การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี

วัลย์ลิกา หวานเสนาะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ วัลย์ลิกา หวานเสนาะ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรันดร์ วิทิตอนันต์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(ดร. ภ. พึ่งบุญ ปานศิลา)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรันดร์ วิทิตอนันต์)

..... กรรมการ
(ดร.อดิศร บูรณวงศ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูมิพัฒน์ ภาชนะ)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกรัฐ ศรีสุข)
วันที่ 2 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จด้วยดีโดยความกรุณาและช่วยเหลือจากหลายท่าน ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผศ.ดร.นิรันดร์ วิทิตอนันต์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำแนวทางวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร. ภ. พึ่งบุญ ปานศิลา จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ที่ให้ความกรุณามาเป็นประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ ดร.อดิศร บูรณวงศ์ และ ผศ. ดร.ภูมิพัฒน์ ภาชนะ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่กรุณามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.ถนอมศักดิ์ บุญภักดี ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และ ภาควิชา อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่กรุณาให้ยืมมาตรวัดระดับเสียงสำหรับใช้ในการตรวจวัดระดับเสียงในงานวิจัยนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.บุญเชิด หนูอิ่ม ภาควิชาสังคมวิทยา คณะมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และ ดร.ปริญ หล่อพิทยากร คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในงานวิจัยนี้ ตลอดจนกรุณาให้คำแนะนำแก้ไขจนได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้อาจไม่สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดีหากไม่ได้รับความอนุเคราะห์จาก ท่านณรงค์ ผิวอ่อน ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) สำหรับคำแนะนำและอนุญาตให้ทำการวิจัยในพื้นที่ ตลอดจนครู บุคลากรและนักเรียน ของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) สำหรับความร่วมมือเป็นอย่างดีในการให้ข้อมูลและตอบแบบสอบถาม

ขอขอบคุณ นายประณต วัฒนานุกิจ นางสาวทิวาพร ทองประสม สำหรับความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลตลอดจนให้คำแนะนำและช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา คณาจารย์ และสมาชิกในครอบครัว ทุกคนที่ให้กำลังใจและช่วยเหลือผู้วิจัยเสมอมา คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทีแด่บุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

วัลย์ลิกา หวานเสนาะ

56910062: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม; วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
คำสำคัญ: เสียงรบกวน/ มลพิษทางเสียง/ ระดับเสียงรบกวน/ มลพิษทางเสียงในชุมชน การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง

วัลย์ลิกา หวานเสนาะ: การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทยานุกูล) จังหวัดชลบุรี (MEASUREMENT OF ENVIRONMENTAL NOISE LEVEL IN PATTAYA CITY 8 SCHOOL (PHATHYA NU KUL) CHONBURI PROVINCE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: นิรันดร์ วิทิตอนันต์, ปร.ด. 119 หน้า. ปี พ.ศ. 2561.

เสียงรบกวนในชุมชนเป็นปัญหามลพิษทางเสียงที่สำคัญอย่างหนึ่งของพื้นที่ที่กำลังพัฒนา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี โดยตรวจวัดระดับเสียงในโรงเรียนจำนวน 10 จุดตรวจวัด ระหว่างวันทำงานและวันหยุด ด้วยมาตรวัดระดับเสียง (IEC61672-1 Type 2) การสำรวจทัศนคติของประชากรในโรงเรียนเกี่ยวกับปัญหาเสียงรบกวนด้วยแบบสอบถามและสุดท้ายเป็นการประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง ผลการศึกษาพบว่าระดับเสียงเฉลี่ยที่ตรวจวัดได้ใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) และ 24 ชั่วโมง ($L_{eq,24hr}$) ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน โดย ค่า $L_{eq,8hr}$ ในวันทำงานมีค่าในช่วง 62.90 – 81.53 dB(A) ส่วนวันหยุดมีค่าในช่วง 57.93 – 71.12 dB(A) ส่วนค่า $L_{eq,24hr}$ ในวันทำงานมีค่าในช่วง 62.59 – 75.00 dB(A) ส่วนวันหยุดมีค่าในช่วง 57.99 – 70.65 dB(A) สำหรับค่าระดับเสียงพื้น (L_{90}) ในวันทำงานมีค่าในช่วง 55.90 – 68.60 dB(A) ส่วนวันหยุดมีค่าในช่วง 50.00 – 66.10 dB(A) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่าโรงเรียนมีปัญหาเสียงรบกวนในระดับปานกลาง โดยมีเสียงจากการจราจรและเสียงจากกิจกรรมของชุมชนที่อยู่รอบโรงเรียนเป็นแหล่งกำเนิดเสียงหลัก สำหรับผลกระทบของเสียงรบกวนต่อนักเรียนและบุคลากรในโรงเรียนคือเป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย และจิตใจ รบกวนการได้ยิน ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานและการเรียนลดลง ทั้งนี้โดยภาพรวมสถานภาพด้านเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

56910062: MAJOR: ENVIRONMENTAL SCIENCE; M.Sc
(ENVIRONMENTAL SCIENCE)
KEYWORDS: NOISE/ NOISE POLLUTION/ NOISE LEVEL/ / COMMUNITY NOISE
ENVIRONMENTAL NOISE EVALUATION

WANLIKA WANSANO: MEASUREMENT OF ENVIRONMENTAL NOISE LEVEL IN PATTAYA CITY 8 SCHOOL (PHATHYA NU KUL) CHONBURI PROVINCE. ADVISORY COMMITTEE: NIRUN WITIT-ANUN, Ph.D. 119 P. 2018.

Noise community is the one of the most important environmental problems in the developing area. The objective of this research is on environmental noise measurement in Pattaya City 8 School (Phathya Nu Kul) Chon Buri Province. The noise level in the school was measurement from 10 stations during working days and holidays by sound level meter (IEC61672-1 Type 2). The attitude survey about the noise problem in the school, were collected by questionnaire. In final, the evaluation of the environmental noise situation was evaluated. The results show that most of the equivalent sound level in 8 hours ($L_{eq,8hr}$) and 24 hours ($L_{eq,24hr}$) are lower than that of the standards. The $L_{eq,8hr}$ in the working day was in the range of 62.90 – 81.53 dB(A), while the holiday is in the range of 57.93 – 71.12 dB(A). The $L_{eq,24hr}$ in the working day is in the range of 62.59 – 75.00 dB(A), while the holiday is in the range of 57.99 – 70.65 dB(A). The background noise (L_{90}) in the working day is in the range of 55.90 – 68.60 dB(A), while the holiday is in the range of 50.00 – 66.10 dB(A). The attitude of the most respondents about noise problem in the school was moderate level. The main sources of noise were mostly from the traffic and community activities. The impact of the noise to students and staffs in the school were harm to physical and mental health, disturbs hearing and reduce efficient of working and learning. The overall environmental noise situation in the school was evaluated as of moderate level.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 4

ขอบเขตของการวิจัย 4

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

เสียง 5

เสียงรบกวน 6

มลพิษทางเสียง 7

การเกิดเสียงและสมบัติของเสียง 8

ความเข้มเสียง กำลังเสียงและความดันเสียง 12

มลพิษทางเสียงในชุมชน 14

ผลกระทบของมลพิษทางเสียง 15

มาตรระดับเสียง 17

การตรวจวัดระดับเสียง 19

การคำนวณค่าระดับเสียง 22

มาตรฐานระดับเสียงในชุมชน 24

การควบคุมและแก้ไขปัญหาเสียงรบกวน 27

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 28

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย	33
กรอบแนวคิดของการวิจัย	33
พื้นที่ศึกษา	35
การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อม	36
การศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียน ที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม	39
การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง	39
4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	41
การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อม	41
การศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียนที่มีต่อเสียงรบกวน ในสิ่งแวดล้อม	57
การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง	66
5 สรุปผลการวิจัย	70
การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อม	70
การศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียนที่มีต่อเสียงรบกวนใน สิ่งแวดล้อม	71
การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง	72
บรรณานุกรม	74
ภาคผนวก	78
ภาคผนวก ก	79
ภาคผนวก ข	86
ภาคผนวก ค	95
ภาคผนวก ง	98
ภาคผนวก จ	100
ภาคผนวก ฉ	108
ประวัติย่อของผู้วิจัย	119

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2-1 ลักษณะการโต้ตอบของชุมชน 25

2-2 ระดับเสียงสูงสุดและผลกระทบต่อประชาชนโดย WHO..... 25

2-3 ระดับเสียงสูงสุดที่จะไม่รบกวนประชาชนตามแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม ของธนาคารโลก..... 25

2-4 ระดับเสียงสูงสุดที่จะไม่รบกวนประชาชน โดย US EPA..... 26

3-1 จุดตรวจวัดระดับเสียงและลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน..... 38

3-2 มาตรฐานระดับเสียงที่ใช้ในการประเมิน 40

4-1 ระดับเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง ($L_{eq,1hr}$) ของแต่ละจุดตรวจวัด ระหว่างเวลาทำการ ในวันทำงาน 42

4-2 ระดับเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง ($L_{eq,1hr}$) ของแต่ละจุดตรวจวัด ระหว่างเวลาทำการ ในวันหยุด..... 43

4-3 ระดับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) ของทุกจุดตรวจวัด ในวันทำงาน 46

4-4 ระดับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) ของทุกจุดตรวจวัด ในวันหยุด..... 46

4-5 ระดับเสียงเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ($L_{eq,24hr}$) ในวันทำงาน..... 48

4-6 ระดับเสียงเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ($L_{eq,24hr}$) ในวันหยุด 49

4-7 ค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (L_{dn}) 51

4-8 ค่าระดับเสียงทางสถิติของแต่ละจุดตรวจวัดในวันทำงานและวันหยุด ในช่วงเวลาทำการ..... 54

4-9 ค่าระดับเสียงทางสถิติของแต่ละจุดตรวจวัดในวันทำงานและวันหยุด ตลอดทั้งวัน 54

4-10 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานภาพ 57

4-11 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามเพศ..... 57

4-12 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามช่วงอายุ..... 58

4-13 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามช่วงระยะเวลา ที่ปฏิบัติงาน/ศึกษาเล่าเรียน..... 58

4-14 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา สำหรับครู บุคลากร 58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4-15 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเขตที่พักอาศัย..... 59

4-16 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสุขภาพ..... 59

4-17 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามโรคประจำตัว..... 59

4-18 ทัศนคติต่อปัญหาเสียงรบกวนของจุดตรวจวัดระดับเสียงที่กำหนดตาม ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)..... 61

4-19 ระดับปัญหาเสียงรบกวนเกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงใด..... 61

4-20 ช่วงเวลาที่มีปัญหาเสียงรบกวนต่อโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)..... 62

4-21 ระดับปัญหาเสียงรบกวนมีอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย และจิตใจ..... 62

4-22 ผลกระทบของปัญหาเสียงรบกวนที่มีอันตรายต่อสุขภาพ และจิตใจ..... 62

4-23 แนวโน้มในอนาคตปัญหาเสียงรบกวนของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล).... 63

4-24 การแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)..... 64

4-25 หน่วยงานหรือบุคคลในการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนของโรงเรียน เมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)..... 64

4-26 การจัดกิจกรรมรณรงค์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมโรงเรียน เมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)..... 64

4-27 การให้ข้อมูลเกี่ยวกับเสียงรบกวนในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)..... 65

4 -28 การให้ความรู้เรื่องสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานราชการ..... 65

4-29 แนวทางในการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล).... 65

4-30 ระดับความต้องการในการตรวจวัดปัญหาเสียงรบกวนปีการศึกษาละ 1 ครั้ง ของหน่วยงานราชการ..... 66

4-31 เปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ระหว่างวันทำงานและวันหยุด..... 68

4-32 เปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ระหว่างวันทำงานและวันหยุด..... 68

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2-1 การเกิดคลื่นเสียง ส่วนอัดและส่วนขยายของคลื่นเสียง 9

2-2 การติดตั้งมาตรระดับเสียงสำหรับตรวจวัดเสียงในสิ่งแวดล้อมทั่วไป 20

3-1 กรอบแนวคิดของการวิจัย 34

3-2 ตำแหน่งที่ตั้งของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี 35

3-3 จุดตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) 37

4-1 ค่า $L_{eq,1hr}$ ของทุกจุดตรวจวัดระหว่างเวลาทำการ ในวันทำงาน 44

4-2 ค่า $L_{eq,1hr}$ ของทุกจุดตรวจวัดระหว่างเวลาทำการ ในวันหยุด 44

4-3 เปรียบเทียบค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) ของทุกจุดตรวจวัด ในวันทำงานและวันหยุด 47

4-4 เปรียบเทียบค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ($L_{eq,24hr}$) ในวันทำงานและวันหยุด 49

4-5 เปรียบเทียบค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (L_{dn}) ในวันทำงานและวันหยุด 51

4-6 เปรียบเทียบค่า L_{10} ใน 8 ชั่วโมงของทุกจุดตรวจวัด ระหว่างวันทำงานและวันหยุด 55

4-7 เปรียบเทียบค่า L_{90} ใน 8 ชั่วโมงของทุกจุดตรวจวัด ระหว่างวันทำงานและวันหยุด 55

4-8 เปรียบเทียบค่า L_{10} ใน 24 ชั่วโมง ระหว่างวันทำงานและวันหยุด 56

4-9 เปรียบเทียบค่า L_{90} ใน 24 ชั่วโมง ระหว่างวันทำงานและวันหยุด 56

ก-1 จุดตรวจวัดระดับเสียง 80

ก-2 จุดตรวจวัดที่ 1 ประตู – ถนนพัทยาใต้ 81

ก-3 จุดตรวจวัดที่ 2 ประตู – ถนนพัทยาสายสอง 81

ก-4 จุดตรวจวัดที่ 3 ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16 82

ก-5 จุดตรวจวัดที่ 4 อาคารเรียน 2 82

ก-6 จุดตรวจวัดที่ 5 อาคารเรียน 1 83

ก-7 จุดตรวจวัดที่ 6 โรงอาหาร 83

ก-8 จุดตรวจวัดที่ 7 อาคารเรียน 5 84

ก-9 จุดตรวจวัดที่ 8 อาคารอเนกประสงค์ 84

ก-10 จุดตรวจวัดที่ 9 สนามฟุตบอล 85

ก-11 จุดตรวจวัดที่ 10 บ้านพักครู 85

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เสียงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มนุษย์ต้องสัมผัสในชีวิตประจำวันซึ่งมีความสำคัญต่อการใช้ชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งเสียงสำหรับการสื่อสารระหว่างมนุษย์ แต่การสัมผัสเสียงดังเกินปกติหรือเสียงดังต่อเนื่องยาวนาน ไม่เพียงก่อให้เกิดความรำคาญ แต่อาจก่อให้เกิดความเครียดทั้งร่างกายและจิตใจ ปัญหาการได้ยิน สุขภาพอนามัยและคุณภาพชีวิตโดยรวมของผู้สัมผัสเสียง ผลจากการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยในปัจจุบัน นอกจากจะทำให้มีการขยายตัวของอุตสาหกรรม มีการคมนาคมขนส่งที่สะดวกรวดเร็ว มีการนำเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ มาใช้ในชีวิตประจำวันแล้ว สิ่งหนึ่งที่เกิดขึ้นตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้คือปัญหาสิ่งแวดล้อมประเภทต่าง ๆ ซึ่งคนส่วนใหญ่มักไม่ให้ความสนใจและการตระหนักรู้ถึงผลกระทบต่าง ๆ ที่ตามมาจากการเร่งพัฒนาอย่างไร้ทิศทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุมชนเมือง ซึ่งมักเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือมลพิษต่าง ๆ ทั้งนี้ปัญหาเสียรบกวนหรือมลพิษทางเสียง เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มความรุนแรงและขยายตัวออกไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศ

ปัจจุบันปัญหามลพิษทางเสียงเป็นปัญหาสำคัญที่พบในชุมชนเมือง โดยมลพิษทางเสียงที่เกิดขึ้นจะส่งผลกระทบวงกว้างต่อทั้งสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชาชน (WHO, 2003) การเพิ่มของปัญหามลพิษทางเสียงมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของชุมชนเมือง ทำให้จำนวนของแหล่งกำเนิดเสียงมีจำนวนเพิ่มขึ้น เช่น การเพิ่มจำนวนของโรงงานอุตสาหกรรม ชุมชน ถนน และจำนวนยานพาหนะ (Mohammadi, 2009) ทั้งนี้ระดับเสียงที่สูงเกินกว่า 85 dB จะส่งผลต่อระบบการได้ยิน ซึ่งอาจทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว หรืออาจทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินแบบถาวร นอกจากนี้ผู้ที่รับฟังเสียงดังหรือเสียงรบกวนเป็นระยะเวลานานอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบย่อยอาหาร การรับฟังเสียงและการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ (กาญจนา นาถะพินธุ และคณะ, 2533) จากการศึกษาและสำรวจของ Zannin, Calixto, Diniz, Ferreira, and Schuhli (2002) พบว่าแหล่งกำเนิดเสียงที่สร้างความรำคาญได้มากที่สุดในชุมชนเมืองคือ เสียงของยานพาหนะ บริเวณที่มีสัญญาณไฟจราจร รองลงมาคือ เสียงจากการก่อสร้าง เสียงจากสถานบันเทิง สัญญาณจากไซเรนและเสียงจากการจุดดอกไม้ไฟ เป็นต้น

ประเทศไทยมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรูปแบบพิเศษอยู่ 2 แห่งคือ กรุงเทพมหานคร และ เมืองพัทยา ตั้งอยู่ในจังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ทั้งหมด 208.10 ตารางกิโลเมตร ทั้งนี้เมืองพัทยาเป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรูปแบบพิเศษ เทียบเท่าเทศบาลนคร ครอบคลุมการปกครอง 4 ตำบล คือ นาเกลือ หนองปรือ ห้วยใหญ่ และหนองปลาไหล โดยเมืองพัทยาแบ่งส่วนการบริหารภายในออกเป็น 4 ส่วนได้แก่ พัทยาเหนือ พัทยากลาง พัทยาใต้ และหาดจอมเทียน ทั้งนี้เมืองพัทยาจัดเป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีความสำคัญของประเทศและมีชื่อเสียงระดับโลก มีพื้นที่ที่มีศักยภาพการลงทุนสูง มีกิจกรรมส่งเสริมการท่องเที่ยวที่หลากหลายโดยเฉพาะด้านการท่องเที่ยว กีฬาและการนันทนาการ อีกทั้งยังเป็นเมืองที่สามารถผสมผสานความลากหลายทางเชื้อชาติ ศาสนา วัฒนธรรมได้อย่างลงตัว ทำให้เมืองพัทยามีโครงการพัฒนาตามแผนพัฒนาเมืองพัทยา 3 ปี (2559 - 2561) โดยมีการนำระบบผังเมืองรูปแบบใหม่มาพัฒนาพื้นที่แบบผสมผสานการวางแผนการใช้ที่ดินและโครงสร้างพื้นฐาน ให้ความสำคัญกับการจัดการสิ่งแวดล้อม ขยะ น้ำเสียและการนำน้ำที่บำบัดกลับมาใช้ใหม่ บริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยี Smart Grid และระบบสาธารณูปโภค เช่น การจัดการจราจรและขนส่งภายในเมืองรองรับการเชื่อมต่อการขนส่งจากสนามบินอู่ตะเภา ระยอง-พัทยา ศูนย์กลางขนส่งทางบกและทางน้ำรองรับเส้นทางเดินเรือระหว่างพัทยา-ชะอำ หัวหิน โครงการก่อสร้างทางลดระดับบริเวณแยกสุขุมวิท-ถนนพัทยากลาง รวมไปถึงการวางแผนป้องกันเส้นทางน้ำหลากด้วยระบบอุโมงค์ระบายน้ำ เป็นต้น (จินตนา เลิศทองทับทิม และคณะ, 2558) และเพื่อเป็นการรองรับการเข้าร่วมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน หรือ AEC ของประเทศไทย เมืองพัทยาจึงมีการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้อาเซียนขึ้นภายในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) สำหรับเป็นศูนย์รวมข้อมูลข่าวสารด้านการท่องเที่ยว การลงทุนของประเทศแก่ผู้สนใจทั่วไป (วนิดา วิชยประเสริฐกุล, 2541) จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้จำนวนประชากรในเขตเมืองพัทยามีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดกิจกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ มากมาย ทั้งจากชาวไทยในพื้นที่และชาวต่างชาติที่เข้ามาท่องเที่ยวหรือประกอบธุรกิจในเมืองพัทยา สิ่งเหล่านี้มักนำมาซึ่งปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในเมืองพัทยาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ทั้งนี้ผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อมหนึ่งที่อาจเกิดขึ้นจากการขยายตัวของเมืองพัทยา คือปัญหามลพิษทางเสียง ซึ่งนอกจากจะก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญและรบกวนการดำรงชีพของประชากรในเมืองพัทยาแล้ว หากพิจารณาในด้านการเรียนการสอน ปัญหาเสียงรบกวนก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อพฤติกรรมและความเข้าใจของผู้เรียน โดยโรงเรียนหรือสถานบันการศึกษาที่มีเสียงรบกวนหรือเสียงดังมากจะไม่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้และการเรียนการสอน อีกทั้งยังส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนในชั้นเรียนได้อย่างเต็มที่ (สุวิศิษฎ์ ช่างทอง, 2544) โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) เป็นสถานศึกษาระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนต้นในสังกัดเมือง

พัทยา ตั้งอยู่เลขที่ 26 หมู่ 10 ถนน พัทยาใต้ ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี เนื้อที่ 15 ไร่ 57 ตารางวา (อาภรณ์ จันทร์ไทย และคณะ, 2559) บริเวณโดยรอบของโรงเรียนประกอบ ด้วย ย่านพาณิชยกรรม ชุมชนที่อยู่อาศัย รวมถึงถนนสายหลักของเมืองพัทยาที่สามารถผ่านไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ได้ เช่น ทางไปชายหาดของพัทยาใต้ ทางไปเขาพระตำหนัก และทางไปท่าเรือแหลมบาลีฮาย ซึ่งสถานศึกษานี้ได้ตั้งอยู่ใจกลางชุมชนเมืองที่มีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจขึ้นอย่างต่อเนื่องสภาวะแวดล้อมและการคมนาคมกิจกรรมต่าง ๆ ในชุมชนปัญหาสิ่งแวดล้อมหนึ่งที่คาดว่าอาจเกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้คือ ปัญหามลพิษทางเสียง นอกจากนี้ ตามแผนพัฒนาเมืองพัทยา 3 ปี (2559 - 2561) ได้มุ่งพัฒนาไปในด้านของเศรษฐกิจ การจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสีย (จินตนา เลิศทองทับทิมและคณะ, 2558) แต่ไม่ได้มีการกล่าวถึงสิ่งแวดล้อมในด้านอื่น เช่น มลพิษทางด้านอากาศและมลพิษทางด้านเสียง ต่อชุมชนและสถานศึกษา ซึ่งโรงเรียนก็เป็นสถาบันที่ผลิตคนให้มีความรู้ ที่จะพัฒนาเด็กและเยาวชนให้เป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพ และการที่โรงเรียนจะผลิตบุคคลากรในอนาคตควรประกอบไปด้วยสภาพแวดล้อมที่ดี โรงเรียนจึงเป็นพื้นที่ที่ต้องการความสงบ เพื่อให้เกิดสมาธิในการศึกษาเล่าเรียน (สุวิศิษฎ์ ช่างทอง, 2544) จากรายละเอียดต่าง ๆ ข้างต้น โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี จึงเป็นพื้นที่ที่ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางเสียงในสิ่งแวดล้อม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นรายงานการศึกษาเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี โดยการตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อม และการศึกษาทัศนคติของประชากรในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี สุดท้ายเป็นการประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางเสียง สำหรับใช้ประกอบการวางแผนแก้ไขป้องกันปัญหามลพิษทางเสียงในโรงเรียนและเป็นข้อมูลสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะใช้ประโยชน์ของข้อมูลไว้เป็นพื้นฐานในการกำหนดมาตรฐานระดับเสียงในพื้นที่การศึกษานี้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

2. เพื่อศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียน ที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้ข้อมูลค่าระดับเสียงของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

2. ได้ข้อมูลทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียน ที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

3. เป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการวางแผนป้องกันเสียงรบกวนในโรงเรียนต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

2. กำหนดจุดตรวจวัดระดับเสียงของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จำนวน 10 จุด

3. เกณฑ์คำนวณค่าระดับเสียงรบกวนที่ใช้ในการศึกษา คือ ค่าระดับเสียงเฉลี่ย (Equivalent Sound Level; L_{eq}) ระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน (Day-Night Sound Level L_{dn}) และระดับเสียงรบกวนทางสถิติ (L_x)

4. การศึกษาทัศนคติที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน กำหนดประชากรในการศึกษา คือ ครู บุคลากรและนักเรียน โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

5. เกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงที่ใช้ในการประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียงได้แก่

5.1 องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO)

5.2 องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (US Environmental Protection Agency; US EPA)

5.3 แนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลก (World Bank Environmental Guideline)

5.4 มาตรฐานระดับเสียงของประเทศไทย ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปออกโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 32 (5) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทนี้เป็นการรวบรวมทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ประกอบด้วย เสียง เสียงรบกวน มลพิษทางเสียง การเกิดเสียงและสมบัติของเสียง ความเข้มเสียง กำลังเสียงและความดันเสียง มลพิษทางเสียงในชุมชน ผลกระทบของมลพิษทางเสียง มาตรระดับเสียง การตรวจวัดระดับเสียง การคำนวณค่าระดับเสียง มาตรฐานระดับเสียงในชุมชน การควบคุมและแก้ไขปัญหาเสียงรบกวน และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เสียง

เสียงเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่สำคัญ ถ้ามนุษย์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดังเกินไปก็อาจเป็นอันตรายต่อผู้รับฟัง ที่เรียกว่ามลพิษทางเสียง มีผู้ให้ความหมายของ เสียง (Sound) ไว้ดังนี้ ก่องกัญจน์ ภัทรากาญจน์ และธนกาญจน์ ภัทรากาญจน์ (2522) ให้ความหมายตามหลักฟิสิกส์ว่า เสียง คือ คลื่นตามยาวที่มีความถี่ระหว่าง 20-20,000 Hz ซึ่งหูของมนุษย์สามารถรับรู้ได้ยินเป็นเสียง ส่วนเกษม จันทร์แก้ว (2541) ให้ความหมายของเสียงว่าหมายถึง พลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของโมเลกุลอากาศ (หรือตัวกลางอื่น) แล้วโมเลกุลของอากาศดังกล่าวเกิดการอัดและขยายสลับกัน ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงความดันในลักษณะของคลื่น ที่เรียกว่า คลื่นเสียง เมื่อผ่านเข้าสู่หูจะทำให้เกิดการได้ยินเป็นเสียง ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์ และคณะ (2541) กล่าวว่าเสียง คือ พลังงานรูปแบบหนึ่งที่เกิดจากการสั่นของวัตถุแล้วทำให้ตัวกลางอากาศสั่นตาม จนทำให้เกิดคลื่นความดันส่งต่อไปจากแหล่งกำเนิด เมื่อมากระทบหูเราจะได้ยินเสียงนั้น ทั้งนี้สุพจน์ ตุงคเศรวงศ์ (2542) ได้กล่าวว่า เสียงคือการแปรเปลี่ยนแรงดันเป็นคลื่นความถี่ผ่านอากาศหรือ น้ำ หรือ สื่อกลางใด ๆ ที่หูของมนุษย์จะสามารถรับรู้ (ได้ยิน) ได้ ส่วนสุภร อนันตโชติ (2545) ให้ความหมายของเสียงว่าหมายถึง ความสั่นสะเทือนของตัวกลาง หรืออากาศ ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความดันบรรยากาศจากแหล่งกำเนิดที่ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนนั้น ขณะที่ ประยูร วงศ์จันทรา (2555) กล่าวว่า เป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของโมเลกุลอากาศ เกิดเป็นคลื่นเสียง และอาศัยอากาศเป็นตัวกลางเคลื่อนที่ระดับเสียงไปสู่อวัยวะคือหู ทั้งนี้โดยสรุปกล่าวได้ว่า เสียงเป็นคลื่นความดันที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของตัวกลางแล้วแผ่กระจายออกไปในรูปแบบคลื่นตามยาว ซึ่งมีความถี่ในช่วง 20-20,000 Hz จนคลื่นเคลื่อนที่มาถึงหูของผู้รับแล้วทำให้ผู้รับรู้สึกเป็นเสียง

เสียงรบกวน

เสียงในสิ่งแวดล้อมยังอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ เสียง (Sound) หรือ เสียงสบอารมณ์ หมายถึงเสียงที่ใช้ในการสื่อสาร ฟังแล้วสบายใจ สามารถปฏิบัติงานได้ดี และ เสียงรบกวน (Noise) หมายถึงเสียงที่คนไม่ต้องการ เนื่องจากไม่มีความไพเราะ นุ่มนวล (ประยูร วงศ์จันทรา, 2555)

กรมควบคุมมลพิษ (2544) ได้ให้ความหมายของเสียงรบกวน (Noise) คือ เสียงที่มนุษย์ไม่ต้องการได้ยิน หรือไม่พึงประสงค์ที่จะรับรู้ ซึ่งความรู้สึกต่อเสียงนี้จะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล เพราะเมื่อได้ยินเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเดียวกัน อาจเป็นเสียงรบกวนของคนคนหนึ่ง ในขณะที่อีกคนหนึ่งรู้สึกชอบและอยากได้ยินก็ได้ หรือเสียงที่รบกวนการทำงานทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลงหรืออาจทำให้เกิดการบาดเจ็บพิการแก่หูของผู้รับฟัง หรือเสียงที่มีระดับเสียงมากเกินไป ไม่เป็นที่ปรารถนาของบุคคลทั่วไป โดยเสียงรบกวน แบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้ (ปิยะรัตน์ ปรีย์มาโนช และสมชาย คงสว่าง, 2551)

1. เสียงดังต่อเนื่อง (Continuous Noise)

1.1 เสียงที่ดังสม่ำเสมอ (Steady – State Noise) เป็นเสียงที่ดังต่อเนื่องที่มีลักษณะและความเข้มของเสียงที่ค่อนข้างคงที่ กล่าวคือ เป็นเสียงที่ระดับเสียงไม่เปลี่ยนแปลงเกินกว่า ±5 dB ใน 1 วินาที เช่น เสียงจากเครื่องทอผ้า เสียงเครื่องจักร เสียงพัดลม เสียงเครื่องปรับอากาศ และเสียงเครื่องยนต์ไอพ่น เป็นต้น

1.2 เสียงที่เปลี่ยนแปลงระดับเสมอ (Fluctuating Noise) เป็นเสียงที่มีความเข้มสูง ๆ ต่ำ ๆ การเปลี่ยนแปลงของของเสียงเกินกว่า ±5 dB ใน 1 วินาที เช่น เสียงกบไสไม้ไฟฟ้า เสียงไซเรนและเสียงเลื่อยวงเดือน เป็นต้น

1.3 เสียงที่ดังเป็นระยะ (Intermittent Noise) เป็นเสียงที่ดังไม่ต่อเนื่อง มีระยะเวลาการ เกิดเสียงนานกว่าเสียงกระแทก แต่มีลักษณะไม่แน่ชัด เช่น เสียงจากเครื่องอัดลม เสียงจากการจราจร เสียงเครื่องบินที่บินผ่านไปมา เป็นต้น

2. เสียงที่ดังไม่ต่อเนื่อง (Transient Noise)

2.1 เสียงกระแทก (Impulse หรือ Impact Noise) เป็นเสียงที่ เกิดขึ้นแล้วค่อย ๆ หายไป มีระยะเวลาที่เกิดขึ้นน้อยกว่า 0.5 วินาที และระดับเสียงเปลี่ยนแปลงไปอย่างน้อย 40 dB ภายในระยะเวลาสั้น เสียงกระแทกนี้ อาจเกิดขึ้นนาน ๆ ครั้งก็ได้ เช่น เสียงระเบิด เสียงจากการตีหรือทุบโลหะ เสียงตอกเสาเข็มในงานก่อสร้าง เสียงเครื่องย้ำหมุด เป็นต้น

มลพิษทางเสียง

ทั้งนี้ในภาวะปกติเสียงในสิ่งแวดล้อมมีแหล่งกำเนิดมาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น โรงงาน เสียงการจราจรขนต่าง ๆ เช่น ยวดยาน เครื่องบินและรถไฟ ฯลฯ รวมถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม หากเสียงที่เกิดขึ้นในภาวะปกติมีระดับเสียงไม่มากนักก็ไม่ก่อให้เปิดปัญหา แต่หากเสียงดังมากก็อาจก่อให้เกิดเสียงรบกวน รวมถึงอาจกลายเป็นมลพิษทางเสียงในที่สุด ทั้งนี้มีผู้ให้ความหมายของ มลพิษทางเสียง (Noise Pollution) ไว้ดังนี้

เกษม จันทร์แก้ว (2541) ให้ความหมายของมลพิษทางเสียงว่าหมายถึง สภาวะที่มีเสียงที่ไม่พึงปรารถนารบกวนโสตประสาท จนเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์

กรมควบคุมมลพิษ (2544) อธิบายว่า มลพิษทางเสียงเป็นเรื่องที่กล่าวถึงผลกระทบของเสียงที่มีต่อมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ทั้งทางด้านกายภาพ ต่อร่างกายมนุษย์และจิตใจ

สุธีลา ตุลยะเสถียร โกศล วงศ์สวรรค์ และสถิต วงศ์สวรรค์ (2544) กล่าวว่า มลพิษทางเสียงหมายถึงสภาพแวดล้อมที่มีเสียงอันไม่พึงประสงค์หรือปรารถนาเกิดขึ้นรบกวนโสตประสาท จนเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และสัตว์ ทำให้เกิดความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ ทำให้ตกใจ บาดหู เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของประเทศที่เกิดขึ้นพร้อมกับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปัจจุบันเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นมากในเขตเมือง

ประยูร วงศ์จันทรา (2555) กล่าวว่า มลพิษทางเสียงหมายถึงสภาวะที่มีดังเกินปกติหรือเสียงดังต่อเนื่องยาวนาน จนก่อให้เกิดความรำคาญหรือเกิดอันตรายต่อระบบการได้ยินของมนุษย์ รวมถึงสภาวะที่มีเสียงรบกวนที่ทำให้เกิดความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ

วีระศักดิ์ มะลิกุล (2555) อธิบายว่า มลพิษทางเสียงหมายถึงสภาวะที่มีเสียงดังเกินปกติหรือเสียงดังต่อเนื่องยาวนานจนก่อให้เกิดความรำคาญหรืออันตรายต่อระบบการได้ยินของมนุษย์ และหมายรวมถึงสภาพแวดล้อมที่มีเสียงสร้างความรบกวน ทำให้เกิดความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ มลพิษทางเสียงเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของเมืองใหญ่ที่เกิดพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวัฒนธรรม รวมถึงการเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจเป็นเสียงจากรถยนต์ การก่อสร้าง เครื่องขยายเสียง โทรทัศน์ วิทยุ และอุปกรณ์สื่อสาร รวมทั้งเสียงสนทนาที่ดังเกินควร

ทั้งนี้มลพิษทางเสียงยังเป็นเรื่องที่เกี่ยวโยงกับผลกระทบทางร่างกายและจิตใจของมนุษย์ ดังนั้นการศึกษามลพิษทางเสียงจึงต้องศึกษาในหลายมุมมองและผสมผสานผลกระทบด้านกายภาพและความรับรู้ทางด้านจิตใจของมนุษย์ในเวลาเดียวกัน แต่เนื่องจากมลพิษทางเสียงเป็นมลพิษที่ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงหรือการหมุนเวียนของสสาร แต่เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของพลังงาน จึงจำเป็นต้องศึกษาเสียงด้านกายภาพเป็นพื้นฐาน เพื่อให้เข้าใจและสามารถควบคุมเสียงได้อย่างถ่องแท้และใช้ประโยชน์จากเสียงให้มากที่สุด (กรมควบคุมมลพิษ, 2544)

กรมควบคุมมลพิษ (2544) แบ่งแหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียงเป็น 3 ลักษณะดังนี้ คือ

1. แหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด (Point Source) เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงแบบจุดที่กระจายออกมาในลักษณะเป็นรูปทรงกลม โดยแหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด อาจจะเป็นแหล่งกำเนิดเสียงที่คงที่หรือเคลื่อนที่ ตัวอย่างเช่น เสียงจากรถยนต์เดี่ยว ๆ เสียงจากเครื่องจักร เสียงจากเครื่องบิน เป็นต้น

2. แหล่งกำเนิดเสียงแบบเส้น (Line Source) แหล่งกำเนิดเสียงแบบเส้นมีการกระจายพลังงานเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงตามระยะทางในแนวรัศมี เช่น กระแสการจราจร เป็นต้น

3. แหล่งกำเนิดเสียงแบบพื้นที่ (Area Source) แหล่งกำเนิดเสียงแบบพื้นที่ มีการกระจายพลังงานเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเป็นคลื่นระนาบ (Plane wave) จากแหล่งกำเนิดตามระยะทาง

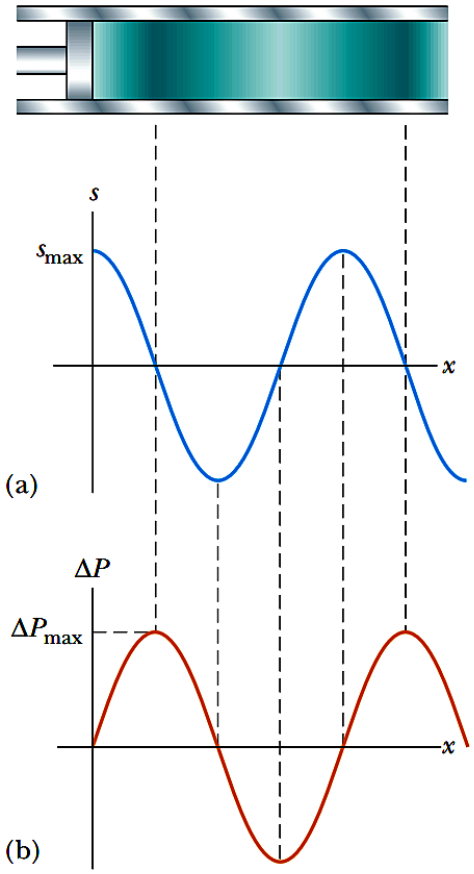
อย่างไรก็ดีเสียงอาจเกิดได้ทั้งจากธรรมชาติและเสียงที่มนุษย์สร้างขึ้น แต่ส่วนใหญ่แหล่งกำเนิดเสียงรบกวนซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงนั้น มักเกิดจากการกระทำของมนุษย์ โดยแหล่งกำเนิดมลพิษทางเสียงแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้ (ประยูร วงศ์จันทรา, 2555)

1. ประเภทเคลื่อนที่ ได้แก่เสียงจากการสัญจรต่าง ๆ เช่น เสียงจากยานพาหนะทางบก เสียงจากยานพาหนะทางน้ำ เสียงจากยานพาหนะทางอากาศและเสียงจากกิจกรรมต่าง ๆ

2. ประเภทอยู่กับที่ ได้แก่ เสียงจากสถานประกอบการต่าง ๆ เสียงจากเครื่องมือกลที่ใช้ในการก่อสร้าง เสียงจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ

การเกิดเสียงและสมบัติของเสียง

คลื่นเสียงในอากาศเกิดจากการอัด (ความดันสูง) และการขยาย (ความดันต่ำ) ของมวลอากาศเมื่อมีคลื่นเสียงเดินทางผ่านอากาศ แล้วทำให้เกิดตำแหน่งที่อนุภาคตัวกลางอัดตัว (ขยับตัวน้อย) และขยายตัวออกจากกัน (ขยับตัวมาก) สลับกันไปตลอดการเคลื่อนที่ โดยตำแหน่งเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงตลอดการเคลื่อนที่ของคลื่น ทั้งนี้หากพิจารณาด้านความดันอากาศที่จุด ๆ หนึ่ง พบว่าจะมีช่วงที่ความดันมากกว่าปกติ ช่วงที่ความดันเท่ากับปกติ และช่วงที่ความดันน้อยกว่าปกติสลับกันไปมา (ภาพที่ 2-1) ทั้งนี้อัตราเร็วของคลื่นเสียงจะขึ้นกับตัวกลาง โดยอัตราเร็วเสียงในอากาศ ในของเหลวและในของแข็งจะมีอัตราเร็วของเสียงเพิ่มขึ้นตามลำดับ เนื่องจากอนุภาคของของแข็งมีการจัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบและใกล้ชิดกันมากกว่าอนุภาคหรือโมเลกุลของอากาศ ทำให้การส่งผ่านพลังงานจากการสั่นไปยังแต่ละโมเลกุลได้อย่างรวดเร็ว จึงอาจกล่าวได้ว่าความเร็วของคลื่นเสียงที่แผ่กระจายออกมาจากแหล่งกำเนิดเดียวกัน แต่เคลื่อนที่ผ่านไปในตัวกลางต่างชนิดกันนั้น จะมีอัตราเร็วเสียงต่างกันออกไป (Marken, 1989)



ภาพที่ 2-1 การเกิดคลื่นเสียง ส่วนอัดและส่วนขยายของคลื่นเสียง (Serway & Jewett, 2004)
(a) ระยะกระจัดของอนุภาคตัวกลางที่ตำแหน่งต่าง ๆ เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่าน
(b) ค่าของความดันที่ตำแหน่งต่าง ๆ เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่าน

จากกลไกการเกิดของคลื่นเสียงสรุปได้ว่า คลื่นเสียงเป็นคลื่นการเปลี่ยนแปลงความดัน ความถี่ ความเร็วของการกระจายตัวในอากาศ ทำให้เกิดคลื่นความดันส่งออกจากแหล่งกำเนิด ในลักษณะของคลื่นทรงกลมซึ่งเป็นคลื่นสามมิติจากแหล่งกำเนิดที่เป็นจุด หน้าคลื่นที่แผ่กระจายครอบคลุมไปในทุกทิศทาง ทั้งนี้ความยาวของคลื่นเสียง (λ) ที่แผ่กระจายออกไป 1 รอบ จะสัมพันธ์กับความเร็วและความถี่ของคลื่นตามสมการ (สุธีระ ประเสริฐสรรพ์, 2526)

$$\lambda = \frac{v}{f} \tag{2-1}$$

เมื่อ λ ความยาวคลื่น (m)
v ความเร็วเสียงในอากาศ (m/s)
f ความถี่ (Hz)

จากสมการ (2-1) อธิบายได้ว่าถ้าความเร็วเสียงในอากาศคงที่ ความยาวคลื่นแปรผกผันกับความถี่ โดยความยาวคลื่นมีค่าลดลงเมื่อความถี่สูงขึ้นหรือความยาวคลื่นเพิ่มขึ้นเมื่อความถี่ลดลง โดยความถี่ หมายถึง จำนวนรอบที่แหล่งกำเนิดเสียงสั่นต่อวินาที นอกจากนี้ความถี่ยังสัมพันธ์กับลักษณะสูง-ต่ำ ของเสียงด้วย ที่เรียกว่า ความถี่เสียง (Pitch Sound) โดยคลื่นเสียงที่มีความถี่สูงจะให้เสียงแหลม ส่วนคลื่นเสียงที่มีความถี่ต่ำจะให้เสียงทุ้ม ปกติเสียงในธรรมชาติเป็นเสียงที่มีหลายความถี่ โดยเสียงที่มีความถี่เดียว เรียกว่า เสียงบริสุทธิ์ (Pure Tone) ทั้งนี้หูของมนุษย์จะไวต่อเสียงแหลม (เสียงความถี่สูง) ทำให้เสียงความถี่สูงก่อความรู้สึกรบกวนมากกว่าเสียงความถี่ต่ำ นอกจากนี้หูของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ จะรับหรือตอบสนองต่อคลื่นเสียงแล้วรับรู้เป็นการได้ยินเสียงที่แตกต่างกัน โดยหูของมนุษย์สามารถรับรู้คลื่นเสียงได้เฉพาะคลื่นที่มีความถี่ในช่วง 20 – 20,000 Hz โดยเรียกคลื่นเสียงที่มีความถี่ต่ำกว่าช่วงการได้ยินของมนุษย์ว่า คลื่นใต้เสียง (Infrasound) ส่วนคลื่นเสียงที่มีความถี่สูงกว่าช่วงการได้ยินเรียกว่า คลื่นเหนือเสียง (Ultrasound) (Pfafflin & Ziegler, 1992)

สำหรับความเร็วเสียงของอากาศ คือ ความเร็วของคลื่นเสียงที่แผ่กระจายออกจากแหล่งกำเนิดซึ่งขึ้นกับลักษณะเฉพาะของตัวกลาง คือ มวล ความยืดหยุ่น และอุณหภูมิของอากาศที่เสียงเคลื่อนที่ผ่าน โดยอัตราเร็วเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 22.2 ^{o}C จะมีค่าเท่ากับ 344.22 m/s เนื่องจากเสียงเดินทางช้ากว่าแสง มนุษย์จึงเห็นแสงสว่างบนท้องฟ้าก่อนได้ยินเสียงฟ้าร้อง ทั้งนี้ในตัวกลางเดียวกัน อัตราเร็วเสียงไม่ขึ้นกับความถี่ นั่นคือ เสียงทุกความถี่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่ากัน แต่อัตราเร็วเสียงขึ้นกับชนิดของตัวกลาง ถ้าเสียงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน อัตราเร็วเสียงจะเพิ่มขึ้นเมื่อตัวกลางมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ความเร็วเสียงในอากาศหาได้จากสมการ

$$v_T = 331 + 0.6T \qquad (2\text{-}2)$$

เมื่อ v_T ความเร็วเสียงในอากาศ ที่อุณหภูมิ T (m/s)

T อุณหภูมิอากาศ (^{o}C)

เนื่องจากเสียงเป็นคลื่นตามยาวของความดันอากาศที่แผ่กระจายมาจากแหล่งกำเนิดเสียง ดังนั้นเสียงจึงสามารถแสดงสมบัติของคลื่นได้ครบทั้ง 4 ปรากฏการณ์คือ

1. การสะท้อน (Reflection) เมื่อคลื่นเสียงที่มาจากแหล่งกำเนิดกระทบกับสิ่งกีดขวางจะทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า การสะท้อน ขึ้นที่ผิวของตัวกลางหรือสิ่งกีดขวางที่คลื่นเสียงตกกระทบ (Merken, 1989) นอกจากกรณีที่วัสดุซึ่งเสียงตกกระทบเป็นวัสดุดูดกลืนเสียงตามที่ได้ผลิตมาให้เหมาะกับงานหนึ่ง ๆ โดยจะมีการสะท้อนเสียงได้น้อย แม้ว่าผู้สังเกตต้องการรับเสียงตรง

แต่ก็มีเสียงสะท้อนออกมาบ้าง สำหรับในชีวิตประจำวันนั้น ถ้าเสียงสะท้อนเคลื่อนที่กลับมาถึงผู้รับเสียงโดยมีช่วงเวลาห่างจากเสียงตรงน้อยกว่า 0.1 วินาที ผู้รับเสียงจะได้ยินเสียงตรงและเสียงสะท้อนรวมกันเป็นเสียงเดียว แต่ถ้าเสียงสะท้อนเคลื่อนที่กลับมาถึงผู้รับเสียงนานกว่า 0.1 วินาที ผู้รับเสียงจะได้ยินเสียงสะท้อนแยกจากเสียงตรงในลักษณะที่ซ้ำ ๆ กัน และเรียกเสียงลักษณะนี้ว่า เสียงก้อง (Echo) (สมพงษ์ ใจดี, 2523)

2. การหักเห (Refraction) เมื่อคลื่นเสียงแผ่นกระจายเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดเสียงไปถึงรอยต่อของตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน จะทำให้เสียงเปลี่ยนความเร็วและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การหักเห ทั้งนี้เมื่อพิจารณาอากาศที่ระดับต่าง ๆ ที่มีความแตกต่างกันกันในเรื่อง อุณหภูมิ ความชื้น ความหนาแน่น อันเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเร็วเสียง ทำให้แนวการเคลื่อนที่และรูปร่างของคลื่นเสียงเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งมีผลต่อการได้ยิน คือ ในเวลากลางคืนเสียงจะเดินทางได้ไกลกว่าเวลากลางวัน เนื่องจากเวลากลางวันอากาศที่บริเวณใกล้พื้นดินจะอุ่น หรือร้อนกว่าอากาศระดับสูงขึ้นไป เมื่อตกกลางคืนพื้นดินจะเกิดการคลายความร้อน ทำให้อากาศใกล้พื้นดินเย็นกว่าอากาศในระดับสูง จากเหตุผลดังกล่าว ดังนั้นในเวลากลางวันคลื่นเสียงจึงหักเหขึ้นเหนือพื้นดิน เนื่องจากที่ระดับความสูงใกล้พื้นดินเสียงเดินทางได้เร็วในเวลากลางคืน ในทางตรงกันข้ามเวลากลางคืนเดินทางโค้งลงสู่พื้นดิน (รำพึง มังคละสวัสดิ์, 2530)

3. การแทรกสอด (Interference) เมื่อคลื่นเสียงจากแหล่งกำเนิดตั้งแต่ 2 แหล่งขึ้นไป เกิดขึ้นและเคลื่อนที่มาถึงตำแหน่งเดียวกัน คลื่นเสียงนั้นจะรวมกันเป็นคลื่นเสียงเดียวกัน ซึ่งเรียกว่าการแทรกสอด ถ้าคลื่นเสียงตั้งแต่ 2 แหล่งขึ้นไปที่มีความถี่แตกต่างกันเล็กน้อยมาแทรกสอดกัน บางครั้งคลื่นเสียงเหล่านี้จะเกิดการแทรกสอดแบบเสริมกันทำให้เกิดการสั่นตัวของตัวกลางมากขึ้น จึงได้ยินเสียงดังมากกว่าปกติ และบางครั้งคลื่นเสียงเหล่านี้จะเกิดการแทรกสอดแบบหักล้างทำให้การสั่นตัวของตัวกลางน้อยลงจึงได้ยินเสียงค่อยจนบางครั้งไม่ได้ยินเลย การแทรกสอดลักษณะนี้จะทำให้ผู้สังเกตได้ยินเสียงดังและเบาเป็นจังหวะ เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า บีตส์ (Giancoli, 1980)

4. การเลี้ยวเบน (Diffraction) การเลี้ยวเบนของเสียงเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียง เมื่อคลื่นเสียงเคลื่อนที่มากระทบสิ่งกีดขวาง เช่น กรณีการเลี้ยวเบนของเสียงที่มุมตึก ทำให้สามารถได้ยินเสียงของคนที่คุยกันอยู่อีกด้านหนึ่งของตึกโดยไม่ต้องเห็นตัวคนพูด เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงทิศทางโดยการเลี้ยวเบนของคลื่นเสียงนี้แตกต่างจากการสะท้อนและการหักเหของเสียงเนื่องจากปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นในตัวกลางเดียวกัน จากผลการเลี้ยวเบนของเสียงนี้ทำให้ไม่สามารถสร้างมุมหรือบริเวณที่อับเสียงได้อย่างสมบูรณ์ เพราะกำแพงกั้นเสียงหรืออุปกรณ์ที่เป็นสิ่งกีดขวางใด ๆ ถ้าหากมีช่องเปิดหรือขอบเปิดไปสู่อีกด้านหนึ่งจะทำให้เกิดการเลี้ยวเบนของเสียงขึ้นบริเวณช่องเปิด หรือขอบเขตเปิดนั้น ๆ ได้เช่นกัน (Merken, 1989)

ความเข้มเสียง กำลังเสียงและความดันเสียง

เสียงในสิ่งแวดล้อมอาจบอกได้ด้วยค่าระดับเสียง (Sound Level) โดยระดับเสียงมีความสัมพันธ์กับค่าความเข้มเสียง (Sound Intensity; I) กำลังเสียง (Sound Power; W) และความดันเสียง (Sound Pressure; P) ดังนี้ (Foreman, 1990)

1. ความเข้มเสียง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของพลังงานเสียงที่เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่หนึ่งหน่วยที่ตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงในหนึ่งหน่วยเวลา ตามสมการ

$$I = \frac{p_{rms}^2}{\rho v} \qquad (2\text{-}3)$$

เมื่อ I ความเข้มเสียง (W/m^2)

p_{rms}^2 ความดันอากาศเฉลี่ย $(N/m^2)^2$

ρ ความหนาแน่นของอากาศ (kg/m^3)

v ความเร็วเสียง (m/s)

โดยความเข้มเสียงน้อยที่มีค่าน้อยสุดที่ทำให้เกิดเสียงที่มนุษย์สามารถรับรู้เป็นเสียงมีค่าประมาณ 10^{-12} W/m^2 ส่วนความเข้มเสียงที่มีค่ามากที่สุดที่มนุษย์สามารถทนรับฟังได้มีค่าประมาณ 1 W/m^2 โดยระดับความเข้มเสียง (Sound Intensity Level; IL) หาได้จากสมการ

$$IL = 10 \log \left(\frac{I}{I_o}\right) \qquad (2\text{-}4)$$

เมื่อ IL ระดับความเข้มเสียง (dB)

I ความเข้มเสียงที่พิจารณา (W/m^2)

I_O ความเข้มเสียงอ้างอิง (10^{-12} W/m^2)

2. กำลังเสียง เป็นกำลังของคลื่นเสียงที่ทำตัวกลาง (อากาศ) หรือ มวลอากาศเกิดการสั่นแล้วแผ่กระจายออกรอบแหล่งกำเนิดในลักษณะคลื่นทรงกลม ทั้งนี้เสียงเบาที่สุดที่มนุษย์สามารถได้ยินเป็นเสียงมีกำลังเสียงประมาณ 10^{-12} W และระดับกำลังเสียง (Sound Power Level; PWL) หาได้จากสมการ

$$PWL = 10 \log \left(\frac{W}{W_o}\right) \qquad (2\text{-}5)$$

เมื่อ PWL ระดับกำลังเสียง (dB)

W กำลังเสียงที่พิจารณา (W)

W_O กำลังเสียงอ้างอิง (10^{-12} W)

3. ความดันเสียง หมายถึงค่าความดันของคลื่นเสียงที่เปลี่ยนไปจากความดันปกติ (ในตำแหน่งที่พิจารณา) โดยค่าความดันที่เปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือ ค่าแอมปลิจูดของความดัน ทั้งนี้เสียงเบาที่สุดที่มนุษย์สามารถได้ยินเป็นเสียงได้ มีความดันเสียงประมาณ $2x10^{-5}$ N/m^2 และระดับความดันเสียง (Sound Pressure Level; SPL) หาได้จากสมการ

$$SPL = 10 \log \left(\frac{P}{P_o}\right) \qquad (2\text{-}6)$$

เมื่อ SPL ระดับความดันเสียง (dB)

P ความดันเสียงที่พิจารณา (N/m^2)

P_O ความดันเสียงอ้างอิง ($2x10^{-5}$ N/m^2)

การหาค่าระดับเสียง โดยการวัดค่าความเข้มเสียง หรือค่ากำลังเสียงนั้นทำได้ค่อนข้างยาก ทั่วไปเครื่องมือที่ใช้วัดระดับเสียง เป็นเครื่องมือที่วัดระดับความดันเสียงโดยตรงแล้วแสดงค่าเป็นตัวเลขในหน่วยเดซิเบล (decibel; dB) เครื่องมือชนิดนี้คือ มาตรระดับเสียง (Sound Level Meter) หรือที่เรียกทั่วไปว่าเครื่องวัดเสียง

มลพิษทางเสียงในชุมชน

มลพิษทางเสียงหรือเสียงรบกวนในชุมชน เป็นรูปแบบหนึ่งของปัญหามลพิษทางเสียงที่สำคัญ ปกติเสียงในชุมชนแต่ละแห่งจะมีรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชน ทำนองเดียวกันรูปแบบของชุมชนก็เป็นตัวบ่งชี้ลักษณะของเสียงรบกวนด้วย เช่น ชุมชนในชนบทมีแนวโน้มที่จะเงียบสงบมากกว่าชุมชนในเขตเมือง นอกจากนี้บางครั้งเสียงในชุมชนก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ทั้งนี้เสียงรบกวนในชุมชนที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ หากมีเสียงดังเกินไป หรือเกิดในเวลาที่ไม่เหมาะสมก็ถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดของมลพิษทางเสียง เช่น เสียงจากชีวิตประจำวัน เสียงจากโรงงาน สถานบันเทิง การจราจร และการก่อสร้าง เป็นต้น การพิจารณาเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางเสียงในชุมชนจะมีวิธีในการพิจารณาเฉพาะสำหรับจัดแบ่งระดับของปัญหาเสียงรบกวนเพื่อสำหรับประเมินและควบคุมผลกระทบของเสียงรบกวนที่ถูกต้อง (นิรันดร์ วิทิตอนันต์, 2539)

ทั้งนี้ลักษณะของเสียงรบกวนที่อาจก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญในชุมชนมีดังนี้คือ (ณรงค์ ณ เชียงใหม่, 2525; สุธีระ ประเสริฐสรรพ์, 2526)

1. เสียงทุ้มที่เกิดขึ้นเป็นเวลานานติดต่อกัน เช่น เสียงจากเครื่องยนต์ เครื่องทอผ้า
2. เสียงที่มีความดังมาก ทำให้เกิดความรำคาญได้มาก
3. ระดับความถี่ของเสียง (Pitch) ทั้งนี้เสียงที่มีความถี่สูง (เสียงแหลม) ที่เกิดขึ้นเป็นเวลานาน จะให้ความรำคาญมากกว่าเสียงความถี่ต่ำ (เสียงทุ้ม)
4. เสียงที่เกิดจากการกระแทกในช่วงเวลาสั้น ๆ หรือ การกระแทกที่ดังมากเป็นจังหวะหรือครั้งคราว
5. เสียงดังที่เกิดขึ้นเป็นพัก ๆ ไม่ต่อเนื่อง เช่น เสียงจากการจราจร
6. เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของแหล่งกำเนิดเสียงบ่อยจะให้ความรู้สึกรำคาญมากกว่าเสียงจากแหล่งกำเนิดที่อยู่กับที่
7. เสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับเสียงอย่างรวดเร็ว (เสียงที่มีการเพิ่มระดับเสียงอย่างรวดเร็ว) จะรบกวนมากกว่าเสียงที่ค่อย ๆ เพิ่มระดับเสียง ถึงแม้ระดับเสียงสุดท้ายจะเท่ากัน

อย่างไรก็ดีความรู้สึกเดือดร้อนรำคาญของผู้รับฟังเสียงในชุมชน นอกจากจะขึ้นกับกำลังของแหล่งกำเนิดเสียงและลักษณะที่พักอาศัยแล้ว เมื่อคลื่นเสียงตกกระทบพื้นผิวที่พักอาศัยที่มีลักษณะแตกต่างกันออกไปพลังงานของเสียงบางจะสะท้อนกลับและบางส่วนจะถูกดูดกลืนไปในลักษณะและปริมาณที่แตกต่างกัน เป็นผลให้ระดับเสียงที่ปรากฏต่อผู้รับฟังมีค่าแตกต่างกันด้วย ความรู้สึกรำคาญที่เกิดขึ้นจึงขึ้นกับค่าระดับเสียงที่ผู้ฟังได้ยินด้วย (สุธีระ ประเสริฐสรรพ์, 2526)

ผลกระทบของมลพิษทางเสียง

สำหรับผลกระทบของมลพิษทางเสียง นิรันดร์ วิทิตอนันต์ (2539) สรุปไว้ดังนี้

1. ผลกระทบต่อระบบการได้ยิน แบ่งได้ 3 ลักษณะคือ

1.1 อาการบาดเจ็บรุนแรงเนื่องมาจากเสียง (Acoustic Trauma) เกิดจากการอยู่ในที่มีเสียงที่มีความเข้มมาก เช่น เสียงระเบิด เสียงปืน ฯลฯ ซึ่งเป็นสาเหตุของหูหนวกทันทีโดยเฉพาะเสียงที่มีระดับเสียงเกิน 120 dB (A) ไม่ว่าจะอยู่ในระยะเวลาสั้นเพียงใด ทั้งนี้เพราะเสียงที่มีความเข้มมากจะไปทำลายเยื่อหู (Ear Drum) ออร์แกนของคอร์ตี้ (Organ of Corti) กระดูกหูที่เกาะกันเป็นลูกโซ่ (Ossicular Chain) เคลื่อนออกจากข้อต่อ และคลอเคลีย (Cochlea) ถูกทำลาย

1.2 หูอื้อชั่วคราว (Temporary Threshold Shift; TTS) เกิดขึ้นเมื่ออยู่ในที่ที่มีระดับเสียงตั้งแต่ 80 dB (A) ขึ้นไปในเวลาน้อยชั่วโมง โดยจะมีอาการหูอื้อได้ยินเสียงกริ่งในหู

1.3 หูอื้อถาวร (Permanent Threshold Shift; PTS) เกิดขึ้นเมื่ออยู่ในบริเวณที่มีเสียงที่มีความเข้มสูงเป็นเวลานาน ๆ ส่วนต่าง ๆ ของหูจะถูกทำลายมากขึ้น ขั้นแรกจะไม่ได้ยินเสียงที่มีความถี่ประมาณ 3,000 หรือ 4,000 Hz และจะไม่ได้ยินเสียงที่มีความถี่สูงขึ้นเรื่อย ๆ อาการขั้นต่อไปคือหูหนวก (Hearing Loss) ลักษณะของหูอื้อถาวรที่เกิดขึ้นนี้ขึ้นอยู่กับแถบของเสียงที่แยกตามความถี่ (Spectrum of The Noise) และลักษณะของมลพิษทางเสียง

2. ผลกระทบต่อการทำงาน

2.1 มลพิษทางเสียงมีผลมากต่องานที่ไม่ใช้ทักษะโดยเฉพาะงานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ส่วนงานในสำนักงานทั่ว ๆ ไปจะทำให้ผลงานขาดความถูกต้องแม่นยำ และถ้าเป็นงานที่ต้องใช้เครื่องยนต์ซับซ้อนมลพิษทางเสียงจะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

2.2 งานที่ใช้ทักษะมลพิษทางเสียงจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลงในช่วงแรกของการทำงาน แต่ถ้าให้เวลา ผลงานจะดีขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะของงานบางอย่าง

2.3 เสียงที่ขาดช่วงและเสียงความถี่สูง จะให้ผลในการลดประสิทธิภาพการทำงานมากกว่าเสียงที่ต่อเนื่องกันโดยตลอดเวลา

2.4 สำหรับคนที่มีความเชื่อว่ามลพิษทางเสียงมีผลต่อสุขภาพของตัวเอง ในขณะทำงานจะทำให้ผลงานขณะที่มีเสียงนั้นขาดประสิทธิภาพมากกว่าคนที่ไม่มีความเชื่อเช่นนั้น

2.5 เสียงที่หยุดอย่างกะทันหัน สร้างความรำคาญได้มากเท่า ๆ กับเสียงที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน ทั้งนี้เพราะร่างกายของเราปรับตัวให้เข้ากับเสียงจนเกิดความเคยชินและเมื่อหยุดอย่างกะทันหันจึงทำให้เกิดความรำคาญได้ง่าย

2.6 สำหรับคนงานที่ทำงานในที่ที่มีเสียงซึ่งมีระดับความดังมาก ๆ การใช้เครื่องปิดหูจะช่วยให้การทำงานดีขึ้น แต่จะทำให้ไม่ได้ยินเสียงสัญญาณเตือนภัยไปด้วย ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายได้

2.7 การอ่านหนังสือจะอ่านได้จำนวนหน้ามากขึ้นเมื่อมีเสียงดัง แต่การจับใจความและความเข้าใจในเนื้อเรื่องจะน้อยลง

2.8 ระดับเสียงประมาณ 90 dB (A) มีผลต่อการทำงานทุกชนิดซึ่งอาจจะไม่เห็นผลโดยตรง แต่อาจจะออกมาในรูปลักษณะของการขาดงานบ่อย ๆ ประสาทไม่ปกติเกิดความยุ่งยากทางครอบครัว อาการเหล่านี้จะหายไปเมื่ออยู่ในที่เงียบ

2.9 คนที่มีสุขภาพอ่อนแอ จะได้รับผลจากเสียงทำให้หนวกหูมากกว่าคนปกติ

3. ผลกระทบต่อการสนทนาและติดต่อสื่อสาร มลพิษทางเสียงจะรบกวนการสื่อสารที่ใช้เสียงเป็นสื่อ โดยระดับของการรบกวนนี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของการสื่อสาร สภาวะแวดล้อมของการสื่อสาร ช่วงความถี่ของเสียงที่ใช้สื่อสารและลักษณะของมลพิษทางเสียง ทั้งนี้การรบกวนการสื่อสารนี้ บางครั้งอาจจะไม่รุนแรงถึงขั้นยับยั้งการได้ยินของคู่สนทนา แต่จะเป็นในลักษณะของการรบกวนทำให้เกิดความรู้สึกรำคาญ และอาจเกิดความผิดพลาดในการติดต่อประสานงานอีกด้วย

4. ผลกระทบที่ก่อให้เกิดความรำคาญ ความรำคาญมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะของมลพิษทางเสียง ระดับเสียง ความคุ้นเคยต่อเสียงของผู้ฟังเสียงทัศนคติต่อเสียง สภาพทางอากาศและอื่น ๆ ทั้งนี้ยังมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับความรำคาญได้แก่

4.1 ระดับเสียง (Sound Level) เสียงมีระดับเสียงมากจะทำให้เกิดความรำคาญได้มาก

4.2 ระดับความถี่เสียง (Pitch) เสียงที่มีความถี่สูงก่อให้เกิดความรำคาญมากกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ

5. ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม หมายถึง ผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจในทางอ้อม เช่น ผลผลิตต่ำเนื่องจากประสิทธิภาพในการทำงานลดลง เนื่องจากประสิทธิภาพในการทำงานลดลง เมื่ออยู่ในที่มีเสียงรบกวนและมีการลางาน เนื่องจากรำคาญเสียงรบกวน ส่วนผลกระทบของมลพิษทางเสียงต่อสภาพสังคมจะเป็นผลที่สัมพันธ์กับผลด้านอื่น ๆ ของเสียง เช่น หูหนวกที่เกิดจากเสียงมีผลต่อบุคลิกภาพและทำให้ถูกตัดจากสังคม รบกวนการนอนหลับก่อให้เกิดความรำคาญ

มาตรระดับเสียง

การตรวจวัดระดับเสียงทำได้โดยใช้เครื่องวัดระดับเสียง (Sound level meter: SLM) หรือมาตรวัดเสียง ซึ่งมีหลักการทำงานดังนี้ เครื่องวัดระดับเสียง คือ อุปกรณ์สำหรับตรวจวัดความดันอากาศที่เปลี่ยนไปเนื่องจากคลื่นเสียงเคลื่อนที่ผ่าน โดยอาศัยการวัดเป็นระดับความดันเสียง ในหน่วยเดซิเบล (Decibel; dB) โดยมีไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์เปลี่ยนความดันของคลื่นเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า (Voltage) เนื่องจากสัญญาณนี้มีขนาดเล็กมากจึงต้องนำไปผ่านเครื่องขยายกำลัง (Preamplifier) ก่อนส่งไปยังส่วนวิเคราะห์ ซึ่งสามารถได้ข้อมูลตรง ๆ หรือข้อมูลที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighting) หรือข้อมูลที่ความถี่ใดความถี่หนึ่งโดยผ่านวงจรกรองสัญญาณเสียง หลังจากนั้นจึงผ่านเครื่องขยายกำลังเพื่อให้ได้ข้อมูลอยู่ในระดับที่สามารถแสดงออกมาได้ อาจเป็นเข็มมิเตอร์ หรือเป็นสัญญาณแสดงออกที่ออสซิลโลสโคพ (Oscilloscope) เข็มของมิเตอร์สามารถกำหนดความเร็วของการแสดงให้เร็วหรือช้า ถ้าตั้งมิเตอร์ที่ตำแหน่ง “Fast” เข็มจะทำงานภายใน 200 - 250 ms หลังจากเสียง 1,000 Hz ผ่านเครื่องวงจรขยายกำลัง (Preamplifier) ถ้าตั้งมิเตอร์ที่ตำแหน่ง “Slow” เข็มจะหาค่าเฉลี่ยของระดับเสียงสำหรับระยะเวลาที่นานกว่านี้ (Bell & Bell, 1994) สำหรับมาตรระดับเสียงมีส่วนประกอบและรายละเอียดดังนี้

1. ไมโครโฟน (Microphone) เป็นอุปกรณ์ที่มีความละเอียดอ่อนมาก มี 2 ประเภท คือ Condenser Microphones และ Ceramic Microphones อุปกรณ์ประเภท Ceramic Microphones มีความคงตัวนานไม่ไวต่อการสั่นสะเทือนหรือสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และไม่ไวต่อช่วงอุณหภูมิหรือความดันที่เปลี่ยนแปลงไป ข้อเสียของไมโครโฟนคือ จะไวต่อสภาพความชื้นที่สูง ซึ่งเป็นสาเหตุของการรั่วไหลของไฟฟ้าส่งผลให้มีค่าระดับเสียง Background จากไมโครโฟนดังเกินไป สำหรับ Ceramic Microphones จะมีความทนมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามจะมีความไวต่อแรงสั่นสะเทือนมากกว่า Condenser Microphones และมีความไวต่ออุณหภูมิ โดยเฉพาะถ้าต่ำกว่า 10 ^{O}C ถึงแม้ว่าการตอบสนองต่อความถี่ของ Ceramic Microphones จะดีกว่าแต่มันก็ถูกพิจารราว่าด้อยกว่า Condenser Microphones

2. Weighting Network เป็นอุปกรณ์ควบคุมการตอบสนองของเครื่องวัดระดับเสียงที่ความถี่ต่าง ๆ ระดับเสียงเวจท์ (Weighted Sound Level) เป็นระดับเสียงที่ได้จากการวัดผ่านไมโครโฟนแล้วผ่านวงจรกรองเวจท์ ซึ่งให้ระดับเวจท์หลายรูปแบบ เช่น A, B, C, D ทั้งนี้เนื่องจากหูคนมีความไวต่อเสียงต่างกันถ้าความถี่ต่างกัน

- A-weighted เพื่อให้ผลตรงกับการตอบสนองของคน
- B-weighted เพื่อให้ผลตรงกับการตอบสนองของคนสำหรับระดับเสียงปานกลาง มีความถี่ประมาณ 400-3,000 HZ

- C-weighted เพื่อให้ผลตรงกับการตอบสนองของคนสำหรับระดับเสียงสูง แต่ไม่มีการกรองมากนัก ดังนั้นผลการวัดเสียงจึงใกล้เคียงกับความจริง

- D-weighted เป็นการตอบสนองของคนจากเสียงรอบ ๆ สนามบิน จึงใช้กับการวัดเสียงท่าอากาศยาน

3. ภาคขยายสัญญาณ (Amplifier) สำหรับเครื่องวัดเสียง ต้องสามารถขยายสัญญาณที่ช่วงความถี่ระหว่าง 20-20,000 HZ และสมบัติสำคัญอีกประการของเครื่องขยายสัญญาณในเครื่องวัดเสียง คือ จะต้องมีเสียงรบกวนที่เกิดจากตัวภาคขยายสัญญาณเองต่ำ

4. Sound Level Meter Detectors เป็นสัญญาณเสียงซึ่งใช้ใน sound level meter RMS (root mean square) เป็นตัวสัญญาณเสียงที่ใช้มากที่สุดและใช้ในการวัดระดับความดันเสียง ถูกเรียกว่า Fast และ Slow หากใช้ระบบ Fast Mode จะทำให้ Meter ตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงระดับเสียง แต่ในระบบ Slow Mode ระดับการตอบสนองจะลดต่ำลง

5. Sound Level Meter Display หลังจากที่สัญญาณความดันเสียงถูกวัด ผลจะแสดงออกมาในหน่วย dB บน Digital หรือ Analog Meter แบบ Digital จะอ่านเป็นจำนวนตัวเลขโดยตรง เมื่อมีระดับเสียง Fluctuation เกิดขึ้น การแสดงจำนวนตัวเลขสามารถเข้าใจได้ยากและสับสนแต่แบบ Analog Meter จะสังเกตง่ายกว่าต่อเสียง Fluctuation แต่จะมีความทนทานน้อยกว่าการแสดงแบบ Digital

เครื่องมือวัดระดับเสียงแบ่งได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

1. Type 1 – Precision SLM เป็นชนิดที่มีความแม่นยำมาก ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในงานวิจัยโดยเฉพาะซึ่งต้องมีความแม่นยำถึง ±1 dB(A)

2. Type 2 – General Purpose SML ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทั่ว ๆ ไปเป็นชนิดที่ถูกออกแบบเพื่อใช้ในภาคสนาม เป็นชนิดที่ใช้กันมากที่สุดในการประเมินระดับความดังของเสียง มีความแม่นยำอยู่ที่ ±2 dB(A)

3. Type 3 – Survey SLM ใช้สำหรับการสำรวจขั้นต้น ไม่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการประเมินเสียง

4. Type 4 – Special Purpose SLM เครื่องชนิดนี้จะมี Weighting Network A หรือมีลักษณะเช่นเดียวกับชนิดที่ 1 และ 2 สำหรับการวัดเสียงในชุมชน ควรจะใช้เครื่องวัดเสียงประเภท Type 1 และ Type 2

การตรวจวัดระดับเสียง

ปกติแล้วเสียงในสิ่งแวดล้อมมักผันแปรไปตามแหล่งกำเนิดเสียงและสภาพแวดล้อม สำหรับการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป สามารถทำได้ตาม ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับ ที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ซึ่งมีหลักการและแนวทางการดำเนินการโดยสรุปดังนี้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

1. หลักการ มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป พิจารณาจากค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และค่าระดับเสียงสูงสุด ซึ่งตรวจวัดตามวิธีที่ระบุไว้ใน ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับ ที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป อย่างไรก็ดีหากไม่สามารถตรวจวัดระดับเสียงติดต่อกัน 24 ชั่วโมง ให้คำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ย ด้วยวิธีการตาม ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องการคำนวณค่าระดับเสียง (พ.ศ.2540)

2. ค่าระดับเสียงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระดับเสียงโดยทั่วไป หมายถึงระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปเป็นเสียงจากหลายแหล่งกำเนิดรวมกัน ไม่มีแหล่งกำเนิดเสียงใดเสียงหนึ่ง เป็นแหล่งกำเนิดเสียงหลักที่เด่นชัดออกมา

2.2 ค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) หมายถึงค่าระดับเสียงที่สูงที่สุดที่เกิดขึ้นขณะหนึ่งในระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง มีหน่วยเป็น dB(A)

2.3 ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq\ 24\ hr}$) หมายถึงค่าระดับเสียงคงที่ ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง 24 ชั่วโมง (24 hours A weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า $L_{eq\ 24\ hr}$ มีหน่วยเป็น dB(A)

2.4 ระดับเสียงที่เปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน (Fluctuating Noise) คือ ระดับเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิน 5 dB(A) ตลอดเวลาการตรวจวัดเสียง

2.5 ระดับเสียงที่คงที่ (Steady Noise) คือ ระดับเสียงที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิน 5 dB(A) ตลอดเวลาการตรวจวัดเสียง

3. หน่วยวัดระดับเสียง ปกติวัดเป็น เดซิเบล เอ (dB(A)) เป็นหน่วยของค่าระดับเสียงในแบบที่หูมนุษย์ได้ยิน โดยเป็นค่าระดับเสียงที่ผ่านวงจรถ่วงน้ำหนักความถี่แบบ A (A – Weighting Network) ที่ติดตั้งไว้ในมาตรระดับเสียง เพื่อปรับให้มาตรระดับเสียงแสดงค่าระดับเสียงเลียนแบบการได้ยินเสียงของหูมนุษย์

4. มาตรระดับเสียง ต้องใช้เครื่องวัดเสียงหรือมาตรระดับเสียง ตามมาตรฐาน IEC 651 และ IEC 804 หรือ IEC 60651 IEC 60804 และ IEC 61672 ของคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

ทั้งนี้ กรมควบคุมมลพิษ (2546) ได้แนะนำขั้นตอนการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป สรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมตัวเบื้องต้น ต้องมีวางแผนการทำงาน กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน

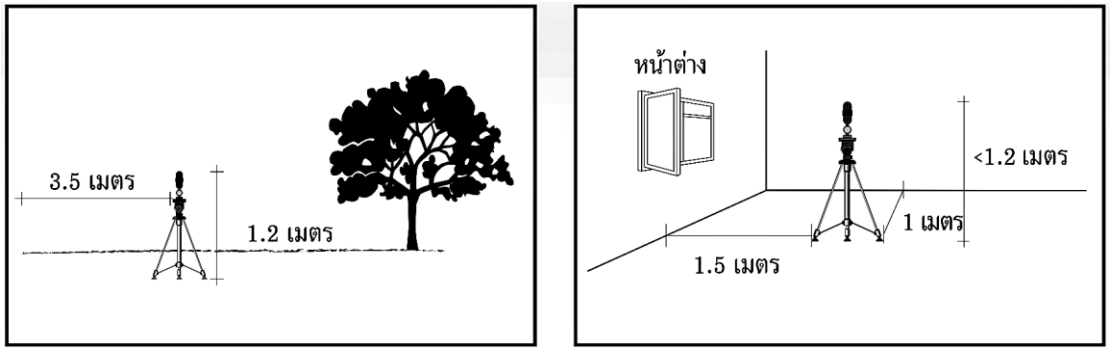
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียงต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้โดย คณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (IEC 651 และ IEC 804 หรือ IEC 60651 IEC 60804 และ IEC 61672)

3. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ก่อนทำการตรวจวัด ต้องจัดทำรายการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในภาคสนาม ตรวจสอบประสิทธิภาพและความพร้อมของเครื่องมือทั้งหมด

4. การตรวจวัดระดับเสียง ต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่ระบุในคู่มือของมาตรวัดเสียงและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง โดย

4.1 ปรับแต่งการอ่านค่าของมาตรระดับเสียงตามคู่มือ เลือกใช้วงจรถ่วงน้ำหนัก A ให้มาตรระดับเสียงบันทึกข้อมูล ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq\ 24\ hr}$) ค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) ค่าระดับเสียงต่ำสุด (L_{min}) กรณีที่ไม่สามารถวัดระดับเสียงต่อเนื่องได้ถึง 24 ชั่วโมง ให้วัดเป็นค่าระดับเสียง 1 ชั่วโมง ($L_{eq\ 1\ hr}$) แล้วนำมาคำนวณค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง หรือกรณีที่ไม่สามารถวัดระดับเสียงต่อเนื่องได้ ให้อ่านค่าระดับเสียงที่เกิดขึ้น (L_{pA}) ทุก 1 นาที หรือ 5 นาที แล้วนำค่าระดับเสียงทั้งหมดมาคำนวณหาค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่ต้องการ

4.2 การติดตั้งมาตรระดับเสียง ให้ติดตั้งไมโครโฟนซึ่งเป็นอุปกรณ์รับเสียงดังนี้ (1) การวัดภายนอกอาคาร ให้ตั้งไมโครโฟนสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.2 m. และห่างจากกำแพงอย่างน้อย 3.5 m. (ภาพที่ 2-2 (ก)) ส่วน (2) การวัดเสียงภายในอาคาร ตั้งไมโครโฟนสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.2 m. ห่างจากกำแพงอย่างน้อย 1 m และห่างจากหน้าต่าง อย่างน้อย 1.5 m (ภาพที่ 2-2 (ข))



(ก) กรณีตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคาร (ข) กรณีตรวจวัดระดับเสียงภายในอาคาร

ภาพที่ 2-2 การติดตั้งมาตรระดับเสียงสำหรับตรวจวัดเสียงในสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไป (กรมควบคุมมลพิษ, 2546)

5. การบันทึกข้อมูล แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

5.1 ข้อมูลสภาพแวดล้อมของบริเวณที่วัดเสียง เช่น แผนผังและรายละเอียดทางกายภาพโดยรอบ อุณหภูมิ ความชื้น แหล่งกำเนิดเสียง (ถ้าระบุได้) ลักษณะเสียง ระยะเวลาเกิดเสียง ทิศทางของแหล่งกำเนิดเสียงเป็นต้น

5.2 ข้อมูลของการตรวจวัดระดับเสียง เช่น รายละเอียดอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ และข้อมูลระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ เช่นค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) ค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) และค่าระดับเสียงต่ำสุด (L_{min}) เป็นต้น

6. การคำนวณค่าระดับเสียง กรณีที่มาตรระดับเสียงไม่สามารถตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องได้ถึง 24 ชั่วโมง หรือไม่สามารถตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องได้ ผู้ตรวจวัดต้องคำนวณค่าระดับเสียง (L_{pA}) ที่บันทึกมาได้ เป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย (L_{eq}) ตามเวลาที่ต้องการ โดยการคำนวณต้องพิจารณาลักษณะของเสียงที่เกิดขึ้นด้วย โดยแบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

6.1 กรณีเสียงที่เปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน คำนวณตามสมการต่อไปนี้

$$L_{eq\ T\ hr} = 10 \log_{10} [\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{i=N} 10^{\ 0.1\ LpAi}] \qquad (2\text{-}7)$$

เมื่อ $L_{eq\ T\ hr}$ ค่าระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลา T (dB(A))

T ช่วงเวลาทั้งหมดที่ตรวจวัด $(t_2 - t_1)$

t_1 เวลาเริ่มต้นการวัดเสียง

t_2 เวลาสิ้นสุดการวัดเสียง

Δt ช่วงเวลาระหว่างการอ่านค่าระดับเสียงแต่ละค่าจากมาตรระดับเสียง

N จำนวนของค่าระดับเสียงที่อ่านได้ทั้งหมดตลอดช่วงเวลาที่วัดเสียง (T) ที่เกิดทั้งหมด $N = (t_2 - t_1)/\Delta t$

L_{pAi} ค่าระดับเสียงที่วัดได้ (dB(A))

6.2 กรณีเสียงที่คงที่ คำนวณตามสมการต่อไปนี้

$$L_{eq\ T\ hr} = 10 \log_{10} [\frac{1}{T} \sum_{i=1}^{i=N} T_i 10^{\ 0.1\ LpAi}] \qquad (2\text{-}8)$$

เมื่อ $L_{eq\ T\ hr}$ ค่าระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลา T (dB(A))

T ช่วงเวลาทั้งหมดที่ตรวจวัด $(\sum_{i=1}^{i=N} T_i)$

T_1 ช่วงเวลาที่อ่านค่าระดับเสียงแต่ละค่า

7. การวิเคราะห์ข้อมูลระดับเสียง เมื่อได้ค่าระดับเสียง ซึ่งอาจได้จากการตรวจวัดระดับเสียง และ/หรือ จากการคำนวณ แล้วพบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ตรวจวัดได้มีค่าเกินกว่า 70 dB(A) หรือ พบว่าค่าระดับเสียงสูงสุดเกินกว่า 115 dB(A) หรือพบทั้งสองกรณี ถือว่าเกินกว่าค่ามาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ที่กำหนดตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (พ.ศ. 2540) แสดงว่าระดับเสียงโดยทั่วไปในพื้นที่ที่ตรวจวัดระดับเสียงอยู่ในระดับที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ อาจทำให้ลดประสิทธิภาพการได้ยินของผู้ที่สัมผัสเสียงดังกล่าว

การคำนวณค่าระดับเสียง

ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องมีเกณฑ์เปรียบเทียบหรือเทียบเคียงกับค่ามาตรฐานเพื่อบอกได้ถึงระดับความรุนแรงของผลกระทบซึ่งการประเมินสถานภาพของปัญหามลพิษทางเสียงก็ต้องมีการพิจารณาถึงระดับเสียง ที่อาจมีผลต่อการทำลายระบบการได้ยิน ผลกระทบต่อสภาพจิตใจ โดยมีสมการการคำนวณค่าระดับความดังเสียงแตกต่างกันไป

1. ระดับเสียงเฉลี่ย (Equivalent Sound Level; L_{eq}) ในแหล่งชุมชนมีเสียงรบกวนลักษณะที่ไม่คงที่ไม่สม่ำเสมอ ผันแปรไปตามระยะเวลา และกิจกรรม โดยหลักการพื้นฐานจะเกี่ยวเนื่องกับสมบัติของวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง ทำให้การตรวจวัดระดับเสียงรบกวนเพียงครั้งเดียวจะไม่เพียงพอสำหรับการอธิบายระดับเสียงที่เกิดในชุมชนนั้นได้ (Thumann & Miller, 1986) จึงต้องใช้ความรู้ทางสถิติเข้าช่วยในการวิเคราะห์และตรวจวัดระดับเสียงรบกวนด้วย ดังนั้น ค่า L_{eq} คือ ค่าระดับเสียงเฉลี่ยเชิงพลังงานที่สม่ำเสมอตลอดการวัดดังสมการ (Foreman, 1990)

$$L_{eq} = 10 \log_{10} [\frac{1}{T} \sum_{i=1}^{i=N} 10^{LA/10} \triangle t_i] \qquad (2\text{-}9)$$

โดย N เป็นจำนวนตัวอย่างข้อมูลที่ตรวจวัด

L_{Ai} เป็นระดับความดังเสียงในหน่วย dB (A) สำหรับตัวอย่าง i

Δt_i เป็นระยะนานของเวลาที่ใช้ตรวจวัด

2. ระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน (Day-Night Sound Level; L_{dn}) เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นในชุมชนหรือสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อ ผู้ที่ได้รับสัมผัสในระดับที่แตกต่างกันออกไป เนื่องจากในเวลากลางคืนเป็นช่วงที่ต้องการความสงบ ดังนั้นระดับเสียงที่เท่ากันที่เกิดในเวลากลางคืนทำให้รู้สึกรบกวนมากกว่าในเวลากลางวัน จึงต้องใช้ระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน

ในการประเมินผลกระทบ โดยระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน มีค่าเท่ากับระดับเสียงที่ทำการตรวจวัดต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ($L_{eq\ 24hr}$) โดยบวกระดับเสียงที่วัดได้ในเวลากลางคืนเพิ่มขึ้นอีก 10 dB(A) สมการการคำนวณการตรวจวัดระดับเสียงในเวลา กลางวัน-กลางคืนหรือ L_{dn} แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเวลากลางวันตั้งแต่เวลา 07.00-22.00 น. และช่วงเวลากลางคืนตั้งแต่เวลา 22.00-07.00 น. ดังสมการ (Sommerhoff et al., 2004)

$$L_{dn} = 10 \log_{10} [(1/24)\times((15\times10^{Ld/10})+(9\times10^{(Ln+10)/10}))] \qquad (2\text{-}10)$$

โดย L_{dn} เป็นระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน

L_d ระดับเสียงกลางวันช่วงเวลา 07.00 -22.00 น.

L_n ระดับเสียงกลางคืนช่วงเวลา 22.00-07.00 น.

3. ระดับเสียงรบกวนทางสถิติ (L_x) เสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมจะมีการผันแปรเป็นแบบสุ่มและมีช่วงของการผันแปรที่กว้างดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่ยากในการอธิบายถึงลักษณะของเสียงรบกวนในชุมชนต่อเนื่องกันใน 24 ชั่วโมงจึงจำเป็นต้องใช้เทคนิควิธีทางสถิติเข้าช่วยในการศึกษา ดัชนีหนึ่งที่ใช้ในการอธิบายถึงระดับเสียงรบกวนในชุมชนคือ ค่า L_x

ค่าของ L_x เป็นการบอกถึงจำนวนครั้งความถี่ที่เสียงมีโอกาสพบตลอดช่วงเวลาที่ตรวจวัด เช่น ค่า L_{40} เท่ากับ 72 dB (A) หมายความว่า ระดับเสียงเท่ากับ 72 dB (A) มีโอกาสตรวจพบได้มากกว่า 40% ของเวลาตรวจวัดทั้งหมด เสียงรบกวนในชุมชนจะใช้ค่า L_{10} คือ ระดับเสียงที่เกิน 10% ของเวลาที่ตรวจวัด, ค่า L_{50} คือ ระดับเสียงที่เกิน 50% ของเวลาที่ตรวจวัดและค่า L_{90} คือ ระดับเสียงที่เกิน 90% ของเวลาที่ตรวจวัด เป็นดัชนี แต่ตามในปกติแล้วค่า L_{50} จะเป็น ค่าเฉลี่ยตลอดช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัดด้วย ส่วนค่า L_{90} จะเป็นค่าระดับเสียงพื้นของบริเวณที่ตรวจวัด (Background Noise) และค่า L_{10} จะเป็นตัวที่บ่งชี้ถึงระดับของเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นในชุมชน

มาตรฐานระดับเสียงในชุมชน

การประเมินสถานภาพหรือผลกระทบทางเสียงในสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องมีมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบกับค่าที่ตรวจวัดได้ ทั้งนี้องค์การอนามัยโลกได้กำหนดข้อแนะนำสำหรับเสียงในชุมชน เพื่อป้องกันอันตรายของเสียงที่จะเกิดกับมนุษย์ซึ่งมีสาเหตุจากหลายแหล่งกำเนิดเสียง โดยเสียงเหล่านี้นอกจากจะก่อให้เกิดความรำคาญแล้วยังมีผลเสียต่อสุขภาพของมนุษย์ได้ทั้งทางด้านสรีระและสุขภาพจิต โดยสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลักษณะ และสรีระของอวัยวะ ทำให้ความสามารถในการทำงานของอวัยวะลดลง (กรมควบคุมมลพิษ, 2544) ทั้งนี้มาตรฐานระดับเสียงในชุมชนเพื่อประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเสียงแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (1) มาตรฐานเสียงรบกวน และ (2) มาตรฐานเสียงที่อาจเป็นอันตรายต่อการได้ยิน ซึ่งมาตรฐานทั้งสองประเภทมีรายละเอียดดังนี้ (ธันวดี ศรีธาวิรัตน์, 2546)

1. มาตรฐานเสียงรบกวน ปัญหามลพิษทางเสียงเป็นเรื่องความรู้สึกของคนต่อระดับเสียง ซึ่งเป็นปัญหาอย่างหนึ่งของการประเมินผลกระทบด้านเสียง ทั้งนี้ตามมาตรฐานสากลกำหนดที่โดยองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization; ISO) และ องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (US Environmental Protection Agency; US EPA) แนะนำว่า การตรวจวัดเสียงรบกวนโดยทั่วไป ควรตรวจวัดแบบ L_{eq} และ L_{dn}

กรมการเคหะและการพัฒนาเมืองของสหรัฐฯ (US Department of Housing and Urban Development; HUD) ได้ศึกษาปัญหาระดับเสียงในชุมชนต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกา 55 แห่ง พบว่าลักษณะการโต้ตอบของชุมชนต่อค่า L_{dn} สรุปดังตารางที่ 2-1 นอกจากนี้ องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา และแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลก (World Bank Environmental Guideline) ได้เสนอแนะระดับเสียงที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนดังแสดงในตารางที่ 2-2 ถึง ตารางที่ 2-4

สำหรับมาตรฐานระดับเสียงของประเทศไทย ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปออกโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 32 (5) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 มีใจความในข้อ 2 ความว่า “มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน 115 dBA และค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน70 dBA” (ศริญญา ชูพูล, 2544)

ตารางที่ 2-1 ลักษณะการโต้ตอบของชุมชน (ธันวดี ศรีธาวิรัตน์, 2546)

ลักษณะการโต้ตอบของชุมชน	ค่าระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน dBA (L_{dn})
ไม่มีผลต่อชุมชนหรือกิจการ ร้องเรียนเพียงเล็กน้อย	50 - 60
เกิดการร้องเรียนมากขึ้น	60 - 70
เกิดการร้องเรียนอย่างรุนแรง	70 – 75
เกิดการโต้ตอบชุมชนต่อรัฐบาล	75 - 80

ตารางที่ 2-2 ระดับเสียงสูงสุดและผลกระทบต่อประชาชน โดย WHO (ธันวดี ศรีธาวิรัตน์, 2546)

สภาพแวดล้อม	ค่า L_{eq} สูงสุด (dBA)	ผลกระทบ
ชุมชนทั่วไปและชุมชนในเขตเมือง		
- เวลากลางวัน (07.00 – 22.00 น.)	55	เกิดการรบกวนเพิ่มขึ้น
- เวลากลางวัน (07.00 – 22.00 น.)	45	รบกวนต่อการพักผ่อนนอนหลับเพิ่มขึ้น
ภายในที่พักอาศัยทั่วไป		
- เวลากลางวัน (07.00 – 22.00 น.)	45	รบกวนการพูดคุยหรือการติดต่อสื่อสาร
- เวลากลางวัน (07.00 – 22.00 น.)	35	รบกวนการพักผ่อนนอนหลับ

ตารางที่ 2-3 ระดับเสียงสูงสุดที่จะไม่รบกวนประชาชนตามแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม ของธนาคารโลก (ธันวดี ศรีธาวิรัตน์, 2546)

พื้นที่	ค่า	ระดับเสียง (dBA)	
		ภายในที่พักอาศัย	ชุมชนทั่วไป
1. พื้นที่ที่พักอาศัยนอกเมืองและ พื้นที่ที่พักอาศัยประกอบ กิจการค้าด้านเกษตรกรรม	L_{dn}	45	55
2. พื้นที่ที่พักอาศัยทั่วไป	L_{dn}	45	55
3. โรงพยาบาล	L_{dn}	45	55
4. สถานศึกษา	$L_{eq\ 24\ hr}$	45	55

ตารางที่ 2-4 ระดับเสียงสูงสุดที่จะไม่รบกวนประชาชน โดย US EPA (ธันวดี ศรีธาวิรัตน์, 2546)

สภาพแวดล้อมทั่วไป	ระดับเสียง (dBA)	ผลกระทบ
1. ชุมชนทั่วไปภายนอกที่พักอาศัย และสถานที่ทั่วไปที่เงียบสงบ	$L_{dn} - 55$	รบกวนต่อกิจกรรมภายนอกที่พักอาศัย
2. พื้นที่ภายนอกซึ่งประชาชนจำกัดเวลาเสียงรบกวน เช่น โรงเรียน สนามเด็กเล่น สวนสาธารณะ	$L_{eq\ 24\ hr} - 55$	รบกวนต่อกิจกรรมภายนอกที่พักอาศัย
3. ภายในที่พัก (Indoor) เช่น โรงเรียน สถาบันศาสนา	$L_{eq\ 24\ hr} - 45$	รบกวนต่อกิจกรรมภายในที่พักอาศัย

2. มาตรฐานเสียงที่อาจเป็นอันตรายต่อการได้ยิน แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

2.1 ระดับเสียงที่อาจเป็นอันตรายต่อการได้ยินสำหรับบุคคลทั่วไป

- องค์การอนามัยโลก

L_{eq} ใน 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 75 dBA ทุกพื้นที่

- องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกาและธนาคารโลก

L_{eq} ใน 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 dBA ทุกพื้นที่

2.2 ระดับเสียงที่อาจเป็นอันตรายต่อระบบการได้ยินสำหรับบุคคลที่สัมผัสเสียงเป็นประจำ (ผู้ประกอบการ/คนงาน) ตามประกาศของกระทรวงมหาดไทยกำหนดไว้ดังนี้

(1) ไม่เกินวันละ 7 ชั่วโมง ระดับเสียงที่ได้รับติดต่อกันต้องไม่เกิน 91 dBA

(2) เกินวันละ 7 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 8 ชั่วโมง ระดับเสียงที่ได้รับติดต่อกันต้องไม่เกิน 90 dBA

(3) เกินวันละ 8 ชั่วโมง ระดับเสียงที่ได้รับติดต่อกันต้องไม่เกิน 80 dBA

การควบคุมและแก้ไขปัญหาเสียงรบกวน

การควบคุมและแก้ไขปัญหาเสียงรบกวน ผู้เกี่ยวข้องจำเป็นต้อง เข้าใจถึงองค์ประกอบและภาพรวมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ ของเสียงรบกวนมี 3 ประการดังนี้ คือ แหล่งกำเนิดเสียง (Sources) เส้นทางเดินของเสียง (Path) และ ผู้รับเสียง (Receiver) ทั้งนี้ในการควบคุมเพื่อลดระดับความรุนแรงของปัญหาเสียงรบกวน สามารถทำได้โดยการควบคุมองค์ประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้ง 3 ส่วน เพื่อลดระดับความรุนแรงของปัญหาเสียงรบกวนนั้น สามารถทำได้หลายวิธีที่แตกต่างกันดังนี้คือ (กรมอนามัย,2535)

1. การควบคุมที่แหล่งของเสียง

1.1 การออกแบบเครื่องจักรใด ๆ ต้องให้ได้มาตรฐานเกี่ยวกับระดับเสียงดังที่เกิดขึ้น

1.2 การวางผังหรือออกแบบจัดระยะเครื่องจักร เครื่องยนต์ที่มีเสียงดังไว้ต่างหากห่างไกลจากสำนักงานหรือที่พักผ่อน

1.3 ควบคุมหรือแยกขบวนการที่ทำให้เกิดความสั่นสะเทือนออกต่างหาก

1.4 บุด้วยวัสดุบริเวณพื้นผิวที่มีการสั่นสะเทือน

1.5 ใช้วัสดุดูดซับเสียงบริเวณพื้นผิวที่มีการสั่นสะเทือน

1.6 ออกแบบเพื่อลดเสียงที่เกิดจากหัวฉีดลมหรือแก๊ส

2. การควบคุมที่เส้นทางการผ่านของเสียง

2.1 เพิ่มระยะทางระหว่างแหล่งของเสียงกับผู้ปฏิบัติงาน ยิ่งห่างเท่าใดระดับเสียงที่จะถึงผู้รับฟังก็จะลดลงเท่านั้น

2.2 การใช้วัสดุเก็บดูดซับเสียงหรือกั้นเสียง (Acoustic Shield Barriers) เพื่อกั้นหรือดูดกลืนเสียง หรือเบี่ยงเบนทิศทางของเสียงดังออกไป หรือปลูกสร้างสิ่งกีดขวาง เช่น กำแพงกั้นเสียง หรือต้นไม้ เป็นต้น

3. การควบคุมเสียงที่ผู้รับเสียง ในกรณีที่ไม่สามารถควบคุมเสียงที่แหล่งกำเนิดเสียงหรือเส้นทางผ่านของเสียง ที่รุนแรงให้มีระดับที่ยอมรับได้ ก็ต้องใช้วิธีควบคุมเสียงที่ผู้รับเสียง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กาญจนา นาถะพินธุ และคณะ (2533) ทำการศึกษาความคิดเห็นต่อปัญหาเสียงรบกวนในชุมชนเมืองขอนแก่น โดยใช้แบบสอบถามพบว่า ในชุมชนที่ผู้ให้สัมภาษณ์ประกอบอาชีพอยู่นั้น ร้อยละ 88.34 ตอบว่ามีปัญหาเสียงรบกวนในชุมชนของตนเองโดยผู้ให้สัมภาษณ์ในชุมชนบริเวณสถานีรถขนส่งผู้โดยสาร (บขส.) มีปัญหาเสียงรบกวนระดับปานกลางเป็นจำนวนมากที่สุด (ร้อยละ 36.51) เช่นเดียวกับชุมชนบริเวณถนนกลางเมือง อันได้แก่ ตลาดสดเทศบาล ตลาดโบ๊เบ๊ และสถานีตำรวจ ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนมาก (ร้อยละ 47.62) ตอบว่ามีปัญหาเสียงรบกวนระดับปานกลาง นอกจากนี้ในการสัมภาษณ์ครู และนักเรียน โรงเรียนกัลยาณวัตร ซึ่งพบว่าร้อยละ 50 จะมีปัญหาเสียงรบกวนระดับปานกลาง เช่นกัน ช่วงเวลาที่ประชาชนคิดว่ามีปัญหาเสียงรบกวนมาก คือ วันธรรมดา (วันจันทร์-ศุกร์) คิดเป็นร้อยละ 43.13 ประเภทกิจกรรมที่ประสบกับปัญหาเสียงรบกวนมากที่สุด (ร้อยละ 44.79) ตอบว่ามีปัญหาเสียงรบกวนในขณะอ่านหนังสือ สาเหตุที่สำคัญ (ร้อยละ 81.99) พบว่า เสียงรบกวนในชุมชนเกิดจากยวนยานพาหนะ โดยในบริเวณโรงเรียนกัลยาณวัตรส่วนมากจะประสบปัญหาเสียงรบกวน อันมีสาเหตุมาจากยวดยานพาหนะ (ร้อยละ 83.33) ประเภทของยวดยานพาหนะที่ทำให้เกิดเสียงดังมากที่สุด คือ รถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 51.52) ปัญหาสุขภาพที่คิดว่าเกิดจากเสียงรบกวนพบว่าได้แก่ หูตึง ฟังไม่ชัด หงุดหงิดง่าย โกรธง่ายตกใจง่าย (ร้อยละ 10.43) ความรู้ในเรื่องอันตรายจากเสียง (ร้อยละ 74.85) ของผู้ให้สัมภาษณ์ตอบว่าเสียงมีอันตรายต่อร่างกาย ความคิดเห็นต่อปัญหาเสียงรบกวนในสภาพแวดล้อมชุมชนของตนผู้ให้สัมภาษณ์ (ร้อยละ 71.17) มีความเห็นว่าต้องแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนในสภาพแวดล้อมของชุมชนของตน หน่วยงานที่ประชาชนคิดว่าควรต้องแก้ปัญหาเสียงหาเสียงรบกวน (ร้อยละ 24.87) ของผู้ให้สัมภาษณ์คิดว่าเป็นเจ้าหน้าที่ของเทศบาลเมืองขอนแก่น รองลงมา (ร้อยละ 22.16) คิดว่าเป็นเจ้าหน้าที่ตำรวจ

วันชัย โพธิ์พิจิตร (2535) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ปริมาณเสียงซึ่งคนกรุงเทพได้รับในรอบ 24 ชั่วโมง โดยการใช้มาตรระดับเสียงแบบพิเศษขนาดพกติดตัวระหว่างทำกิจกรรม (การทำงาน การเดินทาง และการนอน) และวัดค่าระดับเสียง L_{eq} ทุก 10 นาที ตลอดช่วงเวลา24 ชั่วโมง และใช้แบบสอบถามเพื่อถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องผลกระทบของเสียงที่เขาได้รับ ซึ่งแบ่งคนเป็น 6 กลุ่มอาชีพ จาก 36 เขตการปกครอง คือ ผู้บริหาร ผู้จัดการ หรือผู้ประกอบการวิชาชีพ/ ครู/ แพทย์/ วิศวกร, เสมียนพนักงาน, ค้าขาย/ พนักงานขาย/ พนักงานเดินตลาด, การคมนาคม และการขนส่ง/ พนักงานขับรถ รถโดยสาร แท็กซี่ สามล้อเครื่อง, กรรมกร/ คนงานโรงงาน/ ช่างและบริการ/ รับจ้างทั่วไป/ ตัดผม/ เสริมสวย/ พนักงานเดินโต๊ะ จำนวน 198 ราย พบว่า ปริมาณระดับเสียงเฉลี่ยที่คนกรุงเทพมหานครได้รับในรอบ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 88 dB(A) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก และ

อาชีพที่เสี่ยงสูงสุด คือ อาชีพกรรมกร และยังพบว่าแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกตอบสนองต่อปริมาณเสียงที่คนกรุงเทพได้รับนั้น หาข้อยุติได้ยากเนื่องจากการตอบแบบสอบถามเป็นไปตามภูมิหลังและสภาพแวดล้อมความเป็นอยู่ของบุคคลมากกว่าที่จะตัดสินตามปริมาณเสียง

สิริรันต์ สุวณิชเจริญ (2536) ได้ทำการประเมินเสียงจากการขนส่งบนทางด่วนช่วงที่สอง โดยทำการศึกษาที่ถนนพุทธมณฑลสาย 2, สาย 5 และถนนวังน้อย ซึ่งได้วัดระดับเสียงโดยตั้งเครื่องมือตรวจวัดห่างจากจุดกึ่งกลางถนน สายละ 15 เมตร แล้วเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากจุดตรวจวัดนอกและในอาคาร พบว่าค่าเฉลี่ยของจุดที่อยู่นอกตัวอาคารจะมีค่าที่ลดลงจากจุดกึ่งกลางแตกต่างกันอยู่ระหว่าง 1.58 – 5.82 dB(A) ส่วนจุดตรวจวัดที่อยู่ในอาคารที่ปิดมีค่าเฉลี่ยที่ลดลงจากจุดกึ่งกลางแตกต่างกันระหว่าง 5.35 – 10.26 dB(A)

สุรางค์รัตน์ ธัชประมุข (2538) ศึกษาเรื่องเสียงกับความรู้สึกถูกรบกวนของเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลในเขตกรุงเทพมหานคร โดยทำการวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq\ 24\ hr}$) ในบริเวณอาคารที่ทำงานของโรงพยาบาลจำนวน 5 แห่ง พบว่า ค่าระดับเสียง $L_{eq\ 24hr}$ ของโรงพยาบาลเด็กมีค่า 57.6 dB(A), โรงพยาบาลรามาธิบดี มีค่า 54.7 dB(A), โรงพยาบาลวชิระ มีค่า 61.3 dB(A), โรงพยาบาลเลิศสิน มีค่า 62.5 dB(A), โรงพยาบาลกลาง มีค่า 69.3 dB(A) ซึ่งระดับเสียงส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่ก่อให้เกิดความรบกวนต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาล โดยพบว่าเมื่อค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าต่ำกว่า 55 dB(A) เจ้าหน้าที่จะมีความรู้สึกรำคาญต่อเสียงระดับนี้เป็นครั้งคราว แต่ถ้าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงกว่า 55 dB(A) จะเกิดความรู้สึกรำคาญบ่อยครั้งมากขึ้น และยังมีผลต่อประสิทธิภาพในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยด้วย ส่วนสาเหตุสำคัญของเสียงรบกวนในโรงพยาบาลมาจากเสียงภายนอกมากกว่าภายในโรงพยาบาล โดยเฉพาะเสียงจากท่อไอเสียรถจักรยานยนต์ แตรรถยนต์ เสียงเบรก เสียงรถชนกันและเสียงนกหวีดจากตำรวจจราจรตามลำดับ โดยเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลจะได้ยินเสียงรบกวนมากในช่วงเวลาเช้า 09.00-11.00 น. และช่วงเวลาบ่าย 15.00-16.00 น. ยานพาหนะที่ทำให้เกิดเสียงรบกวนมากที่สุดคือ รถจักรยานยนต์ รถสามล้อเครื่อง รถยนต์โดยสารประจำทาง (ขสมก.) รถบรรทุก และรถยนต์ส่วนบุคคล ตามลำดับ

จันทิมา เทียงชัด (2540) ศึกษาแหล่งกำเนิดเสียงในสภาวะแวดล้อมในสถาบันการศึกษา โดยศึกษาที่มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม พบว่าแหล่งกำเนิดเสียงหลัก ได้แก่ การจราจร ชุมชน และนก แมลง ส่วนแหล่งกำเนิดเสียงรองได้แก่สัตว์เลี้ยง ใบไม้ กิ่งไม้ การก่อสร้าง และแหล่งอื่น ๆ คือ โทรทัศน์ วิทยุ โทรศัพท์และเสียงลม ในเวลากลางวันพบว่าเสียงที่เกิดขึ้นมาจากแหล่งต่าง ๆ เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ เสียงชุมชนร้อยละ 36.5 เสียงจากการจราจรร้อยละ 29.4 เสียงนกและแมลงร้อยละ 27.4 เสียงสัตว์เลี้ยงร้อยละ 2.3 เสียงใบไม้ร้อยละ 2.1 เสียงจากการก่อสร้างร้อยละ 1.4 และเสียงจากแหล่งอื่น ๆ ร้อยละ 0.9 ส่วนในเวลา

กลางคืนพบว่า แหล่งกำเนิดเสียงในพื้นที่มาจากการจราจรเท่ากับเสียงที่มาจากนกและแมลง คือ ร้อยละ 33.4 เสียงจากชุมชนร้อยละ 27.9 เสียงจากสัตว์เลี้ยงร้อยละ 2.5 เสียงจากใบไม้ร้อยละ 1.4 เสียงจากแหล่งอื่น ๆ ร้อยละ 1.3 ส่วนเสียงจากการก่อสร้างไม่มีเลย คือ ร้อยละ 0

นิรันดร์ วิทิตอนันต์ (2542) สำรวจปัญหามลพิษทางเสียงในมหาวิทยาลัยบูรพาโดยตรวจวัดระดับเสียงในวันทำการ (วันที่มีการเรียนการสอน) และวันหยุดราชการ ตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคาร เก็บข้อมูลติดต่อกัน 8 ชั่วโมง ระหว่างเวลา 08.00-16.00 น.บันทึกค่าทุก 1 นาที โดยวันทำการผลการวัดพบว่ามีค่าระดับเสียง $L_{eq\ 8hr}$ ในช่วง 52.98 dB(A)-74.32 dB(A) สำหรับในวันหยุดราชการค่าระดับเสียง $L_{eq\ 8hr}$ ในช่วง 52.86 dB(A)-64.06 dB(A) นำค่าระดับเสียงที่ได้จากการวัดมาคำนวณ ค่าระดับเสียง L_5, L_{50}, L_{95} และ L_{eq} โดยบริเวณที่มีระดับเสียงสูง คือ ตึกเคมีสาธิต อาคารเรียนรวม 2 อาคารมหิตลาธิเบศ อาคารเรียนรวม 1 ตึกวาริชศาสตร์ และตึกชีวะ ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบทัศนคติของประชากรในมหาวิทยาลัย มีปัญหามลพิษทางเสียงอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้ให้ข้อมูล คือ รบกวนการเรียนการสอน หงุดหงิด รบกวนการทำงาน และเกิดความเครียด

เอื้อมพร มัชฌิมวงศ์ (2541) ศึกษาระดับเสียงในสภาวะแวดล้อมในมหาวิทยาลัยศิลปกรวิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม ผลการศึกษา พบว่าระดับเสียง L_d อยู่ในช่วง 50.0-71.1 dB(A) ส่วนระดับเสียง L_n อยู่ในช่วง 46.7-68.0 dB(A) ส่วนระดับเสียง $L_{eq\ 24hr}$ อยู่ในช่วง 49.7-70.2 dB(A) และระดับเสียง L_{dn} อยู่ในช่วง 54.2-75.0 dB(A) โดยการประเมินอันตรายต่อการได้ยินโดยใช้เกณฑ์ที่ $L_{eq\ 24\ hr}$ ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 70 dB(A) พบว่าระดับเสียงของจุดเก็บตัวอย่าง 1 จุด (ร้อยละ 3.3) สูงกว่าเกณฑ์ ส่วนระดับเสียงในพื้นที่อื่น ๆ อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อการได้ยิน แต่ในการประเมินการรบกวนเมื่อใช้ค่า $L_{eq\ 24\ hr}$ ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 55 dB(A) พบว่าจุดเก็บตัวอย่างเสียง 24 จุด (ร้อยละ 80) มีระดับเสียงสูงกว่าเกณฑ์ และหากประเมินการรบกวนโดย ใช้ค่าระดับเสียง L_{dn} ที่กำหนดไว้ไม่เกิน 65 dB (A) พบว่าจุดเก็บตัวอย่างเสียงในสภาวะแวดล้อมในมหาวิทยาลัยศิลปากร ยังมีระดับต่ำกว่าในพื้นที่สถาบันการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

อนุชา เพียรชนะ (2542) ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเสียงและการสั่นสะเทือนจากโครงการรถไฟฟ้าบีทีเอส กรุงเทพมหานคร พบว่าระดับเสียงระหว่างการก่อสร้างค่อนข้างสูงเกินมาตรฐาน กล่าวคือ ค่าระดับเสียง $L_{eq\ 24\ hr}$ มีค่าในช่วง 59.00 -77.53 dB(A) ค่าระดับเสียง L_{dn} มีค่าในช่วง 64.00 dB (A)-82.53 dB(A) ซึ่งเกินค่าที่กำหนดตามมาตรฐานของ US.EPA ได้เสนอแนะระดับความดังของเสียงสูงสุดที่บุคคลทั่วไปสามารถรับได้คือ ค่าระดับเสียง $L_{eq\ 24\ hr}$ ไม่เกิน 70 dB(A) และค่าระดับเสียง L_{dn} ไม่เกิน 55 dB(A) เนื่องจากในระหว่างก่อสร้างมีการ

ใช้เครื่องจักรอย่างน้อย 3 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีระดับความดังของเสียงสูงมาก เช่น เครื่องเจาะพื้น (Heavy Breaker) มีระดับความดังของเสียงสูงถึง 122 dB(A) แต่เนื่องจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา จึงไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยตรง

สุวิศิษฏ์ ช่างทอง (2544) ศึกษาระดับเสียงรบกวนในสภาวะแวดล้อมโรงเรียนในเขตเทศบาลนครขอนแก่น โดยตรวจวัดระดับเสียง จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนเทศบาลวัดกลาง โรงเรียนเทศบาลสวนสนุก โรงเรียนกัลยาณวัตร และโรงเรียนอนุบาลขอนแก่น โดยตรวจวัดในวันทำงาน (จันทร์-ศุกร์) ต่อเนื่องจำนวน 3 จุด คือ บริเวณห้องเรียนหรือห้องพักครู กลางสนาม และบริเวณประตูทางเข้าโรงเรียน ซึ่งพบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ($L_{eq\ 1hr}$) ของโรงเรียนวัดกลางอยู่ในช่วง 62.5 dB (A)-74.5 dB(A) โรงเรียนเทศบาลสวนสนุกอยู่ในช่วง 62.4 dB(A)-78.6 dB(A) โรงเรียนกัลยาณวัตรอยู่ในช่วง 56.1 dB(A)-79.2 dB(A) และโรงเรียนอนุบาลขอนแก่นอยู่ในช่วง 69.5 dB(A)-80.2 dB(A) ซึ่งระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ($L_{eq\ 1hr}$) มีค่าเกินเกณฑ์ที่ WHO กำหนดไว้ว่าในสภาพแวดล้อมของเขตชุมชนทั่วไป และในเขตเมืองควรมีระดับเสียงสูงสุดที่ ระดับเสียงเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 55 dB(A) ในช่วงเวลา 07.00-22.00น. นอกจากนี้ยังประเมินความปลอดภัยต่อการได้ยินโดยใช้ค่ามาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ($L_{eq\ 8hr}$) ที่กำหนดไว้ที่ 75 dB(A) พบว่าบริเวณกลางสนามของโรงเรียนเทศบาลสวนสนุก ในวันจันทร์ มีค่า 76.3 dB(A) วันพฤหัสบดี มีค่า 75.4 dB(A) และโรงเรียนอนุบาลขอนแก่นในวันพุธ มีค่า 75.0 dB(A) และวันศุกร์มีค่า 75.4 dB (A) มีค่าเกินเกณฑ์ที่ WHO กำหนด ส่วนระดับเสียงบริเวณทางเข้าโรงเรียน มีเพียงโรงเรียนเทศบาลสวนสนุกที่มีค่าเกินเกณฑ์ที่ WHO กำหนด และแหล่งกำเนิดเสียงที่สำคัญ ได้แก่ เสียงจากการเรียนการสอน ในโรงเรียน กิจกรรมกลางสนาม สภาพการจราจร และเสียงจากชุมชนที่อยู่ใกล้โรงเรียน และใช้แบบสอบถามในการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์และนักเรียน ที่มีต่อระดับเสียงรบกวน พบว่า ความคิดเห็นของอาจารย์ ร้อยละ 91.6 และนักเรียน ร้อยละ 96.5 คิดว่าปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับแหล่งกำเนิดเสียงพบว่าเกิดจาก 3 ปัจจัยหลัก คือ สภาพการจราจร กิจกรรมการเรียนการสอน และเสียงจากชุมชน โดยเสียงรบกวนจะทำให้รบกวนสมาธิ เกิดความเครียด และเป็นอันตรายต่อการได้ยิน จึงได้เสนอแนะให้เทศบาลนครขอนแก่นและผู้บริหารโรงเรียนเข้ามาช่วยเหลือ และควรได้รับความร่วมมือจากทุกคนด้วย

อรนุช แซ่ตั้ง (2550) ได้ประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงในเขตชุมชนเทศบาลตำบลชุมแสง อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง โดยศึกษาทัศนคติของประชาชนเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางเสียงในชุมชนด้วยแบบสอบถาม และระดับเสียงรบกวนจากการวัดระดับเสียง ผลการศึกษาพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่คิดว่าที่ที่ตนเองอยู่มีปัญหาเกี่ยวกับมลพิษทางเสียงระดับปานกลาง โดยแหล่งกำเนิดเสียงที่รบกวนประชาชนมากที่สุดคือ เสียงจากการจราจร ปัญหามลพิษ

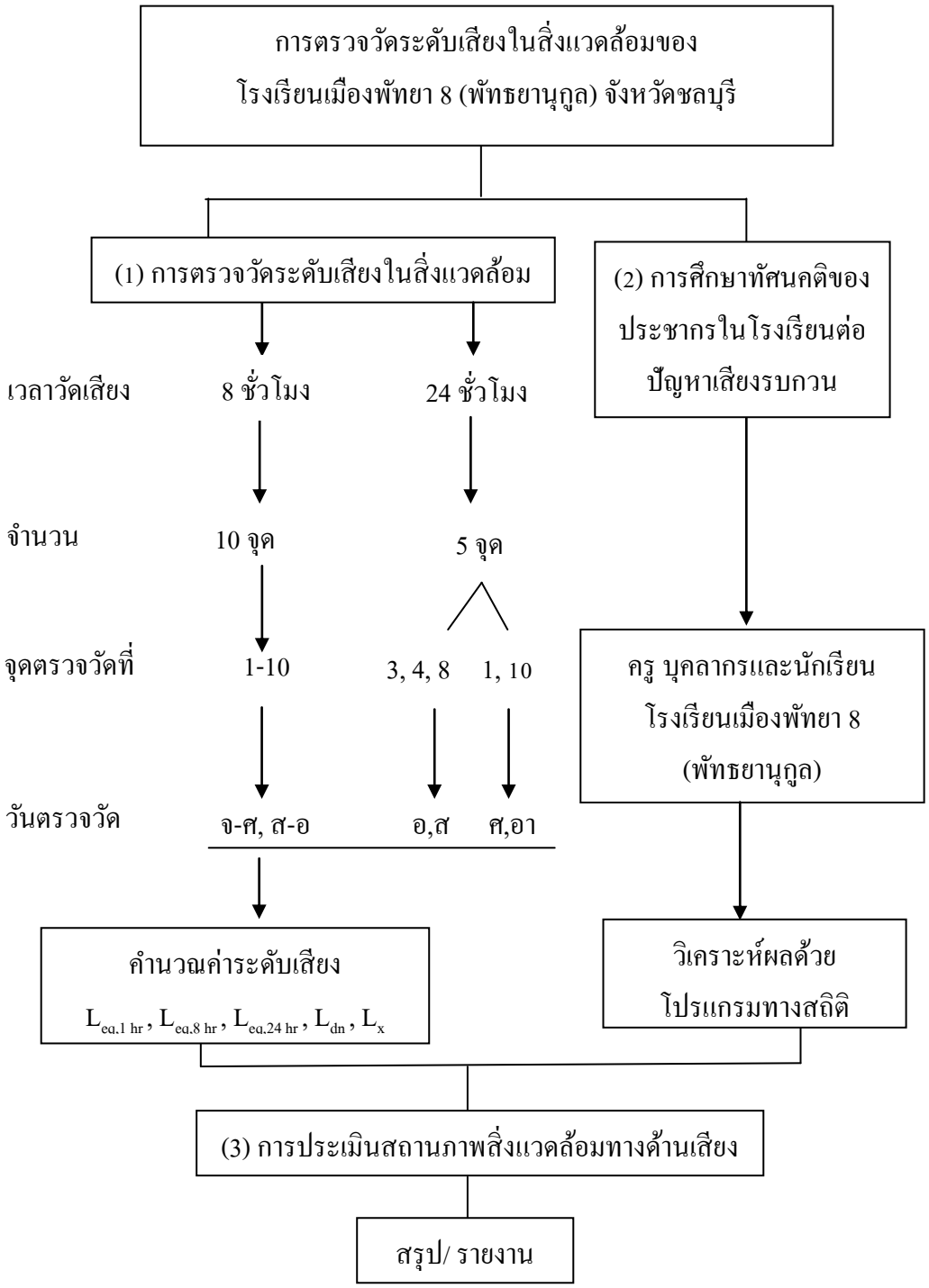
ทางเสียงในชุมชนทำให้ประชาชนมีอาการหงุดหงิด รู้สึกรบกวนการทำงาน รบกวนเวลาพักผ่อน เวลาสนทนาและเกิดความเครียด สำหรับการตรวจวัดระดับเสียงในพื้นที่ทั้งหมด 15 จุด ตรวจวัดค่าระดับเสียงแล้วนำมาคำนวณหาเกณฑ์ระดับเสียงต่าง ๆ เทียบกับค่ามาตรฐาน ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินมาตรฐาน โดยมีค่าระดับเสียงพื้น (L_{90}) ค่อนข้างต่ำ คือ 38.44-50.80 dB(A) นอกจากนี้ยังพบว่าค่า $L_{eq\ 8hr}$ และ ค่า $L_{eq\ 24hr}$ มีค่าค่อนข้างต่ำคืออยู่ในช่วง 55.47-73.86 dB(A) และ 53.56-72.43 dB(A) ตามลำดับ จากการประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงจากข้อมูลทั้งสองส่วนข้างต้นพบว่าพื้นที่เขตเทศบาลตำบลชุมแสง อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง ไม่มีปัญหาด้านมลพิษทางเสียง

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียงของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทยานุกูล) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี โดยแบ่งการศึกษาเป็น 3 ส่วน คือ (1) การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อม (2) การศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียนที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม และ (3) การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง โดยมีรายละเอียดและแนวทางการศึกษาดังนี้

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)จังหวัดชลบุรี ของงานวิจัยนี้ แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนคือ (1) การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ด้วยมาตรระดับเสียง เพื่อนำมาคำนวณค่าระดับเสียงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ $L_{eq\ 1hr}$, $L_{eq\ 8hr}$, $L_{eq\ 24hr}$, L_{dn} และ L_x โดยกำหนดจุดตรวจวัดเสียงตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในโรงเรียน จำนวน 10 จุดตรวจวัด (2) การศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียน ที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) เกี่ยวกับปัญหาเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนด้วยแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (3) การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง โดยการนำข้อมูลในส่วนที่ (1) และ (2) ประกอบการประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียงในสิ่งแวดล้อม โดยเปรียบเทียบระดับเสียงที่ตรวจวัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงของหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ (1) องค์การอนามัยโลก (2) องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (3) แนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลก และ (4) มาตรฐานระดับเสียงของประเทศไทย ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปออกโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 32 (5) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 สำหรับกรอบแนวคิดของการวิจัยนี้โดยสรุป ดังแสดงในภาพที่ 3-1



หมายเหตุ: จ หมายถึง วันจันทร์ อ หมายถึง วันอังคาร
พ หมายถึง วันพุธ พฤ หมายถึง วันพฤหัสบดี
ศ หมายถึง วันศุกร์ ส หมายถึง วันเสาร์
อา หมายถึง วันอาทิตย์

ภาพที่ 3-1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาของงานวิจัยนี้คือ โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ซึ่งเป็นสถานศึกษาระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดเมืองพัทยา ตั้งอยู่เลขที่ 26 หมู่ 10 ถนนพัทยาใต้ ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี โรงเรียนมีเนื้อที่ทั้งหมด 15 ไร่ 57 ตารางวา จำนวนครู บุคลากร 110 คน และมีนักเรียนจำนวน 2,254 คน (อาภรณ์ จันทร์ไทย และคณะ, 2559) โดยภาพรวมโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) อยู่ในพื้นที่ใจกลางเมืองพัทยาใต้ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง บริเวณโดยรอบของโรงเรียนประกอบด้วยย่านพาณิชยกรรม ชุมชนที่อยู่อาศัย รวมถึงถนนสายหลักของเมืองพัทยาที่สามารถผ่านไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ

ภาพที่ 3-2 ตำแหน่งที่ตั้งของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จ.ชลบุรี

การตรวจวัดระดับเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม

การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือเฉพาะที่เรียกว่า “มาตรระดับเสียง” (Sound Level Meter) เป็นเครื่องมือสำหรับการตรวจวัดระดับเสียง โดยมาตรระดับเสียงเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานเสียงเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยไมโครโฟน จากนั้นสัญญาณไฟฟ้าที่วัดได้จะถูกเปลี่ยนเป็นระดับเสียงในหน่วย dB(A) การศึกษานี้ตรวจวัดระดับเสียงตามแนวทางใน “คู่มือวัดเสียงรบกวน” ของ กรมควบคุมมลพิษ (2547) โดยการตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของการศึกษาครั้งนี้มีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดระดับเสียง มาตรระดับเสียง เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดระดับเสียงเป็นมาตรระดับเสียงของ CEM รุ่น DT-8852

2. การตรวจวัดระดับเสียง มีแนวทางในการตรวจวัดดังนี้

2.1 การติดตั้งมาตรระดับเสียง ติดตั้งมาตรระดับเสียงตามมาตรฐาน ISO เกี่ยวกับการตรวจวัดระดับเสียงในชุมชน (ISO Recommendation of Community Noise) ภายนอกอาคาร คือ ติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดระดับเสียงที่ระดับความสูงจากพื้น 1.2 m. และห่างจากสิ่งก่อสร้างหรืออาคาร 1.5 m โดยห้ามมีสิ่งกีดขวางใด ๆ โดยรอบ

2.2 จุดตรวจวัดระดับเสียง งานวิจัยนี้กำหนดจุดตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ทั้งสิ้นจำนวน 10 จุดตรวจวัด (ภาพที่ 3-3) โดยมีลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของแต่ละจุดตรวจวัดแสดงในตารางที่ 3-1

2.3 ช่วงเวลาในการตรวจวัดระดับเสียง ลักษณะของเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับกิจกรรมที่ทำให้เกิดเสียงในพื้นที่ศึกษา การตรวจวัดระดับเสียงกำหนดเลือก วันจันทร์-วันศุกร์ ซึ่งเป็นวันทำงานและเลือก วันเสาร์และวันอาทิตย์ซึ่งเป็นวันหยุดราชการ

2.4 การวัดค่าระดับเสียงในการวิจัยนี้แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

2.4.1 การตรวจวัดระดับเสียงต่อเนื่องใน 8 ชั่วโมง ระหว่างเวลา 08.00-16.00 น. (เวลาทำงาน) จำนวน 10 จุดตรวจวัด

2.4.2 การตรวจวัดระดับเสียงต่อเนื่องใน 24 ชั่วโมง จำนวน 5 จุดตรวจวัด ได้แก่ จุดตรวจวัดที่ 1, 3, 4, 8, 10

ภาพที่ 3-3 จุดตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

หมายเหตุ จุดที่ 1 ประตู – ถนนพัทยาใต้
จุดที่ 2 ประตู – ถนนพัทยาสายสอง
จุดที่ 3 ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16
จุดที่ 4 อาคารเรียน 2
จุดที่ 5 อาคารเรียน 1
จุดที่ 6 โรงอาหาร
จุดที่ 7 อาคารเรียน 5
จุดที่ 8 อาคารอเนกประสงค์
จุดที่ 9 สนามฟุตบอล
จุดที่ 10 บ้านพักครู

ตารางที่ 3-1 จุดตรวจวัดระดับเสียงและลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จุดตรวจวัดที่	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน
1, 2, 3	เส้นทางสัญจร
4, 5, 7	อาคารเรียน
6, 8, 9	พื้นที่/อาคารกิจกรรม
10	ที่พักอาศัย

3. ดัชนีระดับเสียง นำค่าระดับเสียง L_A เฉลี่ยที่ได้จากการตรวจวัดตามข้อ 2 มาคำนวณค่าดัชนีระดับเสียง ดังนี้คือ $L_{eq.1hr}$, $L_{eq.8hr}$, $L_{eq.24hr}$, L_{dn} และ L_x มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ค่า $L_{eq.1hr}$, $L_{eq.8hr}$ และ $L_{eq.24hr}$ คือ ค่าระดับเสียงเฉลี่ยเชิงพลังงานตลอดการวัดในช่วงเวลาที่กำหนด คือ 1 ชั่วโมง 8 ชั่วโมงและ 24 ชั่วโมง มีหน่วยเป็น dB (A) คำนวณตามสมการ

$$L_{eq} = 10 \log_{10} [\frac{1}{T} \sum_{i=1}^{i=N} 10^{LA/10} \triangle t_i] \qquad (3\text{-}1)$$

โดย N จำนวนตัวอย่างข้อมูลที่ตรวจวัด

L_{Ai} ระดับความดังเสียงในหน่วย dB (A) สำหรับตัวอย่าง i

$\triangle t_i$ ระยะนานของเวลาที่ใช้ตรวจวัด

3.2 ค่า L_{dn} คือ ค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวันกลางคืน (Day-Night Sound Pressure Level, L_{dn}) คำนวณตามสมการ

$$L_{dn} = 10 \log_{10} [(1/24)\times((15\times10^{Ld/10})+(9\times10^{(Ln+10)/10}))] \qquad (3\text{-}2)$$

โดย L_{dn} ระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน

L_d ระดับเสียงกลางวันช่วงเวลา 07.00 -22.00 น.

L_n ระดับเสียงกลางคืนช่วงเวลา 22.00-07.00 น.

3.3 ค่า L_{10}, และ L_{90} คือ ค่าระดับเสียงเฉลี่ยโดยค่า L_{10} และ L_{90} เป็นระดับเสียงที่มีค่าที่สูงกว่านี้มีอยู่ร้อยละ 10 และ 90 ตามลำดับเวลาในการตรวจวัด ดังนั้นช่วงเวลาการตรวจวัดค่า L_{10} ถือว่าเป็นค่าระดับเสียงรบกวนที่พบในการตรวจวัด และค่า L_{90} ถือว่าเป็น ค่าระดับเสียงพื้นฐาน (Back Ground Noise) ส่วนค่า L_{50} คือ ค่าระดับเสียงเฉลี่ยตลอดการตรวจวัด

การศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียนที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม

การศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียนที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ในงานวิจัยดำเนินการศึกษาโดยใช้แบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงจาก สุวิศิษฏ์ ช่างทอง (2544) ซึ่งศึกษา เรื่อง ระดับสียงรบกวนในสภาวะแวดล้อมโรงเรียนในเขตเทศบาลนครขอนแก่น มาใช้ซึ่งรายละเอียดดังนี้

1. วัตถุประสงค์ เพื่อทราบทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียน โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) โดยใช้แบบสอบถามทัศนคติที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน เพื่อประกอบการประเมินสถานภาพทางด้านเสียงและหาแนวทางป้องกัน แก้ไขปัญหาในอนาคต

2. ประชากรและตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครู บุคลากรและนักเรียนโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) สำหรับตัวอย่างผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling: SRS)

3. เครื่องมือในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม ทัศนคติที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามขึ้นมาโดยได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงและความถูกต้องของแบบสอบถาม พร้อมทั้งหาค่าความเชื่อมั่นก่อนนำมาใช้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บข้อมูลของตัวอย่างในช่วงที่ทำการตรวจวัดระดับเสียงใช้เกณฑ์ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนประชากร (บุญชม ศรีสะอาด, 2535:38) ทั้งหมดของครู บุคลากร โดย (30%) ซึ่งครู บุคลากรมี 110 คน ใช้ 33 ชุด และตัวอย่างของนักเรียน โดย (10%) ซึ่งนักเรียนมี 2,254 คน ใช้ 225 ชุด โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย

5. การวิเคราะห์ข้อมูล แบบสอบถามที่สมบูรณ์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ เพื่อหาค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลคือ ร้อยละและนำเสนอในรูปแบบตาราง

การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง

การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง ใช้ข้อมูลการประเมิน 2 ส่วน คือ ข้อมูลค่าระดับเสียงจากจุดตรวจวัดต่าง ๆ ในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) และข้อมูลจากแบบสอบถามทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียน ที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) โดยเทียบค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้จากจุดตรวจวัดต่าง ๆ กับเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียง ของหน่วยงานต่าง ๆ (ตารางที่ 3-2)

ตารางที่ 3-2 มาตรฐานระดับเสียงที่ใช้ในการประเมิน (ธันวดี ศรีธาวิรัตน์, 2546)

หน่วยงานที่กำหนด	สภาพแวดล้อม	ค่า $L_{eq.}$ dB (A)	ผลกระทบ
องค์การอนามัยโลก (WHO)	1. ชุมชนทั่วไปและชุมชนในเขตเมือง		
	- เวลากลางวัน (07.00-22.00 น.)	55	เกิดการรบกวนเพิ่มขึ้น
	- เวลากลางคืน (22.00-07.00 น.)	45	รบกวนการพักผ่อนนอนหลับเพิ่มขึ้น
	2. ภายในที่พักอาศัยทั่วไป		
	- เวลากลางวัน (07.00-22.00 น.)	45	รบกวนการพูดคุย/การติดต่อสื่อสาร
	- เวลากลางวัน (07.00-22.00 น.)	35	รบกวนการพักผ่อนนอนหลับ
องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐเมริกา (US.EPA.)	1. พื้นที่ภายนอก (Outdoor) ซึ่งประชาชนจำกัดเวลาเสียงรบกวน เช่น โรงเรียน สนามเด็กเล่น สวนสาธารณะ ($L_{eq\ 24hr}$)	55	ก่อให้เกิดการรบกวนต่อกิจกรรมภายนอกที่พักอาศัย
	2. ภายในที่พักอาศัย (Indoor) เช่น โรงเรียน สถาบันศาสนา ($L_{eq\ 24hr}$)	45	ก่อให้เกิดการรบกวนต่อกิจกรรมภายในที่พักอาศัย
- องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐเมริกา (US.EPA.) - แนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลก (World Bank Environmental Guideline)	สถานศึกษาในชุมชนทั่วไป ($L_{eq\ 24hr}$)	55	-
ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปออกโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 32 (5) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535	- มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ค่าระดับเสียงสูงสุด	115	-
	- ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง	70	-

บทที่ 4
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แบ่งผลการวิจัยออกเป็น 3 ส่วนคือ (1) การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อม (2) การศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียน ที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม และ (3) การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง

การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อม

ผลการตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมใน โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จำนวน 10 จุดตรวจวัด ครอบคลุมทั้งวันหยุดและวันทำงาน มีผลการศึกษาดังนี้

1. ระดับเสียงในสิ่งแวดล้อม จากการตรวจวัดระดับเสียง (L_A) ต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง ระหว่างเวลาทำการ แล้วนำมาคำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง เป็นค่า $L_{eq,1hr}$ มีผลดังนี้

ระดับเสียงในวันทำงาน ค่า $L_{eq,1hr}$ ของทุกจุดตรวจวัดมีค่าในช่วง 57.98 – 85.07 dB(A) (ตารางที่ 4-1) โดย ค่า $L_{eq,1hr}$ ของแต่ละจุดตรวจวัดเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาของวัน (ภาพที่ 4-1) โดยค่า $L_{eq,1hr}$ มีค่าสูงในช่วงเช้า (08.00 – 09.00 น.) เป็นช่วงที่นักเรียนเข้าแถวก่อนเข้าเรียน จากนั้นระดับเสียงลดลงและกลับมาสูงขึ้นในช่วง 11.00 – 13.00 น. ซึ่งเป็นเวลาพักเที่ยง และระดับเสียงมีลักษณะเช่นนี้อีกครั้งในช่วง 15.00 – 16.00 น. ซึ่งเป็นเวลาเลิกเรียน โดยจุดตรวจวัดที่มีค่า $L_{eq,1hr}$ สูงตลอดทั้งวันคือจุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร ; 71.82 – 85.07 dB(A)) และจุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์ ; 70.62 – 83.08 dB(A)) กรณีเช่นนี้สรุปได้ระดับเสียงในวันทำงานมีการเปลี่ยนแปลงไปตามกิจกรรมภายในโรงเรียน

ระดับเสียงในวันหยุด ค่า $L_{eq,1hr}$ ของทุกจุดตรวจวัดมีค่าในช่วง 53.84 – 73.32 dB(A) (ตารางที่ 4-2) ทั้งนี้ ค่า $L_{eq,1hr}$ ของแต่ละจุดตรวจวัดมีค่าค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (ภาพที่ 4-2) โดยจุดตรวจวัดที่มี ค่า $L_{eq,1hr}$ สูงกว่าจุดตรวจวัดระดับเสียงอื่น ๆ ตลอดทั้งวันคือ จุดตรวจวัดที่ 2 (ประตู – ถนนพัทยาสายสอง ; 66.16 – 68.07 dB(A)) และ จุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู ; 70.06 – 72.11 dB(A))

ระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ในภาพรวมพบว่า ค่า $L_{eq,1hr}$ ในวันทำงานมีค่าสูงกว่าวันหยุดทุกจุดตรวจวัด เนื่องจากไม่มีกิจกรรมการเรียนการสอนในวันหยุด แต่ยังมีครูและนักเรียนมาทำกิจกรรมบ้างในบางพื้นที่ของโรงเรียน

ตารางที่ 4-1 ระดับเสียงเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง ($L_{eq,1hr}$) ของแต่ละจุดตรวจวัด ระหว่างเวลาทำการในวันทำงาน

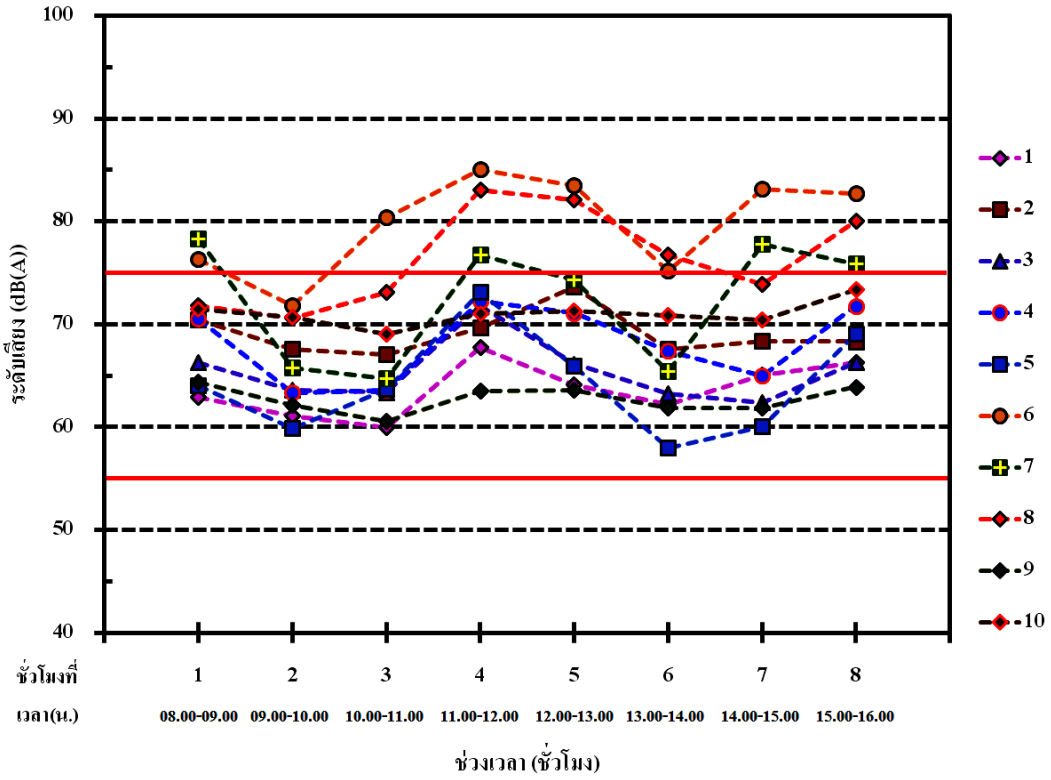
เวลา	เกณฑ์ระดับเสียง	ระดับเสียงที่จุดตรวจวัด (dB(A))									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
08.00	$L_{eq,1hr}$	62.90	70.41	66.30	70.49	64.00	76.28	78.27	71.84	64.39	71.42
-	L_{min}	54.20	61.10	55.00	56.70	54.30	63.10	56.60	62.30	55.00	60.10
09.00	L_{max}	77.60	78.40	79.20	89.00	76.80	90.50	88.20	85.90	77.50	84.90
09.00	$L_{eq,1hr}$	61.05	67.54	63.60	63.32	59.88	71.82	65.74	70.62	62.14	70.67
-	L_{min}	52.00	60.00	54.40	52.10	52.50	63.50	55.40	60.20	54.00	62.80
10.00	L_{max}	71.40	80.60	77.70	79.80	80.20	90.00	77.30	82.30	77.50	85.50
10.00	$L_{eq,1hr}$	59.93	67.01	63.37	63.60	63.70	80.37	64.72	73.09	60.55	69.02
-	L_{min}	52.20	61.30	54.60	56.70	54.20	66.60	55.00	64.40	54.00	61.80
11.00	L_{max}	71.40	80.30	79.20	78.90	81.10	103.20	78.90	84.70	74.50	78.00
11.00	$L_{eq,1hr}$	67.74	69.67	71.80	72.21	73.12	85.07	76.70	83.08	63.50	71.01
-	L_{min}	53.40	63.40	57.00	57.20	63.90	68.70	59.20	68.70	53.30	65.20
12.00	L_{max}	87.20	80.20	85.70	83.80	86.60	100.90	92.30	93.30	78.00	81.60
12.00	$L_{eq,1hr}$	64.07	73.64	66.14	71.07	65.92	83.52	74.31	82.08	63.62	71.30
-	L_{min}	53.70	61.30	55.20	58.80	54.70	68.70	56.80	66.50	55.60	63.40
13.00	L_{max}	79.40	82.50	80.50	83.00	79.80	96.60	90.40	94.40	75.30	82.10
13.00	$L_{eq,1hr}$	62.22	67.57	63.26	67.39	57.98	75.14	65.37	76.72	61.86	70.88
-	L_{min}	52.6	59.70	55.30	58.30	53.30	65.90	55.30	65.70	54.90	64.00
14.00	L_{max}	78.7	77.10	85.00	83.50	75.50	87.80	75.50	92.70	79.20	81.00
14.00	$L_{eq,1hr}$	65.05	68.34	62.34	64.99	60.02	83.17	77.77	73.90	61.87	70.45
-	L_{min}	53.9	63.70	55.50	56.60	54.00	67.40	58.50	62.80	55.50	64.40
15.00	L_{max}	82.00	79.20	76.40	78.80	76.80	96.70	102.70	87.40	72.60	86.10
15.00	$L_{eq,1hr}$	66.24	68.30	66.30	71.76	69.00	82.68	75.87	80.05	63.89	73.36
-	L_{min}	56.4	60.60	56.20	56.70	57.50	70.40	61.00	62.20	55.40	64.20
16.00	L_{max}	83.8	75.10	77.10	83.70	89.50	96.70	89.30	93.70	78.60	94.90

หมายเหตุ จุดที่ 1 ประตู – ถนนพัทยาใต้ จุดที่ 2 ประตู – ถนนพัทยาสายสอง
จุดที่ 3 ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16 จุดที่ 4 อาคารเรียน 2
จุดที่ 5 อาคารเรียน 1 จุดที่ 6 โรงอาหาร
จุดที่ 7 อาคารเรียน 5 จุดที่ 8 อาคารอเนกประสงค์
จุดที่ 9 สนามฟุตบอล จุดที่ 10 บ้านพักครู

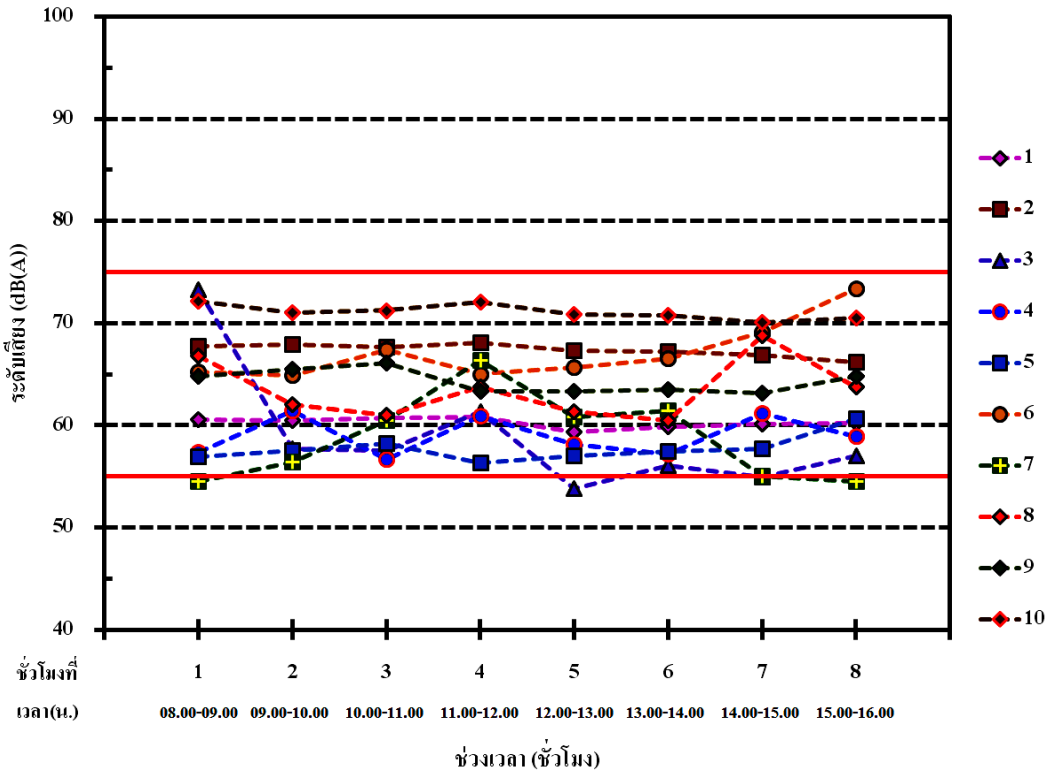
ตารางที่ 4-2 ระดับเสียงเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง ($L_{eq,1hr}$) ของแต่ละจุดตรวจวัด ระหว่างเวลาทำการในวันหยุด

เวลา	เกณฑ์ระดับเสียง	ระดับเสียงที่จุดตรวจวัด (dB(A))									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
08.00	$L_{eq,1hr}$	60.57	67.76	73.26	57.35	56.96	65.26	54.48	66.79	64.83	72.11
-	L_{min}	50.40	55.80	45.30	50.10	50.10	55.00	49.70	52.00	52.60	60.90
09.00	L_{max}	77.70	78.80	82.60	65.80	66.10	79.00	67.10	90.00	78.00	82.10
09.00	$L_{eq,1hr}$	60.50	67.88	57.74	61.43	57.51	64.88	56.38	62.03	65.48	71.05
-	L_{min}	48.30	57.20	45.30	51.60	51.10	55.00	47.60	53.40	53.30	61.20
10.00	L_{max}	74.80	82.30	71.30	78.50	76.40	83.30	72.30	76.90	83.80	81.40
10.00	$L_{eq,1hr}$	60.73	67.67	57.52	56.68	58.19	67.41	60.48	60.96	66.08	71.24
-	L_{min}	50.70	61.60	46.70	52.10	51.70	57.60	49.00	55.60	53.00	62.70
11.00	L_{max}	72.90	80.10	75.10	64.80	74.90	81.90	69.70	73.00	86.50	86.80
11.00	$L_{eq,1hr}$	60.84	68.07	61.33	60.93	56.30	65.01	66.38	63.75	63.34	72.05
-	L_{min}	49.90	60.90	46.10	52.90	51.40	57.10	50.60	56.10	53.90	63.30
12.00	L_{max}	76.50	79.70	78.90	68.70	65.90	80.20	85.90	74.10	74.10	87.00
12.00	$L_{eq,1hr}$	59.31	67.33	53.84	58.17	56.99	65.63	60.78	61.32	63.29	70.83
-	L_{min}	52.70	60.50	47.90	51.60	51.20	59.60	48.80	55.10	53.60	64.30
13.00	L_{max}	72.50	74.80	64.30	73.10	65.50	74.60	78.00	75.20	74.90	86.00
13.00	$L_{eq,1hr}$	59.88	67.22	56.09	57.18	57.47	66.56	61.43	60.45	63.46	70.74
-	L_{min}	53.20	58.70	46.80	50.80	52.10	59.80	49.50	55.00	55.10	63.80
14.00	L_{max}	70.60	75.30	71.60	69.90	70.40	78.00	84.80	69.20	78.00	89.20
14.00	$L_{eq,1hr}$	60.10	66.89	54.93	61.15	57.73	69.14	55.06	68.79	63.13	70.06
-	L_{min}	51.60	61.20	47.10	52.30	52.30	59.40	49.70	54.00	54.10	63.00
15.00	L_{max}	73.20	78.20	64.70	69.90	74.80	92.00	65.40	84.20	79.00	85.50
15.00	$L_{eq,1hr}$	60.18	66.16	57.03	58.89	60.67	73.32	54.50	63.72	64.78	70.51
-	L_{min}	50.20	60.90	48.30	52.30	53.70	59.70	50.40	54.20	53.30	63.90
16.00	L_{max}	74.90	78.40	63.40	66.60	79.80	96.80	68.10	76.70	86.90	84.60

หมายเหตุ จุดที่ 1 ประตู – ถนนพัทยาใต้ จุดที่ 2 ประตู – ถนนพัทยาสายสอง
จุดที่ 3 ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16 จุดที่ 4 อาคารเรียน 2
จุดที่ 5 อาคารเรียน 1 จุดที่ 6 โรงอาหาร
จุดที่ 7 อาคารเรียน 5 จุดที่ 8 อาคารอเนกประสงค์
จุดที่ 9 สนามฟุตบอล จุดที่ 10 บ้านพักครู



ภาพที่ 4-1 ค่า $L_{eq,1hr}$ ของทุกจุดตรวจวัดระหว่างเวลาทำการ ในวันทำงาน



ภาพที่ 4-2 ค่า $L_{eq,1hr}$ ของทุกจุดตรวจวัดระหว่างเวลาทำการ ในวันหยุด

2. ระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) จากการตรวจวัดค่าระดับเสียง (L_A) ต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง แล้วนำมาคำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง เป็นค่า $L_{eq,8hr}$ ของจุดตรวจวัดในโรงเรียนจำนวน 10 จุดตรวจวัด พบว่า ค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) ของทุกจุดตรวจวัดในวันทำงาน มีค่าในช่วง 62.90 – 81.53 dB(A) โดยมีค่า L_A ในช่วง 52.00 – 103.20 dB(A) (ตารางที่ 4-3) ส่วนค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) ของทุกจุดตรวจวัดในวันหยุดมีค่าในช่วง 57.93 – 71.12 dB(A) โดยมีค่า L_A ในช่วง 45.30 – 96.80 dB(A) (ตารางที่ 4-4)

เมื่อพิจารณาค่าของ $L_{eq,8hr}$ ต่ำสุด ที่ตรวจวัดได้จากทุกจุดตรวจวัด พบว่า ในวันทำงาน คือ จุดตรวจวัดที่ 9 (สนามฟุตบอล) มีค่าเท่ากับ 62.90 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้อยู่ด้านข้างของสนามฟุตบอลซึ่งมีลักษณะเป็นสนามหญ้าโล่งกว้างไม่มีแหล่งกำเนิดเสียงและสิ่งกีดขวางใด ๆ อยู่ในบริเวณโดยรอบของสนาม แต่จุดตรวจวัดนี้อยู่ใกล้กับถนนพัทยาสายสองซึ่งมีการสัญจรของยานพาหนะอยู่ตลอดเกือบทั้งวัน ทำให้จุดตรวจวัดที่ 9 นี้ซึ่งมีค่าต่ำสุดแล้ว แต่ก็ยังมีค่าค่อนข้างสูงเนื่องจากเสียงรบกวนจากการจราจรจากถนนพัทยาสายสอง ส่วนค่า $L_{eq,8hr}$ ต่ำสุดที่วัดได้ในวันหยุดคือ จุดตรวจวัดที่ 5 (อาคารเรียน 1) มีค่าเท่ากับ 57.93 dB(A) เนื่องจากเป็นวันหยุดไม่มีการเรียนการสอนจึงไม่มีกิจกรรมใด ๆ ในบริเวณดังกล่าว ประกอบกับตัวอาคารอยู่ห่างจากถนนเป็นระยะทางค่อนข้างไกลมาก จุดตรวจวัดที่ 5 นี้จึงมีค่าระดับเสียงต่ำสุด

สำหรับค่าของ $L_{eq,8\ hr}$ สูงสุด ที่ตรวจวัดได้จากทุกจุดตรวจวัด พบว่า ในวันทำงานคือจุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร) ซึ่งมีค่าสูงถึง 81.53 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้เป็นโรงอาหารเดียวของโรงเรียนทำให้มีกิจกรรมต่าง ๆ ของร้านค้าอยู่เกือบตลอดเวลา โดยเฉพาะช่วงเวลาพักเรียนในแต่ละวันจะมีครู บุคลากรและนักเรียนมาใช้บริการโรงอาหารจำนวนมาก เสียงของจุดตรวจวัดนี้จึงค่อนข้างสูงกว่าจุดตรวจวัดอื่นมาก ส่วนในวันหยุด ค่า $L_{eq,8\ hr}$ สูงสุดที่ตรวจวัดได้ คือ จุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) มีค่าเท่ากับ 71.12 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้อยู่ติดกับถนนพัทยาสายสองทำให้มีเสียงรบกวนจากการจราจรของยานพาหนะตลอดเวลา

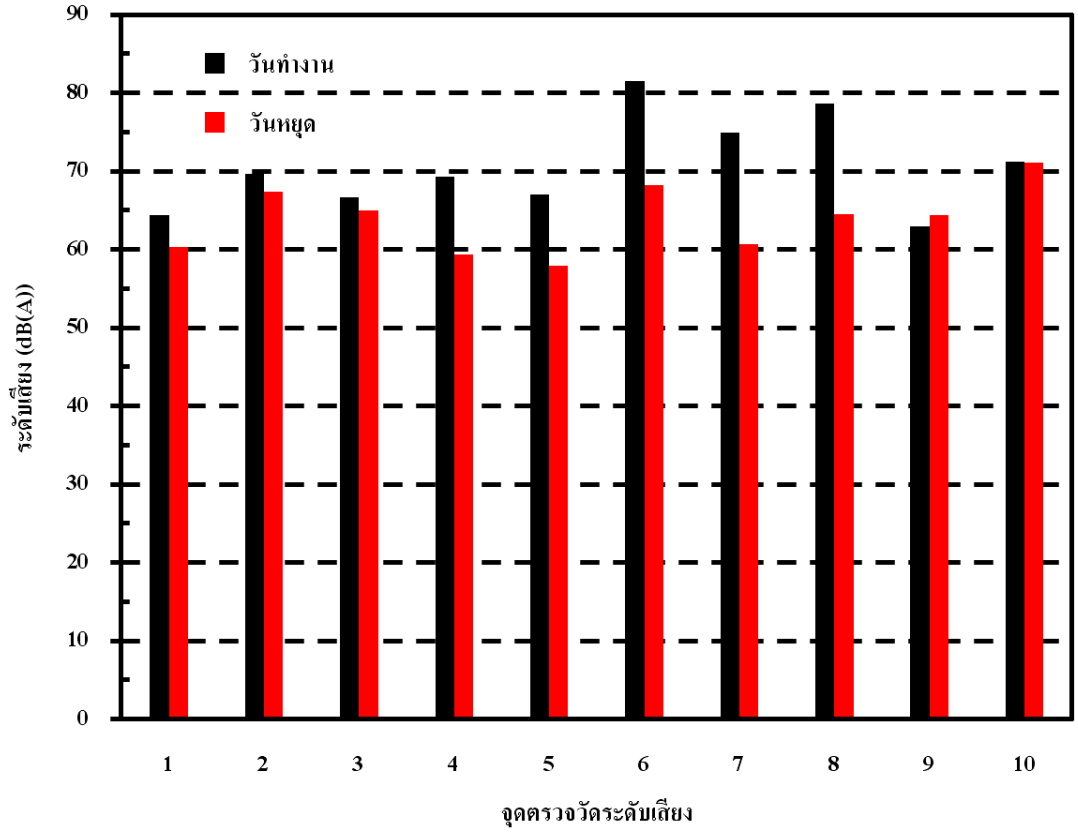
ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ในภาพรวมจากภาพที่ 4-3 พบว่า ค่า $L_{eq,8hr}$ ในวันทำงานมีค่าสูงกว่าวันหยุดทุกจุดตรวจวัด ยกเว้นจุดตรวดวัดที่ 9 (สนามฟุตบอล) ซึ่ง ค่า $L_{eq,8hr}$ ในวันหยุดมีค่าสูงกว่าวันทำงาน และ จุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) เนื่องจากทั้ง 2 จุดตรวจวัดอยู่ติดกับถนนพัทยาสายสอง ซึ่งเป็นถนนสายหลักของเมืองพัทยาที่นักท่องเที่ยวใช้ในการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ของเมืองพัทยา เช่น ท่าเรือแหลมบาลีฮาย เขาพระตำหนัก ชายหาดพัทยาใต้ และชายหาดจอมเทียน จึงทำให้บริเวณดังกล่าวมีการสัญจรไปมาของยานพาหนะอยู่ตลอดเวลาและมากเป็นพิเศษในช่วงวันหยุด จึงทำให้จุดตรวจวัดที่ 9 มีระดับเสียงในวันหยุดสูงกว่าวันทำงานส่วนจุดตรวจวัดที่ 10 มีระดับเสียงใกล้เคียงกันทั้งวันหยุดและวันทำงาน

ตารางที่ 4-3 ระดับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) ของทุกจุดตรวจวัด ในวันทำงาน

จุดตรวจวัดระดับเสียง	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ระดับเสียง (dB(A))		
		$L_{eq,8hr}$	L_{min}	L_{max}
1. ประตู – ถนนพัทยาใต้	ก	64.35	52.00	87.20
2. ประตู – ถนนพัทยาสายสอง	ก	69.62	59.70	82.50
3. ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16	ก	66.65	54.40	85.70
4. อาคารเรียน 2	ข	69.34	52.10	89.00
5. อาคารเรียน 1	ข	66.97	52.50	89.50
6. โรงอาหาร	ค	81.53	63.10	103.20
7. อาคารเรียน 5	ข	74.94	55.00	102.70
8. อาคารอเนกประสงค์	ค	78.64	60.20	94.40
9. สนามฟุตบอล	ค	62.90	53.30	79.20
10. บ้านพักครู	ง	71.16	60.10	94.90

ตารางที่ 4-4 ระดับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) ของทุกจุดตรวจวัด ในวันหยุด

จุดตรวจวัดระดับเสียง	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ระดับเสียง (dB(A))		
		$L_{eq,8hr}$	L_{min}	L_{max}
1. ประตู – ถนนพัทยาใต้	ก	60.29	48.30	77.70
2. ประตู – ถนนพัทยาสายสอง	ก	67.41	55.80	82.30
3. ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16	ก	64.98	45.30	82.60
4. อาคารเรียน 2	ข	59.35	50.10	78.50
5. อาคารเรียน 1	ข	57.93	50.10	79.80
6. โรงอาหาร	ค	68.21	55.00	96.80
7. อาคารเรียน 5	ข	60.68	47.60	85.90
8. อาคารอเนกประสงค์	ค	64.48	52.00	90.00
9. สนามฟุตบอล	ค	64.43	52.60	86.50
10. บ้านพักครู	ง	71.12	60.90	89.20



ภาพที่ 4-3 เปรียบเทียบค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) ของทุกจุดตรวจวัด ในวันทำงานและวันหยุด

3. ระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 24 ชั่วโมง ($L_{eq,24hr}$) จากการตรวจวัดค่าระดับเสียง (L_A) ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง แล้วนำมาคำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง เป็นค่า $L_{eq,24hr}$ ของจุดตรวจวัดในโรงเรียนจำนวน 5 จุดตรวจวัด ทั้งในวันทำงานและวันหยุดเพื่ออธิบายลักษณะเสียงในสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ศึกษา พบว่า ค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 24 ชั่วโมง ($L_{eq,24hr}$) ของทุกจุดตรวจวัดในวันทำงาน มีค่าในช่วง 62.59 – 75.00 dB(A) โดยมีค่า L_A ในช่วง 44.40 – 94.90 dB(A) (ตารางที่ 4-5) ส่วนค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 24 ชั่วโมง ($L_{eq,24hr}$) ของทุกจุดตรวจวัดในวันหยุด มีค่าในช่วง 57.99 – 70.65 dB(A) โดยมีค่า L_A ในช่วง 43.80 – 90.00 dB(A) (ตารางที่ 4-6)

เมื่อพิจารณาค่าของ $L_{eq,24hr}$ ต่ำสุด ที่ตรวจวัดได้จากทุกจุดตรวจวัด พบว่า ในวันทำงาน คือ จุดตรวจวัดที่ 1 (ประตู – ถนนพัทยาใต้) มีค่าเท่ากับ 62.59 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดเสียงนี้อยู่บริเวณด้านหน้าของโรงเรียนใกล้ประตูทางเข้าและอยู่ติดสนามฟุตบอลซึ่งเป็นสนามหญ้าโล่งกว้าง ไม่มีแหล่งกำเนิดเสียงและสิ่งกีดขวางใด ๆ โดยรอบสนาม แต่จุดตรวจวัดนี้อยู่ใกล้กับถนนพัทยาใต้ ซึ่งมีการสัญจรของยานพาหนะตลอดเกือบทั้งวัน ทำให้จุดตรวจวัดที่ 1 นี้ซึ่งมีค่า $L_{eq,24hr}$ ต่ำสุดแล้ว

แต่ก็ยังมีค่าค่อนข้างสูง (62.59 dB(A)) เนื่องจากเสียงรบกวนจากการจราจรจากถนนพัทยาใต้ ส่วนค่า $L_{eq,24hr}$ ต่ำสุดที่วัดได้ในวันหยุดคือ จุดตรวจวัดที่ 4 (อาคารเรียน 2) มีค่าเท่ากับ 57.99 dB(A) เนื่องจากเป็นวันหยุดไม่มีการเรียนการสอนจึงไม่มีกิจกรรมใด ๆ ในบริเวณดังกล่าว ประกอบกับตัวอาคารอยู่ห่างจากถนนเป็นระยะทางค่อนข้างไกลมาก จุดตรวจวัดที่ 4 นี้จึงมีค่าระดับเสียงต่ำสุด

สำหรับค่าของ $L_{eq,24hr}$ สูงสุด ที่ตรวจวัดได้ พบว่า ในวันทำงานคือ จุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์) ซึ่งมีค่าสูงถึง 75.00 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดระดับเสียงนี้เป็นอาคารอเนกประสงค์ซึ่งอยู่ส่วนหน้าของโรงเรียนและด้านข้างอยู่ติดกับชุมชนทำให้บริเวณนี้ได้รับเสียงรบกวนทั้งจากการจราจรจากถนนพัทยาใต้และชุมชนที่อยู่ข้างโรงเรียน ค่า $L_{eq,24hr}$ ของจุดตรวจวัดนี้จึงค่อนข้างสูงกว่าจุดตรวจวัดอื่นมาก ส่วนในวันหยุด ค่า $L_{eq,24hr}$ สูงสุดที่ตรวจวัดได้คือ จุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) มีค่าเท่ากับ 70.65 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้อยู่ติดกับถนนพัทยาสายสองทำให้มีเสียงรบกวนจากการจราจรของยานพาหนะตลอดเวลา

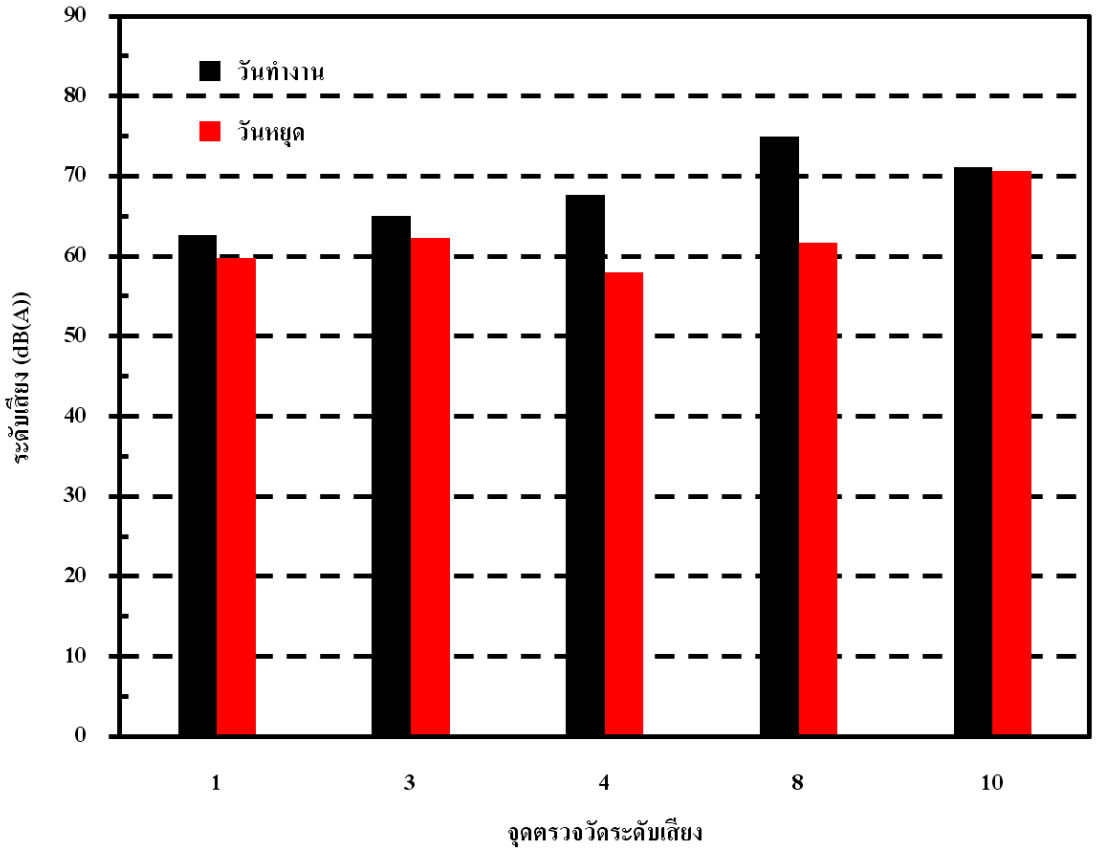
ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ในภาพรวมจากภาพที่ 4-4 พบว่าค่า $L_{eq,24hr}$ ในวันทำงานมีค่าสูงกว่าวันหยุดทุกจุดตรวจวัด ยกเว้นจุดตรวดวัดที่ 10 (บ้านพักครู) ซึ่ง ค่า $L_{eq,24hr}$ มีค่าค่อนข้างสูง (ประมาณ 70.65 – 71.09 dB(A)) ใกล้เคียงกันทั้งวันทำงานและวันหยุด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้อยู่อยู่ติดกับถนนพัทยาสายสอง ซึ่งเป็นถนนหลักที่นักท่องเที่ยวใช้เดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ของเมืองพัทยา เช่น ท่าเรือแหลมบาลีฮาย เขาพระตำหนัก ชายหาดพัทยาใต้และชายหาดจอมเทียน จึงทำให้บริเวณดังกล่าวมีการสัญจรไปมาของยานพาหนะอยู่ตลอดเวลาและมากเป็นพิเศษในช่วงวันหยุด จึงทำให้จุดตรวจวัดที่ 10 มีค่า $L_{eq,24hr}$ ใกล้เคียงกันทั้งวันหยุดและวันทำงาน

ตารางที่ 4-5 ระดับเสียงเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ($L_{eq,24hr}$) ในวันทำงาน

จุดตรวจวัดระดับเสียง	**การใช้ประโยชน์ที่ดิน**	**ระดับเสียง (dB(A))**		
		$L_{eq,24hr}$	L_{min}	L_{max}
1. ประตู – ถนนพัทยาใต้	ก	62.59	46.00	87.20
3. ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16	ก	65.08	44.40	91.70
4. อาคารเรียน 2	ข	67.70	45.20	89.40
8. อาคารอเนกประสงค์	ค	75.00	50.10	94.70
10. บ้านพักครู	ง	71.09	58.40	94.90

ตารางที่ 4-6 ระดับเสียงเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ($L_{eq,24hr}$) ในวันหยุด

จุดตรวจวัดระดับเสียง	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ระดับเสียง (dB(A))		
		$L_{eq,24hr}$	L_{min}	L_{max}
1. ประตู – ถนนพัทยาใต้	ก	59.76	48.20	85.40
3. ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16	ก	62.31	43.80	82.60
4. อาคารเรียน 2	ข	57.99	48.00	82.20
8. อาคารอเนกประสงค์	ค	61.71	50.90	90.00
10. บ้านพักครู	ง	70.65	58.30	89.20



ภาพที่ 4-4 เปรียบเทียบค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ($L_{eq,24hr}$) ในวันทำงานและวันหยุด

4. ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (L_{dn}) จากการตรวจวัดค่าระดับเสียง (L_A) ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำมาคำนวณค่า L_{dn} ของจุดตรวจวัดในโรงเรียนจำนวน 5 จุดตรวจวัด ทั้งในวันทำงานและวันหยุด พบว่า ค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (L_{dn}) ของทุกจุดตรวจวัดในวันทำงาน มีค่าในช่วง 65.58 – 76.80 dB(A) ส่วนในวันหยุดมีค่าในช่วง 62.48 – 76.13 dB(A) (ตารางที่ 4-7)

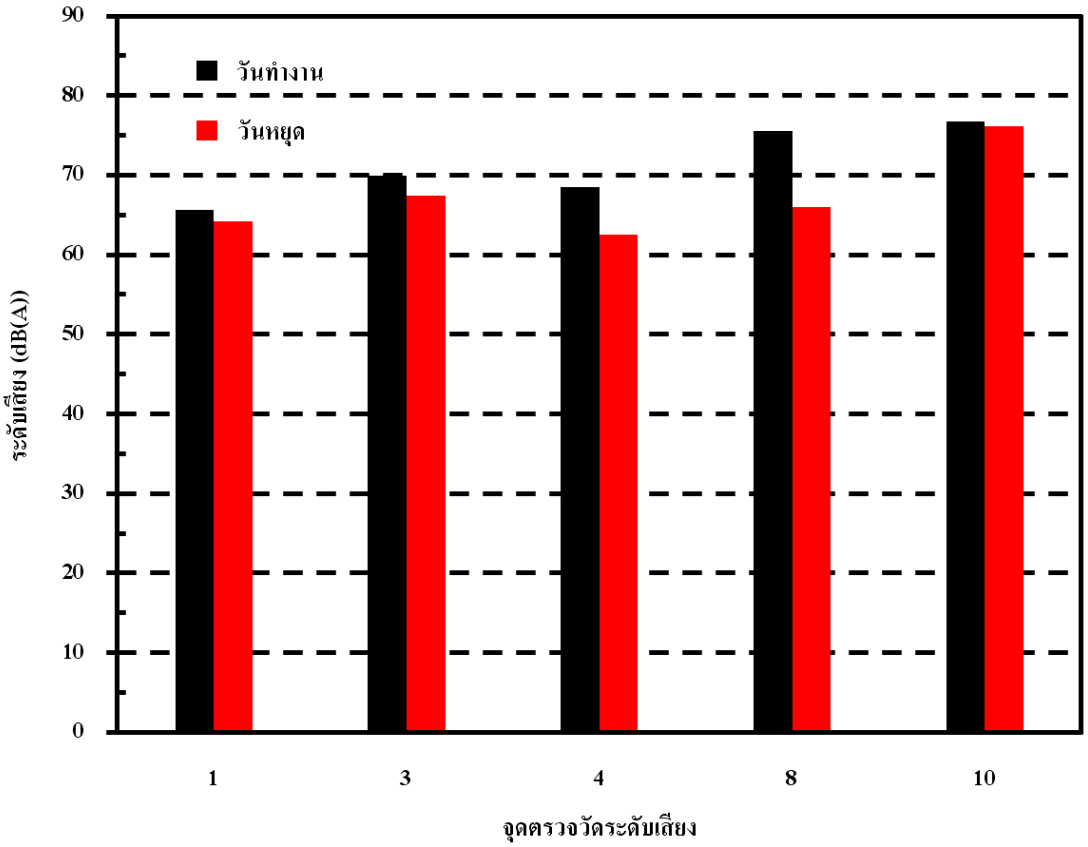
เมื่อพิจารณาค่า L_{dn} ต่ำสุด ที่ตรวจวัดได้จากทุกจุดตรวจวัด พบว่า ในกรณีวันทำงาน จุดตรวจวัดที่ 1 (ประตู – ถนนพัทยาใต้) มี ค่า L_{dn} ต่ำสุดเท่ากับ 65.89 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้อยู่ด้านหน้าของโรงเรียนใกล้ประตูทางเข้าและอยู่ติดสนามฟุตบอลซึ่งเป็นสนามหญ้าโล่งกว้างไม่มีแหล่งกำเนิดเสียงและสิ่งกีดขวางใด ๆ แต่จุดตรวจวัดนี้อยู่ใกล้กับถนนพัทยาใต้ซึ่งมีการสัญจรของยานพาหนะตลอดทั้งวัน ทำให้จุดตรวจวัดที่ 1 นี้ มีค่า L_{dn} ต่ำสุด แต่ก็ยังมีค่าค่อนข้างสูงเนื่องจากเสียงรบกวนจากการจราจรจากถนนพัทยาใต้ ส่วนค่า L_{dn} ต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ในวันหยุดคือ จุดตรวจวัดที่ 4 (อาคารเรียน 2) มีค่าเท่ากับ 62.48 dB(A) เนื่องจากวันหยุดไม่มีการเรียนการสอน จึงไม่มีกิจกรรมใด ๆ ในบริเวณดังกล่าว ประกอบกับตัวอาคารอยู่ห่างจากถนนค่อนข้างไกลมาก จุดตรวจวัดที่ 4 นี้จึงมีค่าระดับเสียงต่ำสุด

สำหรับค่าของ L_{dn} สูงสุด ที่ตรวจวัดได้ คือ จุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) ซึ่งพบว่ามีค่าสูงสุดทั้งในวันทำงานและวันหยุด โดยมีค่าสูงถึง 76.80 dB(A) และ 76.13 dB(A) ตามลำดับ เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้อยู่ติดกับถนนพัทยาสายสองซึ่งมีการสัญจรของยานพาหนะตลอดเกือบทั้งวัน ทำให้มีเสียงรบกวนจากการจราจรของยานพาหนะตลอดเวลา

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ในภาพรวม จากภาพที่ 4-5 ซึ่งพบว่าค่า L_{dn} ในวันทำงานมีค่าสูงกว่าวันหยุดทุกจุดตรวจวัด ยกเว้นจุดตรวดวัดที่ 10 (บ้านพักครู) ซึ่งค่า L_{dn} มีค่าค่อนข้างสูง (ประมาณ 76.13 – 76.80 dB(A)) ใกล้เคียงกันทั้งวันทำงานและวันหยุด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้อยู่อยู่ติดกับถนนพัทยาสายสอง ซึ่งเป็นถนนหลักที่นักท่องเที่ยวใช้เดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ ของเมืองพัทยา เช่น ท่าเรือแหลมบาลีฮาย เขาพระตำหนัก ชายหาดพัทยาใต้และชายหาดจอมเทียน จึงทำให้บริเวณดังกล่าวมีการสัญจรไปมาของยานพาหนะอยู่ตลอดเวลาและมากเป็นพิเศษในช่วงวันหยุด จึงทำให้จุดตรวจวัดที่ 10 มีค่า L_{dn} ค่อนข้างสูงใกล้เคียงกันทั้งวันหยุดและวันทำงาน

ตารางที่ 4-7 ค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (L_{dn})

จุดตรวจวัดระดับเสียง	ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (dB(A))	
	วันทำงาน	วันหยุด
1. ประตู – ถนนพัทยาใต้	65.58	64.14
3. ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16	69.91	67.38
4. อาคารเรียน 2	68.45	62.48
8. อาคารอเนกประสงค์	75.59	66.02
10. บ้านพักครู	76.80	76.13



ภาพที่ 4-5 เปรียบเทียบค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (L_{dn}) ในวันทำงานและวันหยุด

5. ระดับเสียงทางสถิติ (L_x) จากการตรวจวัดค่าระดับเสียง (L_A) เพื่อนำมาคำนวณค่าระดับเสียงทางสถิติ โดยค่า L_{90} เป็นระดับเสียงพื้นฐาน ส่วน ค่า L_{10} เป็นค่าระดับเสียงรบกวนของพื้นที่ตรวจวัด ในขั้นตอนนี้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ การตรวจวัดค่าระดับเสียง (L_A) ต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง และการตรวจวัดค่าระดับเสียง (L_A) ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ทั้งในวันทำงานและวันหยุด เพื่อนำมาคำนวณค่าระดับเสียงรบกวนทางสถิติ (L_x) มีผลการศึกษาดังนี้

5.1 ค่าระดับเสียงทางสถิติในช่วงเวลาทำการ โดยตรวจวัดค่าระดับเสียง (L_A) ในสิ่งแวดล้อมต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง แล้วนำมาคำนวณค่า L_{10} และ L_{90} พบว่าในวันทำงานมีค่า L_{10} และ L_{90} ในช่วง 65.00 – 84.80 dB(A) และ 55.90 – 68.60 dB(A) ตามลำดับ ส่วนในวันหยุดมีค่า L_{10} และ L_{90} ในช่วง 58.90 – 73.20 dB(A) และ 50.00 – 66.10 dB(A) ตามลำดับ (ตารางที่ 4-8)

เมื่อพิจารณาค่า L_{10} ต่ำสุด พบว่า ในวันทำงาน จุดตรวจวัดที่ 9 (สนามฟุตบอล) มีค่า L_{10} ต่ำสุดเท่ากับ 65.00 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้อยู่ด้านหน้าของโรงเรียนข้างสนามฟุตบอลซึ่งมีเป็นสนามหญ้าโล่งกว้างไม่มีแหล่งกำเนิดเสียง ส่วนค่า L_{10} ต่ำสุดในวันหยุดคือ จุดตรวจวัดที่ 5 (อาคารเรียน 1) มีค่าเท่ากับ 58.90 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้เป็นอาคารเรียนซึ่งอยู่ห่างจากถนนประกอบกับวันหยุดไม่มีการเรียนการสอน จุดตรวจวัดที่ 5 นี้จึงมีค่า L_{10} ต่ำสุดในวันหยุด

สำหรับค่า L_{10} สูงสุด ที่ตรวจวัดได้ในวันทำงาน คือ จุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร) โดยมีค่า L_{10} สูงสุดเท่ากับ 84.80 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้เป็นโรงอาหารทำให้มีกิจกรรมต่าง ๆ เกือบตลอดเวลา โดยเฉพาะช่วงเวลาพักเรียนในแต่ละวันจะมีครู บุคลากรและนักเรียนมาใช้บริการโรงอาหารจำนวนมาก ส่วนวันหยุดพบว่า ค่า L_{10} สูงสุดที่ตรวจวัดได้ คือจุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) มีค่าเท่ากับ 73.20 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้อยู่ติดกับถนนพัทยาสายสองซึ่งมีการสัญจรของยานพาหนะตลอดทั้งวันจึงทำให้จุดตรวจวัดที่ 10 นี้มีค่า L_{10} สูงที่สุด

ค่า L_{90} ต่ำสุด ที่ตรวจวัดได้ พบว่า ในวันทำงานคือ จุดตรวจวัดที่ 5 (อาคารเรียน 1) มีค่า L_{90} ต่ำสุดเท่ากับ 55.90 dB(A) ส่วนในวันหยุดพบว่าค่า L_{90} ต่ำสุดคือ จุดตรวจวัดที่ 3 (ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16) มีค่าเท่ากับ 50.00 dB(A) ค่าที่ได้แสดงว่าระดับเสียงพื้นฐานของโรงเรียนค่อนข้างไม่สูงมากนัก

ค่า L_{90} สูงสุด ที่ตรวจวัดได้ พบว่า ในกรณีวันทำงานจุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร) มีค่า L_{90} สูงสุดเท่ากับ 68.60 dB(A) ส่วนในวันหยุดพบว่าค่า L_{90} สูงสุดคือ จุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) มีค่าเท่ากับ 66.10 dB(A) ค่าที่ได้แสดงว่าระดับเสียงพื้นฐานของโรงเรียนมีค่าไม่สูงมากนัก

5.2 ค่าระดับเสียงทางสถิติตลอดทั้งวัน โดยตรวจวัดค่าระดับเสียงในสิ่งแวดล้อม (L_A) ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง แล้วนำมาคำนวณค่า L_{10} และ L_{90} พบว่าในวันทำงานมีค่า L_{10} และ L_{90} ในช่วง 64.80 – 78.00 dB(A) และ 50.50 – 65.70 dB(A) ตามลำดับ ส่วนในวันหยุดมีค่า L_{10} และ L_{90} ในช่วง 61.20 – 72.90 dB(A) และ 50.70 – 65.4 dB(A) ตามลำดับ (ตารางที่ 4-9)

สำหรับค่า L_{10} ต่ำสุด พบว่าในวันทำงาน คือ จุดตรวจวัดที่ 1 (ประตู-ถนนพัทยาใต้) มีค่า L_{10} ต่ำสุดเท่ากับ 64.80 dB(A) ส่วนค่า L_{10} ต่ำสุดในวันหยุดคือ จุดตรวจวัดที่ 4 (อาคารเรียน 2) มีค่าเท่ากับ 61.20 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้เป็นอาคารเรียนซึ่งอยู่ห่างจากถนน ประกอบกับวันหยุดไม่มีการเรียนการสอน จุดตรวจวัดที่ 4 นี้จึงมีค่า L_{10} ต่ำสุดในวันหยุด

ค่า L_{10} สูงสุด ที่ตรวจวัดได้ในวันทำงานคือ จุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์) โดยมีค่า L_{10} สูงสุดเท่ากับ 78.00 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้เป็นอาคารอเนกประสงค์มีกิจกรรมต่าง ๆ เกือบตลอดเวลาอีกทั้งยังติดกับชุมชนข้างโรงเรียนทำให้มีเสียงจากชุมชนบ้างในบางเวลา ส่วนวันหยุดพบว่า ค่า L_{10} สูงสุดคือ จุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) มีค่าเท่ากับ 72.90 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้อยู่ติดกับถนนพัทยาสายสองซึ่งมีการสัญจรของยานพาหนะตลอดทั้งวันจึงทำให้จุดตรวจวัดที่ 10 นี้มีค่า L_{10} สูงที่สุด

สำหรับค่า L_{90} ต่ำสุด ที่ตรวจวัดได้ในวันทำงานคือ จุดตรวจวัดที่ 3 (ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16) โดยมีค่า L_{90} ต่ำสุดเท่ากับ 50.50 dB(A) ส่วนในวันหยุดพบว่าค่า L_{90} ต่ำสุดคือ จุดตรวจวัดที่ 3 (ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16) มีค่าเท่ากับ 50.70 dB(A) ค่าที่ได้แสดงว่าระดับเสียงพื้นฐานของโรงเรียนค่อนข้างไม่สูงมากนัก

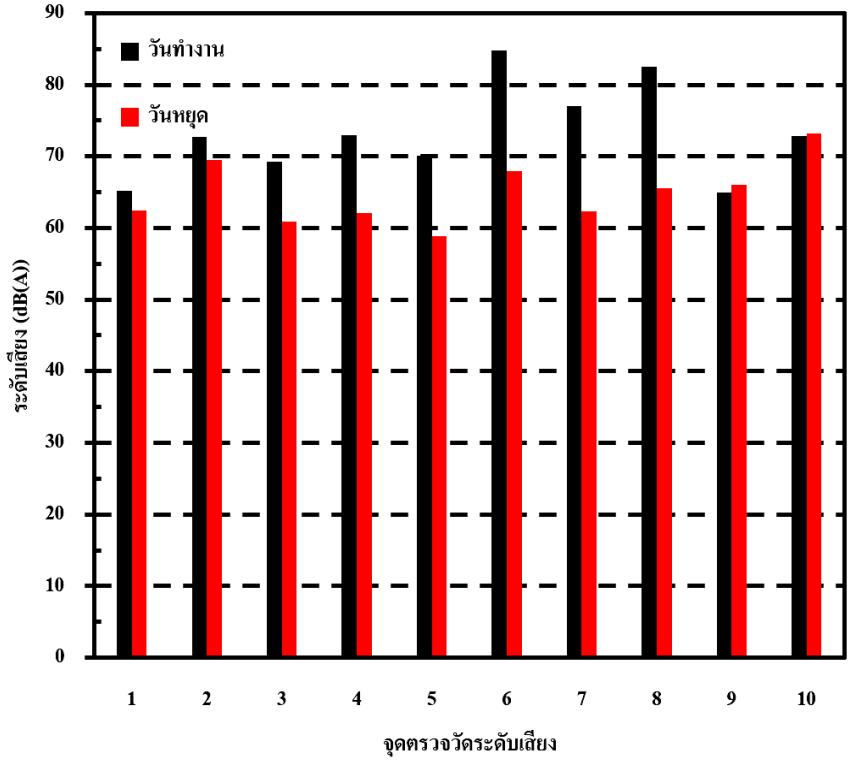
เมื่อพิจารณาค่า L_{90} สูงสุด พบว่าในวันทำงานคือ จุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) โดยมีค่า L_{90} สูงสุดเท่ากับ 65.70 dB(A) ส่วนในวันหยุดพบว่าค่า L_{90} สูงสุดคือ จุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) มีค่าเท่ากับ 65.40 dB(A)

ตารางที่ 4-8 ค่าระดับเสียงทางสถิติของแต่ละจุดตรวจวัดในวันทำงานและวันหยุด ในช่วงเวลาทำการ

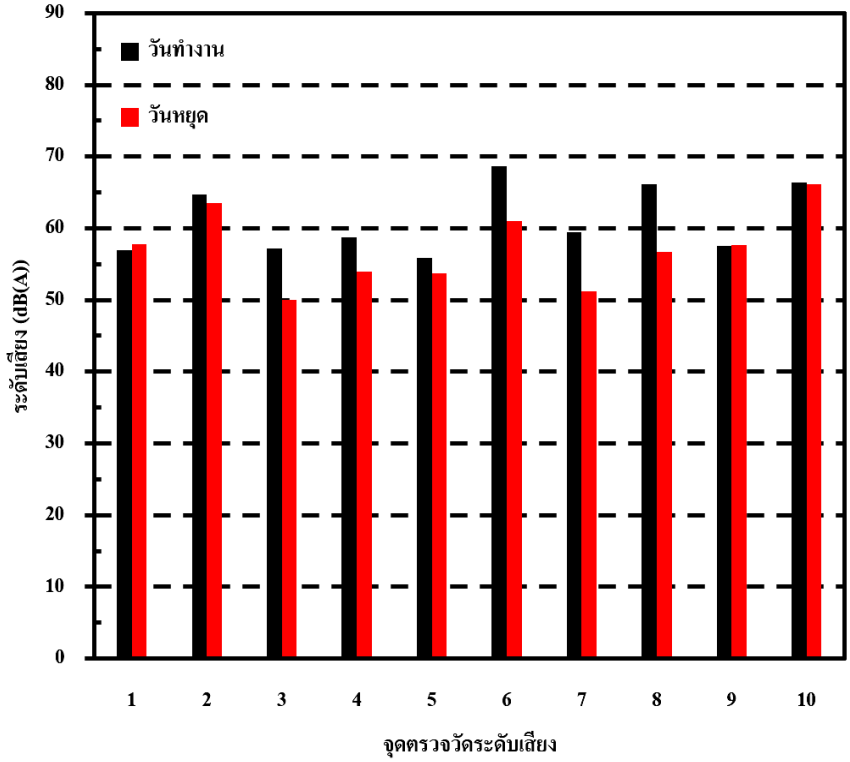
จุดตรวจวัดระดับเสียง	ระดับเสียงทางสถิติ (dB(A))					
	วันทำงาน			วันหยุด		
	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{10}	L_{50}	L_{90}
1. ประตู – ถนนพัทยาใต้	65.20	60.10	56.90	62.40	58.10	57.80
2. ประตู – ถนนพัทยาสายสอง	72.70	67.50	64.70	69.50	66.00	63.50
3. ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16	69.30	61.00	57.20	60.91	53.50	50.00
4. อาคารเรียน 2	73.01	63.30	58.70	62.10	57.00	54.00
5. อาคารเรียน 1	70.10	59.40	55.90	58.90	55.70	53.70
6. โรงอาหาร	84.80	75.20	68.60	67.90	63.80	61.00
7. อาคารเรียน 5	77.01	66.80	59.50	62.30	54.00	51.20
8. อาคารอเนกประสงค์	82.50	72.40	66.20	65.50	59.70	56.70
9. สนามฟุตบอล	65.00	60.60	57.50	66.01	60.90	57.70
10. บ้านพักครู	72.80	69.10	66.40	73.20	68.70	66.10

ตารางที่ 4-9 ค่าระดับเสียงทางสถิติของแต่ละจุดตรวจวัดในวันทำงานและวันหยุด ตลอดทั้งวัน

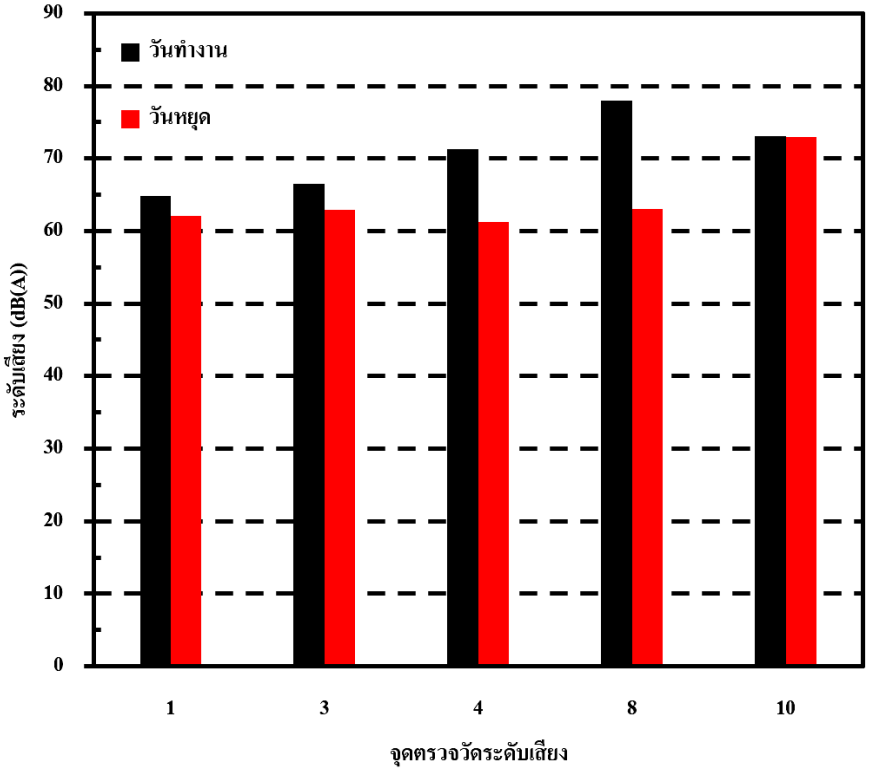
จุดตรวจวัดระดับเสียง	ระดับเสียงทางสถิติ (dB(A))					
	วันทำงาน			วันหยุด		
	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{10}	L_{50}	L_{90}
1. ประตู – ถนนพัทยาใต้	64.80	58.50	53.60	62.10	57.10	53.20
3. ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16	66.50	57.50	50.50	62.90	55.60	50.70
4. อาคารเรียน 2	71.30	58.40	51.20	61.20	55.30	51.40
8. อาคารอเนกประสงค์	78.00	64.00	54.90	63.00	57.90	54.20
10. บ้านพักครู	73.10	68.90	65.70	72.90	68.50	65.40



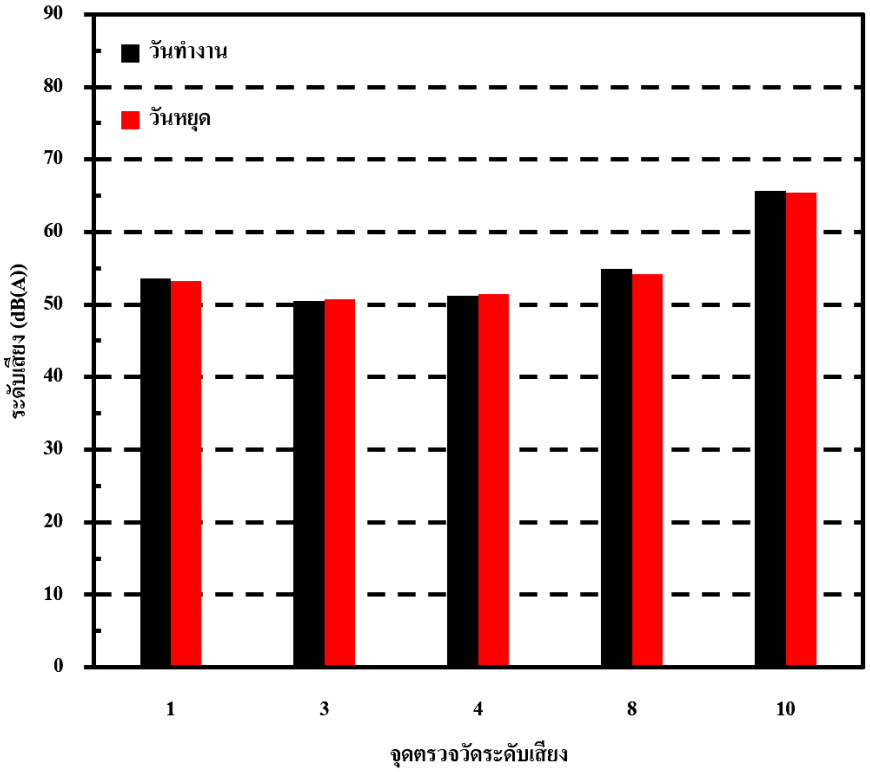
ภาพที่ 4-6 เปรียบเทียบค่า L_{10} ใน 8 ชั่วโมงของทุกจุดตรวจวัด ระหว่างวันทำงานและวันหยุด



ภาพที่ 4-7 เปรียบเทียบค่า L_{90} ใน 8 ชั่วโมงของทุกจุดตรวจวัด ระหว่างวันทำงานและวันหยุด



ภาพที่ 4-8 เปรียบเทียบค่า L_{10} ใน 24 ชั่วโมง ระหว่างวันทำงานและวันหยุด



ภาพที่ 4-9 เปรียบเทียบค่า L_{90} ใน 24 ชั่วโมง ระหว่างวันทำงานและวันหยุด

การศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียน ที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม

ผลการศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียนต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม ของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) มีผลการศึกษาดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบในการศึกษาครั้งนี้ซึ่งมีทั้งครู บุคลากรและนักเรียนของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 258 คน โดยผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักเรียน (ร้อยละ 87.2) เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 60.9) มีอายุ 11 – 20 ปี (ร้อยละ 48.4) ส่วนใหญ่มีที่พักอาศัยในเขตเมืองพัทยา (ร้อยละ 88.4) และอยู่ปฏิบัติงานหรือศึกษาในโรงเรียนนี้เป็นเวลาประมาณ 1 – 10 ปี (ร้อยละ 95.0)

สำหรับครู บุคลากร ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า (ร้อยละ 81.1) ถัดมามีวุฒิการศึกษาปริญญาโท (ร้อยละ 3.9) และวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี (ร้อย 0.8) ตามลำดับ (ตารางที่ 4-14) โดยผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีสุขภาพแข็งแรง (ร้อยละ96.9) แต่บางส่วนมีโรคประจำตัว (ร้อยละ 3.1) คือ โรคกระเพาะอาหาร (ร้อยละ 1.6) (ตารางที่ 4-17)

ตารางที่ 4-10 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานภาพ

สถานภาพ	ความถี่	ร้อยละ
ครู	31	12.0
บุคลากร	2	0.8
นักเรียน	225	87.2
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-11 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามเพศ

เพศ	ความถี่	ร้อยละ
ชาย	101	39.1
หญิง	157	60.9
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-12 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามช่วงอายุ

อายุ (ปี)	ความถี่	ร้อยละ
ต่ำกว่า 10 ปี	99	38.4
11-20 ปี	126	48.8
21-30 ปี	8	3.1
31-40 ปี	13	5.0
41-50 ปี	4	1.6
51-60 ปี	8	3.1
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-13 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งตามช่วงระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน/ศึกษาเล่าเรียน

ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน/ศึกษาเล่าเรียน	ความถี่	ร้อยละ
1-10 ปี	245	95.0
11-20 ปี	9	3.5
21-30 ปี	3	1.2
31-40 ปี	1	0.4
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-14 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษาสำหรับครู บุคลากร

วุฒิการศึกษา	ความถี่	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	2	0.8
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	21	8.1
ปริญญาโท	10	3.9
ปริญญาเอก	0	0
รวม	**33**	**12.8**

ตารางที่ 4-15 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเขตที่พักอาศัย

เขตที่พักอาศัย	ความถี่	ร้อยละ
ในเขตเมืองพัทยา	228	88.4
นอกเขตเมืองพัทยา	30	11.6
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-16 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสุขภาพ

สุขภาพพลานามัย	ความถี่	ร้อยละ
แข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว	250	96.9
มีโรคประจำตัว	8	3.1
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-17 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามโรคประจำตัว

โรคประจำตัว	ความถี่	ร้อยละ
ระบบทางเดินหายใจ	2	0.7
ระบบการได้ยิน	0	0
ระบบประสาท	0	0
โรคระบบกล้ามเนื้อและกระดูก	0	0
โรคหัวใจ	1	0.4
โรคเครียด	1	0.4
โรคกระเพาะอาหาร	4	1.6
โรคอื่น ๆ	0	0
รวม	**8**	**3.1**

2. ทัศนคติเกี่ยวกับปัญหาเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน

ผลการศึกษาทัศนคติต่อปัญหาเสียงรบกวนของจุดตรวจวัดระดับเสียงที่กำหนดตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า บริเวณที่มีเสียงรบกวนในระดับมาก คือ จุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์: ร้อยละ 38.0) ถัดมาจุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร: ร้อยละ 29.1) และจุดตรวจวัดที่ 9 (สนามฟุตบอล: ร้อยละ 24.8) ส่วนบริเวณที่มีเสียงรบกวนน้อย คือ จุดตรวจวัดที่ 2 (ประตู-ถนนพัทยาสายสอง: ร้อยละ 35.3) ถัดมาจุดตรวจวัดที่ 3 (ประตู-ซอยพัทยาสายสอง 16: ร้อยละ 34.5) และจุดตรวจวัดที่ 5 (อาคารเรียน 1: ร้อยละ 28.3) แต่สถานภาพโดยรวมของปัญหาเสียงรบกวนของทุกจุดตรวจวัดอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 56.2) ดังแสดงใน ตารางที่ 4-18

ทั้งนี้ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เห็นว่าแหล่งกำเนิดเสียงรบกวนในระดับมาก เกิดจาก เสียงยานพาหนะ (ร้อยละ 43.4) ถัดมาเสียงจากชุมชนที่อยู่โดยรอบโรงเรียน (ร้อยละ 32.2) และเสียงจากการสนทนา (ร้อยละ 18.6) ส่วนแหล่งกำเนิดเสียงรบกวนน้อยที่สุด คือ เสียงลม เสียงนก และสัตว์ (ร้อยละ 48.8) แสดงใน (ตารางที่ 4-19) ซึ่งช่วงเวลาที่มีปัญหาเสียงรบกวนต่อโรงเรียน คือช่วงเวลา 12.00 น. – 18.00 น. (ร้อยละ 74.0) ถัดมาช่วงเวลา 06.00 น. – 12.00 น. (ร้อยละ 25.2) และช่วงเวลา 18.00 น. – 24.00 น. (ร้อยละ 0.8) ดังแสดงในตารางที่ 4-20

จากการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ปัญหาเสียงรบกวนมีอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย และจิตใจ ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 53.9) ถัดมามีอันตรายน้อย (ร้อยละ 18.9) และไม่มีอันตราย (ร้อยละ 17.1) แสดงใน (ตารางที่ 4-21) ซึ่งปัญหาเสียงรบกวนมีอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย และจิตใจ ต่อการได้ยิน (ร้อยละ 84.9) ถัดมาทำให้ประสิทธิภาพการทำงาน/การเรียนลดลง (ร้อยละ 84.5) และเกิดความเครียด (ร้อยละ 58.1) แสดงในตารางที่ 4-22

สำหรับแนวโน้มของปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เห็นว่า ยังคงอยู่ในระดับเดิม (ร้อยละ 62.8) ถัดมาอาจรุนแรงขึ้น (ร้อยละ 34.5) และแนวโน้มในอนาคตของปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนอาจลดน้อยลง (ร้อยละ 2.7) ดังแสดงในตารางที่ 4-23

ตารางที่ 4-18 ทัศนคติต่อปัญหาเสียงรบกวนของจุดตรวจวัดระดับเสียงที่กำหนดตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

จุดตรวจวัดระดับเสียง	ระดับปัญหาเสียงรบกวน ความถี่ (ร้อยละ)					รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1	9 (3.5)	55 (21.3)	169 (65.5)	23 (8.9)	2 (0.8)	258 (100)
2	4 (1.6)	47 (18.2)	103 (39.9)	91 (35.3)	13 (5.0)	258 (100)
3	4 (1.6)	30 (11.6)	113 (43.8)	89 (34.5)	22 (8.5)	258 (100)
4	3 (1.2)	60 (23.3)	156 (60.5)	36 (14.0)	3 (1.2)	258 (100)
5	1 (0.4)	40 (15.5)	138 (53.5)	73 (28.3)	6 (2.3)	258 (100)
6	55 (21.3)	75 (29.1)	115 (44.6)	12 (4.7)	1 (0.4)	258 (100)
7	6 (2.3)	42 (16.3)	172 (66.7)	31 (12.0)	7 (2.7)	258 (100)
8	30 (11.6)	98 (38.0)	114 (44.2)	15 (5.8)	1 (0.4)	258 (100)
9	17 (6.6)	64 (24.8)	120 (46.5)	44 (17.1)	13 (5.0)	258 (100)
10	7 (2.7)	21 (8.1)	119 (46.1)	68 (26.4)	43 (16.7)	258 (100)
โดยรวมสถานภาพปัญหาเสียงรบกวนทุกจุดอยู่ในระดับ	37 (14.3)	71 (27.5)	145 (56.2)	5 (1.9)	0 (0)	258 (100)

ตารางที่ 4-19 ระดับปัญหาเสียงรบกวนเกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงใด

แหล่งกำเนิดเสียง	ระดับปัญหาเสียงรบกวน ความถี่ (ร้อยละ)					รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
เสียงจากชุมชนที่อยู่โดยรอบโรงเรียน	39 (15.1)	83 (32.2)	124 (48.1)	11 (4.3)	1 (0.4)	258 (100)
เสียงจากยานพาหนะ	73 (28.3)	112 (43.4)	68 (26.4)	5 (1.9)	0 (0.0)	258 (100)
เสียงจากการสนทนา	12 (4.7)	48 (18.6)	152 (58.9)	45 (17.4)	1 (0.4)	258 (100)
เสียงจากกิจกรรมในโรงเรียน	26 (10.1)	35 (13.6)	162 (62.8)	32 (12.4)	3 (1.2)	258 (100)
เสียงจากการเรียนการสอน	4 (1.6)	9 (3.5)	160 (62.0)	81 (31.4)	4 (1.6)	258 (100)
เสียงลม เสียงนกและสัตว์	0 (0.0)	0 (0.0)	14 (5.4)	118 (45.7)	126 (48.8)	258 (100)

ตารางที่ 4-20 ช่วงเวลาที่มีปัญหาเสียงรบกวนต่อโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

ช่วงเวลา	ความถี่	ร้อยละ
06.00 น.-12.00 น.	65	25.2
12.00 น.-18.00 น.	191	74.0
18.00 น.-24.00 น.	2	0.8
24.00 น.-06.00 น.	0	0.0
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-21 ระดับปัญหาเสียงรบกวนมีอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย และจิตใจ

ระดับปัญหาเสียงรบกวนมีอันตรายต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ	ความถี่	ร้อยละ
ไม่มีอันตราย	44	17.1
มีอันตรายมาก	27	10.5
มีอันตรายปานกลาง	139	53.9
มีอันตรายน้อย	48	18.9
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-22 ผลกระทบของปัญหาเสียงรบกวนที่มีอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย และจิตใจ

ผลกระทบ	ความถี่ (ร้อยละ)		
	เลือก	ไม่เลือก	รวม
ต่อการได้ยิน	219 (84.9)	39 (15.1)	**258 (100)**
โรคหัวใจ	5 (1.9)	253 (98.1)	**258 (100)**
ความดันโลหิตสูง	14 (5.4)	244 (94.6)	**258 (100)**
เกิดความเครียด	150 (58.1)	108 (41.9)	**258 (100)**
โรคกระเพาะอาหาร	1 (0.4)	258 (99.6)	**258 (100)**
ประสิทธิภาพในการทำงาน/การเรียนลดลง	218 (84.5)	40 (15.5)	**258 (100)**

ตารางที่ 4-23 แนวโน้มในอนาคตปัญหาเสียงรบกวนของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

แนวโน้ม	ความถี่	ร้อยละ
รุนแรงขึ้น	89	34.5
อยู่ในระดับเดิม	162	62.8
ลดน้อยลง	7	2.7
รวม	**258**	**100**

3. ทัศนคติเกี่ยวกับแนวทางการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน

สำหรับประเด็นการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นว่า ต้องแก้ไขโดยความร่วมมือจากทุกคน (ร้อยละ 66.3) ถัดมาให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องแก้ไข (ร้อยละ 27.5) และเร่งรีบแก้ไขโดยด่วน (ร้อยละ 6.2) ดังแสดงในตารางที่ 4-24

โดยส่วนใหญ่ผู้ตอบแบบสอบถาม เห็นว่า หน่วยงานหรือบุคคลในการแก้ปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน คือ ผู้บริหารโรงเรียน (ร้อยละ 63.6) ถัดมานายกเมืองพัทยา (ร้อยละ 32.6) และผู้ว่าราชการจังหวัด (ร้อยละ 3.9) แสดงใน (ตารางที่ 4-25) ซึ่งในการจัดกิจกรรมรณรงค์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นว่า เคยจัดกิจกรรมรณรงค์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน (ร้อยละ 86.0) แสดงใน (ตารางที่ 4-26) แต่ไม่มีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องเสียงรบกวน (ร้อยละ 60.5) แสดงใน (ตารางที่ 4-27) และการได้รับความรู้จากหน่วยงานรัฐบาลเรื่องสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เห็นว่า ไม่เคยมีการให้ความรู้เรื่องสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานรัฐบาล (ร้อยละ 41.5) ถัดมาไม่แน่ใจ (ร้อยละ 36.4) และเคยมีการให้ความรู้เรื่องสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานรัฐบาล (ร้อยละ 22.1) ดังแสดงในตารางที่ 4-28

สำหรับแนวทางในการแก้ปัญหาเสียงรบกวนของโรงเรียนพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ที่พอทำได้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ควรหลีกเหลี่ยงการอยู่ในแหล่งที่มีเสียงรบกวนเป็นเวลานาน ๆ (ร้อยละ 67.4) ถัดมาเปลี่ยนหน้าต่าง – ประตูห้องเรียนเป็นกระจกแล้วใส่เครื่องปรับอากาศเพื่อลดเสียงจากภายนอก (ร้อยละ 46.1) และปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นเพื่อเป็นแนวป้องกันเสียง (ร้อยละ 41.1) แสดงใน (ตารางที่ 4-29) ส่วนระดับความต้องการตรวจเฝ้าระวังด้านสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนโดยเฉพาะปัญหาเสียงรบกวน อย่างน้อยปีการศึกษาละ 1 ครั้ง โดยหน่วยงานราชการ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่

มีระดับความต้องการปานกลาง (ร้อยละ 76.0) ถัดมามีระดับความต้องการมาก (ร้อยละ 20.2) และมีระดับความต้องการน้อย (ร้อยละ3.9) แสดงใน (ตารางที่ 4-30)

ตารางที่ 4-24 การแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

การแก้ไข	ความถี่	ร้อยละ
เร่งรีบแก้ไขโดยด่วน	16	6.2
ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องแก้ไข	71	27.5
แก้ไขโดยความร่วมมือจากทุกคน	171	66.3
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-25 หน่วยงานหรือบุคคลในการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

การแก้ไข	ความถี่	ร้อยละ
ผู้ว่าราชการจังหวัด	10	3.9
นายกเมืองพัทยา	84	32.6
ผู้บริหารโรงเรียน	164	63.6
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-26 การจัดกิจกรรมรณรงค์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

การจัดกิจกรรมรณรงค์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม	ความถี่	ร้อยละ
เคย	222	86.0
ไม่เคย	36	14.0
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-27 การให้ข้อมูลเกี่ยวกับเสียงรบกวนในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

การให้ข้อมูลเกี่ยวกับเสียงรบกวน	ความถี่	ร้อยละ
มี	66	25.6
ไม่มี	156	60.5
ข้ามคำถาม	36	14.0
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-28 การให้ความรู้เรื่องสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานราชการ

การให้ความรู้เรื่องสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อม	ความถี่	ร้อยละ
เคย	57	22.1
ไม่เคย	107	41.5
ไม่แน่ใจ	94	36.4
รวม	**258**	**100**

ตารางที่ 4-29 แนวทางในการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล)

แนวทางในการแก้ไข	ความถี่ (ร้อยละ)		
	เลือก	ไม่เลือก	รวม
- ปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นเพื่อเป็นแนวป้องกันเสียง	106 (41.1)	152 (58.9)	**258 (100)**
- เปลี่ยนหน้าต่าง – ประตูห้องเรียนเป็นกระจกแล้วใส่เครื่องปรับอากาศเพื่อลดเสียงจากภายนอก	119 (46.1)	139 (53.9)	**258 (100)**
- หลีกเหลี่ยงการอยู่ในแหล่งที่มีเสียงรบกวนเป็นเวลานาน ๆ	174 (67.4)	84 (32.6)	**258 (100)**
- อื่น ๆ	0 (0.0)	258 (100.0)	**258 (100)**

ตารางที่ 4-30 ระดับความต้องการในการตรวจวัดปัญหาเสียงรบกวนปีการศึกษาละ 1 ครั้งของหน่วยงานราชการ

ระดับความต้องการ	ความถี่	ร้อยละ
มาก	52	20.2
ปานกลาง	196	76.0
น้อย	10	3.9
รวม	**258**	**100**

การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง

สำหรับการประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ในงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลระดับเสียงจากการตรวจวัดและผลการศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียนในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ประกอบการประเมิน โดยค่ามาตรฐานระดับเสียงที่ใช้ ได้แก่ มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก กำหนดระดับเสียงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนทั่วไปคือ ค่า $L_{eq\ 8hr}$ เท่ากับ 75 dB(A) และ $L_{eq\ 24hr}$ เท่ากับ 70 dB(A) และแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลกที่กำหนดอย่างกว้าง ๆ ว่าในภาวะแวดล้อมของเขตชุมชนทั่วไปและชุมชนในเขตเมือง ควรมีระดับเสียงสูงสุดที่ $L_{eq} \leq 55$ dB(A) รวมถึงค่าระดับเสียงทั่วไปของกรมควบคุมมลพิษซึ่งกำหนดให้มีค่าไม่เกิน 70 dB(A) ซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้

1. สถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงพิจารณาในเวลาทำการ เมื่อพิจารณาค่า $L_{eq,8hr}$ ที่ตรวจวัดได้พบว่าทุกจุดตรวจวัด มีค่าเกินระดับเสียงในแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลก ทั้งในวันหยุดและวันทำงาน เนื่องจากโรงเรียนอยู่ในพื้นที่เศรษฐกิจกลางเมืองพัทยาซึ่งมีกิจกรรมอยู่เกือบตลอดทั้งวันทำให้ระดับเสียงมีค่าสูงเกินค่าในแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลกซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 55 dB(A)

อย่างไรก็ดีหากพิจารณาเทียบกับค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลกที่กำหนดโดยองค์การอนามัยโลก (ไม่เกิน 75 dB(A)) พบว่าส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินมาตรฐาน มีเพียง 2 จุดตรวจวัดในวันทำงานที่มีค่า $L_{eq,8hr}$ เกินค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (ตารางที่ 4-31) คือ จุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร) มีค่าเท่ากับ 81.53 dB(A) และจุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์) มีค่าเท่ากับ 78.64 dB(A)) โดยตลอดการตรวจวัดพบว่าค่าระดับเสียงต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 45.30 dB(A) (จุดตรวจวัดที่ 3; ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16) ส่วนระดับเสียงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 103.20 dB(A) (จุดตรวจวัดที่ 6; โรงอาหาร) อย่างไรก็ดีในการศึกษาครั้งนี้พบจุดตรวจวัดที่น่าสนใจคือ จุดตรวจ

วัดที่ 10 เนื่องจากค่า $L_{eq,8hr}$ ที่ตรวจวัดได้ทั้งวันทำงานและวันหยุดมีค่าใกล้เคียงกันคือมีค่าประมาณ 71.12 – 71.16 dB(A) กรณีนี้อาจเป็นผลมาจากเสียงรบกวนของการจราจร เนื่องจากจุดตรวจวัดที่ 10 อยู่ติดกับถนนพัทยาสายสอง ซึ่งเป็นถนนสายหลักของเมืองพัทยาในการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ เช่น ท่าเรือแหลมบาลีฮาย เขาพระตำหนัก ชายหาดพัทยาใต้และชายหาดจอมเทียน ทำให้บริเวณดังกล่าวมีการสัญจรไปมาของยานพาหนะอยู่ตลอดเวลา

เมื่อพิจารณาระดับเสียงจากค่า $L_{eq,8hr}$ ที่ตรวจวัดได้ร่วมกับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าระดับเสียงของจุดตรวจวัดบริเวณที่เป็นเส้นทางสัญจร (จุดตรวจวัดที่ 1, 2 และ 3) ค่า $L_{eq,8hr}$ ที่ได้มีค่าค่อนข้างสูงทั้งวันทำงานและวันหยุด (60.29 – 69.62 dB(A)) ซึ่งสูงกว่าค่าที่แนะนำในแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลก ($L_{eq} \leq 55$ dB (A)) เนื่องจากจุดตรวจวัดทั้ง 3 จุดอยู่ติดกับถนนสายหลักของเมืองพัทยา อีกทั้งพื้นที่โดยรอบยังมี ตลาด ตึกแถวและชุมชนซึ่งเป็นพื้นที่ธุรกิจการค้าและพาณิชยกรรมทำให้เกิดเสียงรบกวนตลอดเวลา จึงอาจกล่าวได้ว่าเสียงรบกวนของโรงเรียนส่วนหนึ่งมาจากการจราจรและกิจกรรมของชุมชนรอบโรงเรียน แต่เมื่อพิจารณาระดับเสียงที่ตรวจวัดได้บริเวณอาคารเรียน (จุดตรวจวัดที่ 4, 5 และ 7) พบว่าค่า $L_{eq,8hr}$ ในวันทำงาน (66.97 – 74.94 dB(A)) มีค่าสูงกว่าในวันหยุด (57.93 – 60.68 dB(A)) ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับ บริเวณที่เป็นพื้นที่หรืออาคารกิจกรรม (จุดตรวจวัดที่ 6, 8 และ 9) ค่า $L_{eq,8hr}$ ในวันทำงาน (66.97 – 74.94 dB(A)) มีค่าสูงกว่าในวันหยุด (57.93 – 60.68 dB(A)) กรณีนี้แสดงให้เห็นว่าแหล่งกำเนิดเสียงรบกวนของโรงเรียนอีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญคือกิจกรรมภายในของโรงเรียนเอง โดยสรุปกล่าวได้ว่าสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ในช่วงเวลาทำการ (08.00 – 16.00 น.) อยู่ในระดับปานกลาง

2. สถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงพิจารณาตลอดทั้งวัน (24 ชั่วโมง) เมื่อพิจารณาค่า $L_{eq,24hr}$ พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวน 5 จุดตรวจวัด จุดที่ 1, 3, 4, 8, 10 ในวันทำงานและวันหยุด แสดงในตารางที่ 4-32 พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี จำนวน 3 จุดตรวจวัด ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลกและแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลกซึ่งกำหนดระดับเสียงที่ก่อให้เกิดการรบกวนต่อประชาชน คือ $L_{eq\ 24hr}$ เท่ากับ 70 dB(A) ยกเว้นจุดตรวจวัดที่ 8 ในวันทำงาน พบว่า มีระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เกินเกณฑ์มาตรฐานถึง 75.00 dB(A) และ จุดตรวจวัดที่ 10 ในวันทำงานเกินเกณฑ์มาตรฐานถึง 71.09 dB(A) แต่จุดตรวจวัดที่ 10 ในวันหยุดสูงจากเกณฑ์เพียง 0.65 dB(A) และพบว่าในวันทำงานมีระดับเสียงสูงกว่าในวันหยุด โดยสรุปกล่าวได้ว่าสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) อยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4-31 เปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ระหว่างวันทำงานและวันหยุด

จุดตรวจวัด ระดับเสียง	ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ($L_{eq\ 8hr}$) (dB(A))	
	วันทำงาน	วันหยุด
1. ประตู – ถนนพัทยาใต้	64.35	60.29
2. ประตู – ถนนพัทยาสายสอง	69.62	67.41
3. ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16	66.65	64.98
4. อาคารเรียน 2	69.34	59.35
5. อาคารเรียน 1	66.97	57.93
6. โรงอาหาร	81.53	68.21
7. อาคารเรียน 5	74.94	60.68
8. อาคารอเนกประสงค์	78.64	64.48
9. สนามฟุตบอล	62.90	64.43
10. บ้านพักครู	71.16	71.12

ตารางที่ 4-32 เปรียบเทียบระดับเสียงเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ระหว่างวันทำงานและวันหยุด

จุดตรวจวัด ระดับเสียง	ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq\ 24hr}$) (dB(A))	
	วันทำงาน	วันหยุด
1	62.59	59.76
3	65.08	62.31
4	67.70	57.99
8	75.00	61.71
10	71.09	70.65

3. สถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงพิจารณาเสียงพื้นฐานในสิ่งแวดล้อม เมื่อพิจารณาค่า L_x ซึ่งเป็นค่าระดับเสียงทางสถิติของการตรวจวัดระดับเสียง สำหรับมาตรฐานเสียงรบกวนของประเทศไทย กำหนดให้ค่า L_{90} เป็นระดับเสียงพื้นฐานของพื้นที่ตรวจวัด (กรมควบคุมมลพิษ, 2544) ทั้งนี้ในงานวิจัยนี้พบว่า

สำหรับระดับเสียงพื้นฐานในสิ่งแวดล้อมระหว่างเวลาทำการ พบว่า ค่า L_{90} ในภาพรวมมีค่าในช่วง 50.00 – 68.60 dB(A) โดยในวันทำงานมีค่าในช่วง 55.90 – 68.60 dB(A) ส่วนวันหยุดมีค่าในช่วง 50.00 – 66.10 dB(A) กรณีนี้พบว่าระดับเสียงพื้นฐานที่ตรวจวัดได้ในภาพรวมมีค่าไม่เกินระดับเสียงทั่วไป (70 dB(A)) และระดับเสียงพื้นฐานในวันทำงานมีค่าสูงกว่าในวันหยุด เนื่องจากในวันทำงานโรงเรียนมีกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ระดับเสียงพื้นฐานวันทำงานสูงกว่าวันหยุด

ส่วนระดับเสียงพื้นฐานในสิ่งแวดล้อมตลอดทั้งวัน พบว่า ค่า L_{90} ในภาพรวมมีค่าในช่วง 50.50 – 65.70 dB(A) โดยในวันทำงานมีค่าในช่วง 55.50 – 65.70 dB(A) ส่วนวันหยุดมีค่าในช่วง 50.70 – 65.40 dB(A) กรณีนี้พบว่าระดับเสียงพื้นฐานที่ตรวจวัดได้ในภาพรวมมีค่าไม่เกินระดับเสียงทั่วไป (70 dB(A)) และระดับเสียงพื้นฐานในวันทำงานและวันหยุด มีค่าใกล้เคียงกัน

ทั้งนี้โดยสรุปกล่าวได้ว่าสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงเมื่อพิจารณาจากระดับเสียงพื้นฐานของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) อยู่ในระดับปานกลาง

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยของงานนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้คือ (1) การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี (2) การศึกษาทัศนคติของครู บุคลากร และนักเรียนที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) และ (3) การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียงของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ซึ่งมีผลโดยสรุปดังนี้

การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อม

1. ระดับเสียงเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง ($L_{eq,1hr}$) จากการตรวจวัดระดับเสียงต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง จำนวน 10 จุดตรวจวัด ระดับเสียงในวันทำงาน ค่า $L_{eq,1hr}$ ของทุกจุดตรวจวัดมีค่าในช่วง 57.98 – 85.07 dB(A) ส่วนในวันหยุด ค่า $L_{eq,1hr}$ ของทุกจุดตรวจวัดมีค่าในช่วง 53.84 – 73.32 dB(A) ซึ่งพบว่า ค่า $L_{eq,1hr}$ ในวันทำงานมีค่าสูงกว่าวันหยุดทุกจุดตรวจวัด แต่เนื่องจากไม่มีกิจกรรมการเรียนการสอนในวันหยุด แต่ก็ยังมีครูและนักเรียนมาทำกิจกรรมบ้างในบางพื้นที่ของโรงเรียน

2. ระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) จำนวน 10 จุดตรวจวัด ค่า $L_{eq,8hr}$ ของทุกจุดตรวจวัดในวันทำงาน มีค่าในช่วง 62.90 – 81.53 dB(A) ส่วนในวันหยุดค่า $L_{eq,8hr}$ ของทุกจุดตรวจวัดมีค่าในช่วง 57.93 – 71.12 dB(A) ซึ่งพบว่า ค่า $L_{eq,8hr}$ ในวันทำงานมีค่าสูงกว่าวันหยุดทุกจุดตรวจวัด ยกเว้นจุดตรวดวัดที่ 9 (สนามฟุตบอล) ค่า $L_{eq,8hr}$ ในวันหยุดมีค่าสูงกว่าวันทำงาน

3. ระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 24 ชั่วโมง ($L_{eq,24hr}$) จำนวน 5 จุดตรวจวัด ค่า $L_{eq,24hr}$ของทุกจุดตรวจวัดในวันทำงาน มีค่าในช่วง 62.59 – 75.00dB(A) ส่วนในวันหยุดค่า $L_{eq,24hr}$ ของทุกจุดตรวจวัดมีค่าในช่วง 57.99 – 70.65 dB(A) ซึ่งพบว่าค่า $L_{eq,24hr}$ ในวันทำงานมีค่าสูงกว่าวันหยุดทุกจุดตรวจวัด ยกเว้นจุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) มีค่า $L_{eq,24hr}$ ใกล้เคียงกันทั้งวันทำงานและวันหยุด

4. ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (L_{dn}) จำนวน 5 จุดตรวจวัด ค่า L_{dn} ของทุกจุดตรวจวัดในวันทำงาน มีค่าในช่วง 65.58 – 76.80 dB(A) ค่า L_{dn} ต่ำสุด – สูงสุด คือ จุดตรวจวัดที่ 1 (ประตู – ถนนพัทยาใต้) และจุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) ตามลำดับ ส่วนในวันหยุดค่า L_{dn} ของทุกจุดตรวจวัดมีค่าในช่วง 62.48 – 76.13 dB(A) ค่า L_{dn} ต่ำสุด – สูงสุด คือ จุดตรวจวัดที่ 4 (อาคารเรียน 2) และจุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) ตามลำดับ ซึ่งพบว่าค่า L_{dn} ในวันทำงาน

มีค่าสูงกว่าวันหยุดทุกจุดตรวจวัด ยกเว้นจุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) ใกล้เคียงกันทั้งวันทำงานและวันหยุด

5. ระดับเสียงทางสถิติ (L_x)

5.1 ค่าระดับเสียงต่อเนื่องใน 8 ชั่วโมง ค่า L_{10} เป็นระดับเสียงรบกวนของพื้นที่ตรวจวัดและค่า L_{90} เป็นระดับเสียงพื้นฐาน พบว่าค่า L_{10} ต่ำสุด – สูงสุด ในวันทำงาน คือ จุดตรวจวัดที่ 9 (สนามฟุตบอล) และจุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร) ตามลำดับ ส่วนค่า L_{10} ต่ำสุด – สูงสุด ในวันหยุด คือ จุดตรวจวัดที่ 5 (อาคารเรียน 1) และจุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) ตามลำดับ ส่วนระดับเสียงพื้นฐาน ค่า L_{90} ต่ำสุด – สูงสุด ในวันทำงาน คือ จุดตรวจวัดที่ 5 (อาคารเรียน 1) และจุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร) ตามลำดับ ส่วนค่า L_{90} ต่ำสุด – สูงสุด ในวันหยุด คือ จุดตรวจวัดที่ 3 (ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16) และจุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) ตามลำดับ

5.2 ค่าระดับเสียงต่อเนื่องใน 24 ชั่วโมง ค่า L_{10} เป็นระดับเสียงรบกวนของพื้นที่ตรวจวัดและค่า L_{90} เป็นระดับเสียงพื้นฐาน พบว่า ค่า L_{10} ต่ำสุด – สูงสุด ในวันทำงาน คือ จุดตรวจวัดที่ 1 (ประตู – ถนนพัทยาใต้) และจุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์) ตามลำดับ ส่วนค่า L_{10} ต่ำสุด – สูงสุด ในวันหยุด คือ จุดตรวจวัดที่ 4 (อาคารเรียน 2) และจุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) ตามลำดับ ส่วนระดับเสียงพื้นฐาน ค่า L_{90} ต่ำสุด ทั้งในวันทำงานและวันหยุด คือ จุดตรวจวัดที่ 3 (ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16) ตามลำดับ ส่วนค่า L_{90} สูงสุด ทั้งในวันทำงานและวันหยุด คือ จุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) ตามลำดับ

การศึกษาทัศนคติของครู บุคลากรและนักเรียนที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักเรียนและเป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 11 – 20 ปี มีที่พักอาศัยในเขตเมืองพัทยา และอยู่ปฏิบัติงานหรือศึกษาในโรงเรียนนี้เป็นเวลาประมาณ 1 – 10 ปี ทั้งนี้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นว่าปัญหาเสียงรบกวนโดยรวมภายในโรงเรียนอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งบริเวณที่มีปัญหาเสียงรบกวนมากที่สุดคือ จุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์) และจุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร) โดยมีเสียงจากการจราจรและเสียงจากกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชนที่อยู่โดยรอบโรงเรียนเป็นแหล่งกำเนิดเสียงสำคัญ ส่วนช่วงเวลาที่มีเสียงรบกวนมากที่สุดคือ ช่วง 12.00 น. – 18.00 น. ในส่วนของผลกระทบจากเสียงรบกวน ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นว่าปัญหาเสียงรบกวนมีอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย และจิตใจ ในระดับปานกลาง นอกจากนี้เสียงรบกวนยังส่งผลกระทบต่อการได้ยินและทำให้ประสิทธิภาพการทำงาน/การเรียนลดลงอีกด้วย

สำหรับแนวทางการแก้ปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นว่าปัญหาเสียงรบกวนต้องแก้ไขโดยความร่วมมือจากทุกคน โดยมีผู้บริหารโรงเรียนเป็นผู้นำในการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนมากที่สุด รวมถึงควรจัดกิจกรรมรณรงค์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมโดยการให้ข้อมูลเรื่องเสียงรบกวน และควรมีหน่วยงานของรัฐบาลมาให้ความรู้เรื่องสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน สำหรับแนวทางการแก้ปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนที่พอทำได้ คือ หลีกเลี่ยงการอยู่ในบริเวณที่มีเสียงรบกวนเป็นเวลานาน ๆ ควรเปลี่ยนหน้าต่าง – ประตูห้องเรียนเป็นกระจกแล้วติดเครื่องปรับอากาศเพื่อลดเสียงจากภายนอก และควรปลูกต้นไม้เพื่อเป็นแนวป้องกันเสียง อย่างไรก็ดีผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าแนวโน้มในอนาคตของปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนอาจอยู่ในระดับเดิม นอกจากนี้ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความต้องการให้หน่วยงานราชการมาตรวจเฝ้าระวังปัญหาเรื่องเสียงรบกวนในโรงเรียนอย่างน้อยปีการศึกษาละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการป้องกันปัญหา

การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง

ระดับความรุนแรงของปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน โดยการเปรียบเทียบค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้กับค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยองค์การอนามัยโลก และแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลก โดยองค์การอนามัยโลก กำหนดให้ค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq\ 8hr}$) ไม่เกิน 75 dB(A) และค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 24 ชั่วโมง ($L_{eq\ 24\ hr}$) ไม่เกิน 70 dB(A) พบว่า ค่า $L_{eq,8\ hr}$ ที่ตรวจวัดได้ทุกจุดตรวจวัด มีเพียง 2 จุดตรวจวัด คือ จุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร) และจุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์) ที่มีค่าเกินมาตรฐานระดับเสียงในวันทำงาน เช่นกันกับ ค่า $L_{eq\ 24\ hr}$ ที่มี 2 จุดตรวจวัด คือ จุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์) และจุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) ที่มีค่าเกินมาตรฐานระดับเสียงในวันทำงาน และเมื่อพิจารณาเกณฑ์จากแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลก ที่ได้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงสำหรับชุมชนทั่วไปและสถานศึกษาว่า ค่าระดับเสียงไม่ควรเกิน 55 dB(A) พบว่า ทุกจุดตรวจวัดมีค่าเกินมาตรฐานระดับเสียงโดยส่วนใหญ่ในวันทำงานจะมีระดับเสียงที่สูงกว่าในวันหยุดประกอบกับผลการศึกษาทัศนคติของประชากรต่อปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ตอบว่าบริเวณที่ให้สัมภาษณ์มีปัญหาเสียงรบกวนในระดับปานกลางสอดคล้องกับผลการตรวจวัดระดับเสียง ทั้งนี้โดยภาพรวมสถานภาพด้านเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี อยู่ในระดับปานกลาง

ผลกระทบของปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน จากค่า $L_{eq,8\ hr}$ ที่ตรวจวัดได้ทั้งในวันทำงานและวันหยุดพบว่า มีค่าในช่วง 57.93 – 81.53 dB(A) และ ค่า $L_{eq,24\ hr}$ ที่ตรวจวัดได้ทั้งในวันทำงานและวันหยุดพบว่า มีค่าในช่วง 57.99 – 75.00 dB(A) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทั้งนี้โดยภาพรวมอาจกล่าวได้ว่าเสียงรบกวนในวันทำงานมีสาเหตุหลักจากกิจกรรมต่าง ๆ ของ ครู บุคลากรและนักเรียนในโรงเรียน ส่วนในวันหยุดเสียงรบกวนมีสาเหตุมาจากการจราจร สำหรับผลกระทบของเสียงรบกวนต่อครู บุคลากรและนักเรียนในโรงเรียนคือ เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย และจิตใจ รบกวนการได้ยิน ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานและการเรียนลดลง อีกทั้งยังทำให้เกิดความเครียดอีกด้วย

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. (2544). *มลพิษทางเสียง*. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: ซิลค์คลับ.

กรมควบคุมมลพิษ, (2546). *คู่มือการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป*. กรุงเทพฯ: กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมอนามัย. (2535). *การเฝ้าระวังคุณภาพอากาศและเสียง*. คู่มือเจ้าหน้าที่สาธารณสุข เล่มที่ 4. กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข.

ก่องกัญจน์ ภัทรากาญจน์ และธนกาญจน์ ภัทรากาญจน์. (2522). *คลื่น เสียง แสง*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กาญจนา นาถะพินธุ. (2533). *ปัญหาเสียงรบกวนในชุมชนเมืองขอนแก่น*. ขอนแก่น: คณะสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เกษม จันทร์แก้ว. (2541). *เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: โครงการสหวิทยาการบัณฑิตศึกษา สาขา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จันทิมา เที่ยงชัด. (2540). *แหล่งกำเนิดเสียงในสภาวะแวดล้อมพื้นที่สถานบันการศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

จินตนา เลิศทองทับทิม, สุทธิศักดิ์ เจริญเรืองทรัพย์, อังคณา อุทัยวัฒนานนท์, ญฐาสุดา พลราชม, พงศ์ศิริ มิตรอมรธรรม, จุฑามาส ศิริเถียร และนิธิโรจน์ กองแก้ว. (2558). *แผนพัฒนาเมืองพัทยา 3 ปี (2559-2561).* ชลบุรี:สำนักยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่วนงบประมาณ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี.

ณรงค์ ณ เชียงใหม่. (2525). *มลพิษสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ธันวดี ศรีธาวิรัตน์. (2546). *การตรวจวัดคุณภาพเสียงบริเวณริมถนนสายหลักในเขต อ.เมือง จ.พิษณุโลก.* พิษณุโลก: สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.

นิรันดร์ วิทิตอนันต์. (2539). *การตรวจสอบและควบคุมมลพิษ*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

นิรันดร์ วิทิตอนันต์. (2542). การสำรวจปัญหามลพิษทางเสียงในมหาวิทยาลัยบูรพา. ใน *การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37* (หน้า 404-409). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ประยูร วงศ์จันทรา. (2555). *วิทยาการสิ่งแวดล้อม Environmental studies.* มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ปิยะรัตน์ ปรีย์มาโนช และสมชาย คงสว่าง. (2551). *การศึกษาภาวะมลพิษทางเสียงและฝุ่นละอองทั้งหมดในมหาวิทยาลัยรามคำแหง (หัวหมาก).* กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

รำพึง มังคละสวัสดิ์. (2530). *วิศวกรรมระบบเสียง*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วนิดา วิชยประเสริฐกุล. (2541). *ผลกระทบจากการพัฒนาการท่องเที่ยวที่มีต่อสภาพแวดล้อมเมืองพัทยา.* กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วันชัย โพธิ์พิจิตร. (2535). *การวิเคราะห์ปริมาณเสียงซึ่งคนกรุงเทพมหานครได้รับในรอบ 24 ชั่วโมง*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วีระศักดิ์ มะลิกุล. (2555). *การศึกษาระดับเสียงรบกวนจากการจราจรในเขตเทศบาลเมือง พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก.* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ศริญญา ชูพูล. (2544). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงจากการจราจรกับการตอบสนองของประชาชนในชุมชนพื้นที่พาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่.* วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม, คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สมพงษ์ ใจดี. (2523). *คลื่น เสียง แสง*. กรุงเทพฯ: กรุงสยามการพิมพ์.

สิริรัตน์ สุวณิชเจริญ. (2536). *การประเมินเสียงจากการขนส่งบนทางด่วนระยะสอง*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

สุธีระ ประเสริฐสรรพ์. (2526). *เสียงและการควบคุมเสียงแวดล้อม.* สงขลา: คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุธีลา ตุลยะเสถียร, โกศล วงศ์สวรรค์ และสถิต วงศ์สวรรค์. (2544). *มลพิษสิ่งแวดล้อม (ปัญหาสังคมไทย)*. กรุงเทพฯ : รวมสาส์น

สุพจน์ ตุงคเศรวงศ์. (2542). Sound & Vibration Meters & Analyzer. *เซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์, 192,* 126-130.

สุภร อนันตโชติ. (2545). *แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเสียงจากการจราจรแบบต่อเนื่อง*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุรางค์รัตน์ ธัชประมุข. (2538). *เสียงกับความรู้สึกถูกรบกวนของเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลเขตกรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

สุวิศิษฏ์ ช่างทอง. (2544). *ระดับเสียงรบกวนในสภาวะแวดล้อมโรงเรียนในเขตเทศบาลขอนแก่น*. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อนุชา เพียรชนะ. (2542). *การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเสียงและการสั่นสะเทือนจากโครงการรถไฟฟ้าบีทีเอส*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรนุช แซ่ตั้ง. (2550). *การศึกษาปัญหามลพิษทางเสียงในชุมชน: กรณีศึกษาเทศบาลตำบลชุมแสง อำเภอเวียงจันทร์ จังหวัดระยอง*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

อาภรณ์ จันทร์ไทย, สุรัตน์ เมฆวรากุล, สถาพร ละวิโรจน์, สุบิน วงษ์ธิ, อาภัสราภรณ์ กำลังทวี และ สุลาวัลย์ ธนปราชญ์เปรื่อง. (2559). *โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) แผนปฏิบัติการประจำปี 2559*. ชลบุรี: สำนักการศึกษาเมืองพัทยา.

เอื้อมพร มัชฉิมวงศ์. (2541). *การศึกษาระดับเสียงในสภาวะแวดล้อมในพื้นที่สถาบันการศึกษา: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

Bell, L. H., & Bell, D. H. (1994). *Industrial Noise Control: Fundamentals and Applications*. New York: M.Dekker.

Foreman, J. E. K. (1990). *Sound Analysis and Noise Control Van Nostrand Reinhold*. New York: n.p.

Giancoli, D. C. (1980). *Physics, Principles with Application*. New Jersey: Prentice-Hall.

Marken, M. (1989). *Physical Science with Modern Application* (4th ed.). Philadelphia: Saunders College.

Mohammadi, G. (2009). An investigation of community respond to urban traffic noise. *Journal of environmental Health Science & Engineering*, *2*, 137-142.

Pfafflin, J. R., & Ziegler, E. N. (1992). Noise. *Encyclopedia of Environmental Science and Engineering, 2,* 782-789.

Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2004). *Physics for Scientists and Engineers* (6th ed.). South Melbourne, Victoria:Brooks/Cole.

Sommerhoff, J., Recuero, M., & Suarez, E. (2004). Community Noise Survey of The City of Valdivia, Chile. Applied Acoustics, *65,* 643-656.

Thumann, A., & Miller, R. M. (1986). *Fundamental of Noise Control Engineering*. Georgia: Fairmart.

WHO. (2003). *Rsum D'orientation Des Directives De l'oms Relatives Au Bruit Dans l'environmental*. Great Britain: World Health Organization.

Zannin, P. H. T., Calixto, A., Diniz, F. B., Ferreira, J. A., & Schuhli, R. B. (2002). Annoyance caused by urban noise to the citizens of Curitiba, Brazil. *Revista de Saude Publica, 36*(4), 521–524.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

จุดตรวจวัดระดับเสียง

จุดตรวจวัดระดับเสียงในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทยานุกูล) จังหวัดชลบุรี

ภาพภาคผนวก ก-1 จุดตรวจวัดระดับเสียง

จุดตรวจวัดที่ 1 คือ ประตู – ถนนพัทยาใต้

จุดตรวจวัดที่ 2 คือ ประตู – ถนนพัทยาสายสอง

จุดตรวจวัดที่ 3 คือ ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16

จุดตรวจวัดที่ 4 คือ อาคารเรียน 2

จุดตรวจวัดที่ 5 คือ อาคารเรียน 1

จุดตรวจวัดที่ 6 คือ โรงอาหาร

จุดตรวจวัดที่ 7 คือ อาคารเรียน 5

จุดตรวจวัดที่ 8 คือ อาคารอเนกประสงค์

จุดตรวจวัดที่ 9 คือ สนามฟุตบอล

จุดตรวจวัดที่ 10 คือ บ้านพักครู

ภาพภาคผนวก ก-2 จุดตรวจวัดที่ 1 ประตู – ถนนพัทยาใต้

ภาพภาคผนวก ก-3 จุดตรวจวัดที่ 2 ประตู – ถนนพัทยาสายสอง

ภาพภาคผนวก ก-4 จุดตรวจวัดที่ 3 ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16

ภาพภาคผนวก ก-5 จุดตรวจวัดที่ 4 อาคารเรียน 2

ภาพภาคผนวก ก-6 จุดตรวจวัดที่ 5 อาคารเรียน 1

ภาพภาคผนวก ก-7 จุดตรวจวัดที่ 6 โรงอาหาร

ภาพภาคผนวก ก-8 จุดตรวจวัดที่ 7 อาคารเรียน 5

ภาพภาคผนวก ก-9 จุดตรวจวัดที่ 8 อาคารอเนกประสงค์

ภาพภาคผนวก ก-10 จุดตรวจวัดที่ 9 สนามฟุตบอล

ภาพภาคผนวก ก-11 จุดตรวจวัดที่ 10 บ้านพักครู

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

แบบสอบถามเลขที่.....

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย
เรื่อง
การตรวจวัดระดับเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม
ของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไป และทัศนคติของผู้ที่ตอบแบบสอบถามที่มีต่อเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี

1. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นผู้ตอบแบบสอบถามคือ ครู บุคลากรและนักเรียนในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี
2. แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ทัศนคติที่มีต่อ “ ปัญหาเสียงรบกวนของจุดตรวจวัดระดับเสียงที่กำหนดตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ”

ตอนที่ 3 ทัศนคติที่มีต่อ “ ปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน ”

ตอนที่ 4 ทัศนคติที่มีต่อ “ แนวทางการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน ”

แบบสอบถามนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการประเมินเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี และยังเป็นแนวทางการวางแผนควบคุมหรือแก้ไขปัญหาในอนาคต ซึ่งงานวิจัยจะสำเร็จด้วยดีได้โดยอาศัยความร่วมมือจากท่านจึงขอให้ท่านตอบแบบสอบถามนี้ทุกข้อตามความเป็นจริง

ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ
นางสาววัลย์ลิกา หวานเสนาะ
นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยบูรพา

แบบสอบถาม

กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างและเขียนคำตอบที่ท่านเห็นว่าตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	ผู้วิจัย
1. สถานภาพของท่านคือ ( ) 1. ครู ( ) 2. บุคลากร ( ) 3. นักเรียน ระดับชั้น.....	☐ Status
2. ปัจจุบันท่านมีอายุ.....ปี	☐ Age
3. เพศ ( ) 1. ชาย ( ) 2.หญิง	☐ Sex
4. ระยะเวลาที่ ปฏิบัติงาน / ศึกษาเล่าเรียน ในโรงเรียนแห่งนี้.....ปี	☐ Time
5. ระดับการศึกษา (สำหรับ ครู บุคลากร)	
( ) 1. ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) 2. ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	☐ Educa
( ) 3. ปริญญาโท ( ) 4. ปริญญาเอก	
6. ที่พักอาศัยของท่านอยู่ในเขต	
( ) 1. ในเขตเมืองพัทยา ( ) 2. นอกเขตเมืองพัทยา	☐ Home
7. สุขภาพพลานามัยของท่านเป็นอย่างไร	
( ) 1. แข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว (ถ้าตอบว่าแข็งแรงไม่ต้องตอบข้อ 8)	☐ Health
( ) 2. มีโรคประจำตัว	
8. โรคประจำตัวเป็นโรคอะไร (ตอบได้มากกว่า 1 โรค)	☐ Disease
( ) 1. ระบบทางเดินหายใจ ( ) 2. ระบบการได้ยิน	
( ) 3. ระบบประสาท ( ) 4. โรคระบบกล้ามเนื้อและกระดูก	
( ) 5. โรคหัวใจ ( ) 6. โรคเครียด	
( ) 7. โรคกระเพาะอาหาร ( ) 8. โรคอื่น ๆ โปรดระบุ.....	

แผนที่แสดงจุดตรวจวัดระดับเสียงที่กำหนดตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี

จุดตรวจวัดที่ 1 คือ ประตู – ถนนพัทยาใต้

จุดตรวจวัดที่ 2 คือ ประตู – ถนนพัทยาสายสอง

จุดตรวจวัดที่ 3 คือ ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16

จุดตรวจวัดที่ 4 คือ อาคารเรียน 2

จุดตรวจวัดที่ 5 คือ อาคารเรียน 1

จุดตรวจวัดที่ 6 คือ โรงอาหาร

จุดตรวจวัดที่ 7 คือ อาคารเรียน 5

จุดตรวจวัดที่ 8 คือ อาคารอเนกประสงค์

จุดตรวจวัดที่ 9 คือ สนามฟุตบอล

จุดตรวจวัดที่ 10 คือ บ้านพักครู

ตอนที่ 2 ทัศนคติที่มีต่อ “ ปัญหาเสียงรบกวนของจุดตรวจวัดระดับเสียงที่กำหนดตามลักษณะการใช้พื้นที่ของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ”

1. ปัญหาเสียงรบกวนของจุดตรวจวัดระดับเสียงที่กำหนดตามลักษณะการใช้พื้นที่อยู่ในระดับใด เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

จุดตรวจวัดระดับเสียง	ระดับปัญหาเสียงรบกวน					ผู้วิจัย
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
จุดที่ 1 ประตู – ถนนพัทยาใต้						☐ A1.1
จุดที่ 2 ประตู – ถนนพัทยาสาย 2						☐ A1.2
จุดที่ 3 ประตู – ซอยพัทยาสาย สอง 16						☐ A1.3
จุดที่ 4 อาคารเรียน 2						☐ A1.4
จุดที่ 5 อาคารเรียนอาคารเรียน 1						☐ A1.5
จุดที่ 6 โรงอาหาร						☐ A1.6
จุดที่ 7 อาคารเรียน 5						☐ A1.7
จุดที่ 8 อาคารอเนกประสงค์						☐ A1.8
จุดที่ 9 สนามฟุตบอล						☐ A1.9
จุดที่ 10 บ้านพักครู						☐ A1.10
โดยรวมสถานภาพปัญหาเสียงรบกวนทุกจุดอยู่ในระดับ						☐ A1.11

ตอนที่ 3 ทัศนคติที่มีต่อ “ ปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน ”

ผู้วิจัย

1. ท่านคิดว่าปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน เกิดจากแหล่งกำเนิดใด เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

	ระดับปัญหาเสียงรบกวน					
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1. เสียงจากชุมชนที่อยู่โดยรอบโรงเรียน						☐ B1.1
2. เสียงจากยานพาหนะ						☐ B1.2
3. เสียงจากการสนทนา						☐ B1.3
4. เสียงจากกิจกรรมในโรงเรียน						☐ B1.4
5. เสียงจากการเรียนการสอน						☐ B1.5
6. เสียงลม เสียงนกและสัตว์						☐ B1.6

2. ช่วงเวลาใดที่ท่านคิดว่ามีปัญหาเสียงรบกวนต่อโรงเรียนมากที่สุด ☐ B2

( ) 1. ช่วงเวลา 06.00 น. - 12.00 น.

( ) 2. ช่วงเวลา 12.00 น. - 18.00 น.

( ) 3. ช่วงเวลา 18.00 – 24.00 น.

( ) 4. ช่วงเวลา 24.00 – 06.00 น.

ตอนที่ 3 ทัศนคติที่มีต่อ “ ปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน ”

ผู้วิจัย

3. ท่านคิดว่าปัญหาเสียงรบกวนมีอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย และจิตใจในระดับใด ☐ B3

( ) 1. ไม่มีอันตราย

( ) 2. มีอันตรายมาก

( ) 3. มีอันตรายปานกลาง

( ) 4. มีอันตรายน้อย

4. ท่านคิดว่าปัญหาเสียงรบกวนทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย และจิตใจของท่านในเรื่องใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ B4.1
☐ B4.2
☐ B4.3
☐ B4.4
☐ B4.5
☐ B4.6

( ) 1. ต่อการได้ยิน ( ) 2. โรคหัวใจ

( ) 3. ความดันโลหิตสูง ( ) 4. เกิดความเครียด

( ) 5. โรคกระเพาะอาหาร ( ) 6. ประสิทธิภาพในการทำงาน/การเรียนลดลง

5. ท่านคิดว่าแนวโน้มในอนาคตของปัญหาเรื่องเสียงรบกวนในโรงเรียนมีแนวโน้มอย่างไร ☐ B5

( ) 1. รุนแรงขึ้น

( ) 2. อยู่ในระดับเดิม

( ) 3. ลดน้อยลง

ตอนที่ 4 ทัศนคติที่มีต่อ “ แนวทางการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน ”

1. ท่านคิดว่าปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน เป็นปัญหาที่ต้อง..... ☐ C1

( ) 1. เร่งรีบแก้ไขโดยด่วน

( ) 2. ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องแก้ไข

( ) 3. แก้ไขโดยความร่วมมือจากทุกคน

ตอนที่ 4 ทัศนคติที่มีต่อ “ แนวทางการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน ”	ผู้วิจัย
2. ท่านคิดว่าหน่วยงานหรือบุคคลใดควรเป็นผู้แก้ไขปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนมากที่สุด ( ) 1. ผู้ว่าราชการจังหวัด	☐C2
( ) 2. นายกเมืองพัทยา ( ) 3. ผู้บริหารโรงเรียน	
3. โรงเรียนเคยจัดกิจกรรมรณรงค์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมหรือไม่ ( ) 1. เคย	☐C3
( ) 2. ไม่เคย (ถ้าตอบว่าไม่เคยข้ามไปตอบข้อ 5)	
4. ถ้าเคย มีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่อง “เสียงรบกวน” หรือไม่ ( ) 1. มี ( ) 2. ไม่มี	☐C4
5. หน่วยงานของรัฐบาลที่มีส่วนเกี่ยวข้องเคยมาให้ความรู้เรื่องสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนหรือไม่ ( ) 1. เคย	☐C5
( ) 2. ไม่เคย ( ) 3. ไม่แน่ใจ	
6. แนวทางแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนที่ท่านเห็นว่าน่าจะทำได้คือ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) ( ) 1. ปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นเพื่อเป็นแนวป้องกันเสียง ( ) 2. เปลี่ยนหน้าต่าง – ประตูห้องเรียนเป็นกระจกแล้วใส่เครื่องปรับอากาศเพื่อลดเสียงจากภายนอก	☐C6.1 ☐C6.2 ☐C6.3 ☐C6.4
( ) 3. หลีกเหลี่ยงการอยู่ในแหล่งที่มีเสียงรบกวนเป็นเวลานาน ๆ ( ) 4. อื่น ๆ ระบุ.....	

ตอนที่ 4 ทัศนคติที่มีต่อ “ แนวทางการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน ”	ผู้วิจัย
7. ท่านมีความต้องการในระดับใด หากมีการออกมาตรวจเฝ้าระวังด้านสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน โดยเฉพาะปัญหาเรื่องเสียงรบกวน ปีการศึกษาละ 1 ครั้ง โดยหน่วยงานของทางราชการ ( ) 1. มาก ( ) 2. ปานกลาง ( ) 3. น้อย	☐ C7

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ
นางสาววัลย์ลิกา หวานเสนาะ
นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคผนวก ค

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานเสียงโดยทั่วไป

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๔๐)
เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๕) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

"ระดับเสียงโดยทั่วไป" หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

"ค่าระดับเสียงสูงสุด" หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

"ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง" หมายความว่า ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (๒๔ hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า Leq ๒๔ hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

"มาตรระดับเสียง" หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC ๖๕๑ หรือ IEC ๘๐๔ ของคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบลเอ

(๒) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบลเอ

ข้อ ๓ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่

(๒) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมงใดๆ

(๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่

(๔) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๑.๐๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าระดับเสียงจะต้องเป็นไปตามวิธีการที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) กำหนด ซึ่งกรมควบคุมมลพิษจะประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๔๐
พลเอก ชวลิต ยงใจยุทธ
นายกรัฐมนตรี
ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๒๗ ง วันที่ ๓ เมษายน ๒๕๔๐)

ภาคผนวก ง

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

หน้า ๒๓
เล่ม ๑๒๔ ตอนพิเศษ ๕๘ ง ราชกิจจานุเบกษา ๑๖ สิงหาคม ๒๕๕๐

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๕ (พ.ศ. ๒๕๕๐)

เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

โดยที่เป็นการสมควร ปรับปรุงค่ามาตรฐานระดับเสียงรบกวน ให้เหมาะสมกับกฎเกณฑ์และหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจสังคมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๗๑/๒๕๕๐ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติจึงออกประกาศกำหนดค่าระดับเสียงรบกวน ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๗ (พ.ศ. ๒๕๔๓) ลงวันที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๔๓ เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

ข้อ ๒ ให้กำหนดระดับเสียงรบกวนเท่ากับ ๑๐ เดซิเบลเอ

หากระดับการรบกวนที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าระดับเสียงรบกวนตามวรรคแรก ให้ถือว่าเป็นเสียงรบกวน

ข้อ ๓ วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวนให้เป็นไปตามที่ คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๐
โฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์
รองนายกรัฐมนตรี
ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ภาคผนวก จ

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวนและแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน

หน้า ๑๕
เล่ม ๑๒๔ ตอนพิเศษ ๑๔๕ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒๘ กันยายน ๒๕๕๐

ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ

เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน
การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน
การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๓ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๒๙ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน คณะกรรมการควบคุมมลพิษจึงออกประกาศวิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน ดังรายละเอียดกำหนดไว้ในภาคผนวกแนบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๐
ปีติพงศ์ พึ่งบุญ ณ อยุธยา
ปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ประธานกรรมการควบคุมมลพิษ

ภาคผนวก

ท้ายประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ

เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน

การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน

และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน

---

๑. ความหมายของคำ

"เสียงรบกวน" หมายความว่า ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดในขณะมีการรบกวนที่มีระดับเสียงสูงกว่าระดับเสียงพื้นฐาน โดยมีระดับการรบกวนเกินกว่าระดับเสียงรบกวนที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๒๙ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

"ระดับเสียงพื้นฐาน" หมายความว่า ระดับเสียงที่ตรวจวัดในสิ่งแวดล้อมในขณะยังไม่เกิดเสียงหรือไม่ได้รับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่ประชาชนร้องเรียนหรือแหล่งกำเนิดที่คาดว่าประชาชนจะได้รับการรบกวน เป็นระดับเสียงเปอร์เซ็นไทล์ที่ ๙๐ (Percentile Level 90, L_{A90})

"ระดับเสียงขณะมีการรบกวน" หมายความว่า ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดและจากการคำนวณระดับเสียงในขณะเกิดเสียงของแหล่งกำเนิด ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดที่ประชาชนร้องเรียนหรือแหล่งกำเนิดที่คาดว่าประชาชนจะได้รับการรบกวน

"ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน" หมายความว่า ระดับเสียงที่ตรวจวัดในสิ่งแวดล้อมในขณะยังไม่เกิดเสียงหรือไม่ได้รับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่ประชาชนร้องเรียนหรือแหล่งกำเนิดที่คาดว่าประชาชนจะได้รับการรบกวน เป็นระดับเสียงเฉลี่ย (L_{Aeq})

"เสียงกระแทก" หมายความว่า เสียงที่เกิดจากการตก ตี เคาะหรือกระทบของวัตถุ หรือลักษณะอื่นใดซึ่งมีระดับเสียงสูงกว่าระดับเสียงทั่วไปในขณะนั้น และเกิดขึ้นในทันทีทันใดและสิ้นสุดลงภายในเวลาน้อยกว่า ๑ วินาที (Impulsive Noise) เช่น การตอกเสาเข็ม การปั๊มขึ้นรูปวัสดุ เป็นต้น

"เสียงแหลมดัง" หมายความว่า เสียงที่เกิดจากการเบียด เสียด สี เจียร หรือขัดวัตถุอย่างใดๆ ที่เกิดขึ้นในทันทีทันใด เช่น การใช้สว่านไฟฟ้าเจาะเหล็กหรือปูน การเจียรโลหะ การบีบหรืออัดโลหะโดยเครื่องอัด การขัดขึ้นเงาวัสดุด้วยเครื่องมือกล เป็นต้น

"เสียงที่มีความสั่นสะเทือน" หมายความว่า เสียงเครื่องจักร เครื่องดนตรี เครื่องเสียง หรือเครื่องมืออื่นใดที่มีความสั่นสะเทือนเกิดร่วมด้วย เช่น เสียงเบสที่ผ่านเครื่องขยายเสียง เป็นต้น

"ระดับการรบกวน" หมายความว่า ค่าความแตกต่างระหว่างระดับเสียงขณะมีการรบกวน กับระดับเสียงพื้นฐาน

"มาตรระดับเสียง" หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๐๔ หรือ IEC ๖๑๖๗๒ ของคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC) ที่สามารถตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย และระดับเสียงเปอร์เซนไทล์ที่ ๙๐ ตามระยะเวลาที่กำหนดได้

๒. <u>การเตรียมเครื่องมือก่อนทำการตรวจวัด</u>

ให้สอบเทียบมาตรวัดระดับเสียงกับเครื่องกำเนิดเสียงมาตรฐาน เช่น พิสตันโฟน (Piston Phone) หรืออะคูสติคคาลิเบรเตอร์ (Acoustic Calibrator) หรือตรวจสอบตามคู่มือการใช้งานที่ผู้ผลิตมาตรระดับเสียงกำหนดไว้ รวมทั้งทุกครั้งก่อนที่จะทำการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน และระดับเสียงขณะมีการรบกวน ให้ปรับมาตรระดับเสียงไว้ที่วงจรถ่วงน้ำหนัก "A" (Weighting Network "A") และที่ลักษณะความไวตอบรับเสียง "Fast" (Dynamic Characteristics "Fast")

๓. <u>การตั้งไมโครโฟนและมาตรระดับเสียง</u>

การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(๑) เป็นบริเวณที่ประชาชนร้องเรียนหรือที่คาดว่าจะได้รับการรบกวน แต่หากแหล่งกำเนิดเสียงไม่สามารถหยุดกิจกรรมที่เกิดเสียงได้ ให้ตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงในการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน และระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวนบริเวณอื่นที่มีสภาพแวดล้อมใกล้เคียง

(๒) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒ – ๑.๕ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใด ที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่

(๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒ – ๑.๕ เมตร โดยในรัศมี ๑ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใด ที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่ และต้องห่างจากช่องหน้าต่าง หรือช่องทางออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕ เมตร

๔. <u>การตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน และระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน</u>

ให้ตรวจวัดเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ นาที ขณะไม่มีเสียงจากแหล่งกำเนิดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวแทนของระดับเสียงพื้นฐาน และระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน โดยระดับเสียงพื้นฐานให้วัดเป็นระดับเสียงเปอร์เซ็นไทล์ที่ ๙๐ (Percentile Level 90, L_{A90}) ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวนให้วัดเป็นระดับเสียงเฉลี่ย (Equivalent A-Weighted Sound Pressure Level, L_{Aeq}) แบ่งออกเป็น ๓ กรณี ดังนี้

(๑) แหล่งกำเนิดเสียงยังไม่เกิดหรือยังไม่มีการดำเนินกิจกรรม ให้ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ในวัน เวลา และตำแหน่งที่คาดว่าจะได้รับการรบกวน

(๒) แหล่งกำเนิดเสียงมีการดำเนินกิจกรรมไม่ต่อเนื่อง ให้ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ในวัน เวลาและตำแหน่งที่คาดว่าจะได้รับการรบกวน และเป็นตำแหน่งเดียวกันกับตำแหน่งที่จะมีการวัดระดับเสียงขณะมีการรบกวน โดยให้หยุดกิจกรรมของแหล่งกำเนิดเสียงหรือวัดทันทีก่อนหรือหลังการดำเนินกิจกรรม

(๓) แหล่งกำเนิดเสียงมีการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องไม่สามารถหยุดการดำเนินกิจกรรมได้ ให้ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ในบริเวณอื่นที่มีสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกับบริเวณที่คาดว่าจะได้รับการรบกวนและไม่ได้รับผลกระทบจากแหล่งกำเนิดเสียง

ทั้งนี้ ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวนที่จะนำไปใช้คำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามข้อ ๕ และระดับเสียงพื้นฐานที่จะนำไปใช้คำนวณค่าระดับการรบกวนตามข้อ ๖ ให้เป็นค่าที่ตรวจวัดเวลาเดียวกัน

๕. <u>การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน</u> แบ่งออกเป็น ๕ กรณี ดังนี้

(๑) กรณีที่เสียงจากแหล่งกำเนิดเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ ๑ ชั่วโมงขึ้นไป ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จะมีระดับเสียงคงที่หรือไม่ก็ตาม (Steady Noise or Fluctuating Noise) ให้วัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๑ ชั่วโมง (Equivalent A-Weighted Sound Pressure Level, $L_{Aeq\ 1\ hr}$) และคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามลำดับ ดังนี้

(ก) นำผลการตรวจวัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิดหักออกด้วยระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ผลลัพธ์เป็นผลต่างของค่าระดับเสียง

(ข) นำผลต่างของค่าระดับเสียงที่ได้ตามข้อ ๕ (๑) (ก) มาเทียบกับค่าตามตารางเพื่อหาตัวปรับค่าระดับเสียง

ผลต่างของค่าระดับเสียง (เดซิเบลเอ)	ตัวปรับค่าระดับเสียง (เดซิเบลเอ)
๑.๔ หรือน้อยกว่า	๗.๐
๑.๕ – ๒.๔	๔.๕
๒.๕ – ๓.๔	๓.๐
๓.๕ – ๔.๔	๒.๐
๔.๕ – ๖.๔	๑.๕
๖.๕ – ๗.๔	๑.๐
๗.๕ – ๑๒.๔	๐.๕
๑๒.๕ หรือมากกว่า	๐

(ค) นำผลการตรวจวัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิด หักออกด้วยตัวปรับค่าระดับเสียงที่ได้จากการเปรียบเทียบตามข้อ ๕ (๑) (ข) ผลลัพธ์เป็นระดับเสียงขณะมีการรบกวน

(๒) กรณีเสียงจากแหล่งกำเนิดเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องแต่ไม่ถึง ๑ ชั่วโมง ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จะมีระดับเสียงคงที่หรือไม่ก็ตาม (Steady Noise or Fluctuating Noise) ให้วัดระดับเสียงขณะเริ่มต้นจนสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ตามระยะเวลาที่เกิดขึ้นจริง และคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน ตามลำดับ ดังนี้

(ก) ดำเนินการตามข้อ ๕ (๑) (ก) และ (ข)

(ข) นำผลการตรวจวัดระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด หักออกด้วยผลจากข้อ ๕ (๒) (ก) เพื่อหาระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่มีการปรับค่าระดับเสียง ($L_{Aeq,\ Tm}$)

(ค) นำผลลัพธ์ตามข้อ ๕ (๒) (ข) มาคำนวณเพื่อหาค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวน ในฐานเวลา ๑ ชั่วโมง ตามสมการที่ ๑

$$L_{Aeq,Tr} = L_{Aeq,Tm} + 10\log_{10}\left(\frac{T_m}{T_r}\right)$$ **สมการที่ ๑**

โดย $L_{Aeq,Tr}$ = ระดับเสียงขณะมีการรบกวน (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)

$L_{Aeq,Tm}$= ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่มีการปรับค่าระดับเสียง (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)

T_m = ระยะเวลาของช่วงเวลาที่แหล่งกำเนิดเกิดเสียง (มีหน่วยเป็น นาที)

T_r = ระยะเวลาอ้างอิงที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวน โดยกำหนดให้มีค่าเท่ากับ ๖๐ นาที

(๓) กรณีเสียงจากแหล่งกำเนิดเกิดขึ้นอย่างไม่ต่อเนื่องและเกิดขึ้นมากกว่า ๑ ช่วงเวลา โดยแต่ละช่วงเวลาเกิดขึ้นไม่ถึง ๑ ชั่วโมง ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จะมีระดับเสียงคงที่หรือไม่ก็ตาม (Steady Noise or Fluctuating Noise) ให้วัดระดับเสียงทุกช่วงเวลาที่เกิดขึ้นในเวลา ๑ ชั่วโมง และให้คำนวณค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวน ตามลำดับ ดังนี้

(ก) คำนวณระดับเสียงของแหล่งกำเนิด ($L_{Aeq,Ts}$) ตามสมการที่ ๒

$$L_{Aeq,Ts} = 10\log_{10}\left\{\left(\frac{1}{Tm}\right)\sum T_i 10^{0.1 L_{Aeq,Ti}}\right\}$$ **สมการที่ ๒**

โดย $L_{Aeq,Ts}$ = ระดับเสียงของแหล่งกำเนิด (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)

$T_m = T_s = \sum T_i$ (มีหน่วยเป็น นาที)

$L_{Aeq,Ti}$ = ระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ในช่วงที่แหล่งกำเนิดเกิดเสียงที่ช่วงเวลา Ti, (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)

T_i = ระยะเวลาของช่วงเวลาที่แหล่งกำเนิดเกิดเสียงที่ i, (มีหน่วยป็น นาที)

(ข) นำผลที่ได้จากการคำนวณระดับเสียงของแหล่งกำเนิดตามข้อ ๕ (๓) (ก) หักออกด้วยระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ผลลัพธ์เป็นผลต่างของค่าระดับเสียง

(ค) นำผลต่างของค่าระดับเสียงตามข้อ ๕ (๓) (ข) มาเทียบกับค่าในตารางตามข้อ ๕ (๑) (ข) เพื่อหาตัวปรับค่าระดับเสียง

(ง) นำผลการคำนวณระดับเสียงของแหล่งกำเนิดตามข้อ ๕ (๓) (ก) หักออกด้วยค่าตามข้อ ๕ (๓) (ค) ผลลัพธ์เป็นระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่มีการปรับค่าระดับเสียง ($L_{Aeq,Tm}$)

(จ) นำระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่มีการปรับค่าระดับเสียงตามข้อ ๕ (๓) (ง) มาคำนวณเพื่อหาระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามสมการที่ ๑

(๔) กรณีบริเวณที่จะทำการตรวจวัดเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบ เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน ศาสนสถาน ห้องสมุด หรือสถานที่อย่างอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน และ/หรือเป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลาระหว่าง ๒๒.๐๐–๐๖.๐๐ นาฬิกา ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จะมีระดับเสียงคงที่หรือไม่ก็ตาม (Steady Noise or Fluctuating

Noise) ให้ตรวจวัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๕ นาที (Equivalent A-Weighted Sound Pressure Level, $L_{Aeq\ 5\ min}$) และคำนวณค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวน ตามลำดับ ดังนี้

(ก) ดำเนินการตามข้อ ๕ (๑) (ก) และ (ข) เพื่อหาตัวปรับค่าระดับเสียง

(ข) ให้นำผลการตรวจวัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิด หักออกด้วยตัวปรับค่าระดับเสียงที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าตามข้อ ๕ (๔) (ก) และบวกเพิ่มด้วย ๓ เดซิเบลเอ ผลลัพธ์เป็นระดับเสียงขณะมีการรบกวน

(๕) กรณีแหล่งกำเนิดเสียงที่ทำให้เกิดเสียงกระแทก เสียงแหลมดัง เสียงที่ก่อให้เกิดความสะเทือนอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ได้รับผลกระทบจากเสียงนั้น ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นจะต่อเนื่องหรือไม่ก็ตาม ให้นำระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามข้อ ๕ (๑), ๕(๒), ๕(๓) หรือ ๕(๔) แล้วแต่กรณี บวกเพิ่มด้วย ๕ เดซิเบลเอ

๖. <u>วิธีการคำนวณค่าระดับการรบกวน</u>

ให้นำระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามข้อ ๕ หักออกด้วยระดับเสียงพื้นฐาน ตามข้อ ๔ ผลลัพธ์เป็นค่าระดับการรบกวน

๗. <u>แบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน</u>

ให้ผู้ตรวจวัดบันทึก

(๑) ชื่อ สกุล ตำแหน่งของผู้ตรวจวัด

(๒) ลักษณะเสียงและช่วงเวลาการเกิดเสียงของแหล่งกำเนิด

(๓) สถานที่ วัน และเวลาการตรวจวัดเสียง

(๔) ผลการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน และผลการตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน

(๕) สรุปผล

ทั้งนี้ ผู้ตรวจวัดอาจจัดทำแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวนรูปแบบอื่นที่มีเนื้อหาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้

แบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน

ชื่อสถานประกอบการ/ โรงงาน/ เจ้าของ

ลักษณะเสียงของแหล่งกำเนิด

❍ เสียงเกิดขึ้นต่อเนื่องตั้งแต่ ๑ ชั่วโมงขึ้นไป ❍ เกิดขึ้น ๑ ช่วงเวลาภายใน ๑ ชั่วโมง

❍ เกิดขึ้นมากกว่า ๑ ช่วงเวลาภายใน ๑ ชั่วโมง

❍ มีเสียงลักษณะพิเศษร่วมด้วย เช่น เสียงกระแทก เสียงแหลมดัง เสียงที่มีความสั่นสะเทือน (ระบุ) .....

ช่วงเวลา/ พื้นที่ที่เกิดเสียง

❍ กลางวัน (๐๖.๐๐-๒๒.๐๐น.) ❍ กลางคืน (๒๒.๐๐-๐๖.๐๐ น.) ❍ พื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบ (ระบุ) .....

เครื่องมือตรวจวัดเสียง

ยี่ห้อ ..... รุ่น ..... มาตรฐาน IEC .....

สถานที่ วัน และเวลาการตรวจวัดเสียง

การตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน

สถานที่ .....

..... วันที่ ..... เวลา ..... น.

การตรวจวัดระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน

สถานที่ .....

..... วันที่ ..... เวลา ..... น.

การตรวจวัดระดับเสียงขณะมีการรบกวน

สถานที่ .....

..... วันที่ ..... เวลา ..... น.

สภาพแวดล้อมของสถานที่ตรวจวัด

.....

.....

ผลการตรวจวัด ผลการคำนวณระดับเสียง		**สรุปผล**
ระดับเสียงพื้นฐาน	..... เดซิเบลเอ	❍ เป็นเสียงรบกวน (มากกว่า ๑๐ เดซิเบลเอ)
ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน	..... เดซิเบลเอ	❍ ไม่เป็นเสียงรบกวน
ระดับเสียงขณะมีการรบกวน	..... เดซิเบลเอ	
ค่าระดับการรบกวน	..... เดซิเบลเอ	

ความเห็น/ ข้อเสนอแนะ

.....	.....
(.....)	(.....)
ตำแหน่ง.....	ตำแหน่ง.....
ผู้ตรวจวัดและบันทึกผล	ผู้ตรวจสอบข้อมูล

ภาคผนวก ฉ

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

ที่ มฉก.0106(4)/0828

15 พฤษภาคม 2561

เรื่อง การตอบรับการนำเสนอและตีพิมพ์บทความในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ ฯ

เรียน นางสาววัลย์ลิกา หวานเสนาะ

ตามที่ท่านได้เสนอบทความวิจัย เรื่อง **การสำรวจเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี รหัสผลงาน** POS-FULL-AS-049 เพื่อรับการพิจารณานำเสนอและจัดพิมพ์เผยแพร่ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 6 (ASTC 2018) ในวันพุธที่ 6 มิถุนายน 2561 ณ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (พื้นที่ส่วนขยาย มฉก.2) นั้น

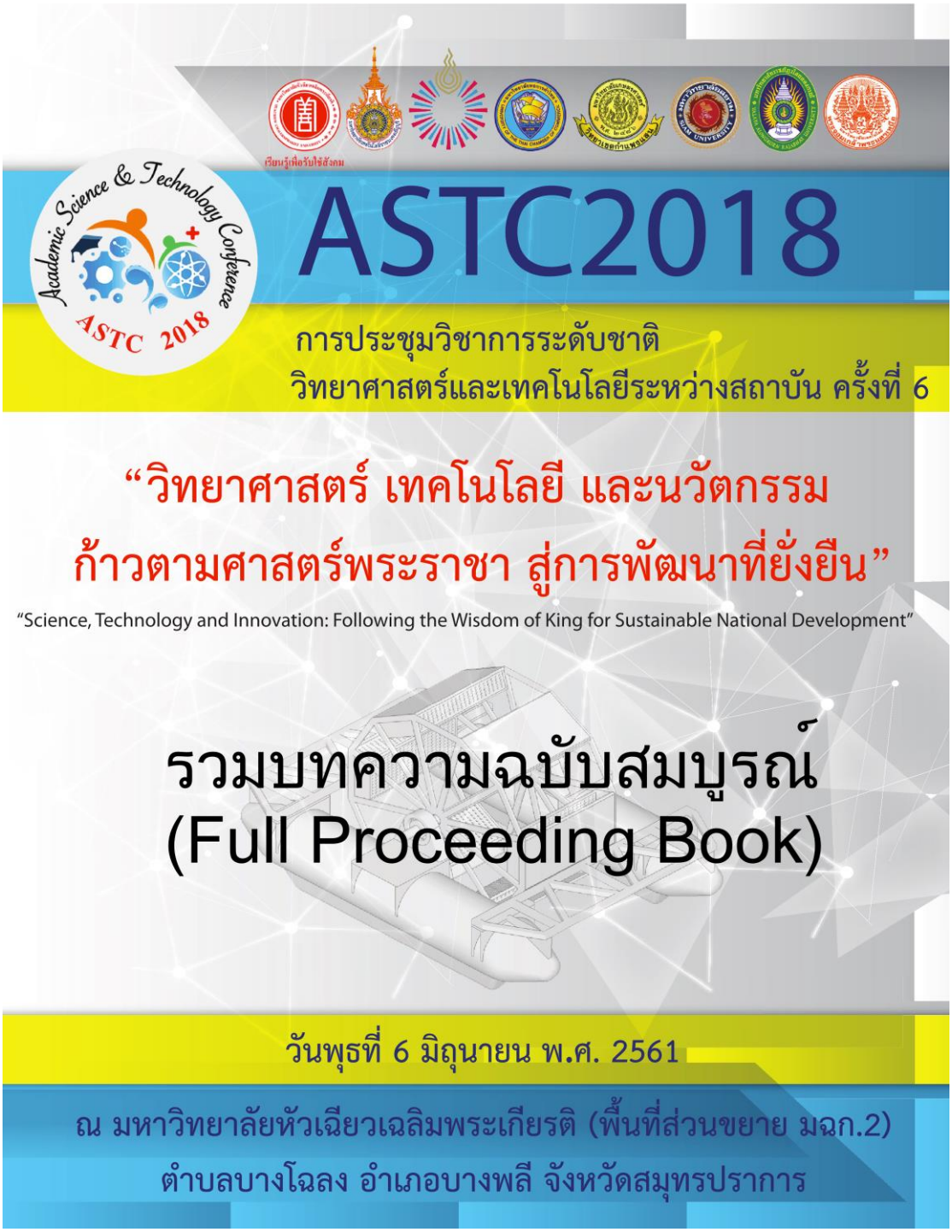
ในการนี้คณะกรรมการฝ่ายวิชาการโดย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ร่วมกับเครือข่ายฯ ได้พิจารณาแล้ว เห็นสมควรให้นำเสนอและตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัยดังกล่าวลงในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 6 ได้ ทั้งนี้ท่านสามารถติดตามและดาวน์โหลดบทความฉบับสมบูรณ์ได้ที่เว็บไซต์ www.astcconference.com ตั้งแต่วันที่ 30 มิถุนายน 2561 เป็นต้นไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา)
ประธานคณะกรรมการฝ่ายวิชาการการจัดการประชุมฯ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โทร. 02-312-6300 ต่อ 1180
ผู้ประสานงาน อาจารย์ ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา มือถือ 08-6973-2819 อีเมล academicastc2018@gmail.com
เว็บไซต์การจัดการประชุม http://www.astcconference.com


Academic Science & Technology Conference
ASTC 2018
ASTC2018
การประชุมวิชาการระดับชาติ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 6
“วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
ก้าวตามศาสตร์พระราชา สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน”
“Science, Technology and Innovation: Following the Wisdom of King for Sustainable National Development”
รวมบทความฉบับสมบูรณ์
(Full Proceeding Book)
วันพุธที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2561
ณ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (พื้นที่ส่วนขยาย มฉก.2)
ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

การประชุมวิชาการระดับชาติ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ ๖

(The 6th Academic Science and Technology Conference 2018)

"วิทยาศาสตร เทคโนโลยี และนวัตกรรม ก้าวตามศาสตร์พระราชา สู่การพัฒนาชาติอย่างยั่งยืน"

(Science, Technology and Innovation: Following the Wisdom of the King for Sustainable National Development)

วันพุธที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๖๑

ณ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (พื้นที่ส่วนขยาย มฉก.2)

ผู้จัดหลัก: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ผู้จัดร่วม: คณะวิทยาศาสตร์ และ วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
มหาวิทยาลัยรังสิต
วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย และ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 6
The 6th Academic Science and Technology Conference 2018
วันพุธที่ 6 มิถุนายน 2561

AS-P40

การสำรวจเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี

Environmental Noise Survey in Pattaya City 8 School (Phathya Nu Kul) Chon Buri Province

วัลย์ลิกา หวานเสนาะ[1] ประณต วัฒนานุกิจ[1] และนิรันดร์ วิทิตอนันต์[2*]
Wanlika Wansano[1], Pranote Wattananukit[1] and Nirun Witit-anun[2*]
[1]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
[2]ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
*ผู้ประสานงานหลัก อีเมล: nirun@buu.ac.th

บทคัดย่อ

เสียงรบกวนในชุมชนเป็นปัญหามลพิษทางเสียงที่สำคัญอย่างหนึ่งของพื้นที่ที่กำลังพัฒนา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี โดยตรวจวัดระดับเสียงในโรงเรียนจำนวน 10 จุดตรวจวัด ระหว่างวันทำงานและวันหยุด ด้วยมาตรวัดระดับเสียง (IEC61672-1 Type 2) การสำรวจทัศนคติของประชากรในโรงเรียนเกี่ยวกับปัญหาเสียงรบกวนด้วยแบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่าระดับเสียงเฉลี่ยที่ตรวจวัดได้ใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน โดยค่า $L_{eq,8hr}$ ในวันทำงานมีค่าในช่วง 62.90 – 81.53 dB(A) ส่วนวันหยุดมีค่าในช่วง 57.93 – 71.12 dB(A) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่าโรงเรียนมีปัญหาเสียงรบกวนในระดับปานกลาง โดยมีเสียงจากการจราจรและเสียงจากกิจกรรมของชุมชนที่อยู่รอบโรงเรียนเป็นแหล่งกำเนิดเสียงที่สำคัญ สำหรับผลกระทบของเสียงรบกวนต่อนักเรียนและบุคลากรในโรงเรียนคือเป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ รบกวนการได้ยิน ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานและการเรียนลดลง ทั้งนี้โดยภาพรวมสถานภาพด้านเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

คำสำคัญ: *มลพิษทางเสียง การสำรวจเสียงรบกวน ระดับเสียงรบกวน เสียงรบกวนในชุมชน*

Abstract

Noise community is one of the most important environmental problems in the developing area. The objective of this research was on environmental noise survey in Pattaya City 8 School (Phathya Nu Kul) Chon Buri Province. The noise level in the school was measurement from 10 stations during working days and holidays by sound level meter (IEC61672-1 Type 2). The attitude survey about the noise problem in the school, were collected by questionnaire. The results show that most of the equivalent sound level in 8 hours ($L_{eq,8hr}$) were not higher than the standards. The $L_{eq,8hr}$ in working day was in range of 62.90 – 81.53 dB(A), while holiday was in range of 57.93 – 71.12 dB(A). The attitude of the most respondents about noise problem in the school was moderate level. The main sources of noise were mostly from the traffic and community activities. The impact of noise to students and staffs in the school were harm to physical and mental health, disturbs hearing and reduce efficient of working and learning. The overall environmental noise situation in the school was evaluated as of moderate level.

Keywords: *Noise Pollution, Noise Survey, Noise Level, Community Noise*

บทนำ

ในปี พ.ศ.2524 รัฐบาลจัดให้มีโครงการพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก (Eastern Seaboard; ESB) เพื่อให้ 3 จังหวัดของภาคตะวันออก ได้แก่ ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา พัฒนาเป็นศูนย์กลางความเจริญ ศูนย์กลางอุตสาหกรรมหลักและอุตสาหกรรมต่อเนื่องแห่งใหม่ของประเทศ ตลอดจนเป็นการเสริมสร้างความสามารถและโอกาสในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยจากเดิมที่พึ่งพาภาคการเกษตร เป็นหลักไปสู่ทางเลือกใหม่ในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันกับตลาดโลก ส่งผลให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว และได้รับความสนใจจากภาคเอกชนทั้งในและต่างประเทศในการลงทุนด้านอุตสาหกรรมและกิจกรรมต่อเนื่องอย่างกว้างขวาง จนในปี พ.ศ.2559 รัฐบาลมีมติเห็นชอบโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor; EEC) เพื่อพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกให้เป็นพื้นที่เศรษฐกิจชั้นนำของเอเชียที่พร้อมสนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน การขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ รวมทั้งการยกระดับคุณภาพชีวิตและรายได้ของประชาชน (1)

ผลกระทบอย่างหนึ่งซึ่งมักเกิดขึ้นภายหลังโครงการพัฒนาคือปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ เช่น ปัญหาขยะ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง ฯลฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหามลพิษทางเสียงในเมืองใหญ่และเขตชุมชนซึ่งเป็นศูนย์กลางการปกครอง การศึกษา การคมนาคมขนส่ง การเงินธนาคาร การพาณิชย์ การสื่อสารและอื่น ๆ (2) มักมีระดับเสียงรบกวนมากกว่าพื้นที่ชนบท จากการศึกษาระดับเสียงรบกวนในชุมชนเมืองของ Zannin และคณะ (3) ในบราซิลพบว่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ประมาณ 40.3% มีค่าสูงกว่า 75 dB(A) ซึ่งเกินมาตรฐานของ WHO และจากงานวิจัยของ นิรันดร์ (4) ซึ่งตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยบูรพาพบว่าค่า $L_{eq,8hr}$ อยู่ในช่วง 52.86 - 74.32 dB(A) ประชากรส่วนใหญ่มีความเห็นว่าปัญหาเสียงรบกวนในมหาวิทยาลัยบูรพาอยู่ในระดับปานกลาง โดยผลกระทบสำคัญคือ รบกวนการเรียนการสอนและการทำงาน ทำให้หงุดหงิดและเกิดความเครียดซึ่งเป็นปัญหาใหญ่สำหรับสถานศึกษา ทั้งนี้ปัญหาเสียงรบกวนในชุมชนเมืองหรือพื้นที่เศรษฐกิจของประเทศไทย ส่วนใหญ่เกิดจากเสียงจากการจราจรโดยพื้นที่ที่มีปัญหามลพิษทางเสียงรุนแรงคือบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นตลอดเวลา (5) โดยเสียงรบกวนนี้มักรบกวนและก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนในชุมชน และกระทบต่อการเรียนการสอนของโรงเรียนในเขตเมือง ซึ่งมักมีการร้องเรียนต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นประจำ จะเห็นว่าความเจริญทางเศรษฐกิจ การเพิ่มจำนวนประชากรและการขยายเส้นทางคมนาคมล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาเสียงรบกวนในชุมชนทั้งสิ้น (6)

เมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่อาจได้รับผลกระทบจากโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก ทั้งนี้ โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) เป็นสถานศึกษาสังกัดสำนักการศึกษาเมืองพัทยา จัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนต้น ตั้งอยู่เลขที่ 26 หมู่ 10 ถนนพัทยาใต้ ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ 15 ไร่ 57 ตารางวา โดยในปี พ.ศ.2559 โรงเรียนมีนักเรียนรวม 2,254 คน มีครูและบุคลากรจำนวน 110 คน (7) โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ตั้งกลางชุมชนเมืองบริเวณพัทยาใต้ซึ่งมีการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง รวมถึงมีเส้นทางคมนาคมและกิจกรรมต่าง ๆ ในชุมชนมากมาย อีกทั้งบริเวณโดยรอบของโรงเรียนประกอบด้วยย่านพาณิชยกรรม ชุมชนที่อยู่อาศัย รวมถึงถนนสายหลักของเมืองพัทยาซึ่งผ่านไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ เช่น ชายหาดของพัทยาใต้ เขาพระตำหนัก และท่าเรือแหลมบาลีฮาย จากลักษณะการใช้ที่ดินและกิจกรรมรอบโรงเรียนล้วนเป็นแหล่งที่อาจก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหามลพิษทางเสียง เนื่องจากสถานบันการศึกษาจัดเป็นพื้นที่ที่ไวต่อผลกระทบอย่างมากต่อเสียงรบกวน (8) ดังนั้นปัญหาเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ซึ่งอยู่ในเมืองพัทยาที่กำลังมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างมากจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการสำรวจและศึกษาเพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

บทความนี้เป็นรายงานผลการสำรวจเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี โดยการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมภายในบริเวณโดยรอบของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) ร่วมกับการศึกษาทัศนคติของประชาชนที่มีต่อปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนจากแบบสอบถาม เพื่อประกอบการประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียง เพื่อทราบถึงระดับความรุนแรงของปัญหามลพิษทางเสียงของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนพัฒนาพื้นที่เมืองพัทยาต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี จากจุดตรวจวัดระดับเสียงบริเวณต่าง ๆ ในโรงเรียนจำนวน 10 จุดตรวจวัด (ภาพที่ 1) ด้วยมาตรระดับเสียงของ CEM รุ่น DT-8852 (มาตรฐาน IEC61672-1 Type 2) และติดตั้งมาตรระดับเสียงตาม ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับ ที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป โดยติดตั้งไมโครโฟนสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.2 m. และห่างจากกำแพงอย่างน้อย 3.5 m ตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่ (9) บันทึกค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ทุก 10 วินาที ติดต่อกันเป็นเวลา 8 ชั่วโมง เพื่อคำนวณค่าระดับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) จากวิธีการคำนวณตามประกาศกรมควบคุมมลพิษเรื่องการคำนวณค่าระดับเสียง (9) โดยดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึง วันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2560 ระหว่างเวลา 08.00 น.-16.00 น. ครอบคลุมทั้งในวันทำงานและวันหยุด

การสำรวจทัศนคติของประชากรในพื้นที่ศึกษาที่มีต่อปัญหาเสียงรบกวนด้วยแบบสอบถาม โดยประชากรที่ศึกษา คือ ครู บุคลากรและนักเรียนในโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างในงานนี้ใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling; SRS) มีจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 258 ตัวอย่าง (ครู 33 คน และ นักเรียน 225 คน) โดยเก็บข้อมูลระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อหาสถิติพื้นฐานของข้อมูล ส่วนการประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงผู้วิจัยใช้ข้อมูลระดับเสียงและผลจากแบบสอบถามทัศนคติของประชากรประกอบการประเมิน

ภาพที่ 1 จุดตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการตรวจวัดระดับเสียงภายในโรงเรียน

จากการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) จำนวน 10 จุดตรวจวัด ในโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี ได้ผลการวัดระดับเสียงดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งพบว่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ในภาพรวมค่า $L_{eq,8hr}$ ในวันทำงานมีค่าสูงกว่าวันหยุดทุกจุดตรวจวัด ยกเว้นจุดตรวดวัดที่ 9 (สนามฟุตบอล) ซึ่งอยู่ติดกับถนนพัทยาสายสองเนื่องจากในวันหยุดมีรถของนักท่องเที่ยวสัญจรผ่านไปมาบนถนนพัทยาสายสองเป็นจำนวนมาก เมื่อพิจารณาค่า $L_{eq,8hr}$ ที่ตรวจวัดได้ในภาพรวม พบว่าส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินมาตรฐาน โดยมีเพียง 2 จุดตรวจวัด เท่านั้นในวันทำงานที่มีค่า $L_{eq,8hr}$ เกินมาตรฐาน (75 dB(A)) คือ จุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร – 81.53 dB(A)) และจุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์– 78.64 dB(A)) โดยตลอดการตรวจวัดพบว่าค่าระดับเสียงต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 45.30 dB(A) (จุดตรวจวัดที่ 3 ; ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16) ส่วนระดับเสียงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 103.20 dB(A) (จุดตรวจวัดที่ 6 ; โรงอาหาร) ทั้งนี้มีจุดตรวจวัดที่น่าสนใจคือ จุดตรวจวัดที่ 10 เนื่องจากค่า $L_{eq,8hr}$ ที่ตรวจวัดได้ทั้งวันทำงานและวันหยุดมีค่าค่อนข้างสูงใกล้เคียงกันคือมีค่าประมาณ 71.12 – 71.16 dB(A) กรณีนี้อาจเป็นผลมาจากเสียงรบกวนของการจราจร เนื่องจากจุดตรวจวัดที่ 10 อยู่ติดกับถนนพัทยาสายสอง ซึ่งเป็นถนนสายหลักของเมืองพัทยาในการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศริญญา (2) ซึ่งพบว่าการจราจรเป็นแหล่งกำเนิดเสียงรบกวนในชุมชนที่ก่อให้เกิดความรำคาญมากที่สุด

ตารางที่ 1 ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และค่าระดับเสียงต่ำสุด-สูงสุด ของจุดตรวจวัดต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษา

ลำดับที่	จุดตรวจวัด	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ระดับเสียง (dBA) – วันทำงาน			ระดับเสียง (dBA) – วันหยุด		
			$L_{eq,8hr}$	L_{min}	L_{max}	$L_{eq,8hr}$	L_{min}	L_{max}
1	ประตู – ถนนพัทยาใต้	ก	64.35	52.00	87.20	60.29	48.30	77.70
2	ประตู – ถนนพัทยาสายสอง	ก	69.62	59.70	82.50	67.41	55.80	82.30
3	ประตู – ซอยพัทยาสายสอง 16	ก	66.65	54.40	85.70	64.98	45.30	82.60
4	อาคารเรียน 2	ข	69.34	52.10	89.00	59.35	50.10	78.50
5	อาคารเรียน 1	ข	66.97	52.50	89.50	57.93	50.10	79.80
6	โรงอาหาร	ค	81.53*	63.10	103.20	68.21	55.00	96.80
7	อาคารเรียน 5	ข	74.94	55.00	102.70	60.68	47.60	85.90
8	อาคารอเนกประสงค์	ค	78.64*	60.20	94.40	64.48	52.00	90.00
9	สนามฟุตบอล	ค	62.90	53.30	79.20	64.43	52.60	86.50
10	บ้านพักครู	ง	71.16	60.10	94.90	71.12	60.90	89.20

หมายเหตุ ก หมายถึง เส้นทางสัญจร จำนวน 3 จุดตรวจวัด ข หมายถึง อาคารเรียน จำนวน 3 จุดตรวจวัด
ค หมายถึง พื้นที่/อาคารกิจกรรม จำนวน 3 จุดตรวจวัด ง หมายถึง ที่พักอาศัย จำนวน 1 จุดตรวจวัด
* จุดตรวจวัดที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐาน ของ WHO ซึ่งกำหนดค่า $L_{eq,8hr}$ ต้องไม่เกิน 75 dB(A)

สำหรับต่ำสุดและสูงสุดของค่า $L_{eq,8hr}$ ที่ตรวจวัดได้ พบว่าค่า $L_{eq,8hr}$ ต่ำสุด ที่ตรวจวัดได้ในวันทำงานคือ จุดตรวจวัดที่ 9 (สนามฟุตบอล) มีค่าเท่ากับ 62.90 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้เป็นสนามฟุตบอลซึ่งเป็นสนามหญ้าโล่งกว้างไม่มีแหล่งกำเนิดเสียงและสิ่งกีดขวางแต่อยู่ติดถนนพัทยาสายสองซึ่งอาจมีเสียงรบกวนจากการจราจร และในวันหยุดคือ จุดตรวจวัดที่ 5 (อาคารเรียน 1) มีค่าเท่ากับ 57.93 dB(A) เนื่องจากเป็นวันหยุดไม่มีการเรียนการสอน ส่วนค่า $L_{eq,8\ hr}$ สูงสุด ในวันทำงานคือ จุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร) มีค่าเท่ากับ 81.53 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้เป็นโรงอาหารของโรงเรียนทำให้มีกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดเวลาโดยเฉพาะเวลาพักเรียนในแต่ละวันจะมีครู บุคลากรและนักเรียนในโรงเรียนมาใช้บริการโรงอาหารเป็นจำนวนมาก ส่วนในวันหยุดค่า $L_{eq,8\ hr}$ สูงสุด คือจุดตรวจวัดที่ 10 (บ้านพักครู) มีค่าเท่ากับ 71.12 dB(A) เนื่องจากจุดตรวจวัดนี้อยู่ติดกับถนนพัทยาสายสองทำให้มีเสียงรบกวนจากการจราจรของยานพาหนะตลอดเวลา

เมื่อพิจารณาระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ร่วมกับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าระดับเสียงของจุดตรวจวัดบริเวณที่เป็นเส้นทางสัญจร (จุดตรวจวัดที่ 1, 2 และ 3) ค่า $L_{eq,8hr}$ ที่ได้มีค่าค่อนข้างสูงทั้งวันทำงานและวันหยุด (60.29 – 69.62 dB(A)) เนื่องจากจุดตรวจวัดทั้ง 3 จุดอยู่ติดกับถนนสายหลักของเมืองพัทยา อีกทั้งพื้นที่โดยรอบยังมี ตลาด ตึกแถวและชุมชนซึ่งเป็นพื้นที่ธุรกิจการค้าและพาณิชยกรรมทำให้เกิดเสียงรบกวนตลอดเวลา ทั้งนี้จึงอาจกล่าวได้ว่าเสียงรบกวนของโรงเรียนส่วนหนึ่งมาจากการจราจรและกิจกรรมของชุมชนรอบโรงเรียน แต่เมื่อพิจารณาระดับเสียงที่ตรวจวัดได้บริเวณอาคารเรียน (จุดตรวจวัดที่ 4, 5 และ 7) พบว่าค่า $L_{eq,8hr}$ ในวันทำงาน (66.97 – 74.94 dB(A)) มีค่าสูงกว่าในวันหยุด (57.93 – 60.68 dB(A)) ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับ บริเวณที่เป็นพื้นที่หรืออาคารกิจกรรม (จุดตรวจวัดที่ 6, 8 และ 9) ค่า $L_{eq,8hr}$ ในวันทำงาน (62.90 – 81.53 dB(A)) มีค่าสูงกว่าในวันหยุด (64.43 – 68.21 dB(A)) กรณีนี้แสดงให้เห็นว่าแหล่งกำเนิดเสียงรบกวนของโรงเรียนอีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญคือกิจกรรมต่าง ๆ ภายในของโรงเรียนเอง

ทัศนคติของประชากรที่มีต่อปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน

ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งมีทั้งครู บุคลากรและนักเรียนที่อยู่ในโรงเรียน พบว่าส่วนใหญ่เป็นหญิง (ร้อยละ 60.9) มีอายุระหว่าง 11-20 ปี (ร้อยละ 48.4) ส่วนใหญ่มีที่พักอาศัยในเขตเมืองพัทยา (ร้อยละ 88.4) และอยู่ปฏิบัติงานหรือศึกษาในโรงเรียนนี้เป็นเวลาประมาณ 1-10 ปี (ร้อยละ 95.0) ทั้งนี้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นว่าปัญหาเสียงรบกวนโดยรวมภายในโรงเรียนอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 56.2) โดยบริเวณที่มีปัญหาเสียงรบกวนมากที่สุดคือ จุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์: ร้อยละ 38.0) และจุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร: ร้อยละ 29.1) โดยมีเสียงจากการจราจร (ร้อยละ 43.4) และเสียงจากกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชนที่อยู่โดยรอบโรงเรียน (ร้อยละ 32.2) เป็นแหล่งกำเนิดเสียงสำคัญ ส่วนช่วงเวลาที่มีเสียงรบกวนมากที่สุดคือช่วง 12.00 น.-18.00 น. (ร้อยละ 74.0) ในส่วนของผลกระทบจากเสียงรบกวน ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นว่าปัญหาเสียงรบกวนมีอันตรายต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 53.9) นอกจากนี้เสียงรบกวนยังส่งผลกระทบต่อการได้ยินและทำให้ประสิทธิภาพการทำงาน/การเรียนลดลงอีกด้วย

สำหรับแนวทางการแก้ปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นว่า ปัญหาเสียงรบกวนต้องแก้ไขโดยความร่วมมือจากทุกคน โดยมีผู้บริหารโรงเรียนเป็นผู้นำในการแก้ไขปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนมากที่สุด (ร้อยละ 63.6) รวมถึงควรจัดกิจกรรมรณรงค์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมโดยการให้ข้อมูลเรื่องเสียงรบกวน และควรมีหน่วยงานของรัฐบาลมาให้ความรู้เรื่องสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน สำหรับแนวทางการแก้ปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนที่พอทำได้ คือ หลีกเลี่ยงการอยู่ในบริเวณที่มีเสียงรบกวนเป็นเวลานาน ๆ ควรเปลี่ยนหน้าต่าง – ประตูห้องเรียนเป็นกระจกแล้วติดเครื่องปรับอากาศเพื่อลดเสียงจากภายนอก และควรปลูกต้นไม้เพื่อเป็นแนวป้องกันเสียง อย่างไรก็ดีผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าแนวโน้มในอนาคตของปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียนอาจอยู่ในระดับเดิม นอกจากนี้ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ (ร้อยละ 76.0) มีความต้องการให้หน่วยงานราชการมาตรวจเฝ้าระวังด้านสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนอย่างน้อยปีการศึกษาละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาโดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับปัญหาเรื่องเสียงรบกวน

การประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียง

ผลการประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียงของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี พบว่า

1. ระดับความรุนแรงของปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน โดยการเปรียบเทียบค่าที่ตรวจวัดได้กับค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยองค์การอนามัยโลก (WHO) ซึ่งกำหนดให้ค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่อเนื่องใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8\ hr}$) ต้องไม่เกิน 75 dB(A) (2) พบว่าค่า $L_{eq,8\ hr}$ ที่ตรวจวัดได้ทั้งหมด มีเพียง 2 จุดตรวจวัดเท่านั้นที่มีค่าสูงเกินมาตรฐานในวันทำงาน คือ จุดตรวจวัดที่ 6 (โรงอาหาร) และจุดตรวจวัดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์) ส่วนจุดตรวจวัดอื่นมีค่าไม่เกินมาตรฐาน แต่ก็มีค่าค่อนข้างสูง (ประมาณ 60 dB(A)) ประกอบกับผลการศึกษาทัศนคติของประชากรต่อปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ตอบว่าบริเวณที่ให้สัมภาษณ์มีปัญหาเสียงรบกวนในระดับปานกลางสอดคล้องกับผลการตรวจวัดระดับเสียง ทั้งนี้โดยภาพรวมสถานภาพด้านเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี อยู่ในระดับปานกลาง

2. ผลกระทบของปัญหาเสียงรบกวนในโรงเรียน จากค่า $L_{eq,8\ hr}$ ที่ตรวจวัดได้ทั้งในวันทำงานและวันหยุดพบว่ามีค่าในช่วง 57.93 – 81.53 dB(A) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทั้งนี้โดยภาพรวมอาจกล่าวได้ว่าเสียงรบกวนในวันทำงานมีสาเหตุหลักจากกิจกรรมต่าง ๆ ของครู บุคลากรและนักเรียนภายในโรงเรียน ส่วนในวันหยุดเสียงรบกวนมีสาเหตุมาจากการจราจร สำหรับผลกระทบ

ของเสียงรบกวนต่อครู บุคลากรและนักเรียนในโรงเรียนคือเป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ รบกวนการได้ยินทำให้ประสิทธิภาพการทำงานและการเรียนลดลง

สรุป

งานวิจัยนี้เป็นการสำรวจเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี โดยตรวจวัดระดับเสียงในพื้นที่ศึกษาจำนวน 10 จุดตรวจวัด และสำรวจทัศนคติของประชากรในโรงเรียนเกี่ยวกับปัญหาเสียงรบกวนด้วยแบบสอบถาม โดยเก็บข้อมูลทั้งวันทำงานและวันหยุด ผลการศึกษาพบว่าระดับเสียงเฉลี่ยที่ตรวจวัดต่อเนื่องใน 8 ชั่วโมง ($L_{eq,8hr}$) โดยภาพรวมในวันทำงานมีค่าในช่วง 62.90 – 81.53 dB(A) ส่วนวันหยุดมีค่าในช่วง 57.93 – 71.12 dB(A) ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยค่า $L_{eq,8hr}$ ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินมาตรฐาน แต่มี 2 จุดตรวจวัดที่มีค่าระดับเสียงเกินมาตรฐานคือ จุดที่ 6 (โรงอาหาร: 81.53 dB(A)) และจุดที่ 8 (อาคารอเนกประสงค์: 78.64 dB(A)) ส่วนของทัศนคติของประชากรในโรงเรียนพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่าโรงเรียนมีปัญหาเสียงรบกวนในระดับปานกลาง โดยมีการจราจรและกิจกรรมของชุมชนรอบโรงเรียนเป็นแหล่งกำเนิดเสียงหลัก ผลกระทบของเสียงรบกวนต่อครู บุคลากรและนักเรียนในโรงเรียนคือ เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายและจิตใจ รบกวนการได้ยิน ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานและการเรียนลดลง สำหรับสถานภาพสิ่งแวดล้อมด้านเสียงรบกวนของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี ในงานวิจัยครั้งนี้อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักยุทธศาสตร์และการวางแผนพัฒนาพื้นที่. รายงานความก้าวหน้า การพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ; 2559.
2. ศริญญา ชูพูล. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงจากการจราจรกับการตอบสนองของประชาชนในชุมชนพื้นที่พานิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม]. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2544.
3. Zannin PHT, Diniz FB, Barbosa WA. Environmental noise pollution in the city of Curitiba, Brazil. Applied Acoustics. 2002;63: 351-358.
4. นิรันดร์ วิทิตอนันต์. การสำรวจปัญหามลพิษทางเสียงในมหาวิทยาลัยบูรพา. ใน: การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37; 3-5 ก.พ. 2542; กรุงเทพฯ. [กรุงเทพฯ]: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2542. น. 404-409.
5. วสันต์ สุภาษิต. การคาดคะเนระดับเสียงจากการจราจรในเขตเมืองเชียงใหม่ โดยใช้แบบจำลองโครงข่าย ใยประสาทเทียมที่มีการเรียนรู้ด้วยอัลกอริทึมทางพันธุกรรม [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา] เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2553.
6. วรางคณา บุญประดับ. การศึกษาระดับความเข้มเสียงจากการจราจรในเขตเทศบาลนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา [ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม(มลพิษสิ่งแวดล้อม)] นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา; 2548.
7. อาภรณ์ จันทร์ไทยและคณะ. โรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) แผนปฏิบัติการประจำปี 2559: ชลบุรี: สำนักการศึกษาเมืองพัทยา; 2559.
8. กรมควบคุมมลพิษ. มลพิษทางเสียง. กรุงเทพฯ: บริษัทซิลค์คลับจำกัด; 2544.
9. กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป. กรุงเทพฯ: กรม; 2546.

เกียรติบัตรฉบับนี้ ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

วัลย์ลิกา หวานเสนาะ ประณต วัฒนานุกิจ นิรันดร์ วิทิตอนันต์

ได้เข้าร่วมนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์ ในกลุ่มวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science)

เรื่อง การสำรวจเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเมืองพัทยา 8 (พัทธยานุกูล) จังหวัดชลบุรี

ในการประชุมวิชาการระดับชาติ "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบันครั้งที่ ๖ (ASTC 2018)"
วันที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๖๑ ณ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (พื้นที่ส่วนขยาย มฉก.2)
ให้ไว้ ณ วันที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๖๑

(ดร.ศิริวรรณ ตันตระวาณิชย์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ประธานคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการ

AS-P40 267/2561