

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 2 คลื่นและแสง

เรื่อง การหักเหของแสง (1)
เรื่อง การหักเหของแสง (2)

ครูผู้สอน ครูวัชรียา เดชาสิทธิ์



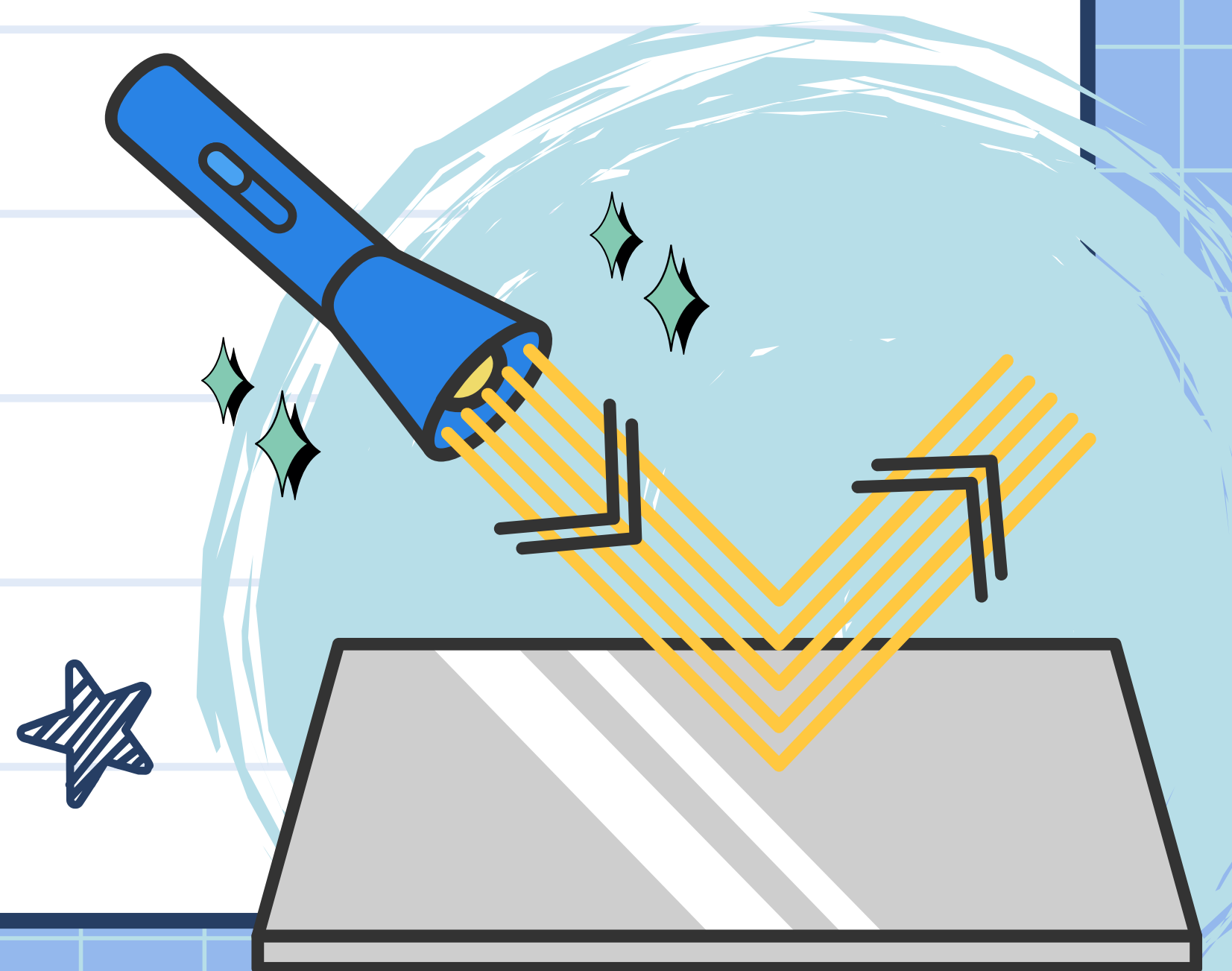
- การหักเหของแสง (1)
- การหักเหของแสง (2)



จุดประสงค์การเรียนรู้

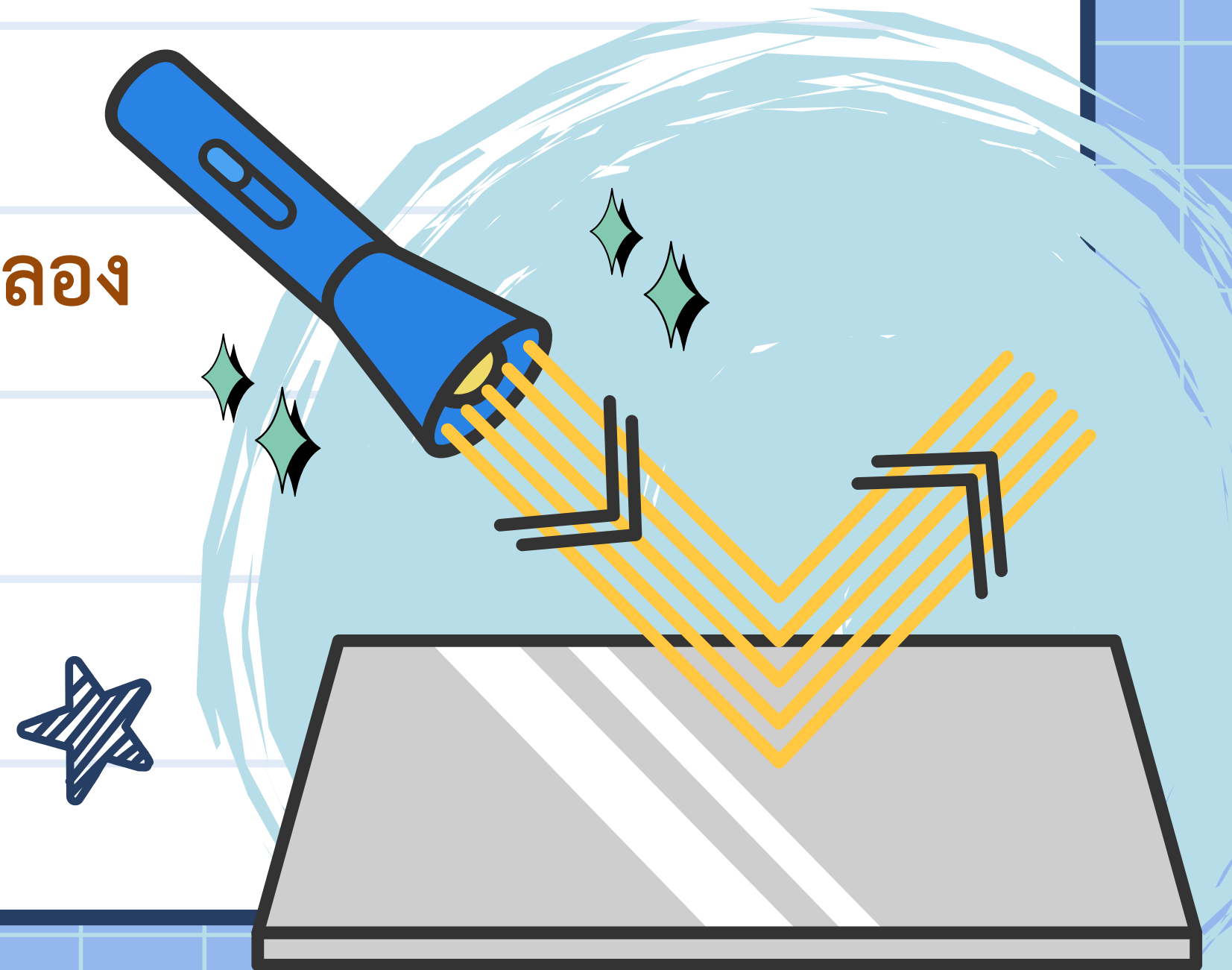
อธิบายการหักเหของแสง

ผ่านตัวกลางโปร่งใส



จุดประสงค์การเรียนรู้

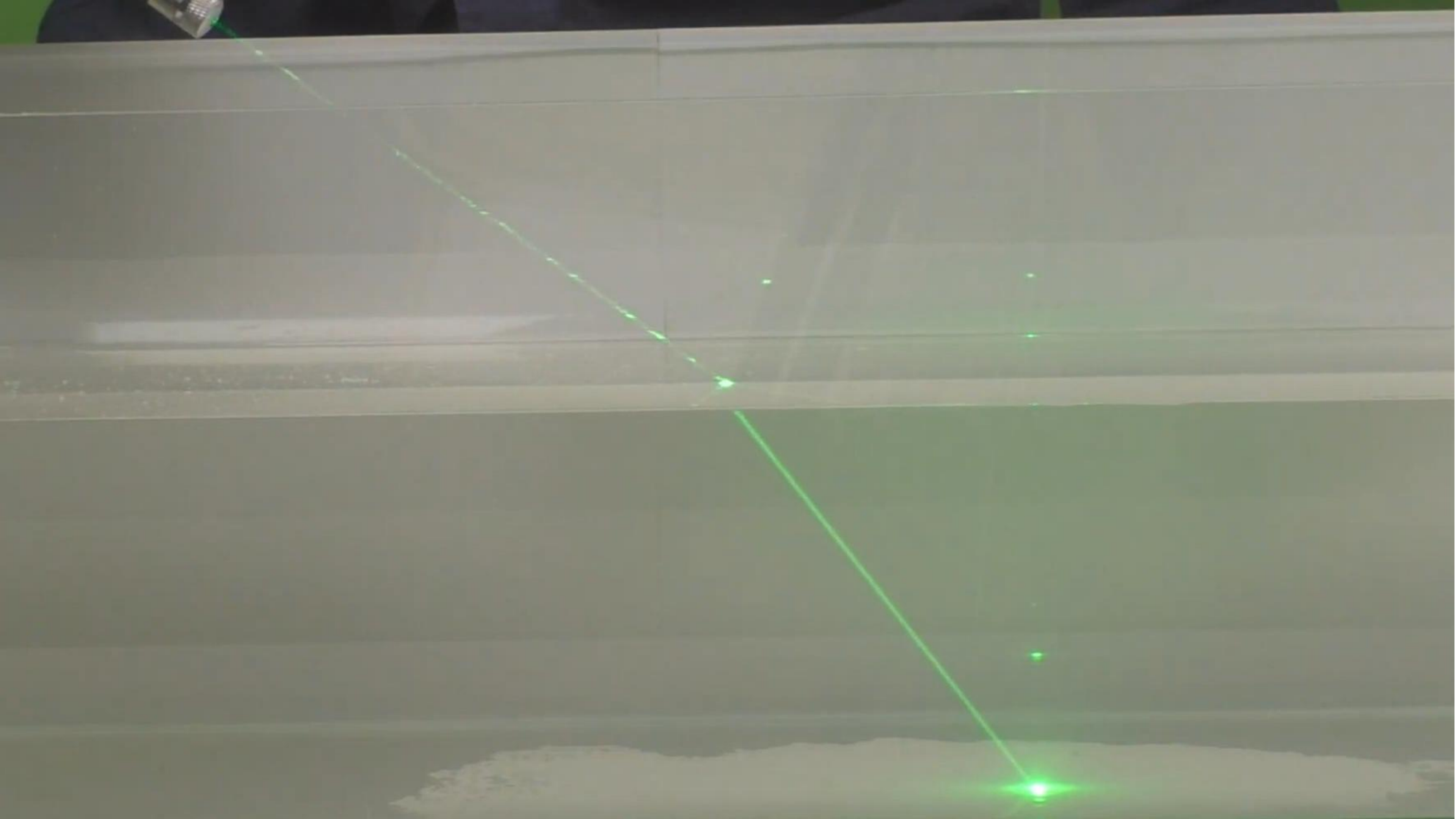
- การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- โดยแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง
- และลงข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์
- ระหว่างมุกตกกระทบกับมุกหักเห
-





คำถามชวนหาคิด

หากครูฉายลำแสงเลเซอร์
จากอากาศไปยังน้ำ แสงจะเกิด
การเปลี่ยนแปลงอย่างไร





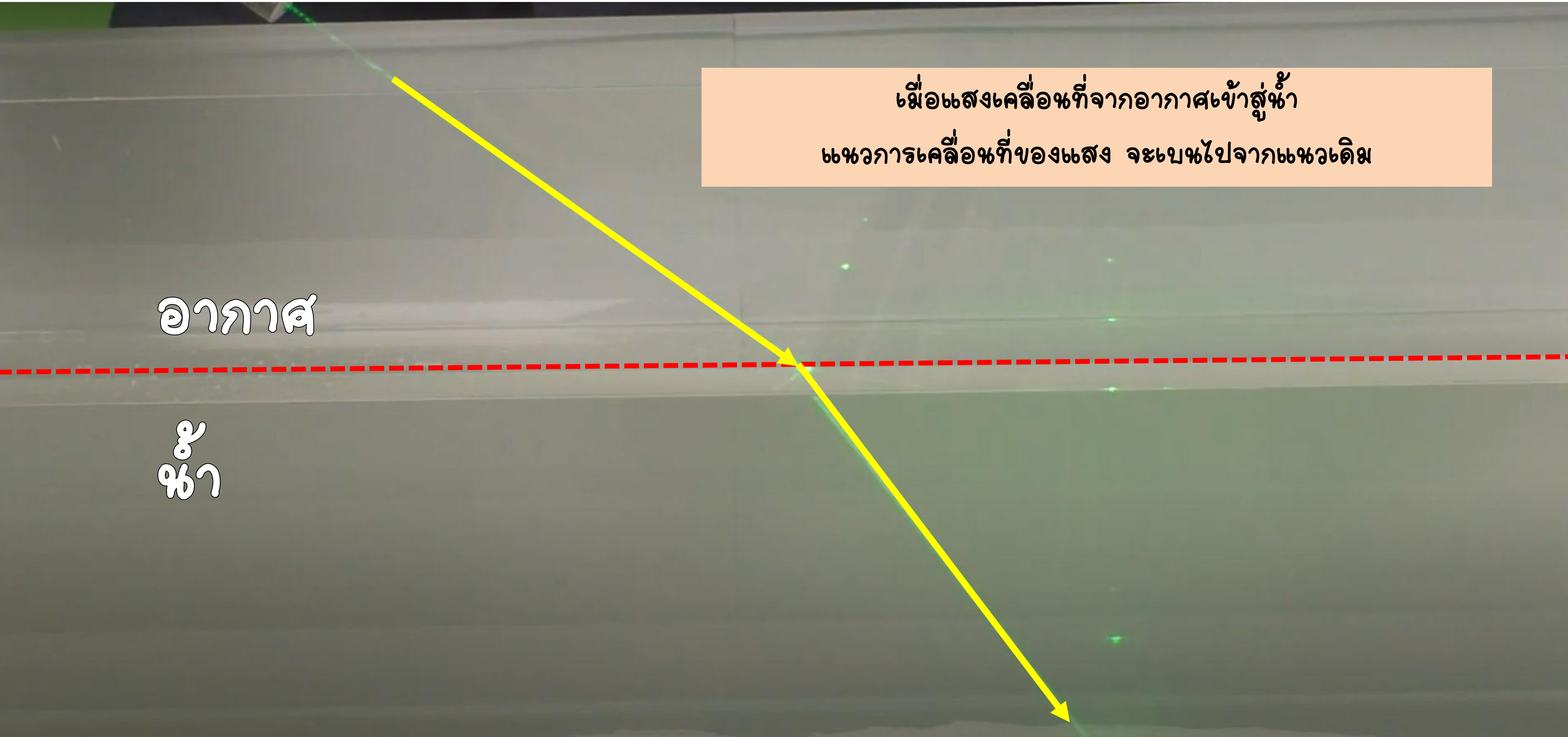
คำถามชวนคิด

เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศ
เข้าสู่ น้ำ แสงมีทิศทาง
การเคลื่อนที่อย่างไร

เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่
น้ำ การเคลื่อนที่ของแสง จะเบนไปจากแนวเดิม

อากาศ

น้ำ





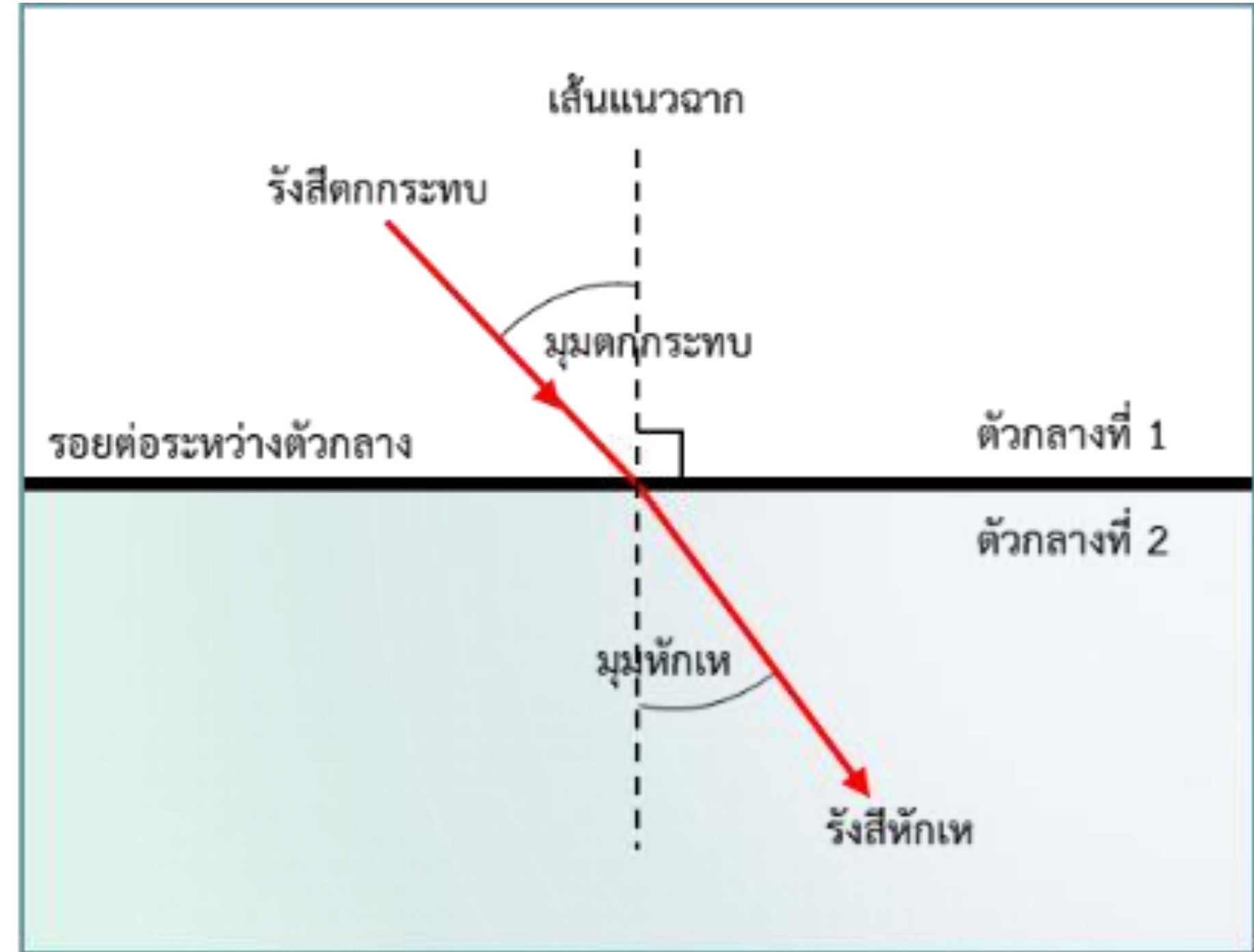
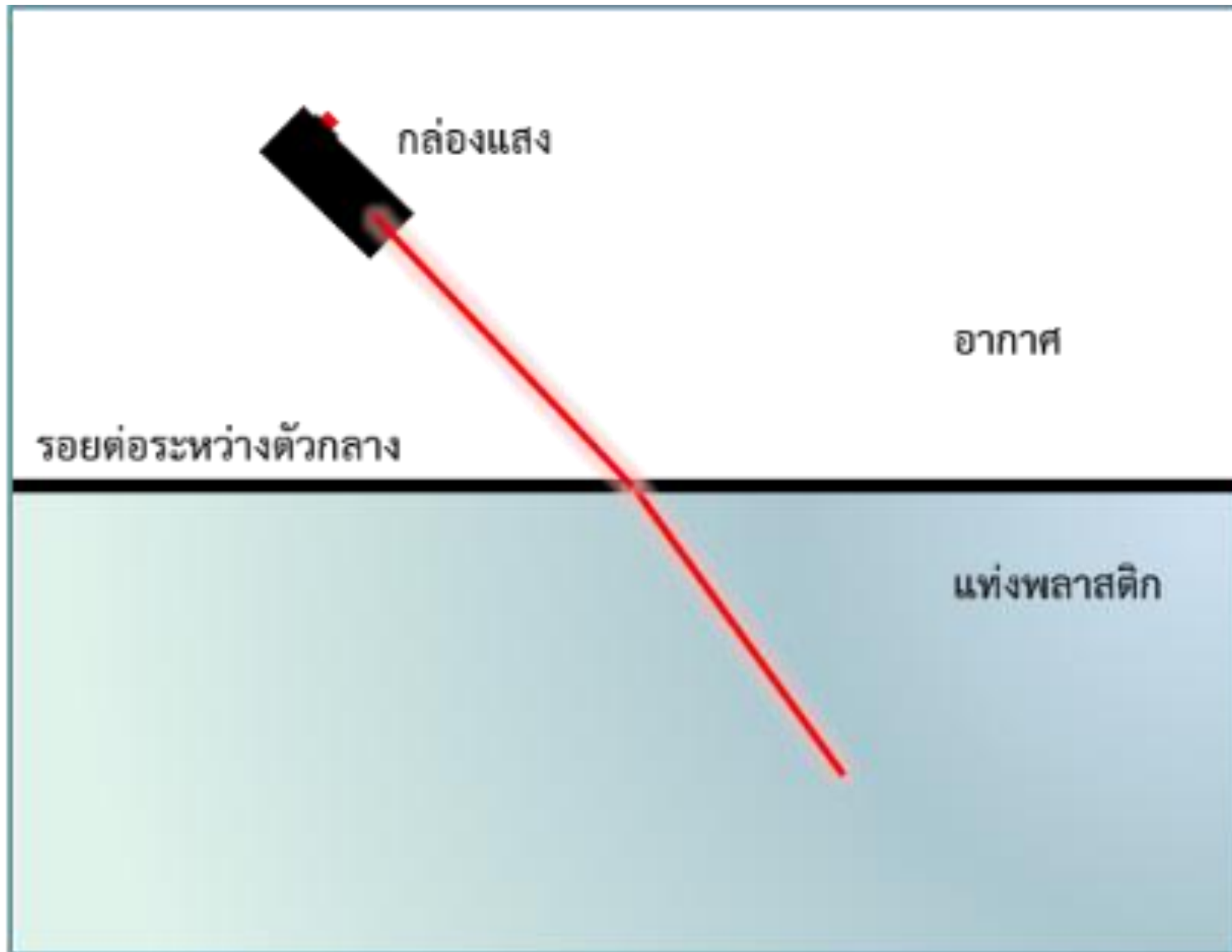
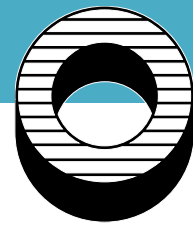
คำถามชวนคิด

นักเรียนคิดว่าแสง
จะเกิดการหักเห เมื่อใด

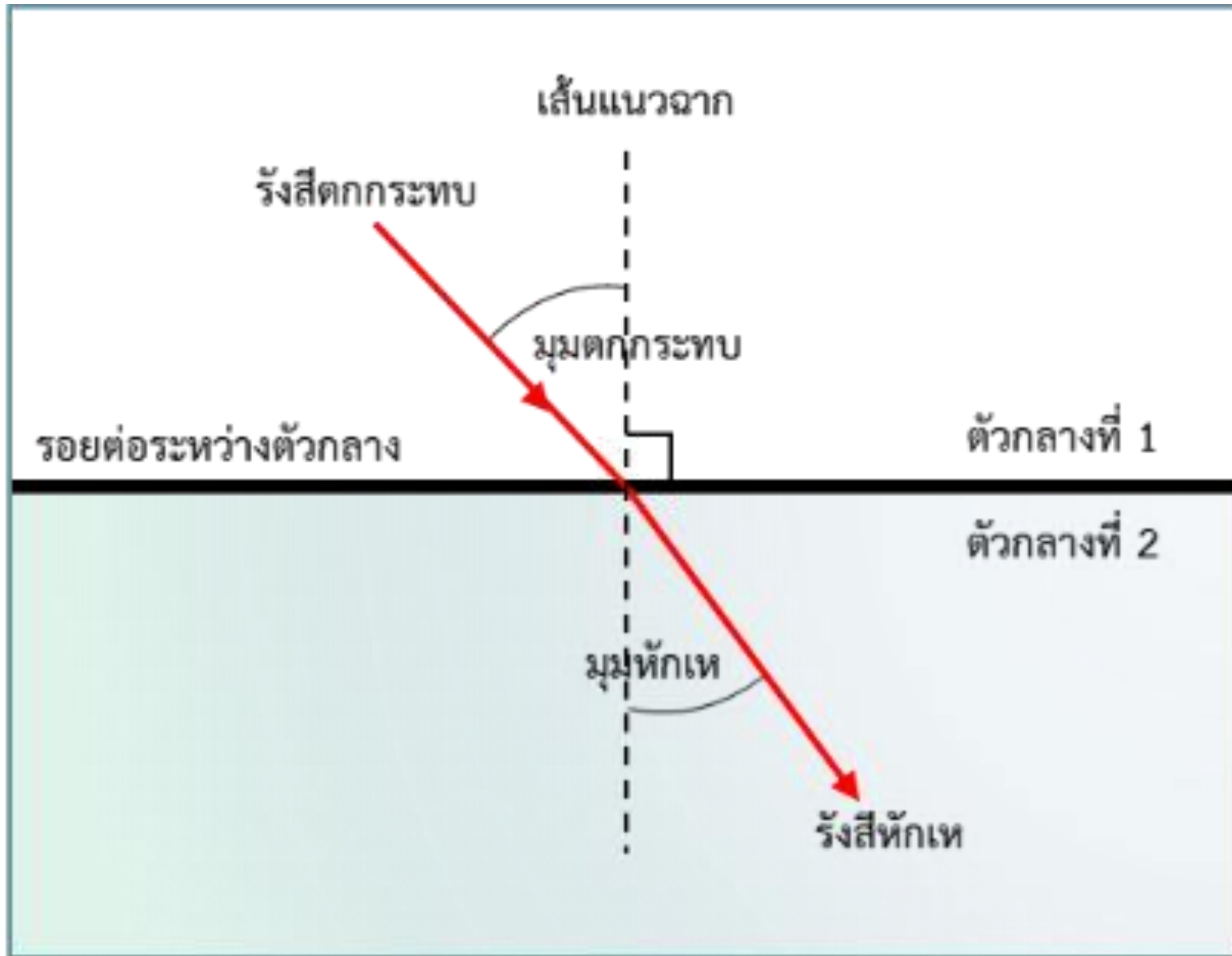
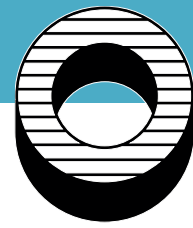
จะเกิดขึ้นเมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่าน
ตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง โดยการ
หักเหของแสงจะเกิดขึ้นบริเวณ
รอยต่อระหว่างตัวกลางทั้งสองนั้น



การหักเหของแสง (refraction of light)



การหักเหของแสง (refraction of light)



เส้นแนวฉาก เป็นเส้นสมมติที่ลากตั้งฉาก
กับรอยต่อระหว่างตัวกลาง

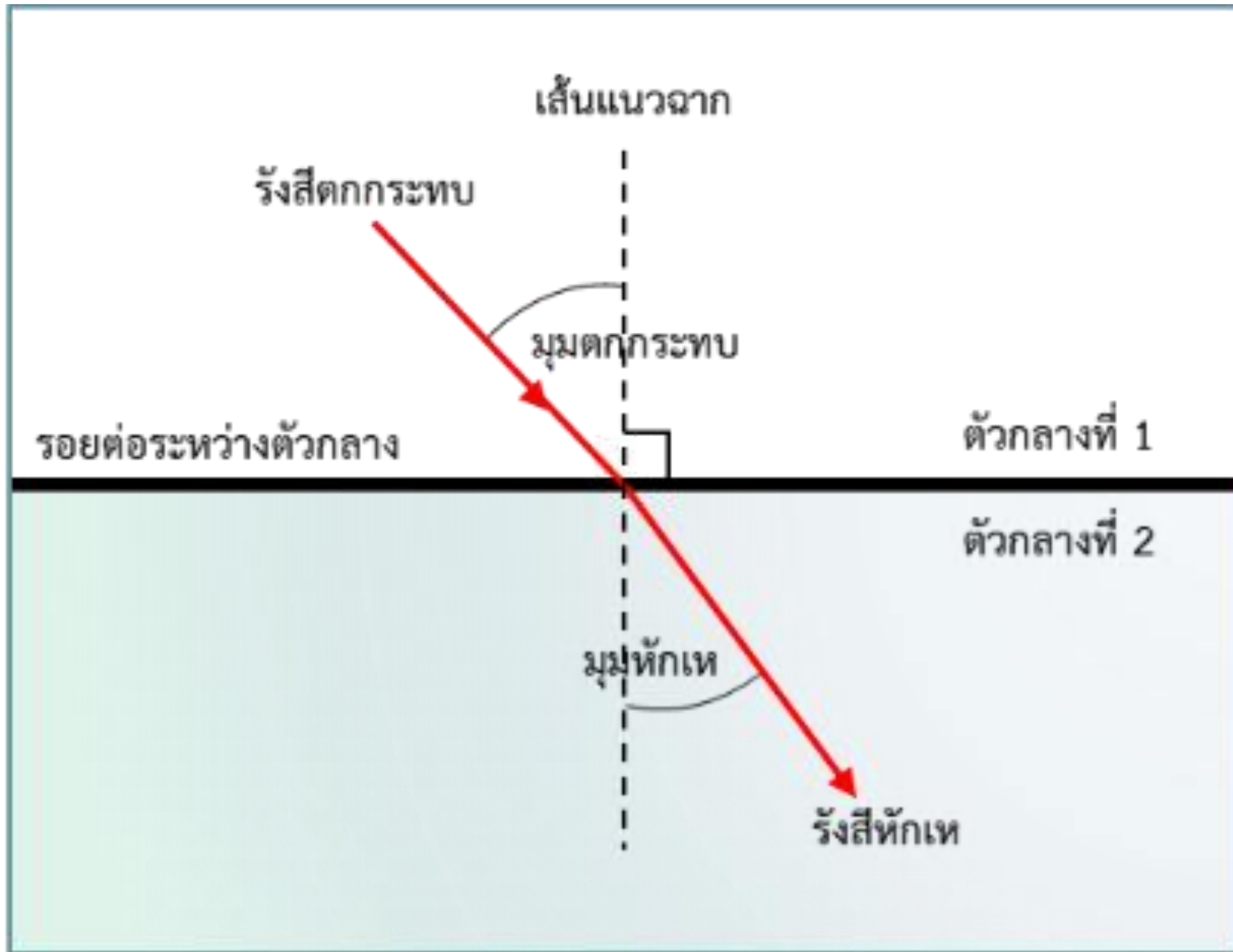
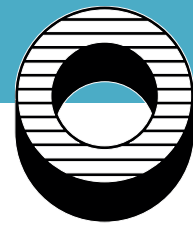
ใช้เป็นเส้นอ้างอิง

รังสีตกกระทบ รังสีของแสงที่ตกกระทบ
ผิวรอยต่อในตัวกลางที่ 1

รังสีหักเห รังสีของแสงที่ผ่านเข้าไป
ในตัวกลางที่ 2



การหักเหของแสง (refraction of light)



มุมตกกระทบ

มุมที่รังสีตกกระทบทำกับเส้นแนวฉาก

มุมหักเห

มุมที่รังสีหักเหทำกับเส้นแนวฉาก

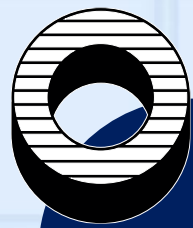




คำถามชวนหาคิด

การเคลื่อนที่ของแสง
ผ่านตัวกลางแต่ละชนิด

แสงมีการหักเห
เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร



ใบกิจกรรมที่ 1

การหักเหของแสง

ดาวน์โหลดใบกิจกรรมได้จาก

www.dltv.ac.th

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเดินทางจากตัวกลางหนึ่งไปอีกร่างตัวกลางหนึ่ง

วัสดุและอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| 1. กล่องแสงพร้อมหลอดไฟฟ้า | 1 ชุด |
| 2. หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ | 1 เครื่อง |
| 3. แผ่นช่องแสง 1 ช่อง | 1 แผ่น |
| 4. สายไฟฟ้า | 2 เส้น |
| 5. แท่งพลาสติกใสทรงสี่เหลี่ยม | 1 อัน |
| 6. กระดาษขาว | 1 แผ่น |
| 7. ไม้ม้วนวัดมุม | 1 อัน |
| 8. ไม้ม้วนวัด | 1 อัน |

วิธีการดำเนินการกิจกรรม

- วางกระดาษขาวบนโต๊ะ ใช้ดินสอลากเส้นให้ตั้งฉากกันสองเส้น ให้เส้นหนึ่งเป็นเส้นแนวฉากและอีกเส้นหนึ่งเป็นรอยต่อระหว่างตัวกลางซึ่งจะนำด้านหนึ่งของแท่งพลาสติกใสทรงสี่เหลี่ยมมาวาง ดังภาพ



- จัดอุปกรณ์ให้แสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าไปในแท่งพลาสติก (ที่ผิวแรกด้านที่แสงเข้า) ด้วยมุมตกกระทบเท่ากับ 0 องศา ดังภาพ สังเกตและใช้ดินสอจุดบนกระดาษขาวตรงจุดที่แสงตกกระทบ จุดที่แสงออกจากแท่งพลาสติก และจุดตามแนวแสงที่ตกกระทบ





ใบกิจกรรมที่ 1

การหักเหของแสง

จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเดินทางจากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง



ใบกิจกรรมที่ 1

การหักเหของแสง

วัสดุและอุปกรณ์

- | | | | | | |
|-------------------------------|---|---------|--------------------|---|------|
| 1. กล่องแสงพร้อมหลอดไฟฟ้า | 1 | ชุด | 6. กระดาษขาว | 1 | แผ่น |
| 2. หม้อแปลงไฟฟ้าโวลต์ต่ำ | 1 | เครื่อง | 7. ไม้บรรทัดวัดมุม | 1 | อัน |
| 3. แผ่นช่องแสง 1 ช่อง | 1 | แผ่น | 8. ไม้บรรทัด | 1 | อัน |
| 4. สายไฟฟ้า | 2 | เส้น | | | |
| 5. แท่งพลาสติกใสทรงสี่เหลี่ยม | 1 | อัน | | | |



ใบกิจกรรมที่ 1

การหักเหของแสง

วิธีการดำเนินกิจกรรม

รอยต่อระหว่างอากาศและพลาสติก

เส้นแนวฉาก



แท่งพลาสติกใสทรงสี่เหลี่ยม

1. วางกระดาษขาวบนโต๊ะ ใช้ดินสอ
ลากเส้นให้ตั้งฉากกันสองเส้น
ให้เส้นหนึ่งเป็นเส้นแนวฉากและ
อีกเส้นหนึ่งเป็นรอยต่อระหว่าง
ตัวกลาง ซึ่งจะนำด้านหนึ่งของ
แท่งพลาสติกใสทรงสี่เหลี่ยมมาวาง
ดังภาพ



ใบกิจกรรมที่ 1

การหักเหของแสง

วิธีการดำเนินกิจกรรม

รอยต่อระหว่างอากาศและพลาสติก



เส้นแนวฉาก

2. จัดอุปกรณ์ให้แสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าไปในแท่งพลาสติก (ที่ผิวแรกด้านที่แสงเข้า) ด้วยมุมตกกระทบเท่ากับ 0 องศา ดังภาพ สังเกตและใช้ดินสอจุดบนกระดาษขาวตรงจุดที่แสงตกกระทบ จุดที่แสงออกจากแท่งพลาสติก และจุดตามแนวแสงที่ตกกระทบ

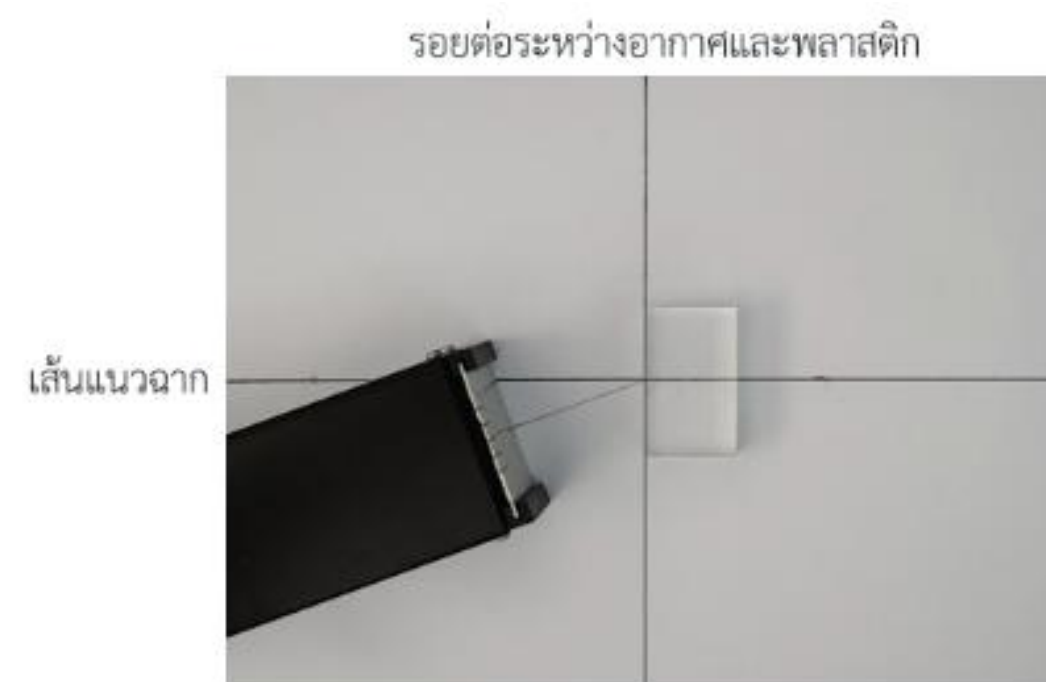


ใบกิจกรรมที่ 1

การหักเหของแสง

วิธีการดำเนินกิจกรรม

3. ยกแท่งพลาสติกออก ลากเส้นตามแนวแสงที่ตกกระทบบนไปยังจุดที่แสงตกกระทบบและลากเส้นแนวแสงในแท่งพลาสติกโดยเชื่อมระหว่างจุดที่แสงตกกระทบบไปยังจุดที่แสงออกจากแท่งพลาสติก วัดมุมตกกระทบบและมุมหักเห บันทึกผลลงในตารางที่ 1 ของใบงานที่ 1
4. ทำซ้ำข้อ 2-3 แต่เปลี่ยนมุมตกกระทบบเป็น 20 30 และ 40 องศา ตามลำดับ ดังภาพ





ใบกิจกรรมที่ 1

การหักเหของแสง

วิธีการดำเนินกิจกรรม

5. จัดอุปกรณ์ให้แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกออกสู่อากาศ ในผิวพลาสติกด้านที่แสงออก ด้วยมุมตกกระทบเท่ากับ 0 องศา สังเกตและใช้ดินสอจุดบนกระดาษขาวตรงจุดที่แสงตกกระทบ จุดที่แสงออกจากแท่งพลาสติก และจุดตามแนวแสงที่ออกจากแท่งพลาสติก
6. ยกแท่งพลาสติกออก ลากเส้นตามแนวแสงในแท่งพลาสติกโดยเชื่อมระหว่างจุดที่แสงตกกระทบไปยังจุดที่แสงออกจากแท่งพลาสติก และลากเส้นจากจุดที่แสงออกจากแท่งพลาสติกไปยังตามแนวแสงที่ ออกจากแท่งพลาสติกวัดมุมตกกระทบและมุมหักเห บันทึกผลลงในตารางที่ 2 ของใบงานที่ 1



ใบกิจกรรมที่ 1

การหักเหของแสง

วิธีการดำเนินกิจกรรม

7. ลากเส้นตรงทำมุม 20 องศา กับเส้นแนวฉากบนกระดาษขาว
8. ทำซ้ำข้อ 5-6 แต่จัดอุปกรณ์ให้แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกออกสู่อากาศ ที่มุมตกกระทบ 20 องศา ดังภาพ
9. ทำซ้ำข้อ 7-8 แต่เปลี่ยนมุมตกกระทบเป็น 30 และ 40 องศา ตามลำดับ
10. ศึกษาอัตราเร็วของแสงในตัวกลางต่าง ๆ ในตาราง บันทึกอัตราเร็วของแสง ในอากาศและในพลาสติกลงในใบงานที่ 1



ใบกิจกรรมที่ 1

การหักเหของแสง

ตัวกลาง	อัตราเร็วของแสง(m/s)
สุญญากาศ	3×10^8
อากาศ	3×10^8
น้ำ	2.25×10^8
เอทิลแอลกอฮอล์	2.20×10^8
สารละลายน้ำตาล ความเข้มข้น 50%	2.11×10^8
น้ำมันมะกอก	2.04×10^8
แท่งพลาสติกใส	2.00×10^8
แก้ว (light crown)	1.98×10^8
แก้ว (light flint)	1.90×10^8
แก้ว (heavy crown)	1.89×10^8
เพชร	1.25×10^8

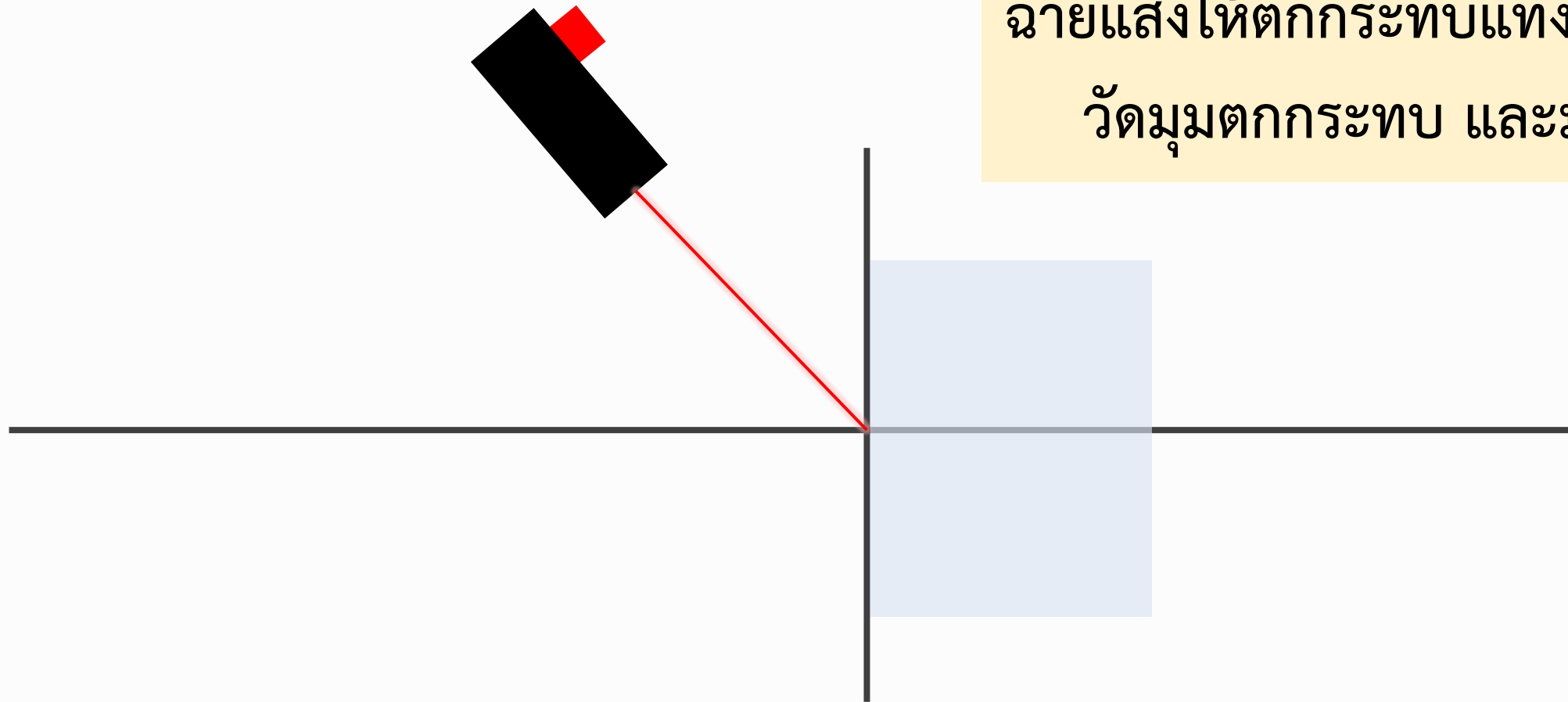
นักเรียนจะทำกิจกรรม อย่างไร



นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร



ฉายแสงให้ตกกระทบแท่งพลาสติกสี่เหลี่ยม
วัดมุมตกกระทบ และมุมหักเห 2 จุด



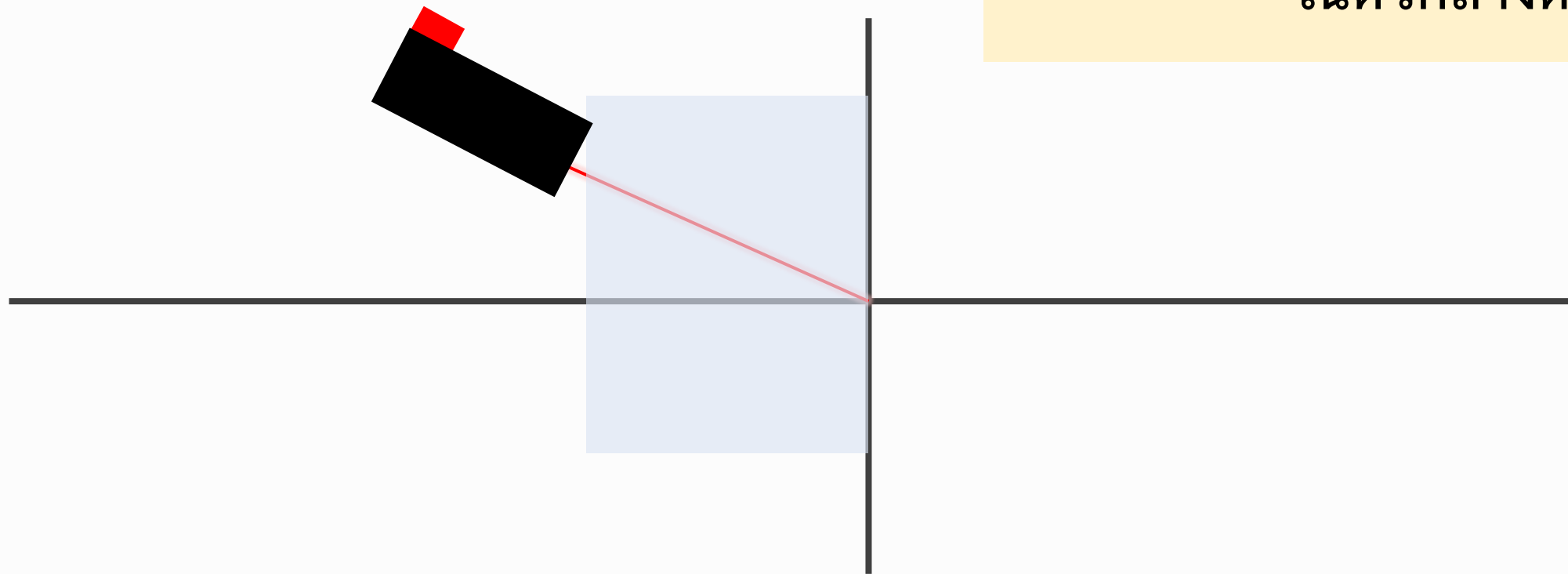
คือ 1) เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่แท่งพลาสติก



นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร



พร้อมทั้งศึกษาอัตราเร็วของแสง
ในตัวกลางต่าง ๆ



2) เมื่อแสงเคลื่อนที่ออกจากพลาสติกสู่อากาศ



สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกต
และเก็บข้อมูลคืออะไร

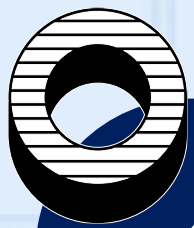


สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร



สังเกตแนวการเคลื่อนที่ของแสง
มุมตกกระทบ และมุมหักเหที่รอยต่อ
ระหว่างตัวกลาง 2 จุด





ใบงานที่ 1

การหักเหของแสง

ดาวน์โหลดใบงานได้จาก

www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 1 เรื่อง การหักเหของแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง คลื่นและแสง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การหักเหของแสง (1)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าไปในพลาสติก

มุมตกกระทบ (องศา)	มุมหักเห (องศา)
0	
20	
30	
40	

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ของมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อแสงเคลื่อนที่จากพลาสติกสู่อากาศ

มุมตกกระทบ (องศา)	มุมหักเห (องศา)
0	
20	
30	
40	

อัตราเร็วของแสงในอากาศ คือ

อัตราเร็วของแสงในพลาสติก คือ



ตารางความสัมพันธ์ของมุมตกกระทบและมุมหักเห เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าไปในพลาสติก

มุมตกกระทบ (องศา)	มุมหักเห (องศา)
0	
20	
30	
40	





ตารางความสัมพันธ์ของมุมตกกระทบและมุมหักเห เมื่อแสงเคลื่อนที่จากพลาสติกสู่อากาศ

มุมตกกระทบ (องศา)	มุมหักเห (องศา)
0	
20	
30	
40	





นำเสนอ

สิ่งที่ได้



จากการทำกิจกรรม



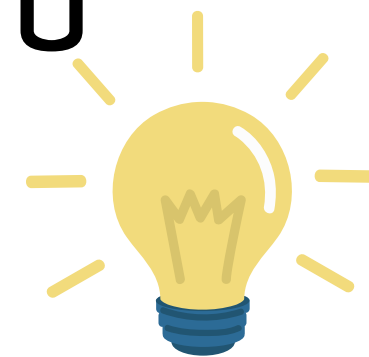


คำถามทำยกิจกรรณ

ถ้าให้แสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยังพลาสติก
อัตราเร็วของแสงในตัวกลางเป็นอย่างไร
มุมหักเหในพลาสติกเป็นอย่างไร
เมื่อเทียบกับมุมตกกระทบในอากาศ



แสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยังพลาสติก
แสงจะเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสง
มากกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่า
มุมหักเหในพลาสติกน้อยกว่ามุมตกกระทบ
ในอากาศ





คำถามทำยกิจกรรณ

เมื่อเพิ่มมุกตกกระทบในอากาศให้มากขึ้น
มุกหักเหจะเปลียนแปลงอย่างไร
และรังสีหักเหจะเบนจากแนวเดิมอย่างไร
เมื่อเทียบกับเส้นแนวฉาก



ถ้าให้แสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยัง
พลาสติก เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น
มุมหักเหจะเพิ่มขึ้นตาม โดยที่รังสีหักเห
จะเบนเข้าหาเส้นแนวฉาก





คำถามท้าทายกิจกรรม

ถ้าให้แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกไปยังอากาศ
อัตราเร็วของแสงในตัวกลางเป็นอย่างไร
มุมหักเหในอากาศเป็นอย่างไร
เมื่อเทียบกับมุมตกกระทบในพลาสติก



แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกไปยังอากาศ
แสงจะเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสง
น้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า
มุมหักเหในอากาศมากกว่ามุมตกกระทบ
ในพลาสติก





คำถามทำยกิจกรรณ

เมื่อเพิ่มมุดกกระทบในพลสตกให้มกขึ้น
มุดหักเหจะเปลียนแปลงอย่งไร และรังสีหักเห
เบนจากแนวเดิมอย่งไร เมื่อเทียบกับเส้นแนวฉาก



ถ้าให้แสงเคลื่อนที่จากพลาสติกไปยัง
อากาศ เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเห
จะเพิ่มขึ้นตาม โดยที่รังสีหักเหจะเบนออก
จากเส้นแนวฉาก





คำถามทำยกิจกรรณ

ในกรณีที่มีมตกกระทบเป็น 0 องศา
มุมหักเหจะเป็นเท่าไร



มุมหักเหเป็น 0 องศา เหมือนกัน
โดยรังสีหักเหไม่เบนไปจากแนวเดิม



สรุป บทเรียนในวันนี้



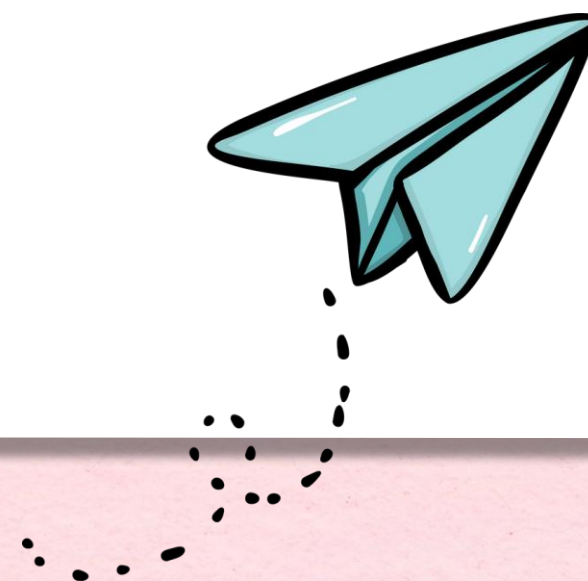
สรุปบทเรียนในวันนี้

แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่ง
ไปอีกตัวกลางหนึ่ง อัตราเร็วของแสง
จะเปลี่ยนไป ซึ่งแสงอาจเปลี่ยน
ทิศทางการเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า
การหักเหของแสง



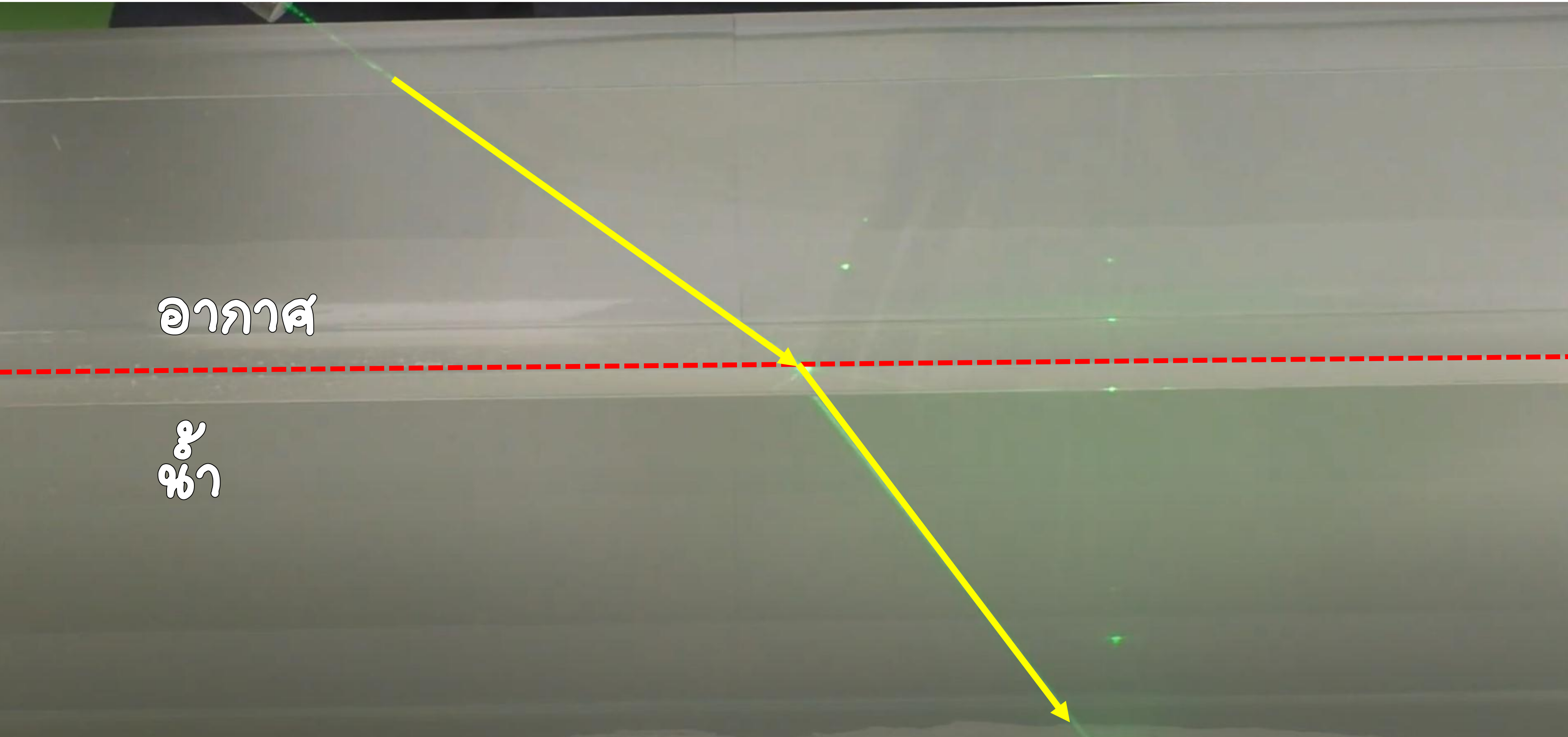
สรุปบทเรียนในวันนี้

ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสง
มีอัตราเร็วมากกว่าไปยังตัวกลางที่แสง
มีอัตราเร็วน้อยกว่า รังสีหักเหจะเบนเข้าหา
เส้นแนวฉาก



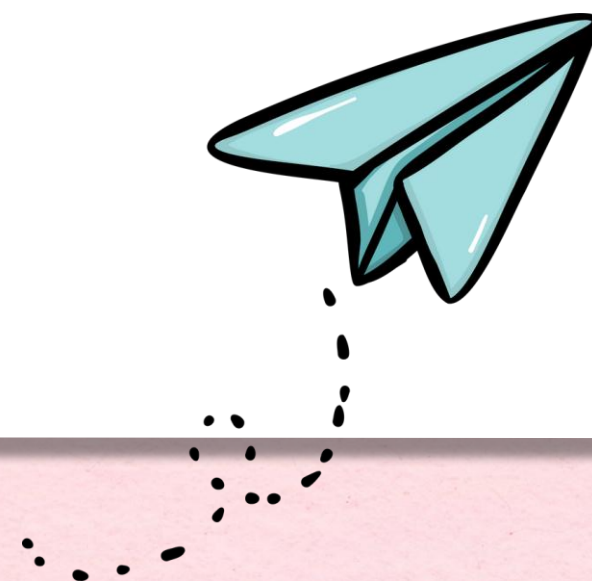
อากาศ

น้ำ



สรุปบทเรียนในวันนี้

ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสง
มีอัตราเร็วน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่แสง
มีอัตราเร็วมากกว่า รังสีหักเหจะเบนออกจาก
เส้นแนวฉาก

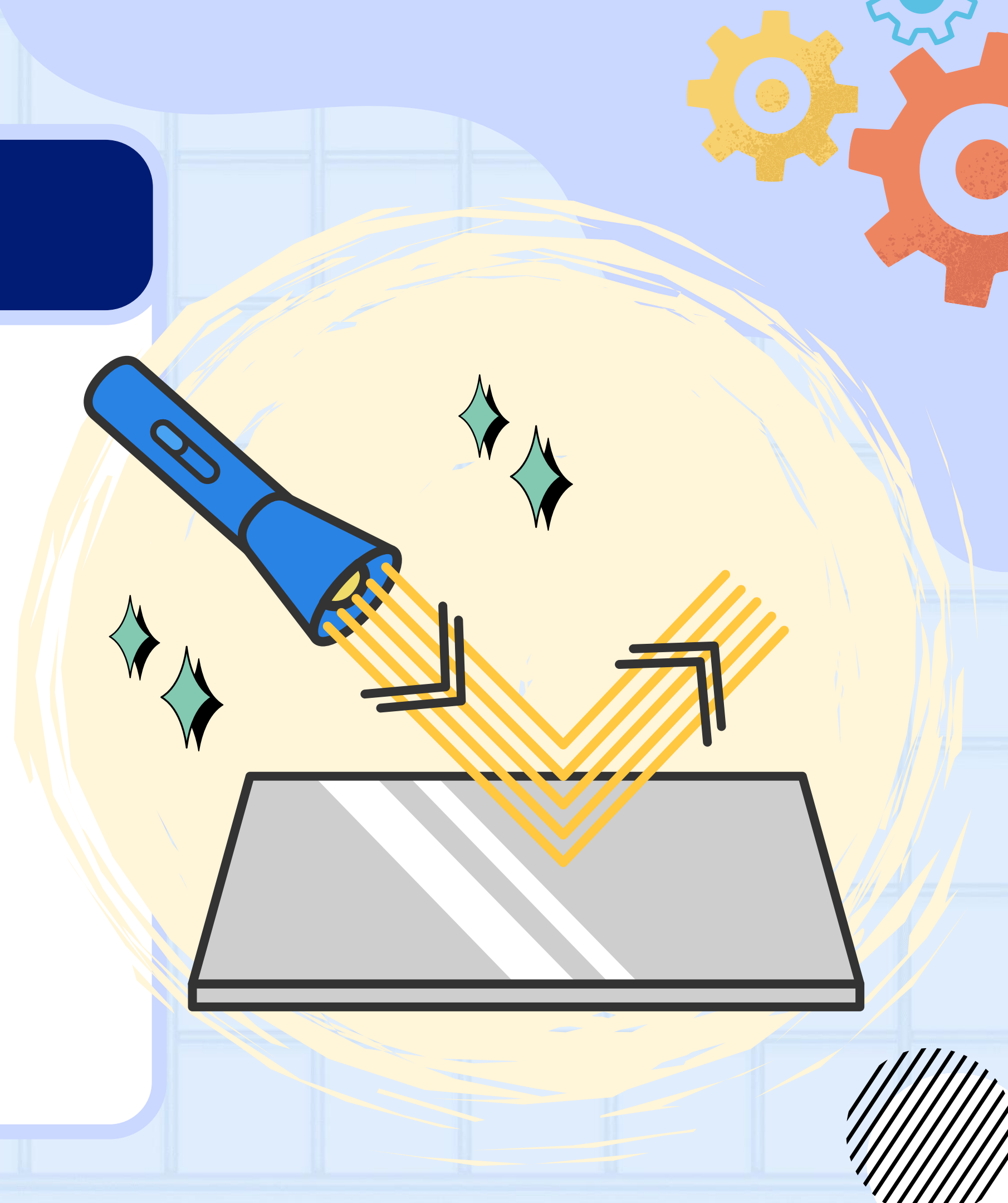


บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง

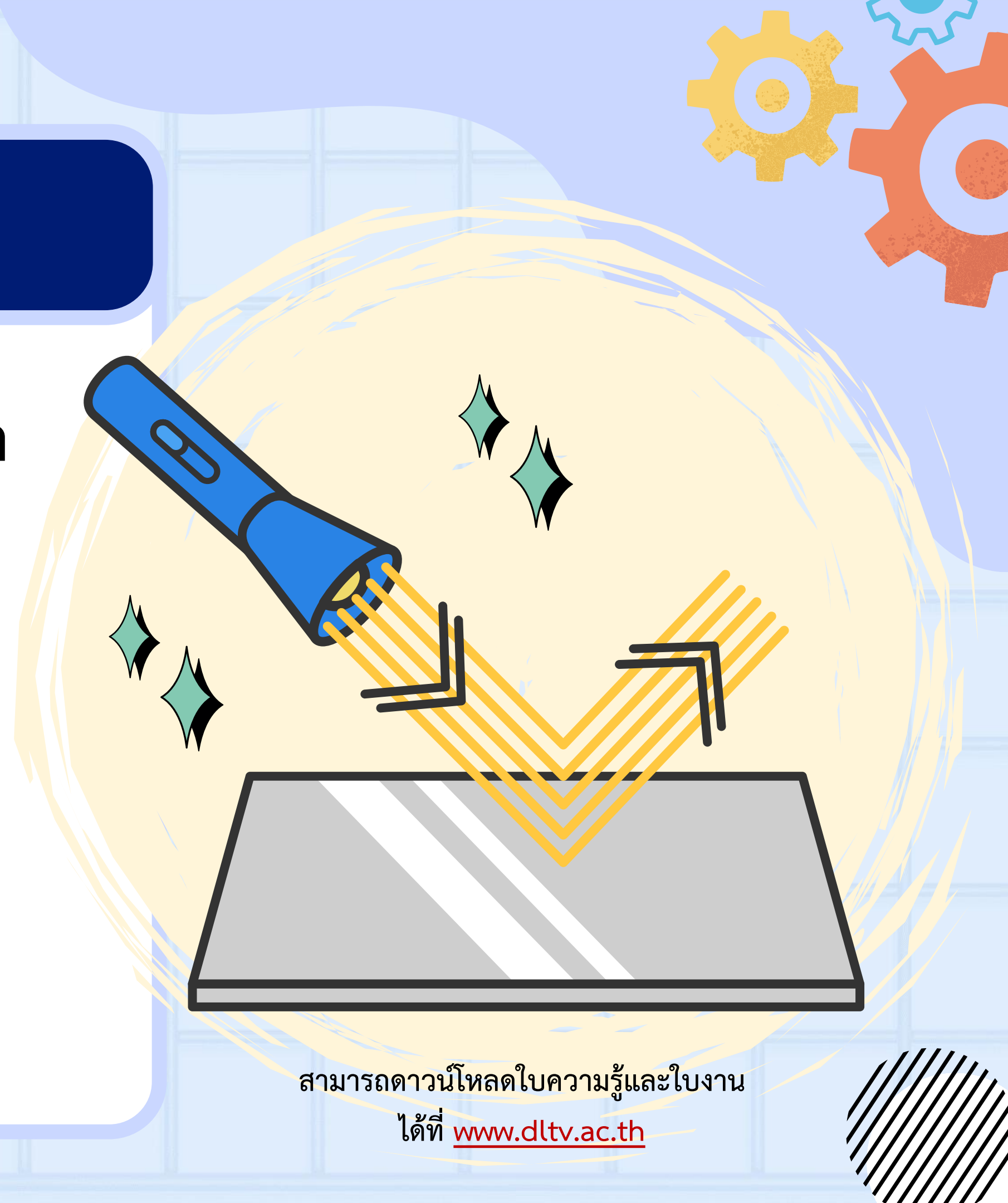
การสะท้อนกลับหมด

ของแสง



สิ่งที่ต้องเตรียม

- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง
- ใบงานที่ 1 เรื่อง การสะท้อนกลับหมดของแสง



สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงาน

ได้ที่ www.dltv.ac.th

