

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อผู้ศึกษา : นางสาวอมรน้อย ละเลาะ

สถานศึกษา : โรงเรียนสุโขทัยโก-ลก อำเภอสว่างโก-ลก จังหวัดนราธิวาส
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นราธิวาส

ปีที่ศึกษา : 2563

บทคัดย่อ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้าง และพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนสุโขทัยโก-ลก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นราธิวาส ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 23 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 เล่ม 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และ หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบประเมินความพึงพอใจ ของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ 4) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่น จำนวน 10 แผน 20 ชั่วโมง ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 83.92/81.60 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องคลื่น

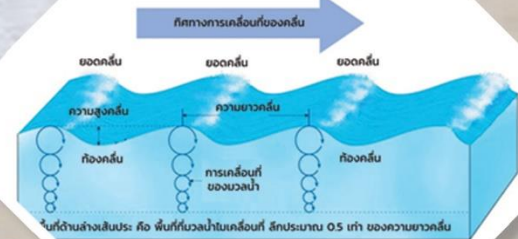
รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203)

เล่มที่

1

ธรรมชาติของคลื่น

ม.5



นางสาวรอมือลี๊ะ เจะเลาะ
ตำแหน่งครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนสุโขทัย-ลก

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปทุมธานี

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะ กระบวนการ และปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดจนเพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียน โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนี้จะประกอบด้วยใบความรู้ กิจกรรม และแบบฝึกทักษะ โดยได้ดำเนินการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ย่อยออกเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 เล่ม ประกอบด้วย

เล่มที่ 1 ธรรมชาติของคลื่น

เล่มที่ 2 อัตราเร็วของคลื่น

เล่มที่ 3 หลักการเกี่ยวกับคลื่น

เล่มที่ 4 พฤติกรรมการสะท้อนและการหักเหของคลื่น

เล่มที่ 5 พฤติกรรมการแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของคลื่น

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 ธรรมชาติของคลื่น เล่มนี้ จะเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริม และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น และอำนวยความสะดวกต่อการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้เป็นอย่างดี

รอมืออัสะ เจะเลาะ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญรูปภาพ	ง
คำชี้แจงสำหรับครู	1
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	2
ขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้	3
มาตรฐานการเรียนรู้	4
ผลการเรียนรู้	4
สาระสำคัญ	5
จุดประสงค์การเรียนรู้	5
แบบทดสอบก่อนเรียน	6
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดคลื่น	10
กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเกิดคลื่น	12
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเกิดคลื่น	14
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ชนิดของคลื่น	16
กิจกรรมที่ 2 เรื่อง คลื่นในสปริง	19
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง คลื่นในสปริง	20
แบบบันทึกข้อสรุปที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของคลื่น	22
แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของคลื่น	23
ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น	25
กิจกรรมที่ 3 เรื่อง คลื่นในเส้นเชือก	28
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คลื่นในเส้นเชือก	30
แบบบันทึกข้อสรุปที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น	34
แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง การจำแนกและส่วนประกอบของคลื่น	35
แบบฝึกทักษะที่ 3 โจทย์ปัญหาธรรมชาติของคลื่น	37

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
แบบทดสอบหลังเรียน	39
ภาคผนวก	43
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	44
แนวการตอบแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเกิดคลื่น	45
แนวการตอบแบบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง คลื่นในสปริง	47
แนวการตอบแบบบันทึกข้อสรุปที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของคลื่น	49
แนวการตอบแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของคลื่น	50
แนวการตอบแบบบันทึกกิจกรรมที่ 3 เรื่อง คลื่นในเส้นเชือก	52
แนวการตอบแบบบันทึกข้อสรุปที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น	55
แนวการตอบแบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง การจำแนกและส่วนประกอบของคลื่น	56
แนวการตอบแบบฝึกทักษะที่ 3 โจทย์ปัญหาธรรมชาติของคลื่น	58
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	60
บรรณานุกรม	61

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ 1 คลื่นผิวน้ำ	10
ภาพที่ 2 การเคลื่อนที่ของคลื่น	11
ภาพที่ 3 การเคลื่อนที่ของอนุภาค	11
ภาพที่ 4 คลื่นเสียง	16
ภาพที่ 5 คลื่นน้ำ	16
ภาพที่ 6 คลื่นในเส้นเชือก	16
ภาพที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	17
ภาพที่ 8 แสดงรูปร่างคลื่นดล (ด้านบน) รูปร่างคลื่นต่อเนื่อง (ด้านล่าง)	17
ภาพที่ 9 การสับปลายสปริงทำให้เกิดคลื่นตามขวางสังเกตการณ์เคลื่อนที่ของริบบิ้น(ด้านบน) คลื่นในสปริงที่เกิดจากการอัดปลายสปริงในแนวเดียวกับตัวสปริง (ด้านล่าง)	18
ภาพที่ 10 รูปร่างของคลื่นตามขวางแบบฮาร์มอนิกในเส้นเชือกที่เวลา t ต่างๆ หลังจากเชือกเริ่ม ถูกรบกวนด้วยมือที่กระตุกขึ้นลงแบบฮาร์มอนิก โดยกำหนดให้ T เป็นเวลา 1 คาบ	25
ภาพที่ 11 แสดงส่วนประกอบที่สำคัญของคลื่น	26
ภาพที่ 12 เฟสของคลื่น	27

คำชี้แจงสำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ศึกษาต่อไปนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดได้ด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนได้ศึกษา สืบค้น สังเกต ทำการตรวจสอบ และรวบรวมข้อมูล แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 1 ธรรมชาติของคลื่น ประกอบด้วย 3 กิจกรรม 3 ใบความรู้ 3 แบบบันทึกกิจกรรม 3 แบบฝึกทักษะ และ 2 แบบบันทึกข้อสรุป ใช้เวลาทำกิจกรรม 4 ชั่วโมง

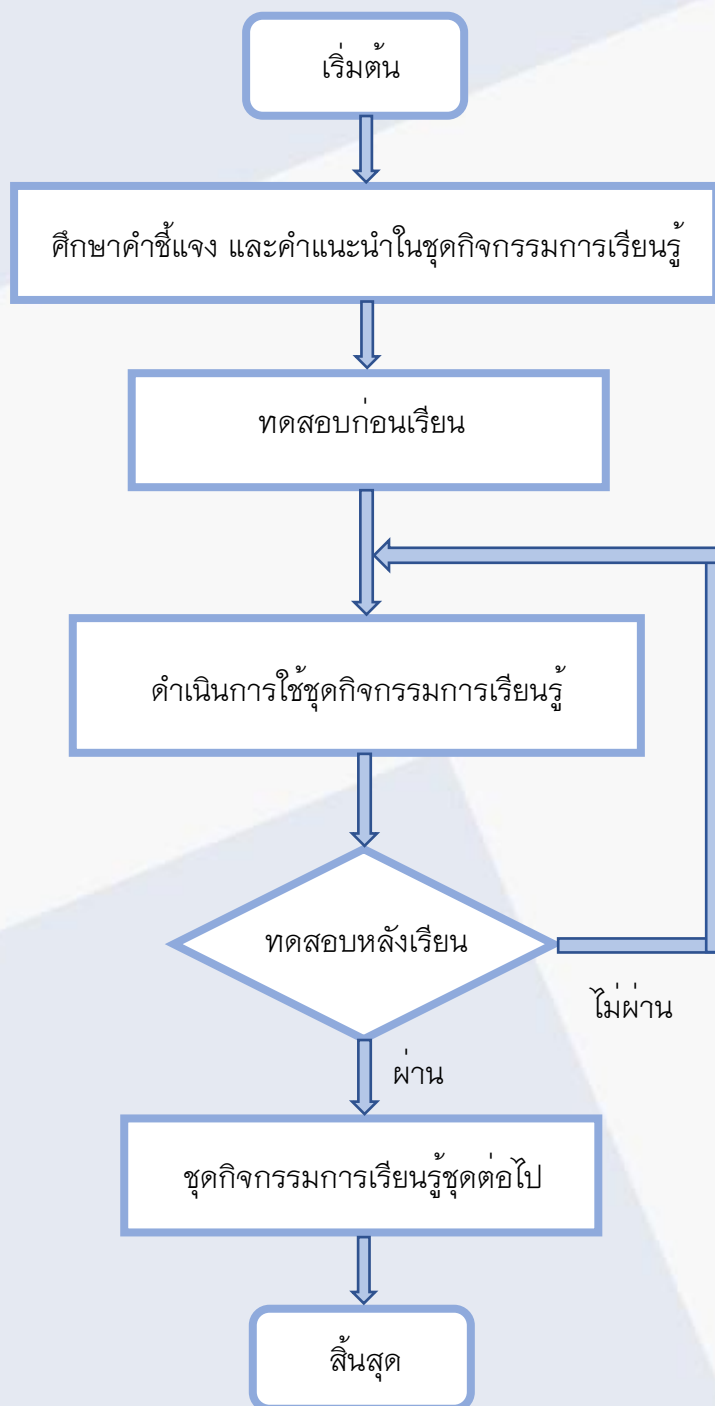
โดย นักเรียนควรปฏิบัติตามคำชี้แจงดังต่อไปนี้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ และ จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยก่อนเรียน เรื่อง ธรรมชาติของคลื่น จำนวน 10 ข้อ
3. นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน เรื่อง ธรรมชาติของคลื่น จำนวน 10 ข้อ
5. หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอนได้ทันที

คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. อ่านคำชี้แจง และคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำชี้แจงที่ได้ระบุไว้ในกิจกรรมย่อยตามขั้นตอนให้ครบถ้วน
3. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจ ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง หรือขอคำแนะนำจากครูเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
4. ในการทำกิจกรรมขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองโดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน

ขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้



มาตรฐานการเรียนรู้

สาระพืสิกส์ 2 เข้าใจการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ธรรมชาติของคลื่น เสียงและการได้ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและการเห็น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

อธิบายปรากฏการณ์คลื่น ชนิดของคลื่น ส่วนประกอบของคลื่น การแผ่ของหน้าคลื่นด้วยหลักการของฮอยเกนส์ และการรวมกันของคลื่นตามหลักการซ้อนทับ พร้อมทั้งคำนวณอัตราเร็ว ความถี่ และความยาวคลื่น

สาระสำคัญ

คลื่นเป็นรูปแบบของการถ่ายโอนพลังงานจากแหล่งกำเนิดออกไปยังบริเวณรอบ ๆ แหล่งกำเนิดคลื่นเป็นสิ่งที่ให้พลังงานรบกวนตัวกลางทำให้อนุภาคของตัวกลางสั่นอยู่ที่ตำแหน่งหนึ่ง และถ่ายโอนพลังงานออกไปโดยที่อนุภาคของตัวกลางไม่มีการเคลื่อนที่ไปกับคลื่น

คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงาน เรียกว่า คลื่นกล คลื่นที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงานแต่อาศัยการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า เรียกว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นที่ทำให้ตัวกลางสั่นในทิศตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เรียกว่า คลื่นตามขวาง คลื่นที่ทำให้ตัวกลางสั่นในทิศขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เรียกว่า คลื่นตามยาว คลื่นที่เกิดขึ้นต่อเนื่อง เรียกว่า คลื่นตล คลื่นที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า คลื่นต่อเนื่อง

ส่วนประกอบของคลื่น ได้แก่ การกระจัด แอมพลิจูด ล้นคลื่น ท้องคลื่น เฟส ความถี่ คาบ ความยาวคลื่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ
 - 1.1 อธิบายปรากฏการณ์ของคลื่นได้
 - 1.2 อธิบายลักษณะที่สำคัญของคลื่นชนิดต่าง ๆ ได้
 - 1.3 จำแนกคลื่นชนิดต่าง ๆ ได้
 - 1.4 อธิบายองค์ประกอบต่าง ๆ ของคลื่นได้
 - 1.5 ระบุองค์ประกอบต่าง ๆ ของคลื่นได้
2. ด้านทักษะและกระบวนการ
 - 2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ทักษะการนำเสนอ
 - 2.3 ทักษะกระบวนการกลุ่ม
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 3.1 ซื่อสัตย์
 - 3.2 มีวินัย
 - 3.3 ใฝ่เรียนรู้

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ธรรมชาติของคลื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

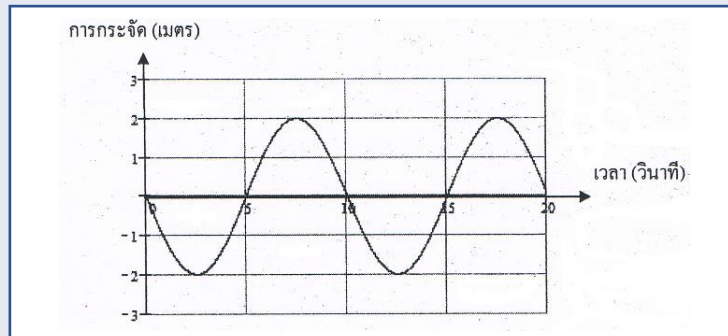
รายวิชา ฟิสิกส์ 3
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

รหัสวิชา ว30203
เวลา 10 นาที

คำชี้แจง : 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

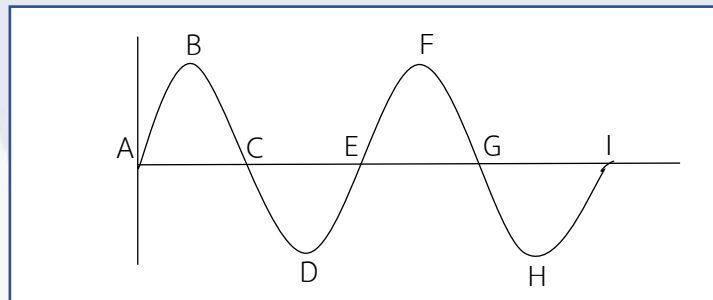
1. การเคลื่อนที่แบบคลื่นคือการเคลื่อนที่ซึ่ง
 - ก. พลังงานถูกถ่ายโอนไปข้างหน้าได้ โดยที่อนุภาคตัวกลางสั่นอยู่ที่เดิม
 - ข. พลังงานถูกถ่ายโอนไปข้างหน้า ก่อนการเคลื่อนที่ของอนุภาคตัวกลาง
 - ค. พลังงานถูกถ่ายโอนไปข้างหน้าได้ หลังการเคลื่อนที่ของอนุภาคตัวกลาง
 - ง. พลังงานถูกถ่ายโอนไปข้างหน้าพร้อมกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคตัวกลาง
2. เมื่อมีคลื่นผิวน้ำแผ่ไปถึงวัตถุที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ จะมีการเคลื่อนที่อย่างไร
 - ก. เคลื่อนที่ตามคลื่น
 - ข. อยู่นิ่ง ๆ เหมือนเดิม
 - ค. ขยับไปข้างหน้าแล้วถอยหลัง
 - ง. กระเพื่อมขึ้นลงและอยู่กับที่เมื่อคลื่นผ่านไปแล้ว
3. คลื่นน้ำที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่สั่นเร็วขึ้นจะมีอะไรเปลี่ยนแปลงนอกจากความถี่
 - ก. คาบเพิ่มขึ้น
 - ข. พลังงานมากขึ้น
 - ค. อัตราเร็วเพิ่มขึ้น
 - ง. ความยาวคลื่นเพิ่มขึ้น
4. คลื่นในข้อต่อไปนี้ข้อใดเป็นคลื่นประเภทเดียวกัน
 - ก. คลื่นในสปริง คลื่นน้ำ แสง
 - ข. คลื่นเสียง คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ
 - ค. คลื่นน้ำ คลื่นในน้ำเส้นเชือก คลื่นดล
 - ง. แสง คลื่นไฟฟ้ากระแสสลับ รังสีแกมมา

5. คลื่นกลมีการกระจัดที่เขียนเป็นกราฟกับเวลาได้ดังรูป คลื่นกลนี้มีแอมพลิจูด ความถี่ และเฟสเริ่มต้นเป็นเท่าใด



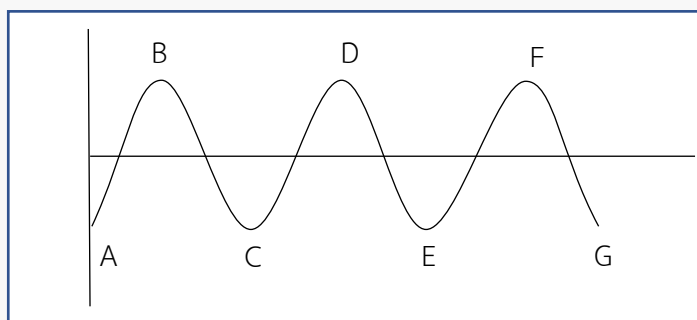
- ก. 2 เมตร 10 เฮิรตซ์ และ π เรเดียน
 ข. 2 เมตร 0.1 เฮิรตซ์ และ π เรเดียน
 ค. 4 เมตร 10 เฮิรตซ์ และ 0 เรเดียน
 ง. 4 เมตร 0.1 เฮิรตซ์ และ 0 เรเดียน
6. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง
- ก. คลื่นน้ำเป็นคลื่นตามขวางเท่านั้น
 ข. คลื่นกลทุกชนิดเป็นคลื่นตามยาว
 ค. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิดเป็นคลื่นตามขวาง
 ง. คลื่นแสงเป็นได้ทั้งคลื่นตามยาว และคลื่นตามขวาง
7. ข้อใดต่อไปนี้คือความหมายของความยาวคลื่น
- ก. ระยะระหว่างสันคลื่นที่อยู่ติดกัน
 ข. ระยะระหว่างท้องคลื่นที่อยู่ติดกัน
 ค. ระยะทางที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดตั้งต้นไปจนถึงจุดสุดท้ายของหนึ่งลูกคลื่น
 ง. ถูกทุกข้อ
8. ค่าของแอมพลิจูดจะบอกค่าของพลังงานของคลื่นโดยพลังงานมีความสัมพันธ์กับแอมพลิจูดอย่างไร
- ก. แอมพลิจูดมาก พลังงานน้อย
 ข. แอมพลิจูดน้อย พลังงานมาก
 ค. แอมพลิจูดมีค่าแปรผกผันกับพลังงาน
 ง. แอมพลิจูดมีค่าแปรผันตรงกับพลังงาน

9. ระยะที่ใช้กำหนดความยาวคลื่น 1 ลูกคลื่น (Wavelength) ข้อใดต่อไปนี้ผิด



- ก. A กับ E
- ข. B กับ F
- ค. C กับ I
- ง. D กับ H

10. จากรูปข้อใดกล่าวถึงลักษณะของเฟสแต่ละจุดได้ถูกต้อง



- ก. A กับ C เฟสตรงกัน
- ข. B กับ D เฟสต่างกัน
- ค. B กับ C เฟสตรงกัน
- ง. D กับ F เฟสต่างกัน

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ธรรมชาติของคลื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ฟิสิกส์ 3
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

รหัสวิชา ว30203
เวลา 10 นาที

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
๑				
๒				
๓				
๔				
๕				
๖				
๗				
๘				
๙				
๑๐				

สรุปผลการทดสอบ

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน
10		

เกณฑ์การประเมิน

0-7 คะแนน ไม่ผ่าน
8-10 คะแนน ผ่าน

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดคลื่น

การเกิดคลื่น

คลื่น เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน เช่น คลื่นน้ำ คลื่นน้ำในทะเล คลื่นแผ่นดินไหว คลื่นสึนามิ คลื่นเสียง คลื่นมีความสัมพันธ์กับการถ่ายโอนพลังงาน เมื่อคลื่นแผ่ออกไปมีหลายสิ่งที่ใช้อธิบาย แต่ละสิ่งมีความสัมพันธ์กัน คลื่นมีหลายชนิดแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันแต่แสดงพฤติกรรมที่เหมือนกัน

คำว่า คลื่น ตามคำจำกัดความ หมายถึง การรบกวน (disturbance) สภาวะสมดุลทางฟิสิกส์ และการรบกวนนั้นจะเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งออกไปยังอีกจุดหนึ่งได้ตามเวลาที่ผ่านไป

ดังนั้น ปรากฏการณ์ที่มีการรบกวนเนื้อสาร ณ จุดใดจุดหนึ่ง การรบกวนนี้จะถูกส่งต่อไปยังจุดอื่นรอบ ๆ ทุกทิศทางพร้อมกับพาพลังงานไปด้วย โดยที่อนุภาคของเนื้อสารที่ถูกรบกวนไม่เคลื่อนที่ตามไปกับการถ่ายโอนพลังงาน ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า **คลื่น (wave)**



ภาพที่ 1 คลื่นผิวน้ำ

ที่มา : shorturl.asia/bcrlX

สืบค้นเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2561

ความแตกต่างระหว่างคลื่นกับอนุภาคการเคลื่อนที่ของคลื่น เป็นปรากฏการณ์การส่งถ่ายพลังงานต่อไปเรื่อย ๆ จากแหล่งกำเนิดที่ถูกรบกวน (เช่น การสับัดเชือก การโยนหินลงในน้ำ) โดยมีความแตกต่างจากการเคลื่อนที่ของอนุภาค ดังนี้

- **การเคลื่อนที่ของคลื่น** เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ คลื่นจะพาพลังงานไปด้วย แต่ตัวกลางที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านจะไม่ได้เคลื่อนที่ตามคลื่นไป จะเคลื่อนที่สั่นไปสั่นมาอยู่ตำแหน่งเดิม เช่น ใบไม้บนผิวน้ำ เมื่อคลื่นน้ำผ่านมาก็จะสั่นขึ้นลงอยู่กับที่ พอลคลื่นน้ำผ่านไปใบไม้ก็จะอยู่นิ่ง ๆ เหมือนเดิม



ภาพที่ 2 การเคลื่อนที่ของคลื่น

ที่มา : shorturl.asia/bcrlX

สืบค้นเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2561

- **การเคลื่อนที่ของอนุภาค** เมื่ออนุภาคเคลื่อนที่ อนุภาคจะเป็นตัวนำพาพลังงานไปด้วย เช่น การเตะบอล มีการส่งผ่านพลังงานจากเท้าผ่านลูกบอล แล้วลูกบอลนั้นจะนำพาพลังงานต่อไปยังจุดหมาย ซึ่งจะเห็นว่าลูกบอลจะเคลื่อนที่ไปกับพลังงานนั้นด้วย



ภาพที่ 3 การเคลื่อนที่ของอนุภาค

ที่มา : shorturl.asia/bcrlX

สืบค้นเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2561

กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การเกิดคลื่น

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่ แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

จุดประสงค์

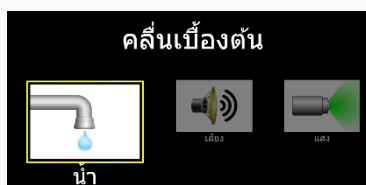
สังเกตและวิเคราะห์การเกิดคลื่น

วัสดุและอุปกรณ์

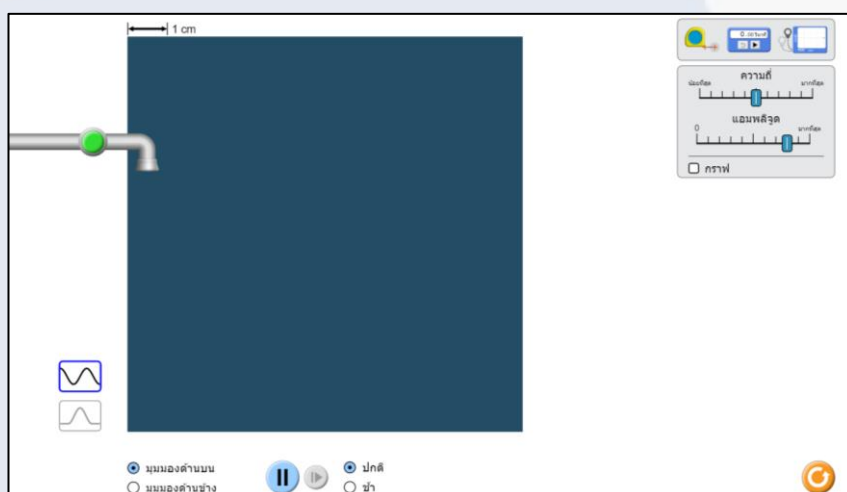
1. โทรศัพท์/โน้ตบุ๊ก
2. แบบจำลองคลื่นเบื้องต้น : shorturl.asia/tl32T

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. เข้าคิวอาร์โค้ดหรือเว็บไซต์ : shorturl.asia/tl32T ในโทรศัพท์/โน้ตบุ๊ก
2. กดเลือกที่ “น้ำ”



3. นักเรียนจะเจอหน้าต่างต่อไปนี้



4. กดเลือกที่ “มุมมองด้านข้าง”

☐ มุมมองด้านบน
☒ มุมมองด้านข้าง

และกดปุ่ม “สีเขียว”

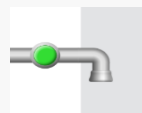


5. ให้นักเรียนสังเกตและวิเคราะห์ภาพการเคลื่อนที่ของน้ำจากสถานการณ์ดังกล่าว
บันทึกผล

6. กดเลือกที่ “มุมมองด้านบน”

☒ มุมมองด้านบน
☐ มุมมองด้านข้าง

และกดปุ่ม “สีเขียว”



7. ให้นักเรียนสังเกตและวิเคราะห์ภาพการเคลื่อนที่ของน้ำจากสถานการณ์ดังกล่าว
บันทึกผล

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203)

ภาคเรียนที่ 1/2563

เรื่อง การเกิดคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คลื่น

ผู้สอน นางสาวรอมือละ เจะเลาะ

สมาชิกในกลุ่ม

1..... เลขที่..... ม. 5/.....

2..... เลขที่..... ม. 5/.....

บันทึกผลการทำกิจกรรม

- ภาพการเกิดคลื่น เมื่อสังเกตมุมมองด้านข้าง

- ภาพการเกิดคลื่น เมื่อสังเกตมุมมองด้านบน

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อเปิดก๊อกน้ำ น้ำที่กระทบผิวน้ำจะทำให้ผิวน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อสังเกตมุมมองด้านข้าง

.....

.....

.....

2. เมื่อเปิดก๊อกน้ำ น้ำที่กระทบผิวน้ำจะทำให้ผิวน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อสังเกตมุมมองด้านบน

.....

.....

.....

3. ถ้าวางของน้ำแฟ้ไปพบกับวัตถุอื่น ๆ ที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ ลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุอื่น ๆ จะมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

4. จากสื่อสถานการณ์จำลองดังกล่าวเป็นตัวอย่างการเกิดคลื่นรูปแบบหนึ่ง นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 2

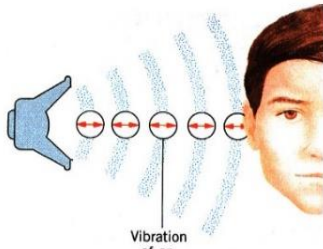
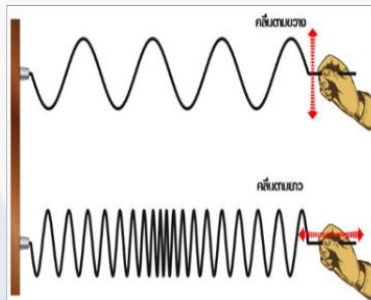
เรื่อง ชนิดของคลื่น

ชนิดของคลื่น

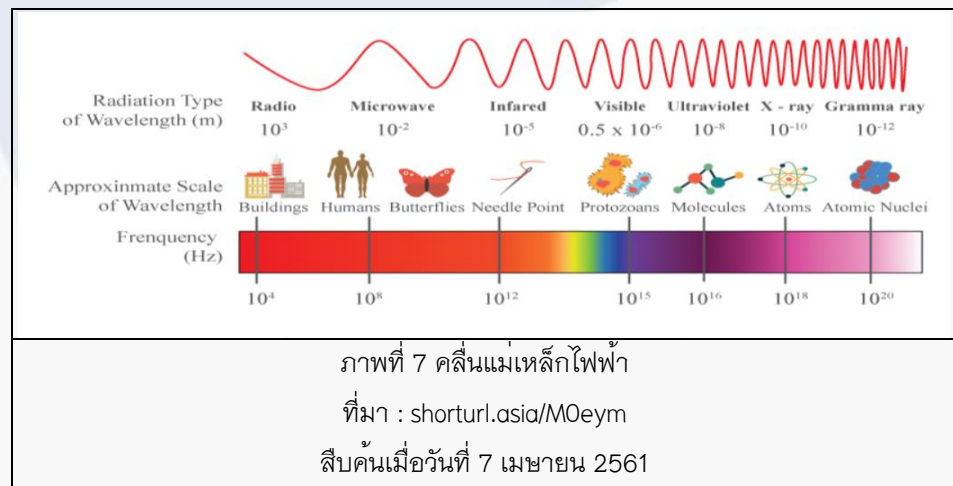
เนื่องจากการเคลื่อนที่แบบคลื่นเกิดจากการรบกวนสภาวะสมดุลทางฟิสิกส์ทำให้เกิดการส่งผ่านพลังงานจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยไม่จำเป็นต้องมีตัวกลางหรือไม่ก็ได้ ในการแบ่งชนิดของคลื่นแบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. แบ่งชนิดของคลื่นโดยพิจารณาการอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ สามารถแบ่งคลื่นได้เป็น 2 ชนิดคือ

1.1 **คลื่นกลหรือคลื่นยืดหยุ่น (Mechanical Wave หรือ Elastic Wave)** คือ คลื่นที่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่โดยตัวกลางจะเกิดการสั่นทำให้เกิดการส่งผ่านพลังงานจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง เช่น คลื่นเสียง คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก เป็นต้น

 Vibration of an individual air molecule Copyright John Wiley & Sons		
ภาพที่ 4 คลื่นเสียง ที่มา : shorturl.asia/08jIP สืบค้นเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2561	ภาพที่ 5 คลื่นน้ำ ที่มา : shorturl.asia/bcrIX สืบค้นเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2561	ภาพที่ 6 คลื่นในเส้นเชือก ที่มา : shorturl.asia/5gTve สืบค้นเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2561

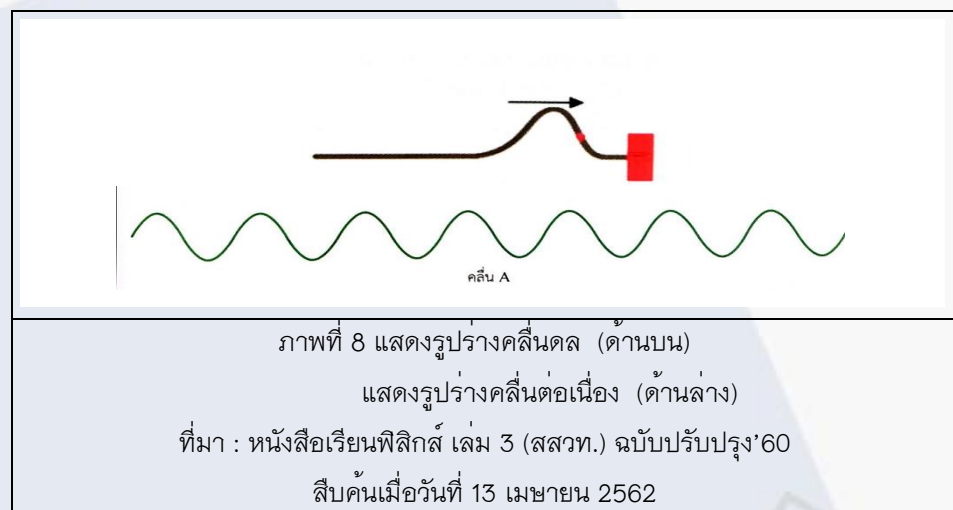
1.2 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Wave) คือคลื่นที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ เช่น คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด คลื่นแสง อุลตราไวโอเล็ต รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา เป็นต้น



2. แบ่งชนิดของคลื่นโดยพิจารณาลักษณะการเกิดคลื่น แบ่งเป็น 2 ชนิด

2.1 **คลื่นดล** คือ คลื่นช่วงสั้น ๆ ที่เกิดเพียง 1-2 ลูก เช่น การโยนก้อนหินก้อนเดียวลงไปในน้ำ พบว่าคลื่นดลเพียงกลุ่มหนึ่งกระจายออกไปรอบ ๆ ไม่นานผิวน้ำก็จะนิ่ง

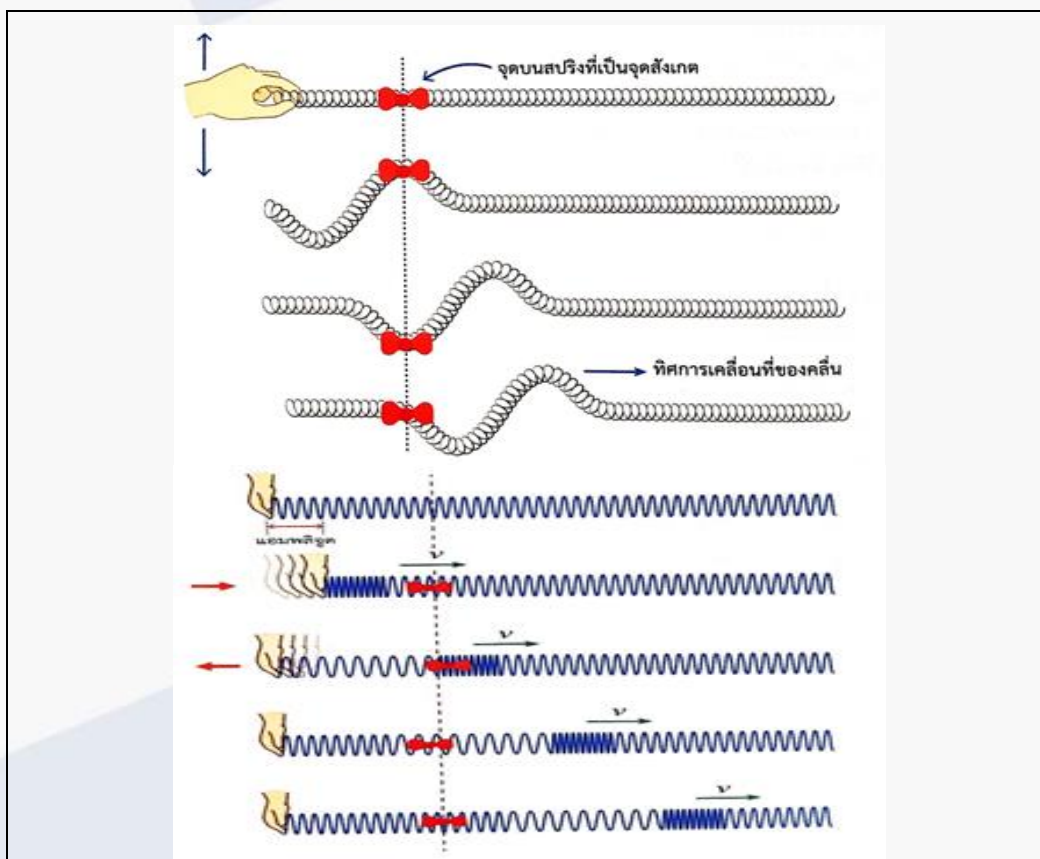
2.2 **คลื่นต่อเนื่อง** คือ คลื่นที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ เช่น การเกิดคลื่นผิวน้ำเนื่องจากแหล่งกำเนิดติดกับมอเตอร์ เมื่อมอเตอร์หมุนแหล่งกำเนิดจะเกิดการสั่นอย่างต่อเนื่อง



3. แบ่งชนิดของคลื่นโดยพิจารณาทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น และตัวกลางที่ถูกรบกวน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

3.1 **คลื่นตามขวาง (Transverse Wave)** คือ คลื่นที่มีทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคของตัวกลางที่ถูกรบกวน ตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก เป็นต้น

3.2 **คลื่นตามยาว (Longitudinal Wave)** คือ คลื่นที่มีทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคของตัวกลางมีทิศทางเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นเสียง คลื่นในสปริง เป็นต้น



ภาพที่ 9 การสั่นปลายสปริง ทำให้เกิดคลื่นตามขวาง สังเกตการณ์เคลื่อนที่ของริบบิ้น (ด้านบน)
คลื่นในสปริงที่เกิดจากการอัดปลายสปริงในแนวเดียวกับตัวสปริง (ด้านล่าง)

ที่มา : หนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 3 (สสวท.) ฉบับปรับปรุง'60

สืบค้นเมื่อวันที่ 13 เมษายน 2562

ข้อควรรู้

1. คลื่นกลเป็นได้ทั้งคลื่นตามยาวและคลื่นตามขวาง
2. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นได้เฉพาะคลื่นตามขวางเท่านั้น

กิจกรรมที่ 2

เรื่อง คลื่นในสปริง

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่ แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

จุดประสงค์

ศึกษาลักษณะของคลื่นในสปริง

วัสดุและอุปกรณ์

1. โทรศัพท์/โน้ตบุ๊ก
2. วิดีโอ กิจกรรมคลื่นในตัวกลางเคลื่อนที่อย่างไร : shorturl.asia/SvFGc

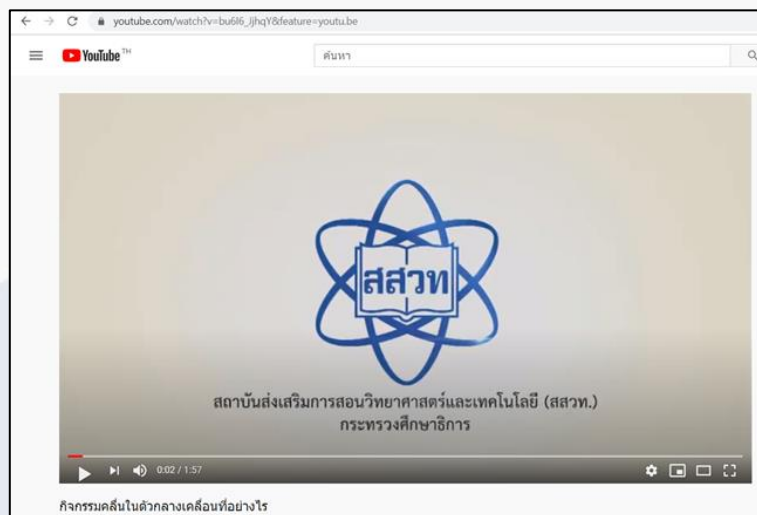
ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. เข้าคิวอาร์โค้ดหรือเว็บไซต์ : shorturl.asia/SvFGc

ในโทรศัพท์/โน้ตบุ๊ก



2. นักเรียนจะเจอหน้าต่าง ต่อไปนี้



3. ให้นักเรียนดูวิดีโอดังกล่าว แล้วสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นในสปริง และการเคลื่อนที่ของริบบิ้น เมื่อปลายสปริงด้านหนึ่งถูกอัดในแนวตามยาวสปริงที่ขนานกับพื้น
4. ให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นในสปริง และการเคลื่อนที่ของริบบิ้น เมื่อปลายสปริงด้านหนึ่งถูกสะบัดในทิศขนานกับพื้น และตั้งฉากกับตัวสปริง

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2

รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203)
ภาคเรียนที่ 1/2563
เรื่อง คลื่นในสปริง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คลื่น
ผู้สอน นางสาวรอมิ้อ๊ะ เจะเลาะ

สมาชิกในกลุ่ม

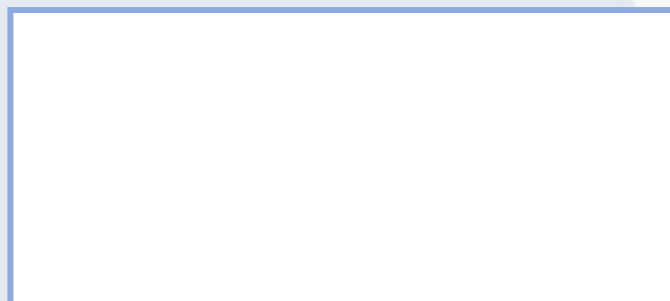
- 1..... เลขที่..... ม. 5/.....
2..... เลขที่..... ม. 5/.....

บันทึกผลการทำกิจกรรม

- ภาพเมื่ออัดปลายสปริงในแนวตามยาวของตัวสปริง



- ภาพเมื่อสับัดปลายสปริงในแนวตามขวางกับตัวสปริง



คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่ออัดปลายสปริงในแนวตามยาวของตัวสปริง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เชือก และริบบิ้น เคลื่อนที่อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. เมื่อสะบัดปลายสปริงในแนวตามขวางกับตัวสปริง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เชือก และริบบิ้น เคลื่อนที่อย่างไร

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปการประเมิน

- [] ผ่าน (ไม่น้อยกว่าระดับดี)
- [] ไม่ผ่าน (น้อยกว่าระดับดี)

(.....)

แบบฝึกทักษะที่ 1

เรื่อง การเกิดและชนิดของคลื่น

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.....

ตอนที่ 1 การเกิดคลื่น

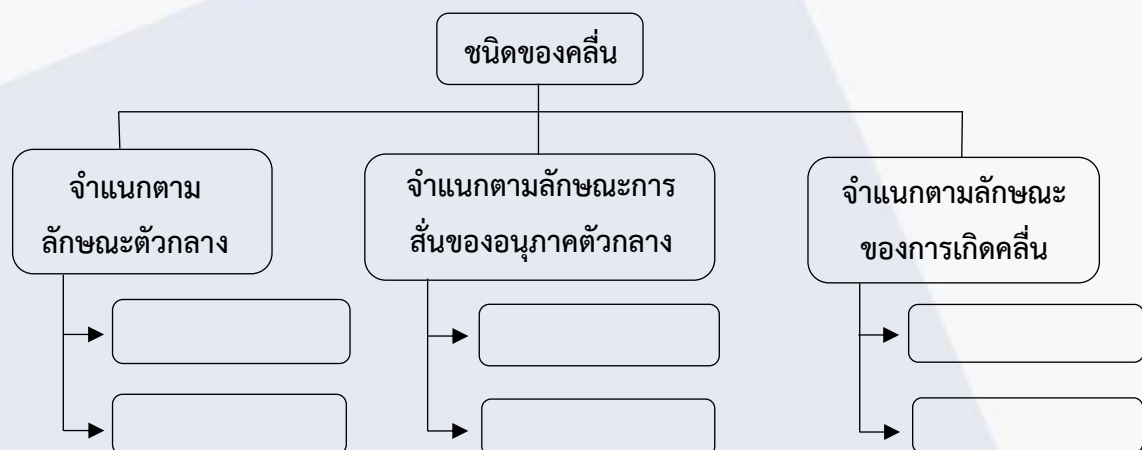
คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความในช่องว่างให้ถูกต้อง

- ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของคลื่นที่นักเรียนพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน เช่น
 -
 -
 -
 -
- คลื่น ตามคำจำกัดความ หมายถึง.....
 ดังนั้น ปรากฏการณ์ที่มีการ.....ณ จุดใดจุดหนึ่ง จะถูกส่งต่อไปยังจุดอื่นรอบ ๆ
 ทุกทิศทางพร้อมกับพาพลังงานไปด้วย โดยที่.....ไม่เคลื่อนที่ตามไป
 กับการถ่ายโอนพลังงาน
- ถ้านักเรียนขว้างก้อนหินออกไปขณะที่ก้อนหินเคลื่อนที่ ก้อนหินมี.....เมื่อไปกระทบผิวน้ำ
 ที่อยู่หนึ่งจะมีการถ่ายเท.....ส่วนหนึ่งให้กับ.....ทำให้ตรงจุดที่ก้อนหินกระทบ
 นั้นเคลื่อนที่ขึ้นลงดังให้.....ส่วนที่อยู่รอบ ๆ เคลื่อนที่ขึ้นลงตามไปด้วย

ตอนที่ 2 ชนิดของคลื่น

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ แล้วนำไปเติมลงในช่องว่างที่กำหนดให้

คลื่นดล คลื่นกล คลื่นตามยาว คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นตามขวาง คลื่นต่อเนื่อง



ระดับคุณภาพ

- [] ดีเยี่ยม (9-10)
- [] ดี (8-7)
- [] พอใช้ (6-5)
- [] ปรับปรุง (น้อยกว่า 5 คะแนน)

สรุปการประเมิน

- [] ผ่าน (ไม่น้อยกว่าระดับดี)
- [] ไม่ผ่าน (น้อยกว่าระดับดี)

ลงชื่อ**ผู้ประเมิน**

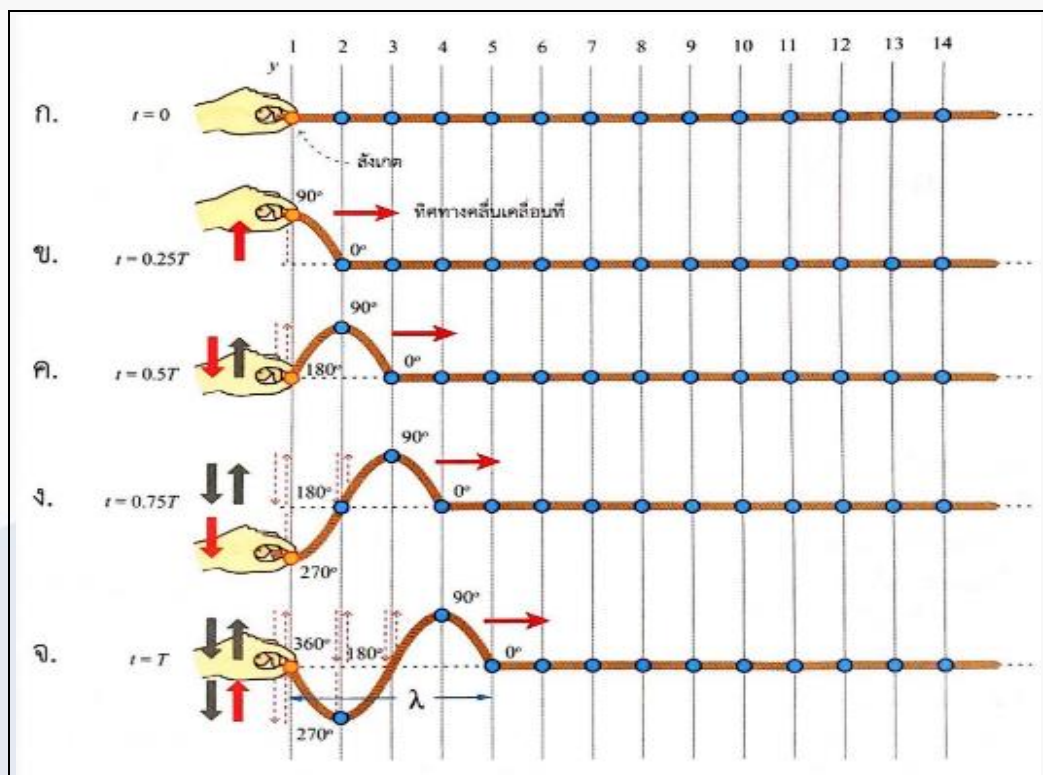
(.....)

ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

ส่วนประกอบของคลื่น

เมื่อพิจารณาลักษณะของคลื่นผิวน้ำ หรือคลื่นบนเส้นเชือกอย่างต่อเนื่องที่เกิดจากแหล่งกำเนิด จะสั้นอย่างสม่ำเสมอ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง ตำแหน่งต่าง ๆ ของตัวกลาง (ผิวน้ำหรือเส้นเชือก) จะขยับขึ้นลงจากระดับปกติ หรือเรียกว่า **แนวสมมูล** แนวสมมูลเดิมถึงตำแหน่งนั้น เรียกว่า **การกระจัด** การกระจัด ณ ตำแหน่งใด ๆ บนคลื่นหาได้จากความยาวของเส้นตั้งฉากจากระดับปกติ ถึงตำแหน่งนั้น ๆ

- การกระจัดมีค่าเป็นบวก (+) สำหรับตำแหน่งที่สูงกว่าระดับปกติ
- การกระจัดมีค่าเป็นลบ (-) สำหรับตำแหน่งที่ต่ำกว่าระดับปกติ

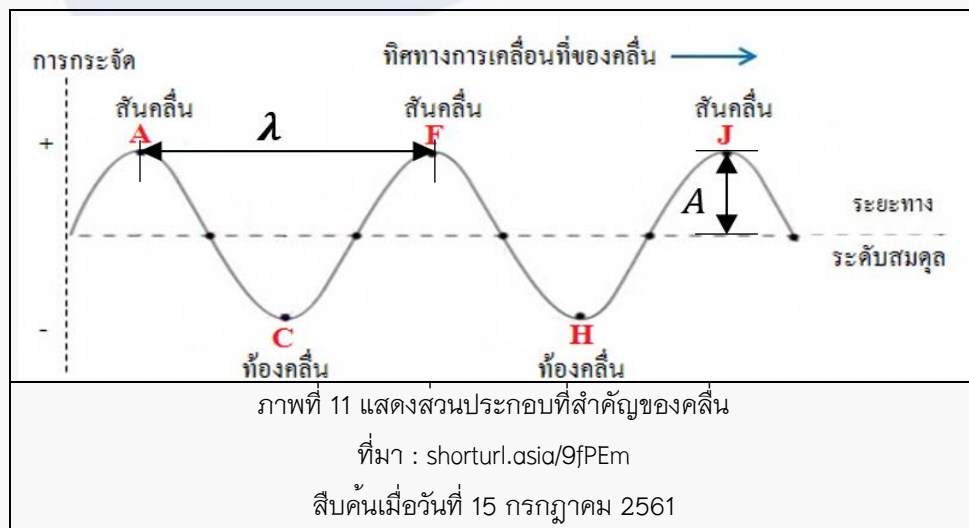


ภาพที่ 10 รูปร่างของคลื่นตามขวางแบบฮาร์มอนิกในเส้นเชือกที่เวลา t ต่าง ๆ หลังจากเชือกเริ่มถูกรบกวนด้วยมือที่กระตุกขึ้นลงแบบฮาร์มอนิก โดยกำหนดให้ T เป็นเวลา 1 คาบ

ที่มา : หนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 3 (สสวท.) ฉบับปรับปรุง 60

สืบค้นเมื่อวันที่ 13 เมษายน 2562

จากการพิจารณาการแผ่คลื่นตามขวางข้างต้น พบว่า จำนวนลูกคลื่นที่เกิดขึ้นเท่ากับจำนวนรอบของการสับมือ ดังนั้นความถี่ของคลื่นเท่ากับความถี่ของแหล่งกำเนิดคลื่นนั่นเอง และอนุภาคของเชือกมีการสั่นในแนวตั้งฉากกับทิศทางของคลื่น โดยแอมพลิจูดของการสั่นของอนุภาคของเชือกเป็นแอมพลิจูดของคลื่น นั่นเอง

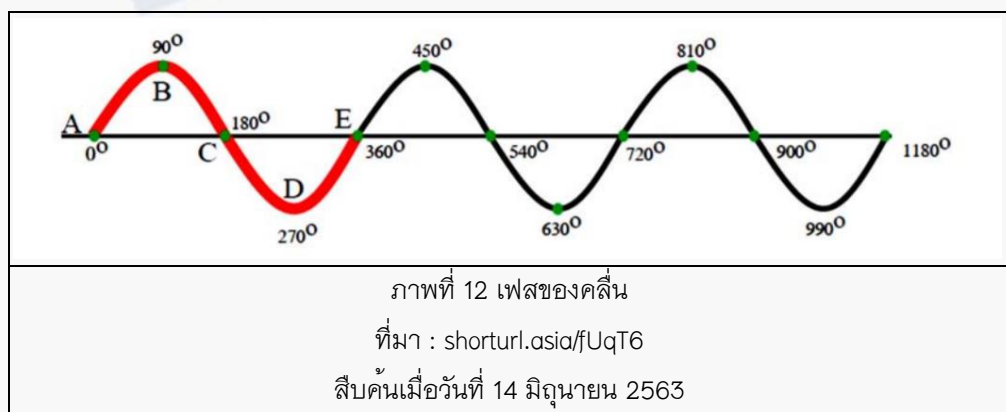


1. **สันคลื่นหรือยอดคลื่น (Crest)** คือ ตำแหน่งที่มีการกระจัดบวกมากที่สุด เหนือระดับปกติ
2. **ท้องคลื่น (Trough)** คือ ตำแหน่งที่มีการกระจัดลบมากที่สุดต่ำกว่าระดับปกติ
3. **แอมพลิจูด (Amplitude; A)** คือ ความสูงของสันคลื่นหรือท้องคลื่นวัดจากระดับน้ำปกติซึ่งค่าของแอมพลิจูดจะบอกค่าของพลังงานของคลื่นได้ โดยพลังงานจะแปรผันโดยตรงกับแอมพลิจูดคือ
 - แอมพลิจูดมีค่ามาก พลังงานของคลื่นจะมีค่ามากด้วย
 - แอมพลิจูดมีค่าน้อย พลังงานของคลื่นจะมีค่าน้อยด้วย
4. **ความยาวคลื่น (Wavelength; λ)** คือ ความยาวของคลื่น 1 ลูกคลื่นหรือเป็นระยะห่างจากสันคลื่นถึงสันคลื่นที่ติดกันหรือระยะห่างจากท้องคลื่นถึงท้องคลื่นที่ติดกัน
5. **ความถี่ (Frequency; f)** คือ จำนวนลูกคลื่นที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลาหรือจำนวนลูกคลื่นที่เคลื่อนที่ผ่านจุดคงที่ในหนึ่งหน่วยเวลา และความถี่ของคลื่นจะมีค่าเท่ากับความเร็วของการสั่นของแหล่งกำเนิดหมายความว่าแหล่งกำเนิดสั่นครบ 1 รอบจะเกิดคลื่น 1 ลูก ความถี่มีหน่วยเป็นลูกคลื่นต่อวินาที รอบต่อวินาที หรือเฮิรตซ์ (Hz)

6. คาบ (Period; T) คือ เวลาที่คลื่นใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ หรือ เวลาที่คลื่นเคลื่อนที่ได้ใน 1 ลูกคลื่นนั้นคือ 1 ความยาวคลื่น มีหน่วยเป็น วินาที (s) มีความสัมพันธ์ระหว่างคาบ และความถี่ ดังนี้

$$f = \frac{1}{T} \text{ หรือ } T = \frac{1}{f}$$

7. เฟส หรือ ตำแหน่งของคลื่น คือ จุดใด ๆ บนคลื่น เมื่อพิจารณาคคลื่น 1 ลูก จะมีเฟส ดังรูป



ถ้าตำแหน่งบนคลื่นอยู่ห่างกันเป็นระยะทาง Δx ตำแหน่งทั้งสองจะมีเฟสต่างกัน $\Delta \phi$ ตามสมการ

$$\Delta \phi = \Delta x \left(\frac{2\pi}{\lambda} \right)$$

โดย $\Delta \phi$ คือ เฟสที่ต่างกันของจุด 2 จุด มีหน่วย rad หรือ องศา ($^{\circ}$)

Δx คือ ระยะการกระจัดที่ต่างกันของจุด 2 จุด มีหน่วย เมตร (m)

λ คือ ความยาวคลื่น มีหน่วย เมตร (m)

กิจกรรมที่ 3

เรื่อง คลื่นในเส้นเชือก

คำชี้แจง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

จุดประสงค์

1. ศึกษาส่วนประกอบของคลื่น
2. หา คาบ ความยาวคลื่นของคลื่น

วัสดุและอุปกรณ์

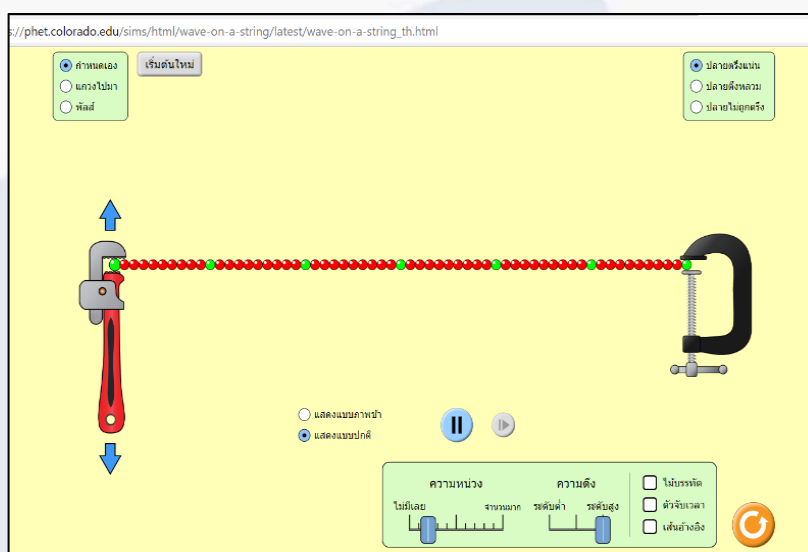
1. โทรศัพท์/โน้ตบุ๊ก
2. แบบจำลองคลื่นในเส้นเชือก : shorturl.asia/29qYU

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. เข้าคิวอาร์โค้ดหรือเว็บไซต์ : shorturl.asia/29qYU
ในโทรศัพท์/โน้ตบุ๊ก



2. นักเรียนจะเจอหน้าต่างต่อไปนี้



☐ กำหนดเอง

☒ แกว่งไปมา

☐ พัลส์

☐ ปลายตรึงแน่น

☐ ปลายดิ่งหลวม

☒ ปลายไม่ถูกตรึง

3. กดเลือกที่ “แกว่งไปมา” และ “ปลายไม่ถูกตรึง”

4. เลื่อนปุ่ม ความหน่วงไปที่ “ไม่มีเลย” และ กด ☒ ในช่องไม้บรรทัด

5. ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ดังต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1 ลักษณะคลื่นเมื่อแอมพลิจูดคงที่ ($A = 1.25 \text{ cm}$)

1. ให้นักเรียนวาดลักษณะคลื่นที่ความถี่ 1 Hz 2 Hz และ 3 Hz โดยนักเรียนต้องระบุตำแหน่งสันคลื่น ท้องคลื่น

2. ให้นักเรียนหาคาบ และความยาวคลื่นที่ความถี่ 1 Hz 2 Hz และ 3 Hz

สถานการณ์ที่ 2 ลักษณะคลื่นเมื่อความถี่คงที่ ($f = 2 \text{ Hz}$)

1. ให้นักเรียนวาดลักษณะคลื่นเมื่อคลื่นมีแอมพลิจูด 0.5 cm และ 1.25 cm โดยนักเรียนต้องระบุ ตำแหน่งสันคลื่น ท้องคลื่น

2. ให้นักเรียนหาความยาวคลื่นเมื่อคลื่นมีแอมพลิจูด 0.5 cm และ 1.25 cm

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3

รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203)

ภาคเรียนที่ 1/2563

เรื่อง คลื่นในเส้นเชือก

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คลื่น

ผู้สอน นางสาวรอมิ้อะ เจะเลาะ

สมาชิกในกลุ่ม

สมาชิกคนที่

- | | | |
|--------|-------------|------------|
| 1..... | เลขที่..... | ม. 5/..... |
| 2..... | เลขที่..... | ม. 5/..... |
| 3..... | เลขที่..... | ม. 5/..... |
| 4..... | เลขที่..... | ม. 5/..... |
| 5..... | เลขที่..... | ม. 5/..... |

(หมายเหตุ: สมาชิกทุกคนร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม)

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สถานการณ์ที่ 1 ลักษณะคลื่นเมื่อแอมพลิจูดคงที่ ($A = 1.25 \text{ cm}$)

- ลักษณะคลื่นที่มีความถี่ 1 Hz

- ลักษณะคลื่นที่มีความถี่ 2 Hz

- ลักษณะคลื่นที่มีความถี่ 3 Hz

คาบ และความยาวคลื่นที่มีความถี่ 1 Hz 2 Hz และ 3 Hz

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2 ลักษณะคลื่นเมื่อความถี่คงที่ ($f = 2 \text{ Hz}$)

- ลักษณะคลื่นเมื่อคลื่นมีแอมพลิจูด 0.5 cm

- ลักษณะคลื่นเมื่อคลื่นมีแอมพลิจูด 1.25 cm

ความยาวคลื่นเมื่อคลื่นมีแอมพลิจูด 0.5 cm และ 1.25 cm

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปการประเมิน

- [] ผ่าน (ไม่น้อยกว่าระดับดี)
- [] ไม่ผ่าน (น้อยกว่าระดับดี)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

แบบฝึกทักษะที่ 2

เรื่อง การจำแนกและส่วนประกอบของคลื่น

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.....

ตอนที่ 1 การจำแนกคลื่น

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่คลื่นต่อไปนี้ถูกจำแนกอยู่ตามลักษณะที่กำหนดให้

คลื่น	จำแนกตามลักษณะตัวกลาง		จำแนกตามลักษณะการสั่นของอนุภาคตัวกลาง	
	คลื่นกล	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	คลื่นตามยาว	คลื่นตามขวาง
1. คลื่นเสียง				
2. คลื่นแสง				
3. คลื่นน้ำ				
4. คลื่นวิทยุ				
5. คลื่นในเส้นเชือก				
6. รังสีเอ็กซ์				

ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของคลื่น

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำอักษรเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ก. ความยาวคลื่น

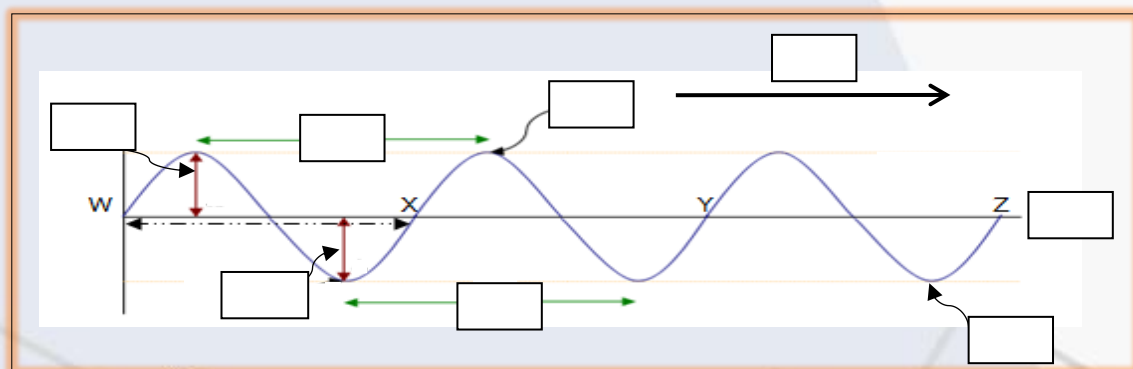
ข. แอมพลิจูด

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

ง. สันคลื่น

จ. ท้องคลื่น

ฉ. แนวสมมูล



ระดับคุณภาพ

- [] ดีเยี่ยม (9-10)
- [] ดี (8-7)
- [] พอใช้ (6-5)
- [] ปรับปรุง (น้อยกว่า 5 คะแนน)

สรุปการประเมิน

- [] ผ่าน (ไม่น้อยกว่าระดับดี)
- [] ไม่ผ่าน (น้อยกว่าระดับดี)

ลงชื่อ**ผู้ประเมิน**

(.....)

แบบฝึกทักษะที่ 3
โจทย์ปัญหาธรรมชาติของคลื่น

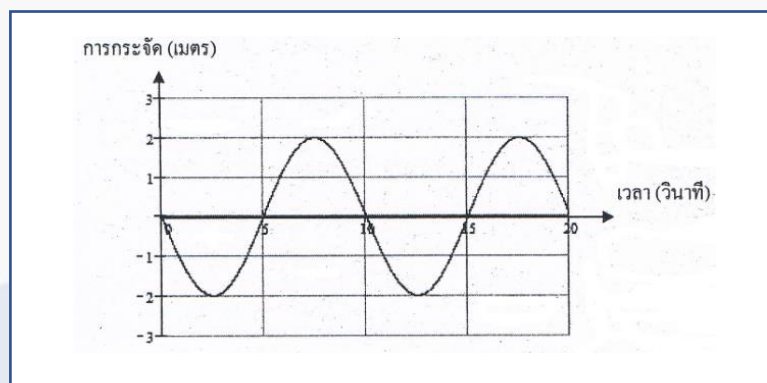
ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถาม และแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. คลื่นชนิดหนึ่งเกิดจากการสั่น 3000 รอบต่อนาที คลื่นนี้มีความถี่ และคาบเท่าไร

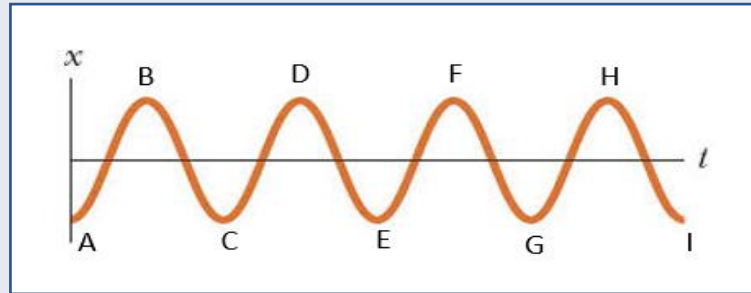
วิธีทำ.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. คลื่นกลมีการกระจัดที่เขียนเป็นกราฟกับเวลาได้ดังรูป คลื่นกลนี้มีแอมพลิจูด และเฟสเริ่มต้นเป็นเท่าใด



วิธีทำ.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

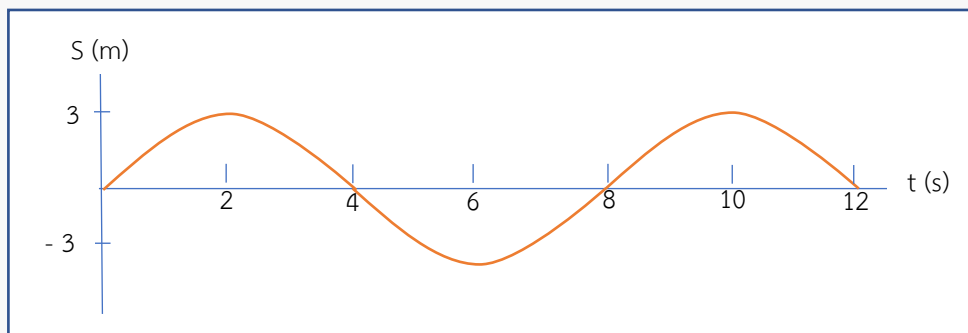
3. จากรูป จงระบุลักษณะของเฟสแต่ละจุด กรณีละ 3 คำตอบ



.....ตำแหน่งจุดที่เฟสตรงกัน...คือ.....

.....ตำแหน่งจุดที่เฟสต่างกัน...คือ.....

4. คลื่นน้ำแห่งหนึ่งมีอนุภาคน้ำเคลื่อนที่ได้กราฟการกระจัดกับเวลาดังรูป



จงหา 1) แอมพลิจูด

2) คาบ

3) ความถี่

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

ระดับคุณภาพ

- ☐ ดีเยี่ยม (9-10)
- ☐ ดี (8-7)
- ☐ พอใช้ (6-5)
- ☐ ปรับปรุง (น้อยกว่า 5 คะแนน)

สรุปการประเมิน

- ☐ ผ่าน (ไม่น้อยกว่าระดับดี)
- ☐ ไม่ผ่าน (น้อยกว่าระดับดี)

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ธรรมชาติของคลื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ฟิสิกส์ 3
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

รหัสวิชา ว30203
เวลา 10 นาที

คำชี้แจง : 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. คลื่นในข้อต่อไปนี้ข้อใดเป็นคลื่นประเภทเดียวกัน

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

2. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

- ก. คลื่นน้ำเป็นคลื่นตามขวางเท่านั้น
- ข. คลื่นกลทุกชนิดเป็นคลื่นตามยาว
- ค. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิดเป็นคลื่นตามขวาง
- ง. คลื่นแสงเป็นได้ทั้งคลื่นตามยาว และคลื่นตามขวาง

3. คลื่นน้ำที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่สั่นเร็วขึ้นจะมีอะไรเปลี่ยนแปลงนอกจากความถี่

- ก. คาบเพิ่มขึ้น
- ข. พลังงานมากขึ้น
- ค. อัตราเร็วเพิ่มขึ้น
- ง. ความยาวคลื่นเพิ่มขึ้น

4. การเคลื่อนที่แบบคลื่นคือการเคลื่อนที่ซึ่ง

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

5. เมื่อมีคลื่นผิวน้ำแผ่ไปถึงวัตถุที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ จะมีการเคลื่อนที่อย่างไร

- ก. เคลื่อนที่ตามคลื่น
- ข. อยู่นิ่ง ๆ เหมือนเดิม
- ค. ขยับไปข้างหน้าแล้วถอยหลัง
- ง. กระเพื่อมขึ้นลงและอยู่กับที่เมื่อคลื่นผ่านไปแล้ว

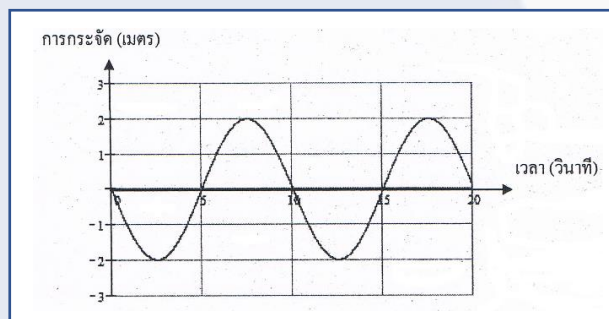
6. ค่าของแอมพลิจูดจะบอกค่าของพลังงานของคลื่นโดยพลังงานมีความสัมพันธ์กับแอมพลิจูดอย่างไร

- ก. แอมพลิจูดมาก พลังงานน้อย
- ข. แอมพลิจูดน้อย พลังงานมาก
- ค. แอมพลิจูดมีค่าแปรผกผันกับพลังงาน
- ง. แอมพลิจูดมีค่าแปรผันตรงกับพลังงาน

7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของความยาวคลื่น

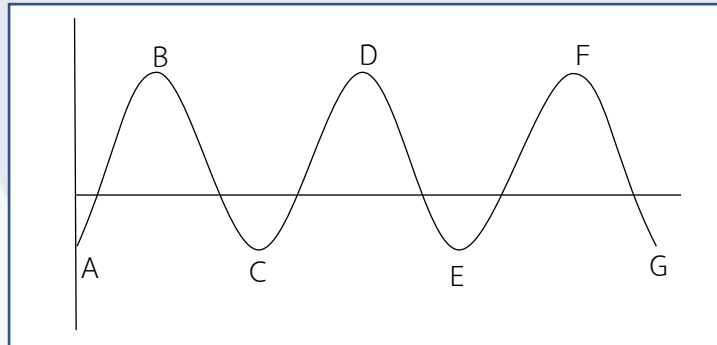
- ก. ระยะระหว่างสันคลื่นที่อยู่ติดกัน
- ข. ระยะระหว่างท้องคลื่นที่อยู่ติดกัน
- ค. ระยะทางที่วัดเป็นเส้นตรงจากจุดตั้งต้นไปจนถึงจุดสุดท้ายของหนึ่งลูกคลื่น
- ง. ถูกทุกข้อ

8. คลื่นกลมีการกระจัดที่เขียนเป็นกราฟกับเวลาได้ดังรูป คลื่นกลนี้มีแอมพลิจูด ความถี่ และเฟสเริ่มต้นเป็นเท่าใด



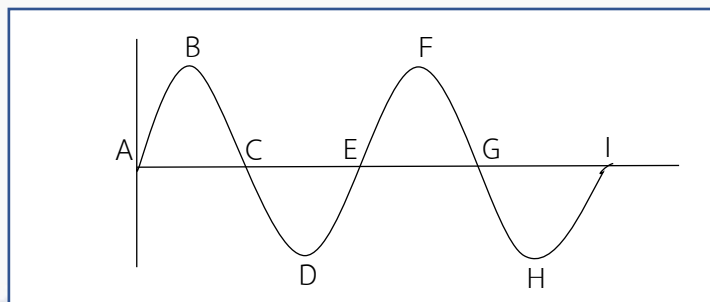
- ก. 2 เมตร 10 เฮิรตซ์ และ π เรเดียน
- ข. 2 เมตร 0.1 เฮิรตซ์ และ π เรเดียน
- ค. 4 เมตร 10 เฮิรตซ์ และ 0 เรเดียน
- ง. 4 เมตร 0.1 เฮิรตซ์ และ 0 เรเดียน

9. จากรูปข้อใดกล่าวถึงลักษณะของเฟสแต่ละจุดได้ถูกต้อง



- ก. A กับ C เฟสตรงกัน
- ข. B กับ D เฟสต่างกัน
- ค. B กับ C เฟสตรงกัน
- ง. D กับ F เฟสต่างกัน

10. ระยะที่ใช้กำหนดความยาวคลื่น 1 ลูกคลื่น (Wavelength) ข้อใดต่อไปนี้เป็น



- ก. A กับ E
- ข. B กับ F
- ค. C กับ I
- ง. D กับ H

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ธรรมชาติของคลื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ฟิสิกส์ 3
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

รหัสวิชา ว30203
เวลา 10 นาที

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

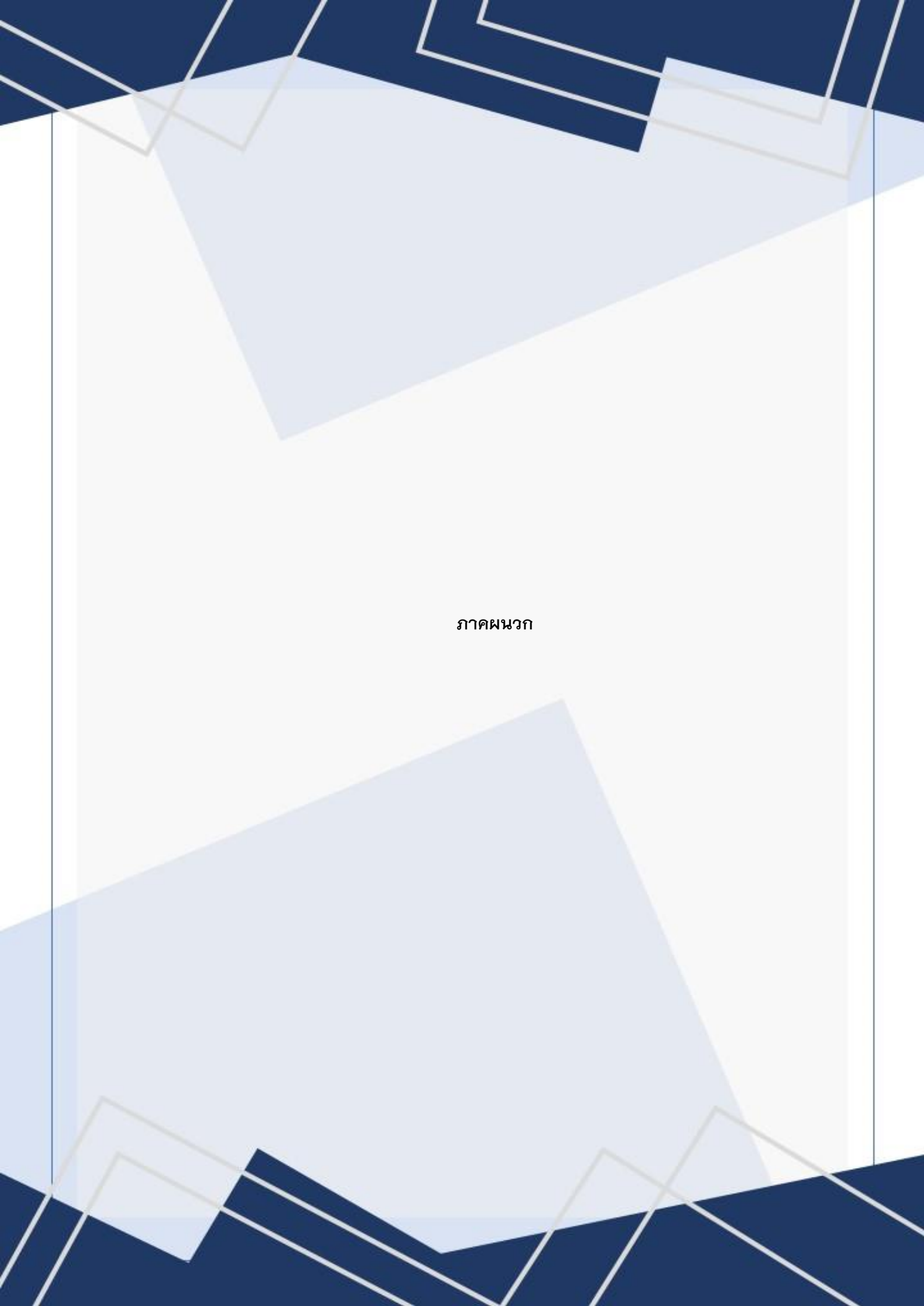
ข้อ	ก	ข	ค	ง
๑				
๒				
๓				
๔				
๕				
๖				
๗				
๘				
๙				
๑๐				

สรุปผลการทดสอบ

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน
10		

เกณฑ์การประเมิน

0-7 คะแนน ไม่ผ่าน
8-10 คะแนน ผ่าน



ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ธรรมชาติของคลื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ฟิสิกส์ 3
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

รหัสวิชา ว30203
เวลา 10 นาที

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
๑	X			
๒				X
๓				X
๔				X
๕		X		
๖			X	
๗				X
๘				X
๙			X	
๑๐	X			

สรุปผลการทดสอบ

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน
10		

เกณฑ์การประเมิน

0-7 คะแนน ไม่ผ่าน
8-10 คะแนน ผ่าน

แนวการตอบแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203)

ภาคเรียนที่ 1/2563

เรื่อง การเกิดคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คลื่น

ผู้สอน นางสาวรอมิอัส เจะเลาะ

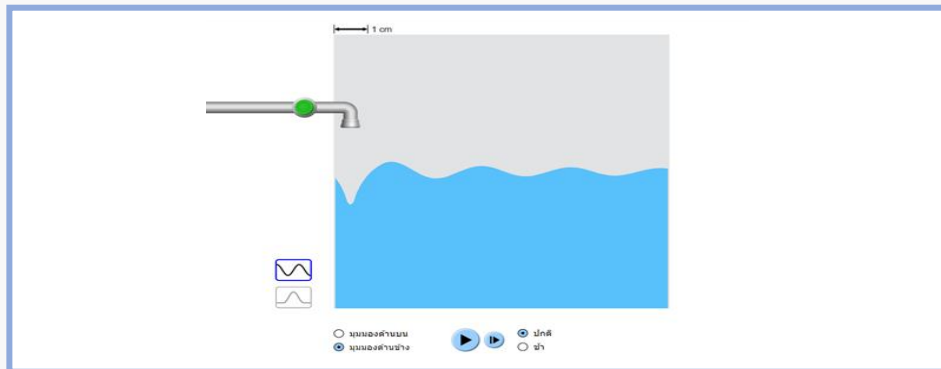
สมาชิกในกลุ่ม

1..... เลขที่..... ม. 5/.....

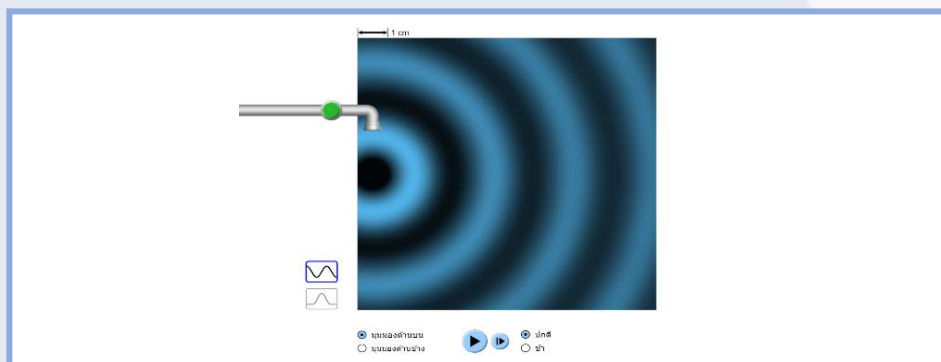
2..... เลขที่..... ม. 5/.....

บันทึกผลการทำกิจกรรม

- ภาพการเกิดคลื่น เมื่อสังเกตมุมมองด้านข้าง



- ภาพการเกิดคลื่น เมื่อสังเกตมุมมองด้านบน



คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่อเปิดก๊อกน้ำ น้ำที่กระทบผิวน้ำจะทำให้ผิวน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อสังเกตมุมมองด้านข้าง

เมื่อเปิดก๊อกน้ำแล้วน้ำหยดลงบนผิวน้ำ หยดน้ำมีพลังงานกลเมื่อไปกระทบผิวน้ำที่อยู่นิ่งจะถ่ายเทพลังงานส่วนหนึ่งให้กับอนุภาคน้ำทำให้อนุภาคน้ำตรงจุดที่หยดน้ำกระทบเคลื่อนที่ขึ้นลงจึงทำให้อนุภาคน้ำส่วนที่อยู่รอบ ๆ เคลื่อนที่ขึ้นลงตามไปด้วย

2. เมื่อเปิดก๊อกน้ำ น้ำที่กระทบผิวน้ำจะทำให้ผิวน้ำเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อสังเกตมุมมองด้านบน

เมื่อเปิดก๊อกน้ำแล้วน้ำหยดลงบนผิวน้ำ จะทำให้ผิวน้ำเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยสามารถสังเกตเห็นวงของผิวน้ำมีลักษณะเป็นวงรีมีด ริวสว่างสลับกันไปจนแผ่ออกจากบริเวณตรงกลางถึงตำแหน่งที่พลังงานสามารถถ่ายเทไปได้

3. ถ้าวางของน้ำแผ่ไปพบกับวัตถุอื่น ๆ ที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ ลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุอื่น ๆ จะมีลักษณะอย่างไร

วัตถุอื่น ๆ ที่ลอยอยู่บนผิวน้ำเคลื่อนที่ขึ้นลงตามจังหวะที่น้ำกระเพื่อม และคลื่นผ่านไป เนื่องจากวัตถุนั้นได้รับพลังงาน

4. จากสถานการณ์จำลองดังกล่าวเป็นตัวอย่างการเกิดคลื่นรูปแบบหนึ่ง นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าอย่างไร

ปรากฏการณ์ที่มีการรบกวนเนื้อสาร ณ จุดใดจุดหนึ่ง การรบกวนนี้จะถูกส่งต่อไปยังจุดอื่น ๆ ทุกทิศทุกทางพร้อมกันพาพลังงานไปด้วย โดยที่อนุภาคของเนื้อสารที่ถูกรบกวนไม่เคลื่อนที่ตามไปกับการถ่ายโอนพลังงาน ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า คลื่น นั่นเอง

สรุปผลการทำกิจกรรม

จากการทดลอง พบว่า เมื่อเปิดก๊อกน้ำแล้วน้ำหยดลงบนผิวน้ำ เปรียบเสมือนการรบกวนแหล่งกำเนิดคลื่น ทำให้พลังงานถูกถ่ายเทไปพร้อมกับการเคลื่อนที่ของคลื่น โดยเมื่อสังเกตมุมมองด้านข้างจะเห็นว่าอนุภาคน้ำสั่นขึ้นลงทำให้อนุภาคน้ำส่วนที่อยู่รอบ ๆ เคลื่อนที่ขึ้นลงตามไปด้วย หากสังเกตมุมมองด้านบนจะเห็นวงของผิวน้ำมีลักษณะเป็นวงรีมีด ริวสว่างสลับกันไปจนแผ่ออกจากบริเวณตรงกลางถึงตำแหน่งที่พลังงานสามารถถ่ายเทไปได้

แนวการตอบแบบบันทึกกิจกรรมที่ 2

รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203)

ภาคเรียนที่ 1/2563

เรื่อง คลื่นในสปริง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คลื่น

ผู้สอน นางสาวรอมิ้อ๊ะ เจะเลาะ

สมาชิกในกลุ่ม

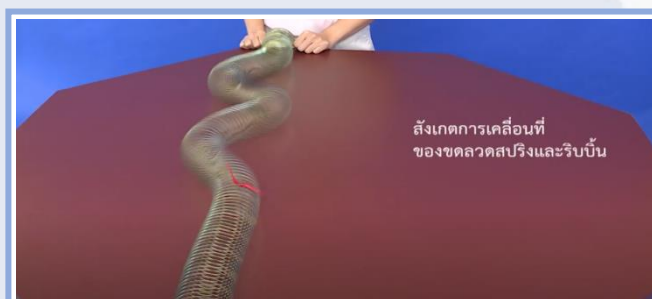
- 1..... เลขที่..... ม. 5/.....
 2..... เลขที่..... ม. 5/.....

บันทึกผลการทำกิจกรรม

- ภาพเมื่ออัดปลายสปริงในแนวตามยาวของตัวสปริง



- ภาพเมื่อสับัดปลายสปริงในแนวตามขวางกับตัวสปริง



คำถามท้ายกิจกรรม

1. เมื่ออัดปลายสปริงในแนวตามยาวของตัวสปริง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เชือกหรือริบบิ้น เคลื่อนที่อย่างไร

เมื่ออัดปลายสปริงในแนวตามยาวของตัวสปริง จะเกิดคลื่นเคลื่อนผ่านตัวสปริงจากด้านที่มีการอัดปลายสปริงไปยังปลายอีกด้านหนึ่ง เชือกหรือริบบิ้นที่ถูกติดกับสปริงเคลื่อนที่กลับไปกลับมาในแนวตามยาวของตัวสปริง

2. เมื่อสะบัดปลายสปริงในแนวตามขวางกับตัวสปริง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เชือกหรือริบบิ้น เคลื่อนที่อย่างไร

เมื่อสะบัดปลายสปริงในแนวตามขวางกับตัวสปริง จะเกิดคลื่นเคลื่อนผ่านตัวสปริงจากด้านที่มีการสะบัดมือไปยังปลายอีกด้านหนึ่ง เชือกหรือริบบิ้นที่ถูกติดกับสปริงจะเคลื่อนที่กลับไปกลับมาในแนวตั้งฉากกับตัวสปริง

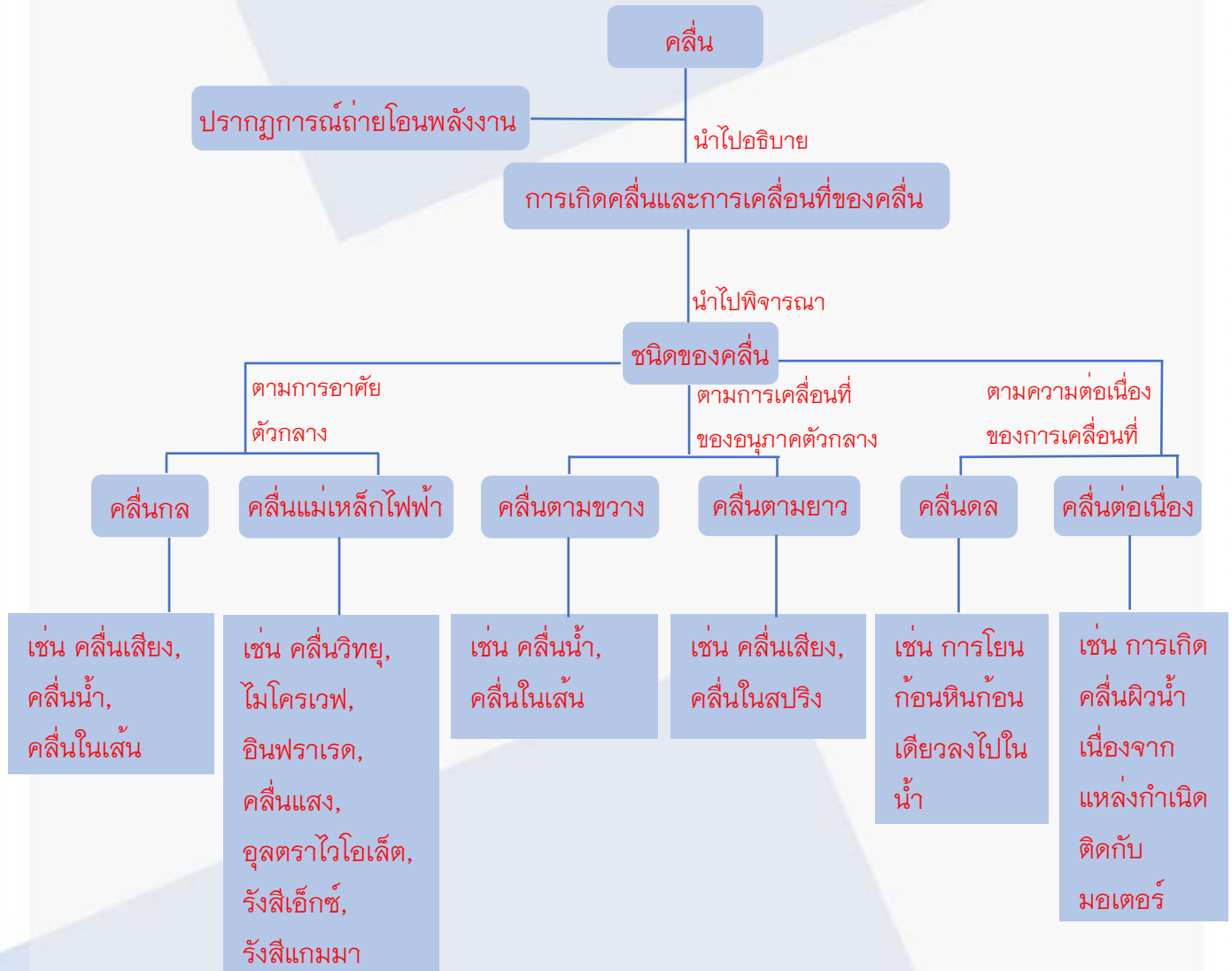
สรุปผลการทำกิจกรรม

เมื่ออัดปลายสปริงในแนวตามยาวของตัวสปริง จะเกิดคลื่นเคลื่อนผ่านตัวสปริงจากด้านที่มีการอัดปลายสปริงไปยังปลายอีกด้านหนึ่ง เชือกหรือริบบิ้นที่ถูกติดกับสปริงเคลื่อนที่กลับไปกลับมาในแนวตามยาวของตัวสปริง เรียกว่า คลื่นตามยาว และเมื่อสะบัดปลายสปริงในแนวตามขวางกับตัวสปริง จะเกิดคลื่นเคลื่อนผ่านตัวสปริงจากด้านที่มีการสะบัดมือไปยังปลายอีกด้านหนึ่ง เชือกหรือริบบิ้นที่ถูกติดกับสปริงจะเคลื่อนที่กลับไปกลับมาในแนวตั้งฉากกับตัวสปริง เรียกว่า คลื่นตามขวาง

แนวการตอบแบบบันทึกข้อสรุปที่ 1
เรื่อง การเกิดและชนิดของคลื่น

(10 คะแนน)

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.....



แนวทางการบันทึกข้อสรุปโดยใช้แฟงผังความคิด

โดย นักเรียนสามารถตอบแบบบันทึกข้อสรุปได้อย่างอิสระ

ระดับคุณภาพ

- ☐ ดีเยี่ยม (9-10)
☐ ดี (8-7)
☐ พอใช้ (6-5)
☐ ปรับปรุง (น้อยกว่า 5 คะแนน)

สรุปการประเมิน

- ☐ ผ่าน (ไม่น้อยกว่าระดับดี)
☐ ไม่ผ่าน (น้อยกว่าระดับดี)

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

แนวการตอบแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดของคลื่น

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.....

ตอนที่ 1 การเกิดคลื่น (5 คะแนน)

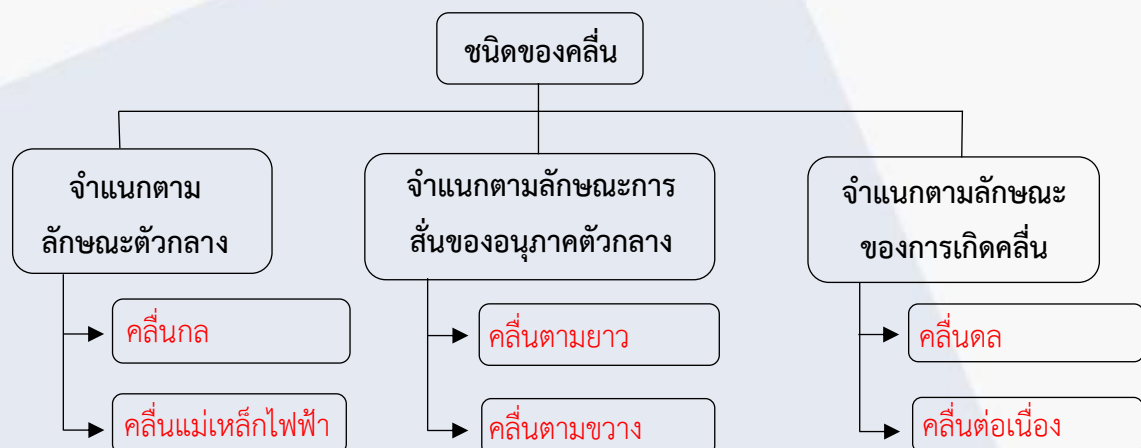
คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความในช่องว่างให้ถูกต้อง

- ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของคลื่นที่นักเรียนพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน เช่น
 - คลื่นน้ำ
 - คลื่นเสียง
 - คลื่นแผ่นดินไหว
 - คลื่นน้ำในทะเล
- คลื่น ตามคำจำกัดความ หมายถึง การรบกวน (disturbance) สภาวะสมดุลทางฟิสิกส์ ดังนั้น ปรากฏการณ์ที่มีการ รบกวนเนื้อสาร ณ จุดใดจุดหนึ่ง จะถูกส่งต่อไปยังจุดอื่นรอบ ๆ ทุกทิศทางพร้อมกับพาพลังงานไปด้วย โดยที่ อนุภาคของเนื้อสาร ไม่เคลื่อนที่ตามไปกับการถ่ายโอนพลังงาน
- ถ้านักเรียนขว้างก้อนหินออกไปขณะที่ก้อนหินเคลื่อนที่ ก้อนหินมี พลังงานกล เมื่อไปกระทบผิวน้ำที่อยู่นิ่งจะมีการถ่ายเท พลังงาน ส่วนหนึ่งให้กับ อนุภาคน้ำ ทำให้ตรงจุดที่ก้อนหินกระทบนั้นเคลื่อนที่ขึ้นลงดิ่งให้ อนุภาคน้ำ ส่วนที่อยู่รอบ ๆ เคลื่อนที่ขึ้นลงตามไปด้วย

ตอนที่ 2 ชนิดของคลื่น (5 คะแนน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ แล้วนำไปเติมลงในช่องว่างที่กำหนดให้

คลื่นดล คลื่นกล คลื่นตามยาว คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นตามขวาง คลื่นต่อเนื่อง



ระดับคุณภาพ

- ☐ ดีเยี่ยม (9-10)
- ☐ ดี (8-7)
- ☐ พอใช้ (6-5)
- ☐ ปรับปรุง (น้อยกว่า 5 คะแนน)

สรุปการประเมิน

- ☐ ผ่าน (ไม่น้อยกว่าระดับดี)
- ☐ ไม่ผ่าน (น้อยกว่าระดับดี)

ลงชื่อ**ผู้ประเมิน**

(.....)

แนวการตอบแบบบันทึกกิจกรรมที่ 3

รายวิชาฟิสิกส์ 3 (ว30203)

ภาคเรียนที่ 1/2563

เรื่อง คลื่นในเส้นเชือก

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คลื่น

ผู้สอน นางสาวรอมือละ เจะเลาะ

สมาชิกในกลุ่ม

สมาชิกคนที่

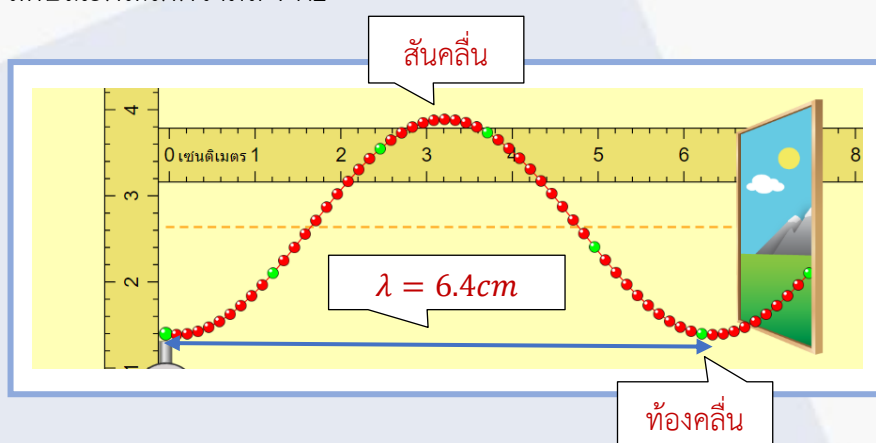
1.....	เลขที่.....	ม. 5/.....
2.....	เลขที่.....	ม. 5/.....
3.....	เลขที่.....	ม. 5/.....
4.....	เลขที่.....	ม. 5/.....
5.....	เลขที่.....	ม. 5/.....

(หมายเหตุ: สมาชิกทุกคนร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม)

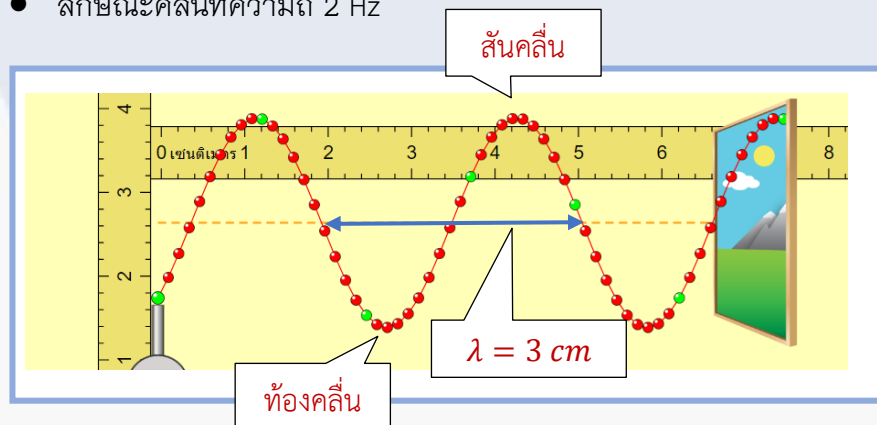
บันทึกผลการทำกิจกรรม

สถานการณ์ที่ 1 ลักษณะคลื่นเมื่อแอมพลิจูดคงที่ ($A = 1.25 \text{ cm}$)

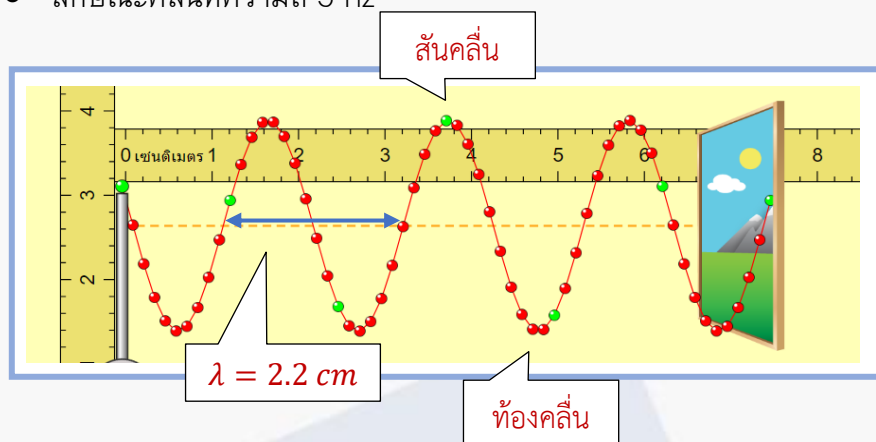
- ลักษณะคลื่นที่มีความถี่ 1 Hz



- ลักษณะคลื่นที่มีความถี่ 2 Hz



- ลักษณะคลื่นที่มีความถี่ 3 Hz



คาบ และความยาวคลื่นที่มีความถี่ 1 Hz 2 Hz และ 3 Hz

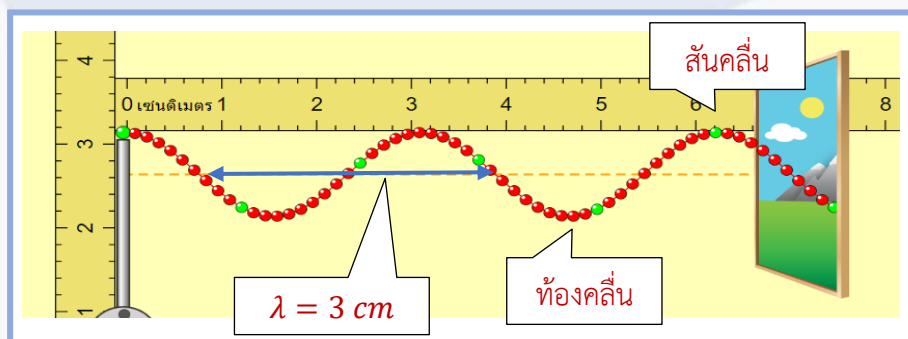
ที่มีความถี่ 1 Hz. มีคาบ $T = 1 \text{ s}$. ความยาวคลื่นประมาณ 6.4 cm

ที่มีความถี่ 2 Hz. มีคาบ $T = 0.5 \text{ s}$. ความยาวคลื่นประมาณ 3 cm

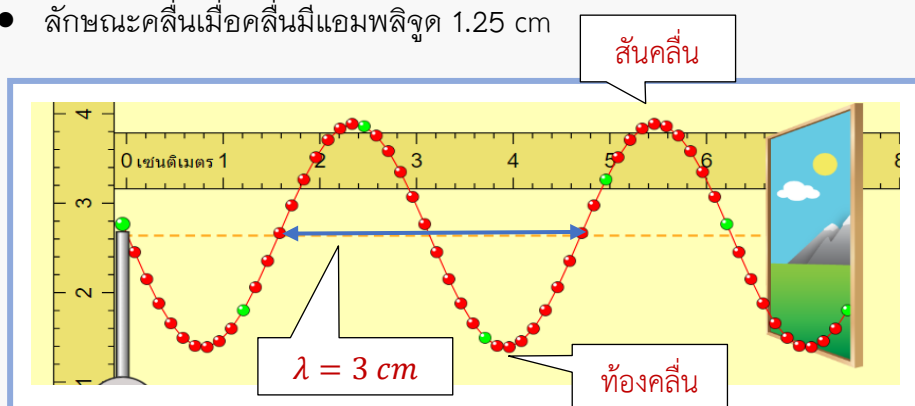
ที่มีความถี่ 3 Hz. มีคาบ $T = 0.33 \text{ s}$. ความยาวคลื่นประมาณ 2.2 cm

สถานการณ์ที่ 2 ลักษณะคลื่นเมื่อความถี่คงที่ ($f = 2 \text{ Hz}$)

- ลักษณะคลื่นเมื่อคลื่นมีแอมพลิจูด 0.5 cm



- ลักษณะคลื่นเมื่อคลื่นมีแอมพลิจูด 1.25 cm



ความยาวคลื่นเมื่อคลื่นมีแอมพลิจูด 0.5 cm และ 1.25 cm

ความยาวคลื่นเมื่อคลื่นมีแอมพลิจูด 0.5 และ 1.25 cm มีค่าเท่ากับ 3 cm

สรุปผลการทำกิจกรรม

จากการทดลองพบว่า ความยาวคลื่นจะเปลี่ยนไปเมื่อความถี่เปลี่ยนแปลง คือ เมื่อความถี่เพิ่มขึ้น ความยาวคลื่นจะลดลง และ เมื่อความถี่ลดลง ความยาวคลื่นจะเพิ่มขึ้น และเมื่อความถี่คงที่ ความยาวคลื่นจะคงที่

ส่วนความถี่จะมีความสัมพันธ์กับความถี่ ดังสมการ..... $T = \frac{1}{f}$

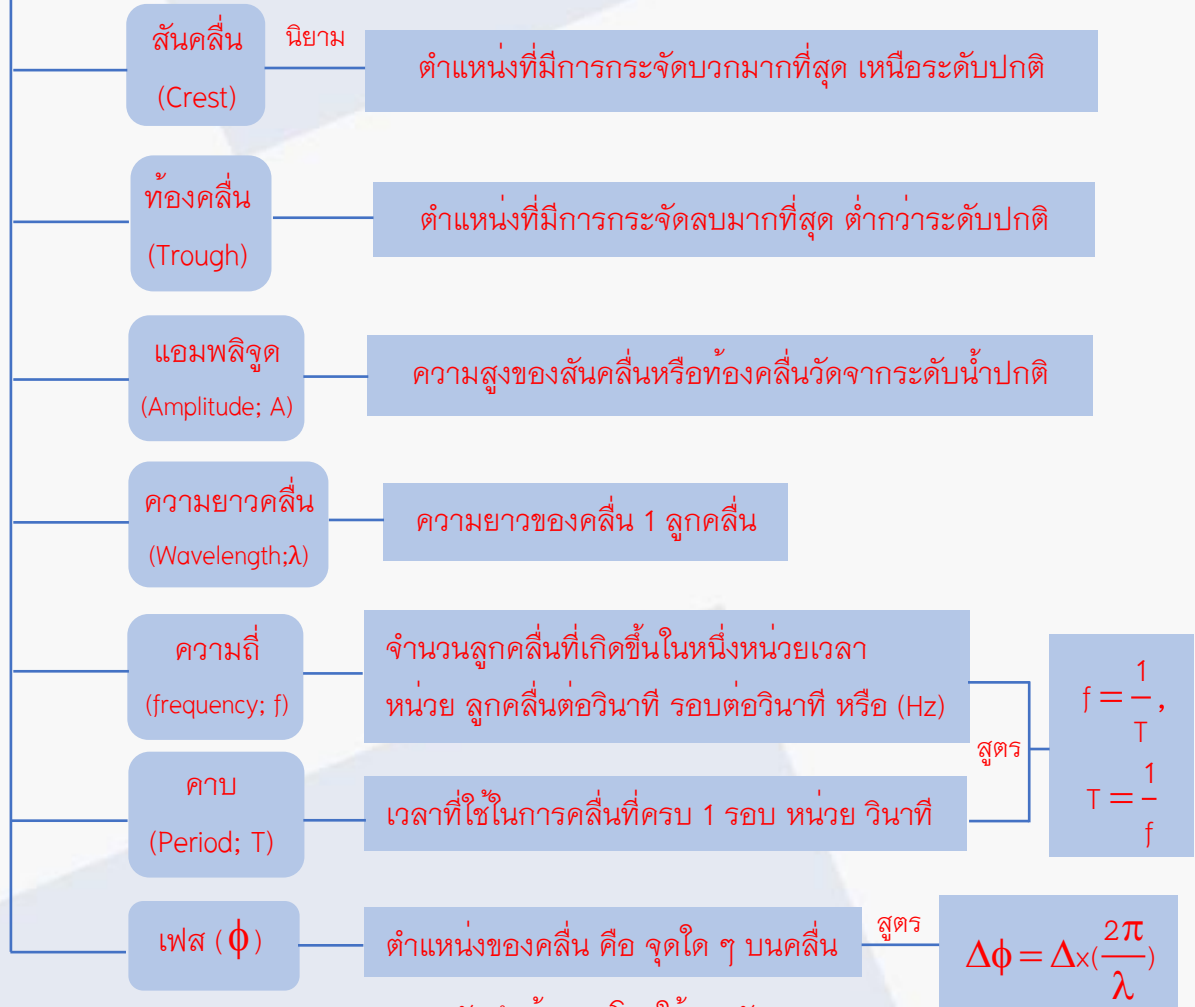
แนวการตอบแบบบันทึกข้อสรุปที่ 2

เรื่อง ส่วนประกอบของคลื่น

(10 คะแนน)

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.....

ส่วนประกอบของคลื่น



แนวทางการบันทึกข้อสรุปโดยใช้ผังผังความคิด

โดย นักเรียนสามารถตอบแบบบันทึกข้อสรุปได้อย่างอิสระ

ระดับคุณภาพ

- [] ดีเยี่ยม (9-10)
- [] ดี (8-7)
- [] พอใช้ (6-5)
- [] ปรับปรุง (น้อยกว่า 5 คะแนน)

สรุปการประเมิน

- [] ผ่าน (ไม่น้อยกว่าระดับดี)
- [] ไม่ผ่าน (น้อยกว่าระดับดี)

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

แนวการตอบแบบฝึกทักษะที่ 2
เรื่อง การจำแนกและส่วนประกอบของคลื่น

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.....

ตอนที่ 1 การจำแนกคลื่น (5 คะแนน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่คลื่นต่อไปนี้จะถูกจำแนกอยู่ตามลักษณะที่กำหนดให้

คลื่น	จำแนกตามลักษณะตัวกลาง		จำแนกตามลักษณะการสั่นของอนุภาคตัวกลาง	
	คลื่นกล	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	คลื่นตามยาว	คลื่นตามขวาง
1. คลื่นเสียง	✓		✓	
2. คลื่นแสง		✓		✓
3. คลื่นน้ำ	✓			✓
4. คลื่นวิทยุ		✓		✓
5. คลื่นในเส้นเชือก	✓			✓
6. รังสีเอกซ์		✓		

ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของคลื่น (5 คะแนน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำอักษรเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ก. ความยาวคลื่น

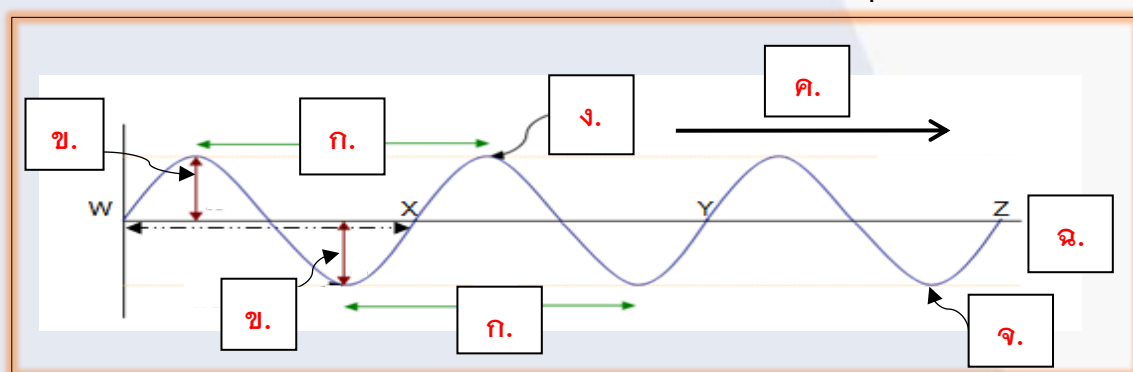
ข. แอมพลิจูด

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น

ง. สันคลื่น

จ. ท้องคลื่น

ฉ. แนวสมมูล



ระดับคุณภาพ

- [] ดีเยี่ยม (9-10)
- [] ดี (8-7)
- [] พอใช้ (6-5)
- [] ปรับปรุง (น้อยกว่า 5 คะแนน)

สรุปการประเมิน

- [] ผ่าน (ไม่น้อยกว่าระดับดี)
- [] ไม่ผ่าน (น้อยกว่าระดับดี)

ลงชื่อ**ผู้ประเมิน**

(.....)

แนวการตอบแบบฝึกทักษะที่ 3 โจทย์ปัญหาธรรมชาติของคลื่น

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถาม และแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. คลื่นชนิดหนึ่งเกิดจากการสั่น 3000 รอบต่อวินาที คลื่นนี้มีความถี่ และคาบเท่าไร (2.5 คะแนน)

วิธีทำ

$$\text{สูตร } f = \frac{\text{จำนวนรอบ}}{\text{เวลา(s)}}$$

$$f = \frac{3000}{60}$$

$$\therefore f = 50 \text{ Hz}$$

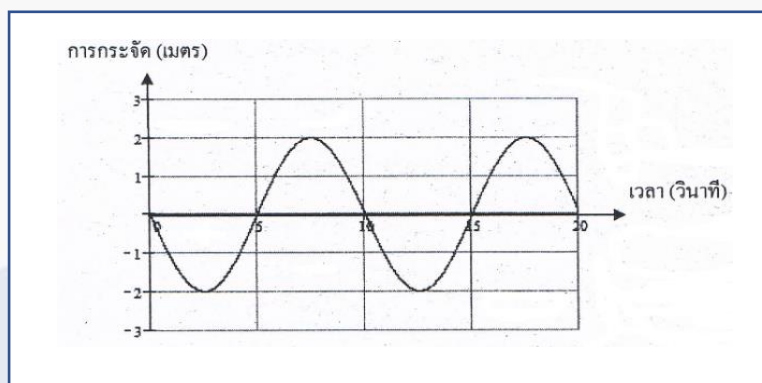
$$\text{สูตร } f = \frac{1}{T}$$

$$T = \frac{1}{50}$$

$$\therefore T = 0.02 \text{ s}$$

ดังนั้น คลื่นนี้มีความถี่เท่ากับ 50 Hz และคาบเท่ากับ 0.02 s

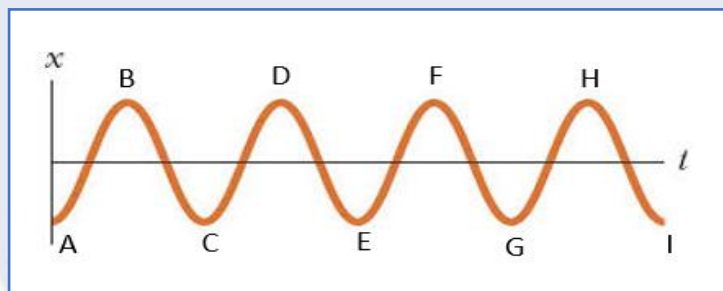
2. คลื่นกลมีการกระจัดที่เขียนเป็นกราฟกับเวลาได้ดังรูป คลื่นกลนี้มีแอมพลิจูด และเฟสเริ่มต้นเป็นเท่าใด (2.5 คะแนน)



วิธีทำ

จากกราฟ จะได้ว่า แอมพลิจูด. (A) = 2 m และเฟสเริ่มต้น. (ϕ) = 180°

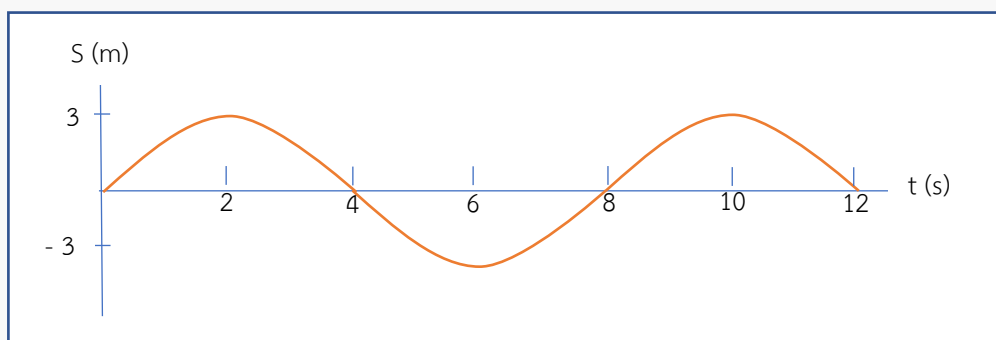
3. จากรูป จงระบุลักษณะของเฟสแต่ละจุด กรณีละ 3 คำตอบ (2.5 คะแนน)



ตำแหน่งจุดที่เฟสตรงกัน คือ A และ C, E และ G, B และ D

ตำแหน่งจุดที่เฟสต่างกัน คือ B และ C, D และ E, F และ G

4. คลื่นน้ำแห่งหนึ่งมีอนุภาคน้ำเคลื่อนที่ได้กราฟการกระจัดกับเวลาดังรูป (2.5 คะแนน)



จงหา 1) แอมพลิจูด

2) คาบ

3) ความถี่

วิธีทำ

1) แอมพลิจูด $(A) = 3 \text{ m}$

2) คาบ $T = 8 \text{ s}$

3) ความถี่ $f = \frac{1}{8} = 0.125 \text{ Hz}$

ระดับคุณภาพ

[] ดีเยี่ยม (9-10)

[] ดี (8-7)

[] พอใช้ (6-5)

[] ปรับปรุง (น้อยกว่า 5 คะแนน)

สรุปการประเมิน

[] ผ่าน (ไม่น้อยกว่าระดับดี)

[] ไม่ผ่าน (น้อยกว่าระดับดี)

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ธรรมชาติของคลื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ฟิสิกส์ 3

รหัสวิชา ว30203

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 10 นาที

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
๑				X
๒			X	
๓				X
๔	X			
๕				X
๖				X
๗				X
๘		X		
๙	X			
๑๐			X	

สรุปผลการทดสอบ

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน
10		

เกณฑ์การประเมิน

0-7 คะแนน ไม่ผ่าน
8-10 คะแนน ผ่าน

บรรณานุกรม

เกรียงไกรพัชญ์ ศรีรักษา. (2560). *สรุปฟิสิกส์ มัธยมปลาย Essential PHYSICS 4.0*. (พิมพ์ครั้งที่ 2).

กรุงเทพฯ : แอคทีฟ พรินท์

นิรันดร์ สุวรัตน์. (2554). *คู่มือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : พ.ศ. พัฒนา

ประสิทธิ์ จันทะภา. (2555). *ติวสบาย สติลล์ลุยโจทย์ ฟิสิกส์ เพิ่มเติม เล่ม 3*. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิต

ประสิทธิ์ จันทะภา. (2561). *ฟิสิกส์ สรุปเข้ม แนวข้อสอบ ม. ปลาย เล่ม 1*. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิต

วีรฤติ สถิตอภิบาลกุล. (2561). *ฟิสิกส์ ควิก แอนด์ อีซี คลื่น เสียง แสง*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : กรีนไลฟ์ พรินติ้ง เฮาส์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี . (2559). *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี . (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 3*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ ๑
ธรรมชาติของคลื่น