เอกสารหมายเลข 4

หลักการและเหตุผล

หน่วยที่ 2 เรื่อง การเกิดภาพบนกระจกเงา เวลา 5 นาที

หลักการและเหตุผล

หน่วยการเรียนการสอน หน่วยที่ 2 เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการเกิดเงาจากตัวกลางทั้ง 3 ชนิด และการเกิดภาพบนกระจกเงาเมื่อแสงเดินทางไปกระทบตัวกลาง จะมีการเปลี่ยนแปลง 3 ลักษณะ คือ แสงบางส่วนจะสะท้อนกลับ แสงบางส่วนจะทะลุผ่านตัวกลาง และแสงบางส่วนจะถูกตัวกลางดูดกลืนเอาไว้ ดังนั้นการที่คนเรามองเห็นวัตถุหรือเห็นภาพในกระจกเงาได้ เพราะแสงที่ส่องไปกระทบกับวัตถุสะท้อนไปยังกระจกเงาแล้วสะท้อนกลับเข้าสู่ตาเราซึ่งมองเห็นในกระจกเงากลับซ้าย - ขวา

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนเนื้อหานี้แล้ว นักเรียนสามารถที่จะ

1. อธิบายความหมายของตัวกลางของแสงได้
2. สามารถยกตัวอย่างวัตถุที่เป็นตัวกลางของแสงชนิดต่าง ๆ ได้
3. อธิบายความหมายของเงาได้
4. บอกชนิดหรือประเภทของเงาได้
5. อธิบายการสะท้อนแสงและกฎการสะท้อนแสงได้
6. สามารเปรียบเทียบความแตกต่างของ ภาพที่เกิดบนกระจกเงาได้

ความรู้พื้นฐาน

ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องนี้มาก่อน

การประเมินผลเบื้องต้น

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ถ้านักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ตั้งแต่ 8 ข้อขึ้นไป แสดงว่านักเรียนมีความรู้เรื่องการเกิดภาพบนกระจกเงาเป็นอย่างดี จึงสามารถข้ามไปเรียนหน่วยการเรียนการสอนต่อไปได้ ส่วนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบได้ต่ำกว่า 8 ข้อ ให้ทำกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในหน่วยการเรียนการสอนนี้

กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนแบ่งเป็น 2 กิจกรรม คือ

1. **กิจกรรมบังคับ** เป็นกิจกรรมที่นักเรียนทุกคนต้องเรียน ได้แก่
   - สไลด์เสียงประกอบการสอน
2. **กิจกรรมเลือก** ให้นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของนักเรียนแต่ละคน จึงให้ผู้เรียนเลือกทำกิจกรรมต่อไปนี้เพียง 1 กิจกรรม
   - ศึกษาจากแบบเรียนโปรแกรม
   - ศึกษาจากเอกสารแผ่นพับ

การประเมินผลหลังเรียน

การประเมินผลหลังเรียน ให้ประเมินผลด้วยการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยต้องผ่านเกณฑ์ 80%

การเรียนซ่อมเสริม

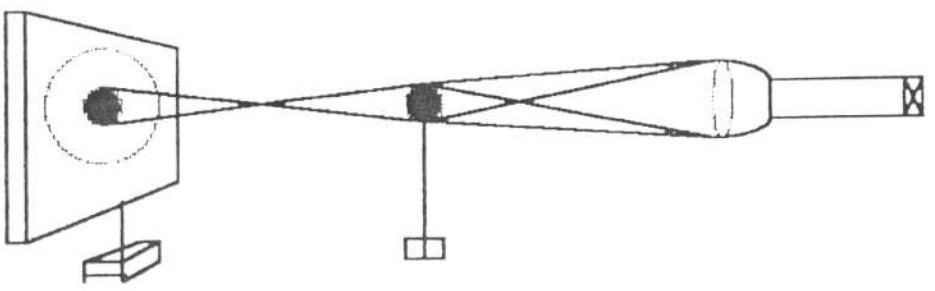
ถ้านักเรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์ที่ระบุไว้ ให้นักเรียนย้อนกลับไปศึกษาเอกสารเนื้อหา (เอกสารหมายเลข 6) แล้วทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้งจนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารหมายเลข 5

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 2 เรื่องการเกิดภาพบนกระจกเงา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ทับข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดไม่ถูกต้อง
   ก. แก้วน้ำเป็นตัวกลางโปร่งใส
   ข. ไม้เป็นตัวกลางทึบแสง
   ค. กระดาษไขเป็นตัวกลางโปร่งแสง
   ง. ตาของคนมองไม่เห็นวัตถุเมื่อตัวกลางโปร่งใสมาบัง
2. ข้อใดเป็นตัวกลางทึบแสง
   ก. กระจกใส
   ข. กระดาษ
   ค. อากาศ
   ง. น้ำใส
3. ตัวกลางชนิดใดแสงผ่านได้ดีที่สุด (ความเข้าใจ)
   ก. ตัวกลางโปร่งใส
   ข. ตัวกลางโปร่งแสง
   ค. ตัวกลางทึบแสง
   ง. ตัวกลางกั้นแสง
4. 

เงาที่เกิดขึ้นบนฉากรับแสงเป็นเงาชนิดใด

ก. เงามืด และเงาจาง

ข. เงามัว และเงาสว่าง

ค. เงาทึบ และเงาจาง

ง. เงามืด และเงามัว

5. การที่เรามองเห็นเสื้อเป็นสีเขียวเพราะเหตุใด

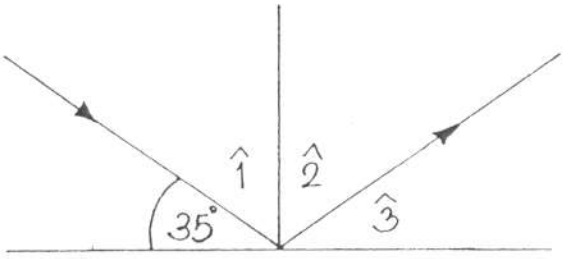
ก. เสื้อสะท้อนเฉพาะสีเขียว

ข. เสื้อสะท้อนสีอื่น ๆ ทั้ง 6 สี

ค. เสื้อดูดกลืนสีเขียว และแดงไว้

ง. เสื้อสะท้อนสีเขียว และขาวไว้

6. จากภาพมุมใดเป็นมุมตกกระทบ กางกี่องศา



ก. มุม 3 กาง 25 องศา

ข. มุม 2 กาง 35 องศา

ค. มุม 1 กาง 55 องศา

ง. มุม 2 กาง 55 องศา

7. ภาพที่เกิดจากกระจกเงา อาศัยหลักการใด เกิดภาพอย่างไร

ก. หลักการสะท้อนแสง เกิดภาพเสมือนขนาดเท่าวัตถุ

ข. หลักการสะท้อนแสง เกิดภาพจริงขนาดเท่าวัตถุ

ค. หลักการหักเหของแสง เกิดภาพเสมือนหน้ากระจก

ง. หลักการหักเหของแสง เกิดภาพจริงหลังกระจก

8. เมื่อนักเรียนวางวัตถุบนกระจกราบภาพที่เกิดขึ้น จะเป็นอย่างไร

ก. หัวกลับ

ข. กลับซ้ายเป็นขวา

ค. ขนาดเล็กกว่าวัตถุ

ง. ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

9. ภาพที่เกิดในกระจกเงาราบมีลักษณะอย่างไร
   ก. ภาพเสมือนหัวตั้งอยู่หน้ากระจก
   ข. ภาพเสมือนหัวตั้งอยู่หลังกระจก
   ค. ภาพจริงหัวตั้งอยู่หน้ากระจก
   ง. ภาพจริงหัวตั้งอยู่หลังกระจก
10. "ปรัศวภาควิโลม" คือข้อใด
   ก. ภาพที่เกิดบนกระจกเงา
   ข. ภาพที่เกิดในกล้องรูเข็ม
   ค. ภาพที่มองผ่านกล้องขยาย
   ง. ภาพที่มองด้วยแว่นสายตา

เอกสารหมายเลข 6

เอกสารเนื้อหา

หน่วยที่ 2 เรื่องการเกิดภาพบนกระจกเงา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวกลางของแสง คือ สิ่งที่กั้นทางเดินของแสง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ตัวกลางโปร่งใส เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงสว่างผ่านไปได้ จนเราสามารถมองผ่านตัวกลางนั้นไปได้ เช่น อากาศ น้ำ แก้วใส

2. ตัวกลางโปร่งแสง เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงสว่างผ่านไปได้บ้าง แต่เรามองเห็นวัตถุไม่ชัดเจนเช่น กระดาษไข กระจกฝ้า

3. ตัวกลางทึบแสง เป็นตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงสว่างผ่านไปได้เลย เช่น ไม้ ก้อนหิน เหล็ก

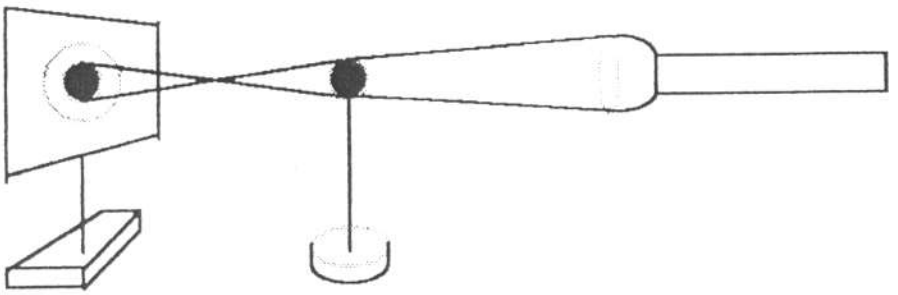
การเกิดเงา

เงา คือ ความมืดที่เกิดขึ้นเนื่องจากตัวกลางทึบแสงมากั้นทางเดินของแสง

เงาแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. เงามืด เป็นส่วนที่มืดสนิท แสงส่องไม่ถึง

2. เงามัว เป็นส่วนที่ไม่มืดสนิท เพราะแสงตกบ้างแต่มีปริมาณน้อย (ดังภาพ)



การสะท้อนแสง

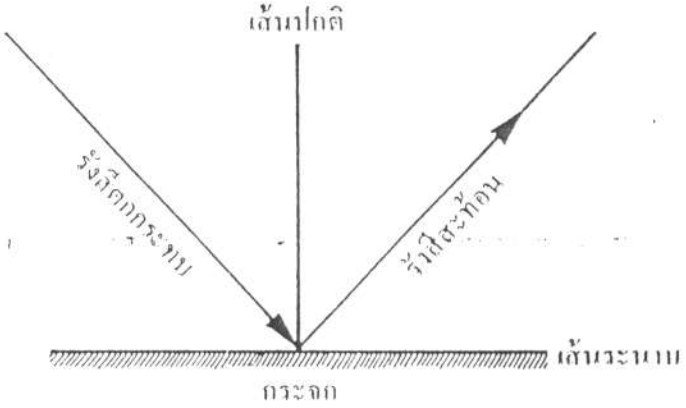
การสะท้อนแสงเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของแสง ซึ่งเกิดจากแสงแคลตกกระทบวัตถุทึบแสงที่มีผิวเรียบเป็นมัน เช่น กระจกเงา แผ่นสังกะสี แล้วทำให้แสงที่ตกกระทบเกิดการสะท้อนแสงในทิศทางย้อนกลับมา

แหล่งกำเนิดแสง

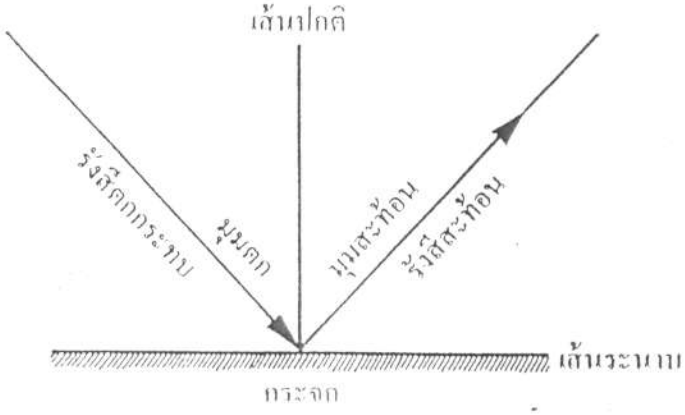
เมื่อแสงกระทบที่กระจกเงา หรือโลหะที่มีผิวมันวาว จะเกิดการสะท้อนทางด้านหน้ากระจก จากสมบัติการสะท้อนแสงตามหลักการนี้ จึงมีผู้นำมาใช้ในการส่งสัญญาณระหว่างผู้ที่อยู่ห่างกันมาก ๆ เช่น ระหว่างเรือกับชายฝั่ง หรือระหว่างภูเขา เป็นต้น

การที่เราสามารถมองเห็นวัตถุต่าง ๆ ได้ เนื่องจากคุณสมบัติการสะท้อนของแสง นั่นคือ แสงถูกส่งออกมาจากแหล่งกำเนิดกระทบกับวัตถุแล้วสะท้อนมาเข้าสู่ตาเรา แสงจะสะท้อนได้ดีกับวัตถุที่มีผิวเรียบและเป็นมันเช่น ผิวน้ำนิ่ง แผ่นโลหะหรือไม้ขัดมัน กระจก ฯลฯ

เราสามารถอธิบายได้ว่า แสงเดินทางเป็นเส้นตรงเมื่อกระทบกับกระจกแล้วสะท้อนออกมาด้วยมุมเท่าเดิม แนวลำแสงที่กระทบกับกระจกเรียกว่า รังสีตกกระทบ และแนวลำแสงที่สะท้อนออกมา เรียกว่ารังสีสะท้อน (ดังภาพ)



เส้นที่ลากตั้งฉากกับผิวกระจก เรียกว่า เส้นปกติ มุมระหว่างรังสีตกกระทบกับเส้นปกติ เรียกว่ามุมตกกระทบ มุมระหว่างรังสีสะท้อนกับเส้นปกติ เรียกว่า มุมสะท้อน ในการสะท้อนของแสงนั้นมุมตกกระทบจะมีค่าเท่ากับมุมสะท้อนเสมอ เรียกว่า กฎการสะท้อน (ดังภาพ)



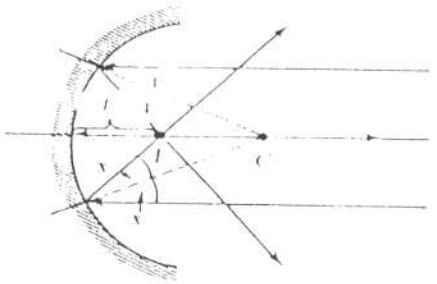
โลหะสะท้อนแสงได้ดี กระจกเงาในสมัยแรก ๆ จะทำด้วยโลหะบริสุทธิ์หรือบรอนซ์แต่คุณภาพไม่สู้ดีนักเนื่องจากให้ภาพที่บิดเบี้ยวและมักมัวได้ง่าย กระจกเงาในปัจจุบันทำด้วยแผ่นแก้วซึ่งสามารถทำให้เรียบอย่างสมบูรณ์โดยฉาบโลหะ เช่น เงินหรืออะลูมิเนียมไว้ด้านหลังแล้วทาสีเพื่อกันลอกอีกชั้นหนึ่ง ภาพที่ได้จากกระจกเงาจะเหมือนกับตัวจริงทุกประการ แต่กลับซ้ายเป็นขวา กระจกเงาถูกใช้ในทัศนูปกรณ์หลายอย่าง เช่น เป็นตัวสะท้อนแสงไปยังวัตถุที่ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้จากการสะท้อนแสง

สามารถนำมาใช้สร้างกล้องดูแห่ และสร้างกล้องสลับลายได้ นอกจากนี้ยังใช้ทำกระจกนูนในรถยนต์เพื่อใช้มองรถยนต์ที่ขับตามมาข้างหลัง ภาพที่ปรากฏบนกระจกนูนจะมีขนาดเล็ก แต่สามารถมองเห็นได้กว้างกว่ากระจกธรรมดา ซึ่งจะช่วยให้ผู้ขับรถยนต์มองเห็นรถที่ตามมาได้ชัดเจน

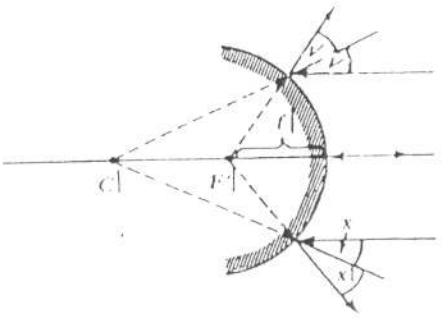
กระจกเว้า คือ กระจกเงาโค้งที่มีรังสีตกกระทบ และรังสีสะท้อนอยู่ทางด้านเดียวกับจุดศูนย์กลางความโค้ง กระจกเว้าให้ภาพ 2 ชนิด คือภาพจริงหัวกลับมีทุกขนาดและได้ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ดังภาพ

กระจกเว้า



กระจกนูน คือ กระจกเงาโค้งที่มีรังสีตกกระทบ และรังสีสะท้อนอยู่คนละด้านกับจุดศูนย์กลางความโค้ง กระจกนูนให้ภาพเสมือนหัวกลับขนาดเล็กกว่าวัตถุ ดังภาพ

กระจกนูน



เอกสารหมายเลข 7

แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 2 เรื่องการเกิดภาพบนกระจกเงา

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ตัวกลางของแสง คือ.....

2. จงจัดสิ่งที่กำหนดให้ ออกเป็นกลุ่ม ๆ โดยใช้ชนิดตัวกลางกั้นแสงเป็นเกณฑ์

โต๊ะ	ชอล์ก	หมวก	น้ำเชื่อม
น้ำขุ่น	น้ำดื่ม	อากาศ	กระจกใส
กระจกฝ้า	กระจกเงา	ถุงกระดาษ	

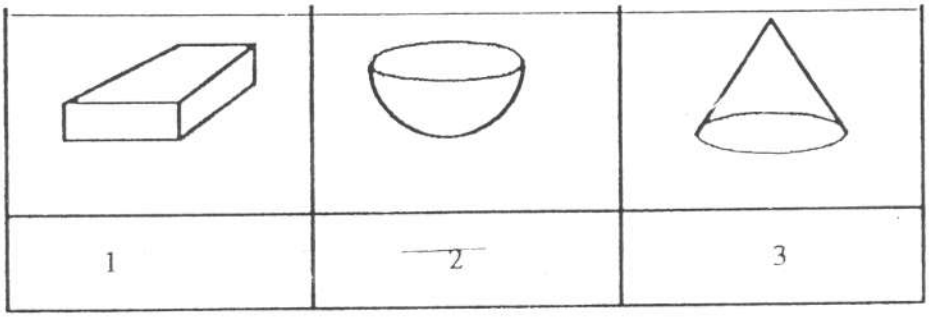
ตัวกลางโปร่งใส	ตัวกลางโปร่งแสง	ตัวกลางทึบแสง
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

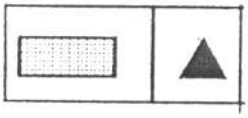
3. จงเขียนภาพในกระจกเงาของตัวอักษรต่อไปนี้

3.1 ว ท ย 3.2 S C E

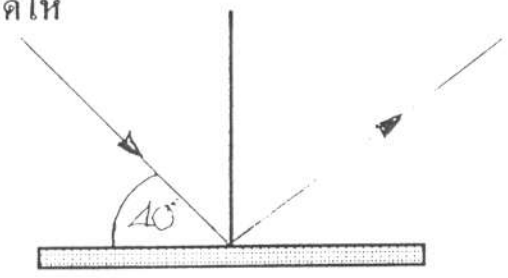
ตอบ..... ตอบ.....

4. วัตถุตามภาพที่กำหนดให้ข้างล่างต่อไปนี้



4.1  วัตถุตามภาพหมายเลข.....

5. สังเกตภาพที่กำหนดให้



คำถาม

5.1 จากภาพ รังสีสะท้อนทำมุมกับเส้นปกติ.....องศา

กระดาษคำตอบ

แบบฝึกหัด หน่วยที่ 2

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

1. ตอบ.....

2.

ตัวกลางโปร่งใส	ตัวกลางโปร่งแสง	ตัวกลางทึบแสง
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

3.

3.1 ตอบ.....

3.2 ตอบ.....

4.

4.1 ตอบ.....

5.

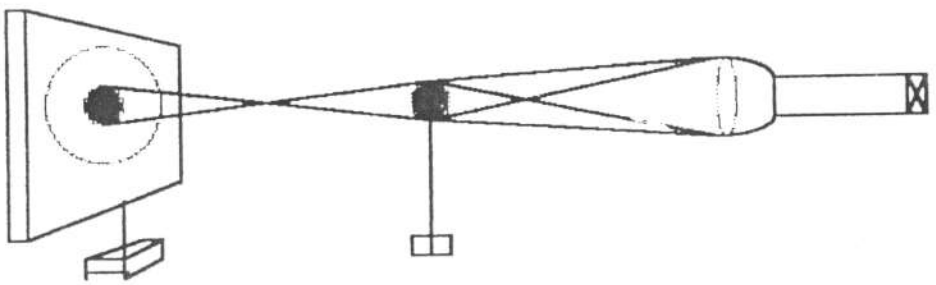
5.1 ตอบ.....

เอกสารหมายเลข 8

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 2 เรื่องการเกิดภาพบนกระจกเงา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ทับข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดไม่ถูกต้อง
   ก. แก้วน้ำเป็นตัวกลางโปร่งใส
   ข. ไม้เป็นตัวกลางทึบแสง
   ค. กระดาษไขเป็นตัวกลางโปร่งแสง
   ง. ตาของคนมองไม่เห็นวัตถุเมื่อตัวกลางโปร่งใสมาบัง
2. ข้อใดเป็นตัวกลางทึบแสง
   ก. กระจกใส
   ข. กระดาษ
   ค. อากาศ
   ง. น้ำใส
3. ตัวกลางชนิดใดแสงผ่านได้ดีที่สุด (ความเข้าใจ)
   ก. ตัวกลางโปร่งใส
   ข. ตัวกลางโปร่งแสง
   ค. ตัวกลางทึบแสง
   ง. ตัวกลางกั้นแสง
4. 

เงาที่เกิดขึ้นบนฉากรับแสงเป็นเงาชนิดใด

ก. เงามืด และเงาจาง

ข. เงามัว และเงาสว่าง

ค. เงาทึบ และเงาจาง

ง. เงามืด และเงามัว

5. การที่เรามองเห็นเสื้อเป็นสีเขียวเพราะเหตุใด

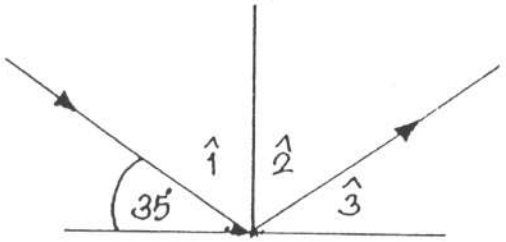
ก. เสื้อสะท้อนเฉพาะสีเขียว

ข. เสื้อสะท้อนสีอื่น ๆ ทั้ง 6 สี

ค. เสื้อดูดกลืนสีเขียว และแดงไว้

ง. เสื้อสะท้อนสีเขียว และขาวไว้

6. จากภาพมุมใดเป็นมุมตกกระทบ กางกี่องศา



ก. มุม 3 กาง 25 องศา

ข. มุม 2 กาง 35 องศา

ค. มุม 1 กาง 55 องศา

ง. มุม 2 กาง 55 องศา

7. ภาพที่เกิดจากกระจกเงา อาศัยหลักการใด เกิดภาพอย่างไร

ก. หลักการสะท้อนแสง เกิดภาพเสมือนขนาดเท่าวัตถุ

ข. หลักการสะท้อนแสง เกิดภาพจริงขนาดเท่าวัตถุ

ค. หลักการหักเหของแสง เกิดภาพเสมือนหน้ากระจก

ง. หลักการหักเหของแสง เกิดภาพจริงหลังกระจก

8. เมื่อนักเรียนวางวัตถุบนกระจกราบภาพที่เกิดขึ้น จะเป็นอย่างไร

ก. หัวกลับ

ข. กลับซ้ายเป็นขวา

ค. ขนาดเล็กกว่าวัตถุ

ง. ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

9. ภาพที่เกิดในกระจกเงาราบมีลักษณะอย่างไร
   ก. ภาพเสมือนหัวตั้งอยู่หน้ากระจก
   ข. ภาพเสมือนหัวตั้งอยู่หลังกระจก
   ค. ภาพจริงหัวตั้งอยู่หน้ากระจก
   ง. ภาพจริงหัวตั้งอยู่หลังกระจก
10. "ปรัศวภาควิโลม" คือข้อใด
   ก. ภาพที่เกิดบนกระจกเงา
   ข. ภาพที่เกิดในกล้องรูเข็ม
   ค. ภาพที่มองผ่านกล้องขยาย
   ง. ภาพที่มองด้วยแว่นสายตา

เอกสารหมายเลข 9

เฉลยแบบทดสอบและแบบฝึกหัด

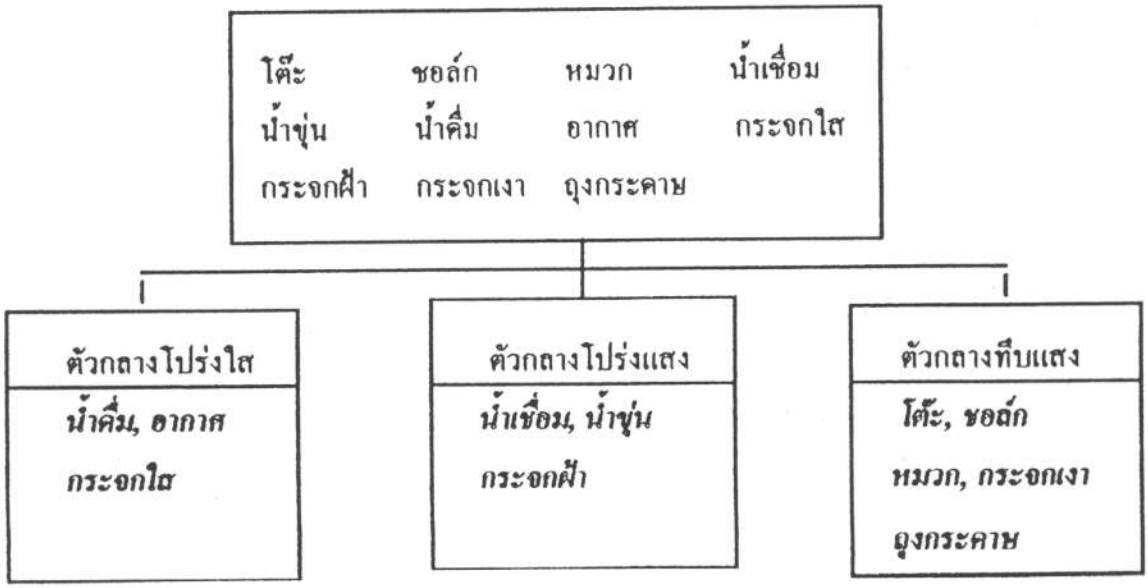
หน่วยที่ 2 เรื่องการเกิดภาพบนกระจกเงา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
1. ง	1. ง
2. ข	2. ข
3. ก	3. ก
4. ง	4. ง
5. ก	5. ก
6. ค	6. ค
7. ก	7. ก
8. ข	8. ข
9. ก	9. ก
10. ก	10. ก

เฉลยแบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ตัวกลางของแสง คือ...***สิ่งที่กั้นทางเดินของแสง***.
2. จงจัดสิ่งที่กำหนดให้ ออกเป็นกลุ่ม ๆ โดยใช้ชนิดตัวกลางกั้นแสงเป็นเกณฑ์



3. จงเขียนภาพในกระจกเงาของตัวอักษรต่อไปนี้

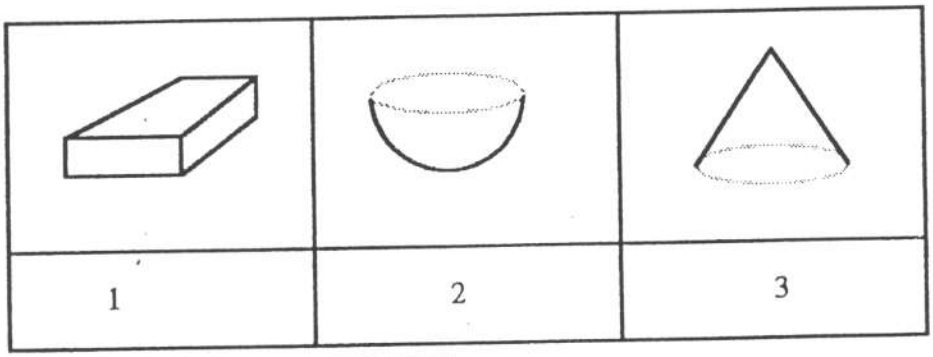
3.1 ว ท ย

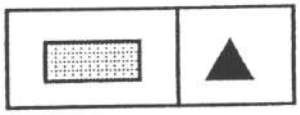
ษ ภ ธ

3.2 S C E

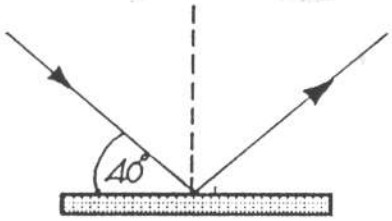
Ǝ Ɔ ƨ

4. วัตถุตามภาพที่กำหนดให้ข้างล่างนี้ ภาพใดทำให้เกิดเงาต่อไปนี้ได้



4.1  วัตถุตามภาพหมายเลข...*1 , 3*.....

5. สังเกตภาพที่กำหนดให้



<u>คำถาม</u>

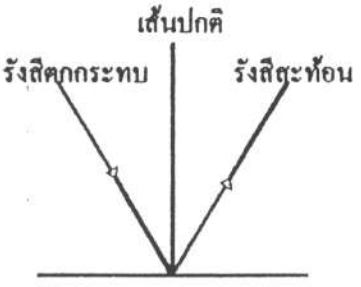
5.1 จากภาพ รังสีสะท้อนทำมุมกับเส้นปกติ.....*50*.....องศา

บทสไลด์เสียงประกอบการสอน

หน่วยที่ 2 เรื่องการเกิดภาพบนกระจกเงา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 3 คาบ

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย/เสียง
1	"สไลด์เสียงประกอบการสอน"	ดนตรี
2	"ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5"	ดนตรี
3	"เรื่องการเกิดภาพบนกระจกเงา"	ดนตรี
4	ภาพหัวเรื่อง "ตัวกลาง แบ่งได้ 3 ประเภท คือ 1. ตัวกลางโปร่งใส 2. ตัวกลางโปร่งแสง 3. ตัวกลางทึบแสง	ตัวกลางของแสง คือวัตถุหรือสิ่งที่มากั้นทางเดินของแสง แบ่งออกได้ 3 ชนิดคือ 1. ตัวกลางโปร่งใส 2. ตัวกลางโปร่งแสง 3. ตัวกลางทึบแสง
5	ภาพแก้วน้ำ	ตัวกลางโปร่งใส คือตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านไปได้ จนเราสามารถมองผ่านตัวกลางนั้นไปได้ จะสามารถเห็นวัตถุต้นกำเนิดแสงได้ชัดเจน

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยายภาพ/เสียง
6	ภาพแก้วน้ำ	ตัวอย่างตัวกลางโปร่งใส ได้แก่ แก้วน้ำ กระจกใส อากาศ และน้ำ เป็นต้น
7	ภาพกระจกฝ้า ขวดพลาสติก	ตัวกลางโปร่งแสง คือตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านไปได้บ้าง แต่เรามองเห็นวัตถุไม่ชัดเจน
8	ภาพกระจกฝ้า ขวดพลาสติก กล่องพลาสติก	ตัวอย่างตัวกลางโปร่งแสง ได้แก่ กระจกฝ้า ขวดพลาสติก กล่องพลาสติก เป็นต้น
9	ภาพแปรงลบกระดาน ก้อนหิน	ตัวกลางทึบแสง คือตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงผ่านไปได้เลย
10	ภาพหนังสือ แผ่นไม้ ก้อนหิน	ตัวอย่างตัวกลางทึบแสง ได้แก่ หนังสือ แผ่นไม้ และก้อนหิน เป็นต้น
11	ภาพเงาจากต้นไม้	เงา คือความมืดที่เกิดขึ้นเนื่องจากตัวกลางทึบแสงมากั้นทางเดินของแสง เงานั้นแบ่งออกเป็น 2 ชนิดด้วยกัน คือ

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยายใต้ภาพ/เสียง
12	ภาพการแสดงหนังตะลุง	1. เงามืด เป็นส่วนที่มืดสนิท เพราะแสงสว่างส่องไม่ถึง
13	ภาพผลส้มถูกแสงส่อง	2. เงามัว เป็นส่วนที่ไม่มืดสนิท เพราะแสงสว่างตกบ้างแต่มีปริมาณแสงน้อย
14	ภาพถ่านไฟฉายสะท้อนแสง	การสะท้อนแสงเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของแสง ซึ่งเกิดจากแสงตกกระทบวัตถุทึบแสงที่มีผิวเรียบเป็นมัน
15	ภาพแสงสะท้อนจากผิวน้ำ	แสงสะท้อนได้ดีกับวัตถุที่มีผิวเรียบและเป็นมัน เช่น ผิวน้ำที่นิ่ง แผ่นโลหะหรือแผ่นสังกะสี กระจกเงา เป็นต้น
16		การสะท้อนของแสง มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และ เส้นปกติ

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยายใต้ภาพ
21	ภาพกล้องส่องทางไกล	ประโยชน์ที่ได้จากการสะท้อนแสงสามารถนำมาใช้ในการสร้างกล้องส่องทางไกล นอกจากนี้ยังใช้ทำกระจกนูนในรถยนต์เพื่อมองรถที่ตามมาข้างหลัง
22	ภาพเด็กแปรงฟันหน้ากระจกเงา	การเกิดภาพในกระจกเงาระนาบ จะมีลักษณะหัวตั้งขนาดเท่ากับวัตถุ
23	ภาพวัตถุวางอยู่หน้ากระจกเงา	ถ้าวางวัตถุหน้ากระจกเงาระนาบ จะเห็นว่าระยะจากวัตถุไปตั้งฉากกับกระจกเท่ากับระยะทางจากภาพไปตั้งฉากกับกระจก อาจจะกล่าวได้ว่า ระยะวัตถุเท่ากับระยะภาพ
24	ภาพกระจกเงาวางทำมุมฉากโดยมีวัตถุอยู่ตรงกลาง	ถ้าหากมีกระจกเงาระนาบ 2 บาน วางทำมุมต่อกัน ภาพที่เกิดขึ้นจะสะท้อนกลับไปมาทำให้เรามองเห็นว่ามีภาพมากขึ้น
25	ภาพกระจกเว้า	กระจกเว้า คือกระจกโค้งที่มีผิวหน้าของกระจกที่เป็นพื้นที่สะท้อนแสงด้านในของผิวทรงกลม

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย/สียง
26	ภาพกระจกนูน	กระจกนูน คือกระจกโค้งที่มีผิวหน้าของกระจกที่เป็นพื้นที่สะท้อนอยู่ด้านนอกของผิวทรงกลม
27	ภาพหัวเรื่อง "ประโยชน์ของกระจกเว้า"	กระจกเว้า ยังสามารถประดิษฐ์เป็นอุปกรณ์ได้แก่
28	ภาพเตาสุริยะ	เตาสุริยะ
29	ภาพกระบอกไฟฉาย	และช่วยในการสะท้อนแสงของกระบอกไฟฉาย
30	ภาพหัวเรื่อง "ประโยชน์ของกระจกนูน"	กระจกนูน ยังสามารถประดิษฐ์เป็นอุปกรณ์ได้แก่
31	ภาพกระจกมองหลังของรถยนต์	กระจกมองหลังของรถยนต์

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย/เสียง
32	ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.พิมพ์ใจ ภิบาลสุข รองศาสตราจารย์สันทัด ภิบาลสุข	ดนตรี
33	สวัสดี	ดนตรี

บทเรียนโปรแกรม

เรื่องการเกิดภาพบนกระจกเงา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องการเกิดภาพบนกระจกเงา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เมื่อเรียนจบบทเรียนโปรแกรมนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของตัวกลางของแสงได้
2. สามารถยกตัวอย่างวัตถุที่เป็นตัวกลางของแสงชนิดต่าง ๆได้
3. อธิบายความหมายของเงาได้
4. บอกชนิดหรือประเภทของเงาได้
5. อธิบายการสะท้อนแสงและกฎการสะท้อนแสงได้
6. สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของภาพที่เกิดบนกระจกเงาราบและกระจกนูนได้

คำชี้แจงในการเรียนบทเรียนโปรแกรม

1. บทเรียนโปรแกรมเรื่องการเกิดภาพบนกระจกเงา จำนวน 30 เฟรม
2. เมื่อเริ่มเรียน ผู้เรียนจะต้องเปิดบทเรียนทีละหน้า ตามลำดับ
3. ผู้เรียนจะต้องตอบคำถามข้อต้น ๆ ให้ถูกต้องเสียก่อนจึงจะเรียนในข้อถัดไป
4. ผู้เรียนไม่ต้องตอบคำถามในข้อที่ไม่มีคำถามหรือไม่มีช่องว่างให้เติมคำตอบเพียงแต่อ่านและทำความเข้าใจแล้วเรียนข้อถัดไปได้เลย
5. ในแต่ละหน้าของบทเรียน เมื่อนักเรียนเขียนคำตอบหรือเลือกคำตอบแล้วจะตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องได้ในหน้าถัดไป
6. อ่านบทเรียนให้เข้าใจแล้วตอบคำถามทีละข้อ ถ้าตรวจสอบคำตอบแล้วพบว่าผิดให้ย้อนกลับไปอ่านข้อเดิมและทำความเข้าใจใหม่จนกว่าจะเข้าใจและทำได้ถูกต้อง
7. ผู้เรียนจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองโดยไม่ลอกคำตอบ

1. ตัวกลางของแสง คือวัตถุหรือสิ่งที่มากั้นทางเดินของแสงแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

1) ตัวกลางโปร่งใส

2) ตัวกลางโปร่งแสง

3) ตัวกลางทึบแสง

ดังนั้นตัวกลางของแสง คือวัตถุหรือสิ่งที่มากั้นทางเดินของแสง ซึ่งแบ่งออก.....ชนิด คือ.....

3 ชนิด คือ

1. ตัวกลางโปร่งใส
2. ตัวกลางโปร่งแสง
3. ตัวกลางทึบแสง

2. ตัวกลางโปร่งใส คือตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านไปได้ จนเราสามารถมองผ่านตัวกลางนั้นไปได้ จะสามารถเห็นวัตถุต้นกำเนิดแสงได้ชัดเจน
ตัวอย่าง ตัวกลางโปร่งใสได้แก่ แก้วน้ำ กระจกใส อากาศ และน้ำ เป็นต้น

ตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านไปได้จนเราสามารถมองผ่านตัวกลางนั้นไปได้ เราเรียกว่าตัวกลาง.....

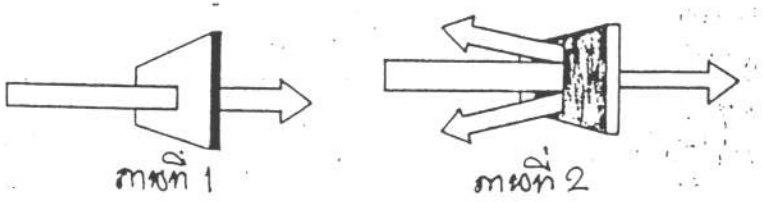
โปร่งใส

3. ตัวกลางโปร่งแสง คือตัวกลางที่ยอมให้แสงผ่านไปได้บ้าง แต่เรามองเห็นวัตถุไม่ชัดเจน ตัวอย่างตัวกลางโปร่งแสง ได้แก่ กระจกฝ้า กระดาษไข และกล่องพลาสติกเป็นต้น

ดังนั้นกระดาษไข กระจกฝ้า และกล่องพลาสติกยอมให้แสงผ่านไปได้บ้าง แต่เรามองเห็นวัตถุไม่ชัดเจน นักเรียนลองบอกซิว่า กระดาษไข กระจกฝ้า และกล่องพลาสติก เป็นตัวกลาง.....

โปร่งแสง

4. ถ้าเรามีวัตถุ 2 ชนิด ดังภาพ



เมื่อนักเรียนใช้วัตถุแต่ละชนิดกั้นทางเดินของแสง นักเรียนคาดคะเนว่าผลการสังเกตปริมาณแสงที่ผ่านได้เหมือนกันหรือแตกต่างกัน

แตกต่างกัน ภาพที่ 1 ยอมให้แสงผ่านได้ดีกว่าภาพที่ 2

5. ตัวกลางทึบแสง คือตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงผ่านไปได้เลย

ตัวอย่าง ตัวกลางทึบแสง ได้แก่ หนังสือ แผ่นไม้ เหล็ก และก้อนหิน เป็นต้น

หนังสือ แผ่นไม้ เหล็ก และก้อนหินเป็นตัวกลางที่ไม่ยอม

ให้แสงผ่านไปได้เลย เราเรียกว่าตัวกลาง.....

ทึบแสง

6. เมื่อนักเรียนบังเอิญพบเห็นวัตถุต่อไปนี้ 1) อา กาศ, 2) แผ่นคอนกรีต 3) แก้วใส, 4) ปกสมุด, 5) น้ำ, 6) หนังสือ

นักเรียนลองแยกประเภทของตัวกลาง จากวัตถุทั้ง 6 ชนิด เช่น

1) วัตถุที่ยอมให้แสงผ่านได้ดี คือ.....

2) วัตถุที่ไม่ยอมให้แสงผ่าน คือ.....

1. อากาศ, น้ำ, แก้วใส
2. แผ่นคอนกรีต, หนังสือ. ปกสมุด

7. เงา คือบริเวณที่แสงส่องผ่านไปไม่ถึง เกิดจากวัตถุทึบแสง มาขวางทางเดินของแสง เงาจะมีรูปร่างคล้ายวัตถุที่กั้นแสงไว้ อาจจะมีขนาดใหญ่กว่า หรือเล็กกว่า หรือเท่ากับวัตถุนั้น ๆ ก็ได้

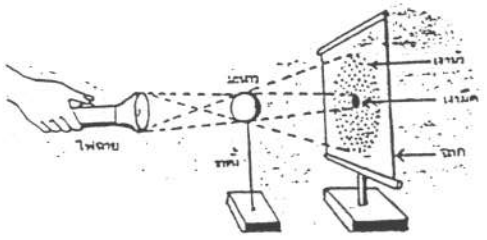
บริเวณที่แสงส่องผ่านไปไม่ถึง เกิดจากวัตถุทึบแสงมาขวางทางเดินของแสง ทำให้เกิด.....

8. เงาแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เงามืด และเงามัว

เงามืด คือบริเวณมืดสนิทเนื่องจากวัตถุทึบแสงกั้นทางเดินของแสง

เงามัว คือบริเวณที่ปรากฏมัวใกล้เคี ยงกับเงามืด

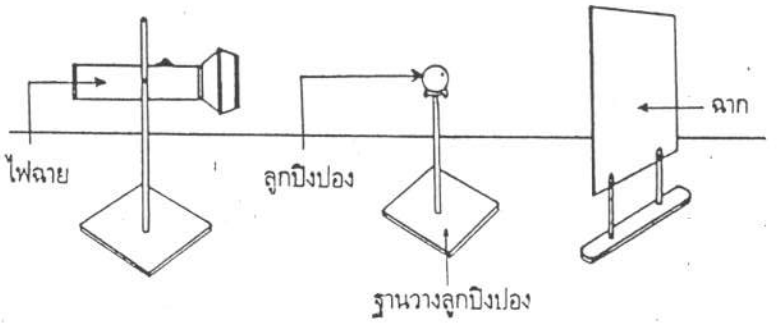
ดังภาพ



นักเรียน บอกซิว่า บริเวณที่มืดสนิทเนื่องจากวัตถุทึบแสงกั้นทางเดินของแสง จะเกิดเงาที่ชื่อว่า.....

เงามืด

9.



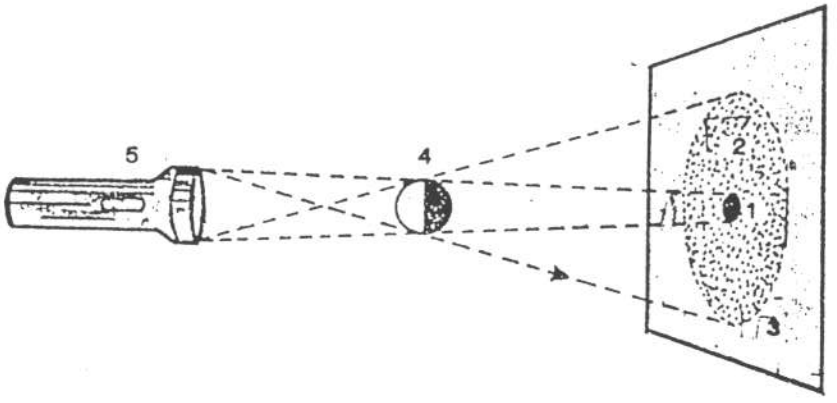
เมื่อนักเรียนสังเกตภาพแล้วช่วยบอกหน่อยซิว่า เงาลูกปิงปองเป็นอย่างไร

1) เมื่อเลื่อนฉากเข้าใกล้ลูกปิงปอง ขนาดของ.....

2) เมื่อเลื่อนฉากออกห่างจากลูกปิงปอง ขนาดของ.....

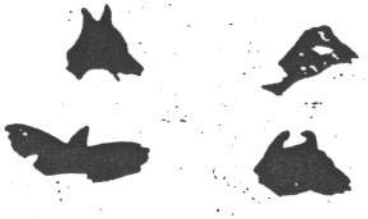
1. เงามืดและเงามัวที่ปรากฏบนฉาก
2. ขนาดของเงามืดจะเล็ก เงามัวจะโต

10.



เงาที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กหรือโตขึ้นอยู่กับวัตถุที่มากั้น ทางเดินของแสง นักเรียนช่วยบอกชื่อว่าเงามัวคือหมายเลข.....

11. นักเรียนบางคนอาจเคยพบเห็นการเล่นหนังตะลุงหรือหุ่นเชิดมาแล้ว ก็อาศัยวิธีการจากการให้เกิดเงามืด ดังภาพ

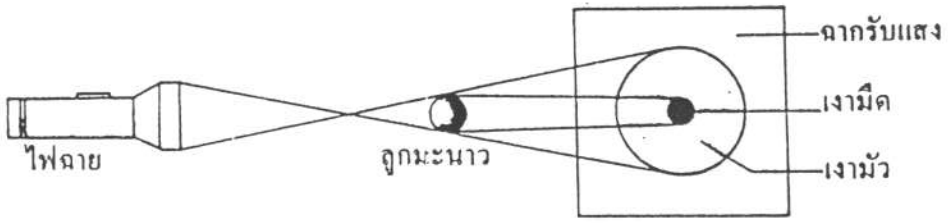


เพื่อน ๆ ลองมาแข่งกันเล่นเงาดูสิคะ

นักเรียนลองทำหุ่นเชิดโดยใช้กระดาษแก้วพลาสติกสีต่าง ๆ แล้ว ดูภาพที่ปรากฏบนจอจะเกิด.....

เงาของวัตถุ/ เงาของภาพหุ่นเชิดปรากฏบนจอ

12. ในระหว่างเกิดสุริยุปราคาแสงจากดวงอาทิตย์ส่องด วงจันทร์ซึ่งทึบแสง จึงทำให้เกิดเงาบนพื้นโลกไม่มีแสงสว่างถึงใจกลาง เงาจะเกิดเงามืดแต่แสงบางส่วนส่องถึงบริเวณ รอบนอก จะเกิดเงามัว ดังภาพ



นักเรียนทราบมาแล้วว่าการเกิดเงานั้นเกิดได้อย่างไรบ้าง

แต่แสงบางส่วนส่องถึงบริเวณรอบนอก จะเกิด.....

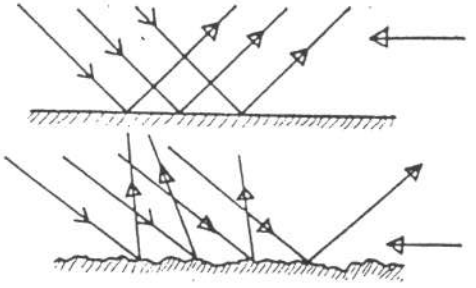
เงามัว

13. การที่เราสามารถมองเห็นวัตถุต่าง ๆ ได้เนื่องจากคุณสมบัติการสะท้อนของแสง นั่นคือ แสงถูกส่งออกมาจากแหล่งกำเนิดกระทบกับวัตถุแล้วสะท้อนมาเข้าตาเรา แสงจะสะท้อนได้ดีกับวัตถุที่มีผิวเรียบและเป็นมัน เช่น ผิวน้ำ แผ่นโลหะหรือไม้ขัดมัน กระจก ฯลฯ

ดังนั้นการที่คนเราสามารถมองเห็นวัตถุต่าง ๆ ได้ เนื่องจากการสะท้อนของแสง แสงที่สะท้อนย้อนกลับมาเข้าตาเรานั้นวัตถุที่สะท้อนแสงได้ดีคือ.....

วัตถุที่มีผิวเรียบและเป็นมัน

14. เมื่อแสงเคลื่อนที่ไปตกกระทบกับผิวสะท้อน แสงจะสะท้อนกลับมายังตัวกลางเดิม การสะท้อนของแสงที่ผิวกระจกเงาราบ หรือการสะท้อนของแสงที่ผิวขรุขระ ดังภาพ



นักเรียนลองบอกซิว่าลำแสงที่ไปตกกระทบกับวัตถุผิวมันเรียบกับวัตถุที่มีผิวขรุขระการสะท้อนมีความแตกต่างกันอย่างไร?

แตกต่างกัน

15. เมื่อแสงส่องไปกระทบตัวกลางใด ๆ จะเกิดปรากฏการณ์ 3 แบบ คือ

1) แสงบางส่วนสะท้อนกลับ, 2) แสงบางส่วนทะลุผ่านตัวกลาง,

3) แสงบางส่วนจะถูกดูดกลืนด้วยตัวกลาง

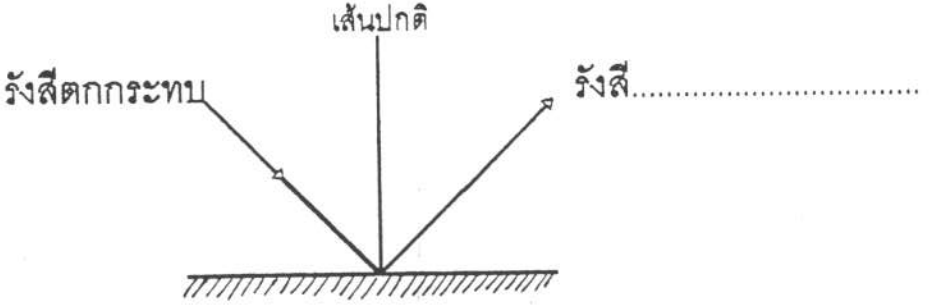
แต่ถ้าแสงส่องวัตถุโปร่งแสงยอมให้แสงผ่าน แต่กระจัดกระจายไป

ถ้ามีวัตถุทึบแสงมีผิวเป็นมันวาวแสงจะ.....

สะท้อนกลับ

16. แสงเดินทางเป็นเส้นตรง เมื่อกระทบกับกระจกเงาแล้วจะสะท้อนออกมาด้วยมุมเท่าเดิม แนวลำแสงที่กระทบกับกระจกเรียกว่า **รังสีตกกระทบ** และแนวลำแสงที่สะท้อนออกมาเรียกว่า **รังสีสะท้อน**

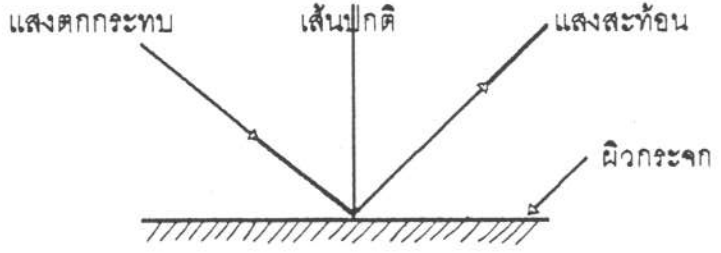
ถ้านักเรียนดูภาพแล้วลองช่วยบอกหน่อยซิว่ารังสีตกกระทบจะมีแนวลำแสงที่สะท้อนออกมา เรียกว่า รังสี.....



สะท้อน

17. เส้นที่ลากตั้งฉากกับผิวกระจก เรียกว่าเส้นปกติ มุมระหว่างรังสีตกกระทบกับเส้นปกติ เรียกว่า**มุมตกกระทบ** มุมระหว่างรังสีสะท้อนกับเส้นปกติ เรียกว่า**มุมสะท้อน**

ดังภาพ



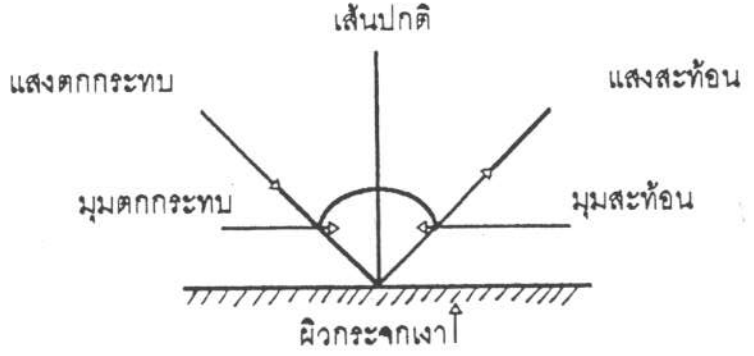
นักเรียนพอบอกได้หรือไม่ว่า เส้นที่ลากมาตั้งฉากกับผิวกระจกเรียกว่า.....

เส้นปกติ

18. นักเรียนบอกหน่อยซิว่าแสงตกกระทบกับผิวกระจกเงาจะมีแสงสะท้อนที่สะท้อนออกมาทำมุมที่เท่ากันเสมอ

ดังนั้นมุมตกกระทบจะต้องเท่ากับมุม.....

ดังภาพ



มุมสะท้อน

19. กระจกเงาในสมัยแรก ๆ จะทำด้วยโลหะบริสุทธิ์หรือบรอนซ์แต่คุณภาพไม่สู้ดีนัก เนื่องจากให้ภาพที่บิดเบี้ยวและมักมัวได้ง่าย กระจกเงาในปัจจุบันทำด้วยแผ่นแก้วซึ่งสามารถทำให้เรียบอย่างสมบูรณ์โดยฉาบโลหะ เช่น เงิน หรือ อะลูมิเนียมไว้ด้านหลังแล้วทาสีเพื่อกันลอกอีกชั้นหนึ่ง

ดังนั้นในปัจจุบันนี้กระจกเงาทำด้วย.....

แผ่นแก้ว

20. นักเรียนเคยสังเกตหรือเปล่าว่าเวลาเราส่องกระจกนั้น ภาพที่ได้จากกระจกเงาจะเหมือนกับตัวจริงทุกประการ แต่มีลักษณะกลับซ้ายเป็นขวา ซึ่งเราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า **ปรัศวภาควิโลม**

นักเรียนส่องกระจกเงาจะเห็นที่ชื่อตัวเองที่ปักไว้ที่หน้าอก มีลักษณะกลับซ้ายเป็นขวา ซึ่งปรากฏการณ์นี้เรียกว่า.....

ปรัศวภาควิโลม

21. นักเรียนคงเคยมองไปที่ผิวน้ำที่ส่งประกายระยิบระยับ เมื่อต้องแสงอาทิตย์ และรู้สึกเคืองนัยน์ตาถ้ามองต่อไปนาน ๆ ที่เป็นเช่นนี้เพราะมีแสงสะท้อนจากผิวน้ำเข้านัยน์ตาเรามาก ปริมาณของแสงสะท้อนจะมากขึ้นเมื่อแสงที่ตกกระทบผิวน้ำมีความเข้มมากขึ้น ซึ่งนัยน์ตาเราไม่สามารถที่จะมองสู้กับแสงที่ส่องจ้าได้

ดังนั้นเวลานักเรียนมองดูผิวน้ำแล้วเกิดแสงระยิบระยับเพราะ.....

มีแสงสะท้อนจากผิวน้ำเข้านัยน์ตาเราปริมาณของแสงสะท้อนจะมากขึ้น เมื่อแสงที่ตกกระทบผิวน้ำมีความเข้มมากขึ้น

22. นักเรียนเคยเล่นเกี่ยวกับแสงตกกระทบวัตถุที่เป็นกระจกเงา หรือโลหะที่มีผิวมันวาว จะเกิดการสะท้อนทางด้านกระจก จากคุณสมบัติการสะท้อนแสงตามหลักการนี้ จึงมีผู้นำมาใช้ในการส่งสัญญาณระหว่างผู้ที่อยู่ห่างกันมาก ๆ เช่น ระหว่างเรือกับชายฝั่ง หรือระหว่างภูเขา เป็นต้น

ดังนั้นมีผู้คิดนำหลักการนี้ไปใช้ในการส่งสัญญาณติดต่อกันระหว่างเรือกับชายฝั่งนั้น หลักการนี้คือ.....

การสะท้อนแสง

23. หลักการและคุณสมบัติดังกล่าวยังสามารถนำมาใช้สร้างอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ได้ เช่น กล้องดูแห่สามารถใช้ดูวัตถุที่อยู่สูงกว่าระดับตาได้ โดยอาศัยหลักการสะท้อนแสง

ดังนั้นการที่เราจะมองดูวัตถุที่อยู่สูงกว่าระดับสายตาได้ เราควรใช้กล้อง.....ส่องดูวัตถุนั้น ๆ

กล้องดูแห่

24. นอกจากนี้สมบัติการสะท้อนแสงยังมีลักษณะพิเศษ นักเรียนเคยใช้กระจกเงา 1 แผ่น จะเกิดภาพ 1 ภาพใช่หรือเปล่า แต่ถ้าเราใช้กระจกเงา 2 แผ่น จะเกิดภาพมากกว่า 1 ภาพ เพราะเกิดการสะท้อนภาพไปมาหลายครั้ง จึงเกิดหลายภาพซึ่งความรู้เรื่องนี้นักเรียนสามารถนำมาประดิษฐ์อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

นักเรียนลองบอกเหตุผลของการสะท้อนแสงว่ากระจกเงา 1 แผ่น จะเกิดภาพ 1 ภาพ แต่ถ้าใช้กระจกเงา 2 แผ่น จะเกิดภาพมากกว่า 1 ภาพ เพราะ.....

เกิดการสะท้อนภาพไปมาหลายครั้ง จึงเกิดหลายภาพ

25. นักเรียนคงรู้แล้วใช่ไหมว่า ถ้านักเรียนนำคุณสมบัติเหล่านั้นมาสร้าง - ประโยชน์ที่ได้จากสมบัติการสะท้อนแสง สามารถนำมาใช้สร้างกล้องดูแห่ และกล้องกล้องสลับลายได้ นอกจากนี้ยังใช้ทำกระจกนูนในรถยนต์ เพื่อใช้มองรถยนต์ที่ขับตามมาข้างหลัง ภาพที่ปรากฏบนกระจกนูนจะมีขนาดเล็ก แต่สามารถมองเห็นได้กว้างกว่ากระจกธรรมดา ซึ่งจะช่วยให้ผู้ขับรถยนต์มองเห็นรถที่ตามมาได้ชัดเจนขึ้น

นักเรียนลองบอกหน่อยซิว่ากระจกนูนในรถยนต์มีไว้เพื่อ.....
และภาพที่ปรากฏบนกระจกนูนจะมีขนาด.....

ใช้มองรถยนต์ที่ขับตามมาข้างหลัง, จะมีขนาดเล็ก

26. บุคคลบางอาชีพจำเป็นต้องใช้กระจกเงาในชีวิตประจำวัน เช่น
คนขับรถใช้กระจกเงาเพื่อดูข้างหลังรถ ทันตแพทย์ใช้ส่องดูฟันในปากผู้ป่วย
ช่างตัดเย็บเสื้อผ้าใช้กระจกเงาให้ลูกค้าส่องดูเมื่อลองสวมชุดตัดใหม่
ช่างตัดผมต้องใช้ส่องเวลาจะตัดผม เป็นต้น

ดังนั้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนนั้นนักเรียนใช้กระจกเงาทำอะไรบ้าง?

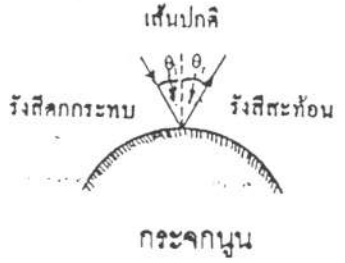
1. ส่องดูตนเองเวลาแต่งกาย, 2. ส่องดูเวลาแปรงฟัน เป็นต้น

27. สำหรับกระจกเงาต่าง ๆ นี้ไม่ได้เป็นกระจกเงาระนาบชนิดแบนราบเสมอไป บางชนิดโค้งนูนออกมาเรียกว่า **กระจกนูน** บางชนิดโค้งเว้าเข้าไป เรียกว่า **กระจกเว้า** ภาพที่เกิดจากกระจกเงาทั้งสองชนิดนี้ มีรูปร่างลักษณะต่างไปจากความเป็นจริง มองดูแล้วเป็นภาพที่น่าขันมาก

นักเรียนลองบอกซิว่า ถ้ากระจกเงาต่าง ๆ ไม่ได้เป็นกระจกเงาระนาบชนิดแบนราบเสมอไปนั้น ยังมีกระจกเงาลักษณะแบบ.....

1. กระจกนูน, 2. กระจกเว้า

28. เมื่อเราทราบว่ากระจกนั้นมี 2 ชนิด คือกระจกนูนและกระจกเว้า แต่ถ้าเมื่อรังสีแสงขนานส่องกระทบกระจกนูนมันกระจายออกเป็นรังสีสะท้อน ถ้าคนมองดูแล้วจะรับรู้ว่ารังสีมาจากจุดโฟกัสด้านหลังกระจก ดังภาพ



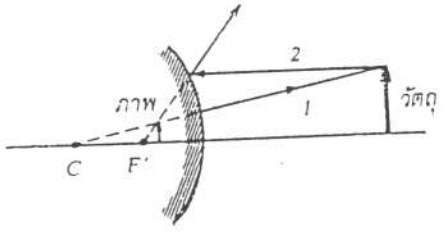
นักเรียนช่วยบอกด้วยว่า ถ้ารับรังสีขนานส่องกระทบกระจกนูนแล้วรังสีจะมีลักษณะ.....

ก. กระจายออกเป็นรังสีสะท้อน

ข. สะท้อนออกมาพบกันที่จุดโฟกัสด้านหน้ากระจก

ก. กระจายออกเป็นรังสีสะท้อน

29. ภาพที่ได้จากกระจกนูน ไม่ว่าจะวางวัตถุไว้หน้ากระจกนูนที่ระยะห่างเท่าใดก็ตาม ภาพที่ได้จะเป็นภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ ดังภาพ

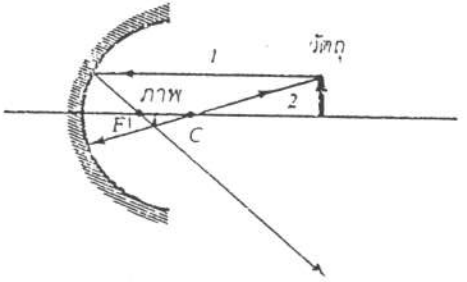


เมื่อนักเรียนสังเกตภาพที่แสดง

ถ้าเราใช้กระจกนูนส่องดูแล้วจะได้ภาพ.....

ภาพเสมือน

30. กระจกเว้านั้นถ้ารังสีขนานที่ไปกระทบแล้วจะสะท้อนออกมาพบกันที่จุดโฟกัสด้านหน้ากระจก ทำให้เกิดภาพจริงที่จุดโฟกัส ดังภาพ



ลองบอกซิว่ากระจกเว้าจะรวมแสงเมื่อรังสีขนานสองกระทบกระจกเว้าจะสะท้อนออกมาพบกันที่จุดโฟกัสด้านหน้ากระจกทำให้เกิดภาพ.....

ภาพจริง