

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาฟิสิกส์ของคลื่น รหัสวิชา ว31203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คลื่น เวลาเรียน 15 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น เวลาเรียน 1 คาบ
สัปดาห์ที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

- สังเกตและอธิบายการสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบนและการรวมคลื่น

2. สาระสำคัญ

คลื่น (Wave) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการรบกวนแหล่งกำเนิดหรือตัวกลาง การสั่นสะเทือนทำให้มีการแผ่หรือถ่ายโอนพลังงานจากการสั่นสะเทือนไปยังจุดอื่นๆ โดยที่ตัวกลางนั้นไม่มีการเคลื่อนที่ไปกับคลื่น

ชนิดของคลื่น แบ่งได้เป็น

- จำแนกตามการใช้ตัวกลางในการถ่ายทอดพลังงาน ได้ดังนี้

- คลื่นกล คือ คลื่นที่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
- คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คือ คลื่นที่ไม่จำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

- จำแนกตามลักษณะการสั่นของตัวกลาง ได้ดังนี้

- คลื่นตามขวาง คือ คลื่นที่เกิดจากอนุภาคของตัวกลางเคลื่อนที่ในแนวตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของคลื่น

- คลื่นตามยาว คือ คลื่นที่เกิดจากอนุภาคของตัวกลางเคลื่อนที่ไปมาแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของคลื่น

- จำแนกตามความต่อเนื่องของการให้กำเนิดคลื่น ได้ดังนี้

- คลื่นดล คือ คลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่สั่นเป็นช่วงเวลาสั้นๆ
- คลื่นต่อเนื่อง คือ คลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่สั่นอย่างต่อเนื่อง

องค์ประกอบของคลื่น มีดังนี้

- สันคลื่น คือ ตำแหน่งสูงสุดของคลื่น ซึ่งเป็นจุดสูงสุดที่คลื่นกระเพื่อมขึ้นไปได้หรือเป็นตำแหน่งที่มีการกระจัดสูงสุดในทางบวก

- ท้องคลื่น คือ ตำแหน่งต่ำสุดของคลื่น ซึ่งเป็นจุดต่ำสุดที่คลื่นกระเพื่อมลงไปได้หรือเป็นตำแหน่งที่มีการกระจัดสูงสุดในทางลบ

- แอมพลิจูด คือ ระยะเวลาการกระจัดมากที่สุด ทั้งค่าบวกและค่าลบ ซึ่งเป็นการกระจัดจากระดับผิวน้ำปกติขึ้นไปจนถึงสันคลื่นหรือการกระจัดจากระดับผิวน้ำปกติลงไปถึงท้องคลื่น

4. การกระจัด คือ ระยะจากระดับน้ำปกติตำแหน่งใดๆ บนคลื่น
5. ความยาวคลื่น คือ ความยาวของคลื่นหนึ่งลูกมีค่าเท่ากับระยะระหว่างสันคลื่นหรือท้องคลื่นที่อยู่ติดกัน ซึ่งเป็นระยะทางที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดตั้งต้นไปจนถึงจุดสุดท้ายของหนึ่งลูกคลื่น
6. คาบ คือ ช่วงเวลาที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งใดๆ ครบหนึ่งลูกคลื่น หรือเวลาที่คลื่นใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 ลูกคลื่น
7. ความถี่ คือ จำนวนลูกคลื่นที่เคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งใดๆ ในหนึ่งหน่วยเวลา หรือจำนวนลูกคลื่นที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา
8. อัตราเร็วของคลื่น คือ ระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา หรือสามารถคำนวณหาอัตราเร็วคลื่นได้จากผลคูณระหว่างความยาวคลื่นและความถี่
9. หน้าคลื่น คือ แนวต่อกันของคลื่นที่มีเฟสเดียวกัน ณ เวลาเดียวกัน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของคลื่น ชนิดของคลื่นและบอกลักษณะประกอบของได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
2. มีความสามารถในการให้เหตุผล
3. มีความสามารถในการสื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอ
4. กระบวนการประกอบกลุ่มร่วมมือ

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

4. สาระการเรียนรู้

1. ความหมายและการเกิดของคลื่น
2. ชนิดของคลื่น
3. คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (5 นาที)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เรียนในวันนี้
3. ครูนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับธรรมชาติของคลื่น โดยยกตัวอย่าง และดูรูปการโยนหินลงน้ำ โดยถามนักเรียนโดยใช้คำถามดังนี้
 - 3.1 ผิวน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ผิวน้ำกระเพื่อมเป็นคลื่นแผ่ออกไป)
 - 3.2 คลื่นเป็นการถ่ายทอดพลังงานใช่หรือไม่ (ใช่/ไม่ใช่)
4. ครูแจ้งนักเรียนว่าในชั่วโมงนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (35 นาที)

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ส่วนของกิจกรรม ครูกำหนดหน้าที่ในการทำงาน ดังนี้
 - สมาชิกคนที่ 1 อ่านคำสั่งและขั้นตอนการทำงาน (หัวหน้ากลุ่ม)
 - สมาชิกคนที่ 2 ฟังขั้นตอนและจดบันทึก (เลขานุการกลุ่ม)
 - สมาชิกคนที่ 3-4 ระดมความคิดและหาข้อมูลครูแนะนำทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการทำงานกลุ่ม บทบาทหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม นักเรียนสร้างข้อตกลงในการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น การหมุนเวียนหน้าที่ในการทำงาน การให้ความช่วยเหลือและร่วมมือกันภายในกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มทำหน้าที่ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มตามคำสั่งหัวหน้ากลุ่ม ครูแจ้งภาระงานให้แต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติ กำหนดเวลา แนะนำวิธีการทำกิจกรรม
6. ครูอธิบายเนื้อหาเรื่อง คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น นักเรียนศึกษาบัตรความรู้ เรื่อง คลื่นและองค์ประกอบคลื่น สนทนาซักถาม แลกเปลี่ยนความรู้ นักเรียนที่เข้าใจช่วยเหลือแนะนำหรืออธิบายเนื้อหาให้เพื่อนที่ไม่เข้าใจฟังจนสมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจตรงกัน
7. ครูเตรียมบัตรกิจกรรมจำนวน 5 ชุด และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำบัตรกิจกรรม บัตรละ 5 นาทีเมื่อหมดเวลาในแต่ละบัตรกิจกรรม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม หมุนเวียนกันทำบัตรกิจกรรมจนครบทุกกลุ่ม
8. นักเรียนทำบัตรกิจกรรม สมาชิกในกลุ่มดูแลช่วยเหลือกัน
9. ครูคอยดูแล ชี้แนะ และอธิบายเพิ่มเติม พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหา

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (10 นาที)

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มเปลี่ยนกันตรวจบัตรกิจกรรม ประกอบการดูแล ชี้แนะและอธิบายเพิ่มเติมของครูผู้สอนจากเฉลยคำตอบบัตรกิจกรรม
11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับคลื่นและองค์ประกอบของคลื่น โดยการสุ่มถาม-ตอบนักเรียนเป็นรายบุคคล ให้ได้ข้อสรุปตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (5 นาที)

12. นักเรียนเสนอแนวคิดในการนำความเข้าใจเกี่ยวกับการนำเรื่อง คลื่น ไปใช้ประโยชน์

13. นักเรียนเขียนแบบบันทึกการเรียนรู้หลังเรียน เรื่อง คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (5 นาที)

14. นักเรียนแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ

15. ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมการเรียนประกอบกลุ่มร่วมมือ
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การตอบคำถามของ
นักเรียน การทำบันทึกกิจกรรม แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

6. สื่อและ แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. บัตรความรู้ เรื่อง คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น
3. บัตรกิจกรรม เรื่อง คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น
4. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
5. ห้องสมุด
6. ชุมชน
7. ฐานข้อมูล Internet

7. การวัดผลและประเมินผล

รายการประเมิน	การวัดผลและประเมินผล		
	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ (K)	- ตรวจผลงาน	- บัตรกิจกรรม - แบบทดสอบ	- ร้อยละ 80 ขึ้นไป - ร้อยละ 50 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)	- การสังเกต - การสังเกต	- แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนประกอบกลุ่ม ร่วมมือ - แบบประเมินทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	- ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป - ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ(A)	- การสังเกต	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	- ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนควรศึกษาเพิ่มเติมจาก Internet หรือห้องสมุดของโรงเรียนพระทองคำวิทยาหรือที่อื่น ๆ การนำเสนอผลงานสามารถนำเสนอได้ในหลายรูปแบบ เช่น จัดทำแผ่นพับ สมุดเล่มเล็ก การ์ด

9. บันทึกหลังการสอน

9.1 ผลการจัดการเรียนการสอน/สิ่งที่พบจากการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

9.2 ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

9.3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางนิภาพร อินตาละโลก)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ความเห็นและเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสุเมธี เกษร)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความเห็นและเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวกัลยาณี ไชยเสน)

รองผู้อำนวยการสถานศึกษาฝ่ายบริหารวิชาการ

ความเห็นและเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายเกียรติศักดิ์ สาอะสุภฤกษ์)

ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนพระทองคำวิทยา

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน

วิชา ฟิสิกส์ของคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4

เรื่อง คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น

เวลา 1 คาบ

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับพฤติกรรมที่แสดงออก

ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน					คะแนนรวม	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน (ผ่าน/ไม่ผ่าน)
	ชื่อสัตย์สุจริต	มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน	มีจิตสาธารณะ			
						20		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางนิภาพร อันตาละโลก)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน	คะแนน 18-20 หมายถึง	ดีมาก	ระดับคุณภาพ	4
	คะแนน 15-17 หมายถึง	ดี	ระดับคุณภาพ	3
	คะแนน 10-14 หมายถึง	พอใช้	ระดับคุณภาพ	2
	คะแนน 5 - 9 หมายถึง	ปรับปรุงระดับคุณภาพ		1
เกณฑ์การผ่าน	ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป			

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ซื่อสัตย์สุจริต	- ไม่ลอกงานเพื่อน - ไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรม - ขออนุญาตก่อนหยิบของผู้อื่นทุกครั้ง - นำของที่เก็บได้ไปแจ้งคืนเจ้าของ	บกพร่องเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง	บกพร่อง 2 เกณฑ์	บกพร่องตั้งแต่ 3 เกณฑ์ขึ้นไป
มีวินัย	- สมุดงาน ขึ้นงาน สะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง	- สมุดงาน ขึ้นงาน สะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นบางครั้ง	- สมุดงาน ขึ้นงาน สะอาดเรียบร้อย - ไม่ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกัน	- สมุดงาน ขึ้นงาน ไม่สะอาดเรียบร้อย - ไม่ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกัน
ใฝ่เรียนรู้	ร่วมปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ สม่่าเสมอ ทำงานต่อเนื่องโดยไม่ละทิ้งงานก่อนงานเสร็จ	ร่วมกิจกรรมด้วยความตั้งใจ สม่่าเสมอ	ในขณะร่วมกิจกรรมให้ความสนใจต่อสิ่งอื่นๆ เป็นครั้งคราว	ไม่สนใจในงานที่ให้ปฏิบัติต้องคอยตักเตือนและควบคุมอยู่เสมอ
มุ่งมั่นในการทำงาน	1. มีการวางแผนการทำงาน 2. ทำงานตามขั้นตอน 3. ทุกขั้นตอน ทำเสร็จตามเป้าหมาย	บกพร่องเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง	บกพร่อง 2 เกณฑ์	บกพร่องตั้งแต่ 3 เกณฑ์ขึ้นไป
มีจิตสาธารณะ	1. เก็บวัสดุ-อุปกรณ์ช่วยเพื่อน 2. ทำความสะอาดบริเวณที่นั่ง 3. ช่วยครูเตรียมวัสดุอุปกรณ์ด้วยความเต็มใจ	บกพร่องเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง	บกพร่อง 2 เกณฑ์	บกพร่องตั้งแต่ 3 เกณฑ์ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิชา ฟิสิกส์ของคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4

เรื่อง คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น

เวลา 1 คาบ

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับพฤติกรรมที่แสดงออก

ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน												คะแนน รวม 12	ระดับ คุณภาพ	ผลการ ประเมิน (ผ่าน/ไม่ ผ่าน)
	การแก้ปัญหา				การให้เหตุผล				การสื่อความหมาย						
4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นางนิภาพร อันตาละโลก)
...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน	คะแนน 11-12	หมายถึง	ดีมาก		ระดับคุณภาพ	4
	คะแนน 9-10	หมายถึง	ดี		ระดับคุณภาพ	3
	คะแนน 6-8	หมายถึง	พอใช้		ระดับคุณภาพ	2
	คะแนน 3-5	หมายถึง	ปรับปรุงระดับคุณภาพ			1
เกณฑ์การผ่าน	ระดับคุณภาพ 3 ขึ้น					

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
การแก้ปัญหา	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ แต่น่าจะอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ดีกว่านี้	มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้บางส่วน	มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นแล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
การให้เหตุผล	มีการอ้างอิงเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล	มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ	เสนอแนวคิดไม่สมเหตุสมผลในการประกอบการตัดสินใจ	มีความพยายามเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
การสื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอ	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสื่อสารหรือสื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์นำเสนองานได้เข้าใจชัดเจน และมีประสิทธิภาพ	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ สามารถสื่อสารสื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์และนำเสนองานได้	มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จเพียงบางส่วน สามารถสื่อสารสื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์และนำเสนองานได้	มีร่องรอยการสื่อสารหรือสื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์ และดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วนได้แต่แก้ปัญหาไม่สำเร็จ

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนประกอบกลุ่มร่วมมือ

วิชา ฟิสิกส์ของคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4

เรื่อง คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น

เวลา 1 คาบ

คำชี้แจง ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน ตามเกณฑ์การให้คะแนนเป็นระดับคุณภาพ 4 ระดับ

ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน					คะแนนรวม	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน (ผ่าน/ไม่ผ่าน)
	ความร่วมมือ	ความรับผิดชอบ	ยอมรับฟังความคิดเห็น	แสดงความคิดเห็น	การตรงต่อเวลา			
						20		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางนิภาพร อันตาละโลก)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน	คะแนน 18-20 หมายถึง	ดีมาก	ระดับคุณภาพ	4
	คะแนน 15-17 หมายถึง	ดี	ระดับคุณภาพ	3
	คะแนน 10-14 หมายถึง	พอใช้	ระดับคุณภาพ	2
	คะแนน 5 - 9 หมายถึง	ปรับปรุงระดับคุณภาพ		1
เกณฑ์การผ่าน	ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป			

เกณฑ์การสังเกตพฤติกรรมการเรียนประกอบกลุ่มร่วมมือ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ความร่วมมือ	ร่วมปฏิบัติงาน กลุ่มด้วยความ กระตือรือร้นและ เต็ม ความสามารถ ทำงานสำเร็จ	ร่วมปฏิบัติงาน กลุ่มทำงาน สำเร็จ	ร่วมปฏิบัติงาน กลุ่มโดยต้องคอย ตักเตือนบ้าง	ไม่ค่อยให้ ความร่วมมือ ต้องตักเตือน บ่อยครั้ง
ความรับผิดชอบ	ตั้งใจทำงานที่ ได้รับมอบหมาย อย่างเต็ม ความสามารถ และยอมรับทั้งใน ส่วนที่ดีและ บกพร่องใน การทำงาน	ตั้งใจทำงานที่ ได้รับมอบหมาย อย่างเต็ม ความสามารถ	ตั้งใจทำงานโดย ต้องคอยตักเตือน	ไม่ค่อยตั้งใจ ทำงานต้อง ตักเตือนบ่อยครั้ง
ยอมรับฟัง ความคิดเห็น	ให้โอกาสสมาชิก แสดงความคิด เห็นและรับ ฟังสมาชิกแสดง ความคิดเห็น อย่างตั้งใจ	ให้โอกาสสมาชิก แสดงความคิดเห็น และรับฟังสมาชิก แสดงความคิดเห็น	รับฟังสมาชิก แสดงความคิด เห็นเป็น บางครั้ง	มักโต้เถียงสมาชิก ก่อนที่จะรับฟัง ความคิดเห็น ให้จบ
แสดงความคิดเห็น	ร่วมแสดงความคิด เห็นอย่าง สุภาพและ สร้างสรรค์	ร่วมแสดงความคิด เห็นอย่าง สุภาพ	ร่วมแสดงความคิด เห็นเป็น บางครั้ง	แสดงความคิดเห็น น้อยมากต้องคอย กระตุ้นเตือนเสมอ
การตรงต่อเวลา	ส่งงานภายใน เวลาที่กำหนด (เวลาขึ้นอยู่กับ ครูผู้สอนกำหนด)	ส่งงานช้ากว่า กำหนด ไม่เกิน.....(เวลา)....	ส่งงานช้ากว่า กำหนดเกิน..... (เวลา).... แต่ไม่เกิน..... (เวลา)....	ส่งงานช้ากว่า กำหนด เกินกว่า..... (เวลา)....

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน
เรื่อง คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น วิชาฟิสิกส์ของคลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 /4

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

มีความพึงพอใจมากที่สุด ให้	5	คะแนน
มีความพึงพอใจมาก ให้	4	คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลางให้	3	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย ให้	2	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด ให้	1	คะแนน

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ชอบ					
2. นักเรียนได้ศึกษาเรื่องที่เรียนได้ตามความต้องการ					
3. เนื้อหาที่เรียนไม่ยากเกินไป					
4. ความรู้ที่ได้รับนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้					
5. นักเรียนรู้สึกภูมิใจเมื่อมีโอกาสตอบคำถามได้และเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม					
6. นักเรียนรู้สึกพอใจที่ได้เรียนรู้แบบมีส่วนร่วมกับเพื่อนๆ					
7. นักเรียนรู้สึกพอใจที่ฝึกทักษะด้านการอยู่ร่วมกับผู้อื่น					
8. นักเรียนรู้สึกพอใจและสนุกกับการร่วมกิจกรรมในชั่วโมงเรียน					
ด้านสื่อ/อุปกรณ์การเรียน					
9. ชุดกิจกรรมน่าสนใจมาก					
10. การเรียนรู้ที่ละน้อยทำให้เข้าใจดีและไม่เบื่อ					
11. ชุดกิจกรรมทำให้จำเนื้อหาได้ดี					
ด้านการวัดผลและประเมินผล					
12. นักเรียนมีโอกาสได้รับรู้ผลคะแนนของการทดสอบหรือประเมินผลทันที					
13. เมื่อนักเรียนตั้งใจเรียนคุณครูจะให้โอกาสและสนใจในการเรียนเสมอ					

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
14. เมื่อมีการทดสอบท้ายบทเรียนที่ทำหายนักเรียนรู้สึกพอใจมากขึ้น					
15. นักเรียนรู้สึกพอใจและชอบกิจกรรมที่ได้เสริมสร้างคุณค่าด้านความซื่อสัตย์					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

บัตรความรู้ เรื่อง คลื่น (Wave)



ในธรรมชาติเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะสมดุล ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่งในระบบ อันเกิดจากการรบกวนอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การโยนก้อนหินลงไปในน้ำ เราจะมองเห็นผิวน้ำ กระทบแล้วแผ่เป็นวงกลมออกไปโดยรอบ ซึ่งเรียกลักษณะนี้ว่า **คลื่นน้ำ** เกิดขึ้นบนผิวน้ำ การเปลี่ยนแปลงนั้นสามารถแพร่ขยายไปยังส่วนอื่นๆ ของระบบนี้ อาจเรียกการแพร่ขยายไปของการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า **คลื่น (Wave)**

คำว่า **คลื่น** ตามคำจำกัดความ **คลื่น (Wave)** หมายถึง การรบกวน (Disturbance) สภาวะ สมดุลทางฟิสิกส์ และการรบกวนนั้นจะเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งออกไปยังอีกจุดหนึ่งได้ตามเวลาที่ผ่านไป

คลื่นเกิดจากการส่งต่อพลังงานของอนุภาคตัวกลางจากอนุภาคหนึ่งไปยังอนุภาคที่อยู่ข้างเคียง ขณะที่เกิดคลื่นขึ้นทุกอนุภาคบนตัวกลางก็จะสั่นกลับมารอบตำแหน่งสมดุลโดยไม่มีการเคลื่อนที่ตาม คลื่นไป เช่น เมื่อมีการรบกวนบนผิวน้ำนิ่งโดยการโยนก้อนหินลงไปในสระ อนุภาคของน้ำจะสั่น ขึ้นและลงรอบตำแหน่งสมดุล ทำให้เกิดเป็นคลื่นขึ้น โดยคลื่นจะแผ่จากตำแหน่งที่ก้อนหินกระทบผิวน้ำออกไปรอบๆ ตำแหน่งนั้นทุกทิศทางเป็นรูปวงกลมติดต่อกันไป



ที่มา : kanchanapisek.or.th

ที่มา : th.wikipedia.org

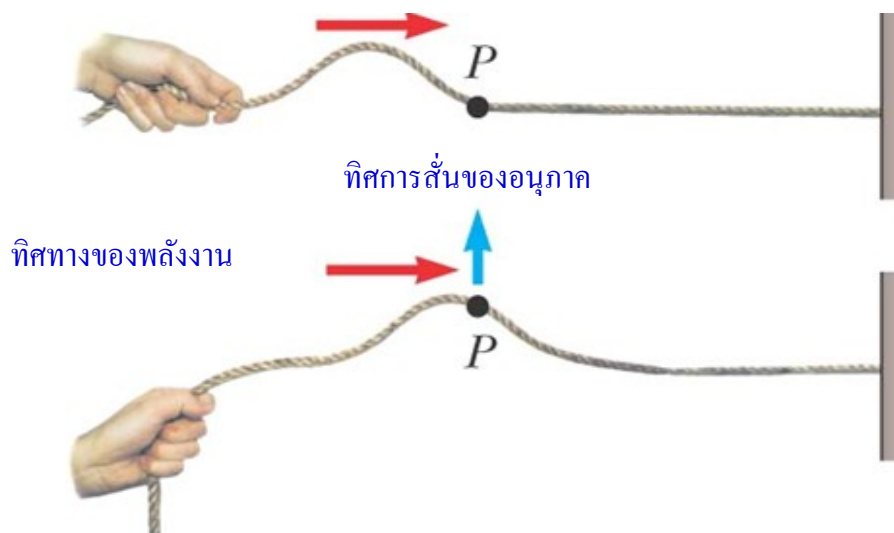
รูปที่ 1 การรบกวนบนผิวน้ำนิ่งอนุภาคของน้ำจะสั่นขึ้นและลงทำให้เกิดเป็นคลื่น

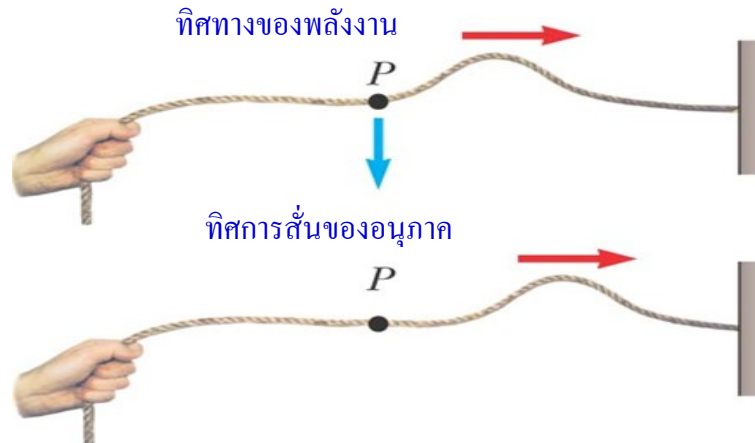
ซึ่งพอจะกล่าวโดยสรุปได้ว่า คลื่น (Wave) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการรบกวน
แหล่งกำเนิดหรือตัวกลาง การสั่นสะเทือนทำให้มีการแผ่หรือถ่ายโอนพลังงานจากการสั่นสะเทือนไป
ยังจุดอื่นๆ โดยที่ตัวกลางนั้นไม่มีการเคลื่อนที่ไปกับคลื่น

การเคลื่อนที่แบบคลื่น หมายถึง การเคลื่อนที่ซึ่งพลังงานถูกถ่ายทอดไปข้างหน้าได้โดยที่
อนุภาคตัวกลางสั่นอยู่ที่เดิม

ตัวอย่างเช่น การวางเศษไม้ หรือวัตถุที่ลอยน้ำได้ลงบนผิวน้ำแล้วโยนก้อนหินหรือดินน้ำ
ทำให้เกิดคลื่น จะสังเกตเห็นเศษไม้หรือวัตถุจะกระเพื่อมขึ้นลงอยู่กับที่ แต่จะไม่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับคลื่น
แสดงให้เห็นว่า การเกิดคลื่นเป็นการถ่ายโอนพลังงานโดยผ่านโมเลกุลของน้ำซึ่งโมเลกุลของน้ำ
(ตัวกลาง) จะไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น

และถ้าเราทำการทดลองโดยใช้เชือกยาวประมาณ 5 เมตร วางไว้บนพื้นราบโดยผูกด้วยสีสด
ไว้ตรงกลางเส้นเชือก แล้วยึดปลายเชือกข้างหนึ่งไว้กับฝาผนัง ใช้มือดึงปลายเชือกที่เหลือให้ตึง
พอประมาณแล้วสับปลายเชือกนั้นขึ้นลงตามแนวดิ่ง จะเกิดส่วนโค้งขึ้นในเส้นเชือกซึ่งจะเคลื่อน
จากปลายที่ถูกสับดึงพุ่งเข้าหาฝาผนัง การเคลื่อนที่นี้จะมีการนำพลังงานจากจุดสับดึงเชือกเคลื่อนติด
ไปพร้อมกับส่วนโค้งของเชือกนั้น ส่งผลให้พลังงานถูกถ่ายทอดไปข้างหน้าได้แต่ถ้าพิจารณาถึง
เส้นด้ายที่ผูกไว้กลางเชือก จะพบว่าเส้นด้ายเพียงแต่สั่นขึ้นลงอยู่กับที่ ไม่ได้เคลื่อนที่เข้าหาฝาผนัง
เหมือนกับพลังงาน แสดงให้เห็นว่าอนุภาคของเส้นเชือกตรงที่ผูกด้วยอยู่นั้นไม่ได้เคลื่อนที่ไปกับ
พลังงาน แต่จะสั่นขึ้นลงอยู่ที่เดิม เราเรียกการเคลื่อนที่ซึ่งพลังงานถูกถ่ายทอดไปข้างหน้าได้โดย
อนุภาคตัวกลางสั่นอยู่ที่เดิมเช่นนี้ว่าเป็น การเคลื่อนที่แบบคลื่น





ที่มา : 202.28.94.55

รูปที่ 2 การเคลื่อนที่แบบคลื่น



เนื่องจากการเคลื่อนที่แบบคลื่นเกิดจากการรบกวนสภาวะสมดุลทางฟิสิกส์ ทำให้เกิดการส่งผ่านพลังงานจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยจำเป็นต้องมีตัวกลางหรือไม่ก็ได้ ดังนั้นในการแบ่งชนิดของคลื่นจึงจำแนกออกได้ตามลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. จำแนกตามการใช้ตัวกลางในการถ่ายทอดพลังงาน สามารถแบ่งได้ 2 ชนิด ดังต่อไปนี้



1.1 คลื่นกล (Mechanical wave)

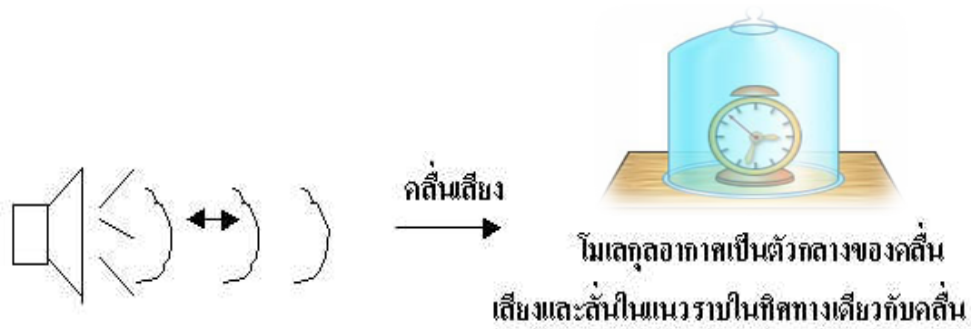
เป็นคลื่นที่เคลื่อนที่โดยอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ ซึ่งอาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรือ ก๊าซก็ได้ ตัวอย่างของคลื่นกล เช่น คลื่นเสียง คลื่นที่ผิวน้ำ คลื่นในเส้นเชือก



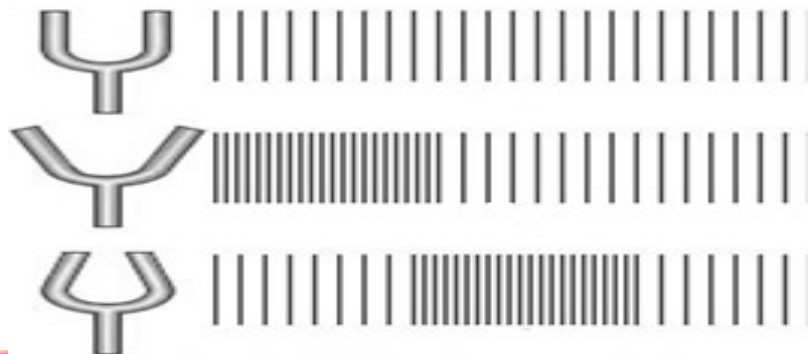
ที่มา : www.rmutphysics.com

ที่มา : th.wikipedia.org

รูปที่ 3 (ก) ผิวน้ำถูกรบกวนเกิดเป็นคลื่นแผ่กระจายออกรอบข้าง



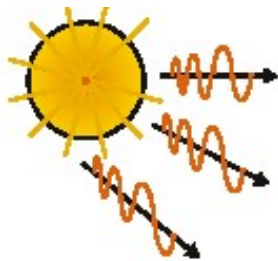
ที่มา : dc432.4shared.com



เมื่อต้นกำเนิดเสียงมีการสั่นจะทำให้เกิดการอัดตัวและขยายตัวของโมเลกุลอากาศโดยรอบ เกิดการเปลี่ยนแปลงของความดันอากาศส่วนอัดตัวและขยายตัวของอากาศจะถูกถ่ายทอดออกไปทุกทิศทาง เมื่อกระทบหูผู้ฟังก็จะรับฟังเป็นเสียงได้

รูปที่ 3 (ข) ลักษณะการเกิดคลื่นเสียง

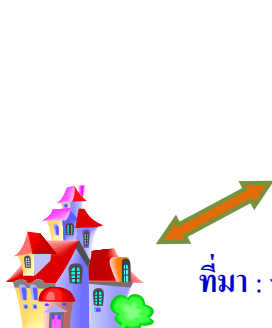
1.2 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic wave) เป็นคลื่นที่เกิดจากการเหนี่ยวนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าในทิศทางตั้งฉากซึ่งกันและกัน เป็นคลื่นที่เคลื่อนที่โดยไม่อาศัยตัวกลาง สามารถเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้เช่น คลื่นแสง คลื่นวิทยุ เรดาร์ คลื่นโทรทัศน์ คลื่นไมโครเวฟ รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา รังสีอัลตราไวโอเลต และคลื่นไฟฟ้ากระแสสลับ



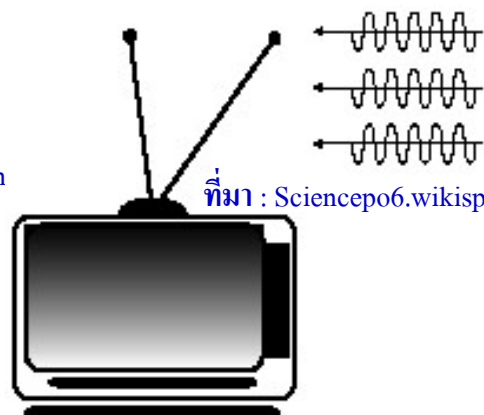
ที่มา : www.ozonefilm.com



ที่มา : www.vcharkarn.com



ที่มา : www.greenistasociety.com



ที่มา : Sciencepo6.wikispaces.com



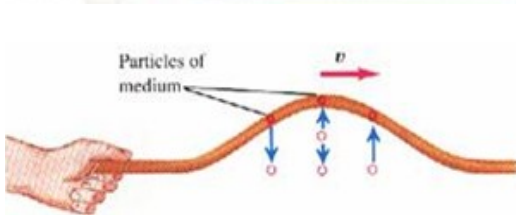
ที่มา : www.atom.rmutphysics.com



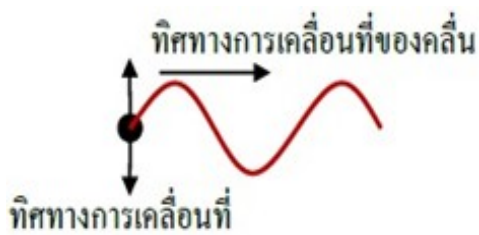
ที่มา : www.streesmutprakan.ac.th

รูปที่ 4 ลักษณะของคลื่นแสงและคลื่นวิทยุ

2. จำแนกตามลักษณะของการสั่นของตัวกลาง การจำแนกประเภทนี้ สามารถแบ่งคลื่นออกได้ 2 ชนิดดังต่อไปนี้



ที่มา : www.rsu.ac.th



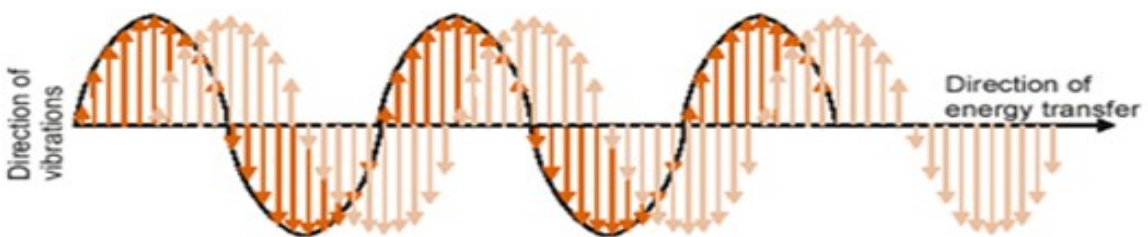
ทิศทางการเคลื่อนที่

ของอนุภาคตัวกลาง

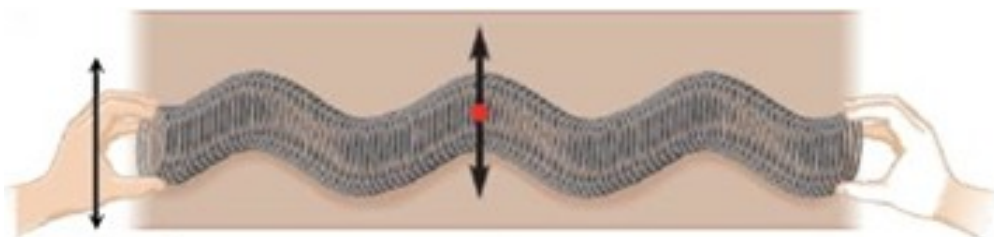
ที่มา : ebook.nfe.go.th

2.1 คลื่นตามขวาง

(Transverse wave) เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางเคลื่อนที่ในทิศตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น หรือทิศทางตั้งฉากกับทิศทางการแผ่ของคลื่น เช่น คลื่นในเส้นเชือก คลื่นน้ำ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งคลื่นตามขวางอาจมีทั้งคลื่นกลและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



ที่มา : www.neutron.rmutphysics.com

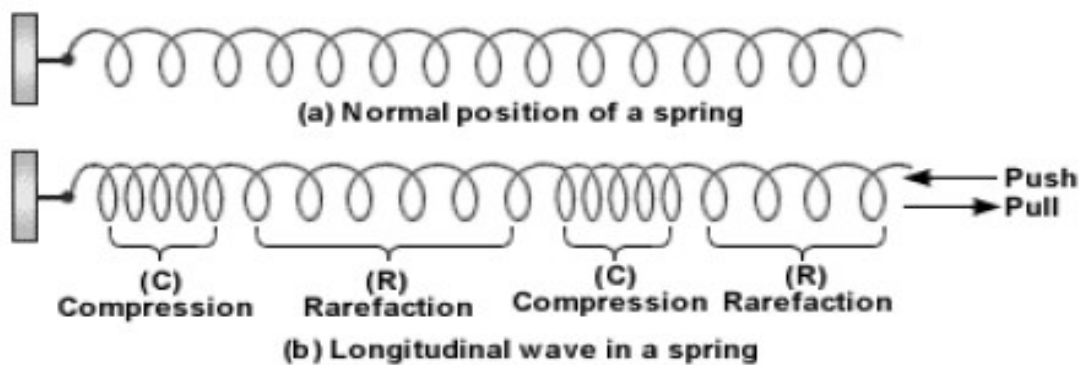


Direction of hand motion

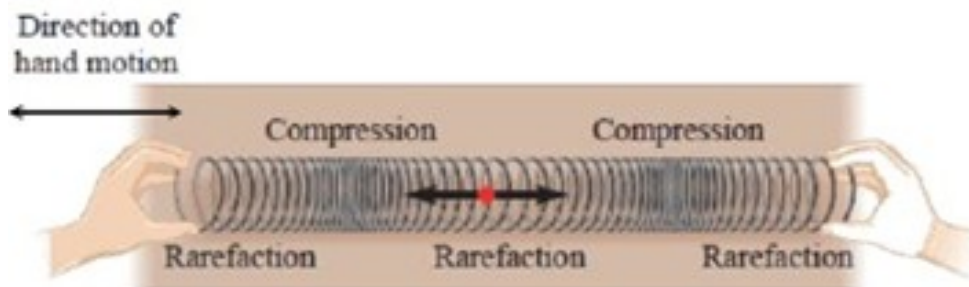
ที่มา : www.sa.ac.th

รูปที่ 5 ลักษณะการเคลื่อนที่ของคลื่นตามขวาง

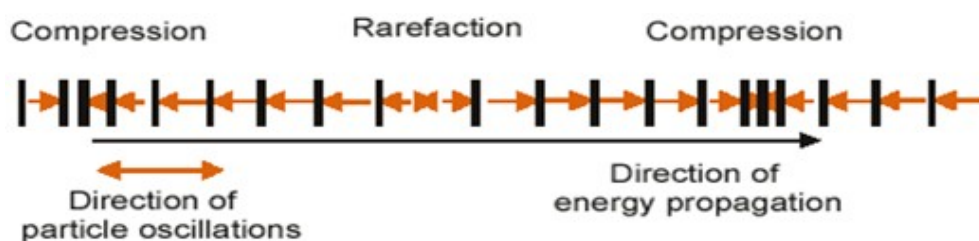
2.2 คลื่นตามยาว (Longitudinal wave) เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางเคลื่อนที่ไปมาในแนวเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น หรือเป็นคลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางอยู่ในแนวขนานกับการเคลื่อนที่ของคลื่น ตัวอย่างของคลื่นตามยาว เช่น คลื่นเสียง คลื่นที่เกิดจากการอัดและการขยายตัวในขดลวดสปริง ซึ่งคลื่นตามยาวทุกชนิดจะเป็นคลื่นกลทั้งสิ้น



ที่มา : Sunantaa12.blogspot.com



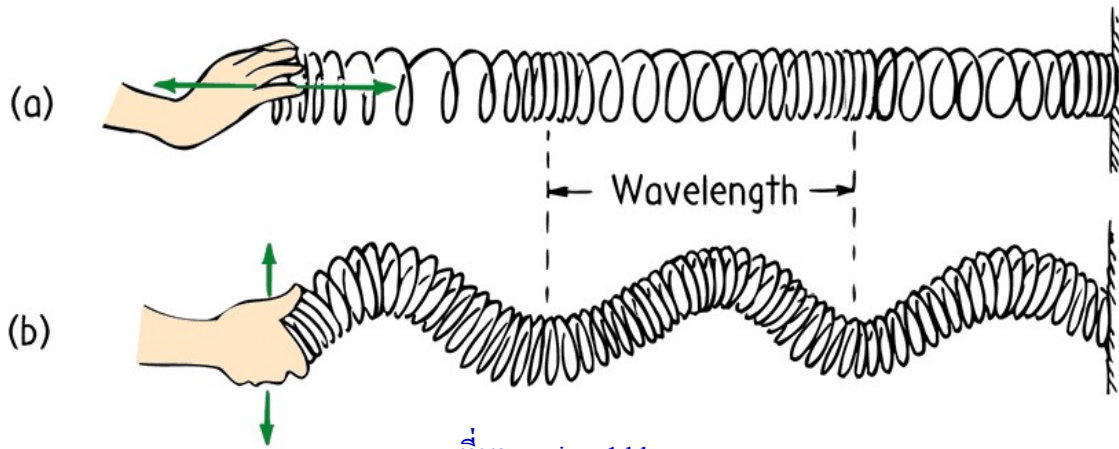
ที่มา : www.sa.ac.th



ที่มา : kmysoulmate.site40.net

รูปที่ 6 (ก) ลักษณะการเคลื่อนที่ของคลื่นตามยาว

ที่มา : www.vcharkam.com



ที่มา : twinza1.blogspot.com

รูปที่ 6 (ข) การเปรียบเทียบลักษณะของคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว

3. จำแนกตามความต่อเนื่องของการให้กำเนิดคลื่น ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 ชนิด ดังต่อไปนี้

3.1 คลื่นดล (Pulse wave)

เป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดถูกรบกวนเพียงครั้งเดียวหรือเป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดสั่น หรือรบกวนตัวกลางเป็นช่วงเวลาสั้นๆ แล่ออกไปจำนวนน้อยๆ เพียง 1 หรือ 2 คลื่น เช่น การหยดน้ำที่ผิว น้ำเพียง 1 ครั้งหรือ 2 ครั้ง

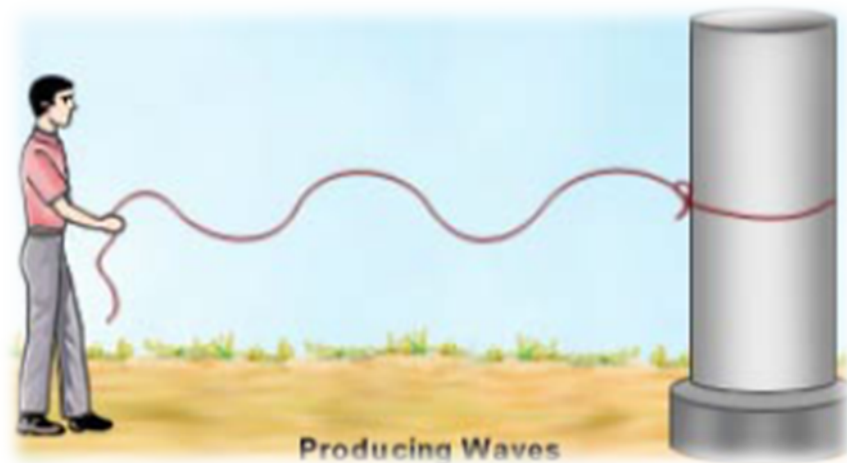


ที่มา : ebook.nfe.go.th

รูปที่ 7 ตัวอย่างลักษณะการเกิดคลื่นดล



3.2 คลื่นต่อเนื่อง (Continuous wave) เป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดถูกรบกวน เป็นจังหวะต่อเนื่องกัน หรือเป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดสั่นหรือรบกวนตัวกลางอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดคลื่นแผ่ออกไปเป็นขบวนอย่างต่อเนื่อง เช่น การเกิดคลื่นผิวน้ำเนื่องจากแหล่งกำเนิดติดกับมอเตอร์หรือการสับัดเชือกอย่างต่อเนื่อง



ที่มา : www.kruphysics.com

รูปที่ 8 การสับัดเชือกอย่างต่อเนื่องสามารถทำให้เกิดคลื่นต่อเนื่อง

บัตรกิจกรรมที่ 1



คำสั่ง นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หรือ ✕ หน้าข้อต่อไปนี้

- _____ 1. คลื่นกลสามารถเดินทางในสุญญากาศได้ โดยไม่ต้องมีตัวกลาง
- _____ 2. การจำแนกตามลักษณะการอาศัยตัวกลาง สามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และคลื่นกล
- _____ 3. การเคลื่อนที่แบบคลื่น หมายถึง การเคลื่อนที่ซึ่งพลังงานถูกถ่ายทอดไปข้างหน้าได้โดยที่อนุภาคตัวกลางสั่นอยู่ที่เดิม
- _____ 4. คลื่นดลเป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดถูกรบกวนเป็นจังหวะต่อเนื่องกัน
- _____ 5. คลื่นตามยาวเป็นคลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางอยู่ในแนวขนานกับการเคลื่อนที่ของคลื่น

บัตรกิจกรรมที่ 2



คำสั่ง นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หรือ × หน้าข้อต่อไปนี้

- _____ 1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่เคลื่อนที่โดยอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
- _____ 2. คลื่นแสง คลื่นที่ผิวหน้า และคลื่นในเส้นเชือกเป็นคลื่นกล
- _____ 3. คลื่นเสียงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- _____ 4. คลื่นตามขวางเป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางเคลื่อนที่ในทิศตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่นหรือทิศทางตั้งฉากกับทิศทางการแผ่ของคลื่น
- _____ 5. โมเลกุลอากาศเป็นตัวกลางของคลื่นเสียงและสั่นในแนวราบในทิศทางเดียวกับคลื่น



คำสั่ง นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายของคลื่น (Wave)

ตอบ.....
.....
.....

2. คลื่นสามารถจำแนกออกได้เป็นกี่ชนิด มีอะไรบ้าง

ตอบ.....
.....
.....

3. อธิบายลักษณะการเกิดคลื่นกล (Mechanical wave)

ตอบ.....
.....
.....

บัตรกิจกรรมที่ 4

คำสั่ง นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

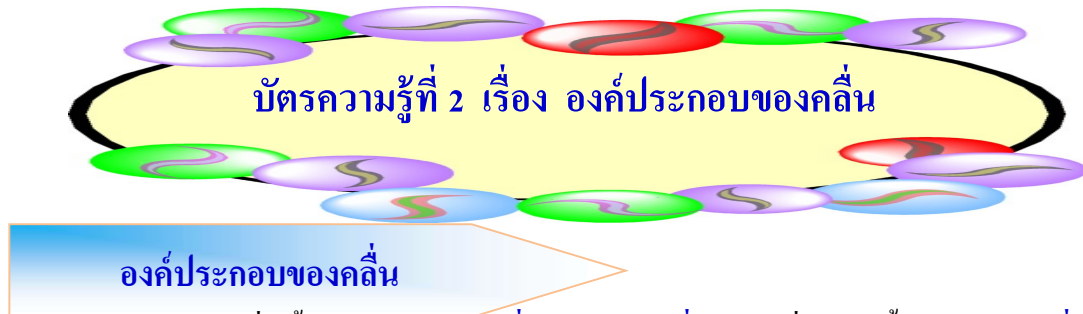
1. ยกตัวอย่างคลื่นแต่ละชนิดอย่างน้อยชนิดละ 2 ตัวอย่าง

ตอบ.....
.....
.....

2. คลื่นตามขวาง (Transverse wave) กับคลื่นตามยาว (Longitudinal wave) แตกต่างกันอย่างใด
อธิบายพร้อมวาดรูปประกอบ

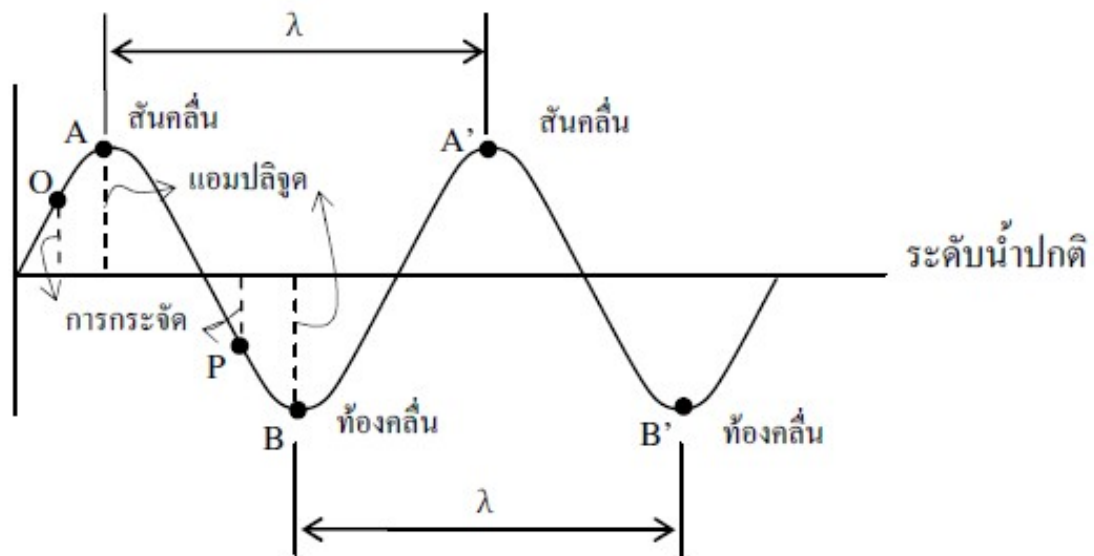
ตอบ.....
.....
.....





ลักษณะของคลื่นนั้นจะระบุจาก **สันคลื่น** หรือ **ยอดคลื่น** (ส่วนที่มีค่าสูงขึ้น) และ **ท้องคลื่น** (ส่วนที่มีค่าต่ำลง) ในลักษณะตั้งฉากกับทิศทางเดินคลื่นเรียกว่า **คลื่นตามขวาง (Transverse wave)** หรือขนานกับทิศทางเดินคลื่นเรียกว่า **คลื่นตามยาว (Longitudinal wave)**

คลื่นผิวน้ำเป็นคลื่นกลที่เกิดขึ้นเมื่อผิวน้ำถูกรบกวนและมีการถ่ายโอนพลังงานผ่านอนุภาคของน้ำ ซึ่งคลื่นที่เกิดขึ้นมีองค์ประกอบดังรูปที่ 12



ที่มา : blog.uad.ac.id

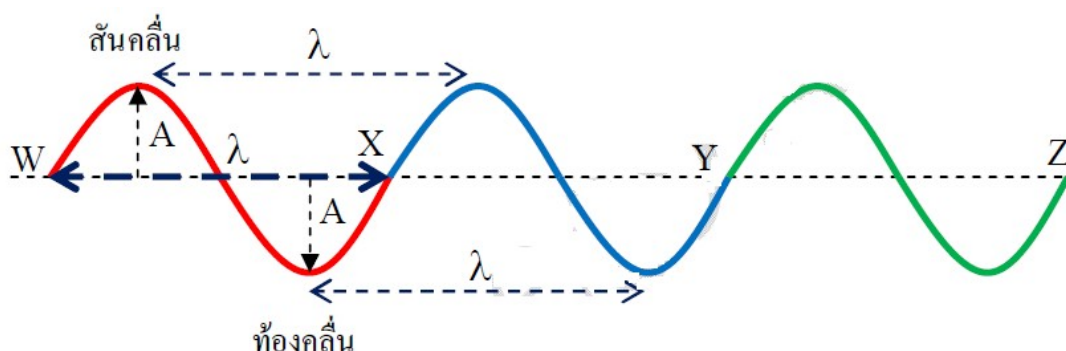
รูปที่ 9 ลักษณะภาพด้านข้างของคลื่นผิวน้ำ

1. **สันคลื่น (Crest)** คือ ตำแหน่งสูงสุดของคลื่น ซึ่งเป็นจุดสูงสุดที่คลื่นกระเพื่อมขึ้นไปได้ หรือเป็นตำแหน่งที่มีการกระจัดสูงสุดในทางบวกเช่น ตำแหน่ง A และ A'

2. **ท้องคลื่น (Trough)** คือ ตำแหน่งต่ำสุดของคลื่น ซึ่งเป็นจุดต่ำสุดที่คลื่นกระเพื่อมลงไปได้ หรือเป็นตำแหน่งที่มีการกระจัดสูงสุดในทางลบเช่น ตำแหน่ง B และ B'

3. แอมพลิจูด (Amplitude; A) คือ ระยะการกระจัดมากที่สุด ทั้งค่าบวกและค่าลบ ซึ่งเป็นการกระจัดจากระดับผิวน้ำปกติขึ้นไปจนถึงสันคลื่นหรือการกระจัดจากระดับผิวน้ำปกติลงไปจนถึงท้องคลื่นเช่น ตำแหน่ง A และ B

4. การกระจัด คือ ระยะจากระดับน้ำปกติตำแหน่งใดๆ บนคลื่นเช่น ตำแหน่ง O, P



ที่มา : wavenaroo.blogspot.com

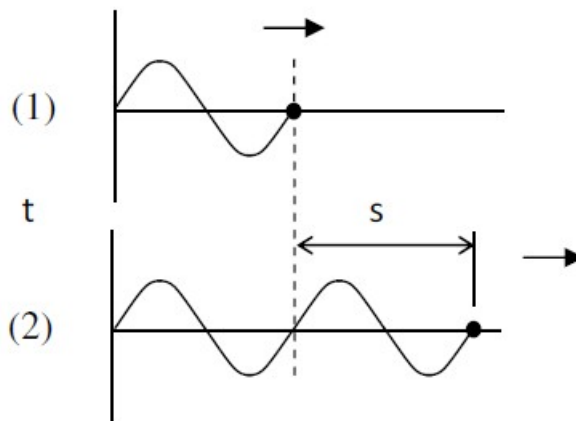
รูปที่ 10 ความยาวคลื่นของคลื่น

5. ความยาวคลื่น (Wavelength; λ) คือ ความยาวของคลื่นหนึ่งลูกมีค่าเท่ากับระยะระหว่างสันคลื่นหรือท้องคลื่นที่อยู่ติดกัน ซึ่งเป็นระยะทางที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดตั้งต้นไปจนถึงจุดสุดท้ายของหนึ่งลูกคลื่นเช่น ระยะทางจาก W ไป X ดังรูป ความยาวคลื่นมีหน่วยเป็นเมตร (m)

6. คาบ (Period; T) คือ ช่วงเวลาที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งใดๆ ครบหนึ่งลูกคลื่น หรือเวลาที่คลื่นใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 ลูกคลื่น มีหน่วยเป็นวินาที (Sec; S)

7. ความถี่ (Frequency; f) คือ จำนวนลูกคลื่นที่เคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งใดๆ ในหนึ่งหน่วยเวลา หรือจำนวนลูกคลื่นที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา เช่น ถ้าเกิดคลื่น 3 ลูกในเวลา 1 วินาที เช่นนี้เรียกว่า ความถี่คลื่นมีค่า 3 รอบต่อวินาที ความถี่มีหน่วยเป็นรอบ/วินาที (Cycle /Sec) หรือสั้นๆว่า เฮิรตซ์ (Hz)

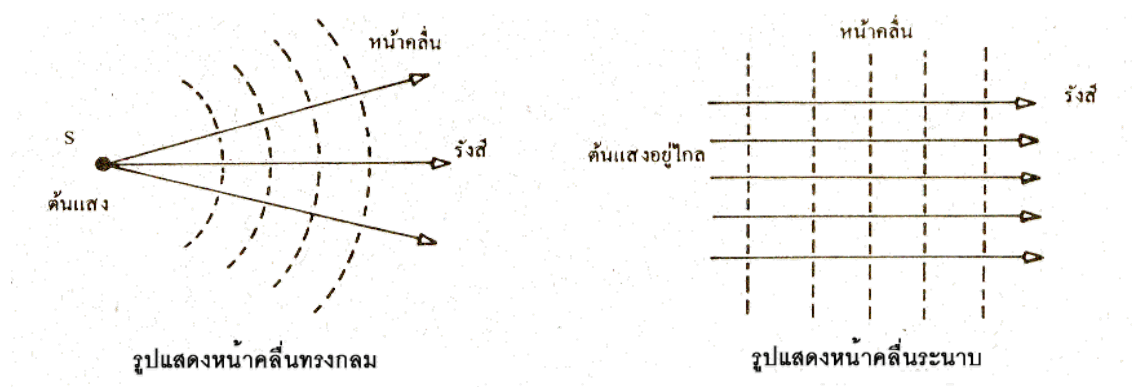
8. อัตราเร็วของคลื่น (Wave speed; V) คือ ระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา หรือเราสามารถคำนวณหาอัตราเร็วคลื่นได้จากผลคูณระหว่างความยาวคลื่นและความถี่ ซึ่งอัตราเร็วของคลื่นมีหน่วยเป็นเมตร/วินาที



ที่มา : puntila6331.blogspot.com

รูปที่ 11 ระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ได้จาก (1) ไป (2)

9. หน้าคลื่น (Wavefront) คือ แนวต่อกันของคลื่นที่มีเฟสเดียวกัน ณ เวลาเดียวกัน



ที่มา : <http://pirun.ku.ac.th/~fscijsw/Light&device/light/html/body1-3.htm>

รูปที่ 12 หน้าคลื่น

สรุป

คลื่น (Wave) เป็นการเคลื่อนที่แบบหนึ่งเกิดจากการสั่นกลับไปกลับมาของอนุภาคและสามารถส่งผ่านพลังงานจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งได้ คลื่นกลเป็นคลื่นที่เคลื่อนที่โดยอาศัยตัวกลาง ส่วนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่เคลื่อนที่โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยตัวกลาง คลื่นกลแบ่งออกเป็น คลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว คลื่นตามขวางเป็นคลื่นที่เกิดขึ้นเมื่ออนุภาคของตัวกลางสั่นในแนวตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น ส่วนคลื่นตามยาวเป็นคลื่นที่เกิดขึ้นเมื่ออนุภาคของตัวกลางสั่นในแนวเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น องค์ประกอบหลักของคลื่น ได้แก่ สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูด การกระจัด ความยาวคลื่น คาบ ความถี่ อัตราเร็วคลื่น เฟสและหน้าคลื่น

พร้อมแล้วไปทำ
กิจกรรมกับพวกเรา
ได้เลยค่ะ....



บัณฑิตกิจกรรมที่ 5



ตอนที่ 1

คำสั่ง นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จำนวนลูกคลื่นที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา คือ.....
2. ระยะการกระจัดมากที่สุด ทั้งค่าบวกและค่าลบ คือ.....
3. ระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา คือ.....
4. เป็นตำแหน่งที่มีการกระจัดสูงสุดในทางบวก คือ.....
5. เป็นระยะทางที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดตั้งต้นไปจนถึงจุดสุดท้ายของหนึ่งลูกคลื่น คือ.....
6. เป็นตำแหน่งที่มีการกระจัดสูงสุดในทางลบ คือ.....
7. เวลาที่คลื่นใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 ลูกคลื่น คือ.....
8. ความถี่ของคลื่นมีหน่วยเป็น.....
9. ระยะจากระดับน้ำปกติตำแหน่งใด บนคลื่น คือ.....
10. แนวต่อกันของคลื่นที่มีเฟสเดียวกัน ณ เวลาเดียวกันคือ.....

ไม่ยากเลยใช่ไหมคะเพื่อนๆ





ชื่อ-นามสกุล..... เลขที่ชั้น

วันที่ เดือน พ.ศ.

คำชี้แจง นักเรียนบันทึกผลการเรียนรู้หลังเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบกลุ่มร่วมมือ

ชุดที่ 1 เรื่อง คลื่นและองค์ประกอบของคลื่น

1. นักเรียนยังไม่เข้าใจเรื่องใดบ้างเกี่ยวกับเรื่องนี้ ซึ่งต้องการให้ครูอธิบายเพิ่มเติม

.....
.....

2. นักเรียนได้รับความรู้เรื่องใดและได้ทำกิจกรรมอะไรบ้างจากเรื่องนี้

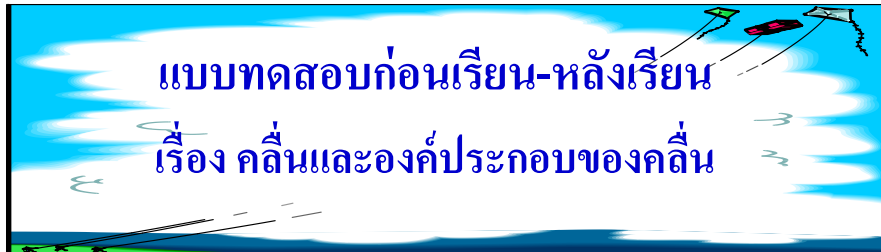
.....
.....

3. นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรหลังจากที่เรียนเรื่องนี้แล้ว

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

4. นักเรียนจะสามารถนำความรู้ความเข้าใจจากเรื่องนี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
อย่างไรบ้าง

.....
.....



คำสั่ง นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือความหมายของคลื่นกล

- ก. เป็นคลื่นที่เคลื่อนที่โดยไม่อาศัยตัวกลาง สามารถเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้
- ข. เป็นคลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางอยู่ในแนวขนานกับการเคลื่อนที่ของคลื่น
- ค. เป็นคลื่นที่เคลื่อนที่โดยอาศัยตัวกลางในการแผ่ ซึ่งอาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ
- ง. เป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดถูกรบกวนเพียงครั้งเดียว หรือเป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดสั่น หรือรบกวนตัวกลางเป็นช่วงเวลาสั้นๆ แผ่ออกไปจำนวนน้อยๆ เพียง 1 หรือ 2 คลื่น

2. คลื่นในข้อใดเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั้งหมด

- ก. คลื่นเสียง คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ
- ข. คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก คลื่นดล
- ค. คลื่นในสปริง คลื่นน้ำ แสง
- ง. แสง คลื่นไมโครเวฟ รังสีแกมมา

3. การเคลื่อนที่แบบคลื่นคือการเคลื่อนที่ลักษณะอย่างไร

- ก. พลังงานถูกถ่ายโอนไปข้างหน้าพร้อมกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคตัวกลาง
- ข. พลังงานถูกถ่ายโอนไปข้างหน้าได้ โดยที่อนุภาคตัวกลางสั่นอยู่ที่เดิม
- ค. พลังงานถูกถ่ายโอนไปข้างหน้า หลังการเคลื่อนที่ของอนุภาคตัวกลาง
- ง. พลังงานถูกถ่ายโอนไปข้างหน้า ก่อนการเคลื่อนที่ของอนุภาคตัวกลาง

4. คลื่นในข้อใดเป็นคลื่นประเภทเดียวกัน
- ก. คลื่นเสียง คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ
 - ข. แสง คลื่นในเส้นเชือก คลื่นเสียง
 - ค. คลื่นคล คลื่นในสปริง
 - ง. แสง คลื่นวิทยุ รังสีแกมมา
5. สิ่งใดที่บ่งชี้ความแตกต่างของคลื่นตามยาวและคลื่นตามขวาง
- ก. ความถี่ของคลื่นตามขวางมากกว่าคลื่นตามยาว
 - ข. แอมพลิจูดของคลื่นตามขวางมากกว่าคลื่นตามยาว
 - ค. ความยาวคลื่นของคลื่นตามขวางมากกว่าคลื่นตามยาว
 - ง. การกระจัดของอนุภาคหรือการสั่นของอนุภาคจะมีทิศทางต่างกัน
6. ข้อใดอธิบายความหมายของแอมพลิจูดได้ถูกต้อง
- ก. ระยะจากสันคลื่นถึงท้องคลื่นของคลื่น 1 ลูก
 - ข. ระยะห่างของคลื่น 1 ลูก ที่วัดจากสันคลื่นหนึ่งไปยังอีกสันคลื่นหนึ่ง
 - ค. ระยะต่ำที่สุดหรือสูงที่สุดของคลื่นเมื่อวัดจากแนวปกติตำแหน่งหนึ่งๆ
 - ง. ระยะห่างของคลื่น 1 ลูก ที่วัดจากท้องคลื่นหนึ่งไปยังอีกท้องคลื่นหนึ่ง
7. ในขณะที่เกิดคลื่นตามขวาง อนุภาคบนคลื่นมีการเคลื่อนที่อย่างไร
- ก. เป็นเส้นโค้งตามแนวคลื่น
 - ข. เป็นเส้นตรงตามทิศทางคลื่น
 - ค. เคลื่อนที่กลับไปกลับมาในแนวทแยงคลื่น
 - ง. มีการเคลื่อนที่ที่ตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น
8. ในการเคลื่อนที่แบบคลื่น สิ่งที่เกิดขึ้นที่ไปกับคลื่นคือข้อใด
- ก. อนุภาคของจุดกำเนิดคลื่น
 - ข. โมเลกุลของตัวกลางที่คลื่นผ่าน
 - ค. พลังงานจากจุดกำเนิดคลื่น
 - ง. ถูกทุกข้อ

9. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของคลื่น

ก. ความยาวคลื่น

ข. แอมพลิจูด

ค. ต้นคลื่น

ง. ลักษณะลูกคลื่น

10. คลื่นใดต่อไปนี้ เป็นคลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

1. คลื่นแสง 2. คลื่นเสียง 3. คลื่นผิวน้ำ

ข้อใดถูกต้อง

ก. ข้อ 1 , 2 , 3

ข. ข้อ 2 , 3

ค. ข้อ 1

ง. ผิดทุกข้อ



เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1

คำสั่ง นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หรือ × หน้าข้อต่อไปนี้

ตอบถูก
กี่ข้อคะ



- × 1. คลื่นกลสามารถเดินทางในสุญญากาศได้ โดยไม่ต้องมีตัวกลาง
- ✓ 2. การจำแนกตามลักษณะการอาศัยตัวกลาง สามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และคลื่นกล
- ✓ 3. การเคลื่อนที่แบบคลื่น หมายถึง การเคลื่อนที่ซึ่งพลังงานถูกถ่ายทอดไปข้างหน้าได้โดยที่อนุภาคตัวกลางสั่นอยู่ที่เดิม
- × 4. คลื่นคลเป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดถูกรบกวนเป็นจังหวะต่อเนื่องกัน
- ✓ 5. คลื่นตามยาวเป็นคลื่นที่มีทิศทางการสั่นของตัวกลางอยู่ในแนวนานกับการเคลื่อนที่ของคลื่น



- ✗ 1. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่เคลื่อนที่โดยอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
- ✗ 2. คลื่นแสง คลื่นที่ผิวน้ำ และคลื่นในเส้นเชือกเป็นคลื่นกล
- ✗ 3. คลื่นเสียงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ✓ 4. คลื่นตามขวางเป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางเคลื่อนที่ในทิศตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น หรือทิศทางตั้งฉากกับทิศทางการแผ่ของคลื่น
- ✓ 5. โมเลกุลอากาศเป็นตัวกลางของคลื่นเสียงและสั่นในแนวราบในทิศทางเดียวกับคลื่น



คำสั่ง นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายของคลื่น (Wave)

ตอบ คลื่น (Wave) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการรบกวนแหล่งกำเนิดหรือตัวกลาง
การสั่นสะท้อนทำให้มีการแผ่ หรือถ่ายโอนพลังงานจากการสั่นสะท้อนไปยังจุดอื่นๆ
โดยที่ตัวกลางนั้นไม่มีการเคลื่อนที่ไปกับคลื่น หรืออาจสรุปได้ว่า คลื่น (Wave)
เป็นการเคลื่อนที่แบบหนึ่งเกิดจากการสั่นกลับไปกลับมาของอนุภาค และสามารถส่งผ่าน
พลังงานจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งได้

2. คลื่นสามารถจำแนกออกได้เป็นกี่ชนิด มีอะไรบ้าง

ตอบ คลื่นสามารถจำแนก ตามลักษณะต่างๆ ได้ดังนี้

1. จำแนกตามการใช้ตัวกลางในการถ่ายทอดพลังงาน สามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ
 - 1.1 คลื่นกล (Mechanical wave)
 - 1.2 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic wave)
2. จำแนกตามลักษณะการสั่นของตัวกลาง มี 2 ชนิดคือ
 - 2.1 คลื่นตามขวาง (Transverse wave)
 - 2.2 คลื่นตามยาว (Longitudinal wave)
3. จำแนกตามความต่อเนื่องของการให้กำเนิดคลื่น มี 2 ชนิด คือ
 - 3.1 คลื่นคล (Pulse wave)
 - 3.2 คลื่นต่อเนื่อง (Continuous wave)

3. อธิบายลักษณะการเกิดคลื่นกล (Mechanical wave)

ตอบ คลื่นกลเป็นคลื่นที่เคลื่อนที่โดยอาศัยตัวกลางในการแผ่ ซึ่งอาจเป็นของแข็ง ของเหลว
หรือก๊าซก็ได้

..

เจดยบัตรกิจกรรมที่ 4

1. ยกตัวอย่างคลื่นแต่ละชนิดอย่างน้อยชนิดละ 2 ตัวอย่าง

- ตอบ**
1. คลื่นกล (Mechanical wave) ยกตัวอย่างเช่น คลื่นเสียง คลื่นที่ผิวน้ำ คลื่นในเส้นเชือก
 2. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic wave) ยกตัวอย่างเช่น คลื่นแสง คลื่นวิทยุและโทรทัศน์ คลื่นไมโครเวฟ เรดาร์ รังสีเอกซ์ รังสีแกมมาและรังสีอัลตราไวโอเลต
 3. คลื่นตามขวาง (Transverse wave) ยกตัวอย่างเช่น คลื่นในเส้นเชือก คลื่นน้ำ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 4. คลื่นตามยาว (Longitudinal wave) ยกตัวอย่างเช่น คลื่นเสียง คลื่นที่เกิดจากการอัดและการขยายตัวในขดลวดสปริง
 5. คลื่นดล (Pulse wave) ยกตัวอย่างเช่น การหยคน้ำที่ผิวน้ำเพียง 1 ครั้ง หรือการจุ่มนิ้วลงในแก้วน้ำ 1 ครั้ง
 6. คลื่นต่อเนื่อง (Continuous wave) ยกตัวอย่างเช่น การเกิดคลื่นผิวน้ำเนื่องจากแหล่งกำเนิดติดกับมอเตอร์ หรือการสับัดเชือกอย่างต่อเนื่อง

2. คลื่นตามขวาง (Transverse wave) กับคลื่นตามยาว (Longitudinal wave) แตกต่างกันอย่างไรร

อธิบายพร้อมวาดรูปประกอบ

- ตอบ** คลื่นตามขวาง (Transverse wave) เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางเคลื่อนที่ในทิศตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น ดังรูป



- แต่ คลื่นตามยาว (Longitudinal wave) เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางเคลื่อนที่ไปมาในแนวเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น ดังรูป





ไปดู
เฉลยกันค่ะ...



ตอนที่ 1

คำสั่ง นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จำนวนลูกคลื่นที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา คือ..... **ความถี่ (Frequency; f)**
2. ระยะการกระจัดมากที่สุด ทั้งค่าบวกและค่าลบ คือ..... **แอมพลิจูด (Amplitude; A)**
3. ระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา คือ..... **อัตราเร็วของคลื่น (Wave speed; V)**
4. เป็นตำแหน่งที่มีการกระจัดสูงสุดในทางบวก คือ..... **สันคลื่น (Crest)**
5. เป็นระยะทางที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดตั้งต้นไปจนถึงจุดสุดท้ายของหนึ่งลูกคลื่น
คือ..... **ความยาวคลื่น (Wavelength; λ)**
6. เป็นตำแหน่งที่มีการกระจัดสูงสุดในทางลบ คือ..... **ท้องคลื่น (Trough)**
7. เวลาที่คลื่นใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 ลูกคลื่น คือ..... **คาบ (Period ; T)**
8. ความถี่ของคลื่นมีหน่วยเป็น..... **รอบ/วินาที (Cycle /Sec) หรือ เฮิรตซ์ (Hz)**
9. ระยะจากระดับน้ำปกติตำแหน่งใด บนคลื่น คือ..... **การกระจัด**
10. แนวต่อกันของคลื่นที่มีเฟสเดียวกัน ณ เวลาเดียวกันคือ..... **หน้าคลื่น**

เป็นอย่างไรบ้าง.....ทำได้ไหมค่ะ





1. ก
2. ง
3. ข
4. ง
5. ง
6. ก
7. ง
8. ก
9. ง
10. ข