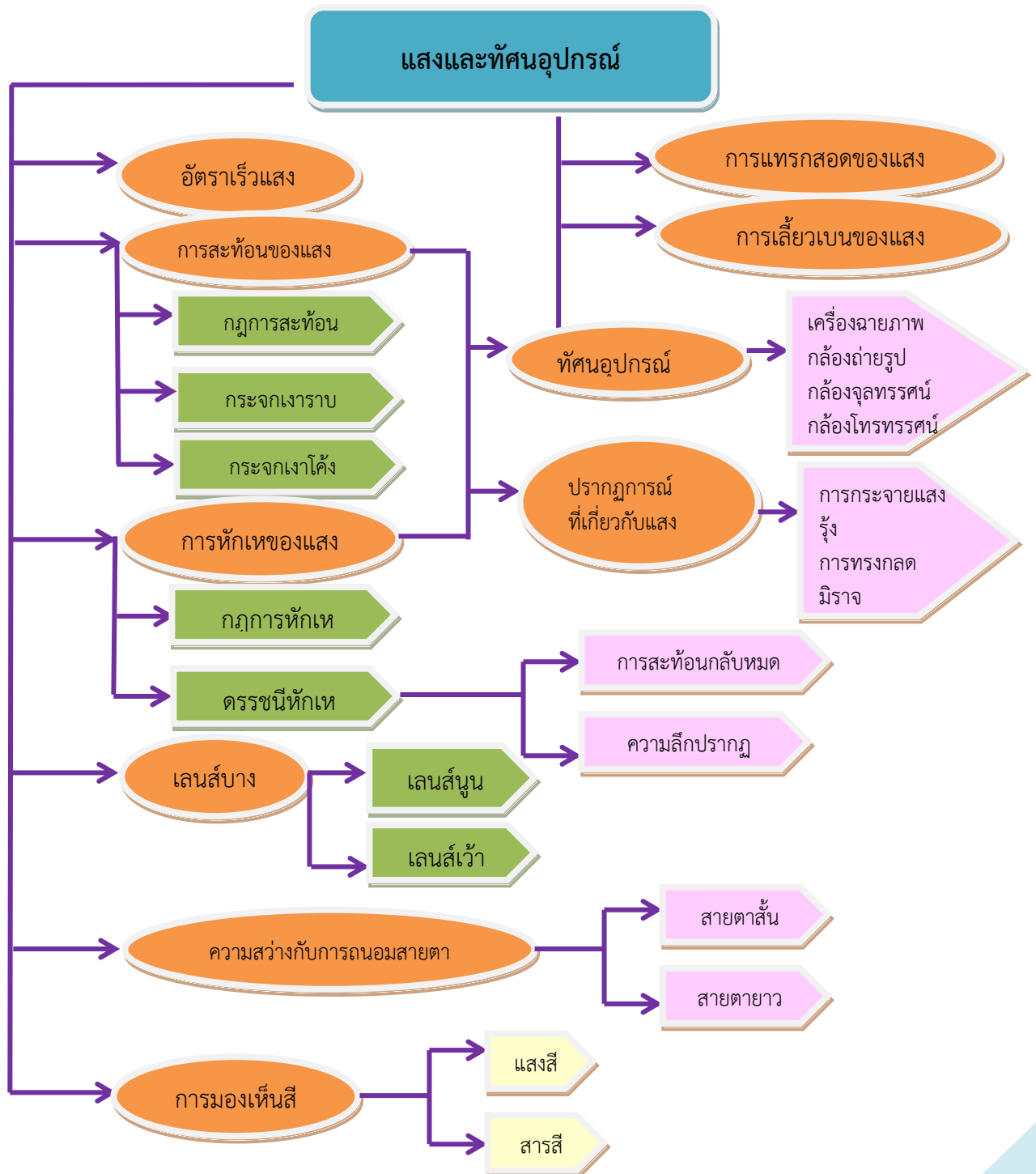


ผังมโนทัศน์

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
วิชา ฟิสิกส์ รหัสวิชา ว30203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์

1. นักเรียนร่วมกันแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม แบ่งคละกันโดยแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ ชุดที่ 7 เรื่องการเลี้ยวเบนของแสง โดยใช้เวลา 2 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที
3. นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมต่อไปนี้
 - 3.1 นักเรียนร่วมกันศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.2 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 7 จำนวน 10 ข้อ โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ เวลา 15 นาที
 - 3.3 นักเรียนร่วมกันศึกษาและปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมที่ 7.1 เวลา 20 นาที
 - 3.4 นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาและแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนเพิ่มเติม เวลา 25 นาที
 - 3.5 นักเรียนศึกษาร่วมปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมที่ 7.2 เวลา 20 นาที
 - 3.6 นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มนำผลการศึกษาเสนอหน้าชั้นเรียน เวลา 5 นาที
 - 3.7 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 7 จำนวน 10 ข้อ และตรวจคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนตามเฉลย และบันทึกคะแนนที่ทำได้ เวลา 15 นาที
4. นักเรียนทุกคนควรให้ความร่วมมือในการคิด การสืบค้น การทดลอง และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามชุดกิจกรรมจนเสร็จทุกกิจกรรม
5. นักเรียนควรทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมร่วมกับสมาชิกในกลุ่มของตนเองอย่างเต็มความสามารถในภาคผนวกของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เฉลยบัตรกิจกรรม และเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนทั้งนี้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้
6. ถ้านักเรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์ให้กลับไปเริ่มทำกิจกรรมใหม่อีกครั้ง



ขั้นตอนการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 7



ผลการเรียนรู้

ทดลอง สังเกต และอธิบายการแทรกสอด การเลี้ยวเบน หาความยาวคลื่นของแสง โดยใช้เกรตติง และคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้

จุดประสงค์การเรียนรู้

เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสง

1. ทดลองและอธิบายได้ว่า แสงเป็นคลื่นซึ่งสามารถแสดงการเลี้ยวเบนได้
2. ทดลองและอธิบายการเกิดแถบมืด แถบสว่างบนฉาก ซึ่งเกิดจากการเลี้ยวเบน
3. อธิบายเปรียบเทียบภาพการแทรกสอด เมื่อแสงผ่านสลิตคู่และสลิตเดี่ยว
4. อธิบายได้ว่า เมื่อแสงผ่านสลิตคู่ตำแหน่งของแถบสว่างใด ๆ เป็นไปตามสมการ $d \sin \theta = n\lambda$
5. วิเคราะห์และคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยวเบนของแสงได้

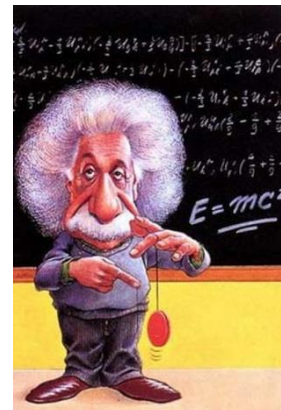


แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสง

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 15 นาที
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

- การทดลองเกี่ยวกับช่องแคบคู่ แสดงถึงสมบัติอะไรของคลื่น
ก. การหักเห
ข. การเลี้ยวเบน
ค. การเลี้ยวเบนและการหักเห
ง. การเลี้ยวเบนและการแทรกสอด
- เมื่อให้แสงขาวผ่านตั้งฉากกับเกรตติง แสงสีใดในแถบเดียวกันจะเบนจากแนวกลางน้อยที่สุด
ก. สีน้ำเงิน
ข. สีเขียว
ค. สีเหลือง
ง. สีส้ม
- เมื่อให้แสงสีเดียวผ่านช่องสลิตเดี่ยวซึ่งกว้าง 1 ไมโครเมตร ปรากฏว่าแถบมืดแรกเบนจากแนวกลางเป็นมุม 30° ความยาวคลื่นแสงนี้มีกี่นาโนเมตร
ก. 400
ข. 450
ค. 500
ง. 550
- ให้แสงความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร ตกตั้งฉากผ่านสลิตเดี่ยว ปรากฏว่า แถบมืดแถบแรก ปรากฏบนฉากซึ่งอยู่ห่างออกไป 1 เมตร เบนจากแถบสว่างกลาง 6 มิลลิเมตร จงหาความกว้างของสลิตเดี่ยวว่ามีค่ากี่ไมโครเมตร
ก. 75
ข. 60
ค. 45
ง. 30
- ปรากฏการณ์ใดซึ่งยืนยันว่า แสงแสดงสมบัติของคลื่นได้
A. การสะท้อน
B. การหักเห
C. การเลี้ยวเบน
D. การแทรกสอด
ก. ข้อ A,B,C,D
ข. ข้อ A,B,D
ค. ข้อ C,D
ง. ข้อ C เท่านั้น

6. เมื่อฉายแสงสีหนึ่งตรงไปยังสลิตเดี่ยวอันหนึ่ง จะเกิดการเลี้ยวเบนของแสงโดยมีแถบมืดลำดับที่ 2 และ 3 จากแนวกลาง เบนไปเป็นมุม θ และ 2θ ตามลำดับ จงหามุม θ เป็นมุมเท่าใด
- ก. $\cos^{-1}(\frac{3}{4})$ ข. $\sin^{-1}(\frac{3}{4})$
ค. $\cos^{-1}(\frac{4}{5})$ ง. $\sin^{-1}(\frac{4}{5})$
7. จงหาความยาวคลื่นแสงที่ผ่านเกรตติงชนิด 500 ช่อง/มิลลิเมตร ในแนวตั้งฉาก แล้วสามารถเห็นแถบสว่างทั้งหมด 7 แถบ
- ก. 333.3 nm ข. 444.4 nm.
ค. 555.5 nm ง. 666.7 nm
8. เพราะเหตุใดในตอนเย็นจึงเห็นดวงอาทิตย์เป็นสีแดง แต่ท้องฟ้าเป็นสีน้ำเงิน
- ก. การกระเจิงของแสง ข. การหักเหของแสง
ค. การเลี้ยวเบนของแสง ง. การกระจายของแสง
9. ถ้าต้องการให้รั้วมืดที่ 2 ของสลิตเดี่ยวตรงกับตำแหน่งมืดที่ 3 ของการแทรกสอดแสงผ่านสลิตคู่ ระยะห่างสลิตคู่ ต้องเป็นกี่เท่าของความกว้างสลิตเดี่ยว
- ก. $\frac{2}{3}$ ข. $\frac{3}{4}$ ค. $\frac{4}{5}$ ง. $\frac{5}{4}$
10. เมื่อแสงผ่านช่องแคบเดี่ยว ข้อความใดไม่ถูกต้อง
- ก. ถ้าลดความกว้างของช่องแคบลง แล้วความกว้างของแถบสว่างกลางจะเพิ่มขึ้น
ข. เมื่อลดความยาวคลื่นแสงลง ทำให้ความกว้างของแถบสว่างกลางเพิ่มขึ้น
ค. แถบสว่างกลางกว้างกว่าแถบสว่างอื่น ๆ
ง. แถบสว่างกลางสว่างกว่าแถบอื่น ๆ



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

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

ได้คะแนน

.....



สาระสำคัญ

การเลี้ยวเบนของแสง

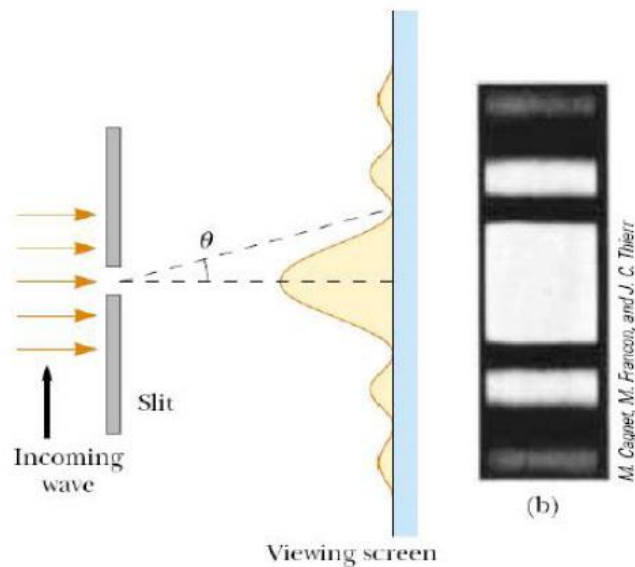
เป็นการเคลื่อนที่ของแสงไปปรากฏด้านหลังสิ่งกีดขวางได้ เมื่อแสงเลี้ยวเบนผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้าง (d) จะเกิดการแทรกสอด มีความสัมพันธ์ของการเกิดแถบมืดหรือแถบสว่าง ดังสมการ

$$d \sin \theta = \frac{dX}{L} = n\lambda \quad \text{เมื่อ } n = 0, 1, 2, \dots$$



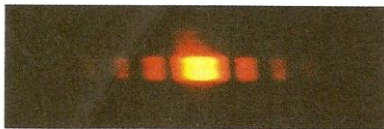
บัตรเนื้อหา
เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสง

เมื่อให้แสงเคลื่อนที่ผ่านสลิตเดี่ยวแสงจะเกิดการเลี้ยวเบนแล้วเกิดการแทรกสอดได้ แถบมืดแถบสว่างบนฉาก โดยที่แถบสว่างกลางกว้างกว่าแถบสว่างอื่น ๆ ที่ถัดออกไปทั้งสองข้าง และมีความเข้มแสงมากที่สุด ดังรูปที่ 7.1

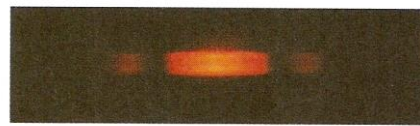


รูปที่ 7.1 แสดงการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

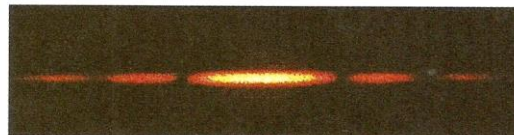
ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/vcafe/194916> ณ วันที่ 7 มกราคม.2559



ก. สลิตเดี่ยวที่มีช่องใหญ่



ข. สลิตเดี่ยวที่มีช่องเล็ก



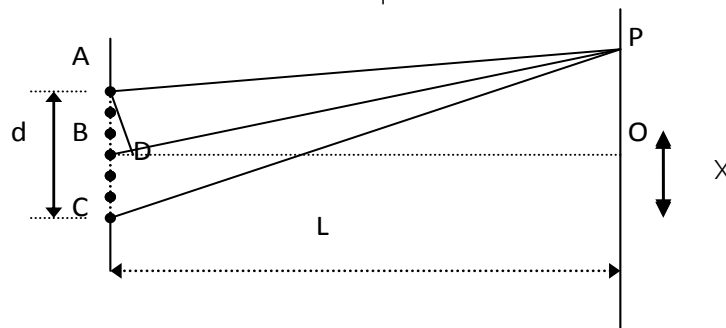
ค. ภาพการเลี้ยวเบนของแสงที่ปรากฏบนฉาก

รูปที่ 7.2 แสดงภาพที่เกิดจากการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547 (206)

เมื่อใช้แสงความยาวคลื่นเดียวจากหลอดไฟส่องผ่านสลิตเดี่ยว โดยให้หลอดไฟอยู่ห่างจากสลิตเป็นระยะทางที่ไกลมากเมื่อเทียบกับความกว้างของสลิต เราจึงอาจประมาณได้ว่า คลื่นแสงที่มาตกกระทบสลิตนั้นเป็นคลื่นระนาบ และโดยใช้หลักการของฮอยเกนส์ที่ถือว่าทุก ๆ จุดบนสลิต จะทำหน้าที่เสมือนแหล่งกำเนิดคลื่นอาพันธ์ใหม่และคลื่นจากแหล่งกำเนิดเหล่านี้เมื่อพบกันจะแทรกสอดแบบหักล้าง(แถบมืด) หรือเสริม (แถบสว่าง) โดยแถบสว่างกลางจะกว้างและสว่างมากที่สุด ถ้าความกว้างของสลิตเพิ่ม ความกว้างของแถบสว่างกลางจะแคบลง แต่ถ้าความกว้างของสลิตแคบลง ความกว้างของแถบกลางก็จะเพิ่มขึ้น

การเกิดแถบมืดแถบสว่าง ณ ตำแหน่งต่าง ๆ บนฉาก สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้



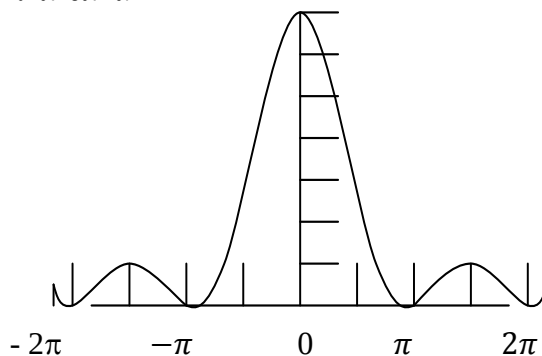
รูปที่ 7.3 แสดงการวิเคราะห์การเกิดแถบมืดแถบสว่างต่าง ๆ บนฉากเมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยว

ที่มา : http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?ID=75792

ณ วันที่ 7 มกราคม 2559

จากรูป 7.3 ตามหลักของฮอยเกนส์ทุกจุดบนสลิตเดี่ยว AC จะทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่มีเฟสตรงกัน และกระจายแสงออกโดยรอบ O ห่างจากทุกคู่ จุดบน AB และ AC เท่ากัน ดังนั้นคลื่นแสงจากทั้งสองส่วนนี้ จึงแทรกสอดแบบเสริมกันตลอดเวลา จุด O จึงเป็นจุดกึ่งกลางของแถบสว่าง ดังรูป 7.4

ความเข้มแสง



รูปที่ 7.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแสง ณ ตำแหน่งต่างๆ บนฉาก

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2554, (193)

ในการหาตำแหน่งของแถบมืดนั้น จะเริ่มพิจารณาแถบมืดที่ 1 คือที่ P ให้แบ่งสลิตออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กัน แล้วพิจารณาคลื่นแต่ละคู่ที่มาหักล้างกันที่จุด P ให้จุด B เป็นจุดกึ่งกลางระหว่างจุด A กับจุด C ถ้าระยะทางที่คลื่นจาก B และ A เคลื่อนที่ถึงฉากที่จุด P ต่างกันเท่ากับครึ่งหนึ่งของความยาวคลื่น คลื่นทั้งสองที่ P จะมีเฟสต่างกัน 180° องศา จึงทำให้เกิดการแทรกสอดแบบหักล้างกัน และถ้าพิจารณาคลื่นคู่อื่นๆ ที่ออกจากแหล่งกำเนิดซึ่งอยู่ถัดจาก A และ B ลงมาเป็นระยะเท่าๆ กัน เมื่อคลื่นเหล่านั้นเคลื่อนที่มาถึงจุด P คลื่นแต่ละคู่จะมีเฟสต่างกัน 180° องศา ดังนั้นจุด P จะเป็นตำแหน่งที่คลื่นทั้งหมดแทรกสอดแบบหักล้างกัน จุด P จึงเป็นจุดมืด เมื่อลาก AD ตั้งฉากกับ BP ระยะ BD จะเท่ากับผลต่างของ BP กับ AP

$$BP - AP = BD$$

ถ้าให้มุม $\angle PBA = \theta$ และ P อยู่ไกลมาก ดังนั้นมุม $\angle BAD = \theta$ ด้วย

พิจารณารูปสามเหลี่ยม ABD

จะได้ $AB \sin \theta = BD$

และ $BP - AP = \frac{\lambda}{2}$ (λ เป็นความยาวคลื่นแสง)

นั่นคือ $AB \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$

ถ้ากำหนดความกว้างของสลิตเดียวเท่ากับ d จะได้

$$AB = \frac{d}{2}$$

ดังนั้น $\frac{d}{2} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$

$$d \sin \theta = \lambda$$

ในทำนองเดียวกันการหาแถบมืดที่ 2 ก็จะได้

$$d \sin \theta = 2\lambda$$

ดังนั้นสามารถสรุปเป็นเงื่อนไขทั่วไปสำหรับการเกิดแถบมืดของปรากฏการณ์การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดียวได้ดังนี้

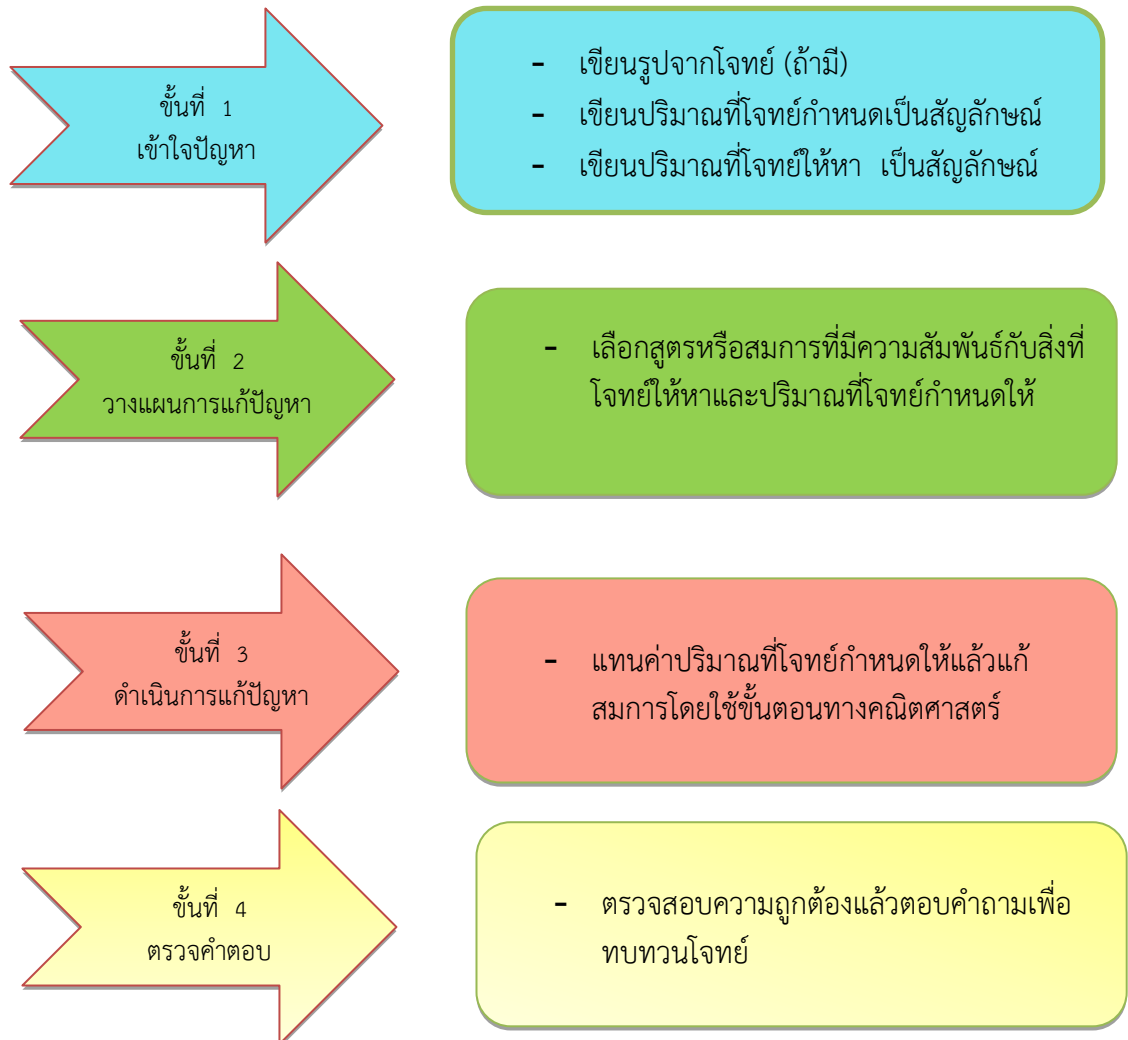
$$d \sin \theta = n\lambda \quad \text{เมื่อ } n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

ถ้า ระยะ $x \ll L$ หรือ θ เป็น มุม เล็กมาก ๆ แล้ว $\sin \theta \approx \tan \theta \approx \frac{x}{L}$

$$d \tan \theta = n\lambda$$

$$d \frac{x}{L} = n\lambda \quad \text{เมื่อ } n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

หลักการและขั้นตอนการคำนวณโจทย์ฟิสิกส์



ภาพประกอบ ขั้นตอนการคำนวณโจทย์ฟิสิกส์ตามหลักของโพลยา
ที่มา : polya, 1957 (5-6)



ตัวอย่างการคำนวณโจทย์ฟิสิกส์

ตัวอย่างที่ 1 เมื่อให้แสงมีความยาวคลื่น 640 นาโนเมตร ผ่านช่องสลิตเดี่ยว และต้องการให้แถบมืดแรกเบนจากแนวกลาง 30 องศา จงหาความกว้างของช่องแคบนี้

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

เขียนปริมาณที่โจทย์กำหนดให้

$$\text{กำหนดให้ ความยาวคลื่น } (\lambda) = 640 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$\text{แถบมืดแรก } (n) = 1$$

$$\text{มุมที่แถบมืดแรกเบนจากแนวกลาง } \theta = 30^\circ$$

เขียนปริมาณที่โจทย์ให้หาเป็นสัญลักษณ์

$$\text{ต้องการหาความกว้างของสลิต } d = ?$$

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

จากสมการ

$$d \sin \theta = n\lambda \text{ เมื่อ } n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

จากสมการ

$$d \sin \theta = n\lambda$$

แทนค่า

$$d \sin 30^\circ = 1 \times 640 \times 10^{-9}$$

$$d \left(\frac{1}{2} \right) = 6.4 \times 10^{-7}$$

$$d = 1.28 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$d = 1.28 \mu\text{m}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่าคำตอบจากขั้นที่ 3 ลงในสมการ

$$d \sin \theta = n \lambda$$

แทนค่า

$$d \sin 30^\circ = 1 \times 640 \times 10^{-9}$$

$$(1.28 \times 10^{-6}) \left(\frac{1}{2} \right) = 1 \times 6.4 \times 10^{-7}$$

$$6.4 \times 10^{-7} = 6.4 \times 10^{-7} \text{ m}$$

ตอบ ดังนั้น ช่องแคบนี้กว้าง 1.28 ไมโครเมตร

ตัวอย่างที่ 2 แสงสีแดงความยาวคลื่น 560 นาโนเมตร เคลื่อนที่ผ่านช่องแคบที่กว้าง 0.5 มิลลิเมตร แล้วเกิดแถบการแทรกสอดบนฉากซึ่งอยู่ห่างจากช่องแคบ 1 เมตร แถบมืดทั้งสองข้างของแถบสว่างตรงกลางจะอยู่ห่างกันเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

เขียนปริมาณที่โจทย์กำหนดให้

$$\text{ความยาวคลื่น } (\lambda) = 560 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$\text{ความกว้างของสลิต} = 0.5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\text{ระยะห่างของฉากกับสลิต } (L) = 1 \text{ m}$$

เขียนปริมาณที่โจทย์ให้หาเป็นสัญลักษณ์

ต้องการหาความห่างจากแถบสว่างกลางของแถบมืด (2x)



ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

จากสมการ

$$d \frac{x}{L} = n\lambda \text{ เมื่อ } n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

จากสมการ

$$d \frac{x}{L} = n\lambda$$

$$x = \frac{n\lambda L}{d}$$

แทนค่า

$$x = \frac{1 \times 560 \times 10^{-9} \times 1}{0.5 \times 10^{-3}}$$

$$x = 1.12 \times 10^{-3} \text{ m}$$

ดังนั้น

$$2x = 2.24 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$2x = 2.24 \text{ mm}$$

$$x = 1.12 \text{ mm}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่าคำตอบจากขั้นที่ 3 ลงในสมการ $d \frac{x}{L} = n\lambda$

$$(0.5 \times 10^{-3}) \frac{(1.12 \times 10^{-3})}{1} = 1 \times (560 \times 10^{-9})$$

$$0.56 \times 10^{-6} = 560 \times 10^{-9}$$

$$560 \times 10^{-9} = 560 \times 10^{-9}$$

ตอบ ดังนั้น แถบมืดทั้งสองข้างของแถบสว่างจะอยู่ห่างกัน 2.24 มิลลิเมตร



คำชี้แจงในการให้คะแนนบัตรกิจกรรม

1. ในการทำกิจกรรมตามบัตรกิจกรรมจะมีตารางการให้คะแนนให้นักเรียนกรอกด้วยตนเอง
2. นักเรียนทำตามขั้นตอนเสร็จแล้วให้นักเรียนประเมินคะแนนให้กับตัวเอง ด้านท้ายของแต่ละรายการ และเขียนคะแนนลงในตารางการให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 7.1

1. จุดประสงค์ถูกต้องชัดเจนข้อละ	0.5	คะแนน
จุดประสงค์ไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนข้อละ	0.0	คะแนน
2. ถูกต้องชัดเจนข้อละ	0.5	คะแนน
ตั้งสมมติฐานไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนข้อละ	0.0	คะแนน
3. กำหนดตัวแปรต้นถูกต้องชัดเจนข้อละ	0.5	คะแนน
กำหนดตัวแปรต้นไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนข้อละ	0.0	คะแนน
4. กำหนดตัวแปรตามถูกต้องชัดเจนข้อละ	0.5	คะแนน
กำหนดตัวแปรตามไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนข้อละ	0.0	คะแนน
5. บันทึกผลการทำกิจกรรมถูกต้อง ชัดเจน ข้อละ	1.0	คะแนน
บันทึกผลการทำกิจกรรมไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนข้อละ	0.0	คะแนน
6. วิเคราะห์ผลการทำกิจกรรมถูกต้อง ชัดเจน ข้อละ	1.0	คะแนน
วิเคราะห์ผลการทำกิจกรรมไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนข้อละ	0.0	คะแนน
7. สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องชัดเจน	1.0	คะแนน
สรุปผลการทดลองไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจน หรือไม่สรุป	0.0	คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนบัตรกิจกรรมที่ 7.2

ตอนที่ 1

อธิบายได้ถูกต้อง ครบคลุม	1.0	คะแนน
เขียนสมการถูกต้อง ชัดเจน	1.0	คะแนน

ตอนที่ 2

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Understanding the problem)

1.1 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ถูกต้องทั้งหมด	1.0	คะแนน
1.2 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ถูกต้อง แต่ไม่ครบ	0.5	คะแนน
1.3 บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้องเลย	0.0	คะแนน

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)

2.1 กำหนดสูตรที่เลือกถูกต้อง	1.0	คะแนน
2.2 กำหนดสูตรที่เลือกใช้ไม่ถูกต้อง	0.0	คะแนน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา (Carrying out the plan)

3.1 แทนค่าในสูตรได้ถูกต้องครบถ้วน	2.0	คะแนน
3.2 แทนค่าในสูตรได้ถูกต้องไม่ครบถ้วน	1.0	คะแนน
3.3 แทนค่าในสูตรไม่ถูกต้องเลย	0.0	คะแนน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

4.1 มีการตรวจสอบคำตอบและคำตอบถูกต้อง	1.0	คะแนน
4.2 ไม่มีการตรวจสอบคำตอบและคำตอบถูกต้อง/ไม่ถูกต้อง	0 0	คะแนน



แรงโน้มถ่วงของโลก

บัตรกิจกรรมที่ 7.1**เรื่อง การทดลองการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว
จุดประสงค์การทำกิจกรรม**

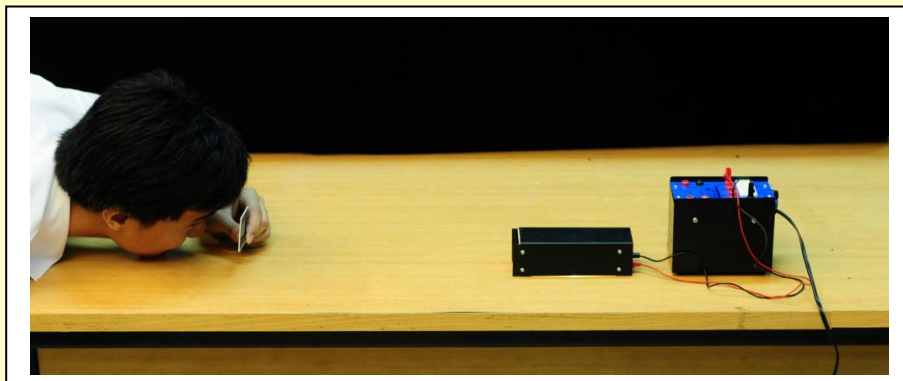
1. อธิบายได้ว่า เมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยวจะเกิดการเลี้ยวเบนได้แถบมืดและแถบสว่าง
2. อธิบายและเปรียบเทียบการเลี้ยวเบนเมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้างของช่องต่างกัน
3. อธิบายและเปรียบเทียบการเลี้ยวเบนเมื่อใช้แผ่นกรองแสงและไม่ใช้แผ่นกรองแสง

อุปกรณ์

1. กล่องแสง
2. หม้อแปลงโวลต์ต่ำ
3. สลิตเดี่ยวที่มีระยะห่างระหว่างช่อง 50, 100 250 ไมโครเมตร
4. แผ่นกรองแสงสีแดง

วิธีการทดลอง

1. ต่อสายไฟในกล่องแสงเข้ากับหม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ โดยใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้าประมาณ 8-10 โวลต์
2. ใช้แผ่นกรองสีแดง เสียบเข้าที่ช่องของกล่องแสง เพื่อกรองแสงจากกล่องแสงให้เป็นแสงสีแดงบริสุทธิ์สำหรับผ่านสลิต
3. มองไส้หลอดไฟผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้างของสลิต 50 100 250 ไมโครเมตร โดยให้สลิตอยู่ใกล้ตาและให้ช่องสลิตขนานกับไส้หลอด ดังรูปที่ 7.5



รูปที่ 7.5 การจัดตั้งอุปกรณ์แสดงการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2554, (192)

4. สังเกตและบันทึกภาพที่เห็น โดยให้สังเกตบริเวณที่ตรงกับไส้หลอดไฟเป็นพิเศษ
5. ทำการทดลองซ้ำ โดยไม่ใช้แผ่นกรองแสงสีแดง

ใบรายงานบัตรกิจกรรมที่ 7.1

เรื่อง การแทรกสอดของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

สมาชิกในกลุ่มที่.....ชั้นม. 5/.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. ....เลขที่..... | 2. ....เลขที่..... |
| 3. ....เลขที่..... | 4. ....เลขที่..... |
| 5. ....เลขที่..... | 6. ....เลขที่..... |

จุดประสงค์

.....

.....

.....

สมมติฐาน

.....

.....

.....

ตัวแปรต้น

.....

.....

.....

ตัวแปรตาม

.....

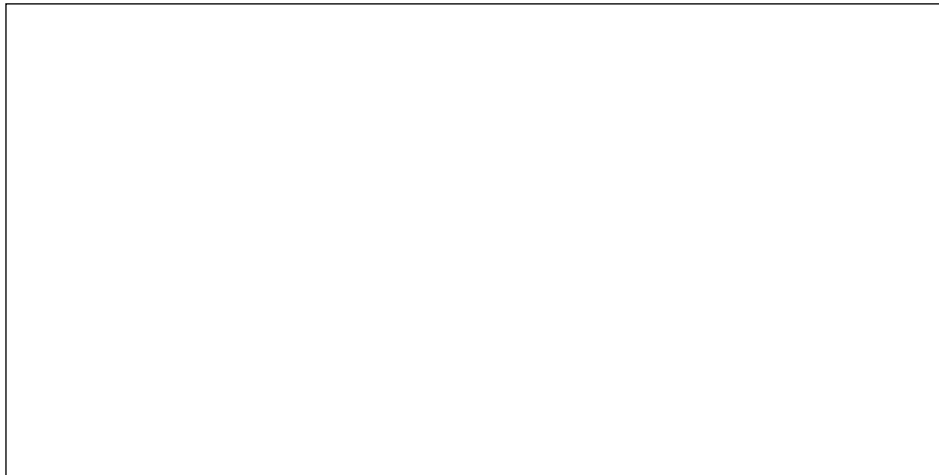
.....

.....



ผลการทำกิจกรรม

ภาพการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว เมื่อมองผ่านสลิตเดี่ยวที่มีระยะห่างระหว่างช่อง 50 100 250 ไมโครเมตร

**วิเคราะห์ผลและอภิปราย**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บัตรกิจกรรมที่ 7.2
เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายการเลี้ยวเบนของแสงเมื่อผ่านสลิตเดี่ยว (ช่องเดี่ยว)

.....

.....

.....

.....

2. จงหาสมการหาตำแหน่งแถบมืดและแถบสว่างของการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

.....

.....

.....

.....



ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีคิดเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง

ข้อที่ 1 แสงความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ตกตั้งฉากบนสลิตเดี่ยวกว้าง 50 ไมโครเมตร เกิดภาพจากการแทรกสอดบนฉากห่าง 0.6 เมตร แถบมืดที่สองอยู่ห่างจากแถบมืดที่สี่เท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

เขียนปริมาณที่โจทย์กำหนดให้

เขียนปริมาณที่โจทย์ให้หาเป็นสัญลักษณ์

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ข้อที่ 2 แสงมีความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ตกตั้งฉากผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้าง 2 ไมโครเมตร ปรากฏภาพช่องแคบทั้งระยะห่างออกไป 10 เซนติเมตร จงหาความกว้างของแถบสว่างตรงกลางที่เกิดขึ้น

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

เขียนปริมาณที่โจทย์กำหนดให้

เขียนปริมาณที่โจทย์ให้หาเป็นสัญลักษณ์

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ



ตารางบันทึกคะแนนบัตรกิจกรรมที่ 7.1

ตารางบันทึกคะแนนบัตรกิจกรรมที่ 7.1 รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
จุดประสงค์การทำกิจกรรม	0.5	.....
สมมติฐาน	0.5	.....
ตัวแปรต้น	0.5	.....
ตัวแปรตาม	0.5	.....
บันทึกผลการทำกิจกรรม	1	.....
วิเคราะห์ผลการทำกิจกรรม	1	.....
สรุปผลการทำกิจกรรม	1	.....
รวมคะแนน	5	.....

ตารางบันทึกคะแนนกิจกรรมที่ 7.2

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดมารอกลงในตารางให้ถูกต้อง

ตารางบันทึกคะแนนกิจกรรมที่ 7.2 รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
อธิบายถูกต้อง ตรงประเด็น ชัดเจน ครบคลุม	1	.....
เขียนสมการถูกต้อง	1	.....
รวมคะแนน	2	.....

ข้อที่	รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา	1	
	ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา	1	
	ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา	2	
	ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ	1	
	รวม	5	
2	ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา	1	
	ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา	1	
	ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา	2	
	ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ	1	
	รวม	5	

6. เมื่อแสงผ่านช่องแคบเดี่ยว ข้อความใด**ไม่ถูกต้อง**

- ก. ถ้าลดความกว้างของช่องแคบลง แล้วความกว้างของแถบสว่างกลางจะเพิ่มขึ้น
- ข. เมื่อลดความยาวคลื่นแสงลง ทำให้ความกว้างของแถบสว่างกลางเพิ่มขึ้น
- ค. แถบสว่างกลางกว้างกว่าแถบสว่างอื่น ๆ
- ง. แถบสว่างกลางสว่างกว่าแถบอื่น ๆ

7. เมื่อฉายแสงสีหนึ่งตรงไปยังสลิตเดี่ยวอันหนึ่ง จะเกิดการเลี้ยวเบนของแสงโดยมีแถบมืดลำดับที่ 2 และ 3 จากแนวกลาง เบนไปเป็นมุม θ และ 2θ ตามลำดับ จงหาว่ามุม θ เป็นมุมเท่าใด

ก. $\cos\theta^{-1}(\frac{3}{4})$

ข. $\sin\theta^{-1}(\frac{3}{4})$

ค. $\cos\theta^{-1}(\frac{4}{5})$

ง. $\sin\theta^{-1}(\frac{4}{5})$

8. . เพราะเหตุใดในตอนเย็นจึงเห็นดวงอาทิตย์เป็นสีแดง แต่ท้องฟ้าเป็นสีน้ำเงิน

- ก. การกระเจิงของแสง
- ข. การหักเหของแสง
- ค. การเลี้ยวเบนของแสง
- ง. การกระจายของแสง

9. จงหาความยาวคลื่นแสงที่ผ่านเกรตติงชนิด 500 ช่อง/มิลลิเมตร ในแนวตั้งฉาก แล้วสามารถเห็นแถบสว่างทั้งหมด 7 แถบ

ก. 333.3 nm

ข. 444.4 nm.

ค. 555.5 nm

ง. 666.7 nm

10. ถ้าต้องการให้รั้วมืดที่ 2 ของสลิตเดี่ยวตรงกับตำแหน่งมืดที่ 3 ของการแทรกสอดแสงผ่านสลิตคู่ ระยะห่างสลิตคู่ ต้องเป็นกี่เท่าของความกว้างสลิตเดี่ยว

ก. $\frac{2}{3}$

ข. $\frac{3}{4}$

ค. $\frac{4}{5}$

ง. $\frac{5}{4}$

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

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

ได้คะแนน

.....



อ้างอิง

- ช่วง ทมทิตชงค์. (2555). **คู่มือฟิสิกส์ ม.4-6 เล่ม 3 รายวิชา เพิ่มเติม**. กรุงเทพฯ : เจริญดีมั่นคง การพิมพ์.
- นันทนา นาดรีชนและสำลี รักสุทธี. (2551). **แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานและเพิ่มเติม ม.5 ภาคเรียนที่ 2 เสี่ยง แสงและทัศนอุปกรณ์**. กรุงเทพมหานคร : พ.ศ.พัฒนา.
- นิรันดร์ สุวรัตน์. (2551). **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ม.5 เล่ม 2 เสี่ยง แสงและทัศนอุปกรณ์**. กรุงเทพฯ : พ.ศ. พัฒนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- http://lightgroup123.blogspot.com/p/blog-page_20.html
สืบค้น 1 ตุลาคม 2558

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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



เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 7.1**เรื่อง การทดลองการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว****จุดประสงค์การทำกิจกรรม**

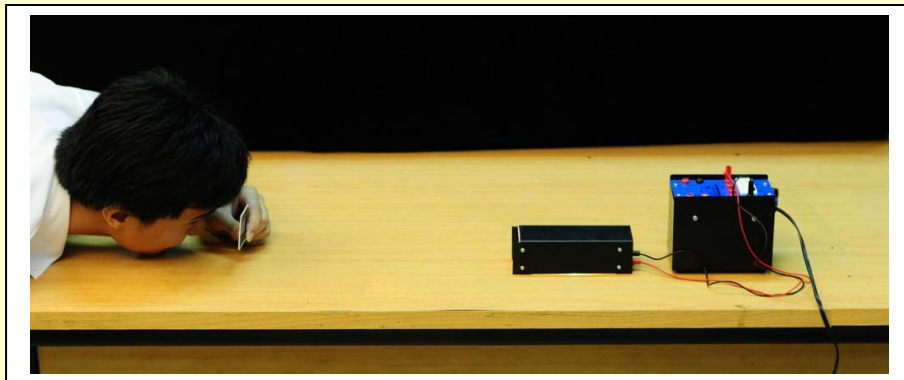
1. อธิบายได้ว่า เมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยวจะเกิดการเลี้ยวเบนได้แถบมืดและแถบสว่าง
2. อธิบายและเปรียบเทียบการเลี้ยวเบนเมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้างของช่องต่างกัน
3. อธิบายและเปรียบเทียบการเลี้ยวเบนเมื่อใช้แผ่นกรองแสงและไม่ใช้แผ่นกรองแสง

อุปกรณ์

1. กล่องแสง
2. หม้อแปลงโวลต์ต่ำ
3. สลิตเดี่ยวที่มีระยะห่างระหว่างช่อง 50, 100 250 ไมโครเมตร
4. แผ่นกรองแสงสีแดง

วิธีการทดลอง

1. ต่อสายไฟในกล่องแสงเข้ากับหม้อแปลงไฟโวลต์ต่ำ โดยใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้าประมาณ 8-10 โวลต์
2. ใช้แผ่นกรองสีแดง เสียบเข้าที่ช่องของกล่องแสง เพื่อกรองแสงจากกล่องแสงให้เป็นแสงสีแดงบริสุทธิ์สำหรับผ่านสลิต
3. มองไส้หลอดไฟผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้างของสลิต 50 100 250 ไมโครเมตร โดยให้สลิตอยู่ใกล้ตาและให้ช่องสลิตขนานกับไส้หลอด ดังรูปที่ 7.5



รูปที่ 7.5 การจัดตั้งอุปกรณ์แสดงการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2554, (192)

4. สังเกตและบันทึกภาพที่เห็น โดยให้สังเกตบริเวณที่ตรงกับไส้หลอดไฟเป็นพิเศษ
5. ทำการทดลองซ้ำ โดยไม่ใช้แผ่นกรองแสงสีแดง

ใบรายงานบัตรกิจกรรมที่ 7.1

เรื่อง การเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

สมาชิกในกลุ่มที่.....ชั้นม. 5/.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

1.เลขที่..... 2.เลขที่.....
3.เลขที่..... 4.เลขที่.....
5.เลขที่..... 6.เลขที่.....

จุดประสงค์

1. อธิบายได้ว่า เมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยวจะเกิดการเลี้ยวเบนได้แถบมืดและแถบสว่าง.....
2. อธิบายและเปรียบเทียบการเลี้ยวเบนเมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้างของช่องต่างกัน.....
3. อธิบายและเปรียบเทียบการเลี้ยวเบนเมื่อใช้แผ่นกรองแสงและไม่ใช้แผ่นกรองแสง.....

สมมติฐาน

.....เมื่อคลื่นแสงเดินทางผ่านสลิตเดี่ยวจะเกิดการเลี้ยวเบนของแสงซึ่งจะเกิดแถบมืดและแถบสว่างสลับกันไป.....

ตัวแปรต้น

.....สลิตเดี่ยวที่มีระยะห่างระหว่างช่องต่างกันออกไป.....

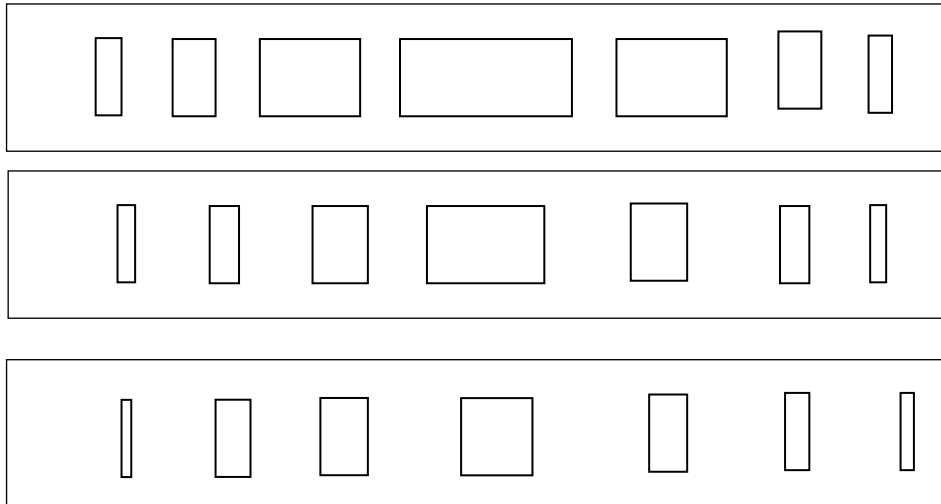
ตัวแปรตาม

.....แถบมืดแถบสว่างของแสง.....



ผลการทำกิจกรรม

ภาพการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว เมื่อมองผ่านสลิตเดี่ยวที่มีระยะห่างระหว่างช่อง 50, 100, 250 ไมโครเมตร

**วิเคราะห์ผลและอภิปราย**

.....เมื่อแสงสีแดงผ่านช่องเดี่ยว 50 ไมโครเมตร จะเห็นแถบมืดแถบสว่างสลับกันไป โดยแถบสว่างตรงกลางที่ตรงกับไส้หลอด มีความกว้างมากและเป็นสีแดงสว่าง ส่วนแถบสว่างที่แผ่ออกไปจะมีความกว้างและความสว่างลดลงตามลำดับ เมื่อมองแผ่นสลิตเดี่ยวที่มีความกว้าง 100 และ 200 ไมโครเมตรจะเห็นแถบมืดแถบสว่างเช่นเดียวกัน แต่แถบสว่างจะมีความกว้างลดลงตามลำดับ.....

.....กรณีไม่ใช้แผ่นกรองแสงสีแดง ภาพการแทรกสอดจะมีลักษณะและขนาดเหมือนกรณีแรกแต่แถบสว่างกลางเป็นสีขาว ส่วนแถบสว่างอื่น ๆ จะเป็นสเปกตรัมของแสงขาว.....

สรุปผลและอภิปรายผลการทำกิจกรรม

.....เมื่อแสงผ่านสลิตเดี่ยว แถบสว่างกลางจะมีความกว้างมากกว่าความกว้างของช่องสลิต แสดงว่า แสงมีสมบัติการเลี้ยวเบนของแสง โดยแถบสว่างกลางกว้างกว่าช่องสลิตและถัดจากแถบสว่างกลางออกไปทั้งสองข้าง จะเกิดแถบมืด แถบสว่างสลับกันออกไป.....

.....

.....

เฉลยบัตรกิจกรรม 7.2

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายการเลี้ยวเบนของแสงเมื่อผ่านสลิตเดี่ยว (ช่องเดี่ยว)

ตอบ เมื่อให้แสงเคลื่อนที่ผ่านสลิตเดี่ยวจะเลี้ยวเบนเกิดการแทรกสอดได้แถบมืดและ แถบสว่างบนฉาก โดยที่แถบสว่างกลางกว้างกว่าแถบสว่างอื่น ๆ ที่ถัดออกไปทั้งสองข้างและมีความเข้มแสงมากที่สุด

2. จงหาสมการหาตำแหน่งแถบมืดและแถบสว่างของการเลี้ยวเบนของแสงผ่านสลิตเดี่ยว

ตอบ สมการสำหรับแถบมืดและใช้ได้ทั้งแถบสว่างด้วยคือ

$$d \sin \theta = n\lambda \quad \text{เมื่อ } n = 1, 2, 3, \dots$$
$$\text{หรือ } d \frac{x}{L} = n\lambda$$

ข้อที่ 1 แสงความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร ตกตั้งฉากบนสลิตเดี่ยวกว้าง 50 ไมโครเมตร เกิดภาพจากการแทรกสอดบนฉากห่าง 0.6 เมตร แถบมืดที่สองอยู่ห่างจากแถบมืดที่สี่เท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

เขียนปริมาณที่โจทย์กำหนดให้

$$\text{ความยาวคลื่นแสง} \quad \lambda = 550 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$\text{ความกว้างของสลิต} \quad d = 50 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\text{ระยะห่างของฉากจากสลิต} \quad L = 0.6 \text{ m}$$

เขียนปริมาณที่โจทย์ให้หาเป็นสัญลักษณ์

ต้องการหาแถบมืดที่ 2 ($n = 2$) และห่างจากแถบมืดที่ 4 ($n = 4$)

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

จากสมการ

$$d \frac{x}{L} = n\lambda$$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

จากสมการ

$$d \frac{x}{L} = n\lambda$$

แทนค่า

$$x = \frac{n\lambda L}{d}$$

แทนค่า ($n = 2$) :

$$x_2 = \frac{2 \times 550 \times 10^{-9} \times 0.6}{50 \times 10^{-6}}$$

$$x_2 = 1.32 \times 10^{-2} \text{ m}$$

แทนค่า ($n = 4$) :

$$x_4 = \frac{4 \times 550 \times 10^{-9} \times 0.6}{50 \times 10^{-6}}$$

$$x_4 = 2.64 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\begin{aligned} x_4 - x_2 &= 2.64 \times 10^{-2} - 1.32 \times 10^{-2} \text{ m} \\ &= 1.32 \times 10^{-2} \text{ m} \end{aligned}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่าคำตอบจากขั้นที่ 3 ลงในสมการ $x_4 - x_2 = 2.64 \times 10^{-2} - 1.32 \times 10^{-2}$

$$1.32 \times 10^{-2} = 2.64 \times 10^{-2} - 1.32 \times 10^{-2}$$

$$1.32 \times 10^{-2} = 1.32 \times 10^{-2}$$

แทนค่า ลงในสมการ

$$x = \frac{n\lambda L}{d}$$

แทนค่า ($n = 2$) :

$$1.32 \times 10^{-2} = \frac{2 \times 550 \times 10^{-9} \times 0.6}{50 \times 10^{-6}}$$

แทนค่า ($n = 4$) :

$$2.64 \times 10^{-2} = \frac{4 \times 550 \times 10^{-9} \times 0.6}{50 \times 10^{-6}}$$

ตอบ ดังนั้น แลบบีตที่สองอยู่ห่างจากแลบบีตที่สี่เท่ากับ 1.32×10^{-2} เมตร

ข้อที่ 2 แสงมีความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร ตกตั้งฉากผ่านสลิตเดี่ยวที่มีความกว้าง 2 ไมโครเมตร ปรากฏภาพช่องแคบทั้งระยะห่างออกไป 10 เซนติเมตร จงหาความกว้างของแถบสว่างตรงกลางที่เกิดขึ้น

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

เขียนปริมาณที่โจทย์กำหนดให้

ความกว้างของแถบสว่างกลางมีค่าประมาณระยะห่างของแถบมืดแรกสองข้างของแถบสว่างกลาง

$$\text{ความยาวคลื่น } (\lambda) = 500 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$\text{ระยะห่างของฉาก } (L) = 10 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{ความกว้างของสลิต } (d) = 2 \times 10^{-6} \text{ m}$$

เขียนปริมาณที่โจทย์ให้หาเป็นสัญลักษณ์

ความกว้างของแถบสว่างกลาง (2x)

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

จากสมการ
$$d \frac{x}{L} = n\lambda$$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

จากสมการ
$$d \frac{x}{L} = n\lambda$$

$$x = \frac{n\lambda L}{d}$$

แทนค่า
$$x = \frac{1 \times 500 \times 10^{-9} \times 10 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-6}} \text{ m}$$

$$x = 2.5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

จะได้
$$2x = 0.05 \text{ m}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

แทนค่าคำตอบจากขั้นที่ 3 ลงในสมการ $d \frac{x}{L} = n\lambda$

$$\text{แทนค่า} \quad (2 \times 10^{-6}) \frac{(2.5 \times 10^{-2})}{(10 \times 10^{-2})} = 1(500 \times 10^{-9})$$

$$0.5 \times 10^{-6} = 0.5 \times 10^{-6}$$

ตอบ ดังนั้น แถบสว่างกลางกว้าง 0.05 เมตร หรือ 5 เซนติเมตร

