สภาพการได้ยินของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา

(การติดตามผล 4 ปี)

HEARING IN WORKERS OF THE TAPIOCA INDUSTRY AT SRIRACHA

(A 4 YEARS LONGITUDINAL RESEARCH)

นัยนา นักรบไทย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาความผิดปกติของการสื่อความหมาย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2534

Copyright by Mahidol University

หนังสือหนาการ
จาก
มหาวิทยาลัย ม.มหิดล

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

สภาพการได้ยินของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา

(การติดตามผล 4 ปี)

.....

นัยนา นักรบไทย

ผู้วิจัย

.....

พูนพิศ อมาตยกุล, พ.บ., M.A.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

อุษา วิสุทธิแพทย์, วท.บ., ศศ.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

อุไรรัตน์ สุบรรณวิลาศ, วท.บ., พบ.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

มันตรี จุลสมัย, พ.บ., Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

.....

รจนา ทรรทรานนท์, คบ., M.A.

หัวหน้าโครงการบัณฑิตศึกษา

สาขาความผิดปกติของการสื่อความหมาย

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

สภาพการได้ยินของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา

(การติดตามผล 4 ปี)

ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ความผิดปกติของการสื่อความหมาย)

วันที่ 7 มกราคม พ.ศ.2534

.....

นัยนา นักรบไทย

ผู้วิจัย

.....

พูนพิศ อมาตยกุล, พ.บ., M.A.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

อุษา วิสุทธิแพทย์, วท.บ., ศศ.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

อุไรรัตน์ สุบรรณวิลาศ, วท.บ., พบ.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

วันเพ็ญ กุลเลิศพรเจริญ, คบ., ศศ.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

มันตรี จุลสมัย, พ.บ., Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

.....

อรรถสิทธิ์ เวชชาชีวะ, F.R.C.P.

คณบดี

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

มหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวนัยนา นักรบไทย

วัน เดือน ปี เกิด 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2497

สถานที่เกิด จังหวัดสุรินทร์

ประวัติการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น , พ.ศ. 2516-2519 :
วิทยาศาสตรบัณฑิต (พยาบาลอนามัยและผดุงครรภ์)
มหาวิทยาลัยมหิดล , พ.ศ. 2531-2534 :
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ความผิดปกติขององการสื่อความหมาย)

Copyright by Mahidol University

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พูนพิศ อมาตยกุล ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ อุษา วิสุทธิแพทย์ อาจารย์ อุไรรัตน์ สุบรรณวิลาศ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนให้การสนับสนุนและให้กำลังใจ ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ตลอดมา และ อาจารย์ วันเพ็ญ กุลเลิศพรเจริญ กรรมการคุมสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ช่วยแก้ไข รวมทั้งให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านดังกล่าวไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณธวัชชัย ด่านสวัสดิ์วงศ์ ผู้จัดการฝ่ายธุรการโรงงานอัดมันเม็ดศรีราชา ที่ให้ข้อมูล และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ โรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชาทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ของคลีนิค โสตสัมผัสและการพูด โรงพยาบาลรามาธิบดีทุกท่าน คุณสุภา พฤกษานุศักดิ์ ร้อยเอกหญิง พัชนีพร และร้อยเอก สัญญา เกษตรเวทิน ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา และมารดา ที่ให้กำลังใจมาโดยตลอดจนสำเร็จการศึกษา

นัยนา นักรบไทย

Copyright by Mahidol University

ชื่อวิทยานิพนธ์ สภาพการได้ยินของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา (การติดตามผล 4 ปี)

ผู้วิจัย นัยนา นักรบไทย

ปริญญา ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ความผิดปกติของการสื่อความหมาย)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

พูนพิศ อมาตยกุล พ.บ., M.A.

อุษา วิสุทธิแพทย์ วท.บ., ศศ.ม.

อุไรรัตน์ สุบรรณวิลาศ วท.บ., พบ.ม.

วันที่สำเร็จการศึกษา 7 มกราคม พ.ศ. 2534

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของเสียงรบกวนจากเครื่องจักรต่อการได้ยินของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา จำนวน 59 คน ซึ่งมีผลการตรวจการได้ยินติดต่อกัน 4 ปี ลักษณะของเสียงในโรงงานเป็นแบบผสมของเสียงดังชนิดต่อเนื่องกับเสียงกระแทก ซึ่งมีระดับความดังอยู่ในช่วง 65-95 เดซิเบล เอ ผลการศึกษาพบว่า คนงานที่มีการได้ยินปกติทุกความถี่ที่ตรวจร้อยละ 38.46 มีความผิดปกติของหูชั้นนอกและ/หรือหูชั้นกลางร้อยละ 9.24 และมีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงร้อยละ 52.30 เมื่อแบ่งกลุ่มคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงตามวิธีของ Wisuthipat พบว่า มีการเสื่อมการได้ยินแบบ R2 (ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ Typical Noise Induced Hearing Loss หนึ่งหู อีกหนึ่งหูการได้ยินปกติทุกความถี่)มากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า คนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู มีมากกว่า หูเสื่อมข้างเดียว ซึ่งในจำนวนคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงข้างเดียวนี้ พบในหูซ้ายมากกว่าหูขวา และพบว่า การเสื่อมการได้ยินเด่นชัดที่ความที่ 6000 เฮิทซ์ มากกว่า ความถี่อื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง ได้แก่ ระยะเวลาที่ทำงาน อายุของคนงาน สถานที่ปฏิบัติงาน และเพศ 4 อย่างนั้นพบว่า ระยะเวลาที่ทำงาน และอายุของคนงาน มีความสัมพันธ์กับความเสื่อมของระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) ที่ความถี่ 3000-8000 เฮิทซ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสถานที่

Copyright by Mahidol University

ปฏิบัติงาน พบว่า การทำงานในแผนกผลิตมีผลให้หูเสื่อมมากกว่าแผนกธุรการและแผนกรับมันเส้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่า เพศชายมีระดับเริ่มการได้ยินเลวกว่าเพศหญิง ที่ความถี่ 1000, 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิทซ์ เพศหญิงมีระดับเริ่มการได้ยินเลวกว่าเพศชาย ที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงจุดเดียว

ข้อสังเกตที่สำคัญคือ โรงงานนี้เพิ่งเริ่มทำงานมาเพียง 7 ปี ได้ทำการตรวจการได้ยินของคนงาน ติดต่อมาเป็นระยะเวลา 4 ปี และลักษณะโรงงานเป็นโรงงานเปิด (ไม่มีฝาผนัง) เสียงรบกวนจึงเบาลง จึงไม่พบว่า มีคนงานคนใดที่มีการเสื่อมการได้ยินอย่างรุนแรง เพียงแต่เริ่มมีการเสื่อมของการได้ยินเท่านั้น ซึ่งป้องกันได้และโรงงานก็ได้มีมาตรการป้องกันเสียงอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

Copyright by Mahidol University

Thesis Title Hearing in Workers of The Tapioca Industry at Sriracha (A 4 Years Longitudinal Research)

Name Naiyana Nakropthai

Degree Master of Arts (Communication Disorders)

Thesis Supervisory Committee

Poonpit Amatyakul, M.D., M.A.

Usa Wisuthipat, B.Sc., M.A.

Urairat Subunvilas, B.Sc., M.P.A.

Date of Graduation 7 January B.E. 2534 (1991)

ABSTRACT

A longitudinal of 4 years hearing research done in 59 workers of the Sriracha Pelletizing company have been done during the year 1985 - 1989. Characteristics of noise in this factory were in combination of both continuous noise and impulse noise ranged between 65-95 db A.

Results indicated that 38.46 percent of normal hearing, 9.24 percent of conductive hearing loss and the rest of 52.30 percent showed different types of noise induced hearing loss.

According to the application of Wisuthipat's classification, there was no worker to be classified as an abnormal case but most of them were " Registered Cases of Noise Induced Hearing Loss." of R2 type.

Peak of loss was found at 6000 Hz and most are bilateral high frequency loss (3000-8000 Hz). In the group with unilateral hearing loss, the left ear was more damaged than the right.

Number of working years, places of working area, gender, and

Copyright by Mahidol University

age of workers, places of working area were siginificantly related to the degree of hearing loss. The production workers tended to loss the hearing more than the administration and the intake groups.

The factory was not only well constructed for noise protection but the safety program was suscessful. Therefore, hearing in workers were well restored in this factory.

Copyright by Mahidol University

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ค
สารบัญตาราง		ฉ
สารบัญรูป		ช
บทที่		
1	บทนำ	1
2	วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
3	วิธีดำเนินการวิจัย	33
4	ผลการวิจัย	38
5	อภิปราย สรุป และข้อเสนอแนะ	49
บรรณานุกรม		61
ภาคผนวก		
ก.	แบบสอบถาม	69
ข.	อุปกรณ์ในการตรวจการได้ยิน	71
ค.	รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับคนงาน	75
ง.	รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรงงาน	83
จ.	ระดับเสียงและช่วงเวลาที่อนุญาตให้รับฟังได้	85

Copyright by Mahidol University

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนและร้อยละของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง โดยแบ่งตามวิธีของ Wisuthipat	39
2	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	40
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	41
4	เปรียบเทียบระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์	42
5	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ทำงานกับระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	43
6	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอายุกับระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	44
7	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเริ่มการได้ยินของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง แยกตามแผนกที่ปฏิบัติงาน	45
8	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง แยกตามแผนกที่ปฏิบัติงาน	46
9	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	47
10	ผลการตรวจการได้ยินครั้งสุดท้าย(พ.ศ.2532) ของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา จำนวน 59 คน	76
11	ระยะเวลาที่ทำงานของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	80
12	อายุของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	81
13	จำนวนคนงานที่ทำงานในแผนกต่างๆ	82
14	ระดับเสียงและช่วงเวลาที่อนุญาตให้รับฟังได้	86

Copyright by Mahidol University

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	ผลตรวจการได้ยินปกติ	8
2	ผลตรวจการได้ยินชนิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงทั้งสองแบบ	9
3	ผลตรวจการได้ยินชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง 5 แบบ ตามวิธีของ Wisuthipat	10
4	อวัยวะก้นหอยที่ถูกทำลายเนื่องจากได้รับเสียงดัง	18
5	ร้อยละของคนงานที่มีประสาทหูเสื่อม	38
6	ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง	40
7	ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของคนงาน ที่มีประสาทหูเสื่อมจากเสียง แยกตามแผนกที่ปฏิบัติงาน	45
8	ร้อยละของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู และหูเดียว	48
9	ร้อยละของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่หูซ้ายและหูขวา	48
10	เครื่องตรวจการได้ยิน Madsen Model 20	72
11	เครื่องตรวจการได้ยิน Madsen Model 40	72
12	เครื่องตรวจการได้ยิน Peters AP 32 S	73
13	เครื่องวัดการทำงานของหูชั้นกลาง GSI 27 Auto Tymp	73
14	เครื่องวัดระดับเสียง Quest Eletronics รุ่น 155 Impluse Precision Sound Level Meter	74
15	แผนผังของสถานที่ทำงานและระดับความดังของเสียงในแผนกต่างๆ ของโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา	84

Copyright by Mahidol University

บทที่ 1
บทนำ

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการผลิตซึ่งหวังให้ต้นทุนการผลิตน้อย ทำให้วงการอุตสาหกรรมนำเอาเครื่องจักรต่างๆเข้ามาใช้แทนแรงงานคน/ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะมีผลเสียตามมา คือ/ทำให้เกิดภาวะมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะมลพิษของเสียงดัง การสัมผัสเสียงดัง จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการได้ยิน ทำให้มีการเสื่อมการได้ยินก่อนถึงวัยอันสมควร ซึ่งสามารถตรวจวัดและติดตามผลได้จากเครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer)

การเสื่อมการได้ยินแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ การเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย (Conductive Hearing Loss) การเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูเสีย (Sensorineural Hearing Loss) และการเสื่อมการได้ยินแบบผสม (Mixed Hearing Loss)/ ได้มีผู้ศึกษากลุ่มผู้ป่วย ที่มีการเสื่อมการได้ยินในโรงพยาบาลหลายแห่ง เช่น การศึกษาของ คัจฉวารี (1) รักเผ่าพันธ์ (2) แสงสะอาด (3) และพีรวุฒิ (4) พบว่า ผู้ป่วยเป็นโรคหูชั้นนอก และ/หรือ หูชั้นกลางประมาณ ร้อยละ 32.08-42.72 โรคประสาทหูเสื่อมประมาณ ร้อยละ 21.02-57.28 ส่วนการศึกษาในกลุ่มที่ทำงานสัมผัสเสียงดัง พบว่า คนงานที่ทำงานในโรงงานที่ต้องสัมผัสเสียงดัง จะมีการเสื่อมการได้ยินแตกต่างจากกลุ่มที่ศึกษาในโรงพยาบาล โดยเฉพาะอัตราความชุกของการเสื่อมการได้ยินจากเสียงดังสูงกว่าการเสื่อมการได้ยินแบบอื่นๆ

กิจธรรม (5) ได้ตรวจการได้ยินของคนงานที่ทำงานซ่อมสร้าง 83 คน พบว่า คนงานมีประสาทหูเสื่อมถาวร 56 คน (ร้อยละ 67.47) มีการเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย 9 คน (ร้อยละ 10.84)

Wisuthipat (6) ศึกษาผลกระทบของเสียงต่อระดับการได้ยินในคนงานโรงงานผลิตรถยนต์ จำนวน 98 คน ผลการศึกษาพบว่า คนงานมีการเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อมร้อยละ 65 คนงานที่มีการเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสียร้อยละ 5.10 และคนงานที่มีหูปกติร้อยละ 29.59

Copyright by Mahidol University

การสัมผัสเสียงดังมากๆ เช่นเสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบล เอ จะทำให้มีการเสื่อมการได้ยินเกิดตามมา การที่ระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) เสื่อมไปจากเดิมนี้เรียกว่า Threshold Shift (7, 8, 9) ซึ่งอาจทำให้เกิดได้ทั้งระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงชั่วคราว (Temporary Threshold Shift) โดยสามารถกลับคืนสู่ระดับการได้ยินปกติได้ในช่วงเวลาหนึ่ง และระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร (Permanent Threshold Shift) ซึ่งเกิดจากการสัมผัสเสียงดังนานๆทำให้มีการเสื่อมการได้ยินอย่างถาวร

เสียงที่ดังมากๆจะไปทำลายเซลล์ขน(Hair cell) ที่ Organ of Corti ในหูชั้นใน โดยจะเริ่มทำลายเซลล์ขนที่บริเวณฐานของก้นหอยก่อน ซึ่งจะพบว่า คนที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงจะมีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงกว่า 3000 เฮิทซ์ขึ้นไป Wisuthipat (6) ได้ศึกษาลักษณะกราฟการได้ยินของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง โดยแบ่งกราฟการได้ยินออกได้ถึง 5 แบบ แสดงว่ามีความหลากหลายในความผิดปกติของหู แต่ Wisuthipat (6) มิได้ระบุความถี่ที่ได้รับผลกระทบจากเสียงมากที่สุดไว้

จากการศึกษาของ Ward (10) พบว่า เสียงดังทำให้มีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก เซลล์ขนที่รับเสียงที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์จะมีความไวต่อการถูกทำลายง่ายกว่าเซลล์ขนบริเวณอื่น แต่อย่างไรก็ตามอาจพบการเสื่อมการได้ยินสูงสุดที่ความถี่ 3000, 6000 หรือ 8000 เฮิทซ์ก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความถี่ของเสียง ลักษณะของสิ่งที่ทำให้เกิดเสียง รวมทั้งความแตกต่างของความไวของหู และลักษณะของหูชั้นกลางของแต่ละคน (11, 12)

Nixon and Glorig (13) ได้ทำการศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงาน 3 โรงงาน ซึ่งมีเสียงดังแบบต่อเนื่อง (Continuous Noise) ระดับเสียงดัง 77-96 เดซิเบล เอ สัมผัสเสียง 8 ชั่วโมงต่อวัน ผลการศึกษาพบว่า มีการเสื่อมการได้ยินแบบถาวร และมีตำแหน่งการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ ในระยะ 10 ปีแรกที่สัมผัสเสียงดังติดต่อกัน

Gallo and Glorig(14) ได้สำรวจระดับเริ่มการได้ยิน(Hearing Threshold)

Copyright by Mahidol University

ของคนงานในโรงงานที่มีเสียงดัง คนงานชาย 400 คน คนงานหญิง 90 คน พบว่า ระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงที่ความถี่ 3000, 4000 และ 6000 เฮิทซ์ในระยะเวลา 15 ปีแรก ที่สัมผัสเสียงดัง และจะมีระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ ต่อจากนั้น จะมีระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงที่ความถี่ 6000, 3000, 2000, 1000 และ 500 เฮิทซ์เพิ่มขึ้นที่ละจุด ตามลำดับ

Chun et al (15) ศึกษาลักษณะการเสื่อมการได้ยินของคนงานในโรงงานต่างๆ ที่ต้องสัมผัสเสียงดัง ในประเทศแคนาดา จำนวน 51856 คน พบว่า ลักษณะรูปกราฟแสดงการได้ยิน (Audiogram) เป็นการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูง และมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุด ที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์

พลปัถพี และจิวะพงศ์ (16) ศึกษาระดับการได้ยินในผู้ขับเรือหางยาวในประเทศไทย จำนวน 92 คน อายุ 16-51 ปี ขับเรือมานาน ตั้งแต่ 9 เดือนถึง 25 ปี ผลการศึกษา พบว่า ผู้ขับเรือหางยาวส่วนใหญ่ มีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์

ความรุนแรงของการเสื่อมการได้ยินขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ซึ่งได้แก่ ระดับความดังของเสียง ชนิดของเสียง ความไวต่อเสียงของหู ระยะเวลาที่สัมผัสเสียง อายุ และเพศ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวข้างต้นจะทำให้ระดับการเสื่อมการได้ยินแตกต่างกันในแต่ละบุคคล

Taylor et al (17) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานหญิง ในโรงงานทอผ้า จำนวน 251 คน ซึ่งมีอายุการทำงานตั้งแต่ น้อยกว่า 1 ปีถึง 52 ปี สัมผัสเสียงดัง 99-102 เดซิเบล เอ พบว่า มีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ และมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดใน 10-15 ปีแรก ที่สัมผัสเสียงดัง หลังจาก 20-25 ปีไปแล้ว จะมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์

Leisti (18) ศึกษาลักษณะการได้ยินในกลุ่มตัวอย่าง เพศชายและเพศหญิง ในประเทศฟินแลนด์ จำนวน 451 คน มีอายุระหว่าง 16-92 ปี พบว่า ระดับการได้ยินจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น โดยที่การเสื่อมการได้ยินจะเริ่มที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ ขึ้นไป

Copyright by Mahidol University

สำหรับความถี่ที่ต่ำกว่า 4000 เฮิทซ์ จะมีความแตกต่างกันต่อเมื่ออายุ 50 ปีขึ้นไป และยังพบว่าเพศชายมีประสาทหูเสื่อมตามวัยมากกว่าเพศหญิง โดยเพศชายบางคนอาจจะเริ่มมีการเสื่อมการได้ยิน เมื่ออายุ 20-30 ปีก็มี

Grabowski and Miller(19) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานโรงงานตีเหล็กจำนวน 99 คน พบว่า คนงานจะมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นตามจำนวนปีที่ทำงาน และมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดในช่วง 9-12 ปีแรกที่สัมผัสเสียงดัง

Helmkamp et al (20) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานชาย จำนวน 197 คนที่ทำงานโรงงานอุตสาหกรรมในเมือง Pittsburgh ระดับความดังของเสียงในโรงงานอยู่ในช่วง 75.3-90.1 เดซิเบล เอ ผลการศึกษา พบว่า คนงานที่สัมผัสเสียงดัง 90.1 เดซิเบล เอ จะมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่า คนงานที่สัมผัสเสียงดัง 84.7 เดซิเบล เอ ในทุกความถี่

Kenny and Ayer (21) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานในโรงงานทำแผ่นเหล็กจำนวน 33 คน สัมผัสเสียงดังมากกว่า 85 เดซิเบล เอ และสัมผัสเสียงกระแทกเวลาเครื่องตัดเหล็กประมาณ 120-125 เดซิเบล พบว่า คนงานส่วนใหญ่มีการเสื่อมการได้ยินอยู่ในช่วงความถี่ 3000-6000 เฮิทซ์ และเมื่ออายุมากขึ้นจะมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นตามอายุอีกด้วย

ประสาทหูเสื่อมจากเสียงในการทำงานกับเครื่องจักร มักจะมีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียทั้งสองข้าง แต่ก็มีผู้ศึกษาหลายท่านพบว่า มีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียข้างเดียว เช่น Helmkamp et al (20) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานในโรงงานต่างๆ พบว่ามีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียทั้งสองข้าง แต่ Kawata et al (22) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานเหมืองถ่านหินจำนวน 20 คน พบว่า คนงาน 17 คน มีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียข้างเดียว

Chun et al (15) พบว่า หูซ้ายมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าหูขวา แต่ Kawata

Copyright by Mahidol University

et al (22) พบว่า หูขวามีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าหูซ้าย ส่วน Keim (23) ได้ศึกษาลักษณะการได้ยินของผู้ยิงปืนถนัดมือขวาซึ่งใช้ปืนไรเฟิล พบว่า หูขวามีการเสื่อมการได้ยินน้อยกว่าหูซ้าย ทั้งนี้เนื่องจากปืนไรเฟิลเป็นปืนยาวเวลาประทับยิงด้วยไหล่ขวานั้น จะมีศีรษะกั้นหูขวาไว้ (Head Shadow Effect) ซึ่งช่วยลดเสียงที่ความถี่สูงได้ถึง 25-30 เดซิเบล ทำให้หูซ้ายจะอยู่ในตำแหน่งตรงกับแหล่งกำเนิดเสียงมากกว่าหูขวา

ทั้งหมดที่ได้กล่าวมานี้แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้ทำงานในโรงงาน ซึ่งในปัจจุบันจะมีโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก จึงควรที่จะได้ศึกษารายละเอียดในเรื่องของเสียงดังที่มีผลต่อการได้ยินของคนงานในโรงงาน

อนึ่ง อุตสาหกรรมการผลิตมันเม็ดสำปะหลังเป็นสินค้าออกมีอยู่หลายแห่ง ในประเทศไทยขณะนี้ เครื่องจักรที่ผลิตมันเม็ดมีทั้งเทคนิคการปั่นมันให้เป็นผง การอัดให้เป็นเม็ด ซึ่งวิธีการต่างๆ กระทำตามลำดับขั้นตอนของการผลิต และจะมีเสียงดังมากน้อยแล้วแต่ชนิดของเครื่องจักร รวมทั้งลักษณะโครงสร้างของโรงงานว่า เป็นโรงงานชนิดเปิด (เสียงดังน้อย) หรือโรงงานชนิดปิด (มีหลังคา และฝาทั้งสี่ด้าน) ซึ่งจะทำให้มีเสียงดังรบกวนมากกว่า จึงเห็นสมควรที่จะได้ศึกษาในเรื่อง ความผิดปกติของหูจากเสียงเครื่องจักรผลิตมันเม็ด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1 เพื่อศึกษา อุบัติการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Noise Induced Hearing Loss) ของคนงานในโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา

2 เพื่อวัดระดับความดังของเสียง ณ จุดต่างๆที่คนงานทำงานภายในบริเวณโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา

3 เพื่อศึกษา ประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่มีผลต่อหู (Ear Effect) ซึ่งอาจเกิดได้ทั้งสองหู หรือหูเดียว

4 เพื่อศึกษา ลักษณะ (Contour) ของการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากสัมผัสเสียงดังของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา

5 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของอายุ เพศ ระดับความดังของเสียงในจุดที่ปฏิบัติงาน

Copyright by Mahidol University

ระยะเวลาที่ทำงาน กับระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold)

สมมุติฐานของการวิจัย

1 คนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา จะมีลักษณะการได้ยินแบบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงมากกว่าการเสื่อมการได้ยินแบบอื่นๆ

2 คนงานจะมีระดับการเสื่อมการได้ยินสูงสุดที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ ชัดเจนมากกว่าความถี่ระดับอื่นๆ

3 คนงานที่มีระยะเวลาที่ทำงานในโรงงานมาก จะมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าคนงานที่มีระยะเวลาที่ทำงานน้อย

4 คนงานที่มีอายุมากจะมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าคนงานที่มีอายุน้อย

5 คนงานที่ปฏิบัติงานในที่มีเสียงดังมาก จะมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่า คนงานที่ปฏิบัติงานในที่มีเสียงดังน้อย

6 เพศชายจะมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าเพศหญิง

7 คนงานที่มีประสาทหูเสื่อมจากเสียง จะมีการเสื่อมการได้ยินทั้งสองหูมากกว่าคนงานที่มีประสาทหูเสื่อมจากเสียงที่มีการเสื่อมการได้ยินหูเดียว

ขอบเขตของการวิจัย

1 จะทำการศึกษา เฉพาะคนงานที่ปฏิบัติงานประจำใน โรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา ที่ตั้งอยู่หลักกิโลเมตรที่ 123 ถนนบางนา-ตราด ตำบลทุ่งศุขลา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เพียงแห่งเดียวเท่านั้น

2 การตรวจวัดการได้ยิน จะทำการตรวจโดยใช้ เครื่องตรวจวัดการได้ยิน ชนิดกระเป๋าหิ้ว (Portable Audiometer)

3 จะทำการศึกษา ระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) ในคนงานที่ทำงานระหว่างปี พ.ศ. 2528-2532 โดยทำการตรวจวัดการได้ยินทุกปี เป็นเวลา 4 ปีติดต่อกัน เพื่อติดตามผล

4 จะใช้วิธีการเปรียบเทียบการเสื่อมการได้ยินตามวิธีของ Wisuthipat เท่านั้น

Copyright by Mahidol University

นิยามศัพท์เฉพาะ

โรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา หมายถึง โรงงานที่ผลิตส่วนประกอบของอาหารสัตว์ซึ่งทำจากมันสำปะหลังอัดเป็นเม็ด

คนงาน หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานประจำในโรงงานอัดมันเม็ด ทั้งเพศหญิงและเพศชายที่มีผลการตรวจการได้ยินติดต่อกัน 4 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2528-2532

อัตราความชุก ของโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง (Prevalence of Noise Induced Hearing Loss) หมายถึง การคำนวณหาร้อยละของคนงานที่มีผลการตรวจการได้ยิน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528-2532 ที่เป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงโดยได้ทำการคิดคำนวณจากผลการตรวจการได้ยินครั้งสุดท้าย

เครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) หมายถึง เครื่องมืออิเลคทรอนิกส์ที่ใช้ตรวจวัดการได้ยิน ซึ่งสามารถตรวจโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ (Pure Tone) ที่ความถี่ 250-8000 เฮิทซ์ เสียงพูด และเสียงรบกวนประเภทต่างๆ

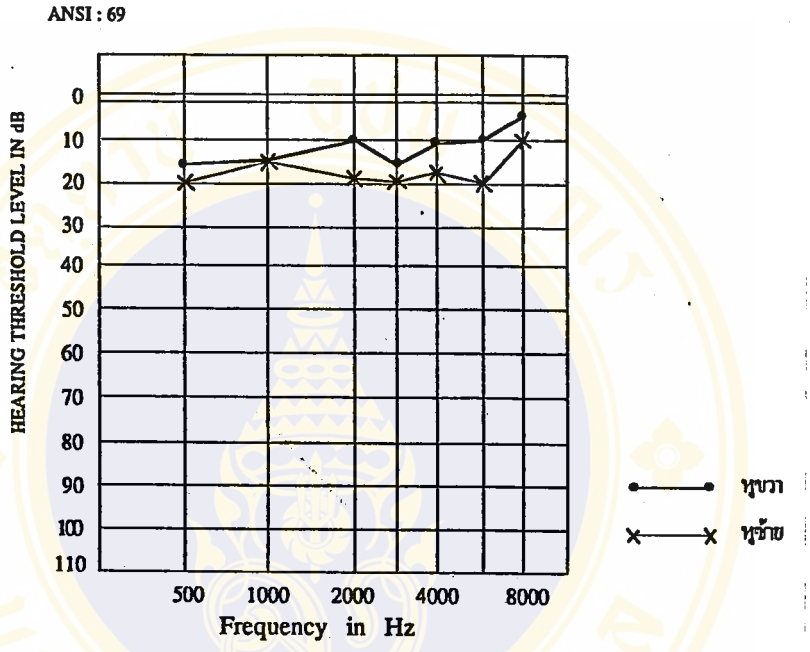
เครื่องตรวจวัดการทำงานของหูชั้นกลาง (Impedance Audiometer) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดการทำงานของเยื่อแก้วหู ความดันภายในหูชั้นกลาง การทำงานของกระดูกฆ้อน กระดูกทั่งและกระดูกโกลน การกระตุกของกล้ามเนื้อ Stapedius และกล้ามเนื้อ Tensor Tympani ที่อยู่ในหูชั้นกลาง ตลอดจนการทำงานของ Eustachian Tube

เครื่องส่องและตรวจหู (Otoscope) หมายถึง เครื่องมือที่ประกอบด้วย เลนซ์และหลอดไฟใช้สำหรับส่องดูหู โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้ส่องดูช่องหู และเยื่อแก้วหู

ระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) หมายถึง ระดับความดังของเสียงที่น้อยที่สุดที่หูเริ่มได้ยินเสียง

Copyright by Mahidol University

การได้ยินปกติ หมายถึง การได้ยินเสียงของหู เมื่อทำการวัดการได้ยินทางอากาศด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 และ 8000 Hz ได้ระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) ที่ทุกความถี่ (500 - 8000 Hz) ไม่เกิน 25 dBHL (ANSI - 1969)



รูปที่ 1 ผลตรวจการได้ยินปกติ

การได้ยินผิดปกติ หมายถึง การได้ยินเสียงของหูเมื่อทำการตรวจการได้ยินแล้วพบว่ามีการได้ยินเสียงผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดมีความผิดปกติอยู่ที่หูชั้นนอก และ/หรือ หูชั้นกลาง ประสาทหูเสื่อมแต่กำเนิด หรือ ประสาทหูเสื่อมจากเสียง (ซึ่งมีความผิดปกติอยู่ที่หูชั้นใน)

ประสาทหูเสื่อมจากเสียง หมายถึง ภาวะของหูที่ได้รับการวินิจฉัยจากผลการตรวจการได้ยิน พบว่ามีการได้ยินผิดปกติ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

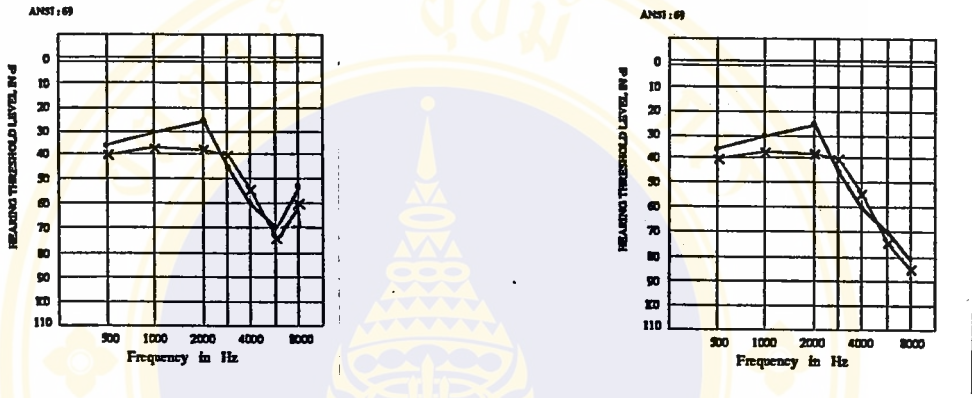
1 **โรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง หรือ Noise Induced Hearing Loss** หมายถึง การได้ยินเสียงของหู เมื่อทำการวัดระดับเริ่มการได้ยิน ทางอากาศด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่เสียงพูด คือ ความถี่ 500, 1000 และ 2000 Hz ได้ค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) เกินกว่า 25 dBHL (ANSI-1969) และที่ความถี่สูงขึ้นกว่า 2000

Copyright by Mahidol University

Hz ระดับเริ่มการได้ยินยิ่งเลวลง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 ประสาทหูเสื่อมที่ความถี่ 3000 หรือ 4000 หรือ 6000 Hz มากที่สุด และที่ความถี่ 8000 Hz ระดับการได้ยินจะดีขึ้น มากกว่า หรือเท่ากับ 10 dBHL (Typical Noise Induced Hearing Loss) (ดังแสดงในรูปที่ 2 ซ้าย)

1.2 ประสาทหูเสื่อมที่ความถี่ 8000 Hz มากกว่าความถี่ 3000-6000 Hz (High Frequency Hearing Loss) (ดังแสดงในรูปที่ 2 ขวา)



1.1 แบบ Typical Noise Induced Hearing Loss

1.2 แบบ High Frequency Hearing Loss

รูปที่ 2 ผลตรวจการได้ยินชนิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงทั้งสองแบบ

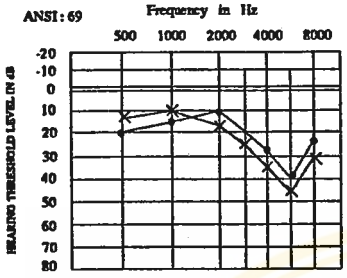
2 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง หรือ Registered Hearing Loss หมายถึง การได้ยินเสียงของหูเมื่อทำการวัดระดับเริ่มการได้ยินทางอากาศโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่เสียงพูด คือ ความถี่ 500, 1000 และ 2000 Hz ได้ค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold) ไม่เกิน 25 dBHL (ANSI-1969) ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติตามกำหนดของสมาคม โสต ศอ นาสิก แพทย์ แห่งประเทศไทย แต่ที่ความถี่สูงขึ้นกว่า 2000 Hz ระดับเริ่มการได้ยินยิ่งเลวลง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ประสาทหูเสื่อมที่ความถี่ 3000 หรือ 4000 หรือ 6000 Hz มากที่สุด และที่ความถี่ 8000 Hz ระดับการได้ยินจะดีขึ้น มากกว่า หรือเท่ากับ 10 dBHL

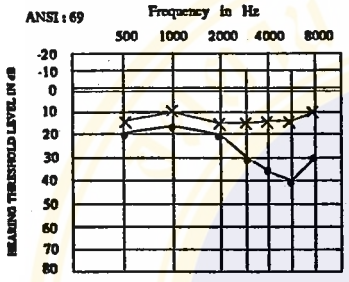
2.2 ประสาทหูเสื่อมที่ความถี่ 8000 Hz มากกว่าความถี่ 3000-6000 Hz

Copyright by Mahidol University

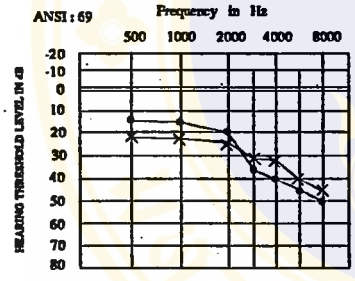
Wisuthipat's Classification แบ่งประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงโดยอาศัยรูปกราฟแสดงการได้ยิน (Audiogram) เป็นหลัก ซึ่งมี 5 แบบ ดังนี้



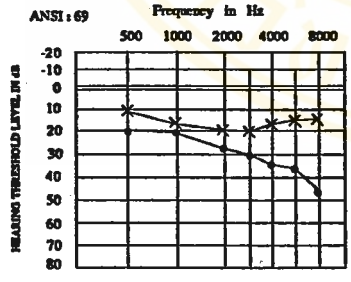
แบบที่ 1 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ Typical Noise Induced Hearing Loss ทั้งสองหู
ในที่นี้ใช้ระหัส R1



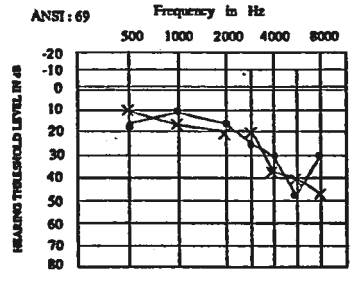
แบบที่ 2 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ Typical Noise Induced Hearing Loss หนึ่งหู อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติ
ในที่นี้ใช้ระหัส R2



แบบที่ 3 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ High Frequency Hearing Loss ทั้งสองหู
ในที่นี้ใช้ระหัส R3



แบบที่ 4 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ High Frequency Hearing Loss หนึ่งหู อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติ
ในที่นี้ใช้ระหัส R4



แบบที่ 5 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ Typical Noise Induced Hearing Loss หนึ่งหู อีกหูหนึ่งเป็นแบบ High Frequency Hearing Loss
ในที่นี้ใช้ระหัส R5

รูปที่ 3 ผลตรวจการได้ยินชนิดประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง 5 แบบ ตามวิธีของ Wisuthipat

Copyright by Mahidol University

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1 ได้ทราบถึง อุบัติการของประสาทหูเสื่อมจากเสียงของคนไทย ในโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา

2 ได้ทราบถึง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียงในโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา

3 เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นายจ้าง หรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงอันตรายจากเสียงในโรงงาน และจะได้วางแผนป้องกันประสาทหูเสื่อมจากเสียงต่อไป

4 เพื่อเป็นเอกสารทางวิชาการ สำหรับผู้สนใจใช้ศึกษาและค้นคว้า

Copyright by Mahidol University

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การได้ยินเสียงของมนุษย์ เริ่มจากมีคลื่นเสียงผ่านเข้ามาในช่องหูชั้นนอก กระทบเยื่อแก้วหู ทำให้เยื่อแก้วหูเกิดการสั่นสะเทือน แล้วส่งแรงสั่นสะเทือนไปยังกระดูกเล็ก ๆ 3 ชิ้น ในหูชั้นกลาง ได้แก่ กระดูกฆ้อน(Malleus) กระดูกทั่ง(Incus) และกระดูกโกลน (Stapes) กระดูกโกลนจะติดกับหน้าต่างรูปไข่ (Oval Window) เมื่อการสั่นสะเทือนผ่านถึงกระดูกโกลน จะทำให้ของเหลวที่อยู่ในอวัยวะรูปก้นหอย (Cochlea) คือ Perilymphatic Fluid และ Endolymphatic Fluid เคลื่อนไหว ซึ่งมีผลทำให้ Basilar Membrane สั่น บน Basilar Membrane มีอวัยวะรับเสียง เรียกว่า Organ of Corti ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ขน (Hair Cell) และแผ่นเยื่อบาง ๆ ลักษณะเป็นแผ่นวุ้น เรียก Tectorial Membrane ซึ่ง Tectorial Membrane จะเคลื่อนไหวเมื่อมีเสียงมากระตุ้น แล้วทำให้เซลล์ขนเคลื่อนไหว เกิดกระแสประสาทไปตามเส้นประสาทของการได้ยินไปสู่สมอง ทำให้ได้ยินเสียงและเข้าใจความหมายได้

1 การแบ่งชนิดของการเสื่อมการได้ยิน (Classification of Hearing Loss)

การเสื่อมการได้ยินแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 3 ประเภท คือ

1.1 การเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย (Conductive Hearing Loss) มีสาเหตุมาจาก การติดเชื้อ หรือมีความผิดปกติของหูชั้นนอก และหูชั้นกลาง ทำให้การนำเสียงทางอากาศเสีย แต่การนำเสียทางกระดูกยังดี ซึ่งสามารถรักษาได้โดยการกินยา หรือผ่าตัด เช่น โรคหูน้ำหนวก เชื้อรา เชื้อไวรัสในช่องหู กระดูกของหูชั้นกลางจับแข็ง(Otosclerosis) เป็นต้น

1.2 การเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม (Sensorineural Hearing Loss) เกิดจากมีพยาธิสภาพของหูชั้นใน หรือเส้นประสาทหู เช่น ประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง ประสาทหูเสียจากการแพ้ยา ประสาทหูเสียตั้งแต่กำเนิด เป็นต้น ซึ่งไม่สามารถรักษาโดยการกินยาหรือผ่าตัดได้ แต่สามารถช่วยเหลือให้การได้ยินดีขึ้น โดยการใส่เครื่องช่วยฟัง

1.3 การเสื่อมการได้ยินแบบผสม (Mixed Hearing Loss) เป็นการเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย ผสมกับการเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม เช่น โรคหูน้ำหนวกเรื้อรัง กระดูกหูชั้นกลางเคลื่อนที่จากแรงระเบิด เป็นต้น ซึ่งสามารถรักษาได้บางส่วน

Copyright by Mahidol University

2 อัตราความชุกของการเสื่อมการได้ยิน (Prevalence of Hearing Loss)

อันตรเสน และคณะ (24) ได้ศึกษาระบาดวิทยาของหูหนวกในประเทศไทย พบว่า ความชุกของโรคหูชั้นกลาง ร้อยละ 65.8 และโรคประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 34.2

คัจฉวารี (1) รายงานการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของการเสื่อมการได้ยินจากโรงเรียนแพทย์ 4 แห่ง คือ โรงพยาบาลรามาธิบดี โรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พบว่า อัตราการเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย มีอัตราเฉลี่ย ร้อยละ 38.08 และอัตราการเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 48.38 และการเสื่อมการได้ยินแบบผสม ร้อยละ 13.55

รักเผ่าพันธ์ (2) รายงานว่า ผลการตรวจการได้ยินในผู้ป่วย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 1688 ราย พบว่า ผู้ป่วยที่มีการเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย ร้อยละ 32.58 การเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 21.09 การเสื่อมการได้ยินแบบผสม ร้อยละ 22.22 และหูหนวก ร้อยละ 4.74

แสงสะอาด (3) รายงานว่าผลการตรวจการได้ยินของผู้ป่วยในโรงพยาบาลของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่า อัตราการเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย ร้อยละ 33.65 อัตราการเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 52.94 และการเสื่อมการได้ยินแบบผสม ร้อยละ 13.41

พีรวุฒิ (4) ได้รวบรวมสถิติผู้ป่วยคลินิค โสตสัมผัส และการพูดของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ พบว่า อัตราการเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย ร้อยละ 42.72 การเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 57.28

ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีการเสื่อมการได้ยิน พบว่า เสียงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม โดย Surgen (25) กล่าวว่า ประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังมีอัตราการเกิดโรคประมาณ 8-12 คน ต่อ 1000 คน และในประเทศเดนมาร์ค พบว่า

Copyright by Mahidol University

อัตราการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง ประมาณ 28 คน ต่อ 100000 คน (26) สำหรับในประเทศไทย ได้มีผู้ศึกษาถึงอัตราความชุกของการเสื่อมการได้ยิน ในกลุ่มผู้ที่ต้องสัมผัสกับเสียงดังหลายท่าน คือ

Kulertpornchareon (27) ศึกษาอุบัติการเกิดประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในโรงงานกลั่นน้ำมันเอสโซ่ พบว่า ร้อยละ 18.63 มีประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง และร้อยละ 5.7 มีการเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย

พลปัถพี และ จิวะพงศ์ (16) ศึกษาระดับการเสื่อมการได้ยินในผู้ขับเรือหางยาว จำนวน 92 คน ซึ่งขับเรือมานาน 9 เดือน ถึง 25 ปี พบว่า ผู้ขับเรือหางยาว 76 คน (ร้อยละ 82.6) มีประสาทหูเสื่อมจากเสียง และมีจำนวน 16 คน (ร้อยละ 17.6) ที่มีหูปกติ

กิจธรรม (5) ได้ตรวจการได้ยินของคนงานในหน่วยซ่อมสร้าง จำนวน 83 คน พบว่า คนงานมีประสาทหูเสื่อมถาวร 56 คน (ร้อยละ 67.47) มีการเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย 9 คน (ร้อยละ 10.84)

Wisuthipat (6) ศึกษาผลกระทบของเสียงต่อระดับการได้ยิน ในโรงงานผลิตรถยนต์ จำนวน 98 คน ผลการศึกษาพบว่า ร้อยละ 65 ของคนงานมีการเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 5.10 มีการเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย และร้อยละ 29.59 มีการได้ยินปกติ

เลิศสุขประเสริฐ และเรืองจิระชูพร (28) ได้ตรวจการได้ยินในคนงานโรงงานทำน้ำตาล จำนวน 154 คน พบว่า คนงานมีประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 57.8 มีการเสื่อมการได้ยินแบบทางนำเสียงเสีย ร้อยละ 4.55 และมีการได้ยินปกติ ร้อยละ 37.66

การเสื่อมการได้ยินที่มีสาเหตุมาจากการสัมผัสเสียงดัง เป็นโรคประสาทหูเสื่อมชนิดหนึ่ง Wisuthipat (6) เป็นคนแรกที่ได้ศึกษาลักษณะกราฟการได้ยิน ในกลุ่มของคนงานที่เริ่มมีประสาทหูเสื่อมเนื่องจากเสียง โดยแบ่งกราฟการได้ยินเป็น 5 แบบ คือ Typical

Copyright by Mahidol University

Noise Induced Hearing Loss ทั้งสองหู (R1), Typical Noise Induced Hearing Loss หนึ่งหู อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติ (R2), High Frequency Hearing Loss ทั้งสองหู (R3), High Frequency Hearing Loss หนึ่งหู อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติ(R4), Typical Noise Induced Hearing Loss หนึ่งหู อีกหูหนึ่งเป็นแบบ High Frequency Hearing Loss (R5) ซึ่งจากผลการศึกษาของ Wisuthipat พบว่า คนงานผลิตรถยนต์ที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง จำนวน 55 คน มีลักษณะกราฟการได้ยิน แบบ R1 ร้อยละ 29.09, แบบ R2 ร้อยละ 45.45, แบบ R3 ร้อยละ 5.46, แบบ R4 ร้อยละ 10.91, แบบ R5 ร้อยละ 9.09

พฤกษานุศักดิ์ (70) ศึกษาสภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศที่สัมผัสเสียงดังจากการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ ชั้นปีที่ 1-5 จำนวน 683 นาย ผลการศึกษาพบว่ามีอุบัติการของประสาทหูเสื่อมจากเสียงร้อยละ 10.25 มีความผิดปกติของหูชั้นนอก-หูชั้นกลางร้อยละ 0.58 ประสาทหูเสื่อมตั้งแต่กำเนิด (หนึ่งหู) ร้อยละ 0.15 และการได้ยินปกติทุกความถี่ ร้อยละ 89.02 และ จากวิธีการแบ่งระดับความเสื่อมของการได้ยินตามวิธีของ Wisuthipat พบว่า เป็นแบบ R2 ร้อยละ 42.03 รองลงมา คือ แบบ R1 ร้อยละ 20.29, แบบ R5 ร้อยละ 14.49, แบบ R4 ร้อยละ 13.04 และแบบ R3 ร้อยละ 10.15 ตามลำดับ

เกษตรเวทิน (71) ศึกษาผลกระทบของเสียงดังต่อการได้ยินของนักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าที่สัมผัสเสียงดังจากการฝึกวิชาทหารภาคปฏิบัติ ชั้นปีที่ 1-5 จำนวน 1213 นาย ผลการศึกษาพบว่า มีอุบัติการของประสาทหูเสื่อมจากเสียงร้อยละ 18.97 มีความผิดปกติของหูชั้นนอก-หูชั้นกลางร้อยละ 0.08 การได้ยินเสื่อมแบบผสมร้อยละ 0.08 การได้ยินแบบแก้ลังทำร้อยละ 0.08 และการได้ยินปกติทุกความถี่ ร้อยละ 80.79 จากวิธีการแบ่งระดับความเสื่อมของการได้ยินตามวิธีของ Wisuthipat พบว่า เป็นแบบ R2 ร้อยละ 36.77 รองลงมา คือ แบบ R1 ร้อยละ 23.32 , แบบ R4 ร้อยละ 18.39 , แบบ R5 ร้อยละ 11.21 และแบบ R3 ร้อยละ 10.31 ตามลำดับ

เนื่องจากการศึกษาของหลายท่านดังกล่าว จะมีอัตราความชุกของการเสื่อมการได้ยินแตกต่างกันออกไปตามประเภทของงาน ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาถึงอัตราความชุกของ

Copyright by Mahidol University

ประสาทหูเสื่อมจากเสียง และครอบคลุมถึงลักษณะกราฟการได้ยินที่จะเกิดขึ้นในกลุ่มของคนงานที่ทำงานในโรงงานอัดมันเม็ดด้วย

3 ผลกระทบของเสียงดังต่อมนุษย์ (Effect of Noise on Human)

การสัมผัสเสียงดัง มีผลกระทบต่อมนุษย์ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ผลกระทบของการสัมผัสเสียงดังที่สำคัญที่สุดต่อร่างกาย คือ ผลต่อหู จึงอาจกล่าวได้ว่าอิทธิพลของเสียงที่มีต่อมนุษย์ มีอยู่ 2 แบบ คือ

3.1 ผลกระทบต่อการได้ยิน(Auditory Effect) โดยเสียงจะไปทำลายเซลล์ขนของ Organ of Corti ในหูชั้นใน เมื่อสัมผัสเสียงดังมาก ๆ จะทำให้การได้ยินลดลงจากระดับปกติ

3.2 ผลที่ไม่กระทบต่อการได้ยิน (Non Auditory Effect) มีผลทั้งต่อร่างกายและจิตใจ เช่น ทำให้หัวใจเต้นแรง การไหลเวียนของโลหิตเพิ่มขึ้น กรดในกระเพาะหลั่งมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีผลทางด้านจิตใจ ทำให้อารมณ์เสีย หงุดหงิด ปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน เครียด ประสิทธิภาพในการทำงานลดลงทำให้ผลผลิตต่ำ เกิดอุบัติเหตุในการทำงานเพิ่มขึ้น

เนื่องจากผลของเสียงดังที่กระทบต่อระบบอื่นๆในระยะต้นๆ จะไม่มีพยาธิสภาพชัดเจน จึงเป็นการยากที่จะตรวจพบได้ ส่วนผลของเสียงที่กระทบต่อการได้ยินจะมีพยาธิสภาพปรากฏในหูชั้นในตั้งแต่แรกเริ่ม ซึ่งสามารถตรวจวัดได้โดยใช้เครื่องตรวจการได้ยิน (Audiometer) เพื่อหาระดับการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง

4 อิทธิพลของเสียงต่อการได้ยิน (Effect of Noise on Hearing)

การสัมผัสเสียงดังเกิน 80 เดซิเบล จะทำให้กล้ามเนื้อ Stapedius และกล้ามเนื้อ Tensor Tympani ที่อยู่ในหูชั้นกลางกระตุก โดยกล้ามเนื้อ Stapedius จะดึงรั้งกระดูกโกลนออกจากหน้าต่างรูปไข่ และกล้ามเนื้อ Tensor Tympani จะดึงรั้งกระดูกฆ้อน ผลการกระตุกและหดตัวของกล้ามเนื้อสองมัดนี้ จะช่วยทำให้ระดับความดังของเสียงลดลง 10-20 เดซิเบล ที่

Copyright by Mahidol University

ความถี่ต่ำกว่า 2000 เฮิทซ์ (29, 30, 31) ซึ่งเป็นการป้องกันอยู่แล้วโดยธรรมชาติ แต่อย่างไรก็ตามการสัมผัสเสียงดังเป็นระยะเวลานานๆ ความสามารถในการป้องกันเสียงของกล้ามเนื้อในหูชั้นกลางจะลดลง เนื่องจากมีการล้าของกล้ามเนื้อเกิดขึ้น ดังนั้นความพิการของประสาทหูจึงชัดเจนมากในคนงานที่ปฏิบัติหน้าที่ประจำในโรงงานที่มีเสียงดัง

การสัมผัสเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล เอ จะทำให้มีการเสื่อมการได้ยิน(7, 8, 9, 32) และทำให้ระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเรียกว่า Threshold Shift ซึ่งการสัมผัสเสียงดังทำให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยิน 2 แบบ คือ

4.1 ระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงชั่วคราว (Temporary Threshold Shift) หมายถึง การที่สัมผัสเสียงดังแล้วทำให้ระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงไป แต่สามารถกลับคืนสู่ระดับการได้ยินปกติได้ ในระยะเวลา 2-3 นาที ถึง 2-3 สัปดาห์ (33) หรือ 2-3 ชั่วโมง ถึง 2-3 วัน (34) หรือ 1-2 ชั่วโมง (35, 36) หรือไม่เกิน 10 วัน (37)

4.2 ระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร (Permanent Threshold Shift) หมายถึง การที่สัมผัสเสียงดังเป็นระยะเวลานาน ๆจะทำให้ระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงไปอย่างถาวร ซึ่งไม่สามารถกลับคืนสู่ระดับการได้ยินปกติได้อีก

เสียงดังจะไปทำลายเซลล์ขนในหูชั้นใน (ดังแสดงในรูปที่ 4) โดยจะเริ่มต้นทำลายเซลล์ขนที่บริเวณฐานของก้นหอยซึ่งเป็นบริเวณที่รับเสียงความถี่สูงก่อน ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของหูชั้นนอก จะช่วยรับเสียงและก้องกำทอนเสียงที่ความถี่ 3000-4000 เฮิทซ์ให้ดังเพิ่มขึ้นมากกว่า 10 เดซิเบล (38) ในขณะเสียงที่ความถี่ต่ำจะถูกลดลงไปจากการกระตุกของกล้ามเนื้อสองมัดในหูชั้นกลาง (30) ดังนั้นจะพบว่า ผู้ที่มีประสาทหูเสื่อมจากเสียงจะมีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ตั้งแต่ 3000 เฮิทซ์ขึ้นไป โดยอาจจะมีการเสื่อมการได้ยินสูงสุดที่ความถี่ 3000, 4000, 6000 หรือ 8000 เฮิทซ์ก็ได้ขึ้นกับความแตกต่างในความไวของหู และลักษณะของหูชั้นกลางของแต่ละคน (11, 12) Durrant (39) พบว่า เสียงดังจะไปทำลายเซลล์ขนบริเวณ 8-10 มิลลิเมตร ของฐานก้นหอย ถ้าพิจารณาจากรูปกราฟแสดงการได้ยิน (Audiogram) จะตรงกับการได้ยินที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ และ Ward (10) กล่าวว่าเสียงที่ดังจะทำให้มีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากเซลล์ขนที่รับเสียงที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ จะมีความไวในการถูกทำลายง่ายกว่าเซลล์ขนบริเวณอื่นๆ

Copyright by Mahidol University

บน

ล่าง

รูปที่ 4 อวัยวะก้นหอยที่ถูกทำลายเนื่องจากได้รับเสียงดัง

บน : อวัยวะก้นหอยของคนประสาทหูปกติ ซึ่งมีใยประสาทอยู่จำนวนมากมาย

ล่าง : อวัยวะก้นหอยของคนประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง

(ลูกศร แสดงให้เห็นใยประสาทที่ถูกทำลาย)

Copyright by Mahidol University

ในระยะเริ่มต้นของการสัมผัสเสียงดัง พบว่ามีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงก่อน โดยเฉพาะที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ เมื่อสัมผัสเสียงดังต่อไปอีกเป็นระยะเวลานานๆ จะทำให้ความถี่ต่ำ คือ 2000, 1000 และ 500 เฮิทซ์ มีการเสื่อมการได้ยินตามไปด้วย (35, 40, 41, 42) ซึ่งความถี่ดังกล่าวมีความสำคัญต่อการสนทนาในชีวิตประจำวัน

Nixon and Glorig (13) ได้ทำการศึกษาการได้ยินของคนงาน 3 โรงงานซึ่งมีเสียงดังแบบต่อเนื่อง (Continuous Noise) มีระดับความดังของเสียง 77-96 เดซิเบล สัมผัสเสียง 8 ชั่วโมงต่อวัน ผลการศึกษาพบว่า มีการเสื่อมการได้ยินแบบถาวร และมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ 4000 เฮิทซ์ ใน 10 ปีแรกที่สัมผัสเสียง

Gallo and Glorig (14) ได้สำรวจการได้ยินของคนงานในโรงงานที่มีเสียงดัง คนงานชาย 400 คน คนงานหญิง 90 คน พบว่า ระดับการได้ยินจะเปลี่ยนแปลงที่ความถี่ 3000, 4000 และ 6000 เฮิทซ์ ในระยะเวลา 15 ปีแรก ที่สัมผัสเสียงดัง และจะมีระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงมากที่สุดที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ ต่อจากนั้นจะมีระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงที่ความถี่ 6000, 3000, 2000, 1000 และ 500 เฮิทซ์ ตามลำดับ

Taylor et al (17) ศึกษาการเสื่อมการได้ยินของคนงานในโรงงานทอผ้า จำนวน 251 คน ซึ่งมีอายุการทำงานตั้งแต่น้อยกว่า 1 ปีจนถึง 52 ปี ทำงานสัมผัสเสียงดัง 99-102 เดซิเบล พบว่า มีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ โดยจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 10 ปีแรก ที่สัมผัสเสียงดัง และพบว่า จะมีการเสื่อมการได้ยินมากที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์ หลังจากสัมผัสเสียง 20-25 ปีไปแล้ว

Ambasankan (9) ได้ศึกษาระดับการได้ยินของคนงานในโรงงานทำเครื่องปรับอากาศ และคนงานในโรงงานเป่าแก้ว โดยที่ คนงานโรงงานทำเครื่องปรับอากาศ สัมผัสเสียงดัง 85-90 เดซิเบล เอ วันละ 8 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 11 ปี คนงานโรงงานเป่าแก้ว สัมผัสเสียง 70-80 เดซิเบล เอ วันละ 8 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 14-28 ปี พบว่า ที่ความถี่ 125-2000 เฮิทซ์ คนงานที่ทำเครื่องปรับอากาศ จะมีระดับเริ่มการได้ยินเลวกว่าคนงานเป่าแก้ว ที่ความถี่ 2000-8000 เฮิทซ์ ทั้งสองกลุ่มจะมีระดับเริ่มการได้ยิน

Copyright by Mahidol University

เท่าๆ กัน และมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ 4000 เฮิทซ์

Axelsson et al (43) ได้ตรวจการได้ยินของนักเรียนอาชีวะชาย ในประเทศสวีเดนจำนวน 538 คน อายุระหว่าง 17-20 ปี พบว่ามีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ และที่ความถี่ 4000, 8000 และ 250 เฮิทซ์ตามลำดับ และพบว่าหูซ้ายมีระดับการได้ยิน เลวกว่า หูขวาที่ความถี่ 250, 2000, 3000, 4000 และ 6000 เฮิทซ์ ตามลำดับ

Pinijvechakarn (44) ได้ตรวจการได้ยินของคนงานในโรงงานทอผ้า 109 คน พบว่า ร้อยละ 60.6 มีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ และร้อยละ 15.6 มีการเสื่อมการได้ยินในช่วงความถี่ของเสียงพูด

Chun et al (15) ศึกษาลักษณะการเสื่อมการได้ยินของคนงานในโรงงานต่างๆ ที่ต้องสัมผัสเสียงดัง ในประเทศแคนาดา จำนวน 51856 คน สัมผัสเสียงดัง 90-100 เดซิเบล เอ วันละ 8 ชั่วโมง พบว่า ลักษณะรูปกราฟแสดงการได้ยินเป็นการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูง และเสื่อมมากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์

Demsey (45) ได้ทำการศึกษาการได้ยินของคนงานใน Physical Plant จำนวน 76 คน พบว่าคนงานจำนวน 53 คน มีประสาทหูเสื่อม (Sensorineural Hearing Loss) ซึ่งในจำนวนนี้มีคนงาน 11 คน ที่มีการเสื่อมการได้ยินเฉพาะที่ 6000 เฮิทซ์ ค่าเฉลี่ยของระดับการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ เท่ากับ 36 เดซิเบล ที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ เท่ากับ 15 เดซิเบล และที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ ที่ความถี่ 8000 เฮิทซ์เท่ากับ 18 เดซิเบล จากการศึกษานี้สรุปว่า การมีระดับการได้ยินเสื่อมที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ เป็นตัวบ่งชี้ว่าเริ่มมีการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง

พลปัถพี และ จิวะพงศ์ (16) ศึกษาระดับการได้ยินในผู้ขับเรือหางยาว จำนวน 92 คน อายุระหว่าง 16-51 ปี ขับเรือมานานตั้งแต่ 9 เดือนถึง 25 ปี ผลการศึกษาพบว่า ผู้ขับเรือหางยาวส่วนใหญ่มีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์

Copyright by Mahidol University

5 <u>ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการเสื่อมการได้ยิน</u>

เสียงทำให้เกิดการเสื่อมการได้ยินมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

ระดับความดังของเสียง

ชนิดของเสียง

ความไวต่อเสียงของหูแต่ละคน

ระยะเวลาที่ทำงาน

นอกจากนี้ยังพบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการทำให้เกิดการเสื่อมการได้ยิน คือ

อายุ

เพศ

ระดับความดังของเสียง

ระดับความดังของเสียงเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่ง ที่ทำให้มีระดับการเสื่อมการได้ยินแตกต่างกัน ซึ่งถ้าสัมผัสเสียงดังมากขึ้นก็จะมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้น (12)

OSHA (Occupational Safety and Health Act) 1970 (46) ได้กำหนดมาตรฐานของการสัมผัสเสียงดัง โดยกำหนดว่า ที่ระดับความดังของเสียงต่อเนื่องไม่เกิน 90 เดซิเบล เอ สามารถสัมผัสเสียงดังได้ 8 ชั่วโมงต่อวัน และไม่อนุญาตให้สัมผัสเสียงดังเกิน 115 เดซิเบล เอ NIOSH (The National Institute of Occupational Safety and Health) 1972 (46) และองค์การอนามัยโลก ได้กำหนดมาตรฐานการสัมผัสเสียงดังไม่เกิน 85 เดซิเบล เอ ต่อการทำงาน 8 ชั่วโมง ซึ่ง Moselhi (7) และ Schwetz et al (31) สรุปว่า ระดับความดังของเสียงที่ปลอดภัยควรเป็น 85 เดซิเบล เอ มากกว่า 90 เดซิเบล เอ

ANSI (American Nation Standard Institute) 1954(47)ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการได้ยินของคนงานในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 7000 คน ที่ทำงานสัมผัสเสียงดังในระดับต่างๆกัน เป็นระยะเวลาติดต่อกัน 10 ปี พบว่า ระดับการได้ยินที่ความถี่

Copyright by Mahidol University

1200, 2000 และ 4000 เฮิทซ์ ในกลุ่มคนงานที่สัมผัสเสียงดัง 80 เดซิเบล (dB SPL) จะมีระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม 9 เดซิเบล และกลุ่มคนงานที่สัมผัสเสียงดัง 95 เดซิเบล (dB SPL) จะมีการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยินไปจากเดิม 15 เดซิเบล

สำหรับในประเทศไทย ตามประกาศของกระทรวงมหาดไทย ได้กำหนดให้ระดับความดังของเสียง 90 เดซิเบล เอ เป็นระดับที่มีอันตรายต่อการได้ยิน ซึ่งทางสถานที่ประกอบการ หรือนายจ้างต้องจัดหามาตรการในการควบคุมและป้องกันในเรื่องเสียงดัง

ชนิดของเสียง

โดยทั่วไปแบ่งชนิดของเสียงออกเป็น 4 ประเภท (33, 48, 49) คือ

1 เสียงดังต่อเนื่อง (Continuous Noise) เป็นเสียงที่มีลักษณะความดังของเสียงค่อนข้างคงที่ และการเปลี่ยนแปลงระดับความดังของเสียงไม่เกิน 5 เดซิเบล

2 เสียงที่เปลี่ยนแปลงระดับสม่ำเสมอ (Fluctuating Noise) เป็นเสียงดังขึ้นๆ ลงๆ ตลอดเวลา และมีการเปลี่ยนแปลงระดับความดังของเสียงมากกว่า 5 เดซิเบล

3 เสียงดังเป็นระยะ (Intermittent Noise) เป็นประเภทหนึ่งของเสียงดังต่อเนื่อง โดยจะมีเสียงดังและเบาสลับกันไป ซึ่งเสียงดังจะเป็นเสียงดังต่อเนื่องติดต่อกันอยู่ในช่วงเวลาหนึ่ง ส่วนเสียงเบาจะมีระดับความดังที่ไม่เป็นอันตรายต่อการได้ยิน

4 เสียงกระแทก (Impulse หรือ Impact Noise) เป็นเสียงที่เกิดขึ้นและหายไปอย่างรวดเร็วภายใน 0.5 วินาที และระดับเสียงจะเปลี่ยนแปลงความดังมากกว่า 40 เดซิเบล

Sataloff et al (50) ได้ทำการศึกษาระดับการได้ยินในกลุ่มคนงานทำเหมืองแร่จำนวน 222 คน ซึ่งสัมผัสเสียงดังเป็นระยะ (Intermittent Noise) ระดับเสียง 115-122 เดซิเบล โดยแบ่งกลุ่มคนงานออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก เป็นคนงานจำนวน 117 คน ที่สัมผัสเสียงดังเป็นระยะเวลา 10 ปี กลุ่มที่ 2 เป็นคนงานจำนวน 105 คน สัมผัสเสียงดังเป็นระยะเวลา 30 ปี ผลการศึกษาพบว่า เมื่อสัมผัสเสียงที่มีระดับความดังเท่ากัน และการสัมผัสเสียงดังเป็นระยะจำนวน 40 ครั้งต่อวัน จะทำให้เกิดอันตรายเท่ากับ การสัมผัสเสียงดังต่อเนื่องที่มีระดับความดังต่ำกว่า เสียงดังเป็นระยะ 20 เดซิเบล

Copyright by Mahidol University

Guberan et al (51) ศึกษาลักษณะการได้ยินของการสัมผัสเสียงดังแบบกระแทกที่มีระดับความดังของเสียง 108-120 เดซิเบล เอ ในคนงานตีเหล็กจำนวน 70 คน พบว่าการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 3000, 4000 และ 6000 เฮิทซ์ ซึ่งคล้ายกับการสัมผัสเสียงดังต่อเนื่อง

Jahrsdoerfer (52) กล่าวว่า การสัมผัสเสียงดังแบบต่อเนื่องมักพบว่าจะถูกทำลายเฉพาะอวัยวะก้นหอยเท่านั้น ส่วนการสัมผัสเสียงกระแทกที่ดังมาก อาจทำให้เยื่อแก้วหูทะลุได้ กระดูก 3 ชิ้นในหูชั้นกลางเคลื่อนออกจากกัน และทำอันตรายต่อเซลล์ขนในหูชั้นในด้วย

Taylor et al (53) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานตีเหล็ก และคนงานอัดแผ่นเหล็กจำนวน 716 คน โดยที่คนงานตีเหล็กสัมผัสเสียงกระแทกดัง 108 เดซิเบล คนงานอัดแผ่นเหล็กสัมผัสเสียงกระแทกดัง 99 เดซิเบล พบว่า คนงานตีเหล็กมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่า คนงานอัดแผ่นเหล็กที่ความถี่ 500-3000 เฮิทซ์ แต่ระดับการได้ยินที่ความถี่ 4000-6000 เฮิทซ์ จะคล้ายคลึงกัน และพบว่า ถ้าสัมผัสเสียงดังน้อยกว่า 10 ปี คนงานตีเหล็ก และคนงานอัดแผ่นเหล็ก จะมีลักษณะการเสื่อมการได้ยินคล้ายคลึงกัน และถ้าสัมผัสเสียงดังมากกว่า 10 ปี จะพบว่าเสียงกระแทกทำให้มีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าเสียงดังต่อเนื่อง

Mantysalo and Vuori (54) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระดับการได้ยินระหว่างกลุ่มคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดังต่อเนื่อง กับกลุ่มคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดังแบบกระแทก ซึ่งกลุ่มคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดังแบบกระแทก ได้ศึกษาในคนงานโรงงานต่อเรือ โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มๆละ 10 คน ตามระยะเวลาการทำงานดังนี้ กลุ่มที่ 1 สัมผัสเสียงกระแทก 3-4 ปี กลุ่มที่ 2 สัมผัสเสียงกระแทก 5-6 ปี กลุ่มที่ 3 สัมผัสเสียงกระแทก 7-10 ปี ระดับเสียงกระแทกดังสูงสุดประมาณ 130-140 เดซิเบล ส่วนกลุ่มที่สัมผัสเสียงดังแบบต่อเนื่อง ได้ศึกษาในคนงานโรงงานทำสายเคเบิล 12 คน ระดับความดังของเสียง 82-95 เดซิเบล ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ 1 ที่สัมผัสเสียงดังแบบกระแทก 3-4 ปี มีระดับการได้ยินไม่แตกต่างจากกลุ่มคนงานที่สัมผัสเสียงดังแบบต่อเนื่อง 5 ปี คนงานที่สัมผัสเสียงดังแบบกระแทก 5-6 ปี จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยิน ที่ความถี่ 4000 และ

Copyright by Mahidol University

6000 เฮิทซ์ และส่วนใหญ่จะมีการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยิน ที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ คนงานที่สัมผัสเสียงกระแทก 10 ปี จะมีการเสื่อมการได้ยินได้ทุกความถี่ จากการศึกษาสรุปได้ว่า การสัมผัสเสียงกระแทกระยะเวลามากขึ้น จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยินทั้งสองหูเพิ่มมากขึ้น และพบว่า เสียงกระแทกจะทำให้การได้ยินเสื่อมอย่างถาวรในช่วงความถี่ 4000 และ 6000 เฮิทซ์ ซึ่งการเสื่อมการได้ยินนี้จะใช้เวลาสั้นกว่าการสัมผัสเสียงดังแบบต่อเนื่อง

ความไวของหูแต่ละคน

Ward (12) กล่าวว่า ความไวในการรับฟังเสียงของหูไม่เท่ากันในแต่ละบุคคล เนื่องจากลักษณะขนาดโครงสร้างของหูที่แตกต่างกัน เช่น ลักษณะขนาดโครงสร้างของหูชั้นกลางและหูชั้นใน ความหนืดของของเหลวในอวัยวะก้นหอย ความหนาของ Basilar Membrane และ Tectorial Membrane เลือดที่มาเลี้ยงอวัยวะก้นหอย รวมทั้งอายุ และเพศก็มีส่วนเป็นตัวแปรที่สำคัญด้วย

ระยะเวลาที่ทำงาน

การสัมผัสเสียงดัง จะทำให้มีการเสื่อมการได้ยินแบบชั่วคราว ซึ่งสามารถกลับคืนสู่ภาวะการได้ยินปกติได้ภายในช่วงเวลาหนึ่ง แต่ถ้ายังคงสัมผัสเสียงดังต่อไปเป็นระยะเวลานานๆ หลายปี จะทำให้เกิดการเสื่อมการได้ยินอย่างถาวรขึ้นได้ โดยเริ่มต้นจะมีการเสื่อมการได้ยินอย่างรวดเร็วที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ ภายในระยะ 10-15 ปีแรก ที่สัมผัสเสียงดัง หลังจากนั้นการเสื่อมการได้ยินจะช้าลง และค่อนข้างคงที่ (55) ส่วนการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์ จะเกิดขึ้นภายหลังจากการสัมผัสเสียงดังติดต่อกันเป็นระยะเวลา 20-25 ปี และจะมีการเสื่อมการได้ยินอย่างช้าๆตลอดช่วงระยะเวลาการสัมผัสเสียงดัง (17)

Salmivalli (56) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะเวลาที่ทำงานสัมผัสเสียงดังกับระดับการได้ยินของทหารที่ทำงานในหน่วยต่างๆ ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น จะทำให้มีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระยะเวลาที่ทำงาน

Copyright by Mahidol University

0-5 ปี จะมีการเสื่อมการได้ยินร้อยละ 33.3 ระยะเวลาที่ทำงาน 6-10 ปี มีการเสื่อมการได้ยินร้อยละ 49.1 ระยะเวลาที่ทำงาน 11-15 ปี มีการเสื่อมการได้ยินร้อยละ 63.8 ระยะเวลาที่ทำงาน 16-20 ปี มีการเสื่อมการได้ยินร้อยละ 69.4 และระยะเวลาที่ทำงานนานกว่า 20 ปี มีการเสื่อมการได้ยินร้อยละ 75.3 ตามลำดับ

อายุ

การเสื่อมการได้ยินจะเกิดตามวัย (Presbycusis) เนื่องจากมีการเหี่ยวฝ่อของ Organ of Corti ที่บริเวณฐานของก้นหอย และเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงก้นหอย ซึ่งการเสื่อมการได้ยินจะเริ่มต้นที่ความถี่สูง และความรุนแรงจะเพิ่มขึ้นตามอายุ (35) Arnst(57) พบว่า เมื่ออายุ 40-50 ปี ความไวในการรับเสียงที่ความถี่ตั้งแต่ 1000 เฮิทซ์ ขึ้นไปจะลดลง และความไวในการรับฟังเสียงที่ความถี่ต่ำจะลดลงไปด้วย เมื่ออายุได้ 60-80 ปี Tawin (58) ศึกษาอัตราการเกิดการเสื่อมการได้ยินในคนไทยที่มีอายุต่างๆกัน พบว่ากลุ่มอายุ 50-59 ปี มีการเสื่อมการได้ยินร้อยละ 19 และกลุ่มอายุ 60-69 ปี มีการเสื่อมการได้ยินร้อยละ 36 และพบว่าการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นตามอายุ

นอกจากนี้ยังพบว่า อายุเป็นปัจจัยเสริมทำให้มีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นในคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดัง โดย Falk (38) กล่าวว่าคนงานที่มีอายุมากและต้องสัมผัสเสียงดังจะมีโอกาสเกิดประสาทหูเสื่อมเนื่องจากเสียงดัง มากกว่าคนอายุน้อยถึง 3 เท่า

เพศ

จากการศึกษาของ Royter and Thomas (59) พบว่า ประชากรอายุระหว่าง 20-65 ปี ที่ไม่ได้สัมผัสเสียงดัง เพศหญิงจะมีการได้ยินดีกว่าเพศชายที่ความถี่สูง แต่เพศชายจะมีการได้ยินดีกว่าเพศหญิงที่ความถี่ต่ำ

Berger (60) ได้ศึกษาการได้ยินของประชากรที่ไม่ได้สัมผัสเสียงดัง ทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่อาศัยอยู่ในเมือง อายุระหว่าง 15-79 ปี

Copyright by Mahidol University

และกลุ่มที่อาศัยอยู่ในชนบท อายุระหว่าง 16-59 ปี พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น และพบว่า เพศหญิงมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าเพศชายที่ความถี่ 500 และ 1000 เฮิทซ์ ส่วนที่ความถี่สูง เพศชายจะมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าเพศหญิงโดยเฉพาะ เมื่ออายุ 35-45 ปี

ปัจจัยต่างๆดังที่กล่าวมาแล้ว ล้วนมีผลต่อการเสื่อมการได้ยินทั้งสิ้น โดยแต่ละปัจจัยจะมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งได้มีผู้ทำการศึกษาวิจัยไว้หลายท่าน ดังต่อไปนี้

Leisti (18) ศึกษาลักษณะการได้ยินในกลุ่มตัวอย่าง ชายและหญิง ในประเทศฟินแลนด์ จำนวน 451 คน มีอายุระหว่าง 16-92 ปี พบว่าระดับการได้ยินจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น ซึ่งการเสื่อมการได้ยินจะเริ่มที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ขึ้นไป ความถี่ที่ต่ำกว่า 4000 เฮิทซ์ จะมีความแตกต่างกัน เมื่ออายุ 50 ปีขึ้นไป และพบว่าเพศชายมีประสาทหูเสื่อมตามวัยมากกว่าเพศหญิง โดยเพศชายจะเริ่มมีการเสื่อมการได้ยิน เมื่ออายุ 20-30 ปี

Keatinge and Laner (61) ได้วิเคราะห์ผลการตรวจการได้ยินของคนงานที่ทำงานบริษัท Butterley ซึ่งตรึงแผ่นเหล็กให้ติดกัน ลักษณะเสียงเป็นเสียงกระแทก ระยะเวลาที่สัมผัสเสียง 1-7 ปี จากการศึกษาพบว่า การเสื่อมการได้ยินจะเกิดขึ้นอย่างเร็วในช่วง 3 ปีแรก หลังจากนั้นการเสื่อมการได้ยินจะมีอัตราช้าลง

Nixon and Glorig (13) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระดับการได้ยินที่เปลี่ยนไปอย่างถาวรที่ความถี่ 2000 และ 4000 เฮิทซ์ของคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดังต่อเนื่อง ซึ่งมีระดับความถี่ของเสียง 150-4800 เฮิทซ์ และมีระดับความดังของเสียง 77-96 เดซิเบล เอ ระยะเวลาที่สัมผัสเสียงน้อยกว่า 1 ปี ถึง มากกว่า 25 ปี พบว่า ถ้าระดับความดังของเสียงมากขึ้น ระดับการได้ยินก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย และพบว่า ระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงไปอย่างถาวรมากที่สุดที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ภายใน 10 ปีแรก ที่สัมผัสเสียงดังต่อเนื่อง 8 ชั่วโมงต่อวัน การสัมผัสเสียงที่มีความดังมากกว่า 75 เดซิเบล ที่ความถี่ 1200-2400 หรือ 2400-4800 เฮิทซ์ จะไม่ทำให้ระดับการได้ยินที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์ เปลี่ยนแปลงอย่างถาวร

Copyright by Mahidol University

Riley et al (62) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานเพศชาย จำนวน 2798 คน และคนงานเพศหญิง จำนวน 2875 คน อายุระหว่าง 16-65 ปี พบว่า มีความแตกต่างของระดับการเสื่อมการได้ยิน ระหว่างเพศหญิงและเพศชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่า มีความแตกต่างของระดับการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากอายุ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Gallo and Glorig (14) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงาน ในโรงงาน คนงานเพศชาย 400 คน อายุระหว่าง 18-65 ปี ระยะเวลาที่ทำงาน น้อยกว่า 1 ปี ถึง 40 ปี คนงานเพศหญิง 90 คน อายุระหว่าง 18-35 ปี และมีอายุการทำงาน น้อยกว่า 1 ปี ถึง 10 ปี ผลการศึกษาพบว่า 1) ระดับการได้ยินจะเปลี่ยนแปลงไปที่ความถี่ 3000 4000 และ 6000 เฮิทซ์ในช่วงระยะเวลา 15 ปีแรกของระยะเวลาที่สัมผัสเสียง 2) ระดับการได้ยินที่ความถี่ 500-2000 เฮิทซ์ จะเปลี่ยนเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่สัมผัสเสียงอย่างช้าๆ และมีความสัมพันธ์กันโดยตรง 3) ระดับการได้ยินจะเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ หลังจากนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยินที่ความถี่ 6000, 8000, 3000, 2000, 1000 และ 500 เฮิทซ์ ตามลำดับ 4) เพศชายมีระดับการได้ยินเลวกว่าเพศหญิง

Taylor et al (17) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานเพศหญิง ในโรงงานทอผ้า จำนวน 251 คน ซึ่งมีอายุการทำงานตั้งแต่ น้อยกว่า 1 ปี ถึง 52 ปี สัมผัสเสียงดัง 99-102 เดซิเบล พบว่า มีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ และมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดใน 10-15 ปีแรก หลังจาก 20-25 ปี จะมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์

Kenny and Ayer (21) ศึกษาการได้ยินของคนงาน ในโรงงานทำแผ่นเหล็ก จำนวน 33 คน ที่สัมผัสเสียงดังมากกว่า 85 เดซิเบล เอ และสัมผัสเสียงกระแทกประมาณ 120-125 เดซิเบล (dB SPL) จากผลการตรวจการได้ยินพบว่า คนงานส่วนใหญ่มีการเสื่อมการได้ยินอยู่ในช่วงความถี่ 3000-6000 เฮิทซ์ และยังพบว่า เมื่ออายุมากขึ้นจะมีการได้ยินเพิ่มขึ้น

Copyright by Mahidol University

Cooper and Owen (55) กล่าวว่า การสัมผัสเสียงติดต่อกันจะทำให้ Hearing Threshold เลวลงภายในเวลา 10-15 ปี ภายหลังจากระยะเวลา 10-15 ปี ไปแล้ว การเสื่อมการได้ยินจะลดลงและเริ่มคงที่

Grabowski and Miller (19) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานโรงงานตีเหล็ก จำนวน 99 คน พบว่า คนงานจะมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นตามจำนวนปีที่ทำงาน และมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดในช่วง 9-12 ปีแรกที่สัมผัสเสียง

Martin et al (63) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงาน โรงงานทำเครื่องบิน จำนวน 2721 คน สัมผัสเสียงดัง 80-95 เดซิเบล อายุระหว่าง 18-65 ปี ระยะเวลาที่สัมผัสเสียงตั้งแต่ 1 ปี ถึง มากกว่า 30 ปี ผลปรากฏว่า มีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ เมื่อสัมผัสเสียงดังมากกว่า 10 ปี นอกจากนี้ ยังพบว่า การเสื่อมการได้ยินจะเพิ่มขึ้น เมื่ออายุเพิ่มขึ้นและระยะเวลาที่สัมผัสเสียงมากขึ้น

Rop et al (8) ได้ศึกษาลักษณะของการเสื่อมการได้ยิน ของคนงานชายและคนงานหญิง จำนวน 35212 คน จากหลายโรงงาน ซึ่งมีระดับความดังของเสียงต่างๆ กัน คือ 85, 92, 94.5, 97, 100, 103.5 และ 106.5 เดซิเบล เอ พบว่า มีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้น เมื่อสัมผัสเสียงดังมากขึ้น

Royter et al (64) ศึกษาการได้ยินของคนงานที่สัมผัสเสียงดัง จากหลายโรงงานที่แตกต่างกัน พบว่า มีความแตกต่างกันระหว่างระดับเริ่มการได้ยินของ เพศหญิงผิวดำ เพศชายผิวดำ เพศหญิงผิวขาว และเพศชายผิวขาว ที่ความถี่ 3000, 4000 และ 6000 เฮิทซ์ และพบว่า เมื่ออายุมากขึ้นจะมีระดับการได้ยินเพิ่มขึ้น

Oleru (65) ศึกษาการได้ยินของคนงานโรงงานทอผ้า จำนวน 61 คน ในประเทศไนจีเรีย ซึ่งสัมผัสเสียงดังแบบต่อเนื่อง ระดับความดังของเสียง 90-115 เดซิเบล สัมผัสเสียงดัง 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 3 เดือน ถึง 17 ปี เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ทำงานสัมผัสเสียงดัง จะมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่า

Copyright by Mahidol University

กลุ่มควบคุม และยังพบว่าในคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดังมากกว่า 7 ปี จะระดับการได้ยินเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ทำงาน

Chun et al (66) ศึกษาผลการตรวจการได้ยินของคนงาน 29953 คน ที่มีประวัติการยิงปืน และมีประวัติการสัมผัสเสียงเนื่องจากอาชีพ (Occupational Noise Exposed) ผลการศึกษาพบว่า การเสื่อมการได้ยินของหูทั้งสองข้างไม่เหมือนกัน คนงานที่มีประวัติยิงปืน น้อยกว่า 10 ปี จะมีการเสื่อมการได้ยินเฉพาะ ที่ความถี่ 4000 และ 6000 เฮิทซ์ ส่วนคนงานที่มีประวัติการยิงปืนมากกว่า 10 ปี จะเริ่มมีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์ เพิ่มขึ้นด้วย

Polpathapee et al (67) ได้ตรวจการได้ยินของผู้ขับสามล้อเครื่อง 104 ราย ซึ่งทำงานในระยะเวลานานแตกต่างกัน ระดับความดังของเสียงวัดที่หน้าหูของคนขับโดยเฉลี่ย 99.42 เดซิเบล เอ ผลการตรวจการได้ยินพบว่า ผู้ขับสามล้อเครื่อง 94 คน (ร้อยละ 90.38) มีประสาทหูเสื่อมเนื่องจากเสียงดัง ผู้ที่ทำงานขับสามเครื่องเป็นระยะเวลานานมากขึ้น จะมีประสาทหูเสื่อมมากขึ้น

Skulsuksai (68) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยินของคนงาน 111 คน ซึ่งมีระดับความดังของเสียง 74-106 เดซิเบล เอ ระยะเวลาทำงาน 10 ปี ผลการศึกษาการศึกษาพบว่า คนงานมีระดับการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้น ตามระยะเวลาที่ทำงาน และคนงานที่มีอายุมาก จะมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าคนงานที่มีอายุน้อย

Chawalitskulchai et al (69) ศึกษาการได้ยินของคนงานโรงงานทอผ้าจำนวน 325 คน สัมผัสเสียงดังต่อเนื่อง ที่มีระดับความดังของเสียงมากกว่า 90 เดซิเบล เอ พบว่า การเสื่อมการได้ยินมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ทำงาน และอายุของคนงาน

Taylor et al (53) ศึกษาเปรียบเทียบระดับการได้ยินของคนงานตีเหล็กและอัดแผ่นเหล็ก 716 คน โดยที่คนงานตีเหล็กสัมผัสเสียงกระแทก 108 เดซิเบล และคนงานอัดแผ่นเหล็กสัมผัสเสียงดัง 99 เดซิเบล พบว่า ในกลุ่มอายุ 15-24 ปี และกลุ่ม

Copyright by Mahidol University

อายุ 25-34 ปี จะมีระดับการได้ยินคล้ายคลึงกัน ส่วนกลุ่มอายุ 35-44 ปี และกลุ่มอายุ 45-54 ปี จะพบว่า คนงานดีเหล็กจะมีระดับการเสื่อมการได้ยิน ที่ความถี่ 500-3000 เฮิทซ์ มากกว่าคนงานอัดแผ่นเหล็ก แต่ที่ความถี่ 4000-6000 เฮิทซ์ จะมีระดับการได้ยินคล้ายคลึงกัน

Helmkamp (20) ศึกษาการได้ยินของคนงานชาย จำนวน 197 คน ที่ทำงานโรงงานใน Pittsburgh ระดับความดังของเสียงในโรงงานอยู่ในช่วง 75.3-90.1 เดซิเบล เอ ผลการศึกษาพบว่า คนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดัง 90.1 เดซิเบล เอ จะมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าคนงานที่สัมผัสเสียงดัง 84.7 เดซิเบล เอ ในทุกความถี่

Wisuthipat (6) ศึกษาผลกระทบของเสียงต่อการได้ยิน ในคนงานโรงงานผลิตรถยนต์ จำนวน 98 คน สัมผัสเสียงดังอยู่ในช่วง 73-99 เดซิเบล เอ ผลการศึกษาพบว่า ร้อยละ 65 ของกลุ่มคนงานมีการเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูพิการ และมีแนวโน้มเพิ่มจำนวนขึ้นตามระยะเวลาที่ทำงาน

ผลกระทบต่อหู (Ear Effect)

ประสาทหูเสื่อมจากเสียง จะมีการเสื่อมการได้ยินแบบค่อยเป็นค่อยไป โดยทั่วไปการเสื่อมการได้ยินของผู้ที่ทำงานในโรงงาน จะมีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียทั้งสองข้างและมีลักษณะคล้ายคลึงกัน (34) แต่มีผู้ศึกษาหลายท่านพบว่า การสัมผัสเสียงดังจะมีการเสื่อมการได้ยินไม่เท่ากันในหูแต่ละข้าง

Kawata et al (22) ศึกษาการได้ยินของคนงานเหมืองถ่านหิน จำนวน 20 คน พบว่า คนงาน 17 คน มีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียข้างเดียว และคนงาน 3 คน มีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียทั้งสองข้าง คนงานที่มีหูขวาเสียมีจำนวน 9 คน และคนงานที่มีหูซ้ายเสียมีจำนวน 8 คน

Keim (23) ได้ศึกษาการได้ยินของผู้ยิงปืน 14 ราย ซึ่งใช้ปืนไรเฟิล พบว่าผู้ยิงปืนถนัดมือขวา จำนวน 13 ราย ถนัดมือซ้าย จำนวน 1 ราย ผลปรากฏว่า หูข้างขวา

Copyright by Mahidol University

มีการเสื่อมการได้ยินน้อยกว่าหูซ้าย การยิงปืนจะทำให้หูข้างตรงข้ามมือที่ยิงปืนมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่า เนื่องจากมีศีรษะกั้นเสียงไว้ ซึ่งช่วยลดเสียงที่ความถี่สูงได้ถึง 25-30 เดซิเบล

Charakorn (72) ได้รายงานเกี่ยวกับการเสื่อมการได้ยิน ของนักกีฬายิงปืน จำนวน 91 คน พบว่า มีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงตั้งแต่ 4000-8000 เฮิทซ์ มีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียทั้งสองหูร้อยละ 11 ซึ่งมีหูข้างขวาเสียร้อยละ 47.25 หูข้างซ้ายเสียร้อยละ 41.75 และมีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียข้างเดียวร้อยละ 89

Man et al (73) ศึกษาการได้ยินของทหารนอกราชการ 102 นาย ที่มีปัญหาเกี่ยวกับอันตรายเฉียบพลันจากเสียง (Acoustic Trauma) โดยแบ่งเป็นเกรดของผลการตรวจการได้ยินของอันตรายอย่างเฉียบพลันจากเสียงเป็น 4 เกรด พบว่า ความรุนแรงของอันตรายอย่างเฉียบพลันจากเสียงเพิ่มขึ้นตามอายุ และพบว่า ทหาร 95 นายมีการเสื่อมการได้ยินในหูทั้งสองข้าง ทหาร 7 นาย มีการเสื่อมการได้ยินในหูข้างเดียว

Chun et al (15) ศึกษาการได้ยินของคนงานที่ทำงานโรงงานต่างๆ ที่ต้องสัมผัสเสียงดัง 90-100 เดซิเบล เอ ในประเทศแคนาดา พบว่า มีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูง และมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ หูซ้ายมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าหูขวา เพศชายมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าเพศหญิง ที่ความถี่ 3000-6000 เฮิทซ์ เพศหญิงมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 500 เฮิทซ์ ที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์ขึ้นไป ทั้งเพศหญิงและเพศชาย จะมีผลกระทบต่อหูเพิ่มขึ้นตามอายุจนถึงอายุ 50 ปี แต่ที่ความถี่ 500 และ 1000 เฮิทซ์ ผลกระทบต่อหูจะลดลงตามอายุ

Helmkamp et al (20) ศึกษาการได้ยินของคนงานในโรงงานต่างๆ พบว่าลักษณะการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 3000-6000 เฮิทซ์ และพบว่า มีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียทั้งสองข้าง

Copyright by Mahidol University

Klockhoff et al (74) ได้ศึกษาลักษณะการได้ยินของทหารเกณฑ์ 38294 คน ได้รับการฝึกภาคพื้นฐาน 245 วัน พบว่า การเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียข้างเดียวมากกว่าการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียทั้งสองข้าง และหูซ้ายมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าหูขวา

Axelsson and Hamernik (75) ได้ศึกษาลักษณะการได้ยินของผู้ที่ได้รับอันตรายอย่างเฉียบพลันจากเสียงดัง จำนวน 52 ราย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นทหารเกณฑ์ และคนงานที่ทำงานโรงงานต่อเรือ พบว่า มีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 3000-8000 เฮิทซ์ และมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ และจากผู้ได้รับอันตรายอย่างเฉียบพลันจากเสียงดัง จำนวน 52 รายนี้ มีการเสื่อมการได้ยินของหูทั้งสองข้าง 13 ราย และมีการเสื่อมการได้ยินของหูข้างเดียว 49 ราย จากการเสื่อมการได้ยินของหูข้างเดียว พบว่าหูซ้ายมีการเสื่อมการได้ยิน 22 ราย และหูขวามีการเสื่อมการได้ยิน 17 ราย

Copyright by Mahidol University

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยมหิดล

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพการได้ยินของคนงานโรงงานอัดมันเม็ดศรีราชา โดยการติดตามผลการตรวจการได้ยิน 4 ปี วิธีดำเนินการวิจัยจึงเป็นแบบ Longitudinal Research

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ คนงานของโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชาที่ทำงานในโรงงานแห่งนี้เป็นเวลา 4 ปีติดต่อกัน ซึ่งจะได้รับการตรวจการได้ยินระหว่างพ.ศ.2528-2532 โดยตรวจการได้ยินปีละครั้งในเวลาใกล้เคียงกันของแต่ละปี จำนวน 86 คน

เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกคนงาน ประกอบด้วย

1 เป็นคนงานที่มีผลการตรวจการได้ยินติดต่อกัน 4 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2528-2532

2 ไม่มีประวัติเป็นโรคของหูชั้นกลาง ประสาทหูเสื่อมจากสาเหตุอื่น ๆ เช่น ได้รับอุบัติเหตุ กรรมพันธุ์ แพ้ยา เป็นต้น

จากจำนวนคนงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานอัดมันเม็ดทั้งหมด 86 คนใช้เกณฑ์ที่กำหนดไว้เบื้องต้น ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาได้จำนวน 59 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1 แบบสัมภาษณ์ ใช้แบบฟอร์มของแบบสอบถาม และบันทึกผลการตรวจการได้ยินในชุมชนจัดทำโดย รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พูนพิศ อมาตยกุล คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดีซึ่งประกอบด้วย ประวัติการเจ็บป่วย ประวัติการสัมผัสเสียงในอดีต ประวัติการทำงานในโรงงานปัจจุบัน (ภาคผนวก ก หน้า 70)

2 ห้องตรวจการได้ยิน เป็นห้องเงียบที่สำนักงานบริษัท ในบริเวณใกล้โรงงาน

Copyright by Mahidol University

ว 111 ๙ ๖ ๗ ๑๓
20602

ลักษณะเป็นห้องปิด ติดเครื่องปรับอากาศ มีเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม (Ambient Noise) ไม่เกิน 40 dB(A) และตึกนี้ไม่ได้สร้างติดต่อกับตัวโรงงาน จึงไม่มีเสียงความถี่ต่ำสั่นสะเทือนมาตามพื้นดิน

3 เครื่องตรวจการได้ยินชนิดกระเป๋าหิ้ว (Portable Audiometer) ได้ทำการปรับความเที่ยงตรง (Calibrate) เรียบร้อยแล้วก่อนนำมาใช้ โดยใช้มาตราฐานของ American National Standard Institute (ANSI-1969) จำนวน 3 เครื่อง ได้แก่

3.1 Madsen Model 20 ประกอบด้วย Earphone TDH 39 ให้เสียงความถี่ 125 - 8000 Hz จำนวน 1 เครื่อง

3.2 Madsen Model 40 ประกอบด้วย Earphone TDH 39 ให้เสียงความถี่ 125 - 8000 Hz จำนวน 1 เครื่อง

3.3 Peters AP 32 S ประกอบด้วย Earphone TDH 39 ให้เสียงความถี่ 125 - 8000 Hz จำนวน 1 เครื่อง

4 เครื่องวัดการทำงานของหูชั้นกลาง (Acoustic Impedance Tympanometry) ได้แก่ เครื่อง GSI 27 Auto Tympanogram ซึ่งผลการตรวจวัด คือ Tympanogram Static Compliance และ Acoustic Reflex

5 อุปกรณ์ในการส่องและตรวจหู (Otoscope) และเครื่องมือตรวจ หู คอ จมูก บางชนิดที่จำเป็น เช่น Ear Forceps, Nasal Forceps, ไม้กดลิ้น และอื่นๆ

6 เครื่องวัดระดับเสียง Quest Electronics รุ่น 155 Impluse Precision Sound Level Meter

Copyright by Mahidol University

วิธีดำเนินการวิจัย

ได้ทำการตรวจการได้ยินคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชาตั้งแต่ พ.ศ.2528-2532 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1 จัดทำแผนที่โรงงานอัดมันเม็ด และกำหนดจุดที่จะทำการวัดระดับความดังของเสียง

2 วัดระดับความดังของเสียงเป็น เดซิเบล เอ (dB A)

3 วันที่ทำการตรวจการได้ยินของคนงาน เป็นช่วงที่โรงงานหยุดประจำปีเพื่อหลีกเลี่ยงประสาทหูเสื่อมจากเสียงแบบชั่วคราว (Temporary Threshold Shift) โดยคนงานทุกคนได้พักจากเสียงดังแล้ว 3-7 วัน

4 สัมภาษณ์ประวัติของคนงานตามแบบฟอร์มของแบบสอบถาม และบันทึกผลการตรวจการได้ยินในชุมชนของคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี

5 คนงานรับการตรวจและส่องช่องหูทั้ง 2 หู โดย โสต ศอ นาสิก แพทย์ เพื่อตรวจปัญหาต่าง ๆ ภายในช่องหู เช่น ลักษณะของเยื่อแก้วหูอักเสบ บวม แดง เชื้อรา ฝี ขี้หูอุดตัน การมีน้ำใสหรือ หนองภายในหูชั้นกลาง ถ้าตรวจพบความผิดปกติที่สามารถแก้ไขได้ก็จะจัดการให้เรียบร้อย เช่น ขี้หูอุดตันก็จะทำความสะอาดให้จนเห็นแก้วหู บันทึกความผิดปกติที่พบ

6 คนงานเข้ารับการตรวจการได้ยิน ภายในห้องตรวจที่เตรียมไว้ซึ่งมีเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม (Ambient Noise) ไม่เกิน 40 dB(A) โดยวัดระดับการได้ยินของการนำเสียงทางอากาศด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิทซ์ของทั้งสองหู จะทำการปล่อยเสียงดังรบกวนในหูข้างที่ไม่ได้ทดสอบ (Masking) เมื่อจำเป็น ทำการตรวจโดย นักโสตสัมผัสวิทยา และนักตรวจการได้ยินของโรงพยาบาลรามาธิบดี ซึ่งได้ผ่านการฝึกงานมาเป็นอย่างดี แล้วได้รับการรับรองว่าสามารถตรวจได้อย่างถูกต้อง และมีวิธีการตรวจอย่างเดียวกัน

Copyright by Mahidol University

7 ในรายที่ผลการส่องช่องหูพบความผิดปกติ จะทำดังต่อไปนี้

7.1 วัดระดับของการได้ยินของการนำเสียงทางกระดูกด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1000, 2000 และ 4000 เฮิทซ์ ของทั้ง 2 หู จะทำการปล่อยเสียงดังรบกวนในหูข้างที่ไม่ได้ทดสอบ (Masking) เมื่อจำเป็น และ/หรือ

7.2 ตรวจวัดการทำงานของหูชั้นกลางด้วยเครื่อง Acoustic Impedance Tympanometry โดยตรวจวัด Tympanogram, Static Compliance และ Acoustic Reflex และ/หรือ

7.3 ซักประวัติเพิ่มเติมเกี่ยวกับ หู คอ จมูก ทำรายงานแล้วส่งไปรักษาในโรงพยาบาลต่อไป โดยไม่นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง (Subject) ในการศึกษาครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาทั้งหมดตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาลงรหัส จากนั้นบันทึกลงใน Diskette เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS / PC (Statistical Package for The Social Science/ Personal Computer)

สถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1 สถิติเชิงพรรณา (Descriptive Statistics)

- ศึกษาลักษณะการกระจายของตัวแปรทุกตัว นำเสนอในรูป ตาราง จำนวน ร้อยละ กราฟแท่ง กราฟวงกลม
- คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรปริมาณ

Copyright by Mahidol University

2 สถิติวิเคราะห์ (Analytic Statistics)

- การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) ของระดับเริ่มการได้ยินของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ที่มีลักษณะประสาทหูเสื่อมจากเสียงตามความถี่ (500-8000 เฮิทซ์) และสถานที่ปฏิบัติงาน (แผนกผลิต แผนกซ่อมบำรุง แผนกรับมันเส้น และแผนกธุรการ)

- การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ภายหลังการทดสอบความแปรปรวนด้วย Duncan's New Multiple Range Test

- ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุ ระยะเวลาที่ทำงาน กับ ระดับความเสื่อมของการได้ยิน ที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

- ศึกษาความแตกต่างของระดับความเสื่อมของการได้ยิน ของเพศชาย และเพศหญิง ที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ โดยใช้ T-Test

Copyright by Mahidol University

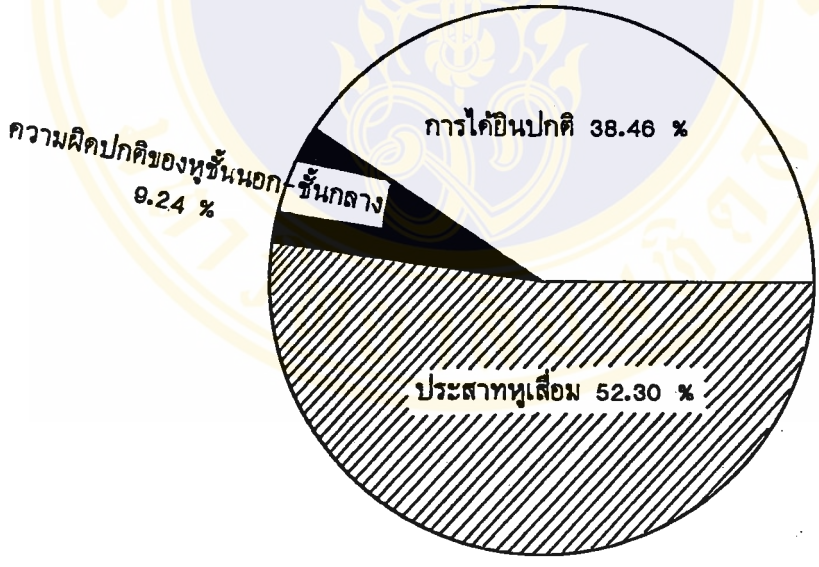
บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพการได้ยินของคนงานในโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา ซึ่งผลการวิจัยมีรายละเอียด ดังนี้

1 <u>อัตราความชุกของประสาทหูเสื่อมจากเสียงของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด</u>

1.1 ข้อมูลทั่วไปของอัตราความชุกของประสาทหูเสื่อมจากเสียง

คนงานที่ได้รับการตรวจการได้ยิน 4 ปีติดต่อกัน มีจำนวน 65 คน ผลการตรวจพบว่า คนงานที่มีการได้ยินปกติ มีจำนวน 25 คน (ร้อยละ 38.46) คนงานที่มีความผิดปกติของหูชั้นนอก-ชั้นกลางมีจำนวน 6 คน (ร้อยละ 9.24) และคนงานที่มีประสาทหูเสื่อมจำนวน 34 คน (ร้อยละ 52.30) ซึ่งในกลุ่มคนงานที่มีประสาทหูเสื่อม จะพบว่า คนงานมีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสิ้น ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ร้อยละของคนงานที่มีประสาทหูเสื่อม (n=65)

1.2 <u>การแบ่งกลุ่มคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงตามวิธีของ Wisuthipat(6)</u>

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ต้องการศึกษาถึงผลกระทบของเสียงต่อการได้ยินของคนงาน จึงได้ศึกษารายละเอียดเฉพาะในกลุ่มคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง โดยนำกราฟการได้ยินมาศึกษาตามวิธีของ Wisuthipat (รูปที่ 3 หน้า 10)

Copyright by Mahidol University

จากผลการศึกษาลักษณะกราฟการได้ยินของคนงาน จำนวน 34 คน ตามวิธีของ Wisuthipat (6) พบว่ามีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ Typical Noise Induced Hearing Loss หนึ่งหู อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติทุกความถี่ (R2) พบมากที่สุด คือร้อยละ 41.18 รองลงมา คือประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ Typical Noise Induced Hearing Loss ทั้งสองหู (R1) ร้อยละ 29.41 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง แบบ High Frequency Hearing Loss ทั้งสองหู (R3) ร้อยละ 17.65 ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ Typical Noise Induced Hearing Loss หนึ่งหู อีกหนึ่งหูเป็น แบบ High Frequency Hearing Loss (R5) ร้อยละ 8.82 และประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ High Frequency Hearing Loss หนึ่งหู อีกหูหนึ่งการได้ยินปกติทุกความถี่ (R4) พบน้อยที่สุด คือร้อยละ 2.94 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงโดยแบ่งตามวิธีของ Wisuthipat (6)

กลุ่ม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
R 1	10	29.41
R 2	14	41.18
R 3	6	17.65
R 4	1	2.94
R 5	3	8.82
รวม	34	100.00

Copyright by Mahidol University

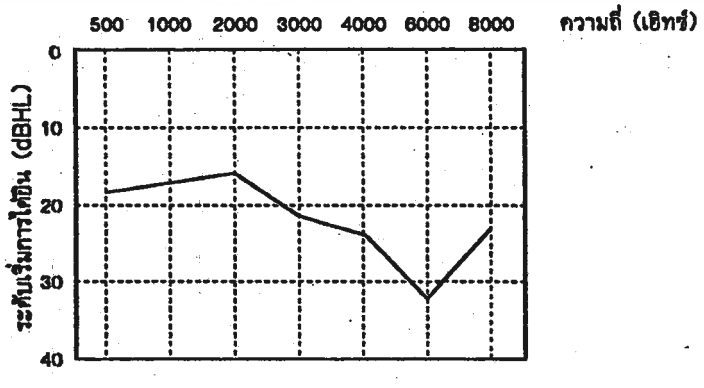
2 <u>ความถี่ที่เสื่อมการได้ยินมากที่สุด (Peak)</u>

ผลการศึกษา ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับเริ่มการได้ยิน ที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์มีค่าสูงสุด คือ 33.69 เดซิเบล รองลงมาพบที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ คือ 24.15 เดซิเบล ที่ความถี่ 8000 เฮิทซ์ คือ 23.73 เดซิเบล ที่ความถี่ 3000 เฮิทซ์ คือ 20.61 เดซิเบล ส่วนความถี่ 500 และ 1000 เฮิทซ์ มีระดับเริ่มการได้ยินใกล้เคียงกัน คือ 18.84 และ 18.77 เดซิเบล ตามลำดับ และที่ความถี่ 2000เฮิทซ์ มีระดับเริ่มการได้ยินน้อยที่สุด คือ 16.64 เดซิเบล ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (จำนวน 34 ราย)

ค่าสถิติ	ความถี่ (เฮิทซ์)						
	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
$\bar{X}$	18.84	18.77	16.64	20.61	24.15	33.93	23.73
S.D.	8.16	4.65	5.42	4.61	10.95	13.34	14.93

นำข้อมูลในตารางที่ 2 มาแสดงผลการตรวจการได้ยิน (Audiogram) ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง (จำนวน 34 ราย)

Copyright by Mahidol University

เมื่อนำระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยแต่ละความถี่ (500-8000 เฮิทซ์) มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($F=139.79$, $p<0.05$) ซึ่งแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ใดความถี่หนึ่ง มีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000เฮิทซ์ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง

แหล่งความแปรปรวน	DF	SS	MS	F	P-value
ระหว่างทั้ง 7 ความถี่	6	52294.24	8715.71	139.79	0.00*
ภายในแต่ละความถี่	1897	118270.22	62.35		
รวม	1903	170564.40			

* $P< 0.05$

ดังนั้น จึงได้ทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test ปรากฏผลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1 ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 500 และ1000 เฮิทซ์ เลวกว่าระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2 ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 3000 เฮิทซ์ เลวกว่าระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 500,1000 และ 2000 เฮิทซ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3 ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 4000 และ 8000 เฮิทซ์เลวกว่าระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 500,1000,2000 และ 3000 เฮิทซ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4 ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ เลวกว่าระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ทุกความถี่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังแสดงในตารางที่ 4

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่ความถี่ 500-8000 เฮิรซ์

ความถี่ (เฮิรซ์)	ระดับการได้ยินเฉลี่ย(dBHL)	ความแตกต่างวิกฤตระหว่างความถี่ 2000	1000	500	3000	8000	4000	6000
2000	16.64							
1000	18.77	2.13*						
500	18.84	2.20*						
3000	20.61	3.97*	1.84*	1.77*				
8000	23.73	7.09*	4.96*	4.89*	3.12*			
4000	24.15	7.51*	5.38*	5.31*	3.54*			
6000	33.69	17.05*	14.92*	14.85*	13.08*	9.96*	9.54*	

* P< 0.05

Copyright by Mahidol University

3 ความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ทำงาน(ปี)กับระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold)

การศึกษาความสัมพันธ์ของ ระยะเวลาที่ทำงาน (ปี)กับระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง จากตารางที่ 5 พบว่า ระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิทซ์ มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่ไม่พบความสัมพันธ์ที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิทซ์

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างระยะเวลาที่ทำงานกับระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง

ความสัมพันธ์	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 500 เฮิทซ์ กับระยะเวลาที่ทำงาน	0.1795
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 1000 เฮิทซ์ กับระยะเวลาที่ทำงาน	0.2156
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 2000 เฮิทซ์ กับระยะเวลาที่ทำงาน	0.2249
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 3000 เฮิทซ์ กับระยะเวลาที่ทำงาน	0.3123*
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 4000 เฮิทซ์ กับระยะเวลาที่ทำงาน	0.3728*
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 6000 เฮิทซ์ กับระยะเวลาที่ทำงาน	0.4075*
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 8000 เฮิทซ์ กับระยะเวลาที่ทำงาน	0.3658*

* $P < 0.05$

Copyright by Mahidol University

4 <u>ความสัมพันธ์ของอายุกับระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold)</u>

ระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 3000, 4000, 6000 และ 8000 เฮิทซ์ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงมีความสัมพันธ์กับอายุ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิทซ์ ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างระดับเริ่มการได้ยินกับอายุ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอายุกับระดับเริ่มการได้ยิน ที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง

ความสัมพันธ์	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 500 เฮิทซ์ กับอายุ	0.1684
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 1000 เฮิทซ์ กับอายุ	0.1958
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 2000 เฮิทซ์ กับอายุ	0.2198
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 3000 เฮิทซ์ กับอายุ	0.3010*
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 4000 เฮิทซ์ กับอายุ	0.3205*
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 6000 เฮิทซ์ กับอายุ	0.3535*
ระดับเริ่มการได้ยินที่ 8000 เฮิทซ์ กับอายุ	0.3180*

* $P < 0.05$

Copyright by Mahidol University

5 <u>ความแตกต่างระหว่างสถานที่ปฏิบัติงานกับระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold)</u>

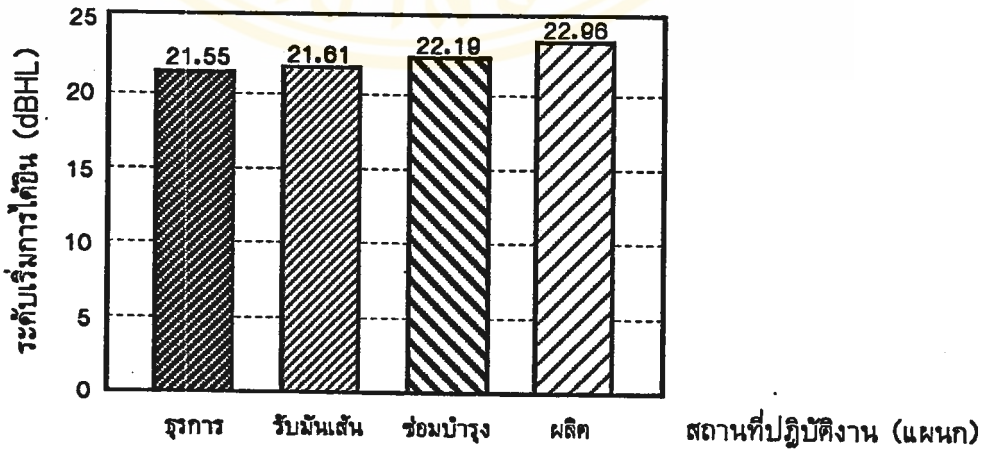
คนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงได้ปฏิบัติงานในแผนกต่าง ๆ ดังนี้ คือ แผนกธุรการ แผนกรับมันเส้น แผนกซ่อมบำรุง และแผนกผลิต

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเริ่มการได้ยิน ของคนงานที่ทำงานในแผนกผลิตมีค่าสูงสุด คือ 22.96 เดซิเบล รองลงมาคือ แผนกซ่อมบำรุง แผนกรับมันเส้น และแผนกธุรการ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเริ่มการได้ยิน ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง แยกตามแผนกที่ปฏิบัติงาน (N= 34)

ค่าสถิติ	แผนกที่ปฏิบัติงาน			
	ธุรการ	รับมันเส้น	ซ่อมบำรุง	ผลิต
จำนวน (คน)	(6)	(4)	(9)	(15)
ค่าเฉลี่ย	21.55	21.61	22.19	22.96
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	10.05	10.09	10.57	10.75

จากข้อมูลในตารางที่ 7 นำมาแสดงเป็นกราฟระดับเริ่มการได้ยินในแต่ละแผนกที่ปฏิบัติงาน ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง แยกตามแผนกที่ปฏิบัติงาน

Copyright by Mahidol University

เมื่อนำระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยแต่ละแผนก มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว(One - Way Analysis of Variance) พบว่า ระดับเริ่มการได้ยินของคนงานที่มีประสาทหูเสื่อมจากเสียงในแต่ละแผนก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($F=7.39$, $P< 0.05$) ซึ่งแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินที่แผนกใดแผนกหนึ่งมีความแตกต่างกัน

ดังนั้น จึงทำการทดสอบต่อโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test ปรากฏผลดังรายละเอียดในตารางที่ 8 คือ ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยของคนงานในแผนกผลิตสูงกว่าแผนกธุรการ และแผนกรับมันเส้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแผนกซ่อมบำรุง

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง แยกตามแผนกที่ปฏิบัติงาน

สถานที่ปฏิบัติงาน (แผนก)	ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ย (dBHL)	ความแตกต่างวิกฤตระหว่างแผนก			
		ธุรการ	รับมันเส้น	ซ่อมบำรุง	ผลิต
จำนวน (คน)		(6)	(4)	(9)	(15)
ธุรการ	21.55				
รับมันเส้น	21.61				
ซ่อมบำรุง	22.19				
ผลิต	22.96	1.41*	1.35*	0.77	

* $P< 0.05$

Copyright by Mahidol University

6 ความแตกต่างระหว่างเพศกับระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold)

เมื่อนำระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ระหว่างเพศชายและเพศหญิงของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง มาทดสอบด้วย T-Test พบว่า ระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 1000-8000 เฮิทซ์ ระหว่างเพศชาย และเพศหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยินของเพศชายมีระดับเริ่มการได้ยินเลวกว่า เพศหญิง ที่ความถี่ 6000, 4000, 8000, 3000 และ 1000 เฮิทซ์ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของเพศหญิง เลวกว่า เพศชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเริ่มการได้ยิน ที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ระหว่างเพศชาย และเพศหญิงของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง

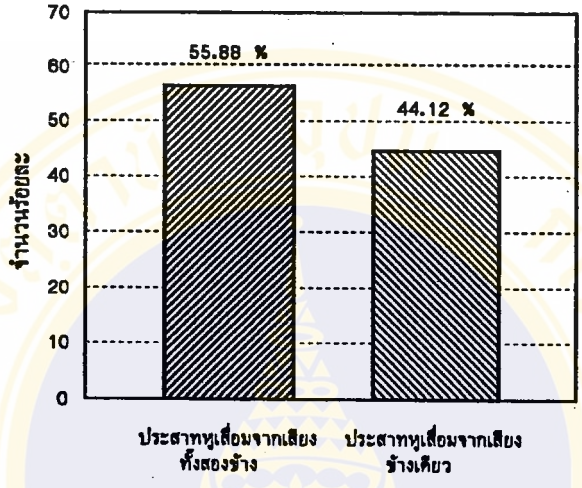
ความถี่ (เฮิทซ์)		500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
เพศ	จำนวน	$\bar{X}$ (S.D.)	$\bar{X}$ (S.D.)	$\bar{X}$ (S.D.)	$\bar{X}$ (S.D.)	$\bar{X}$ (S.D.)	$\bar{X}$ (S.D.)	$\bar{X}$ (S.D.)
ชาย	29	20.49 (4.68)	19.03 (4.70)	16.40 (5.45)	19.31 (8.46)	25.09 (11.28)	35.17 (13.57)	24.94 (15.56)
หญิง	5	21.25 (4.12)	17.25 (4.08)	18.13 (4.63)	16.13 (5.49)	18.75 (6.68)	25.13 (7.64)	16.87 (7.31)
t-test		-1.03^{NS}	2.49*	-2.12*	3.09*	4.91*	6.70*	5.23*

* P< 0.05

Copyright by Mahidol University

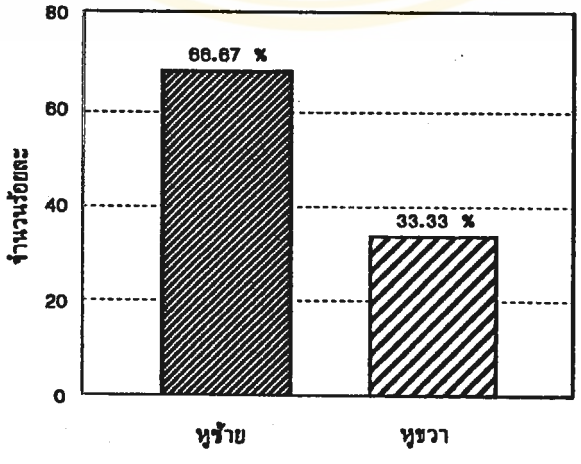
7 ผลกระทบต่อหู

จากจำนวนคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง 34 คน พบว่า มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู จำนวน 19 คน (ร้อยละ 55.88) และประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่หูข้างเดียว จำนวน 15 คน (ร้อยละ 44.12) ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 ร้อยละของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู และหูเดียว

จากจำนวนคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่หูข้างเดียว 15 คน พบว่ามีหูซ้ายเสียมากกว่าหูขวา โดยมีผู้ที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่หูข้างซ้าย จำนวน 10 คน (ร้อยละ 66.67) และผู้ที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่หูข้างขวา จำนวน 5 คน (ร้อยละ 33.33) ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 ร้อยละของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่หูซ้ายและหูขวา

Copyright by Mahidol University

บทที่ 5
การอภิปรายผล สรุป และข้อเสนอแนะ

1 อัตราความชุกของประสาทหูเสื่อมจากเสียงของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา

1.1 ข้อมูลทั่วไปของอัตราความชุกของประสาทหูเสื่อมจากเสียง

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพการได้ยินของคนงานในโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา ที่ได้รับการตรวจการได้ยิน 4ปี ติดต่อกัน จำนวน 65 คน ผลการศึกษาพบว่า คนงานที่การได้ยินปกติมี ร้อยละ 38.46 คนงานที่ความผิดปกติของหูชั้นนอก และ/หรือหูชั้นกลางมี ร้อยละ 9.23 และคนงานที่มีประสาทหูเสื่อมซึ่งอยู่ในเกณฑ์สูงกว่าความผิดปกติประเภทอื่นๆ คือ ร้อยละ 52.30 ซึ่งในกลุ่มคนงานที่มีประสาทหูเสื่อม จะมีลักษณะการได้ยินเป็นแบบประสาทหู<u>เริ่มเสื่อม</u>จากเสียงทั้งหมด ไม่พบว่า มีคนงานที่<u>เป็นโรค</u>ประสาทหูเสื่อมจากเสียง ทั้งนี้อาจเนื่องจากลักษณะของโรงงานเป็นโรงงานเปิด และลักษณะการทำงานของคนงานจะไม่อยู่ประจำที่ นอกจากนี้ทางโรงงานจัดให้มีการตรวจการได้ยินและให้ความรู้เกี่ยวกับเสียงและการป้องกันเสียงดังเป็นประจำทุกปี และโรงงานจัดให้มีเครื่องป้องกันเสียง (Ear Protector) ทุกคน

จากการศึกษาของ กิจธรรม (5) ศึกษาอัตราความชุกของประสาทหูเสื่อมจากเสียงในหน่วยซ่อมสร้าง เลิศสุขประเสริฐ และ เรืองจิระชูพร (28) ศึกษาอัตราความชุกของประสาทหูเสื่อมจากเสียงในโรงงานทำน้ำตาล และ Wisuthipat (6) ซึ่งได้ศึกษาอัตราความชุกของประสาทหูเสื่อมจากเสียงในโรงงานผลิตรถยนต์ พบว่า คนงานมีการได้ยินปกติ ร้อยละ 21.7-37.7 คนงานมีความผิดปกติของหูชั้นนอก และ/หรือหูชั้นกลาง ร้อยละ 5.1-10.8 ส่วนคนงานที่มีประสาทหูเสื่อมมีถึงร้อยละ 57.8-67.5 ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวที่อ้างอิงไว้นี้ใกล้เคียงกับการศึกษาครั้งนี้

เมื่อเปรียบเทียบการศึกษานี้ กับการศึกษาของ Kulertpornchareon(27) ซึ่งทำการศึกษาการได้ยินในคนงานโรงงานกลั่นน้ำมัน เอสโซ่ พบว่า คนงานร้อยละ 19.6 เริ่มมีประสาทหูเสื่อมจากเสียง ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาครั้งนี้ ทั้งนี้เนื่องจาก โรงงานกลั่นน้ำมันเอสโซ่มีมาตรการควบคุมและป้องกันเสียงดังเป็นอย่างดี คนงานทำงานในห้องซึ่งควบคุมสั่งงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในตึกที่แยกมาต่างหากจากบริเวณเครื่องจักร และเมื่อออกนอกห้องควบคุมที่ต้องสัมผัสเสียงดังจะบังคับให้ใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงดังทุกคน ส่วนในการศึกษาของ

Copyright by Mahidol University

พลปัถพี และจิวะพงศ์(16) ได้ทำการตรวจการได้ยินในคนขับเรือหางยาว ผลการศึกษาพบว่า อัตราความชุกของประสาทหูเสื่อมสูงถึง ร้อยละ 82.6 ซึ่งมากกว่าการศึกษานี้มาก ผลความแตกต่างนี้เป็นเพราะคนงานขับเรือหางยาวต้องทำงานสัมผัสเสียงดังมากถึง 112 เดซิเบล เป็นระยะเวลา 4-8 ชั่วโมงต่อวัน หรือมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน แต่การศึกษาครั้งนี้คนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา สัมผัสเสียงดังเพียง 65-95 เดซิเบล นอกจากนี้ในการตรวจการได้ยินของคนงานขับเรือหางยาวไม่ได้พักก่อนการตรวจ และได้ทำการตรวจการได้ยินหลังสัมผัสเสียงดัง 5-8 ชั่วโมง ซึ่งผลการตรวจอาจมีลักษณะการเสื่อมการได้ยินแบบชั่วคราวร่วมด้วย

สำหรับการศึกษาอัตราการเสื่อมการได้ยินในผู้ป่วยทั่วๆ ไป เช่น การศึกษาของคัจฉวารี (1) รักเผ่าพันธ์ (2) แสงสะอาด (3) และพีรวุฒิ (4) ที่ได้ทำการศึกษาการได้ยินในผู้ป่วยที่มารับการรักษาในโรงพยาบาลต่างๆของรัฐบาล พบว่า อัตราประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 21.1-57.3 แต่มิได้แยกเรื่องประสาทหูเสื่อมจากเสียงไว้ ส่วนการศึกษาของอันตรเสน และคณะ (24) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ระบาดวิทยาของโรคหูหนวกในประเทศไทย พบว่า อัตราความชุกของโรคประสาทหูเสื่อม ร้อยละ 34.2 ซึ่งมิได้แยกเรื่องประสาทหูเสื่อมจากเสียงไว้เช่นเดียวกัน จึงไม่สามารถจะเปรียบเทียบได้กับการศึกษานี้

1.2 การแบ่งกลุ่มคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงตามวิธีของ Wisuthipat (6)

จากการศึกษารายละเอียดเฉพาะในกลุ่มคนงาน ที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงตามวิธีของ Wisuthipat (รูปที่ 3 หน้า 10) พบว่า ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง แบบ R2 พบมากที่สุด คือ ร้อยละ 41.18 รองลงมา คือ แบบ R1 ร้อยละ 29.41 แบบ R3 ร้อยละ 17.65 แบบ R5 ร้อยละ 8.82 และแบบ R4 ร้อยละ 2.94 ตามลำดับ(ตารางที่ 1 หน้า 39)

การศึกษาของ Wisuthipat (6) ซึ่งศึกษาประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงของคนงานในโรงงานผลิตรถยนต์ พฤกษานุศักดิ์ (70) ศึกษาประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศ และเกษตรเวทิน (71) ที่ได้ศึกษาประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงของนักเรียนนายร้อย โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ปรากฏว่าได้ผลเช่นเดียวกัน คือ พบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง แบบ R2 มากที่สุด รองลงมา คือ แบบ R1, R4, R5 และ R3 ตามลำดับ แต่การศึกษาของ พฤกษานุศักดิ์ (70) พบประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ R1, R5, R4 และ R3 รองลงมา ตามลำดับ

Copyright by Mahidol University

เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาครั้งนี้ ปรากฏว่า ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ R2 พบมากที่สุด รองลงมา คือ แบบ R1 เช่นเดียวกับการศึกษาของ Wisuthipat (6) พฤกษานุศักดิ์ (70) และเกษตรเวทิน (71) แต่จะแตกต่างกันที่ประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงแบบ R3, R4 และ R5 ทั้งนี้เนื่องจาก ความแตกต่างของขนาดของประชากรที่ศึกษา ลักษณะของงาน ระยะเวลาที่ทำงาน และความไวของหูแต่ละคน

2 ความถี่ที่เสื่อมการได้ยินมากที่สุด (Peak)

คนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา ที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง จำนวน 34 คน ได้นำผลการตรวจการได้ยิน มาศึกษาหาค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินในแต่ละความถี่ และจากการวิเคราะห์ด้วย ANOVA พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินในแต่ละความถี่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการทดสอบด้วย Duncan's Multiple Range Test (ตารางที่ 4 หน้า 42) จะพบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ จะมีระดับเริ่มการได้ยินเลวกว่าความถี่อื่นๆ รองลงมา คือระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 4000, 8000, 3000, 2000, 1000 และ 500 เฮิทซ์ ตามลำดับ

Axelsson et al (43) ได้ศึกษาลักษณะการได้ยินของนักเรียนอาชีวะชายในประเทศสวีเดน ผลการศึกษาสรุปว่า การเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง จะมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุด ที่ความถี่ 6000, 4000, 8000 และ 250 เฮิทซ์ ตามลำดับ Chun et al (15) พบว่า ลักษณะรูปกราฟการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง จะมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุด ที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ และเช่นเดียวกับการศึกษาของ พลปัถพี และ จิวะพงศ์ (16) ซึ่งพบว่า ผู้ขับเรือหางยาว จะมีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ Demsey (45) ได้กล่าวสรุปผลการศึกษาการได้ยินของคนงานที่ทำงานในที่มีเสียงดังว่า การเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ เป็นตัวบ่งชี้ว่า เริ่มมีการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง ซึ่งผลการศึกษาข้างบนดังกล่าวได้สอดคล้องกับการศึกษานี้

สำหรับการศึกษานี้พบว่า มีความแตกต่างจากการศึกษาของ Nixon and Glorig (13) ศึกษาการได้ยินของคนงาน 3 โรงงานซึ่งมีเสียงดังแบบต่อเนื่อง Gallo and Glorig (14) ได้สำรวจการได้ยินของคนงานในโรงงานที่มีเสียงดัง Ambasankaran (9) ได้ศึกษาระดับการได้ยินของคนงาน ในโรงงานทำเครื่องปรับอากาศ และโรงงานเป่าแก้ว Taylor

Copyright by Mahidol University

et al (17) และ Pinijvechakarn (44) ศึกษาการเสื่อมการได้ยินของคนงานโรงงานทอผ้า ผู้ที่ศึกษาดังกล่าวข้างต้นได้พบว่า การเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง จะมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ ซึ่งความแตกต่างนี้อาจเนื่องมาจาก ความแตกต่างของชนิดของเสียงที่รบกวน

3 ความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ทำงานกับระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold)

การศึกษาหาความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่ทำงานกับระดับเริ่มการได้ยิน ในคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง จำนวน 34 คน ซึ่งมีอายุการทำงานอยู่ในช่วง 4-7 ปี (ภาคผนวก ค ตารางที่ 11 หน้า 79) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ระยะเวลาที่ทำงานกับระดับเริ่มการได้ยิน ที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ผลการศึกษาพบว่า ระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 3000-8000 เฮิทซ์ มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่ไม่พบความสัมพันธ์ที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิทซ์ (ตารางที่ 5 หน้า 43)

Grabowski and Miller (19) ศึกษาการได้ยินของคนงาน ในโรงงานตีเหล็ก พบว่า คนงานมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นตามจำนวนปีที่ทำงาน และมีการเสื่อมการได้ยินมากที่สุดในช่วง 9-12 ปีแรกที่สัมผัสเสียง

Cooper and Owen (55) ศึกษาการได้ยินของคนงานที่สัมผัสเสียงดังจากอาชีพ (Vocational noise exposed) Martin et al (63) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานโรงงานทำเครื่องบิน Skulsuksai (68) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยินของคนงานซ่อมรถไฟ และChawalitskulchai et al (69) ได้ทำศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานในโรงงานทอผ้า จากการศึกษาของหลายท่านดังกล่าวสรุปได้ว่า การเสื่อมการได้ยินเนื่องจากการสัมผัสเสียงดังมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ทำงาน โดยคนงานที่ทำงานเป็นระยะเวลานานขึ้นจะมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Wisuthipat (6) ที่พบว่า กลุ่มคนงานที่ทำงานในโรงงานผลิตรถยนต์ มีแนวโน้มประสาทหูเริ่มเสื่อมเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ทำงาน ซึ่งการศึกษาของหลายท่านดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษานี้

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า การเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิทซ์ ไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ทำงาน ทั้งนี้เนื่องจากคนงานที่ทำการศึกษามีระยะเวลา

Copyright by Mahidol University

ที่ทำงานอยู่ในช่วงสั้น (4-7 ปี) จึงยังไม่ทำให้เกิดการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ต่ำได้ จากการศึกษาของ Taylor et al (17) พบว่า การเสื่อมการได้ยินเนื่องจากการสัมผัสเสียงดังจะเริ่มต้นที่ความถี่สูงก่อนโดยเฉพาะที่ 4000 เฮิทซ์ โดยจะมีการเสื่อมการได้ยินอย่างรวดเร็วในช่วง 10-15 ปี แรกที่สัมผัสเสียง และพบว่า จะมีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์ หลังจากสัมผัสเสียง 20-25 ปี ไปแล้ว

Gallo and Clorig (14) ได้สำรวจระดับการได้ยินของคนงาน ในโรงงานที่มีเสียงดัง และพบว่า ระดับการได้ยินจะเปลี่ยนแปลงที่ความถี่ 3000,4000 และ 6000 เฮิทซ์ ในระยะเวลา 15 ปีแรก ที่สัมผัสเสียงดัง ระดับการได้ยินที่ความถี่ 500-2000 เฮิทซ์ จะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่สัมผัสเสียง ซึ่งระดับการได้ยินจะเปลี่ยนแปลง ที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ หลังจากนั้น จะมีการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยินที่ความถี่ 6000, 3000,2000 1000 และ 500 เฮิทซ์ ตามลำดับ และในการศึกษาของ Chun et al (66) ศึกษาผลการตรวจการได้ยินของคนงาน 29953 คน ที่มีประวัติการยิงปืน และมีประวัติการสัมผัสเสียงดัง เนื่องจากอาชีพ ผลการศึกษาพบว่า คนงานที่มีประวัติยิงปืนน้อยกว่า 10 ปี จะมีการเสื่อมการได้ยินเฉพาะที่ความถี่ 4000 และ 6000 เฮิทซ์ ส่วนคนงานที่มีประวัติยิงปืนมากกว่า 10 ปี จะมีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์ เพิ่มขึ้นด้วย

4 ความสัมพันธ์ของอายุกับระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold)

เมื่อนำระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-8000 เฮิทซ์ ของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอายุกับระดับเริ่มการได้ยิน พบว่า ระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 3000-8000 เฮิทซ์ มีความสัมพันธ์กับอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่ไม่พบความสัมพันธ์ที่ความถี่ 500-2000 เฮิทซ์ (ตารางที่ 6 หน้า 44)

Tawin (58) ได้ทำการศึกษา การเสื่อมการได้ยินเนื่องจากอายุของคนไทย ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มอายุ 50-59 ปีมีการเสื่อมการได้ยินร้อยละ 19 กลุ่มอายุ 60-69 ปี มีการเสื่อมการได้ยินร้อยละ 36 และพบว่า การเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นตามอายุ

Fox (35) พบว่าการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นตามวัย โดยจะเริ่มต้นเสื่อมการได้ยินที่ความถี่สูงก่อน และจากการศึกษาของ Royter et al (64) ได้ศึกษาลักษณะการได้ยิน

Copyright by Mahidol University

ของคนงานที่สัมผัสเสียงดังในโรงงานหลายแห่ง พบว่า คนงานมีระดับการได้ยินแตกต่างกันที่ความถี่ 3000, 4000 และ 6000 เฮิทซ์ และเมื่อคนงานอายุมากขึ้นจะมีระดับการได้ยินเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับ Kenny and Ayer (21) ที่ได้ทำการศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานในโรงงานทำแผ่นเหล็ก จำนวน 33 คน พบว่า คนงานส่วนใหญ่จะมีการเสื่อมการได้ยินอยู่ในช่วงความถี่ 3000-6000 เฮิทซ์ และพบว่า เมื่ออายุมากขึ้นจะมีระดับการได้ยินเพิ่มขึ้นด้วย Martin et al (63) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานโรงงานทำเครื่องบิน คนงานมีอายุ 18-65 ปี พบว่า มีการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ เมื่อสัมผัสเสียงดังมากกว่า 10 ปีขึ้นไป และพบว่า เมื่ออายุมากขึ้นจะมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งการศึกษาหลายท่านดังกล่าวสอดคล้องกับ การศึกษานี้ที่พบว่า ระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่สูงมีความสัมพันธ์กับอายุ

ส่วนระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 500-2000 เฮิทซ์ จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับอายุ ทั้งนี้เนื่องจาก กลุ่มคนงานที่นำมาศึกษามีอายุอยู่ในช่วง 25-49 ปี โดยมีอายุอยู่ในช่วง 25-34 ปี จำนวน 24 คน และอายุ 40-49 ปี มีเพียง 6 คน (ภาคผนวก ค ตารางที่ 12 หน้า 80) ซึ่งช่วงอายุของกลุ่มคนงานดังกล่าวยังไม่มากพอที่จะพบการเสื่อมการได้ยินที่ความถี่ต่ำกว่า 2000 เฮิทซ์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Leisti (18) ที่ได้ศึกษาลักษณะการได้ยินในกลุ่มตัวอย่างเพศชาย และเพศหญิง ซึ่งมีอายุ 16-92 ปี พบว่า ระดับการได้ยินเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น โดยที่การเสื่อมการได้ยินจะเริ่มที่ความถี่ 4000 เฮิทซ์ขึ้นไป ความถี่ที่ต่ำกว่า 4000 เฮิทซ์ จะมีความแตกต่างกันเมื่ออายุ 50 ปีขึ้นไป Arnst (57) พบว่า เมื่ออายุ 40-50 ปี ความไวในการรับเสียงในความถี่ตั้งแต่ 1000 เฮิทซ์ขึ้นไปจะลดลง และความไวในการรับฟังเสียงต่ำจะลดลงตามไปด้วย เมื่ออายุได้ 60-80 ปี

5 ความแตกต่างระหว่างสถานที่ปฏิบัติงานกับระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold)

คนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง จำนวน 34 คน ได้ปฏิบัติงานในแผนกต่างๆ ดังนี้ คือ แผนกธุรการ แผนกรับมันเส้น แผนกซ่อมบำรุง และแผนกผลิต ได้นำผลการตรวจการได้ยินมาหาค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินในแต่ละความถี่ แล้ววิเคราะห์ด้วย ANOVA พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของความถี่ใดความถี่หนึ่งมีความแตกต่างกัน และผลการทดสอบด้วย Duncan's Multiple Range Test พบว่า ระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ย

Copyright by Mahidol University

ของคนงานในแผนกผลิตสูงกว่าแผนกธุรการ และแผนกรับมันเส้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแผนกผลิต และแผนกซ่อมบำรุง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8 หน้า 46)

จากการตรวจวัดระดับความดังของเสียง พบว่า คนงานในแผนกผลิตสัมผัสเสียงดังประมาณ 90-95 เดซิเบล เอ ซึ่งเกินระดับมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก และ NIOSH ที่ได้กำหนดมาตรฐานเสียงดังไม่เกิน 85 เดซิเบล เอ และเมื่อเปรียบเทียบระดับความดังของเสียงในแผนกผลิต กับแผนกรับมันเส้น ซึ่งคนงานจะสัมผัสเสียงดัง 80-85 เดซิเบล เอ และแผนกธุรการ คนงานจะสัมผัสเสียงดัง 65-70 เดซิเบล เอ จะเห็นว่า คนงานในแผนกผลิตสัมผัสเสียงดังกว่า แผนกรับมันเส้น และแผนกธุรการ ส่วนแผนกซ่อมบำรุงมี ระดับเสียงดังประมาณ 75-88 เดซิเบล เอ แต่ถ้ามีการซ่อมหรือเคาะโลหะ จะทำให้ระดับเสียงดังถึง 94 เดซิเบล เอ นอกจากนี้ คนงานแผนกนี้จะต้องไปซ่อมเครื่องจักรในที่อื่นๆ จึงทำให้มีโอกาสสัมผัสเสียงมากกว่า 88 เดซิเบล เอ ได้ (ภาคผนวก ง รูปที่ 15 หน้า 83)

การศึกษานี้สอดคล้องกับ ANSI (American National Standard Institute) 1954 ที่ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยินของคนงาน ในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 7000 คน พบว่า กลุ่มคนงานที่สัมผัสเสียงดัง 80 เดซิเบล เอ จะมีระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม 9 เดซิเบล และกลุ่มคนงานที่สัมผัสเสียงดัง 95 เดซิเบล เอ จะมีระดับการได้ยินเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม 15 เดซิเบล เช่นเดียวกับการศึกษาของ Rop et al (8) ศึกษาลักษณะของการเสื่อมการได้ยินจากหลายโรงงาน และ Helmkamp (20) ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานชาย ที่ทำงานโรงงานใน Pittsburgh จำนวน 197 คน พบว่า คนงานที่สัมผัสเสียงดัง 90.1 เดซิเบล เอ จะมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่า คนงานที่สัมผัสเสียงดัง 84.7 เดซิเบล เอ ในทุกความถี่ และจากการศึกษาของ Nixon and Glorig (13) ศึกษาเปรียบเทียบระดับการได้ยินที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างถาวรที่ความถี่ 2000 และ 4000 เฮิทซ์ ของคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดังต่อเนื่อง ระดับความดังของเสียง 77-96 เดซิเบล เอ ระยะเวลาที่สัมผัสเสียง 1 ปี ถึงมากกว่า 25 ปี พบว่า ระดับความดังของเสียงเพิ่มขึ้น จะมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้นด้วย

Copyright by Mahidol University

6 ความแตกต่างระหว่างเพศกับระดับเริ่มการได้ยิน (Hearing Threshold)

การศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศกับระดับเริ่มการได้ยิน โดยทำการศึกษาในคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง เพศชาย 29 คน เพศหญิง 5 คน มาทดสอบด้วย T-Test พบว่า ระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 1000-8000 เฮิทซ์ ระหว่างเพศชายและเพศหญิง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยินของ เพศชาย เลวกว่าเพศหญิง ที่ความถี่ 6000, 4000, 8000, 3000 และ 1000 เฮิทซ์ ตามลำดับ ส่วนที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของเพศหญิงเลวกว่าเพศชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความถี่ 500 เฮิทซ์พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 9 หน้า 47)

การศึกษานี้ได้ผลสอดคล้องกับ Riley et al (62) ซึ่งศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานเพศชาย 2798 คน และคนงานเพศหญิง 2875 คน อายุ 16-65 ปี พบว่า มีความแตกต่างของระดับเริ่มการได้ยินระหว่างเพศหญิง และเพศชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับ Gallo and Glorig (14) ที่ได้ทำการศึกษาการได้ยินของคนงานเพศชาย จำนวน 400 คน และเพศหญิง จำนวน 90 คน ผลการศึกษาพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงระดับการได้ยินที่ความถี่ 6000, 3000, 2000, 1000 และ 500 เฮิทซ์ตามลำดับ และพบว่าเพศชายมีระดับการได้ยินเลวกว่าเพศหญิง

Leisti (18) ได้ทำการศึกษาลักษณะการได้ยินในกลุ่มคนที่ไม่ได้สัมผัสเสียงดังในประเทศฟินแลนด์ พบว่า เพศชายมีประสาทหูเสื่อมตามวัยมากกว่าเพศหญิง

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศกับระดับเริ่มการได้ยิน จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า เพศชายมีระดับการได้ยินที่ความถี่สูง (สูงกว่า 3000 เฮิทซ์ขึ้นไป) เลวกว่าเพศหญิง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Chun et al (15) ที่ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานที่ทำงานในโรงงานต่างๆ คนงานเพศชาย 47041 คน คนงานเพศหญิง 4815 คน สัมผัสเสียงดัง 90-100 เดซิเบล เอ พบว่า เพศชายมีผลกระทบต่อหูมากกว่า เพศหญิง ที่ความถี่ 3000-6000 เฮิทซ์ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Royter and Thomas (59) และ Berger (60) ที่ทำการศึกษาระดับการได้ยินในประชากรที่ไม่สัมผัสเสียงดัง ผลการศึกษาสรุปว่า เพศชายจะมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าเพศหญิงที่ความถี่สูง

สำหรับความแตกต่างระหว่างเพศกับระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ต่ำ จากการศึกษา

Copyright by Mahidol University

ของ Chun et al (15) พบว่า เพศหญิงจะได้รับผลกระทบต่อหูมากที่สุดที่ความถี่ 500 เฮิทซ์ และ Berger (60) สรุปว่า เพศหญิงมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าเพศชาย ที่ความถี่ 500-1000 เฮิทซ์ การศึกษาข้างบนดังกล่าวแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งอาจเนื่องมาจากความแตกต่างของประชากรและขนาดของประชากรที่นำมาศึกษา

7 ผลกระทบต่อหู

การศึกษาผลกระทบของเสียงต่อหูในกลุ่มคนงาน ที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง พบว่า คนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงทั้งสองหู ร้อยละ 55.88 และคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่หูข้างเดียว ร้อยละ 44.12 และจากจำนวนคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียงที่หูข้างเดียว พบว่า หูซ้ายเสียมากกว่าหูขวา คือ ร้อยละ 66.67 และ 33.33 ตามลำดับ

ในเรื่องของผลกระทบต่อหูนี้ การปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม ไม่น่าจะมีผลกระทบต่อหูใดหูหนึ่งเป็นพิเศษ นอกจากหน้าที่นั้น จะต้องอาศัยความถนัดในการใช้มือ หรือการเอียงตัวเข้าหาเสียง ดังเช่นการศึกษาในเรื่องของการยิงปืน ซึ่งจะเห็นได้จากการศึกษาของหลายท่านดังนี้

7.1 ผลกระทบต่อหูในกลุ่มที่ศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรม

Helmkamp et al (20) ที่พบว่า ลักษณะการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียงเป็นการเสื่อมการได้ยินแบบประสาทหูเสื่อมทั้งสองข้าง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่า มีการเสื่อมการได้ยินของทั้งสองหูมากกว่าหูเดียว และคล้ายกับการศึกษาของChun et al(15) ที่ได้ศึกษาลักษณะการได้ยินของคนงานในโรงงานต่างๆ ซึ่งสัมผัสเสียงดังประมาณ 90-100 เดซิเบล เอ ในประเทศแคนาดา พบว่า หูซ้ายมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าหูขวา

อนึ่ง Kawata (22)ได้ศึกษาการได้ยินของคนงานในเหมืองถ่านหิน จำนวน 20 คน พบว่า คนงาน 17 คน มีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียงข้างเดียว และคนงาน 3 คน มีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียทั้งสองข้าง คนงานที่มีหูขวาเสียมีจำนวน 9 คน หูซ้ายเสียมีจำนวน 8 คน ซึ่งต่างจากการศึกษาครั้งนี้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากความแตกต่างของทิศทางของแหล่งกำเนิดเสียง

Copyright by Mahidol University

7.2 ผลกระทบต่อหูในกลุ่มที่ศึกษาในกลุ่มคนที่สัมผัสเสียงดังจากปืน

Charakorn (72) ได้ศึกษาการเสื่อมการได้ยินของนักกีฬายิงปืน Klockhoff et al (74) ซึ่งได้ศึกษาลักษณะการได้ยินของทหารเกณฑ์ และ Keim (23) ซึ่งได้ศึกษาลักษณะการได้ยินในกลุ่มคนที่สัมผัสเสียงดังจากปืน พบว่า การเสื่อมการได้ยินจะเป็นแบบประสาทหูเสื่อมหนึ่งข้างมากกว่าสองข้าง ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้เนื่องจากลักษณะการสัมผัสเสียงของการศึกษาข้างต้นดังกล่าวเป็นการสัมผัสเสียงปืน ซึ่งหูจะอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงโดยที่มีหูข้างใดข้างหนึ่งจะสัมผัสเสียงดังกว่า ส่วนหูอีกข้างหนึ่งจะได้รับเสียงต่ำกว่า 25-30 เดซิเบล เอ เนื่องจากศีรษะช่วยกั้นเสียงไว้

Klockhoff et al (74) ซึ่งได้ศึกษาลักษณะการได้ยินของทหารเกณฑ์ 38294 คน พบว่ามีการเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียข้างเดียวมากกว่า การเสื่อมการได้ยินแบบหูเสียทั้งสองข้าง และหูซ้ายมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าหูขวา Axelsson and Hamernik (75) ได้ศึกษาลักษณะการได้ยินของผู้ได้รับอันตรายอย่างเฉียบพลันจากเสียง จำนวน 52 ราย หูซ้ายมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าหูขวา และ Keim (23) ศึกษาลักษณะการได้ยินของผู้ยิงปืน พบว่าหูข้างซ้ายมีการเสื่อมการได้ยินมากกว่าหูขวา เช่นเดียวกัน

Copyright by Mahidol University

<u>สรุปผลการศึกษา</u>

ผลการศึกษาสภาพการได้ยินของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา สรุปได้ดังนี้

1 คนงานที่ได้รับการตรวจการได้ยิน 4 ปี ติดต่อกัน มีจำนวน 65 คน พบว่า คนงานที่มีประสาทหู<u>เริ่มเสื่อม</u>จากเสียง (Registered Noise Induced Hearing Loss) ร้อยละ 52.30 มีความผิดปกติของหูชั้นนอก และหรือหูชั้นกลาง จำนวนร้อยละ 9.23 มีการได้ยินปกติร้อยละ 38.46 และไม่พบคนงานที่มีโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียง

เมื่อแบ่งคนงานที่มีประสาทหู<u>เริ่มเสื่อม</u>จากเสียงแบบ Wisuthipat พบว่า มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง แบบ Typical Noise Induced Hearing Loss หนึ่งหูอีกหูหนึ่งการได้ยินปกติทุกความถี่ (R2) มากที่สุด

2 ลักษณะกราฟการได้ยินของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง จะมีระดับเริ่มการได้ยินที่ความถี่ 6000 เฮิทซ์ เลวกว่าระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยที่ความถี่อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3 คนงานที่มีระยะเวลาทำงานนานขึ้น จะมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความถี่ 3000-8000 เฮิทซ์ แต่ไม่พบความสัมพันธ์ที่ความถี่ 500-2000 เฮิทซ์

4 คนงานที่มีอายุมากขึ้นจะมีการเสื่อมการได้ยินเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความถี่ 3000-8000 เฮิทซ์ แต่ไม่พบความสัมพันธ์ที่ความถี่ 500-2000 เฮิทซ์

5 ระดับเริ่มการได้ยินของคนงานที่ทำงานในแผนกผลิต จะมีระดับเริ่มการได้ยินเฉลี่ยสูงกว่าคนงานที่ทำงานในแผนกธุรการ และคนงานที่ทำงานในแผนกรับมันเส้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบว่า มีความแตกต่างกับระดับเริ่มการได้ยินของคนงานในแผนกซ่อมบำรุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6 ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของเพศชาย เลวกว่าค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความถี่ 6000, 4000, 8000, 3000 และ 1000 เฮิทซ์ ตามลำดับ ส่วนที่ความถี่ 2000 เฮิทซ์พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของเพศหญิงเลวกว่าค่าเฉลี่ยของระดับเริ่มการได้ยินของเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7 เสียงจะมีผลทำให้ประสาทหูเสื่อมทั้งสองข้าง มากกว่าข้างเดียว หากเป็นข้างเดียว จะพบว่ามีการเสื่อมการได้ยินที่หูซ้ายมากกว่า หูขวา

Copyright by Mahidol University

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

1 การศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการตรวจการได้ยินไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานหลังจากโรงงานเปิดทำงานไปแล้ว 2-3 ปี การศึกษาครั้งต่อไป ควรทำการศึกษาในโรงงานที่ทำการตรวจการได้ยินของคนงานไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานเมื่อเริ่มทำงาน หรือเมื่อเริ่มเปลี่ยนงานไปทำงานในที่ที่ต้องสัมผัสเสียงดัง

2 การศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการตรวจการได้ยินเฉพาะการได้ยินเสียงทางอากาศและทำการตรวจการได้ยินเสียงทางกระดูก ในรายที่การได้ยินผิดปกติเท่านั้น การศึกษาครั้งต่อไปในรายที่ตรวจพบว่าการได้ยินผิดปกติ ควรทำการตรวจการได้ยินเสียงคำพูด การฟังแยกเสียงในที่เงียบและในที่มีเสียงรบกวน

3 ควรศึกษาความสัมพันธ์ของระยะเวลาที่สัมผัสเสียงกับระดับเริ่มการได้ยิน โดยให้มีระยะเวลาที่สัมผัสเสียงดังที่นานกว่าการศึกษาครั้งนี้

4 ควรศึกษาเปรียบเทียบลักษณะของการเสื่อมการได้ยินตามวัย (Presbycusis) ของคนที่ไม่ได้สัมผัสเสียงดัง เปรียบเทียบกับลักษณะของการเสื่อมการได้ยินเนื่องจากเสียงดังของคนงาน ซึ่งอยู่ในช่วงอายุเดียวกัน

5 ศึกษาเปรียบเทียบ การได้ยินของเพศชายและเพศหญิงที่ทำงานสัมผัสเสียง โดยใช้จำนวนประชากรที่ใกล้เคียงกัน

6 ศึกษาเปรียบเทียบ ลักษณะการเสื่อมการได้ยิน ของกลุ่มคนงานที่ทำงานสัมผัสเสียงดังที่ใส่เครื่องป้องกันเสียง (Ear Plug or Ear Muff) กับไม่ใส่เครื่องป้องกันเสียง

Copyright by Mahidol University

บรรณานุกรม

1 อำนวย คัจฉวารี. ระบาดวิทยาของโรคที่ทำให้เกิดหูหนวกหูตึงในประเทศไทย. รายงานการประชุมปฏิบัติการระดับชาติ เรื่อง แนวทางการวางแผนแห่งชาติเพื่อป้องกันหูหนวก พ.ศ. 2526, กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

2 กอบเกียรติ รักเผ่าพันธ์. ระบาดวิทยาของโรคที่ทำให้เกิดหูหนวกหูตึงในประเทศไทย. รายงานการประชุมปฏิบัติการระดับชาติ เรื่อง แนวทางการวางแผนแห่งชาติเพื่อป้องกันหูหนวก พ.ศ. 2526, กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

3 สุชาติ แสงสะอาด. ระบาดวิทยาของโรคที่ทำให้เกิดหูหนวกหูตึงในประเทศไทย. รายงานการประชุมปฏิบัติการระดับชาติ เรื่อง แนวทางการวางแผนแห่งชาติเพื่อป้องกันหูหนวก พ.ศ. 2526, กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

4 สุเมธ พีราวุฒิ. ระบาดวิทยาของโรคที่ทำให้เกิดหูหนวกหูตึงในประเทศไทย. รายงานการประชุมปฏิบัติการระดับชาติ เรื่อง แนวทางการวางแผนแห่งชาติเพื่อป้องกันหูหนวก พ.ศ. 2526, กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

5 พวงแก้ว กิจธรรม, สาวิตรี ปุญญาภิบาล, สมจิตร สมบูรณ์วิทย์. ประสาทหูเสียถาวรเนื่องจากเสียงอึกทึกในหน่วยซ่อมสร้าง. วชิรเวชสาร 2528; ปีที่ 29, เล่มที่ 1: 9-26.

6 Wisuthipat U. Noise - Induced Hearing Loss among Automobile Workers. M.A. Thesis in Audiology. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, 1987.

7 Moselhi M, El-sadik YM, EL-Dakhakhny A. A six-year follow up study for evaluation of the 85 dbA safe criterion for noise exposure. Am Ind Hyg Assoc J 1979; 40: 424-426.

8 Rop I, Raber A, Fischer GH. Study of the Hearing Losses of Industrial Worker with Occupational Noise Exposure, Using Statistical Methods for the Analysis of Qualitative Data. Audiology 1979; 18: 181-196.

Copyright by Mahidol University

9 Ambasankaran M, Brahmachari D, Chadda VK, et al.Occupational noise exposure and hearing levels. Am Ind Hyg Assoc J 1981; 42: 551-555.

10 Ward WD. Noise-Induced Hearing Loss. In: Hearing disorder. Edited by Northem JL. 2nd ed. Boston: Little Brown and Company, 1984: 143-152.

11 Ward WD. The Identification and Treatment of Noise - Induced Hearing Loss. Otolaryngol Clin North Am 1969; 90 : 89-95.

12 Ward WD. Noise-Induced Hearing Damage. In:Paparella and Shumrick. Otolaryngogy. vol 2, Philadelphia: W.B.Saunders Company 1980: 1788-1803.

13 Nixon JC, Glorig A. Noise Induced Permanent Threshold Shift at 2000 cps and 40000 cps. J Acoust Soc Am 1961; 33: 904-908.

14 Gallo R, Glorig A. Permanent Threshold Shift Changes Produced by Noise exposure and Aging. Am Ind Hyg Assoc J 1964; 25: 237-245.

15 Chung DY, Mason K, Ganno RP, Willson GN. The ear effect as a function of age and hearing loss. J Acoust Soc Am 1983;73, 4: 1277-1282.

16 สุนันทา พลปัถพี, สมศรี จิวะพงศ์. ประสาทหูเสื่อมในผู้ขับเรือหางยาว. วารสาร หู คอ จมูก และใบหน้า 2529; ปีที่ 1, ฉบับที่ 1: 11-20.

17 Taylor W, Pearson J, Mair A. Study of Noise and Hearing in Jute Weaving. J Acoust Soc Am 1965; 38: 113-120.

18 Leisti TJ.Audiometric studies of presbycusis.Acta Oto-Laryngoligca 1949; 37: 555-562.

19 Grabowski RR, Miller MH. Audiometric Configurations of Drop Forge. J Occup Med 1977; 19: 333-336.

Copyright by Mahidol University

20 Helmkamp JC, Talbott EO, Margolis H. Occupational Noise Exposure and Hearing Loss Characteristic of a Blue - collor Population. J Occup Med 1984; 26: 885-891.

21 Kenney GD, Ayer HE. Noise Exposure and Hearing Levels of Worker in the Sheet Metal Construction Trade. Am Ind Hyg Assoc J 1979; Vol 36, No 8: 626-632.

22 Kawata S, Suga F, Fukuoka. Industrial sudden deafness. Ann Otol 1967; 76: 895-902.

23 Keim RJ. Sensorineural Hearing Loss associated with Firearms. Arch Otolaryngol 1969; 90: 581 - 584.

24 สุนทร อันตรเสน, นันทวัน อันตรเสน, ศัลยเวทย์ เลขะกุล และเดช ลุตากูร. ระบาดวิทยาของโรคหูหนวกในประเทศไทย งานวิจัยได้รับความสนับสนุนจากองค์การอนามัยโลก, 2529.

25 Surgen L, Devald J, Palfalvi L. Epidemiology of hearing loss. Audiology 1973; 12: 396-410.

26 Ewertsen HW. Epidemiology of Professional Noise-Induced Hearing Loss. Audiology 1973; 12: 453-458.

27 Kulertpornchareon W.The Hearing Acuity of the Oil Refinery Factory. M.A. Thesis in Audiology. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, 1980.

28 กฤษณา เลิศสุขประเสริฐ, พัชรีพร เรืองจิระชูพร. ประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังในพนักงานโรงงานน้ำตาล. วารสาร หู คอ จมูก และใบหน้า 2532; ปีที่ 4 ฉบับที่ 2: 199-206.

29 Zakrisson JE. The Role of the Stapedius Reflex in Poststimulatory Auditory Fatigue. Acta Otolaryngol 1975;79:1-10.

30 Borg E. A Quantitative Study of the Effect of the Acoustic Stapedius Reflex on Sound Transmission Through the Middle Ear of Man. Acta oto-Larngologica 1968;66: 461-472.

Copyright by Mahidol University

31 Neergaard EB, Anderson HC, Hanson CC, Jepsen O. Experimental studies on sound transmission in the human ear. Acta Oto-laryng. 1963; Suppl. 188: 280-286.

32 Schwetz F, Doppler U, Schewezik R, Welleschik B. The critical intensity for Occupational Noise. Acta Otolaryngol 1980; 89: 358-361.

33 Melnick W. Industrial Hearing Conservation. In: Handbook of Clinical Audiology. Edited by Katz J. Baltimore: William & Wilkins, 1985: 721 - 741.

34 Jerger S, Jerger J. Auditory Disorders. Boston: Little, Brown and Company, 1981: 119-124.

35 Fox MS. Medical Aspects of Hearing Conservation. In: Industrial Noise and Hearing Conservation. Edited by Olishyski JB, Harford ER. Chigaco: National Safty Council, 1975:224-243.

36 Glorig A. The Effect of Noise on Hearing. J Laryngol Otol 1961; 75: 447-478.

37 วิฑูร อัตนโถ. เสียงอันตราย. แพทยสภาสาร 2517; 3 : 633 - 635.

38 Falk SA. Pathophysiological responses of the auditory organ to excessive sound. In: Handbook of Physiology ,section 9. Reaction to Environment agents. American Physiological Society maryland, 1977:17-30.

39 Durrant JD. Anatomy and Physiologic Correlates of the effects of Noise on Hearing. In:Noise and Audiology. Edited by Lipscomb DM. Baltimore: University Park Press, 1978: 109-123.

40 Ruth RA. Audiometric Evaluation of Noise Induced Hearing Loss. Otolaryngol Clin North Am 1979; 12: 639 - 654.

41 Sataloff J, Vassallo L, Menduke H. Occupational Hearing Loss and High Frequency Thresholds. Arch Environ Health 1967; 14:

Copyright by Mahidol University

832-836.

42 Dickman DM. Noise and Its Effect on Human Health and Welfare. Ear Nose Throat J 1977; 56: 38 - 46.

43 Axelsson A, Jerson T, Lindberg U, Lindgren F. Early Noise Induced Hearing loss in Teenage boys. Scand Audiol 1981;10: 91-96.

44 Pinijvechakarn S. Effect of noise to workers in Texile factory. M.S. Thesis in Environment Heatlh. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, 1981.

45 Dempsey JJ. 6000 Hz as an Early Indicator of Noise - Induced Hearing Loss. Ear Hear 1985; 6: 159.

46 Suter AH. Essentials of Noise Regulations.Otol Clin North Am 1979; 12: 588-590.

47 Burn W. Permanent effect of noise on hearing. In: Noise and man. 2nd ed. Great Britain: John Murray, 1973: 214-227.

48 Olishifski JB, Harford ER. Industrial noise and hearing conservation. 1st ed. Chicago: National Safety Council 1975; 656-665.

49 Goldstein J. Fundamental concepts in sound measurment. In: Noise and Audiology. Edited by Lipscomb DM. University Park Press, 1978: 8.

50 Sataloff J, Vassallo L, Menduke H. Hearing Loss From Exposure to Interrupted Noise. Arch Environ Health 1969; 18: 972-981.

51 Guberan E, Fernandez J, Cardinet J, Terrier G. Hazardous Exposure to Industrial impact Noise. Persistent effect on Hearing. Ann Occup Hyg 1971; 14: 345-350.

52 Jahrsdoerfer R. The Effects of Impulse Noise on the Eardrum and Middle Ear. Otolaryngol Clin North Am 1979; 12: 515 - 520.

Copyright by Mahidol University

53 Taylor W, Lempert B, Pelmear P, Hemstock L, Kershaw J. Noise level and hearing thresholds in the drop forging industry. J Acoust Soc Am 1984; 76: 807-819.

54 Mantysalo S, Vuori J. Effects of Impulse Noise and Continuous Steady State Noise on Hearing. Br J Ind Med 1984; 41: 122 - 132.

55 Cooper JC, Owen IH. Audiologic Profile of Noise-Induced Hearing Loss. Arch Otolaryngol 1976; 102: 148 - 150.

56 Salmivalli A. Acoustic Trauma in Requlars Army Personnel: Clinical Audiologic Study. Acta Otolaryngol 1967; Suppl. 222: 1-85.

57 Arnst DJ. Presbycusis. In: Handbook of clinical Audiology. Edited by Katz J. 3nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985: 707-720.

58 Tawin C. Clinical Characteristic of Presbycusis. M.A.Thesis in Audiology. Faculty of Graduate Studies,Mahidol University, 1978.

59 Royter LH, Thomas WG. Age effect hearing levels for a white nonindustrial noise exposed population (NINEP) and their use in evaluating industrial hearing conservation programs. Am Ind Hyg Assoc J 1979; 40: 504-511.

60 Berger EH, Royter LH, Thomas WG. Hearing Levels of Non industrial Noise Exposed Subjects. J Occup Med 1977; 19: 664-670.

61 Keatinge Gf, Laner S. Some Notes on the effects of excessive noise on the Hearing of A group of Workers. Brit J Industr Med 1958; 15: 273-275.

62 Riley EC, Sterner JH, Fassett DW, Sutton WL. Ten Years' Experience with Industrial Audiometry. Am Ind Hyg Assoc J 1961; 22: 151-159.

Copyright by Mahidol University

63 Martin OE, Crown WF. Hearing levels of aerospace workers as affected by duration of employment. Am Ind Hyg Assoc J 1978;39: 860-865.

64 Royter LH, Royter JD, Thomas WG. Representative hearing levels by race and sex in North Corolina Industry. J Acoust Soc Am 1980; 68: 551-561.

65 Oleru UG. Comparison of the hearing levels of Nigerian texile workers and control group. Am Ind Hyg Assoc J 1980; 41: 283-287.

66 Chung DY, Gannon PR, Willson GN, Mason K. Shooting, Sensorineural and Workers Compensation. J Occup Med 1981; 223: 481-484.

67 Polpathapee S, Attanatho V, Ratanamanechat S, Tientavorn V. Occupational Noise Induced Hearing Loss in Motor-Tricyclists. J Med Ass Thailand 1982; 65: 529-531.

68 Skulsuksai G. Changes of Auditory Acuity in Workers after 10 Years Exposure to Factory Noise. M.S. Thesis in Epidemiology. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, 1982.

69 Chawalitskulchai P, Kongmuang U, Sangrattanagul S. A study on the noise-exposed workers in three medium-sized Texile mills and their hearing conservation needs and practice. Faculty of Public Health, Mahidol University, 1983-1984.

70 สุภา พฤกษานุศักดิ์. สภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายเรืออากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาความผิดปกติของการสื่อความหมาย. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2533.

71 พัชนีพร เกษตรเวทิน. สภาพการได้ยินเสียงของนักเรียนนายร้อย โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาความผิดปกติของการสื่อความหมาย. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2533.

Copyright by Mahidol University

72 Charakorn C. Hearing Impairment due to Sport Shooting in Thais. M.S.Thesis In Otolaryngology. Faculty of Graduate Studies, Mahidol University, 1976: 106-108.

73 Man A, Naggan L, Bergman M. Classification of the Severity of Acoustic Trauma based on Pure tone Threshold Audiometry Acta Otolaryngol 1981; 92: 25-31.

74 Klockhoff I, Lyttkens L, Svedberg A. Hearing Damage in Military Service. Scand Audiol 1986; 15: 217-222.

75 Axelsson A, Hamernik RP. Acute Acoustic Trauma. Acta Otolaryngol (Stockh) 1987; 104: 225-233.

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ก. แบบสอบถาม

Copyright by Mahidol University

The Ear Nose & Throat Clinic
1182 Nakorn Chai Sri Road
Dusit District, Bangkok, 10300
Telephone 241-3301

NOISES & HEARING

EAR NOSE THROAT & AUDIOLOGIC RECORDS
PRE AND POST EMPLOYMENT
PLACE OF WORK

PART 1 General Informations :

Name of employee.....Present age.....Date Record.....
Home address.....Employee No.....

PART 2 Medical History & Previous Noise Exposures : Date Record ...../...../.....
d m y

Last 3 places of work before present employment :
1.....Type of work.....Time.....
2.....Type of work.....Time.....
3.....Type of work.....Time.....

Post Head trauma Yes ☐ No ☐ Post C.N.S. Disorders Yes ☐ No ☐
Hearing loss in family Yes ☐ No ☐ Used of ototoxic drugs Yes ☐ No ☐
Trauma of the ear Yes ☐ No ☐ Otorrhea history Yes ☐ No ☐
Previous ear surgery Yes ☐ No ☐ Side RT ☐ LT ☐ Type.....
Military service Yes ☐ No ☐ Type of work.....Time.....
Others history of noise exposure.....Time.....
Present Pre-employment Hearing Condition Poor ☐ Fair ☐ Good ☐
Experience of tinnitus Yes ☐ No ☐ Experience of Vertigo-Dizziness ☐ Yes ☐ No ☐

PART 3 Current Noise exposure at present employment :

Present Job Title..... Department.....Area Code.....
Date started at present employment ...../...../..... Approximately.....Years....Months
Type of noise exposure Steady ☐ Impulse ☐ Mixed Steady & Impulse ☐
Period of working ..... Hours/day ..... Days/week Time pause interval.....
Ear protection Was recommended ☐ Never been recommended ☐
Type of protecters Ear plug ☐ Ear muff ☐ Home made ☐ Foreign made ☐
Period of time worn .....Years ..... months
Wearing Always ☐ Sometimes ☐ Never wear ☐

PART 4 Audiologic Analysis :

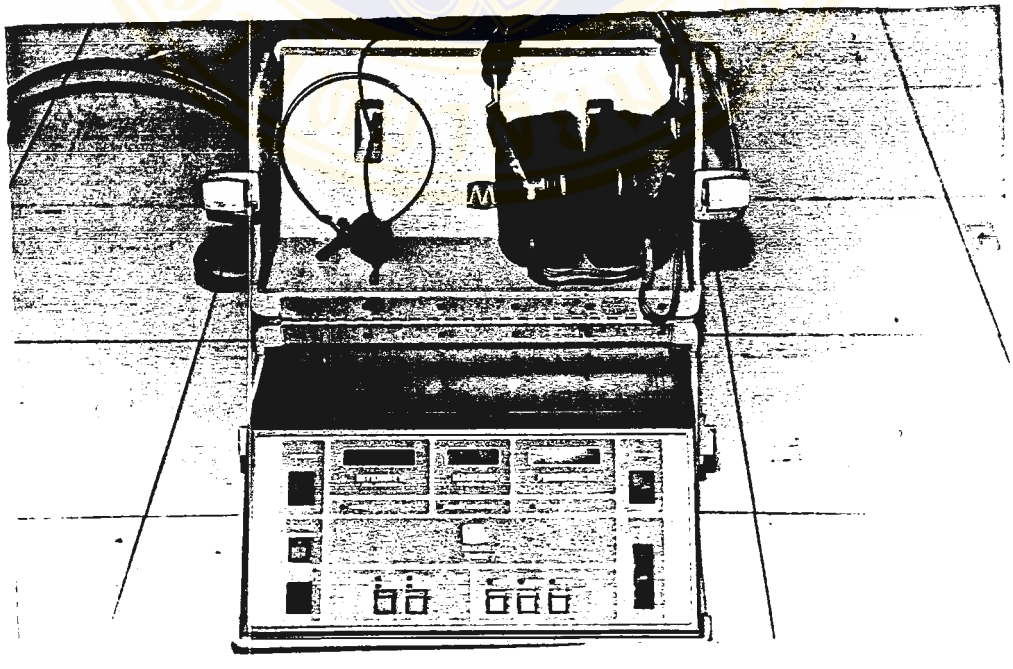
Date Exam	Ear	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	SRT	% S.D	% Loss
Pre Employ.	RT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	R= %
.../.../...	LT											L= %
												B= %
.../.../...	RT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	R= %
	LT											L= %
												B= %
.../.../...	RT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	R= %
	LT											L= %
												B= %
.../.../...	RT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	R= %
	LT											L= %
												B= %
.../.../...	RT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	R= %
	LT											L= %
												B= %

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ข. อุปกรณ์ในการตรวจการได้ยิน

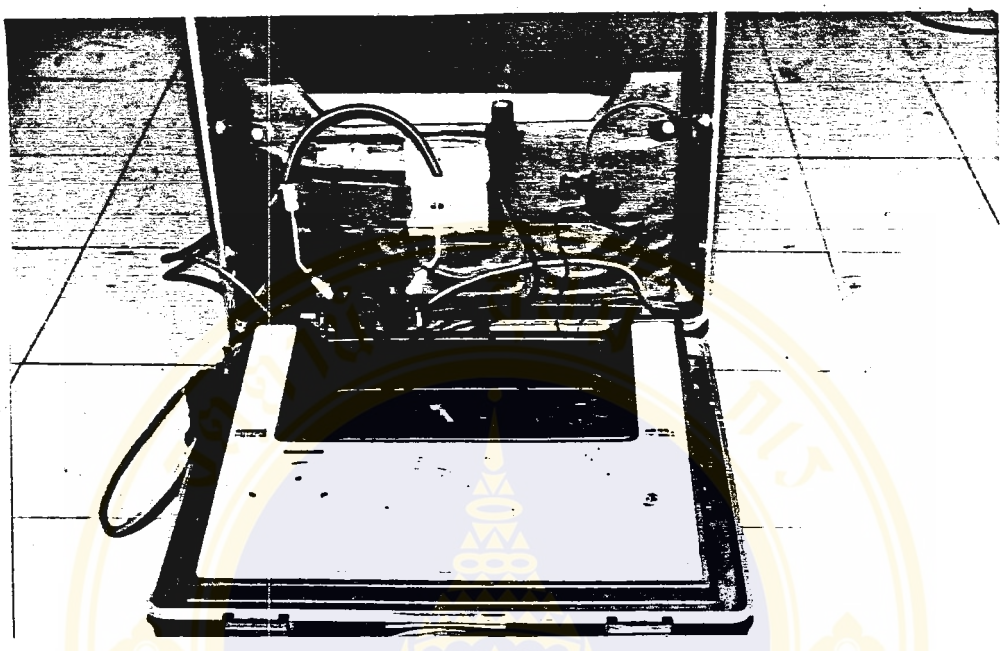
Copyright by Mahidol University

รูปที่ 10 เครื่องตรวจการได้ยิน Madsen Model 20

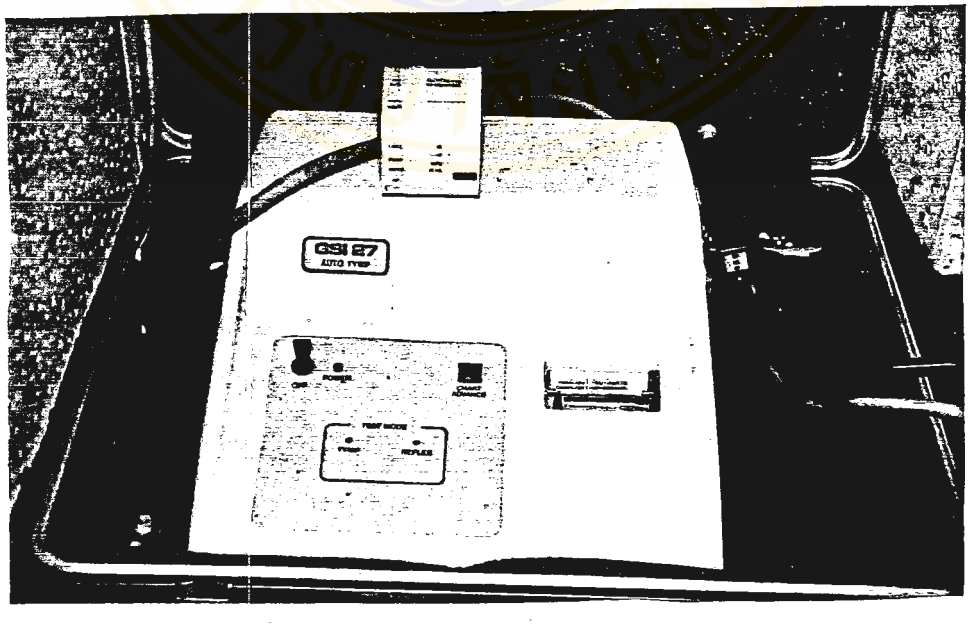


รูปที่ 11 เครื่องตรวจการได้ยิน Madsen Model 40

Copyright by Mahidol University

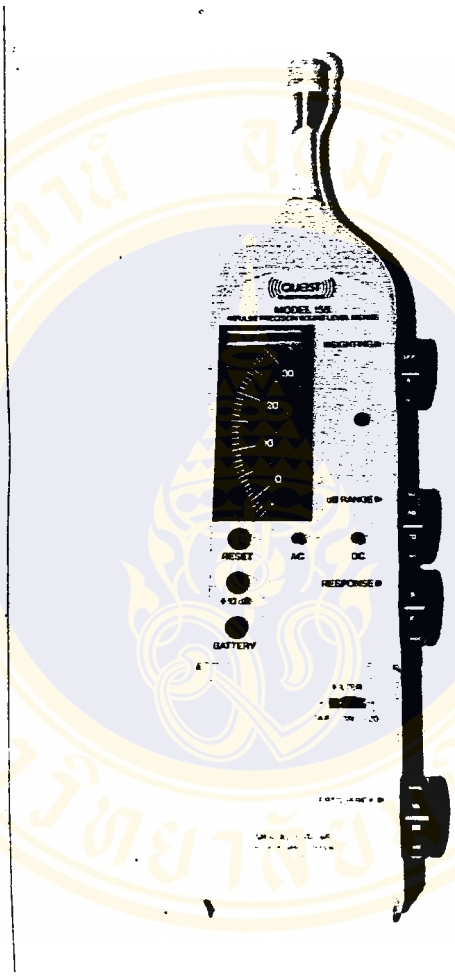


รูปที่ 12 เครื่องตรวจการได้ยิน Peter AP 32 S



รูปที่ 13 เครื่องวัดการทำงานของหูชั้นกลาง GSI 27 Auto Tymp

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 14 เครื่องวัดระดับเสียง Quest Electronics รุ่น 155 Impluse Precision Sound Level Meter

Copyright by Mahidol University

ภาคนวก ค. รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับคนงาน

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 10 ผลการตรวจการได้ยินครั้งสุดท้าย ของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา

						หูขวา							หูซ้าย						
						ความถี่(kHZ)							ความถี่(kHZ)						
1	2	3	4	5	6	.5	1	2	3	4	6	8	.5	1	2	3	4	6	8
1	ญ	26	6.9	รับมันเส้น	2532	10	15	20	10	15	15	15	20	20	20	20	15	25	10
2	ช	32	7.1	รับมันเส้น	2532	25	25	15	15	15	20	20	15	20	10	15	10	15	5
3	ญ	41	6.8	ผลิต	2532	20	20	15	15	20	25	15	20	15	20	20	15	20	15
4	ช	31	5.6	ซ่อมบำรุง	2532	10	15	5	5	5	5	0	15	10	5	15	10	15	5
5	ช	27	6.8	ซ่อมบำรุง	2532	15	20	15	20	20	20	5	15	15	15	20	20	20	15
6	ญ	27	6.6	รับมันเส้น	2532	20	25	20	15	15	20	5	20	15	15	20	10	10	5
7	ช	28	6.6	รับมันเส้น	2532	20	15	5	5	5	10	15	15	20	10	15	5	10	5
8	ช	27	6.8	ผลิต	2532	15	20	15	15	5	10	5	25	25	15	20	10	20	25
9	ช	29	6.3	ผลิต	2532	25	25	25	25	25	25	15	20	25	25	20	25	25	20
10	ช	32	7.0	รับมันเส้น	2532	10	20	10	5	0	5	5	20	20	15	15	10	20	10
11	ญ	27	6.6	ธุรการ	2532	15	10	20	10	5	15	10	20	10	5	15	15	15	10
12	ช	29	7.3	ผลิต	2532	15	15	15	20	15	15	0	20	10	15	15	25	20	5
13	ช	29	6.10	ผลิต	2532	15	10	15	15	10	10	15	15	15	5	15	10	20	15
14	ช	28	6.9	ซ่อมบำรุง	2532	15	15	15	20	15	20	5	25	20	10	15	20	20	10
15	ช	29	6.9	ผลิต	2532	25	15	10	15	10	15	10	20	20	15	15	10	20	10
16	ช	36	6.8	ธุรการ	2532	20	25	20	15	25	20	5	20	20	20	15	25	20	10
17	ช	29	5.2	ผลิต	2532	15	15	15	20	15	25	10	20	10	15	15	10	25	10

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 10 ผลการตรวจการได้ยินครั้งสุดท้าย ของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา (ต่อ)

						หูขวา							หูซ้าย						
						ความถี่(kHZ)							ความถี่(kHZ)						
1	2	3	4	5	6	.5	1	2	3	4	6	8	.5	1	2	3	4	6	8
18ญ	34	6.7		รับมันเส้น	2532	10	5	10	10	10	15	20	20	10	10	15	15	20	15
19ช	38	7.3		ผลิต	2532	25	20	15	10	10	15	5	25	15	20	15	15	20	15
20ช	25	6.8		รับมันเส้น	2532	10	15	10	15	10	10	10	15	15	15	20	20	15	10
21ญ	29	6.9		รับมันเส้น	2532	20	10	15	20	10	10	10	20	10	20	15	20	15	10
22ช	27	6.8		ผลิต	2532	20	25	20	20	25	25	10	20	25	20	15	15	20	5
23ช	29	6.8		ธุรการ	2532	20	15	15	20	20	25	10	20	20	15	20	20	20	15
24ช	44	5.4		ธุรการ	2532	20	20	15	20	20	25	25	20	15	15	20	15	20	15
25ช	28	6.4		ผลิต	2532	25	25	20	20	20	25	5	20	25	15	15	25	25	10
26ช	37	6.8		ธุรการ	2532	25	20	25	25	30	20	20	25	20	15	20	20	25	20
27ช	28	6.9		ผลิต	2532	15	20	15	15	10	20	15	10	20	15	20	15	45	35
28ช	31	6.6		ผลิต	2532	25	25	15	20	20	35	25	10	20	10	15	15	20	25
29ญ	36	7.0		ผลิต	2532	20	15	20	15	20	25	25	20	15	25	20	15	35	20
30ช	29	6.0		ซ่อมบำรุง	2532	20	15	15	15	20	65	25	10	20	10	20	25	25	25
31ช	31	6.2		ซ่อมบำรุง	2532	20	25	20	20	25	25	25	20	25	25	20	20	35	25
32ช	31	6.10		ซ่อมบำรุง	2532	20	20	15	25	20	25	20	25	20	15	20	35	40	25
33ญ	28	4.6		ผลิต	2532	25	15	20	25	20	25	25	25	15	15	20	35	20	15
34ญ	27	6.7		รับมันเส้น	2532	15	15	15	20	10	20	10	20	15	10	10	10	35	10

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 10 ผลการตรวจการได้ยินครั้งสุดท้าย ของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา (ต่อ)

						หูขวา							หูซ้าย						
						ความถี่(kHZ)							ความถี่(kHZ)						
1	2	3	4	5	6	:.5	1	2	3	4	6	8:	.5	1	2	3	4	6	8
35ช	29	6.9		ซ่อมบำรุง	2532	:20	10	10	15	10	35	20:	15	5	10	10	15	10	5
36ช	34	4.6		ผลิต	2532	:20	15	15	15	10	20	10:	25	20	10	25	20	30	10
37ช	30	6.9		ผลิต	2532	:20	25	15	15	50	60	25:	10	15	10	10	35	40	10
38ช	27	5.5		รับมันเส้น	2532	:20	25	20	20	30	30	15:	20	20	20	25	30	35	20
39ญ	28	6.8		รับมันเส้น	2532	:20	15	15	10	15	20	35:	20	15	15	10	20	40	25
40ญ	39	6.2		ผลิต	2532	:20	15	15	15	15	35	10:	25	25	20	15	20	30	15
41ช	29	6.9		ผลิต	2532	:25	15	15	15	10	35	20:	20	20	15	20	15	35	25
42ช	33	5.8		ธุรการ	2532	:15	20	15	10	10	15	45:	20	15	15	15	10	40	25
43ช	30	6.10		ผลิต	2532	:25	20	25	20	35	25	20:	25	20	25	25	45	45	25
44ช	32	5.8		ซ่อมบำรุง	2532	:20	20	10	10	45	50	15:	20	20	15	5	5	40	25
45ช	41	7.3		ธุรการ	2532	:15	15	15	25	15	35	20:	20	15	10	25	20	35	5
46ช	36	7.1		ซ่อมบำรุง	2532	:15	20	20	25	20	35	15:	20	15	20	30	30	30	15
47ช	32	4.6		ผลิต	2532	:20	20	15	35	25	20	10:	10	15	20	40	25	25	25
48ช	31	6.10		ผลิต	2532	:20	25	20	15	15	35	20:	25	25	20	15	35	30	15
49ช	29	6.9		ซ่อมบำรุง	2532	:25	25	20	20	20	40	15:	20	20	20	25	25	25	20
50ช	45	6.8		ธุรการ	2532	:15	20	15	10	30	45	45:	10	10	15	5	30	55	70
51ช	43	7.1		ธุรการ	2532	:15	20	10	20	20	20	25:	20	20	10	20	50	70	65

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 10 ผลการตรวจการได้ยินครั้งสุดท้าย ของคนงานโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา (ต่อ)

						หูขวา							หูซ้าย						
						ความถี่(kHZ)							ความถี่(kHZ)						
1	2	3	4	5	6	:.5	1	2	3	4	6	8:	.5	1	2	3	4	6	8
52ช	40	6.9	ผลิต		2532	:20	15	20	50	60	80	60:	25	25	20	45	55	70	65
53ช	44	6.8	ผลิต		2532	:25	20	25	35	35	45	40:	25	25	25	35	35	55	35
54ช	48	7.1	ผลิต		2532	:15	20	10	30	45	55	45:	20	20	15	20	30	40	15
55ช	31	6.10	ธุรการ		2532	:15	10	15	20	20	50	35:	15	25	25	35	45	70	60
56ช	33	7.0	ซ่อมบำรุง		2532	:20	10	5	10	30	55	75:	15	15	10	10	10	45	45
57ช	31	6.10	รับมันเส้น		2532	:15	5	5	15	45	50	35:	25	20	15	15	50	55	30
58ช	32	6.2	ผลิต		2532	:20	25	25	20	25	20	15:	20	25	25	25	40	40	25
59ช	31	6.9	ซ่อมบำรุง		2532	:20	20	20	25	25	20	15:	25	20	20	25	30	35	20

หมายเหตุ 1=ลำดับที่, 2=เพศ, 3=อายุ, 4=ระยะเวลาที่ทำงาน, 5=แผนกที่ทำงาน
6=ปีที่ตรวจการได้ยิน

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 11 ระยะเวลาที่ทำงานของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง

จำนวนปีที่ทำงาน (ปี)	จำนวนคนงาน (คน)	จำนวนร้อยละ
4.01-5.00	3	8.8
5.01-6.00	4	11.8
6.01-7.00	23	67.6
>7.00	4	11.8
รวม	34	100.0
Mean	5.97	
Minimum	4.05	
Maximum	7.03	
SD.	0.78	

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 12 อายุของคนงานที่มีประสาทหูเริ่มเสื่อมจากเสียง

อายุ (ปี)	จำนวนคนงาน (คน)	จำนวนร้อยละ
25-29	9	26.5
30-34	15	44.1
35-39	4	11.8
40-44	4	11.8
>45	2	5.9
รวม	34	100.0

Mean	33.41
Minimum	27.00
Maximum	48.00
SD.	5.58

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 13 จำนวนคนงานที่ทำงานในแผนกต่างๆ

สถานที่ทำงาน (แผนก)	จำนวนคนงาน (คน)	จำนวนร้อยละ
ธุรการ	6	17.6
ผลิต	15	44.1
ซ่อมบำรุง	9	26.5
วิเคราะห์มัน	4	11.8
รวม	34	100.0

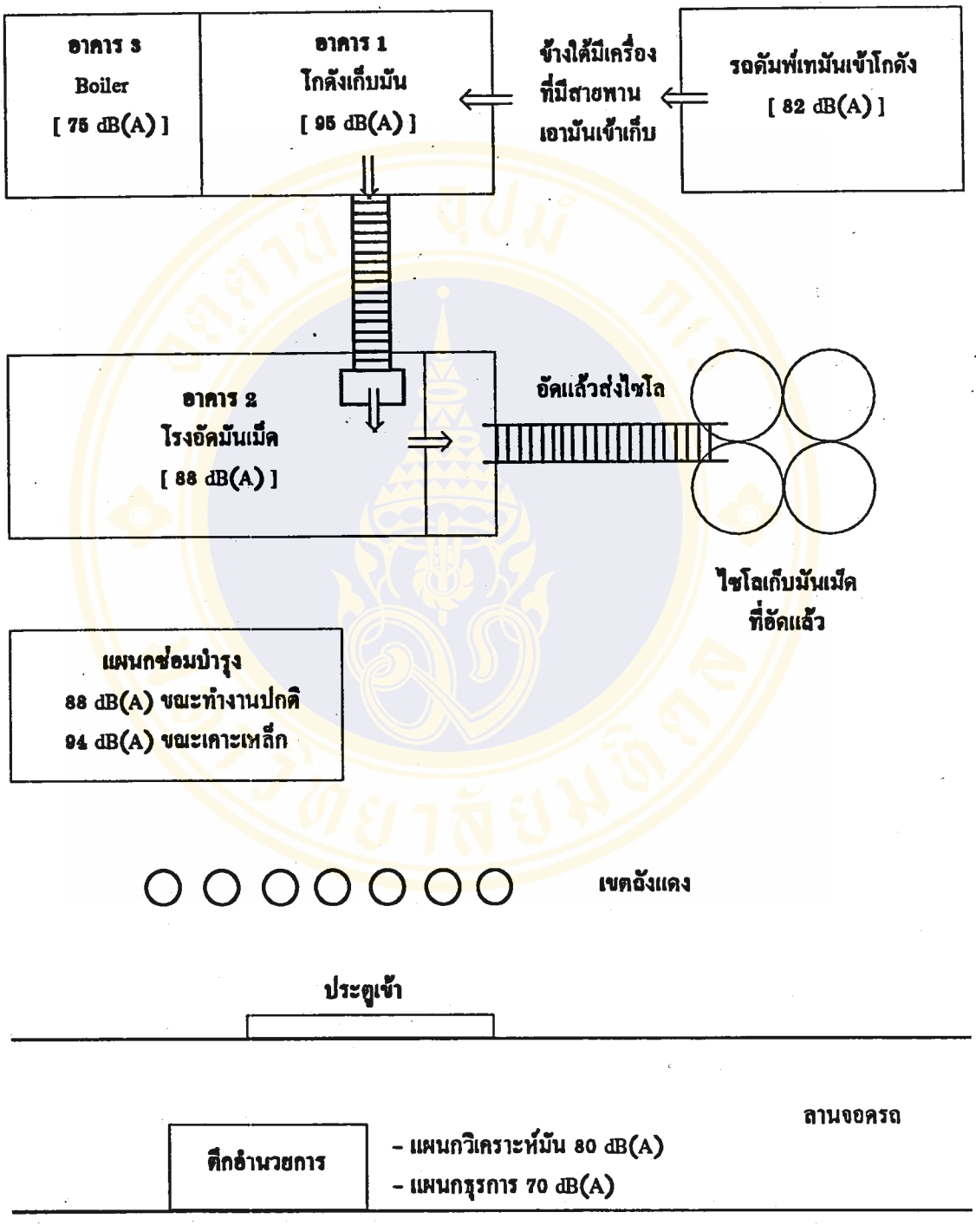
Mean	2.32
Minimum	1.00
Maximum	4.00
SD.	0.91

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ง. รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรงงาน

Copyright by Mahidol University

แผนผังโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา



รูปที่ 15 แผนผังของสถานที่ทำงานและระดับความดังของเสียงในแผนกต่างๆ ของโรงงานอัดมันเม็ด ศรีราชา

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก จ. ระดับเสียงและช่วงเวลาที่อนุญาตให้รับฟังได้

Copyright by Mahidol University

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยมหิดล

ตารางที่ 14 ระดับเสียงและช่วงเวลาที่อนุญาตให้รับฟังได้ ตามประกาศของกระทรวงมหาดไทย

ระดับความดัง (dB A)	เวลาที่อนุญาตให้ทำงานได้ในแต่ละวัน (ชั่วโมง)
90	8
92	6
95	4
97	3
100	2
102	1 1/2
105	1
107	3/4
110	1/2
115	1/4

Copyright by Mahidol University

20602