



เมื่อสิ่งที่เห็น ไม่ใช่สิ่งที่เป็น

(การสะท้อนของแสงและการเกิดภาพจากการสะท้อน)



(ที่มา <http://i.ytimg.com/vi/jtBOMVMSYM/maxresdefault.jpg>)



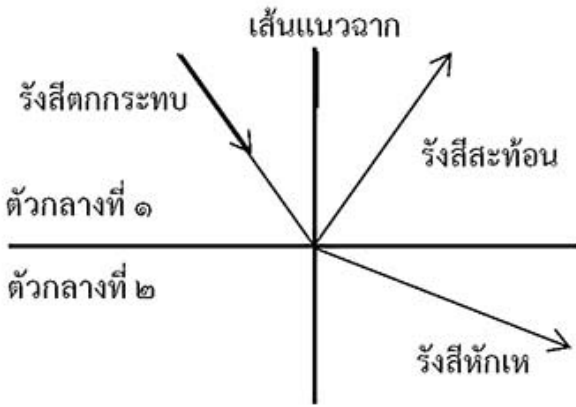
(ที่มา [http://www.buhs.k12.vt.us/science/physical science/Lab%20images/funhouse%20mirror.GIF](http://www.buhs.k12.vt.us/science/physical%20science/Lab%20images/funhouse%20mirror.GIF))

ท่านสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้หรือไม่ การสะท้อนของแสง

เนื่องจากแสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ดังนั้นการที่จะเข้าใจการสะท้อนของแสงจำเป็นต้องเข้าใจการสะท้อนของคลื่นก่อน

การสะท้อนของคลื่น คือ การเปลี่ยนทิศทางของหน้าคลื่นที่รอยต่อของตัวกลางที่แตกต่างกัน 2 ตัว ส่งผลให้หน้าคลื่นเดินทางกลับเข้ามาสู่ตัวกลางเดิมที่คลื่นเดินทางผ่านมา เนื่องจากแสงประพุดิตัวเป็นคลื่นดังนั้นแสงจึงมีสมบัติการสะท้อนเช่นกัน โดยปกติแล้วเวลาที่แสงเดินทางผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นสม่ำเสมอ (ไม่มีการเปลี่ยนตัวกลาง) แสงจะเดินทางเป็นเส้นตรงไม่มีการเปลี่ยนทิศทาง แต่เมื่อใดก็ตามที่แสงเดินทางไปชน (ตกกระทบ) กับตัวกลางต่างชนิดกัน (ความหนาแน่นของตัวกลางเปลี่ยนไป) เรียกแสงนี้ว่า “แสงตกกระทบ (Incident light)” แสงบางส่วนสามารถเดินทางผ่านเข้าไปยังตัวกลางที่สองได้ โดยที่ทิศทางเดินของแสงอาจจะเปลี่ยนหรือไม่เปลี่ยนไปจากทิศทางเดิม เรียกแสงดังกล่าวว่า “แสงหักเห (Refracted light) หรือ แสงทะลุ (Transmitted light)” แสงอีกส่วนจะเดินทางย้อนกลับเข้ามาในตัวกลางเดิม (ตัวกลางที่หนึ่ง) โดยมีทิศทางเปลี่ยนไปจากเดิม เรียกแสงดังกล่าวว่า “แสงสะท้อน (Reflected light)” นอกจากนี้ยังมีแสงอีกส่วนที่ถูกดูดกลืนไปกับบริเวณรอยต่อ เรียกแสงดังกล่าวว่า “แสงดูดกลืน (Absorbed light)” ดูรูปที่ 1

4



รูปที่ 1 ภาพแสดงรังสี (แนวทางการเดินทางของแสง) ของแสงตกกระทบ แสงสะท้อน แสงหักเหหรือแสงทะลุ และแสงที่ถูกดูดกลืนบริเวณรอยต่อของตัวกลางสองตัวที่มีความหนาแน่นต่างกัน

เนื่องจากการสะท้อนของแสงเกิดที่บริเวณรอยต่อของตัวกลาง ดังนั้นลักษณะผิวของรอยต่อย่อมมีผลต่อการสะท้อน ในที่นี้เราจะพิจารณา 2 กรณีอย่างง่าย คือ ฝัวยรอยต่อที่มีลักษณะเรียบ (Smooth surface) และ ฝัวยรอยต่อที่มีลักษณะไม่เรียบ (Wavy/Uneven surface) ดูรูปที่ 2 ประกอบ



(ที่มา http://pmr-science.wikispaces.com/file/view/755px-MtHood_TrilliumLake.jpg/32579247/755px-MtHood_TrilliumLake.jpg)

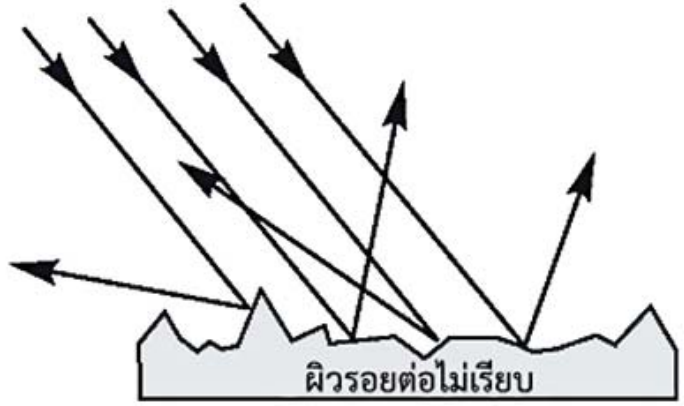
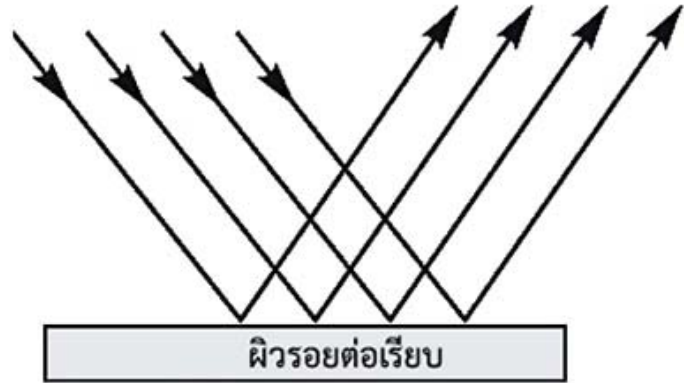


(ที่มา <http://d2gbom735ivs5c.cloudfront.net/m/geometry/images/reflection-parinacota.jpg>)

รูปที่ 2 ภาพเปรียบเทียบการสะท้อนจาก ฝัวยรอยต่อแบบเรียบ (บน) และ ฝัวยแบบไม่เรียบ (ล่าง)

ปิตยสาร สสวท.

การที่ภาพสะท้อนบนผิวน้ำทั้งสองกรณีมีความแตกต่างกันเนื่องจากลักษณะการสะท้อนแสงทั้งสองกรณีมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ กรณีที่ผิวสะท้อนมีลักษณะเรียบ แนวนแสงสะท้อนจะมีความเป็นระเบียบ (Regular reflection) แต่แนวนแสงสะท้อนที่เกิดจากผิวสะท้อนที่มีลักษณะไม่เรียบ จะไม่เป็นระเบียบ (Irregular reflection) จะให้แสงในลักษณะดังรูปที่ 3 ส่งผลให้ภาพสะท้อนที่เกิดจากผิวน้ำราบเรียบมีความคมชัดกว่าภาพสะท้อนที่เกิดจากผิวน้ำที่มีระลอกคลื่น

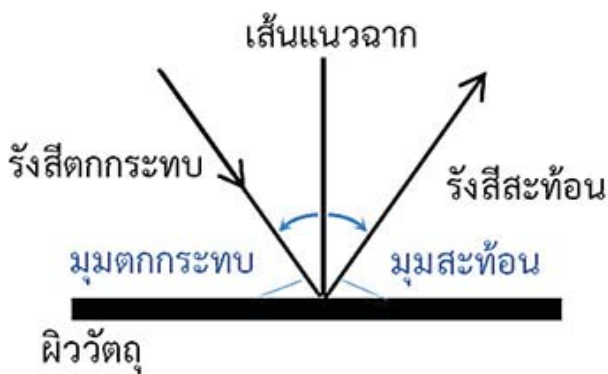


รูปที่ 3 ภาพเปรียบเทียบแนวนแสงสะท้อนในกรณีที่ ฝัวยรอยต่อเรียบ (บน) และ ฝัวยรอยต่อไม่เรียบ (ล่าง)

(ที่มา <http://eyesvisions.com/image/6p.jpg>)

อย่างไรก็ตามข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการสะท้อนจากผิวทั้งสองแบบยังคงเหมือนกัน กล่าวคือ สามารถอธิบายการสะท้อนของแสงทั้งสองกรณีได้ด้วย กฎการสะท้อน ดูรูปที่ 4 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. รังสีตกกระทบ (เส้นแทนแนวที่แสงตกกระทบบัววัตถุ) รังสีสะท้อน (เส้นแทนแนวแสงที่สะท้อนจากวัตถุ) และเส้นปกติ/เส้นแนวฉาก (เส้นสมมติที่ตั้งฉากกับผิวของวัตถุ) อยู่ในระนาบเดียวกัน ในที่นี้คือระนาบกระดาษ
2. มุมตกกระทบ (มุมที่วัดจากเส้นแนวฉากถึงรังสีตกกระทบ) มีค่าเท่ากับมุมสะท้อน (มุมที่วัดจากเส้นแนวฉากถึงรังสีสะท้อน)



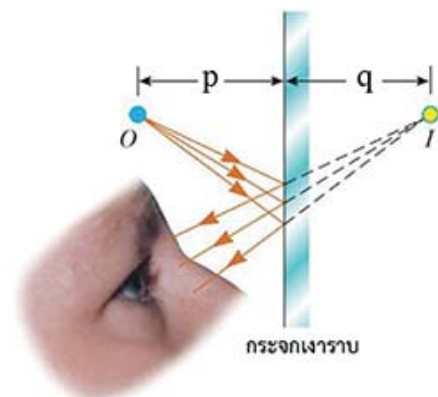
รูปที่ 4 ภาพแสดงกฎการสะท้อน

การเกิดภาพจากการสะท้อนของแสง

ในชีวิตประจำวันท่านมีโอกาสประสบกับสมบัติการสะท้อนของแสงนี้ทุกครั้งที่ท่านเห็นความสวยงามของตนเองบนวัตถุต่างๆ เช่น กระจกเงา ฝืนน้ำ แผ่นโลหะ เป็นต้น ซึ่งเราสามารถแบ่งลักษณะของผิวสะท้อนออกเป็น 2 แบบอย่างง่าย คือ ผิวราบเรียบ และ ผิวโค้ง หลักการที่ใช้ในการอธิบายการเกิดภาพจากการสะท้อนของแสงเป็นดังนี้

1. การเกิดภาพจากกระจกเงาราบ

ภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ เป็นผลจากการสะท้อนของรังสีที่มาจากวัตถุ (O) ที่ผิวกระจกมาเข้าตาเรา ซึ่งตำแหน่งของภาพ (I) ที่เกิดขึ้นอยู่ตรงจุดที่เสมือนกับมีรังสีแสงออกมา กล่าวคือ ณ จุดที่รังสีที่มาจากวัตถุตกกระทบบนกระจก (รังสีตกกระทบ) ให้กำหนดเส้นแนวฉากขึ้น มุมที่รังสีตกกระทบทำกับเส้นแนวฉาก เรียกว่า “มุมตกกระทบ” จากกฎการสะท้อนจะได้รังสีสะท้อนที่มี “มุมสะท้อน” เท่ากับ “มุมตกกระทบ” ทำการต่อรังสีสะท้อนของรังสีตกกระทบทุกรังสีที่มาจากจุดเดียวกันของวัตถุ ย้อนกลับเข้าไปในกระจก (แทนด้วยเส้นประ) ณ จุดที่เส้นประเหล่านี้ตัดกันด้านหลังของกระจก คือ ตำแหน่งของภาพ (I) เมื่อทำการพิจารณาขนาดและระยะห่างระหว่างภาพและกระจก จะพบว่า ภาพที่ได้มีขนาดและระยะห่างจากกระจก (q) เท่ากับขนาดของวัตถุและระยะห่างจากวัตถุถึงกระจก (p) ตามลำดับ นอกจากนี้ภาพที่ได้มีลักษณะกลับซ้าย-ขวา กับวัตถุ ดูรูปที่ 5



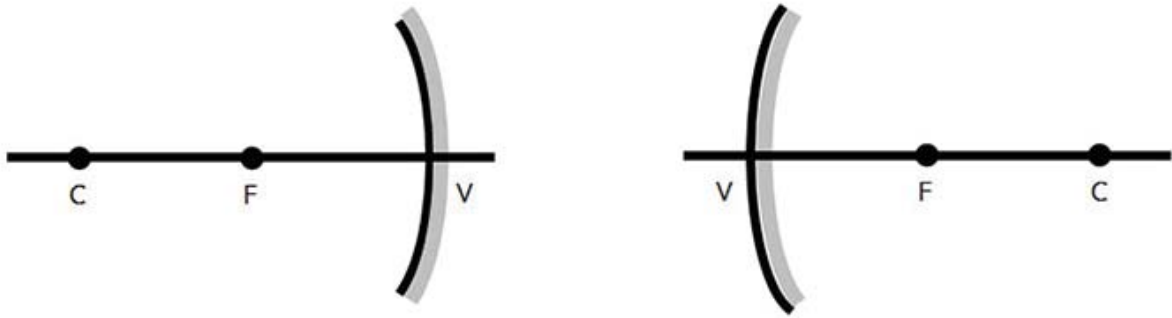
รูปที่ 5 ภาพแสดงการเกิดภาพ (I) บนกระจกเงาราบของวัตถุ (O) (บน) และ ภาพมือที่เกิดบนกระจกเงาราบจะมีลักษณะกลับซ้าย-ขวากับวัตถุ (ล่าง)

(ที่มา http://www.physics.utoronto.ca/~jharlow/teaching/phy132s14/lec05_ToPostPre.pdf)

6

2. การเกิดภาพจากการสะท้อนของกระจกโค้ง

กระจกโค้งซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของผิวโค้งทรงกลมมีอยู่ 2 แบบขึ้นกับด้านที่เป็นผิวสะท้อนแสง คือ กระจกเว้าและกระจกนูน รูปที่ 6 คำอธิบายการเกิดภาพจากกระจกโค้ง อาจจะไม่ง่ายเหมือนกับกรณีของกระจกเงาราบ แต่ไม่ยากเกินที่ท่านจะเข้าใจได้ ลองมาดูกัน



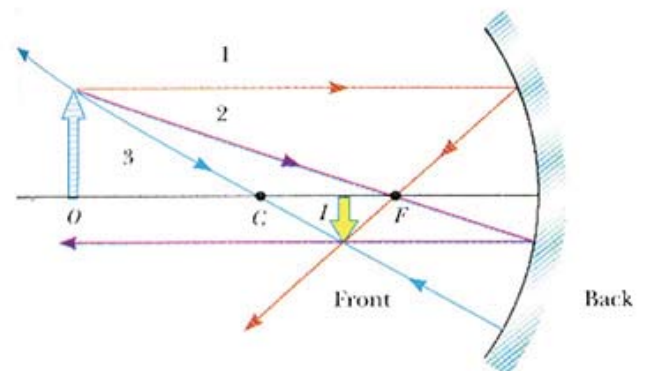
รูปที่ 6 ซ้าย กระจกเว้า จุดโฟกัสอยู่ด้านหน้ากระจก ขวา กระจกนูน จุดโฟกัสอยู่ด้านหลังกระจก

เริ่มจากการที่ท่านต้องรู้จักกับคำศัพท์ต่างๆ ที่ใช้ในการอธิบายการเกิดภาพสำหรับกระจกโค้ง ดังต่อไปนี้

- ศูนย์กลางความโค้งของกระจก (C) หรือจุดศูนย์กลางทรงกลมที่มีรัศมี R ที่พิจารณาเป็นส่วนหนึ่งของกระจกโค้ง
- รัศมีความโค้งของกระจก (R)
- จุดยอดของกระจก (V)
- เส้นแกนमुखสำคัญ คือ เส้นตรงที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางความโค้งของกระจก (C) และ จุดยอด (V)
- จุดโฟกัส (F) คือ จุดตัดกันของรังสีสะท้อนจากรังสีตกกระทบ (ผิวกระจก) ที่ขนานและไม่ห่างกับแกนमुखสำคัญมากนัก
- ความยาวโฟกัส คือ ระยะทางจากจุดโฟกัส (F) ถึง จุดยอด (V) โดยปกติจะมีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของค่ารัศมีความโค้งของกระจก

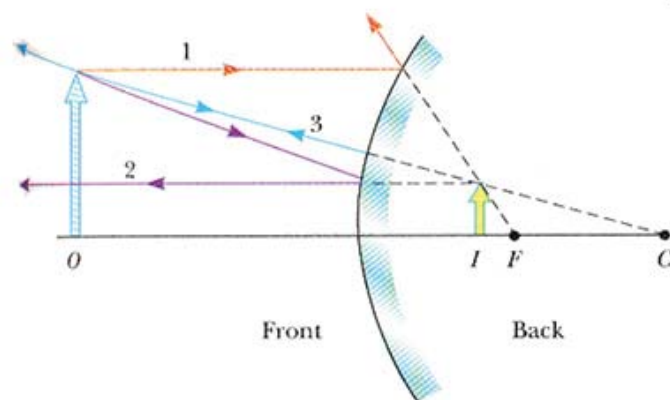
การเขียนทางเดินแสงเพื่อศึกษาลักษณะการเกิดภาพจากกระจกโค้งเว้า รูปที่ 7

1. ลากรังสีเส้นที่หนึ่งจากหัวลูกศร ขนานกับแกนमुखสำคัญไปชนผิวกระจก จะได้รังสีสะท้อนผ่านจุดโฟกัส (F)
2. ลากรังสีเส้นที่สองจากหัวลูกศร ผ่านจุดโฟกัส (F) ไปชนผิวกระจก จะได้รังสีสะท้อนที่ขนานกับแกนमुखสำคัญ
3. ลากรังสีเส้นที่สามจากหัวลูกศร ผ่านจุดศูนย์กลางความโค้ง (C) ไปชนผิวกระจก จะได้รังสีสะท้อนที่มีทิศทางย้อนกลับทางเดิม
4. ลากรังสีจากส่วนฐานของวัตถุไม่ตามแกนमुखสำคัญไปชนผิวกระจก จะได้รังสีสะท้อนกลับทางเดิม
5. จุดที่รังสีสะท้อนทั้ง 3 ข้อตัดกัน คือ จุดที่เกิดภาพ



รูปที่ 7 ภาพแสดงการเขียนทางเดินแสงเพื่อแสดงการเกิดภาพจากกระจกโค้งเว้า (ที่มา <http://pirun.ku.ac.th/~fscjsw/Light&device/light/image/a23.gif>)

การเขียนทางเดินแสงเพื่อหาการเกิดภาพจากกระจกโค้งนูน ใช้หลักการเดียวกับการเขียนทางเดินแสงเพื่อหาการเกิดภาพจากกระจกโค้งเว้า เพียงแต่ต้องทำการต่อรังสีจากผิวกระจก (แทนด้วยเส้นประ) ไปยังจุดโฟกัส (F) และจุดศูนย์กลางความโค้ง (C) ที่อยู่หลังกระจก ดูรูปที่ 8



รูปที่ 8 ภาพแสดงการเขียนทางเดินแสงเพื่อแสดงการเกิดภาพจากกระจกโค้งนูน (ที่มา <http://pirun.ku.ac.th/~fscijsw/Light&device/light/image/a25.gif>)

จากเรื่องราวที่เสนอไปนั้นจะเห็นได้ว่าภาพที่ปรากฏกับตาเราอาจถูกแปลงทั้งขนาดและรูปร่างโดยกระบวนการสะท้อนของแสงกับอุปกรณ์ที่สะท้อนแสง จึงบอกไม่ได้ว่าวัตถุจริงของภาพนั้นจะเป็นดั่งภาพหรือเปล่า



(ที่มา https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Mount_Hood_reflected_in_Mirror_Lake,_Oregon.jpg)

คำถามชวนคิด

ท่านสังเกตเห็นความผิดปกติของภาพที่วาท์คนข้างบนนี้หรือไม่

(กฎการสะท้อนของแสงที่กระจกนูนและกระจกเว้า)
กฎการสะท้อนของแสงที่กระจกนูนและกระจกเว้า : กระจกนูน

สรุปว่าอย่ารีบเชื่อในทุกอย่างที่เห็น เพราะมันอาจจะไม่ได้เป็นอย่างที่ท่านคิด แม้ว่าท่านจะเห็นกับตาก็ตาม เพราะในชีวิตจริงหลายสิ่งที่ท่านเห็น.....(มัก)ไม่ใช่สิ่งที่เห็น ☸

บรรณานุกรม

Reflection (physics). (2013, October 8). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved, October 31, 2013, from [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Reflection_\(physics\)&oldid=576334258](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Reflection_(physics)&oldid=576334258)
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2557). *หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของคุรุสภาลาดพร้าว.