

แบบฝึกทักษะวิชาฟิสิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม (ว 30203) เรื่อง แสง

ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง

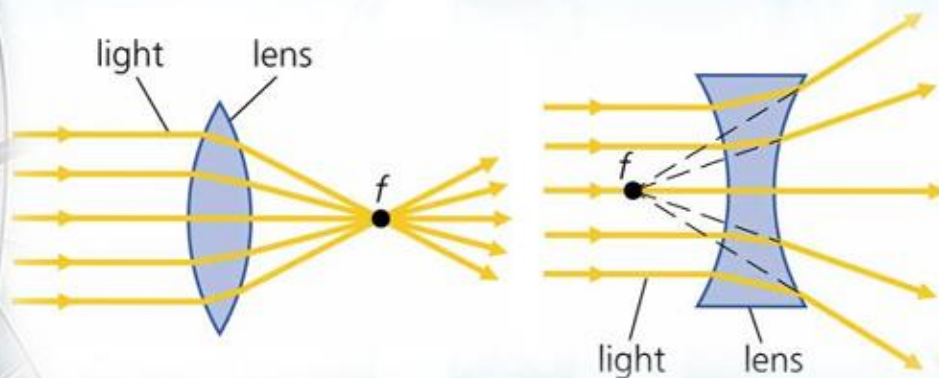
โดย

นางสาวพิภาพร วงษ์ปัดตา

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ



คำนิยม

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดย นางสาวพิภาพร วงษ์ปัดดา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ ได้จัดทำแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ชุด นับว่าเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพราะการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งและเป็นการส่งเสริมด้านการผลิตสื่อ นวัตกรรมที่เป็นการพัฒนาการเรียนรู้ ซึ่งนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้ในครั้งนี้คือ แบบฝึกทักษะ การจัดทำนวัตกรรมจึงนับว่าเป็นหัวใจของความคิดสร้างสรรค์ที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มี ประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้

ขอชื่นชม นางสาวพิภาพร วงษ์ปัดดา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ที่ได้ทุ่มเทความรู้ความสามารถและเวลา มุ่งมั่นที่จะพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถ ตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา หวังว่าการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครู และผู้ที่เกี่ยวข้อง และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อไป

ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องทำให้แบบฝึกทักษะชุดนี้ บรรลุจุดมุ่งหมายของ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ดร.วิทยา ศรีชมภู

ผู้อำนวยการโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี



ตำนาน

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ประกอบด้วยแบบฝึกทักษะ จำนวน 6 ชุด ชุดนี้คือ ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง

ผู้ศึกษาหวังว่าพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นจะเป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสามารถในการเรียนรู้ เรื่อง แสง ในรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมได้เป็นอย่างดี และเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป



คำแนะนำสำหรับครู

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นเป็นแบบฝึกทักษะที่นักเรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยการศึกษาด้วยตนเองและการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม ครูผู้สอนควรแนะนำในเรื่องต่อไปนี้

1. แบบฝึกทักษะ เรื่อง แสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมดจำนวน 6 ชุด ซึ่งเนื้อหาแต่ละชุดจะประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบฝึกทักษะ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2. ครูควรแนะนำการศึกษาใบความรู้และการทำแบบฝึกทักษะในแบบฝึกทักษะ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้พร้อมให้กำลังใจ ซึ่งจะทำให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย เพื่อเป็นการปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน คิดวิเคราะห์ และการเขียนของนักเรียน

3. ครูควรแนะนำให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองอย่างแท้จริง ใช้กระบวนการกลุ่มในการศึกษาเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนเก่งหรือความสามารถระดับสูงจะต้องคอยช่วยเหลือเพื่อนที่มีความสามารถระดับปานกลางหรืออ่อนให้สามารถเรียนรู้ไปด้วยกัน นักเรียนจะต้องซื้อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูคำตอบล่วงหน้าก่อนทำแบบฝึกทักษะ โดยมีครูคอยให้กำลังใจและแก้ไขปัญหาในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจในการทำแบบฝึกทักษะ

4. แบบฝึกทักษะชุดนี้ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง



คำแนะนำสำหรับนักเรียน

แบบฝึกทักษะ เรื่อง แสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่นักเรียนจะศึกษาเรียนรู้นี้ เป็นแบบฝึกทักษะที่นักเรียนจะต้องใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ซึ่งจะต้องฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันคนเก่งหรือความสามารถระดับสูงจะต้องคอยช่วยเหลือเพื่อนที่มีความสามารถระดับปานกลางหรืออ่อนให้สามารถเรียนรู้ไปด้วยกัน ตามกิจกรรมที่กำหนด ซึ่งนักเรียนควรปฏิบัติดังนี้

1. นักเรียนอ่านคำชี้แจงของแต่ละแบบฝึกทักษะให้เข้าใจ
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ศึกษาใบความรู้ ทำแบบฝึกทักษะ ในแบบฝึกทักษะให้ครบ
4. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบฝึกทักษะหลังทำแบบฝึกแต่ละแบบฝึกและต้องซื่อสัตย์ต่อตัวเอง โดยไม่เปิดดูเฉลยก่อนการทำแบบฝึกทักษะ
5. ทบทวนการทำแบบฝึกทักษะให้ถูกต้องอีกครั้งจากใบเฉลยแต่ละแบบฝึก เสร็จแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. ใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้ 3 ชั่วโมง



สารบัญ

คำแนะนำสำหรับครู.....	ก
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	ข
ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ	1
คำชี้แจง.....	3
ตอนที่ 1 ส่วนประกอบของเนื้อหา	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	5
ใบความรู้ที่ 4.1	9
ใบความรู้ที่ 4.2.....	13
แบบฝึกทักษะที่ 4.1.....	22
แบบฝึกทักษะที่ 4.2.....	24
ตอนที่ 2 แบบทดสอบหลังเรียน	26
แบบทดสอบหลังเรียน	27
ตอนที่ 3 ใบเฉลยคำตอบ	31
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	32
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 4.1.....	33
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 4.2.....	36
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	38
บรรณานุกรม.....	ค

ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ: เรื่อง แสง ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง

ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ส่วนประกอบของเนื้อหา เรื่อง เลนส์บาง

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- ใบความรู้ที่ 4.1 ใบความรู้ที่ 4.2
- แบบฝึกทักษะที่ 4.1 แบบฝึกทักษะที่ 4.2

ตอนที่ 2 แบบทดสอบหลังเรียน

- แบบทดสอบ เรื่อง การหักเหของแสง จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 3 ใบเฉลยคำตอบ

สาระสำคัญ

เลนส์บาง

เมื่อวัตถุอยู่หน้าเลนส์บาง (เว้าและนูน) ระยะวัตถุ s ระยะภาพ s' และความยาวโฟกัส f มีความสัมพันธ์ดังสมการ $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ ขนาดภาพ y' และขนาดของวัตถุ y มีความสัมพันธ์ดังสมการ $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบสำคัญของเลนส์ เขียนรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า หาความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะวัตถุ ระยะภาพและความยาวโฟกัส หาขนาด ตำแหน่งและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์เว้า และเลนส์นูนโดยการคำนวณได้

เวลาที่ใช้ 180 นาที

คำชี้แจง

1. สมาชิกในกลุ่มทุกคนอ่านคำชี้แจง แล้วร่วมกันศึกษา แบบฝึกทักษะ เรื่องแสง ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง ตามลำดับขั้นตอน นักเรียนไม่ควรข้ามเนื้อหา หรือขั้นตอนตามที่กำหนดและไม่ควรเปิดดูบัตรเฉลยก่อน โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นตกลงร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ที่ได้ศึกษา
2. สมาชิกทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง
3. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมลงในแบบฝึกทักษะตามลำดับ เสร็จแล้วนำเสนอต่อกลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ แล้วช่วยกันเพิ่มเติมผลงานให้สมบูรณ์แล้วมอบหมายให้ตัวแทนกลุ่มเตรียมนำเสนอผลงานที่เป็นของกลุ่มต่อเพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั้งชั้นเรียน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมแสดง ความคิดเห็น
4. เมื่อหมดเวลาการปฏิบัติกิจกรรม แต่ละกลุ่มรวบรวมผลงานส่งครูโดยส่งแบบฝึกทักษะของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม แล้วเตรียมพร้อมรับฟังการนำเสนอของตัวแทนแต่ละกลุ่มที่ได้รับการคัดเลือกให้นำเสนอ โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกับครูร่วมกันอภิปรายและประเมินผลงาน
5. สมาชิกแต่ละกลุ่มหรือนักเรียนคนใดมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้แสดงความคิดเห็นและร่วมกันอภิปราย ซักถามร่วมกัน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ สาระสำคัญ ที่ได้รับจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง
6. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง
7. หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วนักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบหรือศึกษาเพิ่มเติมด้วยตัวเองโดยศึกษาจากใบเฉลยคำตอบ

ตอนที่ 1

ส่วนประกอบของเนื้อหา

ส่วนประกอบของเนื้อหา

แบบฝึกทักษะเรื่องแสง ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง

ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบความรู้ที่ 4.1
3. ใบความรู้ที่ 4.2
4. แบบฝึกทักษะที่ 4.1
5. แบบฝึกทักษะที่ 4.2

แบบทดสอบก่อนเรียนแบบพิภพทักษะ:เรื่องแสง

ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 15 นาที
2. นักเรียน โปรดอย่าเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงบนแบบทดสอบ
3. ให้นักเรียนเขียนหัวกระดาษให้สมบูรณ์ และอ่านคำชี้แจงก่อนตอบข้อสอบ
4. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบ ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวด้วยเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ 0.	ก	ข	ค	ง
	(X)	()	()	()

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก เป็นข้อ ค ให้ทำดังนี้

ข้อ 0.	ก	ข	ค	ง
	(X)	()	(X)	()

5. เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จหรือหมดเวลาแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมกับแบบทดสอบ

นางสาวพิภพร วงษ์ปัดดา
ครูผู้สอน

1. แวนขยายทำด้วยเลนส์ชนิดใด

- ก. เลนส์เว้า
- ข. เลนส์นูน
- ค. เลนส์แบนราบ
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และข้อ ข

2. วางวัตถุไว้ที่จุดโฟกัสของเลนส์นูน ภาพที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. ไม่เกิดภาพ
- ข. ภาพเสมือนหัวตั้ง
- ค. ภาพเสมือนหัวกลับ
- ง. ภาพจริงที่ตำแหน่งเท่ากับระยะโฟกัส

3. ภาพเสมือน คือภาพตามข้อใด

ข้อ		ข้อ	
1.	เกิดจากเลนส์นูน	5.	เกิดจากกระจกเว้า
2.	เกิดจากเลนส์เว้า	6.	หัวกลับกับวัตถุ
3.	เกิดจากกระจกราบ	7.	เกิดจากแสงไปตัดกันจริง
4.	เกิดจากกระจกนูน	8.	เกิดจากแสงเหมือนไปตัดกัน

- ก. ข้อ 1,3,5,7
- ข. ข้อ 2,4,6,8
- ค. ข้อ 3,4,5,6,8
- ง. ข้อ 1,2,3,4,5,8

4. เลนส์นูนบาง ความยาวโฟกัส 24 เซนติเมตร วางวัตถุไว้หน้าเลนส์ทำให้เกิดภาพเสมือนขนาด 2 เท่าของวัตถุ วัตถุกับภาพห่างกันเท่าไร

- ก. 12 เซนติเมตร
- ข. 32 เซนติเมตร
- ค. 38 เซนติเมตร
- ง. 48 เซนติเมตร

5. วางวัตถุอันหนึ่งห่างจากเลนส์ 20 เซนติเมตร เกิดภาพหลังเลนส์ที่ระยะ 30 เซนติเมตร ถ้าวางวัตถุนี้ห่างจากเลนส์เดิมเพียง 4 เซนติเมตร จะเกิดภาพชนิดใดและที่ตำแหน่งใด

- ก. ภาพจริงหลังเลนส์ 4 เซนติเมตร
- ข. ภาพเสมือนหน้าเลนส์ 6 เซนติเมตร
- ค. ภาพจริงหน้าเลนส์ 8 เซนติเมตร
- ง. ภาพเสมือนหลังเลนส์ 12 เซนติเมตร

6. วัตถุสูง 9 เซนติเมตร วางห่างจากเลนส์เว้าซึ่งมีความยาวโฟกัส 15 เซนติเมตร ปรากฏว่าเกิดภาพที่ระยะห่างจากเลนส์เท่ากับ 5 เซนติเมตร จงหาขนาดของภาพ

- ก. 3 เซนติเมตร
- ข. 6 เซนติเมตร
- ค. 9 เซนติเมตร
- ง. 12 เซนติเมตร

7. ดินสอยยาว 10 เซนติเมตร วางบนแกนทัศน์ของเลนส์นูนโดยปลายดินสอด้านที่อยู่ใกล้เลนส์ห่างจากเลนส์ เป็นระยะ 20 เซนติเมตร เกิดภาพจริงของปลายดินสอด้านนี้ที่ระยะห่างจากเลนส์เท่ากับ 20 เซนติเมตร จงหาว่าภาพของดินสอมีความยาวเท่าใด

- ก. 5 เซนติเมตร
- ข. 10 เซนติเมตร
- ค. 15 เซนติเมตร
- ง. 20 เซนติเมตร

8. เลนส์นูนสองอัน ความยาวโฟกัสเท่ากัน คือ 25 เซนติเมตร วางห่างกัน 30 เซนติเมตร หารับแสงจากดวงอาทิตย์ จะได้ภาพที่ตำแหน่งห่างจากเลนส์อันนี้กี่ เซนติเมตร

- ก. 20 เซนติเมตร
- ข. 18.75 เซนติเมตร
- ค. 6.25 เซนติเมตร
- ง. 5 เซนติเมตร

9. ภาพที่เกิดจากการวางวัตถุไว้ที่ตำแหน่งมากกว่า 2 เท่าของความยาวโฟกัสหน้าเลนส์นูนจะเกิดภาพชนิดใด

- ก. ภาพหัวตั้ง ขนาดโตขึ้น
- ข. ภาพหัวกลับ ขนาดโตขึ้น
- ค. ภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กลง
- ง. ภาพหัวกลับ ขนาดเล็กลง

10. ทัศนอุปกรณ์อะไรที่นำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์มาใช้เป็นประโยชน์

- ก. แว่นขยาย
- ข. กล้องถ่ายรูป
- ค. กล้องส่องทางไกล
- ง. ถูกทุกข้อ

ใบความรู้ที่ 4.1

เรื่อง เลนส์บาง

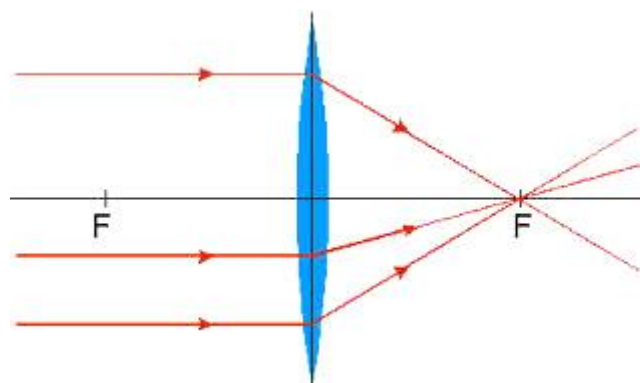
เลนส์ คือ ตัวกลางโปร่งใสที่มีผิวหน้าเป็นผิวโค้ง ผิวโค้งของเลนส์อาจจะมีรูปร่างเป็นพื้นผิวโค้งทรงกลม ทรงกระบอก หรือ พาราโบลาก็ได้ เลนส์แบบง่ายสุดเป็นเลนส์บางที่มีผิวโค้งทรงกลม โดยส่วนหนาสุดของเลนส์จะมีค่าน้อยเมื่อเทียบกับรัศมีความโค้ง เลนส์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เลนส์นูน (Convex lens) กับเลนส์เว้า (Concave lens)



รูปที่ 4.1 แสดงเลนส์เว้า และเลนส์นูน

ที่มา: <http://gammaco.com/gammaco/product2012-13/2018180.jpg>

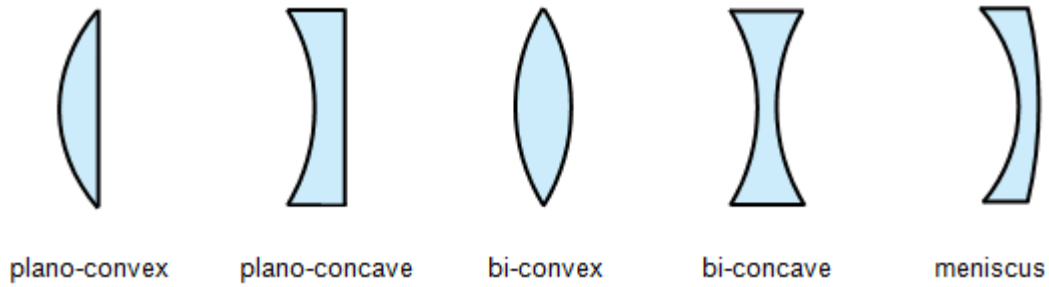
เลนส์นูน คือ เลนส์ที่มีตรงกลางหนากว่าตรงขอบเสมอ เมื่อผ่านลำแสงขนานเข้าหาเลนส์ จะทำให้รังสีตีบเข้าหากัน และไปตัดกันจริงที่จุดโฟกัสจริง (Real focus) ดังรูป



รูปที่ 4.2 แสดงการรวมแสงตัดกันที่จุดโฟกัส เมื่อมีแสงขนานตกกระทบเลนส์นูน

ที่มา: บุญถึง แนนหนา : 2544

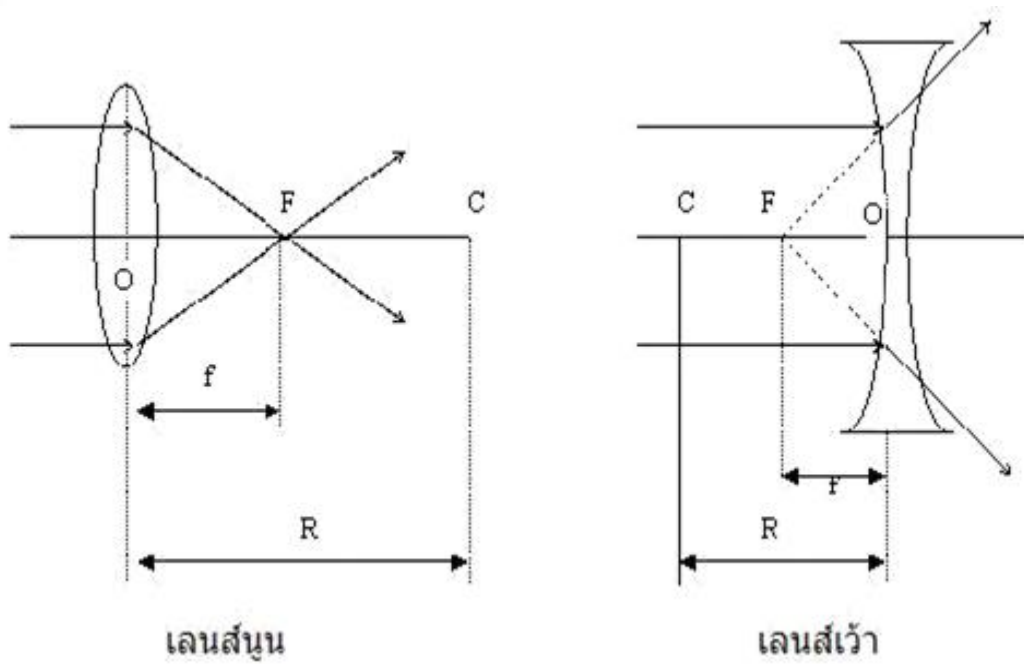
มีเลนส์นูนแบบต่าง ๆ ดังรูป



รูปที่ 4.3 แสดงเลนส์นูนแบบต่าง ๆ

ที่มา: http://www.schoolphysics.co.uk/age11-14/Light/text/Lenses_/index.html

ส่วนประกอบที่สำคัญของเลนส์

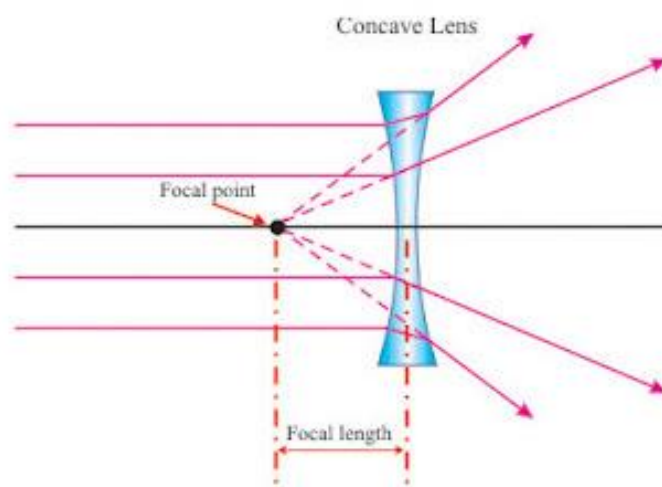


รูปที่ 4.4 แสดงส่วนประกอบที่สำคัญของเลนส์

ที่มา: บุญทึง แนนทนา : 2544

1. แกนमुखสำคัญ (Principle Axis) ของเลนส์ คือเส้นตรงที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางความโค้ง
2. จุดโฟกัสของเลนส์นูน (Principle Focus) คือ จุดที่รังสีขนานเดิมตีบไปตัดกัน
3. Optical Center ของเลนส์ (จุด O) คือ จุดที่อยู่บนแกนमुखสำคัญ ซึ่งรังสีเมื่อผ่านเข้าเลนส์ และผ่านจุดนี้แล้ว แสงที่ผ่านออกมาจะมีแนวขนานกับรังสีเดิม
4. จุดโฟกัสจริง เป็นจุดที่อยู่บนแกนमुखสำคัญของเลนส์นูน ลำแสงขนานเมื่อผ่านเลนส์นูนจะหักเหไปตัดกันจริงที่จุดโฟกัส ซึ่งอยู่ในด้านตรงข้ามกับวัตถุ
5. จุดโฟกัสเสมือน เป็นจุดที่อยู่บนแกนमुखสำคัญของเลนส์เว้า ลำแสงขนานเมื่อผ่านเลนส์เว้าจะหักเหออกจากกัน โดยมีแนวรังสีเสมือนไปตัดกันที่จุดโฟกัสเสมือน ซึ่งอยู่ด้านเดียวกับวัตถุ
6. ความยาวโฟกัส (f) คือ ระยะจากจุดโฟกัสถึงจุด Optical Center ดังรูปด้านบน

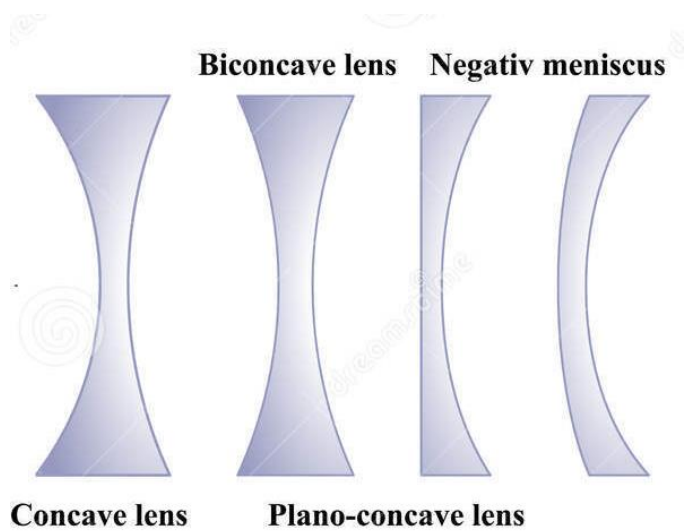
เลนส์เว้า คือ เลนส์ที่มีตรงกลางบางกว่าตรงขอบเสมอ เมื่อผ่านลำแสงขนานเข้าหาเลนส์ จะทำให้รังสีถ่างออกจากกันและ ถ้าต่อแนวรังสี จะพบว่ารังสีจะไปตัดกันที่จุดโฟกัสเสมือน (Virtual focus) ดังรูป



รูปที่ 4.5 แสดงการรวมแสงตัดกันที่จุดโฟกัส เมื่อมีแสงขนานตกกระทบเลนส์เว้า

ที่มา: บุญถึง แนนทนา : 2544

มีเลนส์เว้าแบบต่าง ๆ ดังรูป



รูปที่ 4.6 แสดงเลนส์เว้าแบบต่าง ๆ

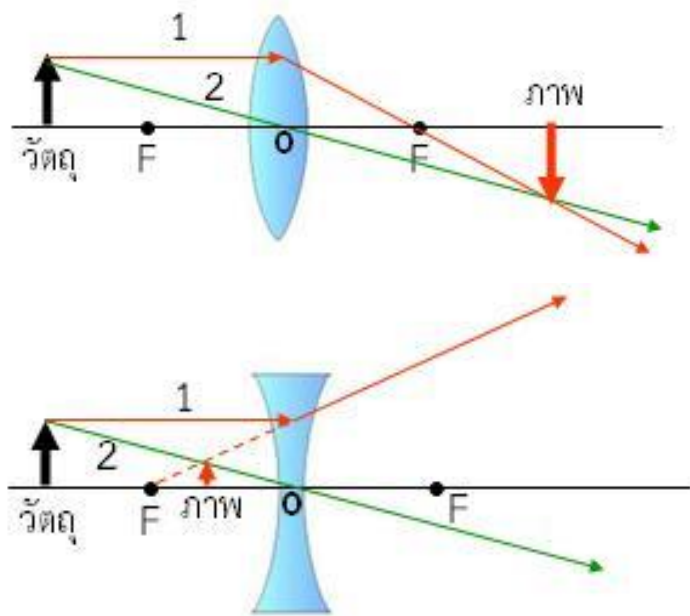
ที่มา: <http://thumbs.dreamstime.com/z/convex-concave-lenses-various-types-used-optics-their-division-33329140.jpg>

ใบความรู้ที่ 4.2

เรื่อง วิธีเขียนทางเดินแสงเพื่อหาตำแหน่งภาพของวัตถุ ของเลนส์บาง

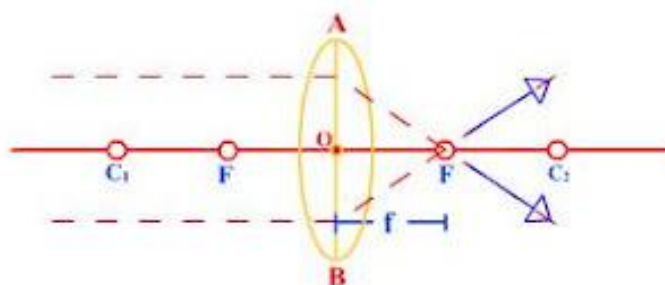
วิธีเขียนทางเดินแสงเพื่อหาตำแหน่งภาพของวัตถุ ของเลนส์ทั้งสอง มีขั้นตอนดังนี้

1. จากวัตถุลากรังสีขนานกับแกนमुखสำคัญ ตกกระทบกับเลนส์ แล้วหักเหผ่านจุดโฟกัส
2. จากวัตถุลากรังสีผ่านจุด Optical Center แล้วต่อรังสีให้ตัดกับรังสีในขั้นตอนแรกตำแหน่งที่รังสีตัดกัน คือ ตำแหน่งภาพ ดังรูป

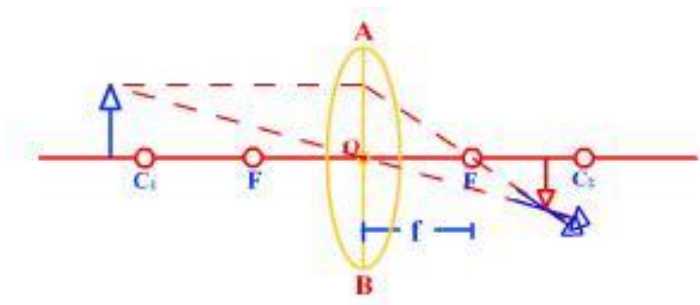


ภาพที่เกิดจากการวางวัตถุ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ของเลนส์นูน

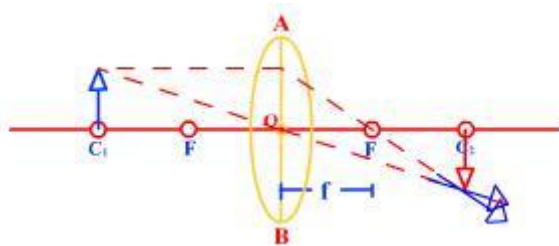
1. ถ้าวัตถุอยู่ที่ตำแหน่งที่ไกลมากหรือระยะอนันต์ จะได้ภาพจริงมีขนาดเป็นจุดอยู่ที่จุดโฟกัส ($s' = f$)



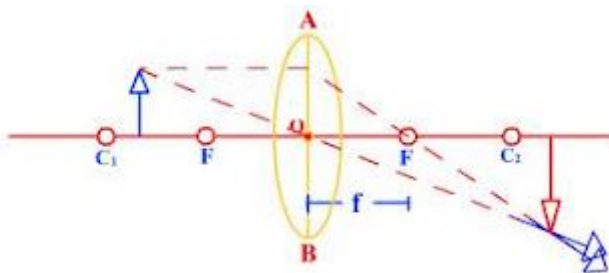
2. ถ้าวัตถุอยู่ห่างมากกว่าจุดศูนย์กลางความโค้ง แต่ไม่ถึงระยะอนันต์ จะเกิดภาพจริงหัวกลับ ขนาดเล็กกว่าวัตถุ อยู่ระหว่างจุด F และ ซึ่งอยู่คนละด้านกับวัตถุ ($f < s' < R$)



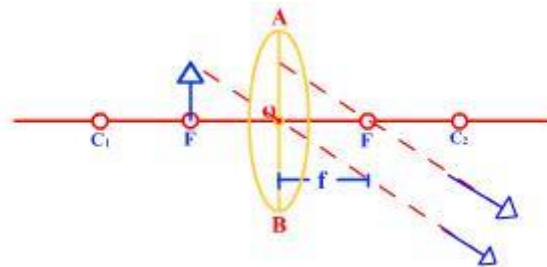
3. ถ้าวัตถุอยู่ระหว่างจุด C และจุด F จะเกิดภาพจริงหัวกลับ ขนาดขยายอยู่นอกจุด ซึ่งอยู่คนละด้านกับวัตถุ ($s' = R$)



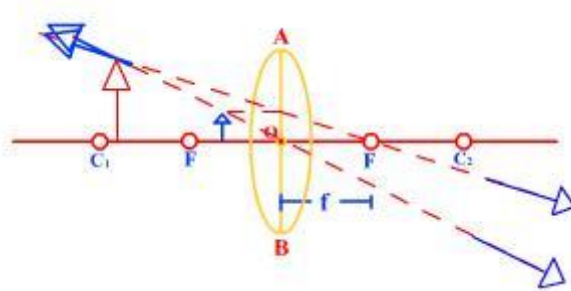
4. ถ้าวัตถุอยู่ที่จุด C จะเกิดภาพจริงหัวกลับที่ตำแหน่ง ขนาดเท่ากับวัตถุ และอยู่คนละด้านกับวัตถุ ($R < s' < \infty$)



5. ถ้าวัตถุอยู่ที่จุด F จะทำให้เกิดภาพที่ระยะอนันต์ เพราะรังสีแสงที่ออกมาจะเป็นรังสีแสงขนาน ($s' = \infty$)

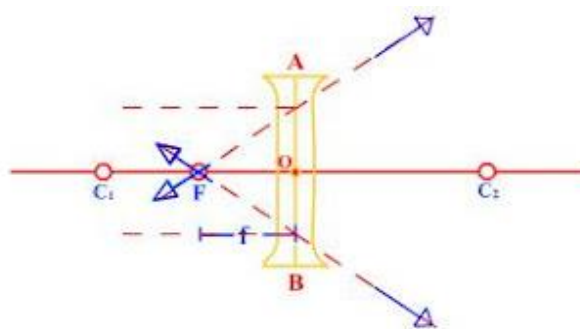


6. ถ้าวัตถุอยู่ระหว่างจุด F กับจุด O จะพบว่ารังสีรังสีที่ผ่านเลนส์มีการเบนออก และเมื่อเราต่อแนวรังสีที่หักเหผ่านเลนส์ จะพบว่าเกิดภาพเสมือนขนาดขยาย หัวตั้งอยู่ด้านเดียวกับวัตถุ

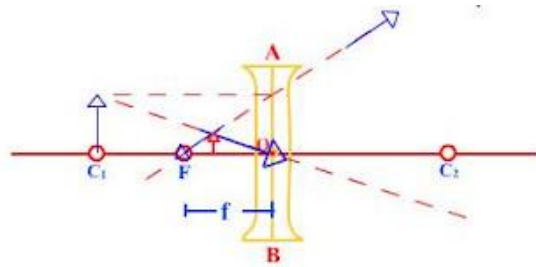


ภาพที่เกิดจากการวางวัตถุ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ของเลนส์เว้า

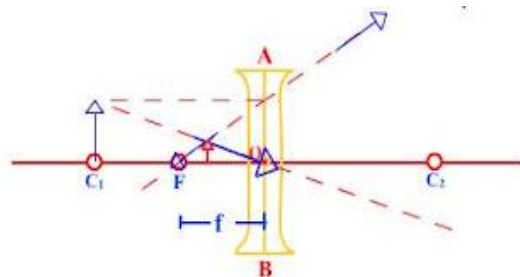
1. ถ้าวัตถุอยู่ไกลมากๆ จะเกิดภาพเสมือนขนาดเล็กที่สุดที่จุดโฟกัส (F) ($s' = f$)



2. ถ้าวัตถุอยู่ระหว่าง F กับ O จะได้ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเล็กกว่าวัตถุอยู่ระหว่างจุดโฟกัสกับเลนส์ ($0 < s' < f$) ด้านเดียวกับวัตถุ



3. ถ้าวัตถุอยู่ชิดเลนส์ได้ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเท่ากับวัตถุอยู่ที่เดียวกันกับวัตถุ ($s' = 0$)



ข้อสังเกต

1. การให้ภาพของเลนส์นูน มีลักษณะเดียวกับการให้ภาพของกระจกเว้า คือ เลนส์ให้ทั้งภาพจริงและภาพเสมือน
2. การเกิดภาพของเลนส์เว้า จะเหมือนกับการเกิดภาพของกระจกนูน คือ จะให้ภาพเสมือนหัวตั้ง และมีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ
3. สำหรับเลนส์ การที่จะรู้ว่าปริมาณใดเป็นปริมาณจริงหรือเสมือนนั้น ดูได้จากตำแหน่งของปริมาณต่าง ๆ คือ ถ้าปริมาณนั้นมีตำแหน่งอยู่คนละด้านกับวัตถุ ก็ถือว่าเป็นปริมาณจริง แต่ถ้าปริมาณนั้นมีตำแหน่งอยู่ด้านเดียวกับวัตถุ ก็ให้ถือว่าเป็นปริมาณเสมือน
4. ภาพจากเลนส์นูน จะมีทั้งภาพจริงและภาพเสมือน
5. ภาพจากเลนส์เว้ามีแต่ภาพเสมือนขนาดเล็กกว่าวัตถุ ดังรูป ต่อไปนี้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณสำหรับเลนส์มีดังนี้

1. สูตรความยาวโฟกัส (f) ระยะวัตถุ (s) ระยะภาพ (s')

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

หรือแยกสูตร $s' = \frac{s \cdot f}{s - f}$, $f = \frac{s \cdot s'}{s + s'}$ และ $s = \frac{s' \cdot f}{s' - f}$

การกำหนดเครื่องหมาย

1. ความยาวโฟกัส เลนส์นูนเป็นบวก เลนส์เว้าเป็นลบ
2. ระยะวัตถุ วัตถุอยู่หน้าเลนส์ระยะวัตถุเป็นบวก วัตถุอยู่หลังเลนส์ระยะวัตถุเป็นลบ
3. ระยะภาพ ภาพอยู่หลังเลนส์ระยะภาพเป็นบวก ภาพอยู่หน้าเลนส์ระยะภาพเป็นลบ

2. สูตรกำลังขยาย

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

กำลังขยาย (m) ภาพจริงเป็นบวก ภาพเสมือนเป็นลบ

ตัวอย่าง วางวัตถุห่างจากเลนส์นูนเป็นระยะ 12 เซนติเมตร ถ้าเลนส์นูนมีความยาวโฟกัส 5 เซนติเมตร จะเกิดภาพชนิดใด และที่ตำแหน่งใด

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

1. จากโจทย์ เขียนรูป กำหนดตำแหน่งต่าง ๆ

2. วิเคราะห์โจทย์ว่า ต้องการหา

ชนิดของภาพที่เกิด และตำแหน่งที่เกิดภาพ

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

$$\text{ระยะวัตถุ} = 12 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\text{ความยาวโฟกัสของเลนส์นูน} = 5 \text{ เซนติเมตร}$$

ขั้นที่ 2 วางแผนปัญหา

4. สมการ

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

5. แทนค่า ในสมการ

$$\frac{1}{5} = \frac{1}{12} + \frac{1}{s'}$$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

6. แก้สมการ

$$\frac{1}{5} = \frac{1}{12} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{5} - \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{12-5}{60}$$

$$s' = \frac{60}{7} = 8.6 \text{ cm.}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

7. ตอบคำถามทวนโจทย์

s' เป็นบวก แสดงว่าเป็นภาพจริง และอยู่ห่างจากเลนส์นูน 8.6 เซนติเมตร

ตัวอย่าง วางวัตถุห่างจากเลนส์เป็นระยะ 25 เซนติเมตร ปรากฏว่าเกิดภาพเสมือนห่างจากเลนส์ 15 เซนติเมตร เลนส์นี้เป็นเลนส์ชนิดใดและมีความยาวโฟกัสเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

1. จากโจทย์ เขียนรูป กำหนดตำแหน่งต่าง ๆ

2. วิเคราะห์โจทย์ว่า ต้องการหา

ชนิดของเลนส์ และความยาวโฟกัส

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ระยะวัตถุ = 25 เซนติเมตร

ระยะภาพ = -15 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนปัญหา

4. สมการ

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

5. แทนค่า ในสมการ

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{25} - \frac{1}{15}$$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

6. แก้สมการ

$$\begin{aligned}\frac{1}{f} &= \frac{1}{25} - \frac{1}{15} \\ \frac{1}{f} &= \frac{1}{25} - \frac{1}{15} \\ \frac{1}{f} &= \frac{15-25}{375} \\ f &= -\frac{375}{10} = -37.5 \text{ cm}\end{aligned}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

7. ตอบคำถามทวนโจทย์

f เป็น ลบ แสดงว่าเป็นเลนส์นูน ที่มีความยาวโฟกัส 37.5 เซนติเมตร

ตัวอย่าง วางวัตถุสูง 3.0 เซนติเมตร อยู่ห่างจากเลนส์เว้าเป็นระยะ 15.0 เซนติเมตร ปรากฏว่าเกิดห่างจากเลนส์ 5.0 เซนติเมตร เลนส์นี้มีความยาวโฟกัสเท่าไร

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

1. จากโจทย์ เขียนรูป กำหนดตำแหน่งต่าง ๆ

2. วิเคราะห์โจทย์ว่า ต้องการหา

ความยาวโฟกัสของเลนส์เว้า

3. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ระยะวัตถุ = 15 เซนติเมตร

ระยะภาพ = -5 เซนติเมตร

ขนาดของภาพ = 3 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนปัญหา

4. สมการ

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

5. แทนค่า ในสมการ

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{15} - \frac{1}{5}$$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญห

6. แก้สมการ

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{15} - \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{5-15}{75}$$

$$f = -\frac{75}{10} = -7.5 \text{ cm}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

7. ตอบคำถามทวนโจทย์

f เป็น ลบ แสดงว่าเป็นเลนส์นูน ที่มีความยาวโฟกัส 7.5 เซนติเมตร

ตอนที่ 2

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบฝึกทักษะเรื่องแสง ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง



แบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะ:เรื่องแสง ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 15 นาที
2. นักเรียน โปรดอย่าเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงบนแบบทดสอบ
3. ให้นักเรียนเขียนหัวกระดาษให้สมบูรณ์ และอ่านคำชี้แจงก่อนตอบข้อสอบ
4. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบ ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวด้วยเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ 0.	ก	ข	ค	ง
	(X)	()	()	()

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก เป็นข้อ ค ให้ทำดังนี้

ข้อ 0.	ก	ข	ค	ง
	(X)	()	(X)	()

5. เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จหรือหมดเวลาแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมกับแบบทดสอบ

1. วางวัตถุไว้ที่จุดโฟกัสของเลนส์นูน ภาพที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. ไม่เกิดภาพ
- ข. ภาพเสมือนหัวตั้ง
- ค. ภาพเสมือนหัวกลับ
- ง. ภาพจริงที่ตำแหน่งเท่ากับระยะ โฟกัส

2. แว่นขยายทำด้วยเลนส์ชนิดใด

- ก. เลนส์เว้า
- ข. เลนส์นูน
- ค. เลนส์แบนราบ
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และข้อ ข

3. ค่ามุมวิกฤตในแท่งพลาสติก เมื่อแสงส่องจากแท่งพลาสติกไปยังน้ำแข็งคือข้อใด

- ก. $\sin^{-1} 0.916$
- ข. $\sin^{-1} 0.886$
- ค. $\sin^{-1} 0.873$
- ง. $\sin^{-1} 0.8618$

4. เลนส์นูนบาง ความยาวโฟกัส 24 เซนติเมตร วางวัตถุไว้หน้าเลนส์ทำให้เกิดภาพเสมือนขนาด 2 เท่าของวัตถุ วัตถุกับภาพห่างกันเท่าไร

- ก. 12 เซนติเมตร
- ข. 32 เซนติเมตร
- ค. 38 เซนติเมตร
- ง. 48 เซนติเมตร

4. ภาพเสมือน คือภาพตามข้อใด

ข้อ		ข้อ	
1.	เกิดจากเลนส์นูน	5.	เกิดจากกระจกเว้า
2.	เกิดจากเลนส์เว้า	6.	หวักลับกับวัตถุ
3.	เกิดจากกระจกราบ	7.	เกิดจากแสงไปตัดกันจริง
4.	เกิดจากกระจกนูน	8.	เกิดจากแสงเหมือนไปตัดกัน

- ก. ข้อ 1,3,5,7
- ข. ข้อ 2,4,6,8
- ค. ข้อ 3,4,5,6,8
- ง. ข้อ 1,2,3,4,5,8

5. วัตถุสูง 9 เซนติเมตร วางห่างจากเลนส์เว้าซึ่งมีความยาวโฟกัส 15 เซนติเมตร ปรากฏว่าเกิดภาพที่ระยะห่างจากเลนส์เท่ากับ 5 เซนติเมตร จงหาขนาดของภาพ

- ก. 3 เซนติเมตร
- ข. 6 เซนติเมตร
- ค. 9 เซนติเมตร
- ง. 12 เซนติเมตร

6. วางวัตถุอันหนึ่งห่างจากเลนส์ 20 เซนติเมตร เกิดภาพหลังเลนส์ที่ระยะ 30 เซนติเมตร ถ้าวางวัตถุนี้ห่างจากเลนส์เดิมเพียง 4 เซนติเมตร จะเกิดภาพชนิดใดและที่ตำแหน่งใด

- ก. ภาพจริงหลังเลนส์ 4 เซนติเมตร
- ข. ภาพเสมือนหน้าเลนส์ 6 เซนติเมตร
- ค. ภาพจริงหน้าเลนส์ 8 เซนติเมตร

ง. ภาพเสมือนหลังเลนส์ 12 เซนติเมตร

7. เลนส์นูนสองอัน ความยาวโฟกัสเท่ากัน คือ 25 เซนติเมตร วางห่างกัน 30 เซนติเมตร
หันรับแสงจากดวงอาทิตย์ จะได้ภาพที่ตำแหน่งห่างจากเลนส์อันนี้กี่ เซนติเมตร

ก. 20 เซนติเมตร

ข. 18.75 เซนติเมตร

ค. 6.25 เซนติเมตร

ง. 5 เซนติเมตร

8. ดินสอยาว 10 เซนติเมตร วางบนแกนทัศนของเลนส์นูนโดยปลายดินสอด้านที่อยู่
ใกล้เลนส์ห่างจากเลนส์ เป็นระยะ 20 เซนติเมตร เกิดภาพจริงของปลายดินสอด้านนี้
ที่ระยะห่างจากเลนส์เท่ากับ 20 เซนติเมตร จงหาว่าภาพของดินสอมีความยาวเท่าใด

ก. 5 เซนติเมตร

ข. 10 เซนติเมตร

ค. 15 เซนติเมตร

ง. 20 เซนติเมตร

9. ทัศนอุปกรณ์อะไรที่นำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์มาใช้เป็นประโยชน์

ก. แว่นขยาย

ข. กล้องถ่ายรูป

ค. กล้องส่องทางไกล

ง. ถูกทุกข้อ

10. ภาพที่เกิดจากการวางวัตถุไว้ที่ตำแหน่งมากกว่า 2 เท่าของความยาวโฟกัสหน้าเลนส์
นูนจะเกิดภาพชนิดใด

ก. ภาพหัวตั้ง ขนาดโตขึ้น

ข. ภาพหัวกลับ ขนาดโตขึ้น

- ค. ภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กลง
- ง. ภาพหัวกลับ ขนาดเล็กลง

ตอนที่ 3

ใบเฉลยคำตอบ

เฉลย

แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบฝึกทักษะเรื่องแสง 4 เรื่อง เสนอบ้าง



ประกอบด้วย

1. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
2. เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 4.1
3. เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 4.2

4. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกทักษะ:เรื่องแสง ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง

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

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 4.1

เรื่อง เลนส์บวม

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. วัตถุสูง 2.0 เซนติเมตร อยู่ห่างจากเลนส์นูน 20.0 เซนติเมตร เกิดภาพจริงห่างจากเลนส์ 10.0 เซนติเมตร จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูนและขนาดภาพ โดยการคำนวณ

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	ความยาวโฟกัสของเลนส์นูนและขนาดภาพ
โจทย์กำหนดมา	ขนาดวัตถุ = 2 เซนติเมตร, ระยะวัตถุ = 20 เซนติเมตร ระยะภาพ = 10 เซนติเมตร
สมการที่ใช้คือ	สมการหาความยาวโฟกัส $m = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ สมการหาขนาดภาพ $m = \frac{s'}{s} = \frac{y'}{y}$
แทนค่าได้ดังนี้	แทนค่าหาความยาวโฟกัส $\frac{1}{f} = \frac{1}{20} + \frac{1}{10}$ $\frac{1}{f} = \frac{10+20}{200}$ $f = \frac{200}{30}$ $f = 6.67 \text{ cm}$ แทนค่าหาขนาดภาพ $\frac{s'}{s} = \frac{y'}{y}$ $\frac{10}{20} = \frac{y'}{2}$ $y' = 2 \times \frac{10}{20}$ $y' = 1 \text{ cm}$

	$f = \frac{200}{30}$ $f = 6.67 \text{ cm}$ <p>แทนค่าหาขนาดภาพ</p> $\frac{s'}{s} = \frac{y'}{y}$ $\frac{10}{20} = \frac{y'}{2}$ $y' = 2 \times \frac{10}{20}$ $y' = 1 \text{ cm}$
ตอบคำถามทวนโจทย์	ตอบ ความยาวโฟกัสของเลนส์นูนเท่ากับ 6.67 เซนติเมตร ขนาดของภาพเท่ากับ 1 เซนติเมตร

2. วางวัตถุหน้าเลนส์นูนและห่างจากเลนส์นูน 1.0 เมตร ถ้าเลนส์นูนมีความยาวโฟกัส 0.50 เมตร และอยู่ห่างจากกระจกเงาราบ 2.0 เมตร

ก. เมื่อมองผ่านเลนส์นูนตรงไปที่กระจกเงาราบ จะมองเห็นภาพของวัตถุห่างจากเลนส์นูนเท่าใด

ข. ภาพสุดท้ายที่เกิดขึ้นเป็นภาพจริงหรือภาพเสมือน

ก. สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	ก. เมื่อมองผ่านเลนส์นูนตรงไปที่กระจกเงาราบ จะมองเห็นภาพของวัตถุห่างจากเลนส์นูนเท่าใด ข. ภาพสุดท้ายที่เกิดขึ้นเป็นภาพจริงหรือภาพเสมือน
โจทย์กำหนดมา	ระยะวัตถุ = +1 เซนติเมตร ($s = 1 \text{ cm}$) ความยาวโฟกัส = +0.05 เมตร ($f = +0.05 \text{ m}$)
สมการที่ใช้คือ	สมการหาความยาวโฟกัส $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ หาการขยายจาก $m = \frac{s'}{s}$

<p>แทนค่าได้ดังนี้</p>	$\frac{1}{+0.50 \text{ m}} = \frac{1}{+1.0 \text{ m}} + \frac{1}{s'}$ $s' = 1.0 \text{ m}$ <p>หาการขยายจาก $m = \frac{s'}{s}$</p> $m = \frac{1}{+1}$ $m = 1 \text{ cm}$ <p>ภาพที่เกิดจากเลนส์เป็นภาพจริงหัวกลับมีระยะ ภาพ 1 เมตร ขนาดเท่ากับวัตถุ อยู่หลังเลนส์นูนแต่อยู่หน้ากระจกเงาราบจึงเป็นวัตถุจริงมีระยะวัตถุ 1 เมตร และเกิดภาพจากกระจกเงาราบเป็นภาพเสมือนขนาดเท่ากับวัตถุเป็นภาพเสมือน หัวกลับอยู่ด้านหลังกระจกเงาราบ</p>
<p>ตอบคำถามทวนโจทย์</p>	<p>ตอบ ก. เมื่อมองผ่านเลนส์นูนตรงไปที่กระจกเงาราบจะมองเห็นภาพสุดท้ายห่างจากเลนส์นูน 3 เมตร อยู่คนละข้างกับวัตถุ</p> <p>ข. ภาพสุดท้ายเป็นภาพเสมือนหัวกลับกับวัตถุ</p>



อย่ามัวเกียจคร้าน
ขยันทำแบบฝึกหัด

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 4.2

เรื่อง เลนส์เว้า

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- วัตถุสูง 3 เซนติเมตร วางวัตถุห่างจากเลนส์เว้าเป็นระยะทาง 20 เซนติเมตร เกิดภาพหน้าเลนส์และอยู่ห่างจากเลนส์ 8 เซนติเมตร จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้าและขนาดของภาพ

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	ความยาวโฟกัสของเลนส์นูนและกำลังขยายของเลนส์
โจทย์กำหนดมา	ระยะวัตถุ = 20 เซนติเมตร, ระยะภาพ = -8 เซนติเมตร
สมการที่ใช้คือ	สมการหาความยาวโฟกัส $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ สมการหาขนาดภาพ $m = \frac{s'}{s} = \frac{y'}{y}$
แทนค่าได้ดังนี้	แทนค่าหาความยาวโฟกัส $\frac{1}{f} = \frac{1}{20} + \frac{1}{-8}$ $\frac{1}{f} = \frac{8-20}{160}$ $f = \frac{-160}{12}$ $f = -13.33 \text{ cm}$ แทนค่าหาขนาดภาพ $\frac{s'}{s} = \frac{y'}{y}$ $\frac{-8}{20} = \frac{y'}{3}$ $y' = 3 \times \frac{-8}{20}$ $y' = -1.2 \text{ cm}$

ตอบคำถามทวนโจทย์	ตอบ ความยาวโฟกัสของเลนส์นูนเท่ากับ 13.33 เซนติเมตร ขนาดของภาพเท่ากับ 1.2 เซนติเมตร
------------------	---

2. เลนส์นูนความยาวโฟกัส 24.0 เซนติเมตร อยู่ทางซ้ายของเลนส์เว้าที่มีความยาวโฟกัส 28.0 เซนติเมตร โดย อยู่ห่างกัน 56.0 เซนติเมตร วางวัตถุทางซ้ายของเลนส์นูนและห่างจากเลนส์นูน 12.0 เซนติเมตร จงหาค่าตำแหน่งของภาพสุดท้ายเทียบกับเลนส์เว้า

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	หาค่าตำแหน่งของภาพ คือ ระยะภาพ (s')
โจทย์กำหนดมา	เลนส์นูนความยาวโฟกัส 24 เซนติเมตร ($f = +24 \text{ cm}$) เลนส์เว้าความยาวโฟกัส 28 เซนติเมตร ($f = -28 \text{ cm}$) ระยะวัตถุห่างจากเลนส์นูน 12.0 เซนติเมตร ($s = +12 \text{ cm}$)
สมการที่ใช้คือ	สมการหาความยาวโฟกัส $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$
แทนค่าได้ดังนี้	หาค่าตำแหน่งของภาพแรกที่เกิดจากเลนส์นูน ในที่นี้ $f = +24 \text{ cm}$ และ $s = +12 \text{ cm}$ แทนค่า $\frac{1}{+24 \text{ cm}} = \frac{1}{+12 \text{ cm}} + \frac{1}{s'}$ $s' = -24 \text{ cm}$ หาค่าตำแหน่งของภาพที่สองที่เกิดจากเลนส์เว้า ในที่นี้ $f = -28 \text{ cm}$ และ $s = +80 \text{ cm}$ แทนค่า $\frac{1}{-28 \text{ cm}} = \frac{1}{+80 \text{ cm}} + \frac{1}{s'}$ $s' = -20.7 \text{ cm}$
ตอบคำถามทวนโจทย์	ตอบ ตำแหน่งของภาพสุดท้ายเทียบกับเลนส์เว้าอยู่ที่ 20.7 เซนติเมตร

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะเรื่องแสง ชุดที่ 4 เรื่อง เลนส์บาง

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

บรรณานุกรม

Dreamstime. **Convex and concave Lenses picture [Online]**. From

<http://thumbs.dreamstime.com/z/convex-concave-lenses-various-types-used-optics-their-division-33329140.jpg>

School Physics. **เลนส์นูน [ออนไลน์]**. เข้าถึงได้จาก http://www.schoolphysics.co.uk/age11-14/Light/text/Lenses_/index.html

จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. **คู่มือรวมสุดยอดเทคนิค ฟิสิกส์ Entrance**. สำนักพิมพ์
พัฒนาศึกษา, กรุงเทพฯ, 2550

นิรันดร์ สุวรรรัตน์. **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 2 (แสง เสียง
แสงกับทัศนอุปกรณ์)**. สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา, กรุงเทพฯ, 2552.

ประกิตเฝ้า ทมทิตขง. **คู่มือเตรียมสอบวิชาฟิสิกส์ 4 ม.5**. สำนักพิมพ์ไฮเอ็ดพับลิชชิง
บมจ., กรุงเทพฯ, 2550.

บุญถึง แน่นหนา. **ปฏิบัติการแนวใหม่ หน่วยงานวิทยาศาสตร์**. นานมีบุ๊คส์, กรุงเทพฯ, 2544
ศึกษาธิการ, กระทรวง. **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว,
กรุงเทพฯ, 2554.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้
พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**.
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ, 2546.

เว็บไซต์ Gammaco. **ภาพเลนส์เว้าและเลนส์นูน [ออนไลน์]**. เข้าถึงได้จาก
<http://gammaco.com/gammaco/product2012-13/2018180.jpg>



ทำแบบทดสอบออนไลน์เพิ่มเติมได้ที่
<http://physicsm5hwn.weebly.com/>



