# เสียง

## พฤติกรรมของเสียง

# เสียงคืออะไร

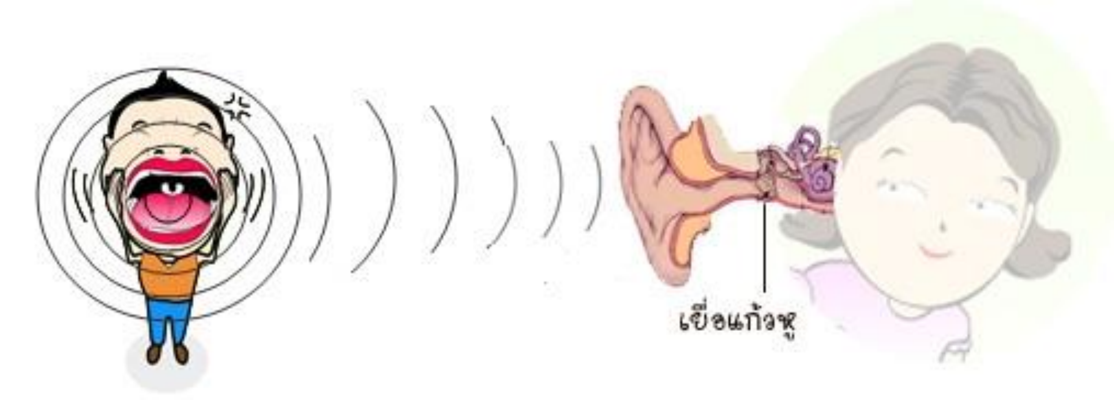
เสียง(**Sound**) คือ คลื่นตามยาวที่เกิดจากการให้แรงกับแหล่งกำเนิดเสียง เช่น หนังกลอง สายกีตาร์ เป็นต้น และแหล่งกำเนิดเสียงนั้นเกิดการสั่นสะเทือนจากแรง การสั่นสะเทือนนั้นมีพลังงาน และพลังงานถ่ายทอดไปยังตัวกลางรูปแบบต่างๆ เช่น อากาศ น้ำ เป็นต้น เมื่อเกิดการถ่ายทอดพลังงานให้กับตัวกลางคลื่นเสียงก็จะแผ่กระจายออกไปทุกทิศทางนั่นเอง

# องค์ประกอบของเสียง

องค์ประกอบของเสียงจะต้องมีองค์ประกอบรวมกัน

3 ประการคือ

- แหล่งกำเนิดเสียง
- ตัวกลาง
- อวัยวะรับเสียง



# คลื่นเสียงเคลื่อนที่ได้อย่างไร

เมื่อเกิดการสั่นจากแหล่งกำเนิด คลื่นเสียงก็จะส่งถ่ายพลังงานไปยังตัวกลางต่างๆ ดังนั้น เราจะพบว่า อัตราเร็วของคลื่นเสียงนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถของการส่งถ่ายพลังงานของตัวกลาง ทำให้เสียงมีอัตราเร็วที่ต่างกัน ดังตาราง

| ตัวกลาง | อัตราเร็ว (เมตร / วินาที) |
|---|---|
| แก๊ส | |
| อากาศ ($0^{\circ}$ C) | 331 |
| อากาศ ($20^{\circ}$ C) | 343 |
| ไฮโดรเจน ($0^{\circ}$ C) | 1286 |
| ออกซิเจน ($0^{\circ}$ C) | 317 |
| ฮีเลียม ($0^{\circ}$ C) | 972 |
| ของเหลว ($25^{\circ}$ C) | |
| น้ำ | 1493 |
| เมทิลแอลกอฮอล์ | 1143 |
| น้ำทะเล | 1533 |
| ของแข็ง | |
| อะลูมิเนียม | 5100 |
| ทองแดง | 3560 |
| เหล็ก | 5130 |
| ตะกั่ว | 1322 |

# พฤติกรรมของเสียง

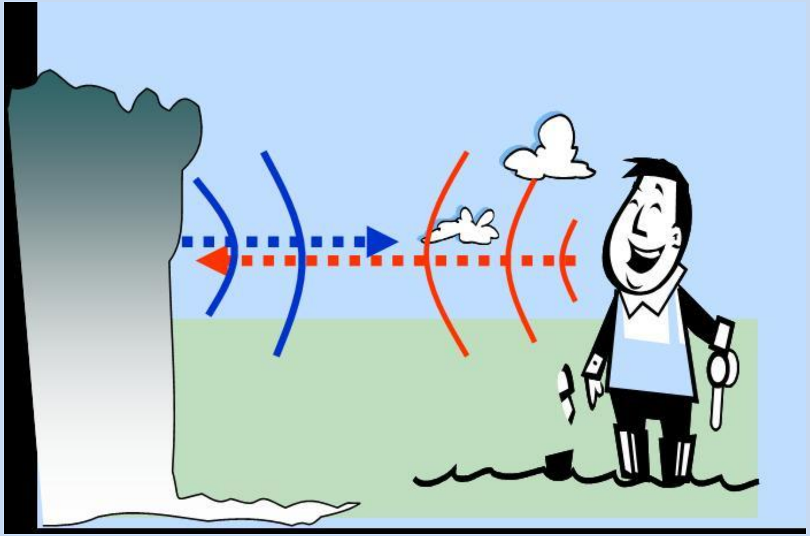
เสียงเป็นคลื่นกลตามยาว ดังนั้น สมบัติของเสียงจึงมีสมบัติเดียวกับคลื่นกลทุกประการ นั่นคือ เสียงมีสมบัติ 4 ประการ คือ

1. การสะท้อน
2. การหักเห
3. การแทรกสอด
4. การเลี้ยวเบน

ซึ่งในหน่วยนี้ เราจะอธิบายถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากสมบัติของเสียงชนิดต่างๆ(ดูสมบัติของคลื่นได้ในหน่วยคลื่น)

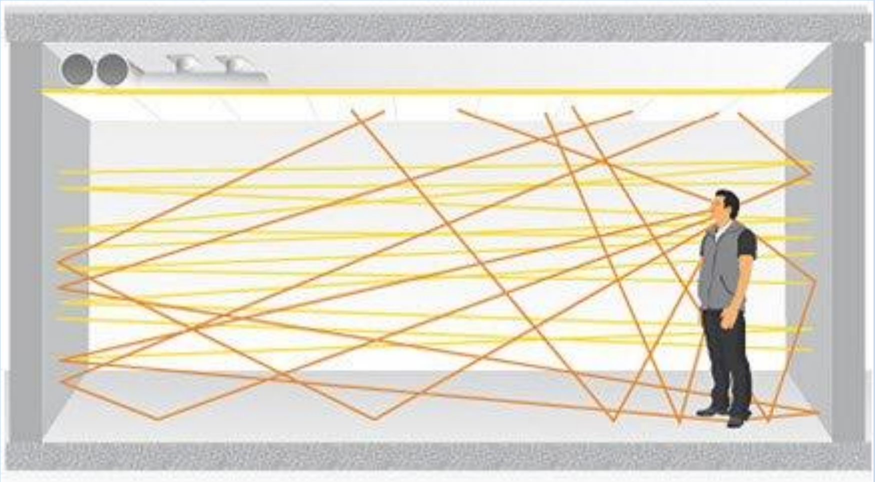
# การสะท้อนของเสียง

เสียงสะท้อน หรือเอคโค(**Echo**) เกิดขึ้นจากการสะท้อนกลับของเสียงที่ระยะทางต่างกันมาก ๆ ซึ่งทำให้เสียงที่สะท้อนกลับมาให้เราได้ยินนั้นเดินทางเข้าสู่อวัยวะรับเสียงของเราเกิด 1/100 วินาที(มนุษย์สามารถแยกแยะคลื่นเสียงที่เข้ามากระทบกับอวัยวะรับเสียงได้ไม่ต่ำกว่า 1/100 วินาที ถ้าคลื่นเสียงเดินทางเข้าสู่อวัยวะรับเสียงต่ำกว่า 1/100 วินาที สมองจะไม่สามารถทำการแยกแยะเสียงออกได้) ดังนั้น ลักษณะของเสียงที่เกิดขึ้นจึงมีลักษณะของคลื่นเสียงเดิมที่เดินทางกลับมาด้วยเวลาต่างกัน ดังภาพ



# การสะท้อนของเสียง

เสียงก้อง เกิดจากการสะท้อนกลับของเสียงที่ระยะทางต่างกัน และเสียงเดินทางเข้าสู่อวัยวะรับเสียงเร็วกว่า 1/100 วินาที ซึ่งสมองไม่สามารถแยกแยะเสียงที่แตกต่างกันได้ จึงทำให้เราได้ยินเสียงที่มีความถี่เท่าเดิม แต่มีแอมพลิจูดต่างกัน เราจึงได้ยินเสียงเสมือนว่ามีหางของเสียงที่ค่อยลดต่ำลง

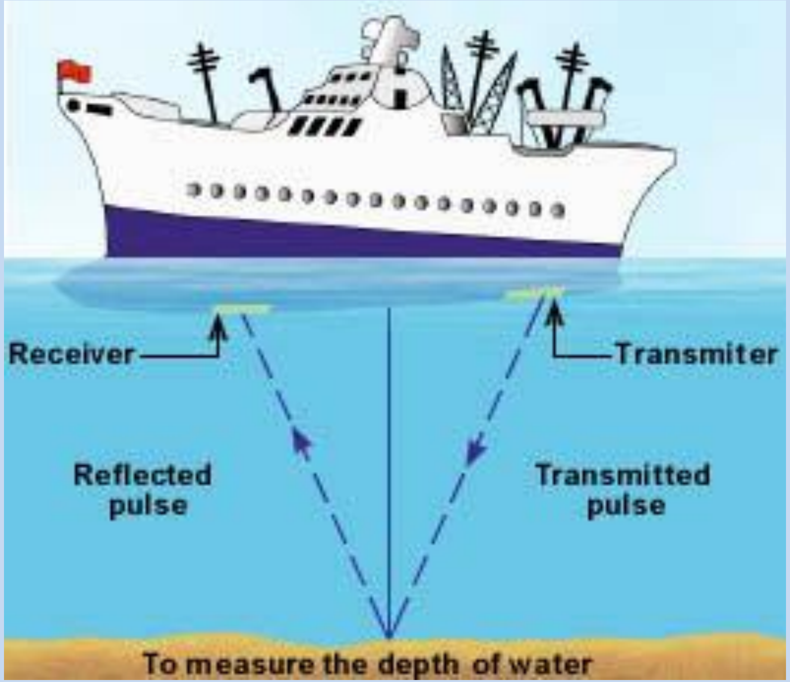


# การสะท้อนของเสียง

ซึ่งเสียงก้องหรือเสียงสะท้อนเป็นปัญหาอย่างมากกับการจัดงานหรือการจัดการแสดงเพราะเป็นอุปสรรคกับการรับรู้ของผู้ชม ดังนั้น การแก้ปัญหาเรื่องเสียงสะท้อน และเสียงก้อง คือการลดการสะท้อนที่เกิดขึ้นโดยวิธีการคือทำให้ผิวสะท้อนขรุขระเพื่อให้เกิดการกระจายของการสะท้อน(ทำให้ความเข้มเสียงลดลงจนไม่เกิดนัยในการฟัง) หรือใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับพลังงานคลื่นได้เช่น ฟองน้ำ กระดาษฟูก ติดไว้กับผิวสะท้อนเพื่อซับพลังงานก็เป็นทางแก้ไขอย่างหนึ่ง

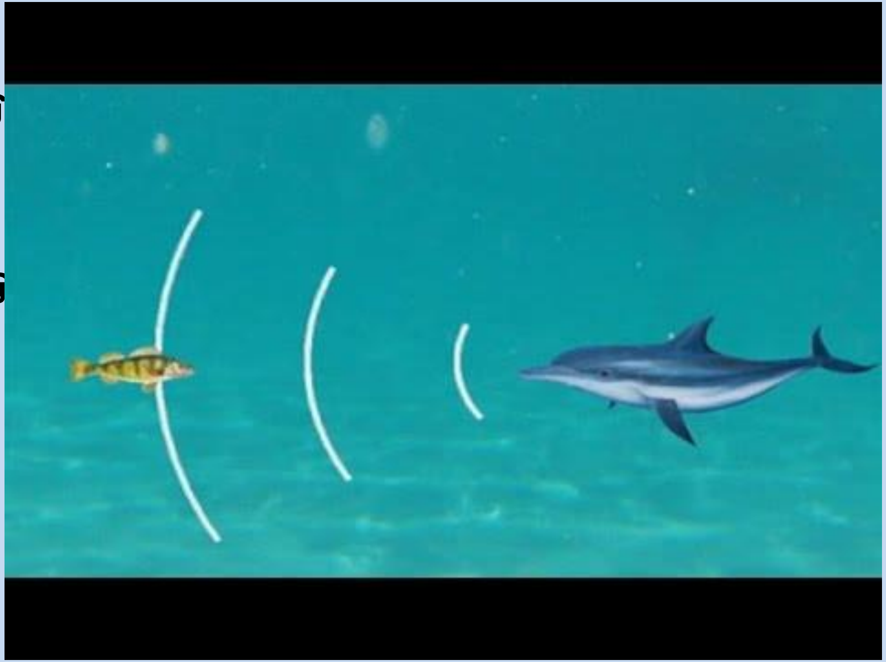
# การสะท้อนของเสียง

นอกจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติแล้ว เรายังสามารถใช้การสะท้อนของเสียงในด้านอื่น ๆได้อีกด้วย เช่น การสร้างคลื่นโซนาร์ สำหรับเรือที่ใช้หาปลาตรวจสอบสภาพพื้นผิวมหาสมุทร หรือใช้ในการหาน้ำมันใต้ผิวโลก เป็นต้น



# การสะท้อนของเสียง

สัตว์บางชนิดก็ใช้การสะท้อนของเสียงใน
การดำรงชีวิต เช่น โลมา ใช้คลื่นเสียงอัลตร
โซนิคเพื่อเรียกตัวอื่นมาช่วยล่า
ค้างคาวบางชนิดใช้คลื่นอัลตราโซนิคในการ
ตรวจสอบพื้นที่หรือหาอาหาร เป็นต้น

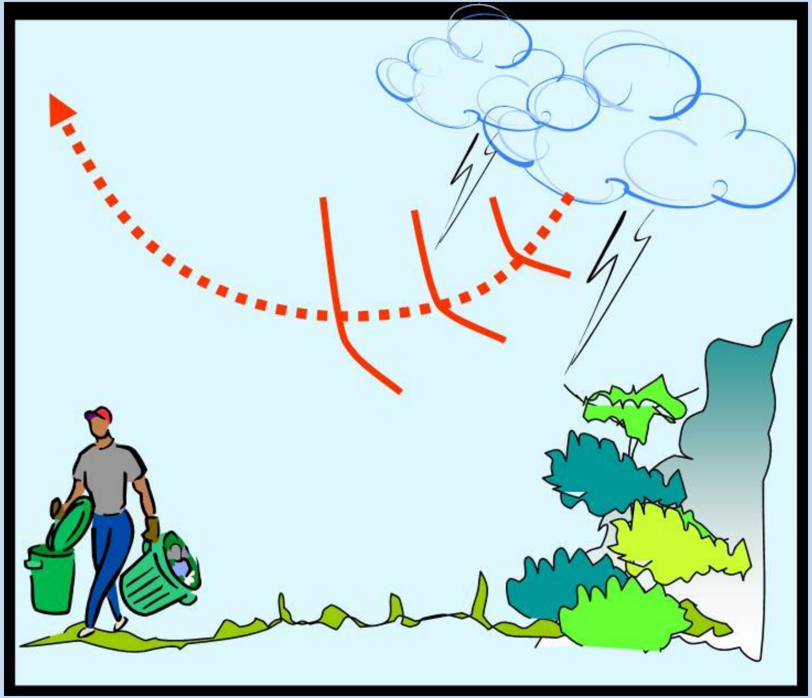


# การสะท้อนของเสียง

นอกจากนี้เรายังสามารถใช้เสียงในทางการแพทย์ เช่น อัลตราซาวด์ โดยใช้คลื่นเสียงอัลตราโซนิคเพื่อใช้ดูลักษณะของอวัยวะภายใน หรือใช้ในการดูลักษณะของเด็กในครรภ์ เป็นต้น

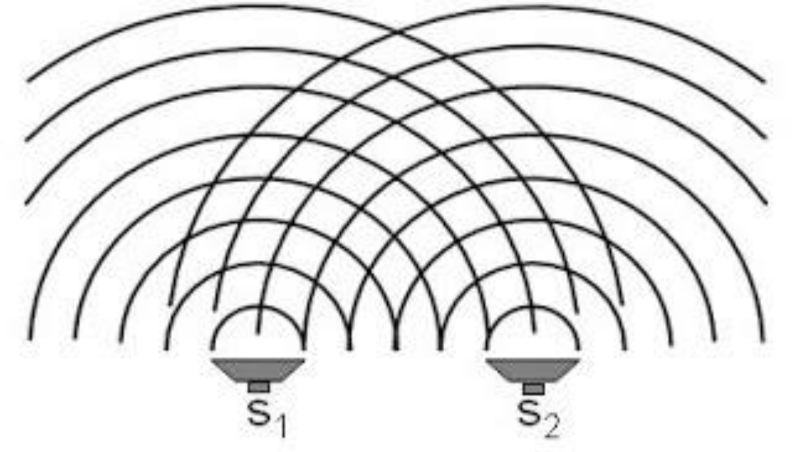
# การหักเหของเสียง

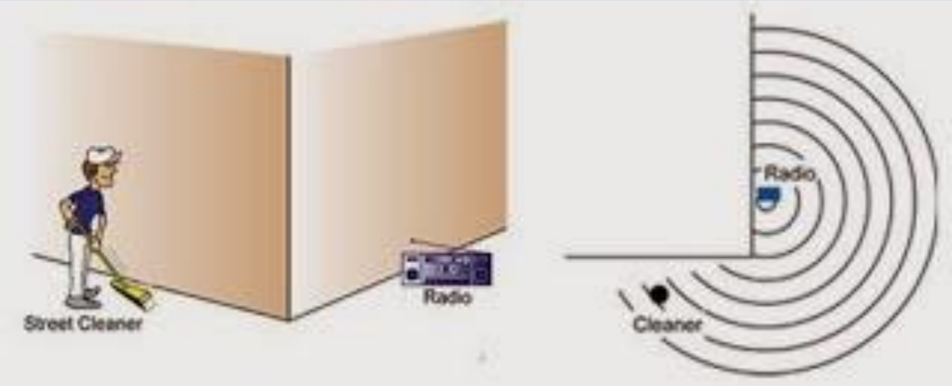
การหักเหของเสียง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของเสียง คือ บางครั้งเราจะได้ยินเสียงฟ้าร้อง โดยไม่ให้ปรากฏการณ์ของท้องฟ้าเลย หรือบางครั้งเราพบเห็นฟ้าผ่า แต่ไม่ได้ยินเสียงเลย



# การแทรกสอดของเสียง

การแทรกสอดของเสียง  การแทรกสอดของเสียงนั้นมักจะเกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิด 2 แหล่งขึ้นไป(ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงนั้นมีการปล่อยคลื่นเสียงที่มีคุณสมบัติเหมือนกัน เราจะเรียกว่า แหล่งกำเนิดอาพันธ์ เช่น ลำโพง 2 ข้าง เป็นต้น) ซึ่งการแทรกสอดของเสียงนั้นจะทำให้เกิดการแทรกสอด 2 รูปแบบ คือ การแทรกสอดแบบเสริม กับการแทรกสอดแบบหักล้าง ซึ่งเมื่อเกิดการแทรกสอดแบบเสริมที่จุดใด เราจะเรียกจุดนั้นว่า ปฏิบัพ(**Antinode**) และเมื่อเกิดการแทรกสอดแบบหักล้างที่จุดใด เราจะเรียกจุดนั้นว่า บัพ(**Node**) ซึ่งจุดปฏิบัพนั้นจะทำให้เกิดเสียงที่ดังและชัดเจน ในขณะที่จุดบัพจะทำให้เสียงเบาและไม่ชัดเจน ดังนั้น ลักษณะของการแทรกสอดจึงส่งผลให้แต่ละจุดที่รับเสียงนั้นได้รับเสียงที่แตกต่างกัน ซึ่งเรื่องนี้จะเป็นอุปสรรคต่อการจัดงานสัมมนาหรือจัดการแสดง



# การเลี้ยวเบนของเสียง

การเลี้ยวเบนของเสียง เสียงเป็นคลื่นตามยาวที่มีลักษณะของการแผ่กระจายเป็นวงกลมทุกทิศทาง ดังนั้น เมื่อคลื่นเสียงบางส่วนเคลื่อนที่เข้าใกล้กับกำแพงก็จะเกิดการเลี้ยวเบน ดังนั้น เราจึงสามารถได้ยินเสียงบางส่วนได้ ในขณะที่เรายืนอยู่หลังกำแพงซึ่งบังแหล่งกำเนิดไว้ได้นั่นเอง