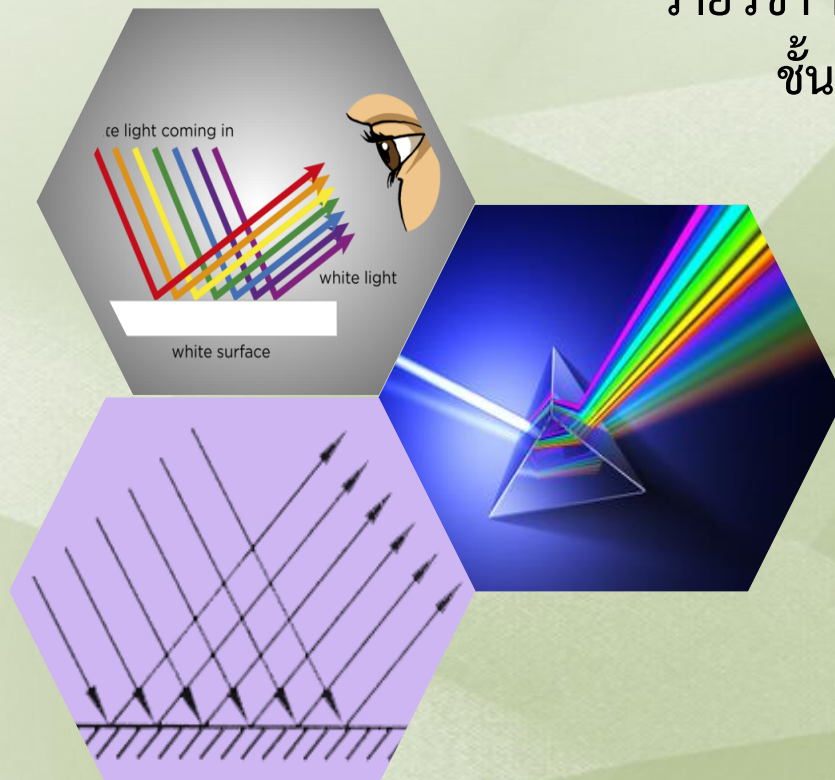


# ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์

## ชุดที่ 2 การสะท้อนของแสง

รายวิชา ฟิสิกส์ 3 ว30203  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



โดย  
นางเฉลิมศรี ไพรสวรรณ์

โรงเรียนพลูตาหลวงวิทยา อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี  
สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ รายวิชาฟิสิกส์ 3 ว30203  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้จัดทำได้จัดทำขึ้นตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2551  
ในเรื่องการจัดการเรียนการสอนต้องมีความหลากหลาย น่าสนใจ ตลอดจนใช้สื่อการเรียนการสอน  
ประกอบจึงส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ รายวิชาฟิสิกส์ 3 ว30203 นี้ แบ่งออกเป็น 7 ชุด ดังนี้

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

สำหรับเล่มนี้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2 เรื่องการสะท้อนของแสง ผู้จัดทำหวังว่า  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ รายวิชาฟิสิกส์ 3 ว30203 นี้ จะเป็นประโยชน์  
สามารถใช้แก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

เฉลิมศรี ไพรสวรรณ์

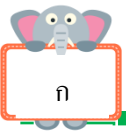




## หน้า

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| คำแนะนำสำหรับครู                                                                      | ก  |
| คำแนะนำสำหรับนักเรียน                                                                 | ข  |
| ลำดับชั้นการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้                                          | ค  |
| คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้                                                | 1  |
| ตอนที่ 1 แบบทดสอบก่อนเรียน                                                            | 4  |
| ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของเนื้อหา                                                         | 7  |
| กิจกรรมที่ 1 กฎการสะท้อนของแสง                                                        | 7  |
| กิจกรรมที่ 2 การเกิดภาพจากกระจกโค้งทรงกลม                                             | 12 |
| กิจกรรมที่ 3 การคำนวณหาปริมาณต่างๆ ของกระจกโค้งทรงกลม<br>โดยใช้เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา | 19 |
| ตอนที่ 3 แบบทดสอบหลังเรียน                                                            | 40 |
| ตอนที่ 4 เฉลย                                                                         | 44 |
| เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน                                                                 | 45 |
| เฉลยแบบฝึกกิจกรรมที่ 1                                                                | 46 |
| เฉลยแบบฝึกกิจกรรมที่ 2                                                                | 47 |
| เฉลยแบบฝึกกิจกรรมที่ 3                                                                | 50 |
| เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน                                                                 | 60 |
| บรรณานุกรม                                                                            | 61 |



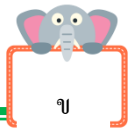


# คำแนะนำสำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ รายวิชาฟิสิกส์ 3 ว30203 ชุดที่ 4  
เรื่องเลนส์บาง จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้ผ่าน  
กระบวนการกลุ่ม ครูผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ เพื่อเตรียมจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
2. ครูควรแนะนำ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ พร้อมให้กำลังใจ เป็นที่ปรึกษา และให้ความช่วยเหลือเมื่อพบปัญหาจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้
3. ครูควรแนะนำให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง การใช้กระบวนการกลุ่มในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกัน และกัน ให้สามารถเรียนรู้ไปด้วยกัน นักเรียนจะต้องซื่อสัตย์ ต่อตนเอง ไม่ดูคำตอบล่วงหน้าก่อนทำกิจกรรม
4. เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบทุกกิจกรรมแล้ว ครูและนักเรียน ควร สรุปความรู้ร่วมกัน อีกครั้ง





## คำแนะนำสำหรับนักเรียน



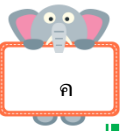
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ รายวิชาฟิสิกส์ 3 ว30203  
ชุดที่ 2 การสะท้อนของแสง เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถศึกษาและทำ  
กิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง และใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้  
และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ การเรียนรู้ของนักเรียนจะบรรลุจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้  
ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. อ่านคำชี้แจงและคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่ลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้เดิมของตนเอง
3. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับ และทำกิจกรรม ให้ครบทุกกิจกรรม
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง
5. การทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกชุด ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ ให้ความร่วมมือ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้มากที่สุด โดยไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรม

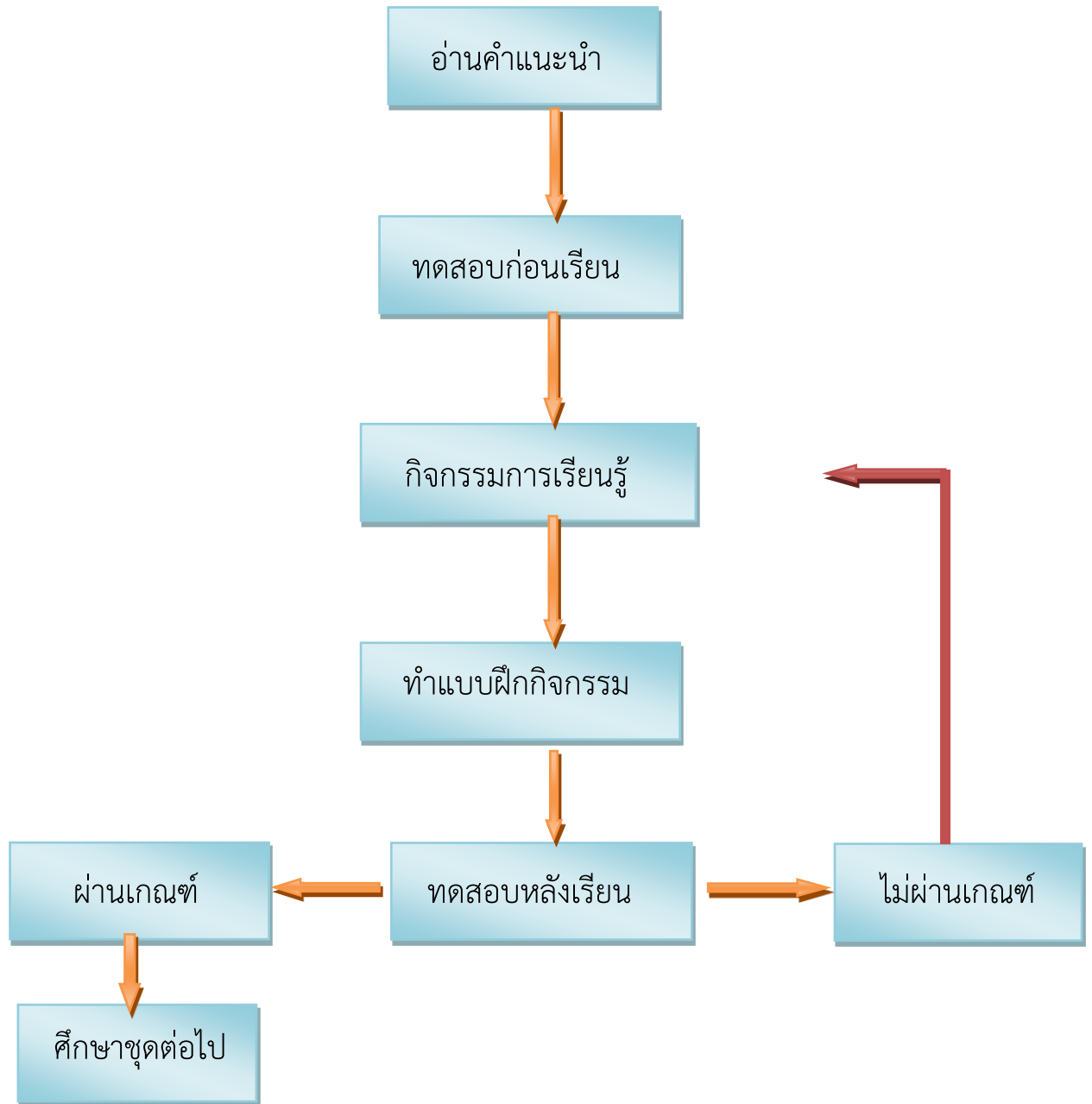


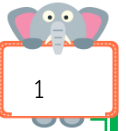
ความซื่อสัตย์  
เป็นคุณธรรม  
ของคนดีนะคะ





## ลำดับชั้นการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้





## คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ รายวิชาฟิสิกส์ 3 ว30203  
ชุดที่ 2 เรื่องการสะท้อนของแสง

ประกอบด้วย 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง จำนวน 10 ข้อ  
เป็นแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของเนื้อหา เรื่อง การสะท้อนของแสง ประกอบด้วย  
3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 กฎการสะท้อนของแสง

ใบความรู้ที่ 1

แบบฝึกกิจกรรมที่ 1

กิจกรรมที่ 2 การเกิดภาพจากกระจกโค้งทรงกลม

ใบความรู้ที่ 2

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2

กิจกรรมที่ 3 การคำนวณหาปริมาณต่างๆ ของกระจกโค้งทรงกลม

โดยใช้เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา

ใบความรู้ที่ 3

แบบฝึกกิจกรรมที่ 3

ตอนที่ 3 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง จำนวน 10 ข้อ

เป็นแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 4 เฉลยคำตอบ

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

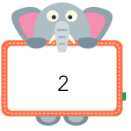
เฉลยแบบฝึกกิจกรรมที่ 1

เฉลยแบบฝึกกิจกรรมที่ 2

เฉลยแบบฝึกกิจกรรมที่ 3

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน





## ผลการเรียนรู้

ทดลอง วิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับการนำสมบัติการสะท้อนแสงไปหาตำแหน่งและขนาดของภาพ ทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ

## สาระการเรียนรู้



### การสะท้อนของแสง

คือการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงกลับมาสู่ตัวกลางเดิมเมื่อแสงเคลื่อนที่ไปถึงแนวเขตระหว่างตัวกลาง 2 ตัวกลาง เช่น เมื่อแสงตกกระทบผิวของกระจก แสงจะสะท้อนที่ผิวกระจกกลับสู่อากาศเป็นต้น

เมื่อแสงตกกระทบผิวของวัตถุใดๆ โดยที่พื้นผิวของวัตถุนั้นไม่ดูดกลืนแสงไปทั้งหมด แสงส่วนที่เหลือจะสะท้อนออกจากผิววัตถุนั้นๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุที่มีผิวเรียบหรือผิวขรุขระ

### กฎการสะท้อนของแสง

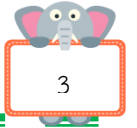
- รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นแนวตั้งฉากต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน
- มุมตกกระทบ( $\theta_i$ ) เท่ากับมุมสะท้อน ( $\theta_r$ ) ณ ตำแหน่งที่แสงตกกระทบ

## จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนรังสีของแสงตกกระทบและรังสีของแสงสะท้อนได้
2. บอกได้ว่า รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นแนวฉากอยู่บนระนาบเดียวกัน
3. สรุปได้ว่ามุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน
4. อธิบายความหมายของระยะภาพและระยะวัตถุได้
5. บอกความสัมพันธ์ระหว่างระยะภาพและระยะวัตถุได้
6. เขียนรังสีของแสงแสดงการเกิดภาพจากกระจกเงาและกระจกนูนได้
7. เมื่อกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้สามารถ คำนวณหา ระยะภาพ ระยะวัตถุ ความยาวโฟกัส หรือกำลังขยายของภาพที่เกิดจากกระจกโค้งเว้าและกระจกโค้งนูนได้
8. ยกตัวอย่างและอธิบายถึงประโยชน์จากการใช้กระจกเว้าและกระจกนูนได้

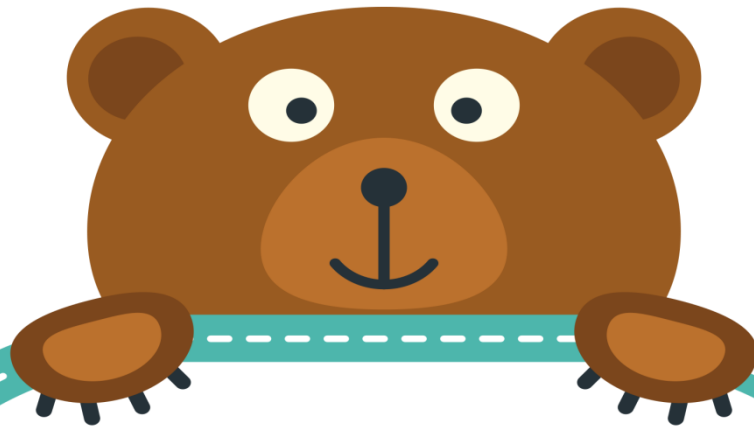




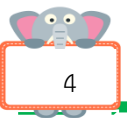


# ตอนที่ 1

## แบบทดสอบก่อนเรียน



ก่อนจะศึกษาเรื่องการสะท้อนของแสง  
เรามาทำแบบทดสอบก่อนเรียน  
วัดความรู้เดิมกันก่อนนะคะ



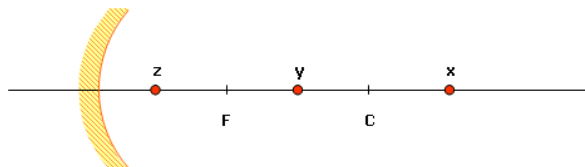
## แบบทดสอบก่อนเรียน

## ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 การสะท้อนของแสง

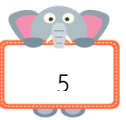
จำนวน 10 ข้อ

คะแนน 10 คะแนน

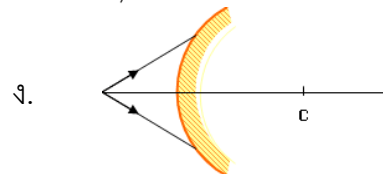
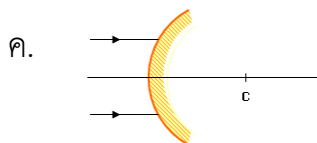
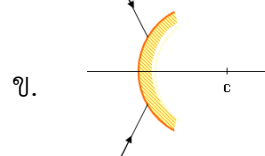
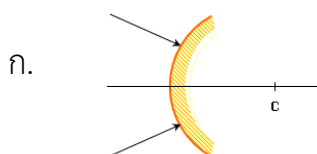
- ถ้าต้องการให้ได้ภาพเสมือนขนาดใหญ่สองเท่าของจริงจะต้องใช้กระจกชนิดใดและวางวัตถุห่างจากกระจกเท่าใด
  - เป็นกระจกนูน ระยะวัตถุเท่ากับความยาวโฟกัส
  - เป็นกระจกนูน ระยะวัตถุเป็นสองเท่าความยาวโฟกัส
  - เป็นกระจกเว้า ระยะวัตถุเป็นครึ่งเท่าความยาวโฟกัส
  - กระจกเว้า ระยะวัตถุเท่ากับความยาวโฟกัส
- เมื่อเอาวัตถุมาวางไว้ที่หน้ากระจกโค้งอันหนึ่งที่ระยะห่าง 12 เซนติเมตรพบว่าเกิดภาพซึ่งเอามากับได้ที่ระยะ 12 เซนติเมตรข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้องที่สุด
  - กระจกเป็นกระจกนูน มีความยาวโฟกัส 24 เซนติเมตร
  - กระจกเป็นกระจกเว้า มีความยาวโฟกัส 24 เซนติเมตร
  - กระจกเป็นกระจกนูน มีความยาวโฟกัส 6 เซนติเมตร
  - กระจกเป็นกระจกเว้า มีความยาวโฟกัส 6 เซนติเมตร
- ถ้าต้องการให้เกิดภาพหัวตั้งโดยใช้กระจกเว้าจะต้องให้ระยะวัตถุเป็นเท่าใด
  - น้อยกว่าความยาวโฟกัส
  - มากกว่าสองเท่าของความยาวโฟกัส
  - เท่ากับความยาวโฟกัส
  - อยู่ระหว่างจุดโฟกัสกับจุดซึ่งมีระยะเป็นสองเท่าความยาวโฟกัส
- ภาพที่ได้จากกระจกนูนจะต้อง
  - เป็นภาพจริง หัวกลับ ขนาดลดเสมอ
  - เป็นภาพจริง หัวกลับ ขนาดขยายเสมอ
  - เป็นภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดลดเสมอ
  - ไม่ถูกทั้ง 3 ข้อ
- ต้องวางวัตถุที่ตำแหน่งใดหน้ากระจกเว้าจึงจะได้ภาพมีขนาดโตกว่าวัตถุ



- y
- y, z
- x, z
- x, y

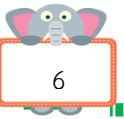


6. วางวัตถุหน้ากระจกนูนเป็นระยะ 10 เซนติเมตร แล้วได้ภาพอยู่หลังกระจกและห่างจากกระจก 5 เซนติเมตรจงหาความยาวโฟกัสของกระจกนูนนี้
- ก. 3.33 เซนติเมตร
  - ข. 5.00 เซนติเมตร
  - ค. 7.5 เซนติเมตร
  - ง. 10 เซนติเมตร
7. ถ้าวางวัตถุอยู่ระหว่างจุดโฟกัสและจุดศูนย์กลางความโค้งของกระจกเว้าจะได้ภาพ
- ก. ภาพจริง หัวกลับ ขนาดขยาย
  - ข. ภาพจริง หัวกลับ ขนาดลด
  - ค. ภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดขยาย
  - ง. ภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดลด
8. วัตถุสูง 2.50 เมตรวางอยู่หน้ากระจกโค้ง 8.60 เมตร แล้วได้ภาพห่างจากกระจกโค้ง 3.75 เมตร จงหาความสูงของภาพที่เกิดขึ้น
- ก. 0.92 เมตร
  - ข. 1.09 เมตร
  - ค. 10.09 เมตร
  - ง. 12.92 เมตร
9. รังสีของแสงที่ตกกระทบกระจกนูนในภาพใดที่จะทำให้เกิดภาพจริง



10. จะต้องเอาวัตถุวางห่างจากกระจกเว้าที่มีความยาวโฟกัส 20 เซนติเมตรเป็นระยะเท่าใด จึงจะได้ภาพขยาย 4 เท่าและอยู่คนละข้างกับวัตถุ
- ก. 7.5 เซนติเมตร
  - ข. 12.5 เซนติเมตร
  - ค. 15 เซนติเมตร
  - ง. 25 เซนติเมตร





กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่อง การสะท้อนของแสง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



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

สรุปคะแนนสอบก่อนเรียน

|             |    |
|-------------|----|
| คะแนนที่ได้ |    |
| คะแนนเต็ม   | 10 |



# ตอนที่ 2

## ส่วนประกอบของเนื้อหา





## ใบความรู้ที่ 1 กฎการสะท้อนของแสง

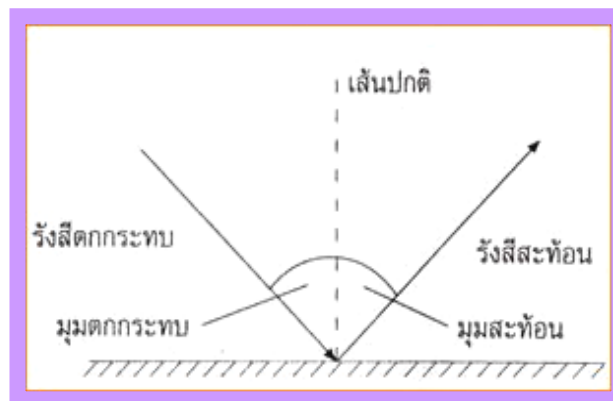
**การสะท้อนของแสง** คือการเปลี่ยนทิศการเคลื่อนที่ของแสงกลับมาสู่ตัวกลางเดิมเมื่อแสงเคลื่อนที่ไปถึงแนวเขตระหว่างตัวกลาง 2 ตัวกลาง เช่นเมื่อแสงตกกระทบผิวของกระจก แสงจะสะท้อนที่ผิวกระจกกลับสู่อากาศ เป็นต้น

เมื่อแสงตกกระทบผิวของวัตถุใดๆโดยที่พื้นผิวของวัตถุนั้นไม่ดูดกลืนแสงไปทั้งหมดแสงส่วนที่เหลือจะสะท้อนออกจากผิววัตถุนั้นๆไม่ว่าจะเป็นวัตถุที่มีผิวเรียบหรือผิวขรุขระ

### กฎการสะท้อนของแสง

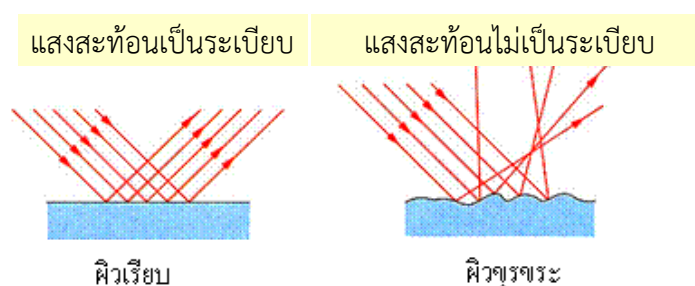
- รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นแนวตั้งฉากต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน (ดูรูป 1 ประกอบ)
- มุมตกกระทบ ( $\theta_i$ ) เท่ากับมุมสะท้อน ( $\theta_r$ ) ณ ตำแหน่งที่แสงตกกระทบ (ดูรูป 1 ประกอบ)

รูปที่ 1



- รังสีตกกระทบ (Incident Ray) คือรังสีของแสงที่พุ่งเข้าหาพื้นผิวของวัตถุ
- รังสีสะท้อน (Reflected Ray) คือรังสีของแสงที่พุ่งออกจากพื้นผิวของวัตถุ
- เส้นปกติ (Normal) คือ เส้นที่ลากตั้งฉากกับพื้นผิวของวัตถุตรงจุดที่แสงกระทบ
- มุมตกกระทบ (Angle of Incidence) คือมุมที่รังสีตกกระทบทำกับเส้นปกติ
- มุมสะท้อน (Angle of Reflection) คือมุมที่รังสีสะท้อนทำกับเส้นปกติ

รังสีสะท้อนจะมีความเป็นระเบียบถ้าระนาบการสะท้อนเป็นผิวเรียบ รังสีสะท้อนจะไม่เป็นระเบียบถ้าระนาบมีผิวขรุขระ (รูปที่ 2)



รูปที่ 2

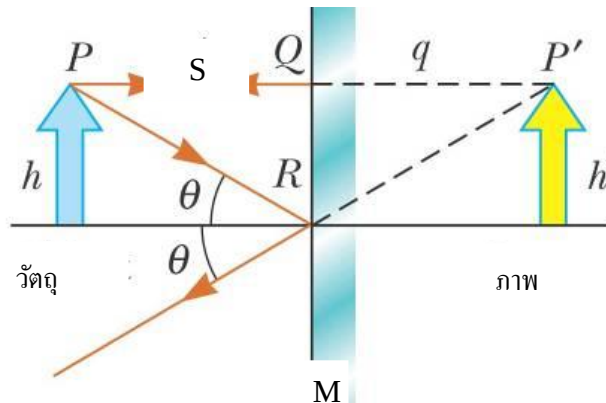




## การสะท้อนที่กระจกเงาราบ

พิจารณารูป 3 M เป็นกระจกเงาราบบาง วัตถุวางอยู่ที่ตำแหน่ง P ห่างจากกระจกเป็นระยะ S รังสีแสงพุ่งออกจากจุด P ได้มากมายหลายแนว ในแนว PQ รังสีแสงตั้งฉากกับกระจก รังสีสะท้อนจึงสะท้อนกลับทางเดิมในแนว QP รังสีตกกระทบทำมุม  $\theta_i$  กับแนวเส้นฉาก รังสีสะท้อนทำมุม  $\theta_r$  กับเส้นปกติ ตามกฎ  $\theta_i = \theta_r$  ถ้าต่อรังสีสะท้อนทั้งสองเส้นนี้เลยไปด้านหลังกระจกตามเส้นประ รังสีสะท้อนจะตัดกันที่จุด I ซึ่งเป็นตำแหน่งที่จะมีภาพของวัตถุปรากฏ

รูปที่ 3



**สรุปว่า** การเกิดภาพเกิดจากการที่รังสีสะท้อนไปตัดกัน ซึ่งสามารถแบ่งชนิดของภาพได้เป็นสองแบบคือ

- ภาพจริง เป็นภาพที่เกิดจากรังสีสะท้อนไปตัดกันจริงๆ
- ภาพเสมือน เป็นภาพที่เกิดจากรังสีสะท้อนไปตัดกันไม่จริง



กรณีของภาพที่เกิด จากกระจกเงาราบจะเป็นภาพเสมือน ดังรูป 3 ถ้าคิดการสะท้อนของวัตถุโดยกระจกเงาราบที่ทุกๆ จุดบนวัตถุจะได้ภาพปรากฏ ที่ระยะ  $s'$  และสามารถพิสูจน์ได้ว่า

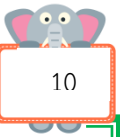
$$\text{ระยะภาพ} = \text{ระยะวัตถุ} = s' = s \quad \dots\dots\dots 1$$

$$\text{ขนาดภาพ} = \text{ขนาดวัตถุ} = Y' = Y \quad \dots\dots\dots 2$$

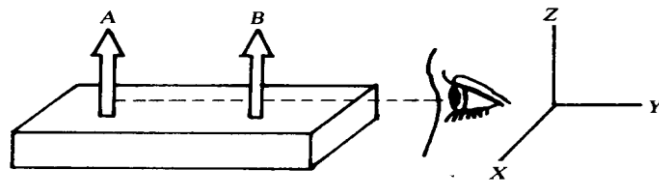
$s$  คือ ระยะวัตถุ และ  $s'$  คือ ระยะภาพ

$Y$  คือ ความสูงของภาพและ  $Y'$  คือ ความสูงของวัตถุ





### แพริลแลกซ์(Parallax)



รูปที่ 4

วัตถุ A และ B วางอยู่บนเส้นตรงซึ่งขนานกับแกน Y ดังรูปเรามองเข้าไปตามแกน Y จะเห็น A และ B ซ้อนทับกัน

ถ้าเราโยกตัวไปทางแกน X แล้วมองเห็น A และ B แยกออกจากกันได้แสดงว่ามีแพริลแลกซ์ แต่ถ้ามองเห็น A และ B ยังคงซ้อนทับกันเหมือนเดิมแสดงว่าไม่มีแพริลแลกซ์

#### ประโยชน์ของกระจกเงาราบ

1. ใช้ส่องดูเพื่อช่วยแต่งตัว
2. ใช้ติดรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เพื่อดูรถที่อยู่ด้านหลัง
3. ใช้ติดกับเครื่องถ่ายภาพข้าม





แบบฝึกกิจกรรมที่ 1  
กฎการสะท้อนของแสง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. กฎการสะท้อนของแสง กล่าวได้อย่างไร

.....

.....

2. ตำแหน่งและขนาดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

3. ระยะภาพ และระยะวัตถุ หมายถึงอย่างไร และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

4. จำนวนภาพที่เกิดจากการวางวัตถุไว้ระหว่างกระจก 2 บานที่วางขนานกันเป็นเท่าใด

.....

.....

5. แพร์ลแลกซ์ หมายความว่าอย่างไร

.....

.....

6. จงบอกประโยชน์ของกระจกเงาราบ

.....

.....

.....

.....





## กิจกรรมที่ 2

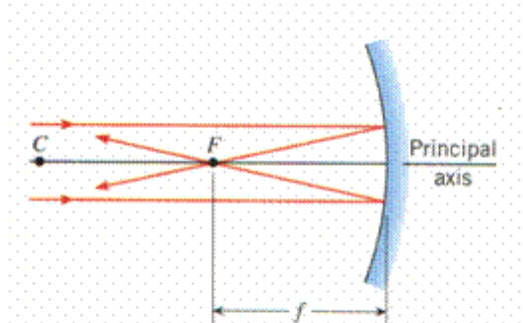
### การเกิดภาพจากกระจกโค้งทรงกลม

1. นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆละ 3-4 คน พร้อมทั้งกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบภายในกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้และทำกิจกรรมเขียนภาพรังสีแสดงการเกิดภาพจากกระจกโค้งทรงกลม
3. นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของผลการทำกิจกรรม จากเฉลยกิจกรรม

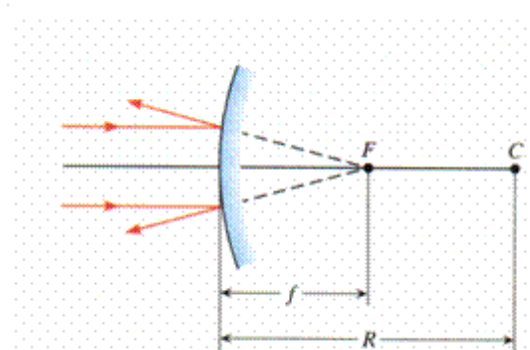




## ใบความรู้ที่ 2 การเกิดภาพจากกระจกโค้งทรงกลม



กระจกเว้ารวมแสง



กระจกนูนกระจายแสง

รูปที่ 1

1. กระจกเงาโค้งมี 2 แบบคือ กระจกเงาเว้า (concave mirror) และกระจกนูน (convex mirror)
2. ความโค้งของกระจกที่กล่าวถึงนี้เป็นความโค้งส่วนหนึ่งที่ตัดมาจากวงกลม
3. กระจกเว้าและกระจกนูนแตกต่างกันที่กระจกเว้ารวมแสงส่วนกระจกนูนกระจายแสง

### จากรูปที่ 1

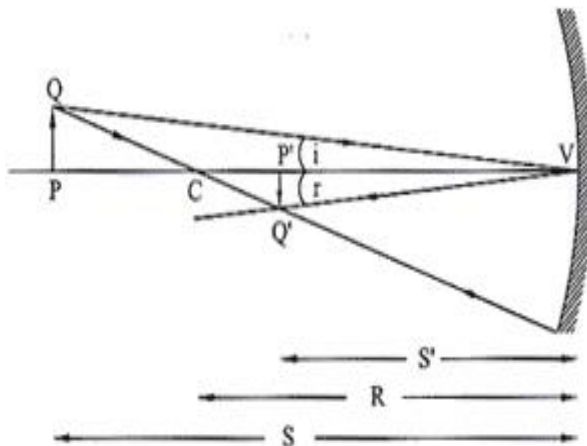
C คือ จุดศูนย์กลางของรัศมีความโค้งของกระจก

F คือ จุดโฟกัสของกระจก

f คือ ความยาวโฟกัส

R คือ ความยาวของรัศมีความโค้ง  $R = 2f$

เส้นแกนमुखสำคัญ คือ จุดยอดของกระจก



O คือ วัตถุ

I คือ ภาพ

S คือ ระยะวัตถุ

S' คือ ระยะภาพ

Y คือ ความสูงของวัตถุ

Y' คือ ความสูงของภาพ

V คือ จุดยอดของรัศมีความโค้ง

C คือ จุดศูนย์กลางความโค้ง

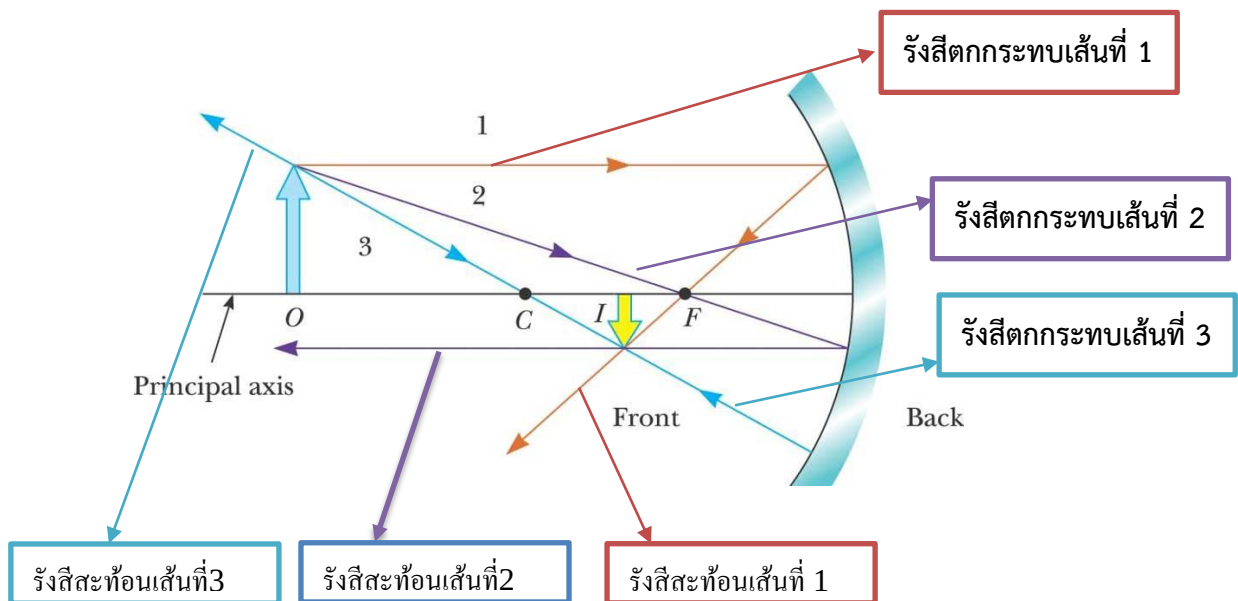
รูปที่ 2

(ศูนย์กลางความโค้งมีความยาวเป็น 2 เท่าของความยาวโฟกัส)



### หลักการเขียนรังสีของแสงเพื่อหาตำแหน่งภาพ

1. ลากรังสีตกกระทบจากปลายวัตถุถึงผิวกระจก ให้ขนานกับเส้นแกนमुखสำคัญ จะได้รังสีสะท้อนจากผิวกระจกผ่านโฟกัส
2. ลากรังสีตกกระทบจากปลายวัตถุผ่านโฟกัสถึงผิวกระจก จะได้รังสีสะท้อนจากผิวกระจกขนานกับเส้นแกนमुखสำคัญ
3. ลากรังสีตกกระทบจากปลายวัตถุผ่านศูนย์กลางความโค้งถึงผิวกระจก จะได้รังสีสะท้อนจากผิวกระจกย้อนกลับทางเดิม
4. จุดที่รังสีสะท้อนตัดกัน จะเป็นตำแหน่งของภาพปลายวัตถุ
5. ถ้าไม่สามารถเขียนรังสีตกกระทบตามข้อ 3 ได้ สามารถเขียนภาพจากรังสีสะท้อนจากข้อ 1 และ 2 เพียง 2 เส้นก็ได้
6. ให้อาตรหัวลูกศรแสดงแนวรังสีตกกระทบและรังสีสะท้อนทุกครั้ง
7. สรุบนขนาดของภาพเมื่อเทียบกับวัตถุ ระยะภาพเมื่อเทียบกับระยะวัตถุ และสรุปว่าเป็นภาพจริงหรือภาพเสมือน หัวกลับหรือหัวตั้งเมื่อเทียบกับวัตถุ
8. การเขียนรังสีของแสงที่เกิดจากกระจกนูน ใช้หลักการเดียวกันกับกระจกเว้า ถ้ารังสีสะท้อนไม่สามารถลากมาตัดกันได้ ให้เขียนเส้นประ ลากต่อเส้นรังสีสะท้อน ดังรูป 4



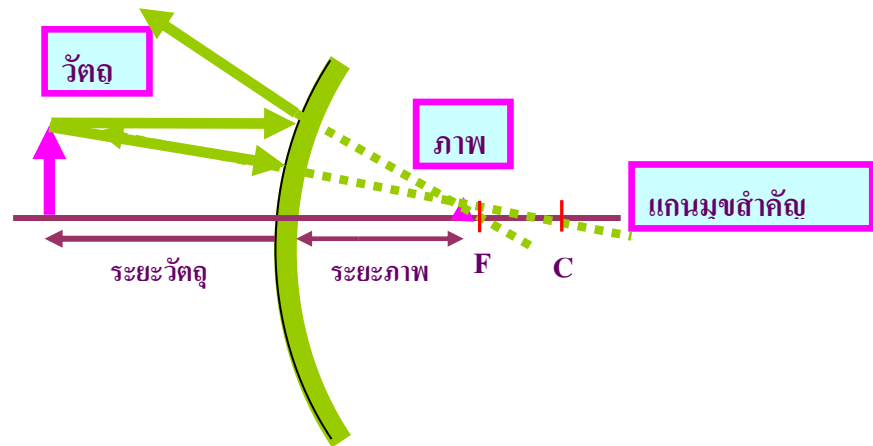
รูปที่ 3

จากรูป 3 สรุปได้ว่า

1. ภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพจริง หัวกลับ
2. ขนาดเล็กกว่าวัตถุ
3. ระยะภาพสั้นกว่าระยะวัตถุ อยู่ระหว่าง F และ C
4. ภาพอยู่หน้ากระจก



การเกิดภาพของวัตถุที่อยู่หน้ากระจกนูน เป็นดังนี้



รูปที่ 4

จากรูปที่ 4 ภาพที่เกิดเป็นภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ







## แบบฝึกกิจกรรมที่ 2

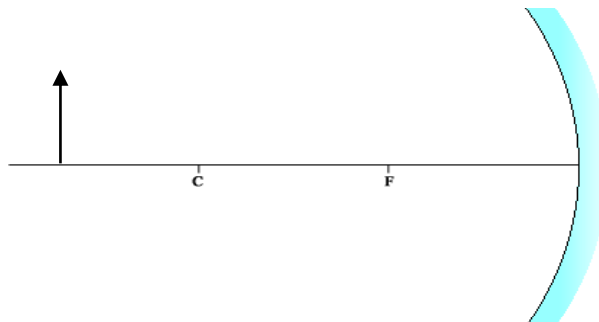
### การเกิดภาพจากกระจกโค้งทรงกลม

นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

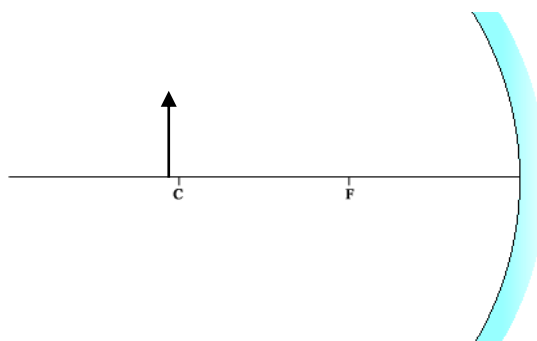
1. ประธาน ได้แก่.....
2. รองประธาน ได้แก่.....
3. เลขานุการ ได้แก่.....
4. ผู้ประสานงาน ได้แก่.....
5. ผู้รายงานหน้าชั้นเรียน ได้แก่ .....
6. ผลการทำกิจกรรม

### การเกิดภาพจากกระจกโค้ง

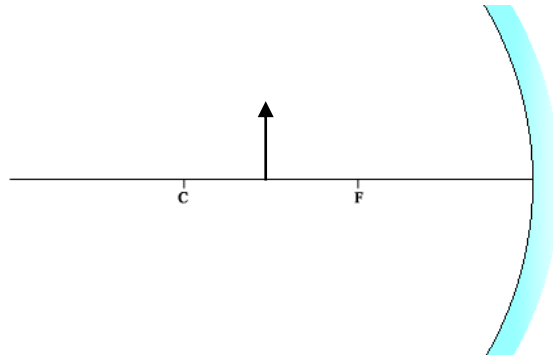
ให้นักเรียนเขียนแผนภาพรังสีแสดงการเกิดภาพ



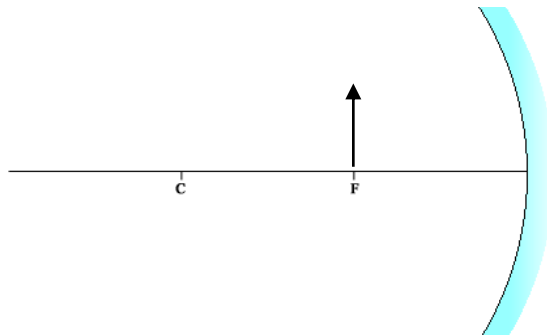
ก. เมื่อ  $s > 2f$



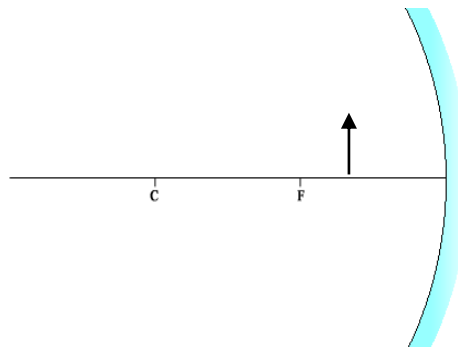
ข. เมื่อ  $s = 2f$



ค. เมื่อ  $f < s < 2f$



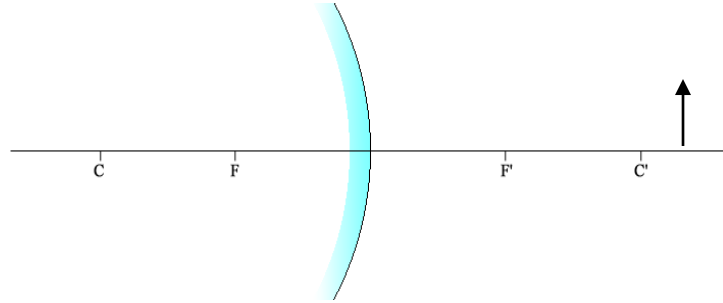
ง. เมื่อ  $s = f$



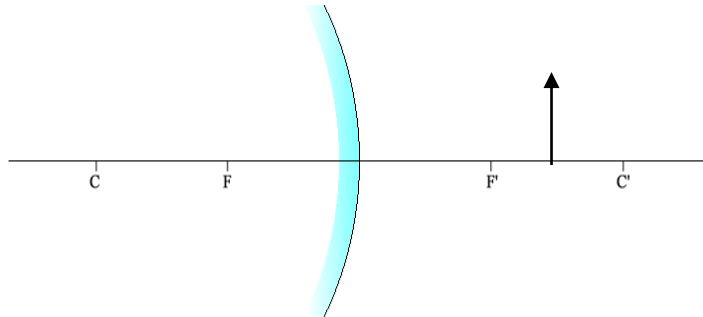
จ. เมื่อ  $s < f$



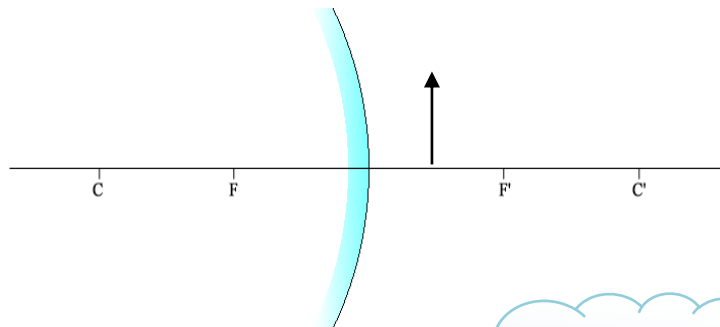
จงเขียนรังสีของแสงเพื่อหาภาพของวัตถุ ซึ่งอยู่ห่างกระจกนูนเป็นระยะต่างๆ กัน



ก. เมื่อ  $s > 2f$



ข. เมื่อ  $f < s < 2f$



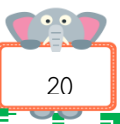
ค. เมื่อ  $f > s$





### กิจกรรมที่ 3

การคำนวณหาปริมาณต่างๆ ของกระจกโค้ง  
โดยใช้เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา



### ใบความรู้ที่ 3

การคำนวณหาปริมาณต่างๆของกระจกโค้ง โดยใช้เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา

$$\text{ความยาวโฟกัส (f)} = \frac{\text{รัศมีความโค้ง(R)}}{2} \quad \text{.....(1)}$$

ความสัมพันธ์ของ ความยาวโฟกัส (f), ระยะวัตถุ (s) และ ระยะภาพ (s')

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad \text{.....(2)}$$

ความสัมพันธ์ของ กำลังขยาย (m), ความสูงของภาพ (y') และ ความสูงของวัตถุ (y)

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

- กำหนด f มีค่า + เมื่อเป็นความยาวโฟกัสของ กระจกโค้งเว้า  
มีค่า - เมื่อเป็นความยาวโฟกัสของ กระจกโค้งนูน
- s มีค่า + เมื่อเป็นวัตถุจริง ( วางอยู่หน้ากระจก )  
มีค่า - เมื่อเป็นวัตถุเสมือน (วางอยู่หลังกระจก )
- s' มีค่า + เมื่อเป็นภาพจริง ( แสงตัดกันจริงอยู่หน้ากระจก )  
มีค่า - เมื่อเป็นภาพเสมือน ( แสงเสมือนว่าตัดกัน อยู่หลังกระจก )
- m มีค่า + เมื่อเป็นกำลังขยายของภาพจริง  
มีค่า - เมื่อเป็นกำลังขยายของภาพเสมือน

### ประโยชน์ของกระจกโค้งเว้าและกระจกโค้งนูน

#### 1. กระจกโค้งเว้า

- ใช้ประกอบกับกล้องจุลทรรศน์เพื่อช่วยรวมแสงตกไปที่แผ่นสไลด์ ทำให้มองเห็นภาพชัดเจนขึ้น
- ทันตแพทย์ใช้ส่องดูคนไข้ ทำให้เห็นภาพของฟันมีขนาดใหญ่กว่าเดิม ทำให้สะดวกต่อการรักษา

#### 2. กระจกโค้งนูน

- ใช้ติดรถยนต์ รถจักรยานยนต์เพื่อดูรถด้านหลังเช่นเดียวกับกระจก เกราะบ แต่ภาพจะอยู่ในระยะที่ใกล้กว่า
- ใช้ติดตั้งบริเวณทางเลี้ยว เพื่อช่วยให้มองเห็นรถยนต์ที่วิ่งสวนทาง



## เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา

การแก้โจทย์ปัญหามีขั้นตอนดังนี้

### ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา (วิเคราะห์โจทย์)

1. วิเคราะห์โจทย์ต้องการถาม **หา** อะไร (คำตอบ)  
เขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น
2. โจทย์กำหนดอะไร **ให้** (ข้อมูลจากโจทย์)  
เขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น



### ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

3. **เขียนรูป** ง่าย ๆ ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้
4. เลือก **สมการ** ที่สัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์ให้ **หา**  
และสิ่งที่โจทย์กำหนด
5. **แทนค่า** ข้อมูลตามสัญลักษณ์ในสมการ

### ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. แก้ **สมการ** โดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์
7. ตรวจสอบความถูกต้องในขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว  
**ตอบคำถามทวนโจทย์**



## สรุปเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา



1. หาอะไร



2. ให้อะไรมา



3. เขียนรูปง่าย ๆ



4. เลือกหาสมการ



5. แทนค่าในสมการ



6. แก้สมการหาคำตอบ



7. ตรวจสอบ ตอบทวนคำถาม





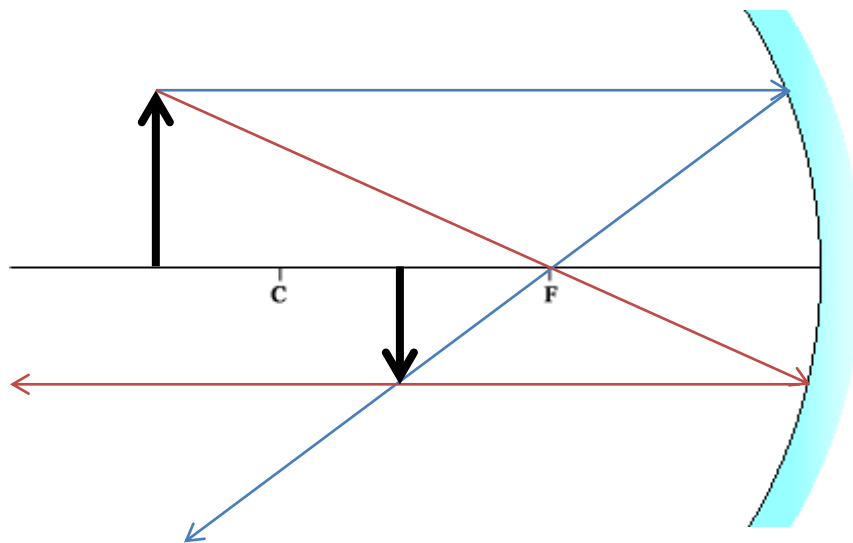
### ตัวอย่างที่ 1

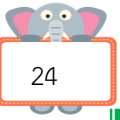
เทียนไขสูง 20 เซนติเมตรตั้งอยู่บนแกนमुखสำคัญของกระจกเว้าที่มีความยาวโฟกัส 10 เซนติเมตร ทำให้เกิดภาพหน้ากระจกเว้า ที่ห่างจากกระจกเว้า 15 เซนติเมตรเทียนไขอยู่ห่างจากกระจกเว้าเท่าไร และภาพสูงเท่าไร

#### วิธีทำ

#### ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

1. สิ่งที่เราต้องการหา **คำนวณหาระยะวัตถุและความสูงของภาพ** ( $s = ? , y' = ?$ )
2. สิ่งที่เราให้ **กำหนดให้**  
 $y = 20 \text{ cm.}$   
 $f = 10 \text{ cm.}$   
 $s' = 15 \text{ cm.}$
3. **เขียนรูป** ง่าย ๆ ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้





## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. หาคำตอบโดยใช้ สมการหาระยะวัตถุและความสูงของภาพ

5. สมการที่ใช้  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$

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

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{s} + \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{10} - \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{30}$$

$$S = 30 \text{ cm.}$$

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

$$m = \frac{15}{30} = \frac{1}{2}$$

$$\text{ขนาดภาพ} = \frac{1}{2} \times 20 = 10 \text{ cm.}$$

7. คำตอบ

เขียนไข้อยู่ห่างจากกระจกเง้า 30 เซนติเมตร และภาพสูง 10 เซนติเมตร

ตอบ



## ตัวอย่างที่ 2

วัตถุสูง 10 เซนติเมตร วางไว้หน้ากระจกเว้ารัศมีความโค้ง 50 เซนติเมตร ห่างจากกระจก 30 เซนติเมตร จ्ञาคำนวณระยะภาพและขนาดภาพ

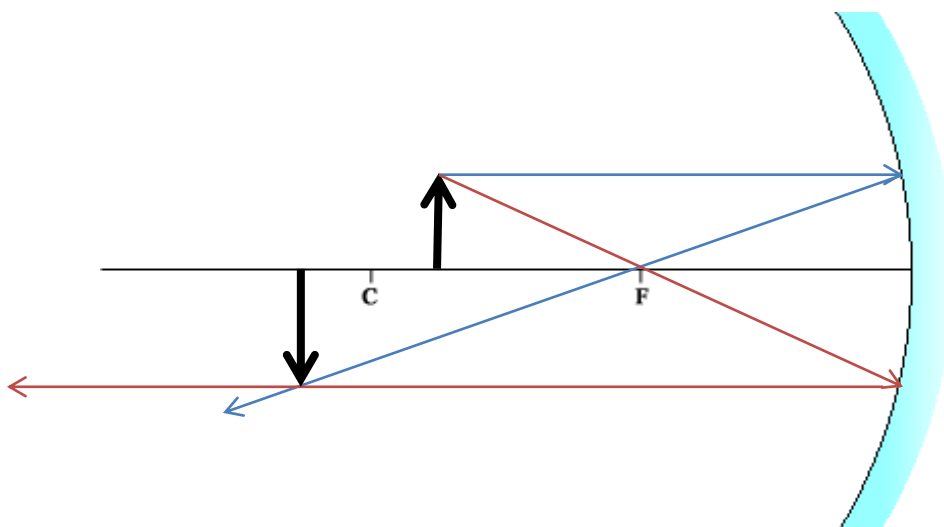
### วิธีทำ



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

1. สิ่งที้โจทย์ถาม      คำนวณหาระยะภาพ ( $s' = ?$ )
2. สิ่งที้โจทย์กำหนด    ให้ วัตถุสูง  $y = 10 \text{ cm.}$   
รัศมีความโค้ง  $R = 50 \text{ cm.}$   
ระยะวัตถุ  $s = 30 \text{ cm.}$

3. เขียนรูปถ่าย ๆ ประกอบตามที้โจทย์กำหนดมาให้





## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. หาคำตอบโดยใช้ สมการหาระยะภาพและขนาดของภาพ

5. สมการที่ใช้  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$

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

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหาตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$$

$$\frac{1}{(+30)} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{(+50)}$$

$$\begin{aligned}\frac{1}{s'} &= \frac{1}{25} - \frac{1}{30} \\ &= +\frac{1}{150}\end{aligned}$$

$$\therefore s' = +150 \text{ cm.}$$

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

$$\therefore Y' = \frac{s'}{s} Y = \frac{150}{30} \times 10 = 50 \text{ cm.}$$

7. คำตอบ

ภาพที่มีค่าเท่ากับ 150 cm และภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพจริง  
เนื่องจากคำนวณระยะภาพได้เป็น + และขนาดของภาพที่เกิดขึ้นเท่ากับ  
50 เซนติเมตร ตอบ



### ตัวอย่างที่ 3

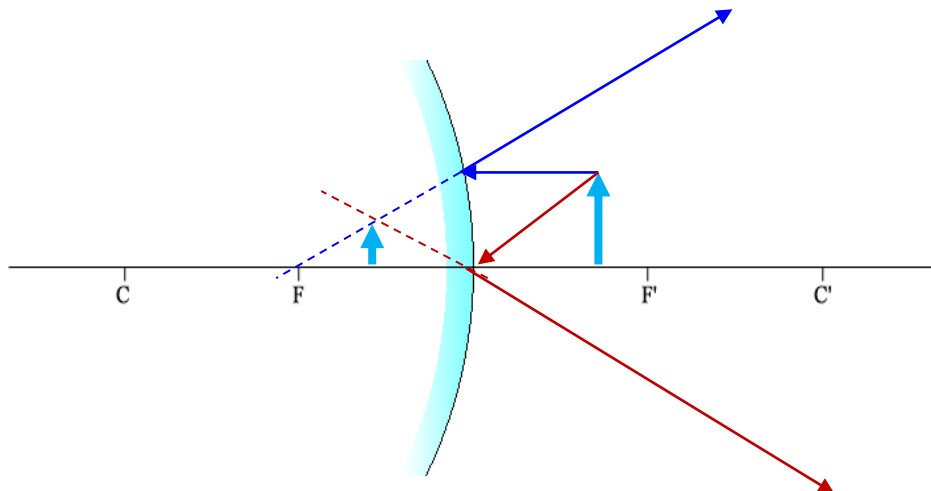
วางวัตถุหน้ากระจกนูน 12.6 เซนติเมตร ทำให้เกิดภาพหลังกระจกเป็นระยะ 6.00 เซนติเมตร จงหา ความยาวโฟกัสของกระจกนี้

#### วิธีทำ



ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

1. สิ่งที่เราโจทย์ถาม **คำนวณหาความยาวโฟกัส ( $f = ?$ )**
2. สิ่งที่เราโจทย์กำหนด ระยะวัตถุ  $s = 12.6 \text{ cm}$ .  
ระยะภาพ  $s' = -6 \text{ cm}$ .  
(ภาพอยู่ด้านหลังกระจกแสดงว่าเป็นภาพเสมือน)
3. **เขียนรูปง่าย ๆ** ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้





## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. หาคำตอบโดยใช้ สมการหาความยาวโฟกัส

5. สมการที่ใช้

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

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหาคำตอบ

6. การคำนวณ

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{12.6} + \frac{1}{-6}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{6-12.6}{12.6 \times 6}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{-6.6}{12.6 \times 6}$$

$$f = -11.45 \text{ cm.}$$

7. คำตอบ

กระจกนี้มีความยาวโฟกัส 11.45 เซนติเมตรตอบ



แบบฝึกกิจกรรมที่ 3  
การคำนวณหาปริมาณต่างๆ ของกระจกโค้ง  
โดยใช้เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา





### ข้อที่ 1

วัตถุสูง 30 เซนติเมตรวางไว้หน้ากระจกนูนที่มีความยาวโฟกัส 10 เซนติเมตรเป็นระยะ 15 เซนติเมตร จงหาตำแหน่ง ลักษณะและขนาดของภาพที่เกิดขึ้น

#### วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

1. สิ่งที่ต้องหาคำถาม .....  
.....
2. สิ่งที่ต้องหาคำหนด .....  
.....  
.....  
.....
3. เขียนรูปถ่าย ๆ ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้





## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4.หาคำตอบโดยใช้

.....

5. สมการที่ใช้

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. คำตอบ

..... ตอบ



## ข้อที่ 2

วัตถุมาวางด้านหน้าของกระจกที่มีรัศมีความโค้ง 35.0 เซนติเมตร โดยวางห่างจากกระจก เป็นระยะที่ทำให้เกิดภาพจริงขนาดใหญ่เป็น 2.5 เท่าของวัตถุ อยากทราบว่าวัตถุห่างจากกระจก เป็นระยะเท่าไร

### วิธีทำ

#### ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

1. สิ่งที่ต้องถาม

.....

2. สิ่งที่ต้องกำหนด

.....

.....

.....

.....

3. เขียนรูป ง่ายๆ ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้



## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. หาคำตอบโดยใช้.....

5. สมการที่ใช้

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

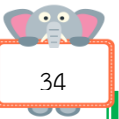
.....

.....

.....

7. คำตอบ

.....ตอบ



### ข้อที่ 3

ถ้าวงวัตถุที่มีความสูง 10 เซนติเมตร ใ้หน้ากระจกนูนซึ่งมีรัศมีความโค้ง 50 เซนติเมตร โดยวางให้ห่างจากหน้ากระจกเป็นระยะ 100 เซนติเมตร จงหาความสูงของภาพมีขนาดกี่เซนติเมตร

### วิธีทำ

#### ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

1. สิ่งที่เกี่ยวข้องถาม.....
2. สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด.....  
.....  
.....  
.....
3. เขียนรูป ง่าย ๆ ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้



## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4.หาคำตอบโดยใช้ .....

5. สมการที่ใช้

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. คำตอบ

..... ตอบ



#### ข้อที่ 4

กระจกโค้งทรงกลมอันหนึ่ง เมื่อวางไว้ห่างจากกระจก 60 เซนติเมตร ปรากฏว่าภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพหัวตั้ง มีขนาดโต 1.5 เท่าของวัตถุ กระจกนี้เป็นกระจกอะไร และมีความยาวโฟกัสเท่าใด

#### วิธีทำ

##### ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

1. สิ่งที่เกี่ยวข้องถาม.....
2. สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนด .....  
.....  
.....  
.....
3. เขียนรูป ง่าย ๆ ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้



## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. หาคำตอบโดยใช้.....

5. สมการที่ใช้

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. คำตอบ

..... ตอบ



### ข้อที่ 5

รถมีกระจกข้างความยาวโฟกัส 100 เซนติเมตร ถ้ามองกระจกข้างเห็นภาพด้านหลังอยู่ในกระจกนูน เป็นระยะ 40 เซนติเมตร จงหาว่ารถจะอยู่ห่างจากกระจกระยะเท่าใด



#### ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

1. สิ่งที่ต้องหาคำ.....
2. สิ่งที่ต้องกำหนด.....  
.....  
.....  
.....
3. เขียนรูป ง่าย ๆ ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้





## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. หาคำตอบโดยใช้ .....

5. สมการที่ใช้

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. คำตอบ

.....ตอบ







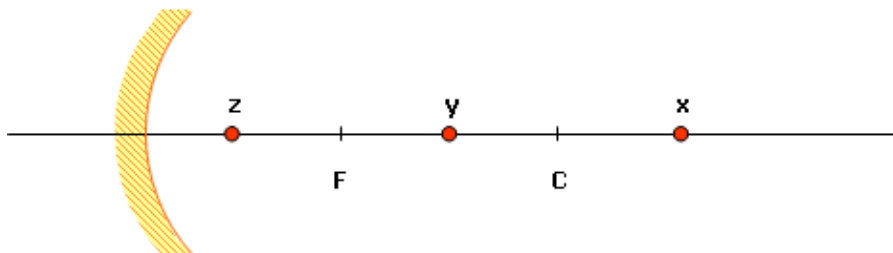
## แบบทดสอบหลังเรียน

## ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 การสะท้อนของแสง

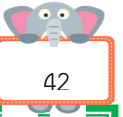
จำนวน 10 ข้อ

คะแนน 10 คะแนน

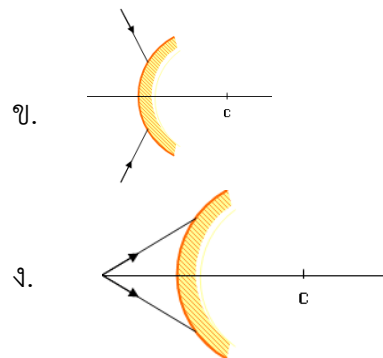
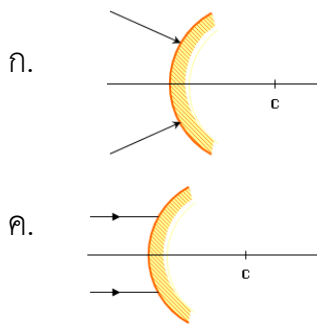
1. ถ้าต้องการให้ได้ภาพเสมือนขนาดใหญ่มากของจริงจะต้องใช้กระจกชนิดใดและวางวัตถุห่างจากกระจกเท่าใด
  - ก. เป็นกระจกนูน ระยะวัตถุเท่ากับความยาวโฟกัส
  - ข. เป็นกระจกนูน ระยะวัตถุเป็นสองเท่าความยาวโฟกัส
  - ค. เป็นกระจกเว้า ระยะวัตถุเป็นครึ่งเท่าความยาวโฟกัส
  - ง. กระจกเว้า ระยะวัตถุเท่ากับความยาวโฟกัส
2. เมื่อเอาวัตถุมาวางไว้ที่หน้ากระจกโค้งอันหนึ่งที่ระยะห่าง 12 เซนติเมตรพบว่าเกิดภาพซึ่งเอามาจับได้ที่ระยะ 12 เซนติเมตรข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้องที่สุด
  - ก. กระจกเป็นกระจกนูน มีความยาวโฟกัส 24 เซนติเมตร
  - ข. กระจกเป็นกระจกเว้า มีความยาวโฟกัส 24 เซนติเมตร
  - ค. กระจกเป็นกระจกนูน มีความยาวโฟกัส 6 เซนติเมตร
  - ง. กระจกเป็นกระจกเว้า มีความยาวโฟกัส 6 เซนติเมตร
3. ถ้าต้องการให้เกิดภาพหัวตั้งโดยใช้กระจกเว้าจะต้องให้ระยะวัตถุเป็นเท่าใด
  - ก. น้อยกว่าความยาวโฟกัส
  - ข. มากกว่าสองเท่าของความยาวโฟกัส
  - ค. เท่ากับความยาวโฟกัส
  - ง. อยู่ระหว่างจุดโฟกัสกับจุดซึ่งมีระยะเป็นสองเท่าความยาวโฟกัส
4. ภาพที่ได้จากกระจกนูนจะต้อง
  - ก. เป็นภาพจริง หัวกลับ ขนาดลดเสมอ
  - ข. เป็นภาพจริง หัวกลับ ขนาดขยายเสมอ
  - ค. เป็นภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดลดเสมอ
  - ง. ไม่ถูกทั้ง 3 ข้อ
5. ต้องวางวัตถุที่ตำแหน่งใดหน้ากระจกเว้าจึงจะได้ภาพมีขนาดโตกว่าวัตถุ



- ก. y
- ข. y, z
- ค. x, y
- ง. x, z



6. วางวัตถุหน้ากระจกนูนเป็นระยะ 10 เซนติเมตร แล้วได้ภาพอยู่หลังกระจกและห่างจากกระจก 5 เซนติเมตรจงหาความยาวโฟกัสของกระจกนูนนี้
  - ก. 3.33 เซนติเมตร
  - ข. 5.00 เซนติเมตร
  - ค. 7.5 เซนติเมตร
  - ง. 10 เซนติเมตร
7. ถ้าวางวัตถุอยู่ระหว่างจุดโฟกัสและจุดศูนย์กลางความโค้งของกระจกเว้าจะได้ภาพ
  - ก. ภาพจริง หักกลับ ขนาดขยาย
  - ข. ภาพจริง หักกลับ ขนาดลด
  - ค. ภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดขยาย
  - ง. ภาพเสมือน หัวตั้ง ขนาดลด
8. วัตถุสูง 2.50 เมตรวางอยู่หน้ากระจกโค้ง 8.60 เมตร แล้วได้ภาพห่างจากกระจกโค้ง 3.75 เมตร จงหาความสูงของภาพที่เกิดขึ้น
  - ก. 0.92 เมตร
  - ข. 1.09 เมตร
  - ค. 10.09 เมตร
  - ง. 12.92 เมตร
9. รังสีของแสงที่ตกกระทบกระจกนูนในภาพใดที่จะทำให้เกิดภาพจริง



10. จะต้องเอาวัตถุวางห่างจากกระจกแก้วที่มีความยาวโฟกัส 20 เซนติเมตรเป็นระยะเท่าใด จึงจะได้ภาพขยาย 4 เท่าและอยู่คนละข้างกับวัตถุ
- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| ก. 7.5 เซนติเมตร | ข. 12.5 เซนติเมตร |
| ค. 15 เซนติเมตร  | ง. 25 เซนติเมตร   |





กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่อง การสะท้อนของแสง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



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

สรุปคะแนนสอบหลัง

-

|             |    |
|-------------|----|
| คะแนนที่ได้ |    |
| คะแนนเต็ม   | 10 |







เฉลย

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การสะท้อนของแสง

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





เฉลย

แบบฝึกกิจกรรมที่ 1  
กฎการสะท้อนของแสง

1. กฎการสะท้อนของแสง กล่าวได้อย่างไร  
( 1. รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นแนวตั้งฉากต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน  
2. มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ณ ตำแหน่งที่แสงตกกระทบ )
2. ตำแหน่งและขนาดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร  
( ระยะภาพ = ระยะวัตถุ และ ขนาดภาพ = ขนาดวัตถุ )
3. ระยะภาพ และระยะวัตถุ หมายถึงอย่างไร และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร  
( ระยะภาพ หมายถึงระยะที่ลากจากภาพไปตั้งฉากกับผิวกระจก  
ระยะวัตถุ หมายถึง ระยะที่ลากจากวัตถุไปตั้งฉากกับผิวกระจก  
สำหรับกระจกเงาราบ ระยะภาพจะเท่ากับระยะวัตถุ )
4. จำนวนภาพที่เกิดจากการวางวัตถุไว้ระหว่างกระจก 2 บานที่วางขนานกันเป็นเท่าใด  
( เกิดภาพมากมายไม่มีที่สิ้นสุด )
5. แพร็ลแลกซ์ หมายความว่าอย่างไร  
( แพร็ลแลกซ์ หมายถึง การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุที่ปรากฏต่อสายตา  
เมื่อดูวัตถุนั้นในทิศต่างๆกัน )
6. จงบอกประโยชน์ของกระจกเงาราบ  
( 1. ใช้ส่องดูเพื่อช่วยแต่งตัว  
2. ใช้ติดรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เพื่อดูรถที่อยู่ด้านหลัง  
3. ใช้ติดกับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เพื่อสะท้อนภาพไปยังฉาก )







เฉลย

## แบบฝึกกิจกรรมที่ 2

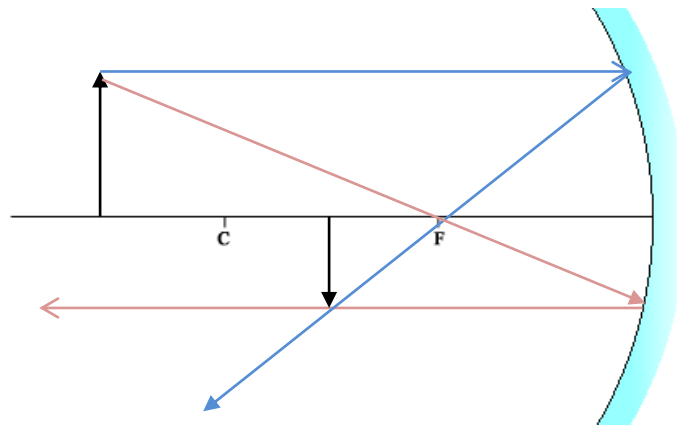
### การเกิดภาพจากกระจกโค้งทรงกลม

นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

1. ประธาน ได้แก่.....
2. รองประธาน ได้แก่.....
3. เลขานุการ ได้แก่.....
4. ผู้ประสานงาน ได้แก่.....
5. ผู้รายงานหน้าชั้นเรียน ได้แก่ .....
6. ผลการทำกิจกรรม

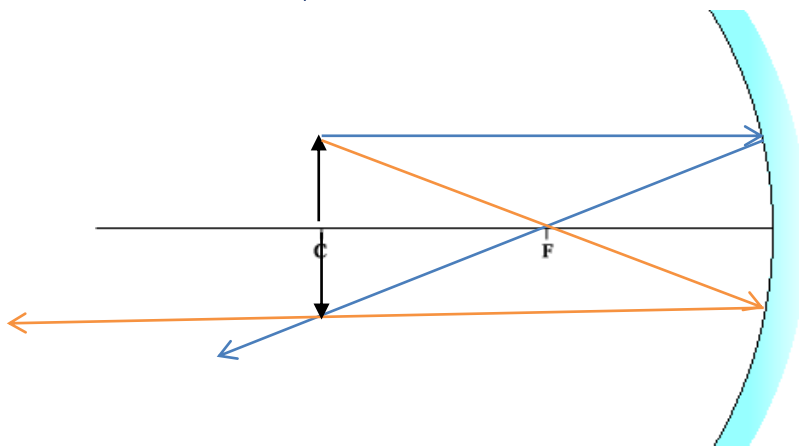
### การเกิดภาพจากกระจกโค้ง

ให้นักเรียนเขียนแผนภาพรังสีแสดงการเกิดภาพ



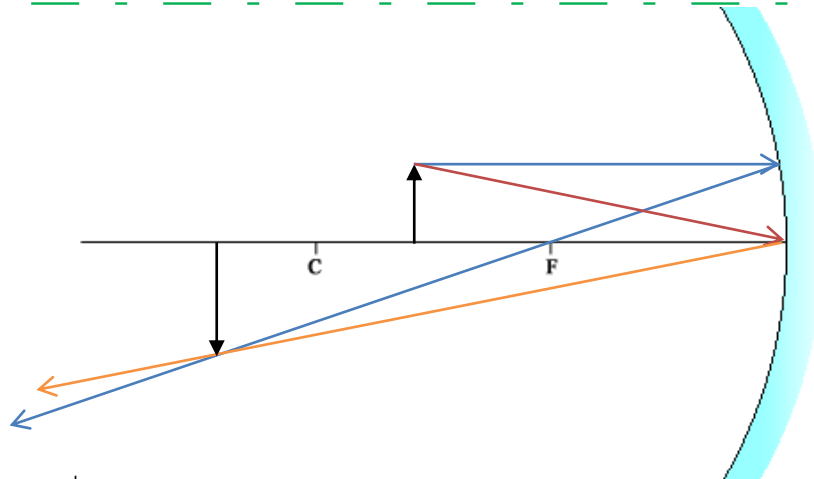
ก. เมื่อ  $s > 2f$

วัตถุอยู่เลยจุด C ออกไปจะได้ภาพจริงหัวกลับขนาดเล็กกว่าวัตถุ  
(เมื่อ ระยะวัตถุ  $S > R$  จะได้ระยะภาพ  $R > s' > f$ )



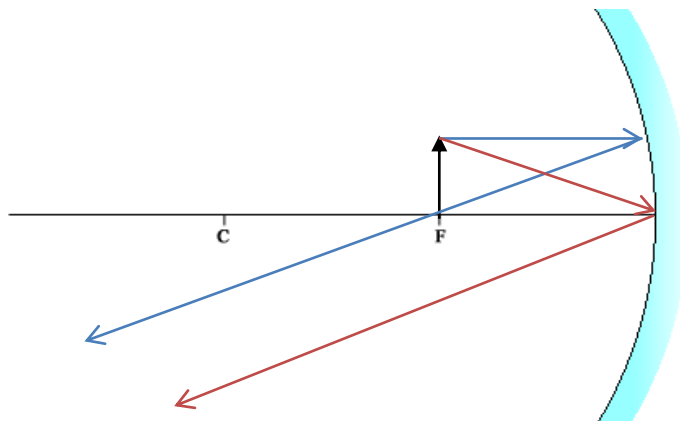
ข. เมื่อ  $s = 2f$

วัตถุอยู่ที่จุด C จะได้ภาพจริงหัวกลับที่เดียวกับวัตถุ และขนาดเท่าวัตถุ



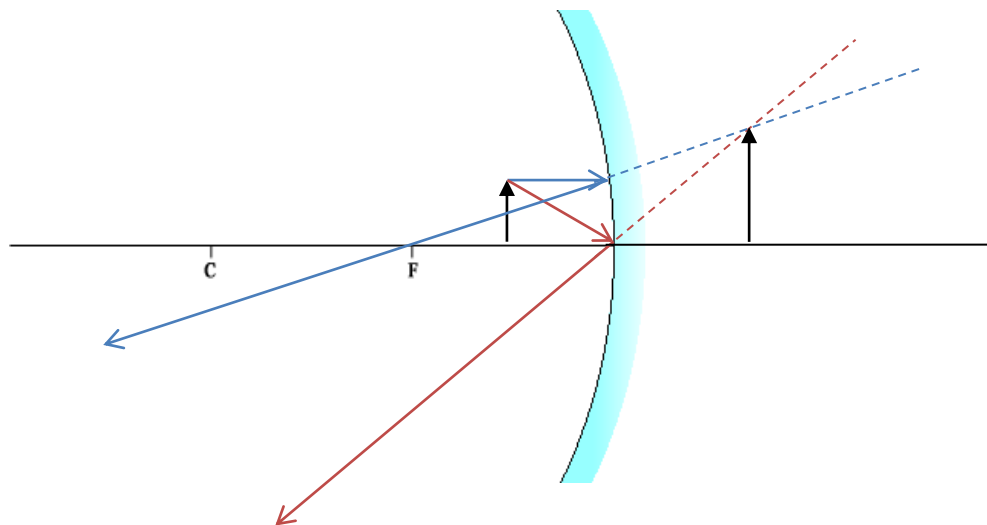
ค. เมื่อ  $f < s < 2f$

วัตถุอยู่ระหว่างจุด C กับ F จะได้ภาพจริงหัวกลับขนาดโตกว่าวัตถุ  
วัตถุ  $R > s > f$  ภาพ  $s' > R$



ง. เมื่อ  $s = f$

วัตถุอยู่ที่จุด F จะได้ภาพที่  $\infty$  (ระยะอนันต์)  
(เมื่อระยะวัตถุ  $s = f$  จะได้ ระยะภาพ  $s' = \infty$ )

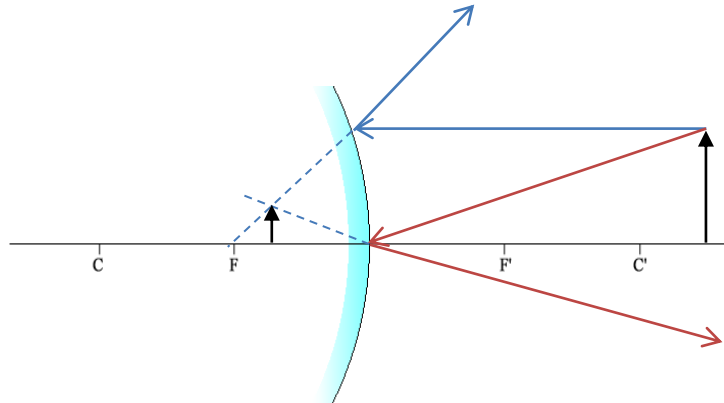


จ. เมื่อ  $s < f$

วัตถุอยู่ระหว่างกระจกกับจุด F จะได้ภาพเหมือนขนาดโตกว่าวัตถุ  
(เมื่อระยะวัตถุ  $s > f$  จะได้ ภาพเกิดหลังกระจก)

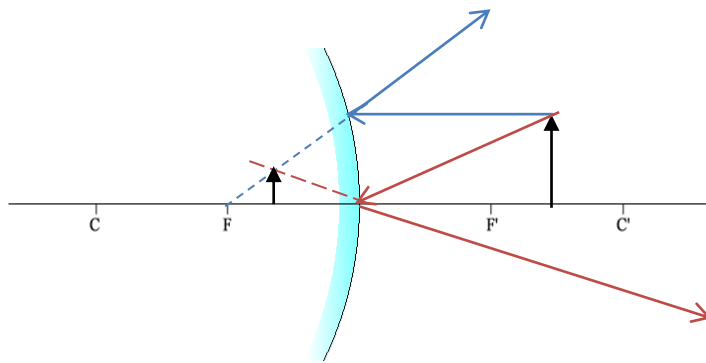


จงเขียนรังสีของแสงเพื่อหาภาพของวัตถุ ซึ่งอยู่ห่างกระจกนูนเป็นระยะต่างๆ กัน



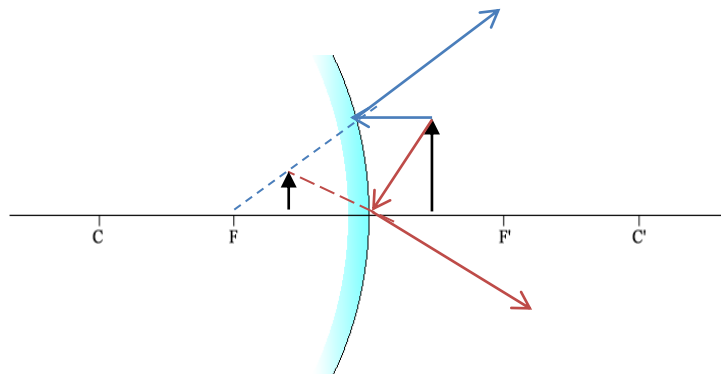
ก. เมื่อ  $s > 2f$

ภาพเสมือนตัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ เกิดหลังกระจก



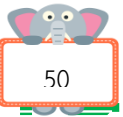
ข. เมื่อ  $f < s < 2f$

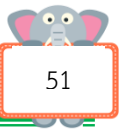
ภาพเสมือนตัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ เกิดหลังกระจก



ค. เมื่อ  $f > s$

ภาพเสมือนตัวตั้ง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ เกิดหลังกระจก





## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. หาคำตอบโดยใช้ สมการหาระยะภาพและขนาดของภาพ

5. สมการที่ใช้  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$

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

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ  $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$

$$\frac{1}{-10} = \frac{1}{15} + \frac{1}{s'}$$

$$s' = -6 \text{ cm.}$$

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

$$\frac{y'}{30} = \frac{-6}{15}$$

$$y' = -12 \text{ cm.}$$

7. คำตอบ

ค่า  $y'$  เป็นลบ แสดงว่าเป็นภาพเสมือน มีความสูง 12 เซนติเมตร  
และอยู่หลังกระจก เป็นระยะ 6 เซนติเมตร ตอบ



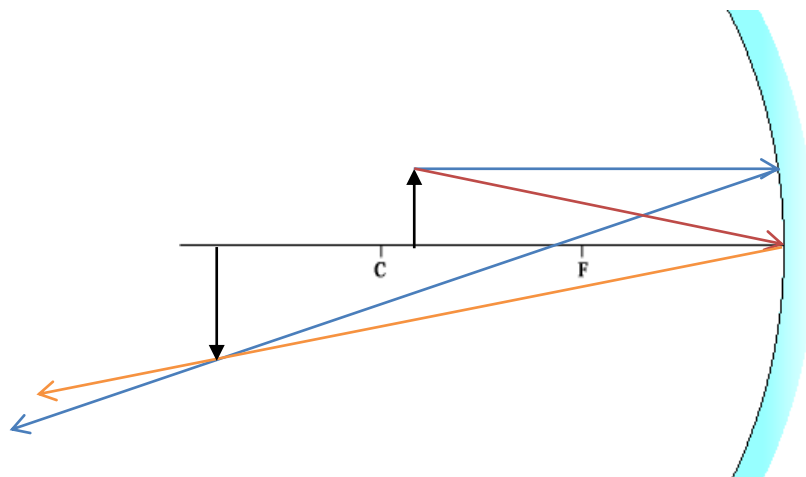
## ข้อที่ 2

วัตถุมาวางด้านหน้าของกระจกที่มีรัศมีความโค้ง 35.0 เซนติเมตร โดยวางห่างจากกระจกเป็นระยะที่ทำให้เกิดภาพจริงขนาดใหญ่เป็น 2.5 เท่าของวัตถุ อยากทราบว่าวัตถุห่างจากกระจกเป็นระยะเท่าไร

## วิธีทำ

## ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

1. สิ่งที่ต้องหาคำถาม รัศมีวัตถุ ( $s = ?$ )
2. สิ่งที่ต้องกำหนด  $R = 35 \text{ cm.}$   
 $m = 2.5$
3. เขียนรูปง่ายๆ ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้  
ภาพจริงแสดงว่าเป็นกระจกโค้งเว้า  
เพราะภาพจากกระจกโค้งนูนจะเป็นภาพเสมือนเสมอ





## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. หาคำตอบโดยใช้ สมการหาระยะวัตถุ

5. สมการที่ใช้

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

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ

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

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

$$2.5 = \frac{\frac{35}{2}}{s - \frac{35}{2}}$$

$$s = 24.5 \text{ cm.}$$

7. คำตอบ

วัตถุอยู่ห่างจากกระจกเป็นระยะ 24.5 เซนติเมตร ตอบ



## ข้อที่ 3

ถ้าวางวัตถุที่มีความสูง 10 เซนติเมตร ไว้หน้ากระจกนูนซึ่งมีรัศมีความโค้ง 50 เซนติเมตร โดยวางให้ห่างจากหน้ากระจกเป็นระยะ 100 เซนติเมตร จงหาความสูงของภาพมีขนาดกี่เซนติเมตร

## วิธีทำ

## ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

1. สิ่งที่ต้องหาค่า ขนาดของภาพ (  $y' = ?$  )

2. สิ่งที่ต้องกำหนด  $y = 10 \text{ cm.}$   
 $R = 50 \text{ cm.}$

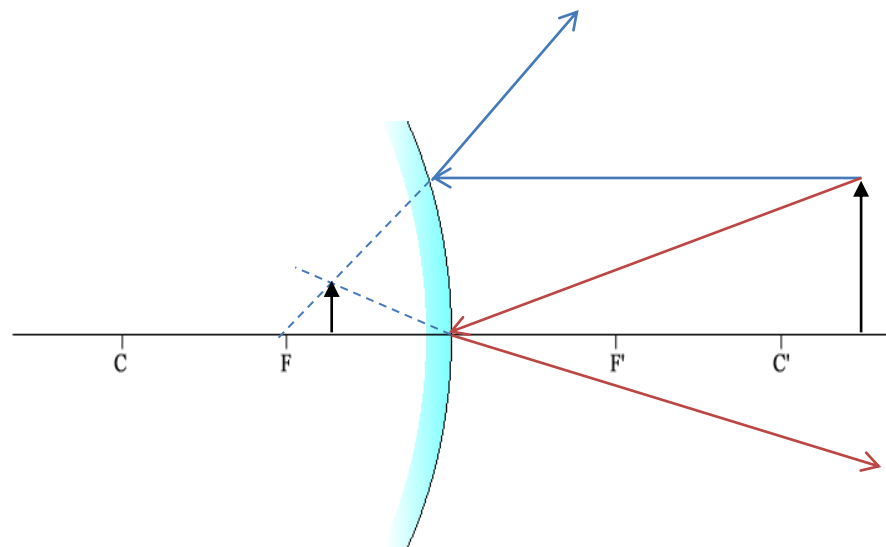
$$f = \frac{R}{2} = \frac{50}{2} = 25 \text{ cm}$$

$$f = -25 \text{ cm.}$$

( กระจกนูนความยาวโฟกัสเป็น ลบ )

$$s = 100 \text{ cm.}$$

3. เขียนรูป ง่าย ๆ ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้







## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. หาคำตอบโดยใช้ สมการหาขนาดของภาพ

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

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ

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

$$\frac{y'}{10} = \frac{-25}{100 - (-25)}$$

$$\frac{y'}{10} = \frac{-25}{100 + 25}$$

$$\frac{y'}{10} = \frac{-25}{125}$$

$$\frac{y'}{10} = \frac{-25 \times 10}{125}$$

$$y' = -2 \text{ cm.}$$

7. คำตอบ

ภาพมีความสูง 2 เซนติเมตร ตอบ



## ข้อที่ 4

กระจกโค้งทรงกลมอันหนึ่ง เมื่อวางไว้ห่างจากกระจก 60 เซนติเมตร ปรากฏว่าภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพหัวตั้ง มีขนาดโต 1.5 เท่าของวัตถุ กระจกนี้เป็นกระจกอะไร และมีความยาวโฟกัสเท่าใด

## วิธีทำ

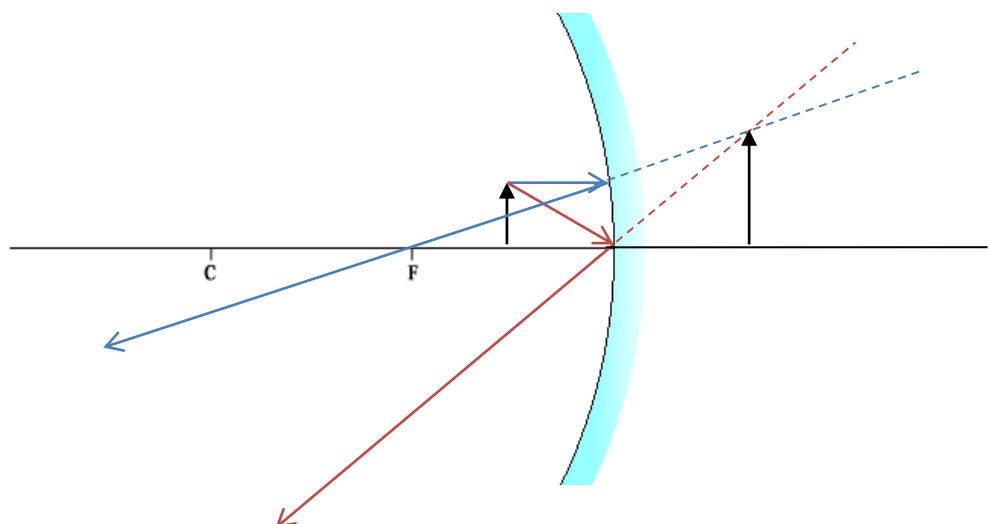
## ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

1. สิ่งที่ต้องหาคำถาม      ความยาวโฟกัสของกระจก ( $f = ?$ )  
ชนิดของกระจก

2. สิ่งที่ต้องหาคำหนด       $s = 60 \text{ cm.}$   
 $m = 1.5$

3. เขียนรูป ง่าย ๆ ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้

ภาพหัวตั้งขนาดโตกว่าวัตถุ แสดงว่าเป็นกระจกโค้งเว้า  
(เพราะภาพจากกระจกโค้งนูนเป็นภาพขนาดเล็กกว่าวัตถุเสมอ)





## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. หาคำตอบโดยใช้ สมการหาความยาวโฟกัสของกระจก

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

## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ

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

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

$$1.5 = \frac{f}{60-f}$$

$$(1.5)(60-f) = f$$

$$90 - 1.5f = f$$

$$90 = f + 1.5f$$

$$f = 36 \text{ cm.}$$

7. คำตอบ

กระจกนี้เป็นกระจกโค้งเว้า มีความยาวโฟกัส 36 เซนติเมตร ตอบ



## ข้อที่ 5

รถมีกระจกข้างความยาวโฟกัส 100 เซนติเมตร ถ้ามองกระจกข้างเห็นภาพด้านหลังอยู่ในกระจกนูนเป็นระยะ 40 เซนติเมตร จงหาว่ารถจะอยู่ห่างจากกระจกระยะเท่าใด

## วิธีทำ

## ขั้นที่ 1 ความเข้าใจในปัญหา

## 1. สิ่งที่ต้องหาคำถาม

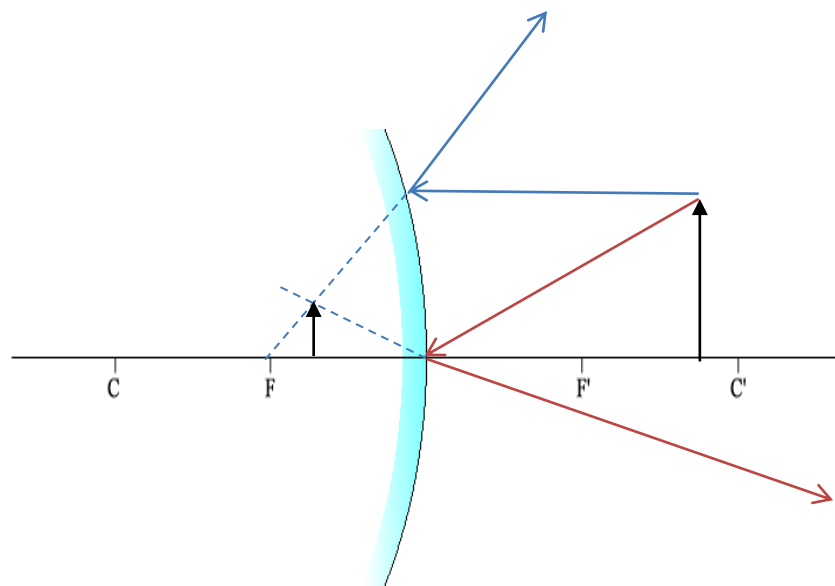
ระยะวัตถุ ( $s = ?$ )

## 2. สิ่งที่ต้องหาคำหนด

$f = -100$  cm. (กระจกนูน)

$s' = -40$  cm. (ภาพเสมือน)

## 3. เขียนรูปง่าย ๆ ประกอบตามที่โจทย์กำหนดมาให้





## ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

4. หาคำตอบโดยใช้ สมการหาระยะวัตถุ

5. สมการที่ใช้

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



## ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ

6. การคำนวณ

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

$$\frac{1}{-100} = \frac{1}{s} + \frac{1}{-40}$$

$$\frac{1}{-s} = \frac{1}{100} - \frac{1}{-40}$$

$$\frac{1}{-s} = \frac{4000}{-60}$$

$$S = 66.66 \text{ cm.}$$

7. คำตอบ

รถอยู่ห่างจากกระจกเป็นระยะ 66.66 เซนติเมตรตอบ

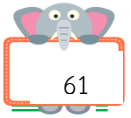




เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน เรื่องการสะท้อนของแสง

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





### บรรณานุกรม

- จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2551). *ตัวเข้มตะลุยก้อยพิสิทธ์ ม.5*. กรุงเทพฯ: พัฒนศึกษา.
- ช่วง ทมทิตชงค์ และคณะ. (2553). *คู่มือเตรียมสอบเข้ามหาวิทยาลัย พิสิทธ์*. กรุงเทพฯ: บริษัทไทเนรมิตกิจ อินเตอร์ โพรเกรสซิฟ จำกัด.
- ทวินันท์ อยู่สุนทร. (2560). *สรุปพิสิทธ์ ม.ปลาย*. กรุงเทพฯ: สมาร์ท อินเทลลิเจนท์.
- นิรันต์ สุวรรณ์. (2555). *คู่มือเรียนเพิ่มเติม พิสิทธ์ ม.4-6 เล่ม3*. กรุงเทพฯ: เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.
- ประธาน บุรณศิริ และคณะ ผู้แปล. (2558). *พิสิทธ์ 1-Physics For Scientists and Engineers I*. กรุงเทพฯ: พงษ์วรินการพิมพ์.
- ศักดิ์นรินทร์ นัตติลม. (2559). *สรุปพิสิทธ์ ม.ปลาย พิชิตทุกสนามสอบ*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม พิสิทธ์ เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : สกสค.ลาดลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม พิสิทธ์ เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : สกสค.ลาดลาดพร้าว.