

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เพียงระยะเวลาประมาณ 200 ปี ตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 19 ได้มีการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ทุกสาขา ทำให้เกิดความก้าวหน้าในด้านวิทยาการและเทคโนโลยีอย่างมากมาย ซึ่งนำเอาความสุขสบาย ความสมบูรณ์ ความสะดวกนานาประการมาให้มนุษย์ แต่ในขณะเดียวกันก็ได้สร้างปัญหาสภาวะแวดล้อมเป็นพิษ ซึ่งมนุษย์ไม่เคยประสบมาก่อนนับเป็นปัญหาใหญ่ที่ประชาชาติควรตระหนักถึงอันตรายที่แฝงมาในรูปของความสะดวกสบายเหล่านี้

ปัญหาสภาวะแวดล้อมเป็นพิษมีทั้ง อากาศเสีย น้ำเสีย เสียงเป็นพิษ ฯลฯ ปัญหาเหล่านี้เกิดจากการนำเอาความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้โดยไม่ระมัดระวัง เพราะขาดความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ในปัจจุบันนี้หลายประเทศได้หันมาให้ความสนใจต่อสภาวะแวดล้อมกันอย่างจริงจัง เสียงหนวกหู (noise pollution) นับเป็นปัญหาหนึ่งของชีวิตคนเมืองทั่ว ๆ ไป การอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่มีเสียงหนวกหูระดับสูง จะมีผลกระทบกระเทือนต่อร่างกายและจิตใจของมนุษย์หลายด้าน ดังนี้

1. ผลทางคานส์รีระ (Physiological effects)¹ เสียงหนวกหูเป็นสาเหตุให้ระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ กระทบกระเทือนผิดปกติ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

¹Arguelles A.E., and Others, Physiological Effects of Noise (New York - London: Plenum Press, 1970), pp. 341 - 344.

2. ผลทางด้านการได้ยิน (hearing effects)² เสียงหนวกหูเป็นสาเหตุของความผิดปกติในการได้ยิน เช่น อาการบาดเจ็บรุนแรงเนื่องจากเสียง (acoustic trauma) หูอื้อชั่วคราว (temporary threshold shift) หูอื้อถาวร (permanent threshold shift) ซึ่งอาการขั้นต่อไป คือ หนวกหู นอกจากนั้นเสียงหนวกหูยังแทรกสอดการติดต่อสื่อสารที่ใช้เสียง (Speech Communication)³ อีกด้วย

3. ผลทางด้านจิตวิทยา (psychological effects)⁴ เสียงหนวกหูเป็นสาเหตุของความรำคาญ (annoyance) นอนไม่หลับ ประสิทธิภาพในการเรียนรู้และการทำงานเปลี่ยนแปลง

นอกจากนี้เสียงหนวกหูยังมีผลทางด้านสังคม (social effects) เศรษฐกิจ (economic effects) และทางนิเวศวิทยา (ecological effects) อีกด้วย⁵

ผลของเสียงหนวกหูนับเป็นปัญหาที่ทวีความสำคัญและเป็นอันตรายมากขึ้นทุกทีสำหรับชีวิตชาวเมือง ซึ่งเป็นศูนย์รวมของความก้าวหน้าทางวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งมีทั้งโรงงานอุตสาหกรรม ความเป็นอยู่ที่แออัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจราจรที่มีความคับคั่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดเสียงหนวกหู

²J.S. Leach, "Noise in Towns," Noise Controls and Vibration Reduction, IV (January, 1974), p. 199.

³OECD., Urban Traffic Noise (France: OECD Publication, 1971), p. 41.

⁴Aage R. Moller, "Noise as a Health Hazard," Ambio, IV (1971), pp. 6 - 13.

⁵M.D. Harmelink, "Noise and Vibration Control for Transportation System" D.H.O. Report No. RR 168, October, 1970, Report to Ontario Department of Highways (Canada), p. 12.

กรุงเทพมหานครนับเป็นเมืองที่มีความคับคั่งของการจราจรเป็นอย่างมาก จากสถิติยานพาหนะของกรุงเทพมหานคร ปีพุทธศักราช 2518⁶ พบว่ามียานพาหนะในกรุงเทพมหานครถึง 397,811 คัน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดเสียงหนวกหูในกรุงเทพมหานคร ดังผลงานวิจัยของ สมาน ตั้งทองทวี⁷ พบว่าเสียงหนวกหูที่เพิ่มขึ้นจนถึงขีดที่เป็นพิษ เป็นภัยต่อมนุษย์ เกิดจากรถประจำทางที่บรรทุกเต็มอัตราเร่ง เครื่องในเวลาที่ยวดยานหนาแน่น

ปัญหาของเสียงหนวกหูในกรุงเทพมหานครได้ขยายตัวและขยายขอบเขตมากขึ้นจนกระทั่งในโรงเรียนซึ่งจัดเป็นสถานที่ที่องการความเงียบหลายแห่งประสบกับปัญหานี้ เช่นเดียวกับสถานที่อื่น ๆ ตัวอย่างเช่น ที่โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งอยู่บริเวณทางแยกที่มีการจราจรคับคั่ง กล่าวคือบริเวณผดุงกรุงเกษม และถนนหลวงตัดผ่าน โดยที่ตัวอาคารเรียนของโรงเรียนอยู่บริเวณมุมถนนพอสึ ทำให้เกิดเสียงหนวกหูรบกวนการสอนและการเรียนรูของครู-นักเรียนเป็นอันมาก ดังที่ชมรมอนุรักษ์ของโรงเรียนได้รายงานว่⁸

...ทั้งนักเรียนและครูต่างได้รับความลำบากในเรื่องการเรียนและการสอนมาก เพราะเสียงหนวกหูจากบริเวณถนนหลวง ซึ่งมียรถจากถนนสายอื่น ๆ หลายสาย ทำให้มีเสียงแตร เสียงเร่งเครื่อง โดยเฉพาะเสียงรถมอเตอร์ไซค์...

จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่าระดับเสียงภายในอาคารเรียนของโรงเรียนเทพศิรินทร์ มีค่าอยู่ระหว่าง 70 - 90 dBA เช่นเดียวกับที่โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม

⁶แผนกทะเบียนรถยนต์, กองทะเบียน, กรมตำรวจ, กระทรวงมหาดไทย, สถิติยานพาหนะของจังหวัดกรุงเทพมหานครที่นำมาจากทะเบียนและต่ออายุในปีงบประมาณ 2514-2518 (เอกสารอัครสำเนา).

⁷Thangtongtawi, S., "Bangkok Noise Pollution Survey" Unpublished Master's Thesis, Department of Environmental Engineering The Asion Institute of Technology, Thailand, 1974).

⁸โรจน์ อนุรักษ์. "Pollution ในเทพศิรินทร์," อนุรักษ์, 1 (สิงหาคม, 2518), 29.

ซึ่งอยู่ติดกับทางแยกเช่นกัน สำหรับโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ซึ่งอยู่ในบริเวณติดกับเชิงสะพานพระพุทธยอดฟ้า สภาพถนนมีลักษณะเป็นคอคอด ทำให้การจราจรติดขัดมาก โดยเฉพาะในช่วงโมงเร่งรีบก็มีลักษณะปัญหาเช่นเดียวกับในโรงเรียนทั้งสองแห่งที่กล่าวถึงในเบื้องต้น

จากเกณฑ์มาตรฐานที่ต่างประเทศกำหนดไว้⁹ เฉพาะในห้องเรียนที่เป็นห้องเรียนขนาดใหญ่ ระดับเสียงสูงสุดคิดจาก 10 % ของเวลาทั้งหมด (maximum indoor 10 % noise level) มีค่าเท่ากับ 30 dBA และสำหรับห้องเรียนธรรมดา ระดับเสียงหนวกหูสูงสุดคิดจาก 10 % ของเวลาทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 55 dBA ซึ่งสอดคล้องกับข้อกำหนดของ Great Britain Community on the Problem of Noise¹⁰ ที่กำหนดว่า ระดับเสียงแทรกสอดการพูด (The Speech Interference Level) 55 dBA จะเป็นขีดจำกัดสูงสุดที่จะทนได้ในอาคาร ซึ่งมีการติดต่อสื่อสารด้วยเสียงเป็นสิ่งสำคัญ

เมื่อเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐานของระดับเสียงในห้องเรียน และระดับเสียงในโรงเรียนหลายแห่ง พบว่าระดับเสียงในโรงเรียนมีค่าเกินขีดมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้มากพอที่หน้าจะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และการสอนของครูในโรงเรียนเป็นอย่างยิ่ง อีกประการหนึ่ง เมื่อพิจารณาถึงจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ศ.1-2-3) พุทธศักราช 2503¹¹ ข้อ 2. และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอน-

⁹Great London Council, "Traffic Noise Major Urban Roads," Urban Design Bulletin, Bulletin I, (March, 1970), p. 7.

¹⁰Gt. Brit. Committee on the Problem of Noise, Noise: Final Report (Reprinted, London: Her Majesty's Stationery Office, 1971), P.134.

¹¹กระทรวงศึกษาธิการ, หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ศ.1-2-3) พุทธศักราช 2503 (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2516), หน้า 2.

ปลาย พุทธศักราช 2518¹² ข้อ 9. มีใจความว่า "เพื่อให้ได้มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ ตลอดจนให้มีส่วนช่วยส่งเสริมการสาธารณสุข ของชุมชน" เมื่อจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นเช่นนั้น จึงเป็นหน้าที่ประการหนึ่งของโรงเรียนที่จะจัดสภาวะแวดล้อมทางการศึกษาเพื่อส่งเสริมจุดมุ่งหมายนี้ ถ้าหากโรงเรียนมีสภาวะแวดล้อมเสื่อมโทรมเป็นภัยต่อสุขภาพของนักเรียนก็เท่ากับว่าจุดมุ่งหมายของหลักสูตรล้มเหลว และยังเป็นการทำลายสุขภาพของนักเรียนอีกด้วย สิ่งเหล่านี้จะส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง เพราะปัญหาและเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงผลของเสียงหนวกหูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนในอาคารเรียนที่มีสภาวะแวดล้อมแตกต่างกันในคานาระดับเสียง ผลการวิจัยนี้จะแสดงถึงข้อเท็จจริงบางประการเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมทางคานาเสียงซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงสภาวะแวดล้อมของโรงเรียนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาว่าความหนวกหูของเสียงมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนหรือไม่
2. เพื่อศึกษาลักษณะของเสียงหนวกหูภายในโรงเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ซึ่งเรียนในอาคารเรียนที่มีความแตกต่างกันในคานาระดับเสียง
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสองกลุ่มซึ่งเรียนในห้องเรียนที่มีความแตกต่างกันในคานาระดับเสียงในระยะ เวลาที่ทำการศึกษาทดลอง
5. เพื่อสำรวจความรู้สึกของนักเรียนที่เรียนอยู่ในห้องเรียนที่มีเสียงหนวกหูจากการทดลอง

¹² กระทรวงศึกษาธิการ, หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2518 (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์บางเขน, 2518), หน้า 1.

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกันซึ่งเรียนในอาคารเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสองกลุ่มซึ่งเรียนในห้องเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียงในระยะเวลาที่ทำการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร จำนวน 3 โรงเรียน คือ

1. โรงเรียนเทพศิรินทร์ เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กท.1 จำนวน 250 คน
2. โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย 88 ถนนศรีเพชร กท.2 จำนวน 250 คน
3. โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม 519/1 เชียงสะพานทิพย์เสถียร ถนนมหาพฤฒาราม เขตบางรัก กท.5 จำนวน 4 ห้องเรียน

ข้อตกลงเบื้องต้น

การวิจัยนี้แยกออกเป็นสองส่วน คือ

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ซึ่งเรียนอยู่ในอาคารเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียง

1.1 การวิจัยครั้งนี้ถือวาระดับเสียงที่วัดโดยการสุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนของระดับเสียงที่เกิดขึ้นตลอดปีการศึกษา 2517 และปีการศึกษา 2518

1.2 การวิจัยครั้งนี้ถือว่า สภาพทั่วไป อาทิเช่น วิธีการสอนของครู การให้คะแนนของครู เพื่อนร่วมชั้นเรียน ฯลฯ ของโรงเรียนเดียวกันไม่แตกต่างกันจนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจนแตกต่างกันในระหว่างปีการศึกษา 2517 และปีการศึกษา 2518

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสองกลุ่ม ซึ่งเรียนในห้องเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียง ในระยะเวลาที่ทำการทดลอง

2.1 การวิจัยครั้งนี้ถือว่า สภาพแวดล้อมทางบ้าน ฐานะทางเศรษฐกิจ อายุ ของนักเรียนทั้ง 4 ห้อง ไม่มีความแตกต่างกัน

ความจำกัดของการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ซึ่งเรียนอยู่ในอาคารเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียง

1.1 วิชาที่เรียนในปีการศึกษา 2517 และปีการศึกษา 2518 อาจจะมีลักษณะเนื้อหาวิชาแตกต่างกัน ทำให้ผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอันจะส่งผลไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสองกลุ่ม ซึ่งเรียนในห้องเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียงในระยะเวลาที่ทำการทดลอง

2.1 ระยะเวลาที่ดำเนินการทดลองสั้นเกินไป อาจจะมีผลต่อการสรุปผลการวิจัย

2.2 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง นักเรียนมีโอกาสที่จะรู้ว่ากำลังถูกทดลอง ซึ่งอาจจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้

คำจำกัดความ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement) หมายถึงคะแนนสอบซ่อมประจำภาคของปีการศึกษา 2517 และปีการศึกษา 2518 ของนักเรียนโรงเรียนเทพศิรินทร์ และสวนกุหลาบวิทยาลัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (Science Achievement) หมายถึง คะแนนที่ได้จากแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เสียง (sound) หมายถึงพลังงานที่เกิดจากการสั่นกระเทือนที่เหมาะสมของวัตถุ ซึ่งจะส่งพลังงานผ่านตัวกลาง จนถึงหูของคน โดยจะทำให้เกิดความรู้สึกขึ้น

ความเข้ม (intensity) หมายถึงพลังงานของคลื่นเสียงที่ตกตั้งฉากกับพื้นที่ 1 ตารางหน่วยใน 1 หน่วยเวลา หากความเข้มได้จากสูตร

$$I = \frac{p^2}{2dv}$$

เมื่อ I เป็นความเข้มของเสียง มีหน่วยเป็น dyne/cm² sec.

p เป็นค่า pressure amplitude คือผลต่างของความดันของตัวกลาง เมื่อมีคลื่นผ่านและไม่มีคลื่นผ่าน มีหน่วยเป็น dyne/cm²

d เป็นความหนาแน่นของตัวกลาง มีหน่วยเป็น ชม./วินาที

เสียงหนวกหู คือเสียงที่ไม่พึงปรารถนา โดยจะสัมพันธ์กับมนุษย์เราในด้านความรู้สึก ทัศนคติ นิสัย ความเคยชินส่วนตัว สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และเวลา

ความดันเสียง (sound pressure) ในตัวกลางอันหนึ่งจะมีค่าของความดันปกติ ซึ่งเป็นค่าความดันที่คงที่ แต่เสียงจะไปทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่าความดันปกตินี้ ซึ่งสามารถวัดได้ ค่าที่วัดได้จะเป็นค่าความดันของเสียง ซึ่งมีหน่วยเป็น ไคน์คอลลูบาสก์ เซนติเมตร (dyne/cm²) หรือไมโครบาร์ (microbar)

ระดับเสียง (sound pressure level = SPL) ระดับเสียงมีหน่วยเป็น เดซิเบล (decible = dB) ค่าของระดับเสียงหาได้จากสูตร

$$SPL = 20 \times \log_{10} \frac{p}{p_0}$$

เมื่อ p = ค่าความดันเสียงที่วัดได้

p₀ = ค่าความดันเสียงที่เป็นค่าเปรียบเทียบ = 0.0002 dyne/cm²