

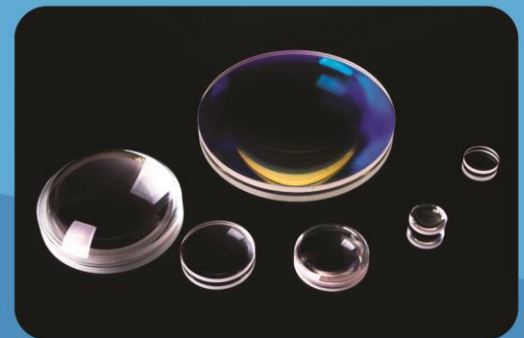
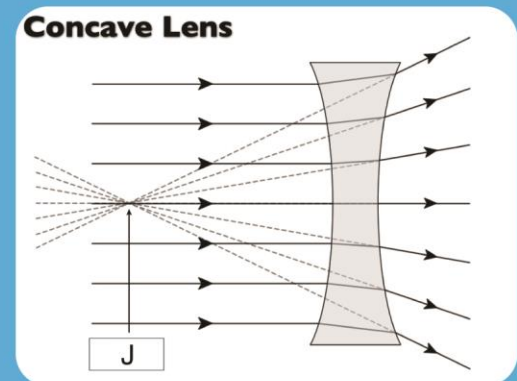
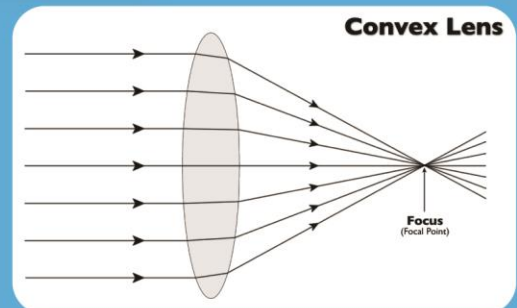


แบบฝึกทักษะวิชาฟิสิกส์ 3 รายวิชาเพิ่มเติม (ว32202)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แสงและทัศนอุปกรณ์

ชุดที่ 3

เลนส์บาง



นางสายฝน แก้วชัย
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
โรงเรียนโพธิ์สัมพันธ์พิทยาคาร จ.บางละมุง จ.ชลบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18
กระทรวงศึกษาธิการ



คำนิยม

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ 3 รายวิชาเพิ่มเติม ว32202 เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) โดย นางสาวฝน แก้วชัย ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ ได้จัดทำแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 7 ชุด นับว่าเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพราะการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนบรรลุตามผลการเรียนรู้ จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งและเป็นการส่งเสริมด้านการผลิตสื่อนวัตกรรมที่เป็นการพัฒนาการเรียนรู้ ซึ่งนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้ในครั้งนี้คือ แบบฝึกทักษะ การจัดทำนวัตกรรมจึงนับว่าเป็นหัวใจของความคิดสร้างสรรค์ที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้

ขอชื่นชม นางสาวฝน แก้วชัย ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนโพธิ์สัมพันธ์พิทยาคาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 ที่ได้ทุ่มเทความรู้ความสามารถและเวลา มุ่งมั่นที่จะพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา หวังว่า การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครู และผู้ที่สนใจ และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อไป

ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องทำให้แบบฝึกทักษะชุดนี้บรรลุจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

นายสมศักดิ์ ด่วงเจริญ
ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิ์สัมพันธ์พิทยาคาร





คำนำ

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ 3 รายวิชาเพิ่มเติม ว32202 เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ประกอบด้วยแบบฝึกทักษะ จำนวน 7 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชุดที่ 2 เรื่อง การหักเหของแสง	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชุดที่ 4 เรื่อง ปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 5 เรื่อง ทัศนอุปกรณ์	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชุดที่ 6 เรื่อง ความสว่าง การถนอมสายตา ตาและการมองเห็นสี	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 7 เรื่อง สี	จำนวน 2 ชั่วโมง

สำหรับเล่มนี้เป็นแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง ผู้จัดทำหวังว่า การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ 3 รายวิชาเพิ่มเติม ว32202 เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) จะเป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสามารถในการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ในรายวิชาฟิสิกส์ 3 ได้เป็นอย่างดีและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

นางสายฝน แก้วชัย





คำแนะนำสำหรับครู

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ 3 รายวิชาเพิ่มเติม ว32202 เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) เป็นแบบฝึกทักษะที่นักเรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยการศึกษาด้วยตนเองและการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม ครูผู้สอนควรแนะนำในเรื่องต่อไปนี้

1. แบบฝึกทักษะ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมด จำนวน 7 ชุด ซึ่งเนื้อหาแต่ละชุดประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบฝึกทักษะ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน และเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

2. ครูควรแนะนำการศึกษาใบความรู้และการทำแบบฝึกทักษะในแบบฝึกทักษะ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ พร้อมให้กำลังใจ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย เพื่อเป็นการปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน คิดวิเคราะห์ และการเขียนของนักเรียน

3. ครูควรแนะนำให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองอย่างแท้จริง ใช้กระบวนการกลุ่มในการศึกษาเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนเก่งหรือความสามารถระดับสูงจะต้องคอยช่วยเหลือเพื่อนที่มีความสามารถระดับปานกลางหรืออ่อนให้สามารถเรียนรู้ไปด้วยกัน นักเรียนจะต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูคำตอบล่วงหน้าก่อนทำแบบฝึกทักษะ โดยมีครูคอยให้กำลังใจและแก้ไขปัญหาในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจในการทำแบบฝึกทักษะ

4. แบบฝึกทักษะชุดนี้ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ 4 ชั่วโมง





คำแนะนำสำหรับนักเรียน

แบบฝึกทักษะ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่นักเรียนจะศึกษาเรียนรู้นี้ เป็นแบบฝึกทักษะที่นักเรียนจะต้องใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ซึ่งจะต้องฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนเก่งหรือความสามารถระดับสูงจะต้องคอยช่วยเหลือเพื่อนที่มีความสามารถระดับปานกลางหรืออ่อนให้สามารถเรียนรู้ไปด้วยกัน ตามกิจกรรมที่กำหนด ซึ่งนักเรียนควรปฏิบัติดังนี้

1. นักเรียนอ่านคำชี้แจงของแต่ละแบบฝึกทักษะให้เข้าใจ
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ศึกษาใบความรู้ ทำแบบฝึกทักษะในแบบฝึกทักษะให้ครบ
4. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบฝึกทักษะหลังทำแบบฝึกแต่ละแบบฝึก และต้องซื้อสัตย์ต่อตัวเองโดยไม่เปิดดูเฉลยก่อนการทำแบบฝึกทักษะ
5. ทบทวนการทำแบบฝึกทักษะให้ถูกต้องอีกครั้งจากใบเฉลยแต่ละแบบฝึกทักษะเสร็จแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. ใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้ 4 ชั่วโมง





สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำสำหรับครู	ก
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	ข
ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ	1
ผลการเรียนรู้	2
สาระสำคัญ	2
จุดประสงค์การเรียนรู้	2
คำชี้แจง	4
ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ	5
ตอนที่ 1 แบบทดสอบก่อนเรียน	6
แบบทดสอบก่อนเรียน	7
ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของเนื้อหา	11
ใบความรู้ที่ 3.1	12
ใบความรู้ที่ 3.2	14
แบบฝึกทักษะที่ 3.1	23
แบบฝึกทักษะที่ 3.2	27
ตอนที่ 3 แบบทดสอบหลังเรียน	29
แบบทดสอบหลังเรียน	30
ตอนที่ 4 ใบเฉลยคำตอบ	34
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	35
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.1	36
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.2	40
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	44
บรรณานุกรม	45





ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง

ประกอบด้วย 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง เลนส์บาง

จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของเนื้อหา เรื่อง เลนส์บาง

ประกอบด้วย

- ใบความรู้ที่ 3.1
- ใบความรู้ที่ 3.2
- แบบฝึกทักษะที่ 3.1
- แบบฝึกทักษะที่ 3.2

ตอนที่ 3 แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง เลนส์บาง

จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 4 ใบเฉลยคำตอบ

- เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
- เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.1
- เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.2
- เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน





ผลการเรียนรู้

อธิบายการหาตำแหน่ง ขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บางทั้งโดยการเขียนภาพ และการคำนวณ

สาระสำคัญ

เลนส์บางทั้งเลนส์นูนและเลนส์เว้าใช้หลักการของการหักเหแสง ภาพจากเลนส์เกิดจากรังสีตกกระทบ รังสีหักเห และรังสีตกกระทบผ่านศูนย์กลางเลนส์ตัดกัน ถ้ารังสีตัดกันจริงหลังเลนส์เรียกว่าภาพจริงซึ่งจะเป็นภาพหัวกลับ ถ้าภาพไม่ตัดกันจริงแต่ต้องต่อออกมาตัดกันหน้าเลนส์เรียกว่าภาพเสมือนซึ่งจะเป็นภาพหัวตั้ง

เมื่อวัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนและเลนส์เว้า ระยะวัตถุ s ระยะภาพ s' และความยาวโฟกัส f มีความสัมพันธ์ดังสมการ $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ ขนาดภาพ y' และขนาดของวัตถุ y มีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$$

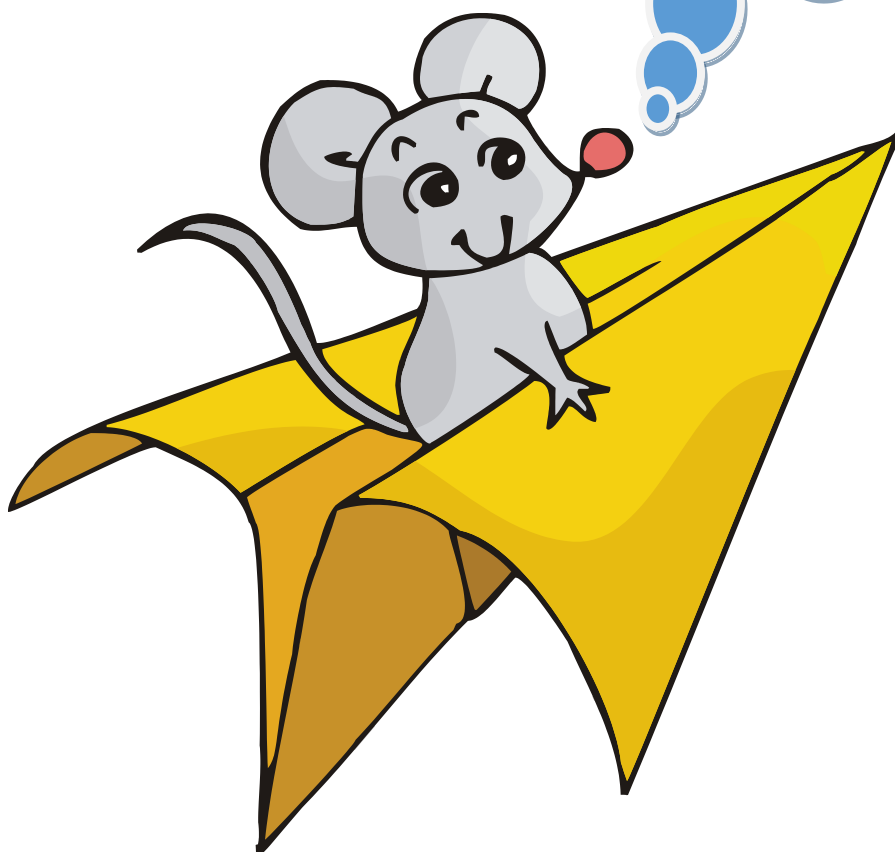
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายส่วนประกอบสำคัญของเลนส์บาง และความแตกต่างของเลนส์นูนกับเลนส์เว้าได้ (K)
2. เขียนรังสีของแสงเพื่อแสดงการหาตำแหน่งของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้ (P)
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะวัตถุ ระยะภาพ และความยาวโฟกัสได้ (K)
4. คำนวณหาตำแหน่งและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและเลนส์เว้าได้ (P)
5. ยกตัวอย่างและอธิบายประโยชน์ของเลนส์บางในชีวิตประจำวันได้ (K)
6. มีความสนใจใฝ่เรียนรู้และกระตือรือร้นต่อการทำงาน (A)
7. มีความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A)
8. มีความรักในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ (A)





เริ่มศึกษากันได้เลย
เวลาที่ใช้ 240 นาที





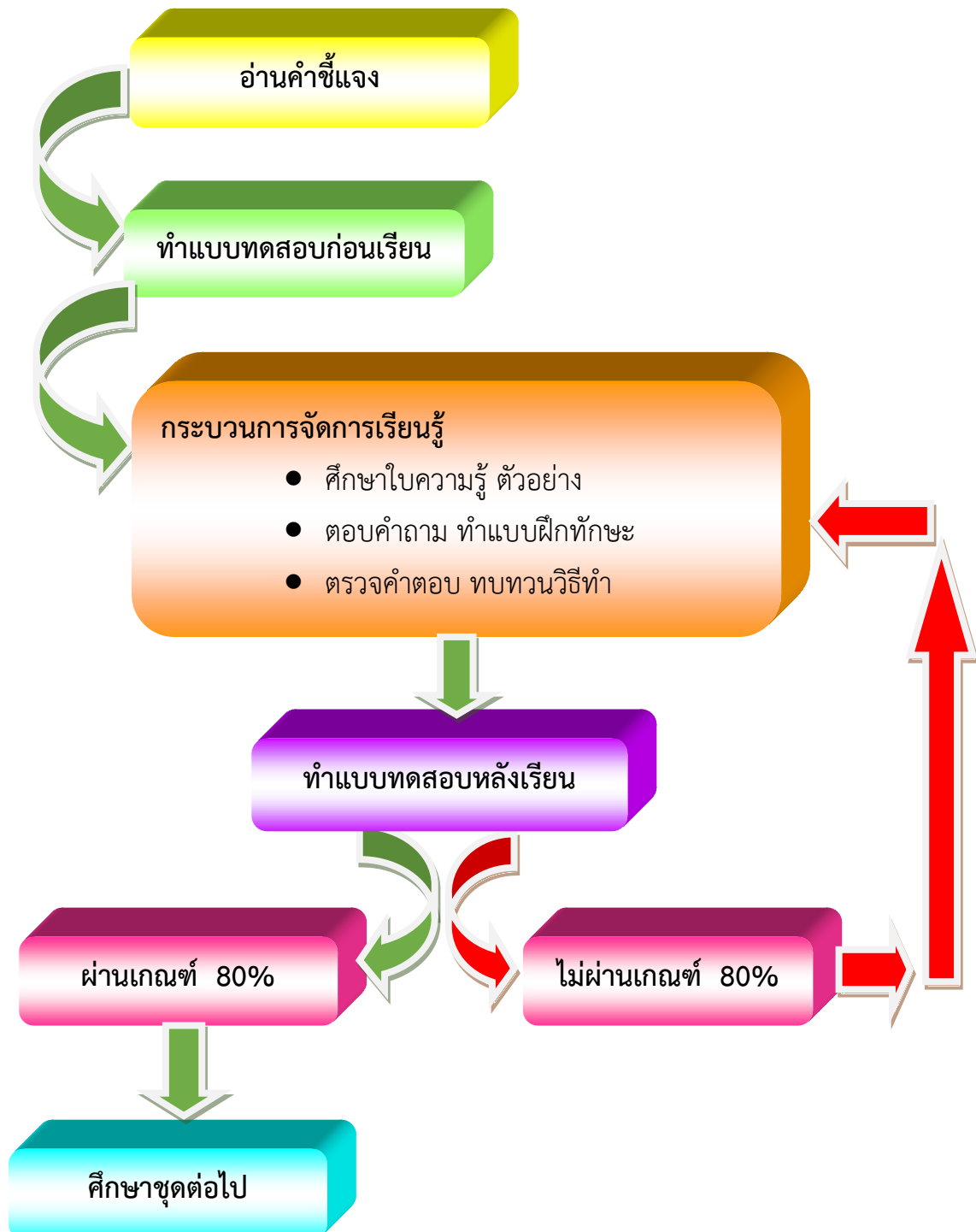
คำชี้แจง

1. สมาชิกในกลุ่มทุกคนอ่านคำชี้แจง แล้วร่วมกันศึกษา แบบฝึกทักษะเรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง ตามลำดับขั้นตอน นักเรียนไม่ควรข้ามเนื้อหา หรือขั้นตอนตามที่กำหนด และไม่ควรเปิดดูใบเฉลยก่อน โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นตกลงร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่ได้ศึกษา
2. สมาชิกทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง
3. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมลงในแบบฝึกทักษะตามลำดับ เสร็จแล้วนำเสนอต่อกลุ่ม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ แล้วช่วยกันเพิ่มเติมผลงานให้สมบูรณ์ แล้วมอบหมายให้ตัวแทนกลุ่มเตรียมนำเสนอผลงานที่เป็นของกลุ่มต่อเพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั้งชั้นเรียน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมแสดงความคิดเห็น
4. เมื่อหมดเวลาการปฏิบัติกิจกรรม แต่ละกลุ่มรวบรวมผลงานส่งครู โดยส่งแบบฝึกทักษะของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม แล้วเตรียมพร้อมรับฟังการนำเสนอของตัวแทนแต่ละกลุ่มที่ได้รับการคัดเลือกให้นำเสนอ โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกับครูร่วมกันอภิปรายและประเมินผลงาน
5. สมาชิกแต่ละกลุ่มหรือนักเรียนคนใดมีปัญหาหรือข้อสงสัย ให้แสดงความคิดเห็นและร่วมกันอภิปราย ซักถามร่วมกัน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ สาระสำคัญ ที่ได้รับจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง
6. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง
7. หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบหรือศึกษาเพิ่มเติมด้วยตัวเองโดยศึกษาจากใบเฉลยคำตอบ





ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ
เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง





ตอนที่ 1
แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน
แบบฝึกทักษะ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง





แบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกทักษะ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 15 นาที
2. นักเรียนโปรดอย่าเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงบนแบบทดสอบ
3. ให้นักเรียนกรอกข้อมูลบนหัวกระดาษให้สมบูรณ์และอ่านคำชี้แจงก่อนตอบข้อสอบ
4. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวด้วยเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ข ให้ทำดังนี้

ข้อ 0

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็นข้อ ค ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X	X	

5. เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จหรือหมดเวลาแล้ว ให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมกับแบบทดสอบ

นางสายฝน แก้วชัย
ครูผู้สอน





1. เมื่อเลื่อนวัตถุจากระยะซึ่งห่างจากเลนส์นูน f ไปยังระยะ $2f$ ภาพของวัตถุจะเคลื่อนที่อย่างไร
 - ก. จาก f ไปยัง $2f$
 - ข. จาก $2f$ ไปยัง f
 - ค. จาก $2f$ ไปยังระยะอนันต์
 - ง. จากระยะอนันต์ไปยัง $2f$
2. จะต้องวางวัตถุหน้าเลนส์เว้าเป็นระยะทางเท่าใดจึงเกิดภาพเสมือนขนาดเล็กกว่าวัตถุ
 - ก. ใกล้กว่าความยาวโฟกัสของเลนส์
 - ข. ใกล้กว่า 2 เท่าของความยาวโฟกัสของเลนส์
 - ค. ใกล้กว่าความยาวโฟกัสแต่ใกล้กว่าสองเท่าของความยาวโฟกัส
 - ง. ห่างจากเลนส์เท่าใดก็ได้
3. แว่นขยายทำด้วยเลนส์ชนิดใด เพราะเหตุใดจึงต้องใช้เลนส์ชนิดนั้น
 - ก. เลนส์นูน เพราะให้ภาพเสมือนขนาดขยาย
 - ข. เลนส์นูน เพราะให้ภาพจริงเท่าวัตถุ
 - ค. เลนส์เว้า เพราะให้ภาพเสมือนขนาดขยาย
 - ง. เลนส์นูน เพราะให้ภาพจริงขนาดขยาย
4. ภาพที่เกิดจากการวางวัตถุไว้ที่ตำแหน่งมากกว่า 2 เท่าของความยาวโฟกัสหน้าเลนส์นูนจะเกิดภาพชนิดใด
 - ก. ภาพหัวตั้ง ขนาดโตขึ้น
 - ข. ภาพหัวกลับ ขนาดโตขึ้น
 - ค. ภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กลง
 - ง. ภาพหัวกลับ ขนาดเล็กลง
5. จุดโฟกัสของเลนส์เว้าเกิดจากข้อใดต่อไปนี้
 - ก. รังสีหักเหของแสงขนานไปตัดกัน
 - ข. รังสีสะท้อนของแสงขนานไปตัดกัน
 - ค. เส้นสมมุติที่ลากย้อนหลังของรังสีหักเหของแสงขนานไปตัดกัน
 - ง. เส้นสมมุติที่ลากย้อนหลังของรังสีสะท้อนของแสงขนานไปตัดกัน
6. วางวัตถุไว้หน้าเลนส์นูนซึ่งมีความยาวโฟกัส 5 เซนติเมตร เป็นระยะ 10 เซนติเมตร ภาพที่เกิดขึ้นจะเป็นตามข้อใด
 - ก. ภาพจริงหัวตั้ง อยู่หลังเลนส์เป็นระยะ 10 เซนติเมตร
 - ข. ภาพจริงหัวกลับ อยู่หลังเลนส์เป็นระยะ 10 เซนติเมตร
 - ค. ภาพเสมือนหัวตั้ง อยู่หน้าเลนส์เป็นระยะ 10 เซนติเมตร
 - ง. ภาพจริงหัวกลับ อยู่หน้าเลนส์เป็นระยะ 10 เซนติเมตร





7. ภาพเสมือน คือ ภาพตามข้อใด

ข้อ		ข้อ	
1.	เกิดจากเลนส์นูน	5.	เกิดจากกระจกเงา
2.	เกิดจากเลนส์เว้า	6.	หวักลับกับวัตถุ
3.	เกิดจากกระจกกราบ	7.	เกิดจากแสงไปตัดกันจริง
4.	เกิดจากกระจกนูน	8.	เกิดจากแสงเสมือนไปตัดกัน

- 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

8. วางวัตถุไว้หน้าเลนส์เว้าห่างจากเลนส์ 15 เซนติเมตร เกิดภาพห่างจากเลนส์ 10 เซนติเมตร จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์เว้ามีขนาดกี่เซนติเมตร

- ก. - 30 เซนติเมตร
- ข. + 30 เซนติเมตร
- ค. - 40 เซนติเมตร
- ง. + 40 เซนติเมตร

9. มีเลนส์นูนความยาวโฟกัส 10 เซนติเมตร อยู่ 1 อัน ถ้าต้องการภาพจริงขยายเป็น 2 เท่าของวัตถุ จะต้องวางวัตถุห่างจากเลนส์เท่าใด

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

10. วัตถุอยู่ทางด้านซ้ายมือของเลนส์นูน (ความยาวโฟกัส 5 เซนติเมตร) ระยะทาง 10 เซนติเมตร และมีเลนส์เว้า (ความยาวโฟกัส 10 เซนติเมตร) ทางด้านขวามือของเลนส์นูนนั้นเป็นระยะทาง 5 เซนติเมตร ภาพที่เกิดเป็นดังข้อใด

- ก. ภาพเสมือนอยู่ทางด้านซ้ายมือของเลนส์เว้าเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร
- ข. ภาพจริงอยู่ทางด้านขวามือของเลนส์เว้าเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร
- ค. ภาพเสมือนอยู่ทางด้านขวามือของเลนส์เว้าเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร
- ง. ภาพจริงอยู่ทางด้านซ้ายมือของเลนส์เว้าเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร





กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน ☐

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

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	

ผลการประเมิน

☐ ดีมาก

☐ ดี

☐ พอใช้

☐ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....





ตอนที่ 2
ส่วนประกอบของเนื้อหา

ส่วนประกอบของเนื้อหา
แบบฝึกทักษะ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง
ประกอบด้วย

1. ใบความรู้ที่ 3.1
2. ใบความรู้ที่ 3.2
3. แบบฝึกทักษะที่ 3.1
4. แบบฝึกทักษะที่ 3.2

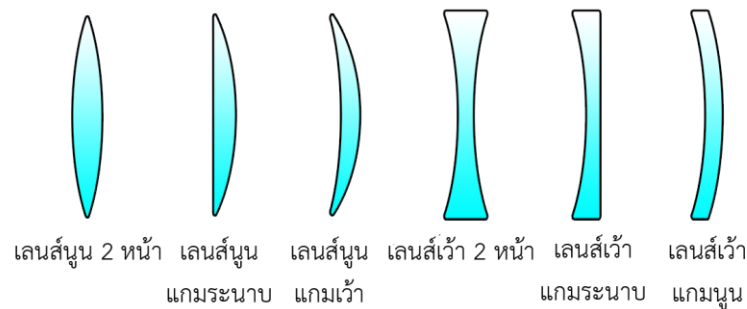


ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง เลนส์บาง

เลนส์ (Lens) คือ ตัวกลางโปร่งใสที่มีผิวหน้าเป็นผิวโค้ง พื้นผิวโค้งของเลนส์อาจจะมีรูปร่างเป็นพื้นผิวโค้งทรงกลม ทรงกระบอก หรือพาราโบลาก็ได้ เลนส์แบบง่ายสุดเป็นเลนส์บางที่มีพื้นผิวหน้าโค้งแบบทรงกลมและเลนส์ที่เราจะศึกษาในแบบฝึกทักษะชุดนี้เป็นเลนส์ที่มีส่วนหนาที่สุดมีค่าน้อยเมื่อเทียบกับรัศมีความโค้ง เลนส์แบบนี้เรียกว่า **เลนส์บาง** ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เลนส์นูน (Convex lens) กับ เลนส์เว้า (Concave lens)

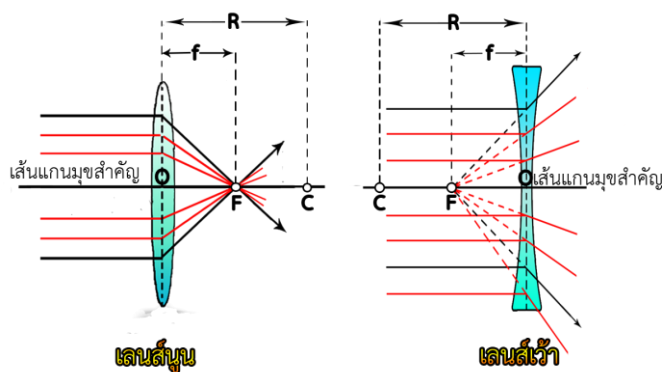
1. **เลนส์นูน (Convex lens)** คือ เลนส์ที่มีตรงกลางหนากว่าตรงขอบ ซึ่งมีหลายลักษณะ เช่น เลนส์นูนสองหน้า เลนส์นูนแกมระนาบ เลนส์นูนแกมเว้า

2. **เลนส์เว้า (Concave lens)** คือ เลนส์ที่มีตรงกลางบางกว่าตรงขอบ ซึ่งมีหลายลักษณะ เช่น เลนส์เว้าสองหน้า เลนส์เว้าแกมระนาบ เลนส์เว้าแกมนูน



รูปที่ 3.1 เลนส์นูนและเลนส์เว้าลักษณะต่าง ๆ

3.1.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของเลนส์



รูปที่ 3.2 ส่วนประกอบที่สำคัญของเลนส์





1. แกนमुखสำคัญ (Principle Axis) คือ เส้นตรงที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางความโค้ง
2. จุดโฟกัสमुखสำคัญ (Principle Focus , F) คือ จุดที่รังสีขนานเดิมตีไปตัดกัน
3. Optical Center (จุด O) คือ จุดที่อยู่บนแกนमुखสำคัญ ซึ่งรังสีเมื่อผ่านเข้าเลนส์และผ่านจุดนี้ แล้วแสงที่ผ่านออกมาจะมีแนวขนานกับรังสีเดิม
4. จุดโฟกัสจริง เป็นจุดที่อยู่บนแกนमुखสำคัญของเลนส์นูน ลำแสงขนานเมื่อผ่านเลนส์นูนจะหักเหไปตัดกันจริงที่จุดโฟกัส ซึ่งอยู่ในด้านตรงข้ามกับวัตถุ
5. จุดโฟกัสเสมือน เป็นจุดที่อยู่บนแกนमुखสำคัญของเลนส์เว้า ลำแสงขนานเมื่อผ่านเลนส์เว้า จะหักเหออกจากกัน โดยมีแนวรังสีเสมือนไปตัดกันที่จุดโฟกัสเสมือน ซึ่งอยู่ด้านเดียวกับวัตถุ
6. จุดศูนย์กลางความโค้งของผิวเลนส์ (C) มี 2 จุด อยู่ด้านหน้าและด้านหลังเลนส์
7. ความยาวโฟกัส (f) คือ ระยะจากจุดโฟกัสถึงจุด Optical Center ซึ่ง f มีความสัมพันธ์กับ R กล่าวคือ $f = \frac{R}{2}$ ดังรูป 3.2

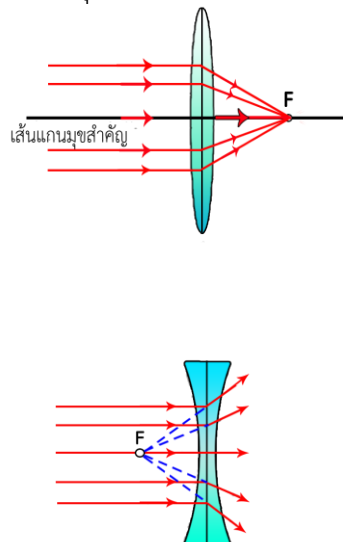
3.1.2 การหักเหของแสงผ่านเลนส์

การหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน

เลนส์นูนทำหน้าที่รวมแสงให้มารวมกันที่จุด ๆ หนึ่ง เมื่อรังสีของแสงขนานจากแหล่งกำเนิดแสง มาตกกระทบเลนส์นูน จะเกิดการหักเหของแสงไปตัดกันจริงที่จุดโฟกัสจริง (Real Focus) ดังรูป 3.3

การหักเหของแสงผ่านเลนส์เว้า

เลนส์เว้ามีสมบัติในการกระจายแสงเหมือนกระจกนูน แสงขนานที่ผ่านเลนส์เว้าจะกระจายออก เมื่อต่อแนวรังสีที่กระจายออกมาจะตัดกันที่จุดโฟกัสเสมือน (Virtual Focus) ดังรูป 3.3



รูปที่ 3.3 การหักเหของแสงผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า



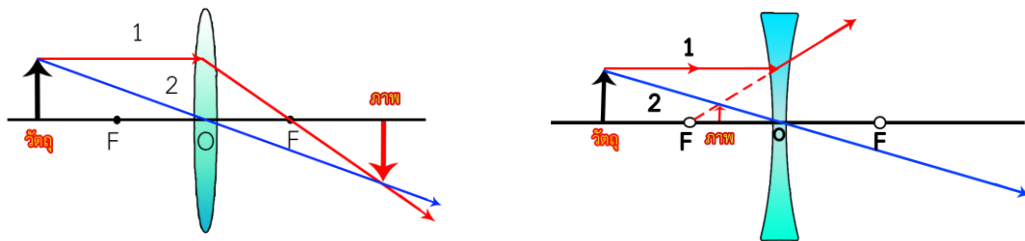


ใบความรู้ที่ 3.2

เรื่อง ตำแหน่งและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บาง

3.2.1 วิธีเขียนทางเดินแสงเพื่อหาดำแหน่งภาพของวัตถุของเลนส์ทั้งสอง มีขั้นตอนดังนี้

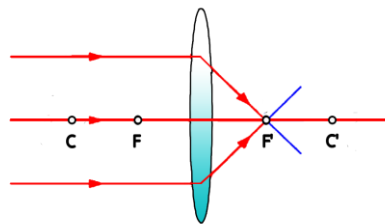
1. จากวัตถุลากรังสีขนานกับแกนमुखสำคัญ ตกกระทบบกับเลนส์ แล้วหักเหผ่านจุดโฟกัส
2. จากวัตถุลากรังสีผ่านจุด Optical Center แล้วต่อรังสีให้ตัดกับรังสีในขั้นตอนแรก ตำแหน่งที่รังสีตัดกัน คือ ตำแหน่งภาพ ดังรูป



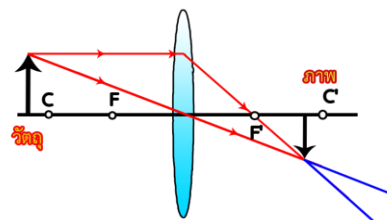
รูปที่ 3.4 การเขียนทางเดินแสงเพื่อหาดำแหน่งภาพของวัตถุ

ภาพที่เกิดจากการวางวัตถุ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ของเลนส์นูน

1. ถ้าวัตถุอยู่ที่ตำแหน่งที่ไกลมากหรือระยะอนันต์ จะได้ภาพจริงมีขนาดเป็นจุดอยู่ที่จุดโฟกัส

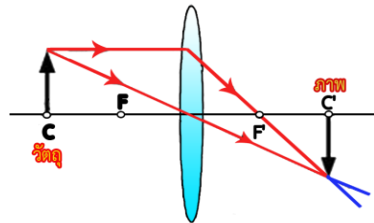


2. ถ้าวัตถุอยู่ห่างมากกว่าจุดศูนย์กลางความโค้ง แต่ไม่ถึงระยะอนันต์ จะเกิดภาพจริงหัวกลับ ขนาดเล็กกว่าวัตถุ อยู่ระหว่างจุด F และ C ซึ่งอยู่คนละด้านกับวัตถุ

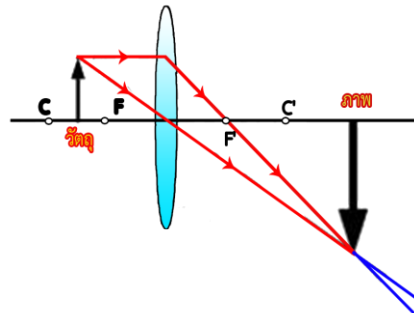




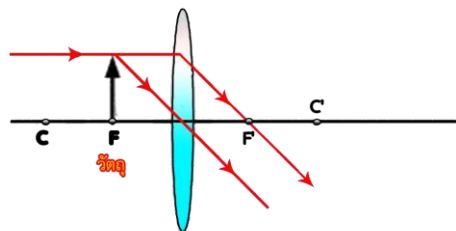
3. ถ้าวัตถุอยู่ที่จุด C จะเกิดภาพจริงหัวกลับที่ตำแหน่ง C ขนาดเท่ากับวัตถุ และอยู่คนละด้านกับวัตถุ



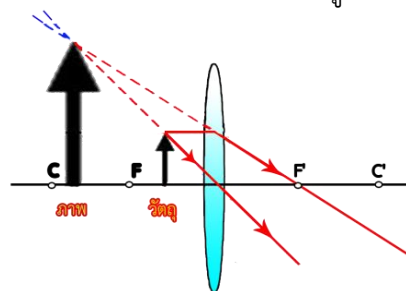
4. ถ้าวัตถุอยู่ระหว่างจุด C และจุด F จะเกิดภาพจริงหัวกลับ ขนาดขยายอยู่นอกจุด C ซึ่งอยู่คนละด้านกับวัตถุ



5. ถ้าวัตถุอยู่ที่จุด F จะทำให้เกิดภาพที่ระยะอนันต์ เพราะรังสีแสงที่ออกมาจะเป็นรังสีแสงขนาน



6. ถ้าวัตถุอยู่ระหว่างจุด F กับจุด O จะพบว่ารังสีที่ผ่านเลนส์มีการเบนออก และเมื่อเราต่อแนวรังสีที่หักเหผ่านเลนส์ จะพบว่าเกิดภาพเสมือนขนาดขยาย หัวตั้งอยู่ด้านเดียวกับวัตถุ





ข้อสังเกต

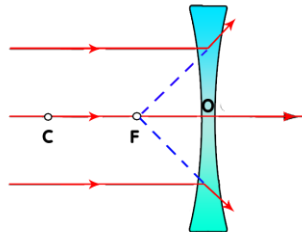
1. การให้ภาพของเลนส์นูน มีลักษณะเดียวกับการให้ภาพของกระจกเว้า คือ เลนส์นูนให้ทั้งภาพจริงและภาพเสมือน

2. สำหรับเลนส์ การที่จะรู้ว่าปริมาณใดเป็นปริมาณจริงหรือเสมือนนั้น ดูได้จากตำแหน่งของปริมาณต่าง ๆ คือ ถ้าปริมาณนั้นมีตำแหน่งอยู่คนละด้านกับวัตถุ ก็ถือว่าเป็นปริมาณจริง แต่ถ้าปริมาณนั้นมีตำแหน่งอยู่ด้านเดียวกับวัตถุ ก็ให้ถือว่าเป็นปริมาณเสมือน

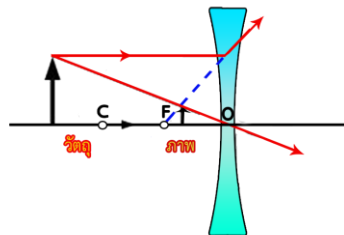
3. ภาพจากเลนส์นูน จะมีทั้งภาพจริงและภาพเสมือน ถ้าเป็นภาพจริงมีได้ทุกขนาด ถ้าเป็นภาพเสมือนจะมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุเสมอ ยกเว้นขณะวางวัตถุชิดเลนส์จะได้ภาพเสมือนขนาดเท่าวัตถุ

ภาพที่เกิดจากการวางวัตถุ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ของเลนส์เว้า

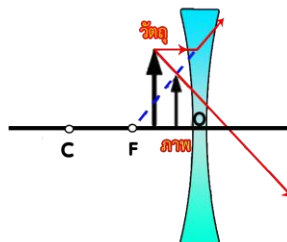
1. ถ้าวัตถุอยู่ที่ตำแหน่งที่ไกลมากหรือระยะอนันต์ จะได้ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเล็กที่สุดเป็นจุดอยู่ด้านเดียวกับวัตถุที่จุดโฟกัส



2. ถ้าวัตถุอยู่หน้าเลนส์ใกล้กว่าระยะอนันต์ จะได้ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเล็กกว่าวัตถุอยู่ระหว่างเลนส์กับจุดโฟกัสด้านเดียวกับวัตถุ



3. ถ้าวัตถุอยู่ระหว่างจุด F กับเลนส์ จะได้ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเล็กกว่าวัตถุอยู่ด้านเดียวกับวัตถุ





ข้อสังเกต

การเกิดภาพของเลนส์เว้า จะเหมือนกับการเกิดภาพของกระจกนูน คือ จะให้ภาพเสมือนหัวตั้ง และมีขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ

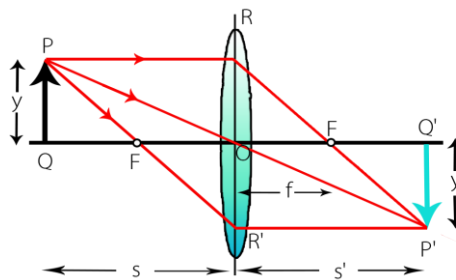
สรุปการเกิดภาพจากเลนส์บาง

1. ภาพจากเลนส์นูน เป็นภาพจริงมีได้ทุกขนาด เกิดด้านหลังเลนส์หรือคนละด้านกับวัตถุ ถ้าเป็นภาพเสมือนจะมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุเสมอเกิดด้านเดียวกับวัตถุ ยกเว้นขณะวางวัตถุชิดเลนส์จะได้ภาพเสมือนขนาดเท่าวัตถุ
2. ภาพจากเลนส์เว้า เป็นภาพเสมือนขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอเกิดด้านเดียวกับวัตถุ ยกเว้นเมื่อวางวัตถุชิดเลนส์จะได้ภาพเสมือนขนาดเท่าวัตถุ

3.2.2 การหาตำแหน่งภาพของวัตถุของเลนส์ทั้งสองโดยวิธีการคำนวณ

การหาตำแหน่งภาพที่ผ่านมา ใช้วิธีเขียนแผนภาพของรังสี ยังมีอีกวิธีที่ใช้หาตำแหน่งภาพคือ วิธีคำนวณ และสามารถทำได้ดังนี้

1. กรณีเลนส์นูน



รูปที่ 3.5 การเกิดภาพการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน

- จากรูป 3.5 ให้
- | | |
|-------------|------------------|
| $QO = s$ | เป็นระยะวัตถุ |
| $Q'O = s'$ | เป็นระยะภาพ |
| $PQ = y$ | เป็นขนาดของวัตถุ |
| $P'Q' = y'$ | เป็นขนาดภาพ |
| $OF = f$ | เป็นความยาวโฟกัส |

และรูป $FQ' = s' - f$ จะได้

$$\Delta PQO \cong \Delta P'Q'O$$

$$\therefore \frac{y}{s} = \frac{y'}{s'} \quad \dots\dots\dots(1)$$

และจาก

$$\Delta ROF \cong \Delta P'Q'F$$

$$\therefore \frac{y}{f} = \frac{y'}{s' - f} \quad \dots\dots\dots(2)$$





นำสมการที่ (1) หาด้วยสมการที่ (2)

จะได้
$$\frac{f}{s} = \frac{s' - f}{s'}$$

หรือ
$$fs' = ss' - fs$$

นำ fs' หารตลอด จะได้

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

.....(3.1)

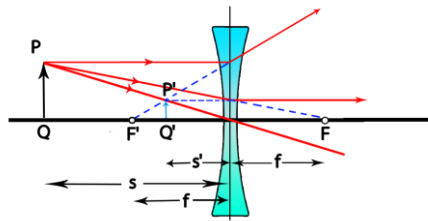
และกำลังขยายจะเท่ากับ
$$m = \frac{y'}{y} = \frac{|s'|}{s}$$

เมื่อ $|s'|$ หมายถึง การใช้ค่าบวกของ s' และอาจสรุปในอีกรูปแบบหนึ่งได้ว่า

$$m = \frac{s'}{s} = \frac{I}{O} = \frac{f}{s - f} = \frac{s' - f}{f}$$

.....(3.2)

2. กรณีเลนส์เว้า



รูปที่ 3.6 การเกิดภาพจากการหักเหของแสงผ่านเลนส์เว้า

สำหรับกรณีของเลนส์เว้า จากรูป 3.6 เมื่อวิเคราะห์ในทำนองเดียวกัน

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

ดังนั้นเราสามารถหาตำแหน่งภาพที่เกิดจากเลนส์ได้จาก

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

.....(3.3)

การกำหนดเครื่องหมายของ f, s, s' และ m ของเลนส์เป็นดังนี้

1. f (ความยาวโฟกัส) = + เมื่อเป็นจุดโฟกัสจริง (เลนส์นูน)
= - เมื่อเป็นจุดโฟกัสเสมือน (เลนส์เว้า)
2. s (ระยะวัตถุ) = + เมื่อเป็นวัตถุจริงวางอยู่หน้าเลนส์
= - เมื่อเป็นวัตถุเสมือนวางอยู่หลังเลนส์
3. s' (ระยะภาพ) = + เมื่อเป็นภาพจริงแสงตัดกันจริงอยู่หลังเลนส์
= - เมื่อเป็นภาพเสมือนแสงเสมือนว่าตัดกันอยู่หน้าเลนส์
4. m (กำลังขยาย) = + เมื่อเป็นกำลังขยายของภาพจริง
= - เมื่อเป็นกำลังขยายของภาพเสมือน





ตัวอย่างที่ 1

เลนส์นูนความยาวโฟกัส 10 เซนติเมตร มีวัตถุอยู่ด้านหน้าห่าง 20 เซนติเมตร
จงหาว่าสุดท้ายจะเกิดภาพชนิดใดและที่ตำแหน่งใด

วิธีทำ สิ่งที่โจทย์ให้หา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ชนิดของภาพและตำแหน่งที่เกิดภาพ (s')

ระยะวัตถุ (s) = 20 เซนติเมตร

ความยาวโฟกัสของเลนส์นูน (f) = 10 เซนติเมตร

สมการ

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad \dots\dots\dots(a)$$

แทนค่า $s=20\text{ cm}$, $f=10\text{ cm}$ ลงในสมการ (a)

จะได้ว่า

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{20} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{10} - \frac{1}{20} = \frac{1}{s'}$$

$$\frac{2}{20} - \frac{1}{20} = \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{20} = \frac{1}{s'}$$

$s' = 20$ เซนติเมตร

ตอบ จะเกิดภาพขึ้นที่ระยะห่างจากเลนส์ 20 เซนติเมตร เนื่องจากเครื่องหมายของ s' เป็นบวก แสดงว่าเป็นภาพจริงหัวกลับอยู่หลังเลนส์

ตัวอย่างที่ 2

วางวัตถุห่างจากเลนส์เป็นระยะ 30 เซนติเมตร ปรากฏว่าเกิดภาพเสมือนห่างจากเลนส์ 15 เซนติเมตร เลนส์นี้เป็นเลนส์ชนิดใดและมีความยาวโฟกัสเท่าไร

วิธีทำ สิ่งที่โจทย์ให้หา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ชนิดของเลนส์และความยาวโฟกัส (f)

ระยะวัตถุ (s) = 30 เซนติเมตร

ระยะภาพ (s') = -15 เซนติเมตร (ภาพเสมือน)

สมาคม

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \dots\dots\dots(a)$$

แทนค่า $s = 30 \text{ cm}$, $s' = -15 \text{ cm}$ ลงในสมการ (a)

จะได้ว่า

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{30} - \frac{1}{15}$$





$$\frac{1}{f} = \frac{1}{30} - \frac{2}{30}$$

$$\frac{1}{f} = -\frac{1}{30}$$

$$f = -30 \text{ เซนติเมตร}$$

ตอบ ความยาวโฟกัสของเลนส์มีค่าเท่ากับ 30 เซนติเมตร เนื่องจากความยาวโฟกัสมีค่าเป็น - เลนส์จึงเป็นเลนส์เว้า

ตัวอย่างที่ 3

วัตถุสูง 2 เซนติเมตร อยู่ห่างจากเลนส์นูน 20 เซนติเมตร เกิดภาพจริงห่างจากเลนส์ 10 เซนติเมตร จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูนและขนาดภาพ

วิธีทำ สิ่งที่โจทย์ให้หา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ความยาวโฟกัส (f) ของเลนส์นูน และขนาดภาพ (y')

ระยะวัตถุ (s) = 20 เซนติเมตร

ขนาดวัตถุ (y) = 2 เซนติเมตร

ระยะภาพ (s') = 10 เซนติเมตร

สมการ

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad \dots\dots\dots(a)$$

$$m = \frac{s'}{s} = \frac{y'}{y} \quad \dots\dots\dots(b)$$

แทนค่า $s = 20 \text{ cm}$, $s' = 10 \text{ cm}$ ลงในสมการ (a)

จะได้ว่า

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{20} + \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{20} + \frac{2}{20}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{3}{20}$$

$$f = \frac{20}{3}$$

$$f = 6.67 \text{ เซนติเมตร}$$

แทนค่า $s = 20 \text{ cm}$, $s' = 10 \text{ cm}$, $y = 2 \text{ cm}$ ลงในสมการ (b)

$$\frac{10}{20} = \frac{y'}{2}$$

$$\frac{10}{20} \times 2 = y'$$





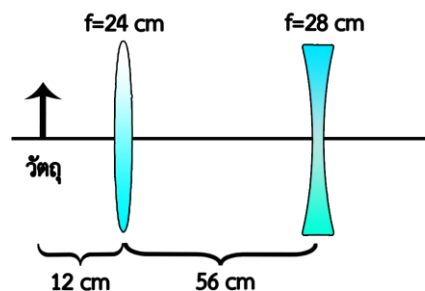
$$y' = 1 \text{ เซนติเมตร}$$

ตอบ ความยาวโฟกัสของเลนส์นูนเท่ากับ 6.67 เซนติเมตร
ขนาดของภาพเท่ากับ 1 เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 4

เลนส์นูนความยาวโฟกัส 24 เซนติเมตร อยู่ทางซ้ายของเลนส์เว้าที่มีความยาวโฟกัส 28 เซนติเมตร โดยอยู่ห่างกัน 56 เซนติเมตร วางวัตถุทางซ้ายของเลนส์นูนและห่างจากเลนส์นูน 12 เซนติเมตร จงหาตำแหน่งของภาพสุดท้ายเทียบกับเลนส์เว้า

วาดรูปจากโจทย์



วิธีทำ สิ่งที่โจทย์ให้หา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

หาตำแหน่งของภาพสุดท้าย คือ ระยะภาพ (s')

เลนส์นูนความยาวโฟกัส (f) = 24 เซนติเมตร

เลนส์เว้าความยาวโฟกัส (f) = -28 เซนติเมตร

ระยะวัตถุห่างจากเลนส์นูน (s) = 12 เซนติเมตร

สมการ

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad \dots\dots\dots(a)$$

แทนค่า หาตำแหน่งของภาพแรกที่เกิดจากเลนส์นูน

$f = 24 \text{ cm}$, $s = 12 \text{ cm}$ ลงใน (a)

$$\frac{1}{24} = \frac{1}{12} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{24} - \frac{1}{12} = \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{24} - \frac{2}{24} = \frac{1}{s'}$$

$$-\frac{1}{24} = \frac{1}{s'}$$

$$s' = -24 \text{ เซนติเมตร}$$





จะได้ว่า ภาพแรกที่เกิดจากเลนส์นูนเป็นภาพเสมือนอยู่หน้าเลนส์นูน 24 เซนติเมตร
หาตำแหน่งของภาพที่สองที่เกิดจากเลนส์เว้า ซึ่งภาพแรกจากเลนส์นูนจะทำหน้าที่เป็นวัตถุให้กับ
เลนส์เว้า จึงได้ว่าระยะวัตถุของเลนส์เว้ามีค่า $24 + 56 = 80$ เซนติเมตร

แทนค่า $f = -28 \text{ cm}$, $s = 80 \text{ cm}$ ลงใน (a)

$$-\frac{1}{28} = \frac{1}{80} + \frac{1}{s'}$$

$$-\frac{1}{28} - \frac{1}{80} = \frac{1}{s'}$$

$$-\frac{20}{560} - \frac{7}{560} = \frac{1}{s'}$$

$$-\frac{27}{560} = \frac{1}{s'}$$

$$s' = -\frac{560}{27}$$

$$s' = -20.74 \text{ เซนติเมตร}$$

ตอบ ตำแหน่งของภาพสุดท้ายเทียบกับเลนส์เว้าอยู่ที่ 20.74 เซนติเมตร เป็นภาพเสมือน
เกิดที่หน้าเลนส์เว้า

ประโยชน์ของเลนส์บางในชีวิตประจำวัน

เลนส์นูนใช้ทำแว่นขยาย แว่นตาสำหรับคนสายตายาว เป็นส่วนประกอบกล้องถ่ายรูป
กล้องจุลทรรศน์ กล้องส่องทางไกล

เลนส์เว้านำมาใช้ในกล้องโทรทรรศน์ และแว่นตาสำหรับคนสายตาสั้น ในแว่นตานี้เลนส์เว้าช่วย
ปรับสายตาสำหรับคนสายตาสั้นได้ เลนส์เว้าสามารถสร้างภาพเสมือนได้



ถ้ายังไม่เข้าใจ
กลับไปศึกษาเรียนรู้อีกรอบครับ





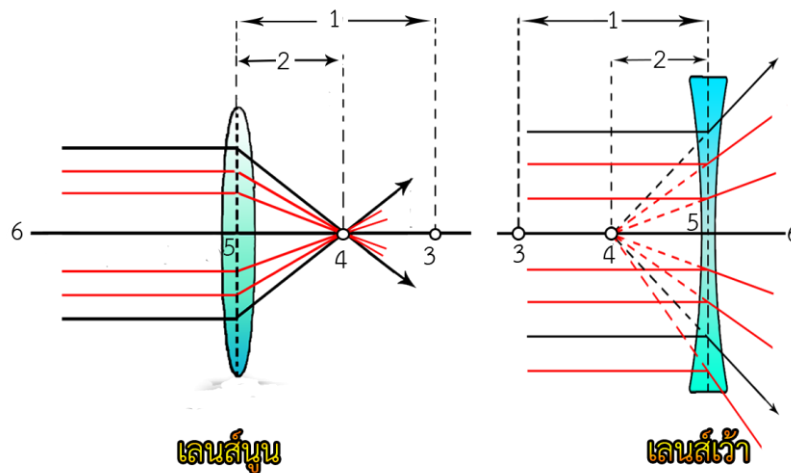
แบบฝึกทักษะที่ 3.1

เรื่อง ส่วนประกอบ ความแตกต่าง การเกิดภาพ และประโยชน์ของเลนส์บาง

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามให้ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จากรูป จงบอกส่วนประกอบของเลนส์



- 3.1 หมายเลข 1 คือ..... 3.2 หมายเลข 2 คือ.....
3.3 หมายเลข 3 คือ..... 3.4 หมายเลข 4 คือ.....
3.5 หมายเลข 5 คือ..... 3.6 หมายเลข 6 คือ.....

2. ให้นักเรียนบอกความแตกต่างระหว่างเลนส์นูนกับเลนส์เว้า

[illegible]



๑. $S \prec f$

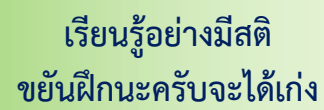




๑. $S \prec f$



This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.





แบบฝึกทักษะที่ 3.2

เรื่อง ตำแหน่งและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บางโดยวิธีการคำนวณ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. วางวัตถุห่างเลนส์นูน 12 เซนติเมตร ความยาวโฟกัสเลนส์นูน 18 เซนติเมตร จงหาตำแหน่งและชนิดของภาพที่เกิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. วัตถุสูง 9 เซนติเมตร อยู่ห่างจากเลนส์เว้า 27 เซนติเมตร ถ้าเลนส์มีความยาวโฟกัส 18 เซนติเมตร ขนาดของภาพมีความสูงกี่เซนติเมตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





3. เลนส์นูนความยาวโฟกัส 10 เซนติเมตร เมื่อวางวัตถุสูง 5 เซนติเมตร ไว้ห่างจากเลนส์ 15 เซนติเมตร จงหาชนิด ตำแหน่งและขนาดของภาพ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. เลนส์นูนและเลนส์เว้ามีความยาวโฟกัสเท่ากัน 20 เซนติเมตร วางอยู่ในแนวแกนमुखสำคัญ เดียวกันและห่างกัน 30 เซนติเมตร วัตถุวางอยู่หน้าเลนส์นูนห่าง 40 เซนติเมตร จงหาชนิด ตำแหน่งของภาพที่เกิดขึ้นหลังจากแสงหักเหผ่านเลนส์ทั้งสอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





ตอนที่ 3
แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน
แบบฝึกทักษะ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง





แบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะ เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 15 นาที
2. นักเรียนโปรดอย่าเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงบนแบบทดสอบ
3. ให้นักเรียนกรอกข้อมูลบนหัวกระดาษให้สมบูรณ์ และอ่านคำชี้แจงก่อนตอบข้อสอบ
4. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวด้วยเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ข ให้ทำดังนี้
ข้อ 0

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ข เป็นข้อ ค ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X	X	

5. เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จหรือหมดเวลาแล้ว ให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมกับแบบทดสอบ

นางสายฝน แก้วชัย
ครูผู้สอน





1. จุดโฟกัสของเลนส์เว้าเกิดจากข้อใดต่อไปนี้
 - ก. รังสีหักเหของแสงขนานไปตัดกัน
 - ข. รังสีสะท้อนของแสงขนานไปตัดกัน
 - ค. เส้นสมมุติที่ลากย้อนหลังของรังสีหักเหของแสงขนานไปตัดกัน
 - ง. เส้นสมมุติที่ลากย้อนหลังของรังสีสะท้อนของแสงขนานไปตัดกัน
2. จะต้องวางวัตถุหน้าเลนส์เว้าเป็นระยะทางเท่าใดจึงเกิดภาพเสมือนขนาดเล็กกว่าวัตถุ
 - ก. ใกล้กว่าความยาวโฟกัสของเลนส์
 - ข. ใกล้กว่า 2 เท่าของความยาวโฟกัสของเลนส์
 - ค. ใกล้กว่าความยาวโฟกัสแต่ใกล้กว่าสองเท่าของความยาวโฟกัส
 - ง. ห่างจากเลนส์เท่าใดก็ได้
3. เมื่อเลื่อนวัตถุจากระยะซึ่งห่างจากเลนส์ f ไปยังระยะ $2f$ ภาพของวัตถุจะเคลื่อนที่อย่างไร
 - ก. จาก f ไปยัง $2f$
 - ข. จาก $2f$ ไปยัง f
 - ค. จาก $2f$ ไปยังระยะอนันต์
 - ง. จากระยะอนันต์ไปยัง $2f$
4. วางวัตถุไว้หน้าเลนส์เว้าห่างจากเลนส์ 15 เซนติเมตร เกิดภาพห่างจากเลนส์ 10 เซนติเมตร จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์ว่ามีขนาดกี่เซนติเมตร
 - ก. - 30 เซนติเมตร
 - ข. + 30 เซนติเมตร
 - ค. - 40 เซนติเมตร
 - ง. + 40 เซนติเมตร
5. วางวัตถุไว้หน้าเลนส์นูนซึ่งมีความยาวโฟกัส 5 เซนติเมตร เป็นระยะ 10 เซนติเมตร ภาพที่เกิดขึ้นจะเป็นตามข้อใด
 - ก. ภาพจริงหัวตั้ง อยู่หลังเลนส์เป็นระยะ 10 เซนติเมตร
 - ข. ภาพจริงหัวกลับ อยู่หลังเลนส์เป็นระยะ 10 เซนติเมตร
 - ค. ภาพเสมือนหัวตั้ง อยู่หน้าเลนส์เป็นระยะ 10 เซนติเมตร
 - ง. ภาพจริงหัวกลับ อยู่หน้าเลนส์เป็นระยะ 10 เซนติเมตร





6. มีเลนส์นูนความยาวโฟกัส 10 เซนติเมตร อยู่ 1 อัน ถ้าต้องการภาพจริงขยายเป็น 2 เท่าของวัตถุ จะต้องวางวัตถุห่างจากเลนส์เท่าใด
 - ก. 5 เซนติเมตร
 - ข. 10 เซนติเมตร
 - ค. 15 เซนติเมตร
 - ง. 20 เซนติเมตร
7. วัตถุอยู่ทางด้านซ้ายมือของเลนส์นูน (ความยาวโฟกัส 5 เซนติเมตร) ระยะทาง 10 เซนติเมตร และมีเลนส์เว้า (ความยาวโฟกัส 10 เซนติเมตร) ทางด้านขวามือของเลนส์นูนนั้นเป็นระยะทาง 5 เซนติเมตร ภาพที่เกิดขึ้นดังข้อใด
 - ก. ภาพเสมือนอยู่ทางด้านซ้ายมือของเลนส์เว้าเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร
 - ข. ภาพจริงอยู่ทางด้านขวามือของเลนส์เว้าเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร
 - ค. ภาพเสมือนอยู่ทางด้านขวามือของเลนส์เว้าเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร
 - ง. ภาพจริงอยู่ทางด้านซ้ายมือของเลนส์เว้าเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร
8. แว่นขยายทำด้วยเลนส์ชนิดใด เพราะเหตุใดจึงต้องใช้เลนส์ชนิดนั้น
 - ก. เลนส์นูน เพราะให้ภาพเสมือนขนาดขยาย
 - ข. เลนส์นูน เพราะให้ภาพจริงเท่าวัตถุ
 - ค. เลนส์เว้า เพราะให้ภาพเสมือนขนาดขยาย
 - ง. เลนส์นูน เพราะให้ภาพจริงขนาดขยาย
9. ภาพที่เกิดจากการวางวัตถุไว้ที่ตำแหน่งมากกว่า 2 เท่าของความยาวโฟกัสหน้าเลนส์นูนจะเกิดภาพชนิดใด
 - ก. ภาพหัวตั้ง ขนาดโตขึ้น
 - ข. ภาพหัวกลับ ขนาดโตขึ้น
 - ค. ภาพหัวตั้ง ขนาดเล็กลง
 - ง. ภาพหัวกลับ ขนาดเล็กลง

10. ภาพเสมือน คือภาพตามข้อใด

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

- 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





กระดาษคำตอบ
แบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน ☐

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

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	

ผลการประเมิน

☐ ดีมาก

☐ ดี

☐ พอใช้

☐ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....





ตอนที่ 4
ใบเฉลยคำตอบ

เฉลย
แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบหลังเรียน
แบบฝึกทักษะ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง
ประกอบด้วย
1. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
2. เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.1
3. เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.2
4. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกทักษะ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				X
2				X
3	X			
4		X		
5			X	
6		X		
7				X
8	X			
9			X	
10		X		

ดูเฉลยแล้ว...
ผลเป็นอย่างไรบ้างคะ





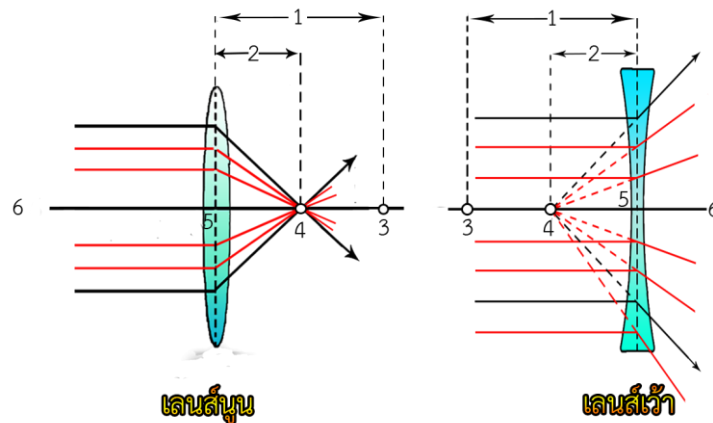
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.1

เรื่อง ส่วนประกอบ ความแตกต่าง การเกิดภาพ และประโยชน์ของเลนส์บาง

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามให้ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จากระูป จงบอกส่วนประกอบของเลนส์



- แนวคำตอบ**
- 3.1 หมายเลข 1 คือ รัศมีความโค้ง (R)
 - 3.2 หมายเลข 2 คือ ความยาวโฟกัส (f)
 - 3.3 หมายเลข 3 คือ จุดศูนย์กลางความโค้งของเลนส์ (C)
 - 3.4 หมายเลข 4 คือ จุดโฟกัส (F)
 - 3.5 หมายเลข 5 คือ จุดกึ่งกลางของเลนส์ (O)
 - 3.6 หมายเลข 6 คือ แกนमुखสำคัญ

2. ให้นักเรียนบอกความแตกต่างระหว่างเลนส์นูนกับเลนส์เว้า

แนวคำตอบ

เลนส์นูน	เลนส์เว้า
- มีลักษณะตรงขอบเลนส์บางกว่าตรงกลางของเลนส์ - มีผิวด้านโค้งนูนรับแสง - มีหน้าที่รวมแสง - ให้ภาพได้ทั้งภาพจริงและภาพเสมือน - ประโยชน์ใช้ทำแว่นตาสำหรับคนสายตายาว - ใช้ทำแว่นขยาย เป็นส่วนประกอบของกล้องถ่ายรูปและกล้องส่องทางไกล	- มีลักษณะตรงกลางเลนส์บางกว่าตรงขอบของเลนส์ - มีผิวด้านโค้งเว้ารับแสง - มีหน้าที่กระจายแสง - ให้ภาพเสมือนเท่านั้น - ประโยชน์ใช้ทำแว่นตาสำหรับคนสายตาสั้น - กล้องโทรทรรศน์





3. จงเขียนแผนภาพแสดงการเกิดภาพ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์นูนเป็นระยะต่าง ๆ กัน

ก. $S > 2f$

ข. $S = 2f$

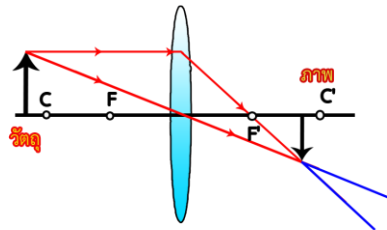
ค. $f < S < 2f$

ง. $S = f$

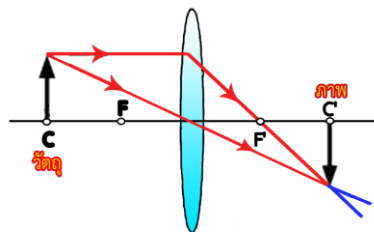
จ. $S < f$

แนวคำตอบ

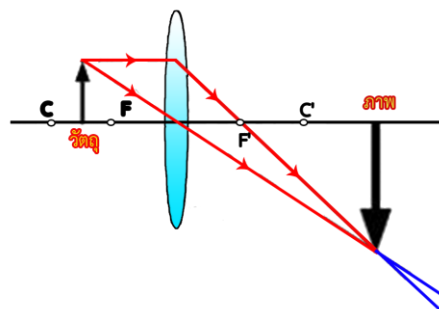
ก. $S > 2f$



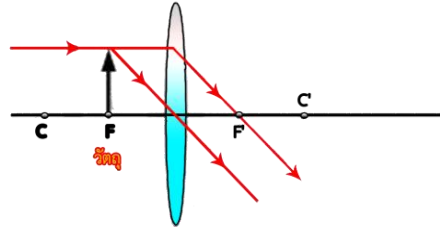
ข. $S = 2f$



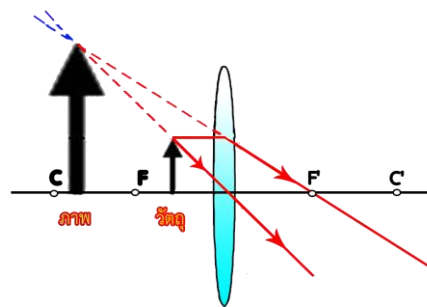
ค. $f < S < 2f$



จ. $S = f$



จ. $S < f$



4. จงเขียนแผนภาพแสดงการเกิดภาพ เมื่อวางวัตถุไว้หน้าเลนส์เว้าเป็นระยะต่าง ๆ กัน

ก. $S > 2f$

ข. $S = 2f$

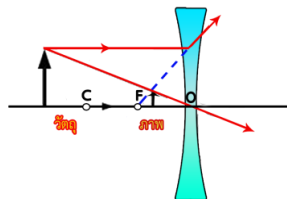
ค. $f < S < 2f$

ง. $S = f$

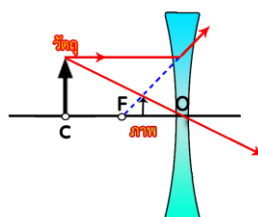
จ. $S < f$

แนวคำตอบ

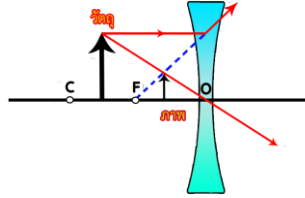
ก. $S > 2f$



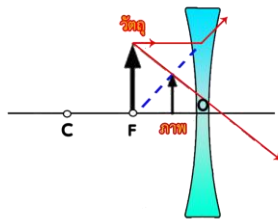
ข. $S = 2f$



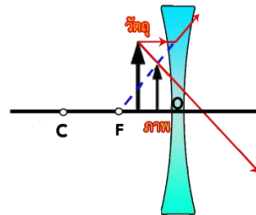
ค. $f < S < 2f$



ง. $S = f$



จ. $S < f$



5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากเลนส์ในชีวิตประจำวันอย่างน้อยเลนส์ละ 1 ตัวอย่าง
แนวคำตอบ เลนส์นูนนำมาใช้ใน

1. แว่นขยาย เป็นกระจกที่ทำจากเลนส์นูน ใช้ในการขยายภาพวัตถุ
2. แว่นตาสำหรับคนสายตายาว โดยหลักการเราจะต้องใส่แว่นที่เป็นเลนส์นูน (มีกำลังเป็นบวก) เพื่อเพิ่มกำลังในการ focus ให้มองใกล้ได้ เพื่อทดแทนกำลังมองใกล้ที่สูญเสียไป
3. ส่วนประกอบกล้องถ่ายรูป หลักการทำงานของกล้องถ่ายรูปนี้คือการที่แสงสะท้อนจากวัตถุเดินทางเป็นเส้นตรงผ่านเลนส์และเกิดเป็นภาพบนฉากรองรับซึ่งก็ได้แก่ฟิล์มนั่นเอง
4. กล้องจุลทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้เรามองเห็นวัตถุที่มีขนาดเล็กมากประกอบด้วยเลนส์นูนความยาวโฟกัสสั้น ๆ 2 อัน
5. กล้องส่องทางไกล เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้สามารถมองวัตถุระยะไกลได้

เลนส์เว้านำมาใช้ใน

1. กล้องโทรทรรศน์ เป็นกล้องที่ใช้ดูวัตถุที่อยู่ไกล ๆ เช่น เรียกว่ากล้องส่องทางไกล กล้องดูดาว
2. แว่นตาสำหรับคนสายตาสั้น ต้องสวมแว่นตาเลนส์เว้า (ปกติใช้เลนส์เว้าแฉกนูน) เพื่อเลื่อนระยะวัตถุที่อยู่ไกล ๆ ให้อยู่ใกล้เข้ามาโดยไม่เกินระยะใกล้ที่ตาเปล่ามองเห็นชัด





เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.2
เรื่อง ตำแหน่งและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บางโดยวิธีการคำนวณ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- วางวัตถุห่างเลนส์นูน 12 เซนติเมตร ความยาวโฟกัสเลนส์นูน 18 เซนติเมตร จงหาตำแหน่งและชนิดของภาพที่เกิด

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	ตำแหน่งของภาพ (s') และชนิดของภาพ
โจทย์กำหนดมา	ระยะวัตถุ (s) = 12 เซนติเมตร ความยาวโฟกัสเลนส์นูน (f) = 18 เซนติเมตร
สมการที่ใช้ คือ	$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$
แทนค่าได้ดังนี้	$\frac{1}{18} = \frac{1}{12} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{18} - \frac{1}{12} = \frac{1}{s'}$ $\frac{2}{36} - \frac{3}{36} = \frac{1}{s'}$ $-\frac{1}{36} = \frac{1}{s'}$ $s' = -36 \text{ เซนติเมตร}$
ตอบคำถามทวนโจทย์	ตอบ ภาพที่เกิดขึ้นห่างจากเลนส์นูน 36 เซนติเมตร เครื่องหมายของ s' เป็นลบ แสดงว่าเป็นภาพเสมือน อยู่หน้าเลนส์





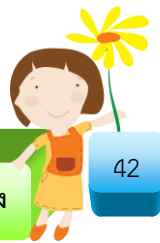
2. วัตถุสูง 9 เซนติเมตร อยู่ห่างจากเลนส์เว้า 27 เซนติเมตร ถ้าเลนส์มีความยาวโฟกัส 18 เซนติเมตร ขนาดของภาพมีความสูงกี่เซนติเมตร

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	ขนาดของภาพ (y')
โจทย์กำหนดมา	ขนาดของวัตถุ (y) = 9 เซนติเมตร ระยะของวัตถุ (s) = 27 เซนติเมตร ความยาวโฟกัสเลนส์เว้า (f) = -18 เซนติเมตร
สมการที่ใช้ คือ	$m = \frac{y'}{y} = \frac{f}{s - f}$
แทนค่าได้ดังนี้	$\frac{y'}{9} = \frac{f}{s - f}$ $\frac{y'}{9} = \frac{-18}{27 - (-18)}$ $\frac{y'}{9} = \frac{-18}{27 + 18}$ $\frac{y'}{9} = \frac{-18}{45}$ $y' = \frac{-18}{45} \times 9$ $y' = -3.6$ เซนติเมตร
ตอบคำถามทวนโจทย์	ตอบ ขนาดของภาพสูง 3.6 เซนติเมตร เครื่องหมายของ y' เป็นลบแสดงว่าเป็นภาพเสมือน

3. เลนส์นูนความยาวโฟกัส 10 เซนติเมตร เมื่อวางวัตถุสูง 5 เซนติเมตร ไว้ห่างจากเลนส์ 15 เซนติเมตร จงหาชนิด ตำแหน่งและขนาดของภาพ

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	ชนิด ตำแหน่งของภาพ (s') และขนาดของภาพ (y')
โจทย์กำหนดมา	ความยาวโฟกัสเลนส์นูน (f) = 10 เซนติเมตร ขนาดของวัตถุ (y) = 5 เซนติเมตร ระยะของวัตถุ (s) = 15 เซนติเมตร
สมการที่ใช้ คือ	$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$(a) $m = \frac{s'}{s} = \frac{y'}{y}$(b)

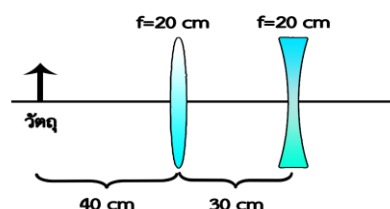




แทนค่าได้ดังนี้	หาชนิดและตำแหน่งของภาพ (s') แทนค่า $f = 10 \text{ cm}$, $s = 15 \text{ cm}$ ลงใน (a) $\frac{1}{10} = \frac{1}{15} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{10} - \frac{1}{15} = \frac{1}{s'}$ $\frac{3}{30} - \frac{2}{30} = \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{30} = \frac{1}{s'}$ $s' = 30 \text{ เซนติเมตร}$ เครื่องหมายของ s' เป็นบวก แสดงว่าเป็นภาพจริงอยู่หลังเลนส์นูน 30 เซนติเมตร หาขนาดของภาพ (y') แทนค่า $y = 5 \text{ cm}$, $s = 15 \text{ cm}$, $s' = 30 \text{ cm}$ ลงใน (b) $\frac{y'}{5} = \frac{30}{15}$ $y' = \frac{30}{15} \times 5$ $y' = 10 \text{ เซนติเมตร}$
ตอบคำถามทวนโจทย์	ตอบ ภาพที่เกิดจากเลนส์นูนจะเป็นภาพจริงอยู่หลังเลนส์นูนห่าง 30 เซนติเมตรและภาพนี้มีความสูง 10 เซนติเมตร

4. เลนส์นูนและเลนส์เว้ามีความยาวโฟกัสเท่ากัน 20 เซนติเมตร วางอยู่ในแนวแกนमुखสำคัญเดียวกันและห่างกัน 30 เซนติเมตร วัตถุวางอยู่หน้าเลนส์นูนห่าง 40 เซนติเมตร จงหาชนิดตำแหน่งของภาพที่เกิดขึ้นหลังจากแสงหักเหผ่านเลนส์ทั้งสอง

วาดรูปจากโจทย์

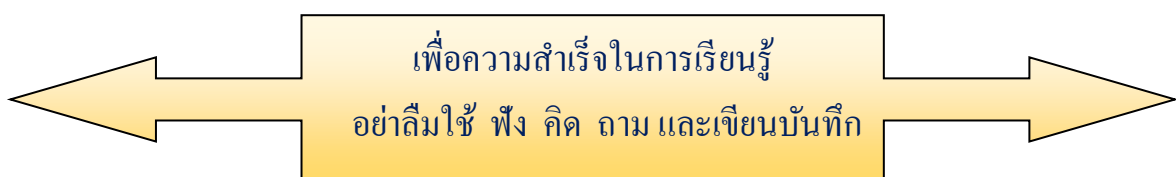


สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	หาชนิด ตำแหน่งของภาพสุดท้าย (s')
โจทย์กำหนดมา	ความยาวโฟกัสเลนส์นูน (f) = 20 เซนติเมตร ความยาวโฟกัสเลนส์เว้า (f) = -20 เซนติเมตร ระยะของวัตถุเลนส์นูน (s) = 40 เซนติเมตร





สมการที่ใช้ คือ	$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$(a)
แทนค่าได้ดังนี้	ขั้นที่ 1 หาค่าแห่งของภาพแรกที่เกิดจากเลนส์นูน แทนค่า $f = 20 \text{ cm}, s = 40 \text{ cm}$ ลงใน (a) $\frac{1}{20} = \frac{1}{40} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{20} - \frac{1}{40} = \frac{1}{s'}$ $\frac{2}{40} - \frac{1}{40} = \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{40} = \frac{1}{s'}$ $s' = 40$ เซนติเมตร เครื่องหมายของ s' เป็นบวก แสดงว่าเป็นภาพจริง อยู่หลังเลนส์นูน 40 เซนติเมตร ขั้นที่ 2 หาค่าแห่งของภาพที่สองที่เกิดจากเลนส์เว้า ภาพที่เกิดจากเลนส์นูนในขั้นที่ 1 เป็นวัตถุสำหรับเลนส์เว้าในขั้นที่ 2 นี้ จะพบว่าวัตถุของเลนส์เว้าดังกล่าว อยู่หลังเลนส์เว้าเป็นระยะ 10 เซนติเมตร แทนค่า $f = -20 \text{ cm}, s = -10 \text{ cm}$ $-\frac{1}{20} = -\frac{1}{10} + \frac{1}{s'}$ $-\frac{1}{20} + \frac{1}{10} = \frac{1}{s'}$ $-\frac{1}{20} + \frac{2}{20} = \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{20} = \frac{1}{s'}$ $s' = 20$ เซนติเมตร เครื่องหมายของ s' เป็นบวก แสดงว่าเป็นภาพจริงอยู่หลังเลนส์เว้า
ตอบคำถามทวนโจทย์	ตอบ จะเกิดภาพจริงอยู่หลังเลนส์เว้าห่าง 20 เซนติเมตร



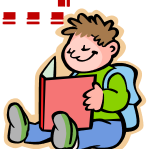


เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
ชุดที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1			X	
2				X
3				X
4	X			
5		X		
6			X	
7		X		
8	X			
9		X		
10				X



ขอปรบมือให้คนเก่ง...
ที่ตอบถูกทุกข้อเลยคะ





บรรณานุกรม

- จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2551). *คัมภีร์ตะลุยโจทย์ฟิสิกส์ ม.5*. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- ช่วง ทมทิตชงค์ และคณะ. (2555). *Hi-ED's Physics ฟิสิกส์ ม.4-6 เล่ม 3 (รายวิชาเพิ่มเติม)*. กรุงเทพฯ: ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- ณัฐภัสสร เหล่าเนตร. (2555). *หนังสือเรียน ฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แม็คเอ็ดดูเคชั่น.
- นรินทร์ สุวรรณ์. (2553). *คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 2 (แสง เสียง แสงกับทัศนอุปกรณ์)*. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- ประสิทธิ์ จันทะภา. (ม.ป.ป.). *คัมภีร์ตะลุยโจทย์ฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม 3 ม.4-6*. กรุงเทพฯ: ภูมิบัณฑิต.
- พงษ์ศักดิ์ ชินนาบุญ. (2557). *ฟิสิกส์ เล่ม 3 ม.4-6*. กรุงเทพฯ: วิทย์พัฒนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: สกสศ.ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: สกสศ.ลาดพร้าว.





ชุดที่ 3 เล่นสื่อบาง



นางสายฝน แก้วชัย
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ: ครูชำนาญการ
โรงเรียนโพธิ์สัมพันธ์พิทยาคาร