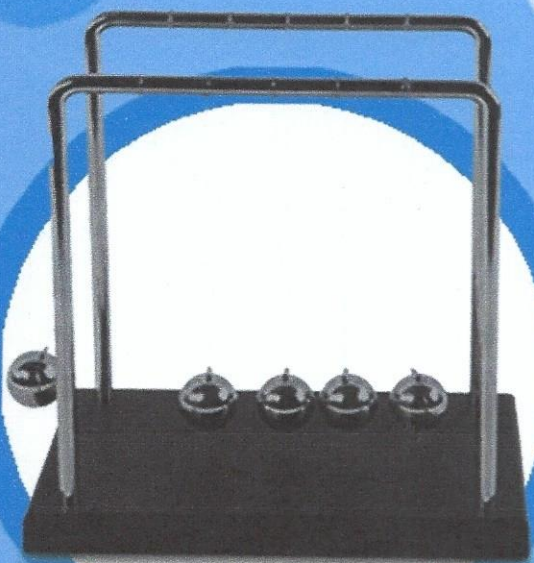


การถ่ายโอนพลังงานของคลื่น และชนิดของคลื่น

ชุดที่ 1

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ราชวิชาวินิจฉัย 3 เรื่อง คลื่นกล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



นางสาวขวัญจิณ ฤทธิ์แดง

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ:ครูชำนาญการ

โรงเรียนร่วมเกล้าวัฒนานคร สระแก้ว จังหวัดสระแก้ว

อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องคลื่นกลนี้ ได้จัดทำเป็น 9 ชุด เพื่อให้นักเรียนได้เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ฝึกการทำงานกลุ่มอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัยรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีความเชื่อมั่นในตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ อันจะนำไปสู่การบรรลุผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ใหม่ สามารถคิดวิเคราะห์ สื่อสารให้เข้าใจตรงกัน มีจิตวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเชื่อมโยงและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ โดยนักเรียนสามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ไปทบทวนนอกเวลาเรียนได้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 เรื่อง คลื่นกล จะมีประโยชน์แก่ครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสามารถทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด การคำนวณ ตลอดจนการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับการพัฒนา จิตวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

ขวัญยืน ฤทธิ์แดง

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื้อหาแบ่งออกเป็นทั้งหมด 8 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นและชนิดของคลื่น
- ชุดที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและการเกิดคลื่น
- ชุดที่ 3 เรื่อง คลื่นผิวหน้า
- ชุดที่ 4 เรื่อง การซ้อนทับของคลื่น
- ชุดที่ 5 เรื่อง การสะท้อนของคลื่น
- ชุดที่ 6 เรื่อง การหักเหของคลื่น
- ชุดที่ 7 เรื่อง การแทรกสอดของคลื่น
- ชุดที่ 8 เรื่อง การเลี้ยวเบนของคลื่น

ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะประกอบไปด้วย คำนำ สารบัญ คำชี้แจง แนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู แนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เฉลยกิจกรรม แบบสรุปผลการทำกิจกรรม และบรรณานุกรม ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนคอยกำกับ ดูแล และช่วยเหลือ รวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้น

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
คำชี้แจง.....	ข
สารบัญ.....	ค
แนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู.....	1
แนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน.....	2
ผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้.....	3
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	4
บัตรคำถามที่ 1.1 คลื่นน้ำ.....	7
บัตรกิจกรรมที่ 1.1 ลอยตุบโป่ง.....	9
บัตรเนื้อหาที่ 1.1 คลื่นกลและการเคลื่อนที่แบบคลื่น.....	10
บัตรกิจกรรมที่ 1.2 สปริงตึงตึง.....	12
บัตรเนื้อหาที่ 1.2 ชนิดของคลื่น.....	14
บัตรเพิ่มทักษะที่ 1.1 คลื่นกลและการเคลื่อนที่แบบคลื่น.....	18
บัตรบัตรเพิ่มทักษะที่ 1.2 ชนิดของคลื่น.....	20
บัตรกิจกรรมที่ 1.3 ต่อยอดความคิด.....	21
แบบทดสอบหลังเรียน.....	22
บรรณานุกรม.....	24



แนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 เรื่อง คลื่นกล ชุดนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นและชนิดของคลื่น ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 2 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วย 6 กิจกรรม ดังนี้
 - บัตรคำถามที่ 1.1 คลื่นน้ำ
 - บัตรกิจกรรมที่ 1.1 ลอยตุ้มปอง
 - บัตรกิจกรรมที่ 1.2 สปริงตึงตึง
 - บัตรเพิ่มทักษะที่ 1.1 การถ่ายโอนพลังงานของคลื่น
 - บัตรเพิ่มทักษะที่ 1.2 ชนิดของคลื่น
 - บัตรกิจกรรมที่ 1.3 ต่อยอดความคิด
2. การจัดกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 เรื่อง คลื่นกล ชุดที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นและชนิดของคลื่น ดังนี้
 - 2.1 การปฏิบัติก่อนการจัดการเรียนรู้
 - 2.1.1 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.1.2 ศึกษาแนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
 - 2.1.3 จัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ล่วงหน้า
 - 2.1.4 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วแลกเปลี่ยนตรวจคำตอบจากเฉลย แล้วแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทราบ
 - 2.1.5 แจ้งเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนไม่ถึงร้อยละ 70 นักเรียนต้องทบทวนความรู้และทำแบบทดสอบหลังเรียนใหม่
 - 2.2 การปฏิบัติขณะสอน
 - 2.2.1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นและชนิดของคลื่น
 - 2.2.2 ดูแลนักเรียนให้ปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนและตั้งใจปฏิบัติทุกกิจกรรม
 - 2.2.3 ดูแลนักเรียนให้มีความซื่อสัตย์ในการทำกิจกรรม ห้ามเปิดดูแนวคำตอบหรือเฉลยคำตอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จนกว่านักเรียนจะทำกิจกรรมนั้นเสร็จและเพื่อต้องการตรวจสอบความถูกต้องเท่านั้น
 - 2.2.4 สังเกตและให้คำแนะนำนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ
 - 2.3 การปฏิบัติหลังสอน
 - 2.3.1 จัดเก็บสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ให้เรียบร้อย
 - 2.3.2 นักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจผลงานและแจ้งผลให้นักเรียนทราบ
 - 2.3.3 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและตรวจกระดาษคำตอบ แจ้งผลการประเมินและติดตามนักเรียนที่คะแนนแบบทดสอบไม่ถึงร้อยละ 70 ให้ทบทวนความรู้และทำแบบทดสอบหลังเรียนใหม่อีกครั้ง
 - 2.3.4 จัดป้ายนิเทศชมเชยนักเรียนที่มีผลการเรียนดีเด่นหรือมอบรางวัลเป็นกำลังใจแก่นักเรียน



แนวทางการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดนี้คือ ชุดที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นและชนิดของคลื่น ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 2 ชั่วโมง
2. ตรวจสอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าครบถ้วนหรือไม่ ถ้าไม่ครบถ้วนต้องแจ้งครูผู้สอนทันที
3. ศึกษาผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนที่จะเริ่มศึกษาหาความรู้ในลำดับต่อไป
4. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ พร้อมตรวจคำตอบจากเฉลย
5. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำดับที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อเข้าใจแล้ว ทำกิจกรรมให้ครบทุกกิจกรรม
6. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความเอาใจใส่ และมีความซื่อสัตย์ไม่เปิดดูเฉลยก่อน
7. เมื่อศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จแล้ว ตรวจสอบความถูกต้องจากเฉลยในแต่ละกิจกรรม
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ พร้อมตรวจคำตอบจากเฉลยเพื่อรู้พัฒนาการของตนเอง
10. ในกรณีที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ไม่ถึง 7 ข้อ ให้นักเรียนย้อนกลับไปศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ใหม่ แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งจนกว่าจะได้คะแนนตามเกณฑ์
11. เมื่อพบปัญหาใด ๆ เช่น ไม่เข้าใจในเนื้อหา สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา





ผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

อธิบายเกี่ยวกับการถ่ายโอนพลังงานกล และการแบ่งชนิดของคลื่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเคลื่อนที่แบบคลื่นได้
2. อธิบายการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกลได้
3. อธิบายการจำแนกชนิดของคลื่นได้
4. ยกตัวอย่างคลื่นชนิดต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้





แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 การถ่ายโอนพลังงานของคลื่น และชนิดของคลื่น



- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบนี้มี 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบคลื่น
 - ก. การสั่นของอนุภาคตัวกลางมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ
 - ข. อนุภาคของตัวกลางไม่มีการเคลื่อนที่เลยเมื่อคลื่นเคลื่อนผ่าน
 - ค. อนุภาคของตัวกลางมีการสั่น พร้อมกับเคลื่อนที่ไปกับคลื่น
 - ง. อนุภาคของตัวกลางมีการสั่นอยู่ที่ตำแหน่งเดิม ไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น
2. ตัวกลางที่สามารถถ่ายโอนพลังงานคลื่นกลได้ดีต้องมีลักษณะอย่างไร
 - ก. ยืดหยุ่นและไม่ดูดกลืนพลังงาน
 - ข. ดูดกลืนพลังงานได้ดี
 - ค. สามารถแปลงพลังงานไปเป็นพลังงานอย่างอื่นได้
 - ง. ทนต่อความร้อนได้ดี
3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล
 - ก. แหล่งกำเนิดมีการสั่น และถ่ายโอนพลังงานให้กับอนุภาคตัวกลางที่กำลังเคลื่อนที่
 - ข. อนุภาคของตัวกลางต้องมีการเคลื่อนที่เพื่อรับการถ่ายโอนพลังงานอยู่ตลอดเวลา
 - ค. อนุภาคของตัวกลางจะมีการสั่น พร้อมกับเคลื่อนที่ไปกับคลื่นเพื่อถ่ายโอนพลังงานคลื่นกลจนถึงปลายทาง แล้วจึงเคลื่อนที่กลับมาตำแหน่งเดิม
 - ง. อนุภาคของตัวกลางจะมีการสั่น แล้วถ่ายโอนพลังงานให้กับอนุภาคข้างเคียง แต่อนุภาคจะไม่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับคลื่น
4. ขอนไม้ลอยอยู่ในแม่น้ำที่สงบนิ่ง หากมีเรือแล่นผ่านไปก่อให้เกิดคลื่นผิวน้ำ ขอนไม้จะมีการเคลื่อนที่อย่างไร
 - ก. ขยับขึ้นลงอยู่ตำแหน่งเดิม
 - ข. ขยับขึ้นลงและเคลื่อนที่ตามเรือ
 - ค. ขยับขึ้นลงและเคลื่อนที่ตรงข้ามกับเรือ
 - ง. ไม่มีการขยับขึ้นลง แต่เคลื่อนที่ตามเรือ



5. ขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่าน อนุภาคของตัวกลางจะเคลื่อนที่อย่างไร
 - ก. อนุภาคจะสั่น และเคลื่อนที่ไปกับคลื่น
 - ข. อนุภาคจะสั่น แต่ไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น
 - ค. อนุภาคไม่สั่น แต่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น
 - ง. อนุภาคไม่สั่น และไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น
6. ถ้าต้องการให้ลูกบอลที่อยู่กลางสระน้ำ ลอยไปขอบสระน้ำฝั่งตรงข้าม เพื่อเก็บลูกบอล นักเรียนจะทำได้อย่างไร
 - ก. ใช้เท้าตีน้ำทำให้เกิดคลื่น
 - ข. ขว้างก้อนหินไปใกล้ลูกบอลทำให้เกิดคลื่น
 - ค. ใช้ไม้ปาลูกบอลให้ลอยไปขอบสระน้ำฝั่งตรงข้าม
 - ง. ข้อ ก และข้อ ข ถูกต้อง
7. คลื่นในข้อต่อไปนี้ข้อใดเป็นคลื่นประเภทเดียวกัน
 - ก. คลื่นตล คลื่นในสปริง
 - ข. คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก
 - ค. คลื่นเสียง คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ
 - ง. แสง คลื่นไฟฟ้ากระแสตรง คลื่นน้ำ
8. ข้อใดทำให้เกิดคลื่นตล
 - ก. เอามือจุ่มน้ำ 2 ครั้ง
 - ข. สะบัดเชือกเกิดคลื่นในเส้นเชือกอย่างสม่ำเสมอ
 - ค. เอาเท้ากระทุ้งน้ำเป็นจังหวะต่อเนื่อง
 - ง. ใช้ก้อนหินขว้างน้ำเกิดคลื่นน้ำอย่างต่อเนื่อง
9. คลื่นกลกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร
 - ก. ต่างกัน คลื่นกลเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ข. ต่างกัน คลื่นกลจำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงาน แต่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่จำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงาน
 - ค. เหมือนกัน คลื่นทั้งสองจำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่เหมือนกัน
 - ง. เหมือนกัน คลื่นทั้งสองเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดคลื่นอย่างต่อเนื่อง
10. ข้อใดถูกต้องที่สุดสำหรับคลื่นตามขวาง
 - ก. อัตราเร็วอนุภาคตัวกลางเท่ากับอัตราเร็วคลื่นที่เกิดในตัวกลาง
 - ข. ความถี่ของคลื่นมีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของความถี่ของแหล่งกำเนิด
 - ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นและของอนุภาคในตัวกลางจะตั้งฉากกัน
 - ง. เมื่อคลื่นเกิดขึ้นในตัวกลาง อนุภาคในตัวกลางต้องเคลื่อนที่ตรงข้ามกับคลื่น





กระดานคำตอบ



คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องกระดานคำตอบ ให้ตรงกับข้อที่ถูกต้องที่สุด
เพียงข้อเดียว

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	

สอบเสร็จแล้วไปศึกษาเนื้อหาและ
ทำกิจกรรมต่าง ๆ กันต่อเลย





บัตรคำถามที่ 1.1 คลื่นน้ำ

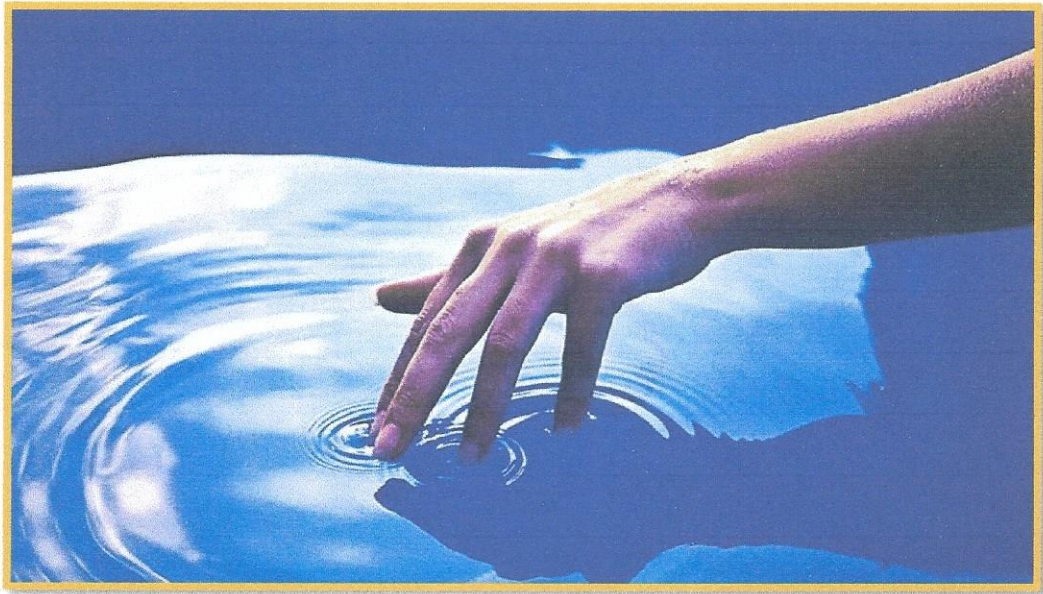


คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



ภาพที่ 1.1 คลื่นซัดฝั่ง (IANS, 2017)

1. จากภาพที่ 1.1 นักเรียนคิดว่าการถ่ายโอนพลังงานเกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร



ภาพที่ 1.2 คลื่นผิวน้ำ (Lavoz, n.d.)

2. จากภาพที่ 1.2 นักเรียนคิดว่าคลื่นผิวน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร และมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร



กิจกรรมที่ 1.1 ลอยตุ้มปอง ๆ



คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่ของลูกปิงปอง แล้วบันทึกผลการสาธิตและตอบ

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

อุปกรณ์สาธิต

1. กะละมัง

2. ลูกปิงปอง



ขั้นตอนการทำกิจกรรม

ภาพที่ 1.2 อุปกรณ์สาธิต

1. ครูสาธิตการเคลื่อนที่ของลูกปิงปอง โดยการนำลูกปิงปองใส่ในกะละมังที่มีน้ำ แล้วใช้มือจุ่มน้ำขึ้น - ลง หลายๆ ครั้ง เพื่อก่อให้เกิดคลื่นผิวน้ำ
2. นักเรียนสังเกตการณ์เคลื่อนที่ของลูกปิงปองขณะที่มีคลื่นน้ำ แล้วบันทึกผล

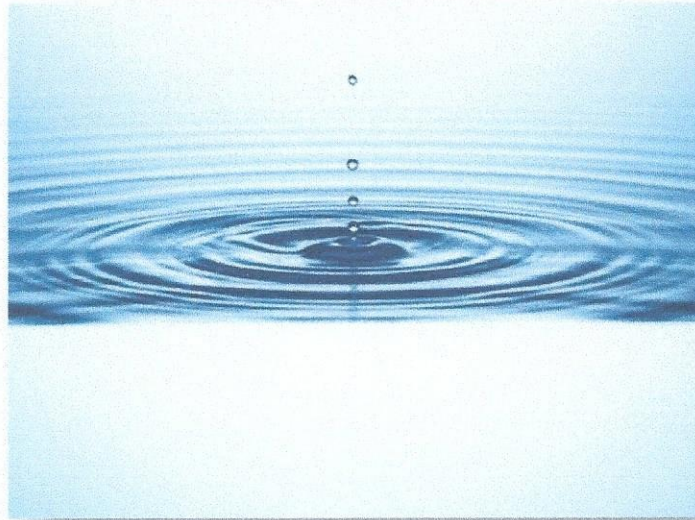
ผลการสังเกตการสาธิต

คำถาม นักเรียนคิดว่าลูกปิงปองได้รับการถ่ายโอนพลังงานอย่างไรบ้าง



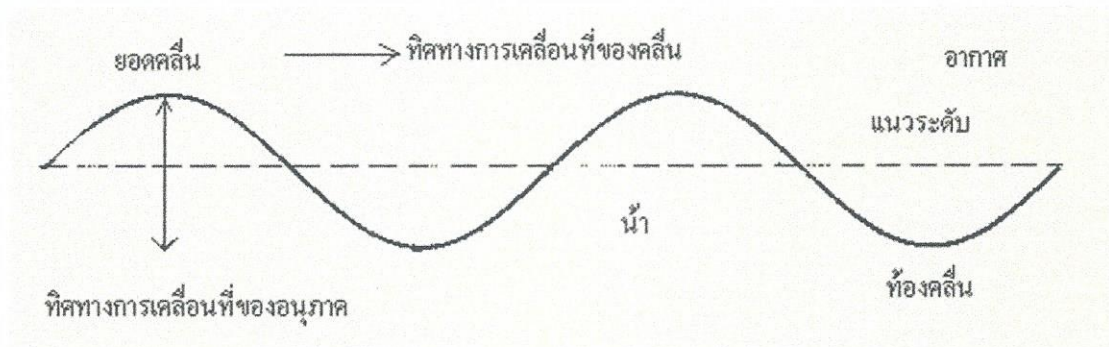
บัตรเนื้อหาที่ 1.1 การถ่ายโอนพลังงานของคลื่น

เมื่อโยนก้อนหินลงไปบนสระน้ำที่มีผิวเรียบจะเกิดคลื่นวงกลมแผ่ขยายออกไป ดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 ลักษณะการเกิดคลื่นวงกลมของคลื่นผิวน้ำ (อรพรรณ ไวแพน, ม.ป.ป.)

เมื่อพิจารณาผิวน้ำหลังจากโยนก้อนหินลงสระน้ำ ก้อนหินจะถ่ายโอนพลังงานให้กับอนุภาคน้ำ ทำให้อนุภาคของน้ำที่ผิวมีการเคลื่อน เมื่อพิจารณาในแนวภาคตัดขวาง ดังภาพที่ 1.4 จะเห็นว่าน้ำกระเพื่อมสูงขึ้นและเว้าลงเป็นวงแล้วขยายออกไป เรียกว่า คลื่นน้ำ



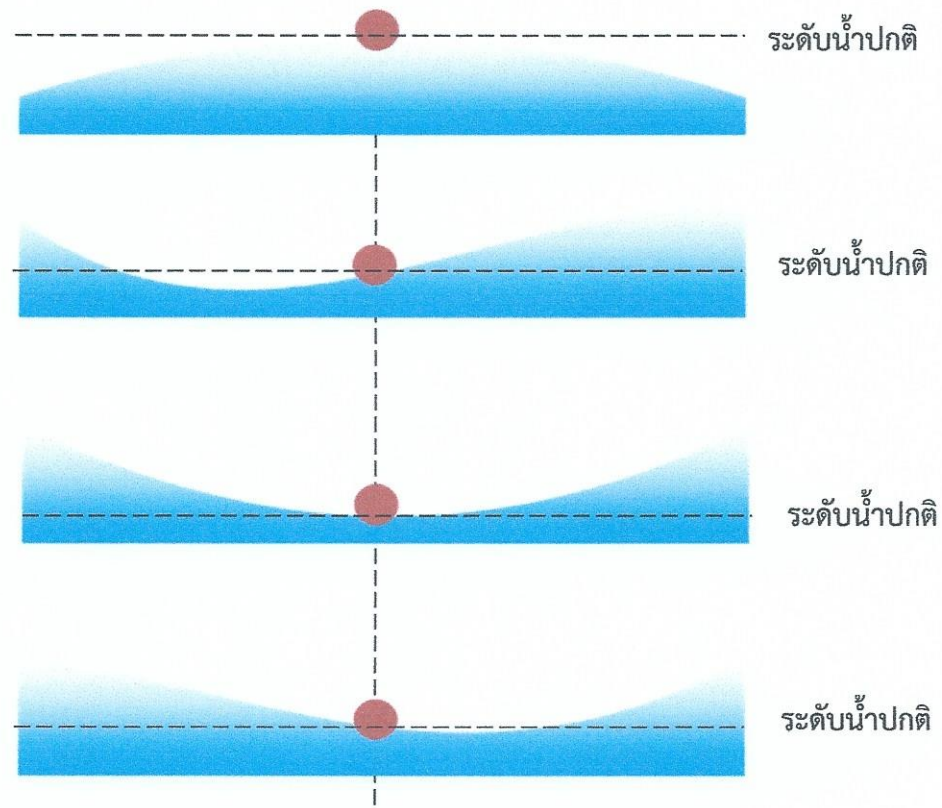
ภาพที่ 1.4 แนวภาคตัดขวางของคลื่นผิวน้ำ (วิญญู ปิยจันทร์, ม.ป.ป.)

นั่นเป็นเพราะพลังงานจากก้อนหินที่โยนไปกระทบผิวน้ำจะถ่ายโอนพลังงานให้กับโมเลกุลน้ำ แล้วโมเลกุลน้ำมีการขยับขึ้น - ลง ทำให้เห็นผิวน้ำกระเพื่อมขึ้น - ลง การกระเพื่อมที่แผ่ขยายออกไป



เรียกว่า คลื่นผิวหน้า และการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นผิวหน้า โมเลกุลน้ำไม่ได้เคลื่อนที่ไปกับคลื่น โดยสังเกตจากวัตถุที่ลอยน้ำ เมื่อคลื่นไปกระทบ วัตถุนั้นจะขยับขึ้น – ลง ที่ตำแหน่งเดิม

การศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่ของอนุภาคของน้ำที่บริเวณผิวน้ำ เมื่อเกิดคลื่นจะสังเกตได้เมื่อคลื่นไปกระทบกับวัตถุที่ลอยน้ำ เช่น จอก ขวดน้ำ ก้อนโฟม จะเห็นสิ่งของเหล่านี้เคลื่อนที่ในลักษณะเคลื่อนขึ้นลงอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งเป็นการสั่นขึ้นลงอย่างต่อเนื่องและซ้ำรอยเดิม ดังภาพที่ 1.5



ภาพที่ 1.5 การเคลื่อนที่ขึ้นลงของวัตถุที่ลอยน้ำเมื่อมีคลื่นน้ำผ่าน

สังเกตได้ว่าสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นคลื่นที่เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นผลของการรบกวนที่ได้จากการถ่ายโอนพลังงานจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง โดยการรบกวนนี้อาจมีตัวกลางหรือไม่ก็ได้ ในกรณีที่มีตัวกลาง เมื่อแหล่งกำเนิดมีการสั่นก็จะถ่ายโอนพลังงานให้กับตัวกลางที่อยู่หนึ่ง ถ้าตัวกลางนี้มีสมบัติยืดหยุ่นและไม่ดูดกลืนพลังงานหรือไม่แปลงพลังงานไปเป็นพลังงานอย่างอื่น โมเลกุลของตัวกลางนั้นก็就会有การสั่นแล้ว ถ่ายโอนพลังงานให้กับโมเลกุลใกล้เคียงจำนวนมากต่อเนื่องกันไป ทำให้คลื่นเคลื่อนที่ออกไป โดยโมเลกุลของตัวกลางหรืออนุภาคจะสั่นหรือเคลื่อนวนไปมา ณ ตำแหน่งหนึ่ง ๆ เท่านั้น



บัตรกิจกรรมที่ 1.2 สปริงดั่งดั่ง



คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตการสาธิตลวดสปริง แล้วบันทึกผลการสาธิตและตอบคำถาม

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกลและชนิดของคลื่น

อุปกรณ์

1. ลวดสปริง
2. เส้นเชือก (มีสีชัดเจนสังเกตง่าย)



ภาพที่ 1.7 สปริงสาธิตคลื่น (เกมมาโก, ม.ป.ป.)

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. มัดเชือกตรงกลางลวดสปริง
2. ยึดปลายสปริงให้อยู่กับที่ 1 ด้าน และสับลวดสปริงไปทางซ้าย-ขวาที่ปลายสปริงอีกด้าน
3. ยึดปลายสปริงให้อยู่กับที่ 1 ด้าน และใช้มือดันลวดสปริงเข้า-ออกที่ปลายสปริงอีกด้าน
4. สังเกตลักษณะการเคลื่อนที่ของเชือก เมื่อมีคลื่นเคลื่อนที่ผ่านแล้วบันทึกผล

ผลการสังเกตการสาธิต



คำถาม จากการสับสปริงไป-มา นักเรียนสามารถอธิบายการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกลได้อย่างไร

คำถาม ตำแหน่งของเส้นเชือกก่อนและหลังคลื่นเคลื่อนที่ผ่านต่างกันหรือไม่

คำถาม การสับสปริงไปทางซ้าย-ขวา ทิศการเคลื่อนที่ของสปริงเทียบกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่นต่างจากการอัดสปริงเข้า-ออกอย่างไร

ทำได้ทั้ง ๗ ใช่ไหมละ:





บัตรเนื้อหาที่ 1.2 ชนิดของคลื่น

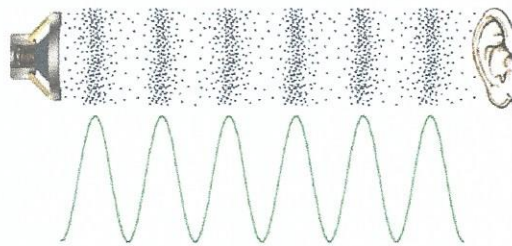
เนื่องจากการเคลื่อนที่แบบคลื่นเกิดจากการรบกวนสภาวะสมดุลทางฟิสิกส์ ทำให้เกิดการถ่ายโอนพลังงานจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยจำเป็นต้องมีตัวกลางหรือไม่ก็ได้ ดังนั้นในการแบ่งชนิดของคลื่นจึงแบ่งออกได้เป็นชนิดต่าง ๆ ตามเกณฑ์การแบ่ง ดังนี้

การแบ่งตามการอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

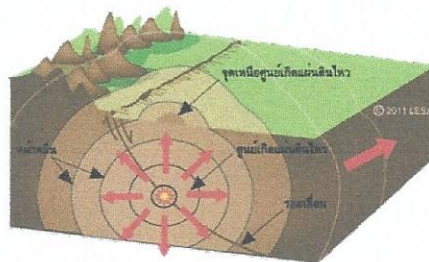
การแบ่งชนิดของคลื่นโดยพิจารณา การอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ สามารถแบ่งคลื่นได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. คลื่นกล

คลื่นกลหรือคลื่นยืดหยุ่น (Mechanical Wave หรือ Elastic Wave) คือ คลื่นที่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ โดยตัวกลางจะเกิดการสั่นทำให้เกิดการถ่ายโอนพลังงานจากที่หนึ่งไปยัง อีกที่หนึ่ง เช่น คลื่นเสียง คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก คลื่นแผ่นดินไหว เป็นต้น



ภาพที่ 1.8 คลื่นเสียง (อรพรรณ ไวแพน, ม.ป.ป.)



ภาพที่ 1.9 คลื่นแผ่นดินไหว (ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์, 2554)

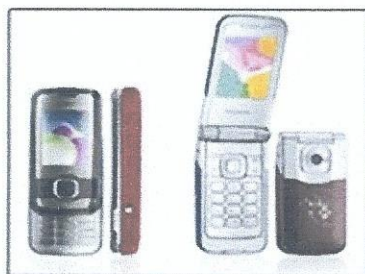


2. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave) คือ คลื่นที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ เช่น คลื่นแสง คลื่นวิทยุ เป็นต้น



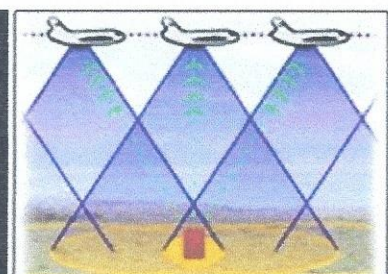
ภาพที่ 1.10 คลื่นแสงจากดวงอาทิตย์ (รีเจนท์นิวส์, ม.ป.ป.)



ก. โทรศัพท์เคลื่อนที่



ข. การสื่อสารผ่านดาวเทียม



ค. การตรวจหาตำแหน่งของวัตถุด้วยเรดาร์

ภาพที่ 1.11 ประโยชน์จากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (จินทภา ฮวบสมบูรณ์และคณะ, ม.ป.ป.)

การแบ่งตามทิศทางของการเคลื่อนที่ของคลื่นและของตัวกลางที่ถูกรบกวน

การแบ่งชนิดของคลื่น โดยพิจารณาทิศทางของการเคลื่อนที่ของคลื่นและของตัวกลางที่ถูกรบกวน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

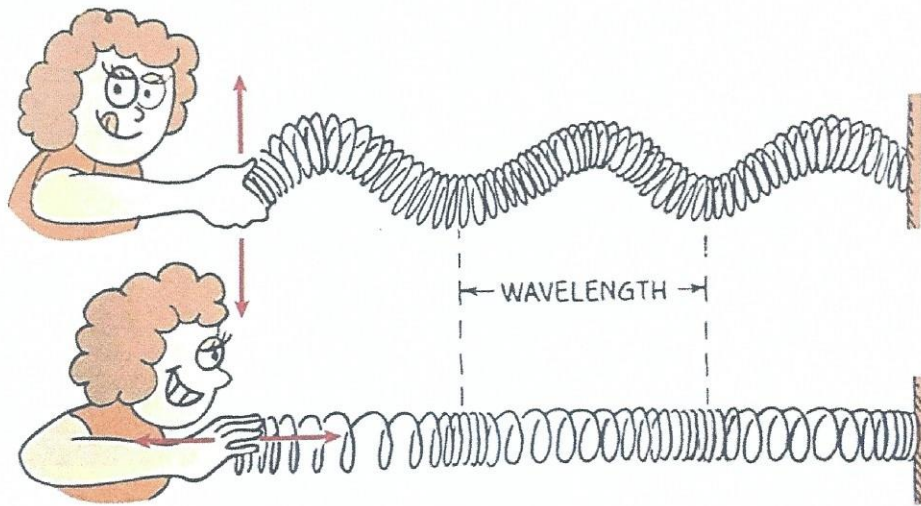


1. คลื่นตามขวาง

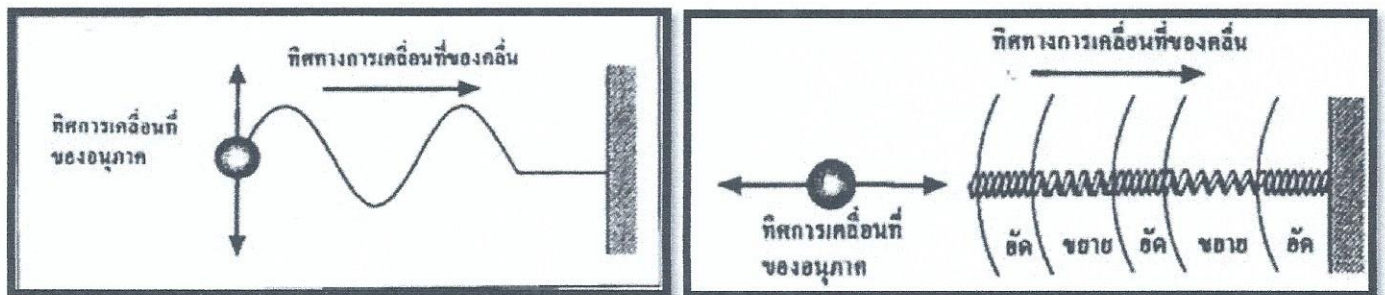
คลื่นตามขวาง (Transverse Wave) คือ คลื่นที่ทำให้อนุภาคของตัวกลางที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านมีการเคลื่อนที่ไปกลับในทิศทางที่ตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก เป็นต้น

2. คลื่นตามยาว

คลื่นตามยาว (Longitudinal Wave) คือ คลื่นที่ทำให้อนุภาคของตัวกลางที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านมีการเคลื่อนที่ไปกลับในทิศทางที่เดียวกันกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นเสียง คลื่นในสปริง เป็นต้น



ภาพที่ 1.12 คลื่นตามขวางและคลื่นตามยาวในสปริง (Hewitt, Paul G., 2002)



ภาพที่ 1.13 ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นและอนุภาคของตัวกลาง (อรพรรณ ไวแพน, ม.ป.ป.)



การแบ่งตามความต่อเนื่องของแหล่งกำเนิด

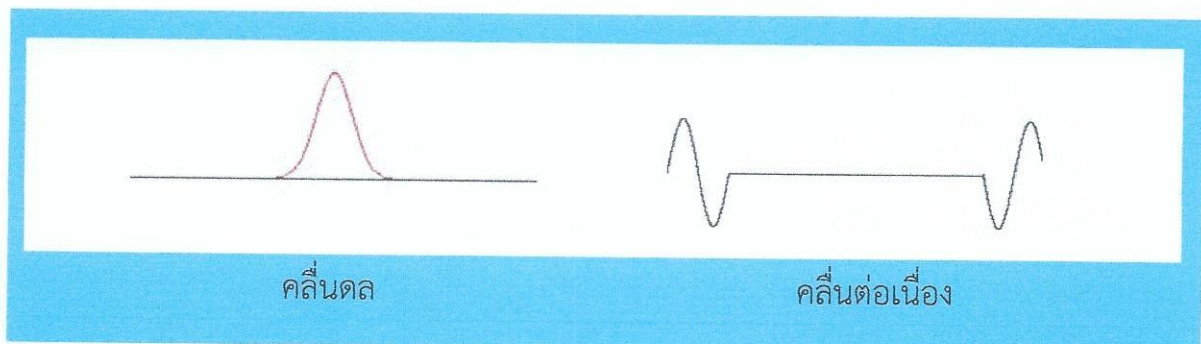
แบ่งตามความต่อเนื่องของแหล่งกำเนิดแบ่งออกได้ 2 ชนิด

1. คลื่นดล

คลื่นดล (Pulse Wave) เป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดสั้น หรือการรบกวนตัวกลางเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ ทำให้เกิดคลื่นเพียง 1 หรือ 2 คลื่น แผ่ออกไป เช่น การนิ้วจุ่มที่ผิวน้ำเพียงครั้งหรือ 2 ครั้ง

2. คลื่นต่อเนื่อง

คลื่นต่อเนื่อง (Continuous Wave) เป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดสั้น หรือการรบกวนตัวกลางอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดคลื่นแผ่ออกไปเป็นขบวนอย่างต่อเนื่อง เช่น การเกิดคลื่นผิวน้ำเนื่องจากแหล่งกำเนิดติดกับมอเตอร์ หรือการสับัดเชือกอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 1.14 คลื่นดลและคลื่นต่อเนื่อง (Lumpoei Puangmalai, ม.ป.ป.)



บัตรเพิ่มทักษะที่ 1.1 การถ่ายโอนพลังงานของคลื่น



คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.1 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นมีลักษณะอย่างไร จงอธิบาย

2. ขณะที่คลื่นน้ำเคลื่อนที่ อนุภาคของตัวกลางจะเคลื่อนที่อย่างไร

3. ตัวกลางที่สามารถถ่ายโอนพลังงานของคลื่นได้ดี มีลักษณะอย่างไร

4. เมื่อคลื่นน้ำเคลื่อนที่ไปกระทบกับก้อนโฟมที่ลอยน้ำ และเคลื่อนที่ผ่านไปแล้ว ก้อนโฟมที่ลอยน้ำจะเปลี่ยนตำแหน่งหรือไม่



5. เด็กชายขาวและเด็กชายดำกำลังเล่นบอลลอยในสวนสาธารณะ แต่ลูกบอลตกลงไปกลางสระน้ำ ไม่สามารถเอื้อมมือถึงได้ เด็กชายขาวคิดว่า ถ้าใช้เท้าตีผิวน้ำอย่างสม่ำเสมอเพื่อทำให้เกิดคลื่น คลื่น จะพาลูกบอลให้เข้าฝั่งตรงข้ามได้ ส่วนเด็กชายดำคิดว่า ถ้าขว้างไม้ไปถูกลูกบอลที่จุด A ลูกบอลจะ เคลื่อนที่เข้าหาฝั่งตรงข้ามได้ นักเรียนคิดว่าความคิดของใครน่าจะถูกต้อง เพราะเหตุใด



ภาพที่ 1.6 ภาพประกอบคำถามข้อ 5 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554)



เมื่อตอบคำถามเสร็จแล้ว
เราลองไปตรวจดูคำตอบกัน
เลยนะ



บัตรเพิ่มทักษะที่ 1.2 ชนิดของคลื่น



คำชี้แจง ให้ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 2.2 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. คลื่นกลกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

2. หากจำแนกคลื่นตามทิศทางของการเคลื่อนที่ของคลื่นและของตัวกลางที่ถูกรบกวน จะสามารถจำแนกได้กี่ชนิด อะไรบ้าง

3. คลื่นตลและคลื่นต่อเนื่องแตกต่างกันอย่างไร

4. จงยกตัวอย่างคลื่นตามยาวและคลื่นตามขวางที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน



กิจกรรมที่ 1.3 ต่อยอดความคิด



คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นและชนิดของคลื่นไปใช้ในชีวิตประจำวันอะไรได้บ้าง โดยเขียนอธิบายสรุปเป็นแผนผังความคิด



แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 การถ่ายโอนพลังงานของคลื่น และชนิดของคลื่น



- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบนี้มี 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบคลื่น
 - ก. อนุภาคของตัวกลางมีการสั่น พร้อมกับเคลื่อนที่ไปกับคลื่น
 - ข. การสั่นของอนุภาคตัวกลางมีอัตราเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ
 - ค. อนุภาคของตัวกลางไม่มีการเคลื่อนที่เลยเมื่อคลื่นเคลื่อนผ่าน
 - ง. อนุภาคของตัวกลางมีการสั่นอยู่ที่ตำแหน่งเดิม ไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น
2. ตัวกลางที่สามารถถ่ายโอนพลังงานคลื่นกลได้ดีต้องมีลักษณะอย่างไร
 - ก. ทนต่อความร้อนได้ดี
 - ข. ดูดกลืนพลังงานได้ดี
 - ค. ยืดหยุ่นและไม่ดูดกลืนพลังงาน
 - ง. สามารถแปลงพลังงานไปเป็นพลังงานอย่างอื่นได้
3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล
 - ก. แหล่งกำเนิดมีการสั่น และถ่ายโอนพลังงานให้กับอนุภาคตัวกลางที่กำลังเคลื่อนที่
 - ข. อนุภาคของตัวกลางต้องมีการเคลื่อนที่เพื่อรับการถ่ายโอนพลังงานอยู่ตลอดเวลา
 - ค. อนุภาคของตัวกลางจะมีการสั่น พร้อมกับเคลื่อนที่ไปกับคลื่นเพื่อถ่ายโอนพลังงานคลื่นกลจนถึงปลายทาง แล้วจึงเคลื่อนที่กลับมาตำแหน่งเดิม
 - ง. อนุภาคของตัวกลางจะมีการสั่น แล้วถ่ายโอนพลังงานให้กับอนุภาคข้างเคียง แต่อนุภาคจะไม่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับคลื่น
4. ขอนไม้ลอยอยู่ในแม่น้ำที่สงบนิ่ง หากมีเรือแล่นผ่านไปก่อให้เกิดคลื่นผิวน้ำ ขอนไม้จะมีการเคลื่อนที่อย่างไร
 - ก. ขยับขึ้นลงอยู่ตำแหน่งเดิม
 - ข. ขยับขึ้นลงและเคลื่อนที่ตรงข้ามกับเรือ
 - ค. ขยับขึ้นลงและเคลื่อนที่ตามเรือ
 - ง. ไม่มีการขยับขึ้นลง แต่เคลื่อนที่ตามเรือ



5. ขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่าน อนุภาคของตัวกลางจะเคลื่อนที่อย่างไร
 - ก. อนุภาคไม่สั่น แต่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น
 - ข. อนุภาคไม่สั่น และไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น
 - ค. อนุภาคจะสั่น และเคลื่อนที่ไปกับคลื่น
 - ง. อนุภาคจะสั่น แต่ไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น
6. ถ้าต้องการให้ลูกบอลที่อยู่กลางสระน้ำ ลอยไปขอบสระน้ำฝั่งตรงข้าม เพื่อเก็บลูกบอล นักเรียนจะทำได้อย่างไร
 - ก. ใช้เท้าตักน้ำทำให้เกิดคลื่น
 - ข. ใช้ไม้ปาลูกบอลให้ลอยไปขอบสระน้ำฝั่งตรงข้าม
 - ค. ขว้างก้อนหินไปใกล้ลูกบอลทำให้เกิดคลื่น
 - ง. ข้อ ก และข้อ ข ถูกต้อง
7. คลื่นในข้อต่อไปนี้ข้อใดเป็นคลื่นประเภทเดียวกัน
 - ก. คลื่นเสียง คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ
 - ข. คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก
 - ค. คลื่นดล คลื่นในสปริง
 - ง. แสง คลื่นไฟฟ้ากระแสตรง คลื่นน้ำ
8. ข้อใดทำให้เกิดคลื่นดล
 - ก. เอามือจุ่มน้ำ 2 ครั้ง
 - ข. เอาเท้ากระทุมน้ำเป็นจังหวะต่อเนื่อง
 - ค. ใช้ก้อนหินขว้างน้ำเกิดคลื่นน้ำอย่างต่อเนื่อง
 - ง. สบัดเชือกเกิดคลื่นในเส้นเชือกอย่างสม่ำเสมอ
9. คลื่นกลกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร
 - ก. ต่างกัน คลื่นกลเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ข. ต่างกัน คลื่นกลจำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงาน แต่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่จำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงาน
 - ค. เหมือนกัน คลื่นทั้งสองจำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่เหมือนกัน
 - ง. เหมือนกัน คลื่นทั้งสองเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดคลื่นอย่างต่อเนื่อง
10. ข้อใดถูกต้องที่สุดสำหรับคลื่นตามขวาง
 - ก. อัตราเร็วอนุภาคตัวกลางเท่ากับอัตราเร็วคลื่นที่เกิดในตัวกลาง
 - ข. เมื่อคลื่นเกิดขึ้นในตัวกลาง อนุภาคในตัวกลางต้องเคลื่อนที่ตรงข้ามกับคลื่น
 - ค. ความถี่ของคลื่นมีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของความถี่ของแหล่งกำเนิด
 - ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่นและของอนุภาคในตัวกลางจะตั้งฉากกัน





กระต่ายคำตอบ

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องกระต่ายคำตอบ ให้ตรงกับข้อที่ถูกต้องที่สุด
เพียงข้อเดียว

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	

สู้ๆ...สู้ๆ



บรรณานุกรม

- แกมมาโก. (ม.ป.ป.). *สปริงสาธิตคลื่น*. เข้าถึงได้จาก <http://www.gammaco.com/gammaco/th/2019010>
- จินทภา ฮาบสมบุรณ์และคณะ. (ม.ป.ป.). *สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า*. เข้าถึงได้จาก <https://physicspigpig.wordpress.com>
- รีเจ้นท์นิวส์. (ม.ป.ป.). *1 ล้านปีข้างหน้าดวงอาทิตย์จะดับ*. วันที่ค้นข้อมูล 28 มีนาคม 2556. เข้าถึงได้จาก <http://www.legendnews.net/index.php?lay=show&ac=article&Id=539364280>
- วิญญู ปิยจันทร์. (ม.ป.ป.). *ชนิดของคลื่น*. เข้าถึงได้จาก http://www.sa.ac.th/winyoo/mechanicswave/wave_typ.htm
- ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์. (2554). *คลื่นไหวสะเทือน*. เข้าถึงได้จาก <http://www.lesa.biz/earth/lithosphere/geological-phenomenon/earthquake/seismic-waves>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค.
- อรพรรณ ไวแพน. (ม.ป.ป.). *คลื่นกล*. เข้าถึงได้จาก <https://orapanwaipan.wordpress.com/เกี่ยวกับ/เสียง/ใบงาน/>
- Lumpoei Puangmalai. (ม.ป.ป.). *หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คลื่นกล*. เข้าถึงได้จาก <http://slideplayer.in.th/slide/2074439>
- Hewitt, Paul G.. (2002). *Teacher's edition conceptual physics the high school physics program*. United States of America: Prentice-Hall, Inc.
- IAN.S. (2017). *Himalayas played a role in the generation December 2004 tsunami that followed, killed more than 250,000, here 's how*. Retrieved form <https://www.thenewsminute.com/article/himalayas-played-role-generating-december-2004-tsunami-killed-250000-heres-how-62751>
- Lavoz. (n.d.). *El invierno es el momento ideal para realizar este trabajo, ya que el uso del agua es más infrecuente que en verano*. Retrieved form http://www.lavoz.com.ar/espacio-de-marca/cuida-tu-salud-limpia-el-tanque-de-agua?_escaped_fragment_=/login

