



การจัดทำและทดสอบแบบประเมิน

4.1 การจัดทำแบบประเมิน

จากการรวบรวมตัวแปรต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร และการควบคุมเสียงภายในอาคารเรียน ซึ่งได้ทำการศึกษาเพื่อกำหนดค่าน้ำหนักและค่าระดับของแต่ละกลุ่มตัวแปรต่าง ๆ ไปแล้วนั้น ขั้นตอนต่อไปคือการศึกษาโดยวิธีการประมวลกลุ่มตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเพื่อสร้างเป็นดัชนี (Index) เพื่อใช้ในการประเมินค่าเสียงในอาคารเรียน

แบบประเมินค่าเสียงที่สร้างขึ้นนี้จะใช้ในการประเมินค่าเสียงสำหรับอาคารเรียนระดับประถมศึกษาที่มีการออกแบบและปลูกสร้างจริง โดยผู้ประเมินนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคารเรียนที่ต้องการประเมิน ได้แก่ ผังขอบเขตที่ตั้งอาคารและองค์ประกอบโดยรอบบริเวณที่ตั้งอาคาร ผังพื้น รูปด้าน รูปตัด และรายการแสดงวัสดุก่อสร้างโดยสังเขปของอาคารเพื่อมาประกอบในการประเมิน ซึ่งแบบประเมินประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการประเมินค่าการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารและส่วนที่ 2 เป็นการประเมินค่าการควบคุมเสียงภายในอาคารเรียน

ในการใช้แบบประเมินค่าผู้ประเมินควรพิจารณาเลือก ตัวเลือกที่มีรายละเอียดที่ให้ไว้ในแต่ละข้อโดยเลือกข้อที่ตรงกับความจริงหรือใกล้เคียงมากที่สุดกับอาคารเรียนที่ประเมิน โดยผู้ประเมินกาเครื่องหมาย X ลงหน้าข้อความนั้นเพียงข้อความเดียว นำตัวเลขที่แสดงลำดับที่อยู่ตรงกับข้อความที่เลือกหรืออยู่ในหมายเหตุ เติมลงในช่องว่างสี่เหลี่ยมต่อจากคำว่า ค่าระดับที่ได้ จากนั้นนำค่าระดับที่ได้คูณกับตัวคูณที่อยู่ในช่องว่างสี่เหลี่ยม แล้วเติมค่าคะแนนที่ได้ใส่ช่องว่างสี่เหลี่ยมต่อจากคำว่าค่าคะแนนที่ได้

ขั้นตอนต่อมา คือ นำเอาค่าคะแนนที่ได้จากแต่ละขั้นตอนที่แบ่งตามกลุ่มตัวแปรมารวมกันเป็นคะแนนดิบในส่วนที่ 1 ซึ่งคะแนนดิบที่ได้ในส่วนที่ 1 เป็นคะแนนที่แสดงถึงศักยภาพในการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกของอาคารเรียนที่ประเมินโดยมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน และคะแนนดิบที่ได้จากส่วนที่ 2 คือ คะแนนที่แสดงถึงศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในของอาคารเรียนที่ประเมิน โดยมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ถ้าอาคารเรียนที่ประเมินได้คะแนนมาก (ในส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2) หมายถึง อาคารเรียนนั้นมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจาก

สภาพแวดล้อมภายนอกอาคารและมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในอาคารมาก ถ้าอาคารมีคะแนนน้อย หมายถึง อาคารมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร และมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในอาคารต่ำ จากนั้นนำคะแนนดิบที่ได้จากแต่ละส่วนมาแบ่งระดับตามค่าระดับที่ได้กำหนดไว้เพื่อแสดงถึงค่าระดับสำหรับอาคารเรียนที่ประเมิน

4.2 วิธีการใช้แบบประเมินค่าเสียงสำหรับอาคารเรียนระดับประถมศึกษา

4.2.1 การใช้แบบประเมินค่าเสียงในส่วนการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

ส่วนที่ 1 การประเมินค่าการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวแปรที่เกี่ยวกับระบบเปลือกอาคาร

1.1 ระบบเปลือกอาคารในส่วนของผนัง

การประเมินค่าความเป็นฉนวนกันเสียงในส่วนของผนัง หมายถึง การประเมินชั้นการสูญเสียการส่งผ่านเสียง (Sound Transmission Class, STC) ของผนังห้องด้านที่รับเสียงตรง โดยทั่วไปผนังแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ผนังทึบ ผนังผสมและผนังกรณีที่เปิดช่องเปิด ซึ่งมีขั้นตอนในการประเมิน ดังนี้

1. ให้ผู้ประเมินเลือกข้อที่ตรงกับประเภทของผนังอาคารเรียนที่ประเมิน โดยพิจารณาว่าเป็นผนังทึบ ผนังผสมและผนังที่เปิดช่องเปิด ถ้าเป็นผนังทึบให้เลือกคำตอบเฉพาะข้อ ก. แต่ถ้าผนังผสมให้เลือกตอบเฉพาะข้อ ข. และแต่ถ้าผนังที่เปิดช่องเปิดให้เลือกตอบเฉพาะข้อ ค. เพียงข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น
2. กรณีผนังอาคารเป็นผนังทึบ ให้ผู้ประเมินกาเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ตรงกับชนิดของผนังอาคารที่ประเมินมากที่สุด นำตัวเลขค่าระดับท้ายข้อความหรือในหมายเหตุใส่ลงในช่องว่างที่ 1. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 1. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 2. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 3.
3. กรณีผนังอาคารเป็นผนังผสม ให้ผู้ประเมินกาเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ตรงกับชนิดของผนังอาคารที่ประเมินมากที่สุด นำตัวเลขค่าระดับท้ายข้อความหรือในหมายเหตุใส่ลงในช่องว่างที่ 1. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 1. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 2. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 3. เช่นเดียวกับกรณีผนังอาคารเป็นผนังทึบ

4. กรณีผนังอาคารเป็นผนังที่เปิดช่องเปิด ให้ผู้ประเมินภาครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ตรงกับชนิดของผนังอาคารที่ประเมินมากที่สุด นำตัวเลขค่าระดับทำยข้อความหรือในหมายเหตุใส่ลงในช่องว่างที่ 1. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 1. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 2. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 3. เช่นเดียวกับกรณีผนังอาคารเป็นผนังทึบ
5. ในกรณีในข้อ ก. ข้อ ข. และข้อ ค. ไม่มีข้อที่ตรงกับชนิดของผนังอาคารที่ทำการประเมิน ให้ผู้ประเมินทำการคำนวณค่าการสูญเสียการส่งผ่านเสียง (Sound Transmission Loss, TL) แต่คลื่นความถี่เสียงต่าง ๆ แล้วหาค่าชั้นสูญเสียการส่งผ่านเสียง (Sound Transmission Class, STC) ตามลำดับ จากนั้นนำค่า STC ที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าระดับที่ให้ไว้ในหมายเหตุ นำค่าระดับที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 1. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 1. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 2. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 3.

1.2 การร่วซึมของเสียงจากระบบผนัง

ให้ผู้ประเมินภาครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ตรงกับประเภทของช่องเปิดของระบบเปลือกในส่วนผนังอาคารที่ประเมินมากที่สุด นำตัวเลขค่าระดับทำยข้อความหรือในหมายเหตุใส่ลงในช่องว่างที่ 4. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 4. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 5. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 6.

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบบริเวณที่ตั้งอาคาร

การประเมินค่าการป้องกันเสียงรบกวนโดยใช้องค์ประกอบบริเวณที่ตั้งอาคารมี 2 กรณี ดังนี้

1. ให้ผู้ประเมินเลือกข้อที่ตรงกับลักษณะสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้งของอาคารเรียนที่ประเมิน โดยพิจารณาว่าบริเวณที่ตั้งอาคารเป็นที่โล่ง ถ้าเป็นที่โล่งให้เลือกคำตอบเฉพาะข้อ ก. แต่ถ้าบริเวณที่ตั้งอาคารมีแผงกันเสียงให้เลือกตอบเฉพาะข้อ ข.
2. ในกรณีที่บริเวณที่ตั้งอาคารเป็นที่โล่ง ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ตรงกับระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงรบกวนและอาคารเรียนที่ประเมินมากที่สุด นำตัวเลขค่าระดับทำยข้อความหรือในหมายเหตุใส่ลงในช่องว่างที่ 7. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 7. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 8. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 9.

3. ในกรณีบริเวณที่ตั้งอาคารมีแผงกันเสียงให้ผู้ประเมินกาเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ตรงกับแผงกันเสียงของอาคารเรียนที่ประเมินมากที่สุด นำตัวเลขค่าระดับท้ายข้อความหรือในหมายเหตุใส่ลงในช่องว่างที่ 7. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 7. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 8. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 9.

กลุ่มที่ 3. กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับการดูดซับเสียงของพื้นผิวภายในห้อง

1. ให้ผู้ประเมินกาเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ตรงกับขนาดหรือปริมาตรห้อง และประเภทของวัสดุที่เป็นพื้นผิวภายในของห้องเรียนที่ประเมินมากที่สุด โดยพิจารณาว่าเป็นประเภท A_1, A_2, A_3, A_4 ที่ให้ไว้ในแบบประเมิน นำตัวเลขค่าระดับท้ายข้อความหรือในหมายเหตุใส่ลงในช่องว่างที่ 10. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 10. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 11. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 12.
2. ในกรณีไม่มีขนาดของห้องเรียน หรือประเภทห้องเรียนตรงกับห้องเรียนที่ประเมิน ให้ผู้ประเมินทำการคำนวณค่าดูดซับเสียงรวมของห้องตามสมการของซาบิน (Sabine) แล้วคำนวณหาค่าระดับความดันเสียงที่ลดลงตามลำดับ จากนั้นนำค่าระดับความดันเสียงที่ลดลงที่ได้เปรียบเทียบกับค่าระดับที่ให้ในหมายเหตุ นำตัวเลขค่าระดับที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 10. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 10. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 11. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 12.

เมื่อได้ค่าคะแนนจากกลุ่มตัวแปรต่าง ๆ แต่ละขั้นตอนแล้ว ผู้ประเมินจะต้องนำค่าคะแนนที่ได้จากช่องที่ 3 บวกกับค่าคะแนนที่ได้จากช่องที่ 6 บวกกับค่าคะแนนที่ได้จากช่องที่ 9 และบวกกับค่าคะแนนที่ได้จากช่องที่ 12 นำผลบวกที่ได้ใส่ในช่องที่ 13 ผลรวมของคะแนนที่ได้ในช่องที่ 13 เป็นคะแนนดิบที่แสดงถึงศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกของอาคารเรียนที่ประเมิน โดยมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน นำค่าคะแนนในช่องที่ 13 เปรียบเทียบกับช่วงระดับที่กำหนดไว้ในหมายเหตุ จากนั้นนำค่าระดับที่ได้ใส่ในช่องที่ 14 เป็นค่าระดับของอาคารเรียนที่ทำการประเมิน

- รายละเอียดการใช้แบบประเมินค่าการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับระบบเปลือกอาคาร

(ให้เลือกตอบเฉพาะชั้นการสูญเสียการส่งผ่านเสียงของผนังข้อ ก, ข หรือ ค ข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น)

- 1.1 ระบบเปลือกอาคารในส่วนของผนัง (การประเมินชั้นการสูญเสียการส่งผ่านเสียงของผนังห้องด้านที่รับเสียงตรง) โดยแบ่งผนังออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ผนังทึบ ผนังผสม และผนังกรณีที่เปิดช่องเปิด

ก. กรณีผนังทึบ

ชนิดของผนังทึบ	STC	ค่าระดับ
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	42	3
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี	45	4
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 9" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	52	5
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีต 6" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	53	5
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" + ช่องว่างอากาศ 1 1/2" + ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	55	5

ข. กรณีผนังผสม (Composite Wall)

ชนิดของผนังผสม	สัดส่วนขององค์ประกอบของผนังเทียบกับผนังหลัก และค่า STC		
	<input type="checkbox"/> 25%	<input type="checkbox"/> 50%	<input type="checkbox"/> 75%
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + 1/4" กระจกใสชั้นเดียว	33	31	29
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม	18	14	12
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + 1 3/4" ประตูไม้เนื้อแข็งและมีแผ่นยางอุดรอยต่อ	40	38	36
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี + 1/4" กระจกใสชั้นเดียว	34	31	29
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี + หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม	19	15	13
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี + 1 3/4" ประตูไม้เนื้อแข็ง และมีแผ่นยางอุดรอยต่อ	39	37	35
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีต 6" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + 1/4" กระจกใสชั้นเดียว	34	30	27

ค. กรณีผนังเปิดช่องเปิด (ประตู หน้าต่างหรือช่องแสง อย่างใดอย่างหนึ่ง)

สัดส่วนของช่องเปิดเปรียบเทียบกับผนังหลัก	ค่าระดับ
<input type="checkbox"/> สัดส่วนของช่องเปิดตั้งแต่ร้อยละ 0.50 ขึ้นไป	1
<input type="checkbox"/> สัดส่วนของช่องเปิดตั้งแต่ร้อยละ 0.10 แต่น้อยกว่าร้อยละ 0.50	2

หมายเหตุ: ประตูไม้เนื้อแข็งที่ Unsealed ชั้นการสูญเสียการส่งผ่านเสียง (STC) จะลดลง 5

STC น้อยกว่า 25	ค่าระดับ 1
STC ตั้งแต่ 25 แต่น้อยกว่า 30	ค่าระดับ 2
STC ตั้งแต่ 30 แต่น้อยกว่า 35	ค่าระดับ 3
STC ตั้งแต่ 35 แต่น้อยกว่า 45	ค่าระดับ 4
STC ตั้งแต่ 45 ขึ้นไป	ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้

ตัวคูณ

ค่าคะแนนที่ได้

1
2
3

1.2 การรั่วซึมของเสียง (Sound Leaks) จากระบบผนัง

องค์ประกอบของผนัง	ค่าระดับ
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม	1
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเปิดชนิดวงกบและกรอบบานไม้	2
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนชนิดวงกบและกรอบไม้	2
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเฟี้ยมชนิดวงกบและกรอบไม้	2
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเปิดชนิดวงกบและกรอบอลูมิเนียม	3
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนชนิดวงกบและกรอบอลูมิเนียม	3
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเฟี้ยมชนิดวงกบและกรอบอลูมิเนียม	3
<input type="checkbox"/> ผนังผสมกระจกที่มีวงกบไม้ หรืออลูมิเนียม (ไม่ได้Seal)	4
<input type="checkbox"/> ผนังผสมกระจกที่มีวงกบไม้ หรืออลูมิเนียม (Seal)	5

หมายเหตุ: ในกรณีผนังประกอบด้วยประตู หน้าต่างหรือช่องแสงที่มีหลายรูปแบบ การประเมินให้เลือกประตู หน้าต่างหรือช่องแสงชนิดที่มีสัดส่วนพื้นที่มากที่สุดมาพิจารณาค่าระดับ

ค่าระดับที่ได้

ตัวคูณ

ค่าคะแนนที่ได้

4
5
6

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบบริเวณที่ตั้งอาคาร

(เลือกตอบเฉพาะข้อ ก.หรือ ข. ข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น)

ก. กรณีบริเวณที่ตั้งอาคารเป็นพื้นที่โล่ง

- ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 15-100 เมตร

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 70 เดซิเบล (เอ)	68	67	65	64	63	62	61.5	61	60.5	60
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 80 เดซิเบล (เอ)	78	77	75	74	73	72	71.5	71	70.5	70
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 90 เดซิเบล (เอ)	88	87	85	84	83	82	81.5	81	80.5	80

- ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 200-1,000 เมตร

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 70 เดซิเบล (เอ)	57	55	54	53	52	51.4	51	50.5	50
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 80 เดซิเบล (เอ)	67	65	64	63	62	61.5	61	60.5	60
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 90 เดซิเบล (เอ)	77	75	74	73	72	71.5	71	70.5	70

ข. กรณีบริเวณที่ตั้งอาคารมีแผงกั้นเสียง (Acoustic Barrier)

ระยะทาง (R) ฟุต	ความสูง (H) ฟุต	<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 70 เดซิเบล (เอ)	<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 80 เดซิเบล (เอ)	<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 90 เดซิเบล (เอ)
23	<input type="checkbox"/> 7	62	72	82
	<input type="checkbox"/> 8	61	71	81
	<input type="checkbox"/> 9	60	70	80
31	<input type="checkbox"/> 7	64	74	84
	<input type="checkbox"/> 8	62	72	82
	<input type="checkbox"/> 9	61	71	81

หมายเหตุ: ระยะห่าง (R) คือ ระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงถึงแผงกั้นเสียง และความสูง (H)

คือ ผลลบระหว่างความสูงของแผงกั้นเสียงและระยะห่างของแหล่งกำเนิดเสียงจาก

ถนน 1 ฟุต



ระดับเสียงตั้งแต่ 80 เดซิเบล (เอ) ขึ้นไป	ค่าระดับ 1
ระดับเสียงตั้งแต่ 70 แต่น้อยกว่า 80 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 2
ระดับเสียงตั้งแต่ 60 แต่น้อยกว่า 70 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 3
ระดับเสียงตั้งแต่ 52 แต่น้อยกว่า 60 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 4
ระดับเสียงน้อยกว่า 52 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้

ตัวคุณ

ค่าคะแนนที่ได้

7
8
9

กลุ่มที่ 3 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับการดูดซับเสียงของพื้นผิวภายในห้อง

การประเมินค่ากลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับการดูดซับเสียงของพื้นผิวภายในห้อง โดยพิจารณา
ระดับความดันเสียงที่ลดลงเนื่องจากค่าดูดซับเสียงของพื้นผิวภายในห้อง

ขนาดห้องเรียน (สูง, กว้าง, ยาว), m	ประเภทห้อง	ระดับความดันเสียงที่ลดลง, dBA	ค่าระดับ
3X6X8	<input type="checkbox"/> A ₁	1.99	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.76	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.43	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.10	3
3X6X9	<input type="checkbox"/> A ₁	1.59	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.24	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.02	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	1.70	2
3X6X10	<input type="checkbox"/> A ₁	1.24	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.91	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	1.66	2
	<input type="checkbox"/> A ₄	1.35	2
3X7X7	<input type="checkbox"/> A ₁	2.57	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	2.34	3
	<input type="checkbox"/> A ₃	3.01	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.68	3
3X7X8	<input type="checkbox"/> A ₁	2.10	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.76	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.53	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.21	3
3X7X9	<input type="checkbox"/> A ₁	1.70	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.36	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.12	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	1.81	2
3X7X10	<input type="checkbox"/> A ₁	1.35	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.02	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	1.85	2
	<input type="checkbox"/> A ₄	1.46	2

ขนาดห้องเรียน (สูง, กว้าง, ยาว), m	ประเภทห้อง	ระดับความดันเสียงที่ลดลง, dBA	ค่าระดับ
3X8X8	<input type="checkbox"/> A ₁	2.21	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.87	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.63	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.32	3
3X8X9	<input type="checkbox"/> A ₁	2.31	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.91	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.67	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.40	3
3X8X10	<input type="checkbox"/> A ₁	1.94	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.56	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.38	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.04	3
3X9X9	<input type="checkbox"/> A ₁	2.84	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	2.40	3
	<input type="checkbox"/> A ₃	3.16	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.84	3
3X9X10	<input type="checkbox"/> A ₁	2.47	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	2.04	3
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.86	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.47	3

หมายเหตุ: ระดับความดันเสียงที่ลดลงน้อยกว่า 0 เดซิเบล (เอ) ค่าระดับ 1
 ระดับความดันเสียงที่ลดลงตั้งแต่ 0 แต่ไม่ต่ำกว่า 2 เดซิเบล (เอ) ค่าระดับ 2
 ระดับความดันเสียงที่ลดลงตั้งแต่ 2 แต่ไม่ต่ำกว่า 4 เดซิเบล (เอ) ค่าระดับ 3
 ระดับความดันเสียงที่ลดลงตั้งแต่ 4 แต่ไม่ต่ำกว่า 6 เดซิเบล (เอ) ค่าระดับ 4
 ระดับความดันเสียงที่ลดลงตั้งแต่ 6 เดซิเบล (เอ) ขึ้นไป ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้

ตัวคูณ

ค่าคะแนนที่ได้

10
11
12

รวมคะแนนที่ได้ในส่วนที่ 1
คะแนนที่แสดงถึงศักยภาพในการป้องกันเสียงรบกวน
จากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

13
14

หมายเหตุ:

- คะแนนตั้งแต่ 20 แต่น้อยกว่า 30 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกต่ำสุด ได้ค่าระดับ 1
- คะแนนตั้งแต่ 30 แต่น้อยกว่า 50 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกค่อนข้างต่ำ ได้ค่าระดับ 2
- คะแนนตั้งแต่ 50 แต่น้อยกว่า 70 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกปานกลาง ได้ค่าระดับ 3
- คะแนนตั้งแต่ 70 แต่น้อยกว่า 90 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกค่อนข้างสูง ได้ค่าระดับ 4
- คะแนนตั้งแต่ 90 คะแนน ขึ้นไปอาคารเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกสูงสุด ได้ค่าระดับ 5

4.2.2 การใช้แบบประเมินค่าเสียงในส่วนการควบคุมเสียงภายในอาคารเรียน

ส่วนที่ 2 การประเมินค่าการควบคุมเสียงภายในอาคารเรียน

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับระดับความดันเสียงภายในห้อง

1. ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ตรงกับระยะห่างที่ไกลที่สุดของนักเรียนคนที่นั่งหลังห้องถึงครู และตรงกับประเภทของห้องเรียนที่ประเมินมากที่สุด นำตัวเลขค่าระดับท้ายข้อความหรือในหมายเหตุใส่ลงในช่องว่างที่ 15. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 15. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 16. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 17.
2. ในกรณีไม่มีขนาดของห้องเรียนหรือประเภทของวัสดุที่เป็นพื้นผิวภายในของห้องเรียนตรงกับห้องเรียนที่ประเมิน ให้ผู้ประเมินทำการคำนวณค่า Room constant นำค่า Room constant ที่ได้มาคำนวณหาค่าระดับความดันเสียงที่ระยะห่างที่ไกลที่สุดของนักเรียนคนที่นั่งหลังห้องถึงครูตามลำดับ จากนั้นนำค่าระดับความดันเสียงที่ได้จากการคำนวณเปรียบเทียบกับค่าระดับที่กำหนดไว้ในหมายเหตุ นำตัวเลขค่าระดับที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 15. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 15. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 16. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 17.

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับ Reverberant Sound ภายในห้อง

1.1 Reverberation Time

1. ผู้ประเมินกาเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ตรงกับปริมาตรห้องและประเภทของวัสดุที่เป็นพื้นผิวภายในห้องของห้องเรียนที่ประเมินมากที่สุด ซึ่งประเภทห้องพิจารณาจากประเภท A_1, A_2, A_3, A_4 ที่ให้ไว้ในแบบประเมิน นำตัวเลขค่าระดับท้ายข้อความหรือให้ไว้ในหมายเหตุใส่ลงในช่องว่างที่ 18 จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 18. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 19. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 20.
2. กรณีไม่มีข้อความที่ตรงกับปริมาตรห้องและประเภทของวัสดุที่เป็นพื้นผิวภายในห้องของห้องเรียนที่ประเมิน ให้ผู้ทำการประเมินหาคำนวนค่า Reverberation Time จากสมการของซาบิน โดยการหาปริมาตรห้องและค่าการดูดซับเสียงรวมของพื้นผิวภายในห้องที่ประเมิน จากนั้นนำค่า Reverberation Time ที่ได้เปรียบเทียบกับค่าระดับที่ให้ไว้ในหมายเหตุ นำค่าระดับที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 18 จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 18. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 19. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 20.

1.2 รูปร่างของห้อง (Shape of room)

ให้ผู้ประเมินใส่เครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ตรงกับผังของห้องที่ทำการประเมินมากที่สุด นำตัวเลขค่าระดับท้ายข้อความใส่ลงในช่องว่างที่ 21. จากนั้นนำตัวเลขในช่องว่างที่ 21. คูณกับตัวคูณที่ให้ไว้ในช่องที่ 22. แล้วนำผลที่ได้ใส่ลงในช่องว่างที่ 23.

เมื่อได้ค่าคะแนนจากกลุ่มตัวแปรต่าง ๆ แต่ละขั้นตอนแล้ว ผู้ประเมินจะต้องนำค่าคะแนนที่ได้จากช่องที่ 17 บวกกับค่าคะแนนที่ได้จากช่องที่ 20 และบวกกับค่าคะแนนที่ได้จากช่องที่ 23 นำผลบวกที่ได้ใส่ในช่องที่ 24 ผลรวมของคะแนนที่ได้ในช่องที่ 24 เป็นคะแนนดิบที่แสดงถึงศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในอาคารเรียนที่ประเมิน โดยมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน นำค่าคะแนนในช่องที่ 24 เปรียบเทียบกับช่วงระดับที่กำหนดไว้ในหมายเหตุ จากนั้นนำค่าระดับที่ได้ใส่ในช่องที่ 25 เป็นค่าระดับของอาคารเรียนที่ประเมิน

- รายละเอียดการใช้แบบประเมินค่าการควบคุมเสียงภายในอาคาร

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับระดับความดันเสียงภายในห้อง

การประเมินค่ากลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับระดับความดันเสียงภายในห้อง โดยการพิจารณาระดับความดันเสียงที่ระยะห่างที่ไกลที่สุดของนักเรียนคนที่นั่งหลังห้องถึงครูสอน

ขนาดห้องเรียน (สูง, กว้าง, ยาว), m	ประเภทของ ห้องเรียน	ระยะห่างระหว่างแหล่ง กำเนิดเสียงและผู้ฟัง, m	ระดับความดันเสียง ภายในห้อง, dBA	ค่าระดับ
3X6X8	<input type="checkbox"/> A ₁	7	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3
3X6X9	<input type="checkbox"/> A ₁	8	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3
3X6X10	<input type="checkbox"/> A ₁	9	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3
3X7X7	<input type="checkbox"/> A ₁	6	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3
3X7X8	<input type="checkbox"/> A ₁	7	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3
3X7X9	<input type="checkbox"/> A ₁	8	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3

ขนาดห้องเรียน (สูง, กว้าง, ยาว), m	ประเภท ห้องเรียน	ระยะห่างระหว่างแหล่ง กำเนิดเสียงและผู้ฟัง, m	ระดับความดันเสียง ภายในห้อง, dBA	ค่าระดับ
3×7×10	□ A ₁	9	54	3
	□ A ₂	"	54	3
	□ A ₃	"	54	3
	□ A ₄	"	54	3
3×8×8	□ A ₁	7	54	3
	□ A ₂	"	55	4
	□ A ₃	"	54	3
	□ A ₄	"	54	3
3×8×9	□ A ₁	8	54	3
	□ A ₂	"	54	3
	□ A ₃	"	53	3
	□ A ₄	"	54	3
3×8×10	□ A ₁	9	54	3
	□ A ₂	"	54	3
	□ A ₃	"	53	3
	□ A ₄	"	53	3
3×9×9	□ A ₁	8	53	3
	□ A ₂	"	54	3
	□ A ₃	"	53	3
	□ A ₄	"	53	3
3×9×10	□ A ₁	9	53	3
	□ A ₂	"	54	3
	□ A ₃	"	53	3
	□ A ₄	"	53	3

หมายเหตุ: ระดับความดันเสียงน้อยกว่า 45 เดซิเบล (เอ)

ระดับความดันเสียงตั้งแต่ 45 แต่น้อยกว่า 50 เดซิเบล (เอ)

ระดับความดันเสียงตั้งแต่ 50 แต่น้อยกว่า 55 เดซิเบล (เอ)

ระดับความดันเสียงตั้งแต่ 55 แต่น้อยกว่า 60 เดซิเบล (เอ)

ระดับความดันเสียงตั้งแต่ 60 แต่น้อยกว่า 65 เดซิเบล (เอ)

ค่าระดับ 1

ค่าระดับ 2

ค่าระดับ 3

ค่าระดับ 4

ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้

ตัวคูณ

ค่าคะแนนที่ได้

15
16
17

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวข้องกับ Reverberant Sound ภายในห้อง

2.1 Reverberation Time, (RT) ของห้องเรียนประเภทต่าง ๆ

ปริมาตรห้อง, m ³	ประเภทห้องเรียน	Reverberation Time, (RT, Sec)	ค่าระดับ
3X6X8= 144	<input type="checkbox"/> A ₁	0.61	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.64	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.55	4
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.59	4
3X6X9= 162	<input type="checkbox"/> A ₁	0.66	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.72	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.60	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.65	5
3X6X10= 180	<input type="checkbox"/> A ₁	0.72	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.78	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.65	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.70	5
3X7X7= 147	<input type="checkbox"/> A ₁	0.62	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.65	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.56	4
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.60	5
3X7X8= 168	<input type="checkbox"/> A ₁	0.69	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.75	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.62	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.67	5
3X7X9= 189	<input type="checkbox"/> A ₁	0.76	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.82	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.69	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.74	5
3X7X10= 210	<input type="checkbox"/> A ₁	0.82	4
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.88	3
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.73	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.80	4

ปริมาตรห้อง, m ³	ประเภทห้อง	Reverberation Time, (RT, Sec)	ค่าระดับ
3×8×8= 192	<input type="checkbox"/> A ₁	0.77	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.83	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.70	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.75	5
3×8×9= 216	<input type="checkbox"/> A ₁	0.75	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.82	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.69	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.73	5
3×8×10= 240	<input type="checkbox"/> A ₁	0.71	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.78	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.65	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.70	5
3×9×9= 243	<input type="checkbox"/> A ₁	0.75	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.83	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.69	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.75	5
3×9×10= 270	<input type="checkbox"/> A ₁	0.82	4
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.90	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.74	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.82	4

หมายเหตุ:

RT น้อยกว่า 0.45 วินาที และ RT ตั้งแต่ 0.95 วินาที ขึ้นไป	ค่าระดับ 1
RT ตั้งแต่ 0.45 แต่ น้อยกว่า 0.50 และ RT ตั้งแต่ 0.90 แต่ น้อยกว่า 0.95 วินาที	ค่าระดับ 2
RT ตั้งแต่ 0.50 แต่ น้อยกว่า 0.55 และ RT ตั้งแต่ 0.85 แต่ น้อยกว่า 0.90 วินาที	ค่าระดับ 3
RT ตั้งแต่ 0.55 แต่ น้อยกว่า 0.60 และ RT ตั้งแต่ 0.80 แต่ น้อยกว่า 0.85 วินาที	ค่าระดับ 4
RT ตั้งแต่ 0.60 แต่ น้อยกว่า 0.80 วินาที	ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้

ตัวคูณ

ค่าคะแนนที่ได้

18
19
20

2.2 รูปร่างผังของห้องเรียน

<input type="checkbox"/> รูปวงกลม (Circular)	ค่าระดับ
<input type="checkbox"/> รูปวงรี (Oval shape)	1
<input type="checkbox"/> รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square)	2
<input type="checkbox"/> รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular)	3
<input type="checkbox"/> รูปสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoid) และรูปพัด	4
	5

ค่าระดับที่ได้

(21)

ตัวคูณ

(22)

ค่าคะแนนที่ได้

(23)

- รวมคะแนนที่ได้ในส่วนที่ 2

(24)

- คะแนนที่แสดงถึงศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในอาคาร

(25)

หมายเหตุ:

- คะแนนตั้งแต่ 20 แต่น้อยกว่า 30 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงต่ำสุด ได้ค่าระดับ 1
- คะแนนตั้งแต่ 30 แต่น้อยกว่า 50 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในค่อนข้างต่ำ ได้ค่าระดับ 2
- คะแนนตั้งแต่ 50 แต่น้อยกว่า 70 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในปานกลาง ได้ค่าระดับ 3
- คะแนนตั้งแต่ 70 แต่น้อยกว่า 90 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในค่อนข้างสูง ได้ค่าระดับ 4
- คะแนนตั้งแต่ 90 คะแนน ขึ้นไปอาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในสูงที่สุด ได้ค่าระดับ 5

4.2.3 คู่มือเพื่อใช้ประกอบในการใช้แบบประเมิน

1. การแบ่งประเภทห้องเรียนที่แบ่งตามวัสดุพื้นผิวภายในของห้องเรียน

ประเภทห้องเรียน	วัสดุผิวภายในห้องเรียน
A ₁	Ceiling: Plywood, 3/8-in thick Wall: Brick, unglazed and painted Floor: Cork, rubber on concrete
A ₂	Ceiling: Gypsum board, 1/2-in thick Wall: Brick, unglazed and painted Floor: Cork, rubber on concrete
A ₃	Ceiling: Plywood, 3/8-in thick Wall: Concrete block, painted Floor: Cork, rubber on concrete
A ₄	Ceiling: Gypsum board, 1/2-in thick Wall: Concrete block, painted Floor: Cork, rubber on concrete
Window	Glass typical window
Door	Wood, 1/4-in, paneling with air space behind
Student	Students, informally dressed seated in tablet-armchairs

2. ตารางแสดงข้อมูลระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชม. ที่วัดตามสถานที่ตั้งริมถนนในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2540

จุดตรวจวัดชั่วคราว	ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชม. ต่ำสุด-สูงสุด (เดซิเบล, เอ)
-ป้อมตำรวจเยาวราช ถ.เยาวราช	81.3-82.5
-ป้อมตำรวจประตูน้ำ ถ.ราชปรารภ	83.0-83.5
-สนง. สถิติแห่งชาติ ถ.หลานหลวง	78.7-80.7
-ป้อมตำรวจสี่สามห้างบางลำภู ถ.พระสุเมรุ	77.1-78.0
-ป้อมตำรวจแมนศรี ถ.บำรุงเมือง	78.6-79.2
-สนง. พลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ถ.วิภาวดีรังสิต	73.5-74.3
-ป้อมตำรวจอนุสาวรีย์ชัยฯ จุด รพ.ราชวิถี ถ.ราชวิถี	70.6-71.0
-ป้อมตำรวจอนุสาวรีย์ชัยฯ จุดหนังสือดอกหญ้า ถ.ราชวิถี	76.9-79.2
-ป้อมตำรวจสี่แยก ถ.มไหสวรรค์-ตากสิน	80.3-80.6
-ป้อมตำรวจสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จฯ ถ.อิสรภาพ	78.8-79.5
-รพ. กรุงเทพคริสเตียน ถ.สีลม	73.3-74.8
-กรมตำรวจ ถ.พระรามที่ 1	70.1-71.5
-ป้อมตำรวจสี่แยก ถ.อโศก-เพชรบุรี	70.8-71.5
-ป้อมตำรวจสน.ชุมชนภาวนา ถ.ลาดพร้าว	77.4-78.1
-กรมพัฒนาที่ดิน ถ.พหลโยธิน	77.2-73.1
-ป้อมตำรวจใกล้สนามกีฬาหัวหมาก ถ.รามคำแหง	78.3-78.9
-สน. พระโขนง ถ.สุขุมวิท	81.0-81.9
-สถานีรถไฟฟ้าย่อยบางเขิน ถ.จรัลสนิทวงศ์	77.2-77.8
-กรมปศุสัตว์ ถ.พญาไท	77.4-78.1
-ป้อมตำรวจใกล้ รพ. ศิริราชสี่แยก ถ.อรุณอมรินทร์-พรานนก	77.2-77.4

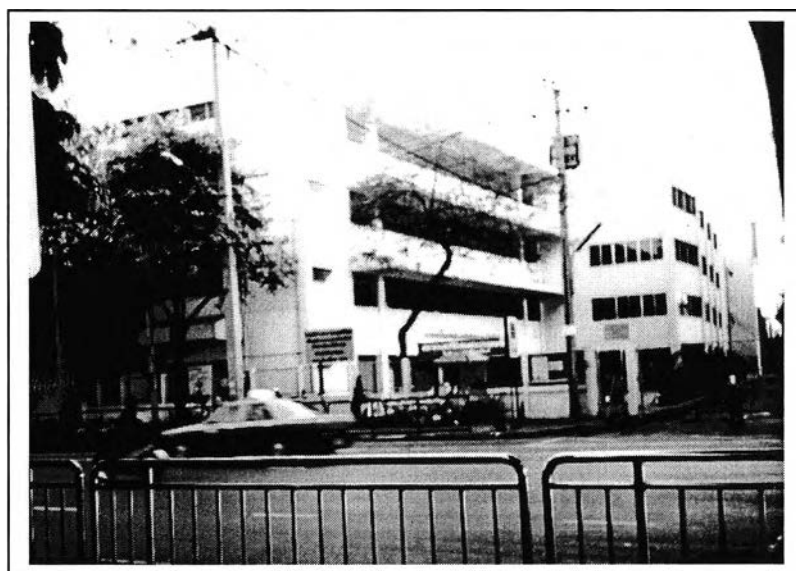
ที่มา: กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ. โครงการศึกษาผลกระทบมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือนต่อสุขภาพ (กรุงเทพฯ: กรมควบคุมมลพิษ, 2541), หน้า ฅ1-3.

4.3 การทดสอบแบบประเมินโรงเรียนระดับประถมศึกษาที่ใช้ระบบก่อสร้างทั่วไป

ข้อมูลอาคารเรียนที่ใช้ระบบก่อสร้างทั่วไปกรณีศึกษา โรงเรียนสมาคมสตรีไทยตั้งอยู่ริมถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร เป็นอาคารเรียน 4 ชั้น ชั้นที่ 1 เป็นพื้นที่ปฏิบัติการต่าง ๆ ของนักเรียน ชั้นที่ 2, 3, 4 เป็นห้องเรียน และห้องพักครู ลักษณะการวางผังอาคารมีความยาวขนานตามถนนพระรามที่ 6 ห้องเรียนมีขนาด (สูง, กว้าง, ยาว) 3x7x7 เมตร ห้องเรียนมีการจัดกลุ่มแบบมีทางเดินหน้าห้องเรียน (Single Loaded Corridor) ยาวติดต่อกันไปตลอดช่วงความยาวอาคาร

ระบบเปลือกอาคารเป็นผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" ผนังประกอบด้วยประตูไม้หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม ฝ้าเพดานยิปซัมและพื้นปูด้วยกระเบื้องปูพื้น บริเวณโดยรอบอาคารเป็นพื้นคอนกรีต ด้านหน้าของอาคารติดกับถนนและระยะห่างระหว่างริมถนนถึงอาคารเรียน (ไม่รวมทางเดิน) ประมาณ 50 เมตร

จากข้อมูลเกี่ยวกับระบบเปลือกอาคารในข้างต้น เมื่อเปรียบเทียบกับคู่มือที่ใช้ในการประเมิน พบว่า อาคารเรียนกรณีศึกษาเป็นอาคารประเภท A₂ ซึ่งพื้นที่ช่องเปิด (ประตูและหน้าต่าง) ประมาณ 34 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผนังด้านที่รับเสียง ระดับเสียงรบกวนจากถนนพระรามที่ 6 ประมาณ 80 เดซิเบล (เอ) (ภาคผนวก ค)



รูปที่ 4.1 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโรงเรียนสมาคมสตรีไทย

แบบประเมินค่าเสียงในอาคารเรียนระดับประถมศึกษา

ส่วนที่ 1 การประเมินค่าการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับระบบเปลือกอาคาร

(ให้เลือกตอบเฉพาะชั้นการสูญเสียการส่งผ่านเสียงของผนังข้อ ก, ข หรือ ค ข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น)

- 1.1 ระบบเปลือกอาคารในส่วนของผนัง (การประเมินชั้นการสูญเสียการส่งผ่านเสียงของผนังห้องด้านที่รับเสียงตรง) โดยแบ่งผนังออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ผนังทึบ ผนังผสม และผนังกรณีที่เปิดช่องเปิด

ก. กรณีผนังทึบ

ชนิดของผนังทึบ	STC	ค่าระดับ
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	42	3
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี	45	4
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 9" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	52	5
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีต 6" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	53	5
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" + ช่องว่างอากาศ 1 1/2" + ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	55	5

ข. กรณีผนังผสม (Composite Wall)

ชนิดของผนังผสม	สัดส่วนขององค์ประกอบของผนังเทียบกับผนังหลัก และค่า STC		
	<input type="checkbox"/> 25%	<input checked="" type="checkbox"/> 50%	<input type="checkbox"/> 75%
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + 1/4" กระจกใสชั้นเดียว	33	31	29
<input checked="" type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม	18	14	12
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + 1 3/4" ประตูไม้เนื้อแข็งและมีแผ่นยางอุดรอยต่อ	40	38	36
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี + 1/4" กระจกใสชั้นเดียว	34	31	29
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี + หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม	19	15	13
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี + 1 3/4" ประตูไม้เนื้อแข็ง และมีแผ่นยางอุดรอยต่อ	39	37	35
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีต 6" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + 1/4" กระจกใสชั้นเดียว	34	30	27

ค. กรณีผนังเปิดช่องเปิด (เปิดประตู หน้าต่างหรือช่องแสง ใดๆโดยวิธีหนึ่ง)

สัดส่วนของช่องเปิดเปรียบเทียบกับผนังหลัก	ค่าระดับ
<input type="checkbox"/> สัดส่วนของช่องเปิดตั้งแต่ร้อยละ 0.50 ขึ้นไป	1
<input type="checkbox"/> สัดส่วนของช่องเปิดตั้งแต่ร้อยละ 0.10 แต่น้อยกว่าร้อยละ 0.50	2

หมายเหตุ: ประตูไม้เนื้อแข็งที่ Unsealed ขึ้นการสูญเสียการส่งผ่านเสียง (STC) จะลดลง 5

STC น้อยกว่า 25	ค่าระดับ 1
STC ตั้งแต่ 25 แต่น้อยกว่า 30	ค่าระดับ 2
STC ตั้งแต่ 30 แต่น้อยกว่า 35	ค่าระดับ 3
STC ตั้งแต่ 35 แต่น้อยกว่า 45	ค่าระดับ 4
STC ตั้งแต่ 45 ขึ้นไป	ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้

1

ตัวคูณ

12.60

ค่าคะแนนที่ได้

12.60

1.2 การรั่วซึมของเสียง (Sound Leaks) จากระบบผนัง

องค์ประกอบของผนัง	ค่าระดับ
<input checked="" type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม	1
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเปิดชนิดวงกบและกรอบบานไม้	2
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนชนิดวงกบและกรอบไม้	2
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเฟี้ยมชนิดวงกบและกรอบไม้	2
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเปิดชนิดวงกบและกรอบอลูมิเนียม	3
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนชนิดวงกบและกรอบอลูมิเนียม	3
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเฟี้ยมชนิดวงกบและกรอบอลูมิเนียม	3
<input type="checkbox"/> ผนังผสมกระจกที่มีวงกบไม้ หรืออลูมิเนียม (ไม่ได้Seal)	4
<input type="checkbox"/> ผนังผสมกระจกที่มีวงกบไม้ หรืออลูมิเนียม (Seal)	5

หมายเหตุ: ในกรณีผนังประกอบด้วยประตู หน้าต่างหรือช่องแสงที่มีหลายรูปแบบ การประเมินให้

เลือกประตู หน้าต่างหรือช่องแสงชนิดที่มีสัดส่วนพื้นที่มากที่สุดมาพิจารณาค่าระดับ

ค่าระดับที่ได้

1

ตัวคูณ

1.40

ค่าคะแนนที่ได้

1.40

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบบริเวณที่ตั้งอาคาร

(เลือกตอบเฉพาะข้อ ก. หรือ ข. ข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น)

ก. กรณีบริเวณที่ตั้งอาคารเป็นพื้นที่โล่ง

- ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 15-100 เมตร

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 70 เดซิเบล (เอ)	68	67	65	64	63	62	61.5	61	60.5	60
<input checked="" type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 80 เดซิเบล (เอ)	78	77	75	74	73	72	71.5	71	70.5	70
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 90 เดซิเบล (เอ)	88	87	85	84	83	82	81.5	81	80.5	80

- ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 200-1,000 เมตร

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 70 เดซิเบล (เอ)	57	55	54	53	52	51.4	51	50.5	50
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 80 เดซิเบล (เอ)	67	65	64	63	62	61.5	61	60.5	60
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 90 เดซิเบล (เอ)	77	75	74	73	72	71.5	71	70.5	70

ข. กรณีบริเวณที่ตั้งอาคารมีแผงกั้นเสียง (Acoustic Barrier)

ระยะทาง (R) ฟุต	ความสูง (H) ฟุต	<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 70 เดซิเบล (เอ)	<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 80 เดซิเบล (เอ)	<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 90 เดซิเบล (เอ)
23	<input type="checkbox"/> 7	62	72	82
	<input type="checkbox"/> 8	61	71	81
	<input type="checkbox"/> 9	60	70	80
31	<input type="checkbox"/> 7	64	74	84
	<input type="checkbox"/> 8	62	72	82
	<input type="checkbox"/> 9	61	71	81

หมายเหตุ: ระยะห่าง (R) คือ ระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงถึงแผงกั้นเสียง และความสูง (H) คือ ผลลบระหว่างความสูงของแผงกั้นเสียงและระยะห่างของแหล่งกำเนิดเสียงจากพื้นถนน 1 ฟุต

ระดับเสียงตั้งแต่ 80 เดซิเบล (เอ) ขึ้นไป	ค่าระดับ 1
ระดับเสียงตั้งแต่ 70 แต่ต่ำกว่า 80 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 2
ระดับเสียงตั้งแต่ 60 แต่ต่ำกว่า 70 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 3
ระดับเสียงตั้งแต่ 52 แต่ต่ำกว่า 60 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 4
ระดับเสียงน้อยกว่า 52 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้
ตัวคูณ
ค่าคะแนนที่ได้

2
4.00
8.00

กลุ่มที่ 3 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับการดูดซับเสียงของพื้นผิวภายในห้อง

การประเมินค่ากลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับการดูดซับเสียงของพื้นผิวภายในห้อง โดยพิจารณา
ระดับความดันเสียงที่ลดลงเนื่องจากดูดซับเสียงของพื้นผิวภายในห้อง

ขนาดห้องเรียน (สูง, กว้าง, ยาว), m	ประเภท ห้องเรียน	ระดับความดันเสียงที่ลดลง, dBA	ค่าระดับ
3X6X8	<input type="checkbox"/> A ₁	1.99	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.76	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.43	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.10	3
3X6X9	<input type="checkbox"/> A ₁	1.59	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.24	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.02	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	1.70	2
3X6X10	<input type="checkbox"/> A ₁	1.24	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.91	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	1.66	2
	<input type="checkbox"/> A ₄	1.35	2
3X7X7	<input type="checkbox"/> A ₁	2.57	3
	<input checked="" type="checkbox"/> A ₂	2.34	3
	<input type="checkbox"/> A ₃	3.01	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.68	3
3X7X8	<input type="checkbox"/> A ₁	2.10	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.76	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.53	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.21	3
3X7X9	<input type="checkbox"/> A ₁	1.70	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.36	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.12	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	1.81	2
3X7X10	<input type="checkbox"/> A ₁	1.35	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.02	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	1.85	2
	<input type="checkbox"/> A ₄	1.46	2

ขนาดห้องเรียน (สูง, กว้าง, ยาว), m	ประเภทห้อง	ระดับความดันเสียงที่ลดลง, dBA	ค่าระดับ
3X8X8	<input type="checkbox"/> A ₁	2.21	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.87	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.63	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.32	3
3X8X9	<input type="checkbox"/> A ₁	2.31	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.91	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.67	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.40	3
3X8X10	<input type="checkbox"/> A ₁	1.94	2
	<input type="checkbox"/> A ₂	1.56	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.38	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.04	3
3X9X9	<input type="checkbox"/> A ₁	2.84	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	2.40	3
	<input type="checkbox"/> A ₃	3.16	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.84	3
3X9X10	<input type="checkbox"/> A ₁	2.47	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	2.04	3
	<input type="checkbox"/> A ₃	2.86	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	2.47	3

หมายเหตุ:

ระดับความดันเสียงที่ลดลงน้อยกว่า 0 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 1
ระดับความดันเสียงที่ลดลงตั้งแต่ 0 แต่น้อยกว่า 2 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 2
ระดับความดันเสียงที่ลดลงตั้งแต่ 2 แต่น้อยกว่า 4 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 3
ระดับความดันเสียงที่ลดลงตั้งแต่ 4 แต่น้อยกว่า 6 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 4
ระดับความดันเสียงที่ลดลงตั้งแต่ 6 เดซิเบล (เอ) ขึ้นไป	ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้

ตัวคูณ

ค่าคะแนนที่ได้

3
2.00
6.00

- รวมคะแนนที่ได้ในส่วนที่ 1
- คะแนนที่แสดงถึงศักยภาพในการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

28.00
1

หมายเหตุ:

- คะแนนตั้งแต่ 20 แต่น้อยกว่า 30 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกต่ำสุด ได้ค่าระดับ 1
- คะแนนตั้งแต่ 30 แต่น้อยกว่า 50 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกค่อนข้างต่ำ ได้ค่าระดับ 2
- คะแนนตั้งแต่ 50 แต่น้อยกว่า 70 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกปานกลาง ได้ค่าระดับ 3
- คะแนนตั้งแต่ 70 แต่น้อยกว่า 90 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกค่อนข้างสูง ได้ค่าระดับ 4
- คะแนนตั้งแต่ 90 คะแนน ขึ้นไปอาคารเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกสูงสุด ได้ค่าระดับ 5

ส่วนที่ 2 การประเมินค่าการควบคุมเสียงภายในอาคาร

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับระดับความดันเสียงภายในห้อง

การประเมินค่ากลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับระดับความดันเสียงภายในห้อง โดยการพิจารณา
ระดับความดันเสียงที่ระยะห่างที่ไกลที่สุดของนักเรียนคนที่นั่งหลังห้องถึงครูผู้สอน

ขนาดห้องเรียน (สูง, กว้าง, ยาว), m	ประเภท ห้องเรียน	ระยะห่างระหว่างแหล่ง กำเนิดเสียงและผู้ฟัง, m	ระดับความดันเสียง ภายในห้อง, dBA	ค่าระดับ
3X6X8	<input type="checkbox"/> A ₁	7	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3
3X6X9	<input type="checkbox"/> A ₁	8	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3
3X6X10	<input type="checkbox"/> A ₁	9	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3
3X7X7	<input type="checkbox"/> A ₁	6	54	3
	<input checked="" type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3
3X7X8	<input type="checkbox"/> A ₁	7	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3
3X7X9	<input type="checkbox"/> A ₁	8	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₂	"	55	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	"	54	3
	<input type="checkbox"/> A ₄	"	54	3

กลุ่มที่2 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับ Reverberant Sound ภายในห้อง

2.1 Reverberation Time, (RT) ของห้องเรียนประเภทต่าง ๆ

ปริมาตรห้อง, m ³	ประเภทห้อง	Reverberation Time, (RT, Sec)	ค่าระดับ
3X6X8= 144	<input type="checkbox"/> A ₁	0.61	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.64	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.55	4
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.59	4
3X6X9= 162	<input type="checkbox"/> A ₁	0.66	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.72	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.60	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.65	5
3X6X10= 180	<input type="checkbox"/> A ₁	0.72	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.78	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.65	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.70	5
3X7X7= 147	<input type="checkbox"/> A ₁	0.62	5
	<input checked="" type="checkbox"/> A ₂	0.65	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.56	4
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.60	5
3X7X8= 168	<input type="checkbox"/> A ₁	0.69	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.75	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.62	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.67	5
3X7X9= 189	<input type="checkbox"/> A ₁	0.76	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.82	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.69	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.74	5
3X7X10= 210	<input type="checkbox"/> A ₁	0.82	4
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.88	3
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.73	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.80	4

ปริมาตรห้อง, m ³	ประเภทห้อง	Reverberation Time, (RT, Sec)	ค่าระดับ
3×8×8= 192	<input type="checkbox"/> A ₁	0.77	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.83	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.70	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.75	5
3×8×9= 216	<input type="checkbox"/> A ₁	0.75	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.82	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.69	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.73	5
3×8×10= 240	<input type="checkbox"/> A ₁	0.71	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.78	5
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.65	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.70	5
3×9×9= 243	<input type="checkbox"/> A ₁	0.75	5
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.83	4
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.69	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.75	5
3×9×10= 270	<input type="checkbox"/> A ₁	0.82	4
	<input type="checkbox"/> A ₂	0.90	2
	<input type="checkbox"/> A ₃	0.74	5
	<input type="checkbox"/> A ₄	0.82	4

หมายเหตุ:

RT น้อยกว่า 0.45 วินาที และ RT ตั้งแต่ 0.95 วินาที ขึ้นไป	ค่าระดับ 1
RT ตั้งแต่ 0.45 แต่ น้อยกว่า 0.50 และ RT ตั้งแต่ 0.90 แต่ น้อยกว่า 0.95 วินาที	ค่าระดับ 2
RT ตั้งแต่ 0.50 แต่ น้อยกว่า 0.55 และ RT ตั้งแต่ 0.85 แต่ น้อยกว่า 0.90 วินาที	ค่าระดับ 3
RT ตั้งแต่ 0.55 แต่ น้อยกว่า 0.60 และ RT ตั้งแต่ 0.80 แต่ น้อยกว่า 0.85 วินาที	ค่าระดับ 4
RT ตั้งแต่ 0.60 แต่ น้อยกว่า 0.80 วินาที	ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้
ตัวคูณ
ค่าคะแนนที่ได้

5
5.40
27.00

2.2 รูปร่างผั่งพื้นของห้องเรียน

ค่าระดับ

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> รูปวงกลม (Circular) | 1 |
| <input type="checkbox"/> รูปวงรี (Oval shape) | 2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square) | 3 |
| <input type="checkbox"/> รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular) | 4 |
| <input type="checkbox"/> รูปสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoid) และรูปพัด | 5 |

ค่าระดับที่ได้

3

ตัวคูณ

0.60

ค่าคะแนนที่ได้

1.80

- รวมคะแนนที่ได้ในส่วนที่ 2

84.80

- คะแนนที่แสดงถึงศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในอาคาร

4

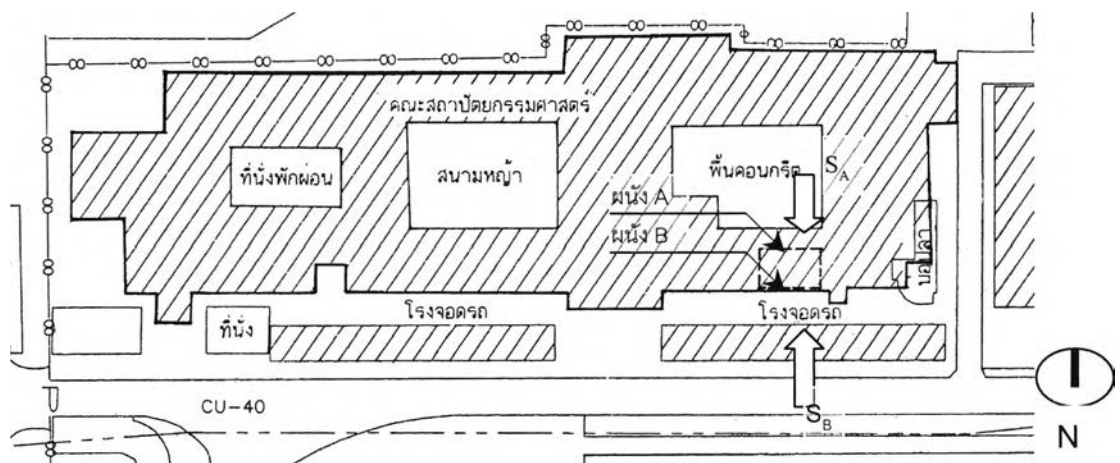
หมายเหตุ:

- คะแนนตั้งแต่ 20 แต่ไม่ต่ำกว่า 30 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงต่ำสุด ได้ค่าระดับ 1
- คะแนนตั้งแต่ 30 แต่ไม่ต่ำกว่า 50 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในค่อนข้างต่ำ ได้ค่าระดับ 2
- คะแนนตั้งแต่ 50 แต่ไม่ต่ำกว่า 70 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในปานกลาง ได้ค่าระดับ 3
- คะแนนตั้งแต่ 70 แต่ไม่ต่ำกว่า 90 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในค่อนข้างสูง ได้ค่าระดับ 4
- คะแนนตั้งแต่ 90 คะแนน ขึ้นไปอาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในสูงที่สุด ได้ค่าระดับ 5

4.4 การทดสอบแบบประเมินกับห้องเรียนรวมของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

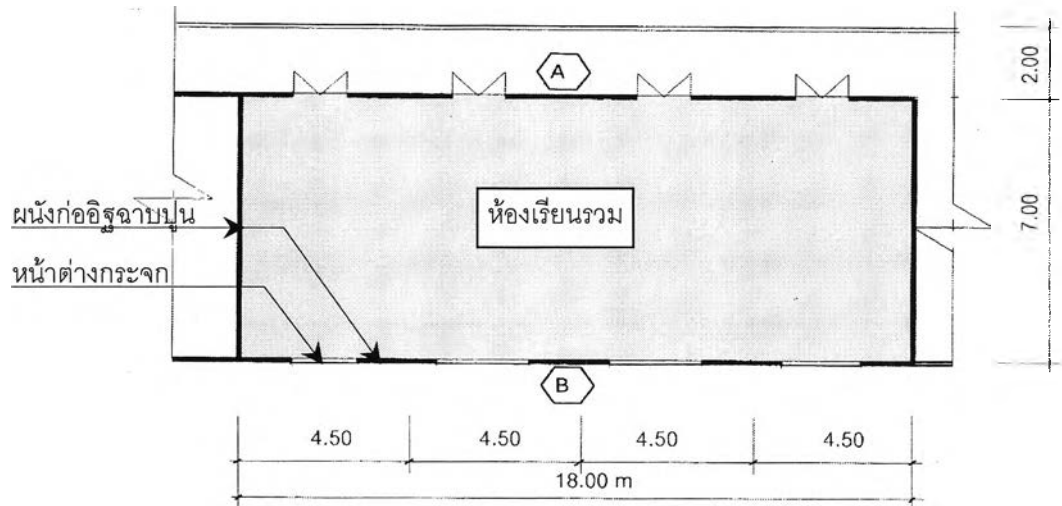
ข้อมูลห้องเรียนรวมกรณีศึกษาเป็นห้องเรียนรวมของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นห้องเรียนที่ใช้ระบบปรับอากาศ ซึ่งมีขนาด (สูง, กว้าง, ยาว) $3.50 \times 7.00 \times 18.00$ เมตร ผนังก่ออิฐฉาบปูน ฝ้าเพดานยิปซัมและพื้นไม้เนื้อแข็ง ผนัง A (รูปที่ 4.5) ประกอบด้วยประตูไม้เนื้อแข็งมีสัดส่วนร้อยละ 25 เป็นผนังที่ได้รับเสียงรบกวนจากโรงอาหารและผนัง B (รูปที่ 4.5) ประกอบด้วยหน้าต่างกระจกใสมีสัดส่วนร้อยละ 50 เป็นผนังที่ได้รับเสียงรบกวนจากถนน ระดับเสียงรบกวนจากโรงอาหารและจากถนนมีค่าสูงสุดที่สุด 80 เดซิเบล (เอ) ระยะห่างระหว่างห้องเรียนและแหล่งกำเนิดเสียงรบกวนไกลที่สุดประมาณ 15 เมตร ห้องเรียนสามารถจุนักเรียนได้ประมาณ 80 คน

เนื่องจากข้อมูลที่เลือกมาเป็นตัวอย่างในแบบประเมินที่สร้างขึ้นจากการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินค่าเสียงในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ดังนั้น การประเมินค่าเสียงภายในห้องเรียนรวมของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ในข้างต้น จึงใช้วิธีการคำนวณหาค่าของตัวแปรบางส่วนเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมิน จากนั้นใช้ค่าดัชนีและค่าระดับที่ได้จากการศึกษาข้อมูลเสียงของโรงเรียนระดับประถมศึกษา มาประเมินค่าเสียงในห้องเรียนรวมที่เลือกมาเป็นกรณีศึกษา



- ห้องเรียนรวมกรณีศึกษา
- S_A แหล่งกำเนิดเสียงรบกวนจากโรงอาหารชั้น 1 ที่มีผนัง A เป็นผนังรับเสียง
- S_B แหล่งกำเนิดเสียงรบกวนจากถนนที่มีผนัง B เป็นผนังรับเสียง

รูปที่ 4.4 แสดงผังที่ตั้งของห้องเรียนรวมกรณีศึกษา (ชั้น 2)



รูปที่ 4.5 แสดงผังพื้นห้องเรียนรวมกรณีศึกษา

วิธีการคำนวณเพื่อหาค่าตัวแปรต่าง ๆ ในการประเมิน

- การคำนวณหาค่าการดูดซับเสียงรวมของพื้นผิวภายในห้องเรียน

	Area of Surface, m ²	Absorption Coefficients, α (Frequency 500 Hz)	$A = S \times \alpha$ (Sabines, m ²)
Floor: Wood	126	0.10	12.6
Ceiling: Gypsum board ⁱ	126	0.05	6.30
Wall: Brick painted	102.16	0.02	2.04
Blackboard: Plywood	29.4	0.17	4.99
Door: Wood ⁱ	13.44	0.10	1.34
Window: Glass typical window	30	0.18	5.4
Students, informally dressed seated in tablet-armchairs ⁱ	80	0.49	39.2
รวม	427		71.88

ⁱ ที่มา: Egan, M. David. *Concepts in Architectural Acoustics* (New York: McGraw-Hill, 1972), p. 32-34.

- การคำนวณหาระดับความดันเสียงที่ลดลงจากการดูดซับเสียงของพื้นผิวภายในของห้องเรียน

$$\text{จากสมการ (22)} \quad NR = TL + 10 \log A/S$$

ส่วนของระดับความดันเสียงที่ลดลงจากการดูดซับเสียงของพื้นผิวภายในห้อง

$$\begin{aligned} 10 \log A/S &= 10 \log 71.88 / (3.5 \times 18) \\ &= 0.57 \text{ dBA} \end{aligned}$$

- การคำนวณหาระดับความดันเสียงที่ระยะห่างที่ไกลที่สุดของนักเรียนคนที่นั่งหลังห้องถึงครูผู้สอน

$$\text{จากสมการ (25)} \quad SPL = 65 + 10 \log (1/2\pi r^2 + 4/R)$$

หาค่า Room constant จากสมการ (24) $R = S\bar{\alpha} / (1-\bar{\alpha}) = A / (1-\bar{\alpha})$

ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงเฉลี่ยของพื้นผิวภายในห้อง

$$\bar{\alpha} = A/S = 71.88 / 427$$

$$\bar{\alpha} = 0.168$$

$$\text{จะได้ค่า} \quad R = 71.88 / (1-0.168) = 86.39$$

แทนค่า Room constant และค่า r เท่ากับ 17 เมตร เข้าในสมการ (25)

$$SPL = 65 + 10 \log [1 / (2 \times 3.14 \times 17^2) + 4 / 86.39]$$

$$SPL = 52 \text{ dBA}$$

- การคำนวณหา Reverberation Time ภายในห้อง

$$\text{จากสมการ (26)} \quad RT = 0.161 V / A \quad (\text{In metric Units})$$

$$RT = 0.161 \times (3.5 \times 7 \times 18) / 71.88$$

$$RT = 0.98 \text{ วินาที}$$

การประเมินค่าเสียงในห้องเรียนรวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ส่วนที่ 1 การประเมินค่าการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับระบบเปลือกอาคาร

(ให้เลือกตอบเฉพาะชั้นการสูญเสียการส่งผ่านเสียงของผนังข้อ ก, ข หรือ ค ข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น)

1.2 ระบบเปลือกอาคารในส่วนของผนัง (การประเมินชั้นการสูญเสียการส่งผ่านเสียงของผนังห้องด้านที่รับเสียงตรง) โดยแบ่งผนังออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ผนังทึบ ผนังผสม และผนังกรณีที่เปิดช่องเปิด

ก. กรณีผนังทึบ

ชนิดของผนังทึบ	STC	ค่าระดับ
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	42	3
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี	45	4
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 9" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	52	5
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีต 6" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	53	5
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" + ช่องว่างอากาศ 1 1/2" + ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2"	55	5

ข. กรณีผนังผสม (Composite Wall)

ชนิดของผนังผสม	สัดส่วนขององค์ประกอบของผนัง เทียบกับผนังหลัก และค่า STC		
	<input checked="" type="checkbox"/> 25%	<input checked="" type="checkbox"/> 50%	<input type="checkbox"/> 75%
<input checked="" type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + 1/4" กระจกใสชั้นเดียว	33	31	29
<input type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม	18	14	12
<input checked="" type="checkbox"/> ผนังก่ออิฐ 4 1/2" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + 1 3/4" ประตูไม้เนื้อแข็งและมีแผ่นยางอุดรอยต่อ	40	38	36
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี + 1/4" กระจกใสชั้นเดียว	34	31	29
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี + หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม	19	15	13
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีตบล็อก 6" ทาสี + 1 3/4" ประตูไม้เนื้อแข็ง และมีแผ่นยางอุดรอยต่อ	39	37	35
<input type="checkbox"/> ผนังคอนกรีต 6" ฉาบปูน 2 ชั้น 1/2" + 1/4" กระจกใสชั้นเดียว	34	30	27

ค. กรณีผนังเปิดช่องเปิด (เปิดประตู หน้าต่างหรือช่องแสง ใดๆอย่างหนึ่ง)

สัดส่วนของช่องเปิดเปรียบเทียบกับผนังหลัก	ค่าระดับ
<input type="checkbox"/> สัดส่วนของช่องเปิดตั้งแต่ร้อยละ 0.50 ขึ้นไป	1
<input type="checkbox"/> สัดส่วนของช่องเปิดตั้งแต่ร้อยละ 0.10 แต่น้อยกว่าร้อยละ 0.50	2

หมายเหตุ: ประตูไม้เนื้อแข็ง Unsealed ชั้นการสูญเสียการส่งผ่านเสียง (STC) จะลดลง 5

STC น้อยกว่า 25	ค่าระดับ 1
STC ตั้งแต่ 25 แต่น้อยกว่า 30	ค่าระดับ 2
STC ตั้งแต่ 30 แต่น้อยกว่า 35	ค่าระดับ 3
STC ตั้งแต่ 35 แต่น้อยกว่า 45	ค่าระดับ 4
STC ตั้งแต่ 45 ขึ้นไป	ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้

ตัวคูณ

ค่าคะแนนที่ได้

ผนัง A 4 / 3 ผนัง B
12.60
50.4 / 37.80

1.2 การรั่วซึมของเสียง (Sound Leaks) จากระบบผนัง

องค์ประกอบของผนัง	ค่าระดับ
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม	1
<input checked="" type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเปิดชนิดวงกบและกรอบบานไม้	2
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนชนิดวงกบและกรอบไม้	2
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเฟี้ยมชนิดวงกบและกรอบไม้	2
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเปิดชนิดวงกบและกรอบอลูมิเนียม	3
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนชนิดวงกบและกรอบอลูมิเนียม	3
<input type="checkbox"/> ประตู-หน้าต่างบานเฟี้ยมชนิดวงกบและกรอบอลูมิเนียม	3
<input type="checkbox"/> ผนังผสมกระจกที่มีวงกบไม้ หรืออลูมิเนียม (ไม่ได้Seal)	4
<input type="checkbox"/> ผนังผสมกระจกที่มีวงกบไม้ หรืออลูมิเนียม (Seal)	5

หมายเหตุ: ในกรณีผนังประกอบด้วยประตู หน้าต่างหรือช่องแสงที่มีหลายรูปแบบ การประเมินให้

เลือกประตู หน้าต่างหรือช่องแสงชนิดที่มีสัดส่วนพื้นที่มากที่สุดมาพิจารณาค่าระดับ

ค่าระดับที่ได้

ตัวคูณ

ค่าคะแนนที่ได้

2
1.40
2.80

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบบริเวณที่ตั้งอาคาร

(เลือกตอบเฉพาะข้อ ก. หรือ ข. ข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น)

ก. กรณีบริเวณที่ตั้งอาคารเป็นพื้นที่โล่ง

- ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 15-100 เมตร

	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 70 เดซิเบล (เอ)	68	67	65	64	63	62	61.5	61	60.5	60
<input checked="" type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 80 เดซิเบล (เอ)	78	77	75	74	73	72	71.5	71	70.5	70
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 90 เดซิเบล (เอ)	88	87	85	84	83	82	81.5	81	80.5	80

- ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 200-1,000 เมตร

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 70 เดซิเบล (เอ)	57	55	54	53	52	51.4	51	50.5	50
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 80 เดซิเบล (เอ)	67	65	64	63	62	61.5	61	60.5	60
<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 90 เดซิเบล (เอ)	77	75	74	73	72	71.5	71	70.5	70

ค. กรณีบริเวณที่ตั้งอาคารมีแผงกั้นเสียง (Acoustic Barrier)

ระยะทาง (R) ฟุต	ความสูง (H) ฟุต	<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 70 เดซิเบล (เอ)	<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 80 เดซิเบล (เอ)	<input type="checkbox"/> แหล่งกำเนิดเสียง 90 เดซิเบล (เอ)
23	<input type="checkbox"/> 7	62	72	82
	<input type="checkbox"/> 8	61	71	81
	<input type="checkbox"/> 9	60	70	80
31	<input type="checkbox"/> 7	64	74	84
	<input type="checkbox"/> 8	62	72	82
	<input type="checkbox"/> 9	61	71	81

หมายเหตุ: ระยะห่าง (R) คือ ระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงถึงแผงกั้นเสียง และความสูง (H) คือ ผลลบระหว่างความสูงของแผงกั้นเสียงและระยะห่างของแหล่งกำเนิดเสียงจากพื้นถนน 1 ฟุต

ระดับเสียงตั้งแต่ 80 เดซิเบล (เอ) ขึ้นไป	ค่าระดับ 1
ระดับเสียงตั้งแต่ 70 แต่ต่ำกว่า 80 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 2
ระดับเสียงตั้งแต่ 60 แต่ต่ำกว่า 70 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 3
ระดับเสียงตั้งแต่ 52 แต่ต่ำกว่า 60 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 4
ระดับเสียงน้อยกว่า 52 เดซิเบล (เอ)	ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้

ตัวคูณ

ค่าคะแนนที่ได้

2
4.00
8.00

กลุ่มที่2 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับ Reverberant Sound ภายในห้อง

2.1 Reverberation Time, (RT) ของห้องเรียนประเภทต่าง ๆ

	ปริมาตรห้อง, m ³	Reverberation Time, (RT, Sec)
<input checked="" type="checkbox"/>	3.50X7.00X18.00= 441	0.98

หมายเหตุ:

RT น้อยกว่า 0.45 วินาที และ RT ตั้งแต่ 0.95 วินาที ขึ้นไป	ค่าระดับ 1
RT ตั้งแต่ 0.45 แต่ไม่น้อยกว่า 0.50 และ RT ตั้งแต่ 0.90 แต่ไม่น้อยกว่า 0.95 วินาที	ค่าระดับ 2
RT ตั้งแต่ 0.50 แต่ไม่น้อยกว่า 0.55 และ RT ตั้งแต่ 0.85 แต่ไม่น้อยกว่า 0.90 วินาที	ค่าระดับ 3
RT ตั้งแต่ 0.55 แต่ไม่น้อยกว่า 0.60 และ RT ตั้งแต่ 0.80 แต่ไม่น้อยกว่า 0.85 วินาที	ค่าระดับ 4
RT ตั้งแต่ 0.60 แต่ไม่น้อยกว่า 0.80 วินาที	ค่าระดับ 5

ค่าระดับที่ได้

1

ตัวคูณ

5.40

ค่าคะแนนที่ได้

5.40

2.2 รูปร่างผนังของห้องเรียน

<input type="checkbox"/> รูปวงกลม (Circular)	ค่าระดับ 1
<input type="checkbox"/> รูปวงรี (Oval shape)	2
<input type="checkbox"/> รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square)	3
<input checked="" type="checkbox"/> รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular)	4
<input type="checkbox"/> รูปสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoid) และรูปพัด	5

ค่าระดับที่ได้

4

ตัวคูณ

0.60

ค่าคะแนนที่ได้

2.40

- รวมคะแนนที่ได้ในส่วนที่ 2

49.80

- คะแนนที่แสดงถึงศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในอาคาร

2

หมายเหตุ:

- คะแนนตั้งแต่ 20 แต่น้อยกว่า 30 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงต่ำสุด ได้ค่าระดับ 1
- คะแนนตั้งแต่ 30 แต่น้อยกว่า 50 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในค่อนข้างต่ำ ได้ค่าระดับ 2
- คะแนนตั้งแต่ 50 แต่น้อยกว่า 70 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในปานกลาง ได้ค่าระดับ 3
- คะแนนตั้งแต่ 70 แต่น้อยกว่า 90 คะแนน อาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในค่อนข้างสูง ได้ค่าระดับ 4
- คะแนนตั้งแต่ 90 คะแนน ขึ้นไปอาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในสูงที่สุด ได้ค่าระดับ 5

4.5 การวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดสอบใช้ประเมินค่า

4.5.1 เมื่อนำแบบประเมินที่ได้สร้างขึ้นไปทดสอบกับข้อมูลอาคารเรียนระดับประถมศึกษาที่ใช้ระบบก่อสร้างทั่วไป ได้แก่ โรงเรียนสมาคมสตรีไทย ผลที่ได้จากการทดสอบ มีดังนี้

ส่วนที่ 1 การประเมินค่าการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

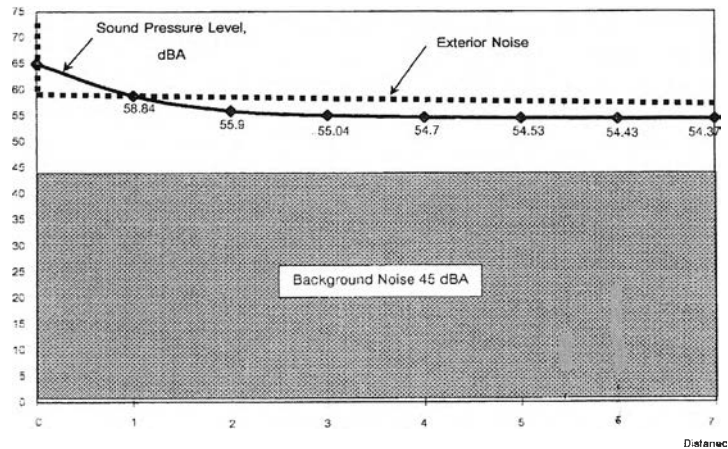
กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับระบบเปลือกอาคาร	ค่าระดับ	คะแนน
1.1 ระบบเปลือกอาคารในส่วนของผนัง	1	12.60
1.2 การรั่วซึมของเสียง (Sound Leaks) จากระบบผนัง	1	1.40
กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบบริเวณที่ตั้งอาคาร	2	8.00
กลุ่มที่ 3 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับการดูดซับเสียงของผิวภายในอาคาร	3	6.00
คะแนนรวมทั้งหมดในส่วนที่ 1		28.00

ดังนั้น คะแนนรวมทั้งหมดที่ได้ในส่วนที่ 1 เท่ากับ 28.00 คะแนน แสดงว่า โรงเรียนสมาคมสตรีไทยมีศักยภาพในการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารในระดับ 1 ซึ่งเป็นระดับที่แสดงว่า อาคารเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงรบกวนในระดับต่ำสุด

ส่วนที่ 2 การประเมินค่าการควบคุมเสียงภายในอาคาร

	ค่าระดับ	คะแนน
กลุ่มที่ 1 ตัวแปรเกี่ยวกับระดับความดันเสียงในห้อง	4	56.00
กลุ่มที่ 2 ตัวแปรเกี่ยวกับ Reverberant Sound ภายในห้อง		
2.1 Reverberation Time, RT	5	27.00
2.2 รูปร่างของห้องเรียน	3	1.80
คะแนนรวมทั้งหมดในส่วนที่ 2		84.80

ดังนั้น คะแนนรวมทั้งหมดที่ได้ในส่วนที่ 2 เท่ากับ 84.80 คะแนน แสดงว่า โรงเรียนสมาคมสตรีไทยมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในอาคารในระดับ 4 ซึ่งเป็นระดับที่แสดงถึงอาคารเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในอาคารค่อนข้างสูง



แผนภูมิ 4.1 แสดงระดับความดันเสียงของครูและระดับความดันเสียงรบกวนที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกของอาคารเรียนกรณีศึกษา

เมื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบค่าระดับและคะแนนของแต่ละกลุ่มตัวแปร พบว่า ในส่วนที่ 1 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับระบบผนังและตัวแปรการรั่วซึมของเสียงจากระบบผนังได้ค่าระดับที่ต่ำสุด เนื่องจากผนังของอาคารเรียนกรณีศึกษาข้างที่รับเสียงตรงเป็นผนังผสม (ประตูไม้และหน้าต่างบานเกล็ด) เป็นสาเหตุให้ผนังมีค่าความเป็นฉนวนกันเสียงต่ำและหน้าต่างบานเกล็ดเป็นหน้าต่างที่มีการรั่วซึมของเสียงสูง ดังนั้น ระดับเสียงรบกวนที่เข้าภายในอาคารเรียนมีค่าสูงกว่าระดับของเกณฑ์เสียงที่ต้องการและจะไปกลบระดับเสียงของครูผู้สอน (แผนภูมิ 4.1)

จากการพิจารณาเกี่ยวกับวิธีการปรับปรุงอาคารเรียนกรณีศึกษา ในเบื้องต้นควรเพิ่มค่าความเป็นฉนวนกันเสียงให้ผนังด้านที่รับเสียงตรงโดยเปลี่ยนพื้นที่หน้าต่างให้เป็นผนังทึบ อุดรอยรั่วซึมของเสียงตามรอยต่อวงกบประตูและช่วงการใช้งานควรปิดประตูให้แน่นเพื่อป้องกันเสียงตรง แต่เนื่องจากอาคารเรียนกรณีศึกษาเป็นอาคารที่ไม่ใช้ระบบปรับอากาศ อาคารเรียนควรมีหน้าต่างหรือช่องแสงเพื่อสร้างสภาวะน่าสบายทางสภาพแวดล้อมอื่น ๆ เช่น การระบายอากาศ แสงสว่างธรรมชาติและทิวทัศน์ภายนอกอาคาร ดังนั้น ควรเลือกผนังด้านที่รับเสียงโดยทางอ้อมให้เป็นผนังที่มีหน้าต่างหรือช่องแสง

4.5.2 เมื่อนำค่าดัชนีและค่าระดับที่สร้างขึ้นมาทดสอบประเมินข้อมูลห้องเรียนรวมของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลที่ได้จากการทดสอบ มีดังนี้

ส่วนที่ 1 การประเมินค่าการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

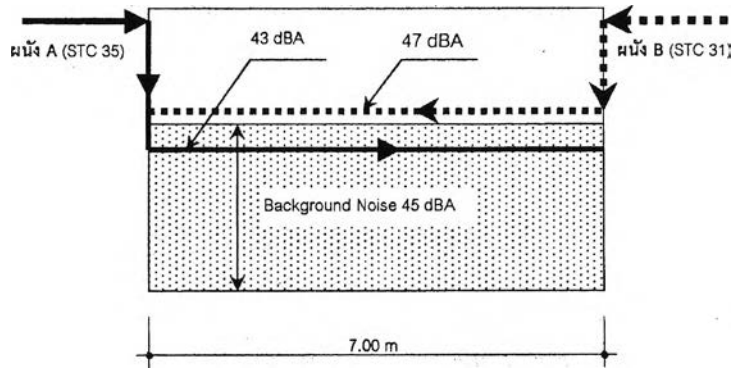
กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับระบบเปลือกอาคาร	ค่าระดับ	คะแนน
1.1 ระบบเปลือกอาคารใน		
ส่วนของผนัง A	4	50.40
ส่วนของผนัง B	3	37.80
1.2 การรั่วซึมของเสียง (Sound Leaks) จากระบบผนัง	2	2.80
กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบบริเวณที่ตั้งอาคาร	2	8.00
กลุ่มที่ 3 กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับการดูดซับเสียงของผิวภายในอาคาร	2	4.00
คะแนนรวมทั้งหมดในส่วนที่ 1		ผนัง A 65.20 / ผนัง B 52.60

ห้องเรียนรวมได้ค่าระดับ 3 ทั้งในกรณีเสียงรบกวนมาจากผนัง A และมาจากผนัง B ซึ่งเป็นระดับที่แสดงถึงห้องเรียนมีศักยภาพในการป้องกันเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอกในระดับปานกลาง

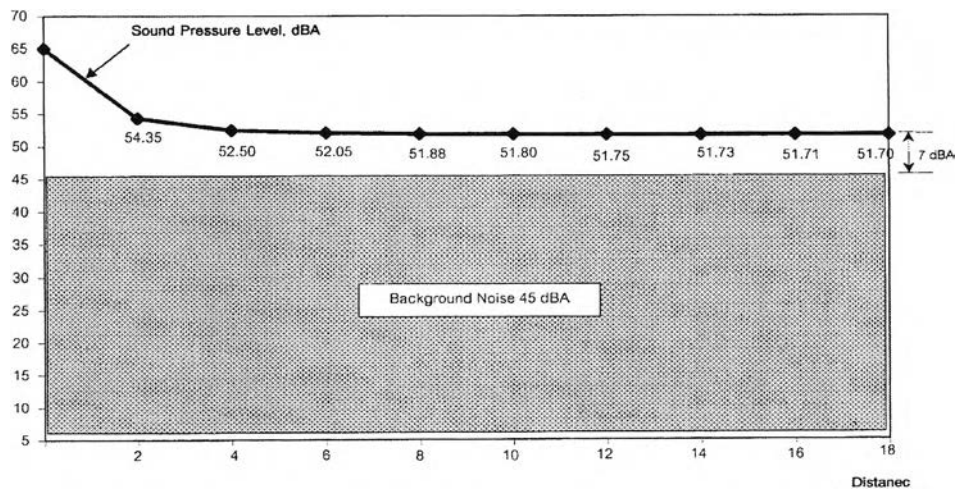
ส่วนที่ 2 การประเมินค่าการควบคุมเสียงภายในอาคาร

	ค่าระดับ	คะแนน
กลุ่มที่ 1 ตัวแปรเกี่ยวกับระดับความดันเสียงภายในห้อง	3	42.00
กลุ่มที่ 2 ตัวแปรเกี่ยวกับ Reverberant Sound ภายในห้อง		
2.1 Reverberation Time, RT	1	5.40
2.2 รูปร่างของห้องเรียน	4	2.40
คะแนนรวมทั้งหมดในส่วนที่ 2		49.80

ห้องเรียนรวมได้ค่าระดับ 2 ซึ่งเป็นระดับที่แสดงถึงห้องเรียนมีศักยภาพในการควบคุมเสียงภายในระดับค่อนข้างต่ำ



แผนภูมิ 4.2 แสดงระดับเสียงรบกวนที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกของห้องเรียนรวมกรณีศึกษา



แผนภูมิ 4.3 แสดงระดับความดันเสียงของครูผู้สอนภายในห้องเรียนรวมกรณีศึกษา

เมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าระดับและค่าคะแนนของแต่ละกลุ่มตัวแปร พบว่า กลุ่มตัวแปรที่มีระดับค่อนข้างต่ำในส่วนที่ 1 ได้แก่ ตัวแปรเกี่ยวกับการรั่วซึมของเสียงเข้าภายในอาคาร กลุ่มตัวแปรเกี่ยวกับองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารและตัวแปรการดูดซับเสียงของพื้นผิวภายในอาคาร ในส่วนที่ 2 คือตัวแปรเกี่ยวกับ Reverberation Time มีค่าระดับที่ต่ำที่สุด แสดงว่าเสียงที่เกิดขึ้นภายในห้องไม่อยู่ในช่วงของการรับฟังที่ชัดเจน

วิธีการปรับปรุงในส่วนที่ 1 จะเริ่มศึกษาถึงขอบเขตความสามารถในการลดระดับเสียงรบกวนของแต่ละกลุ่มตัวแปรและความเป็นไปได้ในการปรับปรุง (แผนภูมิ 4.2) ซึ่งในเบื้องต้นอาจจะเริ่มปรับปรุงโดยการอุดรอยรั่วซึมของเสียงตามวงกบประตูและหน้าต่าง ซึ่งช่วยให้ผนังสามารถกันเสียงเพิ่มขึ้น 2-3 เดซิเบล เพื่อลดระดับเสียงรบกวนที่เข้าภายในอาคารให้อยู่ในขอบเขตเกณฑ์เสียงที่เป็นแบบคกราวด์ของห้องเรียน ในส่วนที่ 2 เป็นการควบคุมเสียงภายในใช้วิธีลดระยะการเดินทางของ Reverberant Sound โดยการติดตั้งดูดซับเสียง (Porous) ที่มีสัมประสิทธิ์ดูดซับเสียง 0.80-0.82 ตามพื้นที่ผนังหรือฝ้าเพดานบริเวณหลังห้องเรียนเพื่อให้ Reverberation Time อยู่ในช่วงที่เหมาะสม ($RT_{\text{optimum}} = 0.60-0.80 \text{ sec}$) และเพื่อการรับฟังที่ชัดเจนมากขึ้นควรเพิ่มระดับความดันเสียงของครูผู้สอนโดยการติดลำโพง (Speaker) ในส่วนหลังห้องเรียนรวมด้วย