

ชุดการเรียนรู้

ชุดที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ เสียง รายวิชาฟิลิกส์ ว32202

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง ธรรมชาติของเสียง และอัตราเร็วของเสียง



โรงเรียนตลาดโพธิพิทยาคม อำเภอชุมพวง

กองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา

กรมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

นายกมนิต แก้วประดิษฐ์

ครูชำนาญการ

คำนำ

ชุดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เสียง รายวิชาฟิสิกส์ ว32202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่มนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม ซึ่งตรงตามมาตรฐานและสอดคล้องกับหลักสูตรเพื่อให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดคำนวณ แก้ปัญหา และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ชุดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เสียง รายวิชาฟิสิกส์ ว32202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดนี้คือชุดที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของเสียงและอัตราเร็วของเสียง

ข้าพเจ้าหวังว่าชุดการเรียนรู้ ชุดนี้ คงเป็นประโยชน์แก่นักเรียนและผู้อ่านเป็นอย่างมาก และขอขอบคุณนายอเนก แท้สูงเนิน ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนตลาดโพธิ์พิทยาคม ที่สนับสนุนและส่งเสริมในการจัดทำชุดการเรียนรู้นี้ ขอขอบคุณคณะครูทุกท่านที่ให้คำชี้แนะ และกำลังใจ รวมทั้งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทุกคน ที่ได้สะท้อนความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้นี้จนทำให้ได้เอกสารที่มีประสิทธิภาพ เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

กามนิต แก้วประดิษฐ์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ชุดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เสียง รายวิชาฟิสิกส์ ว32202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	
ชุดที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของเสียงและอัตราเร็วของเสียง.....	1
คำแนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้.....	1
มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้ / สาระสำคัญ / จุดประสงค์การเรียนรู้.....	2
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดคลื่นเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง.....	3
กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเกิดคลื่นเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง.....	7
เฉลยกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเกิดคลื่นเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง.....	8
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านอากาศ.....	9
กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านอากาศ.....	12
เฉลยกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านอากาศ.....	13
ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง อัตราเร็วของเสียง.....	14
กิจกรรมที่ 3 เรื่อง การคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับอัตราเร็วของเสียง.....	15
เฉลยกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับอัตราเร็วของเสียง.....	17
แบบฝึกทักษะ เรื่อง การคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับอัตราเร็วของเสียง.....	18
เฉลยแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับอัตราเร็วของเสียง.....	19
แบบทดสอบ เรื่อง ธรรมชาติของเสียงและอัตราเร็วของเสียง.....	20
เฉลยแบบทดสอบ เรื่อง ธรรมชาติของเสียงและอัตราเร็วของเสียง.....	22
บรรณานุกรม.....	23



ชุดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ เสียง
รายวิชาฟิสิกส์ ๖32202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

นายกามนิต แก้วประดิษฐ์
โรงเรียนตลาดโพธิ์พิทยาคม อำเภอชุมพวง
ทองการศึกษา คุณภาพและพัฒนารวม องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา

ชุดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เสียง
รายวิชาฟิสิกส์ ว32202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ชุดที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของเสียงและอัตราเร็วของเสียง

คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนรู้

1. คำแนะนำสำหรับครู

- 1.1 ครูควรเตรียมชุดการเรียนรู้ให้เพียงพอแก่นักเรียน
- 1.2 แจกชุดการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- 1.3 แจกชุดการเรียนรู้ให้นักเรียนและแนะนำวิธีการใช้ให้เข้าใจ
เพื่อนักเรียนจะได้ปฏิบัติถูกต้อง
- 1.4 หากมีนักเรียนบางคนเรียนไม่ทัน ครูควรให้คำแนะนำเป็นพิเศษ
หลังจากนักเรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- 1.5 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบส่งตรวจ ครูบันทึกคะแนนของนักเรียน

2. คำแนะนำสำหรับนักเรียน

- 2.1 ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ และอ่านคำชี้แจง ในแต่ละกิจกรรม
ให้เข้าใจ
- 2.2 ให้นักเรียนศึกษาแนวทางการทำจากตัวอย่างที่กำหนด ให้เข้าใจแล้วจึงลงมือ
ทำกิจกรรมในชุดการเรียนรู้
- 2.3 ให้นักเรียนนำกิจกรรมที่ทำ ส่งตรวจเพื่อบันทึกคะแนน
- 2.4 ให้นักเรียนทำกิจกรรมในชุดการเรียนรู้ด้วยความตั้งใจ ตามความสามารถ
ของตนเอง
- 2.5 นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้ / สาระสำคัญ / จุดประสงค์การเรียนรู้

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ว5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ สามารถตรวจสอบ วิเคราะห์ อภิปราย และคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวกับ ธรรมชาติของเสียงและอัตราเร็วของเสียงในอากาศ

2. สาระสำคัญ

เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ พลังงานที่ทำให้วัตถุสั่นจะถูกถ่ายโอนให้แก่โมเลกุลของอากาศรอบๆ ทำให้โมเลกุลของอากาศสั่น แล้วถ่ายโอนพลังงานให้กับโมเลกุลของอากาศที่อยู่ถัดไปอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงออกจากแหล่งกำเนิดเสียง ขณะที่คลื่นเสียงเคลื่อนที่โมเลกุลของอากาศสั่นกลับไปกลับมาในแนวเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง ดังนั้นคลื่นเสียงเป็นคลื่นกล ชนิดคลื่นตามยาว

เสียงเดินทางได้เร็วมากในตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากเรียงตามลำดับสถานะของตัวกลาง ที่เสียงเดินทางได้เร็วที่สุดไปถึงช้าที่สุดคือ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส เสียงเดินทางไปยังหูของมนุษย์ใช้ตัวกลางที่เป็นอากาศ (สถานะแก๊ส) มากกว่า สถานะอื่น แต่อัตราเร็วของเสียงที่เดินทางผ่านอากาศที่อุณหภูมิต่างกัน เสียงจะเดินทางในอากาศที่อุณหภูมิสูงได้เร็วกว่าอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- 1.1 นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดของคลื่นเสียงได้
- 1.2 นักเรียนสามารถอธิบายว่าเสียงเป็นคลื่นกลและเป็นคลื่นตามยาวได้
- 1.3 นักเรียนสามารถจำแนกว่าคลื่นเสียง เหมือนหรือต่างจากคลื่นในเส้นเชือกและคลื่นน้ำได้
- 1.4 นักเรียนสามารถสรุปการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงในตัวกลางชนิดต่าง ๆ
- 1.5 นักเรียนสามารถคำนวณอัตราเร็วเสียงในอากาศได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ

นักเรียนสามารถกำหนดปัญหา ใช้วิธีการและแก้ปัญหา สื่อความหมาย และสรุปได้ด้วยตนเอง

ด้านคุณลักษณะ

นักเรียนมีความรับผิดชอบในหน้าที่ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ซื่อสัตย์ต่อการเรียนรู้ สำนึกในหน้าที่ และช่วยครูช่วยเพื่อน

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การเกิดคลื่นเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง

การเกิดคลื่น

คลื่น (Wave) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการรบกวนแหล่งกำเนิด หรือตัวกลางก่อกำเนิดสะเทือน ทำให้มีการแผ่หรือถ่ายโอนพลังงานจากการสั่นสะเทือนไปยังจุดอื่นๆ โดยที่ตัวกลางนั้นไม่มีการเคลื่อนที่ไปกับคลื่นการจำแนกคลื่นตามความจำเป็นของการใช้ตัวกลางในการเคลื่อนที่

สามารถแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

1. **คลื่นกล** จำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
2. **คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า** ซึ่งไม่จำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่



คลื่นกล : คลื่นผิวน้ำ

ที่มา : kruweerajit1.blogspot.com



คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า : คลื่นวิทยุ

ที่มา : www.vcharkarn.com

คลื่นกล เป็นคลื่นที่เกิดจากสั่นสะเทือนของแหล่งกำเนิด และมีการถ่ายโอนพลังงานผ่านตัวกลางในการเคลื่อนที่ เช่น คลื่นบนเส้นเชือก คลื่นผิวน้ำ คลื่นเสียง ฯ

โดย คลื่นบนเส้นเชือก เชือกจะเป็นตัวกลางถ่ายโอนพลังงาน

คลื่นผิวน้ำ น้ำจะเป็นตัวกลางถ่ายโอนพลังงาน

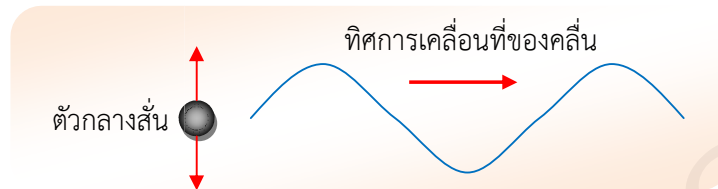
คลื่นเสียง อนุภาคของอากาศจะเป็นตัวกลางถ่ายโอนพลังงาน

ส่วน คลื่นวิทยุ จะอาศัยการเหนี่ยวนำระหว่างสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กถ่ายโอนพลังงาน

ซึ่งไม่ใช่อนุภาคหรือสสารในการเป็นตัวกลาง จึงเรียกว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

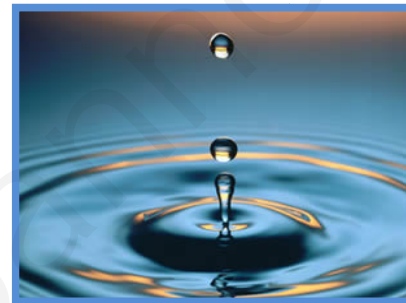
การจำแนกคลื่นโดยพิจารณาทิศทางที่คลื่นเคลื่อนที่กับทิศการสั่นของอนุภาคของตัวกลาง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ

1. **คลื่นตามขวาง** เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางสั่นในแนวตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นบนเส้นเชือก คลื่นผิวน้ำ ฯ



คลื่นบนเส้นเชือก

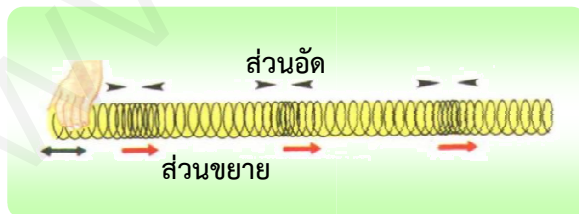
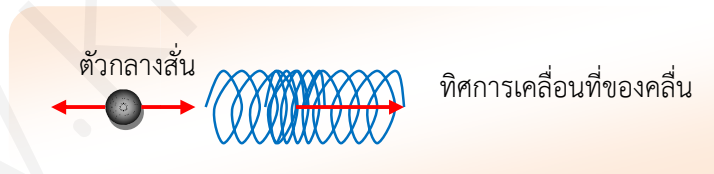
ที่มา : www.facebook.com



คลื่นผิวน้ำ

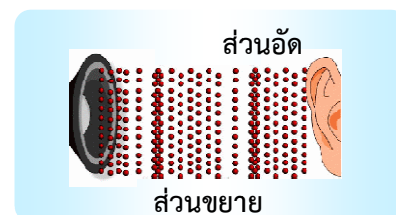
ที่มา : www.oknation.net

2. **คลื่นตามยาว** เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางสั่นในแนวเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นที่เกิดการอัดในลวดสปริง คลื่นเสียง ฯ



คลื่นอัดในลวดสปริง

ที่มา : www.oknation.net



คลื่นเสียง

ที่มา : dc299.4shared.com

ข้อสังเกต

1. เสียงเป็นคลื่นชนิดหนึ่งจัดอยู่ในประเภทคลื่นกล คือ ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
2. ขณะที่เสียงเดินทางผ่านตัวกลางการสั่นของอนุภาคตัวกลางจะสั่นกลับไปกลับมาขนานกับการเคลื่อนที่ของคลื่นจึงจัดเป็นคลื่นตามยาว



คลื่นเสียง เป็นคลื่นตามยาว

ที่มา : thegeniusphysics.blogspot.com

เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุ วัตถุที่มีการสั่นแล้วทำให้เกิดเสียงเรียกว่า แหล่งกำเนิดเสียง เช่น การตีตี สี ตี เป่า วัตถุต่าง ๆ เป็นต้น



สำหรับมนุษย์เสียงพูดเกิดจากการสั่นสะเทือนของสายเสียงซึ่งอยู่ในกล่องเสียงบริเวณด้านหน้าของลำคอ มนุษย์สามารถควบคุมเสียงที่พูดขึ้นโดยใช้ฟัน ลิ้น ริมฝีปาก ทำให้เกิดเสียงที่แตกต่างกัน แต่เสียงจะมีประโยชน์อย่างสมบูรณ์ต้องมีการได้ยิน

การเดินทางในตัวกลางใดๆ ของเสียง

เสียงสามารถเดินทางได้ในตัวกลางที่เป็นสสารทุกประเภท ถ้าแบ่งสสารตามสถานะก็คือ สสารจะมี 3 สถานะคือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส และลองพิจารณาอัตราเร็วของเสียงในตัวกลางใดๆ ดังในตารางต่อไปนี้

ตาราง อัตราเร็วของเสียงในตัวกลางต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 °C

ตัวกลาง	อัตราเร็ว(m/s)
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (0 °C)	258
อากาศ	346
แก๊สไฮโดรเจน	1,339
น้ำ	1,498
น้ำทะเล	1,531
แก้ว	4,540
อะลูมิเนียม	5,000
เหล็ก	5,200

จากตารางแสดงอัตราเร็วของเสียงในตัวกลางต่างๆ เราสามารถแบ่งสสารตามตารางได้ 3 กลุ่มคือ
 กลุ่มที่ 1 ของแข็ง ได้แก่ แก้ว อะลูมิเนียม เหล็ก
 กลุ่มที่ 2 ของเหลว ได้แก่ น้ำ น้ำทะเล
 กลุ่มที่ 3 แก๊ส ได้แก่ อากาศ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์



จะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวกลางที่เป็นของแข็งเสียงจะเดินทางได้เร็วที่สุด รองลงมาคือกลุ่ม ตัวกลางที่เป็นของเหลว และที่เสียงเดินทางในตัวกลางได้ช้าที่สุด คือกลุ่มแก๊ส



เพื่อทดสอบว่านักเรียนได้ศึกษา จนเกิดความเข้าใจได้มากเพียงใดลองตอบคำถามหน้าถัดไป ถ้าตอบไม่ได้ก็กลับไปศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ใหม่แล้วค่อยเปิดดูเฉลย



กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การเกิดคลื่นเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. คลื่นเสียงจัดเป็นคลื่นประเภทใด

ตอบ

2. เสียงเกิดขึ้นได้อย่างไร

ตอบ

3. ให้นักเรียนเรียงลำดับตัวกลางที่เสียงสามารถเคลื่อนที่ผ่านได้มากที่สุดไปหาน้อยที่สุด
แก๊ส ไนโตรเจน น้ำเกลือ ทองแดง

ตอบ

4. จงอธิบายความหมายของคลื่นกล

ตอบ

5. จงอธิบายความหมายของคลื่นตามยาว

ตอบ

เฉลย กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การเกิดคลื่นเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง

1. คลื่นเสียงจัดเป็นคลื่นประเภทใด

ตอบ คลื่นเสียงเป็นคลื่นกลและคลื่นตามยาว

2. เสียงเกิดขึ้นได้อย่างไร

ตอบ เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุทุกประเภท

3. ให้นักเรียนเรียงลำดับตัวกลางที่เสียงสามารถเคลื่อนที่ผ่านได้มากที่สุดไปหาน้อยที่สุด
แก๊ส ไนโตรเจน น้ำเกลือ ทองแดง

ตอบ ทองแดง น้ำเกลือ แก๊สไนโตรเจน

4. จงอธิบายความหมายของคลื่นกล

ตอบ คลื่นกลเป็นคลื่นเคลื่อนที่ได้โดยอาศัยตัวกลางที่เป็นสสารอย่างใดอย่างหนึ่ง

5. จงอธิบายความหมายของคลื่นตามยาว

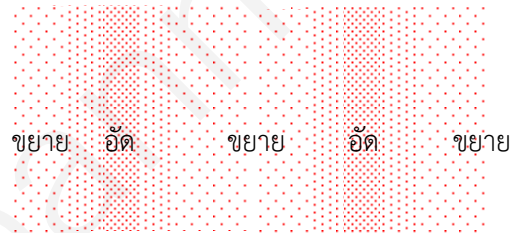
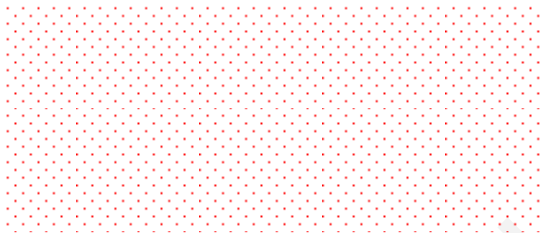
ตอบ คลื่นตามยาว คือ คลื่นที่เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางใดจะทำให้อนุภาคของตัวกลางนั้น
สั่นในทิศทางขนานกับการเคลื่อนที่ของคลื่น

ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านอากาศ

การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านอากาศ

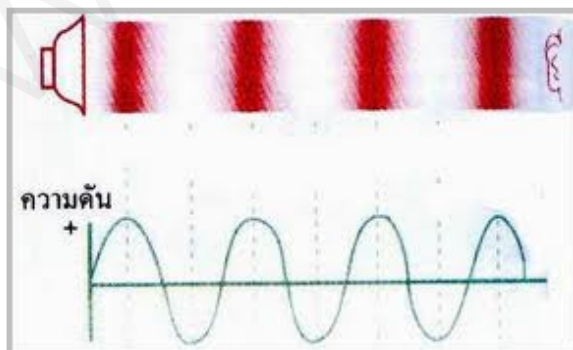
ให้นักเรียนศึกษาการเคลื่อนที่ของเสียงผ่านอากาศ
จากรูปที่ 1 ขณะที่ไม่มีเสียงผ่านอากาศ
และรูปที่ 2 ขณะที่มียเสียงผ่านอากาศ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 แสดงลักษณะโมเลกุลอากาศกระจายกันอยู่ทั่วไป

รูปที่ 2 แสดงลักษณะการเคลื่อนที่ของโมเลกุลอากาศ
ขณะที่มีคลื่นเสียงเดินทางผ่านอากาศ

จากรูปที่ 1 แสดงการจัดตัวของโมเลกุลของอากาศในสภาวะปกติ เมื่อวัตถุเกิดการสั่นทำให้เกิดคลื่นเสียง และจะถ่ายโอนแรงให้โมเลกุลของอากาศโดยจะมีโมเลกุลบางกลุ่มเท่านั้นที่เริ่มรับแรงจากการสั่นของวัตถุแล้วหลังจากนั้นจะมีการถ่ายทอดแรงนั้นออกไปอย่างต่อเนื่องเป็นไปตามจังหวะการสั่นของวัตถุทั้งนี้อาจคิดได้ว่าโมเลกุลของอากาศยึดกันอย่างหลวมๆ คล้ายกับมีสปริงต่อกัน ดังรูปที่ 2 ช่วงที่โมเลกุลวิ่งเข้าหากันโมเลกุลอากาศจะหนาแน่นเรียกว่า **ช่วงอัด** ช่วงที่โมเลกุลอากาศวิ่งออกจากกันโมเลกุลอากาศจะเบาบางเรียกว่า **ช่วงขยาย**



รูป 3 ช่วงอัด ช่วงขยายของเสียง
สัมพันธ์กับความดันอากาศ

ที่มา : www.streesmutprakam.ac.th

จากข้อมูล การถ่ายทอดพลังงานผ่านตัวกลางของเสียงในลักษณะ
เกิดเป็นช่วงอัด และขยาย ดังนั้นการถ่ายทอดพลังงานก็ควรจะ
ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของอนุภาคตัวกลางด้วย และจากตาราง
อัตราเร็วของเสียงในตัวกลางต่างๆที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่าเสียงจะมี
อัตราเร็วมากในของแข็ง รองลงมาคือของเหลว น้อยที่สุดคือแก๊ส



ถ้าสารชนิดเดียวกันแล้วอุณหภูมิต่างกัน
อัตราเร็วของเสียงในสารจะเป็นอย่างไร



สารที่เป็นตัวกลางใดที่มีสถานะเป็นของแข็ง หรือ ของเหลว
การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิไม่มีอิทธิพลต่ออัตราเร็วเสียงมากนัก

แต่อุณหภูมิของตัวกลางที่อยู่ในสถานะแก๊สหรืออากาศ มีผล
ต่ออัตราเร็วของเสียงเมื่อเดินทางไปในตัวกลางที่มีสถานะแก๊ส
นั้น ให้นักเรียนศึกษาตารางข้างล่างนี้

อุณหภูมิอากาศ (°C) ที่ความดัน 1 บรรยากาศ	อัตราเร็วเสียง (m/s)
20	344
100	392
500	632
1000	932

จากตารางสรุปว่าถ้าอุณหภูมิอากาศสูงขึ้นอัตราเร็วเสียง
ที่เดินทางไปในอากาศนั้นจะมากขึ้นตามไปด้วย



เหตุที่เป็นเช่นนั้นเพราะ

1. เมื่ออากาศร้อนมาก ความร้อนจะทำให้โมเลกุลของอากาศลอยตัวแยกจากกัน และความเร็วของโมเลกุลอากาศในการเคลื่อนที่ก็จะมากด้วย จึงสามารถนำคลื่นเสียงที่เดินทางผ่านอากาศไปได้เร็ว
หมายเหตุ บริเวณอากาศร้อนจึงมีโมเลกุลอยู่ห่างกัน ความกดดันอากาศก็จะต่ำ

2. เมื่ออากาศเย็นลง โมเลกุลอากาศจะมีพลังงานจลน์น้อยทำให้เคลื่อนที่ช้า จึงสามารถนำคลื่นเสียงที่เดินทางผ่านไปได้ช้ากว่าอากาศร้อน
หมายเหตุ บริเวณอากาศเย็นจึงมีโมเลกุลอยู่ใกล้กัน ความกดดันอากาศก็จะสูง



กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านอากาศ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. การเดินทางของเสียงไปในอากาศจะทำให้โมเลกุลอากาศเป็นอย่างไร

ตอบ

2. จงอธิบายความสัมพันธ์ของช่วงอัดและช่วงขยายกับความดันอากาศ

ตอบ

3. อุณหภูมิของตัวกลางคลื่นเสียงที่มีสถานะเป็นของแข็งหรือของเหลว มีผลอย่างไรต่อการเคลื่อนที่ของเสียง

ตอบ

4. อุณหภูมิของตัวกลางคลื่นเสียงที่มีสถานะเป็น แก๊ส มีผลอย่างไรต่อการเคลื่อนที่ของเสียง

ตอบ

5. บริเวณที่มีอากาศร้อนกับอากาศเย็นจะมีความดันอากาศต่างกันอย่างไร

ตอบ



เฉลย กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านอากาศ

1. การเดินทางของเสียงไปในอากาศจะทำให้โมเลกุลอากาศเป็นอย่างไร
ตอบ โมเลกุลอากาศจะสั่นกลับไปกลับมาในแนวขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ทำให้เกิดบริเวณใดที่โมเลกุลอากาศสั่นวิ่งเข้าหากันเรียกว่าช่วงอัดและบริเวณใดที่โมเลกุลอากาศวิ่งออกจากกันเรียกว่าช่วงขยาย
2. จงอธิบายความสัมพันธ์ของช่วงอัดและช่วงขยายกับความดันอากาศ
ตอบ ช่วงใดของอากาศที่เป็นช่วงอัดจะมีความดันอากาศสูง
ช่วงใดของอากาศที่เป็นช่วงขยายจะมีความดันต่ำ
3. อุณหภูมิของตัวกลางคลื่นเสียงที่มีสถานะเป็นของแข็งหรือของเหลว มีผลอย่างไรต่อการเคลื่อนที่ของเสียง
ตอบ ตัวกลางเสียงที่มีสถานะเป็นของแข็งหรือของเหลว การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิไม่มีอิทธิพลต่ออัตราเร็วเสียงมากนัก
4. อุณหภูมิของตัวกลางคลื่นเสียงที่มีสถานะเป็น แก๊ส มีผลอย่างไรต่อการเคลื่อนที่ของเสียง
ตอบ ถ้าอุณหภูมิอากาศสูง เมื่อเสียงเดินทางผ่านจะไปได้เร็วกว่าเสียงที่เดินทางผ่านอากาศอุณหภูมิต่ำ
5. บริเวณที่มีอากาศร้อนกับอากาศเย็นจะมีความดันอากาศต่างกันอย่างไร
ตอบ บริเวณอากาศร้อนความดันอากาศจะต่ำ บริเวณอากาศเย็นความดันอากาศจะสูง



ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง อัตราเร็วของเสียง

ช่วงเวลาที่เสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงผ่านอากาศมาถึงผู้ฟังขึ้นอยู่กับระยะทางระหว่างต้นกำเนิดเสียงกับผู้รับฟังท่ามาก เสียงต้องใช้เวลานานกว่าจะได้ยินเสียง แต่ถ้าระยะทางระหว่างต้นกำเนิดเสียงกับผู้รับฟังน้อยเสียงเดินทางใช้เวลาน้อยด้วย เมื่อนักวิทยาศาสตร์ศึกษาอัตราเร็วของเสียงในอากาศ เขาได้พบว่าอัตราเร็วของเสียงในอากาศ มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของอากาศ โดยประมาณ ตามสมการ

$$v_t = 331 + 0.6t$$

เมื่อ v_t เป็นอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ t ใด ๆ
และมีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)
 t เป็นอุณหภูมิของอากาศ มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)



อัตราเร็วของเสียงในอากาศที่มีอุณหภูมิต่างกัน

ที่มา : www.physic2u.com

เมื่อเราสามารถหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิใดๆ ได้แล้ว เราก็จะหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับอัตราเร็วเสียงได้จากสมการ

$$v = f\lambda$$

เมื่อ	v	เป็นอัตราเร็วของเสียง	มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)
	f	เป็นความถี่ของเสียง	มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (Hz)
	λ	เป็นความยาวของเสียง	มีหน่วยเป็นเมตร (m)

กิจกรรมที่ 3

เรื่อง การคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับอัตราเร็วของเสียง

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ตัวอย่าง จงหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 5°C

วิธีทำ จากสมการ $v_t = 331 + 0.6t$

$$v_t = 331 + (0.6 \times 5) \text{ m/s}$$

$$v_t = 334 \text{ m/s}$$

ตอบ อัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 5°C เท่ากับ 334 เมตรต่อวินาที

ตัวอย่าง จงหาความถี่ของคลื่นเสียง ขณะคลื่นเสียง ผ่านอากาศที่อุณหภูมิ 25°C
ถ้าความยาวคลื่นเสียงเท่ากับ 0.17 m

วิธีทำ จากสมการ $v_t = 331 + 0.6t$

$$v_t = 331 + (0.6 \times 25) \text{ m/s}$$

$$v_t = 346 \text{ m/s}$$

จาก $v = f\lambda$

แทนค่า $346 = f \times 0.17$

$$\frac{346}{0.17} = f$$

$$2,035.29 = f$$

ตอบ ความถี่ของคลื่นเสียง เท่ากับ 2,035.29 เฮิรตซ์

1. จงหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 8°C

วิธีทำ

.....

.....

.....

ตอบ

2. จงหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 11°C

วิธีทำ

.....
.....
.....

ตอบ

3. จงหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 20°C

วิธีทำ

.....
.....
.....

ตอบ

4. จงหาความถี่ของคลื่นเสียง ขณะคลื่นเสียงผ่านอากาศที่อุณหภูมิ 30°C ถ้าความยาวคลื่นเสียงเท่ากับ 0.20 m

วิธีทำ

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ตอบ



เฉลย กิจกรรมที่ 3

เรื่อง การคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับอัตราเร็วของเสียง

1. จงหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 8 °C

วิธีทำ จากสมการ $v_t = 331 + 0.6t$
 $v_t = 331 + (0.6 \times 8) \text{ m/s}$
 $v_t = 335.8 \text{ m/s}$

ตอบ อัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 8 °C เท่ากับ 335.8 เมตรต่อวินาที

2. จงหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 11 °C

วิธีทำ จากสมการ $v_t = 331 + 0.6t$
 $v_t = 331 + (0.6 \times 11) \text{ m/s}$
 $v_t = 337.6 \text{ m/s}$

ตอบ อัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 11 °C เท่ากับ 337.6 เมตรต่อวินาที

3. จงหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 20 °C

วิธีทำ จากสมการ $v_t = 331 + 0.6t$
 $v_t = 331 + (0.6 \times 20) \text{ m/s}$
 $v_t = 343 \text{ m/s}$

ตอบ อัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 20 °C เท่ากับ 343 เมตรต่อวินาที

4. จงหาความถี่ของคลื่นเสียง ขณะคลื่นเสียงผ่านอากาศที่อุณหภูมิ 30 °C ถ้าความยาวคลื่นเสียงเท่ากับ 0.20 m

วิธีทำ จากสมการ $v_t = 331 + 0.6t$
 $v_t = 331 + (0.6 \times 30) \text{ m/s}$
 $v_t = 349 \text{ m/s}$
 จาก $v = f\lambda$
 แทนค่า $349 = f \times 0.20$
 $\frac{349}{0.20} = f$
 $1,745 = f$

ตอบ ความถี่ของคลื่นเสียง เท่ากับ 1,745 เฮิรตซ์



เรื่อง การคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับอัตราเร็วของเสียง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- วิธีทำ
-
-
-
-
- ตอบ

- วิธีทำ**
-
-
-
- ตอบ**

- วิธีทำ**
-
-
-
-
- ตอบ**

- [illegible]

เฉลย แบบฝึกทักษะ

เรื่อง การคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับอัตราเร็วของเสียง

1. จงหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ
- 10°C

วิธีทำ จากสมการ $v_t = 331 + 0.6t$
 $v_t = 331 + (0.6 \times 10) \text{ m/s}$
 $v_t = 337 \text{ m/s}$

ตอบ อัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 10°C เท่ากับ 337 เมตรต่อวินาที

2. จงหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ
- 12°C

วิธีทำ จากสมการ $v_t = 331 + 0.6t$
 $v_t = 331 + (0.6 \times 12) \text{ m/s}$
 $v_t = 338.2 \text{ m/s}$

ตอบ อัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 12°C เท่ากับ 338.2 เมตรต่อวินาที

3. จงหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ
- 15°C

วิธีทำ จากสมการ $v_t = 331 + 0.6t$
 $v_t = 331 + (0.6 \times 15) \text{ m/s}$
 $v_t = 340 \text{ m/s}$

ตอบ อัตราเร็วของเสียงในอากาศที่อุณหภูมิ 15°C เท่ากับ 340 เมตรต่อวินาที

4. แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ 1500 เฮิรตซ์ ขณะนั้นอากาศมีอุณหภูมิ
- 293°C
- ความยาวคลื่นเสียงขณะนั้นมีค่าเป็นเท่าไร

วิธีทำ จากสมการ $v_t = 331 + 0.6t$
 $v_t = 331 + (0.6 \times 20) \text{ m/s}$
 $v_t = 343 \text{ m/s}$
 จาก $v = f\lambda$
 แทนค่า $343 = 1,500 \times \lambda$

$$\frac{343}{1,500} = \lambda$$

$$0.2286 = \lambda$$

ตอบ ความยาวคลื่นเสียงขณะนั้น เท่ากับ 0.23 เมตร

แบบทดสอบ

เรื่อง ธรรมชาติของเสียงและอัตราเร็วของเสียง

คำชี้แจง

จงเลือกกากบาท (X) ตัวเลือก ก, ข, ค และ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

1. เสียงจัดเป็นคลื่นประเภทเดียวกันกับคลื่นใด
 - ก. คลื่นน้ำ
 - ข. รังสีอัลตราไวโอเล็ต
 - ค. คลื่นวิทยุ
 - ง. แสง
2. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
 - 1) เมื่อคลื่นเสียงเดินทางผ่านอากาศ จะทำให้ความดันอากาศ ณ บริเวณนั้นเกิดคลื่นอัด ความดันอากาศจะสูงกว่าปกติ
 - 2) เมื่อวัตถุเกิดการสั่นสะเทือนจะเกิดเสียงเสมอ
 - 3) เสียงเป็นคลื่นตามยาว เดินทางโดยต้องอาศัยตัวกลางคำตอบที่ถูกต้องคือ
 - ก. ข้อ 1 และ 3
 - ข. ข้อ 1 และ 2
 - ค. ข้อ 2 และ 3
 - ง. ข้อ 1 , 2 และ 3
3. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับคลื่นเสียง
 - 1) ถ้าอุณหภูมิของอากาศเพิ่มขึ้นจะทำให้เสียงเดินทางในอากาศได้ช้าลง
 - 2) เสียงจะเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิด ความเร็วเสียงจะต่างกัน
 - 3) เมื่อเสียงเดินทางในอากาศอากาศจะสั่นสะเทือนในลักษณะเดียวกับคลื่นน้ำ
 - ก. ข้อ 1 และ 2
 - ข. ข้อ 2
 - ค. ข้อ 2 และ 3
 - ง. ข้อ 1
4. ข้อใดเรียงลำดับความสามารถของตัวกลางในการถ่ายทอดคลื่นเสียงจากเร็วที่สุดไปหาช้าที่สุด
 - ก. อะลูมิเนียม ออกซิเจน น้ำมันเครื่อง
 - ข. น้ำมันพืช แก๊ส ไม้เมตร
 - ค. เหล็ก น้ำเชื่อม คาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. กระดาษ น้ำบริสุทธิ์ น้ำทะเล
5. ปัจจัยใดที่สำคัญที่สุดที่ทำให้ความเร็วเสียงที่เดินทางในอากาศเปลี่ยนแปลง
 - ก. ความชื้น
 - ข. ความหนาแน่น
 - ค. ความดัน
 - ง. อุณหภูมิ

- 

เฉลย แบบทดสอบ

เรื่อง ธรรมชาติของเสียงและอัตราเร็วของเสียง

ข้อ	คำตอบ
1	ก
2	ง
3	ข
4	ค
5	ง
6	ก
7	ค
8	ข
9	ง
10	ข

บรรณานุกรม

จิรัชย์ เสริมภักดีกุลและคณะ.วิชาเทพ ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ SCIENCE CENTER, ม.ป.ป.

ช่วง ทมิตชงค์ และคณะ. ฟิสิกส์ เสียง แสงและทัศนอุปกรณ์. กรุงเทพฯ : บริษัท ไทเนรมิต กิจ อินเตอร์ โปรเกรสซิฟ จำกัด, 2537.

นรินทร์ นวประทีป. ฟิสิกส์ ว021 ม.4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซนเตอร์, 2538.

นิรันดร์ สุวรรณ์. คัมภีร์ฟิสิกส์ ม.4-5-6 Entrance A-NET. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์,สาส์นการพิมพ์, 2550.

มานัส มงคลสุข. 1000 TESTS IN PHYSICS เล่มที่2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซนเตอร์, 2548.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2547.

ติดต่อเจ้าของผลงาน

นายกานิต แก้วประดิษฐ์

โทร 092-1670279

โรงเรียนตลาดไทรพิทยาคม ต.ตลาดไทร อ.ชุมพวง จ.นครราชสีมา

www.kroobannok.co