้ที่ครอบหู (earphones) ครอบหูทั้ง 2 ข้าง ดังภาพประกอบ 3

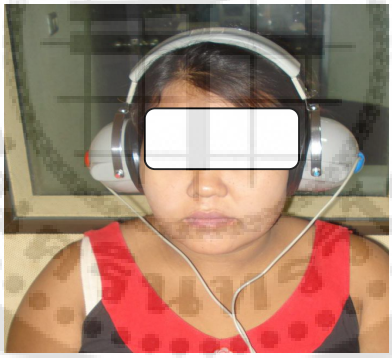
ภาพประกอบ 3 การตรวจการได้ยิน

เสียงจะเดินทางผ่านที่ครอบหูไปยังหูชั้นนอก หูชั้นกลาง และหูชั้นใน ช่วงความถี่ที่ตรวจ คือ 250, 500, 1000, 2000, 4000 และ 8000 เฮิรตซ์ ระดับความดังที่ใช้ในการตรวจเริ่มตั้งแต่-10 เดซิเบลเอ ไปถึง 120 เดซิเบลเอ ในช่วงความถี่ที่ 250 และ 8000 เฮิรตซ์

2. การตรวจการได้ยินทางกระดูก (Bone conduction test) การตรวจวิธีนี้เป็นการตรวจการได้ยินโดยวาง bone vibrator ไว้ที่กระดูกมาสตอยด์ของหูข้างที่จะตรวจ เสียงจะเดินทางผ่านจากกระดูกมาสตอยด์ไปยังหูชั้นใน ช่วงความถี่ที่ใช้ตรวจ คือ 500-4000 เฮิรตซ์ ระดับความดังที่ใช้ในการตรวจเริ่มตั้งแต่ -10 เดซิเบลเอ ไปถึง 70 เดซิเบลเอ

ขั้นตอนในการตรวจการได้ยิน

ขั้นตอนในการตรวจการได้ยินโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 วิธีการใส่ที่ครอบหู

1. ผู้ตรวจต้องให้คำอธิบายสั้น ๆ และง่ายต่อการเข้าใจแก่ผู้ป่วยว่าจะได้ยินเสียงต่างๆและให้ตอบสนองต่อเสียงนั้นโดยการกดปุ่ม หรือยกมือ

2. ทำการตรวจหาระดับการได้ยินในระดับต่ำสุด (Determination of threshold) ในหูด้านที่ดีกว่า โดยการตรวจ air conduction test

3. ทำการตรวจหาระดับการได้ยินในระดับต่ำสุดในหูอีกด้านหนึ่ง โดยการตรวจ air conduction test

4. ทำการตรวจตามข้อ 2 และ 3 โดยทำการตรวจ Bone conduction test

5. บันทึกผลตรวจลงในใบบันทึกผลที่เรียกว่า Audiogram โดยใช้สัญลักษณ์ดังตาราง 3

ตาราง 3 เครื่องหมายที่ใช้แสดงการบันทึกผลระดับการได้ยินของผู้ป่วยลงในแบบฟอร์ม Audiogram

	เครื่องหมายหูขวา (สีแดง)		เครื่องหมายหูซ้าย (สีน้ำเงิน)	
	ตอบสนอง	ไม่มีการตอบสนอง	ตอบสนอง	ไม่มีการตอบสนอง
Air conduction				
Unmasked	O	O	x	x
Masked	Δ	Δ	□	□
Bone conduction				
Unmasked	<	<	>	>
Masked	[	[	]	]

การปรับเทียบเครื่องตรวจวัดการได้ยิน (Audiometer Calibration)[19]

ก่อนการใช้งานในแต่ละวันต้องทำการตรวจเช็คการทำงานของเครื่องตรวจการได้ยิน โดยการทดสอบผู้ที่ทราบการได้ยินอยู่แล้ว และเป็นผู้ที่มีระดับความสามารถในการได้ยินคงที่ ด้วยการฟัง เสียงจากเครื่องเพื่อให้มั่นใจว่าเสียงที่ออกมานั้นไม่ผิดเพี้ยน หรือมีเสียงที่ไม่ต้องการเกิดขึ้นถ้ามีการเบี่ยงเบนไป 10 เดซิเบลหรือมากกว่าต้องทำการปรับเทียบความถูกต้องของเสียง (Acoustic Calibration)

การปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องตรวจวัดการได้ยินต้องตรวจเช็คด้วยเครื่องวัดเสียงอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง การทดสอบที่ความถี่ต่ำกว่า 500 เฮิรตซ์ และสูงกว่า 6000 เฮิรตซ์ อาจละเว้นได้ในการตรวจเช็ค แต่ถ้ามีการเบี่ยงเบนไปมากกว่าหรือเท่ากับ 15 เดซิเบล ต้องทำการตรวจปรับอย่างละเอียด

การปรับเทียบอย่างละเอียดควรทำทุก 2 ปีเป็นอย่างน้อย ตามที่กำหนดไว้ American National Standard Specification for Audiometer, S3.6-1969 ในข้อ 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4.3, 4.2, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3 และ 4.5 ของการทดสอบที่ความถี่ต่ำกว่า 500 เฮิรตซ์ และสูงกว่า 6000 เฮิรตซ์

1.9 เกณฑ์การวินิจฉัยโรค[14]

เกณฑ์การวินิจฉัยโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ

1. มีประวัติทำงานในที่มีเสียงดัง หรือสัมผัสกับเสียงดังมากทันที เช่น ยิงปืน จุดพลุ

2. แผนภาพแสดงลักษณะการได้ยินมีกราฟเป็นรูปตัว วี ที่บริเวณความถี่ 4,000 เฮิรตซ์ (ระหว่าง 3,000 - 6,000 เฮิรตซ์) และระดับการได้ยินเกิน 25 เดซิเบล อาจเปลี่ยนแปลงไปตามที่กล่าวแล้วข้างต้น

1.10 การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (Standard Threshold Shift; STS) [9,20]

Occupational Safety and Health Administration US Department of Labor (OSHA) กำหนดค่า การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) คือ การเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยินเปรียบเทียบกับบันทึกการตรวจวัดการได้ยินครั้งแรก มากกว่าหรือเท่ากับ 10 เดซิเบล โดยเฉลี่ยที่ความถี่ 2,000 3,000 และ 4,000 เฮิรตซ์ สำหรับหูข้างใดข้างหนึ่ง จากค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จะนำมาลบกับค่าอายุ เพื่อเป็นการกำหนดค่าการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

บันทึกการตรวจวัดการได้ยินประจำปีของลูกจ้างต้องถูกนำมาเปรียบเทียบกับบันทึกการตรวจวัดการได้ยินครั้งแรก เพื่อดูว่าบันทึกการตรวจวัดการได้ยินนี้ถูกต้องหรือไม่ หรือเกิดการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน การตรวจวัดการได้ยินประจำปีของลูกจ้างแสดงให้เห็นว่าลูกจ้างมีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อาจให้มีการทดสอบใหม่ภายใน 30 วัน และให้ใช้ผลของการทดสอบใหม่เป็นบันทึกการตรวจวัดการได้ยินประจำปีของลูกจ้างคนนั้น โดยนักโสตสัมผัสวิทยาแพทย์หรือแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโสตศอนาสิก ต้องทบทวนบันทึกการตรวจวัดการได้ยินที่มีปัญหา และต้องพิจารณาว่าจำเป็นต้องมีการประเมินเพิ่มเติมอีกหรือไม่ จัดหาข้อมูลต่อไปนี้ให้กับผู้ทำการประเมิน

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)[2] กล่าวว่าเสียงจากการประกอบอาชีพส่งผลให้สุขภาพการได้ยินลดลง ซึ่งผลกระทบแรกจากการสัมผัสเสียงที่เกินค่ามาตรฐานโดยประเมินจากผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน พบว่า การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน เฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 10 เดซิเบล ที่ 2,000 3,000 และ 4,000 เฮิรตซ์ สำหรับหูข้างใดข้างหนึ่ง

1.11 การควบคุม ป้องกัน อันตรายจากเสียงดังและอุปกรณ์ป้องกันหู (Hearing protective devices)[7, 21]

การควบคุมและการป้องกันอันตรายจากการสัมผัสเสียงดัง มีหลักการสำคัญ 3 ประการ คือ

1. การควบคุมเสียงที่แหล่งกำเนิดซึ่งควรพิจารณาเป็นอันดับแรก เช่น การออกแบบเครื่องจักร เครื่องมือให้ทำงานเงียบ การออกแบบจัดผังการทำงานเพื่อลดการสัมผัสเสียง การจัดที่ครอบปิดเครื่องจักร การติดตั้งในตำแหน่งให้มั่นคงและการใช้อุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือน หรือการติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงที่แหล่งกำเนิด เช่น Silencers, Muffler, Vibration Isolators, Damper Treatments และการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบและสม่ำเสมอ

2. การควบคุมที่ทางผ่านเป็นการควบคุมเพื่อต้องการลดระดับเสียงที่จะมาถึงหูของผู้ปฏิบัติงาน สามารถทำได้โดยการเพิ่มระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดและบริเวณที่มีผู้ปฏิบัติงานอยู่ การปิดกั้นห้องหรือฉากกำบังกั้นทางเดินเสียง การติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงที่เพดานหรือฝาผนัง

3. การควบคุมเสียงที่ผู้ปฏิบัติงาน เป็นการควบคุมโดยให้ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสเสียงดังให้น้อยที่สุด โดยอาจหมุนเวียนคนทำงาน การจัดทำเป็นห้องควบคุม การทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน การใช้ที่อุดหูหรือที่ครอบหู บางครั้งอาจต้องสวมใส่ทั้งที่อุดหูและที่ครอบหูพร้อมกัน หากต้องปฏิบัติงานสัมผัสเสียงดังกว่า 115 เดซิเบลเอ เนื่องจากการสวมใส่ที่อุดหูหรือที่ครอบหูอย่างใดอย่างหนึ่งอาจไม่เพียงพอต่อการป้องกันการสูญเสียการได้ยิน

อุปกรณ์ป้องกันหู (Hearing protective devices) [22]

แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. ที่คลุมศีรษะ (Enclosures) สวมทั้งศีรษะคล้าย หมวกนิรภัย ที่ใช้ในมนุษย์อวกาศ จะลดเสียงได้จาก 35 เดซิเบลเอ ที่ 250 เฮิรตซ์ ถึง 50 เดซิเบลเอ ที่ความถี่สูง ถ้าสวมเครื่องป้องกันหูข้างใน แล้วใส่ที่คลุมศีรษะจะสามารถลดเสียงเพิ่มได้อีก 5-10 เดซิเบลเอ ที่คลุมศีรษะจะใช้ในที่มีเสียงดังมากและยังป้องกันศีรษะจากการกระแทกได้ด้วย แต่มีราคาแพง

2. ปลั๊กอุดหู (Aural insert protector) ได้แก่ ปลั๊กอุดหูใส่เข้าในรูหู ราคาไม่แพง อายุการใช้งานสั้น มีหลายชนิดตั้งแต่ใช้ครั้งเดียวจนถึงใช้ได้หลายเดือน ทำจากวัสดุหลายชนิด เช่น ยาง พลาสติก ใยแก้วละเอียด โฟมและคอทตอนที่มีแวกซ์ ส่วนใหญ่ปลั๊กอุดหูมีลักษณะอ่อนนุ่มปลั๊กอุดหู แบ่งออกได้เป็น 3 แบบ

2.1 Formable protectors ใช้กับหูทุกแบบ ใช้ได้ครั้งเดียว ทำด้วย ใยแก้ว คอทตอนที่มีแวกซ์ พลาสติกและโฟม วัสดุพวกนี้สามารถม้วนเป็นรูปโคนแล้วใส่เข้าไปในรูหูอย่าดันเข้าไปลึก ผู้ใช้ต้องรู้วิธีใช้ ต้องล้างมือให้สะอาดเวลาใส่อุปกรณ์เข้าไปในรูหู ดังภาพประกอบ 5

ภาพประกอบ 5 Formable earplugs

2.2 Custom-molded protectors โดยทั่วไปใช้ 2 สารหรือมากกว่ามาผสมกันได้เป็นสารคล้ายยาง แล้วนำมาปิดที่หูด้านนอกโดยมีบางส่วนเข้าไปในรูหู จะได้อุปกรณ์ที่เหมาะกับหูของแต่ละคน

2.3 Premolded aural insert protector สารที่ใช้ทำซิลิโคนหรือยางหรือพลาสติก การออกแบบจะคล้ายลูกกระสุนใส่เข้าไปที่รูหู การใส่ต้องใช้ประสบการณ์ มีข้อเสียเพราะอาจไม่พอดี บางทีใช้ไปแล้วอุปกรณ์อาจหดตัวหรือแข็ง ดังภาพประกอบ 6

ภาพประกอบ 6 Premolded triple – flange earplugs

ข้อดีของปลั๊กอุดหู ได้แก่ ลดเสียงที่ความถี่ต่ำได้ดีกว่า สวมใส่สบายไม่ร้อน ไม่เป็นอุปสรรคต่อการสวมใส่ พกพาสะดวก เก็บง่าย

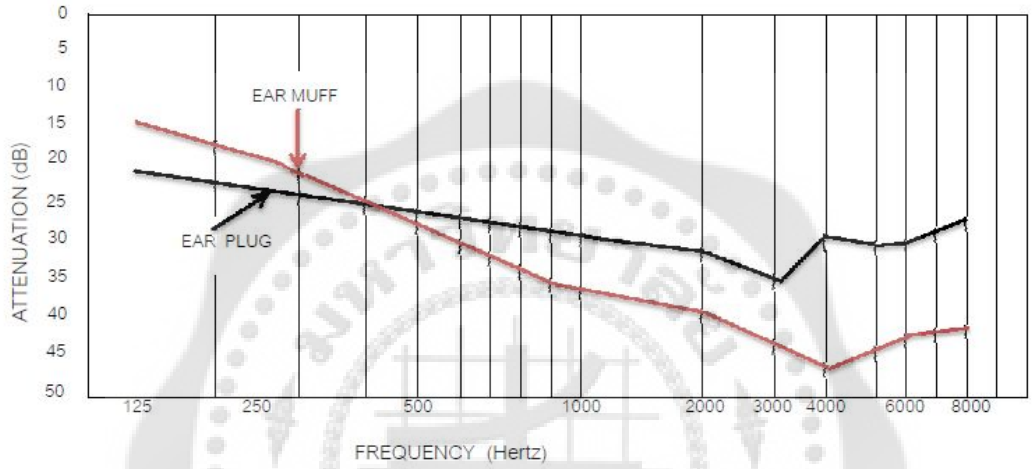
ข้อจำกัดของปลั๊กอุดหู ได้แก่ หายง่าย ใช้ไม่ได้หากหูมีบาดแผล ใช้เวลาใส่มากกว่า ผู้ใช้มักปฏิเสธการใช้ในระยะแรก

3. ปลั๊กครอบหู (Circumaural protectors or Earmuff) ประกอบด้วยที่ครอบหูเป็นรูปถ้วย 2 อันหรืออุปกรณ์ที่มีรูปร่างคล้ายโดมที่ยึดติดกัน ดังภาพประกอบ 7 การใช้ต้องเลือกที่มีขนาดใหญ่ที่ปิดหูได้ทั้งหมด บางทีอาจกดหู

ภาพประกอบ 7 ที่ครอบหู (Circumaural protectors or Earmuff)

ข้อดีของปลั๊กครอบหู ได้แก่ ลดเสียงที่ความถี่สูงได้ดีกว่า สวมใส่ง่าย ผู้ใช้ยอมรับได้ง่าย มีขนาดเดียวแต่มักเหมาะกับศีรษะทุกขนาด

ข้อจำกัดของปลั๊กครอบหู ได้แก่ หนัก ขนาดใหญ่ พกพาไม่สะดวก ไม่เหมาะกับอากาศร้อน อาจสร้างความรำคาญเมื่อสวมใส่ร่วมกับอุปกรณ์อื่น ราคาแพง



ภาพประกอบ 8 ความสามารถในการลดเสียงของปลั๊กอุดหูและที่ครอบหู

การเลือกอุปกรณ์ป้องกันหู ต้องดูว่าจะสามารถป้องกันการได้ยินเสียงได้เท่าไหร่ ดังภาพประกอบ 8 จะเห็นได้ว่าปลั๊กอุดหูจะลดเสียงที่ความถี่ต่ำได้ดีขณะที่ที่ครอบหูจะลดเสียงที่ความถี่สูงได้ดี นอกจากนี้ต้องดูความเหมาะสมของลักษณะงาน ถ้าสถานที่ทำงานเล็กมากก็ต้องใช้อุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กควรเป็นปลั๊กอุดหูจะดีกว่า ความถี่ของการได้รับเสียงก็ควรนำมาพิจารณาด้วย ถ้าได้รับเสียงดังไม่บ่อยนัก ควรใช้ปลั๊กอุดหู ถ้าการได้รับเสียงมีเป็นช่วงยาวควรใช้ที่ครอบหู

ความสามารถในการลดเสียงของอุปกรณ์ป้องกันหู ผู้ใช้ควรตรวจดู Noise reduction rating (NRR) ซึ่งจะพิมพ์ติดไว้ที่ห่อของอุปกรณ์แล้วนำค่านั้นไปเทียบกับระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงานของคนงานว่าเมื่อลดเสียงแล้วจะปลอดภัยสำหรับคนงานหรือไม่ OSHA ได้กำหนดให้อัตราการลดเสียงที่

ผู้ผลิตกำหนดมาควรมีการปรับปรุงค่าก่อนที่จะนำไปใช้ในการประเมินการได้รับเสียงของคนงานในสถานที่ทำงาน การคำนวณการลดระดับเสียงทำโดยใช้สูตรดังนี้

$$FA = \frac{NRR - 7}{2}$$

FA = ระดับเสียงที่ลดลงเป็น เดซิเบลเอ

NRR = อัตราการลดเสียงเป็น เดซิเบลเอ

เช่น ปลั๊กอุดหูลดเสียงลงได้ 25 เดซิเบลเอ การวัดเสียงเฉลี่ยตลอด 8 ชั่วโมงการทำงานเป็น 95 เดซิเบลเอ ปลั๊กอุดหูจะสามารถลดเสียงในสถานที่ทำงานลงมาต่ำกว่าค่า OSHA-PEL หรือไม่

$$FA = \frac{NRR - 7}{2}$$

$$= \frac{25 - 7}{2}$$

= 9 เดซิเบลเอ

ค่าระดับเสียงเฉลี่ยหลังจากใช้ปลั๊กอุดหู = TWA – FA

= 95 เดซิเบลเอ – 9 เดซิเบลเอ

= 86 เดซิเบลเอ

นั่นคือเมื่อคนงานใช้ปลั๊กอุดหูจะได้รับเสียงที่ 86 เดซิเบลเอ ซึ่งต่ำกว่าค่า OSHA-PELที่ 90 เดซิเบลเอ

1.12 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท

สถานที่ตั้งบริษัท 44/1 หมู่ 7 ถนนฉลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร เป็นบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ โดยก่อตั้งมาเป็นระยะเวลา 31 ปี มีจำนวนพนักงานทั้งหมดประมาณ1,014 คน มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ 4 คน ระยะเวลาทำงานตั้งแต่เวลา 8.00-17.00 น. มี 2 กะ กะปกติตั้งแต่เวลา 8.00-17.00 น. และกะดึกตั้งแต่เวลา 20.00-05.00 น. ซึ่ง

ในแต่ละกะจะมี OT 2.5 ชั่วโมง โดยการทำงานแบ่งเป็นทำในสำนักงานและในกระบวนการผลิตซึ่งพนักงานฝ่ายผลิตจะทำงานอยู่ในกระบวนการผลิตตลอดเวลาการทำงานและสัมผัสเสียงตลอดเวลาการทำงาน ส่วนพนักงานฝ่ายวิศวกรรม ซ่อมบำรุง จะทำงานในสำนักงานและจะออกไปทำงานในกระบวนการผลิตเฉพาะช่วงที่ต้องไปตรวจเช็คและซ่อมเครื่องจักรเท่านั้น ทำให้ต้องสัมผัสเสียงเพียงแค่วันละเฉลี่ยไม่เกิน 2 ชั่วโมงต่อวัน

กระบวนการผลิตของบริษัท

บริษัทมีสวัสดิการให้กับพนักงานซึ่งประกอบด้วย รถรับส่ง ชุดทำงานคนละ 2 ชุด เบี้ยขยัน ประกันชีวิต ประกันอุบัติเหตุ ของขวัญสมรส ทุนการศึกษาบุตร ตรวจสุขภาพประจำปี กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ กองทุนฌาปนกิจ สหกรณ์ออมทรัพย์ สนามกีฬา

1.การปั้มขึ้นรูป

2.ล้างทำความสะอาดด้วยด่างครั้งที่ 1

3.ประกอบชิ้นงาน

4.ล้างทำความสะอาดด้วยด่างครั้งที่ 2

5.ม้วนลวด

2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

Pourabdiyan S.และคณะ [23] ศึกษาทางระบาดวิทยาในการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) ด้วยข้อมูลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินและการวัดระดับความเสียงในคนงานอุตสาหกรรมโลหะ เมืองเอสฟาฮาน ในคนงานจำนวน 2,016 คน จากการศึกษาพบว่า ร้อยละ 29.9 ของคนงาน เกิดการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน เกิดจากสถานที่ทำงานซึ่งมีความสัมพันธ์กับ อายุ ระดับความดังเสียง

Attarchi M .และคณะ[24] ศึกษาการประเมินผลการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน(STS) ด้วยข้อมูลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินในคนงานบริษัทเหล็ก โดยทำการศึกษาใน

คนงาน 310 คน ที่สัมผัสระดับความดังเสียงมากกว่าหรือเท่ากับ 85 เดซิเบลเอ จากการศึกษาพบว่า ร้อยละ 22.3 ของคนงานในปี 2008 และ ร้อยละ41.3 ของคนงานในปี 2009 เกิดการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)ในหูทั้งสอง มีความสัมพันธ์กับระดับเสียงและอายุการทำงาน ดังตาราง 4

ตาราง 4 สรุปความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

อ้างอิง	ประชากร	ขนาดตัวอย่าง (คน)	ระดับเสียง(dBA)	ผลการศึกษา	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน
Pourabdiyan S. และคณะ 2009	คนงานอุตสาหกรรมโลหะ	2,016	มากกว่าหรือเท่ากับ85	ร้อยละ 29.9 ของคนงานเกิดการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	อายุ ระดับความดังเสียง
Attarchi M .และคณะ 2010	คนงานบริษัทเหล็ก	310	มากกว่าหรือเท่ากับ85	ร้อยละ 22.3 ของคนงานในปี 2008 และ ร้อยละ 41.3 ของคนงานในปี 2009 เกิดการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	ระดับเสียง อายุการทำงาน

ความชุก ระดับความดังเสียง และปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียการได้ยิน

An Luong Nguyen และคณะ [25] ศึกษาระดับเสียงและความสามารถในการได้ยินของคนงานหญิงในโรงงานทอผ้า ที่เมืองฮานอย ประเทศเวียดนาม จากการศึกษาพบว่า ในโรงงานมีระดับความดังเสียงวัดได้ 99 เดซิเบลเอ และมีการตรวจสมรรถภาพการได้ยินในคนงานหญิง 69 คน ที่ทำงานอยู่ในแผนกทอผ้า พบว่า คนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดังมากกว่า 10 ปี และมีอายุมากกว่า 35 ปี จะมีระดับการได้ยินลดลงที่ระดับความถี่ 1,000 ถึง 4,000 เฮิรตซ์ ร้อยละ 23 ของคนงานที่ได้รับการตรวจการได้ยิน และจากผลการศึกษาพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ทำงานสัมผัสเสียงดังในแผนกทอผ้าและอายุของกลุ่มตัวอย่างกับการสูญเสียการได้ยิน

สถาบันความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงานแห่งชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา[26] ได้ศึกษาเกี่ยวกับมาตรฐานของการสัมผัสเสียงจากการประกอบอาชีพ พบว่า ผู้ที่สัมผัสเสียง 8 ชั่วโมงการทำงาน ที่ระดับเสียง 90 เดซิเบลเอ ทุกช่วงความถี่มีผู้สูญเสียการได้ยินมากกว่า ร้อยละ 20 ขณะที่ผู้ที่สัมผัสเสียง 8 ชั่วโมงการทำงาน ที่ระดับเสียง 85 เดซิเบลเอ ทุกช่วงความถี่มีผู้สูญเสียการได้ยินต่ำกว่า ร้อยละ 20

พรชัย ขุนคงมี [27] ศึกษาระดับการได้ยินของคนงานโรงงานทอกระสอบ พบว่า คนงานที่สัมผัสเสียงตลอดระยะเวลา 8 ชั่วโมงการทำงาน สูญเสียการได้ยิน ร้อยละ 76.5 ขณะที่คนงานที่สัมผัสเสียงตลอดเวลา 5-6 ชั่วโมงการทำงาน สูญเสียการได้ยิน ร้อยละ 69.7

มณฑา คล้ายศรีโพธิ์[10] ศึกษาความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียการได้ยินจากเสียงในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพหัตถกรรมมีดอรัญญิกจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการศึกษาพบว่า ระดับเสียงในที่ทำงานส่วนใหญ่เกิน 90 เดซิเบลเอ ปริมาณการสัมผัสเสียงสะสมตลอดเวลาทำงานเฉลี่ยร้อยละ 106.5 หรือมีค่าเท่ากับ 90.4 เดซิเบลเอ เมื่อนำมาเทียบกับค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมงการทำงาน (Time weighted average; TWA) ความชุกของการสูญเสียการได้ยินจากเสียงมีร้อยละ 27.5 มีประสาทหูเริ่มเสื่อมที่ความถี่สูงร้อยละ 60.0 การสูญเสียการได้ยินจากเสียงมีจำนวนสูงขึ้น เมื่อนำค่าระดับเริ่มได้ยินที่ความถี่สูงมาคิดรวมด้วย พบว่า อายุ ระยะเวลาการประกอบอาชีพ การศึกษา และการมีประวัติเคยยิงปืนมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินจากเสียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยเมื่อมีอายุมากขึ้น โอกาสเกิด

การสูญเสียการได้ยินจากเสียงมากขึ้น และเมื่อระยะเวลาการทำงานมากขึ้น โอกาสเกิดการสูญเสียการได้ยินจากเสียงมากขึ้น ผู้ที่มีประวัติเคยยิงปืนมีโอกาสสูญเสียการได้ยินจากเสียงมากขึ้น และเมื่อระดับการศึกษาสูงขึ้น โอกาสสูญเสียการได้ยินลดน้อยลง เนื่องจากผู้ที่มีการศึกษาสูงมีความตระหนักในการป้องกันสุขภาพและหลีกเลี่ยงการสัมผัสเสียงดัง โดยใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

Rachiotis และคณะ [28] ศึกษาคนงานที่สัมผัสเสียงดังจากการทำงานเฉลี่ย 15.5 ปี ใน โรงงานอิเลกทรอนิค ประเทศกรีซ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาในการทำงานมากกว่า 14 ปี มีสมรรถภาพการได้ยินผิดปกติสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาการทำงานน้อยกว่า 14 ปี

จิณัฐตา วัดคำ[29] ศึกษาการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงของช่างซ่อมเครื่องบิน พบว่า อายุ ระยะเวลาในการทำงาน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับการได้ยิน

วิไลลักษณ์ วงศ์สุข [30]กล่าวไว้ว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับการได้ยิน คือ ระยะเวลาการสัมผัสเสียง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่อาจส่งผลให้คนงานมีการสูญเสียการได้ยิน หากมีระยะเวลาในการทำงานนานจะทำให้มีโอกาสสัมผัสเสียงมากขึ้นส่งผลให้เกิดการสูญเสียการได้ยินสูงขึ้น

ณัฐญา มาประดิษฐ์[31]ศึกษาความชุกและพฤติกรรมในการป้องกันโรคหูตึงเหตุอาชีพของผู้ปฏิบัติงานฝ่ายผลิตและฝ่ายบำรุงรักษาในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนและโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งหนึ่งในประเทศไทย ผลการศึกษา พบว่า อัตราความชุกของโรคหูตึงเหตุอาชีพมีค่าเท่ากับ 3.4 ต่อประชากร 100 คน พฤติกรรมในการป้องกันโรคหูตึงเหตุอาชีพโดยรวม พบว่า กลุ่มที่ผลการได้ยินปกติมีพฤติกรรมในการป้องกันโรคร้อยละ 49.1 มากกว่ากลุ่มที่การได้ยินผิดปกติซึ่งมีร้อยละ 40.9 และพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยการรับรู้ สิ่งชักนำให้เกิดการป้องกันโรคและการเกิดโรคหูตึงเหตุอาชีพไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมในการป้องกันโรค ในขณะที่ปัจจัยส่วนบุคคลได้แก่ อายุ การศึกษา อายุงานและพฤติกรรมในการป้องกันโรคบางอย่าง เช่น การใช้อุปกรณ์ป้องกันหู การไปรับการตรวจการได้ยิน มีความสัมพันธ์กับการไม่เกิดโรคหูตึงเหตุอาชีพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)ดังตาราง 5

ตาราง 5 สรุปความชุก ระดับความดังเสียง และปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียการได้ยิน

อ้างอิง	ประชากร	ขนาดตัวอย่าง (คน)	ระดับเสียง (dBA)	ผลการศึกษา	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน
An Luong Nguyen และคณะ 1998	คนงานหญิงโรงงานทอผ้าเมืองฮานอย	69	99	คนงานมีระดับการได้ยินลดลงที่ระดับความถี่ 1,000 ถึง 4,000 เฮิรตซ์ ร้อยละ 23	อายุ ระยะเวลาที่ทำงานสัมผัสเสียงดัง
มณฑา คล้ายศรีโพธิ์ 2545	กลุ่มผู้ประกอบอาชีพหัตถกรรมมีดอรัญญิก	80	≥ 90	ความชุกของการสูญเสียการได้ยินจากเสียงมีร้อยละ 27.5	อายุ ระยะเวลาการประกอบอาชีพ การศึกษา และการมีประวัติเคยยิงปืน (p<0.05)
พรชัย ขุนคงมี 2543	คนงานโรงงานทอกระสอบ โรงงานที่ 1 ทำงาน 8 ชม/วัน	247	82-103	สัมผัสเสียงตลอดเวลา 8 ชั่วโมงการทำงาน สูญเสียการได้ยินร้อยละ 76.5	การไม่มีหรือไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง (p<0.05)
	โรงงานที่ 2 ทำงาน 5-6 ชม/วัน	89	79-100	สัมผัสเสียงตลอดเวลา 5-6 ชั่วโมงการทำงาน สูญเสียการได้ยิน ร้อยละ 69.7	

ตาราง 5 (ต่อ)

อ้างอิง	ประชากร	ขนาดตัวอย่าง (คน)	ระดับเสียง (dBA)	ผลการศึกษา	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน
สถาบันความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงานแห่งชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา 1998	คนงานที่สัมผัสเสียงในโรงงาน กลุ่มที่ 1 สัมผัสเสียง 8 ชม/วัน	-	90	สูญเสียการได้ยินมากกว่า ร้อยละ 20	ระยะเวลาการสัมผัสเสียง ใน 1 วัน
	กลุ่มที่ 2 สัมผัสเสียง 8 ชม/วัน		85	สูญเสียการได้ยินน้อยกว่า ร้อยละ 20	
Rachiotis และคณะ 2006	คนงานอิเลกทรอนิค	93	-	กลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาในการทำงานมากกว่า 14 ปี มีสมรรถภาพการได้ยินผิดปกติสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาการทำงานน้อยกว่า 14 ปี	ระยะเวลาการทำงาน

ตาราง 5 (ต่อ)

อ้างอิง	ประชากร	ขนาดตัวอย่าง (คน)	ระดับเสียง (dBA)	ผลการศึกษา	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน
จิณัฐตา วัดคำ 2543	ช่างซ่อมเครื่องบิน	94	-	เสียงของเครื่องบินมีความสัมพันธ์ต่อระดับการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบิน	อายุ ระยะเวลาในการทำงาน
ณัฐญา มาประดิษฐ์ 2542	ผู้ปฏิบัติงานฝ่ายผลิตและฝ่ายบำรุงรักษาในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนและพลังความร้อนร่วม	480	≥85	อัตราความชุกของโรคหูตึงเหตุอาชีพมีค่าเท่ากับ 3.4 ต่อประชากร 100 คน	อายุ การศึกษา อายุงาน ($p<0.05$)
				กลุ่มที่ผลการได้ยินปกติมีพฤติกรรมในการป้องกันโรคร้อยละ 49.1 มากกว่ากลุ่มที่การได้ยินผิดปกติซึ่งมีร้อยละ 40.9	พฤติกรรมในการป้องกันโรคบางอย่าง เช่น การใช้อุปกรณ์ป้องกันหู การไปรับการตรวจการได้ยิน

พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง

สุวรรณี ปรีชาวรเวช[32][32]ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันหูของคนงานโรงงานทอผ้า จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 250 คน โดยใช้แบบสอบถาม พบว่า การรับรู้เกี่ยวกับโรคประสาทหูเสื่อม ความรุนแรงโอกาสเสี่ยง สามารถทำนายพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันหูได้ และยังพบว่า คนงานมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันหูร้อยละ 45.9

ชัชณี คำภิบาล[33][33]ศึกษานิสัยการป้องกันอันตรายจากเสียงต่อหูของคนงานโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ จำนวน 153 ราย โดยใช้แบบสอบถาม พบว่า คนงานมีนิสัยการป้องกันอันตรายจากเสียงต่อหู ด้วยการใช้ปลั๊กอุดหูเพียง ร้อยละ 31.4 และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับนิสัยการป้องกันอันตรายจากเสียงต่อหู พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการป้องกันอันตรายจากเสียงต่อหู แผนกที่ปฏิบัติงาน และอายุของคนงาน มีความสัมพันธ์กับนิสัยการป้องกันอันตรายจากเสียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.005$)

สุภาพร ธารเปี่ยม และคณะ[45][34] ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากเสียงในคนงานโรงงานผลิตน้ำตาลทราย พบว่า พฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากเสียงโดยรวมในระดับปานกลาง ร้อยละ74.62 และพนักงานที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงเป็นประจำมีอัตราการสูญเสียการได้ยินสูงกว่าพนักงานที่ใช้อุปกรณ์เป็นประจำ

Knoldoch MJ. และ Broste SK[28][35] ศึกษาในกลุ่มเด็กมัธยมปลาย 753 ราย ซึ่งพบว่า กลุ่มเด็กมัธยมปลายมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันหูสูงถึงร้อยละ 87.5 จากการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมใส่อุปกรณ์ป้องกัน ได้แก่ การจัดหาอุปกรณ์แบบให้เปล่าอย่างเพียงพอ การตรวจสมรรถภาพการได้ยินทุกปี และการส่งจดหมายย้ำเตือนไปที่บ้านและได้เสนอว่าการตรวจสมรรถภาพการได้ยินประจำปีมีผลช่วยกระตุ้นความตระหนักต่ออันตรายจากเสียง และเป็นแรงหนุนด้านบวก เช่น รู้สึกว่าได้รับการดูแล ห่วงใย เพิ่มความตระหนักต่อการป้องกันตนเอง ซึ่งช่วยสนับสนุนพฤติกรรมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงเป็นประจำมากขึ้น

Hong [36] ศึกษาการสูญเสียการได้ยินในวิศวกรคุมงานก่อสร้างประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า คนงานที่มีความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงอย่างสม่ำเสมอ มีอัตราการสูญเสียการได้ยินต่ำกว่าคนที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง

กัลยาณี ตันตรานนท์[37] ศึกษาเกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยินของคนงานและการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง ในโรงงานผลิตอาหารกระป๋องขนาดใหญ่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงบางครั้งร้อยละ 71.1 และใส่ทุกครั้งร้อยละ 28.9 ส่วนวิธีวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงถูกต้องในระดับปานกลางร้อยละ 61.1 และระดับสูงร้อยละ 38.9 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงกับการสูญเสียการได้ยิน พบว่า ความถูกต้องของวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน แต่กลับพบว่าความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงไม่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน ดังตาราง 6

ตาราง 6 พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง

อ้างอิง	ประชากร	ขนาดตัวอย่าง (คน)	ผลการศึกษา	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง
สุวรรณี ปรีชาวรเวช 2535	คนงานโรงงานทอผ้า	250	คนงานมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันหูร้อยละ 45.9	การรับรู้เกี่ยวกับโรคประสาทหูเสื่อม ความรุนแรงโอกาสเสี่ยง
ชัชณี คำภิบาล 2543	คนงานโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ	153	คนงานมีนิสัยการป้องกันอันตรายจากเสียงต่อหู ด้วยการใช้ปลั๊กอุดหูเพียง ร้อยละ 31.4	การรับรู้ความสามารถของตนเองในการป้องกันอันตรายจากเสียงต่อหู แผนกที่ปฏิบัติงาน และอายุของคนงาน(p<0.005)
Knoldoch MJ. และ Broste SK. 1998	เด็กมัธยมปลาย	753	กลุ่มเด็กมัธยมปลายมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันหูสูงถึงร้อยละ 87.5	การจัดหาอุปกรณ์แบบให้เปล่าอย่างเพียงพอ การตรวจสมรรถภาพการได้ยินทุกปี และการส่งจดหมายย้ำเตือนไปที่บ้านและได้เสนอว่าการตรวจสมรรถภาพการได้ยินประจำปี
สุภาพร ธารเปี่ยม และคณะ 2550	คนงานในแผนกการผลิตโรงงานน้ำตาลทราย	201	มีพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากเสียงในระดับปานกลาง ร้อยละ 74.62	พนักงานที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงเป็นประจำ (p<0.01)

ตาราง 6 (ต่อ)

อ้างอิง	ประชากร	ขนาดตัวอย่าง (คน)	ผลการศึกษา	ปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน
Hong 2005	วิศวกรคุมงานก่อสร้าง	623	คนงานที่มีความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงอย่างสม่ำเสมอ มีอัตราการสูญเสียการได้ยินต่ำกว่าคนที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง	คนที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง
กัลยาณี ตันตรานนท์ 2547	คนงานผลิตอาหารกระป๋อง	176	ความชุกของการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 21.0 กลุ่มตัวอย่างมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงบางครั้งร้อยละ 71.1 กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงถูกต้องในระดับปานกลางร้อยละ 61.1	ความถูกต้องของวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง ($p<0.05$)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสเสียง

Stansfeld SA. และ Matheson MP. [38,39] ศึกษามลพิษทางเสียงที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ พบว่า ผลกระทบต่อสุขภาพที่ไม่เกี่ยวกับสมรรถภาพการได้ยิน ได้แก่ มีผลต่อการนอนหลับ ผลต่อประสิทธิภาพการทำงานหรือขาดสมาธิ การสื่อสาร ผลต่อจิตใจ เช่น ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ คลื่นไส้ เครียด และหูอื้อหรือเสียงดังในหู

Kryter KD. [40] ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากเสียงในสิ่งแวดล้อม พบว่า มีผลกระทบด้านสรีระวิทยา เช่น ผลกระทบต่อระบบการหมุนเวียนของเลือด ต่อมไร้ท่อ อวัยวะสืบพันธุ์ ระบบประสาท และความผิดปกติของระบบการหดและบีบลำไส้ใหญ่ ด้านจิตวิทยา เช่น ส่งผลต่อการนอนหลับพักผ่อน เครียด ผลต่อการทำงานและการเรียนรู้ รบกวนการสนทนาและการบันเทิง

Butler MP. และคณะ[41] กล่าวไว้ว่า ผลกระทบต่อสุขภาพของเสียงจากการทำงาน ส่งผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด การนอนหลับ จิตสังคมหรือจิตวิทยา ประสิทธิภาพการทำงาน

Hass-Slavin L. และคณะ [42] และThe Americans with Disabilities Act.[43] กล่าวไว้ว่าการสูญเสียการได้ยินส่งผลให้เกิดภาวะเครียด หงุดหงิด รำคาญ ซึมเศร้า วิตกกังวล ความกระตือรือร้นลดลง การตอบสนองทางอารมลดลง มีปัญหาการนอนหลับและการแยกตัวออกจากสังคม รวมทั้งทำให้เกิดอุบัติเหตุระหว่างทำงานเนื่องจากการรับสัญญาณหรือข้อมูลผิดพลาด

EPA (US) [44] และHume KI [45] กล่าวไว้ว่า ผลกระทบต่อสุขภาพของเสียงจากการทำงานส่งผลต่อการนอนหลับ จิตสังคมหรือจิตวิทยา ประสิทธิภาพการทำงาน

สราวุธ สุธรรมาสา[46] กล่าวไว้ว่า การสัมผัสเสียงดังอันตรายต่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพการทำงาน โดยรบกวนการติดต่อสื่อสาร สมาธิการทำงานลดลง เกิดความเครียด รบกวนการนอนหลับ

Stephenson MT.[47] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ข้อความในการโน้มน้าวใจคนงานเหมืองถ่านหินเพื่อส่งเสริมการป้องกันการได้ยิน โดยสมัครใจ พบว่า ผลกระทบที่เกิดต่อตัวคนงาน จะทำให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพและการอยู่รวมกันในสังคม ปัญหาในการติดต่อสื่อสารกับคนในครอบครัว ชุมชน และเพื่อนร่วมงาน

ธีรเนตร พานิชเจริญและคณะ[48] ศึกษาเรื่องการประเมินอันตรายจากเสียงดังในโรงงานทอผ้าที่ทำการเฝ้าคุมโรคประสาทหูเสื่อม รายงานไว้ว่า ผู้ที่ทำงานเกิน 5 ปี สมรรถภาพการได้ยินเสื่อม 1.3 เท่าของผู้ที่ทำงานไม่เกิน 5 ปี

กิติกร มีทรัพย์ [49] กล่าวไว้ว่า วัยทำงานโดยเฉพาะคนที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ที่ต้องทำงานสัมผัสเสียงดังและมีการทำงานเป็นกะหรือล่วงเวลา มักจะมีความเครียดทางร่างกายและจิตใจ

Canadian Centre for Occupational Health and Safety [50]กล่าวไว้ว่า คนงานทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่สัมผัสเสียงเป็นเวลานาน ทำให้ได้รับผลกระทบที่ไม่ใช่ผลต่อการได้ยิน (Non Auditory Effect) ได้แก่ รบกวนการนอนหลับ เครียด หงุดหงิดรำคาญ ผลต่อการสื่อสาร ดังตาราง 7

ตาราง 7 สรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสเสียง

อ้างอิง	ผลการศึกษา
Stansfeld SA. และ Matheson MP. 2003 Kryter KD. 1972 Butler MP. และคณะ 1999 Hass-Slavin L. และคณะ 2005 และThe Americans with Disabilities Act. 2006 EPA (US) 2009 Hume KI. 2011 สราวุธ สุธรรมาสา 2540 Stephenson MT. 2005 ธีรเนตร พานิชเจริญและคณะ 2543 กิติกร มีทรัพย์ 2541 Canadian Centre for Occupational Health and Safety 2007	คนงานทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่สัมผัสเสียงเป็นเวลานาน ทำให้ได้รับผลกระทบที่ไม่ใช่ผลต่อการได้ยิน (Non Auditory Effect) ได้แก่ ปวดศีรษะเวียนศีรษะ คลื่นไส้ เครียด รบกวนการนอนหลับ หงุดหงิด รำคาญ ผลต่อการสื่อสาร สมาธิการทำงานลดลง

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย (Research design)

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง(Cross sectional study) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

ระเบียบวิธีวิจัย (Research methodology)

1. ประชากรที่ศึกษา (Study population)

ประชากรที่ศึกษาคือ พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ที่มีผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน ในปี 2553-2554

2. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

2.1 เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้ามาในการศึกษา (Inclusion criteria) ได้แก่

2.1.1 พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ที่มีผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน ย้อนหลัง 2 ปี คือ พ.ศ.2553-2554 ที่มีการทำงานในช่วงเก็บข้อมูลและยินดีเข้าร่วมในการศึกษา

2.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่

2.2.1 พนักงานที่เคยรับราชการทหาร ตำรวจ หรือมีกิจกรรมยามว่างที่สัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน เช่น ยิงปืน

2.2.2 พนักงานที่มีประวัติโรคหูในอดีต อุบัติเหตุหรือการผ่าตัดที่ผ่านมาที่กระทบต่อการสูญเสียการได้

2.2.3 พนักงานที่มีประวัติครอบครัวเป็นโรคทางหู /หูน้ำหนวก

2.2.4 พนักงานที่ใช้ยาที่อันตรายต่อการได้ยิน หมายถึง ยาบางกลุ่มที่อาจมีผลเสียต่อหูชั้นในของผู้ป่วยบางรายได้ ยาปฏิชีวนะกลุ่ม อะมิโนไกลโคไซด์ ยาขับปัสสาวะ ที่ใช้รักษาความดันโลหิตสูง ยาแอสไพริน

3. การสุ่มตัวอย่าง (Sampling)

พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ที่มีผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินย้อนหลัง 2 ปี คือ ปี พ.ศ. 2553-2554

4. ขนาดตัวอย่าง (Sample size)

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1)+Z^2pq}$$

N = จำนวนพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ที่มีผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินย้อนหลัง 2 ปี คือ พ.ศ.2553 -2554

Z = ค่าสถิติมาตรฐานภายใต้โค้งปกติ = 1.645 (ทดสอบสองทาง)

P = ค่าความชุกของการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน = 0.413

Q = 1-P

d = ความคลาดเคลื่อน (คิด 10% ของค่าความชุก)

แทนค่า $n = \frac{700(1.96)^2 (0.413) (0.587)}{(0.0413)^2(700-1)+(1.96)^2 (0.413)(0.587)}$

ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่าง = 308 คน

การวัดและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การตรวจวัดระดับเสียงในสภาพแวดล้อมการทำงาน

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียงในสภาพแวดล้อมการทำงาน (Sound Level Meter) รุ่น Sound LXT1 Track Serial Number 00010029 ดังภาพประกอบ 9

ภาพประกอบ 9 แสดงเครื่องตรวจวัดเสียง

1.2 ความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของเครื่องมือ [51]

1.2.1 ก่อนทำการวัดทุกครั้งเพื่อความถูกต้องและให้ผลแม่นยำ จะต้องทำการสอบเทียบความถูกต้อง(Calibrate) เครื่องวัดเสียงก่อนทุกครั้งโดยใช้ Microphone Calibrate สำหรับเครื่องวัดเสียง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.2.2 กดปุ่ม Tools หน้าจอจะแสดง Menu ให้เลื่อนแถบดำไปที่ตำแหน่ง Calibrate แล้วกด Enter

1.2.3 หน้าจอจะแสดง Menu การ Calibrate ดังนี้

Calibration
Check
Change
CAL LEVEL (114.00)
CALIBRATOR S/N

1.2.4 นำ Microphone Calibrate มาใส่ให้สนิทกับ Microphone ของเครื่องวัดเสียง และเปิด Microphone Calibrate โดยกดปุ่มด้านข้าง (เครื่องจะปิดเองภายใน 1 นาที)

1.2.5 ถ้าทำการ Check ให้เลื่อนแถบดำมาที่ Check แล้วกด Enter เครื่องจะทำการเปรียบเทียบเองโดยอัตโนมัติจนขึ้นคำว่า Done เป็นการเรียบร้อย

1.2.6 ถ้าจะทำการปรับเครื่องให้ถูกต้องตามค่าที่กำหนดให้เลื่อนแถบดำมาที่ Change แล้วกด Enter เครื่องจะปรับตัวเองให้ได้ 114 เดซิเบลเอ ตามที่กำหนดจนเห็นสัญลักษณ์ว่า Done เป็นการเรียบร้อยแล้ว

1.3 การตรวจวัดระดับเสียง มีขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้ [51,52]

ติดตั้งเครื่องวัดเสียงกับชุดขาตั้ง (Tripod) ในบริเวณสถานที่ปฏิบัติงาน 7 แผนก 20 ส่วนการผลิต ดังภาพประกอบ 10 โดยตั้งไมโครโฟนของเครื่องวัดระดับเสียงสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร และภายในรัศมี 1 เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่สามารถสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่ และต้องอยู่ห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย 1.5 เมตร เปิดสวิตช์ ON เลือกใช้วงจรถ่วงน้ำหนัก A (A-Weighting Network) เลือกความไวตอบรับ

เสียงของเครื่องวัดระดับเสียง Slow (เก็บค่าระดับเสียงทุก ๆ 1 วินาที) ตั้งวันและเวลา เริ่มต้นและสิ้นสุดการตรวจวัด การตรวจวัดระดับเสียงดังในสภาพแวดล้อมการทำงาน ทำโดยการตรวจวัดเสียง (A-weight sound level meter) ด้วยเครื่องตรวจวัดรุ่น Larson Davis Sound Track™ LxT โดยการวัดเสียงในสถานที่ทำงาน (Area measurement) ตั้งสเกลการตอบสนองแบบช้า (Slow mode) ทำการวัดที่บริเวณหัว กลาง ท้ายแผนกที่พนักงานปฏิบัติงาน (ดังภาคผนวก ข) และทำการวัดที่จุดตรงกลางของแผนกที่ปฏิบัติงานที่ขนาดห้องไม่เกิน 93 ตารางเมตร ตั้งเครื่องไว้บริเวณที่ปฏิบัติงานเป็นเวลา 8 ชั่วโมง แล้วอ่านค่าโดยตรง (Direct reading) แสดงค่าการตรวจวัดเป็นตัวเลขใช้หน่วยวัดเป็นเดซิเบลเอ ผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจวัดระดับความดังเสียงในสภาพแวดล้อมเอง โดยได้รับการฝึกสอนจากผู้เชี่ยวชาญ ศึกษาเพิ่มเติม และปฏิบัติตามคู่มือการใช้เครื่องวัดเสียงชนิดนี้

ภาพประกอบ 10 แสดงบริเวณที่ตั้งเครื่องตรวจวัดเสียง

2 แบบสอบถาม แบบบันทึกการตรวจวัดระดับเสียงในสภาพแวดล้อมการทำงาน และแบบบันทึกผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน

ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากการศึกษาของคุณมณฑา คล้ายศรีโพธิ์ คุณณัฐญา มาประดิษฐ์ และคุณสุวรรณี ปรีชาวรเวช แบ่งออกเป็น 6 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดและปลายปิด มีทั้งหมด 6 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา ระยะเวลาที่ทำงานในบริษัทนี้ แผนกที่ทำงานในปัจจุบัน ระยะเวลาที่สัมผัสเสียงใน 1 วัน

ส่วนที่ 2 ประวัติการทำงานสัมผัสเสียงดังในอดีต มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดและปลายปิด มีทั้งหมด 3 ข้อ ได้แก่ ประวัติการทำงานสัมผัสเสียงดัง แผนกที่ท่านทำงานอยู่มีเสียงดัง ท่านเคยรับราชการทหาร ตำรวจหรือไม่

ส่วนที่ 3 ประวัติเกี่ยวกับการได้ยินและประวัติการเจ็บป่วย มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดและปลายปิด มีทั้งหมด 5 ข้อ ได้แก่ ท่านเคยเป็นโรคต่อไปนี้หรือไม่ ท่านเคยผ่าตัดที่เกี่ยวกับหูหรือไม่ ในครอบครัวของท่านมีญาติที่หูหนวกแต่กำเนิด ท่านเคยเป็นหูน้ำหนวกหรือไม่ หูของท่านได้ยินเสียงเป็นเช่นไร

ส่วนที่ 4 พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดและปลายปิด มีทั้งหมด 11 ข้อ ได้แก่ ท่านเคยได้รับความรู้หรืออบรมเกี่ยวกับอันตรายของเสียงต่อร่างกายหรือวิธีการป้องกันตนเองจากอันตรายของเสียงดังขณะทำงาน ปัจจุบันท่านใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง ท่านสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดังมากน้อยเพียงใด ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังของท่านขณะทำงาน ท่านใส่อุปกรณ์ป้องกันหูอย่างไร หลังเลิกใช้อุปกรณ์ป้องกันหูท่านทำอย่างไร ท่านมีวิธีทำความสะอาดปลั๊กอุดหูอย่างไร ท่านทำความสะอาดมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหู ท่านทำความสะอาดมือก่อนใส่ปลั๊กครอบหู ท่านมีการปฏิบัติอย่างไรเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู ท่านมีการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่นหรือไม่

ส่วนที่ 5 การสัมผัสเสียงนอกเวลางาน มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดและปลายปิด มีทั้งหมด 1 ข้อ ได้แก่ เมื่อนอกเวลางาน ท่านได้สัมผัสกับเสียงดังในงานอดิเรกหรือกิจกรรมอื่นๆ หรือไม่ เช่น ยิงปืน ดิสโก้เธค

ส่วนที่ 6 อาการจากการสัมผัสเสียง มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดและปลายปิด มีทั้งหมด 3 ข้อ ได้แก่ ท่านมักมีอาการดังต่อไปนี้ในช่วงที่ไม่ได้มาทำงานหรือไม่ ท่านมักมีอาการดังต่อไปนี้ในระหว่างทำงานหรือไม่ ท่านมักมีอาการดังต่อไปนี้หลังเลิกงานหรือไม่

แบบบันทึกการตรวจวัดระดับเสียงในสภาพแวดล้อมการทำงาน เป็นแบบบันทึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้บันทึกข้อมูลทางด้านสภาพแวดล้อมการทำงาน ประกอบด้วย แผนกหรือจุดตรวจวัด ผลการตรวจวัด ค่ามาตรฐาน ผลการประเมินเทียบกับมาตรฐาน เวลาตรวจวัด

แบบบันทึกผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน เป็นแบบบันทึกที่ได้จากการตรวจสมรรถภาพการได้ยินของบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ (Secondary data)

วิธีการคำนวณหาค่าการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน[53] ดังตัวอย่าง

1. ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานชายบริษัทแห่งหนึ่ง มีผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินครั้งแรก (Baseline Audiogram) เมื่ออายุ 47 ปี ได้ผลการตรวจ 10, 15, 20 เดซิเบล ในช่วงความถี่ 2000, 3000 และ 4000 เฮิรตซ์ ตามลำดับ (ข้อ2)

2. ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินในปัจจุบัน อายุ 48 ปี ได้ผลการตรวจ 25, 35, 40 เดซิเบล ในช่วงความถี่ 2000, 3000 และ 4000 เฮิรตซ์ ตามลำดับ (ข้อ1)

3. เปิดตาราง AGE CORRECTION VALUES IN DECIBELS FOR MALES (ภาคผนวก ง) หาค่า Age Correction ในแต่ละช่วงความถี่การตรวจวัด นำค่าที่ได้มาลบกัน (ข้อ3-ข้อ4=ข้อ5)

4. นำผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินในปัจจุบัน อายุ 48 ปี(ข้อ1) มาลบกับค่า Diff Aging (ข้อ5) จะได้ค่า Age Corrected (ข้อ6) ของผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินในปัจจุบัน

5. นำค่า Age Corrected (ข้อ6) ของผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินในปัจจุบัน ลบกับผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินครั้งแรก (Baseline Audiogram) (ข้อ2) จะได้ค่า STS (ข้อ7)

EXAMPLE (showing only frequencies relevant to STS determination):				
MALE WORKER		2 K	3 K	4 K
1.	Current Audiogram (Age 48)	25	35	40
2.	Baseline Audiogram (Age 47)	10	15	20
3.	Age Correction for Age 48	(8)	(14)	(20)
4.	Age Correction for Age 47	(8)	(14)	(19)
5.	*Diff Aging*	0	0	1
	Current Audiogram (Age 48)	25	35	40
	Diff Aging	0	0	1
6.	Current Audiogram(Age Corrected)	25	35	39
	Current Audiogram(Age Corrected)	25	35	39
	Baseline Audiogram(Age 47)	10	15	20
		15	20	19
7.	STS		18	

ความเที่ยงตรงของแบบสัมภาษณ์ที่ใช้ในการตรวจวัด

1. ความตรงตามเนื้อหา (Content validity) แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ 3 ท่าน

2. ความเที่ยงของเครื่องมือ (Reliability) นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาไปทดสอบกับพนักงานบริษัทที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test Retest) โดยทำการสัมภาษณ์ครั้งที่ 1 และหลังจากนั้นอีก 14 วัน ทำการสัมภาษณ์คนเดิมซ้ำเป็นครั้งที่ 2 แล้วนำแบบสัมภาษณ์ที่ได้มาทดสอบความเที่ยงของปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ได้ค่า Kappa เท่ากับ 1.00 แสดงว่ามีความสอดคล้องกันอย่างดีมาก [54]

การรวบรวมข้อมูล (Data collection)

มีการดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยขอการรับพิจารณาทางจริยธรรมในมนุษย์เรื่องปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ จากคณะกรรมการจริยธรรมของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. ผู้วิจัยแนะนำตัวและประสานงานกับผู้รับผิดชอบในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อขออนุญาตดำเนินการเก็บข้อมูล โดยอธิบายถึงชื่อเรื่องการวิจัย วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเก็บข้อมูล ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ สิทธิในการเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมในการวิจัย การถอนตัวออกจากการเข้าร่วมการวิจัย การรักษาความลับของผู้ร่วมการวิจัย และการเซ็นชื่อเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความสมัครใจโดยไม่มีการบังคับขู่เข็ญ

3. เทียบมาตรฐานของเครื่องมือและเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เก็บข้อมูล

4. ใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลพนักงานผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

5. เก็บข้อมูลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินย้อนหลัง 2 ปี ของพนักงานผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์เป็นข้อมูลระดับทุติยภูมิดังนั้นจึงต้องมีวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

1. **การวิเคราะห์โดยใช้สถิติพรรณนา** (Descriptive analysis)

1.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ข้อมูลระดับความดังเสียงในโรงงานอุตสาหกรรม วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อายุการทำงานในบริษัท แผนก ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน ประวัติการประกอบอาชีพในอดีต การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง พฤติกรรมด้านสุขอนามัยการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงและผลกระทบต่อสุขภาพ วิเคราะห์และนำเสนอโดยใช้ความถี่และร้อยละ

2. **การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติสถิติเชิงอนุมาน** (Inferential Statistic)

ใช้การทดสอบ Binary logistic regression โดยแสดงค่าขนาดความสัมพันธ์ด้วย crude odds ratio และค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ด้วยวิธี univariate analysis เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการศึกษา โดยเลือกปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติหรือมีค่า p-value น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.20 หรือปัจจัยที่มีความสำคัญหรือมีนัยสำคัญจากการศึกษาในอดีต มาวิเคราะห์ด้วยวิธี multivariate analysis โดยรายงานค่าขนาดความสัมพันธ์ด้วย adjusted odds ratio และค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 เพื่อทดสอบสมมติฐานดังต่อไปนี้

2.1 หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อายุการทำงานในบริษัท แผนก ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน1 วัน ประวัติการประกอบอาชีพในอดีต กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน และผลกระทบต่อสุขภาพ

2.2 หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงานกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน และผลกระทบต่อสุขภาพ

2.3 หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน และผลกระทบต่อสุขภาพ

2.4 หาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับผลกระทบต่อสุขภาพ

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ โดยทำการตรวจวัดระดับความดังเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงาน จำนวน 7 แผนก 20 ส่วนการผลิต เก็บตัวอย่างผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินย้อนหลัง 2 ปี คือ ปี พ.ศ. 2553-2554 และแบบสอบถาม จำนวน 464 คน นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ตอนดังนี้

ตอน 1 ปัจจัยส่วนบุคคล ประวัติการทำงาน ลักษณะงาน ประวัติการทำงานสัมผัสเสียงดังในอดีต และประวัติเกี่ยวกับการได้ยินและการเจ็บป่วยของกลุ่มตัวอย่าง

ตอน 2 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังของกลุ่มตัวอย่าง

ตอน 3 การสัมผัสเสียงนอกเวลางานและอาการจากการสัมผัสเสียงของกลุ่มตัวอย่าง

ตอน 4 ข้อมูลระดับความดังเสียงในที่ทำงานและการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (Standard Threshold Shift; STS) ของกลุ่มตัวอย่าง

ตอน 5 ผลการทดสอบสมมติฐาน

ตอน 1 ปัจจัยส่วนบุคคล

ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมศึกษาในครั้งนี้ จำนวน 464 คน เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 81.90 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 18.10 อยู่ในช่วงอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 41.59 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.84 มีสถานภาพสมรส คิดเป็นร้อยละ 70.05 รองลงมาคือ สถานภาพโสด คิดเป็นร้อยละ 27.58 และระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 55.60 รองลงมาคือ มัธยมศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 31.03

ประวัติการทำงาน พบว่า อายุการทำงานของพนักงาน 1-5 ปี คิดเป็นร้อยละ 54.74 รองลงมาคือ 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ11.64 พนักงานฝ่ายผลิตส่วนใหญ่ทำงานที่แผนกส่วนผลิต4 คิดเป็นร้อยละ 30.39 รองลงมาคือ แผนกส่วนผลิต1 คิดเป็นร้อยละ 20.90 ใน 1 วัน พนักงานที่สัมผัสเสียงดังตลอด 8 ชั่วโมงและมีล่วงเวลา อีก 2 -4 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 42.89 รองลงมาคือ สัมผัสเสียงตลอด 8 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 22.63 ดังผลแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 จำนวนและร้อยละของปัจจัยส่วนบุคคล

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (464 คน)	ร้อยละ (100)
เพศ		
ชาย	380	81.90
หญิง	84	18.10
อายุ		
ต่ำกว่า 21 ปี	16	3.45
21-30 ปี	157	33.84
31-40 ปี	193	41.59
41-50 ปี	82	17.67
51-60 ปี	16	3.45
สถานภาพสมรส		
โสด	128	27.58
สมรส	325	70.05
หม้าย/แยกกันอยู่	11	2.37
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	41	8.84
มัธยมศึกษาตอนต้น	144	31.03
มัธยมศึกษาตอนปลาย	258	55.60
ปริญญาตรี	21	4.53
อายุการทำงานในบริษัท		
1 - 5 ปี	254	54.74
6 - 10 ปี	54	11.64
11 - 15 ปี	53	11.42
16 - 20 ปี	53	11.42
21 ปีขึ้นไป	50	10.78

ตาราง 8 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (464 คน)	ร้อยละ (100)
แผนกที่ทำงานในปัจจุบัน		
วิศวกรรม	19	4.09
ซ่อมบำรุง	23	4.96
ส่วนผลิต1	97	20.90
ส่วนผลิต2	47	10.13
ส่วนผลิต3	92	19.83
ส่วนผลิต4	141	30.39
ส่วนผลิต5	45	9.70
ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน1 วัน		
เดินผ่านวันละไม่เกิน 2 ชั่วโมง	60	12.93
ตลอด 8 ชั่วโมง	105	22.63
ตลอด 8 ชั่วโมงและมีล่วงเวลา อีก 2 -4 ชั่วโมง	199	42.89
ตลอด 8 ชั่วโมงและมีล่วงเวลา อีก 5-8 ชั่วโมง	100	21.55

ตอน 2 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังของกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มตัวอย่างได้รับความรู้หรืออบรมเกี่ยวกับอันตรายของเสียงต่อร่างกาย หรือวิธีการป้องกันตนเองจากอันตรายของเสียงดังขณะทำงาน จากเจ้าหน้าที่ในบริษัท เช่น เจ้าหน้าที่บุคคล เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย หัวหน้างาน คิดเป็นร้อยละ 47.10 รองลงมาคือ บุคคลกรทางการแพทย์ คิดเป็นร้อยละ 19.71 ดังผลแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 จำนวนและร้อยละแหล่งข้อมูลที่ได้รับความรู้หรืออบรมเกี่ยวกับอันตรายของเสียง

แหล่งข้อมูลที่ได้รับความรู้หรืออบรมเกี่ยวกับอันตรายของเสียง	จำนวน	ร้อยละ
แหล่งข้อมูลที่ได้รับความรู้หรืออบรมเกี่ยวกับอันตรายของเสียงต่อร่างกาย หรือวิธีการป้องกันตนเองจากอันตรายของเสียงดังขณะทำงาน		
ไม่เคยอบรม	21	3.04
แผ่นพับ	112	16.23
อินเตอร์เน็ต	30	4.35
บุคคลกรทางการแพทย์	136	19.71
เจ้าหน้าที่ในบริษัท เช่น แผนกบุคคล แผนกความปลอดภัย หัวหน้างาน	325	47.10
เพื่อน	66	9.57

หมายเหตุ: ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

ประชากรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 464 คน มีพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง คิดเป็นร้อยละ 98.06 และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดังทุกครั้งที่เข้าทำงาน คิดเป็นร้อยละ 73.49 รองลงมาคือ ใช้อุปกรณ์ป้องกันหูเป็นบางครั้ง คิดเป็นร้อยละ 24.57 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างใส่อุปกรณ์ป้องกันหูโดยไม่มีใครเตือน คิดเป็นร้อยละ 88.36 รองลงมาคือ ใส่อุปกรณ์เมื่อหัวหน้าเตือน คิดเป็นร้อยละ 9.70 ดังผลแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 จำนวนและร้อยละพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง

พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง	จำนวน (464)	ร้อยละ (100)
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง		
ไม่ใช้	9	1.94
ใช้	455	98.06
ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง		
มีการใช้ทุกครั้งที่เข้าทำงาน	341	73.49
มีการใช้เป็นบางครั้ง	114	24.57
ไม่เคยใช้	9	1.94
ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน		
ใส่เองโดยไม่มีใครเตือน	410	88.36
ใส่เมื่อหัวหน้าเตือน	45	9.70
ไม่ใส่เลย	9	1.94

ประชากรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 455 คน จาก 464 คน ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหู คิดเป็นร้อยละ 92.31 และล้างมือก่อนใส่ปลั๊กครอบหู คิดเป็นร้อยละ 88.13 วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูจะใส่โดยวิธีการดึงใบหูไปทางด้านหลัง แล้วค่อยๆ หมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี คิดเป็นร้อยละ 68.13 รองลงมาคือ ใส่เข้าไปให้แน่นที่สุด คิดเป็นร้อยละ 29.67 การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังหลังใช้แล้วเก็บใส่กระเป๋า คิดเป็นร้อยละ 58.68 รองลงมาคือ ทำความสะอาดเป็นบางครั้ง คิดเป็นร้อยละ 37.36 ซึ่งทำความสะอาดปลั๊กอุดหูด้วยวิธีเคาะหรือปัดขี้หูออก คิดเป็นร้อยละ 57.14 เช็ดด้วยผ้าหรือกระดาษทิชชู คิดเป็นร้อยละ 32.97 กลุ่มตัวอย่างจะหยุดใส่ปลั๊กอุดหูชั่วคราวเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู คิดเป็นร้อยละ 85.05 ใส่ปลั๊กอุดหูต่อไปแล้วรีบตรวจรักษา คิดเป็นร้อยละ 14.95 กลุ่มตัวอย่างจะใช้ปลั๊กอุดหูคนเดียว คิดเป็นร้อยละ 89.45 ส่วนที่ใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับเพื่อนร่วมงาน คิดเป็นร้อยละ 10.55 ดังผลแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 จำนวนและร้อยละพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง

พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง	จำนวน	ร้อยละ
	455	100
การทำความสะอาดมือก่อนใช้***ปลั๊กอุดหู***		
ล้างมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	420	92.31
ไม่ได้ล้างมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	35	7.69
การทำความสะอาดมือก่อนใช้***ปลั๊กครอบหู***		
ล้างมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	401	88.13
ไม่ได้ล้างมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	54	11.87
วิธีการใส่อุปกรณ์ปลั๊กอุดหู		
ดึงใบหูไปทางด้านหลัง แล้วค่อยๆหมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี	310	68.13
ใส่เข้าไปให้แน่นที่สุด	135	29.67
ใส่เข้าไปเพียงเล็กน้อยเพราะเจ็บ	10	2.20
การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้		
ทำความสะอาดหลังใช้แล้วเก็บใส่กระเป๋า	267	58.68
ทำความสะอาดเป็นบางครั้ง	170	37.36
ไม่ทำความสะอาดเลย	18	3.96
วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูที่ใช้		
เคาะ หรือปัดขี้หูออก	260	57.14
เช็ดด้วยผ้า หรือ กระดาษทิชชู	150	32.97
ล้างด้วยน้ำเปล่า	33	7.25
ล้างด้วยสบู่ และน้ำเปล่า	12	2.64
การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู		
หยุดการใส่ปลั๊กอุดหูชั่วคราว	387	85.05
ใส่ปลั๊กอุดหูต่อไปแล้วรีบตรวจรักษา	68	14.95
การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น		
ใช้ปลั๊กอุดหูคนเดียว	407	89.45
ใช้ร่วมกับเพื่อนร่วมงาน	48	10.55

ตอน 3 การสัมผัสเสียงนอกเวลางานและอาการจากการสัมผัสเสียงของกลุ่มตัวอย่าง

อาการจากการสัมผัสเสียงในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน เสียงดังไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 63.58 ส่วนอาการที่เกิดขึ้นคือ สื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน ฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น คิดเป็นร้อยละ 15.94 มีอาการเครียดคลื่นไส้ คิดเป็นร้อยละ 13.57 นอนไม่หลับ คิดเป็นร้อยละ 9.69

สำหรับในระหว่างมาทำงาน พบว่า เสียงดังไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 51.72 ส่วนอาการที่เกิดขึ้นในระหว่างมาทำงานเมื่อสัมผัสเสียงดัง คือ อาการเครียดคลื่นไส้ คิดเป็นร้อยละ 23.49 รองลงมาคือ ขาดสมาธิ คิดเป็นร้อยละ 20.04 สื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน ฟัง MP3 ต้องใช้เสียงดังขึ้น คิดเป็นร้อยละ 16.38

ผลกระทบต่อสุขภาพหลังเลิกงานพบว่า เสียงดังไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 58.19 อาการที่เกิดขึ้นหลังเลิกงานคือ สื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน ฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น คิดเป็นร้อยละ 27.80 รองลงมาคือ เครียดคลื่นไส้ คิดเป็นร้อยละ 10.77 ปวดศีรษะเวียนศีรษะ นอนไม่หลับ คิดเป็นร้อยละ 5.60 ดังผลแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 จำนวนและร้อยละอาการจากการสัมผัสเสียง

อาการจากการสัมผัสเสียง	ช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน		ระหว่างมาทำงาน		หลังเลิกงาน	
	จำนวน (464)	ร้อยละ (100)	จำนวน (464)	ร้อยละ (100)	จำนวน (464)	ร้อยละ (100)
ไม่มีอาการ	295	63.58	240	51.72	270	58.19
มีอาการ	169	36.42	224	48.28	194	41.81
-ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ	25	5.38	16	3.45	26	5.60
-เครียด คลื่นไส้	63	13.57	109	23.49	50	10.77
-ขาดสมาธิ	17	3.66	93	20.04	2	0.43
-นอนไม่หลับ	45	9.69	NA	NA	26	5.60
-หูอื้อหรือเสียงดังในหู	0	0.00	0	0.00	10	2.16
-สื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน ฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น	74	15.94	NA	NA	129	27.80
-สื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน ฟังMP3ต้องใช้เสียงดังขึ้น	NA	NA	76	16.38	NA	NA

หมายเหตุ: กรณีมีอาการตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

ตอน 4 ข้อมูลระดับความดังเสียงในที่ทำงานและการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (Standard Threshold Shift; STS) **ของกลุ่มตัวอย่าง**

ผลการตรวจวัดระดับความดังเสียงในสถานที่ทำงาน โดยตรวจวัดค่าระดับความดังเสียงทั้งหมด 7 แผนก 20 ส่วน พบว่า

แผนกที่มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง(Leq)มากที่สุดคือ แผนกส่วนผลิต2 ระดับความดังเสียง 91 เดซิเบลเอ รองลงมาคือ แผนกส่วนผลิต3 แผนกส่วนผลิต1 และแผนกซ่อมบำรุง ระดับความดังเสียง 86 เดซิเบลเอ แผนกส่วนผลิต5 และแผนกส่วนผลิต4 ระดับความดังเสียง 83 เดซิเบลเอ และแผนกวิศวกรรมระดับความดังเสียง 74 เดซิเบลเอ

แผนกส่วนผลิต1พบว่า ส่วน MCS มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง สูงที่สุดคือ 88 เดซิเบลเอ รองลงมาคือ ส่วน KIT-S มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมงเท่ากับ79 เดซิเบลเอ

แผนกส่วนผลิต2 พบว่า ส่วน PSS มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง สูงที่สุดคือ 94 เดซิเบลเอ รองลงมาคือ ส่วน HSA และ ส่วน ROL โดยมีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง เท่ากับ 91 เดซิเบลเอ และ 87 เดซิเบลเอ ตามลำดับ

แผนกส่วนผลิต3 พบว่า ส่วน LMP มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง สูงที่สุดคือ 97 เดซิเบลเอ รองลงมาคือ ส่วน DCT และส่วน STS โดยมีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง เท่ากับ 84 เดซิเบลเอ และ 83 เดซิเบลเอ ตามลำดับ

แผนกส่วนผลิต4 พบว่า ส่วน MCL มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง สูงที่สุดคือ 87 เดซิเบลเอ รองลงมาคือ ส่วน RNT และ ส่วน KIT-L โดยมีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง เท่ากับ 79 เดซิเบลเอ และ69 เดซิเบลเอ ตามลำดับ

แผนกส่วนผลิต5 พบว่า ส่วน AAC มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง สูงที่สุดคือ 85 เดซิเบลเอ รองลงมาคือ ส่วน ACS มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมงเท่ากับ 81 เดซิเบลเอ

แผนกซ่อมบำรุง พบว่า ส่วน MMN และ FAC มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง สูงที่สุดคือ 88 เดซิเบลเอ รองลงมาคือ ส่วน FAB โดยมีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง เท่ากับ 84 เดซิเบลเอ

แผนกวิศวกรรม พบว่า ส่วน TOR มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง สูงที่สุดคือ 78 เดซิเบลเอ รองลงมาคือ ส่วน TGD และส่วน PJR ด้วยระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง เท่ากับ 76 เดซิเบลเอ และส่วน PDE มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง เป็นอันดับสุดท้าย โดยมีค่าเท่ากับ 66 เดซิเบลเอ ดังผลแสดงในตาราง 13

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของระดับความดังเสียงในที่ทำงาน

ระดับความดังเสียงในที่ทำงาน	ระดับความดังเสียงเฉลี่ย ตลอดเวลา 8 ชั่วโมง(Leq)	ค่าต่ำสุด เดซิเบลเอ	ค่าสูงสุด เดซิเบลเอ
แผนกส่วนผลิต1	86	79	88
ส่วน MCS	88	82	91
ส่วน KIT-S	79	70	84
แผนกส่วนผลิต2	91	87	94
ส่วน ROL	87	83	92
ส่วน HSA	91	84	96
ส่วน PSS	94	84	101
แผนกส่วนผลิต3	86	83	97
ส่วน STS	83	77	89
ส่วน DCT	84	79	90
ส่วน LMP	97	88	96
แผนกส่วนผลิต4	83	67	87
ส่วน RNT	79	75	85
ส่วน KIT-L	69	61	78
ส่วน MCL	87	81	97
แผนกส่วนผลิต5	83	81	85
ส่วน ACS	81	74	88
ส่วน AAC	85	79	91
แผนกซ่อมบำรุง	86	84	88
ส่วน MMN	88	80	97
ส่วน FAB	84	81	91
ส่วน FAC	88	79	96
แผนกวิศวกรรม	74	66	82
ส่วน PDE	66	59	74
ส่วน TGD	76	68	85
ส่วน TOR	78	67	86
ส่วน PJR	76	68	85

จากประชากรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 464 คน พบว่า มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 413 คน คิดเป็นร้อยละ 89.01 ไม่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ส่วนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 10.99 มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ดังผลแสดงในตาราง 14

ตาราง 14 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (Standard Threshold Shift; STS)

การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการเปลี่ยน	413	89.01
มีการเปลี่ยน	51	10.99
รวม	464	100

สรุป

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ มีอัตราส่วนเพศชายมากกว่าเพศหญิง คือ ร้อยละ 81.90 และ18.10 ตามลำดับ มีอายุอยู่ในช่วง 31-40 ปี ร้อยละ 41.59 มีสถานภาพสมรส คิดเป็นร้อยละ 70.05 ระดับการศึกษาอยู่ในมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 55.60 กลุ่มตัวอย่างมีอายุการทำงานในบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ 1-5 ปี ร้อยละ 54.74 และทำงานอยู่ในแผนกส่วนผลิต4เป็นส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 30.39 โดยมีอายุการทำงานในแผนก 1-5 ปี ร้อยละ 54.74 และมีระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน เป็นตลอด 8 ชั่วโมงและมีล่วงเวลา อีก 2 -4 ชั่วโมงร้อยละ 39.44

กลุ่มตัวอย่างไม่มีประวัติการทำงานสัมผัสเสียงดังในอดีตและประวัติเกี่ยวกับการได้ยินและการเจ็บป่วย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้รับความรู้หรืออบรมเกี่ยวกับอันตรายของเสียงต่อร่างกาย หรือวิธีการป้องกันตนเองจากอันตรายของเสียงดังขณะทำงาน จากเจ้าหน้าที่ในบริษัท เช่น แผนกบุคคล แผนกความปลอดภัย หัวหน้างาน ร้อยละ 47.10

กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง ร้อยละ 98.06 มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันหูทุกครั้งที่เข้าทำงานระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง ร้อยละ 73.49 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะใส่อุปกรณ์ป้องกันหูเองโดยไม่มีใครเตือน ร้อยละ 88.36 และมีการล้างมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหูและปลั๊กครอบหู ร้อยละ 92.31และ 88.13 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างมีวิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูโดยการดึงใบหูไปทางด้านหลังแล้วค่อยๆ หมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี ร้อยละ 68.13 และจะทำความสะอาดหลังใช้แล้วเก็บใส่กระเป๋า ร้อยละ 58.68 วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูคือเคาะหรือปัดขี้หูออก ร้อยละ57.14 เมื่อเกิดการอักเสบของช่องหูจากการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูจะหยุดการใส่ปลั๊กอุดหูชั่วคราว ร้อยละ 85.05 และจะไม่ใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น ร้อยละ 89.45

กลุ่มตัวอย่างไม่มีประวัติการสัมผัสเสียงนอกเวลางาน และส่วนใหญ่ไม่มีอาการทางสุขภาพจากการสัมผัสเสียงดังในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ร้อยละ 63.58 ช่วงในระหว่างทำงาน ร้อยละ 51.72 และช่วงเวลาหลังเลิกงาน ร้อยละ 58.19

การตรวจวัดเสียงในสถานที่ปฏิบัติงาน

จากการตรวจวัดระดับความดังเสียงในสถานที่ปฏิบัติงาน พบว่า แผนกส่วนผลิต2 มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง(Leq) มากที่สุด คือ 91 เดซิเบลเอ และแผนกวิศวกรรม มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง น้อยที่สุด คือ 74 เดซิเบลเอ

การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (Standard Threshold Shift; STS)

จากการศึกษาการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (Standard Threshold Shift; STS) ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน จำนวน 413 คน คิดเป็นร้อยละ 89.01 และมีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน จำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 10.99

ตอน 5 ผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน 1

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน คือ

อายุ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(OR=3.21,95%CI =1.78-5.81) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 40 ปีขึ้นไป มีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน 3.21 เท่า เมื่อเทียบกับอายุน้อยกว่า 40 ปี

แผนกการทำงาน มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(OR=4.41,95%CI=1.05-18.60) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานแผนกผลิต 1-5 มีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน 4.41เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานแผนกวิศวกรรม ซ่อมบำรุง

อายุการทำงาน มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(OR=5.81,95%CI=2.68-12.62) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุการทำงาน 14 ปี ขึ้นไป มีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนระดับความ สามารถในการได้ยินมาตรฐาน 5.81 เท่า เมื่อเทียบกับอายุการทำงานน้อยกว่า 4 ปี

ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1วัน มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(OR=2.16,95%CI=1.08-4.34) โดยกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียงมากกว่า 8 ชั่วโมง มีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน 2.16 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียง 1-8 ชั่วโมง

หลังควบคุมปัจจัยกวน(confounders adjusted)พบว่า ปัจจัยด้านอายุการทำงานมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุการทำงาน 14 ปี ขึ้นไป เสี่ยงต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน 3.84 เท่า เมื่อเทียบกับอายุการทำงานน้อยกว่า 4 ปี ปัจจัยด้านระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียงมากกว่า 8 ชั่วโมง เสี่ยงต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน 2.12 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียง 1-8 ชั่วโมง ดังผลแสดงในตาราง 15

ตาราง 15 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ปัจจัยส่วนบุคคล	การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	เปลี่ยนSTS จำนวน(ร้อยละ)	ไม่เปลี่ยนSTS จำนวน(ร้อยละ)		
เพศ[1]				
หญิง	7(8.33)	77(91.67)	1	1
ชาย	44(11.58)	336(88.42)	1.44(0.63-3.32)	1.22(0.50-2.94)
อายุ[2]				
ต่ำกว่า 40 ปี	25(7.42)	312(92.58)	1	1
40 ปีขึ้นไป	26(20.47)	101(79.53)	3.21(1.78-5.81)	2.04(0.98-4.27)
สถานภาพสมรส[1]				
สมรส	11(7.91)	128(92.09)	1	1
โสด/ แยกกันอยู่	40(12.31)	285(87.69)	1.63(0.81-3.29)	0.93(0.43-2.02)
ระดับการศึกษา[1]				
ปริญญาตรี	5(23.81)	16(76.19)	1	1
ม.ปลาย	24(9.30)	234(90.70)	1.32(0.71-2.43)	0.863(0.45-1.67)
ต่ำกว่าม.ปลาย	22(11.89)	163(88.11)	0.43(0.14-1.30)	0.335(0.10-1.17)
แผนก[3]				
วิศวกรรม ซ่อมบำรุง	2(3.08)	63(96.92)	1	1
ส่วนผลิต1-5	49(12.28)	350(87.72)	4.41(1.05-18.60)	4.00(0.91-17.52)
อายุการทำงาน[4]				
น้อยกว่า 4 ปี	10(4.08)	235(95.92)	1	1
4-13 ปี	17(17.35)	81(82.65)	1.18(0.59-2.35)	0.82(0.37-1.80)
14 ปี ขึ้นไป	24(19.83)	97(80.17)	5.81(2.68-12.62)	3.84(1.54-9.56)
ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน[5]				
1-8 ชั่วโมง	28(15.38)	154(84.62)	1	1
มากกว่า 8 ชั่วโมง	23(8.16)	259(91.84)	2.16(1.08-4.34)	2.12(1.02-4.40)

[1]ตัวแปรกวนควบคุมได้แก่ อายุ แผนก อายุการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[2] ตัวแปรกวนควบคุมได้แก่ แผนก อายุการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[3]ตัวแปรกวนควบคุมได้แก่ อายุ อายุการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[4]ตัวแปรกวนควบคุมได้แก่ อายุ แผนก ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[5]ตัวแปรกวนควบคุมได้แก่ อายุ แผนก อายุการทำงาน

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับผลกระทบต่อสุขภาพ โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน คือ

อายุ มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 1.64, 95%CI =1.08-2.48) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 40 ปีขึ้นไป มีความเสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 1.64 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี

แผนกการทำงาน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 1.91, 95%CI = 1.05-3.47) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานแผนกผลิต1-5 มีความเสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 1.91 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานแผนกวิศวกรรม ซ่อมบำรุง

อายุการทำงาน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 2.002, 95%CI = 1.275-3.144) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุการทำงานมากกว่า 14 ปีขึ้นไป มีความเสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 2.002 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุการทำงานน้อยกว่า 4 ปี

ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 2.61, 95%CI = 1.70-4.00) โดยกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียงมากกว่า 8 ชั่วโมง มีความเสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 2.61 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียง 1-8 ชั่วโมง

หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยด้านอายุการทำงาน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุการทำงาน 14 ปี ขึ้นไป เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ ช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน 1.84 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุการทำงานน้อยกว่า 4 ปี ปัจจัยด้านระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียงมากกว่า 8 ชั่วโมง เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ ช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน 2.68 เท่า ดังผลแสดงในตาราง 16

ตาราง 16 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน

ปัจจัยส่วนบุคคล	ผลกระทบต่อสุขภาพ		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	เกิดผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่เกิดผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
เพศ[1]				
หญิง	33(39.29)	51(60.71)	1	1
ชาย	136(35.79)	244(64.21)	0.86(0.53-1.40)	0.73(0.44-1.23)
อายุ[2]				
ต่ำกว่า 40 ปี	112(33.23)	225(66.77)	1	1
40 ปีขึ้นไป	57(44.88)	70(55.12)	1.64(1.08-2.48)	1.30(0.77-2.20)
สถานภาพสมรส[1]				
สมรส	49(35.25)	90(64.75)	1	1
โสด/ แยกกันอยู่	120(36.92)	205(63.08)	1.08(0.71-1.63)	0.78(0.49-1.23)
ระดับการศึกษา[1]				
ปริญญาตรี	5(23.81)	16(76.19)	1	1
ม.ปลาย	89(34.50)	169(65.50)	1.30(0.88-1.91)	1.06(0.70-1.62)
ต่ำกว่าม.ปลาย	75(40.54)	110(59.46)	2.18(0.77-6.21)	1.86(0.62-5.65)
แผนก[3]				
วิศวกรรม ซ่อมบำรุง	16(24.62)	49(75.38)	1	1
ส่วนผลิต1-5	153(38.35)	246(61.65)	1.91 (1.05-3.47)	1.66(0.89-3.07)
อายุการทำงาน[4]				
น้อยกว่า 4 ปี	72(29.39)	173(70.61)	1	1
4-13 ปี	42(42.86)	56(57.14)	1.11(0.65-1.90)	0.95(0.52-1.75)
14 ปี ขึ้นไป	55(45.45)	66(54.55)	2.00(1.28-3.14)	1.84(1.05-3.23)
ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน[5]				
1-8 ชั่วโมง	38(23.03)	127(76.97)	1	1
มากกว่า 8 ชั่วโมง	131(43.81)	168(56.19)	2.61(1.70-4.00)	2.68(1.72-4.17)

[1]ตัวแปรกวนควบคุมได้แก่ อายุ แผนก อายุการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[2] ตัวแปรกวนควบคุมได้แก่ แผนก อายุการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[3]ตัวแปรกวนควบคุมได้แก่ อายุ อายุการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[4]ตัวแปรกวนควบคุมได้แก่ อายุ แผนก ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[5]ตัวแปรกวนควบคุมได้แก่ อายุ แผนก อายุการทำงาน

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับผลกระทบต่อสุขภาพ โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในระหว่างมาทำงาน คือ

อายุ มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 1.53, 95%CI = 1.01-2.30) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 40 ปีขึ้นไป เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 1.53 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี

ระดับการศึกษา มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 6.20, 95%CI = 1.77-21.76) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาระดับต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 6.20 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี

ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 1.89, 95%CI = 1.28-2.78) โดยกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียงมากกว่า 8 ชั่วโมง เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 1.89 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียง 1-8 ชั่วโมง

หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยด้านอายุ มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 40 ปีขึ้นไป เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 1.72 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุต่ำกว่า 40 ปี ปัจจัยด้านระดับการศึกษา มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าม.ปลาย เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 5.47 เท่า ปัจจัยด้านระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียงมากกว่า 8 ชั่วโมง เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 1.73 เท่า ดังผลแสดงในตาราง 17

ตาราง 17 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับผลกระทบต่อสุขภาพ ในระหว่างมาทำงาน

ปัจจัยส่วนบุคคล	ผลกระทบต่อสุขภาพ		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	เกิดผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่เกิดผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
เพศ[1]				
หญิง	37(44.05)	47(55.95)	1	1
ชาย	187(49.21)	193(50.79)	1.23(0.77-1.98)	1.20(0.74-1.95)
อายุ[2]				
ต่ำกว่า 40 ปี	153(45.40)	184(54.60)	1	1
40 ปีขึ้นไป	71(55.91)	56(44.09)	1.53(1.01-2.30)	1.72(1.11-2.66)
สถานภาพสมรส[1]				
สมรส	74(53.24)	65(46.76)	1	1
โสด/ แยกกันอยู่	150(46.15)	175(53.85)	0.75(0.51-1.12)	0.69(0.45-1.05)
ระดับการศึกษา[3]				
ปริญญาตรี	3(14.29)	18(85.71)	1	1
ม.ปลาย	127(49.22)	131(50.78)	1.07(0.73-1.55)	0.96(0.65-1.42)
ต่ำกว่าม.ปลาย	94(50.81)	91(49.19)	6.20(1.77-21.76)	5.47(1.53-15.59)
แผนก[1]				
วิศวกรรม ซ่อมบำรุง	25(38.46)	40(61.54)	1	1
ส่วนผลิต1-5	199(49.87)	200(50.13)	1.59(0.93-2.72)	1.50(0.86-2.62)
อายุการทำงาน[1]				
น้อยกว่า 4 ปี	129(52.65)	116(47.35)	1	1
4-13 ปี	43(43.88)	55(56.12)	0.96(0.65-1.65)	0.66(0.35-1.24)
14 ปี ขึ้นไป	52(42.98)	69(57.02)	0.68(0.44-1.05)	0.43(0.24-0.78)
ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน[4]				
1-8 ชั่วโมง	68(37.36)	114(62.64)	1	1
มากกว่า 8 ชั่วโมง	156(55.32)	126(44.68)	1.89(1.28-2.78)	1.73(1.16-2.57)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[2]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ระดับการศึกษา ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[3]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[4]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับผลกระทบต่อสุขภาพ โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในช่วงเวลาหลังเลิกงาน คือ

ระดับการศึกษา มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 3.61, 95%CI = 1.17-11.15) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาระดับต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายเสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 3.61 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี

แผนกการทำงาน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 2.25, 95%CI = 1.25-4.05) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานส่วนผลิต1-5 เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 2.25 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานวิศวกรรม ซ่อมบำรุง

ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 3.83, 95%CI = 2.49-5.88) โดยกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียงมากกว่า 8 ชั่วโมง เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 3.83 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียง 1- 8 ชั่วโมง

หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยด้านแผนกการทำงาน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานในส่วนผลิต 1-5 เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 1.88 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานในส่วนวิศวกรรม ซ่อมบำรุง ปัจจัยด้านระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่สัมผัสเสียงมากกว่า 8 ชั่วโมง เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 3.52 เท่า ดังผลแสดงในตาราง 18

ตาราง 18 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

ปัจจัยส่วนบุคคล	ผลกระทบต่อสุขภาพ		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	เกิดผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่เกิดผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
เพศ[1]				
หญิง	37(44.05)	47(55.95)	1	1
ชาย	157(41.32)	223(58.68)	0.89(0.56-1.44)	0.80(0.48-1.32)
อายุ[1]				
ต่ำกว่า 40 ปี	140(41.54)	197(58.46)	1	1
40 ปีขึ้นไป	54(42.52)	73(57.48)	1.04(0.69-1.57)	1.08(0.69-1.70)
สถานภาพสมรส[1]				
สมรส	54(38.85)	85(61.15)	1	1
โสด/ แยกกันอยู่	140(43.08)	185(56.92)	1.19(0.79-1.79)	1.14(0.74-1.76)
ระดับการศึกษา[2]				
ปริญญาตรี	4(19.05)	17(80.95)	1	1
ม.ปลาย	105(40.70)	153(59.30)	1.24(0.85-1.81)	1.22(0.82-1.81)
ต่ำกว่าม.ปลาย	85(45.95)	100(54.05)	3.61(1.17-11.15)	2.15(0.66-7.03)
แผนก[3]				
วิศวกรรม ซ่อมบำรุง	17(26.15)	48(73.85)	1	1
ส่วนผลิต1-5	177(44.36)	222(55.64)	2.25(1.25-4.05)	1.88(1.02-3.46)
อายุการทำงาน[1]				
น้อยกว่า 4 ปี	106(43.27)	139(56.73)	1	1
4-13 ปี	38(38.78)	60(61.22)	1.11(0.65-1.92)	1.10(0.61-1.99)
14 ปี ขึ้นไป	50(41.32)	71(58.68)	0.92(0.59 - 1.44)	0.97(0.59-1.59)
ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน[4]				
1-8 ชั่วโมง	37(22.42)	128(77.58)	1	1
มากกว่า 8 ชั่วโมง	157(52.51)	142(47.49)	3.83(2.49-5.88)	3.52(2.27-5.46)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ระดับการศึกษา แผนก ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[2]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ แผนก ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[3]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ระดับการศึกษา ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[4]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ระดับการศึกษา แผนก

สรุปสมมติฐาน 1

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ อายุ แผนกการทำงาน อายุการทำงาน และระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ อายุการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ในระหว่างมาทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

ผลการศึกษา พบว่า

ปัจจัยด้านบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ อายุ แผนกการทำงาน อายุการทำงาน และระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ คือ อายุการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

ปัจจัยด้านบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในระหว่างมาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ อายุ ระดับการศึกษา และระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ คือ อายุ ระดับการศึกษา และระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน

ปัจจัยด้านบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในช่วงเวลาหลังเลิกงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน และระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ คือ แผนกการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน1 วัน

สมมติฐาน 2

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression ซึ่งมีการแบ่งระดับความดังเสียงออกเป็น 3 ช่วง โดยอ้างอิงตามกฎหมาย คือ กรณีที่ 1 ระดับความดังเสียงเกิน 85 เดซิเบลเอ สถานประกอบการควรจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน กรณีที่ 2 ตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงต้องสัมผัสเสียงได้ไม่เกิน 90 เดซิเบลเอ และกรณีที่ 3 ถ้าระดับความดังเสียงเกินที่กฎหมายกำหนดสถานประกอบต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้แก่ลูกจ้าง จากการทดสอบความสัมพันธ์ พบว่า ระดับความดังเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

หลังควบคุมปัจจัยกวน (adjusted odds ratio) พบว่า ระดับความดังเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ดังผลแสดงในตาราง 19

ตาราง 19 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ระดับความดังเสียง[1] (dBA)	การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)		Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	เปลี่ยนSTS จำนวน(ร้อยละ)	ไม่เปลี่ยนSTS จำนวน(ร้อยละ)		
น้อยกว่า 85	20(11.70)	151(88.30)	1	1
85-90	18(7.83)	212(92.17)	1.56(0.80-3.05)	1.21(0.55-2.66)
มากกว่า 90	13(20.63)	50(79.37)	0.51(0.24-1.10)	0.49(0.20-1.23)

[1] ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง และความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน กับผลกระทบสุขภาพ โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่า ระดับความดังเสียง ไม่มีความสัมพันธ์ต่อผลกระทบสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ระหว่างมาทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ระดับความดังเสียง ไม่มีความสัมพันธ์ต่อผลกระทบสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ระหว่างมาทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน ดังผลแสดงในตาราง 20

ตาราง 20 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน ที่มีต่อผลกระทบสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ระหว่างมาทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

ระดับความดังเสียง(dBA)	ผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน[1]				ผลกระทบต่อสุขภาพในระหว่างมาทำงาน[2]				ผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน[3]			
	เกิดผลกระทบ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เกิดผลกระทบ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted Odds ratio (95%CI)	เกิดผลกระทบ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เกิดผลกระทบ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	เกิดผลกระทบ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เกิดผลกระทบ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)
น้อยกว่า 85	62 (36.26)	109 (63.74)	1	1	79 (46.20)	92 (53.80)	1	1	73 (42.69)	98 (57.31)	1	1
85-90	89 (38.70)	141 (61.30)	0.90 (0.60-1.36)	0.91 (0.56-1.50)	119 (51.74)	111 (48.26)	0.80 (0.54-1.19)	0.95 (0.60-1.49)	100 (43.48)	130 (56.52)	0.97 (0.65-1.44)	1.39 (0.87-2.22)
มากกว่า 90	18 (28.57)	45 (71.43)	1.42 (0.76-2.67)	1.13 (0.57-2.25)	26 (41.27)	37 (58.73)	1.22 (0.68-2.19)	1.28 (0.67-2.45)	21 (33.33)	42 (66.67)	1.49 (0.81-2.73)	1.37 (0.70-2.69)

[1] ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้ และการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น

[2] ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหูและการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น

[3] ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู และการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น

สรุป สมมติฐาน 2

ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)

ผลการศึกษาปัจจัย พบว่า ระดับความดังเสียงเฉลี่ย (Leq) ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ระดับความดังเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน มีผลต่อผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ระหว่างมาทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

ผลการศึกษาปัจจัย พบว่า ระดับความดังเสียง ไม่มีความสัมพันธ์ต่อผลกระทบสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ระหว่างมาทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ระดับความดังเสียง ไม่มีความสัมพันธ์ต่อผลกระทบสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ระหว่างมาทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

สมมติฐาน 3

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน คือ

การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 76.65, 95%CI = 9.36-627.48) กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงเสี่ยงต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน 76.65 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง

ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 2.82, 95%CI = 1.56-5.11) กลุ่มตัวอย่างที่สวมใส่อุปกรณ์บางครั้ง เสี่ยงต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน 2.82 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันหูทุกครั้งที่เข้าทำงาน

หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง เสี่ยงต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน 110.27 เท่า ดังผลแสดงในตาราง 21

ตาราง 21 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	เปลี่ยน STS จำนวน(ร้อยละ)	ไม่เปลี่ยน STS จำนวน(ร้อยละ)		
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง[1]				
ใช้	43(9.45)	412(90.55)	1	1
ไม่ใช้	8(88.89)	1(11.11)	76.65(9.36-627.48)	110.27(10.62-1145.23)
ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู[2]				
ใช้ทุกครั้งที่เข้าทำงาน	27(7.92)	314(92.08)	1	1
ใช้บางครั้ง	24(19.51)	99(80.49)	2.82(1.56-5.11)	0.91(0.44-1.88)
ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน[3]				
ใส่เองโดยไม่มีใครเตือน	38(9.27)	372(90.73)	1	1
ใส่เมื่อหัวหน้าเตือน	5(11.11)	40(88.89)	1.22(0.46-3.29)	0.57(0.18-1.79)
วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู[3]				
ดึงใบหูไปด้านหลัง แล้วค่อยๆ หมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี	29(9.35)	281(90.65)	1	1
ใส่เข้าไปให้แน่นที่สุด	12(8.89)	123(91.11)	2.56(0.49 - 13.46)	1.35(0.22-8.16)
ใส่เข้าไปเพียงเล็กน้อยเพราะเจ็บ	2(20.00)	8(80.00)	2.42(0.49-11.95)	1.24(0.21-7.15)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[2]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[3]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

ตาราง 21 (ต่อ)

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	เปลี่ยน STS จำนวน(ร้อยละ)	ไม่เปลี่ยน STS จำนวน(ร้อยละ)		
การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้[3]				
ทำความสะอาดหลังใช้แล้วเก็บใส่กระเป๋า	85(31.84)	182(68.16)	1	1
ทำความสะอาดบางครั้ง	73(42.94)	97(57.06)	0.57(0.07- 4.54)	0.34(0.04-2.89)
ไม่ทำความสะอาดเลย	10(55.56)	8(44.44)	0.55(0.07- 4.27)	0.32(0.04-2.68)
วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู[3]				
ล้างด้วยสบู่หรือน้ำเปล่า	7(15.56)	38(84.44)	1	1
เช็ดด้วยผ้าหรือกระดาษทิชชู	9(6.00)	141(94.00)	0.35(0.12 - 0.99)	0.49(0.16-1.49)
เคาะ หรือปัดขี้หูออก	27(10.38)	233(89.62)	0.55(0.25 - 1.21)	0.51(0.22-1.16)
การทำความสะอาดมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู[3]				
ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	37(8.81)	383(91.19)	1	1
ไม่ได้ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	6(17.14)	29(82.86)	2.14(0.84-5.49)	2.69(0.88-8.21)
การทำความสะอาดมือก่อนใส่ปลั๊กครอบหู[3]				
ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กครอบหู	37(9.23)	364(90.77)	1	1
ไม่ได้ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กครอบหู	6(11.11)	48(88.89)	1.23(0.49-3.07)	1.69(0.61-4.68)
การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู[3]				
หยุดใส่ปลั๊กอุดหูชั่วคราว	37(9.56)	350(90.44)	1	1
ใส่ปลั๊กอุดหูต่อไปแล้วรีบตรวจรักษา	6(8.82)	62(91.18)	0.92(0.37-2.26)	0.91(0.35-2.38)
การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น[3]				
ใช้ปลั๊กอุดหูคนเดียว	41(10.07)	366(89.93)	1	1
ใช้ร่วมกับเพื่อนร่วมงาน	2(4.17)	46(95.83)	0.39(0.09-1.66)	0.33(0.07-1.50)

[3]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน และวิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression ซึ่งมีการแบ่งปัจจัยด้านพฤติกรรม ดังนี้ มี 1 พฤติกรรมคือ กลุ่มตัวอย่างจะมีพฤติกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดใน 3 พฤติกรรม สำหรับมี 2 พฤติกรรม คือ กลุ่มตัวอย่างจะมีพฤติกรรม 2 พฤติกรรมใน 3 พฤติกรรม และมี 3 พฤติกรรมคือกลุ่มตัวอย่างจะมีพฤติกรรมทั้ง 3 พฤติกรรม

พบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ทั้งก่อนควบคุมปัจจัยกวนและหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) ดังผลแสดงในตาราง 22

ตาราง 22 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน และวิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	เปลี่ยน STS จำนวน(ร้อยละ)	ไม่เปลี่ยน STS จำนวน(ร้อยละ)		
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	5(15.63)	27(84.37)	1	1
มี 1 พฤติกรรม	10(25.64)	29(74.36)	0.54(0.16-1.77)	0.46(0.11-1.86)
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	5(15.63)	27(84.37)	1	1
มี 2 พฤติกรรม	16(10.81)	132(89.19)	1.53(0.52-4.53)	0.81(0.25-2.60)
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	5(15.63)	27(84.37)	1	1
มี 3 พฤติกรรม	20(8.16)	225(91.84)	2.08(0.72-6.00)	0.78(0.24-2.50)

[1]อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน คือ

ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(OR=2.68,95%CI=1.75-4.09)กลุ่มตัวอย่างที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันหูบางครั้ง เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 2.68 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูทุกครั้งที่เข้าทำงาน

ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(OR=8.42,95%CI=3.94-18.00) กลุ่มตัวอย่างที่สวมใส่อุปกรณ์เมื่อหัวหน้าเตือน เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 8.42 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่สวมใส่อุปกรณ์เองโดยไม่มีใครเตือน

วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(OR = 5.20,95%CI=1.32-20.55) กลุ่มตัวอย่างที่ใส่อุปกรณ์ป้องกันหูเข้าไปเพียงเล็กน้อยเพราะเจ็บเสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 5.20 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ใส่ด้วยวิธีการดึงใบหูไปด้านหลังแล้วค่อยๆหมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี

การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้ มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(OR=2.68,95%CI=1.02-7.02) กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ทำความสะอาดเลย เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 2.68 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำความสะอาดหลังใช้แล้วเก็บใส่กระเป๋า

การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR=2.94,95%CI=1.59-5.44) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ปลั๊กอุดร่วมกับเพื่อนร่วมงาน เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 2.94 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ปลั๊กอุดหูคนเดียว

หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใส่อุปกรณ์ป้องกันเมื่อหัวหน้าเตือน เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 4.99 เท่า การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับการผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ปลั๊กอุดร่วมกับเพื่อนร่วมงาน เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 2.09 เท่า ดังผลแสดงในตาราง 23

ตาราง 23 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	ผลกระทบต่อสุขภาพ		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง[1]				
ใช้	116(36.92)	287(63.08)	1	1
ไม่ใช้	1(11.11)	8(88.89)	0.214(0.03 -1.72)	1.29(0.74-2.23)
ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง[2]				
ใช้ทุกครั้งที่เข้าทำงาน	103(30.21)	238(69.79)	1	1
ใช้บางครั้ง	66(53.66)	57(46.34)	2.68(1.75-4.09)	1.29(0.74-2.23)
ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน[3]				
ใส่เองโดยไม่มีใครเตือน	132(32.20)	278(67.80)	1	1
ใส่เมื่อหัวหน้าเตือน	36(80.00)	9(20.00)	8.42(3.94-18.00)	4.99(1.92-12.99)
วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู[4]				
ดึงใบหูไปด้านหลัง แล้วค่อยๆ หมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี	96(30.97)	214(69.03)	1	1
ใส่เข้าไปให้แน่นที่สุด	65(48.15)	70(51.85)	2.51(0.62-10.13)	1.46(0.29-7.43)
ใส่เข้าไปเพียงเล็กน้อยเพราะเจ็บ	7(70.00)	3(30.00)	5.20(1.32-20.55)	1.93(0.38-9.88)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้ การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[2]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้ การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[3]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้ การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[4]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้ การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

ตาราง 23 (ต่อ)

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	ผลกระทบต่อสุขภาพ		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้[5]				
ทำความสะอาดหลังใช้แล้วเก็บใส่กระเป๋า	85(31.84)	182(68.16)	1	1
ทำความสะอาดบางครั้ง	73(42.94)	97(57.06)	1.66(0.63-4.42)	0.57(0.16-1.96)
ไม่ทำความสะอาดเลย	10(55.56)	8(44.44)	2.68(1.02-7.02)	0.87(0.25-3.05)
วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู[1]				
ล้างด้วยสบู่หรือน้ำเปล่า	21(46.67)	24(53.33)	1	1
เช็ดด้วยผ้าหรือกระดาษทิชชู	60(40.00)	90(60.00)	0.76(0.39-1.49)	0.83(0.38-1.80)
เคาะ หรือปัดขี้หูออก	87(33.46)	173(66.54)	1.33(0.88-2.01)	1.43(0.87-2.33)
การทำความสะอาดมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู[1]				
ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	152(36.19)	268(63.81)	1	1
ไม่ได้ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	16(45.71)	19(54.29)	1.49(0.74-2.97)	0.82(0.32-2.11)
การทำความสะอาดมือ ก่อนใส่ปลั๊กครอบหู[1]				
ล้างมือ ก่อนใส่ปลั๊กครอบหู	149(37.16)	252(62.84)	1	1
ไม่ได้ล้างมือ ก่อนใส่ปลั๊กครอบหู	19(35.19)	35(64.81)	0.92(0.51-1.66)	0.38(0.18-0.78)
การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู[1]				
หยุดใส่ปลั๊กอุดหูชั่วคราว	142(36.69)	245(63.31)	1	1
ใส่ปลั๊กอุดหูต่อไปแล้วรีบตรวจรักษา	26(38.24)	42(61.76)	1.07(0.63-1.82)	0.63(0.31-1.31)
การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น[6]				
ใช้ปลั๊กอุดหูคนเดียว	139(34.15)	268(65.85)	1	1
ใช้ร่วมกับเพื่อนร่วมงาน	29(60.42)	19(39.58)	2.94(1.59-5.44)	2.09(1.00-4.38)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้ การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[5]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[6]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้ อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่า

กลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 1 ด้าน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 62.00, 95%CI = 7.59-506.14) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 1 ด้าน เสี่ยงต่อผลกระทบต่อสุขภาพ 62.00 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม

กลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 2 ด้าน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 50.93, 95%CI = 6.76-383.47) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 2 ด้าน เสี่ยงต่อผลกระทบต่อสุขภาพ 50.93 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม

กลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 3 ด้าน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 79.07, 95%CI = 10.59-590.55) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 3 ด้าน เสี่ยงต่อผลกระทบต่อสุขภาพ 79.07 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม

หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 1 ด้าน 2 ด้าน และทั้ง 3 ด้าน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 1 ด้าน 2 ด้าน และทั้ง 3 ด้าน เสี่ยงต่อผลกระทบต่อสุขภาพ 36.11 52.32 และ66.37 เท่าตามลำดับ ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม ดังผลแสดงในตาราง 24

ตาราง 24 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	ผลกระทบต่อสุขภาพ		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	31(96.87)	1(3.13)	1	1
มี 1 พฤติกรรม	13(33.33)	26(66.67)	62.00(7.59-506.14)	36.11(4.09-318.58)
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	31(96.87)	1(3.13)	1	1
มี 2 พฤติกรรม	56(37.84)	92(62.16)	50.93(6.76-383.47)	52.32(6.27-436.58)
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	31(96.87)	1(3.13)	1	1
มี 3 พฤติกรรม	69(28.16)	176(71.84)	79.07(10.59-590.55)	66.37(8.66-508.45)

[1]อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพ โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในระหว่างมาทำงาน คือ

วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 1.81, 95%C I = 1.21-2.72) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเคาะหรือปัดขี้หูออก เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 1.81 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ล้างด้วยสบู่ หรือน้ำเปล่า

การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 2.18, 95%CI = 1.27-3.72) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีการใส่ปลั๊กอุดหูต่อไปแล้วรีบตรวจรักษา เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 2.18 เท่า ของการหยุดใส่ปลั๊กอุดหูชั่วคราว

การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 4.65, 95%CI = 2.26-9.59) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ปลั๊กอุดร่วมกับเพื่อนร่วมงาน เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 4.65 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ปลั๊กอุดหูคนเดียว

หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยด้านวิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่เคาะ หรือปัดขี้หูออก เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 1.65 เท่า ปัจจัยด้านการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับการผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ปลั๊กอุดร่วมกับเพื่อนร่วมงาน เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 4.79 เท่า ดังผลแสดงในตาราง 25

ตาราง 25 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพในระหว่างมาทำงาน

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	ผลกระทบต่อสุขภาพ		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง[1]				
ใช้	221(48.57)	234(51.43)	1	*
ไม่ใช้	3(33.33)	6(66.67)	0.53(0.13-2.14)	
ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง[1]				
ใช้ทุกครั้งที่เข้าทำงาน	164(48.09)	177(51.91)	1	1
ใช้บางครั้ง	60(48.78)	63(51.22)	1.03(0.68-1.55)	0.74(0.46-1.20)
ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน[1]				
ใส่เองโดยไม่มีใครเตือน	194(47.32)	216(52.68)	1	1
ใส่เมื่อหัวหน้าเตือน	27(60.00)	18(40.00)	1.67(0.89-3.13)	1.16(0.58-2.32)
วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู[1]				
ดึงใบหูไปด้านหลัง แล้วค่อยๆ หมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี	139(44.84)	171(55.16)	1	1
ใส่เข้าไปให้แน่นที่สุด	75(55.56)	60(44.44)	1.87(0.46-7.53)	1.66(0.36-7.65)
ใส่เข้าไปเพียงเล็กน้อยเพราะเจ็บ	7(70.00)	3(30.00)	2.87(0.73-11.31)	1.59(0.36-7.06)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

*จำนวน n น้อยไม่สามารถหาค่าได้

ตาราง 25 (ต่อ)

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	ผลกระทบต่อสุขภาพ		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้[1]				
ทำความสะอาดหลังใช้แล้วเก็บใส่กระเป๋า	130(48.69)	137(51.31)	1	1
ทำความสะอาดบางครั้ง	79(46.47)	91(53.53)	2.30(0.83-6.42)	1.39(0.46-4.23)
ไม่ทำความสะอาดเลย	12(66.67)	6(33.33)	2.11(0.77-5.78)	1.34(0.45-3.98)
วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู[2]				
ล้างด้วยสบู่ หรือน้ำเปล่า	27(60.00)	18(40.00)	1	1
เช็ดด้วยผ้าหรือกระดาษทิชชู	85(56.67)	65(43.33)	0.87(0.44-1.72)	0.92(0.44-1.90)
เคาะ หรือปัดขี้หูออก	109(41.92)	151(58.08)	1.81(1.21-2.72)	1.65(1.07-2.56)
การทำความสะอาดมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหู[1]				
ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	202(48.10)	218(51.90)	1	1
ไม่ได้ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	19(54.29)	16(45.71)	1.28(0.64-2.56)	1.29(0.60-2.77)
การทำความสะอาดมือก่อนใส่ปลั๊กครอบหู[1]				
ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กครอบหู	193(48.13)	208(51.87)	1	1
ไม่ได้ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กครอบหู	28(51.85)	26(48.15)	1.16(0.66-2.05)	0.72(0.37-1.42)
การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู[3]				
หยุดใส่ปลั๊กอุดหูชั่วคราว	177(45.74)	210(54.26)	1	1
ใส่ปลั๊กอุดหูต่อไปแล้วรีบตรวจรักษา	44(64.71)	24(35.29)	2.18(1.27-3.72)	1.28 (0.68-2.40)
การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น[4]				
ใช้ปลั๊กอุดหูคนเดียว	183(44.96)	224(55.04)	1	1
ใช้ร่วมกับเพื่อนร่วมงาน	38(79.17)	10(20.83)	4.65(2.26-9.59)	4.79(2.15-10.70)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[2]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[3]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[4]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงระหว่างมาทำงาน โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่า

กลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 3 ด้าน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงระหว่างมาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 2.30, 95%CI = 1.07-4.99) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 3 ด้าน เสี่ยงต่อผลกระทบต่อสุขภาพ 2.30 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม

หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ไม่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงระหว่างมาทำงาน ดังผลแสดงในตาราง 26

ตาราง 26 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงระหว่างมาทำงาน

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	21(65.63)	11(34.37)	1	1
มี 1 พฤติกรรม	17(43.59)	22(56.41)	2.47(0.94-6.49)	1.97(0.68-5.75)
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	21(65.63)	11(34.37)	1	1
มี 2 พฤติกรรม	75(50.68)	73(49.32)	1.86(0.84-4.13)	1.80(0.79-4.15)
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	21(65.63)	11(34.37)	1	1
มี 3 พฤติกรรม	111(45.31)	134(54.69)	2.30(1.07-4.99)	1.88(0.83-4.23)

[1]อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพ โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในช่วงเวลาหลังเลิกงาน คือ

ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 1.84, 95%CI = 1.22-2.79) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันหูบางครั้ง เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 1.84 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูทุกครั้งที่เข้าทำงาน

ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 7.61, 95%CI = 3.45-16.76) โดยการใส่อุปกรณ์ป้องกันเมื่อหัวหน้าเตือน เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 7.61 เท่า ของการใส่เองโดยไม่มีใครเตือน

วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 7.70, 95%CI = 1.61-36.90) กลุ่มตัวอย่างที่ใส่อุปกรณ์ป้องกันเข้าไปเพียงเล็กน้อยเพราะเจ็บ เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 7.70 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่ใส่ด้วยวิธีการดึงใบหูไปด้านหลังแล้วค่อยๆหมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี

การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 2.79, 95%CI =1.49-5.20) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับเพื่อนร่วมงาน เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 2.79 เท่า ของใช้ปลั๊กอุดหูคนเดียว

หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยด้านลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน มีสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใส่อุปกรณ์ป้องกันเมื่อหัวหน้าเตือน เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 6.88 เท่า ดังผลแสดงในตาราง 27

ตาราง 27 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	ผลกระทบต่อสุขภาพ		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง[1]				
ใช้	192(42.20)	263(57.80)	1	*
ไม่ใช้	2(22.22)	7(77.78)	0.39(0.08-1.91)	
ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง[2]				
ใช้ทุกครั้งที่เข้าทำงาน	129(37.83)	212(62.17)	1	1
ใช้บางครั้ง	65(52.85)	58(47.15)	1.84(1.22-2.79)	0.76(0.44-1.32)
ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย จากเสียงดังขณะทำงาน[3]				
ใส่เองโดยไม่มีใครเตือน	155(37.80)	255(62.20)	1	1
ใส่เมื่อหัวหน้าเตือน	37(82.22)	8(17.78)	7.61 (3.45-16.76)	6.88(2.54-18.63)
วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู[4]				
ดึงใบหูไปด้านหลัง แล้วค่อยๆ หมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี	106(34.19)	204(65.81)	1	1
ใส่เข้าไปให้แน่นที่สุด	78(57.78)	57(42.22)	2.92(0.60-14.29)	2.36(0.38-14.59)
ใส่เข้าไปเพียงเล็กน้อยเพราะเจ็บ	8(80.00)	2(20.00)	7.70(1.61-36.90)	4.77(0.77-29.47)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[2]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[3]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[4]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

*จำนวน n น้อยไม่สามารถหาค่าได้

ตาราง 27 (ต่อ)

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	ผลกระทบต่อสุขภาพ		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้[1]				
ทำความสะอาดหลังใช้แล้วเก็บใส่กระเป๋า	108(40.45)	159(59.55)	1	1
ทำความสะอาดบางครั้ง	74(43.53)	96(56.47)	1.62(0.61-4.31)	0.57(0.15-2.09)
ไม่ทำความสะอาดเลย	10(55.56)	8(44.44)	1.84(0.70-4.81)	0.60(0.16-2.26)
วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู[1]				
ล้างด้วยสบู่หรือน้ำเปล่า	24(53.33)	21(46.67)	1	1
เช็ดด้วยผ้าหรือกระดาษทิชชู	67(44.67)	83(55.33)	0.71(0.36-1.38)	1.05(0.66-1.67)
เคาะ หรือปัดขี้หูออก	101(38.85)	159(61.15)	1.27(0.85-1.91)	0.52(0.24-1.11)
การทำความสะอาดมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู[1]				
ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	177(42.14)	243(57.86)	1	1
ไม่ได้ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหู	15(42.86)	20(57.14)	1.03(0.51-2.07)	0.80(0.31-2.08)
การทำความสะอาดมือ ก่อนใส่ปลั๊กครอบหู[1]				
ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กครอบหู	168(41.90)	233(58.10)	1	1
ไม่ได้ล้างมือก่อนใส่ปลั๊กครอบหู	24(44.44)	30(55.56)	1.11(0.63-1.97)	0.83(0.39-1.75)
การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู[1]				
หยุดการใส่ปลั๊กอุดหูชั่วคราว	161(41.60)	226(58.40)	1	1
ใส่ปลั๊กอุดหูต่อไปแล้วรีบตรวจรักษา	31(45.59)	37(54.41)	1.18(0.70-1.98)	0.64(0.31-1.29)
การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น[5]				
ใช้ปลั๊กอุดหูคนเดียว	161(39.56)	246(60.44)	1	1
ใช้ร่วมกับเพื่อนร่วมงาน	31(64.58)	17(35.42)	2.79(1.49-5.20)	1.89(0.89-3.98)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

[5]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู

ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงหลังเลิกงาน โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression พบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ไม่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงหลังเลิกงาน ทั้งก่อนควบคุมปัจจัยกวนและหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) ดังผลแสดงในตาราง 28

ตาราง 28 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงหลังเลิกงาน

ปัจจัยด้านพฤติกรรม	การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)		Crude odds ratio(95%CI)	Adjusted odds ratio(95%CI)
	มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)	ไม่มีผลกระทบ จำนวน(ร้อยละ)		
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	32(100.00)	0(0.00)	*	*
มี 1 พฤติกรรม	18(46.15)	21(53.85)		
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	32(100.00)	0(0.00)	*	*
มี 2 พฤติกรรม	58(39.19)	90(60.81)		
ปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวม[1]				
ไม่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม	32(100.00)	0(0.00)	*	*
มี 3 พฤติกรรม	86(35.10)	159(64.90)		

[1]ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน

* จำนวน n น้อยไม่สามารถหาค่าได้

สรุป สมมติฐาน 3

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน และวิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) พบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ในระหว่างมาทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

ผลการศึกษา พบว่า

ปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้ และการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในระหว่างมาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู และการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์

ป้องกันหู และการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในช่วงเวลาหลังเลิกงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูและการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น และการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน และวิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ กลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 1 ด้าน ปัจจัยด้านพฤติกรรม 2 ด้านและปัจจัยด้านพฤติกรรม 3 ด้าน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 1 ด้าน 2 ด้าน และทั้ง 3 ด้าน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 3 ด้าน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงระหว่างมาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ไม่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงระหว่างมาทำงาน

และกลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านพฤติกรรม 1 ด้าน 2 ด้าน และทั้ง 3 ด้าน ไม่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ไม่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

สมมติฐาน 4

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับผลกระทบต่อสุขภาพ โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression ปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ ในสมมติฐานที่ 4 นำมาจากผลการศึกษาที่ได้จากสมมติฐานที่1-3

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน พบว่า อาการนอนไม่หลับ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR = 2.24, 95%CI = 1.01-4.98) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน เสี่ยงต่อผลกระทบสุขภาพ 2.24 เท่าของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า อาการไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ดังผลแสดงในตาราง 29

ตาราง 29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับ ผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน

การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	ปวดศีรษะเวียนศีรษะ[1]				เครียดคลื่นไส้[1]				ขาดสมาธิ[1]			
	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude Odds ratio (95%CI)	Adjusted Odds ratio (95%CI)	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)
ไม่เปลี่ยน STS	49 (11.14)	391 (88.86)	1	1	44 (10.89)	360 (89.11)	1	1	48 (10.74)	399 (89.26)	1	1
เปลี่ยน STS	2 (8.33)	22 (91.67)	0.73 (0.17-3.18)	2.95 (0.84-10.42)	7 (11.67)	53 (88.33)	1.08 (0.46-2.52)	1.25 (0.58-2.68)	3 (17.65)	14 (82.35)	1.78 (0.49-6.42)	0.57 (0.13-2.59)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ อายุ แผนกการทำงาน อายุการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน ระดับความดังเสียง ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น

ตาราง 29 (ต่อ)

การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	นอนไม่หลับ[1]				สื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน/ฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น[1]			
	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)
ไม่เปลี่ยน STS	42 (10.02)	377 (89.98)	1	1	44 (11.22)	348 (88.78)	1	1
เปลี่ยน STS	9 (20.00)	36 (80.00)	2.24 (1.01-4.98)	2.19 (0.88-5.45)	7 (9.72)	65 (90.27)	0.85 (0.37-1.97)	1.30 (0.59-2.86)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ อายุ แผนกการทำงาน อายุการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน ระดับความดังเสียง ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression ซึ่งมีการแบ่งอาการออกเป็นดังนี้ มี 1 อาการคือ กลุ่มตัวอย่างจะมีอาการอย่างหนึ่งอย่างใดใน 3 อาการ สำหรับมี 2 อาการคือ กลุ่มตัวอย่างจะมีอาการ 2 อาการใน 3 อาการ และมี 3 อาการคือ กลุ่มตัวอย่างจะมีอาการทั้ง 3 อาการ

พบว่า อาการไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน และหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า อาการไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ดังผลแสดงในตาราง 30

ตาราง 30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับ ผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน

	1 อาการ[1]				2 อาการ[1]				3 อาการ[1]			
การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	มี1 อาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มี อาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	มี2 อาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มี อาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude Odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	มี3 อาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มี อาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude Odds ratio (95%CI)	Adjusted Odds ratio (95%CI)
ไม่เปลี่ยน STS	112 (88.89)	265 (89.83)	1	1	28 (82.35)	265 (89.83)	1	1	8 (88.89)	265 (89.83)	1	1
เปลี่ยน STS	14 (11.11)	30 (10.17)	0.91 (0.46-1.77)	1.19 (0.58-2.45)	6 (17.65)	30 (10.17)	0.53 (0.20-1.38)	1.09 (0.36-3.34)	1 (11.11)	30 (10.17)	0.91 (0.11-7.49)	1.56 (0.15-16.33)

[1]อายุ แผนกการทำงาน อายุงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน ระดับความดังเสียง

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับผลกระทบต่อสุขภาพในระหว่างมาทำงาน พบว่า อาการขาดสมาธิ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(OR = 0.31, 95%CI = 0.11-0.88) หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า การสื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน ฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังผลแสดงในตาราง 31

ตาราง 31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับผลกระทบต่อสุขภาพในระหว่างมาทำงาน

การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	ปวดศีรษะเวียนศีรษะ[1]				เครียดคลื่นไส้[1]			
	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)
ไม่เปลี่ยน STS	48 (10.71)	400 (89.29)	1	1	41 (11.33)	321 (88.67)	1	1
เปลี่ยน STS	3 (18.75)	13 (81.25)	1.92 (0.53-6.99)	1.78 (0.50-6.32)	10 (9.80)	92 (90.20)	0.85 (0.41-1.76)	1.54 (0.90-2.65)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน ระดับความดังเสียง วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น

ตาราง 31 (ต่อ)

การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	ขาดสมาธิ[1]				สื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยินฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น[1]			
	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)
ไม่เปลี่ยน STS	47 (12.67)	324 (87.33)	1	1	42 (10.55)	356 (89.45)	1	1
เปลี่ยน STS	4 (4.30)	89 (95.70)	0.31 (0.11-0.88)	0.60 (0.30-1.21)	9 (13.64)	57 (86.36)	1.34 (0.62-2.90)	1.89 (1.03-3.49)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน ระดับความดังเสียง วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงระหว่างทำงาน โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression ซึ่งมีการแบ่งอาการออกเป็นดังนี้ มี 1 อาการคือ กลุ่มตัวอย่างจะมีอาการอย่างหนึ่งอย่างใดใน 3 อาการ สำหรับมี 2 อาการคือ กลุ่มตัวอย่างจะมีอาการ 2 อาการใน 3 อาการ และมี 3 อาการคือ กลุ่มตัวอย่างจะมีอาการทั้ง 3 อาการ

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงระหว่างทำงาน พบว่า อาการไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน และหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า อาการไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ดังผลแสดงในตาราง 32

ตาราง 32 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงระหว่างทำงาน

การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	1 อาการ[1]				2 อาการ[1]				3 อาการ[1]			
	มี1 อาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มี อาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted Odds ratio (95%CI)	มี2 อาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มี อาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	มี3 อาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มี อาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude Odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)
ไม่เปลี่ยน STS	141 (90.38)	229 (87.07)	1	1	41 (97.62)	229 (87.07)	1	1	2 (66.67)	229 (87.07)	1	1
เปลี่ยน STS	15 (9.62)	34 (12.93)	1.40 (0.73-2.68)	1.64 (0.83-3.28)	1 (2.38)	34 (12.93)	6.09 (0.81-45.71)	6.43 (0.82-50.34)	1 (33.33)	34 (12.93)	0.30 (0.03-3.36)	0.23 (0.01-3.66)

[1]อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน ระดับความดังเสียง

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงหลังเลิกงาน พบว่าอาการไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า อาการปวดศีรษะเวียนศีรษะ อาการนอนไม่หลับ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังผลแสดงในตาราง 33

ตาราง 33 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับ ผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงหลังเลิกงาน

การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	ปวดศีรษะเวียนศีรษะ[1]				เครียดคลื่นไส้[1]				ขาดสมาธิ[1]			
	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude Odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)
ไม่เปลี่ยน STS	48 (94.12)	390 (94.43)	1	1	44 (86.27)	374 (90.56)	1	1	50 (98.04)	412 (99.76)	1	*
เปลี่ยน STS	3 (5.88)	23 (5.57)	1.06 (0.17-3.18)	3.73 (1.32-10.49)	7 (13.73)	39 (9.44)	1.53 (0.46-2.52)	1.32 (0.65-2.66)	1 (1.96)	1 (0.24)	8.24 (0.51-133.80)	

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน ระดับความดังเสียง ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น

*จำนวน n น้อยไม่สามารถหาค่าได้

ตาราง 33 (ต่อ)

การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	นอนไม่หลับ[1]				สื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน/ฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น[1]			
	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)
ไม่เปลี่ยน STS	49 (96.08)	389 (94.19)	1	1	42 (82.35)	302 (73.12)	1	1
เปลี่ยน STS	2 (3.92)	24 (5.81)	0.66 (0.15-2.89)	4.95 (1.84-13.34)	9 (17.65)	111 (26.88)	0.58 (0.37-1.97)	0.79 (0.50-1.27)

[1]ตัวแปรกวนควบคุม ได้แก่ ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน ระดับความดังเสียง ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับ ผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression ซึ่งมีการแบ่งอาการออกเป็นดังนี้ มี 1 อาการคือ กลุ่มตัวอย่างจะมีอาการอย่างหนึ่งอย่างใดใน 3 อาการ สำหรับมี 2 อาการคือ กลุ่มตัวอย่างจะมีอาการ 2 อาการใน 3 อาการ และมี 3 อาการคือ กลุ่มตัวอย่างจะมีอาการทั้ง 3 อาการ

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน พบว่า อาการไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน และหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า อาการไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ดังผลแสดงในตาราง 34

ตาราง 34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับ ผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

	1 อาการ[1]				2 อาการ[1]				3 อาการ[1]			
การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน	มี1 อาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มี อาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted Odds ratio (95%CI)	มี2 อาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มี อาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted odds ratio (95%CI)	มี3 อาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มี อาการ จำนวน (ร้อยละ)	Crude odds ratio (95%CI)	Adjusted Odds ratio (95%CI)
ไม่เปลี่ยน STS	141 (91.56)	245 (87.81)	1	1	21 (87.50)	245 (87.81)	1	1	6 (85.71)	245 (87.81)	1	1
เปลี่ยน STS	13 (8.44)	34 (12.19)	1.51 (0.77-2.95)	1.91 (0.93-3.90)	3 (12.50)	34 (12.19)	0.97 (0.28-3.43)	1.17 (0.28-4.85)	1 (14.29)	34 (12.19)	0.83 (0.10-7.13)	0.45 (0.04-4.71)

[1]ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน ระดับความดังเสียง

สรุป สมมติฐาน 4

ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ในระหว่างมาทำงาน และในช่วงหลังเลิกงาน

ผลการศึกษา พบว่า อาการนอนไม่หลับ และอาการขาดสมาธิ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานในช่วงที่ไม่ได้มาทำงานและระหว่างมาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า การสื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน ฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานในช่วงระหว่างมาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และอาการปวดศีรษะเวียนศีรษะ อาการนอนไม่หลับ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานในช่วงหลังเลิกงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ระหว่างมาทำงานและในช่วงเวลาหลังเลิกงาน โดยใช้การทดสอบ binary logistic regression ซึ่งมีการแบ่งอาการออกเป็นดังนี้ มี 1 อาการคือกลุ่มตัวอย่างจะมีอาการอย่างหนึ่งอย่างใดใน 3 อาการ สำหรับมี 2 อาการคือกลุ่มตัวอย่างจะมีอาการ 2 อาการใน 3 อาการ และมี 3 อาการคือกลุ่มตัวอย่างจะมีอาการทั้ง 3 อาการ พบว่า อาการทั้ง 3 ช่วงเวลาไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน และหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า อาการไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุอยู่ในช่วง 31-40 ปี มีสถานภาพสมรส ระดับการศึกษาอยู่ในมัธยมศึกษาตอนปลาย มีอายุการทำงาน 1-5 ปี ทำงานอยู่ในแผนกส่วนผลิต4 และมีระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน1 วัน เป็นเวลา 10-12 ชั่วโมง

กลุ่มตัวอย่างส่วนมากไม่มีประวัติการทำงานสัมผัสเสียงดังในอดีต ไม่มีการสัมผัสเสียงนอกเวลางาน ไม่มีประวัติเกี่ยวกับการได้ยินและการเจ็บป่วย ไม่มีอาการจากการสัมผัสเสียงดังในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ช่วงในระหว่างทำงาน และช่วงเวลาหลังเลิกงาน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้รับความรู้หรืออบรมเกี่ยวกับอันตรายของเสียงต่อร่างกาย หรือวิธีการป้องกันตนเองจากอันตรายของเสียงดังขณะทำงาน จากเจ้าหน้าที่ในบริษัท เช่น แผนกบุคคล แผนกความปลอดภัย หัวหน้างาน

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง ซึ่งใช้อุปกรณ์ป้องกันหูทุกครั้งที่เข้าทำงานระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง โดยจะใส่อุปกรณ์ป้องกันหูเองโดยไม่มีใครเตือน กลุ่มตัวอย่างจะล้างมือก่อนใส่ปลั๊กอุดหูและปลั๊กครอบหู วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันจะใช้วิธีการดึงใบหูไปทางด้านหลังแล้วค่อยๆหมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี และจะทำความสะอาดหลังใช้แล้วเก็บใส่กระเป๋า วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูคือการเช็ดด้วยผ้าหรือกระดาษทิชชู เมื่อเกิดการอักเสบของช่องหูจากการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูจะหยุดการใส่ปลั๊กอุดหูชั่วคราว และจะไม่ใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น

จากการตรวจวัดระดับความดังเสียงในสถานที่ปฏิบัติงาน พบว่า แผนกส่วนผลิต 2 มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง (Leq) มากที่สุด คือ 91 เดซิเบล และแผนกวิศวกรรม มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยตลอดเวลา 8 ชั่วโมง น้อยที่สุด คือ 74 เดซิเบล

ปัจจัยด้านบุคคล ระดับความดังเสียง พฤติกรรม มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

จากผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ร้อยละ 89.01 และมีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ร้อยละ 10.99

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า อายุ แผนกการทำงาน อายุการทำงาน และระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า อายุการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า ระดับความดังเสียงเฉลี่ย (Leq) ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน และหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ระดับความดังเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ปัจจัยด้านบุคคล สถานที่ทำงาน พฤติกรรม มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ

ปัจจัยด้านบุคคล

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า อายุ แผนกการทำงาน อายุการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า อายุการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในระหว่างมาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า อายุ ระดับการศึกษา และระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า ระดับการศึกษา แผนกการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงเวลาหลังเลิกงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า แผนกการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน1 วัน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ

ปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า ระดับความดังเสียงเฉลี่ย (Leq) ไม่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ระหว่างมาทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน และหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ระดับความดังเสียง ไม่มีความสัมพันธ์ต่อผลกระทบสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ระหว่างมาทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

ปัจจัยด้านพฤติกรรม

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู การทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังเลิกใช้ และการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การปฏิบัติเมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู และการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในระหว่างมาทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน วิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู และการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ ในช่วงเวลาหลังเลิกงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ

การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานมีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพ

จากผลการศึกษาก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า อาการนอนไม่หลับในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า อาการไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า อาการขาดสมาธิในระหว่างมาทำงาน มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า การสื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน ฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ก่อนควบคุมปัจจัยกวน พบว่า อาการไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน หลังควบคุมปัจจัยกวน (confounders adjusted) พบว่า อาการปวดศีรษะเวียนศีรษะ อาการนอนไม่หลับ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาแรกที่ทำการศึกษาหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ จะทำการอภิปรายผลการวิจัยในแง่ข้อจำกัด จุดเด่นของงานวิจัย เปรียบเทียบผลการวิจัยที่พบกับงานวิจัยในอดีต และสิ่งที่ค้นพบจากผลการวิจัยไปตามลำดับ ดังนี้

จากการส่งแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 641 ชุด มีการตอบกลับแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 464 คน คิดเป็นร้อยละ 71.38 ซึ่งถือว่าการตอบกลับอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำข้อมูลมาอ้างอิงหรือทำการศึกษาต่อได้ โดยการศึกษาในครั้งนี้ใช้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม ร่วมกับผลการตรวจวัดเสียงในสภาพแวดล้อมการทำงาน และข้อมูลผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน ในปี 2553-2554 มีรูปแบบการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional study) โดยมีการทดสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ 3 ท่าน

จุดเด่นของงานวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ใช้ข้อมูลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินในปี พ.ศ.2553-2554 ซึ่งการตรวจสมรรถภพการได้ยินของกลุ่มตัวอย่างใช้บริษัทเดียวกันในการตรวจ โดยการตรวจใช้ห้องตรวจแบบห้องกันเสียงมาตรฐาน (Sound proof room) ในการตรวจสมรรถภาพการได้ยินให้พนักงานทุกคนและมีแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ที่ผ่านการอบรมหลักสูตร 2 เดือน เป็นผู้แปลผลทั้ง 2 ปี ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินทั้ง 2 ปี จำนวน 650 คน และสามารถตรวจวัดเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงานได้ทุกแผนก จากการทบทวนวรรณกรรมในประเทศไทยยังไม่พบงานวิจัย เรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน จึงถือว่าเป็นงานวิจัยแรกของประเทศไทย

ข้อจำกัดของงานวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีรูปแบบการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional study) เนื่องจากโรคและปัจจัยเสี่ยงถูกวัดในเวลาเดียวกัน ในบางกรณีจึงไม่สามารถสรุปได้ว่าความสัมพันธ์ที่ได้เกิดจากปัจจัยเสี่ยงเป็นสาเหตุของโรคจริงหรือไม่ และการเกิดอาการที่วัดได้จากการศึกษานี้อาจเป็นความชุกไม่ใช่อุบัติการณ์ที่แท้จริง สำหรับการตอบแบบสอบถามอาจทำให้เกิด Information bias การซักถามข้อมูลบางหัวข้อซึ่งมีความละเอียด เช่น อาการที่เกิดจากการสัมผัสเสียงดังในแต่ละช่วงเวลา จึงอาจมีความคลาดเคลื่อนในการจดจำได้

ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกัน

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีลักษณะการทำงานที่ค่อนข้างหนักประกอบกับมีอากาศค่อนข้างร้อนมาก การทำงานส่วนใหญ่ต้องการพนักงานที่เป็นเพศชายเพราะต้องใช้แรงงานเป็นหลัก จึงเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 31-40 ปี หรือวัยทำงานซึ่งเป็นวัยที่กำลังสร้างฐานะและครอบครัว จึงพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ทำงานในบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์จะมีสถานภาพสมรสมากถึงร้อยละ 70.05 ที่พบว่ามีสถานภาพสมรสมากเนื่องมาจากบริษัทมีค่าตอบแทนสูง จึงทำให้ผู้ที่มีครอบครัวแล้วและต้องการสร้างฐานะเข้ามาทำงานมากกว่ากลุ่มที่มีสถานภาพโสด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะมีการศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งพบว่าโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะพบแรงงานที่มีระดับการศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมากกว่าระดับอื่น เนื่องจากส่วนใหญ่จะเป็นแรงงานที่มาจากต่างจังหวัดที่ไม่มีโอกาสและเงินทุนสำหรับการศึกษา ส่งผลให้ต้องออกมารับจ้างหรือใช้แรงงานหาเลี้ยงครอบครัว และแรงงานเหล่านี้จะมีการย้ายงานบ่อย ทำให้อายุการทำงานจะอยู่ในช่วง1-5ปีเท่านั้น โดยจะทำงานในส่วนของกระบวนการผลิตตลอด 8 ชั่วโมงและมีล่วงเวลาอีก 2 -4 ชั่วโมง เพื่อให้ได้ค่าตอบแทนที่มากขึ้น

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงมากถึงร้อยละ 98.06 ซึ่งถือว่าพนักงานมีพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากเสียงเป็นอย่างดี เป็นผลมาจากกลุ่มตัวอย่างได้รับความรู้จากการอบรมเกี่ยวกับอันตรายที่จะเกิดจากเสียงดัง จากเจ้าหน้าที่ในบริษัทโดยเฉพาะเจ้าหน้าที่แผนกความปลอดภัย ดังนั้นจึงทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความตระหนักในการใช้อุปกรณ์ป้องกันทุกครั้งที่ทำงานสัมผัส

เสียงดัง ซึ่งมีจิตสำนึกในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเองโดยไม่มีใครเตือน และพบว่ากลุ่มตัวอย่างจะมีวิธีการสวมใส่ปลั๊กอุดหูถูกต้องตามหลักการ โดยทุกครั้งที่เลิกใช้อุปกรณ์ป้องกันจะทำความสะอาดและเก็บใส่กระเป๋าไว้

จากการตรวจวัดระดับความดังเสียงในบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ พบว่า ในส่วนกระบวนการผลิตจะมีระดับความดังเสียงมากกว่า 85 เดซิเบลเอ มากกว่าแผนกวิศวกรรม ซ่อมบำรุง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากในส่วนกระบวนการผลิตมีแหล่งกำเนิดเสียงมากกว่า โดยเฉพาะเครื่องจักรที่ค่อนข้างเยอะและมีอายุการใช้งานมาเป็นเวลานานรวมทั้งชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นเหล็ก

จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 464 คน พบว่า มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 413 คน(89.01%) ไม่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานและกลุ่มตัวอย่างจำนวน 51 คน(10.99%) มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน จะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานมีจำนวนน้อยกว่า เป็นผลมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีสุขภาพดี ส่วนคนที่สุขภาพอ่อนแอก็จะไม่ได้ทำงาน และมีการป้องกันเป็นอย่างดีโดยการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง ประกอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ทราบผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินของตนเองว่าเริ่มลดลงหรือมีผลการได้ยินผิดปกติ ทำให้กลุ่มตัวอย่างเหล่านั้นมีการเปลี่ยนงานใหม่ที่ไม่ต้องสัมผัสเสียงดัง จึงเป็นผลให้พบกลุ่มตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนน้อย

เปรียบเทียบผลการวิจัยที่พบกับงานวิจัยในอดีต

การเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (Standard Threshold Shift; STS)

ผลการวิจัยเรื่องการสูญเสียการได้ยินจากเสียงในประเทศไทยในแต่ละอาชีพ เคยมีผู้ศึกษาถึงความชุกของการสูญเสียการได้ยิน ที่มีการใช้ข้อมูลผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินเพียง 1 ปี ทำให้พบว่า มีอัตราความชุกที่แตกต่างและหลากหลายไปตามประเภทอาชีพที่ได้ทำการศึกษา ซึ่งเห็นได้จากการศึกษาของ มณฑา คล้ายศรีโพธิ์[10] ได้ศึกษาการสูญเสียการได้ยินจากเสียงในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพหัตถกรรมมีดอรัญญิกจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า อัตราความชุกของการสูญเสียการได้ยินจากเสียงมีค่าร้อยละ 27.5 ในขณะที่ ณัฐญา มาประดิษฐ์[31] ได้ศึกษาในผู้ปฏิบัติงานฝ่ายผลิตและฝ่ายบำรุงรักษาใน

โรงไฟฟ้าพลังความร้อนและโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งหนึ่งในประเทศไทย พบว่า อัตราความชุกของโรคหูตึงเหตุอาชีพมีค่าร้อยละ 3.4

การศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน(STS) โดยใช้ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินย้อนหลัง 2 ปี ในประเทศไทยยังไม่พบผลการศึกษา จึงทำให้ไม่สามารถทราบอัตราความชุกของการเกิดได้ จากผลการศึกษาในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ในครั้งนี้ พบว่า มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ร้อยละ 10.99 ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานเป็นการศึกษาที่ใช้ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน 2 ปี หาค่าการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน(Standard Threshold Shift) พร้อมทั้งมีการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของอายุ (Age Collect) ผู้เข้าร่วมวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในต่างประเทศของ Attarchi M.และคณะ [24] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) โดยใช้ข้อมูลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินในคนงานบริษัทเหล็ก พบว่า ในปี 2008 คนงานเกิดการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ร้อยละ 22.3 และในปี 2009 ร้อยละ 41.3 เห็นได้ว่าอัตราการเกิดเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)

ผลการศึกษาในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ พบว่า ปัจจัยด้านอายุ แผนกอายุการทำงาน ระยะเวลาสัมผัสเสียงใน 1 วัน มีผลต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อายุเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน โดยในพนักงานที่มีอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไปมีความเสี่ยงมากกว่าพนักงานที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี สอดคล้องกับการศึกษาที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน ที่ชี้ให้เห็นว่าอายุที่เพิ่มขึ้นจะทำให้การเสื่อมของเซลล์ประสาทรับฟังเสียง (Hair cells) ที่อยู่ภายในอวัยวะรับฟังเสียงของหูชั้นในสูงขึ้น ทำให้ความสามารถในการรับฟังเสียงลดลงและส่งผลให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน ซึ่งพบในคนอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไปเช่นเดียวกัน อายุก็เป็นอีกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียการได้ยิน[29,30]จากผลการวิจัย Rachiotis และคณะ[28] ได้

ศึกษาเกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน พบว่า การสูญเสียการได้ยินจะเพิ่มขึ้นตามอายุของคนงาน โดยผู้ที่มีอายุมากกว่า 40 ปี เสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยินสูงกว่าผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี และผลการศึกษาของ มณฑา คล้ายศรีโพธิ์[10] ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านอายุของผู้ประกอบอาชีพหัตถกรรมมีดอรัญญิก พบว่า อายุเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน

แผนกการทำงานเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ซึ่งการทำงานในแผนกที่ต่างกัน ก็ทำให้พนักงานได้รับผลกระทบที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ นัยนา นักรบไทย พบว่า การทำงานในแผนกผลิตมีผลให้หูเสื่อมมากกว่าทำงานในแผนกธุรการและแผนกรับมันเส้น[17] นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับผลการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ของ Pourabdiyan S.และคณะ ในคนงานอุตสาหกรรมโลหะ เมืองเอสฟาฮาน พบว่า คนงานมีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ซึ่งเกิดจากสถานที่ทำงานและมีความสัมพันธ์กับอายุ[23]

นอกจากอายุคนงานแล้วยังพบว่า อายุการทำงานมีผลต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน จะเห็นได้จากการศึกษาของ ราซิโอติส และคณะ[28] ศึกษาคนงานที่สัมผัสเสียงดังจากการทำงานเฉลี่ย 15.5 ปี ในโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ ประเทศกรีซ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาในการทำงานมากกว่า 14 ปี มีสมรรถภาพการได้ยินผิดปกติสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาการทำงานน้อยกว่า 14 ปี นอกจากนั้น ธีรเนตร พานิชเจริญและคณะ[48] รายงานไว้ว่า ผู้ที่ทำงานเกิน 5 ปี สมรรถภาพการได้ยินเสื่อม 1.3 เท่าของผู้ที่ทำงานไม่เกิน 5 ปี จากการศึกษาของ Attarchi M. และคณะ[24] รายงานว่าการเกิดการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน มีความสัมพันธ์กับอายุการทำงาน เช่นเดียวกันอายุการทำงานก็เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน ซึ่งจะเห็นได้จากผลการศึกษาของจิณัฐตา วัดคำ[29] ที่ศึกษาเกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยิน พบว่า อายุการทำงาน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับการได้ยิน และระยะเวลาที่สัมผัสกับเสียงดังนานย่อมก่อให้เกิดการทำลายประสาทหูมากขึ้น[18,49]

จากการศึกษาของสถาบันความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงานแห่งชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ผู้ที่สัมผัสเสียง 8 ชั่วโมงการทำงาน ที่ระดับเสียง 90 เดซิเบลเอ ทุกช่วงความถี่มีผู้สูญเสียการได้ยินมากกว่า ร้อยละ 20 ขณะที่ผู้ที่สัมผัสเสียง 8 ชั่วโมงการทำงาน ที่ระดับเสียง 85 เดซิเบลเอ

ทุกช่วงความถี่มีผู้สูญเสียการได้ยินต่ำกว่าร้อยละ 20[26] การศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลทางวิชาการที่รายงานไว้ว่า ระยะเวลาการสัมผัสเสียงในแต่ละวัน เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน[7] เช่นเดียวกันกับที่ วิไลลักษณ์ วงศ์สุข กล่าวไว้ว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับการได้ยิน คือ ระยะเวลาการสัมผัสเสียง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่อาจส่งผลให้คนงานมีการสูญเสียการได้ยิน หากมีระยะเวลาในการทำงานนานจะทำให้มีโอกาสสัมผัสเสียงมากขึ้นส่งผลให้เกิดการสูญเสียการได้ยินสูงขึ้น [30] และผลการศึกษาของพรชัย ขุนคงมี พบว่า คนงานที่สัมผัสเสียงตลอดระยะเวลา 8 ชั่วโมงการทำงาน สูญเสียการได้ยิน ร้อยละ 76.5 ขณะที่คนงานที่สัมผัสเสียงตลอดเวลา 5-6 ชั่วโมงการทำงาน สูญเสียการได้ยิน ร้อยละ 69.7 [27]

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ทำงาน กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)

ผลการศึกษาปัจจัย พบว่า ระดับความดังเสียงเฉลี่ย (Leq) ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) จากกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่างและเสียง พ.ศ. 2549 กำหนดให้มีการควบคุมระดับความดังเสียงตลอดเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงไม่เกิน 90 เดซิเบลเอ ซึ่งจากผลการศึกษา พบว่า ระดับความดังเสียงที่ตรวจวัดได้ส่วนใหญ่มีระดับความดังเสียงเฉลี่ยไม่เกิน 90 เดซิเบลเอ และ กลุ่มตัวอย่างมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง 50.55 เท่าของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจึงเป็นผลทำให้ระดับความดังเสียงไม่มีผลต่อสมรรถภาพการได้ยินของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของมณฑา คล้ายศรีโพธิ์[10] พบว่า ระดับความดังเสียงไม่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของผู้ประกอบอาชีพหัตถกรรมมีดอรัญญิก ให้ผลตรงกันข้ามกับผลการศึกษาของจิณัฐตา วัดคำ[29] ซึ่งพบว่า เสียงของเครื่องบินมีความสัมพันธ์ต่อระดับการได้ยินของช่างซ่อมเครื่องบิน

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพฤติกรรมกับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านพฤติกรรมโดยรวมเกี่ยวกับปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง พบว่า การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดัง มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากเสียงเป็นการกระทำเพื่อป้องกันตนเอง เพื่อลดโอกาสการสูญเสียการได้ยินโดยการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง [31,10,36] สอดคล้องกับผลการศึกษาของณัฐญา มาประดิษฐ์ ที่รายงานไว้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่ผลการได้ยินปกติมีพฤติกรรมในการใช้อุปกรณ์ป้องกันโรคร้อยละ 49.1 มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่การได้ยินผิดปกติซึ่งมีร้อยละ 40.9 [31] ซึ่งการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง เช่น ปลั๊กอุดหูหรือปลั๊กครอบหูจะทำหน้าที่เป็นตัวกั้นระหว่างเสียงกับหูชั้นใน ไม่ให้เสียงเข้าไปทำลายเซลล์ประสาทรับเสียงภายในหูชั้นใน หากมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงอย่างสม่ำเสมอและถูกวิธีซึ่งจะช่วยลดโอกาสเกิดการสูญเสียการได้ยิน เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Hong ในคนงานก่อสร้าง พบว่า คนงานที่มีความถี่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงอย่างสม่ำเสมอ มีอัตราการสูญเสียการได้ยินต่ำกว่าคนที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง[36] สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุภาพร ธารเปี่ยม และคณะศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากเสียงในคนงานโรงงานผลิตน้ำตาลทราย พบว่า พนักงานที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงเป็นประจำมีอัตราการสูญเสียการได้ยินสูงกว่าพนักงานที่ใช้อุปกรณ์เป็นประจำ[34] แต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของกัลยาณี ตันตรานนท์ ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยินของคนงานและการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง ในโรงงานผลิตอาหารกระป๋องขนาดใหญ่ พบว่า ความถี่ในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงไม่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน[37]

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคล สถานที่ทำงาน พฤติกรรมกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ในระหว่างทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับผลกระทบต่อสุขภาพ พบว่า สอดคล้องกับข้อมูลที่นักวิชาการได้กล่าวไว้ว่า วัยทำงานโดยเฉพาะคนที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ที่ต้องทำงานสัมผัสเสียงดังและมีการทำงานเป็นกะหรือล่วงเวลา มักจะมีความเครียดทางร่างกายและจิตใจ ซึ่งการหางานทำสำหรับสังคมปัจจุบันนี้มักจะต้องการผู้ที่มีวุฒิการศึกษาสูง ส่วนบุคคลที่มีการศึกษาน้อย อาจจะต้องประกอบอาชีพในลักษณะขายแรงงานหรือเป็นลูกจ้างตามบริษัท ซึ่งลักษณะงานเช่นนี้อาจจะก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยในชีวิตเพราะลักษณะงานที่ทำจะเป็นงานที่หนักและต้องการความละเอียดความถูกต้องสูง ทำให้เกิดความเครียดตามมา[49] เมื่อคนงานทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่สัมผัสเสียงเป็นเวลานาน ทำให้ได้รับผลกระทบที่ไม่ใช่ผลต่อการได้ยิน (Non Auditory Effect) ได้แก่ รบกวนการนอนหลับ เครียด หงุดหงิดรำคาญ ผลต่อการสื่อสาร [50] เช่นเดียวกับ วิโรจน์ เชาว์จิรพันธ์ กล่าวถึงการสัมผัสเสียงเป็นเวลานานของมนุษย์ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยผลกระทบของเสียงดังที่มีต่อมนุษย์ไว้คือ ทำให้สูญเสียการได้ยิน รบกวนการสนทนา และรบกวนสภาวะอารมณ์[16]

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง ยังไม่พบการศึกษาใดที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบสุขภาพที่ไม่ใช่ผลกระทบต่อการได้ยิน (Non Auditory Effect) การศึกษาในครั้งนี้พบว่าปัจจัยที่อาจจะมีความเกี่ยวเนื่องกับการได้รับผลกระทบต่อสุขภาพ ได้แก่ การใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหู ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใส่อุปกรณ์เมื่อหัวหน้าเตือนจะได้รับผลกระทบต่อสุขภาพมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใส่อุปกรณ์เองโดยไม่มีใครเตือน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของณัฐญา มาประดิษฐ์ [31] รายงานว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน มีการรับรู้เกี่ยวกับโรค รับรู้โอกาสเสี่ยง ความรุนแรงของการเกิดโรค และการรับรู้ประโยชน์ของการป้องกันการเกิดโรค เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้รับข้อมูลข้างต้นจะเป็นการปลูกฝังจิตสำนึกให้เป็นคนที่มีนิสัยในการดูแลตนเองในการป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของตนเอง ซึ่งนั่นก็คือการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพ

ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานกับผลกระทบต่อสุขภาพในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน ในระหว่างทำงาน และในช่วงเวลาหลังเลิกงาน

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน กับผลกระทบต่อสุขภาพ พบว่า พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพในด้านอาการนอนไม่หลับ ซึ่งเป็นอาการที่เกิดขึ้นในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน และอาการขาดสมาธิเกิดขึ้นในระหว่างทำงาน พบว่าสอดคล้องกับข้อมูลที่ทางนักวิชาการและผู้วิจัยหลายท่านได้รายงานถึงผลกระทบในภาพรวมไว้ว่า มีผลกระทบต่อมนุษย์ทั้งร่างกายและจิตใจ อิทธิพลเสียงที่มีต่อมนุษย์มี 2 แบบ คือ ผลกระทบต่อการได้ยิน (Auditory Effect) โดยจะทำลายเซลล์ขนของ Organ of corti ในหูชั้นใน และไม่มีผลกระทบต่อการได้ยิน (Non Auditory Effect) ซึ่งเป็นผลกระทบต่อจิตใจทำให้อารมณ์เสียหงุดหงิด ปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน เครียด ประสิทธิภาพในการทำงานลดลงเนื่องจากขาดสมาธิ [17,49] เช่นเดียวกับ Stansfeld SA. และคณะ รายงานว่ามลพิษทางเสียงที่มีผลกระทบต่อสุขภาพที่ไม่เกี่ยวกับสมรรถภาพการได้ยิน ได้แก่ มีผลต่อการนอนหลับ ผลต่อประสิทธิภาพการทำงานหรือขาดสมาธิ[38,39] จากการศึกษาของ Kryter KD. ได้ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากเสียงในสิ่งแวดล้อม พบว่า มีผลกระทบด้านจิตวิทยา เช่น ส่งผลต่อการนอนหลับพักผ่อน ผลต่อการทำงาน[40] และผลการศึกษาของ Butler MP. และคณะ[41,44,45] กล่าวไว้ว่าผลกระทบต่อสุขภาพของเสียงจากการทำงาน การนอนหลับ จิตสังคมหรือจิตวิทยา ประสิทธิภาพการทำงาน และผลกระทบที่เกิดต่อตัวคนงาน จะทำให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพและการอยู่รวมกันในสังคม ปัญหาในการติดต่อสื่อสารกับคนในครอบครัว ชุมชน และเพื่อนร่วมงาน[47] ส่งผลให้เกิดภาวะเครียด หงุดหงิด รำคาญ ซึมเศร้า วิตกกังวล ความกระตือรือร้นลดลง การตอบสนองทางอารมณ์ลดลง มีปัญหาการนอนหลับและการแยกตัวออกจากสังคม รวมทั้งทำให้เกิดอุบัติเหตุระหว่างทำงานเนื่องจากการรับสัญญาณหรือข้อมูลผิดพลาด[43,43]

สิ่งที่ค้นพบจากผลการวิจัย

จากผลการศึกษาวิจัยด้านปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง พบว่า บุคคลที่มีอายุการทำงานมากกว่า 14 ปีขึ้นไป บุคคลที่มีการสัมผัสเสียงดังมากกว่า 8 ชั่วโมง และ บุคคลที่มีพฤติกรรมไม่ใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง จะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

การวิจัยนี้ยังพบอีกว่า บุคคลที่มีอายุเกินกว่า 40 ปีขึ้นไป มีระดับการศึกษาต่ำกว่าชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีการทำงานอยู่ในส่วนการผลิตที่ 1-5 มีอายุการทำงานมากกว่า 14 ปีขึ้นไป มีการสัมผัสเสียงดังมากกว่า 8 ชั่วโมง มีพฤติกรรมสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังเป็นบางครั้งหรือสวมใส่ต่อเมื่อต้องมีหัวหน้างานเตือน ใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังโดยไม่ดึงใบหูไปด้านหลัง แล้วค่อยๆหมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี หลังเลิกใช้ไม่ทำความสะอาดด้วยวิธีล้างน้ำสบู่หรือน้ำเปล่าแล้วเก็บทันที เมื่อเกิดอาการอักเสบแล้วยังใช้ปลั๊กอุดหูต่อ และใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ

นอกจากนั้น อาการนอนไม่หลับ อาการขาดสมาธิ เป็นอาการที่จะเกิดขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน

ผลการศึกษาที่ได้สามารถนำมาใช้ในงานอาชีวอนามัยด้านการบริหารจัดการด้านการส่งเสริม (Promotion) ให้แรงงานทุกอาชีพมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรง โดยนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังอาการซึ่งเป็นผลกระทบสุขภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดัง เพื่อการป้องกัน (Prevention) พนักงานที่ยังไม่มีสมรรถภาพการได้ยินที่ผิดปกติ ไม่ให้ได้รับผลกระทบหรือความผิดปกติทางหูได้ ซึ่งต้องมีการป้องกันคุ้มครอง (Protection) พนักงานในสถานประกอบการ โดยการนำผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินมาอธิบายถึงสาเหตุการเกิด วิธีในการป้องกันไม่ให้ได้การบาดเจ็บจากการทำงานได้ เมื่อมีการบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยในทุกด้านแล้วแต่ยังพบปัญหาในการทำงาน ควรมีการปรับงานให้กับคนและปรับคนให้กับงาน (Adaptation) โดยนำพนักงานที่ได้รับผลกระทบด้านสุขภาพจากการทำงานมาทำการปรับเปลี่ยนลักษณะงานให้

เหมาะสม และสามารถนำมาใช้ในงานอาชีวเวชศาสตร์ ในส่วนการป้องกันโรค การรักษาโรค และการฟื้นฟูสุขภาพของคนทำงาน

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้ช่วยให้ทราบขอบเขตและสภาพของปัญหาที่เกิดจากการทำงานสัมผัสเสียงดังในช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล และเป็นการศึกษาการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานเพื่อนำไปวางแผนด้านอาชีวอนามัย และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพ

1. ควรรณรงค์ให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูทุกครั้งที่มีการทำงานสัมผัสเสียงดังและให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันที่ถูกวิธี

2. ควรเฝ้าระวังพนักงานที่มีอายุการทำงานตั้งแต่ 14 ปีขึ้นไป สัมผัสเสียงมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน เนื่องจากอาจจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานมากกว่าพนักงานในกลุ่มอื่นๆ

3. เจ้าหน้าที่ควรมีความรู้เกี่ยวกับโรคและอาการที่เกิดจากการทำงานสัมผัสเสียงดัง ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรค การดำเนินของโรค การป้องกัน การรักษาพยาบาล และควรมีการเฝ้าระวังอาการจากการสัมผัสเสียงดัง ซึ่งมีสาเหตุจากการประกอบอาชีพ

4. ควรมีการรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับอาการจากการสัมผัสเสียงดัง เพื่อผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาแผนงานด้านอาชีวอนามัยในบริษัท เพื่อให้เกิดการป้องกันโรคจากการทำงานจากเสียงดัง

5. ควรสนับสนุนโครงการอนุรักษ์การได้ยินอย่างต่อเนื่อง โดยมีการประเมินผลการดำเนินโครงการเป็นระยะ และควรมีการทบทวนมาตรการในการป้องกันทั้งทางด้านการบริหารจัดการและการป้องกันทางด้านวิศวกรรม

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาความชุกของการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (Standard Threshold Shift) ในกลุ่มอาชีพอื่นๆ เพื่อหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพ ไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาการสูญเสียสมรรถภาพการได้ยิน

2. ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในหลากหลายกลุ่มอาชีพอื่นๆ เพื่อนำมาเปรียบเทียบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในพนักงาน

3. ควรมีการศึกษาหารูปแบบการดำเนินการป้องกันการสูญเสียการได้ยิน โดยอาจนำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน (Hearing Conservation Program) มาประยุกต์ใช้ เพื่อหาแนวทางในการลดระดับความดังเสียง การป้องกันทางด้านสิ่งแวดล้อม การป้องกันที่ตัวบุคคล และการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน

4. ควรมีการศึกษาแบบ Retrospective study หรือ Case-control study เพราะเป็นการศึกษาหาปัจจัยของการเกิดโรคที่แท้จริง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

1. WHO | Deafness and hearing impairment [Internet]. สืบค้นเมื่อ 14 พฤศจิกายน 2553. จาก: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/
2. CDC / NIOSH / EID. NIOSH/Criteria for a Recommended Standard Occupational Noise Exposure, 1998-redirector [Internet]. สืบค้นเมื่อ 14 พฤศจิกายน 2553. จาก: http://www.cdc.gov/niosh/98-126.html
3. U.S. Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, October, 2006
4. Laborsta, the labour statistics database. Geneva, International Labour Organization [Internet]. สืบค้นเมื่อ14 พฤศจิกายน 2553. จาก: http://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm
5. แรงงาน, กระทรวง. กองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม. สถิติการเจ็บป่วยจากการทำงาน จำแนกตามชนิดของโรค. 2555.
6. United States Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration: occupational noise exposure hearing conservation amendment : final rubs. Federal Register 1983;48:9738-85.
7. พรพิมล กรองทิพย์. สุขศาสตร์อุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์นำอักษรการพิมพ์; 2545.
8. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ เอกสารการสอนชุดวิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมพื้นฐาน หน่วยที่ 9 – 15, 2541.
9. Journal of Occupational Medicine. Guidelines for Noise Exposure Control: Intersociety Committee Report - Revised. 1970;12(7):276-281.
10. มณฑา คล้ายศรีโพธิ์. ความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียการได้ยินจากเสียง ในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพหัตถกรรมมีดอรัญญิก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์, คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545.
11. United States Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration : occupational noise exposure hearing conservation amendment: final rubs. Federal Register 1983;48:9738-85.
12. กิตติ อินทรานนท์. วิศวกรรมความปลอดภัย: พื้นฐานของวิศวกร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2544.

13. Salmivalli A. Acoustic trauma in regular army personnel. Clinical audiologic study. Acta Otolaryngol. 1967; Suppl 222:1-85.

14. กรรชิต คุณาวุฒิ, โยธิน เบญจวัง และระพีพัฒน์ ชคัตประกาศ. คู่มือการวินิจฉัยและการเฝ้าระวังโรคจากการประกอบอาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2538.

15. แรงงาน, กระทรวง. กองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม. มาตรฐานการวินิจฉัยโรคจากการทำงาน ฉบับเฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา, 5 ธันวาคม 2550.

16. วิโรจน์ เชาว์จิรพันธุ์. การศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ลดเสียงในเครื่องจักรนิวแมติค. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2537.

17. นัยนา นักรบไทย. สภาพการได้ยินของคนงานโรงงานอัดมันเม็ดศรีราชา(การติดตามผล 4 ปี). วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต: กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2534.

18. ตำราโสต ศอ นาสิกวิทยา ฉบับเรียบเรียงใหม่ครั้งที่ 1. สุภาวดี ประคุณหังสิต. โฮลิสติก พับลิชชิ่ง; 2550.

19. Melnick W. American National Standard specifications for audiometers. ASHA. 1971 ;13(4):203-206

20. Lane CL, Dobie RA, Crawford DR, Morgan MS. Standard threshold shift criteria. An investigation of the most reliable indicator of noise-induced hearing loss. J Occup Med. 1985;27(1):34-42.

21. กฎกระทรวงแรงงาน. การกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2549. กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม; 2549

22. วิทยา อยู่สุข. อาชีวอนามัยความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์; 2544.

23. Pourabdiyan S, Ghotbi M, Yousefi H, Habibi E, Zare M. The epidemiologic study on hearing standard threshold shift using audiometric data and noise level among workers of Isfehan metal industry. Koomesh [Internet]. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2554. จาก: http://www.scopus.com/inward/record.

24. Attarchi M, Sadeghi Z, Dehghan F, Sohrabi M, Mohammadi S. Assessment of hearing Standard threshold shift based on audiometric findings in steel company workers. Iranian Red Crescent Medical Journal. 2010;12(6):644-649.

25. An Luong Nguyen, The Cong Nguyen, Trinh LE Van. Noise Levels and Hearing Ability of Female Workers in a Textile Factory in Vietnam. Industrial Health 1998. 36:61-65.

26. National institute for occupational safety and health [NIOSH]. Criteria for a recommended standard: Occupational noise exposure revised criteria 1998. Ohio: U.S. Department of Health and Human services. 1998.

27. พรชัย ขุนคงมี. ระดับการได้ยินของคนงานโรงงานทอกระสอบ. วิทยานิพนธ์สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยสิ่งแวดล้อม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาขอนแก่น. 2543.

28. Rachiotis, G.,& Alexopoulos, C., & Drivas, S. Occupational exposure to noise, and hearing function among electro production workers. Retrieved July 18,2006.

29. จิณัฐตา วัดคำ. การสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงของช่างซ่อมเครื่องบิน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2543.

30. วิไลลักษณ์ วงศ์สุข. ศึกษาการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียงในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2536.

31. ณัฐญา มาประดิษฐ์. ความชุกและพฤติกรรมในการป้องกันโรคหูตึงเหตุอาชีพของผู้ปฏิบัติงานฝ่ายผลิตและฝ่ายบำรุงรักษาในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนและโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งหนึ่งในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์, คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2542.

32. สุวรรณี ปรีชาวรเวช. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันหูของคนงานโรงงานทอผ้า จังหวัดสมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพยาบาสาธารณสุข : กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2535.

33. ชัชณี คำภิบาล. นิสัยการป้องกันอันตรายจากเสียงต่อหูของคนงานโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ. วิทยานิพนธ์สังคมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสังคมศาสตร์การแพทย์และสาธารณสุข: กรุงเทพฯ: บัญฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2543.

34. สุภาพร ธารเปี่ยม และคณะ. สมรรถภาพการได้ยินและพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากเสียงในคนงานโรงงานผลิตน้ำตาลทราย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลอาชีวอนามัย: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาเชียงใหม่; 2550.

35. Knoldoch MJ, Broste SK. A hearing conservation program for Wisconsin youth working in agriculture. J School Health 1998;68:313-8.

36. Hong, O.S. Hearing loss among operating engineers in America construction industry. Retrieved December 25, 2005.

37. กัลยาณี ตันตรานนท์. การสูญเสียการได้ยินของคนงานและการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง กรณีศึกษาในโรงงานผลิตอาหารกระป๋องขนาดใหญ่. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลอาชีวอนามัย: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาเชียงใหม่; 2547.

38. Stansfeld SA, Matheson MP. Noise pollution: non-auditory effects on health. British Medical Bulletin. 2003;68(1):243 -257.

39. World Health Organization. Health effects of noise [Internet]. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2554. จาก: http://www.euro.who.int

40. Kryter KD. Non-auditory effects of environmental noise. Am J Public Health. 1972 ;62(3):389-398.

41. Butler MP, Graveling RA, Pilkington A, Boyle AL. Non-auditory effects of noise at work A critical review of the literature. Institute of Occupational Medicine.1999

42. Hass-Slavin L, McColl MA, Pickett W. Challenges and strategies related to hearing loss among dairy farmers. J Rural Health. 2005;21(4):329-336.

43. The Americans with Disabilities Act. Questions and Answers about Deafness and Hearing Impairments in the Workplace and the Americans with Disabilities Act. สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2555. จาก: http://www.eeoc.gov/facts/deafness.html

44. Noise Pollution | Air and Radiation | US EPA [Internet]. สืบค้นเมื่อ 13 มีนาคม 2555. จาก: http://www.epa.gov/air/noise.html

45. Hume KI. Noise Pollution: A Ubiquitous Unrecognized Disruptor of Sleep. 34(1):7-8.

46 สราวุธ สุธรรมาสา. เอกสารประกอบการฝึกอบรม ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2540.(อัดสำเนา)

47. Stephenson MT. Using persuasive messages to encourage voluntary hearing protection among coal miners. Journal of Safety Research. 36(1):9-17.

48. ธีรเนตร พานิชเจริญและคณะ. ศึกษาเรื่องการประเมินอันตรายจากเสียงดังในโรงงานทอผ้าที่ทำการเฝ้าคุมโรคประสาทหูเสื่อม ปี 2542. ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 4. 2543.

49. กิติกร มีทรัพย์. พฤติกรรมความเครียดและการตอบสนองต่อความเครียด. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2541.

50. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Noise - Non-Auditory Effects: OSH Answers [Internet]. สืบค้นเมื่อ 26 พฤษภาคม 2555. จาก:http://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/non_auditory.html

51. SoundTrack LxT1 with Optional Digital Voice Annotation Shown. Larson Davis INDUSTRIAL HYGIENE PRODUCTS. 2005.

52. สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน คู่มือการตรวจวัดและประเมินสภาพแวดล้อมด้านกายภาพ; 2545.

53. Calculations and application of age corrections to audiograms - 1910.95 App F [Internet]. สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2555. จาก: http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_id=9741&p_table=STANDARDS

54. กัลยา วานิชย์บัญชา. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 11.กรุงเทพฯ: บริษัทธรรมสาร จำกัด; 2551.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวย่อ

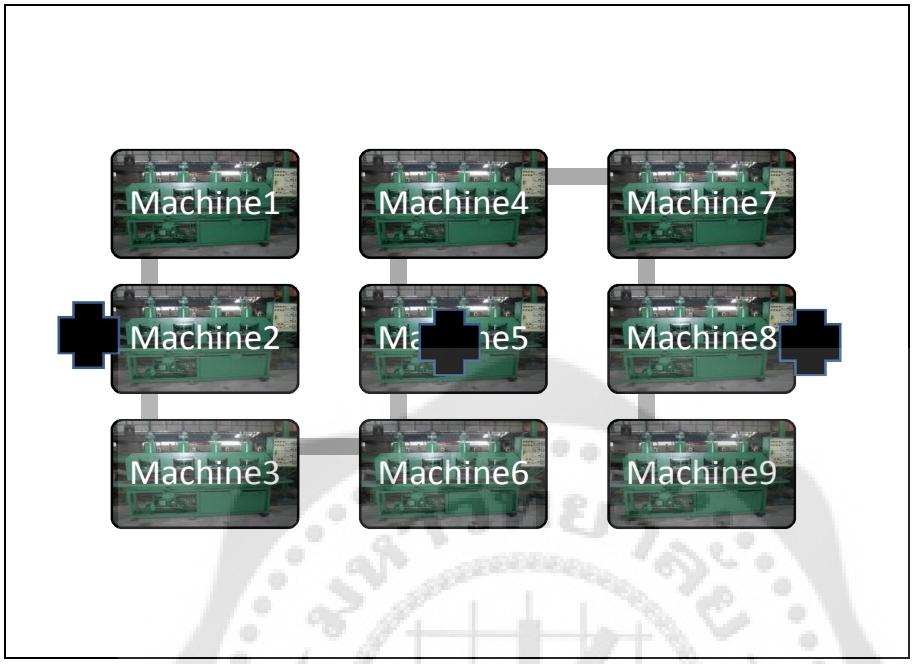
ตัวย่อ

STS	=	Standard Threshold Shift
TWA	=	Time Weighted Average
OSHA	=	Occupational Safety and Health Administration
NIOSH	=	National Institute for Occupational Safety and Health
PEL	=	Permissible Exposure Limits
Em	=	Mixed exposure
NRR	=	Noise Reduction Rating
ACGIH	=	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ANSI	=	American National Standards Institute
TTS	=	Temporary Threshold Shift
PTS	=	Permanent Threshold Shift
STEL	=	Short Term Exposure Limit

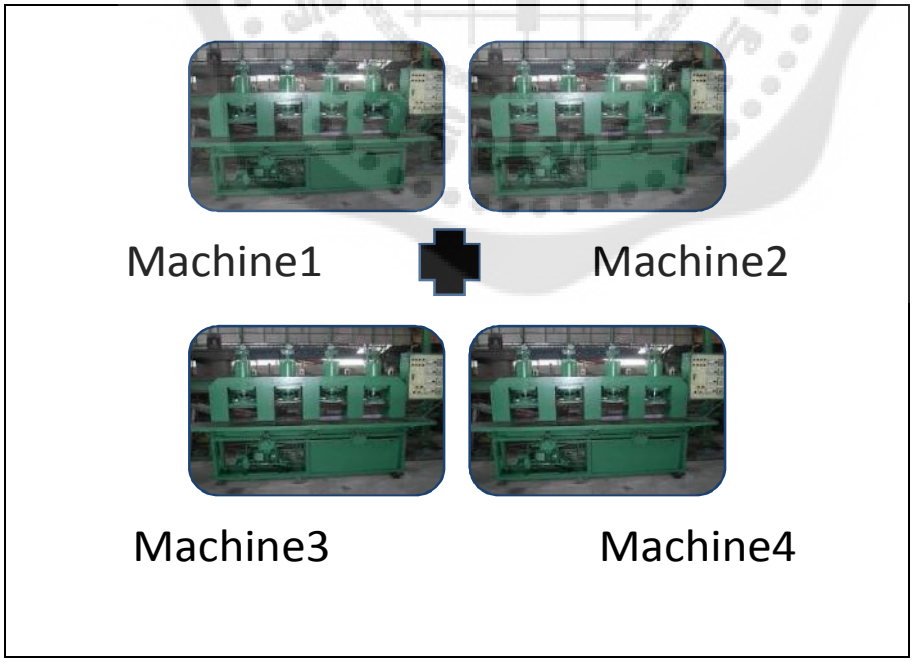
ภาคผนวก ข

แผนผังการตรวจวัดเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงาน

ตำแหน่งการตรวจวัดเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงานบริเวณหัว กลาง ท้ายแผนกที่พนักงานปฏิบัติงาน



ตำแหน่งการตรวจวัดเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงานบริเวณตรงกลางของแผนกที่ปฏิบัติงาน ขนาดห้องไม่เกิน 93 ตารางเมตร



ตำแหน่งตรวจวัดเสียง

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐานและผลกระทบสุขภาพ ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

คำแนะนำสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

ชื่อผู้วิจัย นางสาวสาวิตรี ชัยรัตน์ สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS) ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

2. เพื่อศึกษาระดับความดังเสียงในบริเวณที่พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ปฏิบัติงาน

3. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา ระยะเวลาการทำงาน อายุการทำงานในบริษัท ลักษณะงานที่ทำในปัจจุบันเช่น ฝ่ายผลิต ซ่อมบำรุง การเงิน การตลาด ทรัพยากรบุคคล ระยะเวลาการสัมผัสเสียงใน 1 วัน ประวัติการประกอบอาชีพในอดีต มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)

4. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านพฤติกรรม ได้แก่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง พฤติกรรมด้านสุขอนามัยการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน (STS)

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

1. เก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดเสียง (A-weight sound level meter) ด้วยเครื่องตรวจวัด รุ่น Larson Davis Sound Track™ LxT

2. ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ประวัติการทำงาน สัมผัสเสียงดังในอดีต ประวัติเกี่ยวกับการได้ยินและประวัติการเจ็บป่วย พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียง การสัมผัสเสียงนอกเวลางาน อาการจากการสัมผัสเสียง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย (Expected benefit and application)

1. เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนให้บริการด้านอาชีวอนามัยแก่พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

2. เพื่อให้พนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ได้ตระหนักถึงอันตรายและรู้จักวิธีการป้องกันตนเองไม่ให้เกิดโรคจากการทำงานจากการสัมผัสเสียง

3. เพื่อนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในแรงงานด้านอื่น ๆ ที่ต้องทำงานสัมผัสเสียงและเป็นแนวทางป้องกันและแก้ไขความเสี่ยงต่อไป

สิทธิในการเข้าร่วมและการขอยกเลิกการเข้าร่วมวิจัย

การเข้าร่วมการวิจัยเป็นไปโดยความสมัครใจ ท่านมีสิทธิที่จะเข้าร่วมและไม่เข้าร่วมในขั้นตอนใด ๆ และมีสิทธิที่จะเข้าร่วมหรือสามารถถอนตัวออกจากวิจัยได้เมื่อท่านต้องการ โดยไม่มีผลกระทบต่อหน้าที่การทำงานของท่าน

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านมา ณ โอกาสนี้

หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย

วันที่ .....

ข้าพเจ้า.....อายุ..... ปี อยู่บ้านเลขที่ .....

ถนน.....แขวง/ตำบล..... เขต/อำเภอ.....

จังหวัด.....โทรศัพท์ .....

ขอทำหนังสือนี้ให้ไว้ต่อหัวหน้าโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

ข้อ 1. ข้าพเจ้า ได้รับทราบโครงการวิจัยของนางสาวสาวิตรี ชัยรัตน์ เรื่องปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

ข้อ 2. ข้าพเจ้า ยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ด้วยความสมัครใจ โดยมิได้มีการบังคับขู่เข็ญหลอกลวงแต่ประการใด และจะให้ความร่วมมือในการวิจัยทุกประการ

ข้อ 3. ข้าพเจ้า ได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประสิทธิภาพความปลอดภัย อาการหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งแนวทาง ป้องกันและแก้ไข หากเกิดอันตราย ค่าตอบแทนที่จะได้รับ ค่าใช้จ่ายที่ข้าพเจ้าจะต้องรับผิดชอบจ่ายเอง โดยได้อ่านข้อความที่มีรายละเอียดอยู่ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยโดยตลอด อีกทั้งยังได้รับคำอธิบายและตอบข้อสงสัยจากหัวหน้าโครงการวิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และตกลงรับผิดชอบตามคำรับรองในข้อ 5 ทุกประการ

ข้อ 4. ข้าพเจ้า ได้รับการรับรองจากผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ จะเปิดเผยเฉพาะผลสรุปการวิจัยเท่านั้น

ข้อ 5. ข้าพเจ้า ได้รับทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากมีอันตรายใด ๆ **<u>อันเกิดขึ้นจากการวิจัยดังกล่าว</u>** ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลจากคณะผู้วิจัย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและจะได้รับค่าชดเชยรายได้ที่สูญเสียไปในระหว่างการรักษาพยาบาลดังกล่าว ตลอดจน มีสิทธิ์ได้รับค่าทดแทนความพิการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยตามสมควร

ข้อ 6. ข้าพเจ้า ได้รับทราบแล้วว่าข้าพเจ้ามีสิทธิ์จะบอกเลิกการร่วมโครงการวิจัยนี้ และการบอกเลิกการร่วมโครงการวิจัย จะไม่มีผลกระทบต่อการดูแลรักษาโรคที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ข้อ 7. หากข้าพเจ้ามีข้อข้องใจเกี่ยวกับขั้นตอนของการวิจัย หรือหากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการวิจัย สามารถติดต่อกับนางสาวสาวิตรี ชัยรัตน์ 679 โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ถนนรามอินทรา แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพฯ 10230 โทรศัพท์ 02-5174270-9 ต่อ 1658-9 โทรสาร 02-5174270-9 ต่อ 1659 โทรศัพท์มือถือ 08-00556673

ข้อ 8. หากข้าพเจ้า ได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อกับประธานคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับการพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์หรือผู้แทน ได้ที่ ฝ่ายวิจัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทรศัพท์ 0-3739-5085-6 ต่อ 10513

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้โดยตลอดแล้ว เห็นว่าถูกต้องตามเจตนาของข้าพเจ้า จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญพร้อมกับหัวหน้าโครงการวิจัยและต่อหน้าพยาน

ลงชื่อ ……... ลงชื่อ ……

(…….....) (นางสาวสาวิตรี ชัยรัตน์)

ผู้ยินยอม / ผู้แทนโดยชอบธรรม ผู้ให้ข้อมูลและขอความยินยอม/หัวหน้าโครงการวิจัย

ลงชื่อ ……พยาน ลงชื่อ ……พยาน

(……) (……)

ในกรณีที่ผู้เข้าร่วมการวิจัย อ่านหนังสือไม่ออก ผู้ที่อ่านข้อความทั้งหมดแทนผู้เข้าร่วมการวิจัยคือ.....

.....

จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นพยาน

ลงชื่อ ……พยาน

(……..)

<u>หมายเหตุ</u>

1. ในกรณีผู้ให้ความยินยอมมีอายุไม่ครบ 18 ปีบริบูรณ์ จะต้องมีผู้ปกครองตามกฎหมายเป็นผู้ให้ความยินยอมด้วย หรือผู้ป่วยที่ไม่สามารถแสดงความยินยอมได้ด้วยตนเอง จะต้องมีผู้มีอำนาจทำการแทนเป็นผู้ให้ความยินยอม
2. กรณีผู้ยินยอมตนให้ทำวิจัย ไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ให้ผู้วิจัยอ่านข้อความในหนังสือให้ความยินยอมนี้ให้แก่ผู้ยินยอมตนให้ทำวิจัยฟังจนเข้าใจแล้ว และให้ผู้ยินยอมตนให้ทำวิจัยลงนาม หรือพิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือรับทราบ ในการให้ความยินยอมดังกล่าวด้วย

แบบสอบถาม แบบสอบถามชุดที่.....

เรื่องปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลกระทบต่อสุขภาพจากการเปลี่ยนระดับความสามารถในการได้ยินมาตรฐาน ในพนักงานบริษัทผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์

แบบสอบถามมีทั้งหมด 6 หน้าให้ท่านใส่เครื่อง√ ลงในช่อง ❒ หรือเติมข้อความในช่องว่างที่ตรงกับความจริง ข้อมูลที่ตอบจะถือเป็นความลับและจะเป็นข้อมูลในการดำเนินงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยต่อไป จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบคุณในความร่วมมือ

ส่วนที่ 1 **แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป**

วันที่สัมภาษณ์..... **เวลาที่สัมภาษณ์**.....

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. อายุ.....ปี

3. สถานภาพ

() สมรส

() โสด

() หม้าย

() หย่า

() แยกกันอยู่

4. ระดับการศึกษาสูงสุด

() ไม่ได้เรียน

() ประถมศึกษา

() มัธยมศึกษาตอนต้น

() มัธยมศึกษาตอนปลาย

() ปริญญาตรี

() สูงกว่าปริญญาตรี

() อื่น ๆ ระบุ.....

5. ท่านมีอายุการทำงานในบริษัทนี้มานาน.....ปี.....เดือน

ท่านทำงานในแผนก.....

ท่านทำงานในแผนกนี้มานาน.....ปี..... .....เดือน

6. ใน 1 วันท่านทำงานสัมผัสเสียงดังนานเท่าใด

() ไม่ได้สัมผัส

() สัมผัส ระบุ..... () ตลอด 8 ชั่วโมง

() ตลอด 8 ชั่วโมงและมีล่วงเวลา อีก 2 -4 ชั่วโมง

() ตลอด 8 ชั่วโมงและมีล่วงเวลา อีก 5 -8 ชั่วโมง

() เดินผ่านวันละไม่เกิน 2 ชั่วโมง

() อื่นๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 2 ประวัติการทำงานสัมผัสเสียงดังในอดีต

1. จงบอกประวัติการทำงานสัมผัสเสียงดัง

() ไม่มี

() มี โรงงาน.....แผนก.....นาน.....ปี

2. แผนกที่ท่านทำงานอยู่มีเสียงดังหรือไม่

() ไม่มี

() มี ท่านใส่เครื่องป้องกันหูหรือไม่ () ใส่ () ไม่ได้ใส่

3. ท่านเคยรับราชการทหาร ตำรวจหรือไม่

() ไม่เคย

() เคย ระยะ.....ปี แผนก.....

ส่วนที่ 3 ประวัติเกี่ยวกับการได้ยินและประวัติการเจ็บป่วย

1. ท่านเคยเป็นโรคต่อไปนี้หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() คางทูม

() วัณโรค

() ฝีที่หลังกกหู

() เยื้อหุ้มสมองอักเสบ

() เบาหวาน

() อุบัติเหตุที่ศีรษะ

() แพ้ฝุ่นหรืออากาศ

() กินยาหรือฉีดยาแล้วหูอื้อ

2. ท่านเคยผ่าตัดที่เกี่ยวกับหูหรือไม่

() ไม่เคย

() เคย…….ระบุ () ข้างซ้าย () ข้างขวา () ทั้งสองข้าง

3. ในครอบครัวของท่านมีญาติที่หูหนวกแต่กำเนิดหรือไม่

() ไม่มี

() มี

4. ท่านเคยเป็นหูน้ำหนวกหรือไม่

() ไม่เคย

() เคย.....ระบุ () ข้างซ้าย () ข้างขวา () ทั้งสองข้าง

5. หูของท่านได้ยินเสียงเป็นเช่นไร

() ไม่ปกติ อธิบาย.....

() ปกติ

ส่วนที่ 4 พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง

1. ท่านเคยได้รับความรู้หรืออบรมเกี่ยวกับอันตรายของเสียงต่อร่างกาย หรือวิธีการป้องกันตนเองจากอันตรายของเสียงดังขณะทำงานหรือไม่

() ไม่เคย

() เคย ได้รับความรู้จาก ระบุ……..

() แผ่นพับ

() อินเตอร์เน็ต

() บุคคลกรทางการแพทย์

() เจ้าหน้าที่ในบริษัท เช่น แผนกบุคคล แผนกความปลอดภัย หัวหน้างาน

() เพื่อน

() อื่นๆ……

2. ปัจจุบันท่านใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังหรือไม่

() ใช้อุปกรณ์ที่บริษัทแจกให้

() ปลั๊กอุดหู () ปลั๊กครอบหู

() ใช้ อุปกรณ์อื่นๆ

() สำลี () กระดาษทิชชู () อื่นๆ ระบุ.....

() ไม่ใช้

3. ท่านสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันหูระหว่างทำงานท่ามกลางเสียงดังมากน้อยเพียงใด

() มีการใช้ทุกครั้งที่เข้าทำงาน

() มีการใช้เป็นบางครั้ง

() ไม่เคยใช้

4. ลักษณะการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังของท่านขณะทำงาน

() ใส่เองโดยไม่มีใครเตือน

() ใส่เมื่อหัวหน้าเตือน

() ไม่ใส่เลย

5. ท่านมีวิธีการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูอย่างไร

() ดึงใบหูไปทางด้านหลัง แล้วค่อยๆหมุนที่อุดหูเข้าไปให้ลึกพอดี

() ใส่เข้าไปให้แน่นที่สุด

() ใส่เข้าไปเพียงเล็กน้อยเพราะเจ็บ

6. หลังเลิกใช้อุปกรณ์ป้องกันหูท่านทำอย่างไร

() ทำความสะอาดหลังใช้แล้วเก็บใส่กระเป๋า

() ทำความสะอาดเป็นบางครั้ง

() ไม่ทำความสะอาดเลย

7. ท่านมีวิธีทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูอย่างไร

() เคาะ หรือปัดขี้หูออก

() เช็ดด้วยผ้า หรือ กระดาษทิชชู

() ล้างด้วยน้ำเปล่า

() ล้างด้วยสบู่ และน้ำเปล่า

8. ท่านทำความสะอาดมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู

() ล้างมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู

() ไม่ได้ล้างมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู

9. ท่านทำความสะอาดมือ ก่อนใส่ปลั๊กครอบหู

() ล้างมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู

() ไม่ได้ล้างมือ ก่อนใส่ปลั๊กอุดหู

10. ท่านมีการปฏิบัติอย่างไร เมื่อเกิดการอักเสบของช่องหู

() หยุดการใส่ปลั๊กอุดหูชั่วคราว

() ใส่ปลั๊กอุดหูต่อไป แล้วรีบตรวจรักษา

11. ท่านมีการใช้ปลั๊กอุดหูร่วมกับผู้อื่น หรือไม่

() ใช้ปลั๊กอุดหูคนเดียว

() ใช้ร่วมกับเพื่อนร่วมงาน

ส่วนที่ 5 การสัมผัสเสียงนอกเวลางาน

1. เมื่อนอกเวลางาน ท่านได้สัมผัสกับเสียงดังในงานอดิเรกหรือกิจกรรมอื่นๆ หรือไม่ เช่น ยิงปืน ดิสโก้เธค

() ใช่ () ไม่ใช่

ถ้า ใช่ ท่านสัมผัสกับเสียงดังนั้นบ่อยเพียงใด

() บ่อย (อย่างน้อยเดือนละครั้ง)

() นานๆ ครั้ง (น้อยกว่า 1 ครั้ง/เดือน)

ถ้า ใช่ ท่านใส่เครื่องป้องกันหูหรือไม่

() ใช้ทุกครั้ง () ใช้เป็นบางครั้ง () ไม่ได้ใช้

ถ้า ใส่ เครื่องป้องกันหูชนิด

() ปลั๊กอุดหู () ปลั๊กครอบหู () สำลี () อื่นๆ……

ส่วนที่ 6 อาการจากการสัมผัสเสียง

1. ท่านมักมีอาการดังต่อไปนี้ ***<u>ในช่วงที่ไม่ได้มาทำงาน เช่น วันหยุด</u>*** หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() มี ระบุ..... () ปวดศีรษะ

() เวียนศีรษะ

() เครียด

() คลื่นไส้

() ขาดสมาธิ

() นอนไม่หลับ

() หูอื้อหรือเสียงดังในหู

() สื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน

() ฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น

() อื่นๆ ระบุ.....

() ไม่มี

2. ท่านมักมีอาการดังต่อไปนี้ ***<u>ในระหว่างทำงาน</u>***หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() มี ระบุ.....

() ปวดศีรษะ

() เวียนศีรษะ

() เครียด

() คลื่นไส้

() ขาดสมาธิ

() หูอื้อหรือเสียงดังในหู

() สื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน

() ฟัง MP3หรือซาวน์เบาท์ต้องใช้เสียงดังขึ้น

() อื่นๆ ระบุ.....

() ไม่มี

3. ท่านมักมีอาการดังต่อไปนี้ ***<u>หลังเลิกงาน</u>***หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() มี ระบุ.....

() ปวดศีรษะ

() เวียนศีรษะ

() เครียด

() คลื่นไส้

() ขาดสมาธิ

() นอนไม่หลับ

() หูอื้อหรือเสียงดังในหู

() สื่อสารกับผู้อื่นไม่ค่อยได้ยิน

() ฟังวิทยุหรือโทรทัศน์ต้องใช้เสียงดังขึ้น

() อื่นๆ ระบุ.....

() ไม่มี

ขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ภาคผนวก ง

แบบบันทึกผลตรวจวัดระดับความดังเสียง แบบบันทึกผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน

และตาราง AGE CORRECTION VALUES

แบบบันทึกการตรวจวัดระดับความดังเสียง

วันที่ .....

โดย.....

แผนก/จุดตรวจวัด	**ผลการตรวจวัด (dB(A))**			***** มาตรฐาน (dB(A))**	**ผลการประเมินเทียบกับมาตรฐาน**	**เวลา**
	Leq	Min	Max			

*** กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๔๙

แบบบันทึกผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน

แผนก	ชื่อ-สกุล	หูซ้าย								หูขวา							
		ความถี่ต่ำ				ค่าเฉลี่ย	ความถี่สูง		ค่าเฉลี่ย	ความถี่ต่ำ				ค่าเฉลี่ย	ความถี่สูง		ค่าเฉลี่ย
		500	1000	2000	3000		4000	6000		500	1000	2000	3000		4000	6000	

ตาราง AGE CORRECTION VALUES IN DECIBELS FOR MALES

Years	Audiometric Test Frequency (Hz)				
	1000	2000	3000	4000	6000
20 or younger....	5	3	4	5	8
21	5	3	4	5	8
22	5	3	4	5	8
23	5	3	4	6	9
24	5	3	5	6	9
25	5	3	5	7	10
26	5	4	5	7	10
27	5	4	6	7	11
28	6	4	6	8	11
29	6	4	6	8	12
30	6	4	6	9	12
31	6	4	7	9	13
32	6	5	7	10	14
33	6	5	7	10	14
34	6	5	8	11	15
35	7	5	8	11	15
36	7	5	9	12	16
37	7	6	9	12	17
38	7	6	9	13	17
39	7	6	10	14	18
40	7	6	10	14	19
41	7	6	10	14	20
42	8	7	11	16	20
43	8	7	12	16	21
44	8	7	12	17	22

ตาราง (ต่อ)

Years	Audiometric Test Frequency (Hz)				
	1000	2000	3000	4000	6000
45	8	7	13	18	23
46	8	8	13	19	24
47	8	8	14	19	24
48	9	8	14	20	25
49	9	9	15	21	26
50	9	9	16	22	27
51	9	9	16	23	28
52	9	10	17	24	29
53	9	10	18	25	30
54	10	10	18	26	31
55	10	11	19	27	32
56	10	11	20	28	34
57	10	11	21	29	35
58	10	12	22	31	36
59	11	12	22	32	37
60 or older	11	13	23	33	38

ตาราง AGE CORRECTION VALUES IN DECIBELS FOR FEMALES

Years	Audiometric Test Frequency (Hz)				
	1000	2000	3000	4000	6000
20 or younger.....	7	4	3	3	6
21	7	4	4	3	6
22	7	4	4	4	6
23	7	5	4	4	7
24	7	5	4	4	7
25	8	5	4	4	7
26	8	5	5	4	8
27	8	5	5	5	8
28	8	5	5	5	8
29	8	5	5	5	9
30	8	6	5	5	9
31	8	6	6	5	9
32	9	6	6	6	10
33	9	6	6	6	10
34	9	6	6	6	10
35	9	6	7	7	11
36	9	7	7	7	11
37	9	7	7	7	12
38	10	7	7	7	12
39	10	7	8	8	12
40	10	7	8	8	13
41	10	8	8	8	13
42	10	8	9	9	13
43	11	8	9	9	14
44	11	8	9	9	14

ตาราง (ต่อ)

Years	Audiometric Test Frequency (Hz)				
	1000	2000	3000	4000	6000
45	11	8	10	10	15
46	11	9	10	10	15
47	11	9	10	11	16
48	12	9	11	11	16
49	12	9	11	11	16
50	12	10	11	12	17
51	12	10	12	12	17
52	12	10	12	13	18
53	13	10	13	13	18
54	13	11	13	14	19
55	13	11	14	14	19
56	13	11	14	15	20
57	13	11	15	15	20
58	14	12	15	16	21
59	14	12	16	16	21
60 or older	14	12	16	17	22

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวสาวิตรี ชัยรัตน์
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 13 กรกฎาคม 2528
สถานที่เกิด	71/1 ม.3 ต.พระแก้ว อ.สังขะ จ.สุรินทร์ 32150
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	164/28 ถ.ปัญญาอินทรา แขวงบางชัน เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร 10510
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ถ.รามอินทรา แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร 10230

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2547	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนสังขะ
พ.ศ. 2551	สาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม (สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย) จาก มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
พ.ศ.2555	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาอาชีวเวชศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ