

ความรู้เบื้องต้นของแสง และการมองเห็น



เนื้อหาที่จะต้องเรียนรู้

- ความหมายของแสงในทางฟิสิกส์
- คุณสมบัติของแสง (อยู่ใน Ep 4)
 - การสะท้อน
 - การหักเห
 - การแทรกสอด
 - การเลี้ยวเบน
- การมองเห็น
- ทัศนูปกรณ์ (อยู่ใน Ep 5)



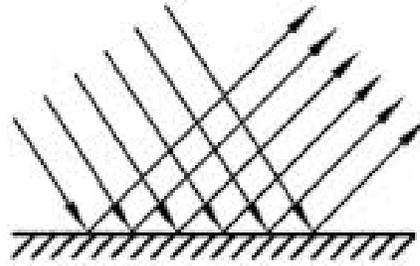
แสง คืออะไร?

- แสง มีคุณสมบัติเป็นทั้งคลื่น และอนุภาค
 - เมื่อพิจารณาแสงเป็นคลื่น แสงจะเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นแสงระหว่าง **380-750 nm**. ซึ่งระดับความยาวคลื่นแสงแต่ละช่วงจะมีสีต่างกัน ตั้งแต่สีม่วงซึ่งมีความยาวคลื่นสั้นที่สุด พลังงานสูงสุด ไปจนถึงสีแดงซึ่งมีความยาวคลื่นยาวที่สุด และมีพลังงานต่ำที่สุด

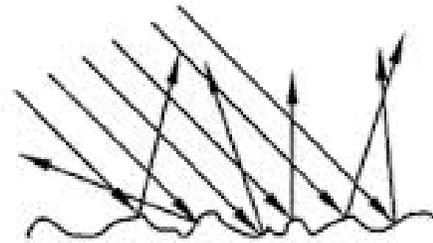


• เมื่อแสงทำตัวเป็นคลื่น จะมีคุณสมบัติของคลื่นครบทุกประการ ได้แก่

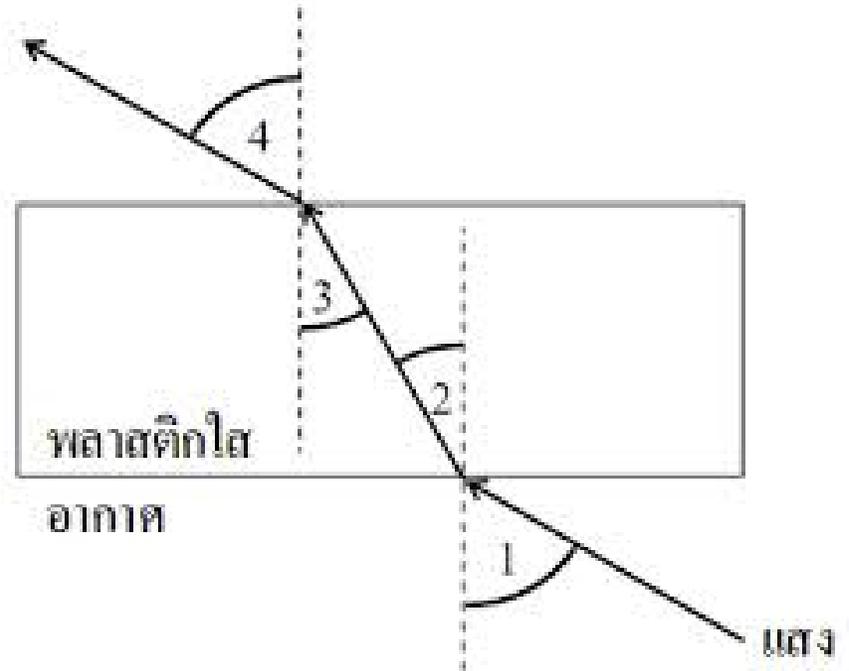
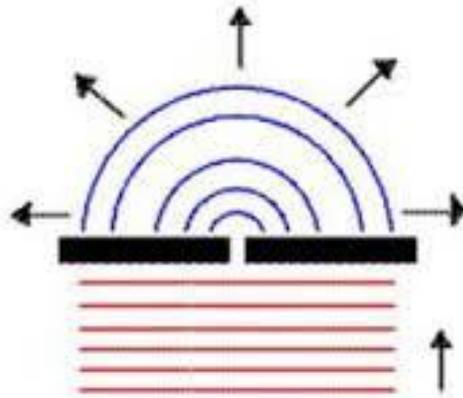
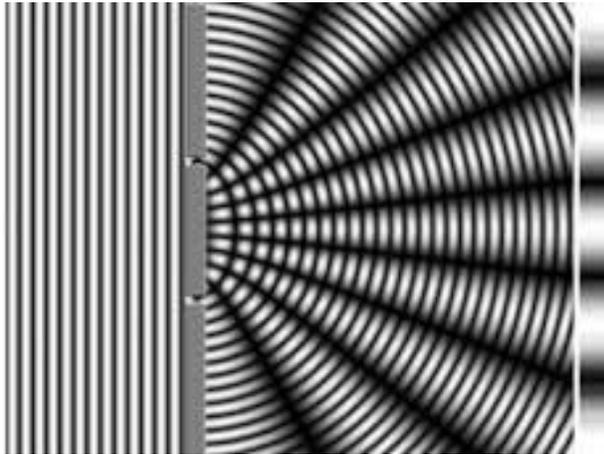
- มีการสะท้อน
- มีการหักเห
- มีการแทรกสอด
- มีการเลี้ยวเบน



ก. วัตถุผิวเรียบ



ข. วัตถุผิวขรุขระ



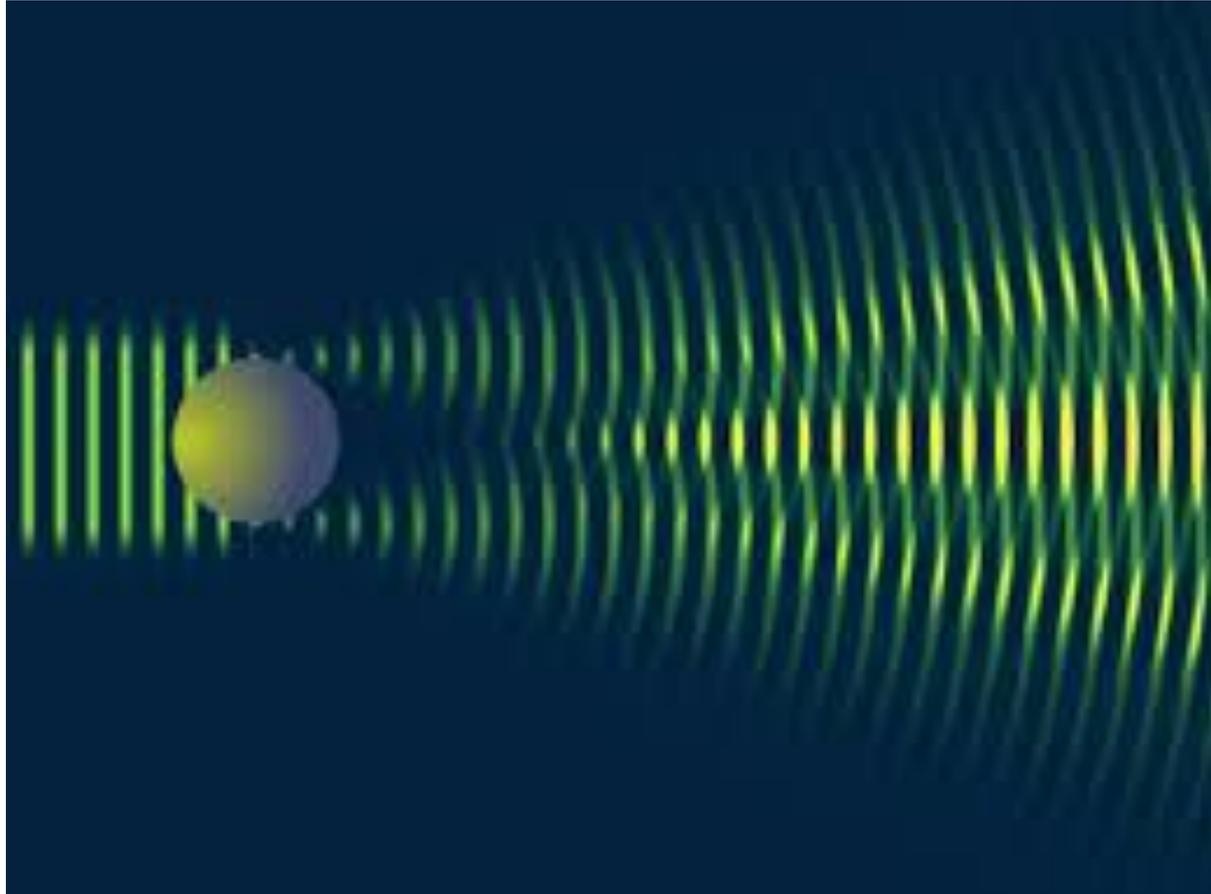
ตัวอย่างปรากฏการณ์สะท้อนของแสง



ตัวอย่างการหักเหของแสง



ตัวอย่างการแทรกสอดของแสง



ตัวอย่างการเลี้ยวเบนของแสง

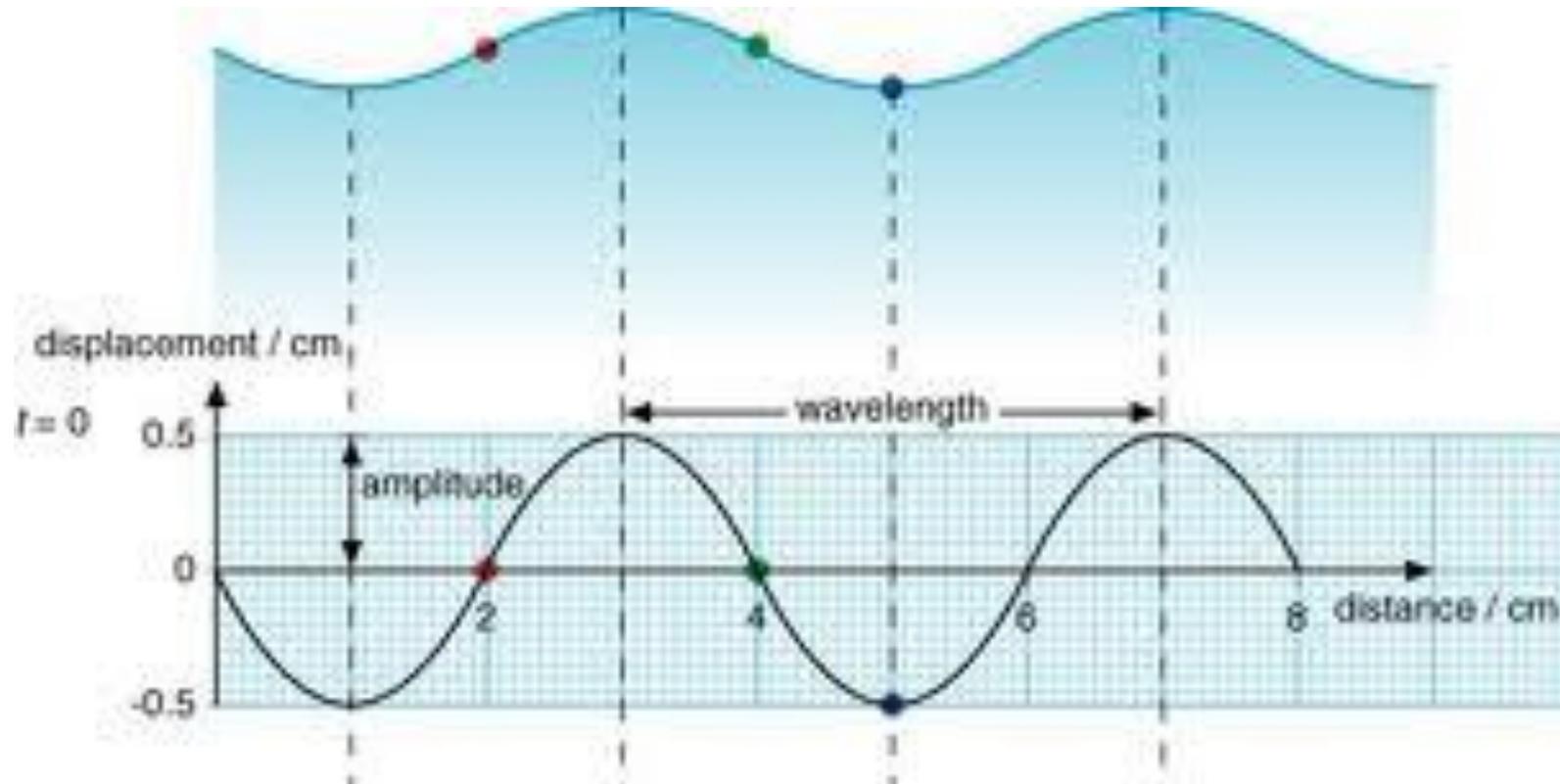


แหล่งกำเนิดแสง (light source)

- แหล่งกำเนิดแสง คือ วัตถุใดๆที่ปล่อยพลังงานแสงออกมา ซึ่งพลังงานแสงอาจถูกเปลี่ยนรูปมาจากพลังงานเคมี เช่น แสงจากดวงอาทิตย์ มาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชั่น แสงจากหลอดไฟฟ้า มาจากพลังงานไฟฟ้า เปลี่ยนรูปเป็นพลังงานความร้อน และพลังงานความร้อนเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานแสง
- พลังงานแสงที่ปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิด อาจมีหลายระดับ ซึ่งแต่ละระดับจะให้สีต่างกัน ถ้าแหล่งกำเนิดปล่อยพลังงานแสงออกมาครบทุกสี สีของแสงแต่ละสีจะผสมกันกลายเป็น แสงขาว
- แสงขาว ไม่ใช่ แสงสีขาวย แต่หมายถึงแสงที่รวมสีทุกๆสีของแสง



ความถี่ของแสง ความยาวคลื่นของแสง และความเร็วแสง



ตัวกลาง (medium)

- ตัวกลาง หมายถึง บริเวณที่แสงเคลื่อนที่ผ่านไป อาจจะเป็นอากาศ น้ำ หรือแม้กระทั่งสุญญากาศ
- แสง เมื่อเคลื่อนที่ในตัวกลางที่มีความหนาแน่นแตกต่างกัน จะมีความเร็วแตกต่างกันไปด้วย โดยแสงจะมีความเร็วสูงสุดในสุญญากาศ
- ความเร็วของแสงในสุญญากาศ มีค่า 3×10^8 เมตรต่อวินาที
- ความเร็วของแสงจะเปลี่ยนไปเมื่ออุณหภูมิในตัวกลางเปลี่ยนไปด้วย



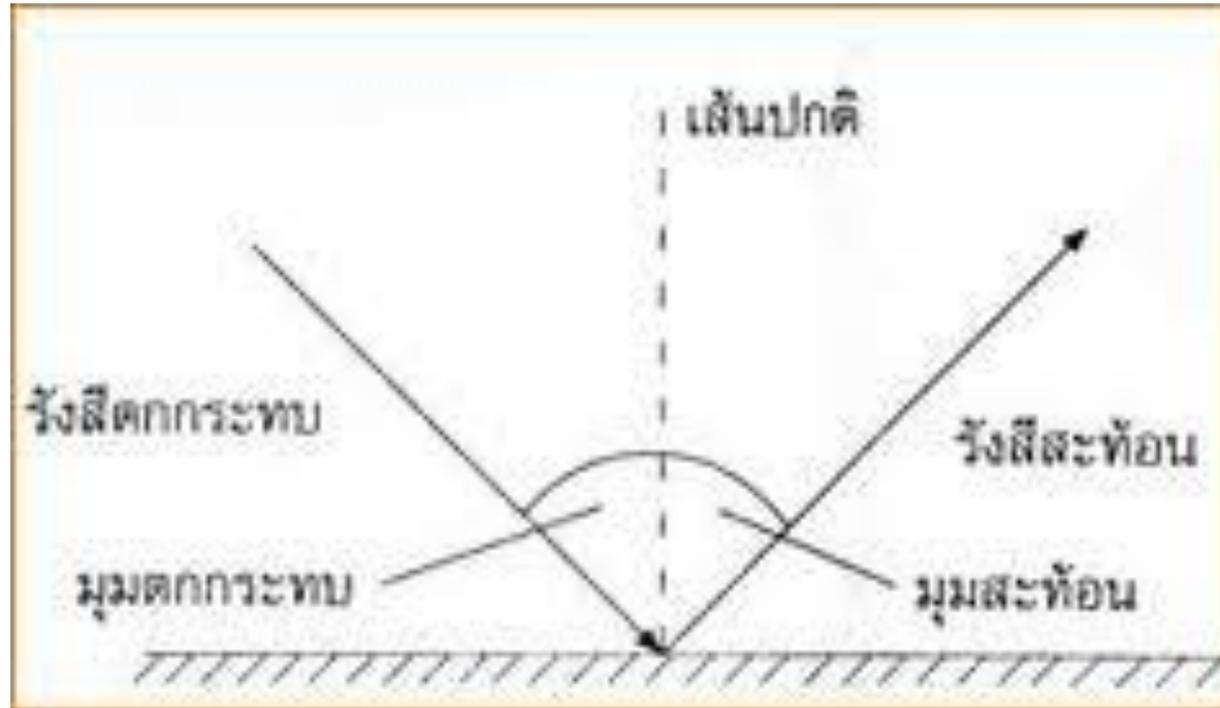
การเกิดสีของวัตถุ

- สีที่ปรากฏบนวัตถุต่างๆ เกิดจาก แสงขาว ส่องกระทบวัตถุ และวัตถุดูดกลืนพลังงานแสงบางช่วงสี และปล่อยพลังงานแสงออกมาบางช่วงสี ซึ่งแสงสีที่ปล่อยออกมาทำให้เราเห็นวัตถุเป็นสีต่างๆ เช่น การที่เห็น วัตถุมีสีเหลือง แสดงว่า วัตถุนั้น ดูดกลืนแสงสีน้ำเงินไว้ และปล่อยแสงสีเหลืองออกมา จึงเห็นวัตถุมีสี เหลือง เป็นต้น
- วัตถุที่มีสีดำ หมายความว่าอย่างไร และวัตถุที่มีสีขาว หมายความว่าอย่างไร

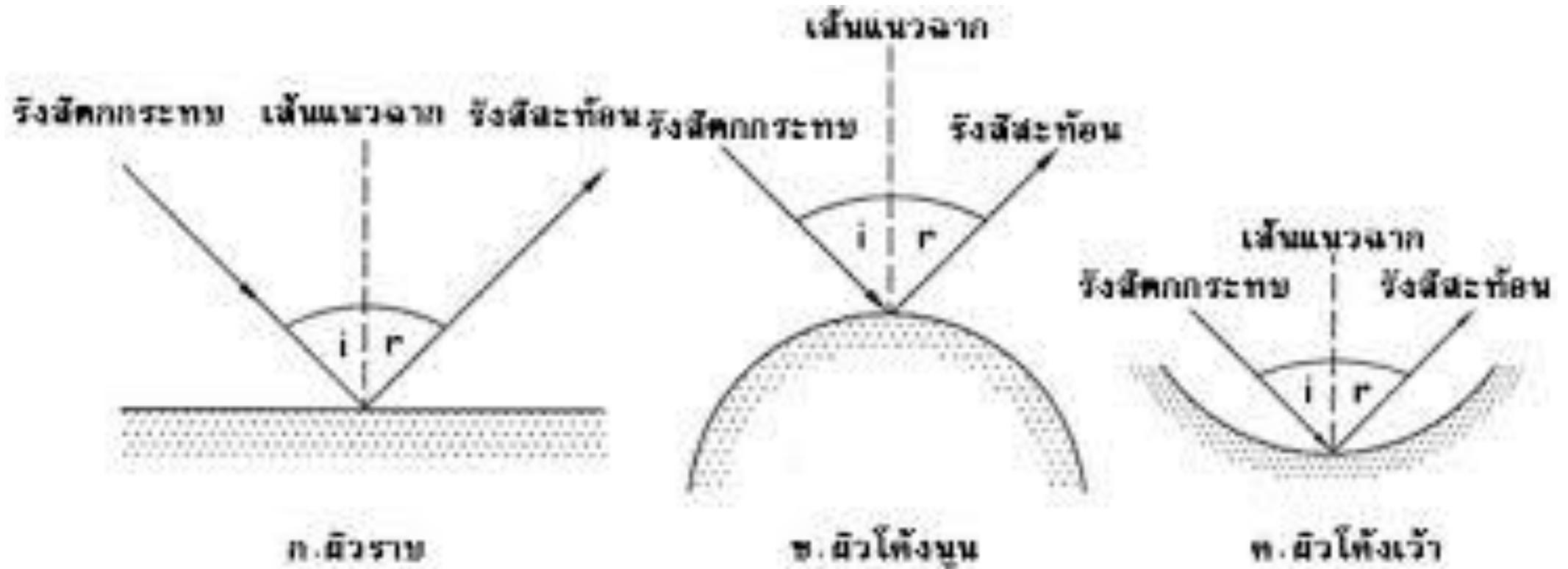


คุณสมบัติการสะท้อนของแสง

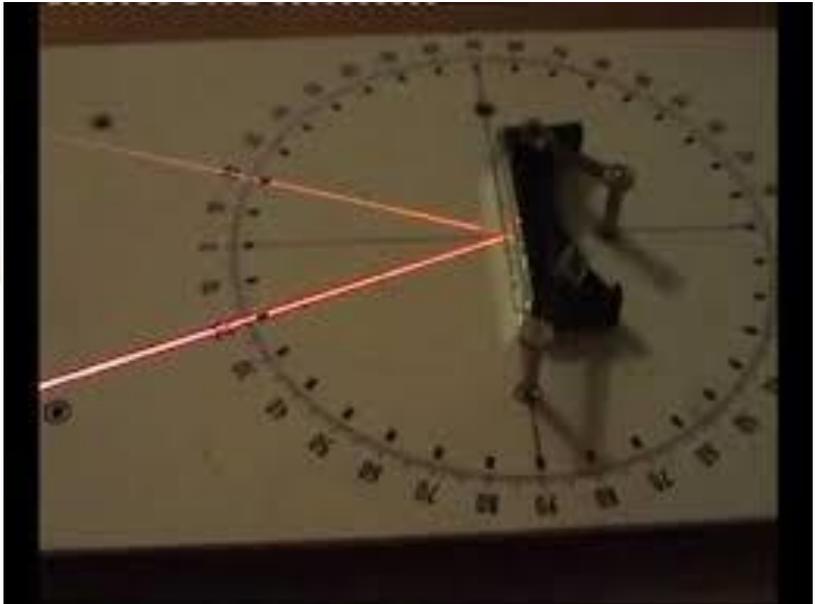
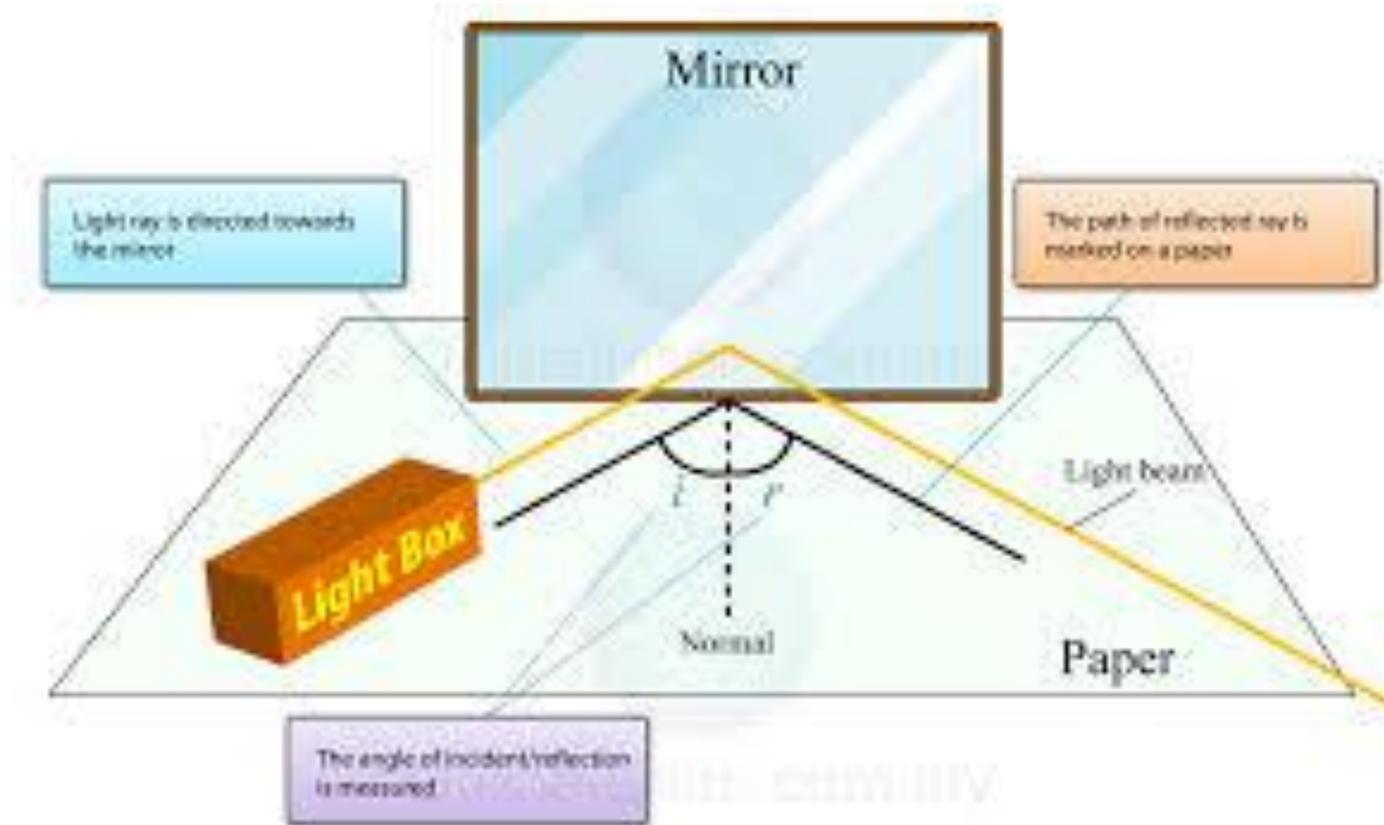
- แสง มีสมบัติการสะท้อน เมื่อคลื่นแสงตกกระทบผิวหน้าของตัวกลางใหม่ จะสะท้อนกลับในตัวกลางเดิม โดย มุมตกกระทบ เท่ากับ มุมสะท้อน



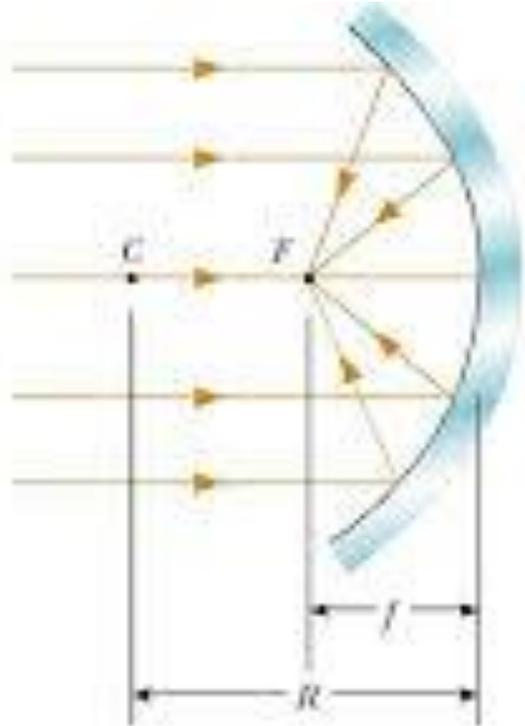
การสะท้อนของแสงที่ผิววัตถุลักษณะต่างๆ



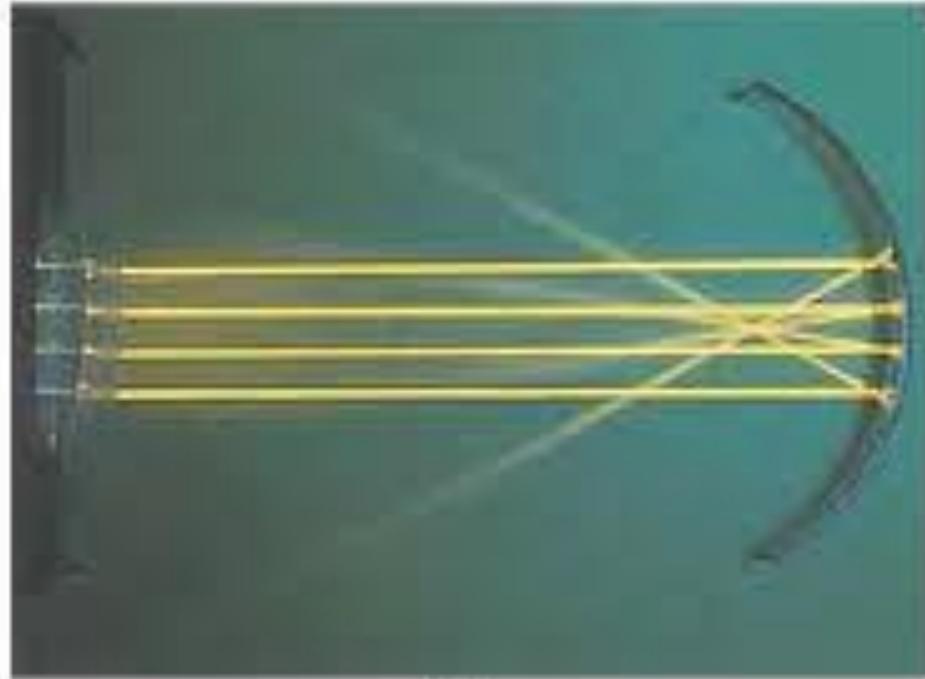
การทดลอง เรื่อง การสะท้อนของแสง



การทดลอง เรื่อง การสะท้อนของแสง



(a)



(b)



ตัวแปรต่างๆที่ต้องทราบเกี่ยวกับการคำนวณเรื่องกระจกโค้ง

- ระยะวัตถุ (s) หมายถึง ระยะทางที่วัดจากวัตถุไปจนถึงผิวสะท้อนของกระจก ในการคำนวณระยะวัตถุมีค่าเป็นบวกเสมอ
- ระยะภาพ (s') หมายถึง ระยะทางที่วัดจากภาพไปจนถึงผิวสะท้อนของกระจก ในการคำนวณมีค่าเป็น $+$ เมื่อเป็นภาพจริง และมีค่าเป็น $-$ เมื่อเป็นภาพเสมือน
- ขนาดวัตถุ (h) หมายถึง ความยาวของวัตถุที่ตั้งฉากกับจุดกึ่งกลางผิวสะท้อนของกระจก ในการคำนวณขนาดวัตถุมีค่าเป็นบวกเสมอ
- ขนาดภาพ (h') หมายถึง ความยาวของภาพที่ตั้งฉากกับจุดกึ่งกลางผิวสะท้อนของกระจก ในการคำนวณมีค่าเป็น $+$ เมื่อเป็นภาพจริง มีค่าเป็น $-$ เมื่อเป็นภาพเสมือน
- ระยะโฟกัส (f) หมายถึง ระยะทางที่วัดจากจุดกึ่งกลางผิวสะท้อนมาถึงจุดโฟกัส มีค่าเป็น $+$ เมื่อเป็นกระจกเงาโค้งเว้า และมีค่าเป็น $-$ เมื่อเป็นกระจกเงาโค้งนูน
- กำลังขยายของภาพ หมายถึง อัตราส่วนระหว่างระยะภาพต่อระยะวัตถุ หรือ ขนาดของภาพต่อขนาดของวัตถุ มีค่าเป็น $+$ หรือ $-$ ก็ได้



สูตรในการคำนวณเรื่องกระจกโค้ง

สูตรในการหาระยะโฟกัส ระยะภาพ และระยะวัตถุ

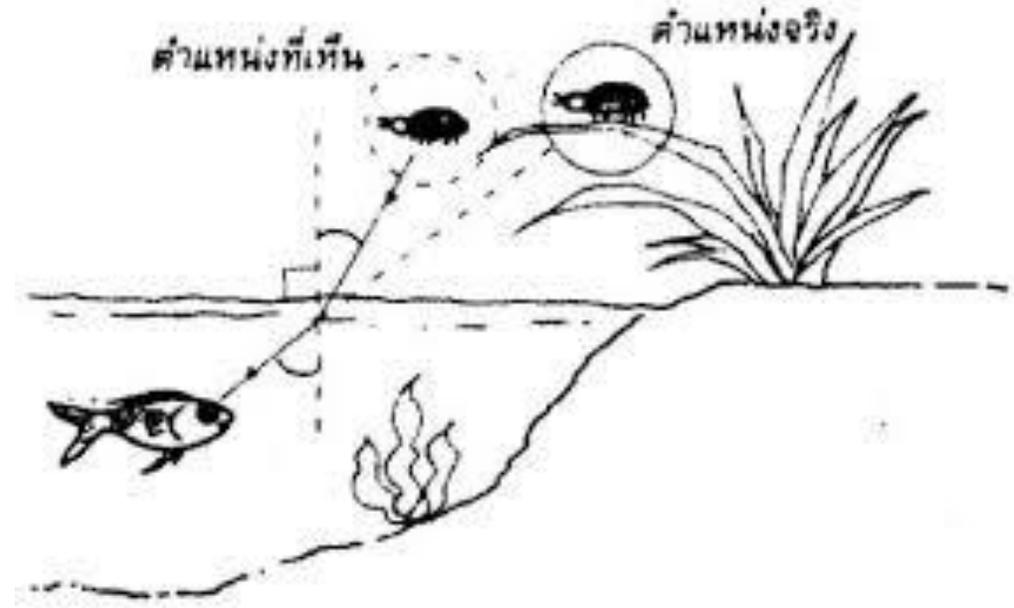
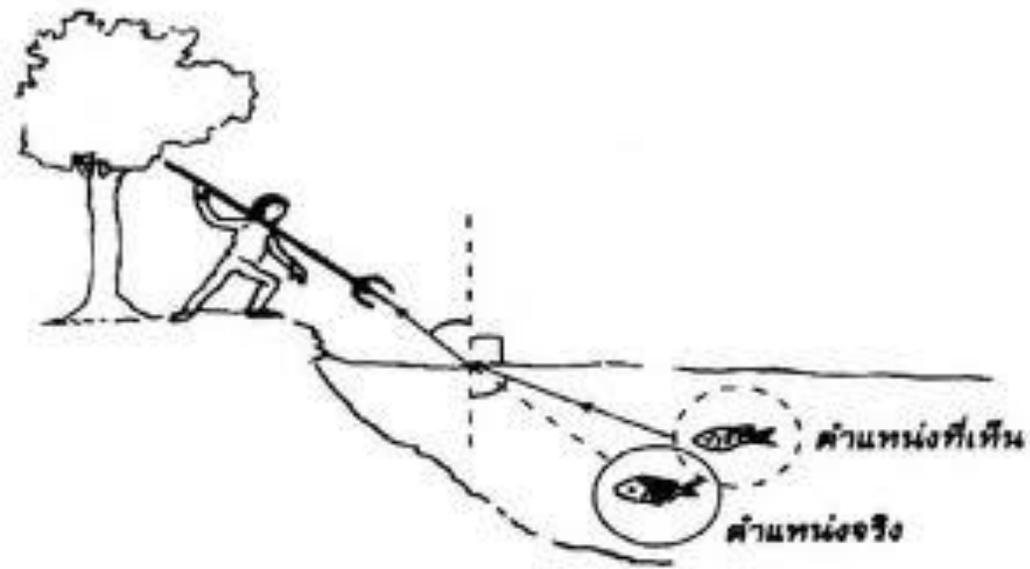
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

สูตรในการหาค่ากำลังขยายของภาพ

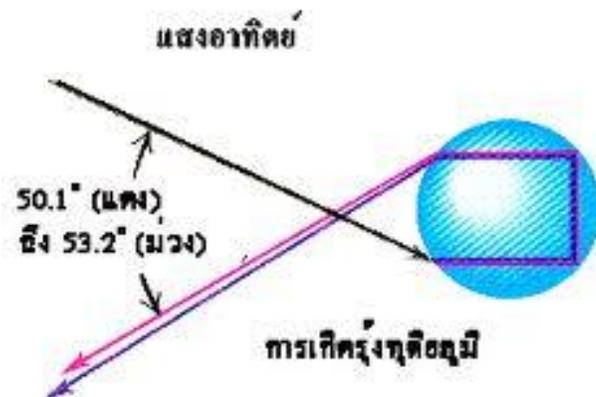
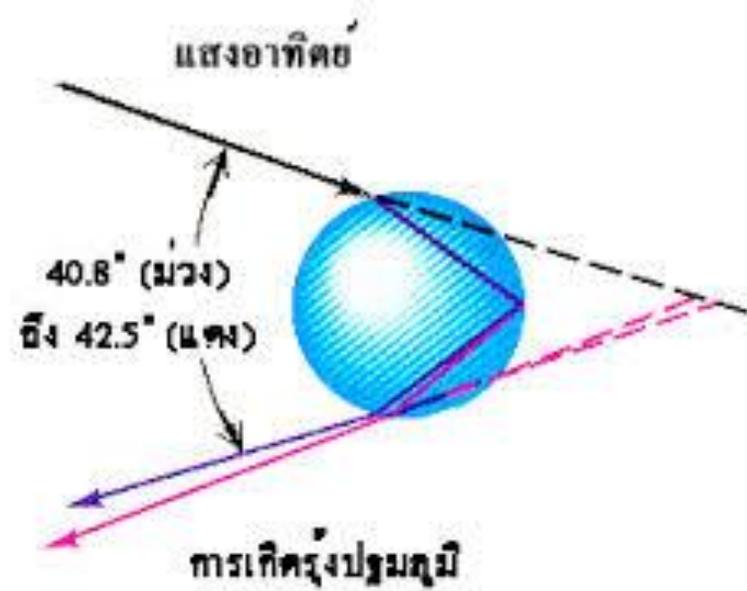
$$m = \frac{s'}{s} = \frac{s' - f}{f} = \frac{f}{s - f} = \frac{h'}{h}$$



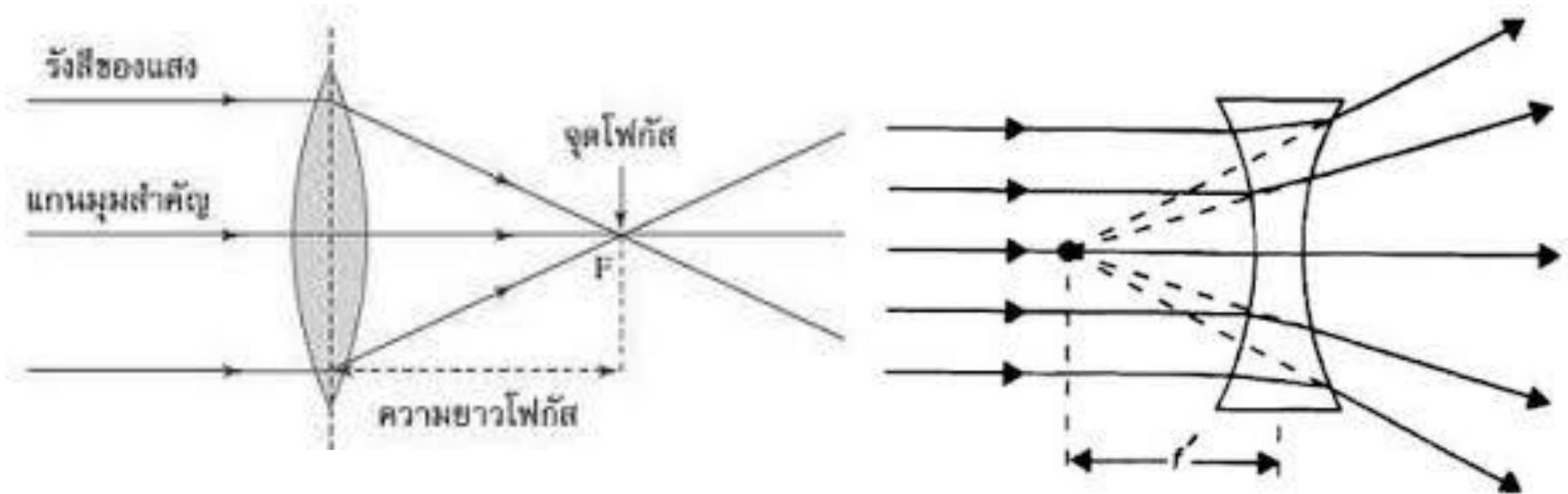
ปรากฏการณ์การหักเหของแสง



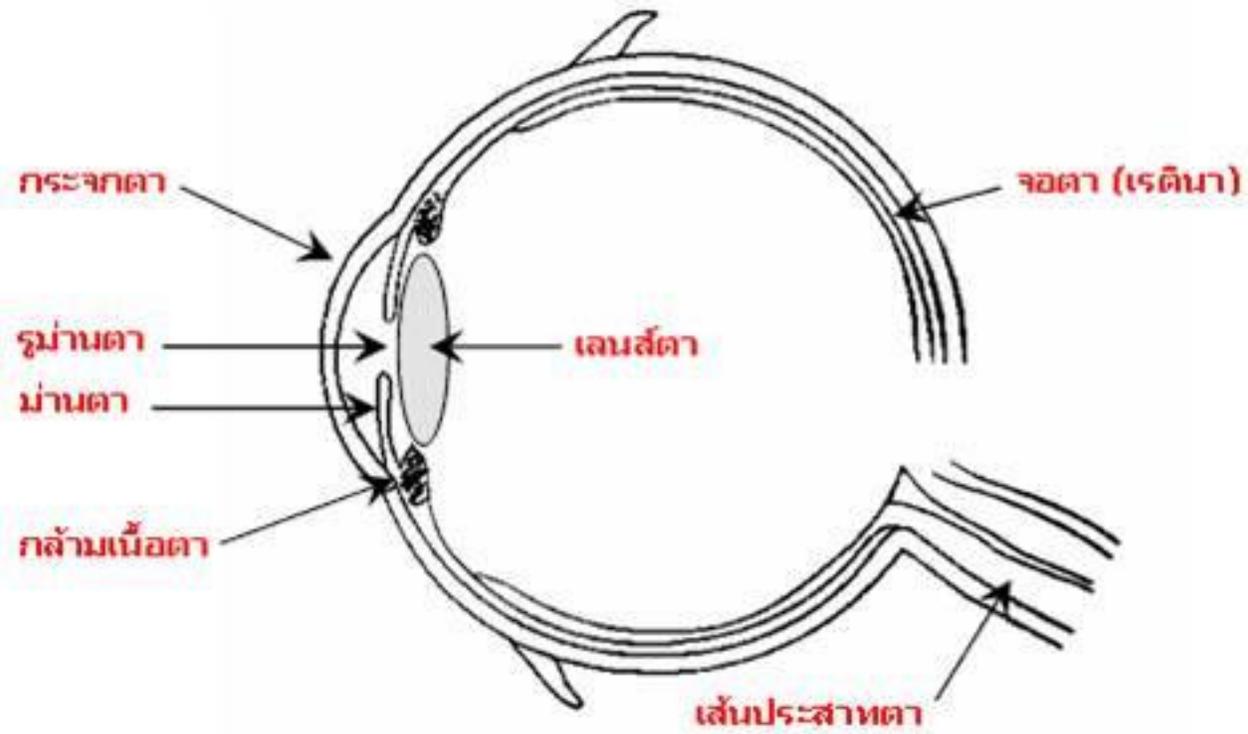
การเกิดรุ้งกินน้ำ



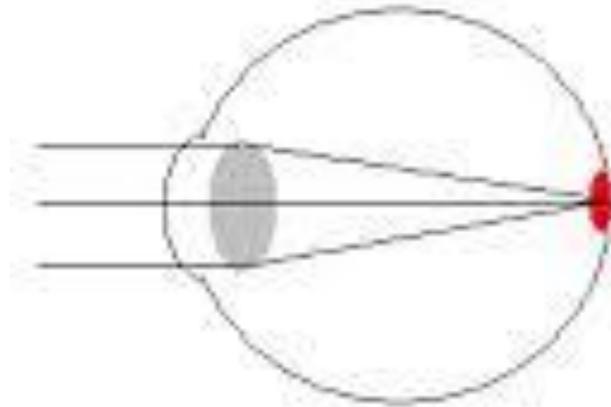
การหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน และเลนส์เว้า



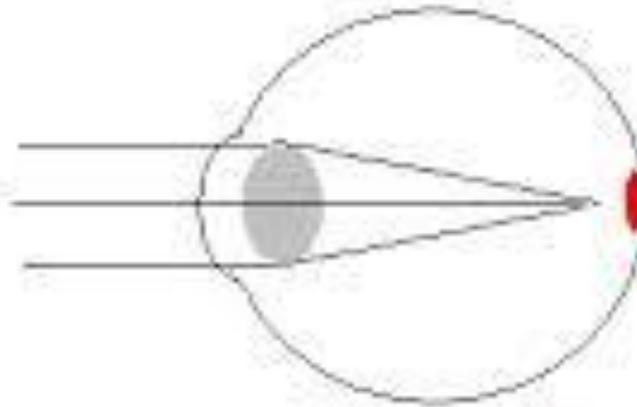
นัยน์ตาและการมองเห็น



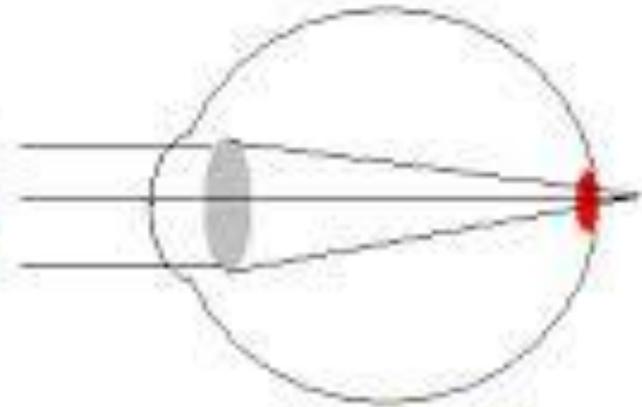
สายตาสั้น สายตายาว



สายตาปกติ



สายตาสั้น



สายตายาว



สายตาสั้น สายตายาว

