

เอกสารอ้างอิง



๑. รายงานประจำปี ๒๕๒๑ การทางพิเศษแห่งประเทศไทย
๒. Michael Rettinger, Acoustics room design and noise control
Chemical Publishing Co. 1968. New York.
๓. R.D. Ford Introduction to Acoustics Elsevier Publishing
Amsterdam - London - New York. 1970.
๔. Beranek, L.L. Noise Reduction Chaps. 13 and 23. McGraw-Hill Book,
New York (1960)
๕. "The use of Architectural Acoustic Material Theory and Practice,"
AIA No 39-A American Institute of Architects. Washington, D.C.
๖. "Sound Insulation of Wall, Floor and Door Construction."
National Bureau of Standards, Building Materials and Structure
Report No. 144 with supplements, U.S. Government Printing Office,
Washington, D.C. (1955)
๗. Nelson P.M., P.G. Abbott "Acoustic performment of the M 6 noise barriers."
Department of the Environmental, TRRL Report 731. Crownthorne,
1976 (Transportation and Road Research Laboratory)
๘. Nelson P.M., P.G. Abbott. "A field investigation of noise barrier
performance and wind dependent noise propagation" Department of
the environmental, TRRL Supplementary Report 388 Crownthorne, 1978
(Transportation and Road Research Laboratory)
๙. R.E. Franklin, D.G. Harland and P.M. Nelson. "Road surface and traffic
noise" Department of the Environment, TRRL Report LR 896.
Crownthorne,, 1979 (Transportation and Road Research Laboratory)

๑๐. Robert E. Jones. "Field sound Insulation Evaluation For Two Auxiliary Walls." USDA Forest Service Research Paper FPL. 244, 1975.
๑๑. พงศ์พันธ์ วรสุนทโอสถ, วัสดุก่อสร้าง, หน้า ๔๒, ๒๔๑-๒๕๖ กรุงเทพมหานคร นิยมวิทยา ๒๕๑๘
๑๒. พงศ์ โสโน, กลสมบัติของไม้ไทย กองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
หน้า ๖ - ๑๐๑, ๑๒๘ - ๑๓๓, ๒๕๑๖.
๑๓. K.B. Ginn. "Architecture Acoustics" ISBN 87, 1978.
๑๔. คู่มือประมาณราคา ยูเนียนแอลโซซิเอทส์ กรุงเทพมหานคร ๒๕๒๐
๑๕. เอกสารตารางราคาวัสดุ เลขที่ บกค SFCC ๒ - ๘ เครือซิเมนต์ไทย กรุงเทพมหานคร ๒๕๒๓
๑๖. เอกสารเซลโลกรีต เซลโลกรีตไทย กรุงเทพมหานคร ๒๕๒๓
๑๗. ซินโอสถ หัตถบําเรอ. ภัยจากเสียงอุตสาหกรรม เอกสารหมายเลข ๒
๑๘. กองอาชีพอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, อันตรายที่เกิดจากเสียง หน้า ๗ - ๑๑,
กรุงเทพมหานคร สำนักข่าวพาณิชย์ ๒๕๒๓
๑๙. ทวี ฤกษ์สำราญ. การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม, หน้า ๓๘ - ๔๑ กรุงเทพมหานคร ๒๕๒๐
๒๐. สมฤทธิ์ อินทราทิพย์. สุขภาพสิ่งแวดล้อม หน้า ๑๘๑ - ๑๘๙ กรุงเทพมหานคร ๒๕๒๑
๒๑. อนุภักย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา และ ชวลิต สุขะวรรณ, เสียงจากยานพาหนะบนทางหลวง
รายงานการสัมมนาเรื่องมลภาวะเสียง สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ๒๕๒๒

ภาคผนวก

วัสดุอุดกาน้ำ (Caulking)

กัมกริต (Gumcrete)

กัมกริตเป็นยางสังเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ใช้ในการอุดกาน้ำโคลนที่มีคุณสมบัติและวิธีใช้ดังนี้

คุณสมบัติและประโยชน์ของกัมกริต

เมื่อแห้งแล้วมีความแข็ง จะมีกำลังสูง ทนทานต่อการกระทบกระแทกเสียดสี กันน้ำได้ ทนต่อการกัดกร่อนจากกรด ค่าง น้ำมัน และเคมีอื่น ๆ สามารถทนความร้อนได้ถึง ๒๐๐ องศา เซนติเกรด ใช้คอกหรืออุดรู ร่องกระเบื้องกระคาย เพื่อป้องกันน้ำรั่วเข้าได้ สามารถยึดแน่นเชื่อมคอกหรืออุดวัตถุใด เช่น กระเบื้องกระคาย คอนกรีต เหล็ก และไม้ ฯลฯ

วิธีผสมและวิธีใช้

กัมกริตประกอบด้วยส่วนผสม ๓ อย่าง คือ น้ำยาเบอร์ ๑ น้ำยาเบอร์ ๒ และผงสีขาว การผสมกัมกริตจะทำได้ดังนี้

๑. ตวงน้ำยาเบอร์ ๑ ใส่ภาชนะที่สะอาด เช่น ขาม หรือกระป๋อง
๒. ตวงน้ำยาเบอร์ ๒ ประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำยาเบอร์ ๑
๓. กวนน้ำยาให้เข้ากันดีประมาณ ๒ นาที
๔. คอย ๆ เทผงสีขาวผสมลงในน้ำยาทั้งสอง ซึ่งผสมไว้แล้ว กวนให้เข้ากันจนกระทั่งมีความเหนียวพอที่จะใช้การได้
๕. เมื่อผสมได้ที่แล้ว ใช้เกรียงเหล็กเป็นเครื่องมือดำเนินงาน โดยเตรียมผิวที่จะคอกหรืออุดหรือเชื่อมให้สะอาด และแห้ง
๖. กัมกริตจะแห้งและแข็งในเวลา ๒ - ๓ ชั่วโมง แล้วแต่ความร้อนของอากาศ และจะถือว่าแข็งเกือบเต็มที่เมื่อครบ ๗๒ ชั่วโมง และไม่ควรมีผสมครั้งละมากเกินไปกว่าจะใช้หมกใน ๑ ชั่วโมง

เสียงกับการตอบสนองของคนและผลเสียที่ได้รับ

เสียงอึกทึก (Noise) เป็นเสียงที่คนเราไม่ต้องการและไม่พึงปรารถนา ผู้ที่อยู่ในภาวะแวดล้อมของเสียงเหล่านี้จะเกิดความหงุดหงิด รำคาญ ซึ่มโห่ ปวดศีรษะ เสียสมาธิ อ่อนเพลียทั้งร่างกายและจิตใจ สิ่งงานผิดปกติในร่างกาย ซึ่งก่อให้เกิดสภาวะแวดล้อมที่เป็นภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัย และความปลอดภัยของคนเราทุกคน การรบกวนของเสียงต่อผู้คนและผลเสียที่ได้รับตามที่สมาคมแพทย์แห่งอังกฤษ (British Medical Association) ใ้กล่าวไว้ว่า "ในการที่คนได้รับหรือสัมผัสเสียงที่ติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ ควบ เสียงที่มีความดังเกิน ๘๕ เดซิเบลในช่วงความถี่ ๒๕๐๐ - ๔๐๐๐ รอบ/วินาที อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินอย่างถาวรได้"

เสียงในระดับสูงตั้งแต่ประมาณ ๘๐ เดซิเบลขึ้นไป มักทำให้เกิดความรำคาญแก่ทั้งร่างกายมนุษย์มักทนได้ต่อภาวะแวดล้อมนี้เพราะความเคยชิน สำหรับเสียงดังอึกทึก คนส่วนมากไม่ต้องการ และเมื่อได้ยินได้ฟังอาจเกิดผลเสียหายพอสรุปได้ดังนี้

๑. ผลเสียหายทางร่างกายและสรีระวิทยา

ถ้าหูได้รับเสียงดังมาก ๆ จนเกินไป สามารถทำให้เยื่อแก้วหูขาดได้ ทำให้เกิดความผิดปกติหรือความพิการของร่างกายเกิดขึ้น เช่น ทำให้หูตึง หูหนวก (deafness) บางคนแพ้ต่อเสียง อาจเป็นผลให้เส้นเลือดขยายตัว ความดันโลหิตสูงขึ้น กล้ามเนื้อ-กระดูก ความต้านทานของร่างกายเสื่อมทรามลง เกิดความเหนื่อยอ่อน คนที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเครื่องบินหรือในที่ที่ตอสัมผัสต่อเสียงที่ดังมาก ๆ จึงต้องเลือกบุคคลที่ทนต่อเสียงดังได้ และไม่เกิดการแพ้

๒. ผลทางอารมณ์

ความรำคาญมีผลต่ออารมณ์ตามที่ทราบกันแล้ว ผู้ที่มีอารมณ์อ่อนไหวอาจคลุ้มคลั่ง อารมณ์หงุดหงิดไม่สบายใจ เกิดความเครียดทางประสาท เป็นโรคจิตประสาทในร่างกาย เป็นต้น บุคคลที่หูหนวกอย่างโทมัสเอ็ดิสัน เคยกล่าวว่า การหูหนวกหรือหูตึงทำให้การประดิษฐ์และการทดลองต่าง ๆ ได้ดี

เสียงบางชนิดมีคุณสมบัติทำความรำคาญมากกว่าเสียงบางชนิด ซึ่งเสียงใด จะมีความรำคาญน้อยกว่าแค่นั้นมีหลักการพิจารณา ดังนี้

๒.๑ ความดัง (Loudness) เสียงไหนดังมากอาจทำให้รำคาญมาก
 ๒.๒ ความสูงต่ำของเสียง (Pitch) โดยเฉพาะแล้วความถี่มากกว่า ๑๕,๐๐๐ รอบ/วินาที พบว่าทำให้เกิดความรำคาญไวกว่าเสียงที่มีบ่อยคลื่นต่ำ ๆ ถึงแม้จะมีความดังเท่ากันก็ตาม

๒.๓ เสียงดังแบบไม่มีระบบ ไม่มีจังหวะ (Intermittency and irregularity) คือเสียงอันไหนที่ดังมาแบบไม่มีระบบ ไม่มีจังหวะ เสียงประเภทนี้จะทำความรำคาญมากกว่าเสียงที่เป็นแบบสม่ำเสมอ (Continuous and Unchange)

๒.๔ ทิศทางที่มาของเสียง (Localigation) เสียงที่ดังมาจากทิศทางเดียวสม่ำเสมอจะรำคาญน้อยกว่าเสียงที่มาจากหลายทิศทาง

๓. ผลของงานที่ทำ (Operation effect)

เสียงที่ดังมากเกินไปจะทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานหรือผลงานที่ไคลคลง ซึ่งพอที่จะสรุปเสียงที่มีผลต่อการทำงานได้ดังนี้

๓.๑ เสียงที่ไม่ดังเกินสมควร ไม่มีผลต่องานที่เคยทำอยู่มากนัก แต่อย่างไรก็ตาม มักทำให้เกิดการกระทำที่ผิด ๆ และอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายเหมือนกัน

๓.๒ การไม่เคยชินต่อเสียงมีผลเสียต่องานที่ทำ แต่ถาเคยชินแล้วงานจะดีขึ้น

๓.๓ เสียงที่ขาดตอนและเสียงที่มีความถี่สูง เป็นผลเสียมากกว่าเสียงที่ติดต่อกัน และมีความดังสม่ำเสมอ เสียงที่เกิดขึ้นทันทีทันใด เช่น เสียงที่เกิดจากการหล่นของวัตถุที่กระทบกันที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดฝัน เป็นผลเสียเสมอไป จะทำให้คนเกิดขวัญเสียหวาดผวาทลอดเวลา และทำงานไม่มีความสุข

๓.๔ การอดหูเป็นผลดีในการทำงานที่มีความดังสูง

๓.๕ ผลการทดลองในการอ่านหนังสือในที่ที่มีเสียงดังปรากฏผลว่า ถึงแม้ว่าบางคนจะอ่านได้เร็ว แต่จำข้อความหรือเข้าใจข้อความไคน้อยกว่าเมื่ออ่านในที่ที่เงียบสงบ

๓.๖ เสียงที่อยู่ในระดับ ๕๐ เดซิเบล เป็นผลเสียต่อการทำงานโดยไม่มีปัญหา แต่ผลของเสียงนั้นคนที่มีความรู้สึกทนไ้มากกว่าคนที่มีความรู้สึกอ่อนแอ

๓.๗ เสียงดนตรีที่แผ่วเบาพอสมควร มักทำให้เกิดผลดีต่อการทำงานของ คน ในเรื่องที่เคยมีข่าวว่า แม่พี่ชี่เคิบโตเร็ว ถ้าเปิดดนตรีให้ฟัง แต่จะเท็จจริงแค่ไหน ยังไม่แน่ชัด อย่างไรก็ตามผลของการทำงานที่ต้องสัมผัสต่อเสียงในระดับ ๕๐ - ๗๐ เดซิเบล เท่าที่ทำการทดลองกันมายังไม่แสดงผลเสียอย่างแน่ชัดอย่างไร

นอกจากนั้นในบริเวณที่มีเสียงดัง เช่น ในบริเวณใกล้สนามบิน ใกล้โรงงานที่มีเสียงดัง หรือบริเวณที่สัมผัสกับเสียงรบกวนจากการจราจรของยานบนถนน ที่ดิน ดังกล่าว มักไม่มีคนต้องการที่จะซื้อเพื่ออยู่อาศัย และประชาชนในเมืองใหญ่ ๆ ที่มีเสียง อึกทึก และสิ่งแวดล้อมที่ไม่ดี และไม่มียานจำเป็นจะต้องทำในเมืองนั้น หรือทำงานใดในเมืองที่เงียบกว่า มักอพยพออกไป จำนวนพลเมืองในนครนิวยอร์กและ เมืองใหญ่ ๆ อื่น หลายเมืองในโลกกำลังลดลงเรื่อย ๆ

สิ่งที่ควรทราบเกี่ยวกับความพิการของหู

๑. ระดับเสียงขั้นอันตราย ๘๕ DBISO (International standard Organization) แต่ในการปฏิบัติถือว่า เสียง ๘๐ เดซิเบลขึ้นไปควรเริ่มป้องกันอย่าง เด็ดขาด

๒. ระยะเวลาที่ทำให้หูเสีย (ไม่เท่ากันทุกคน)

๒.๑ ขึ้นอยู่กับบุคคล หูใคร เปราะมากก็เสียมาก และเสียเร็วกว่าคนที่ มีหูหนาน

๒.๒ เวลาทำงานในที่เสียงดังยิ่งมากและนานประสาทรูจะ เสียเป็นทวีคูณ

เครื่องป้องกันเสียง

การป้องกันเสียงโดยใช้เครื่องป้องกันนั้นแบ่งออกเป็น ๒ แบบใหญ่ ๆ ควบกันคือ

๑. ชนิดอุดเข้าไปในช่องหู (Ear plug) ใช้กันแพร่หลายมาก เช่น สำลียางนุ่ม ๆ ป้องกันได้เฉพาะเสียงที่ผ่านเข้ามาทางช่องหูเท่านั้น ส่วนเสียงที่มาถึงกระดูกหู หรือกระดูกศรีษะ ก็สามารถผ่านกระดูกเข้ามาทำลายประสาทหูได้

จากการศึกษาสมรรถภาพการได้ยินของเครื่องป้องกันเสียงโดยเครื่อง
ได้คำนวณหาค่าเฉลี่ยได้ผลดังแสดงไว้ในตารางดังนี้

ชนิดของ เครื่อง ป้องกันเสียง (อัครแนน)	จำนวนหู ที่ทดลอง	ผลการป้องกันเสียง เดซิเบล		หมายเหตุ
		ที่ความถี่ ๕๐๐-๒๐๐๐ Hz	ที่ความถี่ ๒๐๐๐-๔๐๐๐ Hz	
กระดาษทิชชู	๘	๓๒.๓	๔๓.๕	พอใช้ได้
สำลียางนุ่ม	๑๒	๒๘.๔๔	๓๘.๕๔	เลวที่สุด
ดินน้ำมัน	๑๒	๓๕.๘๗	๔๐.๘๘	พอใช้ได้
ยางอุดหูไม่มีปีก	๑๒	๓๖.๖๖	๔๖.๐๐	ดี
ยางอุดหูชนิดมีปีก	๑๒	๓๘.๖๘	๔๘.๐๐	ดี
ปลอกกระสุนปืน	๖	๖๐.๐๐	๕๘.๑๗	ดีมาก

๒. ชนิดครอบใบหูทั้งหมด (Ear muff) ชนิดนี้คล้ายเครื่องหูฟังแบบสเตอริโอ นอกจากจะปิดหูทั้งหมดแล้วยังปิดกระดูกหูรอบ ๆ ใบหูไว้อีกด้วย

มาตรฐานของเสียง

ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ พฤศจิกายน ๒๕๑๘ ได้กำหนดสวัสดิการเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยสำหรับลูกจ้าง ในเรื่องเสียงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑๓ ภายในสถานที่ประกอบการที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงาน
ดังต่อไปนี้

(๑) ไม่เกินวันละเจ็ดชั่วโมง ต้องมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกัน
ไม่เกินเก้าสิบเคซิเบล (เอ)

(๒) เกินกว่าวันละเจ็ดชั่วโมง แต่ไม่เกินแปดชั่วโมง จะต้องมีระดับเสียง
ที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกันไม่เกินเก้าสิบเคซิเบล (เอ)

(๓) เกินวันละแปดชั่วโมง จะต้องมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกันไม่เกิน
แปดสิบเคซิเบล (เอ)

(๔) นายจ้างจะให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่ระดับเสียงเกินกว่าหนึ่งร้อยสี่สิบ
เคซิเบล (เอ) มิได้

ข้อ ๑๔ ภายในสถานที่ประกอบการที่มีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกัน
เกินกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๓ ให้นายจ้างแก้ไขหรือปรับปรุงสิ่งที่เป็นต้นกำเนิดของ
เสียงหรือทางผ่านของเสียง ให้มีระดับเสียงดังเกินกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๓

ข้อ ๑๖ ในกรณีไม่อาจปรับปรุง หรือแก้ไขตามความในข้อ ๑๔ ได้ให้
นายจ้างจัดให้ลูกจ้างสวมใส่ปลั๊กอุดเสียงหรือครอบหูลดเสียงตามมาตรฐานที่กำหนด
ไว้ใน หมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน

จากมาตรฐานดังกล่าวและเพื่อประโยชน์แก่ผู้สนใจศึกษาต่อไป จึงใคร่
นำผลการศึกษาจากผู้ทำการศึกษาไว้มีหลายท่านด้วยกัน เปรียบเทียบให้ดูดังนี้

ถ้าสัมผัสต่อเสียงดังเกิน ๘๕ เดซิเบล ๐.๐๐๐๒ ไมโครบาร์ ทุก ๆ ความถี่
ระหว่าง ๒,๐๐๐ - ๖,๐๐๐ รอบ/วินาที ถือว่าเป็นอันตรายและความถี่ที่อันตรายที่สุด
คือ ๔,๐๐๐ รอบ/วินาที

Kylin's ๑๗ ศึกษาไว้ดังนี้คือ

ถ้าสัมผัสเสียงดัง ๘๕-๘๘ เดซิเบล ความถี่ ๓๐๐๐ รอบ/วินาที อันตรายมาก

ถ้าสัมผัสเสียงดัง ๘๘-๘๘ เดซิเบล ๑๐๐-๑๐๔ เดซิเบล ในทุก ๆ ความถี่

อันตรายหมด

ถ้าสัมผัสต่อเสียง ๘๕ เดซิเบลในความถี่ระหว่าง ๒๐๐ - ๘๐๐ รอบ/วินาที จะทำให้เปอร์เซ็นต์ของการสูญเสียการได้ยินเพิ่มขึ้น

อันตรายของการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น เนื่องจากเสียงนั้นคงเกินค่าที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน คือ ๘๕ เดซิเบล และขึ้นอยู่กับความถี่ (frequency) ก็ระดับของเสียง (noise level) และเวลาที่สัมผัสหรือรับเสียงนั้น อาจจะเป็นการสูญเสียแบบช้า ๆ อวัยวะในการรับฟังส่วนในของหูอาจถูกทำลายได้

นอกจากนี้ จากผลการทดสอบคนและสัตว์ปรากฏว่า เสียงตั้งแต่ ๘๐ เดซิเบลขึ้นไป ทำให้การบีบตัวของลำไส้ลดลงถึง ๓๓% ผลของการทดลองดังกล่าว อาจทำให้เกิดการอาเจียน นอนไม่หลับ ท้องเฟ้อ เสนโหลหิดคืบ โรคหัวใจ เป็นต้น

ตารางแสดงความสัมพันธ์ของระดับเสียงรบกวน (Speech Interference Level S.I. L) กับระยะทางที่หูของคนปกติสามารถรับฟังระดับเสียงพูดโดยเฉลี่ยของผู้ชายได้ชัดเจน โดยสมมติว่า ไม่มีสิ่งใดช่วยสะท้อนเสียงเลย^{๑๔}

จะสังเกตได้ว่าทุก ๆ ครั้งที่ระดับเสียงรบกวนลดลง ๒ dB เราอาจเพิ่มระยะทางระหว่างคู่สนทนาขึ้นเป็นสองเท่าได้โดยที่ยังฟังได้ชัดเจนอยู่ หรือถ้าคู่สนทนาอยู่ห่างกัน ๒ ฟุต สามารถคุยกันไคควยเสียงปกติ ในขณะที่มีเสียงรบกวนประมาณ ๕๕ dB แต่ถ้าเขาแยกห่างกันออกไปเป็นระยะ ๔ ฟุต เขาทั้งสองจะตองตะเบ็งเสียงเพิ่มขึ้นอีกคนละ ๒ dB หรือไมกตองลดระดับเสียงรบกวนลงให้เหลือเพียง ๕๓ dB นั้นเอง

ตารางแสดง Speech Interference Level Average Male Voice

Distance Feet	Normal	Voice Level (dB)		Shouting
		Raised	Very Loud	
0.5	71	77	83	89
1	65	71	77	83
2	59	65	71	77
3	55	61	67	73
4	53	59	65	71
5	51	57	63	69
6	49	55	61	67
12	43	49	55	61

ตารางแสดง ความดังของเสียงสำหรับสถานที่ต่าง ๆ ที่ควรจะเป็น

ระดับเสียง	สถานที่
๒๐ - ๓๐	ห้องนอน ห้องคนไข้ ห้องพักอาศัย ห้องโทรศัพท์ โรงพยาบาล วัด ห้องทำงาน ห้องอ่านหนังสือ ห้องประชุม ห้องเรียน
๓๐ - ๔๐	ห้องทำงานขนาดใหญ่ ร้านค้า ร้านสรรพสินค้า
๔๐ - ๕๐	ภัตตาคารขนาดใหญ่ สำนักงานธุรกิจ ห้องพิมพ์ดีด โรงพลศึกษา
๕๐ - ๖๐	โรงงาน

ตารางแสดง ระดับความดังของเสียงกับเวลาทำงานของกรรมกร (ในสถานที่ที่มีเสียงดัง
เป็นช่วง)

ศูนย์กลางของความถี่ (HZ)	ระดับเสียง dB ต่อระยะเวลาที่กำหนดทำงาน					
	๔ ชม.	๒ ชม.	๑ ชม.	๓๐ นาที	๑๕ นาที	๗ นาที
๖๓	๑๐๐	๑๐๓	๑๑๐	๑๑๐	๑๑๖	๑๒๒
๑๒๕	๙๔	๙๗	๑๐๐	๑๐๔	๑๑๐	๑๑๖
๒๕๐	๙๐	๙๓	๙๖	๑๐๐	๑๐๖	๑๑๒
๕๐๐	๘๗	๙๐	๙๓	๙๗	๑๐๓	๑๐๙
๑๐๐๐	๘๕	๘๘	๙๑	๙๕	๑๐๑	๑๐๗
๒๐๐๐	๘๓	๘๖	๘๙	๙๓	๙๙	๑๐๕
๔๐๐๐	๘๒	๘๕	๘๘	๙๒	๙๘	๑๐๔
๘๐๐๐	๘๑	๘๔	๘๗	๙๑	๙๗	๑๐๓

ผลเสียของเสียงเกี่ยวกับการเรียนการสอน^{๒๐}

จากผลการวิจัยของ ดร.ธีระชัย บุรณโชติ^{๒๐} ที่ลงในจดหมายข่าวสภาพแวดล้อม
ฉบับที่ ๔ จช. ๒๐๐๐ ๔ ไคคำเนนการวิจัยเป็นลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่หนึ่ง การวิจัยนำ (Pilot study) เป็นการศึกษาเบื้องต้นเพื่อเป็นแนว
ทางในการวิจัยจริงต่อไป โดยเลือกโรงเรียนที่จะศึกษาขึ้น ๒ โรงเรียน คือ โรงเรียนเทพ-
ศิริรินทร์และโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย เพราะโรงเรียนทั้งสองนี้ตั้งอยู่ในบริเวณที่มี
ระดับเสียงรบกวนสูง และในโรงเรียนแต่ละแห่งมีอาคารเรียนที่มีระดับเสียงแตกต่างกัน

กล่าวคือ อาคารหนึ่งอยู่ริมถนนที่มีระดับเสียงรบกวนสูง ส่วนอีกอาคารหนึ่งอยู่ห่างจาก ถนนใหญ่ออกไปและมีระดับเสียงรบกวนต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คณะผู้วิจัยได้นำ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ในแต่ละโรงเรียนซึ่งในสองปี การศึกษาที่ผ่านมา เรียนอยู่ในอาคาร เรียนที่มีระดับเสียงแตกต่างกัน กล่าวคือ ในปีการ ศึกษา ๒๕๑๓ เรียนอยู่ในอาคาร เรียนที่มีระดับเสียงรบกวนต่ำกว่า แต่ในปีการศึกษา ๒๕๑๔ ได้ย้ายมา เรียนในอาคาร เรียนที่มีระดับเสียงรบกวนสูงกว่า แลวนำคะแนนเฉลี่ย ของนักเรียนดังกล่าวในปีการศึกษา ๒๕๑๓ และ ๒๕๑๔ มา เปรียบเทียบความแตกต่างกัน ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ขณะที่เรียนอยู่ในอาคาร เรียนที่มีระดับเสียงต่ำกว่านั้นดีกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนที่เรียนอยู่ในอาคาร เรียนที่มีระดับเสียงสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ และ .๐๕ ในโรงเรียน เทพศิรินทร์และโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยตามลำดับ แสดงว่า เสียงรบกวนมีผลต่อผล สัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียน

ขั้นที่สอง เป็นการวิจัยจริงซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยคณะผู้วิจัยได้สร้าง สถานะการณ์จำลองขึ้น กล่าวคือ ทำการทดลองสอนนักเรียนสองกลุ่มที่มีพื้นฐานความรู้ได้ เดียวกัน สอนโดยครูคนเดียวกันและใช้บทเรียนเดียวกัน ทำการสอนในโรงเรียนสตรี- มหาพฤชาาราม ในกลุ่มที่หนึ่งเรียนในห้องเรียนธรรมดา เรียกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่ม ที่สองเรียนในห้องเรียนที่เปิดสอนที่เสียงรบกวนจากเครื่องกำเนิดเสียง เรียกว่า กลุ่ม ทดลอง หลังจากการสอนจบบทเรียนซึ่งมีความยาวประมาณ ๑ ชั่วโมง แล้วทำการทค- สอบผลการ เรียนที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น แลวนำคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งสองมา เฉลี่ย เปรียบเทียบกัน ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญที่สถิติระดับ .๐๕ แสดงว่า เสียงรบกวนไม่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ของนักเรียน

แต่จากการ สอบถามความรู้สึกของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ตอง เรียนในห้องที่มีเสียง รบกวนจากเครื่องกำเนิดเสียง ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มนี้มีอาการปวดศีรษะ ปวดหู คลื่นไส้ เล็กน้อย ไม่อยากเรียนและอารมณ์หงุดหงิด

ขั้นที่สาม เนื่องจากผลของการวิจัยในขั้นที่หนึ่งและขั้นที่สองขัดแย้งกัน และเพื่อหาขอสรุปให้ชัด ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาต่อไปอีก โดยศึกษาจากนักเรียนสองกลุ่มที่เรียนอยู่ในระดับเดียวกันของโรงเรียนเทพศิรินทร์ และโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ในปีการศึกษา ๒๕๑๘ โดยที่กลุ่มหนึ่งเรียนอยู่ในอาคารที่มีเสียงรบกวนสูง และอีกกลุ่มหนึ่งเรียนอยู่ในอาคารที่มีระดับเสียงรบกวนต่ำ และนักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษา ๒๕๑๘ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ นำคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ในปีการศึกษา ๒๕๑๘ มาทดสอบความแตกต่างปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ในแต่ละโรงเรียนดังกล่าว

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้สรุปผลได้ว่า ผลภาวะทางเสียงไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยตรง แต่มีผลต่อสุขภาพและจิตใจ เช่นทำให้ผู้เรียนมีอาการ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ เบื่อเรียน และหงุดหงิด และทำให้ผู้เรียนต้องเฝ้าความพยายามและความตั้งใจมากกว่าปกตินอกจากนี้ครูและโรงเรียนจำเป็นต้องจัดหา เครื่องขยายเสียงมาช่วยทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณมากขึ้น ดังที่โรงเรียนเทพศิรินทร์ และสวนกุหลาบวิทยาลัยปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน

(จดหมายข่าวสถาบันวิจัยสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี ๒๕๑๘)

ผลการตรวจวัดระดับเสียงดังตามโรงเรียนต่าง ๆ ๒๐

ชื่อโรงเรียน	จุดที่วัด	ระดับเสียง (เดซิเบล)	จุดที่วัดข้างเคียง	ระดับเสียง (เดซิเบล)		
คอนเมือง	อาคาร ๒ หอง	๒๑๒	ถนนหน้าโรงเรียน เวลารถยนต์วิ่งระยะ ห่างจากโรงเรียน ๒๐ เมตร จากการ สอบถามครูที่สอนได้ ความว่า จะมีเสียง รบกวนมากเวลาที่ รถไฟ เครื่องบินแล่น ผ่าน ขณะไปตรวจสอบ ไม่พบเสียงจากรถไฟ เครื่องบินแล่น	๗๒-๘๒		
	อาคาร ๑ หอง	๑๑๘				
วัดชินนรต	อาคารริมน้ำชั้น ๒	๗๒-๗๗	ถนนหน้าโรงเรียนปกติ	๗๘-๘๒		
	หอง มศ. ๓ ปกติ					
	เวลาเรือหางยาว แล่นผ่าน	๘๐-๘๘			เวลาเรือหางยาว แล่นผ่าน	๘๐-๘๐
	หองพักครูชั้น ๓ ปกติ	๗๒-๗๖				
	เวลารถวิ่งผ่าน ชั้นล่าง	๗๒-๗๖ ๖๘-๗๒				

ชื่อโรงเรียน	จุดที่วัด	ระดับเสียง (เคซีเบล)	จุดที่วัดข้าง	ระดับเสียง (เคซีเบล)
สตรีวักระฆัง	ห้อง ๒/๔ ชั้นล่าง	๖๘-๗๒	ถนนด้านข้างโรงเรียน คานหนา โรงเรียนกำลังมีการ ก่อสร้างโรงเรียน	๗๒-๗๖
	ห้อง ๒/๓ ชั้นล่าง	๗๐-๗๕		๗๐-๘๐
	ห้อง ๒/๕ ชั้นสาม	๖๕-๗๕		
สตรีวิทยา	ห้องชุมนุมวิทยา - ศาสตร์ ชั้น ๑	๗๘-๘๒	ถนนด้านหลังระยะ ห่าง ๑๐ - ๑๕ เมตร	๗๐-๘๐
	ห้อง ม.ศ. ๑.๘	๖๕-๗๒		
	ห้อง ม.ศ. ๑.๗	๖๕-๗๒		
	ชั้น ๒ ห้องพักครู	๗๐-๗๔		
	ห้อง ม.ศ. ๒.๗	๗๐-๗๔		
	ห้อง ม.ศ. ๒.๒	๖๘-๗๔		
	ชั้น ๓ ม.ศ. ๒.๖	๖๘-๗๒		
	ห้อง ม.ศ. ๒.๘	๗๐-๗๖		
วัดมงกุฎกษัตริย์	ห้อง ๑๒๒	๗๕-๘๒	ถนนหน้าโรงเรียน ระยะห่าง ๖ เมตร	๗๕-๗๘
	ห้อง ม.ศ. ๒/๑ ๑/๑	๗๕-๘๔		
บางกะปิ	อาคาร ๕ ห้อง พักครู	๖๕-๗๐	ถนนหน้าโรงเรียนระยะ ห่าง ๑๕ - ๒๐ เมตร	๗๕-๘๗
	อาคาร ๑ ห้อง ๒/๑๓	๖๘-๗๔		
	อาคาร ๒ ห้อง ๑๒๔	๗๒-๗๘		
	ชั้นล่างห้อง ๒/๕	๖๕-๗๔		

ชื่อโรงเรียน	จุดที่วัด	ระดับเสียง (เดซิเบล)	จุดที่วัดข้าง	ระดับเสียง (เดซิเบล)
วัดนवलนรทิส	อาคาร ๑ ชั้น ๒ ห้องแนะนำ	๗๐-๘๔	ระยะทางคลอง ๑๕ ม. หน้าโรงเรียน	๗๒-๘๐
หอวัง	อาคารชั่วคราว ห้อง ๒/๔ ระยะ ห่างจากถนน ๔๐ เมตร	๗๕-๘๐		
สารวิทยา	อาคาร ๔ ห้อง พักครู	๖๘-๗๔	ส่วนใหญ่เสียงดังจาก เครื่องบินเวลามาตรวจ สอบไม่พบ	
เศรษฐบุรพารุง	อาคาร ๑	๖๒-๗๐	หน้าโรงเรียน	๖๒-๗๔
วัดธาตุทอง	อาคาร ๑ ระยะ ห่างถนน ๑๐ ม.	๗๐-๗๖	ริมถนนสุขุมวิท	๗๕-๘๖
เบญจมาธาธาธา	ห้องสังคมชั้น ๒ ตึกจันทรพิมพา ห้องภาษาต่างประเทศ ชั้น ๓	๗๐-๗๖ ๖๕-๗๐	ริมถนนหน้าโรงเรียน	๖๘-๗๖
	ตึกอนุพัมภ์ อนุสรณห้องสมุด	๖๒-๗๐		
วัดสุทธิ	อาคาร ๔ ชั้น ๒ ห้อง ๑๒ ระยะห่าง จากถนน ๑๒ เมตร	๗๕-๘๕	หน้าโรงเรียนทาง อาคารเรียน ๑๒ ม.	๗๕-๘๐

ชื่อโรงเรียน	จุดที่วัด	ระดับเสียง (เดซิเบล)	จุดที่วัดข้าง	ระดับเสียง (เดซิเบล)
สตรีมหาพฤฒาราม	อาคารโสตบำบัด ห้อง ๒๕ ชั้น ๒	๖๕-๗๔	ริมถนนหน้าโรงเรียน	๗๐-๘๘
	ชั้น ๓ ห้องโสต ๓๕	๖๕-๗๔		
	ห้องโสต ๓๑	๖๕-๗๕		
ไตรมิตร	อาคาร ๑ ห้อง ม.ศ.๑ ก ชั้น ๑	๖๕-๗๔	คานหลังโรงเรียน มีสถานที่ประกอบ การค้าทำตราซึ่งมี เสียงดังจากตีเหล็ก เป็นครั้งคราวระยะ ห่างจากโรงเรียน ๕ เมตร วัดได้	๖๕-๘๒
	สอบถามครสอนไค ความว่าไม่มีเสียง ดังจากรถยนต์ แต่ มีเสียงดังจากการ ทำงานอยู่ที่คานหลัง เป็นส่วนใหญ่			
	ชั้น ๒	๖๕-๗๐		
	ชั้น ๓	๖๕-๗๐		
วัดสระเกศ	อาคาร ๒ ชั้น ๒ ห้อง ๔/๓	๗๐-๘๔	ริมถนนหน้า โรงเรียน	๗๕-๘๐
	ชั้น ๓ ห้อง ๔/๒	๗๐-๘๔		
	ชั้น ๔ ห้อง ๕/๓			
	อาคาร ๑ ชั้น ๒ ห้อง ๒/๒	๗๕-๘๘		
	ชั้น ๓ ห้อง ๒/๓	๗๐-๘๐		
	ชั้น ๔ ห้อง ๓/๖	๗๐-๘๔		

ชื่อโรงเรียน	จุดที่วัด	ระดับเสียง (เดซิเบล)	จุดที่วัดข้าง	ระดับเสียง (เดซิเบล)
วัดเทพศิรินทร์	อาคาร ๒ ชั้น ๒			
	ห้อง ๓/๔	๓๕-๔๕	ริมถนน	
	ชั้น ๓ ห้อง ๓/๑	๓๕-๔๘	โรงเรียน	
	ชั้น ๕ ห้อง ๕๒	๓๕-๔๘		
	ชั้น ๖ ห้อง ๖๒	๓๕-๕๐		
สาขามัธยมศึกษา	ชั้น ๑ ห้องวิชาการ (คิกแอร์)	๖๕-๗๘		
	อาคาร ๓ ชั้นห้อง			
	๕๑๑ ม.ศ.๑ จ ห้องชีววิทยา ห้องทัศนศิลป์	๖๕-๗๖ ๖๒-๖๘ ๖๕-๗๕	บ้มน้ำมันเอสโซ่ คาน ห้องประชุม	๖๘-๗๖ ๖๘-๘๕
โยธินบูรณะ	อาคารหัตถา ชั้น ๒			
	ห้องหัตถศึกษา	๓๐-๕๐	ริมถนนข้างโรงเรียน	๓๕-๕๐
	ชั้น ๑ ห้องงานไม้ ห้องพยาบาลคึกคกน	๓๐-๘๒ ๓๕-๕๐		
วัดราชาธิวาส	อาคาร ๔ ชั้น			
	ห้องคึกคึกคึกคึกทุกชั้น	๖๕-๗๒	มีเสียงรบกวนบางครั้ง เนื่องจากเสียง รถบรรทุก ทราบ	
วัดบวรฯ	อาคารวชิรญาณวงศ์			
	ห้อง ๒๔๐๑ ชั้น ๔	๖๕-๘๐	ริมถนนคานข้าง โรงเรียน	๓๕-๘๐
	ชั้น ๓	๖๕-๘๐		
	ชั้น ๑	๓๐-๘๕		

ชื่อโรงเรียน	จุดที่วัด	ระดับเสียง (เดซิเบล)	จุดที่วัดข้าง	ระดับเสียง (เดซิเบล)
สันติราษฎร์	อาคารศิริมณฑน ศรีฯ	๗๐-๗๒	ริมถนนศรีอยุธยา	๗๕-๘๒
วัดนวลนรดิศ	ชั้นล่างอาคาร ๑ ห้อง ๑๑๘ ระบาย ทาง ๑๕ เมตร ริมรั้วคิศจิตสอง	๗๐-๘๒		
	เวลาเรือหางยาววิ่ง ผ่านมีเรือวิ่งทุกระยะ ๑๐-๓๐ นาที	๘๐-๘๘		
สามเสน	ตึกอำนวยการทาง จากถนน ๒๕ เมตร ห้องพักครู	๖๕-๘๔	ถนนหน้าโรงเรียน	๗๐-๙๐
	ชั้น ๒ ห้อง ๒๑๘	๖๕-๗๘		
	ห้อง ๑๒๑	๖๕-๘๒		
ศรีอยุธยา	อาคารตึกอำนวยการ ชั้น ๒ ห้องพักครู	๖๐-๗๒	ริมถนนคานหา โรงเรียน	๗๐-๙๐
	อาคาร ๗ ชั้น ๒ ห้อง ๖๑๐	๗๐-๘๒		
	ห้องพักครู	๖๕-๗๖		

ชื่อโรงเรียน	จุดที่วัด	ระดับเสียง (เดซิเบล)	จุดที่วัดข้าง	ระดับเสียง (เดซิเบล)
ศึกษานารี	หอง ๘ ชั้น ๒ ระยะ ห่าง ๑๐ เมตร หอง ๒/๑๐ ชั้น ๒ ระยะห่าง ๑๕ เมตร หอง ๓/๑๐ ชั้น ๓ ระยะห่าง ๑๕ เมตร หอง ๓/๗ ชั้น ๓ ระยะห่าง ๑๕ เมตร ชั้น ๓ คีตกถนน ชั้น ๔ หอง ๑/๗ ระยะห่าง ๑๕ เมตร ชั้นกลาง หองพักครู	๗๐-๘๐ ๖๕-๗๖ ๖๘-๘๐ ๗๐-๘๒ ๗๕-๘๖ ๗๐-๘๐ ๖๘-๗๔	เวลาสอบเกือบทุกห้อง เรือนคึกกับถนนประชา- ริปกและถนนซอยคานขวาง ทองโซ่ไมโครโฟนเวลา สอบ	
สวนกุหลาบ	ชั้น ๒ คานคักถนน หองพักครู ชั้นกลางหอง ๒/๘	๗๐-๘๔ ๗๕-๘๘	เวลาสอบทองโซ่ เครื่องขยายเสียง เป็นส่วนใหญ่	

ประวัติเขียน



นายอติศักดิ์ นัยนาภรณ์ เกิดวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๕๕ ที่จังหวัดชลบุรี
สำเร็จการศึกษาชั้นอุดมศึกษา แผนกวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. ๒๕๑๕