

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความเข้มเสียง

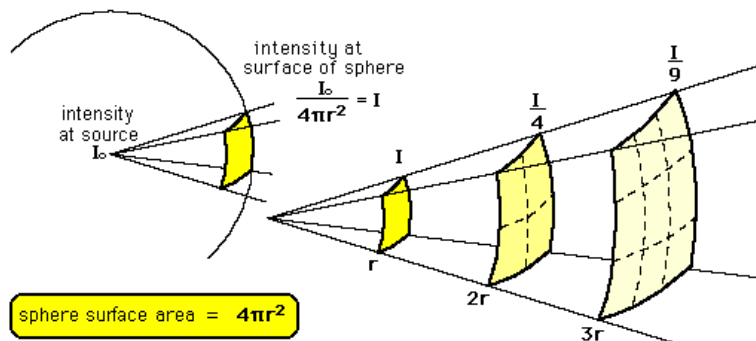
ความเข้มเสียง (Sound Intensity; I)

อัตราการถ่ายโอนพลังงานเสียงของแหล่งกำเนิดมีค่าเท่ากับพลังงานเสียงที่ออกจากแหล่งกำเนิดต่อหน่วยเวลา เรียกว่า **กำลังเสียง** (power of a sound) ผู้ฟังจะได้ยินเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงที่มีกำลังเสียงมาก ดังกว่าเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงที่มีกำลังเสียงน้อย เมื่ออยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงเท่ากัน

กำลังเสียงที่แหล่งกำเนิดเสียงส่งออกไปต่อหน่วยพื้นที่ที่ตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง เรียกว่า **ความเข้มเสียง** (sound intensity) ดังสมการ

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$$

เมื่อ I คือ ความเข้มเสียง (Watt/m^2)
 P คือ กำลังของเสียงที่ออกมาจากแหล่งกำเนิด (Watt)
 A คือ พื้นที่ที่รับพลังงานเสียง (m^2)
 r คือ ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (m)



รูปแสดงการเปรียบเทียบความเข้มเสียงที่ตำแหน่งห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงเป็นระยะต่างๆ

ในกรณีที่ P คงตัว จะได้ว่า $I \propto \frac{1}{r^2}$ แสดงว่า **ความเข้มเสียง ณ ตำแหน่งต่างๆ จะลดลงเมื่อตำแหน่งนั้นๆ อยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงมากขึ้น** เขียนความสัมพันธ์ได้ว่า

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

ออกสอบบ่อย

เมื่อ I_1 และ I_2 คือ ความเข้มเสียงตำแหน่งที่ 1 และ 2 (Watt/m^2)
 r_1 และ r_2 คือ ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง ตำแหน่งที่ 1 และ 2 (m)

สิ่งที่ควรทราบ

- 1) ความเข้มเสียงต่ำสุดที่มนุษย์สามารถได้ยินคือ $I_0 = 10^{-12} \text{ Watt/m}^2$
- 2) ความเข้มเสียงสูงสุดที่มนุษย์สามารถทนฟังได้คือ $I_{\text{max}} = 1 \text{ Watt/m}^2$



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความเข้มเสียง

Ex1. แหล่งกำเนิดเสียงที่ให้กำลังเสียง $\pi \times 10^{-10}$ วัตต์ ผู้ฟังอยู่ไกลจากแหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุดเท่าใด จึงพอจะได้ยินเสียง เมื่อความเข้มเสียงต่ำสุดที่ได้ยินเท่ากับ 10^{-12} วัตต์ต่อตารางเมตร

วิเคราะห์โจทย์ รู้

.....

.....

.....

.....

.....

Ex2. ชายคนหนึ่งขณะอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงอันหนึ่งเป็นระยะทาง 10 เมตร วัดความเข้มของเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงนั้นได้ 10^{-8} วัตต์ต่อตารางเมตร อยากทราบว่าแหล่งกำเนิดเสียงนี้ให้กำลังเสียงออกมาเท่าใด

วิเคราะห์โจทย์ รู้

.....

.....

.....

.....

.....

Ex3. ณ ตำแหน่งที่อยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 10 เมตร มีความเข้มเสียง 2×10^{-8} วัตต์ต่อตารางเมตร ถ้าอีกตำแหน่งหนึ่งห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงเดียวกัน 5 เมตร จะมีความเข้มเสียงเท่าใด

วิเคราะห์โจทย์ รู้

.....

.....

.....

.....

.....

Ex4. แดงเห็นดอกไม้ไฟระเบิดอยู่เหนือศีรษะของเขาในระยะ 10 เมตรพอดี ในขณะที่เดียวกัน ถ้าดำยืนห่างจากแดงบนพื้นราบเดียวกันไปตามแนวราบเป็นระยะ 24 เมตร เขาจะได้ยินเสียง ดอกไม้ไฟระเบิดด้วยความเข้มเสียงเป็นกี่เท่าที่แดงได้ยิน

วิเคราะห์โจทย์ รู้

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง คุณสมบัติของลอการิทึม

ทฤษฎีบทที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นคุณสมบัติที่สำคัญของลอการิทึมซึ่งจะช่วยในการคำนวณและแก้ปัญหาโจทย์ที่เกี่ยวกับลอการิทึมได้รวดเร็วและง่ายขึ้น

1. ถ้า $a > 0, a \neq 1$ และ A, B เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $\log_a AB = \log_a A + \log_a B$

บทแทรก ถ้า $a > 0, a \neq 1$ และ $A_1, A_2, \dots, A_n$ เป็นจำนวนจริงบวก

$$\text{แล้ว } \log_a A_1 A_2 \dots A_n = \log_a A_1 + \log_a A_2 + \log_a A_3 + \dots + \log_a A_n$$

2. ถ้า $a > 0, a \neq 1$ และ A, B เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $\log_a \frac{A}{B} = \log_a A - \log_a B$

3. ถ้า $a > 0$ และ $a \neq 1$ แล้ว $\log_a 1 = 0$

4. ถ้า $a > 0$ และ $a \neq 1$ แล้ว $\log_a a = 1$

5. ถ้า $a > 0, a \neq 1$ และ A เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $\log_a \frac{1}{A} = -\log_a A$

6. ถ้า $a > 0, a \neq 1, A > 0$ และ n เป็นจำนวนจริง แล้ว $\log_a A^n = n \log_a A$

7. ถ้า $a > 0, a \neq 1$ และ n เป็นจำนวนจริง แล้ว $\log_a a^n = n$

8. ถ้า $a > 0, a \neq 1$ และ x เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $a^{\log_a x} = x$

9. ถ้า $a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1$ และ x เป็นจำนวนจริงบวก แล้ว $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$

10. ถ้า $a > 0, a \neq 1, n \in \mathbb{R}, n \neq 0$ และ $x > 0$ แล้ว $\log_{a^n} x = \frac{1}{n} \log_a x$

11. ถ้า $a > 0, a \neq 1$ และ $x > 0$ แล้ว $\log_{\frac{1}{a}} x = -\log_a x$

12. ถ้า $a > 0, a \neq 1, x > 0, n \in \mathbb{R}$ และ $n \neq 0$ แล้ว $\log_{a^n} x^n = \log_a x$

13. ถ้า $a > 0, a \neq 1, b > 0$ และ $b \neq 1$ แล้ว $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$

14. ถ้า $a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1$ และ $x > 0$ แล้ว $\log_a b \cdot \log_b x = \log_a x$



ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง คุณสมบัติของลอการิทึม

Ex 1. จงหาค่าของ $\log_a \left(\frac{xy}{z}\right)^{\frac{1}{2}}$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\log_a \left(\frac{xy}{z}\right)^{\frac{1}{2}} &= \frac{1}{2}(\log_a x + \log_a y - \log_a z) \\ &= \frac{1}{2}\log_a x + \frac{1}{2}\log_a y - \frac{1}{2}\log_a z\end{aligned}$$

ดังนั้น $\log_a \left(\frac{xy}{z}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}\log_a x + \frac{1}{2}\log_a y - \frac{1}{2}\log_a z$

Ex 2. จงหาค่าของ $\log_a \sqrt{\frac{x}{y}}$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\log_a \sqrt{\frac{x}{y}} &= \log_a \left(\frac{x}{y}\right)^{\frac{1}{2}} \\ &= \frac{1}{2}(\log_a x - \log_a y)\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{2}\log_a x - \frac{1}{2}\log_a y$$

ดังนั้น $\log_a \sqrt{\frac{x}{y}} = \frac{1}{2}\log_a x - \frac{1}{2}\log_a y$

แบบฝึกหัด เรื่อง คุณสมบัติของลอการิทึม

1. จงหาค่าของ $10\log 10^5$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงหาค่าของ $10\log \frac{10^{-2}}{10^{-12}}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงหาค่า **I** จากสมการ $80 = 10\log \frac{I}{10^{-12}}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงหาค่าของ $\log 10^{-3} - \log 10^5$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ระดับเสียง

ระดับเสียง (Sound Intensity Level; β)

ระดับเสียง คือ ระดับที่บอกให้ทราบถึงความดังของเสียงแทนความเข้มเสียงในการบอกค่าโดยใช้สเกลลอการิทึม (logarithmic scale) ซึ่งได้จากสมการ

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

เมื่อ β คือ ระดับเสียง ณ ตำแหน่งที่พิจารณา (เดซิเบล dB)

I คือ ความเข้มเสียง ณ ตำแหน่งที่พิจารณา (Watt/m^2)

I_0 คือ ความเข้มเสียงต่ำสุดที่มนุษย์ได้ยินเท่ากับ 10^{-12} (Watt/m^2)

สิ่งที่ควรทราบ

- 1) ระดับเสียงที่หูมนุษย์**ไม่ได้ยิน(เบาสุด)** มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0 dB
- 2) ระดับเสียงที่หูมนุษย์**ทนฟังไม่ไหว(ดังสุด)** มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 120 dB

***สมการเปรียบเทียบระดับเสียง

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{I_2}{I_1} \right)$$

หรือ

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2$$

ตาราง ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดต่างๆ

แหล่งกำเนิด	ระดับความเข้มเสียง (เดซิเบล , dB)	ผลการรับฟัง
การหายใจปกติ	10	แทบจะไม่ได้ยิน
การกระซิบแผ่วเบา	30	เจ็บบ้าง
สำนักงานที่เงียบ	50	เจ็บบ้าง
การพูดคุยธรรมดา	60	ปานกลาง
เครื่องดูดฝุ่น	75	ดัง
โรงงานทั่วไป , ถนนที่มีการจราจรหนาแน่น	80	ดัง
เครื่องเสียงสเตอริโอในห้อง ,	90	} รับฟังบ่อย ๆ การได้ยินจะเสื่อม อย่างถาวร
เครื่องเจาะถนนแบบอัดลม	90	
เครื่องตัดหญ้า	100	
ดิสโก้เธค การแสดงดนตรีประเภทร็อก	120	} ไม่สบายหู เจ็บปวดในหู แก้วหูชำรุดทันที
ฟ้าผ่าระยะใกล้	130	
เครื่องบินไอพ่นกำลังขึ้นที่ระยะใกล้	150	
จรวดขนาดใหญ่กำลังขึ้นที่ระยะใกล้	180	



ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ระดับเสียง

Ex 1. ณ ตำแหน่งซึ่งอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงอันหนึ่งวัดค่าความเข้มเสียงได้ 10^{-10} วัตต์ต่อตารางเมตร ณ ตำแหน่งนี้จะมีค่าระดับเสียงเท่าใด

วิเคราะห์โจทย์ รู้

.....

.....

.....

.....

.....

Ex 2. เสียงที่มีระดับเสียง 80 เดซิเบล จะมีความเข้มเสียงในหน่วยวัตต์ต่อตารางเมตรเท่าใด

วิเคราะห์โจทย์ รู้

.....

.....

.....

.....

.....

Ex 3. ลำโพง 1 ตัว ให้เสียงที่มีระดับเสียง 60 เดซิเบล ถ้าใช้ลำโพงชนิดเดียวกัน 100 ตัว จะให้ระดับเสียงกี่เดซิเบล

วิเคราะห์โจทย์ รู้

.....

.....

.....

.....

.....

Ex 4. ถ้าเสียงลมหายใจของมนุษย์รับฟังที่ระยะ 10 เซนติเมตร วัดระดับเสียงได้ 10 เดซิเบล ถามว่าเราต้องยืนห่างกันเท่าไรจึงจะไม่ได้ยินเสียงหายใจของกันและกัน

วิเคราะห์โจทย์ รู้

.....

.....

.....

.....

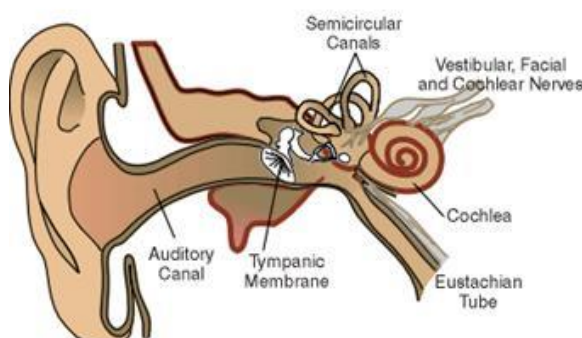
.....

ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง การได้ยินและคุณภาพเสียง

หูและกลไกของการได้ยินเสียง

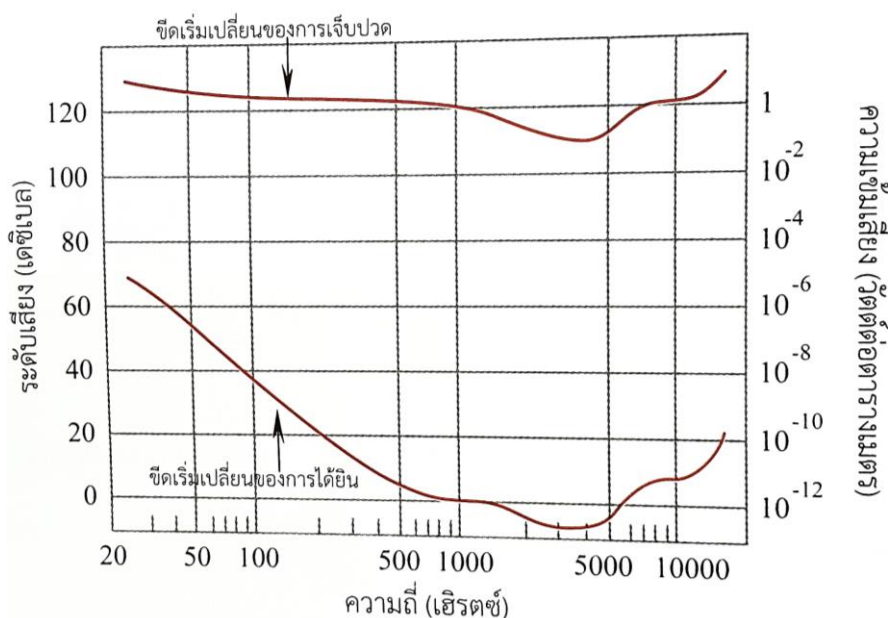
คลื่นเสียงเกิดจากการอัดและขยายของตัวกลาง การอัดขยายนี้จะส่งต่อ ๆ กันไป จนถึงหูของผู้ฟัง แล้วส่งต่อไปยังสมองในเทอม ของระดับเสียง ความดัง และคุณภาพของเสียง โดยปกติหูคนเราไวต่อการรับรู้เสียงที่มีความถี่สูงมากกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ เมื่อ เสียงนั้นมีระดับความเข้มเสียงเท่ากัน นอกจากนี้ความไวต่อการรับรู้เสียงของคนเรายังขึ้นอยู่กับอายุ โดยพบว่าเด็กมีความรู้สึกไว ต่อช่วงความถี่สูงมากกว่าผู้ใหญ่ ความไวต่อการได้ยินเสียงของคนจะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าความไวต่อการได้ยินเสียงจะลดลงด้วยสาเหตุอื่นๆ เช่น การได้รับฟังเสียงดังมากเกินไปเป็นระยะเวลานาน ๆ หรือจากการใช้ยาบางชนิด

The Ear



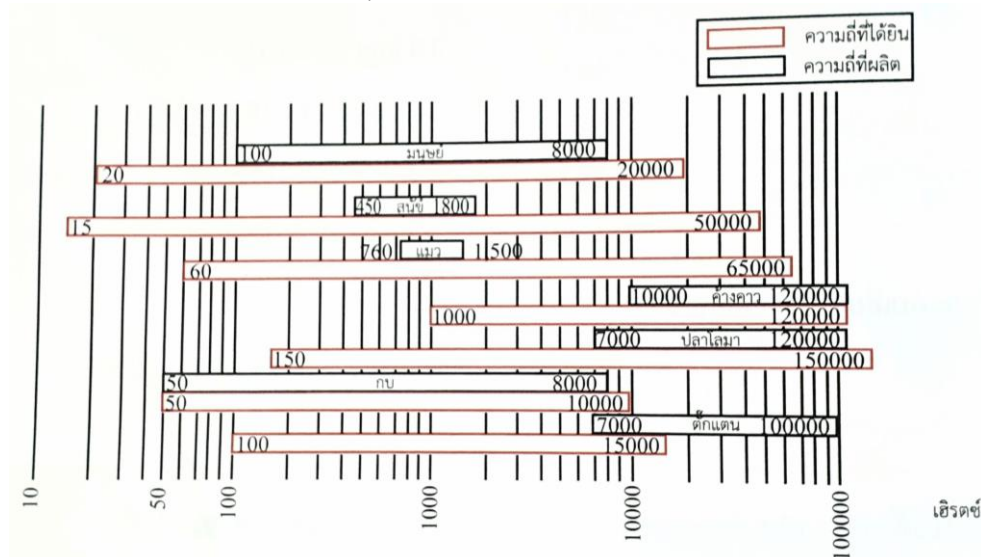
ส่วนประกอบของหู

สำหรับเสียงที่มีความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ ระดับเสียงที่มนุษย์ได้ยินจะอยู่ในช่วง 0 -120 เดซิเบล หากเสียงที่มีความถี่เปลี่ยนไป ระดับเสียงที่ได้นั้นก็จะเปลี่ยนไปด้วย เช่น ความถี่ 100 เฮิรตซ์ ระดับเสียงที่เบาที่สุดที่มนุษย์ได้ยินมีค่าประมาณ 35 เดซิเบล ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงที่มีความถี่ต่างๆ พบว่า การที่เราได้ยินเสียงที่มีความถี่ต่ำนั้น เสียงนั้นจะต้องมีระดับเสียงสูงกว่าการได้ยินที่มีความถี่สูงกว่า นอกจากนี้ จะเห็นว่า **ขีดเริ่มเปลี่ยนของการได้ยิน (threshold of hearing)** และ **ขีดเริ่มเปลี่ยนของการเจ็บปวด (threshold of pain)** สำหรับเสียงแต่ละความถี่นั้นมีค่าไม่เท่ากัน



ภาพความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงที่มนุษย์ได้ยินที่มีความถี่ต่างๆ

มนุษย์ได้ยินเสียงในช่วงความถี่หนึ่ง สำหรับสัตว์อื่น ๆ จะได้ยินเสียงในช่วงความถี่หนึ่งๆเช่นกัน และต่างก็สามารถให้เสียงที่ช่วงความถี่ต่าง ๆ กันด้วย



ภาพแสดงช่วงความถี่เสียงที่สัตว์และมนุษย์ผลิตและได้ยิน

ระดับสูงต่ำของเสียง (Pitch)

ความถี่ แลมหของเสียงจะขึ้นอยู่กับความถี่(f) ของคลื่นเสียง

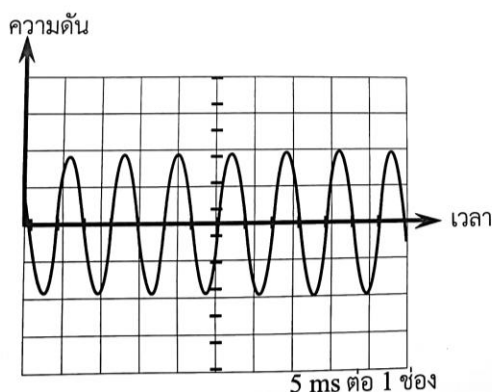
- ถ้าคลื่นเสียงมีความถี่สูง เสียงจะแหลม เรียกว่า ระดับเสียงสูง
- ถ้าคลื่นเสียงมีความถี่ต่ำ เสียงจะทุ้ม เรียกว่า ระดับเสียงต่ำ

ช่วงความถี่ของมนุษย์ที่ได้อิน(Audible range) มีค่าอยู่ระหว่าง 20 – 20,000 Hz เท่านั้น

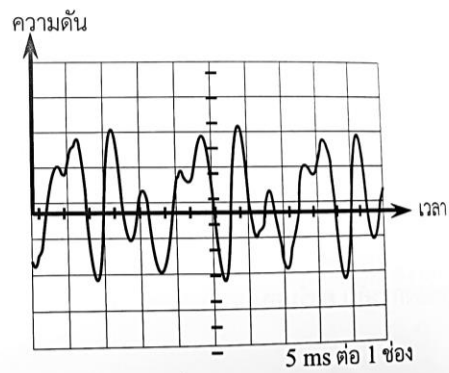
- เสียงที่มีความถี่ต่ำกว่า 20 Hz ลงไป เรียกว่า คลื่นใต้เสียง (Infra Sonic)
- เสียงที่มีความถี่สูงกว่า 20,000 Hz ขึ้นไป เรียกว่า คลื่นเหนือเสียง (Ultra Sonic)

คุณภาพเสียง (Quality of sound)

เครื่องดนตรีสองชนิด เช่น เปียโน และขลุ่ย เล่นตัวโน้ตเดียวกันที่มีความถี่เท่ากัน แต่เราสามารถแยกได้ว่า เสียงใดเป็นเสียงจากเปียโน เสียงใดเป็นเสียงจากขลุ่ย ในรายวิชาฟิสิกส์เราบอกว่า เครื่องดนตรีทั้งสองมีคุณภาพเสียงแตกต่างกัน ซึ่งคุณภาพเสียงในรายวิชาฟิสิกส์ไม่ได้ระบุว่า เสียงจากเครื่องดนตรีชนิดใดดีกว่ากัน หรือไพเราะกว่ากัน แต่เป็นการบอกถึงรูปแบบของเสียงที่มีความเฉพาะตัวของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดคล้ายกับลายนิ้วมือของแต่ละคน



ก. รูปคลื่นเสียงของขลุ่ยไทย



ข. รูปคลื่นเสียงของทรมเปต

แผนภาพ คุณภาพเสียงของขลุ่ยและทรมเปตที่เล่นโน้ตเดียวกัน



ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การได้ยินและคุณภาพเสียง

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปริมาณที่บอกระดับสูงต่ำของเสียง คือปริมาณใด

ตอบ

2. คลื่นเสียงมีความถี่สูง จะได้ยินเสียง..... ส่วนคลื่นเสียงมีความถี่ต่ำ จะได้ยินเสียง.....

ตอบ

3. ช่วงความถี่ของมนุษย์ที่ได้ยิน(Audible range) มีค่าอยู่ระหว่างเท่าใด

ตอบ

4. เสียงที่มีความถี่ต่ำกว่า 20 Hz ลงไป เรียกว่าอะไร

ตอบ

5. เสียงที่มีความถี่สูงกว่า 20,000 Hz ขึ้นไป เรียกว่าอะไร

ตอบ

6. จากแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงที่มนุษย์ได้ยินที่ความถี่ต่างๆ ความถี่ 500 เฮิรตซ์ ระดับเสียงที่เบาที่สุดที่มนุษย์ได้ยินมีค่าประมาณกี่เดซิเบล

ตอบ

7. จากภาพแสดงช่วงความถี่เสียงที่สัตว์และมนุษย์ผลิตและได้ยิน สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่สามารถได้ยิน คลื่นเสียงที่มีความถี่ 30,000 เฮิรตซ์

ตอบ

8. ช่วงความถี่ที่สุนัขได้ยินอยู่ในช่วงความถี่เท่าใด

ตอบ

9. คุณสมบัติต่อไปนี้ ทำให้เราสามารถแยกเสียงใดๆ ได้ว่าเสียงนั้นเป็นเสียงอะไร เช่น เสียงกีตาร์ เสียงไวโอลิน

ตอบ

10. สาเหตุที่ทำให้ความไวต่อการรับรู้ของเสียงคนลดลง ขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

ตอบ

ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง มลพิษทางเสียงและการป้องกัน

มลพิษทางเสียง คือ เสียงรบกวนที่ดังและมีระดับเสียงสูง ก่อให้เกิดความรำคาญแก่ผู้ฟัง ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ฟังได้

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization ; WHO) ได้ให้ข้อแนะนำเกี่ยวกับระดับเสียงของเสียงรบกวนในชุมชนและเสียงรบกวนในสถานประกอบการที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย ดังนี้

- เสียงรบกวนในชุมชนที่มีระดับเสียงเฉลี่ยไม่เกิน 70 เดซิเบล จะไม่เป็นอันตรายต่อการได้ยิน
- เสียงรบกวนในสถานประกอบการ องค์การอนามัยโลกได้กำหนดระดับเสียงและช่วงเวลาทำงานสูงสุดไว้ที่ 85 เดซิเบล วันละ 8 ชั่วโมง ค่าจำกัดนี้จะป้องกันไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานสูญเสียการได้ยินอย่างถาวรได้ แต่ถ้าได้รับเสียงรบกวนเกิน 85 เดซิเบล มากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน จะก่อให้เกิดอันตรายได้ และถ้าได้รับเสียงรบกวนเกิน 90 เดซิเบล มากกว่า 80 ชั่วโมงต่อวัน จะสูญเสียการได้ยินชั่วคราว

ในประเทศไทยได้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงต่างๆ เพื่อควบคุมระดับเสียงให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายและจิตใจ อันเป็นการแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียงได้ทางหนึ่ง เช่น

มาตรฐานระดับเสียงที่เกี่ยวข้องกับสถานประกอบการ ดังนี้

ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม กำหนดให้ภายในสถานประกอบการที่มีลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงานดังต่อไปนี้

- ไม่เกินวันละ 7 ชั่วโมง จะต้องมียกระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกันไม่เกิน 91 เดซิเบล
- เกินวันละ 7 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 8 ชั่วโมง จะต้องมียกระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกันไม่เกิน 90 เดซิเบล
- เกินวันละ 8 ชั่วโมง จะต้องมียกระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกันไม่เกิน 80 เดซิเบล
- นายจ้างจะให้ลูกจ้างทำงานในที่มียกระดับเสียงเกินกว่า 140 เดซิเบลได้

มลพิษทางเสียงเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่ง นอกจากการบังคับใช้กฎหมายข้างต้นแล้ว เราต่างสามารถช่วยลดมลพิษทางเสียงได้เช่นกัน

โดยแนวทางลดมลพิษทางเสียงอาจทำได้ 3 วิธี

1. การควบคุมที่แหล่งกำเนิดเสียง เช่น ใช้วัสดุดูดซับเสียงบริเวณที่มีการสั่นสะเทือน ใช้การปิดครอบใช้น้ำมันหล่อลื่นช่วยลดการเสียดสีระหว่างชิ้นส่วนของเครื่องจักร เป็นต้น
2. การควบคุมทางผ่านของเสียง อาจทำได้ 2 ลักษณะ คือ การเพิ่มระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับผู้ปฏิบัติงานหรือประชาชน และการใช้วัสดุดูดกลืนเสียง กันเสียงหรือเบี่ยงเบนทิศทางของเสียง
3. การควบคุมที่ผู้รับฟังเสียง อาจทำได้ 2 วิธี คือ การกำหนดเวลาทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐานระดับเสียงที่กำหนดไว้ และการใช้เครื่องป้องกันอันตรายต่อหูเพื่อลดระดับเสียง ซึ่งมี 2 แบบ คือ เครื่องอุดหูสามารถลดระดับเสียงได้ 15 – 25 เดซิเบล และเครื่องครอบหู สามารถลดระดับเสียงได้ 30 – 40 เดซิเบล

MATERIAL GUIDE

ดูดซับ กับ กันเสียง (เลือกใช้อย่างไร?)

การใช้วัสดุกันเสียง และ การใช้วัสดุดูดซับเสียง ทั้งสองวัสดุนี้ช่วยในเรื่องการควบคุมเสียงเหมือนกันแต่ต่างตรงหน้าที่ลักษณะการติดตั้ง



วัสดุกันเสียง (Sound Isolation)

การกันเสียง คือ การกันเสียงไม่ให้ทะลุจากห้องหนึ่งไปอีกห้องหนึ่ง หรือเพื่อกันเสียงจากภายนอกไม่ให้เข้ามาและกันเสียงจากภายนอกไม่ให้เข้า เช่น

• การใช้ฉนวนกันเสียง

วัสดุกันเสียงส่วนใหญ่จะใช้กับผนัง เช่น ฉนวนกันเสียง (กลาสวูลความหนาแน่นสูง)



สามารถใช้ได้กับ



และ



ผนังก่ออิฐ

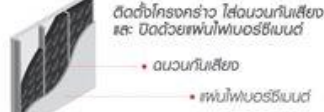
ผนังโครงเบา

การติดตั้งฉนวนกันเสียง

• ติดตั้งบนฝ้าเพดาน



• ติดตั้งบนผนัง



• การทำผนังสองชั้น



โดยเว้นช่องว่างระหว่างผนัง เพื่อลดการสั่นพ้องของเสียง

❗ การกันเสียงขึ้นอยู่กับประเภทและความหนาของวัสดุ

วัสดุดูดซับเสียง (Sound Absorption)

การดูดซับเสียง คือ การลดเสียงก้องและลดเสียงสะท้อนภายในห้องที่อาจรบกวนการพูดคุยหรือดูหนังฟังเพลง



การทำผนังบุซับ



ใช้วัสดุฟิวเจอร์ เป็นรู



การใช้วัสดุดูดซับเสียง

วัสดุดูดซับเสียง มีทั้งสำหรับผนัง ฝ้าเพดานและพื้น

• ผนังดูดซับเสียง



แผ่นบุผนังกลาสวูล
หุ้มด้วยผ้าชนิดพิเศษ
เก็ตรอยตำหนิไม่ลามไฟ



แผ่นบุผนังกลาสวูล
หุ้มรอบด้านด้วยผ้าใยแก้วพิเศษ

• ฝ้าดูดซับเสียง



แผ่นฝ้ากลาสวูล
(Glasswool)



แผ่นฝ้ายิปซัม

• พื้นดูดซับเสียง



พรมอัดขนนุ่มสูงฟู
มักใช้พรมอัดขนนุ่มสูงฟูที่พื้น
เพื่อลดเสียงสะท้อนให้ดียิ่งขึ้น

การเลือกใช้วัสดุกันเสียงและดูดซับเสียง

รูปแบบที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน การเลือกใช้วัสดุเพื่อแก้ปัญหาเรื่องเสียงก็แตกต่างกัน

1 อาคารที่ก่อสร้างชิดติดกัน

เช่น อาคารพาณิชย์ ทาวน์เฮาส์ หรือ คอนโด เมื่อมีการพูดคุยกันอาจได้ยินไปถึงห้องข้างๆ



2 บ้านเดี่ยว

2.1 บ้านเดี่ยวทั่วไป

แนะนำให้เลือกใช้วัสดุกันเสียงและดูดซับเสียงเฉพาะบางห้องที่ต้องการ
"ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญหากต้องการระบบควบคุมเสียงคุณภาพ"

• ห้องทำงาน หรือ ห้องอ่านหนังสือ

แนะนำให้ใช้ฉนวนกันเสียง



เพื่อกันเสียงจากภายนอกไม่ให้เข้ามารบกวนได้



• ห้องโถงเธียเตอร์

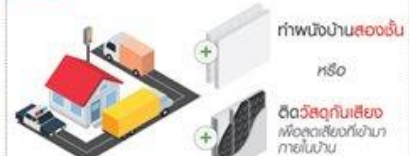


(วัสดุกันเสียง)

(วัสดุดูดซับเสียง)

เพื่อกันเสียงจากภายนอกไม่ให้รบกวนภายในห้อง และป้องกันไม่ให้เสียงก้องสะท้อนภายในห้อง

2.2 บ้านเดี่ยวที่ติดถนนใหญ่ มีรถสัญจรผ่านไปมาเยอะ



ทำผนังบ้านสองชั้น

หรือ



ติดวัสดุกันเสียง

เพื่อลดเสียงที่เข้ามาภายในบ้าน



❗ การปลูกต้นไม้ในบริเวณรอบบ้าน ช่วยลดเสียงที่ผ่านเข้ามาในบริเวณบ้าน

Tips*



เพิ่มประสิทธิภาพการกันเสียงด้วยการปิดประตูหน้าต่างอย่างแน่นหนา



ลดการสั่นของเสียงที่มาจากพื้นด้วยการปูพรมหรือใช้พรมปูพื้น



ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง มลพิษทางเสียงและการป้องกัน

รายการ สิ่งบุรี ยัง(ไม่)ครีเอท กำลังค้นหา young interior designer โดยมีโจทย์ว่า

“ ออกแบบและสร้างห้องอ่านหนังสือ ขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 4 เมตร สูง 3 เมตร ที่อยู่ใกล้สนามบิน โดยห้องอ่านหนังสือนี้ต้องป้องกันเสียงรบกวนได้”

โดยผู้ที่สร้างและออกแบบด้วยงบประมาณที่น้อยที่สุดและไม่เกิน 100,000 บาท จะเป็นผู้ชนะเลิศ และได้ครองตำแหน่ง young interior designer ประจำปี 2019

ประมาณการราคาสินค้าในท้องตลาด

รายละเอียดสินค้า	ราคาต่อหน่วย (บาท)
ผนังโครงเบา หนา 9 mm ขนาด 1 m x 1 m	250
ไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด หนา 8 mm ขนาด 1.2 m x 2.4 m	320
ฝ้ายิปซัม หนา 9 mm ขนาด 1.2 m x 2.4 m	125
แผ่นบุผนังอะคูสติค ฝ้าใยแก้ว สีขาว หนา 25 mm ขนาด 0.6 x 1.2 m	250
แผ่นบุผนังอะคูสติค แผ่นแข็งพิเศษ มีฟอยล์ด้านหน้าหลัง หนา 25 mm ขนาด 0.6 m x 1.2 m	320
พรมลูกฟูก อัดลอน ขนาด 1 m x1 m	120
ต้นไม้เกาหลี สูง 3 เมตร	420
ต้นไม้ไทรอินเดีย สูง 3 เมตร	300

ให้นักเรียนออกแบบตามสถานการณ์ที่กำหนด