



แผนการสอน Physics Cyber Lab

เรื่อง การเลี้ยวเบนของคลื่น

เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอน เรื่องการเลี้ยวเบนของคลื่น
2. ใบความรู้ที่ 4.6 เรื่องการเลี้ยวเบนของคลื่น
3. ใบงานที่ 4.6 เรื่องการเลี้ยวเบนของคลื่น

จัดทำโดย

อาจารย์ณัฐภัสสร เหล่าเนตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนจุฬามงคลราชวิทยาลัย พิษณุโลก



แผนการสอน Physics Cyber Lab

เรื่อง การเลี้ยวเบนของคลื่น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิชาฟิสิกส์ (ว 422)
เวลา 1 คาบ

สาระสำคัญ

ปรากฏการณ์การเลี้ยวเบนของคลื่น (diffraction) ถือเป็นคุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของคลื่นซึ่งเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างคลื่นกับอนุภาค เกิดขึ้นจากการที่คลื่นต่อเนื่องเดินทางไปพบสิ่งกีดขวางซึ่งจะทำให้เกิดการสะท้อนกลับบางส่วน และคลื่นบางส่วนแผ่จากขอบของสิ่งกีดขวางไปทางด้านหลังของสิ่งกีดขวางนั้น คล้ายกับคลื่นเคลื่อนที่อ้อมผ่านสิ่งกีดขวางนั้น ซึ่งเราเรียกว่าการเลี้ยวเบนของคลื่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ปลายทาง

1. ทดลองเพื่ออธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์การเลี้ยวเบนของคลื่นได้

จุดประสงค์นำทาง

1. บอกความหมายของปรากฏการณ์การเลี้ยวเบนของคลื่นได้
2. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปรากฏการณ์การเลี้ยวเบนของคลื่นผิวน้ำเมื่อผ่านขอบสิ่งกีดขวาง และเมื่อผ่านช่องเปิด 1 ช่อง ที่มีความกว้างต่าง ๆ กัน
3. บอกความแตกต่างของภาพที่เกิดจากการเลี้ยวเบนผ่านช่องเปิดที่แคบกว่า หรือเท่ากับความยาวคลื่น กับช่องเปิดที่กว้างกว่าความยาวคลื่นได้

เนื้อหา

การเลี้ยวเบนของคลื่น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. นำเข้าสู่บทเรียนโดยการสนทนาร่วมกันกับนักเรียนเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของคลื่นที่ศึกษาผ่านมาแล้ว เช่นการสะท้อน การหักเห และการเลี้ยวเบนของคลื่น พร้อมตั้งคำถามว่า
☞ เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ไปพบสิ่งกีดขวาง คลื่นจะสะท้อนกลับไปยังตัวกลางเดิม แต่ถ้าสิ่งกีดขวางนั้นขวางกั้นทางเดินของคลื่นเพียงบางส่วน คลื่นจะเกิดการเคลื่อนที่อย่างไร จะเกิดปรากฏการณ์อะไรเกิดขึ้นบ้าง



ขั้นสอน

2. จัดนักเรียนออกเป็นทีม ๆ ละ 4 คน แต่ละทีมประกอบด้วยคนเก่ง ปานกลางค่อนข้างเก่ง ปานกลางค่อนข้างอ่อน และอ่อนคละกัน(ซึ่งครูได้จัดไว้แล้ว)
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มไปงานที่ 4.6 เรื่อง การแทรกเลี้ยวเบนของคลื่น ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันในการทดลองเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาตามรายละเอียดในใบงาน โดยในการทำงานครูย้าให้นักเรียนผลัดเปลี่ยนหน้าที่กันเสมอทุกครั้งที่ปฏิบัติงานกลุ่ม และมีการประเมินการทำงานกลุ่มด้วยทุกครั้ง ด้วยความซื่อสัตย์ พร้อมทั้งให้นักเรียนระบุหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนลงในใบงานให้เรียบร้อย และรีบทำงานให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานของกลุ่มตนเองไปปิดที่บนกระดาน จากนั้นครูสุ่มตัวแทนนักเรียนประมาณ 2 – 3 กลุ่ม นำเสนอผลการทดลองตามใบงานที่ได้รับมอบหมาย พร้อมร่วมกันอภิปรายสรุปผลที่ได้จากการทดลอง ตรวจสอบให้คะแนนใบงานโดยครู ซึ่งคะแนนส่วนนี้จะเก็บในรูปของคะแนนกลุ่ม
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับใบความรู้ที่ 4.6 เรื่อง การเลี้ยวเบนของคลื่น อภิปรายซักถามร่วมกันกับครูจนเป็นที่เข้าใจ
6. จากนั้นครูแจกคำถามที่ 4.3 ให้แต่ละกลุ่มเหมือนๆ กัน กลุ่มละ 1 ชุด ให้แต่ละกลุ่มระดมสมองกันตอบคำถามภายในเวลาที่กำหนด โดยให้แต่ละคนในกลุ่มแยกกันตอบคนละคำถาม กรณีที่มี 5 คน ให้คนที่ 4 และ 5 ช่วยกันตอบคำถามเดียวกัน ควรให้คนอ่อนมีสิทธิเลือกคำถามก่อนนั่นคือให้หมายเลข 4 และ 5 ของแต่ละกลุ่มเลือกคำถามก่อน จากนั้นให้เวียนคำถามและคำตอบโดยการวนซ้ายเพื่อให้ทุกคนได้มีโอกาสแก้ไข ตกเติมคำตอบที่ยังไม่ชัดเจน จนครบทุกคำถาม พร้อมอภิปรายทำความเข้าใจกันภายในกลุ่มให้เรียบร้อย จากนั้นให้ส่งคำถามพร้อมคำถามที่ครูโดยถือเป็นผลงานของกลุ่ม
7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายซักถามถึงคำตอบที่ถูกต้องของคำถาม พร้อมผลัดเปลี่ยนกันให้คะแนนโดยกลุ่มอื่น
8. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคะแนนของกลุ่มตนเองมารวมกัน กลุ่มไหนได้คะแนนรวมสูงสุดถือเป็นกลุ่มชนะเลิศซึ่งจะได้รับโบนัสเป็นคะแนนกลุ่ม 5 คะแนน กลุ่มที่มีคะแนนรองลงมาจะได้รับโบนัส 4 คะแนน และ 3 คะแนนตามลำดับ

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนอีกครั้งโดยครูนำสื่อการเรียนการสอน physics Cyber Lab มาใช้ในการนำเสนอสรุปบทเรียนพร้อมกันกับนักเรียน
2. ครูชมเชยนักเรียนที่ร่วมกันทำงานเป็นอย่างดี



สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. แบบเรียน
2. ชุดทดลองภาคคลื่น
3. แบบประเมินต่าง ๆ
4. ใบงานที่ 4.6
5. ใบความรู้ที่ 4.6
6. คำถามที่ 4.3
7. สื่อการเรียนการสอน physics Cyber Lab
8. แผ่นใส

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. ดูจากการอภิปรายร่วมของนักเรียน และการซักถามปัญหา การแสดงออกถึงการมีคุณธรรมและจริยธรรมของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ร่วมอภิปรายและแสดงความคิดเห็น แสดงพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงการมีคุณธรรมและจริยธรรมอยู่ในเกณฑ์ดี
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม	2. สมาชิกกลุ่มมีความร่วมมือร่วมใจในการทำกิจกรรมร่วมกัน
3. การตอบคำถามที่ 4.3	3. นักเรียนความร่วมมือร่วมใจกันตอบคำถามได้ไม่ต่ำกว่า 50 %
4. การทำใบงานที่ 4.6	4. นักเรียนทำใบงานที่ 4.6 ได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่า 60 %
5. การประเมินความคิดเห็นของนักเรียน	5. นักเรียนมีระดับความคิดเห็นในเกณฑ์เห็นด้วย

กิจกรรมเสนอแนะ

ก่อนสอนครูควรเตรียมอุปกรณ์การทดลองให้พร้อม และครูควรชี้แจงเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นทีม มีความร่วมมือร่วมใจในการแสดงความคิดเห็น การแสดงบทบาทหน้าที่ที่กลุ่มกำหนด การช่วยเหลือในด้านความรู้และการอธิบายหรืออภิปราย การยอมรับความคิดเห็นของกลุ่ม มีความรับผิดชอบ และการยอมรับความคิดเห็นของกลุ่ม มีความรับผิดชอบและรักษาเวลา



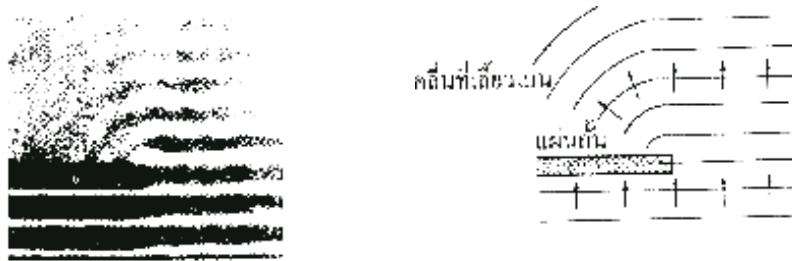
ใบความรู้ที่ 4.6 เรื่อง...การเลี้ยวเบนของคลื่น

โดย ญัฐภัสสร เหล่าเนตร์

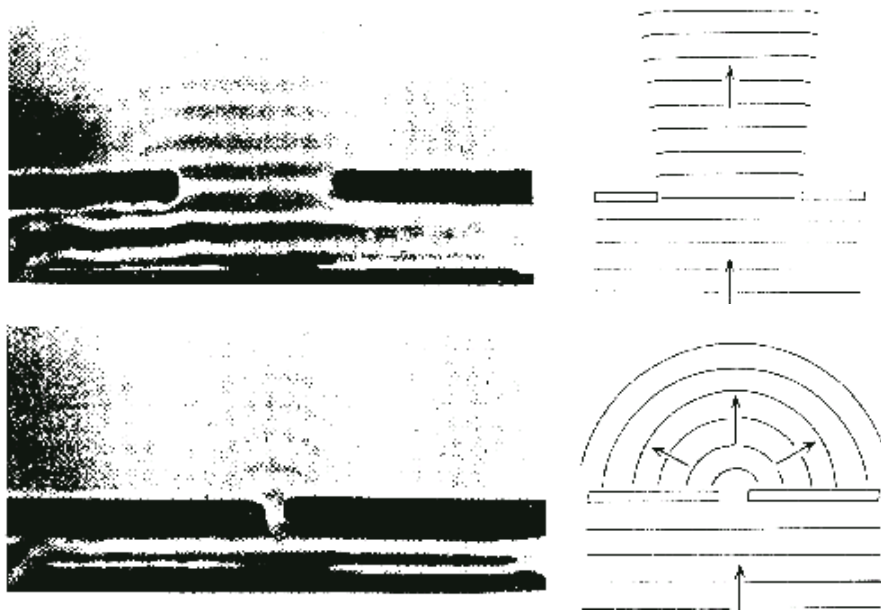
❑ คำถาม... นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น เมื่อคลื่นเดินทางไปพบกับสิ่งกีดขวาง และถ้าสิ่งกีดขวางมีลักษณะแตกต่างกันจะมีผลต่อการเดินทางของคลื่นหรือไม่ อย่างไร

เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านสิ่งกีดขวาง คลื่นส่วนที่กระทบสิ่งกีดขวางจะสะท้อนกลับมา คลื่นบางส่วนที่ผ่านไปได้จะสามารถแผ่จากขอบของสิ่งกีดขวางเข้าไปทางด้านหลังของสิ่งกีดขวางนั้น คล้ายกับคลื่นเคลื่อนที่อ้อมผ่านสิ่งกีดขวางนั้นได้เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า...”การเลี้ยวเบน(diffraction)

จากการทดลอง เมื่อให้คลื่นต่อเนื่องเส้นตรงความยาวคลื่นคงตัวเคลื่อนที่ผ่านสิ่งกีดขวางที่มีลักษณะเป็นช่องเปิดที่เรียกว่า สlit) การเลี้ยวเบนจะแตกต่างกันโดยลักษณะคลื่นที่เลี้ยวเบนผ่านไปได้จะขึ้นอยู่กับความกว้างของslitดังรูป



รูปที่ 1 แสดงการเลี้ยวเบนของคลื่นเมื่อผ่านขอบสิ่งกีดขวาง

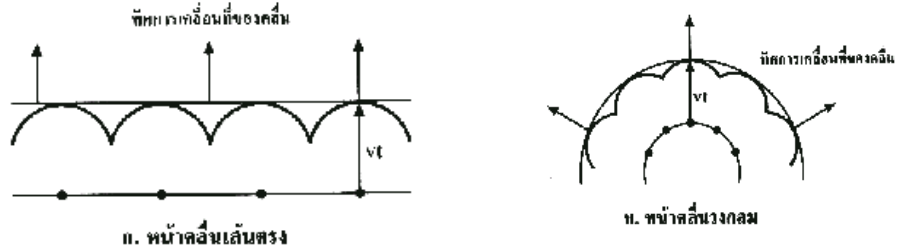


รูปที่ 2 การเลี้ยวเบนของคลื่นต่อเนื่อง เส้นตรงเมื่อผ่านslitที่มีความกว้างต่าง ๆ กัน

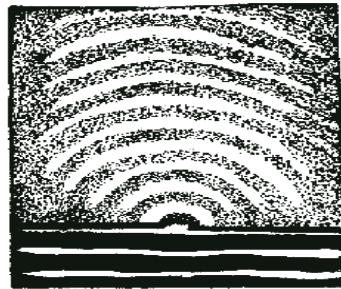


หลักการเลี้ยวเบนของคลื่น (หลักของฮอยเกนส์ ; Huygens)

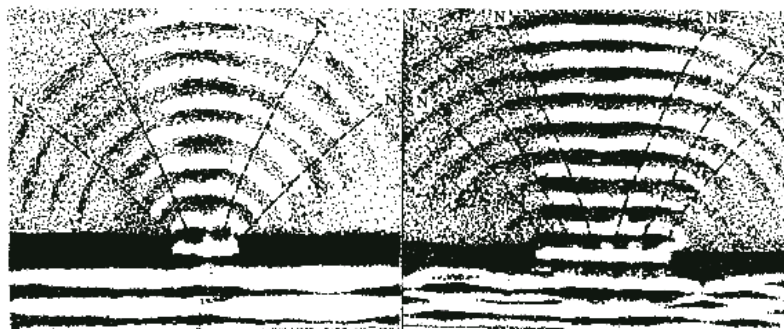
หลักการเลี้ยวเบนของคลื่น มีใจความว่า ทุก ๆ จุดบนหน้าคลื่น ถือได้ว่าเป็นต้นกำเนิดใหม่ ซึ่งให้กำเนิดคลื่นวงกลมที่มีเฟสเดียวกัน เคลื่อนที่ไปในทิศเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ของคลื่นนั้น



ภาพแสดงจุดเล็ก ๆ บนหน้าคลื่นทำให้เกิดคลื่นวงกลมเล็ก ๆ ซึ่งรวมกัน ทำให้เกิดหน้าคลื่นใหม่ กรณีที่คลื่นผ่านช่องเปิดที่มีความกว้างมากกว่าความยาวคลื่น พบว่าคลื่นที่เกิดจากเลี้ยวเบนจะมีแนวบัพเกิดขึ้น ดังภาพ



รูป แสดงการเลี้ยวเบนของคลื่นน้ำเมื่อความกว้างของสลิตเท่ากับความยาวคลื่นหรือสั้นกว่าความยาวคลื่น



รูป แสดงการเกิดบัพเมื่อสลิตมีความกว้างมากกว่าความยาวคลื่น

จากความรู้ในเรื่องคลื่นที่ผ่านมาพอสรุปได้ว่า... สมบัติของคลื่นมี 4 ประการ คือ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน ดังนั้น ถ้าสิ่งใดเป็นคลื่นก็ต้องแสดงสมบัติของคลื่นครบทั้ง 4 ประการ



กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....ห้อง.....

สมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
2. ชื่อ.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
3. ชื่อ.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
4. ชื่อ.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
5. ชื่อ.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....

ใบงานที่ 4.6

เรื่อง...การเลี้ยวเบนของคลื่น

จุดประสงค์

1. อธิบายลักษณะของหน้าคลื่นที่อยู่ด้านหลังของสิ่งกีดขวางได้
 2. อธิบายลักษณะของคลื่นเมื่อผ่านช่องเปิดที่มีความกว้างน้อยกว่าความยาวคลื่น
 3. อธิบายลักษณะของคลื่นเมื่อผ่านช่องเปิดที่มีความกว้างเท่ากับความยาวคลื่น
 4. อธิบายลักษณะของคลื่นเมื่อผ่านช่องเปิดที่มีความกว้างมากกว่าความยาวคลื่น
-
1. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการทดลองเกี่ยวกับเลี้ยวเบนของคลื่น ทำการทดลองเพื่อศึกษา
ลักษณะของคลื่นเมื่อเลี้ยวเบนผ่านสิ่งกีดขวางแบบต่าง ๆ โดยใช้ถาดคลื่น วาดภาพแสดง
การทดลองและบันทึกผลการทดลองที่ได้ด้วยการวาดภาพที่เกิดขึ้นที่ได้ถาดคลื่น
ภาพแสดงการทดลอง



ผลการทดลอง(บันทึกภาพที่สังเกตเห็นจากใต้ถาดคลื่นเมื่อใช้สิ่งกีดขวางในลักษณะต่าง ๆ)

2. เมื่อใช้แผ่นกั้นการเคลื่อนที่ของคลื่นบางส่วน ด้านหลังของแผ่นกั้นจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร

.....
.....

เมื่อใช้แผ่นกั้น 2 แผ่น ทำเป็นช่องเปิดที่มีความกว้างใกล้เคียงและน้อยกว่าความยาวคลื่น
ของคลื่นผิวน้ำ ในแต่ละครั้งคลื่นเคลื่อนที่ผ่านช่องเปิดมีลักษณะอย่างไร

.....
.....

4. จากการทดลองนี้นักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับปรากฏการณ์การเลี้ยวเบนของคลื่นได้อย่างไร

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