

ตัวกลางของแสง คือ สิ่งกีดขวางทางเดินของแสง

แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ตัวกลางโปร่งใส เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงสว่างผ่านไปได้ จนเราสามารถมองผ่านตัวกลางไปได้ เช่น อากาศ น้ำ แก้วใส

2. ตัวกลางโปร่งแสง เป็นตัวกลางที่ยอมให้แสงสว่างผ่านไปได้บ้าง แต่เรามองเห็นวัตถุไม่ชัดเจน เช่น กระดาษไข กระดาษฝ้า

3. ตัวกลางทึบแสง เป็นตัวกลางที่ไม่ยอมให้แสงสว่างผ่านไปได้เลย เช่น ไม้ ก้อนหิน เหล็ก

การเกิดเงา คือ ความมืดที่เกิดขึ้นเนื่องจากตัวกลางทึบแสงมาบังทางเดินของแสง เงาแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. เงามืด เป็นส่วนที่มีคสนิท แสงส่องไม่ถึง
2. เงามัว เป็นส่วนที่ไม่มีคสนิท เพราะแสงตกมาแต่มีปริมาณน้อย (ดังภาพ)



การสะท้อนแสง

การสะท้อนแสงเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของแสง ซึ่งเกิดจากแสงแฉดตกกระทบบัวัตถุทึบแสงที่มีผิวเรียบเป็นมัน เช่น กระจกเงา แผ่นสังกะสี แล้วทำให้แสงที่ตกกระทบบัเกิดการสะท้อนแสงในทิศทางย้อนกลับมาจากด้านแหล่งกำเนิดแสง

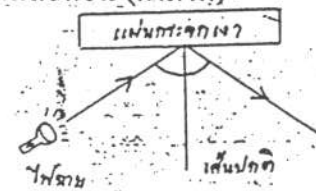
เมื่อแสงกระทบบัที่กระจกเงา หรือโลหะที่มีผิวมันวาว จะเกิดการสะท้อนทางด้านหน้ากระจกจากสมบัติการสะท้อนแสงตามหลักการนี้ จึงมีผู้นำมาใช้ในการส่งสัญญาณระหว่างผู้ที่อยู่ห่างกันมาก ๆ เช่น ระหว่างเรือกับชายฝั่ง หรือระหว่างภูเขา เป็นต้น

การที่เราสามารถมองเห็นวัตถุต่าง ๆ ได้ เนื่องจากคุณสมบัติการสะท้อนของแสง นั่นคือ แสงถูกส่งออกมาจากแหล่งกำเนิดกระทบบักับวัตถุแล้วสะท้อนมาเข้าสู่ตาเรา แสงจะสะท้อนได้ดีกับวัตถุที่มีผิวเรียบและเป็นมันเช่น ผิวมันเงา แผ่นโลหะหรือไม้ขัดมัน

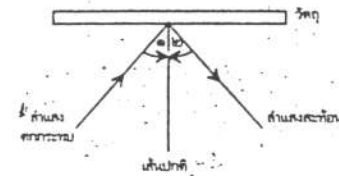
กระจก ฯลฯ

เราสามารถอธิบายได้ว่า แสงเดินทางเป็นเส้นตรง เมื่อกระทบบักับกระจกแล้วสะท้อนออกมา

ด้วยมุมเท่าเดิม แนวเส้นแสงที่กระทบบักับกระจกเรียกว่า รังสีตกกระทบบั และแนวเส้นแสงที่สะท้อนออกมาเรียกว่า รังสีสะท้อน (ดังภาพ)



เส้นที่ลากตั้งฉากกับผิวกระจก เรียกว่า เส้นปกติ มุมระหว่างรังสีตกกระทบบักับเส้นปกติ เรียกว่า มุมตกกระทบบั มุมระหว่างรังสีสะท้อนกับเส้นปกติ เรียกว่า มุมสะท้อน ในการสะท้อนของแสงนั้นมุมตกกระทบบัจะมีค่าเท่ากับมุมสะท้อนเสมอ เรียกว่า กฎการสะท้อน (ดังภาพ)



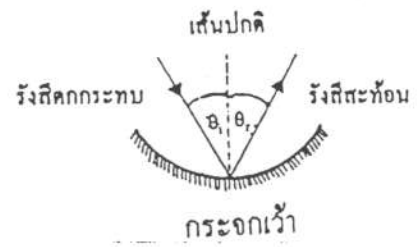
โลหะสะท้อนแสงได้ดี กระจกเงาในสมัยแรกจะทำด้วยโลหะบริสุทธิ์หรือบรอนซ์แต่คุณภาพไม่สู้ดี เนื่องจากให้ภาพที่บิดเบี้ยวและมักมัวได้ง่าย

แล้วหาวิธีเพื่อกันลอกอีกชั้นหนึ่ง ภาพที่ได้จากกระจกเงา
จะเหมือนกับตัวจริงทุกประการ แต่กลับซ้ายเป็นขวา
กระจกเงาถูกใช้ในทัศนูปกรณ์หลายอย่าง เช่น
เป็นตัวสะท้อนแสงไปยังวัตถุที่ส่องดูด้วย
กล้องจุลทรรศน์ เป็นต้น

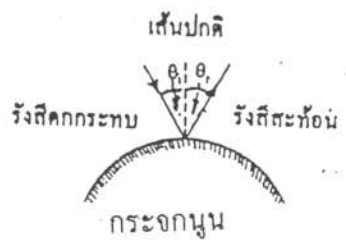
ประโยชน์ที่ได้จากการสะท้อนแสง
สามารถนำมาใช้สร้างกล้องดูแห่ และสร้าง
กล้องสลับตาได้ นอกจากนี้ยังใช้ทำกระจกนูนใน
รถยนต์เพื่อใช้มองรถยนต์ที่ขับตามมาข้างหลัง
ภาพที่ปรากฏบนกระจกนูนจะมีขนาดเล็ก
แต่สามารถมองเห็นได้กว้างกว่ากระจกธรรมดา
จึงจะช่วยให้ผู้ขับรถมองเห็นรถที่ตามมาได้ชัดเจน

กระจกเว้า คือกระจกโค้งที่มีผิวหน้าของกระจก
ที่เป็นพื้นที่สะท้อนแสงอยู่ด้านในของผิวทรงกลม

คังภาพ



กระจกนูน คือกระจกโค้งที่มีผิวหน้าของกระจก
ที่เป็นพื้นที่สะท้อนอยู่ด้านนอกของผิวทรงกลม คังภาพ



กระจกเว้ายังสามารถประดิษฐ์เป็นอุปกรณ์
ได้แก่ เคาสุริยะ และช่วยในการสะท้อนแสง
ของกระบอกไฟฉาย
กระจกนูน ยังสามารถประดิษฐ์เป็นอุปกรณ์
ได้แก่ กระจกมองหลังรถยนต์



เอกสารประกอบการเรียนการสอน

เรื่อง

การเกิดภาพบนกระจกเงา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้การสอน

หน่วยที่ 3

เรื่องการหักเหของแสง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เอกสารหมายเลข 1

คู่มือการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอนสำหรับครู

1. หน่วยการเรียนรู้การสอน เรื่องแสง ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้สอนย่อย คือ
 - หน่วยที่ 1 วัตถุประสงค์การมองเห็น
 - หน่วยที่ 2 การเกิดภาพบนกระจกเงา
 - หน่วยที่ 3 การหักเหของแสง

2. หน่วยการเรียนรู้การสอนย่อยแต่ละหน่วย จะมีเอกสาร ดังต่อไปนี้

เอกสารหมายเลข 1 คู่มือการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอนสำหรับครู

เอกสารหมายเลข 2 แผนการสอน

เอกสารหมายเลข 3 คู่มือการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอนสำหรับนักเรียน

เอกสารหมายเลข 4 หลักการและเหตุผล

เอกสารหมายเลข 5 แบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารหมายเลข 6 เอกสารเนื้อหา

เอกสารหมายเลข 7 แบบฝึกหัด

เอกสารหมายเลข 8 แบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารหมายเลข 9 เฉลยแบบทดสอบและแบบฝึกหัด

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนแต่ละหน่วย ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

2 กิจกรรม คือ

กิจกรรมบังคับ เป็นกิจกรรมที่นักเรียนทุกคนต้องปฏิบัติ

กิจกรรมเลือก เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนเลือกเรียนตามความสนใจ

สื่อการเรียนรู้การสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้การสอน ประกอบด้วย

หน่วยที่ 3 กิจกรรมบังคับ

- ศึกษาจากสไลด์เสียงประกอบการสอน

กิจกรรมเลือก

- แบบเรียนโปรแกรม

- เอกสารแผ่นพับ

4. ศึกษาแผนการสอนประจำหน่วยย่อยแต่ละหน่วย เพื่อรายละเอียดของเนื้อหา

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน การวัดและประเมินผลให้เข้าใจ

5. ศึกษาขั้นตอนการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอนให้ถูกต้อง โดยแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน

- ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (เอกสารหมายเลข 5)
- ขั้นที่ 2 ศึกษาหลักการและเหตุผล (เอกสารหมายเลข 4)
- ขั้นที่ 3 กิจกรรมบังคับ
- ขั้นที่ 4 กิจกรรมเลือก
- ขั้นที่ 5 สรุปเนื้อหา (เอกสารหมายเลข 6)
- ขั้นที่ 6 ทดสอบหลังเรียน (เอกสารหมายเลข 8)
- ขั้นที่ 7 ซ้อมเตรียม

6. ครูอธิบายบทบาทของนักเรียน ในการเรียนหน่วยการเรียนรู้การสอนให้เข้าใจก่อนเรียน

- 6.1 นักเรียนต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- 6.2 นักเรียนต้องทำความเข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้ทุกขั้นตอน จากหลักการและเหตุผล
- 6.3 นักเรียนควรตั้งใจทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้ทันเวลาที่กำหนด
- 6.4 การประกอบกิจกรรมเลือก นักเรียนสามารถเลือกเรียนจากกิจกรรมใด

กิจกรรมหนึ่งตามความสนใจ ความสามารถ และความถนัดของนักเรียนเอง และ

ถ้ายังมีเวลาเหลือนักเรียนสามารถเลือกเรียนจากกิจกรรมอื่นได้อีก

- 6.5 เมื่อมีปัญหา นักเรียนสามารถสอบถามจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

7. ในการทดสอบก่อนเรียน ครูต้องเตรียมกระดาษคำตอบสำหรับนักเรียนให้ครบจำนวนคน และการตรวจคำตอบอาจใช้เวลาการตรวจในระหว่างที่นักเรียนศึกษาหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งแจ้งผลให้นักเรียนก่อนที่นักเรียนจะทำกิจกรรมต่อไป

8. ถ้านักเรียนคนใดผ่านเกณฑ์ 80% ให้ผ่าน ไปเรียนหน่วยการเรียนรู้การสอนต่อไปได้โดย ส่วนนักเรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์ 80% ก็เข้าสู่หน่วยการเรียนรู้การสอน

9. ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ครูต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ในกิจกรรมแต่ละกิจกรรม อย่างเรียบร้อย เช่น เครื่องฉายสไลด์ และครูต้องแจ้งให้นักเรียนทราบก่อนว่า ให้เวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนนี้เท่า

- | | |
|---|---------|
| 9.1 ชี้แจงการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้การสอน | 5 นาที |
| 9.2 นักเรียนศึกษาคู่มือหน่วยการเรียนรู้การสอน | 10 นาที |
| 9.3 ทดสอบก่อนเรียน | 10 นาที |
| 9.4 ศึกษาหลักการและเหตุผล | 10 นาที |
| 9.5 กิจกรรมบังคับ | 35 นาที |

9.6 กิจกรรมเลือก	25 นาที
9.7 สรุปเนื้อหา	15 นาที
9.8 ทดสอบก่อนเรียน	10 นาที
9.9 ซ้อมเสริม	- นาที

กรณีซ้อมเสริม ถ้าเวลาไม่พอ ครูอาจยืดหยุ่นเวลาได้

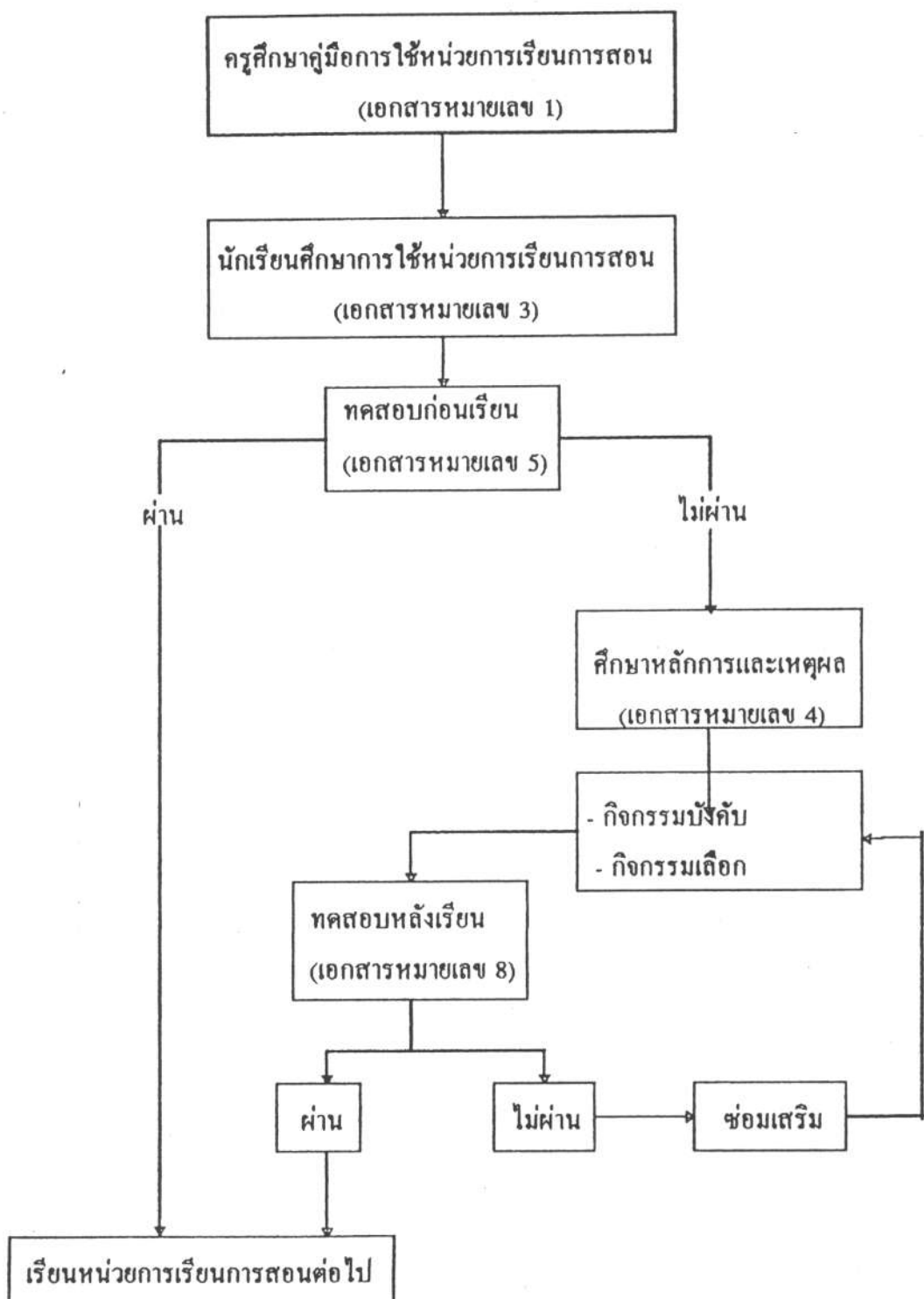
10. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมแต่ละขั้นเสร็จ ครูนำเข้าสู่กิจกรรมใหม่ทันทีที่เป็นรายบุคคล โดยไม่ต้องให้เสร็จพร้อมกันทุกคน

11. ในการทดสอบก่อนเรียน ครูต้องเตรียมกระดาษคำตอบสำหรับนักเรียนให้ครบกับจำนวนคน เมื่อตรวจคะแนนเสร็จแล้ว ต้องแจ้งผลให้นักเรียนทราบทันที ถ้านักเรียนคนใดผ่านเกณฑ์ 80% ถือว่าผ่านวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้การสอนนี้ ถ้านักเรียนคนใดทำคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ 80% จะต้องเรียนซ่อมเสริม

12. การเรียนซ่อมเสริมของนักเรียนให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอนว่าควรซ่อมเสริมโดยย้อนกลับไปศึกษาจากกิจกรรมใด แล้วทดสอบผู้เรียนหลังจากเรียนซ่อมเสริมเสร็จแล้วอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบดังเรียน

13. แผนภูมิการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้การสอน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้การสอน มีดังนี้

แผนภูมิการเรียนหน่วยการเรียนรู้การสอน



เอกสารหมายเลข 2

แผนการสอน หน่วยการเรียนรู้การสอน หน่วยที่ 8

เรื่อง การหักเหของแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 8 คาบ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนหน่วยการเรียนรู้การสอนหน่วยนี้จบแล้ว นักเรียนสามารถที่จะ

1. อธิบายคุณสมบัติของเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้
2. บอกประโยชน์ของเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้
3. อธิบายกฎการหักเหของแสงที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกันได้
4. อธิบายถึงปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงได้
5. บอกประโยชน์ของการหักเหของแสงที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันได้

เนื้อหา

เลนส์ คือ อุปกรณ์ที่ทำให้แสงเกิดการหักเห ทำจากแก้วหรือพลาสติก โดยผิวของเลนส์จะมีความโค้ง เลนส์มี 2 ชนิด คือ

1. เลนส์นูน เป็นเลนส์ที่มีผิวโค้งตรงกลางหนากว่าบริเวณขอบซึ่งมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ เลนส์นูน 2 หน้า เลนส์นูนแกมราบ และเลนส์นูนแกมเว้า ดังภาพ



เลนส์นูน 2 หน้า

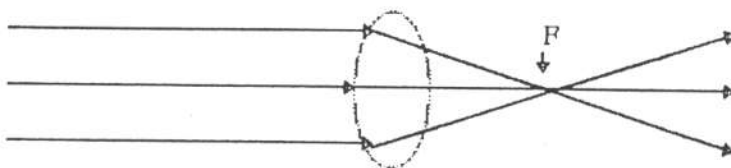


เลนส์นูนแกมราบ



เลนส์นูนแกมเว้า

มีคุณสมบัติรวมแสงเมื่อเรามองวัตถุ โดยผ่านเลนส์นูนเราจะเห็นวัตถุขนาดใหญ่ขึ้น ดังภาพ



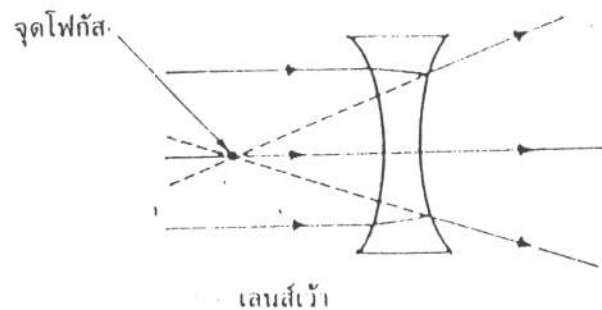
เมื่อแสงผ่านเลนส์นูนจะหักเหไปรวมกันทำให้เกิดภาพ การเกิดภาพจากเลนส์นูนนี้มีทั้งภาพจริงและภาพเสมือนเมื่อวางเลยโฟกัสของเลนส์จะทำให้เกิดภาพเสมือนหัวกลับตั้งขนาดโตกว่าวัตถุจริงจากคุณสมบัตินี้เราจึงใช้ประโยชน์ของเลนส์นูนใช้ประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น

ทำแว่นขยาย แว่นสำหรับคนที่สายตาสั้น กล้องจุลทรรศน์ กล้องถ่ายรูป เครื่องฉายภาพนิ่ง

2. เลนส์เว้า เป็นเลนส์ที่มีผิวโค้งตรงกลางบางกว่าบริเวณขอบซึ่งมี 3 ลักษณะ คือ เลนส์เว้า 2 หน้า, เลนส์เว้าหน้าเดียว และเลนส์เว้าแฉกนูน ดังภาพ



มีคุณสมบัติกระจายแสง เมื่อเรามองวัตถุโดยผ่านเลนส์เว้าเราจะเห็นวัตถุขนาดเล็กลง ดังภาพ



จากคุณสมบัติของเลนส์เว้า เราจึงใช้ทำแว่นสำหรับคนสายตาสั้น

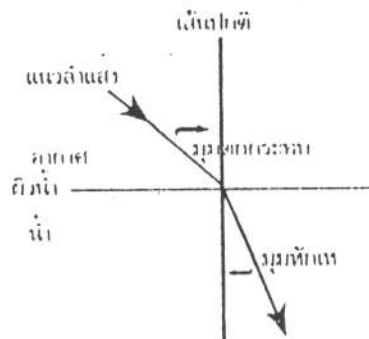
การหักเหของแสง

การหักเหของแสงเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของแสง โดยปกติแสงจะเดินทางเป็นเส้นตรง เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสชนิดเดียวกัน แต่เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน เช่น จากน้ำไปยังอากาศ จากอากาศไปยังแก้ว หรือจากอากาศไปน้ำ จะทำให้แสงเกิดการหักเหออกจากแนวเดิม ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดภาพที่ต่างไปจากเดิม

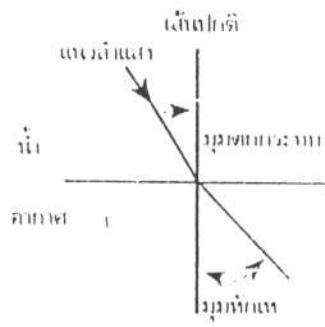
ถ้าผ่านจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากไปสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย แสงจะเบนออกจากเส้นปกติ เช่น จากชั้นบรรยากาศที่มีความหนาแน่นอากาศมากสู่ชั้นที่เบาบาง เวลาร้อนจัดบนพื้นถนนจะเกิดการหักเหของอากาศเบนออกไปจากเส้นปกติมาก ๆ เรียกว่าการสะท้อนกลับหมด เกิดปรากฏการณ์เหมือนน้ำท่วม “มิราจ” การหักเหแสงจะเกิดขึ้นตรงรอยต่อระหว่างผิวของตัวกลางทั้ง 2 ชนิดนั้น

1. กฎการหักเหของแสง แสงเดินทางเป็นเส้นตรง แต่ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกันที่มีความหนาแน่นต่างกัน เช่น อากาศกับน้ำ จะทำให้แสงเบนทิศทางไปจากแนวเดิม ดังนี้

1) ถ้าแสงเดินทางจากตัวกลางที่เนื้อบางกว่าไปยังตัวกลางที่เนื้อแน่นกว่า เช่น จากอากาศไปสู่ น้ำ จากแก้วไปสู่ แก้วหรือพลาสติก แสงจะเบนเข้าหาเส้นปกติ ดังภาพ



2) ถ้าแสงเดินทางจากตัวกลางที่เนื้อแน่นกว่าไปยังตัวกลางที่เนื้อบางกว่า เช่น จากน้ำไปสู่ อากาศ จากแก้วไปสู่ น้ำ จากพลาสติกไปสู่ อากาศ แสงจะเบนออกจากเส้นปกติ ดังภาพ



2. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสง ในชีวิตประจำวันเราจะเห็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงหลาย เช่น

- 1) ทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใต้น้ำตื้นกว่าความเป็นจริง เช่น เวลาองปลาที่อยู่ในน้ำจะมองเห็นว่า ปลาอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริง
- 2) ทำให้มองเห็นวัตถุที่อยู่ในน้ำหักงอ เช่น เห็นหลอดหรือช้อนที่อยู่ในแก้วที่มีน้ำหักงอผิดความจริง
- 3) เมื่อมองวัตถุผ่านน้ำไปยังอากาศ จะทำให้เห็นวัตถุอยู่ใกล้กว่าความเป็นจริง
- 4) ทำให้เกิดรุ้งกินน้ำ ซึ่งเกิดจากการหักเหของแสงผ่านละอองน้ำในอากาศแล้วกระจายออกเป็น 7 สี ตามสเปกตรัม รุ้งกินน้ำจะเกิดในทิศทางตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์เสมอ
- 5) การเห็นเส้นหรือภาพหักเหในแท่งแก้ว เช่น แท่งแก้วทาบเส้นตรงเห็นเหมือนเส้นหัก
- 6) แว่นขยายทำให้เห็นวัตถุโตขึ้น เพราะแสงจะหักเหเมื่อผ่านเลนส์นูน

3. ประโยชน์ที่ได้จากสมบัติการหักเหของแสง สมบัติการหักเหของแสงได้ถูกนำมาใช้-
ประคิมฐ์วัสดุอุปกรณ์หลายอย่าง เช่น

- 1) กระจกเงาระนาบใช้ส่องวัตถุ
- 2) กระจกเงาเว้าที่ทันตแพทย์ใช้ส่องดูฟันคนไข้
- 3) เลนส์นูนใช้ทำแว่นขยาย แว่นสายตายาว เป็นส่วนประกอบกล้องถ่ายรูป
กล้องจุลทรรศน์ และกล้องโทรทรรศน์
- 4) เลนส์เว้าใช้ทำแว่นสายตาสั้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนศึกษาคู่มือการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอนสำหรับนักเรียน
(เอกสารหมายเลข 3)
2. ให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน (เอกสารหมายเลข 5) จำนวน 10 ข้อ ถ้านักเรียน
คนใดทำคะแนนได้เกิน 80% ก็สามารถผ่านไปเรียนหน่วยการเรียนรู้การสอนต่อไปได้ ถ้านักเรียนคน
ใดไม่ผ่านการทดสอบต้องเรียนหน่วยการเรียนรู้การสอนนี้ต่อไป
3. ครูแจกเอกสารหมายเลข 3 ซึ่งเป็นหลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ของบทเรียน
ให้นักเรียนทุกคนอ่าน และครูอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นสอน

กิจกรรมบังคับ

4. ครูฉายสไลด์เสียงประกอบการสอน เรื่องการหักเหของแสง ให้นักเรียนดูเมื่อเสร็จแล้ว
เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม ครูอธิบายเพิ่มเติม

กิจกรรมเลือก

5. ครูชี้แจงเกี่ยวกับกิจกรรมที่จะศึกษาต่อไปว่า มีกิจกรรมอยู่ 2 กิจกรรม คือ
บทเรียนโปรแกรม และเอกสารแผ่นพับ ให้นักเรียนเลือกศึกษาเพียง 1 กิจกรรม

ขั้นสรุปและวัดผล

6. ครูแจกเอกสารเนื้อหา (เอกสารหมายเลข 6) ให้นักเรียนคนละ 1 ชุด
ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

7. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (เอกสารหมายเลข 8) ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

8. ถ้านักเรียนคนใดทำได้ต่ำกว่า 80% จะต้องเรียนซ่อมเสริม โดยกลับไปศึกษาตั้งแต่กิจกรรมเลือกและเอกสารเนื้อหา (เอกสารหมายเลข 6) และทำการทดสอบอีกครั้งจนกว่าจะผ่านวัตถุประสงค์

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารหมายเลข 1 คู่มือการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอนสำหรับครู
2. เอกสารหมายเลข 3 คู่มือการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอนสำหรับนักเรียน
3. เอกสารหมายเลข 4 หลักการและเหตุผล
4. เอกสารหมายเลข 5 แบบทดสอบก่อนเรียน
5. เอกสารหมายเลข 6 เอกสารเนื้อหา
6. เอกสารหมายเลข 7 แบบฝึกหัด
7. เอกสารหมายเลข 8 แบบทดสอบหลังเรียน
8. สไลด์เสียงประกอบการสอน
9. แบบเรียนโปรแกรม
10. เอกสารแผ่นพับ

การประเมินผล

1. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม
 - ความสนใจร่วมกิจกรรม
 - การตอบคำถาม
 - การแสดงความคิดเห็น
2. ประเมินจากการทำแบบทดสอบ

เอกสารหมายเลข 3

คู่มือการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอนสำหรับนักเรียน

คำนำ

หน่วยการเรียนรู้การสอน เรื่อง แสง เป็นหน่วยการเรียนรู้การสอนที่นักเรียนสามารถศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดด้วยตัวของนักเรียนเอง ตามความสามารถและความสนใจ ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวก และให้คำแนะนำต่าง ๆ กับนักเรียน ดังนั้นนักเรียนต้องศึกษา คู่มือการใช้หน่วยการเรียนรู้การสอนให้เข้าใจ เพื่อให้ นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนหน่วยการเรียนรู้การสอน

คำชี้แจง

1. นักเรียนต้องศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะปฏิบัติอย่างละเอียดรอบคอบ จากหลักการและเหตุผลพร้อมทั้งทำความเข้าใจในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน
2. นักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนที่จะเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้
3. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมที่กำหนดให้ไว้ ครูจะเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำต่าง ๆ มิใช่เป็นผู้สอน นักเรียนจึงมีอิสระในการเลือกปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในกิจกรรมด้วยตัวของนักเรียนเอง
4. หลังจากทำกิจกรรมแล้ว นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน และถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้ จะต้องเรียนซ่อมเสริม และทดสอบซ้ำอีกครั้ง
5. เมื่อนักเรียนศึกษาในแต่ละหน่วยการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเก็บอุปกรณ์เข้าที่อย่างเดิมก่อนที่จะศึกษาในหน่วยต่อไป

6. นักเรียนควรตั้งใจทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ทันกับเวลาที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วย ทั้งนี้เพื่อฝึกความพร้อมของตัวนักเรียนเอง

การทดสอบก่อนเรียน

นักเรียนต้องทำแบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ และให้นักเรียนผ่านเกณฑ์ 80% นักเรียนสามารถผ่านวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอนในหน่วยการเรียนรู้การสอนนี้ไปได้ แต่ถ้าไม่ผ่านนักเรียนต้องทำกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่กำหนดไว้

กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการศึกษามีทั้งกิจกรรมบังคับที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียน และกิจกรรมเลือกซึ่งผู้เรียนเลือกเรียนจากกิจกรรมใดก็ได้

1. กิจกรรมบังคับ เป็นกิจกรรมที่นักเรียนทุกคนจะต้องศึกษา คือ สไลด์เสียง ทำแบบฝึกหัด

2. กิจกรรมเลือก หลังจากทีนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมบังคับเรียบร้อยแล้ว เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกกิจกรรมตามความถนัด ความสามารถ และความสนใจของนักเรียนแต่ละคน จึงให้กิจกรรมที่กำหนดให้ 1 กิจกรรม แต่ถ้าเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้วยังมีเวลาเหลือนักเรียนสามารถทำกิจกรรมอื่น ๆ ได้อีก

การทดสอบหลังเรียน

เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว จะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยต้องผ่านเกณฑ์ 80%

การเรียนซ่อมเสริม

ถ้านักเรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์ที่ระบุไว้ จะอยู่ในดุลยพินิจของครูว่าจะให้นักเรียนกลับไปศึกษากิจกรรมใด และจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งจนกว่าจะผ่านวัตถุประสงค์

เอกสารหมายเลข 4

หลักการและเหตุผล

หน่วยที่ 3 เรื่องการหักเหของแสง

เวลา 5 นาที

หลักการและเหตุผล

การหักเหของแสงเกิดขึ้นเมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางอย่างน้อย 2 ชนิดที่มีความหนาแน่นไม่เท่ากัน การหักเหจะเกิดขึ้นตรงผิวรอยต่อของตัวกลาง ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางชนิดเดียวกันแสงจะเดินทางเป็นเส้นตรง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนหน่วยการเรียนรู้การสอนหน่วยนี้จบแล้ว

นักเรียนสามารถที่จะ

1. อธิบายคุณสมบัติของเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้
2. บอกประโยชน์ของเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้
3. อธิบายกฎการหักเหของแสงที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกันได้
4. อธิบายถึงปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงได้
5. บอกประโยชน์ของการหักเหของแสงที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันได้

ความรู้พื้นฐาน

ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องนี้มาก่อน

การประเมินผลเบื้องต้น

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ถ้านักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ตั้งแต่ 8 ข้อขึ้นไป แสดงว่านักเรียนมีความรู้เรื่องวัตถุกับการมองเห็นเป็นอย่างดี จึงสามารถข้ามไปเรียนหน่วยการเรียนรู้การสอนต่อไปได้ ส่วนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบได้ต่ำกว่า 8 ข้อ ให้ทำกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในหน่วยการเรียนรู้การสอนนี้

กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้แบ่งเป็น 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) แล้วทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารหมายเลข 5

แบบทดสอบก่อนเรียน

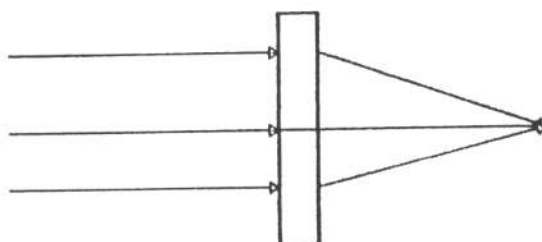
หน่วยที่ 3 เรื่องการหักเหของแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X กับข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของเลนส์เว้า

- ก. รวมแสง
- ข. หักเหแสง
- ค. กระจายแสง
- ง. สะท้อนแสง

2.



เลนส์ในภาพนี้ ควรเป็นเลนส์ชนิดใด

- ก. เลนส์นูน
 - ข. เลนส์เว้า
 - ค. เลนส์เว้าซ้อนด้วยเลนส์นูน
 - ง. เลนส์นูนซ้อนด้วยเลนส์เว้า
3. เลนส์นูนใช้ประกอบอุปกรณ์ในข้อใด
- ก. แว่นศูริยุปราคา
 - ข. แว่นคนสายตาสั้น
 - ค. แว่นคนสายตาวาย
 - ง. แว่นกันแดด

4. กล้องถ่ายภาพใช้เลนส์อะไรเป็นส่วนประกอบ
 - ก. เลนส์เว้า
 - ข. เลนส์นูน
 - ค. เลนส์ทรงปริซึม
 - ง. เลนส์ทรงกระบอก
5. แสงจะเกิดการหักเหเมื่อใด
 - ก. เมื่อออกจากแหล่งกำเนิดแสง
 - ข. เมื่อความเร็วของแสงลดลง
 - ค. เมื่อผ่านจุดที่ตัวกลาง 2 ชนิดเจอกัน
 - ง. เมื่อแสงเดินทางในตัวกลางชนิดเดียว
6. เมื่อเรามองcupปลาในน้ำ จะเห็นปลาในน้ำเป็นอย่างไร
 - ก. อยู่ลึกกว่าระยะจริง
 - ข. ตื้นกว่าระยะจริง
 - ค. เลื่อนออกไปทางขวา
 - ง. เลื่อนออกไปทางขวา
7. นักเรียนเคยเห็นภาพมีراجเกิดที่ไหน
 - ก. ในบ้าน
 - ข. บนท้องถนน
 - ค. ในแก้วน้ำ
 - ง. บนผิวน้ำในคลอง
8. เวลาประมาณ 16.00 น. จะเกิดรุ้งกินน้ำทางทิศใด
 - ก. เหนือ
 - ข. ใต้
 - ค. ตะวันออก
 - ง. ตะวันตก
9. หมอฟันใช้หลักการใดในการตรวจคนไข้
 - ก. การรวม
 - ข. การกระจาย
 - ค. การหักเห
 - ง. การแผ่รังสี

10. กล้องในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง

ก. กล้องโทรทรรศน์

ข. กล้องจุลทรรศน์

ค. กล้องถ่ายรูป

ง. กล้องจุแห่

เอกสารหมายเลข 6

เอกสารเนื้อหา

หน่วยที่ 3 เรื่องการหักเหของแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เลนส์ คือ อุปกรณ์ที่ทำให้แสงเกิดการหักเห ทำจากแก้วหรือพลาสติก โดยผิวของเลนส์จะมีความโค้ง

เลนส์มี 2 ชนิด คือ

1. เลนส์นูน เป็นเลนส์ที่มีผิวโค้งตรงกลางหนากว่าบริเวณขอบซึ่งมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ เลนส์นูน 2 หน้า เลนส์นูนแกมราบ และเลนส์นูนแกมเว้า คังภาพ



เลนส์นูน 2 หน้า

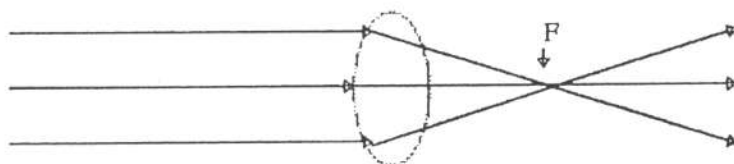


เลนส์นูนแกมราบ



เลนส์นูนแกมเว้า

มีคุณสมบัติรวมแสงเมื่อเรามองวัตถุ โดยผ่านเลนส์นูนเราจะเห็นวัตถุขนาดใหญ่ขึ้น คังภาพ



เมื่อแสงผ่านเลนส์นูนจะหักเหไปรวมกันทำให้เกิดภาพ การเกิดภาพจากเลนส์นูนนี้มีทั้งภาพจริงและภาพเสมือนเมื่อวางเลยโฟกัสของเลนส์จะทำให้เกิดภาพเสมือนหัวกลับตั้งขนาดโตกว่าวัตถุจริงจากคุณสมบัตินี้เราจึงใช้ประโยชน์ของเลนส์นูนใช้ประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ทำแว่นขยาย แว่นสำหรับคนที่สายตาสั้น กล้องจุลทรรศน์ กล้องถ่ายภาพนิ่ง

2. เลนส์เว้า เป็นเลนส์ที่มีผิวโค้งตรงกลางบางกว่าบริเวณขอบซึ่งมี 3 ลักษณะ คือ เลนส์เว้า 2 หน้า, เลนส์เว้าหน้าเดียว และเลนส์เว้าแกมนูน คังภาพ



เลนส์เว้าสองหน้า

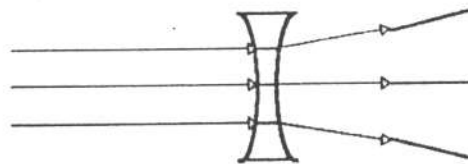


เลนส์เว้าแกมราบ



เลนส์เว้าแกมนูน

มีคุณสมบัติกระจายแสง เมื่อเรามองวัตถุโดยผ่านเลนส์เว้าเราจะเห็นวัตถุขนาดเล็กลง ดังภาพ



จากคุณสมบัติของเลนส์เว้า เราจึงใช้ทำแว่นสำหรับคนสายตาสั้น

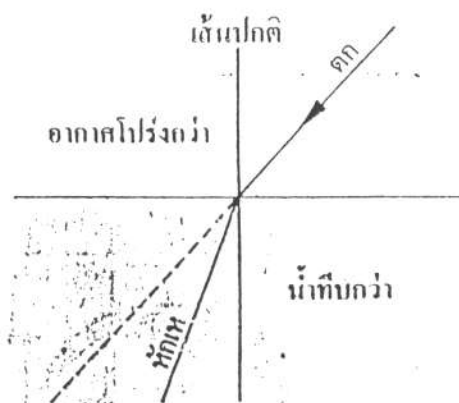
การหักเหของแสง

การหักเหของแสงเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของแสง โดยปกติแสงจะเดินทางเป็นเส้นตรงเมื่อเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสชนิดเดียวกัน แต่เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน เช่น จากน้ำไปยังอากาศ จากอากาศไปยังแก้ว หรือจากอากาศไปน้ำ จะทำให้แสงเกิดการหักเหออกจากแนวเดิม ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดภาพที่ต่างไปจากเดิม

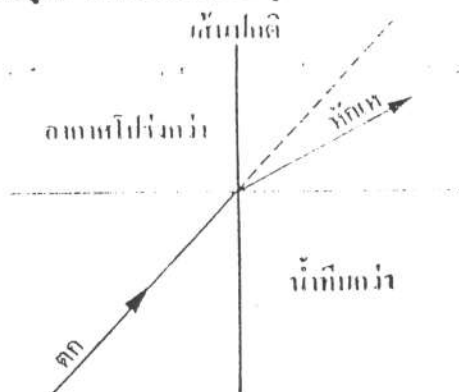
ถ้าผ่านจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากไปสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย แสงจะเบนออกจากเส้นปกติ เช่น จากชั้นบรรยากาศที่มีความหนาแน่นอากาศมากสู่ชั้นที่เบาบาง เวลาร้อนจัดบนพื้นถนนจะเกิดการหักเหของอากาศเบนออกไปจากเส้นปกติมาก ๆ เรียกว่า การสะท้อนกลับหมด เกิดปรากฏการณ์เหมือนน้ำท่วม “มิราจ” การหักเหแสงจะเกิดขึ้นตรงรอยต่อระหว่างผิวของตัวกลางทั้ง 2 ชนิดนั้น

1. กฎการหักเหของแสง แสงเดินทางเป็นเส้นตรง แต่ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกันที่มีความหนาแน่นต่างกัน เช่น อากาศกับน้ำ จะทำให้แสงเบนทิศทางไปจากแนวเดิม ดังนี้

1) ถ้าแสงเดินทางจากตัวกลางที่เนื้อบางกว่าไปยังตัวกลางที่เนื้อแน่นกว่า เช่น จากอากาศไปสู่น้ำจากน้ำไปสู่แก้วหรือพลาสติก ลำแสงจะเบนเข้าหาเส้นปกติ ดังภาพ



2) ถ้าแสงเดินทางจากตัวกลางที่เนื้อแน่นกว่าไปยังตัวกลางที่เนื้อบางกว่า เช่น จากน้ำไปสู่อากาศ จากแก้วไปสู่ น้ำ จากพลาสติกไปสู่อากาศ แสงจะเบนออกจากเส้นปกติ ดังภาพ



2. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสง ในชีวิตประจำวันเราจะเห็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงหลาย เช่น

1) ทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใต้น้ำตื้นกว่าความเป็นจริง เช่น เวลาองปลาที่อยู่ในน้ำจะมองเห็นว่า ปลาอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริง

2) ทำให้มองเห็นวัตถุที่อยู่ในน้ำหักงอ เช่น เห็นหลอดหรือช้อนที่อยู่ในแก้วที่มีน้ำหักงอผิดความจริง

3) เมื่อมองวัตถุผ่านน้ำไปยังอากาศ จะทำให้เห็นวัตถุอยู่ไกลกว่าความเป็นจริง

4) ทำให้เกิดรุ้งกินน้ำ ซึ่งเกิดจากการหักเหของแสงผ่านละอองน้ำในอากาศแล้วกระจายออกเป็น 7 สี ตามสเปกตรัม รุ้งกินน้ำจะเกิดในทิศทางตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์เสมอ

5) การเห็นเส้นหรือภาพหักเหในแท่งแก้ว เช่น แท่งแก้วทาบเส้นตรงเห็นเหมือนเส้นหัก

6) แว่นขยายทำให้เห็นวัตถุโตขึ้น เพราะแสงจะหักเหเมื่อผ่านเลนส์นูน

3. ประโยชน์ที่ได้จากสมบัติการหักเหของแสง สมบัติการหักเหของแสงได้ถูกนำมาใช้ประดิษฐ์วัสดุอุปกรณ์หลายอย่าง เช่น

1) กระจกเงาระนาบใช้ส่องวัตถุ

2) กระจกเงาเว้าที่ทันตแพทย์ใช้ส่องดูฟันคนไข้

3) เลนส์นูนใช้ทำแว่นขยาย แว่นสายตายาว เป็นส่วนประกอบกล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์และกล้องโทรทรรศน์

4) เลนส์เว้าใช้ทำแว่นสายตาสั้น

เอกสารหมายเลข 7

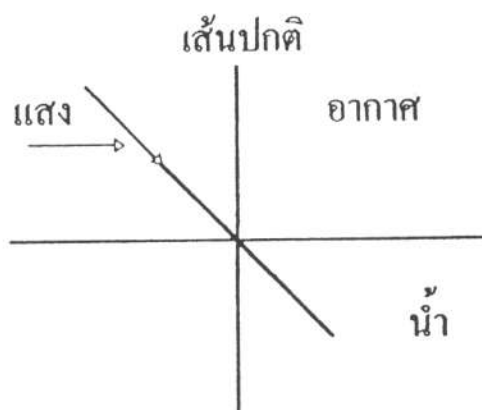
แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 3 เรื่องการหักเหของแสง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. เลนส์ คือ.....
2. เลนส์เว้ามีคุณสมบัติ.....
3. ถ้าเราสังเกตเวลาร้อนจัดบนพื้นถนนจะเกิดปรากฏการณ์เหมือนน้ำท่วม เราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า.....

4.



คำถาม

- 4.1 จากภาพนี้ แสงเดินทางจากตัวกลางที่เนื้อที่บางกว่าไปยังตัวกลางที่เนื้อหนาแน่นกว่า ถ้าแสงจะมีลักษณะ.....
5. ให้นักเรียนยกตัวอย่าง จากปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของเรา เช่น
 - 1).....
 - 2).....
 - 3).....

กระดาษคำตอบ

แบบฝึกหัด หน่วยที่ 3

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

1. ตอบ.....

2. ตอบ.....

3. ตอบ.....

4.

4.1 ตอบ.....

5.

1).....

2).....

3).....

เอกสารหมายเลข 8

แบบทดสอบหลังเรียน

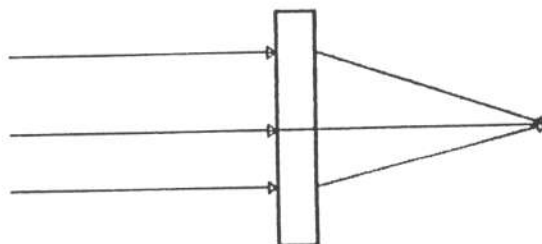
หน่วยที่ 3 เรื่องการหักเหของแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ทับข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดเป็นคุณสมบัติของเลนส์เว้า

- ก. รวมแสง
- ข. หักเหแสง
- ค. กระจายแสง
- ง. สะท้อนแสง

2.



เลนส์ในภาพนี้ ควรเป็นเลนส์ชนิดใด

- ก. เลนส์นูน
- ข. เลนส์เว้า
- ค. เลนส์เว้าซ้อนด้วยเลนส์นูน
- ง. เลนส์นูนซ้อนด้วยเลนส์เว้า

3. เลนส์นูนใช้ประกอบอุปกรณ์ในข้อใด

- ก. แว่นดูสุริยุปราคา
- ข. แว่นคนสายตาสั้น
- ค. แว่นคนสายตาวาว
- ง. แว่นกันแดด

4. กล้องถ่ายภาพใช้เลนส์อะไรเป็นส่วนประกอบ
 - ก. เลนส์เว้า
 - ข. เลนส์นูน
 - ค. เลนส์ทรงปริซึม
 - ง. เลนส์ทรงกระบอก
5. แสงจะเกิดการหักเหเมื่อใด
 - ก. เมื่อออกจากแหล่งกำเนิดแสง
 - ข. เมื่อความเร็วของแสงลดลง
 - ค. เมื่อผ่านจุดที่ตัวกลาง 2 ชนิดเจอกัน
 - ง. เมื่อแสงเดินทางในตัวกลางชนิดเดียว
6. เมื่อเรามองดูปลาในน้ำ จะเห็นปลาในน้ำเป็นอย่างไร
 - ก. อยู่ลึกกว่าระยะจริง
 - ข. ตื้นกว่าระยะจริง
 - ค. เลื่อนออกไปทางขวา
 - ง. เลื่อนออกไปทางขวา
7. นักเรียนเคยเห็นภาพมิราจเกิดที่ไหน
 - ก. ในบ้าน
 - ข. บนท้องถนน
 - ค. ในแก้วน้ำ
 - ง. บนผิวน้ำในคลอง
8. เวลาประมาณ 16.00 น. จะเกิดรุ้งกินน้ำทางทิศใด
 - ก. เหนือ
 - ข. ใต้
 - ค. ตะวันออก
 - ง. ตะวันตก
9. หมอพื้นใช้หลักการใดในการตรวจคนไข้
 - ก. การรวม
 - ข. การกระจาย
 - ค. การหักเห
 - ง. การแผ่รังสี

10. กล้องในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง

ก. กล้องโทรทรรศน์

ข. กล้องจุลทรรศน์

ค. กล้องถ่ายภาพ

ง. กล้องจุแห่

เอกสารหมายเลข 9

เฉลยแบบทดสอบแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 3 เรื่องการหักเหของแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบก่อนเรียน

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

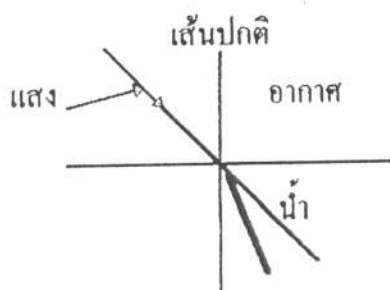
แบบทดสอบหลังเรียน

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

เฉลยแบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. เลนส์ คือ..อุปกรณ์ที่ทำให้แสงเกิดการหักเห ทำจากแก้วหรือพลาสติกโดยผิวของเลนส์มีความโค้ง.....
2. เลนส์เว้ามีคุณสมบัติ..กระจายแสง เมื่อเรามองวัตถุโดยผ่านเลนส์ว่าเราจะเห็นวัตถุขนาดเล็กลง.....
3. ถ้าเราสังเกตเวลาร้อนจัดบนพื้นถนนจะเกิดปรากฏการณ์เหมือนน้ำท่วม เราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า..มิราจ.....
- 4.



คำถาม

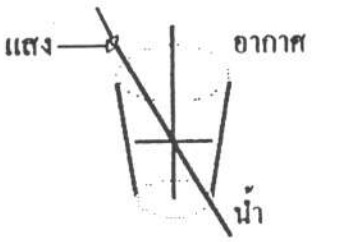
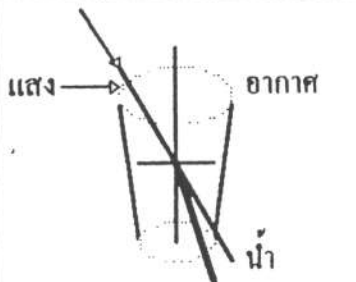
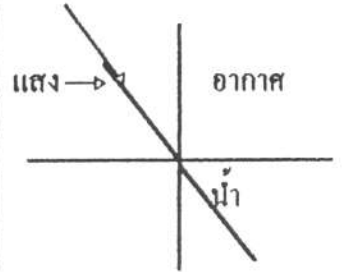
- 4.1 จากภาพนี้แสงเดินทางจากตัวกลางที่เนื้อบางกว่าไปยังตัวกลางที่เนื้อหนากว่า
 ถ้าแสงจะมีลักษณะ...ถ้าแสงจะเบนเข้าหาเส้นปกติ.....
5. ให้นักเรียนยกตัวอย่าง จากปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน
 ของเรา เช่น 1...มองเห็นวัตถุที่อยู่ในน้ำหักงอ 2...แว่นขยายทำให้เห็นวัตถุโตขึ้น 3.....ทำให้เกิดรุ้งกิน
 น้ำ

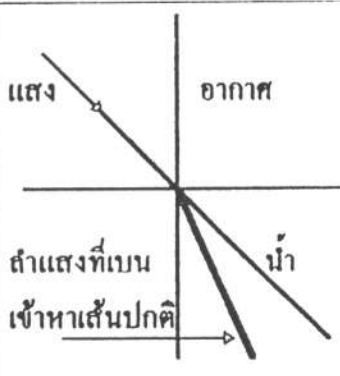
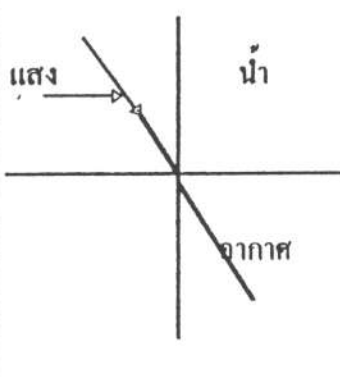
บทสไลด์เสียงประกอบการสอน
หน่วยที่ 8 เรื่องการหักเหของแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 8 คาบ

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย/เสียง
1	“สไลด์เสียงประกอบการสอน”	ดนตรี
2	“ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5”	ดนตรี
3	“เรื่องการหักเหของแสง”	ดนตรี
4	ภาพเลนส์นูนและเลนส์เว้า	เลนส์ คืออุปกรณ์ที่ทำให้แสงเกิดการหักเห ทำจากแก้วหรือพลาสติก โดยผิวของเลนส์ จะมีความโค้ง เลนส์มี 2 ชนิด คือ 1. เลนส์นูน 2. เลนส์เว้า
5	ภาพเลนส์นูน	เลนส์นูน เป็นเลนส์ที่มีผิวโค้งตรงกลางหนา กว่าบริเวณขอบ มีคุณสมบัติรวมแสง

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย/เสียง
6	ภาพลักษณะของเลนส์นูนทั้ง 3 ลักษณะ	ซึ่งมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ เลนส์นูนสองหน้า เลนส์นูนแอมราบ เลนส์นูนแอมเว้า
7	ภาพแว่นขยายอักษรหนังสือ	เมื่อเรามองวัตถุโดยผ่านเลนส์นูน เราจะเห็นวัตถุขนาดใหญ่ขึ้น
8	ภาพแสดงเลนส์นูนรวมแสง	เมื่อแสงผ่านเลนส์นูนจะหักเหไปรวมกัน ทำให้เกิดภาพ การเกิดภาพจากเลนส์นูนมีทั้ง ภาพจริงและภาพเสมือน
9	ภาพหัวเรื่อง “ประโยชน์ของเลนส์นูน”	ประโยชน์ของเลนส์นูนใช้ประกอบอุปกรณ์ ต่าง ๆ เช่น
10	ภาพแว่นขยายวางทับ อักษรหนังสือ	ทำแว่นขยาย, แว่นสำหรับคนสายตาสั้น
11	ภาพคนส่องกล้องจุลทรรศน์	และกล้องจุลทรรศน์

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย/เสียง
12	ภาพเลนส์เว้า	เลนส์เว้า เป็นเลนส์ที่มีผิวโค้ง ตรงกลาง บางกว่าบริเวณขอบซึ่งมีอยู่ 3 ลักษณะ มีคุณสมบัติกระจายแสง
13	ภาพเลนส์เว้า 3 ลักษณะ	มีอยู่ 3 ลักษณะ คือ เลนส์เว้าสองหน้า เลนส์เว้าหน้าเดียว และ เลนส์เว้าแฉกนูน
14	ภาพแว่นขยายที่เป็นเลนส์เว้า	เมื่อเรามองวัตถุโดยผ่านเลนส์เว้า เราจะเห็นวัตถุมีขนาดเล็กลง
15	ภาพคนสวมแว่น ต้อก้องจุฬารักษ์	คั้งนั้นจากคุณสมบัติของเลนส์เว้า เราจึงใช้ทำแว่นสำหรับคนสายตาสั้น
16	ภาพหัวเรื่อง “การหักเหของแสง”	การหักเหของแสงเป็นสมบัติอย่างหนึ่ง ของแสง โดยปกติแสงจะเดินทางเป็นเส้นตรง เมื่อเดินทางผ่านตัวกลางโปร่งใสชนิดเดียวกัน

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย/เสียง
17		แต่เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน เช่น จากอากาศไปน้ำ หรือจากอากาศไปแก้ว
18		จะทำให้แสงเกิดการหักเหออกจากแนวเดิม ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดภาพที่ต่างไปจากเดิม
19	ภาพแสดงการหักเหของปากกา	การหักเหของแสงจะเกิดขึ้นตรงรอยต่อระหว่างผิวของตัวกลางทั้ง 2 ชนิดนั้น
20	ภาพคันไม้ที่เกิดจากการหักเหของแสง	การหักเหของแสง แสงเดินทางเป็นเส้นตรง แต่ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกันที่มีความหนาแน่นต่างกัน เช่น อากาศกับน้ำ จะทำให้แสงเบนทิศทางไปจากแนวเดิม ดังนี้
21		ถ้าแสงเดินทางจากตัวกลางที่เนื้อบางกว่าไปยังตัวกลางที่เนื้อแน่นกว่า เช่น

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย/เสียง
22		จากอากาศไปสู่ น้ำ จากน้ำไปสู่ แก้ว ลำแสงจะเบนเข้าหาเส้นปกติ
23		ลำแสงเดินทางจากตัวกลางที่เนื้อแน่นกว่า ไปยังตัวกลางที่เนื้อบางกว่า เช่น
24		จากน้ำไปสู่อากาศ จากแก้วไปสู่ น้ำ ลำแสงจะเบนออกจากเส้นปกติ
25	ภาพที่เกิดการหักเหของคลื่น	ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสง ในชีวิตประจำวันเราจะเห็นปรากฏการณ์ ที่เกิดจากการหักเหของแสงหลายอย่าง เช่น

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย/เสียง
26	ภาพปากกาที่หักงอ	ทำให้มองเห็นวัตถุที่อยู่ในน้ำหักงอ เช่น เห็นปากกาที่อยู่ในแก้วที่มีน้ำหักงอผิดความจริง
27	ภาพรุ้งกินน้ำ	ทำให้เกิดรุ้งกินน้ำ ซึ่งเกิดจากการหักเหของแสงผ่านละอองน้ำในอากาศ แล้วกระจายออกเป็น 7 สี รุ้งกินน้ำจะเกิดในทิศทางตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์เสมอ
28	ภาพแว่นขยายตัวอักษร	ประโยชน์ที่ได้รับจากสมบัติการหักเหของแสง สมบัติการหักเหของแสงได้ถูกนำมาใช้ประดิษฐ์อุปกรณ์หลายอย่าง ดังนี้
29	ภาพนักเรียนดูกล้องจุลทรรศน์	กระจกเงาระนาบใช้ส่องดูวัตถุ
30	ภาพแว่นขยาย	เลนส์นูนใช้ทำแว่นขยาย แว่นสำหรับคนสายตาสั้น และยังเป็นส่วนประกอบกล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์อีกด้วย

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย/เสียง
31	ภาพแว่นตาสำหรับคนสายตาสั้น	เดินตัวใช้ทำแว่นสายตาสั้น
32	ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.พิมพ์ใจ ภิบาลสุข รองศาสตราจารย์สันศักดิ์ ภิบาลสุข	ดนตรี
33	ตัวสี่	ดนตรี

บทเรียนโปรแกรม

เรื่องการหักเหของแสง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องการหักเหของแสง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เมื่อเรียนจบบทเรียนโปรแกรมนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายคุณสมบัติของเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้
2. บอกประโยชน์ของเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้
3. อธิบายกฎการหักเหของแสงที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกันได้
4. อธิบายถึงปรากฏการณ์ที่เกิดจากการหักเหของแสงได้
5. บอกประโยชน์ของการหักเหของแสงที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันได้

คำชี้แจงในการเรียนบทเรียนโปรแกรม

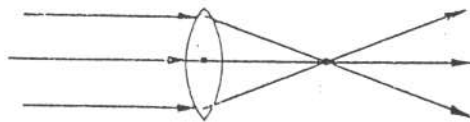
1. บทเรียนโปรแกรมเรื่องการหักเหของแสง จำนวน 20 เฟรม
2. เมื่อเริ่มเรียน ผู้เรียนจะต้องเปิดบทเรียนที่หน้า ตามลำดับ
3. ผู้เรียนจะต้องตอบคำถามข้อต้น ๆ ให้ถูกต้องเสียก่อนจึงจะเรียนในข้อถัดไป
4. ผู้เรียนไม่ต้องตอบคำถามในข้อที่ไม่มีคำถามหรือไม่มีช่องว่างให้เติมคำตอบ
เพียงแต่อ่านและทำความเข้าใจแล้วเรียนข้อถัดไปได้เลย
5. ในแต่ละหน้าของบทเรียน เมื่อนักเรียนเขียนคำตอบหรือเลือกคำตอบแล้ว
จะตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องได้ในหน้าถัดไป
6. อ่านบทเรียนให้เข้าใจแล้วตอบคำถามที่ละข้อ ถ้าตรวจสอบคำตอบ
แล้วพบว่าผิดให้ย้อนกลับไปอ่านข้อเดิมและทำความเข้าใจใหม่จนกว่าจะเข้าใจ
และทำได้ถูกต้อง
7. ผู้เรียนจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองโดยไม่ลอกคำตอบ

1. วัตถุโปร่งใสที่มีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวันของเรามาก คือ เลนส์
เพราะเรานำมาใช้ทำแว่นตา, แว่นขยายและใช้เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์
ที่เกี่ยวข้องกับแสงมากมายหลายชนิด

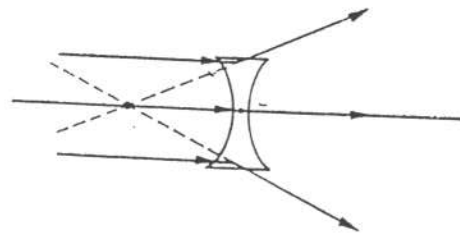
นักเรียนเคยทราบไหมว่าวัตถุโปร่งใสหรืออุปกรณ์ ที่ทำให้แสงเกิดการหักเห
นั้น ซึ่งทำจากแก้วหรือพลาสติก นั่นคือ.....

เลนส์

2. เนื่องจากเลนส์มีสมบัติพิเศษที่แตกต่างไปจากวัตถุโปร่งใสที่นักเรียนเคยพบเห็นหรือเคยทำการทดลองมาแล้วคือ สามารถหักเหลำแสงให้ไปรวมกันหรือกระจายออกไป ดังนั้นเลนส์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เลนส์นูนและเลนส์เว้า ดังภาพ



ก. เลนส์นูน



ข. เลนส์เว้า

นักเรียนจะเห็นว่าเลนส์นั้นมีสมบัติพิเศษที่แตกต่างไปจากวัตถุโปร่งใสที่นักเรียนเคยพบเห็นมาแล้ว เลนส์แบ่งออกเป็น.....ชนิด คือ.....

- 2 ชนิด คือ
1. เลนส์นูน
 2. เลนส์เว้า