# ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

เรือเอกหญิงสุธาสินี ศรีนุ่น

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์)
สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

**ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยินของ**
**กำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง**

.....

เรือเอกหญิงสุธาสินี ศรีนุ่น
ผู้วิจัย

.....

รองศาสตราจารย์อรวรรณ แก้วบุญชู,
Ph.D. (Social Medicine)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

Prof. Ikuharu Morioka,
Ph.D. (Social Medicine)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์,
Ph.D. (Social Medicine)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

ศาสตราจารย์บรรจง มไหสวริยะ,
พ.บ., ว.ว. ออร์โธปิดิคส์
คณบดี
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

.....

อาจารย์ทัศนีย์ รวิวรกุล,
ปร.ด. (การพยาบาล)
ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์)
สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

**ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยินของ**
**กำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง**

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์)
สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข
วันที่ 1 มีนาคม 2553

สุธาสินี ศรีนุ่น
.....
เรือเอกหญิงสุธาสินี ศรีนุ่น
ผู้วิจัย

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์,
Ph.D. (Social Medicine)
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนัดดา แนบเกษร,
Ph.D. (Social Medicine)
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

Ikuharu Morioka
.....
Prof. Ikuharu Morioka,
Ph.D. (Social Medicine)
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
รองศาสตราจารย์อรวรรณ แก้วบุญชู,
Ph.D. (Social Medicine)
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
ศาสตราจารย์บรรจง มไหสวริยะ,
พ.บ., ว.ว. ออร์โธปิดิคส์
คณบดี
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

.....
รองศาสตราจารย์พิทยา จารุพูนผล,
พ.บ., อ.ว. (ระบาดวิทยา)
คณบดี
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณา และความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรองศาสตร์จารย์ ดร. อรวรรณ แก้วบุญชู อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์ และ Prof. Dr. Ikuharu Morioka อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาด้านวิชาการและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รวมทั้งให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างมาก

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนัดดา แนบเกษร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบรูณ์ยิ่งขึ้น ขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พรพิมล กองทิพย์ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรินธร กลัมพากร อาจารย์ ดร.แอนน์ จิระพงษ์สุวรรณ นาวาตรีอภิชัย เกาลวณิชย์ และเรือเอกหญิงวันดี บุญให้ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย และให้ข้อแนะนำในการปรับปรุงเครื่องมือ ขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุขทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาและให้กำลังใจในการศึกษาตลอดหลักสูตร ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยรังสิต ที่ให้โอกาสทำการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอบพระคุณอาจารย์สมเกรียติ ท้วมแสง และศูนย์อ้างอิงทางปฏิบัติการและพิษวิทยาสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจวิเคราะห์ผลปริมาณความเข้นของสารเคมี ขอขอบพระคุณนาวาตรี สัมฤทธิ์ อินเรืองศรีและแผนกเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน โรงพยาบาลอาภากรณ์เกรียติวงศ์ ที่ให้โอกาสเก็บรวบรวมข้อมูล อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่าน ซึ่งเป็นกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งฐานทัพเรือสัตหีบ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และดำเนินการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณครอบครัววิสุทธิสรรพ ครอบครัววรรณสุข และเรืออากาศเอกจรินทร์ ศรีนุ่น ที่คอยให้กำลังใจและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนเพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข ทั้งภาคปกติและภาคพิเศษที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา

สุธาสินี ศรีนุ่น

Copyright by Mahidol University

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง
HEARING LOSS AND IT'S RELATED FACTORS AMONG NAVAL OFFICERS WORKING IN THE COASTAL PATROL ON MOTOR GUNBOATS

สุธาสินี ศรีนุ่น 5037010 PHPH/M

วท.ม. (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: อรวรรณ แก้วบุญชู, Ph.D., ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์, Ph.D., Ikuharu Morioka, Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสิ่งแวดล้อมการทำงาน ศึกษาอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยิน ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงานกับการการสูญเสียการได้ยิน และความเสี่ยงสัมพัทธ์ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งในพื้นที่ฐานทัพเรือสัตหีบ จังหวัดชลบุรี จำนวน 162 คน เก็บข้อมูลโดยตรวจวัดระดับเสียงดังและระดับความเข้มข้นของสารเคมีในสิ่งแวดล้อมบริเวณที่ปฏิบัติงาน แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลและตรวจวัดสมรรถภาพการได้ยิน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติไคว์สแควร์และสถิติวิเคราะห์ถดถอยพหุลอจิสติค

ผลการศึกษาพบว่า ระดับเสียงในห้องเครื่องจักรมีค่าสูงสุดเท่ากับ 104.7 เดซิเบล(เอ) และระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่ตรวจวัดได้ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินมาตรฐาน กำลังพลมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงร้อยละ 36.4 ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ กลุ่มอายุ ระยะเวลาการทำงานภายในเรือ ประวัติการใช้ยาต้านมาลาเรีย และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ความเสี่ยงสัมพัทธ์ของการเกิดการสูญเสียการได้ยินพบว่า กำลังพลที่มีอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยิน 2.3 เท่า (OR=2.3, 95%CI=1.34-4.39) ระยะเวลาการทำงานภายในเรือมากกว่า 10 ปีขึ้นไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน 3.4 เท่า (OR=3.4, 95%CI=1.15-10.04) และกำลังพลที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงมีโอกาสเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน 4.34 เท่า (OR=4.34, 95%CI=1.02-18.44) ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้คือ ควรจัดให้มีการเฝ้าระวังและควบคุมสิ่งแวดล้อมภายในเรือให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของเสียงและสารเคมีแก่กำลังพล เพิ่มมาตรการการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง และเพิ่มการตรวจสมรรถภาพการได้ยินในการตรวจสุขภาพประจำปี

คำสำคัญ: การสูญเสียการได้ยิน / ระดับความดังเสียง / ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน

127 หน้า

Copyright by Mahidol University

HEARING LOSS AND IT'S RELATED FACTORS AMONG NAVAL OFFICERS WORKING IN THE COASTAL PATROL ON MOTOR GUNBOATS

SUTASINEE SRINOON 5037010 PHPH/M

MS.c. (PUBLIC HEALTH) MAJOR IN PUBLIC HEALTH NURSING

THESIS ADVISORY COMMITTEE: ORAWAN KAEWBOONCHOO, Ph.D., SRIRAT LORMPHONGS, Ph.D., IKUHARU MORIOKA, Ph.D.

ABSTRACT

The purposes of this research were to evaluate the working environment, prevalence of hearing loss, relationship between personal factors and hearing loss, and odd ratio of hearing loss among naval officers working in the coastal patrol on motor gunboats. The sample consisted of 162 naval officers working in the coastal patrol on motor gunboats at Sattahip Naval Base, Chonburi Province. The data were collected by measuring the sound levels and concentration of chemical substances at the workplace, demographic questionnaires, and audiometric tests. The data were analyzed by using Chi Square and Multiple logistic regressions.

According to the study, it was found that maximum sound level in the engine room was equal to 104.7 dB (A), and the chemical concentrations were not above standard values. 36.4% of naval officers had a high frequency of hearing loss. Personal factors such as age, working period on board, history of antimalarial drug treatment, and use of ear protection devices were related to hearing loss with a statistical significance ($p < .05$). Regarding odd ratio of hearing loss, it was found that naval officers aged 40 years and up were at a greater risk of hearing loss by 2.3 times (OR=2.3, 95% CI=1.34-4.39), those who had worked on board over 10 years were at a greater risk of hearing loss by 3.4 times (OR=3.4, 95% CI=1.15-10.04), and those who did not use ear protection devices were at a greater risk of hearing loss by 4.34 times (OR=4.34, 95% CI=1.02-18.44).

This study suggests that the environment on board should be monitored and controlled for safety, knowledge of sound levels and chemical substances hazard should be provided to these officers, use of ear protection devices should be increasingly enforced, and audiometric testing should be included in annual health examinations.

KEY WORDS: HEARING LOSS / SOUND LEVEL / AUDIOMETRIC TEST RESULTS

127 pages

Copyright by Mahidol University

# สารบัญ


| | | หน้า |
|---|---|---|
| **กิตติกรรมประกาศ** | | **ค** |
| **บทคัดย่อ (ภาษาไทย)** | | **ง** |
| **บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)** | | **จ** |
| **สารบัญตาราง** | | **ซ** |
| **สารบัญภาพ** | | **ฌ** |
| **สารบัญแผนภูมิ** | | **ญ** |
| **บทที่ 1** | **บทนำ** | **1** |
| | ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| | คำถามการวิจัย | 3 |
| | วัตถุประสงค์การวิจัย | 4 |
| | สมมุติฐานการวิจัย | 4 |
| | ขอบเขตการวิจัย | 5 |
| | ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย | 5 |
| | คำจำกัดความในการวิจัย | 5 |
| **บทที่ 2** | **แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** | **8** |
| | ทฤษฎีกลไกการได้ยิน | 8 |
| | การสูญเสียการได้ยินและการประเมิน | 11 |
| | กำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง | 23 |
| | ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน | 27 |
| | งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 35 |
| **บทที่ 3** | **วิธีดำเนินการวิจัย** | 40 |
| | ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 40 |
| | เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 40 |


Copyright by Mahidol University

# สารบัญ (ต่อ)


| | หน้า |
|---|---|
| การเก็บรวบรวมข้อมูล | 42 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล | 44 |
| **บทที่ 4 ผลการวิจัย** | **46** |
| **บทที่ 5 อภิปรายผล** | **62** |
| **บทที่ 6 บทสรุป** | **73** |
| **บทสรุปแบบสมบูรณ์ภาษาไทย** | **76** |
| **บทสรุปแบบสมบูรณ์ภาษาอังกฤษ** | **90** |
| **บรรณานุกรม** | **104** |
| **ภาคผนวก** | **110** |
| **ประวัติผู้วิจัย** | **127** |


Copyright by Mahidol University

# สารบัญตาราง


| ตาราง | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | ระดับความดังเสียงที่ยอมรับได้ | 17 |
| 2 | จำนวนครั้งของเสียงกระแทกที่ยอมรับได้ | 18 |
| 3 | จำนวนและร้อยละของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล | 48 |
| 4 | ค่าต่ำสุดค่าสูงสุดและค่าเฉลี่ยของระดับเสียงจำแนกตามตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือ | 52 |
| 5 | ค่าต่ำสุดค่าสูงสุดและค่าเฉลี่ยของระดับเสียงแยกความถี่จำแนกตามตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือ | 53 |
| 6 | ระดับความเข้มข้นของสารเคมีจำแนกตามตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือ | 54 |
| 7 | ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการตรวจการได้ยิน (dB) ของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำแนกตามกลุ่มอายุและความถี่ | 55 |
| 8 | จำนวนและร้อยละของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำแนกตามผลการตรวจการได้ยิน | 56 |
| 9 | ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง | 58 |
| 10 | ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงสัมพัทธ์ ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยและไม่สัมผัสปัจจัย | 61 |


Copyright by Mahidol University

# สารบัญภาพ


| ภาพ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | โครงสร้างหู | 9 |


Copyright by Mahidol University

# สารบัญแผนภูมิ


| แผนภูมิ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | กรอบแนวคิดในการวิจัย | 39 |


Copyright by Mahidol University

# บทที่ 1
# บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอันตรายจากเสียงดังที่เกิดจากการประกอบอาชีพ ถือได้ว่าเป็นปัญหาที่มีความสำคัญ มากต่อระบบการเงินของประเทศ ในปี 1990 กองทุนเงินทดแทนของประเทศสหรัฐอเมริกาต้องจ่ายเงินทดแทนเป็นจำนวนเงินที่สูงถึง 200 ล้านเหรียญ ให้แก่คนงาน 11 ล้านคนที่ได้รับอันตรายจากเสียงดังในสถานที่ทำงาน และในปีเดียวกันกองทุนเงินทดแทนของประเทศสวีเดนต้องจ่ายเงินจำนวน 100 ล้านเหรียญให้แก่คนงานที่ได้รับอันตรายจากเสียงดังจากการประกอบอาชีพ (Rachiotis, et.al., 2006) ส่วนในประเทศไทยจากรายงานประจำปี 2550 ของกองทุนเงินทดแทน พบว่าสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานที่จำแนกตามความรุนแรงและโรคที่เกิดขึ้นตามสภาพหรือลักษณะงาน พบคนงานเกิดการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 21 (สำนักงานประกันสังคม, 2552) และที่พบได้บ่อยที่สุดคือการสูญเสียการได้ยินแบบประสาทรับเสียงเสื่อม(Noise induce hearing loss) ที่เกิดจากการสัมผัสเสียงดังจากสภาพแวดล้อมการทำงานเป็นระยะเวลานานติดต่อกัน

หน่วยงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของสหรัฐอเมริกา หรือ OSHA ได้กำหนดระดับเสียงที่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยระบุว่าต้องมีระดับเสียงดังไม่เกินกว่า 90 เดซิเบล และกำหนดการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังโดยเริ่มที่ ระดับเสียง 90 เดซิเบล (Petrick , et.al, 1996) ซึ่งสอดคล้องกับกฎกระทรวงแรงงานเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง ปี 2549 ในหมวดที่ 3 เรื่องเสียงได้ระบุมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้พนักงานลูกจ้างได้รับตลอดเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง โดยมีระดับความดังของเสียงคงที่ (Continuous Noise) เฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ไม่เกิน 90 เดซิเบล (กระทรวงแรงงาน, 2551)

จากการศึกษาในคนงานทหารของกรมสรรพวุธ กองทัพบก ถึงผลกระทบของเสียงรบกวนจากเครื่องจักรผลิตกระสุนปืนเล็กโรงงานผลิตกระสุนปืน กรมสรรพวุธ พบว่ามีคนงานทหารที่ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง ร้อยละ 77.1 และมีคนงานทหารที่เป็นประสาทหูเสื่อมจาก

Copyright by Mahidol University

เสียง ร้อยละ 22.9 (Supattaree Boonpram, 2002) เช่นเดียวกับศึกษาผลกระทบต่อการได้ยินในนักบินของกองทัพอากาศที่สัมผัสเสียงดังจากเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ ไอพ่น และลำเลียง พบอุบัติการณ์ของประสาทหูเสื่อมจากเสียงในนักบินร้อยละ 36.20 (Darunee Daungrussami, 1999) และจากการศึกษาการได้ยินในนักเรียนนายเรือชั้นปีที่ 3 ชั้นปีที่ 4 และ ชั้นปีที่ 5 ที่ออกฝึกภาคสนามปฏิบัติการทางเรือพบว่า มีภาวะสูญเสียการได้ยิน คิดเป็น ร้อยละ 5 ของนักเรียนในแต่ชั้นปี (Wandee Boonhai, 2003) ในส่วนกำลังพลกองทัพเรือ แผนกอาชีวอนามัย โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์ ได้ทำการประเมินสภาวะสุขภาพ พบว่ากำลังพลมีความผิดปกติของการได้ยินถึงร้อยละ 50 (แผนกอาชีวอนามัย โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์, 2548) แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาถึงสาเหตุของการสูญเสียการได้ยินในกลุ่มดังกล่าว

กำลังพลกองทัพเรือมีภารกิจหลักคือการปฏิบัติการทางเรือ (กองทัพเรือ, 2541) ซึ่งในแต่ละภารกิจต้องใช้เวลาในการอยู่บนเรืออย่างต่อเนื่องกันยาวนาน ด้วยลักษณะการปฏิบัติงานดังกล่าว ทำให้กำลังพลต้องสัมผัสกับสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องกันตลอดระยะเวลาการปฏิบัติภาระกิจในแต่ละช่วงเวลา จากการประเมินความเสี่ยงและสภาพแวดล้อมในเรือหลวงแสมสารซึ่งเป็นเรือลากจูงขนาดกลาง(Harbour Tug) พบว่า ระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องจักรมีค่าสูงสุด 109 เดซิเบลเอ (แผนกอาชีวอนามัย โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์, 2548) และในเรือหลวงศรีราชาซึ่งเป็นเรือตรวจการปืน(Patrol Craft) พบว่าภายในเรือและภายในห้องเครื่องจักร มีระดับเสียงดังต่อเนื่อง 100 - 115 เดซิเบล (กองเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารเรือ, 2550) นอกจากนี้ยังพบว่าเรือตรวจการใกล้ฝั่ง (Coastal Patrol Craft) มีระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องจักรใหญ่เท่ากับ 103, 106, 115 และ 118 เดซิเบล ในระดับความเร็วรอบต่อนาทีของเครื่องจักรใหญ่ที่ 525, 1050, 1575 และ 2100 ตามลำดับ (กองควบคุมคุณภาพ กรมอู่, 2550) ซึ่งระดับเสียงดังกล่าว อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือ

จากการสำรวจสถานที่ทำงานภายในเรือขณะเดินเครื่องจักรใหญ่และเครื่องไฟฟ้าของกองทัพเรือ พบผู้ปฏิบัติงานในห้องเครื่องจักรซึ่งมีหน้าที่ตรวจวัดระดับความร้อน ตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องเรือซึ่งเป็นน้ำมันดีเซลและน้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักรปฏิบัติงานโดยไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง (แผนกอาชีวอนามัย โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์, 2548) ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อการได้ยินของผู้ปฏิบัติงานได้ ดังเช่นการศึกษาการได้ยินของทหารเรือสหรัฐในโครงการอนุรักษ์การได้ยินยืนยันว่าผลของการไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังทำให้เกิดการสญเสียการได้ยิน (Bohnker, et.al; 2004) นอกจากนี้ยังพบว่ามีปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลต่อการได้ยิน ได้แก่ อายุ โดยพบว่า อายุมีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังกล่าวคือในพนักงานที่อายุมากจะเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่าพนักงานอายุน้อย (Thorne, et. al,

Copyright by Mahidol University

2008) และพบว่าการสัมผัสสารพิษ หรือสารเคมีบางชนิดในสถานที่ทำงานมีผลทำให้ระดับความสามารถในการได้ยินลดลงรวมทั้งพบว่าอาการข้างเคียงจากการใช้ยาบางชนิดมีผลต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยิน ได้แก่ยาปฏิชีวนะ นอกจากนี้การเกิดอุบัติเหตุที่หูหรือศีรษะและการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ก็พบว่าเป็นสาเหตุของการสูญเสียการได้ยินเช่นกัน (Kurmis& Apps, 2007)

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการสูญสียการได้ยินจากการทำงานภายในเรือเดินทะเลขนาดใหญ่และขนาดเล็ก พบว่าในประเทศไทยยังมีการศึกษาเรื่องนี้ค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาการสูญเสียการได้ยินภายในสถานประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงสภาพแวดล้อมภายในสถานที่ทำงาน ระดับเสียงดัง ระยะเวลาในการทำงาน และแนวทางการป้องอันตรายจากเสียงดังจะแตกต่างกัน เนื่องจากสภาพโครงสร้างและพื้นที่ภายในเรือที่จำกัด (กองเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารเรือ, 2550) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มของข้าราชการกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง การออกลาดตระเวน เพื่อปฏิบัติการทางทะเลติดต่อกันเป็นเวลานานข้าราชการกลุ่มนี้ต้องดำเนินกิจวัตรประจำวัน สลับกับการปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอยู่ภายในเรือตลอด 24 ชั่วโมง โอกาสในการสัมผัสอันตรายจากเสียงดังภายในเรือ จึงมีมากกว่าข้าราชการกองทัพเรือในกลุ่มอื่น

ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นพยาบาลอาชีวอนามัยจึงสนใจที่จะศึกษาอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยินและความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการสูญเสียการได้ยินเพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานและเป็นแนวทางในการวางแผนรูปแบบโปรแกรมการป้องกันและการเฝ้าระวังการเกิดการสูญเสียการได้ยินให้แก่กำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งได้อย่างเหมาะสมต่อไป

## ปัญหาการวิจัย

1. อัตราชุกของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งเป็นอย่างไร

2. ระดับเสียงดังและระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งเป็นอย่างไร

3. ปัจจัยใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

4. ความเสี่ยงสัมพัทธ์(Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยและไม่สัมผัสปัจจัยเป็นอย่างไร

Copyright by Mahidol University

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความชุกของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

2. เพื่อประเมินสิ่งแวดล้อมการทำงานของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ได้แก่ระดับเสียงดังและระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงานกับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

4. เพื่อศึกษาความเสี่ยงสัมพัทธ์(Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยและไม่สัมผัสปัจจัย

## สมมติฐานการวิจัย

1. ปัจจัยส่วนบุคคล มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ดังนี้

1.1 อายุมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.2 ระยะเวลาการทำงานมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.3 ประวัติการได้รับยา มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.4 ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.5 ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.6 ประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หูหรือศีรษะ มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.7 ประวัติทางพันธุ์กรรม มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.8 การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

Copyright by Mahidol University

2. ระดับเสียงดังในสิ่งแวดล้อมการทำงาน มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

3. กำลังพลที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยมีความเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยินมากกว่ากำลังพลที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำนวน 11 ลำในพื้นที่ฐานทัพเรือสัตหีบ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

## ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

1. ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ประวัติการได้รับยา ประวัติการสัมผัสเสียงปืน ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หูหรือศีรษะ ประวัติทางพันธุ์กรรม และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง

2. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระดับเสียงดังและระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

ตัวแปรตาม คือ การสูญเสียการได้ยิน

## นิยามตัวแปร

1. กำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการใกล้ฝั่ง หมายถึง ทหารเรือชั้นยศสัญญาบัตร ตั้งแต่เรือเอกถึงเรือตรีและทหารเรือชั้นยศประทวนตั้งแต่พันจ่าเอกถึงจ่าตรีและพลทหาร

2. อายุ หมายถึง จำนวนเต็มเป็นปีของอายุกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการใกล้ฝั่ง ไม่นับเศษที่เป็นเดือนในวันที่ผู้วิจัยเข้าทำการศึกษา

4. ระยะเวลาการทำงาน หมายถึง ระยะเวลาทั้งหมดของการปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการใกล้ฝั่ง นับตั้งแต่วันที่เริ่มปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการใกล้ฝั่งจนถึงวันที่ผู้วิจัยเข้าทำการศึกษา

5. ประวัติการใช้ยา หมายถึง ในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมาเคยมีการเจ็บป่วยและได้รับการรักษาโดยการใช้ยาปฏิชีวนะ ยาแก้ปวด ยาต้านมาลาเรีย ยาขับปัสสาวะและภายหลังการใช้ยาดังกล่าวมีอาการหูอื้อและมีเสียงดังในหู

Copyright by Mahidol University

6. ประวัติการสัมผัสเสียงปืน หมายถึง เคยยิงปืนหรืออยู่ใกล้บริเวณที่มีเสียงปืนหรือเสียงระเบิดโดยไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง

7. ประวัติการสัมผัสสารทำละลายอินทรีย์ หมายถึง ขณะปฏิบัติงานภายในเรือเคยสัมผัส น้ำมันดีเซล โดยตรงทางผิวหนังหรือการสูดดม

8. ประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หูหรือศีรษะ หมายถึง เคยได้รับอุบัติเหตุหรือถูกทำร้ายร่างกายบริเวณหูหรือศีรษะอย่างรุนแรงจนต้องเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล

9. ประวัติทางพันธุ์กรรม หมายถึง คนในครอบครัวหรือญาติพี่น้องเป็นใบ้ หูหนวกหรือพูดไม่ชัด

10. การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง หมายถึง การใช้ที่ครอบหูเพื่อป้องกันอันตรายจากเสียงดังภายในเรือได้แก่ การใช้ที่ครอบหูตลอดเวลาที่ทำงานสัมผัสเสียงดังในห้องเครื่องจักร การตรวจสอบความกระชับของที่ครอบหูทุกครั้งก่อนการใช้งาน การเปลี่ยนที่ครอบหูเมื่อสภาพเสื่อม และการทำความสะอาดที่ครอบหู

11. ระดับเสียงดัง หมายถึง ระดับเสียงภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่ตรวจวัดได้โดยใช้เครื่องมือวัดระดับความดังของเสียง (Sound level meter) ค่าที่ได้มีหน่วยเดซิเบล (เอ) ตามลักษณะพื้นที่การทำงาน ซึ่งการศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็นงานควบคุมการเดินเรือและงานควบคุมเครื่องจักร

12. ระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง หมายถึง ระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่ตรวจวัดในบริเวณห้องควบคุมเครื่องจักร ห้องเครื่องจักรใหญ่ และประตูทางเข้าออกระหว่างภายนอกและภายในห้องเครื่องจักร ซึ่งทั้ง 3 พื้นที่ดังกล่าวเป็นบริเวณที่มีโอกาสเกิดการฟุ้งกระจายของสารเคมีมากกว่าบริเวณอื่นภายในเรือ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการตรวจวัดเฉพาะบริเวณดังกล่าว

13. การสูญเสียการได้ยิน หมายถึง การได้ยินเสียงของหูเมื่อทำการตรวจวัดการได้ยินด้วยเครื่องตรวจวัดสมรรถภาพการได้ยิน (Audiometer) ที่ความถี่ 500 1,000 2,000 4,000 และ 8,000 เฮิร์ต ได้ค่าเฉลี่ยขีดจำกัดการได้ยินของหูข้างใดข้างหนึ่งที่ความถี่ 500 – 2,000 เฮิร์ต เกินกว่า 25 เดซิเบล และหรือค่าขีดจำกัดการได้ยินของหูข้างใดข้างหนึ่งที่ความถี่ 4,000 เฮิร์ต และ 8,000 เฮิร์ต มากกว่า 35 เดซิเบล ตามเกณฑ์ของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

Copyright by Mahidol University

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

2. ทราบระดับเสียงดังและระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่กำลังพลกองทัพเรือได้สัมผัส ขณะปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง

3. เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์เบื้องต้นและนำผลการศึกษามาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนรูปแบบโปรแกรมการป้องกันและการเฝ้าระวังการเกิดการสูญเสียการได้ยินให้แก่กำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งได้อย่างเหมาะสม

Copyright by Mahidol University

# บทที่ 2
# ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนวรรณกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องดังนี้

ส่วนที่ 1 ทฤษฎีกลไกการได้ยิน
ส่วนที่ 2 การสูญเสียการได้ยินและการประเมิน
ส่วนที่ 3 กำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง
ส่วนที่ 4 ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน
ส่วนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## ส่วนที่ 1 ทฤษฎีกลไกการได้ยิน

### 1. 1 กายวิภาคและสรีรวิทยาของการได้ยิน

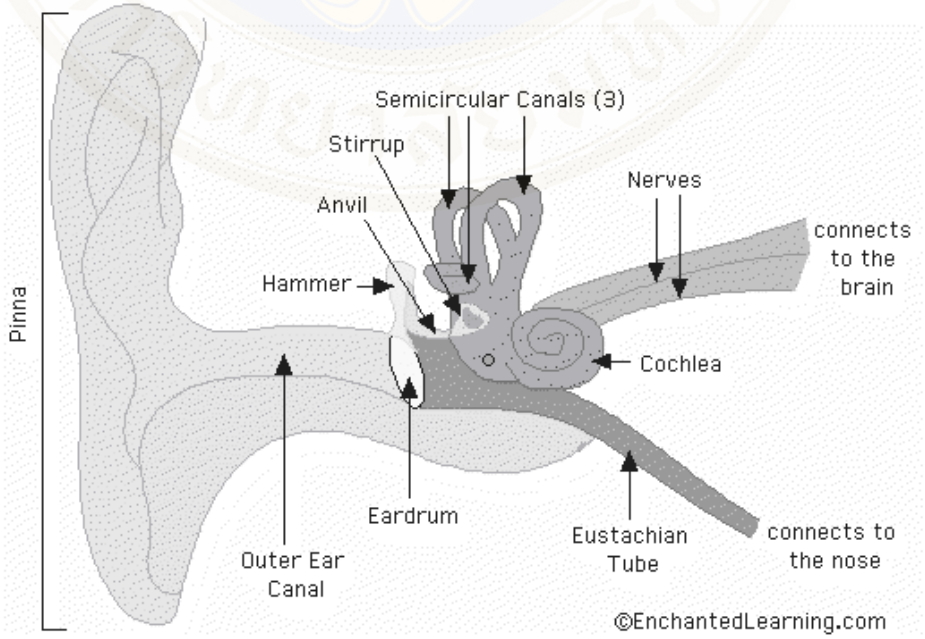
หู (Ear) เป็นอวัยวะที่ใช้รับฟังเสียง และทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัวของร่างกายร่วมกับตา หูประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ หูชั้นนอก ชั้นกลาง และชั้นใน หูชั้นนอกจะเป็นส่วนที่รับคลื่นเสียงจากภายนอกผ่านช่องหูจนถึงเยื่อแก้วหูซึ่งอยู่ระหว่างหูชั้นนอกและชั้นใน (Staloff&Staloff, 1993)

1. หูชั้นนอก (External ear) ประกอบด้วยใบหู ช่องหู และเยื่อแก้วหู เป็นอวัยวะส่วนที่รับเสียงมีรูปร่างคล้ายตัวเอส(S) คลื่นเสียงจะเข้าสู่ช่องหูกระทบกับเยื่อแก้วหู (Tympanic membrane) แล้วจึงปล่อยเสียงเข้าสู่หูส่วนกลางโดยทั่วไปช่องหูจะมีความยาวโดยเฉลี่ยประมาณ25-35 มิลลิเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7-9 มม. ลักษณะของใบหูจะเป็นกระดูกอ่อนห่อหุ้มด้วยผิวหนัง ใบหูนอกจากจะเป็นอวัยวะช่วยในการรับเสียงแล้ว ยังทำหน้าที่ช่วยแยกทิศทางของเสียงอีกด้วย เยื่อแก้วหู เป็นเยื่อบางๆที่กั้นหูชั้นนอกและหูชั้นกลางมีลักษณะใสสะท้อนแสง (Herington & Morse, 1995)

Copyright by Mahidol University

2. หูชั้นกลาง (Middle ear) จะมีเยื่อแก้วหูกั้นระหว่างหูชั้นนอกและหูชั้นกลาง ภายในหูชั้นกลางจะเป็นโพรงด้านหน้าติดต่อกับท่อยูสเตเชี่ยน (Eustachian tube) และนาโซฟาริงซ์ (nasopharynx) ด้านหลังติดกับกระดูกมาสตอยด์ เยื่อแก้วหูจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 9 มม. ถัดจากเยื่อแก้วหูจะเป็นกระดูกชิ้นเล็กๆ 3 ชิ้นคือกระดูกค้อน (Milieus) ทั่ง (incurs) โกลน (stapes) ส่วนปลายของกระดูกโกลน จะวางอยู่บนหน้าต่างรูปไข่ (Oval window) นอกจากนี้ภายในหูชั้นกลางยังมีท่อยูสเตเชี่ยน เป็นท่อต่อจากหูชั้นกลางไปเปิดออกที่คอ และโพรงจมูกทำหน้าที่ปรับความดันของหูชั้นกลางให้เท่ากับความดันบรรยากาศภายนอก (Raffle. et.al, 1994)

3. หูชั้นใน (Inner ear) ประกอบด้วยอวัยวะเวสติบูล (vestibule) ทำหน้าที่ในการทรงตัวและอวัยวะรูปก้นหอย (cochlear) วนขดอยู่ 2 รอบ ซึ่งเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญอย่างมาก ประกอบด้วยเซลล์ขน (Hair cell) ประมาณ 17,000 เซลล์ เป็นอวัยวะที่มีหน้าที่รับความรู้สึก ภายในอวัยวะรูปก้นหอยมีของเหลวเอ็นโดลิมป์ (end lymph) อยู่รอบ ๆ เซลล์ขน เซลล์ขนนั้นเตรียมพร้อมที่จะรับเสียงที่ระดับความถี่ต่าง ๆ กัน ซึ่งจะรับความถี่สูงบริเวณส่วนฐาน รับความถี่กลางบริเวณตรงกลาง และเซลล์ขนรับความถี่ต่ำบริเวณส่วนยอดของอวัยวะรูปก้นหอย คลื่นเสียงจะส่งสัญญาณไปที่เวสติบูล และส่งไปยังเอ็นโดลิมป์ ซึ่งอยู่ในเยื่อบุของท่ออวัยวะรูปก้นหอย คลื่นของเหลวจะส่งสัญญาณไปยังอวัยวะคอร์ติ้ (Organ of corti) ของเหลวจะกระตุ้นเซลล์ขนและเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยเส้นใยประสาทรับความรู้สึก ซึ่งการเคลื่อนไหวของเซลล์ขนจะเป็นตัวกระตุ้นการส่งประสาทการได้ยินไปยังส่วนก้านสมอง(Brain stem) ที่สมองส่วนข้าง (Raffle. et.al ; 1994)




**ภาพ 1** โครงสร้างหู

**ที่มา:** MerckSt., (2008)

Copyright by Mahidol University

**1.2 กลไกการได้ยิน**

กลไกการได้ยินเริ่มตั้งแต่คลื่นเสียงผ่านเข้าสู่ช่องหูชั้นนอก โดยใบหูจะช่วยป้องให้เสียงผ่านเขาไปสู่ช่องหูและช่วยบอกว่าเสียงที่ได้ยินนั้นมาจากทิศทางใด ช่องหูชั้นนอกมีลักษณะเป็นท่อช่วยให้มีการก้องของเสียงภายใน ทำให้เกิดการขยายเสียงดังขึ้นโดยเฉพาะเสียงที่มีความถี่ 2000 ถึง 5000 เฮิร์ซ (hertz; Hz) ในช่องนี้เสียงจะถูกขยายให้ดังขึ้นประมาณ 5 – 10เดซิเบล (Staloff & Staloff, 1993)

แก้วหูจะทำหน้าที่รับเสียงและขยับเขยื้อนตามความแรงของเสียง จากนั้นจะเปลี่ยนสภาพของความกดดันทางอากาศเป็นการเคลื่อนไหวแบบเมคเคนิคส์ ซึ่งจะสั่นปลายกระดูกฆ้อนในหูชั้นกลาง เมื่อกระดูกฆ้อนสั่นก็จะไปสั่นกระดูกทั่งและกระดูกโกลนตามลำดับ

หากเสียงนั้นดังเกินไปกล้ามเนื้อในหูชั้นกลาง 2 มัด จะช่วยรั้งเอาไว้ไม่ให้เคลื่อนไหวเกินขอบเขต การทำงานของกระดูกหูทั้ง 3 นั้น ทำได้ดีทุกความถี่แต่จะทำได้ดีมากๆ หากความถี่นั้นสูงกว่า 8000 (เฮิร์ซ) ขึ้นไปการขยายเสียงในหูชั้นกลางด้วยกระดูกทั้ง 3 ชิ้นนี้ขยายได้เพิ่มอีกเท่าตัวด้วย คือ อัตรา 2 ต่อ 1 เมื่อกระดูกโกลนขยับเขยื้อนก็จะทำให้มีการขยับของ Footplate ที่หน้าต่างรูปไข่ ทุกครั้งที่ขยับจะทำให้ Oval window membrane ถูกสั่นและจะเข้าไปสั่นของเหลว คือ Per lymphatic fluid ในหูชั้นในต่อไป

เมื่อของเหลวดังกล่าวกระเพื่อมก็จะไปสั่น Reissner's หรือVestibular membrane และจะไปสั่น EndolymphaticfluidในCochlea duct (Scalamedia) และยังไปสั่นเซลล์ขนซึ่งรับความรู้สึกส่งไปยังเส้นประสาทหูสู่สมองใหญ่ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของ Organ of corti ภายในอวัยวะก้นหอย เซลล์ขนทำหน้าที่คล้ายไมโครโฟนขนาดจิ๋วซึ่งเซลล์แต่ละตัวจะรับเสียงไว้ไม่เท่ากัน เซลล์ขนที่อยู่บริเวณฐานก้นหอยจะรับเสียงที่ความถี่ได้ดีมาก

ส่วนเซลล์ขนที่อยู่บริเวณยอดของก้นหอยจะรับเสียงที่ความถี่ต่ำได้ดีมาก เมื่อพิจารณาหน้าที่ของหูชั้นกลาง ซึ่งประกอบด้วยแก้วหู และกระดูกหูทั้ง 3 ชิ้น จะเห็นได้ว่าเป็นตัวทำหน้าที่ปรับความต้านทานที่เกิดขึ้นในการพาพลังงานเสียงไปยังปลายประสาทเท่านั้นดังนั้น หากหูชั้นกลางผิดปกติไปก็จะเกิดการสูญเสียการได้ยินได้แต่ไม่รุนแรง เช่น แก้วหูทะลุจะสูญเสียการได้ยินเพียง 5 -10 เดซิเบล หรือถ้ากระดูกหู 3 ชิ้น ผิดปกติก็จะสูญเสียการได้ยินประมาณ 25 เดซิเบล ส่วนหูชั้นในหากเกิดความผิดปกติขึ้นจะเกิดการสูญเสียการได้ยินที่รุนแรงกว่าหูชั้นกลาง ซึ่งจะเป็นการสูญเสียเนื่องจากระบบประสาทการได้ยินเสื่อม (Sensorineural hearing loss) ส่วนจะเกิดการสูญเสียที่ระดับความถี่ใดนั้น ขึ้นกับตำแหน่งความผิดปกติของ Hair cells บน Organ of corti เนื่องจาก Basilar membrane ซึ่งประกอบด้วย Organ of corti นั้น มีลักษณะเฉพาะคือ จะแคบในส่วนฐานก้นหอยและกว้างในส่วนยอด จึงทำให้รับฟังเสียงที่มีความถี่สูงได้ดีในส่วนฐานก้นหอยและความถี่

Copyright by Mahidol University

ต่ำในส่วนยอด ดั้งนั้น การเสื่อมของเซลล์ประสาทรับฟังเสียงจึงมักเกิดที่บริเวณฐานก้นหอยซึ่งติดกับกระดูกโกลนก่อน และเป็นบริเวณที่รับฟังความถี่สูง

## ส่วนที่ 2 การสูญเสียการได้ยินและการประเมิน

### 2.1 ความหมายการสูญเสียการได้ยิน

การสูญเสียการได้ยิน (Hearing loss) หมายถึงกลไกการได้ยินส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดสูญเสียไปเนื่องจากความผิดปกติของหูส่วนใดส่วนหนึ่งทำให้บุคคลนั้นไม่สามารถได้ยินได้ดีเท่ากับคนปกติ จะเริ่มได้ยินเมื่อระดับเสียงเกิน 25-90 เดซิเบลเอโดยความผิดปกติของการได้ยินแบ่งเป็น 5 ประเภทดังนี้ (Staloff & Staloff, 1993)

1. Conductive hearing loss คือ การสูญเสียการได้ยินประเภทการนำเสียงเสีย ความพิการนี้อยู่ที่หูชั้นนอกและหูชั้นกลาง หรือภายนอกหน้าต่างรูปไข่ออกมาเช่นการอุดตันของรูหูชั้นนอกขี้หูอุดตัน เนื้องอกบางชนิด การอักเสบติดเชื้อ เยื่อแก้วหูทะลุ กระดูกสามชิ้นหลุดจากกัน เป็นต้น ความพิการแบบนี้แพทย์สามารถรักษาให้หายได้ด้วยการผ่าตัดและกินยา

2. Sensorial neural hearing loss คือ การสูญเสียการได้ยินประเภทประสาทรับเสียงเสีย ความพิการนี้อยู่ที่หูชั้นในหลังหน้าต่างรูปไข่ สาเหตุ ได้แก่ ความผิดปกติแต่กำเนิด (Congenital deafness) การเสื่อมการได้ยินในครอบครัว (Familial hearing loss) การเสื่อมการได้ยินในผู้สูงอายุ (Presbycusis) การเสื่อมการได้ยินจากพิษยา เช่น ควินิน ลาซิกซ์ การได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ การเสื่อมการได้ยินจากการอักเสบติดเชื้อ โดยเฉพาะเชื้อไวรัส เช่น คางทูม การเสื่อมการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังเป็นเวลานาน (Noise - induced hearing loss)

3. Mixed hearing loss คือ การสูญเสียการได้ยินประเภทผสมทั้งแบบ Conductive และ Sensorial neural hearing loss ความพิการอยู่ในหูชั้นนอก หรือชั้นกลาง และมีความพิการของประสาทหูในหูชั้นในร่วมด้วย เช่น โรคหูน้ำหนวกเรื้อรัง ประสาทหูพิการจากเสียง หรืออุบัติเหตุ และมีแก้วหูฉีกขาด หรือ กระดูกภายในหูชั้นกลางเคลื่อนที่ เป็นต้น ความพิการเกิดขึ้นทั้งภายนอกและภายหลัง หน้าต่างรูปไข่ ซึ่งบางรายรักษาได้ผล บางรายรักษาไม่ได้ผล

4. Central hearing loss คือ การสูญเสียการได้ยินประเภทประสาทสมองส่วนกลางเสีย ความพิการ เกิดขึ้นที่สมอง เช่น เส้นเลือดในสมองแตก ทำให้ศูนย์การรับฟังสามารถใช้การได้ ผู้ป่วยจะไม่สามารถเข้าใจความหมายของเสียง การรักษาทำได้ยากมาก ต้องฝึกหัดการรับฟังเสียงเป็นพิเศษ

Copyright by Mahidol University

5. Functional or non – organic hearing loss คือ การสูญเสียการได้ยินประเภทไม่มีสาเหตุจากร่างกาย แต่ความพิการเกิดจากจิตใจผิดปกติ เช่น ใจไม่สบายทำให้หูไม่ได้ยิน หรือแกล้งทำเป็นหูไม่ได้ยิน เป็นต้น ต้องให้การรักษาทางจิตเวช

**2.2 ผลกระทบของเสียงดัง**

ผลกระทบของเสียงดังของผู้ปฏิบัติงานในสถานที่ทำงานที่มีเสียงดังมีหลายด้าน เช่น ก่อให้เกิดความรำคาญ ลดประสิทธิภาพในการทำงานอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจและความดันเลือด ความกดดันทางจิตใจ รบกวนความเข้าใจในการฟังคำพูด รบกวนการนอนหลับและสิ่งที่สำคัญคือ ก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน (โยธิน รอดทอง และศิริพันธ์ ศรีวันยงค์, 2550) โดยทั่วไปผลกระทบของเสียงดังที่ก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยินสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว (Temporary Threshold shift :TTS) เกิดจากการได้รับเสียงที่สม่ำเสมอเกิน 75 เดซิเบลเอขึ้นไป และเสียงดังที่มีความถี่ในช่วง 2000 – 6000 เฮิรตซ์ จะก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราวมากกว่าเสียงที่อยู่ในช่วงความถี่ต่ำ การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราวนี้มีความรุนแรงต่างๆกัน ตั้งแต่มีการสูญเสียการได้ยินเพียงเล็กน้อยจนถึงก่อให้เกิดอาการหูหนวก หรือหูอื้อชั่วคราว แต่เมื่อออกไปพ้นจากเสียงดังแล้ว ระดับการได้ยินจะกลับคืนสู่ระดับเดิมที่เคยเป็นอยู่ก่อนจะได้ยินเสียงดัง โดยอาจใช้เวลากลับคืนประมาณ 2-3 นาที ไปจนถึงหลายสัปดาห์

2. การสูญเสียการได้ยินแบบถาวร (Permanent Threshold shift : PTS) เกิดจากการได้ยินเสียงดังเป็นระยะเวลานานเป็นปีๆ ขึ้นไป ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบถาวร ได้แก่ ระดับเสียงดัง ช่วงความถี่ของเสียง และช่วงระยะเวลาที่ได้ยินเสียงดัง เมื่อตรวจการได้ยินของผู้ที่สูญเสียการได้ยินแบบถาวร พบว่ามีการสูญเสียการได้ยินในช่วงความถี่ 3000-6000 เฮิรตซ์ และการสูญเสียการได้ยินส่วนใหญ่จะพบที่ความถี่ 4000 เฮิรตซ์ ซึ่งการสูญเสียการได้ยินชนิดนี้เป็นการเสื่อมของประสาทรับฟังเสียงอันเกิดจากการฟังเสียงดังมานาน จึงเรียกการสูญเสียการได้ยินชนิดนี้ว่า การสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง (Noise- induced hearing loss : NIHL)

การสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง (Noise- induced hearing loss : NIHL) ผู้ที่มีการสูญเสียการได้ยินลักษณะนี้จะไม่รู้สึกตัวว่าตนเองมีปัญหาในการได้ยิน เพราะการสูญเสียการได้ยินแบบนี้จะสูญเสียทีละน้อย การดำเนินของโรคจะค่อยเป็นค่อยไปและเกิดขึ้นกับผู้ที่ทำงานในที่ที่มีเสียงดังเป็นเวลานาน (โยธิน รอดทอง และศิริพันธ์ ศรีวันยงค์, 2550) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ บอชน์เกอ และคณะ (Bohnker, et. al; 2002) ที่ได้ศึกษาระดับการได้ยินของผู้ที่ปฏิบัติงานภายในเรือทั้งในส่วนของกองทัพเรือสหรัฐ และบริษัทเดินเรือระหว่างประเทศ จำนวน 12,251 คน

Copyright by Mahidol University

พบว่า ระดับการได้ยินจะแย่ลงเมื่ออายุงานมากขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของทรอทและชอ (Trost & Shaw, 2007) พบทหารเรือที่ประจำการบนเรือ 15 ปี ร้อยละ 13 เกิดการสูญสียการได้ยิน และทหารเรือที่ประจำการบนเรือ 20 ปี ร้อยละ 20 เกิดการสูญสียการได้ยิน และเมื่อเกษียณอายุราชการการสูญสียการได้ยิน จะเพิ่มขึ้นอีก ร้อยละ 5 ซึ่งมีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน และจากการศึกษาของแผนกอาชีวอนามัย โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์ ได้ประเมินภาวะสุขภาพกำลังพลบนเรือหลวงแสมสาร จำนวน 16 นาย พบกำลังพลจำนวน 7 นาย มีระดับการได้ยินผิดปกติ คิดเป็นร้อยละ 43.8 (แผนกอาชีวอนามัย โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์, 2548) ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงลักษณะการปฏิบัติงานพบว่าผู้ปฏิบัติงานในกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับเครื่องจักร เช่น ปฏิบัติงานภายในห้องเครื่องจักรใหญ่ของเรือ (engine room) ซึ่งอาจเกิดผลกระทบต่อความสามารถในการได้ยินเสียงลดลง ไม่สามารถได้ยินเสียงสัญญานเตือนภัยต่างๆ และมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน

จากผลกระทบดังกล่าวข้างต้นถือได้ว่าเป็นอันตรายที่รุนแรง สามารถก่อให้เกิดความพิการต่ออวัยวะสำคัญในการรับฟังเสียง ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวันและประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ดังนั้นการเฝ้าระวังเพื่อค้นหาผู้ปฏิบัติงานที่มีภาวะเสี่ยงหรือเกิดภาวะสูญเสียการได้ยิน โดยการตรวจสมรรถภาพการได้ยินของผู้ปฏิบัติงาน และการตรวจวัดระดับเสียงภายในสถานที่ปฏิบัติงานจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

**2.3 การตรวจสมรรถภาพการได้ยิน**

การตรวจสมรรถภาพการได้ยิน เป็นการตรวจวัดความดังของเสียงที่น้อยที่สุดที่หูของมนุษย์จะเริ่มรู้สึกรับเสียงได้ (Hearing threshold) โดยให้เครื่องตรวจการได้ยินไฟฟ้า (Audiometer) เพื่อทำการแยกระดับการสูญเสียการได้ยิน ตั้งแต่ขั้นเริ่มแรกของการได้ยิน และเพื่อใช้ในการวินิจฉัยการสูญเสียการได้ยิน ซึ่งการทดสอบการได้ยินจะมีการสอบถามประวัติการเจ็บป่วยที่เกี่ยวกับหู ประวัติการใช้ยาบางชนิดร่วมด้วย (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2547)

การตรวจสมรรถภาพการได้ยิน มีตั้งแต่การตรวจแบบง่ายๆ โดยไม่ใช้เครื่องมือจนกระทั่งมีการใช้เครื่องมือที่ทันสมัย ซึ่งแบ่งเป็น

1. การตรวจแบบง่ายๆ ด้วยมือ เป็นการทดสอบเบื้องต้นโดยการดีดนิ้วมือให้ห่างจากหูข้างที่สงสัยว่ามีความผิดปกติประมาณ 6 นิ้ว ว่าได้ยินเสียงหรือไม่ ถ้าไม่ได้ยินเสียงแสดงว่าคนนั้นเริ่มมีปัญหาเกี่ยวกับการรับฟังเสียง

2. การตรวจด้วยส้อมเสียง เป็นการทดสอบการได้ยินโดยการใช้เครื่องมือสำหรับทดสอบที่เรียกว่าส้อมเสียง มีลักษณะเป็นโลหะรูปตัวยู (U) บนก้านที่มีฐานกลม ทำการทดสอบเพื่อ

Copyright by Mahidol University

แยกชนิดของความผิดปกติของการได้ยินว่าเป็นConductive hearing loss หรือ sensorineural hearing loss

3. การตรวจการได้ยินด้วยเครื่องมือไฟฟ้า (Audiometer) เป็นการตรวจการได้ยินโดยใช้เครื่องมือสำหรับตรวจการได้ยินที่ผลิตขึ้นโดยการสร้างเสียงบริสุทธ์ที่ความถี่ตั้งแต่ 250 เฮิร์ต ถึง 8,000 เฮิร์ต และที่ความดังตั้งแต่ - 5 ถึง 110 เดซิเบล บางเครื่องอาจใช้ความดังถึง 10 - 140 เดซิเบล ซึ่งเครื่องมือนี้ต้องอาศัยไฟฟ้าเป็นสื่อในการทำให้เกิดเสียง การตรวจการได้ยินด้วยเครื่องมือไฟฟ้า มี 3 วิธี คือ

3.1 โดยการปล่อยเสียงที่มีความดังมากจนผู้ถูกทดสอบได้ยินเข้าไปในหูก่อนแล้วค่อยๆลดความดังลงทีละน้อย เป็นขั้นๆ ขั้นละ 10 เดซิเบล จนถึงจุดๆ หนึ่ง ที่ผู้ถูกทดสอบไม่ได้ยินเสียงและให้เพิ่มเสียงขึ้นจากจุดที่ไม่ได้ยินเสียงทีละ 5 เดซิเบล จนเริ่มได้ยินแล้วลดลงไปอีก 10 เดซิเบล จนแน่ใจว่าผู้มารับการตรวจได้ยินแน่ชัดที่จุดนั้น วิธีการตรวจแบบลดลง 10 เดซิเบล และเพิ่ม 5 เดซิเบล ทำกลับไปกลับมาจนได้จุด ที่ผู้ถูกทดสอบได้ยินเสียงที่เบาที่สุด วิธีนี้เรียกว่า Descending Technique

3.2 ใช้ในกรณีที่ผู้ถูกทดสอบอายุน้อยหรือผู้ถูกทดสอบหูหนวกมากๆ รวมทั้งไม่แน่ใจว่าจะแสร้งทำเป็นหูหนวกหรือไม่ วิธีนี้เริ่มจากความตั้งใจที่ผู้ถูกทดสอบไม่ได้ยินก่อนแล้วเพิ่มระดับความดังขึ้นทีละ 10 เดซิเบล จนถึงจุดที่ผู้ถูกทดสอบเริ่มได้ยินเสียงเบาที่สุดแล้วลดเสียงลงทีละ 5 เดซิเบล คือ วิธีการตรวจแบบเพิ่มขึ้นทีละ 10 เดซิเบล และลดลงทีละ 5 เดซิเบล จนได้จุดที่เบาที่สุด ที่ผู้ถูกทดสอบได้ยินเรียกว่า Ascending Technique

3.3 วิธีการตรวจแบบผสมระหว่างวิธีที่ 1และ วิธีที่ 2 เรียกว่า Combination การตรวจการได้ยินในสถานที่ทำงาน นิยมการตรวจโดยการนำเสียงบริสุทธ์ (Pure tone) ผ่านทางอากาศ (Air conduction) ที่ความถี่ 250 500 1,00 2,000 4,000 8,000 เฮิร์ตซ เนื่องจากเป็นการตรวจแบบคร่าวๆ (Screening) เท่านั้น ในกรณีที่พบว่าผู้ปฏิบัติงานมีการสูญเสียการได้ยินควรมีการส่งต่อแพทย์เฉพาะทาง หู คอ จมูก และนักโสตสัมผัสวิทยา (Audiologist) เพื่อตรวจการได้ยินและวินิจฉัยอย่างละเอียดต่อไป

**ขั้นตอนการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน**

การตรวจสมรรถภาพการได้ยิน เป็นการตรวจวัดความสามารถในการได้ยินของหู ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้ที่ต้องทำงานสัมผัสกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการได้ยิน เพื่อที่จะหาวิธีป้องกันอันตรายต่อสุขภาพ ในการตรวจสมรรถภาพการได้ยินจะทดสอบความสามารถของการได้ยินในแต่ละความถี่ โดยมีขั้นตอนการตรวจดังนี้

1. การเตรียมผู้เข้ารับการตรวจการได้ยิน

Copyright by Mahidol University

1.1 ผู้เข้ารับการตรวจการได้ยินต้องไม่สัมผัสเสียงดังก่อนเข้ารับการตรวจการได้ยินอย่างน้อยที่สุด 12 ชั่วโมง เพื่อหลีกเหลี่ยงภาวะหูตึงที่เกิดขึ้นชั่วคราว

1.2 กรณีที่ระหว่างรอตรวจจำเป็นต้องปฏิบัติงานสัมผัสเสียงดังไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ ตลอดระยะเวลาการทำงานผู้ปฏิบัติงานจะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง และเข้าปฏิบัติงานไม่เกิน 4 ชั่วโมง และออกจากสถานที่ที่มีเสียงดังก่อนถึงเวลาการตรวจการได้ยินอย่าง 30 นาที

2. การดำเนินการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน

2.1 ให้ผู้รับการทดสอบนั่งในห้องทดสอบ ที่กันเสียงรบกวนจากภายนอกได้ (Sound proof booth) หรือใช้ห้องเงียบที่ทำการวัดระดับความดังของเสียงที่อยู่ในห้องได้ระดับความดังของเสียงตามมาตรฐานกำหนด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ห้องตรวจการได้ยิน(Sound proof booth) ของแผนกเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน โรงพยาบาลอาภากรณ์เกรียติวงศ์ ซึ่งห้องตรวจการได้ยินมีระดับความดังของเสียงตามมาตรฐานของ ANSI S3.1-1991 ส่วนเครื่องตรวจการได้ยิน(Audiometer)ใช้Diagnostic Audiometer Interacoustic รุ่นAD229b Serial number :753174 มาตรฐาน ISO-389-1

2.2 ให้ผู้รับการทดสอบใส่ที่ครอบหูที่หูทั้งสองข้างให้กระชับ และอธิบายให้ผู้รับการทดสอบเข้าใจถึงเสียงสัญญาณหากได้ยินเสียงดังติ๊ดหรือตุ๊ดเมื่อใด ไม่ว่าเสียงที่ได้ยินจะเบาแค่ไหนก็ให้ตอบสัญญาณโดยการกดปุ่มไฟฟ้าหรือกดสวิทซ์สัญญาณทุกๆ ครั้ง ที่ได้ยินเสียงสัญญาณนั้นและควรตั้งใจฟังเสียงสัญญาณอย่าขยับตัวไปมาโดยไม่จำเป็น

2.3 เริ่มต้นทำการทดสอบที่หูข้างที่ดีก่อนเสมอ โดยการถามจากผู้รับการทดสอบเพื่อให้ผู้รับการทดสอบเข้าใจและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

2.4 วิธีการตรวจเริ่มต้นที่ความถี่ 1,000 เฮิร์ต ก่อนว่าผู้รับการทดสอบได้ยินเสียงที่ระดับเท่าไรโดยให้เสียงที่มีความดังมากระดับหนึ่งเข้าไปในหูก่อนแล้วค่อยๆลดความดังลงทีละ10เดซิเบล เมื่อถึงจุดหนึ่งผู้รับการทดสอบจะไม่ได้ยิน ให้เพิ่มขึ้นที่ละ 5 เดซิเบล หากยังไม่ได้ยินให้เพิ่มอีก 5 เดซิเบล แล้วลดไปอีกจนถึงจุดที่ผู้รับการทดสอบได้ยินบ้าง คือจุดนี้เป็น Threshold จากนั้นให้ทำต่อไปที่ความถี่ 1,000 , 2,000 4,000 และ 8,000 เฮิร์ต แล้วกลับมาที่ระดับความถี่ของเสียง 500 และ 250 เฮิร์ต ตามลำดับทำเช่นนี้ในหูทั้งสองข้าง

ในกรณีที่ระดับความดังของเสียงที่ได้ยินความถี่ระหว่าง 2 ความถี่ที่ต่างกันเกิน 20/30 เดซิเบล เช่น ระดับความดังของเสียงที่ได้ยินที่ความถี่ 1,000 เฮิร์ต และ 2,000 เฮิร์ต ต่างกันอยู่ 30 เดซิเบล ควรทำการวัดระดับความดังของเสียงที่ได้ยินช่วงระดับความถี่ 1,500 เฮิร์ตด้วย

1. บันทึกผลที่ได้ลงบนตารางออดิโอแกรม โยงเส้นทึบต่อกันตามจุดความถี่ต่างๆ ของระดับความดังของเสียงที่ได้ยินของแต่ละความถี่ โดยการนำเสียงผ่านอากาศของหูข้างนั้น การใช้

Copyright by Mahidol University

สัญลักษณ์ในการลงแผ่นกราฟกากบาท (X) สีน้ำเงินเมื่อตรวจหูข้างซ้ายและวงกลม (O) สีแดงเมื่อตรวจหูข้างขวา

2. ในกรณีที่การนำเสียงทางอากาศ (Air conduction) ผิดปกติอาจทำการทดสอบการนำเสียงทางกระดูก (Bone conduction) ช้า โดยการเปลี่ยนจากที่ครอบหูเป็น Bone vibrator ลงบนปุ่มกระดูกมัสตอยด้านหลังหู การทดสอบเริ่มโดยการให้เสียงสัญญาณที่ความถี่ 1,000 เฮิร์ต ตามด้วย 2,000 เฮิร์ต 4,000 เฮิร์ต และ 8,000 เฮิร์ต ตามลำดับ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ใช้การตรวจสมรรถภาพการได้ยินด้วยวิธี Descending Technique เฉพาะการนำเสียงบริสุทธิ์ (Pure tone) ผ่านทางอากาศ (Air conduction) ที่ระดับความถี่ 250 500 1,000 2,000 4,000 และ 8,000 เฮิร์ต

**การประเมินผลการทดสอบ**

โดยการนำค่าของความดังที่ได้ยิน(ขีดจำกัดการได้ยิน) ที่ความถี่ 500 1,000 2,000 4,000 และ 8,000 เฮิร์ต มาประเมินตามเกณฑ์การประเมินการสูญเสียการได้ยินของราชวิทยาลัยโสต ศอ นาสิกแพทย์แห่งประเทศไทย (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2547)

1. ถ้าค่าเฉลี่ยขีดจำกัดการได้ยิน ในช่วงความถี่ 500 - 2,000 เฮิร์ต ไม่เกิน 25 เดซิเบล และขีดจำกัดการได้ยินที่ความถี่ 4, 000 เฮิร์ต และ 8, 000เฮิร์ต ไม่มีค่าใดเกินกว่า 35 เดซิเบล ถือว่าการได้ยินอยู่ในเกณฑ์ปกติ ทุกระดับความถี่

2. ถ้าค่าเฉลี่ยขีดจำกัดการได้ยิน ในช่วงความถี่ 500 - 2,000 เฮิร์ตปกติ แต่ที่ความถี่ 4,000 เฮิร์ต และ 8,000 เฮิร์ต ขีดจำกัดการได้ยินสูงเกินกว่า 35 เดซิเบล ถือว่าประสาทการได้ยินที่หูข้างนั้นเริ่มเสื่อมที่ความถี่สูง

3. ถ้าค่าเฉลี่ยขีดจำกัดการได้ยิน ในช่วงความถี่ 500 - 2,000 เฮิร์ต และ 4, 000 เฮิร์ตและ 8,000 เฮิร์ต มีค่าสูงแสดงถึงการรับฟังเสียงพูดคุยในชีวิตประจำวันและเสียงสูงผิดปกติไป ซึ่งอาจมาจากการรับฟังเสียงดังมาเป็นเวลานานๆ ควรจะได้สับเปลี่ยนทำงานในที่ทีเสียงดังไม่มาก

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การประเมินการสูญเสียการได้ยินเช่นเดียวกับสำนักโรคจากการประกอบอาชีพตามที่กล่าวมาข้างต้น และยึดถือลักษณะของการสูญเสียการได้ยินที่เกิดเนื่องจากการประกอบอาชีพ คือ การได้ยินผิดปกติ หมายถึง ค่าเฉลี่ยขีดจำกัดการได้ยินในช่วงความถี่ 500 - 2,000 เฮิร์ต มีค่าเกินกว่า 25 เดซิเบล และขีดจำกัดการได้ยินที่ความถี่ 4,000 เฮิร์ต หรือ 8,000 เฮิร์ต มีค่าเกิน 35 เดซิเบล หรืออีกกรณีคือ ค่าเฉลี่ยขีดจำกัดการได้ยินในช่วงความถี่ 500 - 2,000 เฮิร์ต มีค่าไม่เกิน 25 เดซิเบล แต่ที่ความถี่ 4,000 เฮิร์ต หรือ 8,000 เฮิร์ต มีค่าเกินกว่า 35 เดซิเบล ถือเป็นการเริ่มมีความผิดปกติทางการได้ยิน

Copyright by Mahidol University

**2.4 การตรวจวัดระดับเสียง**

การตรวจวัดระดับเสียง เป็นการเฝ้าระวังอันตรายที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวินิจฉัย ค้นหาสาเหตุการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากการทำงานได้ โดยในการตรวจวัดระดับเสียงจำเป็นต้องคำนึงถึงชนิดของเสียง (Type of sound) เพื่อเลือกใช้อุปกรณ์ในการตรวจวัดเสียงได้อย่างเหมาะสม

**ชนิดของเสียง (Type of sound) แบ่งออกเป็น 3 ชนิด**

1. เสียงที่มีระดับความดังเสียงคงที่ (Continuous Noise) เสียงที่มีแถบเสียงกว้างมีระดับเสียงและความถี่ค่อนข้างคงที่ มีการเปลี่ยนแปลงของระดับเสียงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 วินาที จัดเป็นเสียงที่มีระดับเสียงคงที่ ซึ่งคนงานจะได้รับเป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน สำหรับเสียงที่มีระดับเสียงคงที่ได้กำหนดมาตรฐานในเรื่องระดับเสียงความถี่และช่วงเวลาที่ได้รับเสียงไว้ชัดเจน

จากมาตรฐานระดับความดังเสียงของ Occupational Safety and Health Act; OSHA (Petrick , et.al, 1996) ได้กำหนดระดับเสียงที่ยอมให้คนงานได้รับเป็นจำนวนชั่วโมงต่อวันที่ระดับเสียงต่างๆ คนงานจะลดการได้รับเสียงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยใช้การควบคุมทางวิศวกรรม หรือการบริหารจัดการมาตรฐานแสดงระดับเสียงที่ยอมให้สัมผัสได้เป็น Noise Dose ที่ได้รับเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ที่ระดับเสียง 90 เดซิเบลเอ คิดเป็น Noise Dose 100% ทุกๆ 5 เดซิเบลเอ ที่ระดับเสียงเพิ่มขึ้นเวลาที่ได้รับเสียงจะต้องลดลงครึ่งหนึ่งเรียกเป็น 5 - dBA Exchange rate ดังข้อมูลในตาราง

**ตาราง 1** แสดงระดับความดังเสียงที่ยอมรับได้

| ระยะเวลาต่อวัน (ชั่วโมง) | ระดับความดังเสียง (dBA) |
|---|---|
| 8 | 90 |
| 6 | 92 |
| 4 | 95 |
| 3 | 97 |
| 2 | 100 |
| 1.5 | 102 |
| 1 | 105 |
| 0.5 | 110 |
| 0.25 หรือ น้อยกว่า | 115 |

ที่มา: Petrick., (1996)

Copyright by Mahidol University

2. เสียงดังเป็นครั้งคราว (Intermittent Noise) เสียงดังเป็นครั้งคราว (Intermittent Noise) เป็นการได้รับเสียงหลายๆ ครั้งในการทำงาน เช่น การที่ทำงานอยู่ในที่เงียบๆ แล้วมีการสลับไปอยู่ในที่มีเสียงดังในบางช่วงของการทำงาน เสียงดังเป็นครั้งคราวที่มีเป็นช่วงๆ ควรจะมีช่วงเวลาที่เกิดครั้งละมากกว่า 1 วินาที

3. เสียงกระแทก (Impact – type Noise) เสียงกระแทก (Impact – type Noise) เป็นเสียงที่มีลักษณะแหลมและดัง เช่น เสียงจากการระเบิด ฆ้อน ระยะเวลาที่เกิดเสียงกระแทกควรน้อยกว่า 0.5 วินาทีต่อครั้ง และไม่ควรเกิดซ้ำกันมากกว่า 1 ครั้งต่อวินาที และไม่ควรได้รับเสียงกระแทกที่มีระดับความดังเสียงมากกว่า 140 เดซิเบลเอ ซึ่งสามารถใช้เวลาที่ได้รับเสียงและจำนวนเสียงกระแทกเป็นปัจจัยในการประเมินอันตรายที่เป็นไปได้จากเสียงโดย American Conference of Governmental Industrial Hygienists; ACGIH ได้กำหนดการได้รับจำนวนเสียงกระแทกไม่ควรเกินกว่าที่กำหนดดังตาราง

**ตาราง 2** แสดงจำนวนครั้งของเสียงกระแทกที่ยอมรับได้

| ระดับความดังเสียง (dBA) | จำนวนครั้งของเสียงกระแทกต่อวัน |
|---|---|
| 140 | 100 |
| 130 | 1,000 |
| 120 | 10,000 |

ที่มา: Petrick., (1996)

ส่วนในประเทศไทยตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน พ.ศ. 2550 (กระทรวงแรงงาน, 2551) เรื่องหลักเกณฑ์วิธีดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง พ.ศ. 2550 ในหมวด 4 การตรวจวัดระดับเสียง

ข้อ 13 การตรวจวัดระดับเสียง ต้องใช้อุปกรณ์มาตรฐานของคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศ ว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission) หรือเทียบเท่าดังนี้

1. เครื่องวัดเสียง ต้องได้มาตรฐาน IEC 651 Type 2
2. เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม ต้องได้มาตรฐาน IEC 61252
3. เครื่องวัดเสียงกระทบหรือเสียงกระแทก ต้องได้มาตรฐาน IEC 61672

อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจวัดระดับเสียง ต้องทำการปรับเทียบความถูกต้อง (Calibration) ด้วยอุปกรณ์ตรวจสอบความถูกต้อง (Noise Calibration) ที่ได้มาตรฐาน IEC 60942 หรือเทียบเท่าตามวิธีการที่ระบุในคู่มือการใช้งานของผู้ผลิตก่อนการใช้งานทุกครั้ง

Copyright by Mahidol University

ข้อ 14 วิธีการตรวจวัดระดับเสียง ให้ตรวจวัดบริเวณที่ลูกจ้างปฏิบัติงานอยู่ในสภาพการทำงานปกติ โดยตั้งค่าเครื่องวัดเสียงที่สเกลเอ (Scale A) การตอบสนองแบบช้า (slow) และตรวจวัดที่ระดับหูของผู้ปฏิบัติงาน ที่กำลังปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นรัศมีไม่เกินสามสิบเซนติเมตร กรณีใช้เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม ต้องตั้งค่าให้เครื่องคำนวณปริมาณเสียงสะสมที่ระดับแปดสิบเดซิเบล Criteria Level ที่ระดับเก้าสิบเดซิเบล ที่ห้า ส่วนการใช้เครื่องวัดเสียงกระทบหรือเสียงกระแทกให้ตั้งค่าตามที่ระบุในคู่มือการใช้งานของผู้ผลิต

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือวัดระดับความดังของเสียง (Sound level meter) เนื่องจากเป็นการตรวจวัดเสียงที่มีระดับความดังเสียงคงที่ (Continuous Noise) และต้องการประเมินเสียงที่ทุกๆ ความถี่ และเป็นการตรวจวัดเสียงในเบื้องต้น

เครื่องมือวัดระดับความดังของเสียง (Sound level meter) สามารถวัดระดับเสียงได้ตั้งแต่ 40 -140 เดซิเบล โดยทั่งไปสามารถวัดระดับเสียงได้ 3 เครือข่าย (weighting networks) คือ A, B และ C เครือข่ายทั้งสามชนิดมีความแตกต่างกันคือ

เครือข่าย A จะตอบสนองต่อเสียงที่มีความถี่ต่ำ

เครือข่าย B จะตอบสนองต่อเสียงที่มีความถี่ปานกลาง

เครือข่าย C จะตอบสนองต่อเสียงที่มีความถี่สูง

เครือข่าย A เป็นเครือข่ายที่มีการใช้อย่างกว้างขวางเพราะเป็นเครือข่ายที่มีการวัดที่มีลักษณะการตอบสนองต่อเสียงที่คล้ายคลึงกับหูคน ดังจะเห็นได้ว่ามีการเขียนหน่วยของเสียงเป็นเดซิเบล (เอ)

**การเตรียมการก่อนการวัดเสียง**

1. ก่อนที่จะทำการตรวจวัดเสียง ควรทำการสำรวจให้ทั่วในบริเวณสถานที่ทำงานเพื่อกำหนดจุดที่จะทำการวัด และในขณะที่เดินสำรวจ ควรจัดทำแผนผังสถานที่ทำงานที่ประกอบด้วยประเภทและจำนวนของแหล่งกำเนิดเสียง และจำนวนผู้ปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่เพื่อความสะดวกในการกำหนดจุดตรวจวัด ก่อนที่จะทำการกำหนดจุดตรวจวัดเสียง ควรพิจารณาถึงลักษณะการทำงานและลักษณะของเสียงที่เกิดขึ้น ในพื้นที่การทำงานนั้น

2. กระจายจุดเหล่านั้นให้ทั่วห้องหรือพื้นที่การทำงาน หากพบว่าเสียงที่วัดได้มีความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดมากกว่า 5 เดซิเบล (เอ) ให้กำหนดพื้นที่ใหม่ให้เหมาะสม โดยการกำหนดพื้นที่ให้มีขนาดเล็กลงกว่าเดิม

3. เตรียมความพร้อมของเครื่องวัดระดับความดังของเสียง (Sound level meter) อุปกรณ์ประกอบการตรวจวัดเสียง และการตรวจปรับความถูกต้อง

Copyright by Mahidol University

4. อุปกรณ์ประกอบการตรวจวัดเสียงอุปกรณ์ปรับความถูกต้องของเครื่องวัดระดับเสียง (Sound level calibration) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับเช็คความถูกต้องของเครื่องวัดระดับเสียง เพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำ เครื่องวัดระดับเสียงและอุปกรณ์ในการปรับเช็คความถูกต้องควรเป็นยี่ห้อเดียวกัน การปรับความถูกต้อง (Calibration check) ของเครื่องมือให้ปฏิบัติตามวิธีการที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งานของบริษัทผู้ผลิต

**วิธีการตรวจวัดเสียงโดยใช้เครื่องวัดระดับเสียง (Sound level meter)**

เป็นการตรวจวัดในกรณีที่ระดับเสียงคงที่ และต้องการประเมินเสียงทุกความถี่ ปฏิบัติได้ดังนี้

1. ประกอบอุปกรณ์ต่างๆ เช่นไมโครโฟน แบตเตอรี่ เข้ากับเครื่องวัดเสียง
2. ขั้นตอนการวัดให้ปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานของเครื่องนั้นๆ
3. ปรับ weighting networks ไปที่ A เนื่องจาก networks ที่อยู่ในช่วงความถี่ทีใกล้เคียงกับการได้ยินของคน และปรับ Response ไปที่ slow
4. จัดไมโครโฟนให้อยู่ในระดับการได้ยิน หรือระดับหูของผู้ปฏิบัติงาน
5. ลงบันทึกค่าที่วัดได้ในแบบบันทึกการวัดเสียงดัง

**2.5 การเก็บตัวอย่างอากาศ**

พรพิมล กองทิพย์ (2543) กล่าวว่าการเก็บตัวอย่างอากาศใช้ในการประเมินการได้รับสัมผัสสารละลายอินทรีย์ทางอากาศ ช่วยในการตรวจติดตามระดับสารละลายอินทรีย์ในสถานที่ทำงาน การเก็บตัวอย่างอากาศมีหลายแบบ ได้แก่ การเก็บตัวอย่างระยะสั้น (Grab sampling) และการเก็บตัวอย่างแบบต่อเนื่อง (Integrated sampling)

**การเก็บตัวอย่างระยะสั้น (Grab sampling)**

การเก็บตัวอย่างระยะสั้น(Grab sampling) เป็นการเก็บตัวอย่างอากาศในช่วงสั้นๆ โดยทั่วไปใช้เวลาน้อยกว่า 5 นาที การเก็บตัวอย่างระยะสั้นเป็นการเก็บตัวอย่างเพื่อหาความเข้มข้นของสารมลพิษในขณะนั้น ไม่นิยมใช้เป็นวิธีสำหรับการหาค่า TWA

**การเก็บตัวอย่างแบบต่อเนื่อง (Integrated sampling)**

การเก็บตัวอย่างแบบต่อเนื่อง (Integrated sampling) เป็นการเก็บตัวอย่างที่รู้ปริมาตรที่แน่นอนโดยให้อากาศผ่านเข้าไปที่วัสดุที่ใช้ในการจับสาร (Adsorbent) เพื่อให้จับสารไว้แล้วส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ วิธีนี้นิยมใช้หาค่า TWA การเก็บตัวอย่างแบบต่อเนื่องประกอบด้วยการเก็บตัวอย่างหลายครั้งตลอดช่วงเวลาการทำงาน ซึ่งช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างจะนำมา

Copyright by Mahidol University

คิดค่าเฉลี่ยอาจใช้เวลาการเก็บตัวอย่าง 15 นาที ถึง 8 ชั่วโมง ขึ้นกับว่าต้องการหาค่าเพดาน(Ceiling) ค่าความเข้มข้นสูงในช่วงเวลาสั้นๆ (Short – term exposure limit) หรือค่าเฉลี่ยต่อช่วงเวลาที่ได้รับสาร Time – weighted average (TWV)

ทั้งการเก็บตัวอย่างระยะสั้นและการเก็บตัวอย่างแบบต่อเนื่อง สามารถเก็บตัวอย่างได้ทั้งที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน (Personal sampling) และที่พื้นที่ทำงาน (Area sampling)

**การเก็บตัวอย่างที่ตัวคนงาน (Personal sampling)**

การเก็บตัวอย่างที่ตัวคนงาน (Personal sampling) ทำโดยการเก็บอากาศในบริเวณที่ใกล้กับจมูกและปากของผู้ปฏิบัติงานในระหว่างการทำงานรัศมี 6 – 9 นิ้ว เพื่อว่าข้อมูลที่ได้จะเป็นความเข้มข้นของสารที่ผู้ปฏิบัติงานอาจจะได้รับเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ เป็นวิธีที่ใช้ในการประเมินการได้รับสารเคมีที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน โดยให้ผู้ปฏิบัติงานติดอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างไว้ที่ปกเสื้อ การเก็บตัวอย่างอากาศจะทำการเก็บตลอดช่วงเวลาการทำงาน ข้อมูลที่ได้จะแสดงถึงความเข้มข้นของสารที่ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับสัมผัสตลอดช่วงเวลาการทำงานรวมถึงช่วงเวลาพักด้วย โดยตัวอย่างที่เก็บได้จะแสดงถึงปริมาณสารที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อมในการทำงานนั้นๆ

**การเก็บตัวอย่างที่พื้นที่ทำงาน (Area sampling)**

การเก็บตัวอย่างที่พื้นที่ทำงาน (Area sampling) เป็นการเก็บตัวอย่างที่อุปกรณ์หรือพื้นที่ทำงานแทนการเก็บตัวอย่างที่ตัวบุคคล สามารถใช้หาแหล่งกำเนิดของมลพิษ รูปแบบการกระจายของมลพิษ โดยแบ่งตามลักษณะงานหรือพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยการเก็บตัวอย่างที่พื้นที่การทำงานจะติดตั้งเครื่องวัดตลอดช่วงเวลาการทำงานเป็นวันหรือสัปดาห์

Passive monitors สามารถใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซหรือไอของสารได้หลายชนิด เช่น ไอของสารอินทรีย์ คาร์บอนมอนนอกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แอมโมเนีย และกรดฟอร์มิค ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ง่าย ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ราคาไม่แพง

หลักการเก็บตัวอย่างด้วย Passive monitor สารอินทรีย์จะมีการแพร่กระจาย (Diffusion) เข้าไปที่สารดูดซับ เช่น ผงถ่านที่อัดเป็นแผ่น การแพร่กระจายจะเกิดขึ้นที่อัตราเร็วที่เฉพาะขึ้นกับ Diffusion Coefficient ของสารอินทรีย์ที่เก็บตัวอย่าง พื้นที่ผิวของ Badge และความยาวของ Cavity การเก็บตัวอย่างทำโดยการเปิดฝาของ Passive monitor ออก จดเวลา แล้วติด Badge ในบริเวณพื้นที่ที่ผู้ปฏิบัติงานทำงาน โดยติด Badgeให้อยู่ในระดับที่บริเวณคนงานหายใจ (Breathing zone) เมื่อเก็บตัวอย่างเสร็จ เอา Badge ออกแล้วปิดฝา จดเวลา แล้วส่ง Badge ไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการสำหรับปริมาตรอากาศจะคำนวนจากสูตรที่ผู้ผลิตให้มา

Copyright by Mahidol University

## ส่วนที่ 3 กำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

ในสถานการณ์ปัจจุบันเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งถือได้ว่าเป็นกำลังทางเรือที่สำคัญของกองเรือตรวจอ่าวในการออกลาดตระเวนตรวจการณ์ในเขตน่านน้ำที่รับผิดชอบ เพื่อดูแลความสงบเรียบร้อยเส้นทางคมนาคมทางทะเล และการป้องกันการกระทำผิดกฎหมายทางทะเล (กองเรือตรวจอ่าว, 2550) ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยกำลังพลจำนวนมากในการปฏิบัติหน้าที่ภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

เรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งของกองทัพเรือในปัจจุบันมีทั้งหมด 4 ชุดเรือ ซึ่งมีขนาดระวางขับน้ำปกติต่ำกว่า 150 ตัน ตามระเบียบกองทัพเรือจึงตั้งชื่อเรือด้วยอักษรย่อตามชนิดและหน้าที่ของเรือซึ่งเป็นเรือลาดตระเวนตรวจการณ์ (Patrol) ว่าเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง (Coastal Patrol Craft) หรือเรือตกฝ. (PGM/ CGC) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เรือตรวจการใกล้ฝั่งชุดเรือ ต. 81 ประกอบด้วยเรือ 3 ลำ ได้แก่ เรือ ต.81, เรือ ต.82 และ เรือ ต.83

คุณลักษณะของเรือชุดเรือ ต.81

1.1 ระวางขับน้ำ เต็มที่ 110 ตัน

1.2 ยาว 30.1 เมตร

1.3 กว้าง 6.1 เมตร

1.4 เครื่องยนต์ดีเซล MTU 16V 2000 TE90 2 เครื่อง เครื่องละ 1,800 แรงม้า

1.5 ความเร็วสูงสุด 25 นอต

1.6 โครงสร้างทำด้วยอะลูมิเนียม

2. เรือตรวจการใกล้ฝั่งชุดเรือ ต. 91 ประกอบด้วยเรือ 9 ลำ ได้แก่ เรือ ต. 91 ถึง เรือต. 99

คุณลักษณะของเรือชุดเรือ ต. 91

2.1 ระวางขับน้ำ เต็มที่ 130 ตัน

2.2 ยาว 34 เมตร

2.3 กว้าง 5.7 เมตร

2.4 เครื่องยนต์ดีเซล MTU 12V 532 TB81 จำนวน 2 เครื่อง

2.5 ความเร็วสูงสุด 27 นอต

2.6 โครงสร้างทำด้วยเหล็ก

Copyright by Mahidol University

3. เรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งชุดเรือ ต. 11 ประกอบด้วยเรือ 10 ลำ ได้แก่ เรือ ต. 11 ถึง เรือต. 110

คุณลักษณะของเรือชุดเรือ ต. 11

3.1 ระวางขับน้ำ เต็มที่ 110 ตัน

3.2 ยาว 30.07 เมตร

3.3 กว้าง 6.14 เมตร

3.4 เครื่องยนต์ดีเซล จำนวน 2 เครื่อง

3.5 ความเร็วสูงสุด 16 นอต

3.6 โครงสร้างทำด้วยเหล็ก

4. เรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งชุดเรือ ต.991 ประกอบด้วยเรือ 3 ลำ ได้แก่ เรือ ต. 911, เรือต. 992 และเรือต. 993

คุณลักษณะของเรือชุดเรือ ต. 991

4.1 ระวางขับน้ำ เต็มที่ 250 ตัน

4.2 ยาว 38.4

4.3 กว้าง 6.4

4.4 เครื่องยนต์ดีเซล MTU 16 V 4000 M90 จำนวน 2 เครื่อง

4.5 ความเร็วสูงสุด 29 นอต

4.6 โครงสร้างทำด้วยเหล็ก

จากคุณลักษณะของเรือดังกล่าวข้างต้น โครงสร้างของเรือส่วนใหญ่ได้ถูกสร้างขึ้นโดยมีเหล็กเป็นองค์ประกอบหลักของตัวเรือ และภายในเรือมีการติดตั้งเครื่องจักรดีเซลขนาดใหญ่ 2 เครื่องบริเวณท้ายเรือในชั้นล่าง เมื่อเครื่องจักรใหญ่ทั้ง 2 เครื่องทำงานจะเกิดแรงสั่นสะเทือน และเกิดเสียงดังอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระดับเสียงกับพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดภายในห้องต่างๆ ของเรือ โดยเฉพาะห้องเครื่องจักรใหญ่ จะพบว่า ระดับความเข้มของเสียงภายในเรือจะสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มของเสียงภายในโรงงานหรือสถานประกอบการต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สเวนด์เซนต์ (Svendsen & Borresen , 1999) ที่ได้ทำการตรวจวัดระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องเรือเดินทะเลของประเทศนอร์เวย์ พบว่าระดับเสียงภายในห้องเครื่องเรือมีค่า 96-108 เดซิเบลเอ เช่นเดียวกับกองควบคุมคุณภาพ กรมอู่ของกองทัพเรือที่ได้ทำการตรวจวัดเสียงภายในห้องเครื่องจักรใหญ่ ของเรือ ต. 991 ในขณะเดินเครื่องจักร พบว่ามีระดับเสียงสูงสุด 107 เดซิเบล และระดับเสียงต่ำสุด 105 เดซิเบล (กองควบคุมคุณภาพ, 2550) ซึ่งจากการศึกษาดังกล่าวมีความสอดคล้องกับคุณสมบัติทางกายภาพเกี่ยวกับทิศทางของเสียง (Sound Propagation) ที่มีอากาศเป็นตัวกลาง โดยมีคุณสมบัติ การสะท้อน (Reflection) เกิดขึ้นเมื่อคลื่นเสียงกระทบกับพื้นที่

Copyright by Mahidol University

ผิวที่เป็นโลหะหรือของแข็ง ที่เป็นผิวเรียบ โดยที่คลื่นเสียงที่สะท้อนจากบนพื้นที่ผิวจะทำมุมฉากกับคลื่นเสียงที่ตกกระทบ หรือมีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน (Hodgson , 2006) ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นของเสียงทำให้ระดับเสียงดังภายในเรือมีความเข้มของเสียงมาก กำลังพลที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง จึงมีโอกาสสัมผัสกับเสียงดังและเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากการทำงานได้มากกว่ากำลังพลที่ปฏิบัติงานในหน่วยอื่นๆ

**การปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง**

การปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ได้ถูกกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ ตามระดับชั้นยศ และพรรค ดังนี้

1. ระดับชั้นยศ หมายถึง ตำแหน่งทางทหาร ภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ประกอบด้วย นายทหารสัญญาบัตรชั้นยศ เรือเอก ถึง เรือตรี และ นายทหารชั้นประทวนชั้นยศ พันจ่าเอก ถึงจ่าตรี โดยนายทหารสัญญาบัตรในชั้นยศสูงสุด จะดำรงตำแหน่งผู้บังคับการเรือ รองลงมาได้แก่ ต้นเรือ ต้นกล พันจ่าเรือ และจ่าเรือ ตามลำดับ

2. พรรค หมายถึง ลักษณะการทำงานภายในเรือ ซึ่งแบ่งเป็น นายทหารพรรคนาวิน และนายทหารพรรคกลิน โดยนายทหารพรรคนาวินมีหน้าที่ในการนำเรือ และใช้อุปกรณ์ทางทหารต่างๆภายในเรือเช่น อุปกรณ์การสื่อสารต่างๆ เครื่องเรดาร์ ยุทธอาวุธในการสู้รบภายในเรือ ส่วนพรรคกลินมีหน้าที่ในการควบคุมดูแลเครื่องจักรกลภายในเรือ

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง โดยศึกษาตามลักษณะของพรรคดังนี้

1. พรรคนาวิน มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการเดินเรือ ด้านยุทธการ และการสื่อสาร โดยการปฏิบัติงาน แบ่งตาม ความรู้ และ ความเชี่ยวชาญ ตามสาขาวิชาที่ศึกษามาซึ่งเป็นแผนก ดังนี้

1.1 แผนกเดินเรือและการสื่อสาร ได้แก่ พนักงานเรดาร์ พนักงานวิทยุงานธุรการภายในเรือ

1.2 แผนกอาวุธและการเรือ ได้แก่ พันจ่าปืน จ่าปืน พนักงานสูทกรรม

2. พรรคกลิน มีหน้าที่ควบคุมดูแลบำรุงรักษา เครื่องจักรใหญ่ 2 เครื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสูบน้ำท้องเรือ เครื่องกลั่นน้ำ และระบบห้องน้ำภายในเรือ โดยมีการปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งดังนี้

1) ช่วงเวลาที่เรือออกราชการทางทะเล การปฏิบัติงานและการดำเนินชีวิตประจำวันจะอยู่ภายในเรือตลอด 24 ชั่วโมง โดยกำหนดเวลาการปฏิบัติงานเป็นพลัด เรียกว่าการเข้าเวรยาม ครั้งละ6-4 ชั่วโมง บริเวณที่ต้องคอยดูแลควบคุมตลอดได้แก่ บริเวณห้องสะพาน

Copyright by Mahidol University

เดินเรือ ห้องเครื่องจักรใหญ่ และบริเวณรอบๆเรือ ส่วนระยะเวลาในการพักผ่อนครั้งละ 8 ชั่วโมง แต่เมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินจะสามารถเรียกกลับมาปฏิบัติงานได้ทันที การออกราชการทางทะเลของเรือตรวจการใกล้ฝั่ง โดยภารกิจของเรือแล้วจะใช้เวลา 1-2 ปี แต่สำหรับกำลังพลที่ลงไปปฏิบัติงานภายในเรือ จะมีการสับเปลี่ยนทุก 6 เดือน และในการออกปฏิบัติภารกิจแต่ละครั้งมีชั่วโมงการใช้เรือโดยเฉลี่ย 6 เดือน โดยในแต่ละเดือนเฉลี่ยมีการใช้เรือ 5 - 7 วัน

2. ช่วงเวลาที่เรือจอดประจำอยู่ที่ท่าเรือ จะปฏิบัติงานตามเวลาราชการตั้งแต่วันจันทร์ถึง วันศุกร์ เวลา 08.00 – 16.00 โดยนอกเวลาราชการยังคงมีทหารเรือที่ต้องเข้าเวรยามอยู่ประจำเรือ ซึ่งระยะเวลาการเข้ายาม 24 ชั่วโมง คือ เข้ายาม เวลา 08.00 น. ออกยาม 08.00 น. ของอีกวัน โดยจะมีทหารที่เข้าเวรยามประจำเรือ จำนวน 7 คน ประกอบด้วย นายยาม ยามปากเรือ และยามไฟฟ้า

การปฏิบัติงานภายในเรือที่ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ประกอบกับสภาพพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดภายในเรือ ทำให้กำลังพลที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่งมีโอกาสสัมผัสเสียงดังภายในเรือมากกว่ากำลังพลในหน่วยอื่นๆ ซึ่งกำลังพลในกลุ่มนี้อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับการได้ยิน หรือเกิดปัญหาสุขภาพจากการประกอบอาชีพได้ในการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่งในครั้งนี้จึงนำปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมมาศึกษาเพื่อหาสาเหตุและความสัมพันธ์ของการเกิดการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินประกอบด้วย ปัจจัยส่วนบุคคลซึ่งได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ประวัติการใช้ยา ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด ประวัติการได้รับบาดเจ็บที่หูหรือศีรษะ ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติทางพันธุกรรม การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระดับเสียงดัง และระดับความเข้มข้นของสารเคมี ภายในเรือ

Copyright by Mahidol University

## ส่วนที่ 4 ปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน

การสูญเสียการได้ยินเป็นปัญหาสุขภาพจากการประกอบอาชีพ ที่พบได้บ่อยในผู้ปฏิบัติงานที่ต้องทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดัง ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินมีดังนี้

### 4.1 ปัจจัยส่วนบุคคล

ปัจจัยส่วนบุคคล หมายถึง คุณสมบัติพื้นฐานของแต่ละบุคคลที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรค ได้แก่ เพศ อายุ พันธุ์กรรม โรคประจำตัว ประวัติการเจ็บป่วย และพฤติกรรมสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพ เช่น การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เป็นต้น

#### 4.1.1 อายุ

อายุ เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งจะมีผลต่อการเสื่อมของระดับการได้ยิน โดยเกิดจากการเสื่อมของอัวยวะรูปก้นหอย (cochlear) การเสื่อมมักจะเสื่อมพร้อมกันทั้ง 2 ข้าง โดยเริ่มเสื่อมที่ความถี่สูงก่อน แล้วค่อยเสื่อมที่ความถี่กลางและความถี่ต่ำ โดยการเสื่อมหน้าที่ของการได้ยินเริ่มเกิดขึ้นตั้งแต่วัยเด็กและลุกลามมากขึ้นเรื่อยๆตามอายุที่มากขึ้น เนื่องจากมีการเหี่ยวฟ่อ ของ Organ of corti ที่บริเวณฐานของก้นหอยและเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงก้นหอย สาเหตุของการเสื่อมยังไม่แน่ชัด แต่คาดว่าน่าจะเกิดจากเซลล์ขนบริเวณฐานของก้นหอยได้รับแรงดันจากสารเหลวรอบๆมากกว่าบริเวณอื่นๆซึ่งอยู่ไกลออกไป เมื่อมีการรับเสียงทำให้เส้นเลือดไปเลี้ยงเซลล์ขนบริเวณนั้นน้อย จึงเกิดการสูญเสียเซลล์ขนบริเวณนั้นก่อนบริเวณอื่น ซึ่งการเสื่อมการได้ยินจะเริ่มต้นที่ความถี่สูงก่อนแล้วจึงขยายออกไปเรื่อยๆ เพราะส่วนฐานของก้นหอยจะรับเสียงที่มีความถี่สูง โดยระดับความรุนแรงจะเพิ่มขึ้นตามอายุ (อรวรรณ แก้วบุญชู, 2542)

จากการศึกษาของสุภัทรี บุญพราหณ์ (2002) ได้ศึกษาอุบัติการประสาทหูเสื่อมของคนงานทหารในโรงงานผลิตกระสุนปืนเล็ก กรมสรรพาวุธทหารบก เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินของคนงานทหาร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นคนงานทหารในโรงงานผลิตกระสุนปืนเล็ก กรมสรรพาวุธทหารบก จำนวน 164 คน ผลการวิจัยพบว่า คนงานทหารมีประสาทหูเสื่อมร้อยละ 80 และพบว่า อายุคนงาน มีความสัมพันธ์กับระดับเริ่มการได้ยิน เช่นเดียวกับการศึกษาของกล้า มณีโชติ (2541) ซึ่งได้ศึกษาระดับเสียงและระดับการได้ยินของพนักงานขับรถดีเซลไฟฟ้าของการรถไฟแห่งประเทศไทย เพื่อศึกษาระดับเสียงและระดับการได้ยินของพนักงานขับรถดีเซลไฟฟ้า ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานขับรถดีเซลไฟฟ้าที่ทำงานที่โรงรถจักรดีเซลบางซื่อ และขับรถจักรดีเซลไฟฟ้าเส้นทาง กรุงเทพ ถึง เชียงใหม่ และเชียงใหม่ ถึงกรุงเทพ 6 คัน

Copyright by Mahidol University

จำนวน 138 คน ผลการวิจัยพบว่า อายุ มีความสัมพันธ์ เชิงบวกกับระดับการได้ยินผิดปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการศึกษาของ ชอรท์ และคณะ (Thorne , et al.,2008) ได้ศึกษาการระบาดของโรคหูเสื่อมจากเสียงดังในประเทศนิวซีแลนด์ เพื่อหาอุบัติการณ์และอัตราความชุกของโรคหูเสื่อมจากเสียงดัง ผลการวิจัยพบว่า อายุ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเกิดโรคหูเสื่อมจากเสียงดัง เช่นเดียวกับ การศึกษาของ เบอนี่ และ โบชเกอร์ (Barney & Bohnker , 2006) ซึ่งได้ศึกษาระดับการได้ยินของทหารนาวิกโยธินสหรัฐ เพื่อนำข้อมูลเบื้องต้นมาวางแผนจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า ทหารนาวิกโยธินสหรัฐมีการสูญเสียการได้ยินในระดับความถี่ 4,000 เฮริตร์ และพบว่า ลักษณะส่วนบุคคลได้แก่ อายุ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากการปฏิบัติงานของทหารนาวิกโยธินสหรัฐ

**4.1.2 ระยะเวลาการทำงาน (Total work duration)**

การสูญเสียการได้ยินจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการสัมผัสเสียงที่มากขึ้น และการสัมผัสเสียงดังที่เกินมาตรฐานจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะรับการได้ยินภายในหูชั้นใน มีผลทำให้ระดับการได้ยินผิดปกติโดยระดับการได้ยินจะแย่ลงเมื่อระยะเวลาในการสัมผัสเสียงดังเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาของ ดรุณี ดวงรัศมี (1999) เกี่ยวกับการเกิดประสาทหูเสื่อมในนักบินกองทัพอากาศไทย เพื่อศึกษาผลกระทบต่อการได้ยินในนักบินที่สัมผัสเสียงดังจากเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์ , ไอพ่น และ ลำเลียง ระหว่างการปฏิบัติภาระกิจการบิน ในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักบินจำนวน 262 คน พบว่า อุบัติการของประสาทหูเสื่อมจากเสียงในนักบินร้อยละ 36.5 และพบว่าชั่วโมงการบินสะสมมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับการได้ยิน เช่นเดียวกับการศึกษาของ สุภัทรี บุญพราหมณ์ (2002) ซึ่งได้ศึกษาถึงอุบัติการประสาทหูเสื่อมของคนงานทหาร ในโรงงานผลิตกระสุนปืนเล็ก กรมสรรพาวุธทหารบกพบว่า ระยะเวลาที่ทำงานของคนงานมีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยิน

ส่วนการศึกษาของ ชอรท์ และคณะ (Thorne , et. al.; 2008) ได้ศึกษาการระบาดของโรคหูเสื่อมจากเสียงดังในประเทศนิวซีแลนด์ เพื่อหาอุบัติการณ์และอัตราความชุกของโรคหูเสื่อมจากเสียงดัง ผลการวิจัยพบว่าระยะเวลาการทำงาน มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหูเสื่อมจากเสียงดัง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของทรอช และ ชอ (Trost & Shaw , 2007) ได้ศึกษาการสูญเสียการได้ยินของทหารเรือประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อหาความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ทำงานบนเรือกับการสูญเสียการได้ยิน พบว่า ระยะเวลาที่ทำงานบนเรือมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน โดยทหารเรือที่ประจำการบนเรือ 15 ปี ร้อยละ 13 เกิดการสูญสียการได้ยิน และทหารเรือที่ประจำการบนเรือ 20 ปี ร้อยละ 20 เกิดการสูญสียการได้ยิน

Copyright by Mahidol University

### 4.1.3 ประวัติการใช้ยา

การรับประทานยาบางชนิดสามารถส่งผลต่อสุขภาพของหู และสมรรถภาพการได้ยิน เนื่องจากยาบางอย่างมีผลข้างเคียงทำให้เกิดอาการหูอื้อและมีเสียงดังในหู อาการเหล่านี้ถ้าไม่ได้รับการรักษาหรือถ้าไม่หยุดยาจะทำให้อาการรุนแรงมากยิ่งขึ้นจนถึงขั้นหูหนวกได้ (อรวรรรณ แก้วบุญชู, 2542)

ยาหลายชนิดที่มีผลต่อการได้ยิน สามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. ยาปฏิชีวนะประเภท amino glycoside เช่น อะมิเคซิน (Amikacin X) เจต้ามัยซิน (Gentamicine) โทบรามัยซิน (Tobramycin) สเตรปโตมัยซิน (Streptomycin) และนีโอมัยซิน (Neomycin)

2. ยาปฏิชีวนะอื่นๆ ได้แก่ มิโนซัยคริน (Minocycline) อิริโทมัยซิน (Erythromycin) คลอแรมฟินิคอล (Chloramphenicol) โคลิสติน (Colistin)

3. ยาแก้ปวด (Antipyretics) เช่น แอสไพริน (Aspirin) ซาลิไซเลส (Salicylate)

4. ยาต้านมะเร็ง เช่น ซิสพลาติน (Cisplatin)

5. ยาต้านมาเลเรีย (Antimalarial) เช่น ควินิน (Quinine) คลอโรควิน (Chloroquine)

6. กลุ่มยาขับปัสสาวะ (Diuretic) ได้แก่ ฟูโรเซมายด์ (Furosemide) กรดเอทราครินิค (Ethacrynic acid) อเซทาโซลามายด์ (Acetazolamine) แมนทินอล (Mannitol)

ยาต่างๆ เหล่านี้ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบถาวร สำหรับกลไกการเกิดการสูญเสียการได้ยินยังไม่เป็นที่ทราบแน่นชัด แต่เชื่อว่าน่าจะเกิดจากเมื่อระดับของยาในเลือดสูงพอจะไปทำลายเซลล์ขนของ organ of corti ทั้งด้านนอกและด้านใน โดยที่จะเริ่มที่เซลล์ขนด้านนอกก่อนจึงจะลุกลามไปที่เซลล์ขนด้านในและการสูญเสียจะเกิดขึ้นที่เซลล์ขนบริเวณฐานก้นหอย (Cochlea) ซึ่งรับฟังความถี่สูงก่อน เมื่อได้รับยามากขึ้นเรื่อยๆ จึงจะลุกลามไปบริเวณรับฟังความถี่กลางและความถี่ต่ำ ยกเว้นแอสไพรินที่มีผลต่อการได้ยินในช่วงรับฟังความถี่ต่ำ (Yang Chen. et.al., 2007) เช่นเดียวกับการศึกษาของ เคอมิส และแอพ(Kurmis & Apps , 2007) ได้ศึกษาความเสี่ยงที่ได้รับจากการประกอบอาชีพในประเทศออสเตรเลีย โดยศึกษาอันตรายที่เกิดจากความรู้เท่าไม่ถึงการในสถานที่ทำงานต่อการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากทำงาน พบว่าการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากการทำงานของพนักงานที่เพิ่มมากขึ้นมีความสัมพันธ์กับการใช้ยาปฏิชีวนะ ยาแก้ปวด ซึ่งมีผลต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยิน

### 4.1.4 ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด

การสัมผัสเสียงปืนและเสียงระเบิดที่มีระดับเสียงดังมาก (150 เดซิเบล) จะสามารถทำลายเซลล์ขนในอวัยวะรูปก้นหอย (cochlea) ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินอย่างเฉียบพลัน เยื่อ

Copyright by Mahidol University

แก้วหูอาจฉีกขาด อาการที่มักเกิดร่วม คือ การมีเสียงอื้ออึงในหู (อนามัย ธีรวิโรจน์และคณะ ,2541) ดังจะเห็นได้จากการศึกษาการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียงในการปฏิบัติงานของพนักงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พบว่าผู้ที่มีประวัติเคยยิงปืน มีผลต่อการเกิดสูญเสียการได้ยินเป็น 1.8 เท่าของผู้ที่ไม่เคยมีประวัติการยิงปืน(วิไลลักษณ์ วงศ์สุข, 2536) และจากการศึกษาของมูน(Moon, 2006) ได้ศึกษาการเสื่อมการได้ยินจากเสียงดัง จากการยิงปืนในทหารประเทศเกาหลีใต้ กลุ่มตัวอย่างเป็นทหารที่เคยผ่านการฝึกยิงปืน จำนวน 3,650 นาย เก็บรวบรวมข้อมูลโดย การซักประวัติ ตรวจหู และตรวจการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า เสียงดังจากการยิงปืนมีผลทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบเฉียบพลัน และพบว่าการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังจากการยิงปืนมีความสัมพันธ์กับท่าทางของศรีษะในขณะยิงปืน ระยะเวลาการยิงปืน และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง

### 4.1.5 ประวัติการได้รับอุบัติเหตุที่หูหรือศีรษะ

การกระทบกระเทือนแรงๆ ที่บริเวณศีรษะจากสาเหตุต่างๆ เช่น อุบัติเหตุ ถูกทำร้ายร่างกาย ทำให้เยื่อแก้วหูฉีกขาด ถ้ารุนแรงมากมีการแตกของโพรงกระดูกหลังใบหูหรือฐานกะโหลกศีรษะ ทำให้เกิดอันตรายต่อแก้วหู กระดูกหู 3 ชิ้นในหูชั้นกลาง อวัยวะรับการได้ยินในหูชั้นในประสาทหูหรือสมองส่วนกลาง อาจทำให้หูหนวกหรือตึงได้ทันที (อำนวย คัจฉวารี, 2530) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของซาไรยาและอากัน (Saraiya &Aygun , 2008) พบว่า การได้รับบาดเจ็บที่ศรีษะบริเวณกระดูกขมับทั้งสองข้างส่งผลต่อการบาดเจ็บที่รุนแรงของเนื้อสมอง ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินประเภทประสาทรับเสียงพิการและการสูญเสียการได้ยินประเภทการนำเสียงเสียได้ เช่นเดียวกับการศึกษาของ เยทีเซอร์ และคณะ (Yetiser .et.al ,2008) ได้ศึกษาปัญหาการสูญเสียการได้ยินในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่ศรีษะบริเวณกระดูกขมับ พบว่าผู้ป่วยเกิดการสูญเสียการได้ยินแบบประเภทการนำเสียงเสีย ร้อยละ 51 และการสูญเสียการได้ยินแบบประเภทประสาทรับเสียงพิการ ร้อยละ 17

### 4.1.6 ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์

สารละลายอินทรีย์หรือตัวทำละลายอินทรีย์ (Organic Solvents) หมายถึงกลุ่มของสารอินทรีย์หรือสารผสม (Mixture) ที่ประกอบด้วยไฮโดคาร์บอนซึ่งระเหยได้ดีและมีความคงตัวทางเคมีในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 0 – 250 องศาเซลเซียส กลุ่มของตัวทำละลายที่ใช้กันมากทางอุตสาหกรรม เช่น aliphatic hydrocarbon, aromatic hydrocarbon, cyclic hydrocarbon, halogenated hydrocarbon, ketones hydrocarbon, alcohols, aldehydes และ esters(อรวรรณ แก้วบุญชู และคณะ, 2548) และสารเคมีที่พบบ่อยได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbonmoxide), ปรอท (Mercury) ตะกั่ว (Lead), สารหนู (Arsenic) , ทองคำ (Gold), แอลกอฮอล์ (Alcohol), อะนิลีน ดาย(Aniline dye)

Copyright by Mahidol University

และนีโคติน (Nicotine) เมื่อบุคคลได้ดูดสารระเหยเหล่านี้มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลางจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารนั้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของกรภัทร์ คงเจริญ (Korrapat Kongcharoen , 2006) ที่ได้ศึกษาผลกระทบจากการสัมผัสสารโทลูอีนต่อการสูญเสียการได้ยิน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสสารทำละลายอินทรีย์ต่อการได้ยิน ในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นคนงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์จากไม้ยางพารา จำนวน 41 คน ผลการวิจัยพบว่าการสัมผัสสารโทลูอีนมี ความสัมพันธ์โดยตรงกับการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< .001$) และการศึกษาของมัสแคงนิ และคณะ (Mascagni ,et. al ; 2007) ได้ศึกษากลไลการได้ยินกับการสัมผัสสารละลาย กรณีศึกษาในคนงานที่สัมผัสสารสไตรลีน เพื่อศึกษาผลกระทบของการสัมผัสสาร สไตรลีนจากการทำงาน กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นคนงานในฝ่ายผลิตโรงงานผลิตเรือไพเบอร์กลาสซ์ ผลการวิจัยพบว่า การสัมผัสสไตรลีนจากการทำงาน ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบประสาทรับเสียงเสื่อมที่ความถี่สูง (sensorineural high- frequency hearing loss)

### 4.1.7 ประวัติทางพันธุ์กรรม

พันธุ์กรรม (Heredity) เป็นสิ่งที่บุคลได้รับจากบิดามารดาบรรพบุรุษที่เรียกว่า เป็นการสืบทอดทางสายเลือด คือการถ่ายทอดโดยสายพันธุกรรมที่เรียกว่าโครโมโซม ยีนหรือดีเอ็นเอ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของซีสโตนและคณะ(Seaton, et. al ,1994) ที่กล่าวว่าปัจจัยทางกรรมพันธุ์เป็นสาเหตุหนึ่งในการเกิดการสูญเสียการได้ยิน เช่น การเป็นใบ้ หูหนวก และจากการศึกษาของเคอมิส และแอพ (Kurmis & Apps , 2007) ได้ศึกษาความเสี่ยงที่ได้รับจากการประกอบอาชีพในประเทศออสเตรเลีย พบว่า การเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากการทำงานของพนักงาน มีความสัมพันธ์กับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุ์กรรมด้วย

### 4.1.8 การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดัง

สุวัจนา ณ พัทลุง (2548) กล่าวว่าการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน คือ การใช้ปลั๊กอุดหูหรือที่ครอบอุดหูตลอดเวลาขณะปฏิบัติงานมีการตรวจสอบก่อนใช้งานว่า ปลั๊กอุดหูหรือที่ครอบอุดหูแน่นเพียงพอที่จะใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเสื่อม และมีการทำความสะอาดอุปกรณ์หลังเลิกงาน

พรทิวา เฉลิมวิภาส (2541) กล่าวว่า การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะทำงาน เป็นกิจกรรมที่บุคคลกระทำเพื่อป้องกันโรคประสาทหูเสื่อมจากการทำงานของคนงานโดยการใช้เครื่องป้องกันอันตรายจากเสียง ที่ทางโรงงานจัดหาให้หรือคนงานจัดหามาใช้เองซึ่งได้มาตราฐานในการป้องกันเสียง และคนงานมีการปฏิบัติในการใช้และการเก็บรักษาอย่างถูกต้องคือใช้ทุกครั้งและตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน วิธีการใช้ถูกต้อง และการดูแลรักษาความสะอาดที่ถูกวิธี

Copyright by Mahidol University

สุวรรณี ปรีชาวรเวช (2535) กล่าวว่าการใช้อุปกรณ์ป้องกันหู หมายถึงการปฏิบัติตามคำแนะนำเพื่อป้องกันการเกิด หรือการลุกลามของโรคประสาทหูเสื่อม ด้วยการใส่อุปกรณ์ป้องกันหูที่ทางโรงงานแจก ขณะทำงานที่ต้องสัมผัสเสียงดัง ประกอบด้วยการปฏิบัติเพื่อความมีประสิทธิภาพในการใช้อุปกรณ์ป้องกันหู ดังนี้ ใส่ทุกครั้งที่เข้าทำงาน และใส่ตลอดเวลาที่สัมผัสเสียงดัง มีวิธีการใส่ที่ถูกต้อง มีวิธีการถอดที่ถูกต้อง ล้างมือให้สะอาดก่อนทำการใส่อุปกรณ์ป้องกันหู กระชับอุปกรณ์ป้องกันหูให้พอดีกับช่องหูอยู่เสมอ และทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันหูหลังจากเลิกงาน

ดังนั้นการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจึงหมายถึง การปฏิบัติตนอย่างสม่ำเสมอในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังขณะปฏิบัติงาน ได้แก่ การใช้ที่ครอบหูทุกครั้งและตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานภายในห้องเครื่องจักร การตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งานว่าที่ครอบหูแน่นเพียงพอที่จะใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเสื่อม การทำความสะอาดอุปกรณ์หลังเลิกงาน

### 4.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

สิ่งแวดล้อมในการทำงาน (Working Environment) หมายถึงสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวในการทำงาน ซึ่งสิ่งแวดล้อมในการทำงานได้แบ่งเป็น3 กลุ่ม คือ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ สิ่งแวดล้อมทางเคมี และสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (สมชาย วงศ์เจริญยง, 2538) ในการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่งในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเฉพาะสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ ระดับเสียงดังภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยพบว่า ระดับเสียงดังภายในสถานที่ทำงานเป็นสาเหตุที่สำคัญของการสูญเสียการได้ยินจากการประกอบอาชีพ

#### 4.2.1 ระดับเสียงดังภายในเรือ

จากการศึกษาของ สเวนด์สัน และ บอร์ริเซน(Svendsen & Borresen , 1999) ซึ่งได้ทำการตรวจวัดระดับระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องเรือ ในประเทศนอร์เวย์ ของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นเรือเฟอร์รี่จำนวน 21 ลำ เรือสินค้า 2 ลำ และเรือเร็ว 1 ลำ ผลการวิจัยพบว่า ระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องเรือมีผลต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินในพนักงานเดินเรือทะเล ซึ่งระดับเสียงภายในห้องเครื่องเรือที่วัดได้มีค่า 96- 108 เดซิเบล

โจคิทัลโป และคณะ(Jokitulppo,et.al; 2008) ได้ศึกษาการปฏิบัติการทางทหารและช่วงเวลาที่สัมผัสเสียง กับระดับการได้ยินของทหารเกณฑ์ประเทศฟินแลนด์ เพื่อศึกษาและประเมินการสัมผัสเสียงสะสมทั้งหมดของทหารเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นทหารเกณฑ์ จำนวน 416 นาย ที่อยู่

Copyright by Mahidol University

ในระหว่างการปฏิบัติงาน ผลการวิจัยพบว่า ร้อยละ 89 ของทหารเกณฑ์ มีการสัมผัสเสียงดัง ในระดับเสียงที่มากกว่า 85 เดซิเบล ระหว่างการปฏิบัติงาน ซึ่งร้อยละ 27 ของทหารเกณฑ์เกิดการสูญเสียการได้ยิน และพบว่าระดับเสียงดังมากกว่า 85 เดซิเบลจากการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน

เรพิซาร์ดาและคณะ(Rapisarda ,et.al, 2004) ได้ศึกษาความเสี่ยงที่เกิดจากเสียงดังในการทำงานภายในเรือประมงทะเลน้ำลึกขนาดใหญ่ เพื่อหาแนวทางในการป้องกันการสัมผัสเสียงดังจากการทำงานภายในเรือ กลุ่มตัวอย่าง เป็นเรือประมงทะเลน้ำลึกขนาดใหญ่ จำนวน 6 ลำ ผลการวิจัยพบว่า ห้องเครื่องจักรใหญ่มีความเข้มของเสียงค่อนข้างคงที่ เสียงดังสม่ำเสมอ ระดับเสียงดังเกิน 90 เดซิเบล และพบว่า ระดับความดังเสียงที่ดังมากว่า 90 เดซิเบลมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization : WHO) ได้กำหนดว่าเสียงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ หมายถึงเสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบลที่ทุกความถี่ (WHO, 1983) ส่วนหน่วยงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของสหรัฐอเมริกา (OSHA) ได้กำหนดระดับเสียงที่อาจได้ยินหรือสัมผัสในระยะเวลา 8 ชั่วโมงจะต้องไม่เกิน 90 เดซิเบลเอ และไม่อนุญาตให้สัมผัสเสียงดังเกิน 115 เดซิเบลเอ และสมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมภาครัฐบาลของประเทศสหรัฐอเมริกา (American Conference of Governmental : ACGIH) ได้กำหนดระดับเสียงที่สัมผัสในระยะเวลา8 ชั่วโมงไม่เกิน 85เดซิเบลเอ(Petrick ,et.al, 1996) ในสหราชอาณาจักรกระทรวงแรงงานโดย Health and Safety Executive (HSE) ได้กำหนดค่าระดับเสียงดังต่อกันในการทำงาน 8 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 90 เดซิเบลเอ (Osguthorpe & Klein , 1991)

### 4.2.1 ระดับความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยายกาศ

จากการศึกษาของมาสคานิและคณะ(Mascagni P.,et.al, 2007)ได้ศึกษากลไลการได้ยินในคนงานที่สัมผัสสารสไตรลีน เพื่อศึกษาผลกระทบของการสัมผัสสารสไตรลีนจากการทำงาน กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นคนงานในฝ่ายผลิตโรงงานผลิตเรือไพเบอร์กลาสซ์ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสัมผัสสไตรลีนแต่ไม่สัมผัสเสียงจำนวน 32 คน กับกลุ่มที่ไม่สัมผัสสไตรลีน เก็บ รวบรวมข้อมูลโดยการตรวจการได้ยินและการเก็บตัวอย่างปัสสาวะผลการวิจัยพบว่าการสัมผัสสารสไตรลีนจากการทำงานทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบประสาทรับเสียงเสื่อม ที่ความถี่สูง (sensorineuralhigh-frequency hearing loss) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสเวนเซนต์และบาร์เรนเซนต์ (Svendsen & Borresen , 1999) ได้ทำการตรวจวัดระดับของเขม่าน้ำมัน ระดับไฮโดรคาร์บอน และระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องเรือในประเทศนอร์เวย์ เพื่อหาระดับของเขม่าน้ำมัน ระดับไฮโดรคาร์บอนและ

Copyright by Mahidol University

ระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องเรือ กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นเรือเฟอร์รี่ จำนวน 21 ลำ เรือสินค้า 2 ลำ และเรือเร็ว 1 ลำ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องตรวจวัดระดับเขม่าน้ำมัน เครื่องตรวจวัดระดับไฮโดรคาร์บอน เครื่องตรวจวัดระดับเสียง sound level meter ผลการวิจัยพบว่าระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องเรือและระดับสารเคมีภายในเรือมีผลต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินในพนักงานเดินเรือทะเล เช่นเดียวกับการศึกษาของกรภัทร์ คงเจริญ(Korrapat Kongcharoen , 2006) ได้ศึกษาผลกระทบจากการสัมผัสสารโทลูอีนต่อการสูญเสียการได้ยิน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสสารทำละลายอินทรีย์ต่อการได้ยิน ในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นคนงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์จากไม้ยางพารา จำนวน 41 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่างอากาศแบบติดตัวบุคคล การเก็บตัวอย่างปัสสาวะ และการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน (Audiometer) ผลการวิจัยพบว่าการสัมผัสสารโทลูอีนมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< .001$) และการศึกษาของอัจฉราณี สังสะนะ (อัจฉราณี สังสะนะ, 2544) ได้ศึกษาผลของการสัมผัสเสียงและสารละลายอินทรีย์ต่อการสูญเสียการได้ยินเพื่อประเมินขีดจำกัดการได้ยิน อัตราชุกและเปรียบเทียบความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยินของคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงร่วมกับสารละลายอินทรีย์ (กลุ่มสัมผัสร่วม) คนงานที่สัมผัสเสียง (กลุ่มเสียง) และคนงานที่ไม่สัมผัสทั้งเสียงและสารละลายอินทรีย์ (กลุ่มเปรียบเทียบ) พบว่าที่ระดับความถี่ 4 kHz กลุ่มคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงร่วมกับสารละลายอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยขีดจำกัดการได้ยินสูงสุดคือ 22.4 dB (A) รองลงมาคือกลุ่มคนงานที่สัมผัสเสียง 20.4 dB (A) และกลุ่มไม่สัมผัสทั้งเสียงและสารละลายอินทรีย์ 14.7 dB (A) ส่วนอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยินพบสูงที่สุดในกลุ่มคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงร่วมกับสารละลายอินทรีย์ คือ ร้อยละ 38.6 รองลงมาคือกลุ่มคนงานที่สัมผัสเสียงร้อยละ 20.8 และกลุ่มคนงานที่ไม่สัมผัสทั้งเสียงและสารละลายอินทรีย์ร้อยละ 4 ส่วนความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Odds ratio) ของการสูญเสียการได้ยินเมื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกแซง (Confounder) ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาการทำงาน การสัมผัสปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ ประวัติการสัมผัสเสียงดัง เช่น พลุ ระเบิด การฟังเพลง แบบใส่หูฟัง การเที่ยวดิสโก้เธค การยิงปืน และการใช้ยาที่เป็นพิษต่อหูพบว่ากลุ่มคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงร่วมกับสารละลายอินทรีย์มีโอกาสเกิดการสูญเสียการได้ยิน 12.5 เท่ากลุ่มคนงานที่สัมผัสเสียง 5.4 เท่าของกลุ่มคนงานที่ไม่สัมผัสทั้งเสียงและสารละลายอินทรีย์

## ส่วนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียการได้ยิน

ดรุณี ดวงรัศมี(Darunee Daungrussami, 1999) ได้ศึกษาการเกิดประสาทหูเสื่อมในนักบินกองทัพอากาศไทย เพื่อศึกษาผลกระทบต่อการได้ยินในนักบินที่สัมผัสเสียงดังจากเครื่องบิน

Copyright by Mahidol University

3 ชนิด (เฮลิคอปเตอร์ , ไอพ่น และ ลำเลียง) ระหว่างการปฏิบัติภาระกิจการบิน ในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักบิน กองบิน 1 กองบิน 2, กองบิน 4, กองบิน 6 และ กองบิน 46 จำนวน 262 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถาม การวัดระดับเสียงด้วย Sound level meter และการตรวจการได้ยิน (Audiometer) ผลการวิจัยพบว่า อุบัติการของประสาทหูเสื่อมจากเสียงในนักบินร้อยละ 36.5 และพบว่าชั่วโมงการบินสะสมมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับการได้ยิน

สุภัทรี บุญพราหมณ์ (Supattaree Boonpram, 2002) ได้ศึกษาอุบัติการประสาทหูเสื่อมของคนงานทหาร ในโรงงานผลิตกระสุนปืนเล็ก กรมสรรพาวุธทหารบก เพื่อศึกษาอัตราความชุกของโรคประสาทหูเสื่อมของคนงานทหาร ศึกษาระดับเสียงดังภายในโรงงาน และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินของคนงานทหาร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นคนงานทหารในโรงงานผลิตกระสุนปืนเล็ก กรมสรรพาวุธทหารบก จำนวน 164 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถาม การวัดระดับการตรวจการได้ยิน(Audiometer)และตรวจวัดระดับเสียงภายในโรงงานด้วย Sound level meter ผลการวิจัยพบว่าคนงานทหารมีประสาทหูเสื่อมร้อยละ 80 และพบว่าระยะเวลาที่ทำงาน อายุคนงาน แผนกที่ปฏิบัติงาน และ เพศ มีความสัมพันธ์กับระดับเริ่มการได้ยิน

วันดี บุญให้ (Wandee Boonhai , 2003) ได้ศึกษาสภาพการได้ยินของนักเรียนนายเรือ เพื่อศึกษาผลกระทบของเสียงดังต่อการได้ยินของนักเรียนนายเรือ ที่สัมผัสเสียงดังจากการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ ในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนนายเรือชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 5 จำนวน 572 นาย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถามการวัดระดับการตรวจการได้ยิน (Audiometer) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนนายเรือมีการสูญเสียการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อมจำนวน 46 นาย คิดเป็นร้อยละ 8.04 และพบว่า ระดับชั้นปีการศึกษาของนักเรียนนายเรือมีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม ส่วนประวัติโรคหู ประวัติการสัมผัสเสียงดังก่อนเข้าเป็นนักเรียนนายเรือและการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม

บัวริน จันทร์โท (2543) ได้ศึกษาผลกระทบและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสื่อมการได้ยินในผู้สูงอายุ อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้วเพื่อหาความชุกของการเสื่อมการได้ยินในผู้สูงอายุ และเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคล ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและปัจจัยด้านสุขภาพกายกับการเสื่อมการได้ยินของผู้สูงอายุ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว จำนวน 250 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสัมภาษณ์และตรวจวัดการได้ยินด้วยเครื่องตรวจวัดการได้ยินชุมชน Impact Audiometer modle 1001 ผลการวิจัยพบว่า อายุ เพศ การยิงปืน การทำงานสัมผัสเสียงดัง ระยะเวลาที่ทำงานสัมผัสเสียงดัง โรคหูน้ำหนวก โรคความดันโลหิตสูงและโรคอัมพฤกษ์ มีความสัมพันธ์กับการเสื่อมการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน

Copyright by Mahidol University

ประวัติหูตึงในครอบครัว การบาดเจ็บของหู หรือศีรษะ โรคเบาหวาน การใช้ยา และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงขณะทำงานสัมผัสเสียงดังไม่มีความสัมพันธ์กับการเสื่อมการได้ยินในผู้สูงอายุ

กัลยาณี ตันตรานนท์ (2547) ได้ศึกษาการสูญเสียการได้ยินของคนงานและการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง: กรณีศึกษาในโรงงานผลิตอาหารกระป๋องขนาดใหญ่ ในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อหาอัตราความชุกของการสูญเสียการได้ยินของคนงาน ศึกษาการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงของคนงาน และหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงกับการสูญเสียการได้ยินของคนงาน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นคนงานที่ทำงานในสายการผลิตของโรงงานผลิตอาหารกระป๋อง จำนวน 176 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถาม และการตรวจวัดสมรรถภาพการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า อัตราความชุกของการสูญเสียการได้ยินของคนงาน ร้อยละ 21.0 ส่วนการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงของคนงาน ร้อยละ 51.1 เคยใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง และร้อยละ 48.9 ไม่เคยใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง เมื่อพิจารณาความถี่ของการสวมใส่และวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงในกลุ่มที่เคยใช้ พบว่าใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงเป็นบางครั้ง ร้อยละ 71.1 และใช้ทุกครั้งและสวมใส่ตลอดเวลาที่ทำงาน ร้อยละ 28.9 ส่วนวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงถูกต้องในระดับปานกลางร้อยละ 61.1 และระดับสูง ร้อยละ 38.9 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงกับการสูญเสียการได้ยิน พบว่าความถี่ของการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงไม่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน ส่วนวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงพบว่า ความถูกต้องของวิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อนามัย ธีรวิโรจน์ และคณะ (2541) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของผู้ประกอบอาชีพในสถานประกอบการดิสโก้เทค ในเขตจังหวัดชลบุรี เพื่อศึกษาลักษณะทางประชากรสังคม ประวัติการทำงานในอดีต ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต ประวัติการเจ็บป่วยปัจจุบัน การรับฟังเสียงและการได้ยิน ข้อมูลด้านกรรมพันธุ์และงานอดิเรก ของผู้ประกอบอาชีพในสถานประกอบการดิสโก้เทค และหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางประชากรสังคม ประวัติการทำงานในปัจจุบัน ประวัติการทำงานในอดีต กับการสูญเสียการได้ยิน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น ผู้ประกอบอาชีพในสถานประกอบการดิสโก้เทค 6 แห่ง จำนวน 191 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสัมภาษณ์ การตรวจวัดระดับเสียงดังในสถานประกอบการ การตรวจช่องหูโดยใช้อุปกรณ์ตรวจสภาพช่องหู (otoscopec) และการตรวจสมรรถภาพการได้ยินด้วย Audiometer ในผู้ประกอบอาชีพในสถานประกอบการดิสโก้เทค ผลการวิจัยในช่วงความถี่ 500 ถึง 2000 เฮิทธ์ พบว่าระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน และแผนกที่ทำงาน มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน แต่ เพศ สถานภาพสมรส รายได้ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาการทำงาน ระยะเวลาพักในการทำงาน ระยะเวลาการพักผ่อนในแต่ละวัน ระยะเวลาการทำงานในอดีต ประวัติการเจ็บป่วยในอดีตและปัจจุบัน และ

Copyright by Mahidol University

การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ไม่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน ส่วนในช่วงความถี่ 4000 ถึง 8000 เฮิทธ์ พบว่า เพศ อายุ มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน แต่ สถานภาพสมรส รายได้ ระดับการศึกษา ระยะเวลาการทำงาน ระยะเวลาพักในการทำงาน ระยะเวลาการพักผ่อนในแต่ละวัน ระยะเวลาการทำงานในอดีต ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต และปัจจุบัน และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ไม่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้

กล้า มณีโชติ (2541) ได้ศึกษาระดับเสียงและระดับการได้ยินของพนักงานขับรถดีเซลไฟฟ้าของการรถไฟแห่งประเทศไทย เพื่อศึกษาระดับเสียงและระดับการได้ยินของพนักงานขับรถดีเซลไฟฟ้า ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานขับรถดีเซลไฟฟ้าที่ทำงานที่โรงรถจักรดีเซลบางซื่อ และขับรถจักรดีเซลไฟฟ้าเส้นทาง กรุงเทพ ถึง เชี่ยงใหม่ และเชี่ยงใหม่ ถึงกรุงเทพ 6 คัน จำนวน 138 คนเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสัมภาษณ์ การตรวจการได้ยินด้วยเครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) ของพนักงานขับรถดีเซลไฟฟ้า และการวัดระดับเสียงด้วย Sound level meter ภายในห้องขับรถจักรดีเซลไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่า ระดับเสียงเฉลี่ยเส้นทางกรุงเทพ ถึง เชี่ยงใหม่ เท่ากับ 88 เดซิเบล และระดับเสียงเฉลี่ยเส้นทางเชี่ยงใหม่ ถึงกรุงเทพ เท่ากับ 86.28 เดซิเบล ส่วนผลการตรวจรการได้ยินพบว่า ของพนักงานขับรถดีเซลไฟฟ้ามีระดับการได้ยินผิดปกติ 95 คน คิดเป็นร้อยละ 68.8 ผลจากการหาความสัมพันธ์ทางสถิติพบว่า อายุ กับอายุงานมีความสัมพันธ์ เชิงบวกกับระดับการได้ยินผิดปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญเพื่อหาความสัมพันธ์ ระหว่างการเกิดระดับการได้ยินผิดปกติกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง แต่จากแบบสอบถามพบว่า พนักงานขับรถดีเซลไฟฟ้าร้อยละ 93.48 ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง และร้อยละ 6.52 ใช้เพียงบางครั้งเท่านั้น จึงไม่สามารถหาความสัมพันธ์ทางสถิติได้

เคอมิส และ แอฟ (Kurmis & Apps, 2007) ได้ศึกษาความเสี่ยงที่ได้รับจากการประกอบอาชีพ ในประเทศออสเตรเลีย โดยศึกษาอันตรายที่เกิดจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ในสถานที่ทำงานต่อการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากทำงานพบว่า การเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากการทำงานของพนักงานที่เพิ่มมากขึ้นมีความสัมพันธ์กับระดับเสียงดังที่เกินมาตรฐาน(มากกว่า 90 เดซิเบลเอ) ซึ่งร้อยละ 97 ของพนักงานที่มีความผิดปกติของการได้ยินเป็นเพศชาย ลักษณะการทำงานส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร และจากการศึกษาในปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย พบว่าการสัมผัสสารพิษ และสารเคมีบางชนิดในสถานที่ทำงานมีผลทำให้ระดับความสามารถในการได้ยินลดลง นอกจากนั้นยังพบว่าอาการข้างเคียงจากการใช้ยาบางชนิดมีผลต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยิน จึงควรรับประทานยาตามคำสั่งแพทย์เท่านั้น ในส่วนการสูญเสียการได้ยินที่ถ่ายทอดทางพันธุ์กรรม ยังพบได้น้อย

มาสคานิ และคณะ (Mascagni,et.al, 2007) ได้ศึกษากลไลการได้ยินกับการสัมผัสสารละลาย กรณีศึกษาในคนงานที่สัมผัสสารสไตรลีน เพื่อศึกษาผลกระทบของการสัมผัสสาร

Copyright by Mahidol University

สไตรลีนจากการทำงาน กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นคนงานในฝ่ายผลิตโรงงานผลิตเรือไพเบอร์กลาสซ์ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสัมผัสสไตรลีนแต่ไม่สัมผัสเสียงจำนวน 32 คน กับกลุ่มที่ไม่สัมผัสสไตรลีน เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการตรวจการได้ยินและการเก็บตัวอย่างปัสสาวะ ผลการวิจัยพบว่าการสัมผัสสไตรลีนจากการทำงาน ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบประสาทรับเสียงเสื่อมที่ความถี่สูง (sensorineural high- frequency hearing loss)

สเวนเซนต์ และ บาร์เรนเซนต์ (Svendsen & Borresen , 1999) ได้ทำการตรวจวัดระดับของเขม่าน้ำมัน ระดับไฮโดรคาร์บอน และระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องเรือ ในประเทศนอร์เวย์ เพื่อหาระดับของเขม่าน้ำมัน ระดับไฮโดรคาร์บอน และระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องเรือ กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นเรือเฟอร์รี่จำนวน 21 ลำ เรือสินค้า 2 ลำ และเรือเร็ว 1 ลำ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องตรวจวัดระดับเขม่าน้ำมัน เครื่องตรวจวัดระดับไฮโดรคาร์บอน เครื่องตรวจวัดระดับเสียง sound level meter ผลการวิจัยพบว่า ระดับเสียงภายในห้องเครื่องเรือมีค่า 96- 108 เดซิเบลเอ ระดับเสียงภายในห้องควบคุมมีค่า 70-90 เดซิเบลเอ เมื่อเปรียบเทียบระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องเรือกับการศึกษาอื่นๆ พบว่าระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องเรือมีผลต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินในพนักงานเดินเรือทะเล

ทรอทช์ และ ชอว์ (Trost & Shaw, 2007) ได้ศึกษาการสูญเสียการได้ยินของทหารเรือประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้สถิติวิเคราะห์ เพื่อหาความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ทำงานบนเรือกับการสูญเสียการได้ยิน ในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นทหารเรือที่ประจำการบนเรือ ในช่วงปี ค.ศ. 1979-2004 จำนวน 268,000 คน โดยใช้ข้อมูลจากบันทึกการทดสอบการได้ยิน นำมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ both logistic และ binomial ผลการวิจัยพบว่า ระยะเวลาที่ทำงานบนเรือมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน โดยทหารเรือที่ประจำการบนเรือ 15 ปี ร้อยละ 13 เกิดการสูญสียการได้ยิน และทหารเรือที่ประจำการบนเรือ 20 ปี ร้อยละ 20 เกิดการสูญสียการได้ยิน และพบว่าเมื่อเกษียณอายุราชการการสูญสียการได้ยิน จะเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 5 ซึ่งมีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน

บาร์นิและ บาชน์เกอร์ (Barney & Bohnker, 2006) ได้ศึกษาระดับการได้ยินของทหารนาวิกโยธินสหรัฐ เพื่อนำข้อมูลเบื้องต้นมาวางแผนจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน เนื่องจากที่ผ่านมาทหารนาวิกโยธินสหรัฐได้รับบาดเจ็บบริเวณหู และเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่าทหารในหน่วยอื่นๆ ดำเนินการวิจัยโดยนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจการได้ยินของทหารนาวิกโยธินสหรัฐจำนวน 20,645 นาย ตั้งแต่ปี ค.ศ 1995 ถึง ปีค.ศ 1999 มาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยใช้ Logistic regression ผลการวิจัยพบว่า ทหารนาวิกโยธินสหรัฐมีการสูญเสียการได้ยินในระดับความถี่ 4,000

Copyright by Mahidol University

เฮริตร์ และพบว่า ลักษณะส่วนบุคคลได้แก่ เพศ อายุ ลักษณะการทำงาน อายุงาน มีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากการปฏิบัติงานของทหารนาวิกโยธินสหรัฐ

โจกิชทัสโพรและคณะ (Jokitulppo, et.al, 2008) ได้ศึกษาการปฏิบัติการทางทหารและช่วงเวลาที่สัมผัสเสียง กับ ระดับการได้ยินของทหารเกณฑ์ประเทศฟินแลนด์ เพื่อ ศึกษาและประเมินการสัมผัสสียงสะสมทั้งหมดของทหารเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นทหารเกณฑ์ จำนวน 416 นาย ที่อยู่ในระหว่างการปฏิบัติงาน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถาม และ การตรวจการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า ร้อยละ 89 ของทหารเกณฑ์ มีการสัมผัสเสียงดัง มากกว่า 85 เดซิเบล ในระหว่างการปฏิบัติงาน ร้อยละ 27 ของทหารเกณฑ์เกิดการสูญเสียการได้ยิน และพบว่าระดับเสียงดังมากกว่า 85 เดซิเบลจากการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน

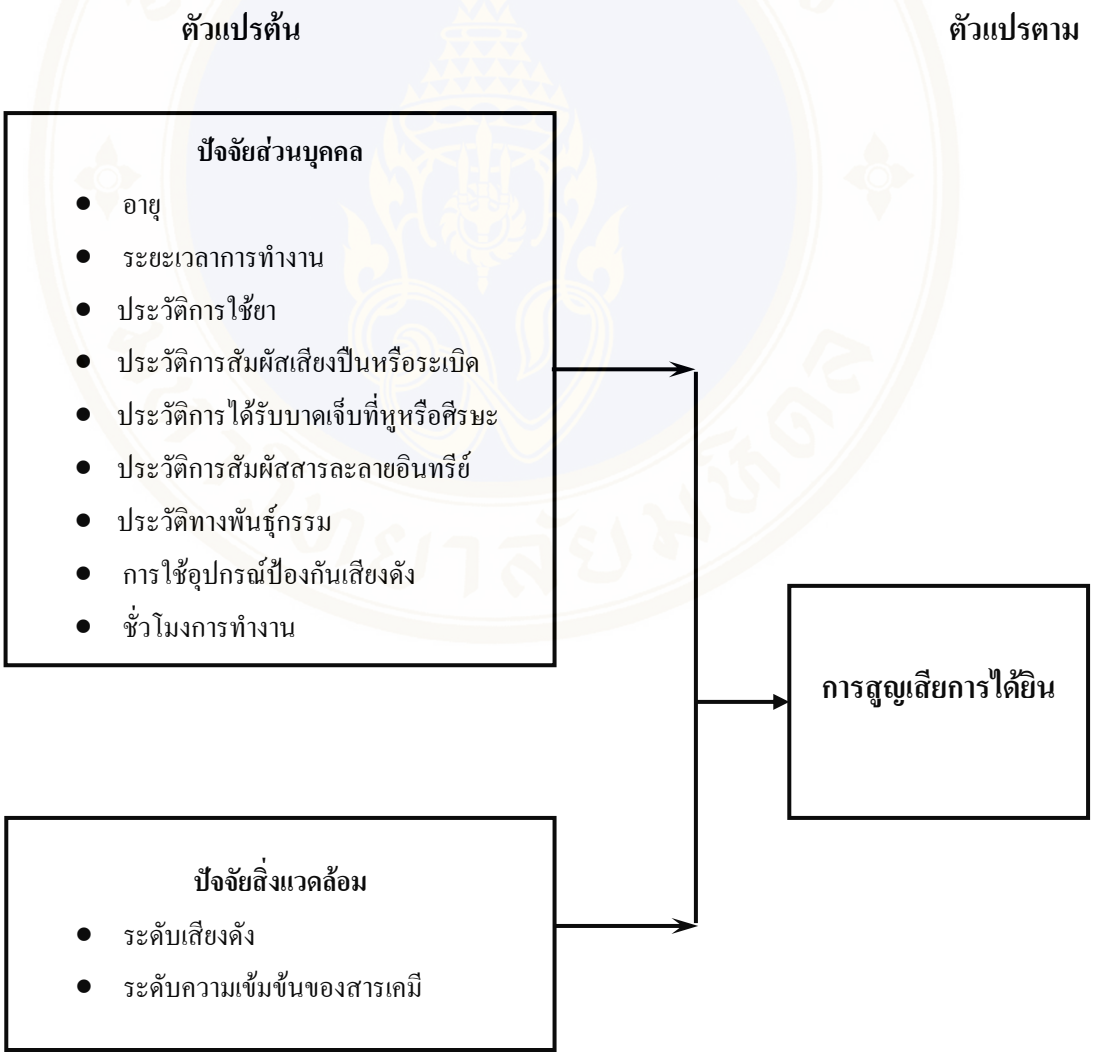
มูน (Moon, 2007) ได้ศึกษาการเสื่อมการได้ยินจากเสียงดัง จากการยิงปืนในทหารประเทศเกาหลีใต้ กลุ่มตัวอย่างเป็นทหารที่เคยผ่านการฝึกยิงปืน จำนวน 3,650 นาย เก็บรวบรวมข้อมูลโดย การซักประวัติ ตรวจหู และตรวจการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า เสียงดังจากการยิงปืนมีผลทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบเฉียบพลัน และพบว่าการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังจากการยิงปืนมีความสัมพันธ์กับท่าทางของศรีษะในขณะยิงปืน ระยะเวลาการยิงปืน และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง

เรพิซาร์ดาและคณะ (Rapisarda , et.al, 2004) ได้ศึกษาความเสี่ยงที่เกิดจากเสียงดังในการทำงานภายในเรือประมงทะเลน้ำลึกขนาดใหญ่ เพื่อหาแนวทางในการป้องกันการสัมผัสเสียงดังจากการทำงานภายในเรือ กลุ่มตัวอย่าง เป็นเรือประมงทะเลน้ำลึกขนาดใหญ่ จำนวน 6 ลำ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการตรวจวัดระดับเสียงดังในบริเวณต่างๆภายในเรือ ได้แก่ ห้องเครื่องจักรใหญ่ ดาดฟ้าเรือบริเวณเครื่องกว้าน บริเวณท้ายเรือ ห้องครัว และ ห้องพักผ่อน ที่ความเร็วเรือ 3-4 นอต ขณะจับปลา และที่ความเร็วเรือ 10 นอต ขณะเรือเดินทะเล ผลการวิจัยพบว่า ห้องเครื่องจักรใหญ่มีความเข้มของเสียงค่อนข้างคงที่ เสียงดังสม่ำเสมอ และมีระดับเสียงดังเกิน 90 เดซิเบล ภาระงานหนักในขณะเรือเดินทะเล สภาพการทำงานภายในเรือเป็นแบบเร่งรีบตลอดเวลา

ชอรน์ และคณะ (Thorne, et.al, 2008) ได้ศึกษาการระบาดของโรคหูเสื่อมจากเสียงดังในประเทศนิวซีแลนด์ เพื่อหาอุบัติการณ์และอัตราความชุกของโรคหูเสื่อมจากเสียงดัง ผลการวิจัยพบว่า อาชีพที่มีอุบัติการณ์และอัตราความชุกของโรคหูเสื่อมจากเสียงดังมากที่สุดคือ อาชีพเกษตรกรรม รองลงมาคืออาชีพประมง อัตราความชุกของโรคหูเสื่อมจากเสียงดังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี กองทุนเงินทดแทนต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเป็นเงินจำนวนมากในแต่ละปีซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วคิดเป็นร้อยละ 20 ต่อปี และพบว่า อายุ และ ระยะเวลาการทำงาน มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหูเสื่อมจากเสียงดัง

Copyright by Mahidol University

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ระดับเสียงดัง อายุ ระยะเวลาการทำงาน ประวัติการได้รับยา ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด ประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติทางพันธุกรรม ตลอดจนการใช้อุปกรณ์ป้องเสียงดัง ต่างก็มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินทั้งทางบวกและทางลบ ผู้ที่ทำการวิจัยส่วนมากนั้นจะทำการศึกษาเฉพาะปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งและทำการศึกษาภายในสถานประกอบการและโรงงานอุตสาหกรรม ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำปัจจัยดังกล่าวข้างต้นมาเพื่อศึกษาการเกิดการสูญเสียการได้ยิน โดยผู้วิจัยเชื่อว่าปัจจัยเหล่านี้จะมีผลต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินและสามารถทำนายการเกิดการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งได้ดียิ่งขึ้น ดังกรอบแนวคิดในการวิจัย ในแผนภูมิ 1




**แผนภูมิ 1** กรอบแนวคิดในการวิจัย

Copyright by Mahidol University

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross- Sectional Survey Research) เพื่อศึกษาอัตราชุก และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

### ประชากรที่ศึกษา

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้คือ กำลังพลกองทัพเรือชั้นยศเรือเอกถึงจ่าตรียินดีเข้าร่วมการวิจัยจำนวน 162 คน ที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำนวน 11 ลำ ในพื้นที่ฐานทัพเรือสัตหีบ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ที่ยินดีเข้าร่วมการวิจัย

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย

1. เครื่องมือตรวจวัดระดับความดังของเสียง (Sound Level Meter) โดยใช้ Sound Level Meter RION NL-21 Serial number :00253937 มาตรฐานIEC 60651TYPE2, IEC60804 TYPE2 และ JISC 1502

2. เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมี(Passive Diffusion Monitor) 3M3500 Organic Vapor Monitor ผลิตโดยบริษัท3M Occupational Health and Environmental Safety Division ประเทศสหรัฐอเมริกา

3. เครื่องตรวจสมรรถภาพการได้ยิน (Audiometer) โดยใช้ Diagnostic Audiometer Interacoustic รุ่นAD229b Serial number :753174 มาตรฐาน ISO-389-1

4. แบบสอบถามข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดปัจจัยด้านบุคคลของระบาดวิทยาและงานอาชีวอนามัย (Bonnie Rogers, 2003) เป็นข้อคำถามแบบเติมข้อความและแบบมีตัวเลือกให้เลือกตอบทั้งหมด 30 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

Copyright by Mahidol University

4.1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับ ชั้นยศ พรรค อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด และประวัติทางพันธุกรรมเกี่ยวกับบุคคลในครอบครัวเป็นใบ้ หูหนวก หรือพูดไม่ชัด ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีจำนวน 6 ข้อ มีลักษณะข้อคำถามแบบเติมข้อความในช่องว่างและแบบเลือกตอบ

4.2 แบบสอบถามประวัติการทำงาน ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับระยะเวลาการทำงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งและประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 7 ข้อ มีลักษณะข้อคำถามแบบเติมข้อความในช่องว่าง และแบบเลือกตอบ โดยแบบเลือกตอบมีคำตอบ 2 คำตอบ ในแต่ละข้อ คือ เคยและไม่เคย เกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบว่าเคยให้ 1 คะแนนถ้าตอบว่าไม่เคยให้ 0 คะแนน

4.3 แบบสอบถามประวัติการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากแบบสอบถามการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง และอุปสรรคของการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงของกัลยาณี ตันตรานนท์ (2547) โดยใช้เป็นมาตรประเมินค่า(rating scale) ให้เลือกตอบ 2ระดับ คือ ปฏิบัติทุกครั้ง และไม่ปฏิบัติทุกครั้ง จำนวน 7 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

| ตัวเลือก | คะแนน |
|---|---|
| ปฏิบัติทุกครั้ง | 1 |
| ไม่ปฏิบัติทุกครั้ง | 0 |

4.4 แบบสอบถามประวัติการได้รับยา และ ประวัติการได้รับอุบัติเหตุที่หูหรือศีรษะ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 5 ข้อ มีลักษณะข้อคำถามแบบเลือกตอบ โดยแบบเลือกตอบมีคำตอบ 2 คำตอบ ในแต่ละข้อ คือ เคยและไม่เคย เกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบว่าเคยให้ 1 คะแนนถ้าตอบว่าไม่เคยให้ 0 คะแนน

4.5 ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 4 ข้อ มีรายละเอียด ดังนี้ ข้อ 1, 2 เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ โดยแบบเลือกตอบมีคำตอบ 2 คำตอบ ในแต่ละข้อ คือ เคยและไม่เคย เกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบว่าเคยให้ 1 คะแนนถ้าตอบว่าไม่เคยให้ 0 คะแนน

**การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย**

1. ศึกษาเครื่องมือจากตำราวรรณกรรมเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ศึกษาและมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน

Copyright by Mahidol University

2. กำหนดโครงสร้างขอบเขตเนื้อหาของแบบสอบถามตามกรอบแนวคิดในการวิจัย และนิยามตัวแปรพร้อมเกณฑ์ในการให้คะแนน

3. สร้างแบบสอบถาม

4. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องชัดเจน ความครอบคลุมของเนื้อหา และความตรงตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา (Content Validity) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปทดสอบ

5. ทดสอบเครื่องมือ โดยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ชายฝั่ง หลังจากนั้นนำไปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่คำตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า(Rating scale) โดยวิธีครอนบาคอัลฟา (Cronbach 's Coefficient Alpha) โดยในการศึกษาครั้งนี้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.72

6. เครื่องมือตรวจวัดระดับความดังของเสียง (Sound Level Meter) เป็นเครื่องมือที่ได้รับมาตรฐานและมีการปรับปรุงความถูกต้อง (Calibrate)โดยใช้ Sound Level Meter RION NL-21 Serial number :00253937 มาตรฐาน IEC 60651TYPE2 , IEC60804 TYPE2 และ JISC 1502 มีการปรับปรุงความถูกต้อง(Calibrate) ทุก 1 ปี

7. เครื่องมือตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมี(Passive Diffusion Monitor) 3M 3500 Organic Vapor Monitor ผลิตโดยบริษัท 3M Occupational Health and Environmental Safety Devision ประเทศสหรัฐอเมริกา

8. เครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) โดยใช้ Diagnostic Audiometer Interacoustic รุ่นAD229b Serial number :753174 มาตรฐาน ISO-389-1 มีการปรับปรุงความถูกต้อง(Calibrate) ทุก 1 ปี

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อขออนุญาตทำการวิจัยในมนุษย์

2. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดลถึงกองเรือยุทธการกองทัพเรือ เพื่อขออนุญาตและขอความร่วมมือในการทำวิจัย

3. ติดต่อประสานงานกับผู้บังคับบัญชาของเรือตรวจณ์ใกล้ฝั่งแต่ละลำ และแนะนำตัวต่อกำลังพลประจำเรือเพื่อทำความรู้จักและสร้างสัมพันธภาพ ชี้แจงวัตถุประสงค์และขอความร่วมมือในการวิจัย

Copyright by Mahidol University

4. ดำเนินการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมในการทำงาน โดยผู้วิจัยตรวจวัดระดับความดังของเสียงและระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ดังนี้

4.1 การตรวจวัดระดับความดังของเสียงภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง โดยใช้ Sound Level Meter RION NL-21 Serial number: 00253937 เพื่อตรวจวัดระดับความดังของเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงาน ณ. จุดปฏิบัติงานภายในเรือจำนวน 18 จุด ตามลักษณะพื้นที่การปฏิบัติงาน

4.2 การตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมี โดยการเก็บตัวอย่างอากาศส่งตรวจหาปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศบริเวณที่ปฏิบัติงาน (Area air sampling) โดยใช้ Passive Diffusion Monitor 3M 3500 Organic Vapor Monitor ติดบริเวณที่ปฏิบัติงาน (Area air sampling, Breathing zone) 3จุด คือ ห้องเครื่องจักรใหญ่ ห้องควบคุม และหน้าบันไดทางขึ้นลงของห้องเครื่องจักรใหญ่ เป็นเวลานาน8 ชั่วโมงในขณะที่เรือปฏิบัติภาระกิจกลางทะเล หลังจากนั้นส่งตัวอย่างอากาศเพื่อตรวจวิเคราะห์ ที่ศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการและพิษวิทยา สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข วิเคราะห์ด้วยวิธี Gas chromatography (GC)

5. ดำเนินการให้กำลังพลประจำเรือตอบแบบสอบถาม โดยอธิบายแบบสอบถาม หลังจากนั้นแจกแบบสอบถามให้กำลังพลตอบแบบสอบถามด้วยตัวเองก่อนเข้ารับการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน ผู้วิจัยอธิบายข้อสงสัยเพิ่มเติมถ้ากลุ่มตัวอย่างไม่เข้าใจข้อคำถาม หรือวิธีการตอบแบบสอบถาม เมื่อกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว ตรวจสอบความสมบรูณ์ของแบบสอบถามก่อนรับคืน

6. การตรวจวัดสมรรถภาพการได้ยินด้วยเครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) โดยทำการตรวจวัดในช่วงรับฟังความถี่ 500 1,000 2,000 4,000 และ 8,000 เฮิร์ต โดยกำหนดวันตรวจตามตารางแผนยุทธการที่เรือเข้าจอดท่าเรือแหลมเทียน ตามขั้นตอนดังนี้

6.1 ให้ผู้รับการทดสอบนั่งในห้องทดสอบที่กันเสียงรบกวนจากภายนอกได้ (Sound proof booth) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ห้องตรวจการได้ยิน (Sound proof booth) ของแผนกเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน โรงพยาบาลอาภากรณ์เกรียติวงศ์ ซึ่งห้องตรวจการได้ยินมีระดับความดังของเสียงตามมาตรฐานของANSI S3.1-1991 ส่วนเครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) ใช้ Diagnostic Audiometer Interacousticรุ่นAD229b Serial number: 753174 มาตรฐาน ISO-389-1 แล้วให้ผู้รับการทดสอบใส่ที่ครอบหูที่หูทั้งสองข้างให้กระชับ

6.2 การอธิบายให้ผู้รับการทดสอบเข้าใจถึงเสียงสัญญาณ หากได้ยินเสียงดังติ๊ด หรือ ตุ๊ดเมื่อใด ไม่ว่าเสียงที่ได้ยินจะเบาแค่ไหนก็ให้ตอบสัญญาณโดยการกดปุ่มไฟฟ้าหรือกด

Copyright by Mahidol University

สวิทซ์สัญญาณทุกๆ ครั้งที่ได้ยินเสียงสัญญาณนั้น และควรตั้งใจฟังเสียงสัญญาณอย่าขยับตัวไปมาโดยไม่จำเป็น

6.3 เริ่มต้นทำการทดสอบที่หูข้างที่ดีก่อนเสมอ โดยการถามจากผู้รับการทดสอบเพื่อให้ผู้รับการทดสอบเข้าใจและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

6.4 วิธีการตรวจเริ่มต้นที่ความถี่ 1,000 เฮิร์ต ก่อนว่าผู้รับการทดสอบได้ยินเสียง ที่ระดับเท่าไร โดยให้เสียงที่มีความดังมากระดับหนึ่งเข้าไปในหูก่อน แล้วค่อยๆ ลดความดังลงทีละ 10 เดซิเบล เมื่อถึงจุดหนึ่งผู้รับการทดสอบจะไม่ได้ยิน ให้เพิ่มขึ้นที่ละ 5 เดซิเบล หากยังไม่ได้ยินให้เพิ่มอีก 5 เดซิเบล แล้วลดไปอีกจนถึงจุดที่ผู้รับการทดสอบได้ยินบ้าง คือ จุดนี้เป็น Threshold จากนั้นให้ทำต่อไปที่ความถี่ 2,000 4,000 และ 8,000 เฮิร์ต แล้วกลับมาที่ระดับความถี่ของเสียง 500 และ 250 เฮิร์ต ตามลำดับ ทำเช่นนี้ในหูทั้งสองข้าง

6.5 บันทึกผลที่ได้ลงบนตารางออดิโอแกรม โยงเส้นทึบต่อกันตามจุดความถี่ต่างๆ ของระดับความดังของเสียงที่ได้ยินของแต่ละความถี่ โดยการนำเสียงผ่านอากาศของหูข้างนั้น การใช้สัญลักษณ์ในการลงแผ่นกราฟ กากบาท (X ) สีน้ำเงิน เมื่อตรวจหูข้างซ้าย และวงกลม (O) สีแดงเมื่อตรวจหูข้างขวา ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้การตรวจสมรรถภาพการได้ยินด้วยวิธีDescending Technique เฉพาะการนำเสียงบริสุทธิ์(Pure tone) ผ่านทางอากาศ (Air conduction) ที่ระดับความถี่ 500 1,000 2,000 4,000 และ 8,000 เฮิร์ต

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบรูณ์แล้วนำไปลงรหัส เพื่อประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SSPPS ดังนี้

1. สถิติพรรณา (Descriptive Statistics) ใช้ในการอธิบายลักษณะตัวแปรของปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงาน และอัตราความชุกของการสูญเสียการได้ยิน ได้แก่สถิติแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยมัชฌิมาเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติวิเคราะห์ (Analytical Statistics)

2.1 สถิติไคว์สแควร์ (Chi Square) ใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอายุ ระยะเวลาการทำงาน ประวัติการใช้ยา ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หูหรือศีรษะ ประวัติทางพันธุ์กรรม และระดับเสียงดังกับการสูญเสียการได้ยิน

Copyright by Mahidol University

2.2 สถิติเชิงวิเคราะห์ (Analytical statistic) หาความเสี่ยง (Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ที่สัมผัสปัจจัยและไม่สัมผัสปัจจัย โดยใช้ Multiple logistic regression

## จริยธรรมการวิจัย

ในการวิจัยถือว่าจรรยาบรรณของนักวิจัยเป็นสิ่งที่นักวิจัยต้องคำนึงมากที่สุด เนื่องจากนักวิจัยจะต้องเข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูล และการกระทำกิจกรรมต่างๆกับผู้ถูกวิจัยอย่างใกล้ชิด นักวิจัยจึงต้องทำการพิทักษ์สิทธิของผู้ถูกวิจัย โดยต้องเคารพสิทธิ ความเป็นส่วนตัว การปกปิดข้อมูลความลับของผู้ถูกวิจัย ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิของผู้ถูกวิจัย โดยการแนะนำตนเอง ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลและระยะเวลาของการวิจัย พร้อมทั้งแจ้งให้ทราบถึงสิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ และในระหว่างการวิจัยหากผู้วิจัยไม่พอใจหรือไม่ต้องการเข้าร่วมในการวิจัยต่อจนเสร็จสิ้นกระบวนการวิจัย ผู้ถูกวิจัยสามารถบอกเลิกได้โดยมิต้องแจ้งเหตุผล ข้อมูลต่างๆที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ถือเป็นความลับ การนำเสนอข้อมูลของผู้ถูกวิจัย ไม่มีการเปิดเผยชื่อและนามสกุลที่แท้จริง

Copyright by Mahidol University

# บทที่ 4
# ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาอัตราชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการใกล้ฝั่ง โดยใช้แบบสอบถามและการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน(Audiometer) เก็บรวบรวมข้อมูลจากกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง จำนวน 162 คน และทำการตรวจวัดระดับเสียง (Sound Level Meter) และระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำนวน4 ลำ การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ประวัติการใช้ยา ประวัติการสัมผัสเสียงปืน ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หู ประวัติทางพันธุกรรมและการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงาน ได้แก่ ระดับเสียงและระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

ส่วนที่ 3 ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน และอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยิน

ส่วนที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงานกับการสูญเสียการได้ยิน

Copyright by Mahidol University

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ประวัติการได้รับยา ประวัติการสัมผัสเสียงปืน ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หู ประวัติทางพันธุกรรม และ การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง**

**ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล**

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นเพศชายจำนวน 162 คน โดยมีอายุเฉลี่ย 32 ปี (SD=9.05) กำลังพลส่วนใหญ่ร้อยละ 50 มีอายุระหว่าง 20-29 ปี รองลงมามีอายุระหว่าง 30-39 ปี ร้อยละ 35.8 และ น้อยที่สุดมีอายุระหว่าง50-59ปี ร้อยละ5.6 กำลังพลส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาวุฒิการศึกษาระดับ อนุปริญญาร้อยละ66.0 โดยหน้าที่ปฏิบัติงานของกำลังพลส่วนใหญ่เป็นกำลังพลพรรคกลิน ร้อยละ 57.4 และกำลังพลพรรคนาวิน ร้อยละ 42.6 ส่วนใหญ่มีระดับชั้นยศจ่าเอก ร้อยละ 53.1 รองมาระดับชั้นยศพันจ่าเอก ร้อยละ 16.0 กำลังพลส่วนใหญ่ไม่มีบุคคลในครอบครัวหรือญาติพี่น้องหูหนวกเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิด ร้อยละ96.9 และส่วนใหญ่มีระยะเวลาการทำงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง น้อยกว่า10 ปี ร้อยละ 75.3 และ ระยะเวลาการทำงาน10 ปีขึ้นไป ร้อยละ 24.7 ระยะเวลาการทำงานน้อยกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 53.1 และมีระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวันร้อยละ 46.9 กำลังพลเคยปฏิบัติงานที่เรือลำอื่นมาก่อนร้อยละ 70.4 โดยส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำงาน 1- 5 ปีร้อยละ 52.6 และมีประสบการณ์การ ทำงาน 6- 10 ปี ร้อยละ 28 ซึ่งกำลังพลส่วนใหญ่เคยสัมผัสสารละลายอินทรีย์ร้อยละ 69.1 เคยใช้ยาในกลุ่มปฏิชีวนะร้อยละ 26.5 เคยใช้ยาแอสไพรินร้อยละ 66 เคยใช้ยารักษามาลาเรียร้อยละ 12.3 และยาขับปัสสาวะร้อยละ 9.9 นอกจากนั้นยังพบว่ากำลังพลส่วนใหญ่เคยได้รับอุบัติเหตุที่หูและศรีษะ ร้อยละ11.1 และเคยยิงปืนร้อยละ 97.5 ซึ่งกำลังพลส่วนใหญ่ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะยิงปืนร้อยละ 64.55 และสวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะยิงปืนร้อยละ35.44 กำลังพลส่วนใหญ่เคยอยู่ใกล้บริเวณเสียงปืนหรือเสียงระเบิดร้อยละ 93.5 ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะอยู่ใกล้บริเวณเสียงปืนหรือเสียงระเบิดร้อยละ 86.4 และสวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะอยู่ใกล้บริเวณเสียงปืนหรือเสียงระเบิดร้อยละ 14.6 นอกจากนั้นยังพบว่ากำลังพลส่วนใหญ่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในขณะปฏิบัติงานทุกครั้งร้อยละ85.8 โดยอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นที่ครอบหูร้อยละ 61.7 รองลงมาเป็นกระดาษทิชชูและสำลีร้อยละ22.2และปลั๊กอุดหูร้อยละ16.7 ส่วนการตรวจสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง พบว่ามีการตรวจสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนใช้งานทุกครั้งร้อยละ 29.6 และมีการตรวจความกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงก่อนใช้งานทุกครั้งร้อยละ 37.7 มีการเปลี่ยนที่ครอบหูเมื่อเสื่อม เก่า หรือชำรุดทุกครั้งร้อยละ 22.8 มีการทำความสะอาดที่ครอบหูหลังก่อนและหลังใช้งานทุกครั้ง ร้อยละ 19.1 และร้อยละ11.7 ตามลำดับรายละเอียดดังตาราง 3

Copyright by Mahidol University

**ตาราง 3** จำนวนและร้อยละของกำลังพลกองทัพเรือ ที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล (N = 162)

| ปัจจัยส่วนบุคคล | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---|---|
| **อายุ (ปี)** | | |
| 20-29 | 81 | 50 |
| 30-39 | 58 | 35.8 |
| 40-49 | 14 | 8.6 |
| 50-59 | 9 | 5.6 |
| $\bar{X}$ = 32, SD=8.56, min =20, max= 56 | | |
| **ลักษณะการทำงาน (พรรค)** | | |
| ควบคุมการเดินเรือ (นาวิน) | 69 | 42.6 |
| ควบคุมเครื่องจักรภายในเรือ (กลิน) | 93 | 57.4 |
| **ระดับชั้นยศ** | | |
| เรือเอก | 13 | 8.0 |
| เรือโท | 7 | 4.3 |
| เรือตรี | 3 | 1.9 |
| พันจ่าเอก | 26 | 16.0 |
| พันจ่าโท | 3 | 1.9 |
| จ่าเอก | 86 | 53.1 |
| จ่าโท | 2 | 1.2 |
| จ่าตรี | 1 | 0.6 |
| พลทหาร | 9 | 13.0 |
| **ระดับการศึกษา** | | |
| มัธยมศึกษา หรือ ปวช. | 12 | 7.4 |
| อนุปริญญา หรือ ปวส. | 107 | 66.0 |
| ปริญญาตรี | 41 | 25.3 |
| สูงกว่าปริญญาตรี | 2 | 1.2 |

Copyright by Mahidol University

**ตาราง 3** จำนวนและร้อยละของกำลังพลกองทัพเรือ ที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล (N = 162) (ต่อ)

| ปัจจัยส่วนบุคคล | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---|---|
| **ประวัติครอบครัว** | | |
| ไม่มีญาติพี่น้องที่หูตึงหูหนวกเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิด | 157 | 96.9 |
| มีญาติพี่น้องที่หูตึงหูหนวกเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิด | 5 | 3.1 |
| **ระยะเวลาการทำงานในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง** | | |
| 1 - 10 ปี | 122 | 75.3 |
| มากกว่า 10 ปีขึ้นไป | 40 | 24.7 |
| **ระยะเวลาการทำงานต่อวัน (ชั่วโมง)** | | |
| 8 ชั่วโมง | 86 | 53.1 |
| มากกว่า 8 ชั่วโมง | 76 | 46.9 |
| **ประสบการณ์ทำงานที่ผ่านมา** | | |
| ไม่เคยทำงานที่เรือลำอื่นมาก่อน | 48 | 29.6 |
| เคยทำงานที่เรือลำอื่นมาก่อน | 114 | 70.4 |
| 1 - 10 ปี | 92 | 80.7 |
| มากกว่า 10 ปี | 22 | 19.2 |
| **ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์** | | |
| ไม่เคยสัมผัสสารละลายอินทรีย์ | 50 | 30.9 |
| เคยสัมผัสสารละลายอินทรีย์ | 112 | 69.1 |
| **ประวัติการใช้ยาปฏิชีวนะ** | | |
| ไม่เคย | 119 | 73.5 |
| เคย | 43 | 26.5 |
| **ประวัติการใช้ยาแก้ปวดหรือลดไข้** | | |
| ไม่เคย | 55 | 34.0 |
| เคย | 107 | 66.0 |
| **ประวัติการใช้ยาขับปัสสาวะ** | | |
| ไม่เคย | 146 | 90.1 |
| เคย | 16 | 9.9 |

Copyright by Mahidol University

**ตาราง 3** จำนวนและร้อยละของกำลังพลกองทัพเรือ ที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล (N = 162) (ต่อ)

| ปัจจัยส่วนบุคคล | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---|---|
| **ประวัติการใช้ยาต้านมาลาเรีย** | | |
| ไม่เคย | 142 | 87.7 |
| เคย | 20 | 12.3 |
| **ประวัติการได้รับอุบัติเหตุหรือถูกทำร้ายร่างกายอย่างรุนแรงที่หูหรือศีรษะ** | | |
| ไม่เคย | 144 | 88.9 |
| เคย | 18 | 11.1 |
| **ประวัติการยิงปืน** | | |
| ไม่เคย | 4 | 2.5 |
| เคย | 158 | 97.5 |
| ไม่เคยสวมอุปกรณ์ป้องกันหู | 102 | 64.55 |
| สวมอุปกรณ์ป้องกันหูทุกครั้ง | 56 | 35.44 |
| **ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด** | | |
| ไม่เคย | 10 | 6.2 |
| เคย | 152 | 93.5 |
| ไม่เคยสวมอุปกรณ์ป้องกันหู | 130 | 85.52 |
| สวมทุกครั้ง | 22 | 14.47 |
| **การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในขณะปฏิบัติงาน** | | |
| ความถี่ของการใช้ | | |
| ไม่ใช้ทุกครั้ง | 139 | 85.8 |
| ใช้ทุกครั้ง | 23 | 14.2 |
| ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง | | |
| ปลั๊กอุดหู | 26 | 16.7 |
| ที่ครอบหู | 100 | 61.7 |
| อื่นๆ (สำลี , กระดาษทิชชู) | 36 | 22.2 |
| การตรวจสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันเสียงก่อนใช้งาน | | |
| ไม่ทุกครั้ง | 114 | 70.4 |
| ทุกครั้ง | 48 | 29.6 |

Copyright by Mahidol University

**ตาราง 3** จำนวนและร้อยละของกำลังพลกองทัพเรือ ที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล (N = 162) (ต่อ)

| ปัจจัยส่วนบุคคล | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---|---|
| การตรวจความกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงก่อนใช้งาน | | |
| ไม่ทุกครั้ง | 101 | 62.3 |
| ทุกครั้ง | 61 | 37.7 |
| การเปลี่ยนครอบหูเมื่อเสื่อม เก่า หรือชำรุด | | |
| ไม่ทุกครั้ง | 125 | 77.2 |
| ทุกครั้ง | 37 | 22.8 |
| การทำความสะอาดที่ครอบหูก่อนใช้งาน | | |
| ไม่ทุกครั้ง | 131 | 80.9 |
| ทุกครั้ง | 31 | 19.1 |
| การทำความสะอาดที่ครอบหูหลังใช้งาน | | |
| ไม่ทุกครั้ง | 143 | 88.3 |
| ทุกครั้ง | 19 | 11.7 |

Copyright by Mahidol University

**ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงาน ได้แก่ระดับเสียงและระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง**

จากการตรวจวัดระดับเสียงภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ตามตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือ พบว่าบริเวณ สะพานเดินเรือและห้องวิทยุ (01 Deck) มีค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 68.8 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงสูงสุด 75.5 เดซิเบล (เอ) ค่าระดับความดังของเสียงต่ำสุด 62.2 เดซิเบล(เอ) ส่วนบริเวณห้องทำงานและห้องอาหาร (Main Deck) มีค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 71 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงสูงสุด 74.8 เดซิเบล (เอ) ค่าระดับความดังของเสียงต่ำสุด 67.3 เดซิเบล(เอ) และบริเวณห้องเครื่องจักรใหญ่ (Lower Deck) มีค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 100.6 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงสูงสุด 104.7 เดซิเบล(เอ) และค่าระดับความดังของเสียงต่ำสุด 96.6 เดซิเบล(เอ) รายละเอียดดังตาราง 4

**ตาราง 4** ค่าต่ำสุดค่าสูงสุดและค่าเฉลี่ยของระดับเสียงจำแนกตามตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

| ตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือ | ระดับเสียงภายในเรือ dB(A) | |
|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าสูงสุด - ค่าต่ำสุด |
| สะพานเดินเรือและห้องวิทยุ (01 Deck) | 68.8 | 75.5-62.2 |
| ห้องทำงานและห้องอาหาร(Main Deck) | 71.0 | 74.8-67.3 |
| ห้องเครื่องจักรใหญ่(Lower Deck) | 100.6 | 104.7-96.6 |

Copyright by Mahidol University

จากการตรวจวัดระดับความดังเสียงแยกความถี่ภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง พบว่า ระดับความดังเสียงที่ความถี่ 1 kHz มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงสุด โดยห้องทำงานและห้องอาหารมีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 62.2 เดซิเบล (เอ) ห้องเครื่องจักรใหญ่มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 96.9 เดซิเบล (เอ) ห้องควบคุมเครื่องจักรใหญ่มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 70.7 เดซิเบล (เอ) และบริเวณท้ายเรือมีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 72.2 เดซิเบล (เอ) รายละเอียดดังตาราง 5

**ตาราง 5** ค่าต่ำสุดค่าสูงสุดและค่าเฉลี่ยของระดับเสียงแยกความถี่จำแนกตามตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

| ตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือ | ระดับความดังเสียง dB(A) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.5kHz | | 1 kHz | | 2 kHz | | 4 kHz | | 8 kHz | |
| | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max |
| ห้องทำงานและห้องอาหาร | 67.9 | 65.6-70.3 | 62.2 | 61.1-63.3 | 54.1 | 52.5-55.7 | 49.5 | 46.5-52.6 | 42.0 | 41.8-42.2 |
| ห้องเครื่องจักรใหญ่ | 94.9 | 93.0-96.9 | 96.9 | 96.1-97.8 | 93.7 | 91.9-95.6 | 88.0 | 85.7-90.4 | 80.7 | 79.4-82.0 |
| ห้องควบคุมเครื่องจักรใหญ่ | 72.7 | 70.1-75.4 | 70.7 | 69.1-72.4 | 71.1 | 68.1-74.2 | 61.5 | 57.4-65.6 | 51.6 | 48.7-54.5 |
| บริเวณท้ายเรือ | 71.3 | 67.9-74.8 | 72.2 | 69.2-75.3 | 68.6 | 68.4-68.8 | 62.0 | 58.1-65.9 | 53.7 | 46.3-61.1 |

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล



Copyright by Mahidol University

การตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งพบว่า ระดับความเข้มข้นของสารเคมีทุกตัวที่ตรวจพบได้แก่ Ethyl acetate, Trichloro ethylene, Toluene Butyl acetate, Xylene และ Cyclohexanone ไม่เกินค่ามาตรฐานของสมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) ยกเว้นระดับความเข้มข้นของสารTolueneในเรือต. 13 ที่พบว่าเกินค่ามาตรฐาน รายละเอียดดังตาราง 6

**ตาราง 6** ระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำแนกตามตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือ (ppm)

| สารเคมี | Ethyl acetate | Trichloro ethylene | Toluene | Butyl acetate | Xylene | Cyclohexanone |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ค่ามาตรฐาน(ppm)** | **400** | **50** | **20** | **150** | **100** | **20** |
| **เรือต . 13** | | | | | | |
| Engine room | 0.22 | - | 0.07 | 0.07 | 0.09 | - |
| Main deck Lt | 1.89 | - | 22.00* | 0.14 | - | 0.44 |
| Main deck Rt | 0.91 | - | 0.17 | 0.07 | 0.11 | 0.14 |
| **เรือต . 83** | | | | | | |
| Engine room | 1.19 | 0.35 | 0.79 | 0.16 | - | 0.26 |
| Control room | 1.68 | - | 0.44 | 0.07 | 0.09 | - |
| Main deck | 0.34 | - | 0.20 | 0.07 | 0.09 | 0.13 |
| **เรือต . 94** | | | | | | |
| Engine room | 0.51 | - | 0.21 | 0.07 | 0.1 | - |
| Control room | 0.25 | - | 0.25 | 0.06 | 0.09 | 0.13 |
| Main deck | 0.16 | - | 0.16 | 0.07 | 0.1 | - |
| **เรือต . 992** | | | | | | |
| Engine room | 0.82 | 0.22 | 0.35 | 0.11 | 0.38 | 0.33 |
| Control room | 3.1 | 0.32 | 0.29 | 0.29 | 0.24 | 0.18 |
| Main deck | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.13 |

* เกินค่ามาตรฐาน ACGIH

Copyright by Mahidol University

**ส่วนที่ 3 ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน และอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยิน**

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขีดจำกัดการได้ยิน (dB) ของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำแนกตามกลุ่มอายุและความถี่ พบว่าที่ความถี่ 4 kHz และ8 kHz ขีดจำกัดการได้ยินจะเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น โดยที่ช่วงอายุ 20- 39 ปี จะเพิ่มขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงอายุ 40- 59 ปี ส่วนที่ความถี่ 0.5 ,1 และ 2 kHz ขีดจำกัดการได้ยินจะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในช่วงอายุ 20 ปี ถึง 59 ปี รายละเอียดดังตาราง 7

**ตาราง 7** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการตรวจการได้ยิน (dB) ของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำแนกตามกลุ่มอายุและความถี่ (N = 162)

| อายุ (ปี) | 0.5kHz | | | | 1 kHz | | | | 2 kHz | | | | 4 kHz | | | | 8 kHz | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | |
| | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD |
| **20-29** | 23.8 | 6.3 | 23.0 | 5.1 | 22.6 | 6.9 | 22.4 | 6.0 | 21.2 | 7.0 | 19.6 | 6.7 | 26.7 | 11.7 | 25.0 | 11.4 | 16.7 | 13.6 | 16.5 | 13.6 |
| **30-39** | 23.7 | 5.3 | 22.2 | 5.0 | 23.2 | 5.8 | 22.7 | 5.1 | 20.0 | 8.5 | 20.6* | 7.9 | 29.5* | 14.3 | 30.1* | 14.5 | 20.3* | 18.4 | 19.9* | 16.0 |
| **40-49** | 24.6 | 4.1 | 26.0 | 7.1 | 25.0 | 6.5 | 26.4 | 8.4 | 25.3 | 6.9 | 28.2 | 6.0 | 39.6* | 17.3 | 49.2* | 14.3 | 31.7* | 24.6 | 36.4* | 26.3 |
| **50-59** | 24.4 | 3.0 | 25.5 | 4.6 | 27.2 | 9.3 | 24.4 | 6.3 | 24.4 | 8.0 | 25.0 | 7.5 | 47.2* | 19.7 | 50.5* | 14.2 | 45.0* | 27.1 | 42.2* | 28.5 |

* P < 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอายุถัดไปที่น้อยกว่า



Copyright by Mahidol University

ผลการตรวจการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือ ที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง เมื่อนำมาเปรียบเทียบตามเกณฑ์ของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพ และสิ่งแวดล้อมได้กำหนดค่าขีดจำกัดการได้ยินปกติที่ความถี่ของการพูดคุยไม่เกินกว่า 25 เดซิเบลเอ และที่ความถี่ 4,000 เฮิร์ต และ8,000 เฮิร์ต ไม่เกิน 35 เดซิเบลเอ จากการศึกษาพบว่ากำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งส่วนใหญ่มีผลการตรวจการได้ยินปกติ ร้อยละ 55.6 รองลงมามีการสูญเสียการได้ยินที่ ความถี่ 4 kHz ร้อยละ 29 สูญเสียการได้ยินที่ความถี่ของการพูดคุย ร้อยละ 8.0 และสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ 8 kHz ร้อยละ 7.4 รายละเอียดดังตาราง 8

**ตาราง 8** จำนวนและร้อยละของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง จำแนกตามผลการตรวจการได้ยิน

| ผลการตรวจการได้ยิน | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ปกติ | 90 | 55.6 |
| สูญเสียการได้ยินที่ความถี่ของการพูดคุย | 13 | 8.0 |
| สูญเสียการได้ยินที่ความถี่ความถี่สูง | 59 | 36.4 |
| ความถี่ 4 kHz | 47 | 29.0 |
| ความถี่ 8 kHz | 12 | 7.4 |

Copyright by Mahidol University

## ส่วนที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงานกับการสูญเสียการได้ยิน

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงานกับการสูญเสียการได้ยินพบว่า อายุ ($\chi^2$ =28.41 , p-value =.000) ระยะเวลาการทำงานในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง ($\chi^2$ =16.10, p-value =.000) ประวัติการใช้ยาต้านมาลาเรีย ($\chi^2$ =8.92, p-value = .003) และการทำความสะอาดที่ครอบหูก่อนใช้งาน ($\chi^2$ =5.44, p-value =.02) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับเสียงดัง ระยะเวลาการทำงานในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ทำงานชั่วโมงต่อวัน ประวัติครอบครัวที่มีญาติพี่น้องที่หูตึงหูหนวกเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิด ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติการใช้ยาปฏิชีวนะ ประวัติการใช้ยาแก้ปวดหรือลดไข้ ประวัติการใช้ยาขับปัสสาวะ ประวัติการได้รับอุบัติเหตุ หรือถูกทำร้ายร่างกายอย่างรุนแรงที่หู ประวัติการยิงปืน ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในขณะปฏิบัติการทุกครั้ง ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง การตรวจสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันเสียงก่อนใช้งาน การตรวจความกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงก่อนใช้งาน การเปลี่ยนที่ครอบหูเมื่อเสื่อม เก่า หรือชำรุด ไม่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน รายละเอียดดังตาราง 9

Copyright by Mahidol University

**ตาราง 9** ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง (N = 149)

| ปัจจัย | การได้ยิน | | | | $\chi^2$ | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ปกติ | | ผิดปกติ | | | |
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | | |
| **ปัจจัยส่วนบุคคล** | | | | | | |
| **อายุ** | | | | | | |
| น้อยกว่า40 ปี | 88 | 69.2 | 39 | 30.7 | 28.41 | .00 |
| เท่ากับมากกว่า 40 ปี | 2 | 9.0 | 20 | 90.9 | | |
| **ระดับชั้นยศ** | | | | | | |
| สัญญาบัตร | 22 | 48.8 | 23 | 51.1 | 3.57 | .50 |
| ประทวน | 68 | 65.3 | 36 | 34.6 | | |
| **ระดับการศึกษา** | | | | | | |
| ปริญญาตรี | 26 | 63.4 | 15 | 36.5 | 0.215 | .643 |
| น้อยกว่าปริญญาตรี | 64 | 59.2 | 44 | 40.7 | | |
| **ประวัติครอบครัว** | | | | | | |
| ไม่มีญาติพี่น้องที่หูตึงหูหนวกเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิด | 88 | 60.6 | 57 | 39.3 | 0.186 | .66 |
| มีญาติพี่น้องที่หูตึงหูหนวกเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิด | 2 | 50.0 | 2 | 50.0 | | |
| **ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์** | | | | | | |
| ไม่เคย | 26 | 59.0 | 18 | 40.9 | .045 | .832 |
| เคย | 64 | 60.9 | 41 | 39.0 | | |
| **ประวัติการได้รับอุบัติเหตุอย่างรุนแรงที่หู** | | | | | | |
| ไม่เคย | 82 | 62.1 | 50 | 37.8 | 1.42 | .23 |
| เคย | 8 | 47.0 | 9 | 53.0 | | |
| **ประวัติการยิงปืน** | | | | | | |
| ไม่เคย | 2 | 50.0 | 2 | 50.0 | 0.18 | .66 |
| เคย | 88 | 60.6 | 57 | 39.3 | | |
| **ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด** | | | | | | |
| ไม่เคย | 7 | 70.0 | 3 | 30.0 | 0.41 | .52 |
| เคย | 83 | 59.7 | 56 | 40.2 | | |

Copyright by Mahidol University

**ตาราง 9** ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง (N = 149) (ต่อ)

| ปัจจัย | การได้ยิน | | | | $\chi^2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ปกติ | | ผิดปกติ | | P-value | |
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | | |
| **ประวัติการใช้ยา** | | | | | | |
| ยาปฏิชีวนะ | | | | | | |
| ไม่เคย | 67 | 62.0 | 41 | 37.9 | 0.438 | .50 |
| เคย | 23 | 56.0 | 18 | 43.9 | | |
| ยาแก้ปวดแอสไพริน | | | | | | |
| ไม่เคย | 35 | 68.6 | 16 | 31.3 | 2.19 | .13 |
| เคย | 55 | 56.1 | 43 | 43.8 | | |
| ยาขับปัสสาวะ | | | | | | |
| ไม่เคย | 83 | 61.9 | 51 | 38.0 | 1.31 | .25 |
| เคย | 7 | 46.6 | 8 | 53.3 | | |
| ยาต้านมาลาเรีย | | | | | | |
| ไม่เคย | 84 | 65.1 | 45 | 34.8 | 8.92 | .00 |
| เคย | 6 | 30.0 | 14 | 70.0 | | |
| **การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในขณะปฏิบัติงาน** | | | | | | |
| ความถี่ของการใช้ | | | | | | |
| ไม่ใช้ทุกครั้ง | 75 | 57.6 | 55 | 42.3 | 3.13 | .07 |
| ใช้ทุกครั้ง | 15 | 78.9 | 4 | 21.0 | | |
| ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง | | | | | | |
| ปลั๊กอุดหู | 12 | 46.1 | 14 | 53.8 | 2.99 | .22 |
| ที่ครอบหู | 57 | 61.9 | 35 | 38.0 | | |
| อื่นๆ (สำลี , กระดาษทิชชู) | 21 | 64.5 | 10 | 32.2 | | |
| การตรวจสภาพความพร้อมก่อนใช้งาน | | | | | | |
| ไม่ทุกครั้ง | 64 | 62.1 | 39 | 37.8 | 0.41 | .51 |
| ทุกครั้ง | 26 | 56.5 | 20 | 43.4 | | |
| การตรวจความกระชับก่อนใช้งาน | | | | | | |
| ไม่ทุกครั้ง | 56 | 61.5 | 35 | 38.4 | 0.12 | .72 |
| ทุกครั้ง | 34 | 58.6 | 24 | 41.3 | | |

Copyright by Mahidol University

**ตาราง 9** ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง (N = 149) (ต่อ)

| ปัจจัย | การได้ยิน | | | | $\chi^2$ | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ปกติ | | ผิดปกติ | | | |
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | | |
| **การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในขณะปฏิบัติงาน** | | | | | | |
| การเปลี่ยนที่ครอบหูเมื่อเสื่อมเก่าชำรุด | | | | | | |
| ไม่ทุกครั้ง | 73 | 64.0 | 41 | 36.0 | 2.67 | .10 |
| ทุกครั้ง | 17 | 48.5 | 18 | 51.4 | | |
| การทำความสะอาดก่อนใช้งาน | | | | | | |
| ไม่ทุกครั้ง | 78 | 65.0 | 42 | 35.0 | 5.44 | .02 |
| ทุกครั้ง | 12 | 41.3 | 17 | 58.6 | | |
| การทำความสะอาดหลังใช้งาน | | | | | | |
| ไม่ทุกครั้ง | 83 | 62.4 | 50 | 37.5 | 2.07 | .14 |
| ทุกครั้ง | 7 | 43.7 | 9 | 56.2 | | |
| **ปัจจัยสิ่งแวดล้อม** | | | | | | |
| **ระดับเสียงดัง** | | | | | | |
| งานควบคุมการเดินเรือ ระดับเสียงดัง 71.0 dB (A) | 42 | 65.6 | 22 | 34.3 | 1.27 | .25 |
| งานควบคุมเครื่องจักร ระดับเสียงดัง 100.6 dB (A) | 48 | 56.4 | 37 | 43.5 | | |
| **ระยะเวลาการทำงานในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง** | | | | | | |
| 1 - 10 ปี | 78 | 69.6 | 34 | 30.3 | 16.10 | .00 |
| มากกว่า 10 ปีขึ้นไป | 12 | 32.4 | 25 | 67.5 | | |
| **ชั่วโมงการทำงานต่อวัน** | | | | | | |
| 8 ชั่วโมง | 89 | 61.8 | 55 | 38.1 | .088 | .766 |
| มากกว่า 8ชั่วโมง | 1 | 20.0 | 4 | 80.0 | | |

Copyright by Mahidol University

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยและไม่สัมผัสปัจจัย ด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุลอจิสติค (Logistic regression) พบว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ (ปี) ระยะเวลาการทำงานในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในขณะปฏิบัติการทุกครั้งมีโอกาสเกิดการสูญเสียการได้ยินเป็น 2.3, 3.4 และ 4.34 เท่า ตามลำดับ รายละเอียดดังตาราง 10

**ตาราง 10** ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยและไม่สัมผัสปัจจัย

| ตัวแปร | Odd ratio | 95% CI | |
|---|---|---|---|
| | | Lower | Upper |
| อายุ (ปี) | 2.30 | 1.34 | 4.39 |
| ระยะเวลาการทำงานในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง | 3.40 | 1.15 | 10.04 |
| การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในขณะปฏิบัติการทุกครั้ง | 4.34 | 1.02 | 18.44 |

Copyright by Mahidol University

# บทที่ 5
# อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา อัตราชุกการสูญเสียการได้ยิน ระดับเสียงและระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือ และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการใกล้ฝั่ง จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยขอนำเสนอประเด็นในการอภิปรายผลดังนี้

1. อัตราชุกของการสูญเสียการได้ยิน
2. ระดับเสียงดังและความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง
3. ความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ ระยะเวลาการทำงาน ประวัติการได้รับยา ประวัติการสัมผัสเสียงปืน ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หู ประวัติทางพันธุกรรม และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการใกล้ฝั่ง
4. ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Odd Ratio) ของการเกิดการสูญเสียการได้ยินในกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการใกล้ฝั่ง

Copyright by Mahidol University

## 1. อัตราชุกของการสูญเสียการได้ยิน

ผลการประเมินอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยิน โดยพิจารณาจากผลการตรวจการได้ยิน (Audiometer) พบว่ากำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งมีอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 44.4 ซึ่งเมื่อนำผลการตรวจการได้ยินมาวิเคราะห์ตามความถี่พบว่า กำลังพลส่วนใหญ่สูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูง ร้อยละ 36.4 โดยสูญเสียการได้ยินที่ความถี่4 kHz ร้อยละ 29 สูญเสียการได้ยินที่ความถี่8 kHz ร้อยละ 7.4 และสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ของการพูดคุย ร้อยละ 8 ซึ่งผลการศึกษาที่ได้สอดคล้องกับผลการตรวจสุขภาพ ตามความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานภายในเรือแสมสารของแผนกอาชีวอนามัยโรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์ ฐานทัพเรือสัตหีบ พบความชุกของการสูญเสียการได้ยินของผู้ปฏิบัติงานภายในเรือแสมสาร ร้อยละ 49 (แผนกอาชีวอนามัยโรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์, 2548) เช่นเดียวกับการศึกษาของวันดี บุญให้ (Wandee Boonhai , 2003) ได้ศึกษาสภาพการได้ยินของนักเรียนนายเรือจำนวน 572 นาย ที่ผ่านการฝึกภาคสนามทางทะเล โดยการใช้แบบสอบถามและการตรวจการได้ยิน (Audiometer) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนนายเรือมีการสูญเสียการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 8.04 ส่วนการศึกษาของเรพิซาร์ดาและคณะ (Rapisarda ,et.al, 2004) ซึ่งได้ศึกษาความเสี่ยงที่เกิดจากเสียงดังในการทำงานภายในเรือประมงทะเลน้ำลึกขนาดใหญ่ เพื่อหาแนวทางในการป้องกันการสัมผัสเสียงดังจากการทำงานภายในเรือจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานในเรือประมงทะเลน้ำลึกขนาดใหญ่จำนวน 6 ลำ พบว่าผู้ที่ทำงานภายในเรือประมงมีอัตราความชุกของการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงถึงร้อยละ 50.5 เช่นเดียวกับการศึกษาของทรอทช์และชอว์ (Trost & Shaw, 2007) ซึ่งได้ศึกษาการสูญเสียการได้ยินของทหารเรือประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าทหารเรือที่ประจำการบนเรือ ในช่วงปี ค.ศ. 1979-2004 จำนวน 268,000 คน มีอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยินสูงถึงร้อยละ 38

การสูญเสียการได้ยินที่พบในกำลังพล ที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจากการศึกษาในครั้งนี้ เมื่อพิจารณาเฉพาะการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูง คือความถี่ 4 kHz และความถี่ 8 kHz กำลังพลเกิดการสูญเสียการได้ยิน ร้อยละ29 และร้อยละ 7.4 ตามลำดับ อธิบายได้ว่ากำลังพลที่เกิดการสูญเสียการได้ยิน ที่ความถี่สูงส่วนใหญ่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรใหญ่ภายในเรือซึ่งจากการตรวจวัดระดับเสียงจำแนกตามพื้นที่ภายในเรือ พบว่าห้องเครื่องจักรใหญ่มีค่าความดังสูงสุดเท่ากับ 104.7 เดซิเบล(เอ)และจากการตรวจวัดระดับความดังเสียงแยกความถี่พบว่าที่ความถี่ 4 kHz มีค่าระดับความดังของเสียงภายในห้องเครื่องจักรใหญ่สูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับห้องอื่นๆ ภายในเรือ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เรพิซาร์ดาและคณะ (Rapisarda, et.al, 2004) ได้ศึกษาความเสี่ยงที่เกิดจากเสียงดังในการทำงานภายในเรือประมงทะเลขนาดใหญ่ เพื่อหาแนวทางในการป้องกันการสัมผัสเสียงดังจากการทำงานภายในเรือ โดยการตรวจวัดระดับเสียงดังในบริเวณต่างๆ

Copyright by Mahidol University

ภายในเรือ ได้แก่ ห้องเครื่องจักรใหญ่ ดาดฟ้าเรือบริเวณเครื่องกว้าน บริเวณท้ายเรือ ห้องครัว และห้องพักผ่อน ที่ความเร็วเรือ 3-4 นอต ขณะจับปลา และที่ความเร็วเรือ 10 นอต ขณะเรือเดินทะเล พบว่าห้องเครื่องจักรใหญ่มีความเข้มของเสียงค่อนข้างคงที่และมีระดับเสียงดังเกิน 90 เดซิเบล(เอ)

## 2. ระดับเสียงและระดับความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยายกาศภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

### 2.1 ระดับเสียง

จากการศึกษาได้ตรวจวัดระดับความดังของเสียงภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งตามตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือ พบว่าบริเวณ สะพานเดินเรือและห้องวิทยุ (01 Deck) มีค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 68.8 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงสูงสุด 75.5 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงต่ำสุด 62.2 เดซิเบล(เอ) ส่วน บริเวณห้องทำงานและห้องอาหาร(Main Deck) มีค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 71 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงสูงสุด 74.8 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงต่ำสุด 67.3 เดซิเบล(เอ) และบริเวณห้องเครื่องจักรใหญ่ (Lower Deck) มีค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 100.6 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงสูงสุด 104.7 เดซิเบล(เอ) และค่าระดับความดังของเสียงต่ำสุด 96.6 เดซิเบล(เอ) และเมื่อตรวจวัดระดับความดังเสียงแยกความถี่ภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง พบว่า ระดับความดังเสียงที่ความถี่ 1 kHz มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงสูงสุด โดยห้องทำงานและห้องอาหาร มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 62.2 เดซิเบล(เอ) ห้องเครื่องจักรใหญ่มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 96.9 เดซิเบล(เอ) ห้องควบคุมเครื่องจักรใหญ่มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 70.7 เดซิเบล(เอ) และบริเวณท้ายเรือมีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 72.2 เดซิเบล(เอ) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสเวนด์สันและบอร์ริเซน (Svendsen & Borresen, 1999) ซึ่งได้ทำการตรวจวัดระดับระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องเรือ ในประเทศนอร์เวย์ พบว่าระดับความดังของเสียงภายในห้องเครื่องเรือมีค่า96-108 เดซิเบล และจากการศึกษาของ เรพิซาร์ดาและคณะ (Rapisarda ,et.al , 2004) ได้ศึกษาความเสี่ยงที่เกิดจากเสียงดังในการทำงานภายในเรือประมงทะเลน้ำลึกขนาดใหญ่ เพื่อหาแนวทางในการป้องกันการสัมผัสเสียงดังจากการทำงานภายในเรือ พบว่าห้องเครื่องจักรใหญ่มีความเข้มของเสียงค่อนข้างคงที่เสียงดังสม่ำเสมอระดับเสียงดังเกิน 90 เดซิเบล และพบว่าระดับความดังเสียงที่ดังมากกว่า 90 เดซิเบลมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินเช่นเดียวกับการศึกษาของแผนกอาชีวอนามัยโรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์ (2548) ได้ประเมินความเสี่ยงและสภาพแวดล้อมในเรือหลวงแสมสารซึ่งเป็นเรือลากจูงขนาดกลาง (Harbour Tug) พบว่า ระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องจักรมีค่าสูงสุด 109 เดซิเบลเอซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยิน และจากการศึกษาของกองเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารเรือ (2550) ได้ตรวจวัดระดับความดังของเสียงภายในเรือหลวงศรีราชาซึ่ง

Copyright by Mahidol University

เป็นเรือตรวจการปืน (Patrol Craft) พบว่าภายในเรือและภายในห้องเครื่องจักรมีระดับเสียงดังต่อเนื่อง 100 - 115 เดซิเบล(เอ)

**2.2 ระดับความเข้มข้นของสารเคมี**

จากการศึกษาได้ตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง พบว่าระดับความเข้มข้นของสารเคมีทุกตัวที่ตรวจพบได้แก่ Ethyl acetate, Trichloro ethylene ,Toluene Butyl acetate, Xylene และ Cyclohexanone ไม่เกินค่ามาตรฐานของสมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) ยกเว้นระดับความเข้มข้นของสาร Toluene ในเรือต. 13 ที่พบว่าเกินค่ามาตรฐาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากช่วงการตรวจวัดเป็นช่วงที่มีการเติมน้ำมันในเรือลำดังกล่าว จึงทำให้มีค่า Toluene สูงเกินค่ามาตรฐาน แต่ในช่วงเวลาปกติค่าความเข้มข้นของสารเคมีในเรือไม่เกินมาตร แสดงให้เห็นว่า การสูญเสียการได้ยินของกำลังพลประจำเรือมิได้เกิดจากสารเคมี น่าจะเกิดจากการสัมผัสเสียงดังขณะปฏิบัติงาน

## 3. ความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ ระยะเวลาการทำงาน ประวัติการได้รับยา ประวัติการสัมผัสเสียงปืน ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หู ประวัติทางพันธุ์กรรม การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงกับการสูญเสียการได้ยิน

**3.1 อายุ**

จากการศึกษาพบว่าอายุมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญที่ทางสถิติ ($p < .05$) โดยพบว่ากำลังพลที่มีอายุมากกว่า40 ปีขึ้นไปมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงร้อยละ 90.9 และกำลังพลที่อายุน้อยกว่า40 ปี มีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงร้อยละ 30.7 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอรวรรณ แก้วบุญชูและคณะ (2547) ได้ศึกษาขีดจำกัดการได้ยินตามการเปลี่ยนแปลงของอายุคนไทย โดยการตรวจวัดขีดจำกัดการได้ยินด้วยเครื่อง Adiometer ที่ความถี่ 0.5, 1, 2, 4 และ 8 kHz พบว่าที่ความถี่ 4 และ 8 kHz ขีดจำกัดการได้ยินของคนไทยจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น โดยขีดจำกัดการได้ยินจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่ออายุ 30 ปี และจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่ออายุ 40 ปี ขึ้นไป และการศึกษาของชอรน์และคณะ (Thorne, et.al, 2008) ได้ศึกษาการระบาดของโรคหูเสื่อมจากการประกอบอาชีพในประเทศนิวซีแลนด์พบว่าอายุมีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูง เช่นเดียวกับการศึกษาของโทมัสและคณะ (Thomas M. Helfer, et.al, 2010) เกี่ยวกับการระบาดของโรคหูเสื่อมและการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังของ

Copyright by Mahidol University

ทหารในประเทศแคนาดา พบว่าอายุมีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยิน โดยทหารที่มีอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไปมีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงมากกว่าทหารที่มีอายุน้อยกว่า40 ปี และจากการศึกษาของทรอทช์แลชอว์ (Trost & Shaw, 2007) ได้ศึกษาการสูญเสียการได้ยินของทหารเรือประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าอายุมีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินโดยพบว่าทหารเรือที่มีอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นมีการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 20 และเมื่อเกษียณอายุราชการการสูญสียการได้ยินจะเพิ่มขึ้นอีก ร้อยละ 5

**3.2 ระยะเวลาการทำงาน**

จากการศึกษาพบว่าระยะเวลาการทำงานมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< .05$) โดยพบว่ากำลังพลที่ทำงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งมากกว่า 10 ปี ขึ้นไปสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงถึงร้อยละ67.5 และกำลังพลที่ทำงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งช่วงระยะเวลา 1-10 ปี มีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงร้อยละ 30.3 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของทรอชและชอร์ (Trost&Shaw, 2007) ได้ศึกษาการสูญเสียการได้ยินของทหารเรือประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อหาความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ทำงานบนเรือกับการสูญเสียการได้ยินพบว่าระยะเวลาที่ทำงาน ภายในเรือมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยพบว่าทหารเรือที่ทำงานภายในเรือนาน 15 ปี เกิดการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 13 และทหารเรือที่ทำงานภายในเรือนาน 20 ปี เกิดการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 20 และจากการศึกษาของชอรท์และคณะ(Thorne, et. al.; 2008) ได้ศึกษาการระบาดของโรคหูเสื่อมจากเสียงดังในประเทศนิวซีแลนด์เพื่อหาอุบัติการณ์และอัตราความชุกของโรคหูเสื่อมจากเสียงดัง พบว่าระยะเวลาการทำงานมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหูเสื่อมจากเสียงดังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับการศึกษาของสุภัทรี บุญพราหมณ์ (Supattaree Boonpram, 2002) ได้ศึกษาอุบัติการประสาทหูเสื่อมของคนงานทหารในโรงงานผลิตกระสุนปืนเล็ก กรมสรรพาวุธทหารบก เพื่อศึกษาอัตราความชุกของโรคประสาทหูเสื่อมของคนงานทหาร ศึกษาระดับเสียงดังภายในโรงงาน และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินของคนงานทหาร พบว่าระยะเวลาการทำงานมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหูเสื่อมจากเสียงดังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**3.3 ประวัติการ ใช้ยา**

การรับประทานยาบางชนิด เช่น ยาปฏิชีวนะ ยาแก้ปวด ยาขับปัสสาวะ ยาต้านมาเลเรีย อาจเกิดผลข้างเคียงทำให้เกิดอาการหูอื้อและมีเสียงดังในหูส่งผลต่อสุขภาพของหูและสมรรถภาพการได้ยินได้ซึ่งอาการเหล่านี้ถ้าไม่ได้รับการรักษาหรือถ้าไม่หยุดยาจะทำให้อาการรุนแรงมากยิ่งขึ้นจนถึงขั้นหูหนวกได้ (อรวรรรณ แก้วบุญชู, 2542) จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่ายาต้านมาเลเรีย ได้แก่

Copyright by Mahidol University

ควินิน (Quinine) และ คลอโรควิน (Chloroquine) มีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงอย่างนัยสำคัญทางสถิติโดยพบว่าร้อยละ70 ของกำลังพลที่เคยใช้ยาต้านมาเลเรียมีความผิดปกติของการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของโรเบอรท์ เกอคอฟ (Robert Gurkov, et.al, 2008) เกี่ยวกับผลข้างเคียงของยาที่ใช้รักษาโรคมาลาเรียพบว่ายาควินิน (Quinine) ที่นิยมใช้รักษาโรคมาเลเรียมีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยิน โดยปริมาณยาในกระแสเลือดที่สูงจะส่งผลทำให้เซลล์ขนบริเวณฐานก้นหอย (Cochlea) ซึ่งเป็นบริเวณที่รับฟังความถี่สูงถูกทำลาย

ส่วนประวัติการใช้ยาปฏิชีวะนะ ยาแก้ปวดและยาขับปัสสาวะ จากการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการใช้ยาปฏิชีวะนะ ยาแก้ปวดและยาขับปัสสาวะกับการเกิดการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูง อธิบายได้ว่ากำลังพลส่วนใหญ่ใช้ยาปฏิชีวะนะ ยาแก้ปวดและยาขับปัสสาวะ แบบชนิดรับประทานในการรักษาการอักเสบติดเชื้อที่ไม่รุนแรงร่างกายจึงได้รับยาในปริมาณน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของยางเชนและคณะ(Yang Chen , et.al, 2006) ได้ศึกษาการออกฤทธิ์ของยาเจนต้ามัยซิน(Gentamicine) กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินโดยใช้ยาเจนต้ามัยซิน(Gentamicine) ร่วมกับการใช้ยาแอสไพริน (Aspirin) พบว่าการได้รับยาเจนต้ามัยซิน (Gentamicine) ที่มีความเข้มข้นน้อยร่วมกับยาแอสไพรินช่วยลดการเกิดการสูญเสียการได้ยิน

**3.4 ประวัติการสัมผัสเสียงปืน**

การสัมผัสเสียงปืนและเสียงระเบิดที่มีระดับเสียงดังมากจะสามารถทำลายเซลล์ขนในอวัยวะรูปก้นหอย (cochlea) ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน จากการศึกษาของโจกิชทัสโพรและคณะ (Jokitulppo, et. al, 2008) ได้ศึกษาการปฏิบัติการทางทหารและช่วงเวลาที่สัมผัสเสียงกับระดับการได้ยินของทหารเกณฑ์ประเทศฟินแลนด์ พบว่าการสัมผัสเสียงปืนในขณะการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการสัมผัสเสียงปืนกับการเกิดสูญเสียการได้ยิน อธิบายได้ว่าในการศึกษาประวัติการสัมผัสเสียงปืนในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามประวัติในอดีต พบว่ากำลังพลที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งส่วนใหญ่เคยยิงปืนและสัมผัสเสียงปืนในช่วงเวลาของการเป็นนักเรียนทหาร หลังจากสำเร็จการศึกษาจึงปฏิบัติหน้าที่ภายในเรือตลอดจนถึงปัจจุบัน จึงมีระยะเวลาการพักฟื้นของอวัยวะภายในหู ซึ่งในการฝึกซ้อมยิงปืนของนักเรียนทหาร ปืนและกระสุนปืนที่ใช้สำหรับฝึกซ้อมมีระดับความดังของเสียงน้อยกว่าปืนที่ใช้ในการปฏิบัติราชการจริง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพีเทอร์ เรบีโนไวซ์ และคณะ (Peter Rabinowitz, et.al, 2006) ได้ศึกษาการสูญเสียการได้ยินของอายุรแพทย์ พบว่า

Copyright by Mahidol University

ประวัติการยิงปืน การสัมผัสเสียงปืน และการผ่านการเกณฑ์ทหารไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดสูญเสียการได้ยิน

**3.5 ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์**

สารละลายอินทรีย์หรือตัวทำละลายอินทรีย์ (Organic Solvents) หมายถึงกลุ่มของสารอินทรีย์หรือสารผสม (Mixture) ที่ประกอบด้วยไฮโดคาร์บอนที่มีความคงตัวทางเคมีในสถานะของเหลวที่อุณหภูมิ 0 – 250 องศาเซลเซียสและระเหยได้ดี การสัมผัสสารละลายอินทรีย์โดยตรงทางผิวหนังและการสูดดมมีผลต่อระบบประสาทส่วนกลางมากน้อยต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณของสารนั้นๆ (อรวรรณ แก้วบุญชูและคณะ, 2548) ซึ่งจากการศึกษาของสเวนเซนต์และบาร์เรนเซนต์ (Svendsen & Borresen , 1999) ได้ศึกษาระดับความเข้มข้นของเขม่าน้ำมันและ ไฮโดรคาร์บอนภายในห้องเครื่องจักรเรือเดินทะเลของประเทศนอร์เวย์ พบว่าปริมาณความเข้มข้นของเขม่าน้ำมันและไฮโดรคาร์บอนมีผลต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินในพนักงานเดินเรือ สำหรับการศึกษาครั้งนี้พบว่าประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยิน อธิบายได้ว่าในขณะปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งกำลังพลมีการสัมผัสน้ำมันดีเซลโดยตรงทางผิวหนังและอาจได้รับไอระเหยของน้ำมันจากการสูดดมในช่วงระยะเวลาสั้นๆเท่านั้น ประกอบกับระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือมีระดับต่ำไม่เกินเกณฑ์มาตร จึงไม่ส่งผลต่อการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งกำลังพลใช้เวลาการตรวจระดับน้ำมันในห้องเครื่องจักรใหญ่ขณะเรือเดินทะเลเพียงครั้งละ 10 -15 นาทีทุก2ชั่วโมงและมีการสับเปลี่ยนผู้ปฏิบัติงานทุก 4 ชั่วโมง ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาของ เคอมิส และ แอฟ (Kurmis & Apps , 2007) ได้ศึกษาความเสี่ยงที่ได้รับจากการประกอบอาชีพในประเทศออสเตรเลีย โดยศึกษาอันตรายในสถานที่ทำงานต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากการทำงานและพบว่าความเข้มข้นของสารเคมีน้ำมันหล่อลื่น และเขม่าน้ำมันจากเครื่องจักรมีผลทำให้ระดับความสามารถในการได้ยินลดลง

**3.6 ประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หูหรือบริเวณศีรษะ**

การได้รับอุบัติเหตุหรือการถูกทำร้ายร่างกายอย่างรุนแรงที่บริเวณศีรษะอาจทำให้เยื่อแก้วหูฉีกขาดหรือโพรงกระดูกหลังใบหูหรือฐานกะโหลกศีรษะแตกได้ ทำให้เกิดอันตรายต่อแก้วหู กระดูกหู 3 ชิ้นในหูชั้นกลาง อวัยวะรับการได้ยินในหูชั้นในและประสาทหูหรือสมองส่วนกลาง อาจทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินและหูหนวกในทันที ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของซาไรยาและอากัน (Saraiya &Aygun , 2008) พบว่าการได้รับบาดเจ็บที่ศรีษะบริเวณกระดูกขมับทั้งสองข้างอย่างรุนแรงส่งผลต่อการบาดเจ็บของเนื้อสมองส่วนกลางทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินประเภทประสาทรับเสียงพิการและการสูญเสียการได้ยินประเภทการนำเสียงเสียได้ สำหรับการศึกษาครั้งนี้

Copyright by Mahidol University

พบว่าประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หูหรือบริเวณศีรษะไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินอธิบายได้ว่าการได้รับการบาดเจ็บบริเวณหูหรือศีรษะของกำลังพลอาจจะไม่รุนแรงจนทำให้อวัยวะรับการได้ยินในหูชั้นในรับอันตราย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของราฟิซโออาเมดและคณะ (Hafiz O. Ahmed, et. al ,2004) ในการศึกษารายงานการสัมผัสเสียงดังและการเกิดการสูญเสียการได้ยินของคนงานประเทศซาอุดิอาระเบีย พบว่าประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หูหรือบริเวณศีรษะที่ไม่รุนแรงของคนงานไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยิน

**3.7 ประวัติทางพันธุ์กรรม**

ประวัติหูหนวกเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิดของบุคคลในครอบครัวมีสาเหตุมาจากพันธุ์กรรม (Heredity) ซึ่งเป็นสิ่งที่บุคคลได้รับการถ่ายทอดทางสายเลือดผ่านโครโมโซมและยีน จากการศึกษาของซีสโตนและคณะ(Seaton , et. al ,1994) พบว่าปัจจัยทางกรรมพันธุ์เป็นสาเหตุหนึ่งของประสาทหูพิการแต่กำเนิด เช่นเดียวกับการศึกษาของเคอมิสและแอพ (Kurmis & Apps, 2007) ได้ศึกษาความเสี่ยงที่ได้รับจากการประกอบอาชีพในประเทศออสเตรเลีย พบว่าการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากประสาทหูเสื่อมของพนักงาน มีความสัมพันธ์กับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุ์กรรม และจากการศึกษาของมาเรียลูสบาร์เรนเนสและคณะ (Marie Louise Barrenas, et. al, 2005) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณการเจริญเติบโตประสาทรับเสียงกับการสูญเสียการได้ยินแบบประสาทรับเสียงเสื่อม พบว่าประวัติการเป็นใบ้หูหนวกของคนในครอบครัวมีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินตั้งแต่กำเนิด สำหรับการศึกษาครั้งนี้พบว่าประวัติหูหนวกเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิดของบุคคลในครอบครัวไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยิน อธิบายได้ว่ากำลังพลที่มีประวัติญาติพี่น้องในครอบครัวหูตึงเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิดจำนวนน้อยมากเพียงร้อยละ 3.1 ส่วนใหญ่ไม่มีประวัติญาติพี่น้องในครอบครัวหูตึงเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิดร้อยละ 96.9 จึงทำให้ไม่เห็นความสัมพันธ์ที่แท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษารายงานการสัมผัสเสียงดังและการเกิดการสูญเสียการได้ยินของคนงานในประเทศซาอุดิอาระเบีย พบว่าประวัติการเป็นใบ้หูหนวกของคนในครอบครัวไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยิน โดยพบคนงานเพียงร้อยละ 1.4 ที่มีประวัติญาติพี่น้องในครอบครัวหูตึงเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิด (Hafiz O. Ahmed, et. al ,2004)

**3.8 การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง**

จากการศึกษาพบว่าความถี่ในการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังมีความสัมพันธ์กับการเกิดสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยพบว่ากำลังพลที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังทุกครั้งในขณะปฏิบัติงานร้อยละ 78.9 ตรวจสภาพความพร้อมก่อนใช้งานทุกครั้งร้อยละ 58.6 และเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเก่าหรือชำรุดร้อยละ 48.5 มีระดับการได้ยินอยู่ในเกณฑ์ปกติ ซึ่งสอดคล้องกับ

Copyright by Mahidol University

การศึกษาของเอเบิล (Abel SM, 2008) เกี่ยวกับปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อโปรมแกรมการอนุรักษ์การได้ยินในทหารประเทศแคนนาดา พบว่าการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับการศึกษาของโธมัส เฮลเฟอร์และคณะ (Thomas M. Helfer, et. al ,2010) เกี่ยวกับการระบาดของโรคประสาทหูเสื่อมในทหารประเทศแคนาดา พบว่าการใช้อุปกรณ์ป้องกันหูมีความสำคัญและจำเป็นอย่างมากในการลดการเกิดโรคประสาทหูเสื่อมในทหารที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรและการซ่อมบำรุง และจากการศึกษาของฮอง (Hong O., 2005) เกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยินของวิศวกรทำงานฝ่ายผลิตพบว่าการใช้อุปกรณ์ป้องกันทุกครั้งขณะทำงานมีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< .001$)

## 4. ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Odd Ratio) ของการเกิดการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือ

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยและไม่สัมผัสปัจจัย เมื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกแซง (Confounder) ด้วยการใช้สถิติวิเคราะห์ถดถอยพหุลอจิสติค (Logistic regression) พบว่า อายุ ระยะเวลาการทำงาน และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของการเกิดการสูญเสียการได้ยินในกำลังพลกลุ่มนี้

**อายุ** พบว่ากำลังพลที่มีอายุมากกว่า 40 ปี ขึ้นไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่ากำลังพลที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี 2.3 เท่า (OR=2.3, 95%CI=1.34-4.39) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของโทมัสและคณะ (Thomas M. Helfer, et.al, 2010) เกี่ยวกับการระบาดของโรคหูเสื่อมและการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังของทหารในประเทศแคนาดา พบว่าทหารที่มีอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่ากำลังพลที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี 3.06 เท่า (OR=3.06, 95%CI=2.77-3.40) และจากการศึกษาของโบชร์เกอร์และคณะ (Bohnker, et.al, 2004) ได้ศึกษาวิเคราะห์ผลย้อนหลังของการใช้โปรแกรมการอนุรักษ์การได้ยินในทหารเรือประเทศสหรัฐอเมริการะหว่างปี 1995 – 1999 พบว่าทหารเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือเมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้นจะมีโอกาสเกิดการสูญเสียการได้ยินมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< .00$) เช่นเดียวกับการศึกษาของเอเบิล (Abel SM, 2006) ได้ศึกษาอัตราความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดการสูญเสียการได้ยินของทหารในประเทศแคนาดา พบว่าทหารที่มีอายุมากกว่า 45 ปีขึ้นไปที่ทำงานสัมผัสเสียงดังมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยิน และพบว่าการสูญเสียการได้ยินในระดับปานกลางถึงระดับที่รุนแรงจะเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และจากการศึกษาของรับเบคและคณะ(Rubak T., et.

Copyright by Mahidol University

al, 2006) ได้ศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังของพนักงานในประเทศเดนมาร์ก พบว่าพนักงานที่มีอายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังถึง 2 เท่า (OR=2.0, 95%CI=0.91-4.34)

**ระยะเวลาการทำงาน** กำลังพลที่มีระยะเวลาการทำงานภายในเรือมากกว่า 10 ปีขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่ากำลังพลที่มีระยะเวลาการทำงานน้อยกว่า 10 ปี 3.4 เท่า (OR=3.4, 95%CI=1.15-10.04) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาทรอทช์ และ ชอว์ (Trost & Shaw, 2007) ได้ศึกษาการสูญเสียการได้ยินของทหารเรือประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้สถิติวิเคราะห์ เพื่อหาความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ทำงานบนเรือกับการสูญเสียการได้ยินพบว่า ทหารเรือที่ประจำการบนเรือ 15 ปี ร้อยละ 13 เกิดการสูญสียการได้ยิน และทหารเรือที่ประจำการบนเรือ 20 ปี ร้อยละ 20 เกิดการสูญสียการได้ยิน และจากการศึกษาของวันดี บุญให้ (Wandee Boonhai , 2003) ได้ศึกษาสภาพการได้ยินของนักเรียนนายเรือ เพื่อศึกษาผลกระทบของเสียงดังต่อการได้ยินของนักเรียนนายเรือที่สัมผัสเสียงดังจากการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติทางทะเลพบว่า นักเรียนนายเรือชั้นปีที่ 5 มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่านักเรียนนายเรือชั้นปีที่ 1 เช่นเดียวกับการศึกษาของบาร์นิและ บาชน์เกอร์ (Barney & Bohnker, 2006) ได้ศึกษาระดับการได้ยินของทหารเรือสหรัฐ เพื่อนำข้อมูลเบื้องต้นมาวางแผนจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน โดยใช้ Logistic regession พบว่า ระยะเวลาการปฏิบัติงานภายในเรือที่เพิ่มมากขึ้นมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< .05$) และจากการศึกษาของรับเบคและคณะ(Rubak T., et.al, 2006) ได้ศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังของพนักงานในประเทศเดนมาร์ก พบว่าพนักงานที่มีระยะเวลาการทำงานมากกว่า 20 ปี ขึ้นไป ภายในสถานที่ทำงานที่มีระดับความดังของเสียงมากกว่า 85 เดซิเบลเอ มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินถึง 3 เท่า (OR=3.05, 95%CI=1.33-6.99)

**การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง** กำลังพลที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังทุกครั้งขณะปฏิบัติงานมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินน้อยกว่ากำลังพลที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง 4.34 เท่า (OR=4.34, 95%CI=1.02-18.44) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของโฮเมดและคณะ (Ahmed O.H, et.al, 2001) ได้ศึกษาการสัมผัสเสียงดังจากการประกอบอาชีพและการเกิดการสูญเสียการได้ยินของพนักงานประเทศซาอุดิอาระเบีย เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากการประกอบอาชีพ พบว่าการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังทุกครั้งขณะปฏิบัติงานสามารถลดโอกาสเสี่ยงของการเกิดการสูญเสียการได้ยินได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< .05$) เช่นเดียวกับการศึกษาของดิไวซ์และคณะ(Devies H.,et.al, 2008) ได้ศึกษาผลกระทบของโครงการอนุรักษ์การได้ยินจากอุบัติการณ์การเกิดการสูญเสียการได้ยินของพนักงานในประเทศแคนาดาพบว่าการใช้

Copyright by Mahidol University

อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังอย่างสม่ำเสมอของพนักงานสามารถลดอุบัติการณ์การสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังลงได้ ร้อยละ30 และจากการศึกษาของนอร์ ซาเลฮาและนอร์ ฮาร์ซิม (Nor Saleha IT& Noor Hassim I, 2006) ได้ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการอนุรักษ์การได้ยินในโรงงานอุตสหกรรมประเทศมาเลเซีย พบว่าพนักงานที่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงขณะทำงานมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่าพนักงานที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงขณะทำงาน 2 เท่า (OR=2.04 , 95%CI= 1.063 - 3.944)

Copyright by Mahidol University

# บทที่ 6
# สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยิน ของกำลังพล กองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งเป็นการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) เพื่อศึกษาอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยิน ระดับเสียงและระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือ และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน ของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง โดยศึกษาจากกำลังพลกองทัพเรือ จำนวน 162 คน ที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำนวน 11 ลำ ในพื้นที่ฐานทัพเรือสัตหีบ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการตรวจวัดระดับเสียงภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง และเก็บตัวอย่างอากาศตรวจหาปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยายกาศภายในเรือ กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามด้วยตัวเอง และได้รับการตรวจวัดสมรรถภาพการได้ยิน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณา (Descriptive statistics) และสถิติเชิงวิเคราะห์ (Analytical statistics) ด้วยการทดสอบ ไคสแควร์ (Chi-Square Test) และการวิเคราะห์ถดถอยพหุลอจิสติค (Logistic Regression)

## 6.1 สรุปผลการวิจัย

**อัตราชุกของการสูญเสียการได้ยิน** โดยพิจารณาจากผลการตรวจการได้ยิน (Audiometer) พบว่ากำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งมีอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยินร้อยละ 44.4 ซึ่งเมื่อนำผลการตรวจการได้ยินมาวิเคราะห์ตามความถี่พบว่ากำลังพลส่วนใหญ่สูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงร้อยละ36.4 โดยสูญเสียการได้ยินที่ความถี่4 kHz ร้อยละ 29 สูญเสียการได้ยินที่ความถี่8 kHz ร้อยละ 7.4 และสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ของการพูดคุย ร้อยละ 8

**ระดับความดังของเสียง** โดยพิจารณาจากผลการตรวจวัดระดับความดังของเสียงบริเวณพื้นที่ที่กำลังพลปฏิบัติงานโดยใช้ Sound Level Meter พบว่าบริเวณห้องเครื่องจักรใหญ่มีค่าระดับความดังของเสียงสูงสุดเท่ากับ 104.7 เดซิเบล(เอ)และค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 100.6

Copyright by Mahidol University

เดซิเบล(เอ) รองลงมาได้แก่บริเวณห้องทำงาน และห้องอาหารซึ่งมีค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 71 เดซิเบล(เอ) และบริเวณสะพานเดินเรือและห้องวิทยุมีค่าระดับความดังของเสียงน้อยที่สุด โดยมีค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 68.8 เดซิเบล(เอ) เมื่อตรวจวัดระดับความดังเสียงแยกความถี่พบว่าระดับความดังเสียงที่ความถี่ 1 kHz มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงสูงสุดโดยพบว่าห้องเครื่องจักรใหญ่มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงที่ความถี่ 1 kHz เท่ากับ 96.9 เดซิเบล(เอ) ห้องทำงานและห้องอาหารมีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงที่ความถี่ 1 kHz เท่ากับ 62.2 เดซิเบล(เอ)

**ระดับความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยายกาศ** โดยพิจารณาจากผลการตรวจวัดค่าระดับความเข้มข้นของสารเคมีพบว่าระดับความเข้มข้นของสารเคมีทุกตัวที่ตรวจพบได้แก่ Ethyl acetate, Trichloro ethylene ,Toluene Butyl acetate, Xylene และ Cyclohexanone ไม่เกินค่ามาตรฐานของสมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) ยกเว้นระดับความเข้มข้นของสารToluene ในเรือต. 13 ที่พบว่าเกินค่ามาตรฐาน

**ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงานกับการสูญเสียการได้ยิน** ผลการศึกษาพบว่า อายุ ระยะเวลาการทำงานในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ประวัติการใช้ยาต้านมาลาเรีย และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value =.05) ส่วนระดับเสียงดัง ระยะเวลาการทำงานชั่วโมงต่อวัน ประวัติครอบครัวที่มีญาติพี่น้องที่หูตึงหูหนวกเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิด ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติการใช้ยาปฏิชีวนะ ประวัติการใช้ยาแก้ปวดหรือลดไข้ ประวัติการใช้ยาขับปัสสาวะ ประวัติการได้รับอุบัติเหตุหรือถูกทำร้ายร่างกายอย่างรุนแรงที่หู ประวัติการยิงปืน ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด ไม่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน

**ความเสี่ยงสัมพัทธ์(Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยิน** ผลการศึกษาพบว่า กำลังพลที่มีอายุมากกว่า 40 ปี ขึ้นไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่ากำลังพลที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี 2.3 เท่า (OR=2.3, 95%CI=1.34-4.39) ระยะเวลาการทำงานภายในเรือมากกว่า 10 ปีขึ้นไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่ากำลังพลที่มีระยะเวลาการทำงานน้อยกว่า 10 ปี 3.4 เท่า (OR=3.4, 95%CI=1.15-10.04) และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังทุกครั้งขณะปฏิบัติงานลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยิน 4.34 เท่า (OR=4.34, 95%CI=1.02-18.44)

Copyright by Mahidol University

## 6.2 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. ในสภาพการทำงานที่ต้องสัมผัสเสียงดัง ควรมีการเฝ้าระวังภาวะสุขภาพของกำลังพลด้วยการตรวจสมรรถภาพการได้ยินเป็นประจำทุกปี เพื่อประเมินผลกระทบต่อระบบประสาทการได้ยินได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรก และนอกจากนั้นควรมีการควบคุมสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ด้วยการตรวจวัดระดับความดังของเสียงและระดับสารเคมีในอากาศบริเวณที่ทำงานเป็นระยะๆ เพื่อนำไปวางแผนเฝ้าระวังควบคุมสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยตลอดเวลา

2. ควรมีการให้ความรู้เรื่องผลกระทบจากการสัมผัสเสียงดังต่อภาวะสุขภาพ ตลอดจนวิธีการควบคุมและป้องกัน เพื่อกระตุ้นให้กำลังพลเกิดความตระหนักถึงความสำคัญและความรุนแรง ซึ่งจะนำไปสู่ความร่วมมือในการป้องกันอันตรายต่อภาวะสุขภาพ

3. ควรเพิ่มมาตรการการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง ในกำลังพลที่ปฏิบัติงานภายในเรือเพื่อป้องกันผลกระทบระยะยาวที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังในสิ่งแวดล้อมการทำงานมีผลกระทบต่อระบบประสาทการได้ยิน ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งจะเห็นผลในระยะยาวและเมื่อถึงจุดที่เป็นอันตรายแล้วจะเกิดการสูญเสียการได้ยินแบบถาวรที่ไม่สามารถแก้ไขได้

4. ควรมีการจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยินขึ้นในหน่วยงาน เพื่อเฝ้าระวังและควบคุมระดับเสียงดังภายในสถานที่ทำงาน และเฝ้าระวังระดับการได้ยินของกำลังพล

**ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

1. ในการศึกษาครั้งนี้ได้ตรวจเฉพาะสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ทำงาน (Area sampling) ไม่ได้ตรวจวัดปริมาณการสัมผัสต่อคนงานโดยตรง สำหรับการศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มการตรวจวัดปริมาณการสัมผัสที่ตัวบุคคล (Personal sampling) เช่นการวัดปริมาณสะสมของเสียงตลอดเวลาการทำงานโดยใช้เครื่อง Noise dosimeter และตรวจวัดปริมาณการสัมผัสสารเคมีตลอดเวลาการทำงานเพื่อช่วยประเมินระดับการสัมผัสเสียงและสารเคมีได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดการสูญเสียการได้ยินว่ามีความสัมพันธ์หรือไม่แต่ไม่สามารถบอกถึงการเป็นเหตุเป็นผล (Causal-effect relationship) จึงควรมีการศึกษาติดตามไปข้างหน้า (Follow –up study) ต่อไป

Copyright by Mahidol University

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือ ที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

HEARING LOSS AND IT'S RELATED FACTORS AMONG NAVAL OFFICERS WORKING IN THE COASTAL PATROL ON MOTOR GUNBOATS

สุธาสินี ศรีนุ่น 5037010 PHPH/M

วท.ม. (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: อรวรรณ แก้วบุญชู, Ph.D., ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์, Ph.D., IKUHARU MORIOKA, Ph.D.

# บทสรุปแบบสมบรูณ์

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอันตรายจากเสียงดังที่เกิดจากการประกอบอาชีพถือได้ว่าเป็นปัญหาที่มีความสำคัญ มากต่อระบบการเงินของประเทศในปี 1990 กองทุนเงินทดแทนของประเทศสหรัฐอเมริกาต้องจ่ายเงินทดแทนเป็นจำนวนเงินที่สูงถึง 200 ล้านเหรียญ ให้แก่คนงาน11 ล้านคนที่ได้รับอันตรายจากเสียงดังในสถานที่ทำงานและ ในปีเดียวกันกองทุนเงินทดแทนของประเทศสวีเดนต้องจ่ายเงินจำนวน 100ล้านเหรียญให้คนงานที่ได้รับอันตรายจากเสียงดังจากการประกอบอาชีพ (Rachiotis,et al., 2006) ส่วนในประเทศไทยจากรายงานประจำปี 2550 ของกองทุนเงินทดแทนพบว่าคนงานเกิดการสูญเสียการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังจากการทำงานร้อยละ 21 (สำนักงานประกันสังคม,2552) ซึ่งหน่วยงานด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของสหรัฐอเมริกา (The Occupational Safety and Health Administration: OSHA) ได้กำหนดระดับเสียงที่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยระบุว่าต้องมีระดับเสียงดังไม่เกินกว่า 90 เดซิเบล (Patrick, et al.,1996) ซึ่งสอดคล้องกับกฎกระทรวงแรงงานเกี่ยวกับการกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง ปี 2549 ในหมวดที่ 3 เรื่องเสียงได้ระบุมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้

Copyright by Mahidol University

พนักงานลูกจ้างได้รับตลอดเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง โดยมีระดับความดังของเสียงคงที่ (Continuous Noise) เฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ไม่เกิน 90 เดซิเบล (กระทรวงแรงงาน, 2551)

กำลังพลกองทัพเรือมีภารกิจหลักคือการปฏิบัติการทางเรือ (กองทัพเรือ, 2541) ซึ่งในแต่ละภารกิจต้องใช้เวลาในการอยู่บนเรืออย่างต่อเนื่องกันยาวนาน ด้วยลักษณะการปฏิบัติงานดังกล่าว ทำให้กำลังพลต้องสัมผัสกับสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องกันตลอดระยะเวลาการปฏิบัติภารกิจในแต่ละช่วงเวลา จากการประเมินความเสี่ยงและสภาพแวดล้อมในเรือหลวงแสมสารซึ่งเป็นเรือลากจูงขนาดกลาง(Harbour Tug) พบว่า ระดับเสียงดังภายในห้องเครื่องจักรมีค่าสูงสุด 109 เดซิเบล(เอ) (แผนกอาชีวอนามัย โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์ , 2548) และในเรือหลวงศรีราชาซึ่งเป็นเรือตรวจการปืน(Patrol Craft) พบว่าภายในเรือและภายในห้องเครื่องจักรมีระดับเสียงดังต่อเนื่อง 100 - 115 เดซิเบล (กองเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารเรือ, 2550) และจากการสำรวจสถานที่ทำงานภายในเรือขณะเดินเครื่องจักรใหญ่และเครื่องไฟฟ้า พบผู้ปฏิบัติงานในห้องเครื่องจักรซึ่งมีหน้าที่ตรวจวัดระดับความร้อน ตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องเรือซึ่งเป็นน้ำมันดีเซลและน้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักรปฏิบัติงานโดยไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง (แผนกอาชีวอนามัย โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์, 2548) ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าว อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อการได้ยินของผู้ปฏิบัติงานได้ ดังเช่นการศึกษาการได้ยินของทหารเรือสหรัฐในโครงการอนุรักษ์การได้ยินยืนยันว่าผลของการไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเสียงดังทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน (Bohnker, et al., 2004) นอกจากนี้ยังพบว่ามีปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลต่อการได้ยิน ได้แก่ อายุ โดยพบว่า อายุมีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดัง กล่าวคือในพนักงานที่อายุมากจะเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่าพนักงานอายุน้อย (Thorne, et al., 2008) และพบว่าการสัมผัสสารพิษ หรือสารเคมีบางชนิดในสถานที่ทำงานมีผลทำให้ระดับความสามารถในการได้ยินลดลงรวมทั้งพบว่าอาการข้างเคียงจากการใช้ยาบางชนิดมีผลต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยิน ได้แก่ยาปฏิชีวนะ นอกจากนี้การเกิดอุบัติเหตุที่หูหรือศีรษะและการถ่ายทอดทางพันธุกรรมก็พบว่าเป็นสาเหตุของการสูญเสียการได้ยินเช่นกัน (Kurmis & Apps, 2007)

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการสูญเสียการได้ยินจากการทำงานภายในเรือเดินทะเลขนาดใหญ่และขนาดเล็ก พบว่าในประเทศไทยยังมีการศึกษาเรื่องนี้ค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาการสูญเสียการได้ยินภายในสถานประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงสภาพแวดล้อมภายในสถานที่ทำงาน ระดับเสียงดัง ระยะเวลาในการทำงาน และแนวทางการป้องอันตรายจากเสียงดังจะแตกต่างกัน เนื่องจากสภาพโครงสร้างและพื้นที่ภายในเรือที่จำกัด ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นพยาบาลอาชีวอนามัยจึงสนใจที่จะศึกษาความชุกของการสูญเสียการได้ยิน ประเมิน

Copyright by Mahidol University

สิ่งแวดล้อมการทำงาน ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยของการเกิดการสูญเสียการได้ยินและความเสี่ยงของการสูญเสียการได้ยิน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานและเป็นแนวทางในการวางแผนรูปแบบโปรแกรมการเฝ้าระวังและป้องกันการเกิดการสูญเสียการได้ยินให้แก่กำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งได้อย่างเหมาะสมต่อไป

## วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความชุกของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

2. เพื่อประเมินสิ่งแวดล้อมการทำงานของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ได้แก่ระดับเสียงดังและระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงานกับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

4. เพื่อศึกษาความเสี่ยงสัมพัทธ์(Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยและไม่สัมผัสปัจจัย

## สมมติฐานการวิจัย

1. ปัจจัยส่วนบุคคล มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ดังนี้

1.1 อายุมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.2 ระยะเวลาการทำงานมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.3 ประวัติการได้รับยา มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.4 ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.5 ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

Copyright by Mahidol University

1.6 ประวัติการเกิดอุบัติเหตุที่หูหรือศีรษะ มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.7 ประวัติทางพันธุ์กรรม มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

1.8 การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

2. ระดับเสียงดังในสิ่งแวดล้อมการทำงาน มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

3. กำลังพลที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยมีความเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยินมากกว่ากำลังพลที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะกำลังพลกองทัพเรือ ที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ ใกล้ฝั่งจำนวน 11 ลำ ในพื้นที่ฐานทัพเรือสัตหีบ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

## ประชากร

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้คือ กำลังพลกองทัพเรือชั้นยศเรือเอกถึงจ่าตรียินดีเข้าร่วมการวิจัยจำนวน 162 คน ที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำนวน 11 ลำ ในพื้นที่ฐานทัพเรือสัตหีบ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ที่ยินดีเข้าร่วมการวิจัย

## การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง(Cross-Sectional Survey Research) กลุ่มตัวอย่างเป็นกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำนวน 162 คน เก็บรวบรวมข้อมูลระดับเสียงดังภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง โดยใช้ Sound Level Meter ตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมการทำงาน ณ. จุดปฏิบัติงานภายในเรือจำนวน 18 จุด ตามลักษณะพื้นที่การปฏิบัติงาน ตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมี โดยการเก็บตัวอย่างอากาศส่งตรวจหาปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีในบรรยากาศบริเวณที่ปฏิบัติงาน (Area air sampling) โดยใช้ Passive Diffusion Monitor 3M 3500 OrganicVapor Monitor ติดบริเวณที่ปฏิบัติงาน (Area air sampling, Breathing zone) 3จุด คือ ห้องเครื่องจักรใหญ่ ห้องควบคุม และหน้าบันไดทางขึ้นลง

Copyright by Mahidol University

ของห้องเครื่องจักรใหญ่ เป็นเวลานาน8 ชั่วโมงในขณะที่เรือปฏิบัติภารกิจกลางทะเล หลังจากนั้นส่งตัวอย่างอากาศเพื่อตรวจวิเคราะห์ ที่ศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการพิษวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข วิเคราะห์ด้วยวิธี Gas chromatography (GC) และให้กำลังพลประจำเรือตอบแบบสอบถามข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลด้วยตังเอง และก่อนเข้ารับการตรวจสมรรถภาพการได้ยินกำลังพลต้องไม่สัมผัสเสียงดังอย่างน้อย 8 ชั่วโมง สำหรับการตรวจสมรรถภาพการได้ยินของกำลังพลในครั้งนี้ใช้ห้องตรวจการได้ยิน (Sound proof booth) ของแผนกเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน โรงพยาบาลอาภากรณ์เกียรติวงศ์ ซึ่งห้องตรวจการได้ยินมีระดับความดังของเสียงตามมาตรฐานของ ANSI S3.1-1991 และตรวจวัดสมรรถภาพการได้ยินด้วยเครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) รุ่น AD229b Serial number :753174 มาตรฐาน ISO-389-1 โดยทำการตรวจวัดในช่วงรับฟังความถี่ 500 1,000 2,000 4,000 และ 8,000 เฮิร์ต

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย

1. เครื่องมือตรวจวัดระดับเสียง (Sound Level Meter) โดยใช้ Sound Level Meter RION NL-21 Serial number :00253937 มาตรฐาน IEC 60651TYPE2 , IEC60804 TYPE2 และ JISC 1502

2. เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมี(Passive Diffusion Monitor) 3M 3500 Organic Vapor Monitor ผลิตโดยบริษัท 3M Occupational Health and Environmental Safety Devision ประเทศสหรัฐอเมริกา

3. เครื่องตรวจสมรรถภาพการได้ยิน (Audiometer) โดยใช้ Diagnostic Audiometer Interacoustic รุ่น AD229b Serial number :753174 มาตรฐาน ISO-389-1

4. แบบสอบถามข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดปัจจัยส่วนบุคคลของระบาดวิทยาและงานอาชีวอนามัย เป็นข้อคำถามแบบเติมข้อความและแบบมีตัวเลือกให้เลือกตอบทั้งหมด 30 ข้อ

## การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลส่วนบุคคลใช้การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการสูญเสียการได้ยิน ด้วยสถิติไคว์สแควร์ (Chi Square)

Copyright by Mahidol University

3. ทดสอบความเสี่ยง (Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยและไม่สัมผัสปัจจัย โดยใช้ Multiple logistic regression

## ผลการวิจัย

### ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นเพศชายจำนวน 162 คน โดยมีอายุเฉลี่ย 32 ปี (SD=9.05) กำลังพลส่วนใหญ่ร้อยละ 50 มีอายุระหว่าง 20-29 ปี รองลงมามีอายุระหว่าง 30-39 ปี ร้อยละ 35.8 และอายุน้อยที่สุดมีอายุระหว่าง50-59ปีร้อยละ5.6 กำลังพลส่วนใหญ่มีระยะเวลาการทำงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง น้อยกว่า10 ปี ร้อยละ 75.3 และ ระยะเวลาการทำงาน10 ปีขึ้นไป ร้อยละ 24.7 ระยะเวลาการทำงานน้อยกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 53.1 และมีระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวันร้อยละ 46.9 กำลังพลเคยปฏิบัติงานที่เรือลำอื่นมาก่อนร้อยละ 70.4 โดยส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำงาน 1- 5 ปี ร้อยละ 52.6 และมีประสบการณ์การทำงาน 6- 10 ปี ร้อยละ 28 ซึ่งกำลังพลส่วนใหญ่เคยสัมผัสสารละลายอินทรีย์ร้อยละ 69.1 เคยใช้ยาในกลุ่มปฏิชีวนะร้อยละ 26.5 เคยใช้ยาแอสไพรินร้อยละ 66 เคยใช้ยารักษามาลาเรียร้อยละ 12.3 และยาขับปัสสาวะร้อยละ 9.9 นอกจากนั้นยังพบว่ากำลังพลส่วนใหญ่เคยได้รับอุบัติเหตุที่หูและศีรษะ ร้อยละ 11.1 และเคยยิงปืนร้อยละ 97.5 ซึ่งกำลังพลส่วนใหญ่ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะยิงปืนร้อยละ 64.55 และสวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะยิงปืนร้อยละ 35.44 กำลังพลส่วนใหญ่เคยอยู่ใกล้บริเวณเสียงปืนหรือเสียงระเบิดร้อยละ 93.5 ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะอยู่ใกล้บริเวณเสียงปืนหรือเสียงระเบิด ร้อยละ 86.4 และสวมอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะอยู่ใกล้บริเวณเสียงปืนหรือเสียงระเบิด ร้อยละ 14.6 นอกจากนั้นยังพบว่ากำลังพลส่วนใหญ่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง ร้อยละ 85.8 โดยอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นที่ครอบหูร้อยละ 61.7 รองลงมาเป็นกระดาษทิชชูและสำลีร้อยละ 22.2 และปลั๊กอุดหูร้อยละ 16.7 ส่วนการตรวจสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง พบว่ามีการตรวจสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนใช้งานทุกครั้งร้อยละ 29.6 และมีการตรวจความกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงก่อนใช้งานทุกครั้งร้อยละ 37.7 มีการเปลี่ยนที่ครอบหูเมื่อเสื่อม เก่า หรือชำรุดทุกครั้งร้อยละ 22.8 มีการทำความสะอาดที่ครอบหูหลังก่อนและหลังใช้งานทุกครั้ง ร้อยละ 19.1 และร้อยละ11.7

Copyright by Mahidol University

**ข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงาน**

**ระดับเสียง**

จากการตรวจวัดระดับเสียงภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งตามตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือ พบว่าบริเวณ สะพานเดินเรือและห้องวิทยุ (01 Deck) มีค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 68.8 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงสูงสุด 75.5 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงต่ำสุด 62.2 เดซิเบล(เอ) ส่วน บริเวณห้องทำงานและห้องอาหาร(Main Deck) มีค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 71 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงสูงสุด 74.8 เดซิเบล(เอ)ค่าระดับความดังของเสียงต่ำสุด 67.3 เดซิเบล(เอ) และบริเวณห้องเครื่องจักรใหญ่(Lower Deck) มีค่าระดับความดังของเสียงเฉลี่ย 100.6 เดซิเบล(เอ) ค่าระดับความดังของเสียงสูงสุด 104.7 เดซิเบล(เอ) และค่าระดับความดังของเสียงต่ำสุด 96.6 เดซิเบล(เอ) และการตรวจวัดระดับความดังเสียงแยกความถี่ภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง พบว่า ระดับความดังเสียงที่ความถี่ 1 kHz มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงสุด โดยห้องทำงานและห้องอาหาร มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 62.2 เดซิเบล(เอ) ห้องเครื่องจักรใหญ่มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 96.9 เดซิเบล(เอ) ห้องควบคุมเครื่องจักรใหญ่มีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 70.7 เดซิเบล(เอ) และบริเวณท้ายเรือมีค่าเฉลี่ยของระดับความดังเสียงเท่ากับ 72.2 เดซิเบล(เอ) รายละเอียดดังตาราง 1

**ตาราง 1** ค่าต่ำสุดค่าสูงสุดและค่าเฉลี่ยของระดับเสียงแยกความถี่จำแนกตามตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

| ตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือ | ระดับความดังเสียง dB(A) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.5kHz | | 1 kHz | | 2 kHz | | 4 kHz | | 8 kHz | |
| | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max |
| ห้องทำงานและห้องอาหาร | 67.9 | 65.6-70.3 | 62.2 | 61.1-63.3 | 54.1 | 52.5-55.7 | 49.5 | 46.5-52.6 | 42.0 | 41.8-42.2 |
| ห้องเครื่องจักรใหญ่ | 94.9 | 93.0-96.9 | 96.9 | 96.1-97.8 | 93.7 | 91.9-95.6 | 88.0 | 85.7-90.4 | 80.7 | 79.4-82.0 |
| ห้องควบคุมเครื่องจักรใหญ่ | 72.7 | 70.1-75.4 | 70.7 | 69.1-72.4 | 71.1 | 68.1-74.2 | 61.5 | 57.4-65.6 | 51.6 | 48.7-54.5 |
| บริเวณท้ายเรือ | 71.3 | 67.9-74.8 | 72.2 | 69.2-75.3 | 68.6 | 68.4-68.8 | 62.0 | 58.1-65.9 | 53.7 | 46.3-61.1 |

Copyright by Mahidol University

**ระดับความเข้มข้นของสารเคมี**

การตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง พบว่าระดับความเข้มข้นของสารเคมีทุกตัวที่ตรวจพบได้แก่ Ethyl acetate, Trichloro ethylene ,Toluene Butyl acetate, Xylene และ Cyclohexanone ไม่เกินค่ามาตรฐานของสมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) ยกเว้นระดับความเข้มข้นของสารToluene ที่พบว่าเกินค่ามาตรฐานรายละเอียดดังตาราง 2

**ตาราง 2** ระดับความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำแนกตามตำแหน่งพื้นที่ภายในเรือ

| สารเคมี | Ethyl acetate | Trichloro ethylene | Toluene | Butyl acetate | Xylene | Cyclohexanone |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ค่ามาตรฐาน (ppm)** | **400** | **50** | **20** | **150** | **100** | **20** |
| **PGM.13** | | | | | | |
| Engine room | 0.22 | - | 0.07 | 0.07 | 0.09 | - |
| Main deck Lt | 1.89 | - | 22.00* | 0.14 | - | 0.44 |
| Main deck Rt | 0.91 | - | 0.17 | 0.07 | 0.11 | 0.14 |
| **PGM.83** | | | | | | |
| Engine room | 1.19 | 0.35 | 0.79 | 0.16 | - | 0.26 |
| Control room | 1.68 | - | 0.44 | 0.07 | 0.09 | - |
| Main deck | 0.34 | - | 0.20 | 0.07 | 0.09 | 0.13 |
| **PGM.94** | | | | | | |
| Engine room | 0.51 | - | 0.21 | 0.07 | 0.1 | - |
| Control room | 0.25 | - | 0.25 | 0.06 | 0.09 | 0.13 |
| Main deck | 0.16 | - | 0.16 | 0.07 | 0.1 | - |
| **PGM.992** | | | | | | |
| Engine room | 0.82 | 0.22 | 0.35 | 0.11 | 0.38 | 0.33 |
| Control room | 3.1 | 0.32 | 0.29 | 0.29 | 0.24 | 0.18 |
| Main deck | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.13 |

* เกินค่ามาตรฐาน ACGIH

Copyright by Mahidol University

**ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน**

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขีดจำกัดการได้ยิน (dB) ของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำแนกตามกลุ่มอายุและความถี่ พบว่าที่ความถี่ 4 kHz และ 8 kHz ขีดจำกัดการได้ยินจะเพิ่มมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น โดยที่ช่วงอายุ 20- 39 ปี จะเพิ่มขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงอายุ 40- 59 ปี ส่วนที่ความถี่ 0.5, 1 และ 2 kHz ขีดจำกัดการได้ยินจะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในช่วงอายุ 20 ปี ถึง 59 ปี รายละเอียดดังตาราง 3

**ตาราง 3** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการตรวจการได้ยิน (dB) ของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจำแนกตามกลุ่มอายุและความถี่ (N = 162)

| อายุ (ปี) | 0.5kHz | | | | 1 kHz | | | | 2 kHz | | | | 4 kHz | | | | 8 kHz | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | |
| | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD |
| **20-29** | 23.8 | 6.3 | 23.0 | 5.1 | 22.6 | 6.9 | 22.4 | 6.0 | 21.2 | 7.0 | 19.6 | 6.7 | 26.7 | 11.7 | 25.0 | 11.4 | 16.7 | 13.6 | 16.5 | 13.6 |
| **30-39** | 23.7 | 5.3 | 22.2 | 5.0 | 23.2 | 5.8 | 22.7 | 5.1 | 20.0 | 8.5 | 20.6* | 7.9 | 29.5* | 14.3 | 30.1* | 14.5 | 20.3* | 18.4 | 19.9* | 16.0 |
| **40-49** | 24.6 | 4.1 | 26.0 | 7.1 | 25.0 | 6.5 | 26.4 | 8.4 | 25.3 | 6.9 | 28.2 | 6.0 | 39.6* | 17.3 | 49.2* | 14.3 | 31.7* | 24.6 | 36.4* | 26.3 |
| **50-59** | 24.4 | 3.0 | 25.5 | 4.6 | 27.2 | 9.3 | 24.4 | 6.3 | 24.4 | 8.0 | 25.0 | 7.5 | 47.2* | 19.7 | 50.5* | 14.2 | 45.0* | 27.1 | 42.2* | 28.5 |

* $p < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอายุถัดไปที่น้อยกว่า

Copyright by Mahidol University

**อัตราชุกของการสูญเสียการได้ยิน**

ผลการตรวจการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง เมื่อนำมาเปรียบเทียบตามเกณฑ์ของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมได้กำหนดค่าขีดจำกัดการได้ยินปกติที่ความถี่ของการพูดคุยไม่เกินกว่า 25 เดซิเบล(เอ) และที่ความถี่ 4,000 เฮิร์ต และ 8,000 เฮิร์ต ไม่เกิน 35 เดซิเบล(เอ) จากการศึกษาพบว่ากำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งส่วนใหญ่มีผลการตรวจการได้ยินปกติ ร้อยละ 55.6 รองลงมามีการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ 4 kHz ร้อยละ 29 สูญเสียการได้ยินที่ความถี่ของการพูดคุย ร้อยละ 8.0 และสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ 8 kHz ร้อยละ7.4 รายละเอียดดังตาราง 4

**ตาราง 4** จำนวนและร้อยละของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง จำแนกตามผลการตรวจการได้ยิน

| ผลการตรวจการได้ยิน | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---|---|
| ปกติ | 90 | 55.6 |
| สูญเสียการได้ยินที่ความถี่ของการพูดคุย | 13 | 8.0 |
| สูญเสียการได้ยินที่ความถี่ความถี่สูง | 59 | 36.4 |
| ความถี่ 4 kHz | 47 | 29.0 |
| ความถี่ 8 kHz | 12 | 7.4 |

**ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงานกับการสูญเสียการได้ยิน**

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงานกับการสูญเสียการได้ยินพบว่า กลุ่มอายุ ($\chi^2$ =28.41 , p-value =.000) ระยะเวลาการทำงานในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง ($\chi^2$ =16.10, p-value =.000) ประวัติการใช้ยาต้านมาลาเรีย ($\chi^2$ =8.92, p-value = .003) และการทำความสะอาดที่ครอบหูก่อนใช้งาน ($\chi^2$ =5.44, p-value =.02) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับเสียงดัง ระยะเวลาการทำงานในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง ทำงานชั่วโมงต่อวัน ประวัติครอบครัวที่มีญาติพี่น้องที่หูตึงหูหนวกเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิด ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติการใช้ยาปฏิชีวนะ ประวัติการใช้ยาแก้ปวดหรือลดไข้ ประวัติการใช้ยาขับปัสสาวะ ประวัติการได้รับอุบัติเหตุหรือถูกทำร้ายร่างกายอย่างรุนแรงที่หู ประวัติการยิงปืน ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในขณะปฏิบัติการทุกครั้ง ชนิดของอุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง การตรวจสภาพความพร้อมของ

Copyright by Mahidol University

อุปกรณ์ป้องกันเสียงก่อนใช้งาน การตรวจความกระชับของอุปกรณ์ป้องกันเสียงก่อนใช้งาน การเปลี่ยนที่ครอบหูเมื่อเสื่อม เก่า หรือชำรุด ไม่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน

**ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยิน**

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยและไม่สัมผัสปัจจัย ด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุ ลอจิสติค (Logistic regression) พบว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ กลุ่มอายุ (ปี) ระยะเวลาการทำงานในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในขณะปฏิบัติการทุกครั้งมีโอกาสเกิดการสูญเสียการได้ยินเป็น 2.3, 3.4 และ 4.34 เท่า ตามลำดับรายละเอียดดังตาราง 5

**ตาราง 5** ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Odd Ratio) ของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งที่สัมผัสปัจจัยและไม่สัมผัสปัจจัย

| ตัวแปร | Odd ratio | 95% CI | |
|---|---|---|---|
| | | Lower | Upper |
| อายุ (ปี) | 2.30 | 1.34 | 4.39 |
| ระยะเวลาการทำงานในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง | 3.40 | 1.15 | 10.04 |
| การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังในขณะปฏิบัติการทุกครั้ง | 4.34 | 1.02 | 18.44 |

## สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่าอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยินโดยพิจารณาจากผลการตรวจการได้ยิน (Audiometer) พบว่ากำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งมีอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยินร้อยละ44.4 ซึ่งเมื่อนำผลการตรวจการได้ยินมาวิเคราะห์ตามความถี่พบว่า กำลังพลส่วนใหญ่สูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูง ร้อยละ 36.4 โดยสูญเสียการได้ยินที่ความถี่4 kHz ร้อยละ 29 และสูญเสียการได้ยินที่ความถี่8 kHz ร้อยละ 7.4 ซึ่งผลการศึกษาที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของทรอทช์ และ ชอว์ (Trost & Shaw, 2007) ซึ่งได้ศึกษาการสูญเสียการได้ยินของทหารเรือประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าทหารเรือที่ประจำการบนเรือ ในช่วงปี ค.ศ. 1979-2004 จำนวน 268,000 คน มีอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยินสูงถึงร้อยละ 38 เช่นเดียวกับการศึกษาของเรพิซาร์ดาและคณะ (Rapisarda ,et al., 2004) ซึ่งได้ศึกษาความเสี่ยงที่เกิดจากเสียงดัง

Copyright by Mahidol University

ในการทำงานภายในเรือประมงทะเลน้ำลึกขนาดใหญ่ เพื่อหาแนวทางในการป้องกันการสัมผัสเสียงดังจากการทำงานภายในเรือ จากกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานในเรือประมงทะเลน้ำลึกขนาดใหญ่จำนวน 6 ลำ พบว่าผู้ที่ทำงานภายในเรือประมงมีอัตราชุกของการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงถึงร้อยละ 50.5 การสูญเสียการได้ยินที่พบในกำลังพลที่ปฏิบัติงานประจำเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งจากการศึกษาในครั้งนี้ เมื่อพิจารณาเฉพาะการสูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูง คือความถี่ 4 kHz และความถี่ 8 kHz กำลังพลเกิดการสูญเสียการได้ยิน ร้อยละ 29 และร้อยละ 7.4 ตามลำดับ อธิบายได้ว่ากำลังพลที่สูญเสียการได้ยินที่ความถี่สูงส่วนใหญ่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรใหญ่ภายในเรือซึ่งจากการตรวจวัดระดับเสียงจำแนกตามพื้นที่ภายในเรือพบว่าห้องเครื่องจักรใหญ่มีค่าความดังสูงสุดเท่ากับ 104.7 เดซิเบล(เอ)และจากการตรวจวัดระดับความดังเสียงแยกความถี่พบว่าที่ความถี่ 4 kHz มีค่าระดับความดังของเสียงภายในห้องเครื่องจักรใหญ่สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับห้องอื่นๆภายในเรือ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เรพิซาร์ดาและคณะ (Rapisarda, et.al, 2004) ได้ศึกษาความเสี่ยงที่เกิดจากเสียงดังในการทำงานภายในเรือประมงทะเลขนาดใหญ่ เพื่อหาแนวทางในการป้องกันการสัมผัสเสียงดังจากการทำงานภายในเรือ โดยการตรวจวัดระดับเสียงดังในบริเวณต่างๆภายในเรือ พบว่าห้องเครื่องจักรใหญ่มีความเข้มของเสียงค่อนข้างคงที่และมีระดับเสียงดังเกิน 90 เดซิเบล(เอ) ส่วนปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่งพบว่าปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีทุกตัวที่ตรวจพบได้แก่ Ethyl acetate, Trichloro ethylene ,Toluene Butyl acetate, Xylene และ Cyclohexanone ไม่เกินค่ามาตรฐานของสมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) ยกเว้นระดับความเข้มข้นของสารTolueneในเรือ ต. 13 ที่พบว่าเกินค่ามาตรฐาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากช่วงการตรวจวัดเป็นช่วงที่มีการเติมน้ำมันในเรือลำดังกล่าว จึงทำให้มีค่า Toluene สูงเกินค่ามาตรฐาน แต่ในช่วงเวลาปกติค่าความเข้มข้นของสารเคมีในเรือไม่เกินมาตรแสดงให้เห็นว่า การสูญเสียการได้ยินของกำลังพลประจำเรือมิได้เกิดจากสารเคมี น่าจะเกิดจากการสัมผัสเสียงดังขณะปฏิบัติงาน อย่างไรก็ตามการสูญเสียการได้ยินมิได้เกิดจากการสัมผัสเสียงดังเพียงอย่างเดียว ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า อายุ ระยะเวลาการทำงาน การได้รับยาต้านมาลาเรีย และการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < .050) ส่วนระดับเสียงดัง ระยะเวลาการทำงานชั่วโมงต่อวัน ประวัติครอบครัวที่มีญาติพี่น้องที่หูตึงหูหนวกเป็นใบ้ตั้งแต่กำเนิด ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติการใช้ยาปฏิชีวนะ ประวัติการใช้ยาแก้ปวดหรือลดไข้ ประวัติการใช้ยาขับปัสสาวะ ประวัติการได้รับอุบัติเหตุหรือถูกทำร้ายร่างกายอย่างรุนแรงที่หู ประวัติการยิงปืน และประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด ไม่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยิน และเมื่อนำปัจจัยดังกล่าวมาวิเคราะห์หาความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Odd Ratio) โดย

Copyright by Mahidol University

ใช้สถิติวิเคราะห์ถดถอยพหุลอจิสติค (Multiple logistic regression) พบว่ากำลังพลที่มีอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่ากำลังพลที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี 2.3 เท่า (OR=2.3, 95% CI = 1.34-4.39) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของโทมัส เฮลเฟอ และคณะ (Helfer, et al., 2010) เกี่ยวกับการระบาดของโรคหูเสื่อมและการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังของทหารในประเทศแคนาดา พบว่าทหารที่มีอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่ากำลังพลที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี 3.06 เท่า (OR=3.06, 95% CI = 2.77-3.40) และกำลังพลที่มีระยะเวลาการทำงานภายในเรือมากกว่า 10 ปีขึ้นไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่ากำลังพลที่มีระยะเวลาการทำงานน้อยกว่า 10 ปี 3.4 เท่า (OR=3.4, 95% CI = 1.15-10.04) สอดคล้องกับการศึกษาของรับเบคและคณะ(Rubak, et al., 2006) ได้ศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการสูญเสียการได้ยินจากเสียงดังของพนักงานในประเทศเดนมาร์ก พบว่าพนักงานที่มีระยะเวลาการทำงานมากกว่า 20 ปี ขึ้นไปภายในสถานที่ทำงานที่มีระดับความดังของเสียงมากกว่า 85 เดซิเบล (เอ) มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินถึง 3 เท่า (OR=3.05, 95% CI = 1.33-6.99) นอกจากนั้นยังพบว่าการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังทุกครั้งขณะปฏิบัติงานลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยิน 4.34 เท่า (OR=4.34, 95%CI=1.02-18.44) สอดคล้องกับการศึกษาของ ซาเลฮา และ ฮาร์ซิม (Saleha & Hassim, 2006) ได้ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการอนุรักษ์การได้ยินในโรงงานอุตสาหกรรมประเทศมาเลเซีย พบว่าพนักงานที่ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงขณะทำงานสามารถลดโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยิน 2 เท่า (OR=2.04 , 95% CI= 1.063 - 3.944) ดังนั้นการวางแผนจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยินขึ้นในหน่วยงานเพื่อเฝ้าระวังและควบคุมระดับเสียงดังภายในสถานที่ทำงานและเฝ้าระวังการได้ยินของกำลังพลนั้นควรคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวข้างต้น

**ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้**

1. ในสภาพการทำงานที่ต้องสัมผัสเสียงดัง ควรมีการเฝ้าระวังภาวะสุขภาพของกำลังพลด้วยการตรวจสมรรถภาพการได้ยินเป็นประจำทุกปี เพื่อประเมินผลกระทบต่อระบบประสาทการได้ยินได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรก และนอกจากนั้นควรมีการควบคุมสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ด้วยการตรวจวัดระดับความดังของเสียงและระดับสารเคมีในอากาศบริเวณที่ทำงานเป็นระยะๆ เพื่อนำไปวางแผนเฝ้าระวังควบคุมสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยตลอดเวลา

2. ควรมีการให้ความรู้เรื่องผลกระทบจากการสัมผัสเสียงดังต่อภาวะสุขภาพ ตลอดจนวิธีการควบคุมและป้องกัน เพื่อกระตุ้นให้กำลังพลเกิดความตระหนักถึงความสำคัญและความรุนแรง ซึ่งจะนำไปสู่ความร่วมมือในการป้องกันอันตรายต่อภาวะสุขภาพ

Copyright by Mahidol University

3. ควรเพิ่มมาตรการการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงในกำลังพลที่ปฏิบัติงานภายในเรือ เพื่อป้องกันผลกระทบระยะยาวที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากการสัมผัสเสียงดังในสิ่งแวดล้อมการทำงานมีผลกระทบต่อระบบประสาทการได้ยินทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบค่อยเป็นค่อยไปซึ่งจะเห็นผลในระยะยาวและเมื่อถึงจุดที่เป็นอันตรายแล้วจะเกิดการสูญเสียการได้ยินแบบถาวรที่ไม่สามารถแก้ไขได้

4. ควรมีการจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยินขึ้นในหน่วยงาน เพื่อเฝ้าระวังและควบคุมระดับเสียงดังภายในสถานที่ทำงาน และเฝ้าระวังระดับการได้ยินของกำลังพล

**ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

1. ในการศึกษาครั้งนี้ได้ตรวจเฉพาะสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ทำงาน (Area sampling) ไม่ได้ตรวจวัดปริมาณการสัมผัสต่อคนงานโดยตรง สำหรับการศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มการตรวจวัดปริมาณการสัมผัสที่ตัวบุคคล (Personal sampling) เช่น การวัดปริมาณสะสมของเสียงตลอดเวลาการทำงานโดยใช้เครื่อง Noise dosimeter และตรวจวัดปริมาณการสัมผัสสารเคมีตลอดเวลาการทำงาน เพื่อช่วยประเมินระดับการสัมผัสเสียงและสารเคมีได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดการสูญเสียการได้ยินว่ามีความสัมพันธ์ หรือไม่แต่ไม่สามารถบอกถึงการเป็นเหตุเป็นผล (Cause-effect Relationship)

Copyright by Mahidol University

HEARING LOSS AND IT'S RELATED FACTORS AMONG NAVAL OFFICERS WORKING IN THE COASTAL PATROL ON MOTOR GUNBOATS

SUTASINEE SRINOON 5037010 PHPH/M

MS.c. (PUBLIC HEALTH) MAJOR IN PUBLIC HEALTH NURSING

THESIS ADVISORY COMMITTEE: ORAWAN KAEWBOONCHOO, Ph.D., SRIRAT LORMPHONGS, Ph.D., IKUHARU MORIOKA, Ph.D.

# EXTENDED SUMMARY

## Background and Significance

Presently, occupational noise hazard was considered as a very significant problem affecting financial system of each nation. In 1990, Workmen's Compensation Fund of the US had to pay up to 200 million USD in compensation for 11 million workers who were threatened by noise at workplaces, and Workmen's Compensation Fund of Sweden had to pay 100 million USD to workers affected by occupational noise hazard in the same year (Rachiotis, et al., 2006). In Thailand, annual report of Workmen's Compensation Fund for B.E. 2550 revealed that 21% of workers had hearing loss due to noise-exposed working environment (Social Security Office, B.E. 2551). The Occupational Safety and Health Administration (OSHA) USA determined proper occupational sound level at not higher than 90 dB(A) (Petrick, et.al, 1996) Likewise, according to the ministerial regulations concerning standard for administration and management of occupational safety, health, and environment in relation of heat, light, and noise B.E. 2549, the chapter 3 mentioned about standard of sound level that the TWA continuous noise was determined at not higher than 90 dB(A) (Ministry of Labour, B.E. 2552).

Main mission of naval officers involved military operations (Royal Thai Navy, B.E. 2541). Each mission required long-term aboard the ship. Such condition

Copyright by Mahidol University

caused naval officers to expose to unsuitable working environment continuously throughout their mission. According to the risk and environmental assessment of HTMS Samaesan that was a harbour tug, it was found that maximum sound level in the engine room was equal to 109 dB(A) (Occupational Health Department, Abhakornkiartiwong Hospital, B.E. 2548), and the assessment on HTMS Sriracha that was a patrol craft revealed 100-115 dB(A) aboard the ship and in the engine room (Division of Preventive Medicine, Naval Medical Department, Royal Thai Navy, B.E. 2550). According to the survey on board while operating main engine and generator, it was found that some operators in the engine room who took charge of measuring heat and marine engine oil level (diesel and lubricant) did not wear ear protection devices (Occupational Health Department, Abhakornkiartiwong Hospital, B.E. 2548). Such behavior might be harmful to hearing of the operator. Accordingly, the study on hearing of the US naval officers under the Hearing Conservation Program affirmed that non-use of ear protection devices resulted in hearing loss (Bohnker, et.al., 2004). Besides, there were other factors affecting hearing such as age. It was found that age was related to noise-induced hearing loss e.g. old staff would face more hearing loss than young staff (Thorne,et al., 2008). It was also found that exposure to some poisonous or chemical substances would reduce hearing capability, and the complications of some medicines such as antibiotics resulted in hearing loss. In addition, ear or head accident and genetic transmission could also cause hearing loss (Kurmis & Apps, 2007).

According to the literature review on hearing loss due to working in large and small vessels, it was found that there were rather few studies. Most studies involved hearing loss in manufacturing plants that were different from vessels in terms of working environment, sound level, working period, and noise hazard prevention due to structure and limited space of vessels. Thus, the researcher as an occupational health nurse was interested in studying prevalence of hearing loss, evaluating working environment, and exploring relationship between personal factors and odd ratio of hearing loss in order to acquire basic information and guidelines for providing the hearing loss surveillance and prevention program for naval officers working in the coastal patrol gun boat motor properly.

Copyright by Mahidol University

## Objectives

1. To study prevalence of hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor.

2. To evaluate working environment of naval officers e.g. sound and concentration of chemical substances in the coastal patrol gun boat motor.

3. To study relationship between personal factors comprising age, working period, medication history, history of exposure to gun or explosive noise, history of exposure to organic solvents, history of ear or head accident, genetic history, use of ear protection devices, and hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor.

4. To study odd ratio of hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor either those who were exposed to factors or those who were not exposed to factors.

## Research hypothesis

1. Personal factors were related to hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor as follows:

1.1 Age was related to hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor.

1.2 Working period was related to hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor.

1.3 Medication history was related to hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor.

1.4 History of exposure to gun or explosive noise was related to hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor.

1.5 History of exposure to organic solvents was related to hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor.

1.6 History of ear or head accident was related to hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor.

1.7 Genetic history was related to hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor.

Copyright by Mahidol University

1.8 Use of ear protection devices was related to hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor.

2.Naval officers working in the coastal patrol gun boat motor who were exposed to factors had higher odd ratio of hearing loss than those who were not exposed to factors.

## Scope of research

This study was conducted with only naval officers working in 11 coastal patrol gun boat motor at Sattahip Naval Base, Sattahip District, Chonburi Province.

### Population

Population in this study consisted of 162 naval officers from the rank of Petty Officer Third Class to Lieutenant working in 11 coastal patrol gun boat motor at Sattahip Naval Base, Sattahip District, Chonburi Province who were willing to participate in the study.

## Research methodology

This study was a cross-sectional survey research. The samples were 162 naval officers working in the coastal patrol gun boat motor. Sound level in the coastal patrol gun boat motor was measured by using sound level meter. Sound level measurement was done at 18 operating areas on board. Concentration of chemical substances was measured by area air sampling through the installation of Passive Diffusion Monitor 3M 3500 Organic Vapor Monitor at 3 zones e.g. main engine room, control room, and in front of stairway of main engine room for 8 hours during sea mission. Then, air sample analysis was made by Gas chromatography (GC) at Reference Laboratory and Toxicology Center, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Naval officers were requested to answer the questionnaire by themselves. Before the audiometric test, naval officers had not to be exposed to loud noise for at least 8 hours. The audiometric test was done at the sound proof booth of Department of Underwater and Aviation Medicine, Abhakornkiartiwong Hospital in compliance with ANSI S3.1-1991 standard by using Diagnostic Audiometer

Copyright by Mahidol University

Interacoustic Model AD229b Serial number: 753174 in compliance with ISO-389-1 standard. The audiometric test was done at 500, 1,000, 2,000, 4,000, and 8,000 hertz.

## Research instrument

Research instrument included:

1. Sound Level Meter RION NL-21 Serial number: 00253937 in compliance with IEC 60651TYPE2, IEC60804 TYPE2, and JISC 1502 standard.

2. Passive Diffusion Monitor 3M 3500 Organic Vapor Monitor produced by 3M Occupational Health and Environmental Safety Division, USA.

3. Audiometer: Diagnostic Audiometer Interacoustic Model AD229b Serial number: 753174 in compliance with ISO-389-1 standard.

4. Demographic questionnaire was developed by the researcher based on the concept of epidemiology and occupational health with a total of 30 fill-in and multiple- choice questions.

## Data analysis

1. Personal information was analyzed by using frequency distribution, percentage, mean, and standard deviation.

2. Chi Square was used to test the relationship between age, working period, medication history, history of exposure to gun or explosive noise, history of exposure to organic solvents, history of ear or head accident, genetic history, and hearing loss.

3. Multiple logistic regression was used to test odd ratio of hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor either those who were exposed to factors or those who were not exposed to factors.

## Results

### Personal information

The samples in this study were 162 male officers with the average age of 32 years (SD=9.05). Most of them aged between 20-29 years (50%), followed by 30-39 years (35.8%), and 50-59 years (5.6%). Their working period in the coastal patrol

Copyright by Mahidol University

gun boat motor was mostly less than 10 years (75.3%) whereas 24.7% of them had worked for over 10 years. 53.1% of them worked less than 8 hours per day whereas 46.9% of them worked 8 hours per day. These officers used to work in other ships (70.4%). Most of them had 1-5 years of work experience (52.6%) whereas 28% of them had 6-10 years of work experience. Most officers used to be exposed to organic solvents (69.1%), use antibiotics (26.5%), use aspirin (66%), use antimalarial drugs (12.3%), and use diuretic (9.9%). Besides, it was found that most of them used to have ear and head accident (11.1%), and have shooting experience (97.5%). Most officers did not wear ear protection devices while shooting (64.55%) whereas 35.44% of them wore ear protection devices while shooting. The majority of officers used to stay close to areas with gun or explosive noise (93.5%). 86.4% of them did not wear ear protection devices while staying close to such area whereas 14.6% of them wore ear protection devices while staying close to such area. In addition, it was found that most officers did not use ear protection devices every time of their operation (85.8%). Most used device was ear muff (61.7%), followed by tissue paper and cotton wool (22.2%), and ear plug (16.7%). Regarding checking of the device condition, 29.6% of them had regular checking for readiness. 37.7% of them had regular checking for tightness. 22.8% of them regularly changed ear muff whenever it was worn out, old, or damaged. They regularly cleaned ear muff before and after use (19.1% and 11.7%).

**Working environment**

**Sound level**

According to the sound level measurement of each area in the coastal patrol gun boat motor, it was found that sound level of 01 Deck was equal to 68.8 dB(A) averagely with maximum level at 75.5 dB(A) and minimum level at 62.2 dB(A). Sound level of Main Deck was equal to 71 dB(A) averagely with maximum level at 74.8 dB(A) and minimum level at 67.3 dB(A). Sound level of Lower Deck was equal to 100.6 dB(A) averagely with maximum level at 104.7 dB(A) and minimum level at 96.6 dB(A). The sound level measurement separating frequency revealed that the average maximum sound level belonged to 1 kHz frequency. Sound level of Main Deck was equal to 62.2 dB(A) averagely, sound level of Lower Deck was equal to

Copyright by Mahidol University

96.9 dB(A) averagely, sound level of Control Room was equal to 70.7 dB(A) averagely, and sound level of Stern was equal to 72.2 dB(A) averagely as shown in Table 1.

**Table 1** Minimum, maximum, and mean of sound level separating frequency classified by each area in the coastal patrol gun boat motor

| Area | Sound level dB(A) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.5kHz | | 1 kHz | | 2 kHz | | 4 kHz | | 8 kHz | |
| | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max | Mean | Min-Max |
| Main Deck | 67.9 | 65.6-70.3 | 62.2 | 61.1-63.3 | 54.1 | 52.5-55.7 | 49.5 | 46.5-52.6 | 42.0 | 41.8-42.2 |
| Lower Deck | 94.9 | 93.0-96.9 | 96.9 | 96.1-97.8 | 93.7 | 91.9-95.6 | 88.0 | 85.7-90.4 | 80.7 | 79.4-82.0 |
| Control Room | 72.7 | 70.1-75.4 | 70.7 | 69.1-72.4 | 71.1 | 68.1-74.2 | 61.5 | 57.4-65.6 | 51.6 | 48.7-54.5 |
| Stern | 71.3 | 67.9-74.8 | 72.2 | 69.2-75.3 | 68.6 | 68.4-68.8 | 62.0 | 58.1-65.9 | 53.7 | 46.3-61.1 |

**Concentration of chemical substances**

According to the measurement on concentration of chemical substances in the coastal patrol gun boat motor, it was found that concentration of all chemical substances e.g. Ethyl acetate, Trichloro ethylene, Toluene Butyl acetate, Xylene, and Cyclohexanone was not over standard values of American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) except that concentration of Toluene was over standard values **as shown in Table 2**.

Copyright by Mahidol University

**Table 2** Concentration of chemical substances in each area of the coastal patrol gun boat motor (ppm)

| Chemical substances | Ethyl acetate | Trichloro ethylene | Toluene | Butyl acetate | Xylene | Cyclohexanone |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Standard values (ppm)** | **400** | **50** | **20** | **150** | **100** | **20** |
| **PGM.13** | | | | | | |
| Engine room | 0.22 | - | 0.07 | 0.07 | 0.09 | - |
| Main deck Lt | 1.89 | - | 22.00* | 0.14 | - | 0.44 |
| Main deck Rt | 0.91 | - | 0.17 | 0.07 | 0.11 | 0.14 |
| **PGM.83** | | | | | | |
| Engine room | 1.19 | 0.35 | 0.79 | 0.16 | - | 0.26 |
| Control room | 1.68 | - | 0.44 | 0.07 | 0.09 | - |
| Main deck | 0.34 | - | 0.20 | 0.07 | 0.09 | 0.13 |
| **PGM.94** | | | | | | |
| Engine room | 0.51 | - | 0.21 | 0.07 | 0.1 | - |
| Control room | 0.25 | - | 0.25 | 0.06 | 0.09 | 0.13 |
| Main deck | 0.16 | - | 0.16 | 0.07 | 0.1 | - |
| **PGM.992** | | | | | | |
| Engine room | 0.82 | 0.22 | 0.35 | 0.11 | 0.38 | 0.33 |
| Control room | 3.1 | 0.32 | 0.29 | 0.29 | 0.24 | 0.18 |
| Main deck | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.13 |

* Over standard values of ACGIH

Copyright by Mahidol University

**Audiometric test results**

Regarding mean and standard deviation of limit of hearing (dB) among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor classified by age and frequency, it was found that at frequency of 4 kHz and 8 kHz, limit of hearing would increase in line with older age, gradually increasing at the age of 20-39 years and rapidly increasing at the age of 40-59 years whereas limit of hearing would slightly change at the age of 20-59 years at frequency of 0.5, 1, and 2 kHz as shown in Table 3.

**Table 3** Mean and standard deviation of audiometric test results (dB) of naval officers working in the coastal patrol gun boat motor classified by age and frequency (N = 162)

| Age (years) | 0.5kHz | | | | 1 kHz | | | | 2 kHz | | | | 4 kHz | | | | 8 kHz | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | | Rt | | Lt | |
| | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD | mean | SD |
| **20-29** | 23.8 | 6.3 | 23.0 | 5.1 | 22.6 | 6.9 | 22.4 | 6.0 | 21.2 | 7.0 | 19.6 | 6.7 | 26.7 | 11.7 | 25.0 | 11.4 | 16.7 | 13.6 | 16.5 | 13.6 |
| **30-39** | 23.7 | 5.3 | 22.2 | 5.0 | 23.2 | 5.8 | 22.7 | 5.1 | 20.0 | 8.5 | 20.6* | 7.9 | 29.5* | 14.3 | 30.1* | 14.5 | 20.3* | 18.4 | 19.9* | 16.0 |
| **40-49** | 24.6 | 4.1 | 26.0 | 7.1 | 25.0 | 6.5 | 26.4 | 8.4 | 25.3 | 6.9 | 28.2 | 6.0 | 39.6* | 17.3 | 49.2* | 14.3 | 31.7* | 24.6 | 36.4* | 26.3 |
| **50-59** | 24.4 | 3.0 | 25.5 | 4.6 | 27.2 | 9.3 | 24.4 | 6.3 | 24.4 | 8.0 | 25.0 | 7.5 | 47.2* | 19.7 | 50.5* | 14.2 | 45.0* | 27.1 | 42.2* | 28.5 |

* $p < 0.05$ When comparing with next younger age group.

Copyright by Mahidol University

**Prevalence of hearing loss**

Regarding audiometric test results of naval officers working in the coastal patrol gun boat, when making comparison based on criteria of Bureau of Occupational and Environmental Diseases, limit of hearing for conversation sound frequency was determined at not over 25 dB(A), and not over 35 dB(A) for frequency of 4,000 hertz and 8,000 hertz. The findings of the study revealed that most naval officers working in the coastal patrol gun boat motor had normal hearing (55.6%), followed by hearing loss at frequency of 4 kHz (29%), hearing loss at conversation sound frequency (8.0%), and hearing loss at frequency of 8 kHz (7.4%) as shown in Table 4.

**Table 4** Number and percentage of naval officers working in the coastal patrol gun boat motor classified by audiometric test results

| Audiometric test results | Number | % |
|---|---|---|
| Normal | 90 | 55.6 |
| Hearing loss at conversation sound frequency | 13 | 8.0 |
| Hearing loss at high frequency | 59 | 36.4 |
| Frequency of 4 kHz | 47 | 29.0 |
| Frequency of 8 kHz | 12 | 7.4 |

**Relationship between personal factors and hearing loss**

When analyzing relationship between personal factors and hearing loss, it was found that age ($\chi^2$ =28.41, p-value =.000), working period in the coastal patrol gun boat motor ($\chi^2$ =16.10, p-value =.000), work experience ($\chi^2$ =8.61, p-value =.003), history of antimalarial drug treatment ($\chi^2$ =8.92, p-value = .003), and ear muff cleaning before use ($\chi^2$ =5.44, p-value =.02) were positively related to hearing loss with a statistical significance. However, work pattern, working period in the coastal patrol gun boat motor (hours per day), history of deaf-mute family members since birth, history of exposure to organic solvents, use of antibiotics, use of paracetamol, use of diuretic, history of ear accident or severe attack, history of shooting, history of exposure to gun or explosive noise, regular use of ear protection devices during

Copyright by Mahidol University

operation, type of ear protection devices, checking for readiness of ear protection devices before use, checking for tightness of ear protection devices before use, and change of ear muff whenever it was worn out, old, or damaged were not related to hearing loss.

**Odd ratio of hearing loss**

According to the analysis on odd ratio of hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor either those who were exposed to factors or those who were not exposed to factors by Logistic regression, it was found that personal factors e.g. age (years), working period in the coastal patrol gun boat motor, and regular use of ear protection devices during operation were likely to have hearing loss by 2.3, 3.4, and 4.34 times respectively as shown in Table 5.

**Table 5** Analysis on odd ratio of hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor either those who were exposed to factors or those who were not exposed to factors

| Variable | Odd ratio | 95% CI | |
|---|---|---|---|
| | | Lower | Upper |
| Age (years) | 2.30 | 1.34 | 4.39 |
| Working period in the coastal patrol gun boat motor | 3.40 | 1.15 | 10.04 |
| Regular use of ear protection devices during operation | 4.34 | 1.02 | 18.44 |

## Conclusion and discussion

According to the audiometric test results in this study, it was found that prevalence of hearing loss of naval officers working in the coastal patrol gun boat motor was equal to 44.4%. When analyzing the results by frequency, it was found that most officers had hearing loss at high frequency (36.4%) consisting of hearing loss at frequency of 4 kHz (29%), and hearing loss at frequency of 8 kHz (7.4%). Accordingly, the study of Trost & Shaw (2007) on hearing loss of US naval officers found that 268,000 naval officers on board from 1979-2004 had prevalence of hearing

Copyright by Mahidol University

loss by 38%. Likewise, the study of Rapisarda and colleagues (2004) on occupational risk of loud noise in blue water fishing boats aiming to find how to prevent exposure to loud noise in the boat, being conducted with the samples working in 6 large blue water fishing boats, revealed that workers in fishing boats had prevalence of hearing loss at high frequency by 50.5%. In this study, when considering only hearing loss at high frequency of 4 kHz and 8 kHz, officers had hearing loss by 29% and 7.4% respectively. This could be explained that the officers who had hearing loss at high frequency mostly took charge of controlling main engine, and the sound level measurement of each area on board revealed that main engine room had maximum sound level at 104.7 dB(A), and the sound level measurement separating frequency revealed that sound level of main engine room ranked highest at 4 kHz frequency when comparing with other rooms on board. Accordingly, the study of Rapisarda and colleagues (2004) on occupational risk in large fishing boats aiming to find how to prevent exposure to loud noise in the boat, measuring sound level of each area on board, found that main engine room had rather constant sound intensity and sound level was over 90 dB(A). Regarding concentration of chemical substances in the coastal patrol gun boat motor, it was found that concentration of all chemical substances, e.g., Ethyl acetate, Trichloro ethylene, Toluene Butyl acetate, Xylene, and Cyclohexanone, was not over standard values of American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). The ACGIH states that Toluene concentration of PGM.13 is an over standard values. This was possibly because the measurement was made during refueling, so Toluene was over standard values. However, normally concentration of chemical substances on board was not over standard values indicating that hearing loss of the officers was not caused by chemical substances but by exposure to loud noise during operation. Nevertheless, hearing loss was not caused by exposure to loud noise only. This study found that age, working period, work experience, antimalarial drug treatment, and use of ear protection devices were related to hearing loss with a statistical significance ($p < .05$) whereas work pattern, working period per day, history of deaf-mute family members since birth, history of exposure to organic solvents, use of antibiotics, use of paracetamol, use of diuretic, history of ear accident or severe attack, history of shooting, and history of exposure to gun or explosive noise were not related to hearing loss. When analyzing

Copyright by Mahidol University

odd ratio of these factors by Multiple logistic regression, it was found that officers aged over 40 years were more likely to have hearing loss than those aged less than 40 years by 2.3 times (OR=2.3, 95%CI=1.34-4.39). Accordingly, the study of Helfer and colleagues (2010) on the spread of ear disorders and noise-induced hearing loss among soldiers in Canada found that soldiers aged over 40 years were more likely to have hearing loss than those aged less than 40 years by 3.06 times (OR=3.06, 95%CI=2.77-3.40), and officers working on board for over 10 years were more likely to have hearing loss than those working for less than 10 years by 3.4 times (OR=3.4, 95% CI=1.15-10.04). Likewise, the study of Rubak et al (2006) on risk factors of noise-induced hearing loss among employees in Denmark found that employees working for over 20 years in workplaces that had sound level at over 85 dB(A) were likely to have hearing loss by 3 times (OR=3.05, 95% CI=1.33-6.99). In addition, it was also found that regular use of ear protection devices during operation could reduce risk of hearing loss by 4.34 times (OR=4.34, 95% CI=1.02-18.44). Similarly, the study of Saleha & Hassim (2006) on effects of Hearing Conservation Program in manufacturing plants in Malaysia found that employees who used ear protection devices during operation could reduce risk of hearing loss by 2 times (OR=2.04, 95% CI=1.063-3.944). Therefore, the establishment of Hearing Conservation Program for monitoring and controlling sound level at workplaces and observing hearing of officers should consider about the factors as mentioned above.

**Suggestions from this study**

1. As for noise-exposed working environment, officers' health surveillance should be implemented through annual audiometric test in order to early evaluate effects on the auditory system. In addition, safety environment should be ensured by measuring sound level and concentration of chemical substances at workplaces periodically in order to enhance safety environment at all time.

2. Knowledge on effects of noise exposure on health status and its control and prevention should be provided in order to motivate officers to realize the importance and severity that would lead to cooperation in preventing health risks.

Copyright by Mahidol University

3. Use of ear protection devices should be increasingly enforced in order to prevent long-term effects because hearing loss from noise-exposed working environment affected the auditory system gradually, showing results in the long term. When it reached critical point, permanent hearing loss would occur and become incurable.

4. Hearing Conservation Program should be established in order to monitor and control sound level at workplaces and observing hearing of officers.

**Suggestions for next studies**

1.This study implemented only area sampling, but not implementing personal sampling. Next studies should add personal sampling such as measuring accumulated sound level during operation by using Noise dosimeter, and measuring exposed chemical substances throughout the operation so that the evaluation on exposure to noise and chemical substances would be clearer.

2. This study was a survey research that could explain about relationship between risk factors and hearing loss, but could not clarify causal-effect relationship. Thus, the follow-up study should be conducted further.

Copyright by Mahidol University

# บรรณานุกรม

กระทรวงแรงงาน. (2551). *กฎหมายความปลอดภัย*. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http:www.oshthai.labour.go.th/legisra_labour.aspx. (วันที่สืบค้น: 2 0 ธันวาคม 2551).

กัลยา อุรัจนานนท์. (2549). *การสัมผัสเสียงและการรับรู้ภาวะเสี่ยงจากการสัมผัสเสียงของคนงานในโรงงานไม้แปรรูปขนาดใหญ่*. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลอาชีวอนามัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กัลยาณี ตันตรานนท์. (2547). *การสูญเสียการได้ยินของคนงานและการใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง: กรณีศึกษาในโรงงานผลิตอาหารกระป๋องขนาดใหญ่*. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตร-มหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลอาชีวอนามัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กล้า มณีโชติ. (2541). *การศึกษาระดับเสียงและระดับการได้ยินของพนักงานขับรถดีเซลไฟฟ้า ของการรถไฟแห่งประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

กองควบคุมคุณภาพ. (2550). *เอกสารตรวจสอบการตรวจวัดระดับเสียง เรือ ต 991*. กองควบคุมคุณภาพ กรมอู่ทหารเรือ.

กองทัพเรือ. (2541). *ประวัติกองทัพเรือ*. กรุงเทพ: กรมสารบรรณทหารเรือ.

กองเรือตรวจอ่าว. (2551). *หมวดเรือที่ 2*. [ ออนไลน์ ] เข้าถึงได้จาก: http:www.navy.mi.th /ptrl/link/ptrl_main.php. (วันที่สืบค้น: 2 กันยายน 2551)

กองเวชกรรมป้องกัน. (2550). *โครงการประเมินความเสี่ยงและสภาพแวดล้อมในการทำงานในเรือหลวง*. กองเวชกรรมป้องกัน กรมแพทย์ทหารเรือ.

นันทณี ปาระมี. (2544). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเครียดและพฤติกรรมการเผชิญความเครียดของทหารเรือที่ปฏิบัติราชการทางทะเล หมวดเรือรักษาการณ์ชายแดน กองเรือภาคที่1 กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ*. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลชุมชน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

บัวริน จันทร์โท. (2543). *ผลกระทบและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสื่อมการได้ยินในผู้สูงอายุ อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการระบาด บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

Copyright by Mahidol University

แผนกอาชีวอนามัย. (2548). *สรุปผลการประเมินสภาวะสุขภาพกำลังพลและการประเมินความเสี่ยงบนเรือหลวงแสมสาร*. แผนกอาชีวอนามัย กองอาชีวอนามัย โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์ ฐานทัพเรือสัตหีบ.

พรทิวา เฉลิมวิภาส. (2541). *ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคัดสรรกับพฤติกรรมในการป้องกันโรคประสาทหูเสื่อมของคนงานโรงงานอุตสาหกรรมปั๊มโลหะ ในจังหวัดสมุทรปราการ*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

พรพิมล กรองทิพย์. (2543). สุขศาสตร์อุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: นำอักษรการพิมพ์ มหาวิทยามหิดล .

โยธิน รอดทองและศิริพันธ์ ศรีวันยงค์. (2550). *ตำราโสต ศอ นาสิกวิทยา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: บริษัท โฮลิสติก พับลิสซิ่ง จำกัด.

วิไลลักษณ์ วงศ์สุข. (2536). *การศึกษาการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียงในการปฏิบัติงานของพนักงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาชีวสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

สำนักงานประกันสังคม. (2552). คู่มือแนวทางการประเมินการสูญเสียสมรรถภาพทางกายและจิต. สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน.

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2532). *รายงานการศึกษาสถานการณ์และแนวโน้มอาชีวอนามัยในสถานประกอบการ*. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธรณสุข.

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2547). *คู่มือการเฝ้าระวังการสูญเสียการได้ยิน*. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธรณสุข .

สุวรรณี ปรีชาวรเวช. (2535). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันหูของคนงานโรงงานทอผ้า จังหวัดสมุทรปราการ*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

สุวัจนา ณ พัทลุง. (2548). *ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคัดสรรกับพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากเสียงของคนงานโรงงานอุตสหกรรม*. วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมชาย วงศ์เจริญยง. (2538). หลักการพื้นฐานงานอาชีวอนามัย. (พิมพ์ครั้งที่ 1). สำนักงานสาธาณรสุขจังหวัดระนอง.

Copyright by Mahidol University

อนามัย ธีรวิโรจน์และคณะ. (2541). *ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของผู้ประกอบอาชีพในสถานประกอบการดิสโก้เทคในเขตจังหวัดชลบุรี*. รายงานการวิจัย ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์.

อรวรรณ แก้วบุญชู. (2542). *การได้ยิน:การเสื่อมตามวัย*. วารสารพยาบาลสาธารณสุข. 13 (1): 22- 29.

อรวรรณ แก้วบุญชู และคณะ. (2547). *ขีดจำกัดการได้ยินตามการเปลี่ยนแปลงของอายุของคนไทย*. รายงานการวิจัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

อรวรรณ แก้วบุญชูและคณะ. (2548). *ผลร่วมระหว่างเสียงกับสารละลายอินทรีย์ต่อการได้ยิน*. รายงานการวิจัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

อัจฉราณี สังสะนะ. (2544). *ผลของการสัมผัสเสียงและสารละลายอินทรีย์ต่อการสูญเสียการได้ยิน*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

อำนวย คัจฉวารี. (2530). *โรค หู คอ จมูก*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Abel SM. (2006). Hearing loss in military aviation and other trades: investigation of prevalence and risk factors. *Aviation, space, and environmental medicine.* 76(12):1128-35.

Abel SM. (2008). Barriers to hearing conservation programs in combat arms occupations. *Aviation, space, and environmental medicine.* 79(6):591-8.

Ahmed O.H., et.al. (2001). Occupational noise exposure and hearing loss of workers in two plants in eastern Saudi Arabia. *The Annals of Occupational Hygiene.* 45:371-380.

Barney R. &Bohnker BK. (2006). Hearing thresholds for U.S. Marines: comparison of aviation, combat arms , and other personal. *Aviation, Space, and environmental medicine.* 77(1): 53- 6.

Bohnker B.K., et.al, (2002). U.S.Navy and Marine Corps Hearing Conservasion Program, 1995-1999: mean hearing thresholds for enlisted personnel by gender and age groups. *Military Medicine* .167(2): 132-135 .

Bohnker B.K., et.al, (2004). Navy Hearing Conservation Program : 1998-1999 retrospective analysis of threshold shifts for age sex, and officer status . *Military Medicine* .169(1): 73-76.

Boegli H., Wunderli J.M., & Brink, M. (2008). Assessment of military shooting noise. *The Journal of the Acoustical Society of America.* 123 (5): 382.

Copyright by Mahidol University

Davies H., Marion S., &Teschke K. (2008). The impact of hearing conservation programs on incidence of noise-induced hearing loss in Canadian workers. *American journal of industrial medicine.* 51(12):923-31.

Darunee Daungrussami.( 999). *Noise- induced hearing loss among royal Thai air force pilots.* A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of arts (communication disorders). Faculty of graduate studies. Mahidol University.

Hafiz O.Ahmed., John H. Dennis&Seifeddin G.Ballal., (2004). The accuracy of self- reported high noise exposure level and hearing loss in a working population in Eastern Saudi Arabia. *International journal hygiene environmental health.* 207: 227-234.

Herington,T.,& Morse, L . (1994) . *Occupational Injuries, evaluation, management and prevention*. Printed in the united state of American, USA.

Hodgson, M. (2006). On the accuracy of models for predicting propagation in fitted rooms. *The journal of the Acoustical Society of America*. 88(2): 871-878.

Hong O. (2005). Hearing loss among operating engineers in American construction industry. *International archives of occupational and environmental health.* 78(7): 65-74.

Jokitulppo, J., et. al, (2008). Military and leisure – time noise exposure and hearing thresholds of Finnish conscripts. *Military medicine*. 173(9): 906-912.

Korrapat Kongcharoen. (2006). *Effect of occupational exposure to toluene on hearing.* A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of science (industrial hygiene and safety). Faculty of graduate studies. Mahidol University.

Kurmis, A.P. & Apps, S.A. (2007). Occupationally- acquired noise –induced hearing loss: a senseless workplace hazard. *International* Journal *of occupation medicine and environment health.* 20(2):127-136.

Marie Louise Barrenas., Asa Bratthal &Jovanna Dahlgren., (2005). The association short stature and sensorineural hearing loss. *Hearing Research.* 205: 123-130.

Mascagni P. et.al. (2007). Hearing function and solvent exposure: study of a worker population exposed to styrene.*Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia*. 29(3):277-9.

Copyright by Mahidol University

MerckSt., (2008). EarAnatomy. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: www.enchantedlearing.com/subjects/anatomy/ear/index.shtml

Moon I.S. (2006). Noise – induced hearing loss caused by gunshot in South Korean military service. *Military Medicine*. 172(4): 421-425.

Nor Saleha IT&Noor Hassim I. (2006). A study on compliance to hearing conservation programme among industries in Negeri Sembilan, Malaysia. *Industrial Health.* 44(4):584-91.

Osguthorpe, J.D & Klein , A.J .(1991). Occupational hearing conservation. *Otolaryngo Clin North AM* . 24(2) : 403-414 .

Peter Rabinowitz., Oyebode Taiwo., Kanta Sircar&Martin Slade., (2006). Physician hearing loss. *American journal of otolaryngology.* 27:18-23.

Petrick, M.E , Royster ,C.H , Royster ,J.D & Reist , P .(1996). Comparison of daily noise exposures in one workeplace based on noise criteria recommended by ACGIH and OSHA. *American Industrial Hygine Association Journal* . 57(10) : 924-928 .

Polit, D.F., & Hungler, B.D. (1997) . *Essentials of nursing research : methods, appraisal , and utilization* .(4 th ed ). Philadelphia : Lippincott .

Rachiotis G. et.al. (2006). Occupational exposure to noise, and hearing function among electro production workers. *Auris, Nasus, Larynx*. 33(4):381-5.

Raffle, P .et.al . (1994) . *Hunter 's Disease of Occupations* .Boston : Little , Brown and company .

Rapisarda, V. , Valentino, M., Bolognini, S., & Fenga , C . (2004). Noise – related occupational risk aboard fishing vessels: considerations on prevention and protection of exposed worker. *Giornale italiano di medicina del lovoro ed ergonomia.* 26(3):191-196.

Ritenour , A.E , Wickley ,A., Ritenour, J.S., Kriete, B.R., Blackbourne ,L.H., Holcomb, J.B., & Wade, C.E. (2008) . Tympanic membrane perforation and hearing loss from blast overpressure in Operation Enduring Freedom and Operation Iraqi Freedom wounded . *The Journal of trauma* . 64(2) :174-178 .

Robert Gurkov.et.al. (2008). Ototoxicity of artemether/lumefantrine in the treatment of falciparum malaria : a randomized trail. *Malaria Journal*. 7:179.

Copyright by Mahidol University

Rubak T. et.al. (2006). The risk of noise-induced hearing loss in the Danish workforce. *Noise& Hearing.* 8(31):80-7.

Saraiya PV. & Aygun N. (2009). Temporal bone fractures. *Emergency radiology.* 16(4):255-65.

Staloff ,R.T ., & Staloff, J. (1993). *The nature of hearing loss , In : Occupational hearing loss*. (2nd ed). New York : Marcel Dekker.

Supattaree Boonpram .( 2002) . *Prevalence of sensorineural hearing loss among army workers in the small arm ammunition factory , ordnance department* . A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of arts communication disorders). Faculty of graduate studies . Mahidol University.

Svendsen ,K., & Borresen , E .(1999). Measurements of mineral oil mist, hydrocarbon vapor, and noise in engine room of ship. *Applied occupational and environmental hygiene.* 14(3):186-191.

Trost , R.P., & Shaw, G.B. (2007). Statistical analysis of hearing loss among navy personnel. *Military Medicine.* 172(4) :426-430 .

Thomas M. Helfer. et.al. (2010). Epidemiology of hearing impairment and noise-induced hearing injury among U.S. military personnel, 2003-2005. *American journal of preventive medicine.* 38:71-77.

Wandee Boonhai .( 2003). *A study of the hearing in the royal thai navy cadets of royal thai naval academy*. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of arts (communication disorders). Faculty of graduate studies . Mahidol university.

WHO. (1983). *Hearing impairment caused by noise*. In: Early Dection of Occutional Diseases Geneva.

Yang Chen. et.al. (2007). Aspirin attenuates gentamicin ototoxicity: From the laboratory to the clinic. *Hearing Research.* 226: 178-182.

Yetiser, S. , Hidir, Y. & Gonul, E . (2008) . Facial nerve problems and hearing loss in patients with temporal bone fractures. *The journal of trauma*. 65(6): 1314-1320.

Copyright by Mahidol University

# ภาคผนวก

Copyright by Mahidol University

# ภาคผนวก ก
# คำรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

## Documentary Proof of Ethical Clearance
## Ethics Committee for Human Research
## Faculty of Public Health, Mahidol University

| | |
|---|---|
| **Proof Number** | MUPH2009-088 |
| **Project Title** | Factors related to hearing loss among naval officers working in the coastal patrol gun boat motor |
| **Project Number** | 36/2552 |
| **Principal Investigator** | Lieutenant Sutasinee Srinoon |
| **Official Address** | Master of Science (Public Health) Program in Public Health Nursing<br>Faculty of Public Health, Mahidol University<br>420/1 Rajvithi Road, Bangkok, Thailand |

The aforementioned project and informed consent have been reviewed and approved by Ethics Committee for Human Research, according to the Declaration of Helsinki.

P. Luksamijarulkul

(Assoc. Prof. Pipat Luksamijarulkul)

**Chairman of Ethics Committee for Human Research**

Phitaya Ch.

(Assoc. Prof. Phitaya Charupoonphol)

**Dean of Faculty of Public Health**

**Date of Approval :** 28 May 2009

**Date of Expiration :** 27 May 2010

Copyright by Mahidol University

# ภาคผนวก ข

## เอกสารชี้แจงการวิจัยแก่ผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัย

เอกสาร จธ.3

**ชื่อโครงการวิจัย**

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

**สถานที่ที่ทำการวิจัย**

กองเรือยามฝั่ง กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ

**หัวหน้าโครงการและผู้ร่วมโครงการ และที่อยู่ที่ติดต่อได้**

**ผู้วิจัย** เรือเอกหญิงสุธาสินี ศรีนุ่น
1/67 ถ. เตชะวนิช แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร
รหัสไปรษณีย์ 10300 โทรศัพท์ 089-1857218 โทรสาร 02-6686660

**อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์** รศ.ดร.อรวรรณ แก้วบุญชู
ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล
โทรศัพท์ 02-3548542

**บทนำและเหตุผลในการศึกษาวิจัยของโครงการวิจัยนี้ (อย่างย่อ)**

ปัจจุบันอันตรายจากเสียงดังที่เกิดจากการประกอบอาชีพถือได้ว่าเป็นปัญหาสุขภาพที่มีความสำคัญมากทำให้ในแต่ละประเทศต้องสูญเสียงบประมาณในการดูแลรักษาเป็นจำนวนหลายล้านบาทต่อปี จากรายงานประจำปี 2550 สถิติการเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานที่จำแนกตามความรุนแรงและโรคที่เกิดขึ้นตามสภาพหรือลักษณะงานของพบพนักงานร้อยละ21 ของประชากรวัยแรงงานทั้งประเทศ ได้รับอันตรายจากเสียงดังจากการทำงานจนเกิดการสูญเสียการได้ยิน ซึ่งเมื่อพิจารณาลักษณะการทำงานของทหารเรือที่ปฏิบัติภารกิจทางทะเล ต้องใช้เวลาในการอยู่บนเรืออย่างต่อเนื่องยาวนาน ประกอบกับสภาพโครงสร้างและพื้นที่ภายในเรือที่ถูกจำกัด อาจทำให้กำลังพลประจำเรือต้องสัมผัสกับสภาพแวดล้อมจากเสียงดังในการทำงาน ซึ่งระดับเสียงดังภายในเรือดังกล่าวเป็นปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจส่งผลต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือ อย่างไรก็ตามอาจมีปัจจัยอื่นๆอีกที่เป็นสาเหตุของการสูญเสียการได้ยิน ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการทำงาน ประวัติการได้รับยา ประวัติการสัมผัสเสียงปืนหรือเสียงระเบิด ประวัติการได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ ประวัติการสัมผัสสารละลายอินทรีย์ ประวัติทางพันธุ์กรรม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความชุกของการสูญเสียการได้ยินและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง เพื่อนำผลการศึกษามาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนแก้ไขป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากการปฏิบัติงานภายในเรือให้เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ลดการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน และลดการสูญเสีย งบประมาณด้านการดูแลรักษาในระยะยาวต่อไป

Copyright by Mahidol University

**วัตถุประสงค์ของโครงการ**

เพื่อศึกษาอัตราความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง

**วิธีการวิจัย**

เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ กลุ่มตัวอย่างเป็นกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่งที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการโดยที่กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน ตอบแบบสอบถาม และติดเครื่องตรวจวัดระดับเสียงภายในเรือ

**เหตุผลที่เชิญชวนให้ผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัยเข้าโครงการวิจัย**

ท่านเป็นประชากรกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง ที่ได้รับคัดเลือกเข้าทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการสูญเสียการได้ยิน ซึ่งผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์แก่ตัวท่านเอง โดยที่ท่านจะได้รับทราบสมรรถภาพการได้ยินของท่านและได้รับคำแนะนำในการปฏิบัติตัว เพื่อป้องกันการเสื่อมของประสาทการได้ยินเนื่องจากเสียงดังภายในเรือ นอกจากนี้ข้อมูลโดยรวมสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนแก้ไข ป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากการปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่งสำหรับกำลังพลกองทัพเรือได้อย่างเหมาะสม

**ระยะเวลาที่ต้องทำการทดลอง/ทดสอบในผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัย**

ผู้ยินยอมตนจะใช้เวลาในการเข้าร่วมโครงการวิจัยประมาณ 30 นาที ในการตอบแบบสอบถามและตรวจสมรรถภาพการได้ยิน บางท่านจะได้รับการติดเครื่องตรวจวัดระดับเสียงดังที่สัมผัสจากการปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณใกล้ฝั่งตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงานประมาณ 8 ชั่วโมง

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นทั้งต่อผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัย และต่อผู้อื่น**

ต่อผู้ยินยอมตน

1. ได้ทราบสมรรถภาพการได้ยินของตนเอง
2. ได้รับคำแนะนำในการป้องกันการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากการทำงานระหว่างการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน

ต่อผู้อื่น

กองทัพเรือได้ทราบอัตราความชุกของการสูญเสียการได้ยินของกำลังพลกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่ง และ ทราบระดับเสียงดังที่กำลังพลกองทัพเรือได้สัมผัสขณะปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่งทำให้สามารถ นำผลการศึกษามาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการวางแผนแก้ไข ป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดการสูญเสียการได้ยินจากการปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการใกล้ฝั่งให้กับกำลังพลโดยรวมได้อย่างเหมาะสม

**ความเสี่ยง หรือ ความไม่สบายใด ๆที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัย ในระหว่างการเข้าร่วมการศึกษาวิจัย**

การศึกษาครั้งนี้ไม่มีผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อจิตใจและร่างกายของผู้ร่วมโครงการวิจัย แต่อาจทำให้ผู้ร่วมโครงการวิจัยรู้สึกไม่สบายใจหรือกังวลได้กับการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน การตรวจวัดระดับเสียงดัง และการตอบแบบสอบถาม อย่างไรก็ตามผู้ร่วมโครงการวิจัยสามารถปฏิเสธหรือหยุดการตรวจและการตอบแบบสอบถามได้ตลอดเวลาเมื่อต้องการ

Copyright by Mahidol University

**มาตรการหรือวิธีการในการป้องกัน หรือลดความเสี่ยงหรือความไม่สบายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการเข้าร่วมโครงการ**

ก่อนเก็บข้อมูลผู้วิจัยจะชี้แจงว่าการเข้าร่วมในการวิจัยนี้เป็นไปโดยความสมัครใจ และจะไม่มีความเสี่ยงใดๆ โดยการอธิบายวิธีการเก็บข้อมูลและวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยอย่างละเอียด รวมทั้งสาธิตวิธีการตรวจวัดสมรรถภาพการได้ยิน และการตรวจวัดระดับเสียงก่อนเก็บข้อมูลจริง ถ้าผู้ร่วมโครงการวิจัยยังรู้สึกไม่สบายใจในการเข้าร่วมโครงการวิจัย สามารถหยุดได้โดยไม่มีผลกระทบใดๆต่อการทำงานของท่าน

**การดูแลรักษาความลับของข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัย**

ข้อมูลที่ได้จากผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัยนี้จะเก็บที่ผู้วิจัย เมื่อนำรหัสและเก็บข้อมูล Electronic file แล้วจะทำลายแบบสอบถาม เนื่องจากในการตอบแบบสอบถามผู้วิจัยลงรหัสไม่ได้ระบุชื่อ หรือที่อยู่จึงไม่มีผลต่อผู้ตอบข้อมูลนี้ผู้ที่สามารถเข้าถึงได้มีตัวผู้วิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษา โดยจะเข้าถึงข้อมูลในภาพรวมที่ไม่ได้เปิดเผยชื่อ

**สิทธิผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัยจะถอนตัวออกจากโครงการวิจัยได้ทุกเมื่อ**

ผู้ยินยอมตนเข้าร่วมในการวิจัยนี้มีสิทธิและมีอิสระในการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน การตรวจวัดระดับเสียงดัง และการตอบแบบสอบถามหรือเมื่อทำการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน การตรวจวัดระดับเสียงดัง และการตอบแบบสอบถามไปบ้างแล้ว และต้องการเลิก สามารถทำได้ตลอดเวลา โดยไม่มีข้อผูกมัดใด ทุกอย่างเป็นไปตามความสมัครใจของผู้ตอบ

**ผู้รับผิดชอบที่ผู้ยินยอมตนให้ทำการวิจัยสามารถติดต่อได้โดยสะดวก กรณีมีเหตุจำเป็น หรือฉุกเฉิน**

**ชื่อ** เรือเอกหญิงสุธาสินี ศรีนุ่น รหัส ID 5037010 PHPH/M

**ที่อยู่ (ในเวลาราชการ)** นักศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 420/1 ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 E-mail : sutasineesrinoon@hotmail.com

**ที่อยู่ (นอกเวลาราชการ)** 1/67 ถนนเตชะวนิช แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 โทรศัพท์ 089-1857218, 02-6686660

Copyright by Mahidol University

# ภาคผนวก ค
# หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูล

ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
๔๒๐/๑ ถนนราชวิถี ราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐
โทรศัพท์/โทรสาร ๐๒-๓๕๔ ๘๕๔๒

ที่ ศธ ๐๕๑๗.๑๔๒/ ๘๘๙
วันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๕๒
เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูล

เรียน ผู้บัญชาการกองเรือยุทธการ

ด้วย ร.อ.หญิงสุธาสินี ศรีนุ่น นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข ภาคปกติ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการได้ยินของข้าราชการกองทัพเรือที่ปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.อรวรรณ แก้วบุญชู เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ในการศึกษาวิจัยในเรื่องดังกล่าว ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข ขออนุญาตให้ ร.อ.หญิงสุธาสินี ศรีนุ่น เข้าเก็บตัวอย่างวิจัยและใช้สถานที่ในกองเรือตรวจอ่าว โดยเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม และการตรวจสุขภาพกำลังพล ดังกล่าวสำหรับวัน เวลา นักศึกษาจะเป็นผู้ประสานงานด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตให้นักศึกษาเก็บข้อมูลต่อไปด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สมพร กันทรดุษฎี เตรียมชัยศรี)
หัวหน้าภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข

ผู้ติดต่อประสานงาน: ร.อ.หญิงสุธาสินี ศรีนุ่น โทร.๐๘๙-๑๘๕ ๗๒๑๘

Copyright by Mahidol University

รับที่ 806
วันที่ 30 พค 52 เวลา.....
ผู้รับ.....

ที่ กห ๐๕๑๒/ ๑๑๐๕

กองบัญชาการ กองเรือยุทธการ
อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี
๒๐๑๘๐

๑๔ พฤษภาคม ๒๕๕๒

เรื่อง การอนุญาตให้เข้ามาทำการศึกษาวิจัย และเก็บข้อมูล

เรียน หัวหน้าภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

อ้างถึง หนังสือ ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลที่ ศธ ๐๕๑๗.๑๔๒/๔๘๕
ลงวันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๕๒

ตามอ้างถึง ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เสนอขออนุญาตให้ เรือเอก หญิง สุธาสินี ศรีนุ่น เข้ามาทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม และตรวจสุขภาพ กำลังพลประจำเรือ ตั้งแต่วันที่ ๑๕ พฤษภาคม ๒๕๕๒ ถึง ๓๐ มิถุนายน ๒๕๕๒ ระหว่างเวลา ๐๘.๐๐ ถึง ๑๖.๐๐ นาฬิกา นั้น กองเรือยุทธการ อนุญาตตามที่ร้องขอ สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม ขอได้ประสานกับ กองเรือยามฝั่ง กองเรือยุทธการ (เรือเอก ชาญศักดิ์ ปิยาโน โทรศัพท์ ๐ ๓๘๔๓ ๒๒๘๘)โดยตรง

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

พลเรือโท
( สุรศักดิ์ พุ่มพวง )
เสนาธิการกองเรือยุทธการ ทำการแทน
ผู้บัญชาการกองเรือยุทธการ

กองข่าว กองบัญชาการ กองเรือยุทธการ
โทรศัพท์ ๐ ๓๘๔๓ ๗๐๕๗

21 ม.ค.52

Copyright by Mahidol University

รับที่ 767
วันที่ 18 พค 52 เวลา.....
ผู้รับ สิริกพ/

ที่ กห ๐๕๑๖.๘/ ๗

โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์
ฐานทัพเรือสัตหีบ ชลบุรี ๒๐๑๘๐

๓๔ พฤษภาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ตอบรับให้ใช้สถานที่ และอุปกรณ์

เรียน หัวหน้าภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข

อ้างถึง หนังสือ ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะสาธารสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ ศธ. ๐๕๑๗.๑๔๒ / ๕๕๕ ลงวันที่ ๗ เมษายน ๒๕๕๒

ตามหนังสือที่อ้างถึง ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุขฯ ขอความอนุเคราะห์ให้ เรือเอกหญิง สุชาสินี ศรีนุ่น ใช้สถานที่ ห้องตรวจการได้ยินพร้อมทั้งอุปกรณ์การตรวจของ กองเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์ ฐานทัพเรือสัตหีบ นั้น โรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์ฯ ได้พิจารณาแล้วไม่ขัดข้อง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

พลเรือตรี
(ชุบพล เทียมชัย)
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลอาภากรเกียรติวงศ์
ฐานทัพเรือสัตหีบ

18 พค 52

กองบังคับการ
โทรศัพท์ ๐ ๓๘๔๓ ๗๑๗๒ ต่อ ๑๓๕
โทรสาร ๐ ๓๘๔๓ ๗๑๗๑

Copyright by Mahidol University

# ภาคผนวก ง
# รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รองศาสตราจารย์ ดร. พรพิมล กองทิพย์
   ภาควิชาอาชีวอนามัย
   คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรินธร กลัมพากร
   ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
   คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

3. อาจารย์ ดร. แอนน์ จิระพงษ์สุวรรณ
   ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข
   คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

4. นาวาตรีอภิชัย เกาลวณิชย์
   แพทย์โสตศอนาสิก
   กองโสต ศอ นาสิก โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์

5. เรือเอกหญิงวันดี บุญให้
   นักโสตสัมผัสวิทยา
   กองโสต ศอ นาสิก โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า

Copyright by Mahidol University

# ภาคผนวก จ
# แบบสอบถามข้อมูลปัจจัยด้านบุคคล

คำชี้แจง : ข้อคำถามทั้งหมดมี 26 ข้อ แบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 ประวัติการทำงาน

ตอนที่ 3 การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะปฏิบัติงาน

ตอนที่ 4 ประวัติการได้รับยาและประวัติการได้รับอุบัติเหตุที่หูหรือศีรษะ

ตอนที่ 5 ประวัติการรับเสียง

Copyright by Mahidol University

## แบบสอบถามข้อมูลปัจจัยด้านบุคคล

**<u>คำชี้แจง</u> โปรดเติมข้อความลงในช่องว่างหรือทำเครื่องหมายถูก / ลงใน ( ) หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด**

**ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล**

1. รหัส.....
2. ชั้นยศ / พรรค .....
3. อายุ ..... ปี
4. สถานภาพ
   - ( ) โสด
   - ( ) คู่
   - ( ) หม้าย, หย่า, แยก
5. ระดับการศึกษาสูงสุด
   - ( ) มัธยมศึกษา หรือ ปวช.
   - ( ) อนุปริญญา หรือ ปวส.
   - ( ) ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
   - ( ) สูงกว่าปริญญาตรี
6. ในครอบครัวของท่านมีญาติพี่น้องที่หูตึงหูหนวก เป็นใบ้ ตั้งแต่กำเนิดหรือไม่
   - ( ) ไม่มี
   - ( ) มี ระบุความเกี่ยวข้อง .....

Copyright by Mahidol University

**ตอนที่ 2 ประวัติการทำงาน**

1. ปัจจุบันท่านปฏิบัติงานภายในเรือ ( ระบุชื่อเรือ).....
2. ลักษณะการทำงานภายในเรือ…….....
3. ระยะเวลาการทำงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง……ปี ……..เดือน
4. ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยกี่ชั่วโมงต่อวัน ……ชั่วโมง
5. ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยกี่วันต่อสัปดาห์…….... วัน
6. ก่อนเข้าปฏิบัติงานในเรือลำนี้ ท่านเคยทำงานในเรือลำอื่นมาก่อนหรือไม่ และระดับเสียงภายในเรือเป็นอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับเรือลำปัจจุบัน

   ( ) ไม่เคย

   ( ) เคย ถ้าเคยโปรดระบุชื่อเรือหรือลักษณะงานลงในตาราง

7. ท่านเคยสัมผัสสารละลายอินทรีย์ เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล และน้ำมันหล่อลื่นโดยตรงขณะปฏิบัติงานหรือไม่

   ( ) ไม่เคย

   ( ) เคย ถ้าเคย โปรดระบุความถี่ของการสัมผัส

   สัมผัส.....ชั่วโมงต่อวัน

   สัมผัส.....วันต่อสัปดาห์

**ตอนที่ 3 การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะปฏิบัติงาน**

1. ในขณะปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดัง ท่านใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังขณะปฏิบัติงานภายในเรือตรวจการณ์ใกล้ฝั่ง

   ( ) ไม่เคยเลย เพราะ……

   ( ) ทุกครั้ง เพราะ……..

2. ท่านใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังชนิดใดในขณะปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดัง

   ( ) ปลั๊กอุดหู

   ( ) ที่ครอบหู

   ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. ท่านตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันเสียงก่อนใช้งาน

   ( ) ไม่เคยเลย

   ( ) ทุกครั้ง

Copyright by Mahidol University

4. ท่านตรวจสอบความกระชับของที่ครอบหูก่อนใช้งาน
   ( ) ไม่เคยเลย
   ( ) ทุกครั้ง
5. ท่านเปลี่ยนที่ครอบหูเมื่อมีสภาพเสื่อม เก่า หรือชำรุด
   ( ) ไม่เคยเลย
   ( ) ทุกครั้ง
6. ท่านทำความสะอาดที่ครอบหูก่อนใช้งาน
   ( ) ไม่เคยเลย
   ( ) ทุกครั้ง
7. ท่านทำความสะอาดที่ครอบหูหลังใช้งาน
   ( ) ไม่เคยเลย
   ( ) ทุกครั้ง

**ตอนที่ 4 ประวัติการได้รับยาและประวัติการได้รับอุบัติเหตุที่หูหรือศีรษะ**

1. ท่านเคยได้รับอุบัติเหตุหรือถูกทำร้ายร่างกายอย่างรุนแรงที่หูหรือศีรษะ จนต้องเข้ารับการรักษาตัวที่โรงพยาบาลหรือไม่
   ( )ไม่เคย
   ( ) เคย

2 . ท่านเคยมีการเจ็บป่วยและได้รับการรักษาโดยการใช้ยาปฏิชีวนะ (ยาแก้อักเสบฆ่าเชื้อ) เช่น ยาเจนต้ามัยซิน นีโอมัยซิน อิริโทมัยซิน และคลอแรมฟินิคอลหรือไม่
   ( ) ไม่ทราบ
   ( ) ไม่เคย

3 . ท่านเคยมีการเจ็บป่วยและได้รับการรักษาโดยการใช้ยาแอสไพรินแก้ปวดหรือลดไข้หรือไม่
   ( ) ไม่ทราบ
   ( ) ไม่เคย

4. ท่านเคยมีการเจ็บป่วยและได้รับการรักษาโดยการใช้ยาขับปัสสาวะหรือไม่
   ( ) ไม่ทราบ
   ( ) ไม่เคย

Copyright by Mahidol University

5. ท่านเคยมีการเจ็บป่วยและได้รับการรักษาหรือป้องกันโดยการใช้ยาต้านมาลาเรียหรือไม่

( ) ไม่ทราบ

( ) ไม่เคย

**ตอนที่ 5 ประวัติการรับเสียง**

1. ท่านเคยยิงปืนหรือไม่

( ) ไม่เคย

( ) เคย

2. ท่านเคยอยู่ใกล้บริเวณที่มีเสียงปืนหรือเสียงระเบิดหรือไม่

( ) ไม่เคย

( ) เคย

---

Copyright by Mahidol University

**แบบบันทึกผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน**

1. วันที่ตรวจ..... เวลา ..... น.
2. รหัส .....
3. ชั้นยศ / พรรค.....
4. ลักษณะการทำงานภายในเรือ .....
5. ท่านไม่ได้สัมผัสเสียงดังนานกี่ชั่วโมงก่อนมาตรวจการได้ยิน

   ( ) น้อยกว่า 8 ชั่วโมง ( ) มากกว่าหรือเท่ากับ 8 ชั่วโมง
6. การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงก่อนมาตรวจการได้ยิน (ในกรณีที่ต้องสัมผัสเสียงดังก่อนตรวจ)

   ( ) ไม่ ใช้

   ( ) ใช้ ได้แก่

   ( ) ปลั๊กอุดหู ระยะเวลาที่ใช้ ( ) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ชั่วโมง

   ( ) มากกว่า 4 ชั่วโมง

   ( ) ที่ครอบหู ระยะเวลาที่ใช้ ( ) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ชั่วโมง

   ( ) มากกว่า 4 ชั่วโมง

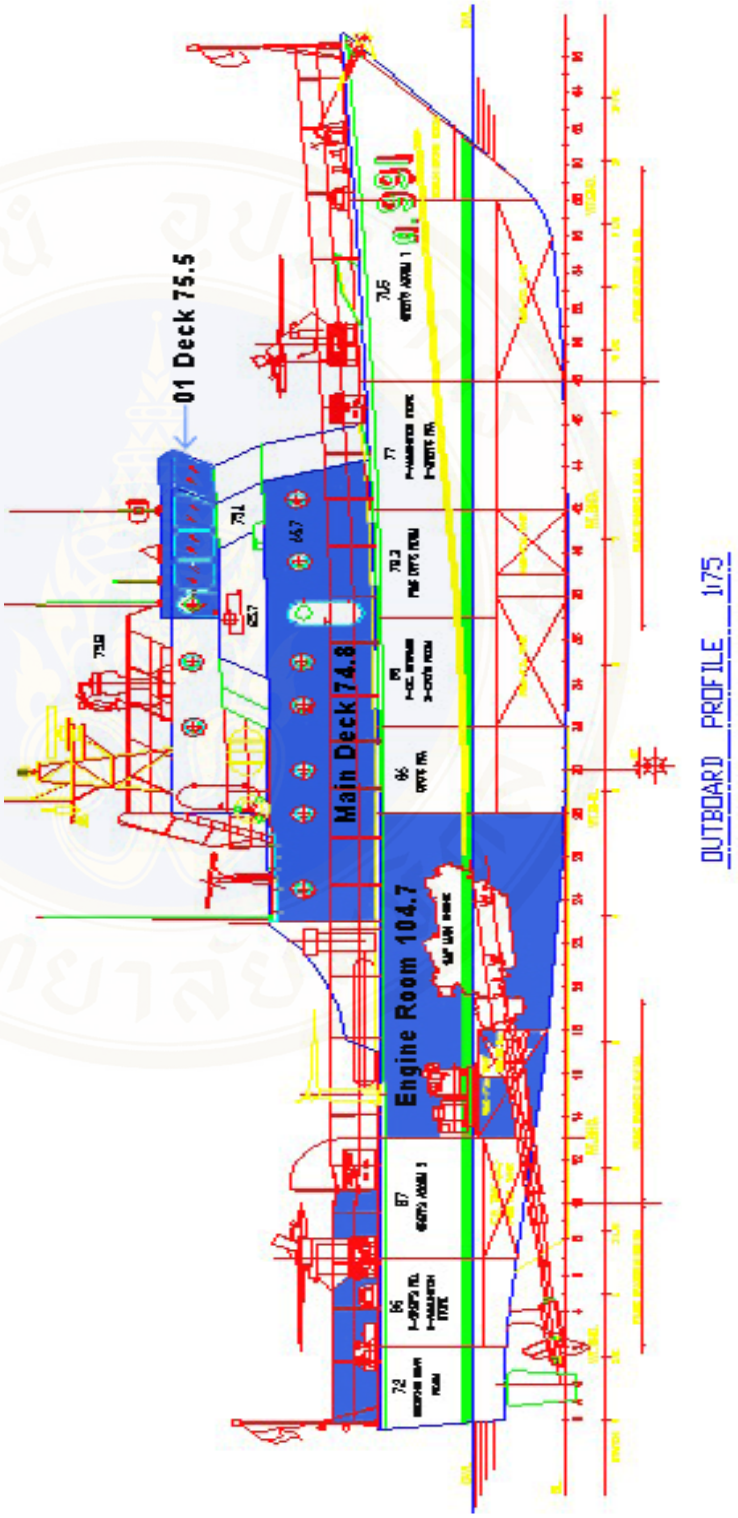
7. ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน

ผู้ตรวจ.....

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ฉ

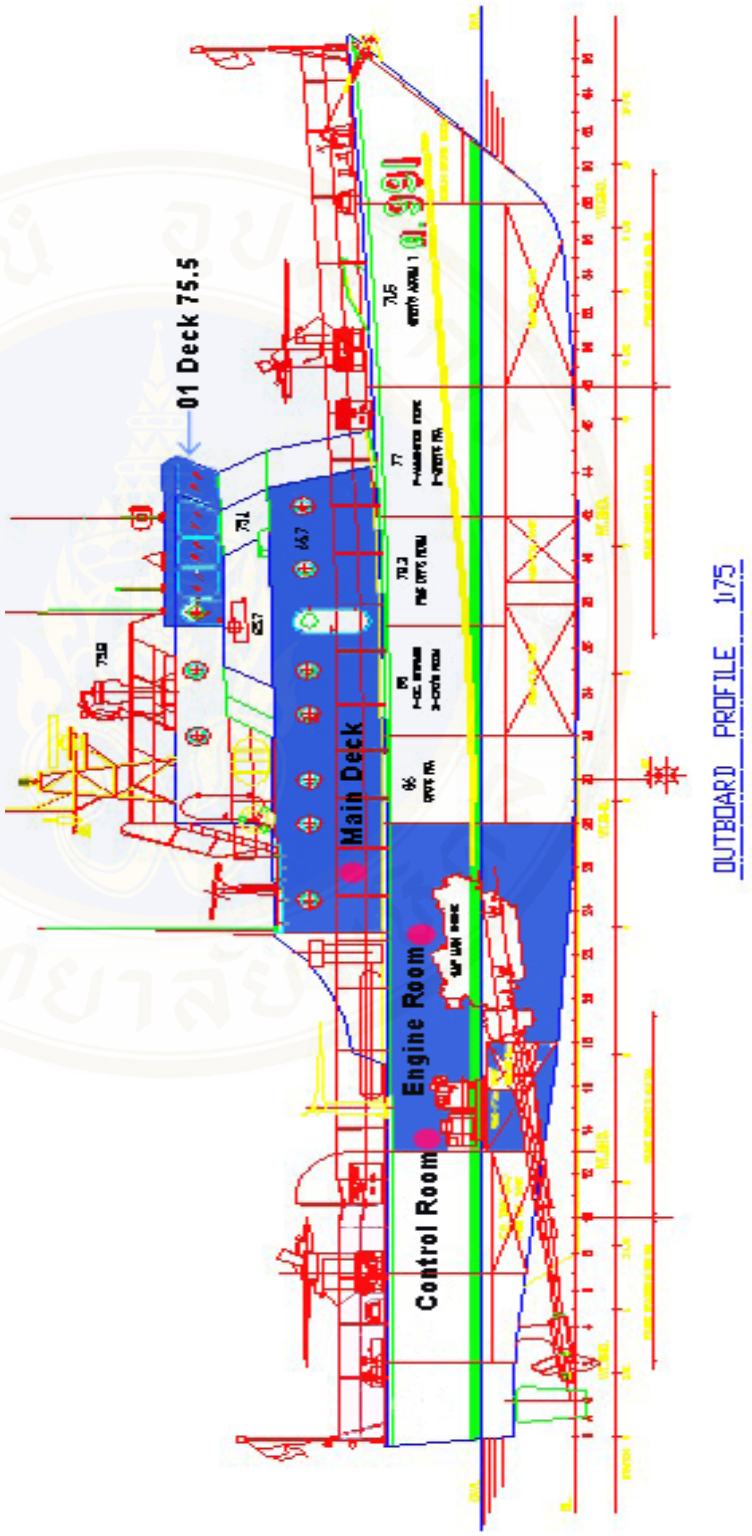
ตำแหน่งการตรวจวัดเสียง




Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ช

ตำแหน่งการเก็บตัวอย่างอากาศ




Copyright by Mahidol University

# ประวัติผู้วิจัย

| | |
|---|---|
| **ชื่อ-สกุล** | เรือเอกหญิงสุธาสินี ศรีนุ่น |
| **วัน เดือน ปีเกิด** | 28 ตุลาคม 2520 |
| **สถานที่เกิด** | จังหวัดนครศรีธรรมราช |
| **ประวัติการศึกษา** | วิทยาลัยพยาบาลกองทัพเรือ, พ.ศ. 2540-2543<br>พยาบาลศาสตรบัณฑิต (พย.บ.)<br>มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2550-2553<br>วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์)<br>สาขาวิชาเอกการพยาบาลสาธารณสุข |
| **ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน** | พ.ศ. 2543-2551<br>ตำแหน่งนายทหารพยาบาล<br>โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า กรมแพทย์ทหารเรือ<br>พ.ศ. 2551- ปัจจุบัน<br>อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต |

Copyright by Mahidol University