

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การหักเหของแสง (2)

ครูผู้สอน

ครุรติรส

พงษาวดาร

ครูวัชรียา

เดชาสิทธิ์





เรื่อง

การหักเหของแสง

(2)



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสะท้อนกลับหมดของแสง
เมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใส





การหักเหของแสง
เกิดอย่างไร





ทบทวนความรู้

นักเรียนจะสรุปการหักเหของแสง
ในเชิงความสัมพันธ์
ของอัตราเร็วแสงในตัวกลาง
กับการเบนของรังสีหักเหได้อย่างไร



Q A ทบทวนความรู้

กรณีใดที่แสงเกิดการหักเห
แต่ไม่มีการเปลี่ยนทิศทาง
การเคลื่อนที่



คำถามชวนคิด



ในวันที่อากาศร้อนจัด
เรามองเห็นพื้นถนนคล้าย
มีแอ่งน้ำอยู่ แต่เมื่อไปใกล้ ๆ
ปรากฏว่าไม่มีน้ำอยู่ นักเรียนคิด
ว่าเกิดจากอะไร



ใบกิจกรรมที่ 2

การสะท้อนกลับหมด ของแสงเป็นอย่างไร



ดาว์นโหลดใบกิจกรรมได้จาก www.dltv.ac.th

ใบกิจกรรมที่ 2

การสะท้อนกลับหมดของแสงเป็นอย่างไร



จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายการสะท้อนกลับหมดของแสง



วัสดุและอุปกรณ์

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



วิธีการดำเนินการ

- วางกระดาษขาวบนโต๊ะ ลากเส้นตรงสองเส้นให้ตั้งฉากกัน นำแท่งพลาสติกใสครึ่งวงกลมให้ด้านที่เป็นหน้าตรงวางตามแนวเส้นตรงเส้นหนึ่งและให้จุดศูนย์กลางความโค้งอยู่ตรงรอยต่อพอดี ดังภาพ

รอยต่อระหว่างอากาศและพลาสติก





ใบงานที่ 2

การสะท้อนกลับหมด ของแสงเป็นอย่างไร



ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 2

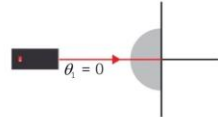
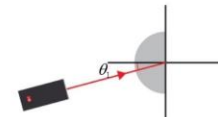
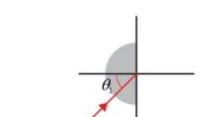
การสะท้อนกลับหมดของแสงเป็นอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการสังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง แสดงมุมตกกระทบและมุมหักเหเมื่อฉายแสงผ่านแท่งพลาสติกใสครึ่งวงกลมด้วยมุมตกกระทบต่าง ๆ

การทำกิจกรรม	ผลการสังเกต
มุมตกกระทบเป็น 0 องศา 	
เมื่อเพิ่มมุมตกกระทบ 	
มุมตกกระทบที่ทำให้ไม่เห็นรังสีหักเหพอดี 	

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

สังเกตและอธิบายการสะท้อนกลับหมดของแสง

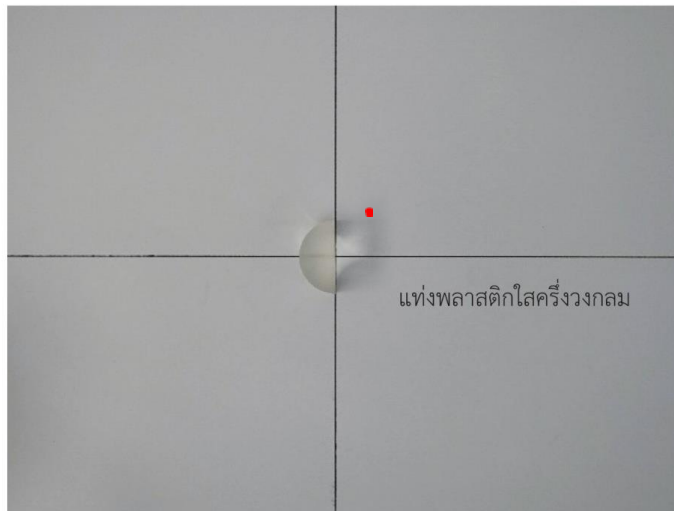
ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมนี้มีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

รอยต่อระหว่างอากาศและพลาสติก

เส้นแนวฉาก



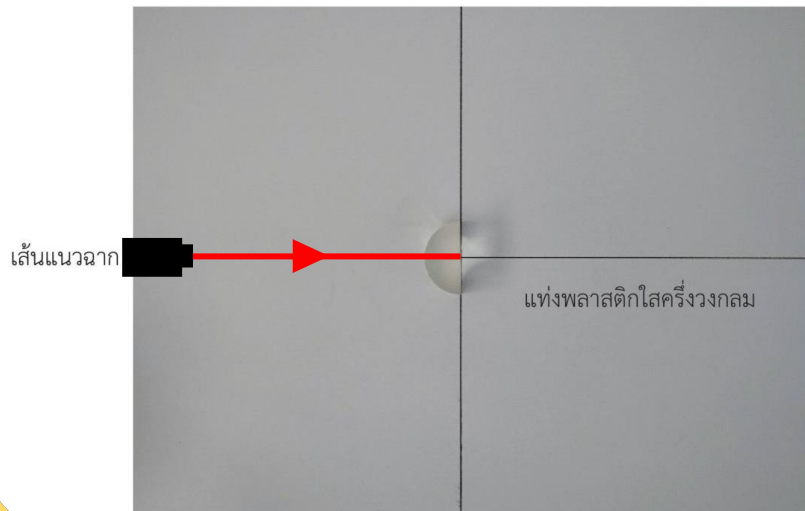
แท่งพลาสติกใสครึ่งวงกลม

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมนี้มีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

รอยต่อระหว่างอากาศและพลาสติก



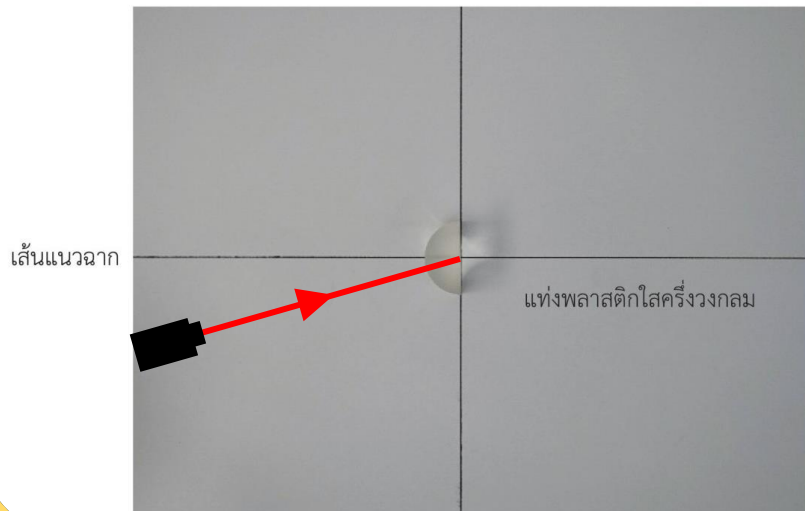
มุมตกกระทบเป็น 0 องศา

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมนี้มีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

รอยต่อระหว่างอากาศและพลาสติก



มุมตกกระทบเป็น 0 องศา

เพิ่มมุมตกกระทบ

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมนี้มีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

รอยต่อระหว่างอากาศและพลาสติก

เส้นแนวฉาก



แท่งพลาสติกใสครึ่งวงกลม

มุมตกกระทบเป็น 0 องศา

เพิ่มมุมตกกระทบ

มุมตกกระทบที่ไม่ทำให้เห็นรังสีหักเหพอดี

มุมตกกระทบที่มากกว่า
มุมที่ไม่เห็นรังสีหักเหพอดี



วางแผนการทำงาน



ภาระงานทั้งหมด

ในการทำกิจกรรมมีอะไรบ้าง



วางแผนการทำงาน



ภาระงานทั้งหมดในการทำกิจกรรมมีอะไรบ้าง

เตรียมวัสดุ อุปกรณ์

ปรับตำแหน่งกล่องแสง

วัดมุมตกกระทบ/มุมหักเห

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมนี้มีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร

รอยต่อระหว่างอากาศและพลาสติก



เส้นแนวฉาก

แท่งพลาสติกใสครึ่งวงกลม

มุมตกกระทบเป็น 0 องศา

เพิ่มมุมตกกระทบ

มุมตกกระทบที่ไม่ทำให้เห็นรังสีหักเหพอดี

มุมตกกระทบที่มากกว่า
มุมที่ไม่เห็นรังสีหักเหพอดี



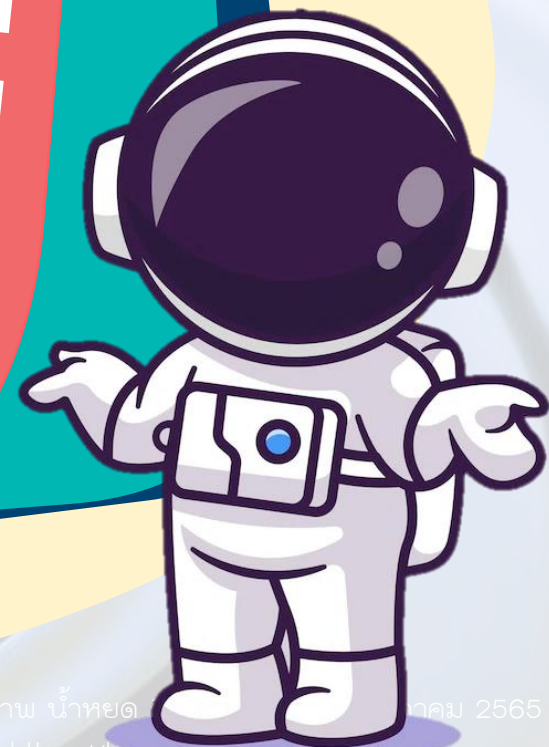
นำเสนอ



สิ่งที่ได้

จากการทำกิจกรรม

คำถามท้ายกิจกรรม



คำถามท้ายกิจกรรม

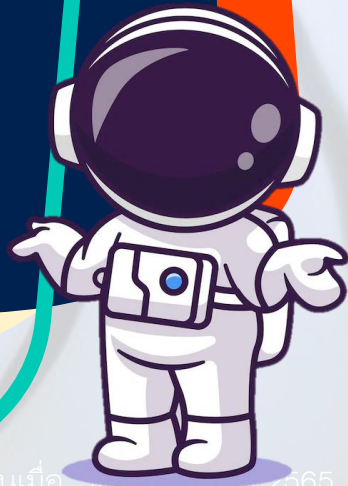
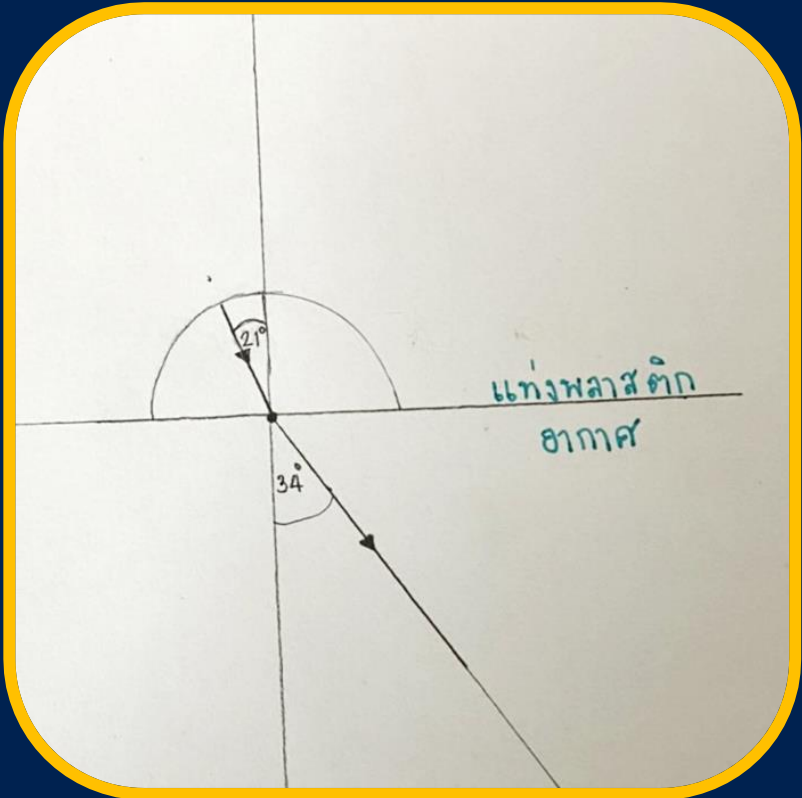


1. เมื่อแสงเคลื่อนที่จากแท่งพลาสติกใสครึ่งวงกลมออกสู่อากาศ เป็นการเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า ไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่า หรือเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่า ไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า ทราบได้อย่างไร





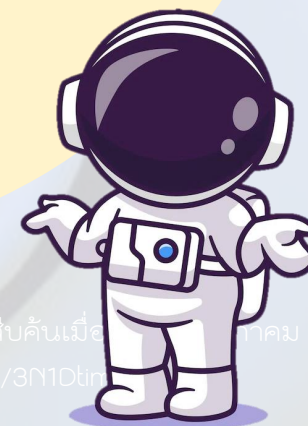
คำตอบ



คำถามท้ายกิจกรรม

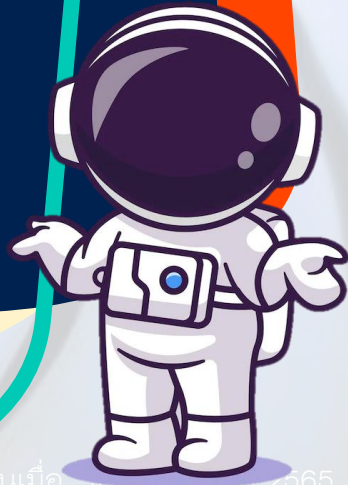
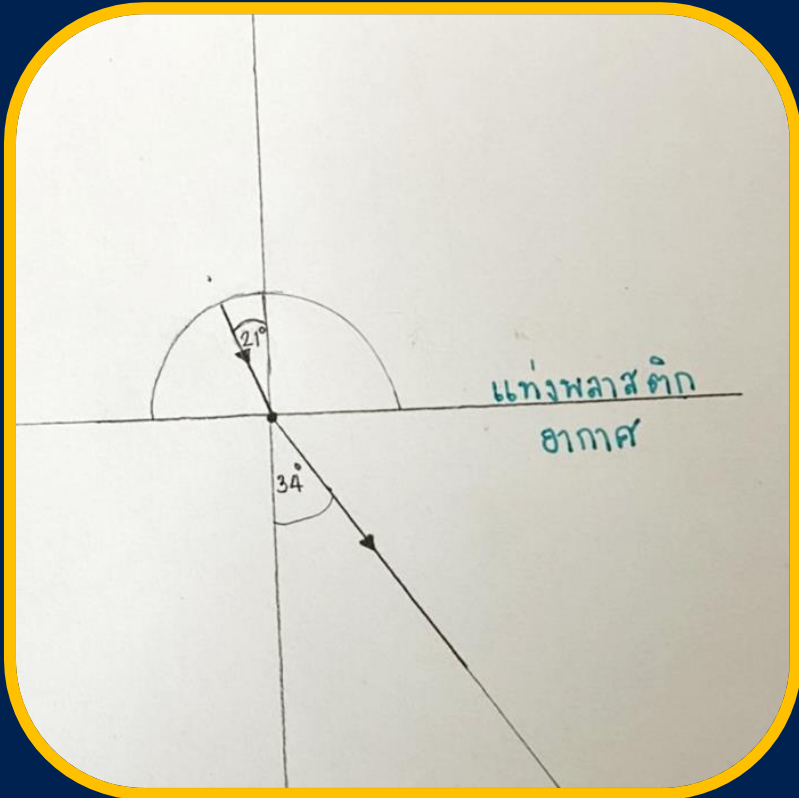


2. มุมหักเหในอากาศมากกว่า
หรือน้อยกว่ามุมตกกระทบ
ในแท่งพลาสติกสี่เหลี่ยม





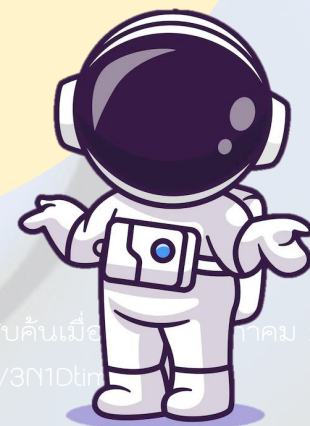
คำตอบ



คำถามท้ายกิจกรรม



3. ถ้าเพิ่มมุมตกกระทบมากขึ้นเรื่อย ๆ
มุมหักเหจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
มุมใดจะมีโอกาสถึง 90 องศาก่อน





คำตอบ

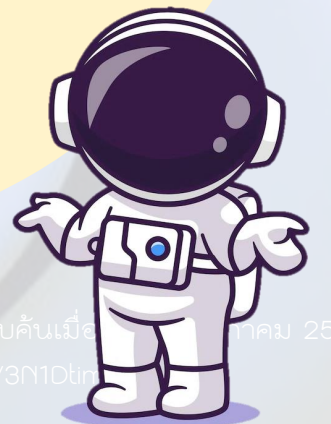
ถ้าเพิ่มมุลตกกระทบมากขึ้นเรื่อย ๆ
มุลหักเหจะเพิ่มมากขึ้น
มุลหักเหจึงมีโอกาสดึง 90 องศา ก่อน



คำถามท้ายกิจกรรม



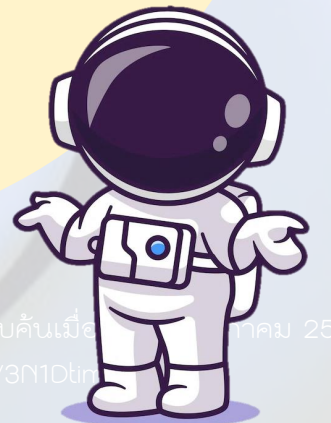
4. มุมตกกระทบเท่าใด
ที่ทำให้มุมหักเหเป็น 90 องศา



คำถามท้ายกิจกรรม



5. ถ้าเพิ่มมุมตกกระทบให้มากกว่า
มุมในข้อ 4 เกิดอะไรขึ้นบ้าง





คำตอบ



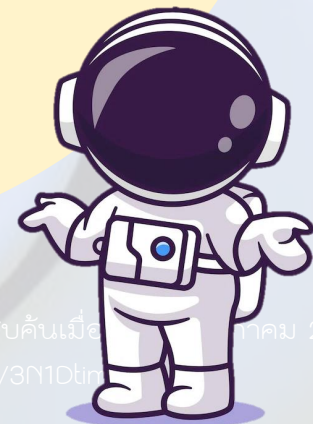
แสงไม่สามารถเคลื่อนที่ออกไปในอากาศ
แสงจะสะท้อนกลับไปใน
แท่งพลาสติกใสครึ่งวงกลม
และมุมสะท้อนเท่ากับมุมตกกระทบ



คำถามท้ายกิจกรรม



6. นักเรียนจะสรุป
ผลการทำกิจกรรมนี้ได้อย่างไร





คำตอบ

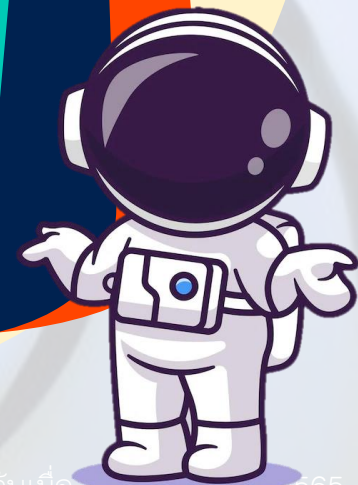
ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลาง
ที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า
ไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า
รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก

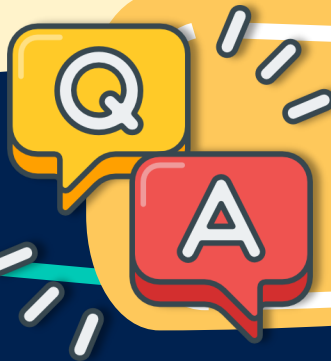




คำตอบ

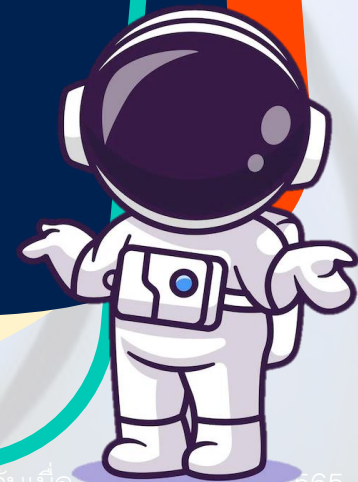
ถ้าเพิ่มมุลตกกระทบมากขึ้น
มุมหักเหจะมากขึ้น
และมุมหักเหจะมีโอกาสถึง 90 องศาก่อน





คำตอบ

ถ้ามุมตกกระทบมากกว่าที่ทำให้มุมหักเหเป็น 90 องศา
แสงจะสะท้อนกลับไปยังตัวกลางเดิม
โดยการสะท้อนนั้นเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง



ใบความรู้ที่ 2

การสะท้อนกลับหมด ของแสง



ดาวน์โหลดใบความรู้ได้จาก www.dltv.ac.th

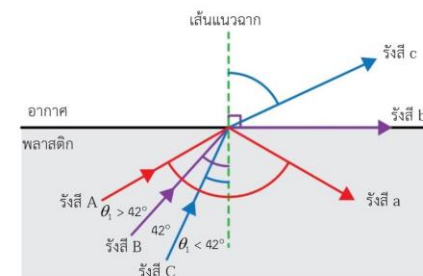
ใบความรู้ที่ 2

การสะท้อนกลับหมดของแสง

ถ้าให้แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่าไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า จะทำให้มุมหักเหมากกว่ามุมตกกระทบ ถ้าเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะถึง 90 องศา ก่อน ซึ่งถือว่าแสงไม่มีการหักเหอีกต่อไป เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า **การสะท้อนกลับหมดของแสง** นั่นคือ แสงไม่สามารถทะลุผ่านตัวกลางไปรังได้เมื่อมุมตกกระทบมากกว่าหรือเท่ากับมุมนี้ เราเรียกมุมตกกระทบที่ทำให้มุมหักเหเป็น 90 องศา หรือเริ่มมีการสะท้อนกลับหมดว่า **มุมวิกฤต** เช่น ถ้าให้แสงเดินทางจากพลาสติกออกไปอากาศ ถ้ามุมตกกระทบน้อยกว่า 42 องศา แสงจะหักเหได้ตามปกติ (เช่น รังสี C และรังสี c) แต่ถ้ามุมตกกระทบเท่ากับ 42 องศา มุมหักเหเท่ากับ 90 องศา (เช่น รังสี B และรังสี b) และถ้ามุมตกกระทบมากกว่า 42 องศา แสงจะสะท้อนกลับหมด (เช่น รังสี A และรังสี a) และการสะท้อนนี้ก็จะเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง จะเห็นว่าแสงที่ออกจากพลาสติกไปอากาศได้เมื่อมุมตกกระทบมีค่าน้อยกว่ามุมวิกฤตเท่านั้น

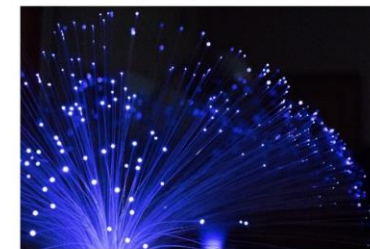


ipst.me/10586



ภาพที่ 1 การหักเหของแสงจากพลาสติกไปอากาศ

ปรากฏการณ์นี้สามารถประยุกต์ไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น กล้องส่องอวัยวะภายใน การส่งสัญญาณใยแก้วนำแสง การเจียระไนเพชร

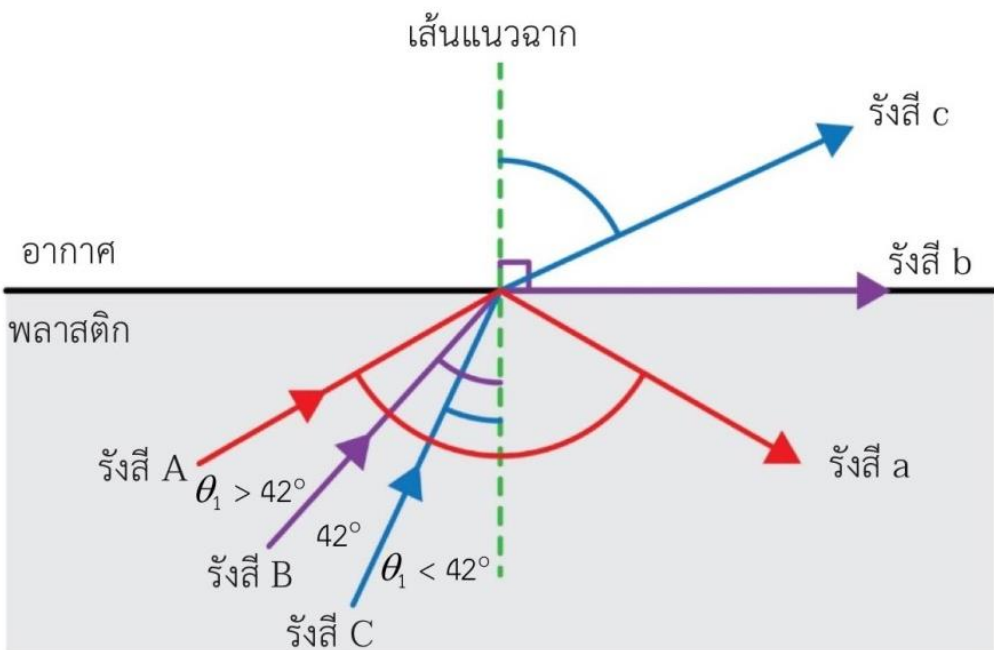


ภาพที่ 2 ใยแก้วนำแสง



ใบความรู้ที่ 2

การสะท้อนกลับหมดของแสง



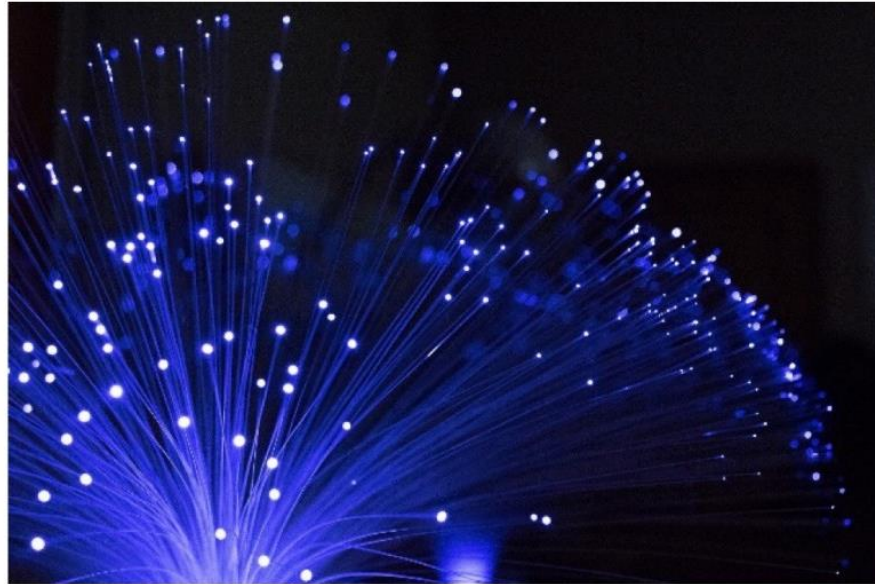
ภาพที่ 1 การหักเหของแสงจากพลาสติกไปอากาศ

ถ้าให้แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงน้อยกว่า ไปยังตัวกลางที่อัตราเร็วของแสงมากกว่า จะทำให้มุมหักเห มากกว่ามุมตกกระทบ ถ้าเพิ่มมุมตกกระทบให้มากขึ้น มุมหักเหจะถึง 90 องศา ก่อน ซึ่งถือว่าแสงไม่มีการหักเหอีกต่อไป เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การสะท้อนกลับหมดของแสง นั่นคือ แสงไม่สามารถทะลุผ่านตัวกลางโปร่งใสได้เมื่อ มุมตกกระทบมากกว่าหรือเท่ากับมุมนี้ เราเรียกมุมตกกระทบ ที่ทำให้มุมหักเหเป็น 90 องศา หรือเริ่มสะท้อนกลับหมด ว่า มุมวิกฤต



ใบความรู้ที่ 2

การสะท้อนกลับหมดของแสง

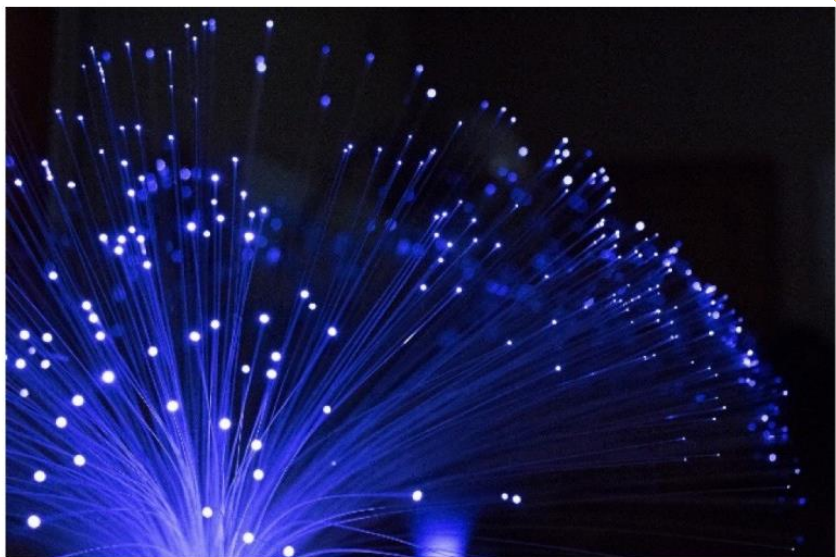


ภาพที่ 2 ใยแก้วนำแสง



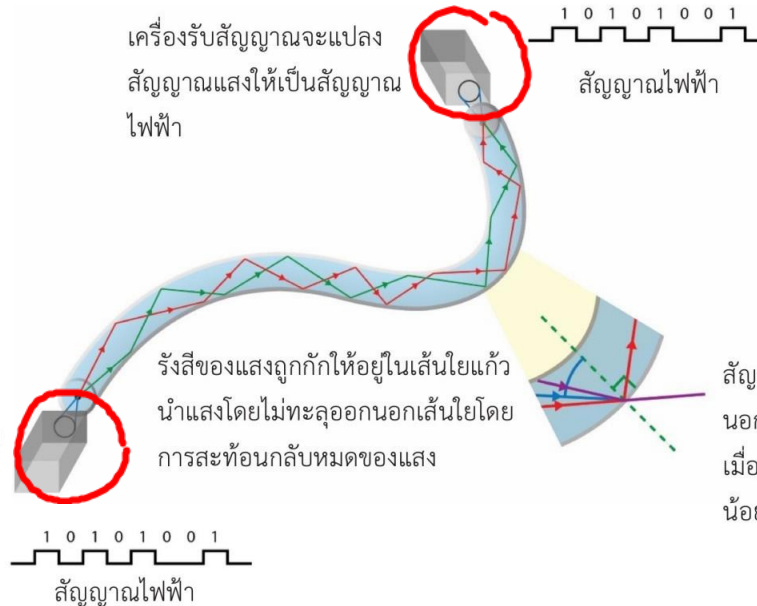
ใบความรู้ที่ 2

การสะท้อนกลับหมดของแสง



ภาพที่ 2 โยแก้วนำแสง

เครื่องส่งสัญญาณ
จะแปลงสัญญาณไฟฟ้า
ให้เป็นสัญญาณแสง

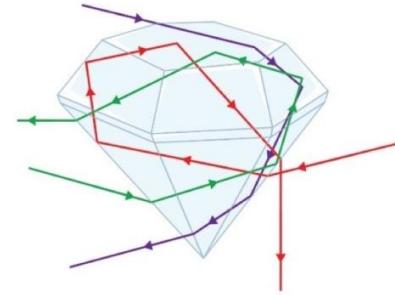


ภาพที่ 3 การส่งสัญญาณแสงผ่านใยแก้วนำแสง



ใบความรู้ที่ 2

การสะท้อนกลับหมดของแสง



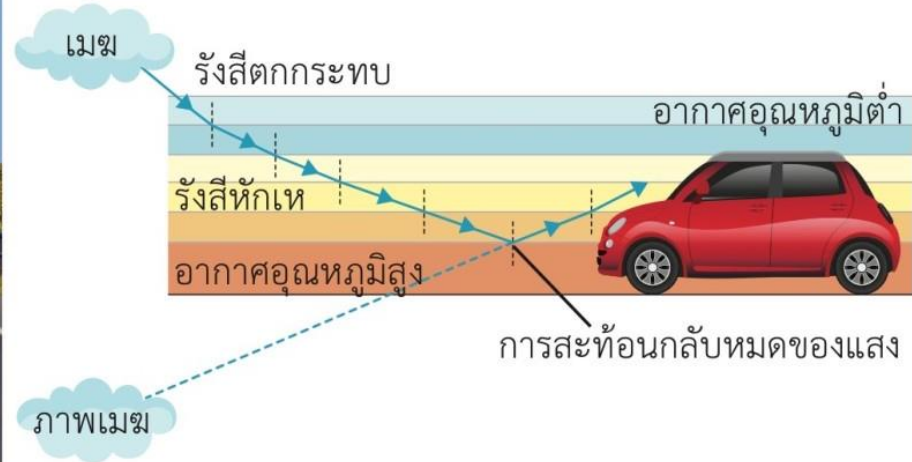
ภาพที่ 4 การมองเห็นเพชรมีลักษณะแวววาว

เพชรที่มีประกายสวยงามจะผ่านการเจียรไนให้มีมุมและเหลี่ยมตามต้องการ เพื่อให้แสงที่ตกกระทบเพชรส่วนใหญ่เกิดจากการสะท้อนกลับหมด เนื่องจากเพชรเป็นตัวกลางที่แสงเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วที่น้อยกว่าอากาศมาก ดังนั้น มุมวิกฤติของเพชรจึงมีค่าน้อย แสงที่ผ่านเข้าไปจะมีโอกาสที่แสงสามารถออกจากเพชรได้น้อย ทำให้แสงสะท้อนกลับไปกลับมาอยู่ภายในได้หลายครั้ง ดังภาพที่ 4 แสงที่สะท้อนกลับไปกลับมาภายในเพชรทำให้เพชรดูสว่างแวววาว นั่นเอง



ใบความรู้ที่ 2

การสะท้อนกลับหมดของแสง

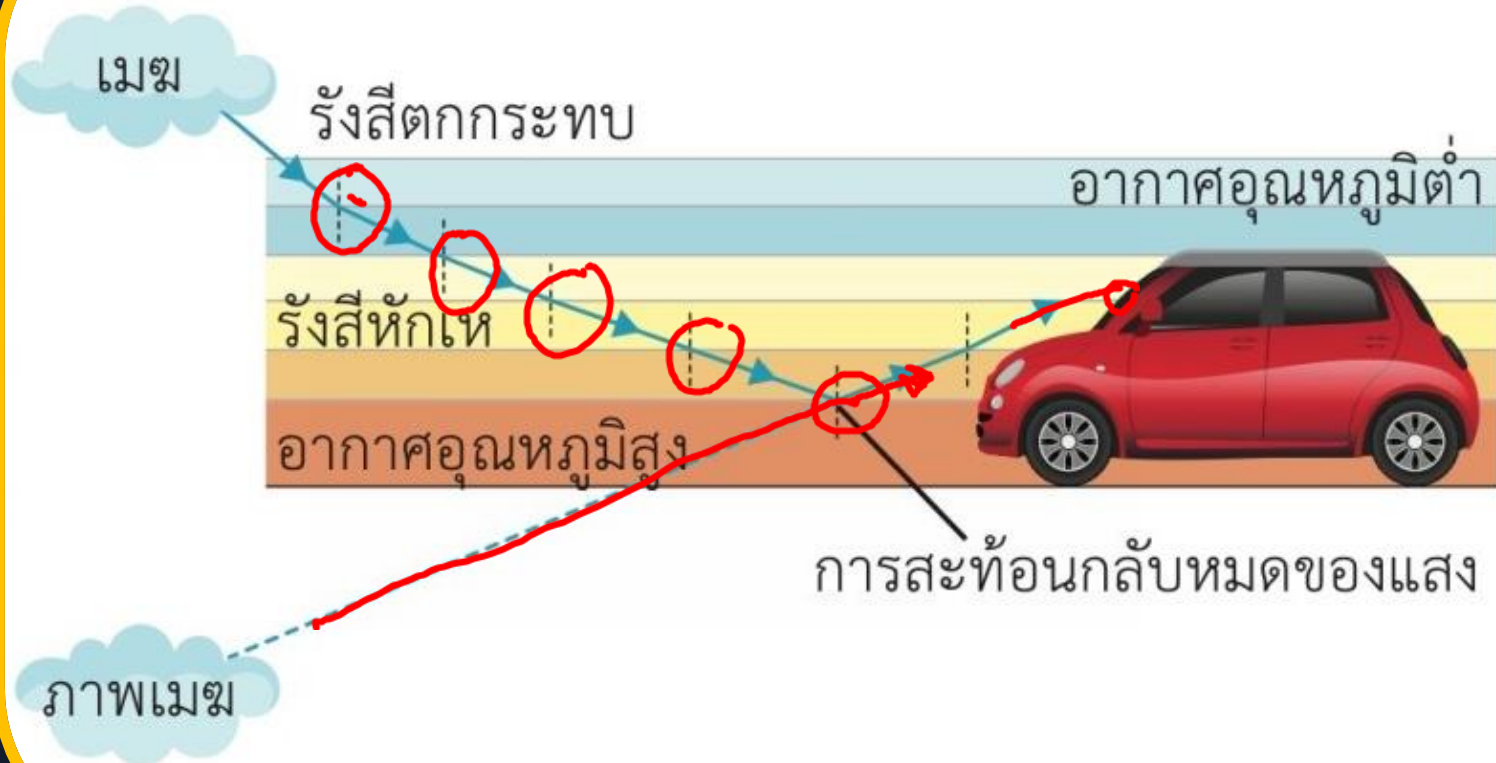


ภาพที่ 5 ปรากฏการณ์มิราจที่เห็นเหมือนมีแอ่งน้ำที่พื้นถนน



ใบความรู้ที่ 2

การสะท้อนกลับหมดของแสง





สะท้อน

การทำงานกลุ่ม





สะท้อน

การทำงานกลุ่ม



1. ความสำเร็จในการทำงาน จุดเด่น จุดด้อยหรือปัญหา
ในการทำงาน หรือจุดที่ต้องการพัฒนาการทำงาน



2. ระบุข้อเสนอแนะของการทำงานในบทบาทหน้าที่
ที่ได้รับผิดชอบของตนเอง



สรุปบทเรียนในวันนี้

แสงเคลื่อนที่จากตัวกลางหนึ่งไปอีกตัวกลางหนึ่ง
อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป
ซึ่งแสงอาจเปลี่ยนทิศทาง
การเคลื่อนที่ได้เรียกว่า การหักเหของแสง



สรุปบทเรียนในวันนี้

ถ้าแสงเคลื่อนที่จากตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วน้อยกว่า
ไปยังตัวกลางที่แสงมีอัตราเร็วมากกว่า
รังสีหักเหจะเบนออกจากเส้นแนวฉาก
มุมหักเหของแสงจะกว้างกว่ามุมตกกระทบ



สรุปบทเรียนในวันนี้

ดังนั้นถ้าเพิ่มมุลตกกระทบมากขึ้น
จะมีโอกาสที่มุลหักเหจะมากขึ้นจนถึง ๙๐ องศา
และถ้ามุลตกกระทบยังคงเพิ่มขึ้นไปอีก
แสงจะสะท้อนกลับไปยังตัวกลางเดิม
เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การสะท้อนกลับหมด



บทเรียนครั้งต่อไป

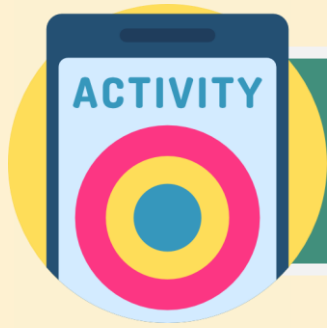
เรื่อง การหักเหของแสง (3)



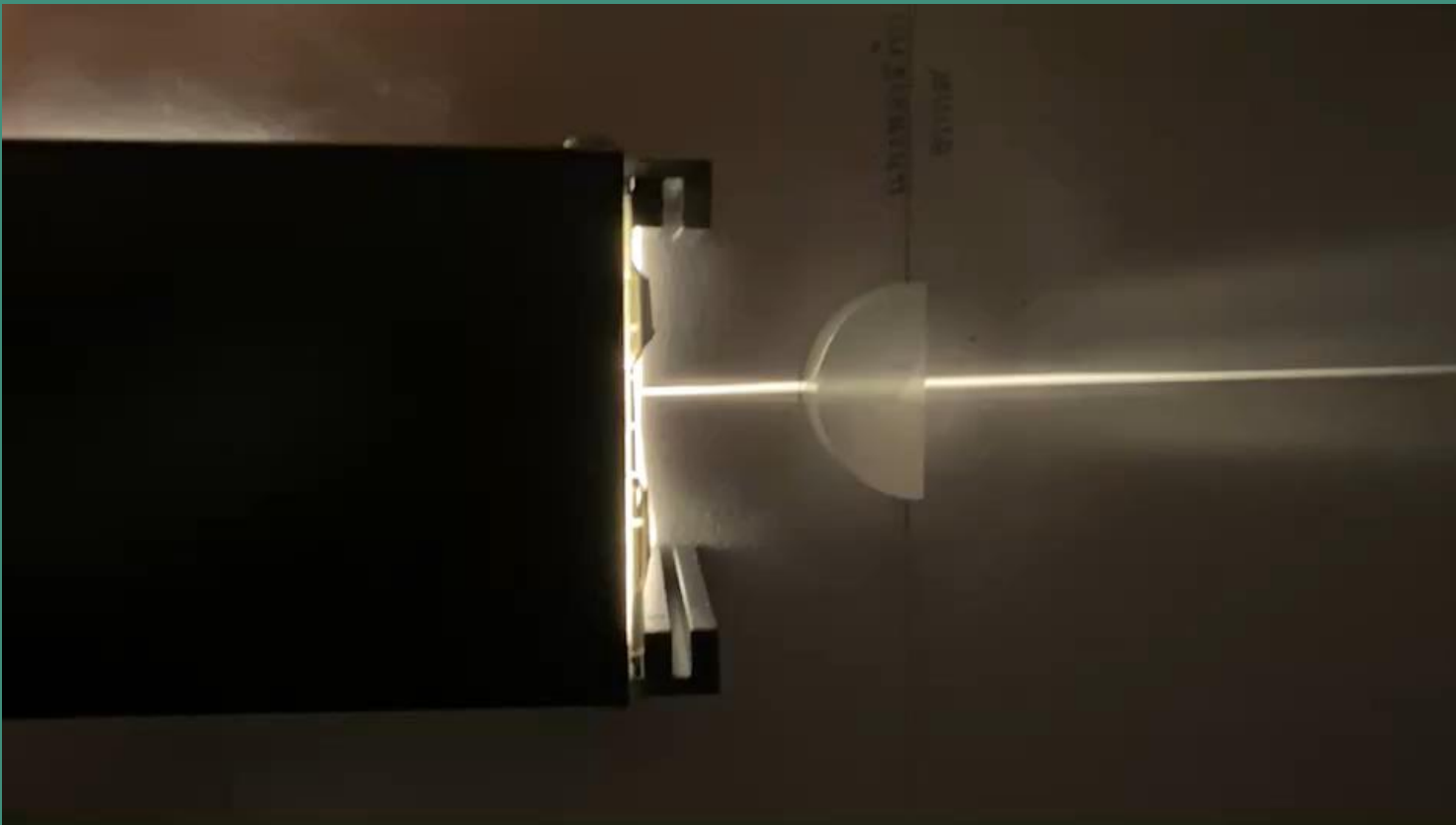
สิ่งที่ต้องเตรียม

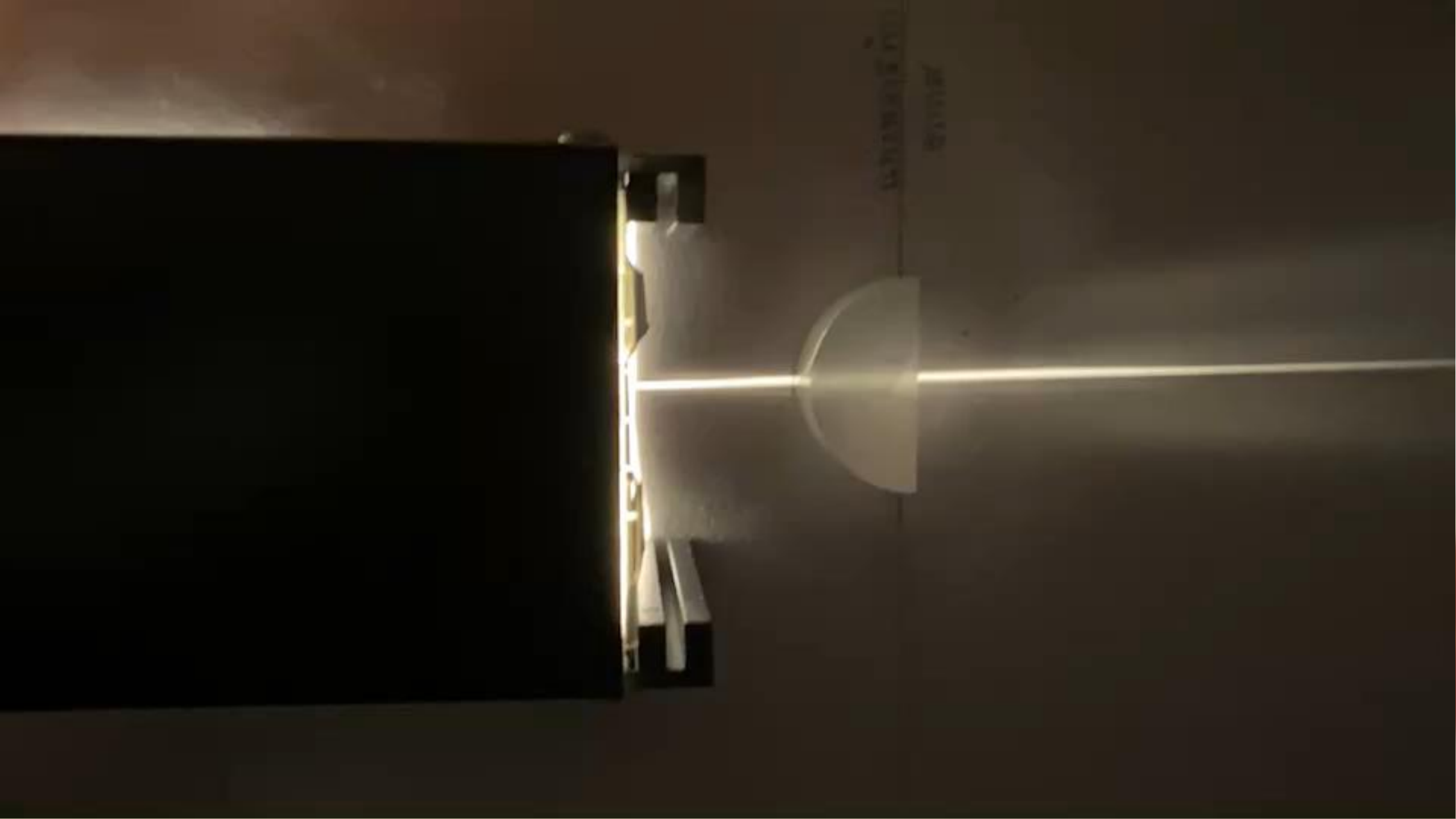
1. ใบกิจกรรมที่ 3 การเกิดภาพจากการหักเหของแสงผ่านเลนส์เป็นอย่างไร
2. ใบงานที่ 3 การเกิดภาพจากการหักเหของแสงผ่านเลนส์เป็นอย่างไร
3. ใบความรู้ที่ 4 การเกิดภาพจากการหักเหของแสงผ่านเลนส์

สามารถดาวน์โหลดได้จาก www.dltv.ac.th



ผลการทำกิจกรรม





Wavelength: 632.8 nm
Power: 5 mW



ผลที่ได้

จากการทำกิจกรรม

