



# ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7 ชั้น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

## เรื่อง การเกิดคลื่นและชนิดของคลื่น

จัดทำโดย

นางสาวพนาภรณ์ สุวรรณศรี

ตำแหน่ง ครู วิทย์ฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนครบุรี สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา



## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7 ชั้น วิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จัดทำขึ้นโดยมุ่งส่งเสริมความรู้ความเข้าใจแนวคิดและหลักการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง คลื่นกล ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และการคิด โดยประกอบการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มนี้ประกอบด้วย คู่มือ การใช้ชุดกิจกรรม แบบทดสอบ ก่อนเรียน บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมเสริมทักษะ แบบทดสอบหลังเรียน และ บัตรเฉลย ในชุดกิจกรรมเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ มีความรู้ตามศักยภาพ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ มีประโยชน์และคุณค่าต่อนักเรียนและครูผู้สอน ช่วยส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้

พนาภรณ์ สุวรรณศรี





## คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7 ชั้น วิชาฟิสิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว32203 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย
  - คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7 ชั้น
  - บทบาทนักเรียน
  - ขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - สารสำคัญ / จุดประสงค์การเรียนรู้
  - แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
  - บัตรกิจกรรม
  - บัตรเนื้อหา
  - บัตรงาน
  - บัตรเสริมทักษะ
  - บัตรเฉลย
  - เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
  - บรรณานุกรม
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ ใช้เวลาในการเรียนรู้ 2 ชั่วโมง





### คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. อ่านคำชี้แจงและบทบาทนักเรียนให้เข้าใจ
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
4. ทำความเข้าใจบัตรคำสั่งและปฏิบัติตามทุกขั้นตอนก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดกิจกรรม
5. ศึกษาชุดกิจกรรมโดยการปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำชี้แจงที่ได้ระบุไว้ใน บัตรกิจกรรม บัตรงานและบัตรกิจกรรมเสริมทักษะ ตามขั้นตอนให้ครบถ้วนทุกเรื่อง
6. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจในสาระการเรียนรู้ให้กลับไปศึกษาอีกครั้งหรือขอคำแนะนำจากครูเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
8. ในการปฏิบัติตามกิจกรรมขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน





## บทบาทนักเรียน

1. บทบาทของผู้นำกลุ่ม
  - 1.1 ควบคุมดูแล ดำเนินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด
  - 1.2 เป็นผู้นำในการวางแผนศึกษาความรู้ภายในกลุ่ม
  - 1.3 แจกและรวบรวมชุดกิจกรรมส่งครูหลังจากศึกษาเสร็จแล้ว
  - 1.4 ประสานงานกับครูผู้สอนเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
2. บทบาทของสมาชิกในกลุ่ม
  - 2.1 ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ รอบคอบ ทำอย่างเต็มความสามารถ และให้เสร็จทันเวลา
  - 2.2 ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจริง ๆ
  - 2.3 ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนต้องร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมมือกันทำงานในกลุ่มอย่างเต็มที่
  - 2.4 เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ นักเรียนต้องไม่รบกวนเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ
  - 2.5 เก็บอุปกรณ์การทดลองและสื่ออื่น ๆ ไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย



## ขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ศึกษาคู่มือในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการเรียนรู้ 7 ชั้น

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม
2. ขั้นสร้างความสนใจ
3. ขั้นสำรวจและค้นหา
4. ขั้นอธิบาย
5. ขั้นขยายความรู้
6. ขั้นประเมินผล
7. ขั้นการนำไปใช้

ทดสอบหลังเรียน

ผ่านเกณฑ์

ไม่ผ่านเกณฑ์

ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป





### สาระสำคัญ

คลื่น เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการรบกวนตัวกลาง พลังงานจากการรบกวนจะถูกถ่ายโอนให้กับอนุภาคของตัวกลางจากอนุภาคหนึ่งไปยังอนุภาคที่อยู่ข้างเคียง ขณะที่เกิดคลื่นขึ้นทุกอนุภาคบนตัวกลางก็จะสั่นกลับมารอบตำแหน่งสมดุลโดยไม่มีการเคลื่อนที่ตามคลื่นไป ลักษณะคลื่นแบบนี้เรียกว่า คลื่นกล

ประเภทของคลื่นแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น แบ่งตามการส่งผ่านพลังงานที่เคลื่อนที่ไปมี 2 ลักษณะ คือ คลื่นกลและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แบ่งตามลักษณะของการสั่นของอนุภาคตัวกลางกับแนวการเคลื่อนที่ของคลื่น มี 2 ลักษณะ คือ คลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว และแบ่งตามลักษณะการเกิดคลื่น มี 2 ลักษณะ คือ คลื่นตลและคลื่นต่อเนื่อง

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดคลื่นกลและการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกลได้
2. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของคลื่นผิวน้ำผ่านตัวกลางได้
3. บอกความหมายของคลื่นแต่ละชนิดได้
4. จำแนกชนิดของคลื่นได้







## แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การเกิดคลื่นและชนิดของคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว32202

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง 1. ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก  
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย (X)  
ในกระดาษคำตอบ

1. เมื่อใช้มืออัดสปริง เหตุใดจึงมีคลื่น  
เกิดขึ้นบนเส้นลวดสปริง

ก. สปริงมีความยืดหยุ่น

ข. พลังงานจากมือถูกถ่ายโอนไป  
ยังสปริง

ค. พลังงานจากสปริงถูกถ่ายโอน  
มายังมือ

ง. ทั้งมือและสปริงต่างถ่ายโอน  
พลังงานให้แก่กัน

2. ขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ออกจาก  
แหล่งกำเนิด สิ่งใดที่เคลื่อนที่ไป  
พร้อมกับคลื่น

ก. ตัวกลาง

ข. พลังงาน

ค. อนุภาคของตัวกลาง

ง. ถูกทุกข้อ

3. ถ้ากระทุ้งน้ำเป็นจังหวะสม่ำเสมอ  
ลูกบอลที่ลอยอยู่ห่างออกไปจะ  
เคลื่อนที่อย่างไร

ก. ลูกบอลเคลื่อนที่ห่างออกไปมาก  
ยิ่งขึ้น

ข. ลูกบอลเคลื่อนที่ขึ้นลงอยู่ที่ตำแหน่ง  
เดิม

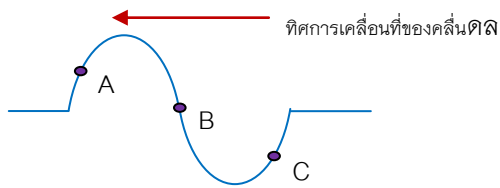
ค. ลูกบอลเคลื่อนที่ไปด้านข้าง

ง. ลูกบอลเคลื่อนที่เข้ามาหา





3. คลื่นกลในเส้นเชือกที่กำลังเคลื่อนที่จากขวาไปซ้าย A , B และ C เป็นจุดบนเส้นเชือก เมื่อเวลาหนึ่งรูปร่างของเชือกเป็นดังรูป ถ้าเวลาผ่านไปอีกเล็กน้อยจุดทั้งสามจะเคลื่อนที่อย่างไร



- ก. A สูงกว่าเดิม B ต่ำกว่าเดิม และ C สูงกว่าเดิม  
ข. A สูงกว่าเดิม B สูงกว่าเดิม และ C ต่ำกว่าเดิม  
ค. A ต่ำกว่าเดิม B ต่ำกว่าเดิม และ C สูงกว่าเดิม  
ง. A ต่ำกว่าเดิม B สูงกว่าเดิม และ C สูงกว่าเดิม
5. คลื่นกล หมายถึงคลื่นในข้อใด  
ก. คลื่นที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่  
ข. คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่  
ค. คลื่นที่อนุภาคตัวกลางสั่นในทิศตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่  
ง. คลื่นที่อนุภาคตัวกลางสั่นในแนวเดียวกับทิศการเคลื่อนที่

6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้องเกี่ยวกับคลื่นตามยาว  
ก. เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางมีการสั่นในแนวเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น  
ข. เป็นคลื่นที่เคลื่อนที่ไปตามแนวยาวของตัวกลาง  
ค. เป็นคลื่นที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่  
ง. เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางสั่นได้หลายแนว
7. คลื่นกลและคลื่นต่อเนื่อง มีสิ่งใดที่ต่างกัน  
ก. ทิศการสั่นของอนุภาคตัวกลาง  
ข. ทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น  
ค. ประเภทของแหล่งกำเนิด  
ง. ลักษณะการเกิดคลื่น
8. คลื่นในข้อใดต่อไปนี้เป็นคลื่นประเภทเดียวกัน  
ก. แสง คลื่นน้ำ คลื่นในสปริง  
ข. คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก คลื่นกล  
ค. คลื่นเสียง คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ  
ง. แสง คลื่นไฟฟ้ากระแสสลับ รั้งสีแกมมา





9. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. คลื่นกลเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
2. คลื่นตามขวางเป็นคลื่นที่มีอนุภาคของตัวกลางสั่นในแนวตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น
3. การตึงสปริงทำให้เกิดคลื่นตามยาว เพราะอนุภาคของสปริงจะสั่นในแนวตั้งฉากกับการแพร่กระจายของคลื่น

ข้อความใดผิด

- ก. ข้อ 1 , 2 , 3
- ข. ข้อ 1 , 2
- ค. ข้อ 1 , 3
- ง. ข้อ 2 , 3

10. คลื่นในข้อใดต่อไปนี้ เป็นคลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

1. คลื่นแสง
2. คลื่นแผ่นดินไหว
3. รังอินฟราเรด

คำตอบที่ถูกต้องคือ

- ก. ข้อ 1 และ 3
- ข. ข้อ 2 และ 3
- ค. ข้อ 1 เท่านั้น
- ง. ข้อ 2 เท่านั้น

ตั้งใจทำและอย่าดู  
เฉยก่อนนะคะ





## กระดาษคำตอบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การเกิดคลื่นและชนิดของคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว32202 คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

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

## สรุปผลการทดสอบ

คะแนน	ก่อนเรียน	คะแนน	หลังเรียน
เต็ม	10	เต็ม	10
ได้	.....	ได้	.....





### บัตรกิจกรรมที่ 1.1

#### เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

คำชี้แจง นักเรียนสังเกตและวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในแต่ละภาพแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

จากภาพที่เป็นการเคลื่อนที่แบบใด



ภาพที่ 1 .....



ภาพที่ 2 .....



ภาพที่ 3 .....



ภาพที่ 4 .....



ภาพที่ 5 .....



ภาพที่ 6 .....



### ทบทวนสัณนิ

1. ภาพใดบ้างที่มีการเคลื่อนที่แบบเดียวกัน และเป็นการเคลื่อนที่ลักษณะใด

.....  
.....

2. ภาพใดบ้างที่มีการเคลื่อนที่ไม่เหมือนภาพใด ๆ เลย และเป็นการเคลื่อนที่ลักษณะใด

.....  
.....



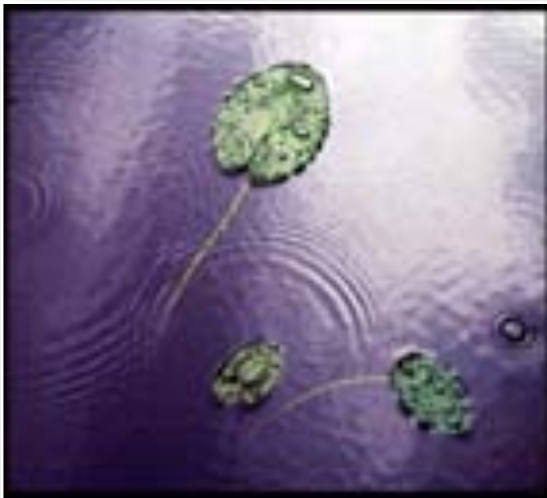




### บัตรกิจกรรมที่ 1.2

#### เรื่อง การเกิดคลื่นและการเคลื่อนที่แบบคลื่น

**คำชี้แจง** นักเรียนสังเกตและวิเคราะห์ภาพแล้วระดมความคิดภายในกลุ่มเพื่ออภิปราย  
ตอบปัญหาดังนี้



### ปัญหา

ที่มา <http://virtuoso.diaryis.com>

? จากภาพนักเรียนคิดว่าเกิดอะไรขึ้นบนผิวน้ำ

.....

? เพราะเหตุใดน้ำจึงกระเพื่อมเช่นนั้น

.....

.....

.....

? การเคลื่อนที่ของคลื่นผิวน้ำจะส่งผลให้ใบไม้ที่อยู่ใกล้ ๆ มีการเคลื่อนที่อย่างไร

.....

.....







**บัตรกิจกรรมที่ 1.3**  
**เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล**



**กิจกรรมการทดลอง** เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

**จุดประสงค์** สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ของคลื่นผิวน้ำที่ผ่านตัวกลาง

**วัสดุและอุปกรณ์การทำการทดลอง**

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1. ถาดคลื่น	1 อัน
2. หลอดหยด	1 อัน
3. เม็ดโฟม	10 เม็ด

**วิธีทำกิจกรรม**

1. ใส่ น้ำในถาดคลื่น ให้สูงประมาณ 2 เซนติเมตร
2. ใช้เม็ดโฟมเม็ดเล็ก ๆ ประมาณ 10 เม็ด โรยลงบนผิวน้ำให้กระจายอย่างสม่ำเสมอบนผิวน้ำ
3. ถือหลอดหยดที่มีน้ำอยู่เหนือผิวน้ำประมาณ 2-3 เซนติเมตร แล้วหยดน้ำหนึ่งหยดที่บริเวณกลางถาดคลื่น
4. สังเกตการเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำผ่านผิวน้ำและการเคลื่อนที่ของเม็ดโฟม
5. ทำการทดลองซ้ำข้อ 3-4 อีกหลายๆครั้ง บันทึกผลการสังเกตลงในแบบบันทึก

กิจกรรมการเรียนรู้ที่

1.3







### บัตรบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.3

#### เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

#### สมาชิกในกลุ่ม

1. ....ประธาน
2. ....รองประธาน
3. ....กรรมการ
4. ....กรรมการ
5. ....เลขานุการ

#### ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

--





## คำถามหลังการทดลองเพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

1. เมื่อหยดน้ำหนึ่งหยดที่บริเวณกลางถาดคลื่น ผิวน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

2. คลื่นผิวน้ำมีการเคลื่อนที่ได้อย่างไร

.....

.....

3. เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านเม็ดโฟม เม็ดโฟมมีการเคลื่อนที่อย่างไร

.....

.....

## สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....







### บัตรเฉลยบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.3

#### เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

คำตอบนี้เป็นเพียงแนวความคิดในการตอบ คำตอบของนักเรียนอาจแตกต่างจากการเฉลยของครูผู้สอนการให้คะแนนขึ้นอยู่กับดุลพินิจของครูผู้สอน

#### ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

การทดลอง	ผลการสังเกต
หยดน้ำหนึ่งหยดที่บริเวณกลางถาดคลื่นแล้ว สังเกตการเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำผ่านผิวน้ำ	เมื่อสังเกตด้านบนผิวน้ำแนวภาคตัดขวาง พบว่า น้ำกระเพื่อมสูงขึ้นและเว้าลงเป็นวงแล้วขยาย ออกไป
หยดน้ำหนึ่งหยดที่บริเวณกลางถาดคลื่นแล้ว สังเกตการเคลื่อนที่ของเม็ดโฟม	เม็ดโฟมขยับขึ้นลง อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอซ้ำ รอยเดิม

#### คำถามหลังการทดลองเพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

- เมื่อหยดน้ำหนึ่งหยดที่บริเวณกลางถาดคลื่น ผิวน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร  
เมื่อหยดน้ำลงในถาดคลื่น ผิวน้ำมีการเปลี่ยนแปลงโดยผิวน้ำกระเพื่อมสูงขึ้นและ  
เว้าลงเป็นวงแล้วขยายออกไป
- คลื่นผิวน้ำมีการเคลื่อนที่ได้อย่างไร  
คลื่นน้ำแผ่ออกไปโดยรอบ โดยแผ่จากตำแหน่งที่หยดน้ำกระทบผิวน้ำออกไปรอบ ๆ  
ทุกทิศทางเป็นรูปวงกลม
- เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านเม็ดโฟม เม็ดโฟมมีการเคลื่อนที่อย่างไร  
เม็ดโฟมเคลื่อนที่ในลักษณะขึ้นลงสม่ำเสมอ ณ ตำแหน่งเดิม





## สรุปผลการทำกิจกรรม

เมื่อหยดน้ำไปกระทบผิวน้ำจะถ่ายโอนพลังงานให้กับอนุภาคของน้ำ แล้วอนุภาคของน้ำจะมีการขยับขึ้นลง ทำให้เห็นผิวน้ำกระเพื่อมขึ้นลงแผ่ขยายออกไป และอนุภาคของน้ำไม่ได้เคลื่อนที่ไปกับคลื่นโดยสังเกตจากเม็ดโฟมที่เคลื่อนที่ขึ้น ลง อยู่ ณ ตำแหน่งเดิม





### บัตรเนื้อหาที่ 1.1

เรื่อง การเกิดคลื่นและ  
การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล



การเกิดคลื่น



**คลื่น (Wave)** เกิดจากส่วนใดส่วนหนึ่งหรืออนุภาคใดอนุภาคหนึ่งของตัวกลางเกิดการเคลื่อนที่จากแนวสมดุล เป็นผลทำให้อนุภาคนั้นเกิดการสั่นรอบแนวสมดุลนั้น และเนื่องจากคุณสมบัติความยืดหยุ่นของตัวกลาง จะทำให้การสั่นถูกส่งต่อไปยังอนุภาคต่อไป และจะทำให้อนุภาคนั้นเกิดการสั่นในลักษณะเดียวกัน เช่น เมื่อเราโยนก้อนหินลงน้ำ อนุภาคของน้ำจะสั่นขึ้นลงรอบตำแหน่งสมดุล เราจะมองเห็นผิวน้ำกระเพื่อม แล้วแผ่เป็นวงกลมออกไปโดยรอบ

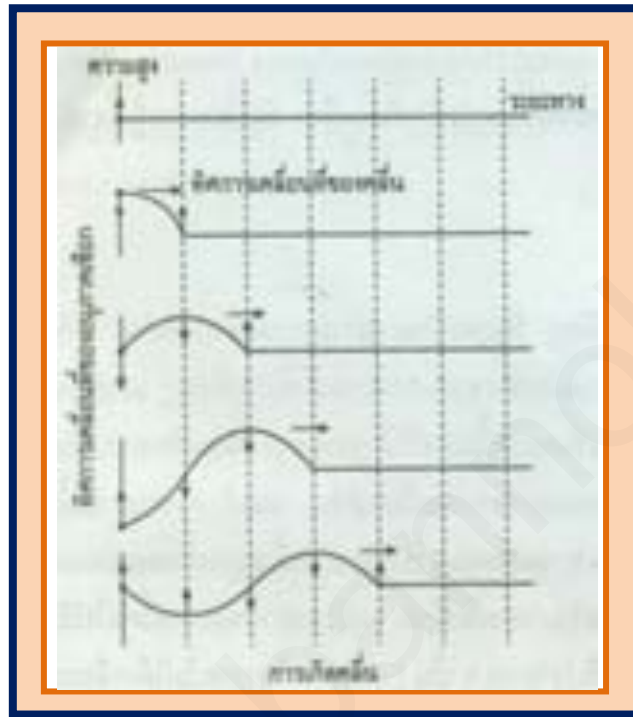






การเคลื่อนที่แบบคลื่นและ

การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล



ภาพ 1 ลักษณะการเคลื่อนที่ของคลื่น

ที่มา กฤษณัย (สมชาย) จันทระจตุรงค์ (มปป : 2)

จากภาพ เส้นเชือกถูกดึงเป็นเส้นตรง (แนวระดับสมดุล) ต่อมาเราพบการสั่นของเส้นเชือกขึ้นลงสลับกันไป การสั่นของเส้นเชือกให้สั่น จะทำให้อนุภาคของเส้นเชือกที่อยู่ถัด ๆ ไปเกิดการสั่นสลับกันไปกลับมารอบ ๆ ระดับสมดุลของเชือกต่อเนื่องไปตามลำดับ ทำให้พลังงานในการสั่นของเส้นเชือก หรือการสั่นของเส้นเชือกนั้น ถูกถ่ายโอนไปตามเส้นเชือกจนถึงปลายเชือกอีกด้านหนึ่ง โดยที่อนุภาคของเส้นเชือกเพียงสั่นอยู่กับที่ได้เคลื่อนที่ไปกับพลังงานหรือการสั่นนั้น การเคลื่อนที่ของพลังงานหรือการสั่นในลักษณะนี้ ก็คือการเคลื่อนที่แบบคลื่น ลักษณะการถ่ายโอนพลังงานเริ่มจากมือสั่นเชือกพลังงานจากมือจะถ่ายโอนไปให้กับอนุภาคของเส้นเชือกที่เป็นตัวกลาง อนุภาคของเส้นเชือกจะเคลื่อนที่กลับไป กลับมา แล้วถ่ายโอนพลังงานให้กับอนุภาคข้างเคียงต่อเนื่องกันทำให้คลื่นเคลื่อนที่ออกไป





ตาราง 1 ตัวอย่างคลื่นพร้อมทั้งแหล่งกำเนิด และผลการถ่ายทอดพลังงาน

ชนิดคลื่น	แหล่งกำเนิด	การถ่ายทอดพลังงาน
คลื่นน้ำ	โมเลกุลน้ำถูกทำให้สั่นสะเทือน	ทำให้วัตถุลอยน้ำเกิดการสั่นสะเทือน
คลื่นเสียง	การเปลี่ยนแปลงความดันในตัวกลาง	ทำให้เยื่อหูสั่น
คลื่นจากแผ่นดินไหว	การสั่นสะเทือนของผิวโลก	ตึก บ้านพัง
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	การเปลี่ยนแปลงสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก	เรตินาในดวงตารับรู้ ในช่วงความถี่ของแสง
คลื่นในเส้นเชือก	การเปลี่ยนแปลงความตึง	ทำให้วัตถุที่ผูกอีกปลายหนึ่งสั่นสะเทือน

ที่มา : ชว่ง ทมทิตชงค์ และคณะ (2555 : 2)



**คลื่น** เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการรบกวนแหล่งกำเนิดหรือตัวกลาง ทำให้มีการแผ่หรือถ่ายโอนพลังงานจากการสั่นสะเทือนไปยังจุดอื่น ๆ ทำให้คลื่นเกิดเคลื่อนที่โดยที่ตัวกลางนั้นเพียงสั่นกลับไปกลับมา ณ ตำแหน่งหนึ่ง ๆ โดยไม่ได้เคลื่อนที่ไปด้วย แต่จะส่งผ่านพลังงานหรือการรบกวนนั้นต่อไปยังตำแหน่งถัดไป

ขณะที่เกิดการเคลื่อนที่แบบคลื่นจะเกิดการเคลื่อนที่ไปพร้อม ๆ กัน 2 อย่าง คือ

การสั่นของตัวกลาง ซึ่งเป็น  
การสั่นกลับไปกลับมาอยู่กับที่

การเคลื่อนที่ของพลังงาน  
ผ่านตัวกลางที่สั่นอยู่ไปยังตัวกลางที่อยู่ถัดไป ซึ่งการเคลื่อนที่ไปของพลังงานผ่านตัวกลาง เรียกว่า  
การแผ่กระจายของคลื่น





### ใบงานที่ 1.1

#### เรื่อง การเกิดคลื่นและการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

คำชี้แจง ให้นักเรียนอธิบายสถานการณ์ต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

1. จากภาพผู้ฟังได้ยินเสียงดนตรีได้อย่างไร



ที่มา : <http://thai.cri.cn/1/2008>

2. การเคลื่อนที่ของงู ดังภาพ เป็นการเคลื่อนที่แบบคลื่นใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด



ที่มา : ประดิษฐ์ เหล่าเนตร และณัฐภัสกร เหล่าเนตร  
(2552 : 72)



ใช่



ไม่ใช่





## เฉลยใบงานที่ 1.1

## เรื่อง การเกิดคลื่นและการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

คำชี้แจง ให้นักเรียนอธิบายสถานการณ์ต่อไปนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

1. จากภาพผู้ฟังได้ยินเสียงดนตรีได้อย่างไร



ที่มา : <http://thai.cri.cn/1/2008>

## แนวคำตอบ

การที่ผู้ฟังได้ยินเสียงนั้น เกิดจากการถ่ายโอนพลังงานผ่านโมเลกุลของอากาศจากการชนกันระหว่างโมเลกุลของอากาศที่อยู่ติด ๆ กัน โดยที่โมเลกุลของอากาศไม่ได้เคลื่อนที่ตามไปด้วย เพียงแต่สั่นกลับไปกลับมาซึ่งทำให้เกิดส่วนอัดส่วนขยายของอากาศ ส่งต่อมายังผู้ฟัง จึงทำให้ได้ยินเสียงดนตรี

2. การเคลื่อนที่ของงู ดังภาพ เป็นการเคลื่อนที่แบบคลื่นใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด



ที่มา : ประดิษฐ์ เหล่าเนตร และณัฐภัสสร เหล่าเนตร (2552 : 72)

แนวคำตอบ เพราะการเคลื่อนที่ของงู เป็นการเคลื่อนที่ของอนุภาค (ลักษณะการเคลื่อนที่คล้ายรูปตัวเอส) ทำให้งูเปลี่ยนตำแหน่ง แต่การเคลื่อนที่แบบคลื่นอนุภาคของตัวกลางไม่ได้เคลื่อนที่ไปด้วย เพียงแต่สั่นกลับไปกลับมาตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น ณ ตำแหน่งเดิม



ใช่



ไม่ใช่







### กิจกรรมที่ 1.4

#### คลื่นในขดลวดสปริง



#### กิจกรรมลองทำดู คลื่นในขดลวดสปริง

ขั้นตอน ผูกด้ายสีไว้กับขดลวดสปริงแล้วคลี่สปริงออก จากนั้นสั่นสปริงดังภาพ



ภาพที่ 1 สั่นสปริงตามแนวขวางของสปริง



ภาพที่ 2 อัดสปริงตามแนวยาวของสปริง



#### คำถามชวนคิด

- ? ถ้าสั่นสปริงในทิศทางดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2  
สปริงมีการเปลี่ยนแปลงต่างกัน อย่างไร
- ? เมื่อสั่นสปริงหนึ่งครั้งและสั่นต่อเนื่อง  
สปริงมีการเปลี่ยนแปลงต่างกันอย่างไร

ลองคิดและอภิปรายก่อน  
พลิกหน้าถัดไปนะคะ





## ขยายความรู้ กิจกรรมลองทำดู

การสั่นสปริงตามแนวขวาง เกิดคลื่นเคลื่อนที่ตามแนวสปริง เมื่อสังเกตด้วยสิ่ที่ผูกติดกับลวดสปริง ด้ายจะทำหน้าที่เหมือนอนุภาคของสปริง ณ ตำแหน่งนั้นขยับขึ้นลงในแนวตั้งฉากกับแนวความยาวของลวดสปริง แสดงว่าอนุภาคของลวดสปริงที่ตำแหน่งนั้นขยับหรือสั่นขึ้นลงในแนวตั้งฉากกับแนวความยาวของลวดสปริงด้วย

ถ้าสั่นหนึ่งครั้ง จะเห็นคลื่นเคลื่อนที่เพียงหนึ่งลูก สังเกตจากสปริงจะขุ่นขึ้น และส่วนขุ่นนี้จะเคลื่อนที่จากปลายข้างที่สั่นไปยังอีกปลายข้างหนึ่ง แต่ถ้าสั่นต่อเนื่องจะได้คลื่นในขดลวดสปริงที่ส่วนขุ่นและเว้าต่อเนื่องสลับกัน เคลื่อนที่ไปยังอีกปลายข้างหนึ่งตลอดเวลา



ที่มา : <http://www.sa.ac.th>

การสั่นสปริงตามแนวยาวของสปริง เป็นการอัดปลายลวดสปริงทำให้คลื่นเคลื่อนที่จากปลายลวดสปริง จากข้างที่ถูกอัดไปยังอีกข้างหนึ่ง เมื่อสังเกตด้วยสิ่ที่ผูกติดกับลวดสปริง ณ ตำแหน่งนั้นขยับไปกลับตามแนวความยาวของสปริงแสดงว่าอนุภาคของลวดสปริงที่ตำแหน่งนั้นขยับหรือสั่นไปกลับในแนวความยาวของลวดสปริงด้วย

ถ้าสั่นหนึ่งครั้ง จะเห็นคลื่นเคลื่อนที่เพียงหนึ่งลูก แต่ถ้าสั่นต่อเนื่องจะเกิดคลื่นหลายลูกเคลื่อนที่ต่อ ๆ กันไปตลอดเวลา



ที่มา : <http://www.sa.ac.th>





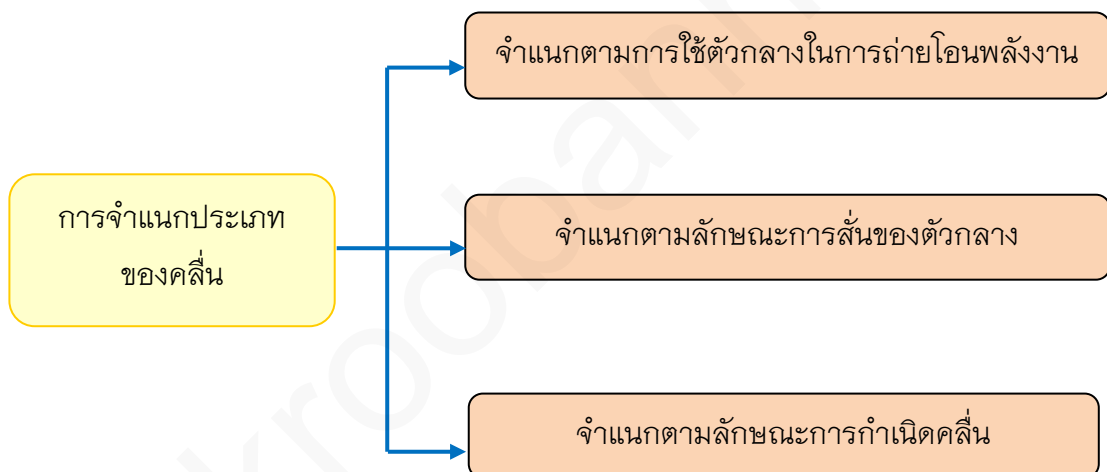
## บัตรเนื้อหาที่ 1.2

### เรื่อง ชนิดของคลื่น



#### การจำแนกประเภทหรือชนิดของคลื่น

การจำแนกประเภทของคลื่น อาจจำแนกได้หลายลักษณะขึ้นกับว่าใช้เกณฑ์อะไรในการจำแนก เช่น จำแนกตามการใช้ตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงาน จำแนกตามลักษณะการสั่นของตัวกลาง และจำแนกตามลักษณะการกำเนิดคลื่น ดังนี้

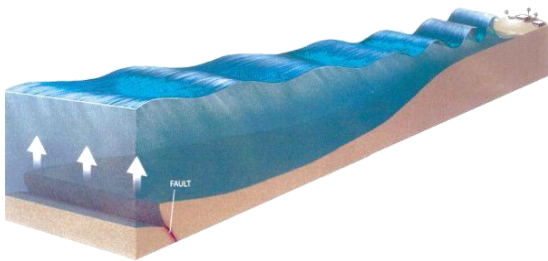




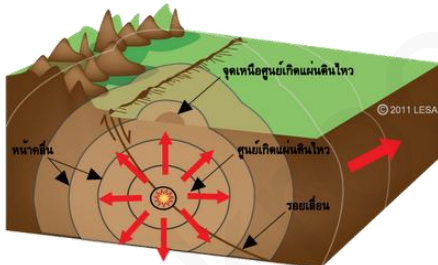
จำแนกตามการใช้ตัวกลางในการถ่ายโอนพลังงาน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

### คลื่นกล (Mechanical Wave)

เป็นคลื่นที่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ หรือ คลื่นที่มีการถ่ายโอนพลังงานผ่านตัวกลาง เช่น คลื่นผิวน้ำ คลื่นในเส้นเชือก คลื่นแผ่นดินไหว เป็นต้น



ที่มา <http://www.freedomdive.com>



ที่มา : <http://narucha25291.blogspot.com>

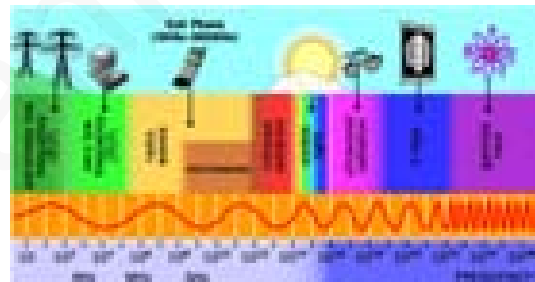


ที่มา : <http://animalsfocus.blogspot.com>

### คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

(Electromagnetic Wave)

เป็นคลื่นที่ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ หรือคลื่นที่ถ่ายโอนพลังงานโดยไม่ผ่านตัวกลาง แต่ถ่ายโอนพลังงานในรูปของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กไปยังบริเวณรอบ ๆ เช่น คลื่นแสง คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ เป็นต้น



ที่มา : <http://kruweergjit1.blogspot.com>



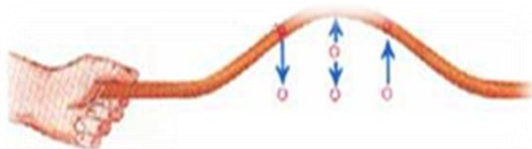
ที่มา : <http://board.postjung.com>



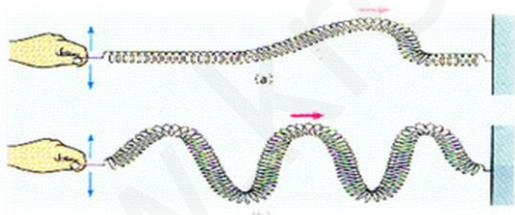
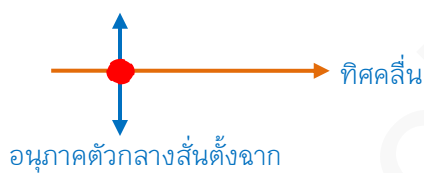
จำแนกตามลักษณะการสั่นของตัวกลาง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

### คลื่นตามขวาง (transverse Wave)

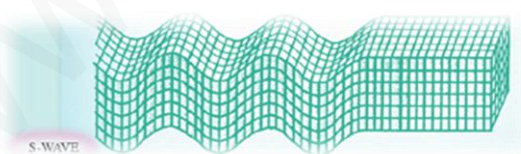
เป็นคลื่นที่มีทิศทางการสั่นของอนุภาคในตัวกลางอยู่ในแนวตั้งฉากกับทิศการแผ่ของพลังงาน (ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น) เช่น คลื่นในเส้นเชือก คลื่นน้ำ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นต้น



ที่มา : <http://rsu.ac.th/science/physics>



ที่มา : <http://www.vcharkarn.com>



คลื่นแผ่นดินไหว ชนิด S

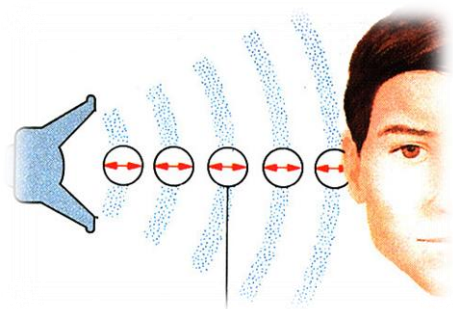
ที่มา : <http://guru.sanook.com>

### คลื่นตามยาว (Longitudinal Wave)

เป็นคลื่นที่มีทิศทางการสั่นของอนุภาคในตัวกลางอยู่ในแนวเดียวกับทิศของการแผ่ของพลังงาน (ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น) เช่น คลื่นเสียง คลื่นที่เกิดจากการอัดและการขยายตัวในขวดลมสปริง เป็นต้น

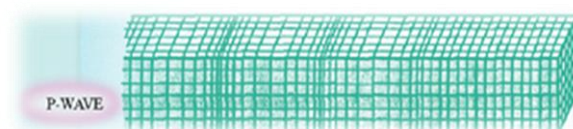


ทิศคลื่น  
อนุภาคตัวกลางสั่นตั้งฉาก



คลื่นเสียง

ที่มา : <http://thegeniusphysics.blogspot.com>



คลื่นแผ่นดินไหว ชนิด P

ที่มา : <http://guru.sanook.com>



จำแนกตามลักษณะการกำเนิดคลื่น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

### คลื่นดล (Pulse Wave )

เป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดคลื่น หรือ วัตถุแกว่งตัวกลางเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ แล้วทำให้ คลื่นแผ่ออกเพียง 1 – 2 ลูกเท่านั้น เช่น การนิ้วจุ่มที่ผิวน้ำเพียงครั้งหรือ 2 ครั้ง

### คลื่นต่อเนื่อง (Continuous Wave)

เป็นคลื่นที่เกิดจากแหล่งกำเนิดคลื่น หรือ วัตถุแกว่งตัวกลางอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดคลื่น แผ่ออกไปเป็นขบวนคลื่นอย่างต่อเนื่อง เช่น การเกิดคลื่นผิวน้ำเนื่องจากแหล่งกำเนิดติดกับ มอเตอร์ หรือการสับัดเชือกอย่างต่อเนื่อง

### ข้อสังเกต

1. คลื่นกลสามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางได้ทุกประเภททั้ง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
2. คลื่นกลอาจเป็นคลื่นตามยาวหรือคลื่นตามขวางก็ได้ แต่คลื่นตามยาวต้องเป็นคลื่นกลเสมอ
3. คลื่นน้ำอาจเป็นคลื่นตามยาวหรือคลื่นตามขวางก็ได้ (คลื่นใต้ผิวน้ำเป็นคลื่นตามยาว คลื่นบนผิวน้ำเป็น คลื่นตามขวาง)
4. คลื่นในสปริงอาจเป็นคลื่นตามยาวหรือคลื่นตามขวางก็ได้ (คลื่นอัด ขยายในสปริงเป็นคลื่นตามยาว ถ้าสั่นสปริง คล้ายสั่นเส้นเชือกจะเป็นคลื่นตามขวาง)
5. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทุกชนิดเป็นคลื่นตามขวางเสมอ



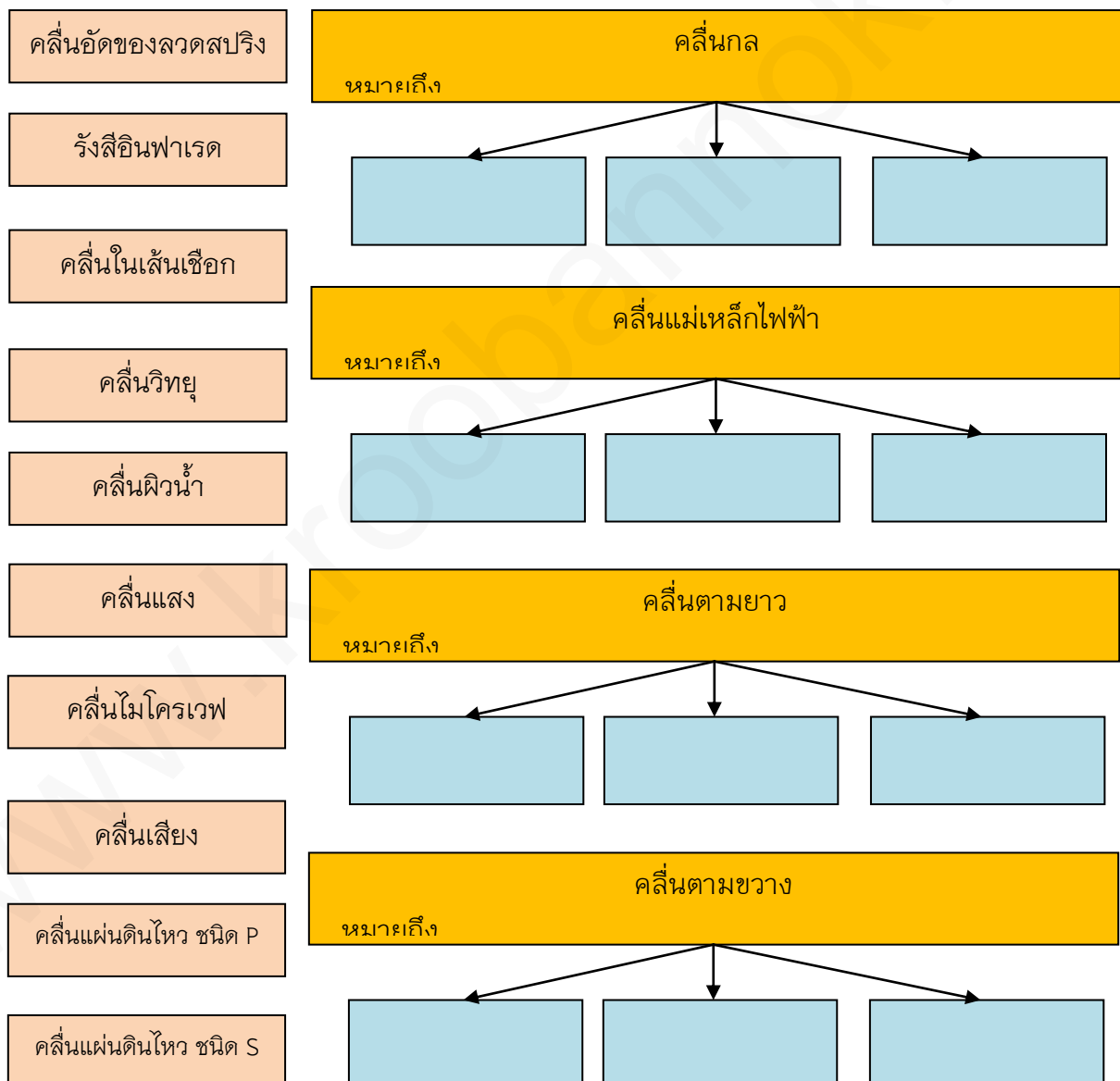




## บัตรงานที่ 1.2

### เรื่อง ชนิดของคลื่น

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาข้อความทางซ้ายมือแล้วนำไปตอบในช่องสี่ฟ้าทางขวามือที่มีความสัมพันธ์กัน พร้อมทั้งเติมข้อความในช่องสี่เหลี่ยมให้ถูกต้องสมบูรณ์ (สามารถใช้คำตอบซ้ำกับข้ออื่น ๆ ได้)



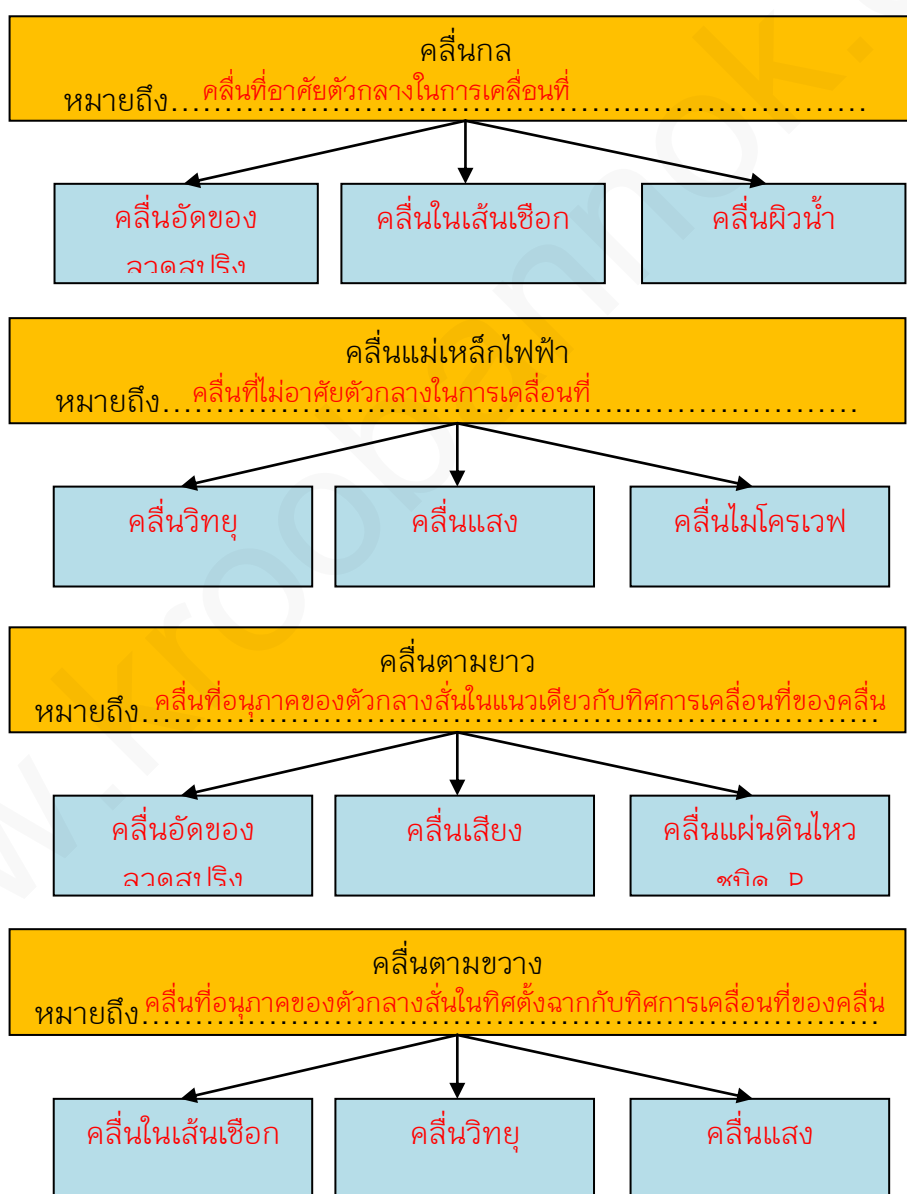




## เฉลยใบงานที่ 1.2

### เรื่อง ชนิดของคลื่น

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาข้อความทางซ้ายมือแล้วนำไปตอบในช่องสี่ฟ้าทางขวามือที่มีความสัมพันธ์กัน พร้อมทั้งเติมข้อความในช่องสี่เหลี่ยมให้ถูกต้องสมบูรณ์ (สามารถใช้คำตอบซ้ำกับข้ออื่น ๆ ได้)



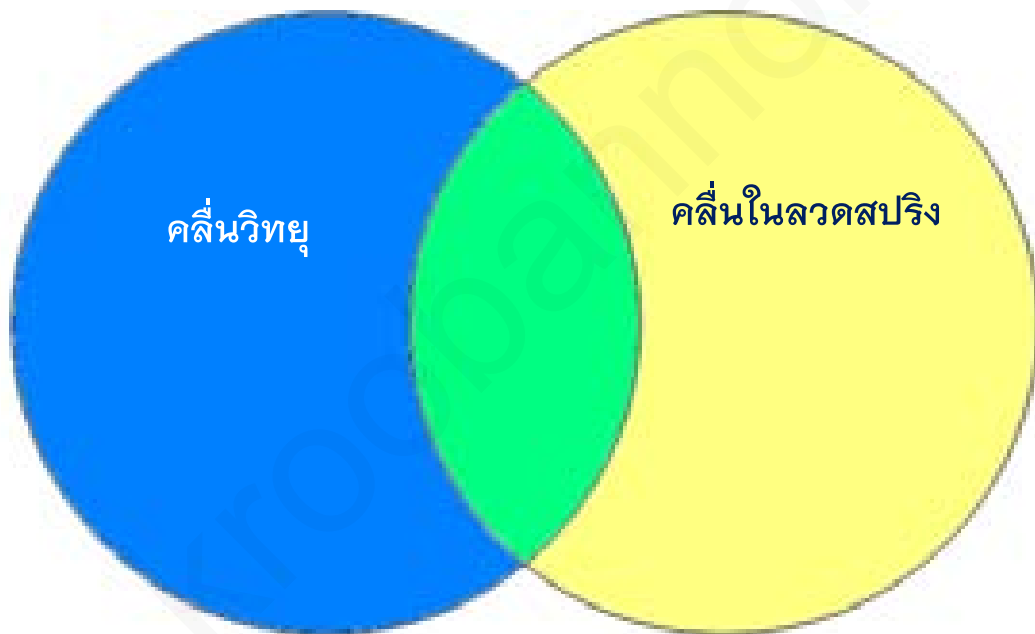




## บัตรงานที่ 1.3

## เรื่อง การจำแนกประเภทของคลื่น

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพเวนน์ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างคลื่นวิทยุและคลื่นที่เกิดจากการสับดสปริง 1 ครั้ง



ไม่อยากไปใช่ไหมคะ



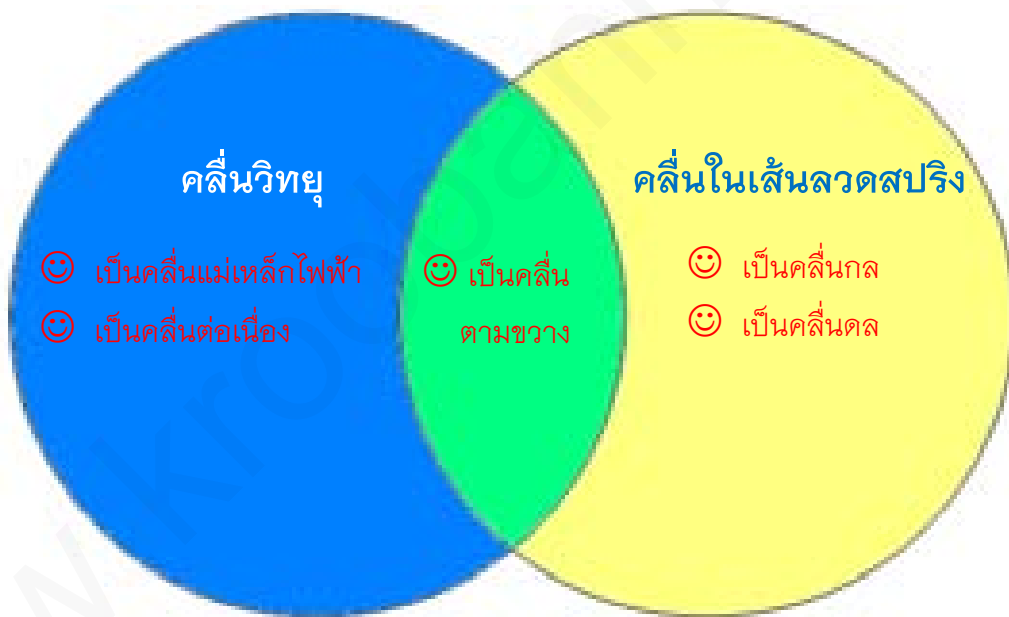


## เฉลยใบทำงานที่ 1.3

## เรื่อง การจำแนกประเภทของคลื่น

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเขียนแผนภาพเวนน์ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง ระหว่างคลื่นวิทยุและคลื่นที่เกิดจากการสับัดสปริง 1 ครั้ง

1. เขียนแผนภาพเวนน์ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง ระหว่างคลื่นวิทยุ และคลื่นที่เกิดจากการสับัดเชือก 1 ครั้ง







## บัตรเสริมทักษะที่ 1.1

## เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเขียนแผนภาพความคิดหรือผังมโนทัศน์ เรื่อง ชนิดของคลื่น  
ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

แผนผังความคิด เรื่อง ชนิดของคลื่น





## แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง การเกิดคลื่นและชนิดของคลื่น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว32202 คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที

**คำชี้แจง** 1. ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก  
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย ( X ) ใน  
 กระดาษคำตอบ

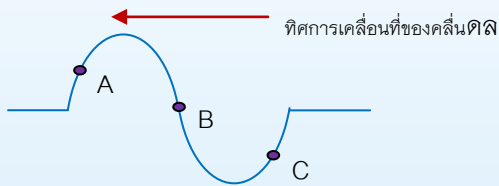
1. ขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิด สิ่งใดที่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับคลื่น
  - ก. ตัวกลาง
  - ข. พลังงาน
  - ค. อนุภาคของตัวกลาง
  - ง. ถูกทุกข้อ
2. ถ้ากระทุ้งน้ำเป็นจังหวะสม่ำเสมอ ลูกบอลที่ลอยอยู่ห่างออกไปจะเคลื่อนที่อย่างไร
  - ก. ลูกบอลเคลื่อนที่ขึ้นลงอยู่ที่ตำแหน่งเดิม
  - ข. ลูกบอลเคลื่อนที่ห่างออกไปมากยิ่งขึ้น
  - ค. ลูกบอลเคลื่อนที่ไปด้านข้าง
  - ง. ลูกบอลเคลื่อนที่เข้ามามาหา

3. เมื่อใช้มืออัดสปริง เหตุใดจึงมีคลื่นเกิดขึ้นบนเส้นลวดสปริง
  - ก. สปริงมีความยืดหยุ่น
  - ข. พลังงานจากมือถูกถ่ายโอนไปยังสปริง
  - ค. พลังงานจากสปริงถูกถ่ายโอนมายังมือ
  - ง. ทั้งมือและสปริงต่างถ่ายโอนพลังงานให้แก่กัน





4. คลื่นกลในเส้นเชือกที่กำลังเคลื่อนที่จากขวาไปซ้าย A,B และ C เป็นจุดบนเส้นเชือก เมื่อเวลาหนึ่งรูปร่างของเชือกเป็นดังรูป ถ้าเวลาผ่านไปอีกเล็กน้อยจุดทั้งสามจะเคลื่อนที่อย่างไร



- ก. A สูงกว่าเดิม B ต่ำกว่าเดิม และ C สูงกว่าเดิม  
 ข. A สูงกว่าเดิม B สูงกว่าเดิม และ C ต่ำกว่าเดิม  
 ค. A ต่ำกว่าเดิม B ต่ำกว่าเดิม และ C สูงกว่าเดิม  
 ง. A ต่ำกว่าเดิม B สูงกว่าเดิม และ C สูงกว่าเดิม
5. คลื่นกลและคลื่นต่อเนื่อง มีสิ่งใดที่ต่างกัน
- ก. ทิศการสั่นของอนุภาคตัวกลาง  
 ข. ประเภทของแหล่งกำเนิด  
 ค. ทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น  
 ง. ลักษณะการเกิดคลื่น

6. ข้อใดต่อไปนี้อาจต้องเกี่ยวกับคลื่นตามยาว
- ก. เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางมีการสั่นในแนวเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น  
 ข. เป็นคลื่นที่เคลื่อนที่ไปตามแนวยาวของตัวกลาง  
 ค. เป็นคลื่นที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่  
 ง. เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางสั่นได้หลายแนว
7. คลื่นกล หมายถึงคลื่นในข้อใด
- ก. คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่  
 ข. คลื่นที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่  
 ค. คลื่นที่อนุภาคตัวกลางสั่นในทิศตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่  
 ง. คลื่นที่อนุภาคตัวกลางสั่นในแนวเดียวกับทิศการเคลื่อนที่
8. คลื่นในข้อใดต่อไปนี้เป็นคลื่นประเภทเดียวกัน
- ก. แสง คลื่นน้ำ คลื่นในสปริง  
 ข. คลื่นน้ำ คลื่นในเส้นเชือก คลื่นกล  
 ค. คลื่นเสียง คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ  
 ง. แสง คลื่นไฟฟ้ากระแสสลับ รังสีแกมมา





9. คลื่นในข้อใดต่อไปนี้เป็นคลื่นที่ต้อง

อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

1. คลื่นแสง
2. คลื่นแผ่นดินไหว
3. รังอินฟราเรด

คำตอบที่ถูกต้องคือ

- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
- ข. ข้อ 2 เท่านั้น
- ค. ข้อ 1 และ 3
- ง. ข้อ 2 และ 3

10. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. คลื่นกลเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ไม่อาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
2. คลื่นตามขวางเป็นคลื่นที่มีอนุภาคของตัวกลางสั่นในแนวตั้งฉากกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น
3. การตึงสปริงทำให้เกิดคลื่นตามยาว เพราะอนุภาคของสปริงจะสั่นในแนวตั้งฉากกับการแผ่กระจายของคลื่น

ข้อความใดผิด

- ก. ข้อ 1 , 2 , 3
- ข. ข้อ 1 , 2
- ค. ข้อ 1 , 3
- ง. ข้อ 2 , 3





ขั้นนำไปใช้

## บัตรเสริมทักษะที่ 1.2

เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

คำชี้แจง นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

1. นักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง จงยกตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

.....

2. ถ้าต้องการพิสูจน์ว่าเสียงเดินทางผ่านตัวกลางได้ นักเรียนจะมีวิธีทดลองอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

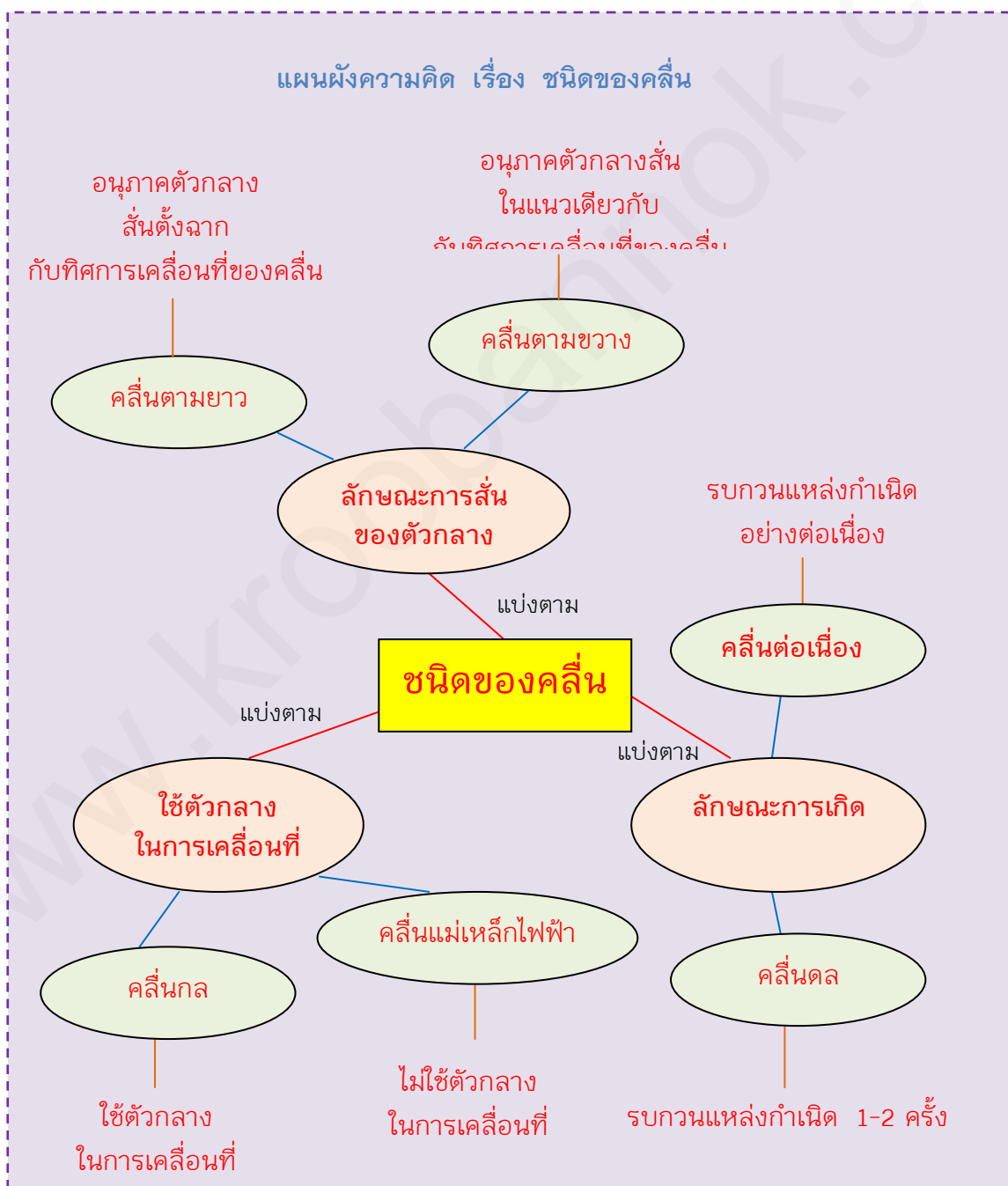




## บัตรเสริมทักษะที่ 1.1

### เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเขียนแผนภาพความคิดหรือผังมโนทัศน์ เรื่อง ชนิดของคลื่น  
ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด





## บัตรเฉลยสรุบทักษะที่ 1.2

### เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

#### คำชี้แจง นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

1. นักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง จงยกตัวอย่าง

แนวคำตอบ (นักเรียนอาจคิดได้แตกต่างและหลากหลาย)

- สร้างของเล่น โทรศัพท์จากกระป๋อง โดยใช้กระป๋อง 2 ใบ ใช้เชือกหรือเอ็นร้อยผ่านกระป๋องทั้ง 2 ใบ ทำให้สามารถพูดคุยกันในระยะไกลได้ (ต้องไม่ไกลมาก)
- สร้างแพรมน้ำที่ไม่ต้องใช้วัสดุที่ต้องยึดติดแน่นมาก เมื่อคลื่นน้ำเคลื่อนที่มากระทบแพ แพจะสามารถขยับได้ง่ายและไม่เคลื่อนที่ออกไปในแม่น้ำ
- การสื่อสารทั้งภาพและเสียง การได้ยินเสียง หรือมองเห็นวัตถุต่าง ๆ เป็นต้น

2. ถ้าต้องการพิสูจน์ว่าเสียงเดินทางผ่านตัวกลางได้ นักเรียนจะมีวิธีทดลองอย่างไร

แนวคำตอบ (นักเรียนอาจคิดได้แตกต่างและหลากหลาย)

- ใช้แผ่นกระดาษสลัดขึ้นลง จะได้ยินเสียงผ่านอากาศที่เป็นตัวกลางเข้าหูเรา
- ใช้ท่อพลาสติกยาวประมาณ 50 เซนติเมตรข้างหนึ่งมาตะโกน และปลายท่ออีกข้างหนึ่งมีนาฬิกาที่กำลังเดินอยู่ใกล้ ๆ ให้เปรียบเทียบว่าใช้ท่อที่เป็นของแข็งกับเสียงนาฬิกาปลุกผ่านอากาศ ได้ยินเสียงเป็นอย่างไร ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เสียงผ่านวัตถุที่เป็นของแข็งได้ดีกว่าอากาศ)
- ให้นักเรียน 2 คนอยู่คนละด้านของอาคารในชั้นเดียวกัน คนหนึ่งเอามือตบพื้น และให้อีกคนหนึ่งเคาะพื้นแรง ๆ จะได้ยินเสียงเคาะผ่านตัวกลางที่เป็นพื้นเข้าหูเรา





## เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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

## เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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



## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สกสค. ลาดพร้าว, 2554.
- ..... หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
4 – 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สกสค. ลาดพร้าว,  
2554.
- กฤตนิยม (สมชาย) จันทระจตุรงค์. ฟิสิกส์ : เรื่องที่ 10 ปรัชญาการณคลื่น. นนทบุรี :  
ธรรมบัณฑิต, มปป.
- กวิยา เนาวประทีป. เทคนิคการเรียนรู้ฟิสิกส์ : ปรัชญาการณคลื่น. กรุงเทพฯ :  
ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2549.
- คณาจารย์แม่ค. Compact ฟิสิกส์ ม. 5. กรุงเทพฯ : แม่ค, 2551.
- จารึก สุวรรณรัตน์. คู่มือแนวทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 4  
(ม.4 – ม.6) สาระที่ 4 – 5 (ฟิสิกส์) เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน.  
กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์จำกัด, มปป.
- เฉลิมชัย มอญสุขำ. หนังสือเสริมการเรียนรู้ฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
4 – 6. กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์ จำกัด, 2554.
- ช่วง ทมทิตชงค์ และคณะ. ฟิสิกส์ มัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เล่ม 3 รายวิชาเพิ่มเติม.  
กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง, 2555.
- ณัฐภัสสร เหล่าเนตร์. ขยันท่อนสอบ ฟิสิกส์พื้นฐานและเพิ่มเติม ม. 5. กรุงเทพฯ :  
แม่ค, 2551.
- ณัฐภัสสร เหล่าเนตร์ และคณะ. หนังสือเรียน ฟิสิกส์ ชั้น ม.4-6. กรุงเทพฯ : แม่ค,  
2553.
- นิรันดร์ สุวรรรัตน์. คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ม. 5 เทอม 1 ของไอล ความร้อน คลื่นกล. กรุงเทพฯ :  
พ.ศ. พัฒนา จำกัด, มปป.
- ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ และณัฐภัสสร เหล่าเนตร์. สนุกคิดกับปริศนาวิทยาศาสตร์.  
กรุงเทพฯ : บริษัทเป็นภาษาและศิลปะ, 2552.

