

คำชี้แจง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชุดที่ 1 การสะท้อนของแสง เล่มนี้สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว22101 เพื่อให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับการสะท้อนของแสง การเกิดภาพจากการสะท้อนของแสงและการนำไปใช้ประโยชน์
2. ชุดกิจกรรม ชุดที่ 1 การสะท้อนของแสง ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 3 ชั่วโมง
3. ให้นักเรียนศึกษาคำชี้แจง แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้ ให้เข้าใจ
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ ประกอบด้วย
 - 4.1 ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 4.2 คำชี้แจง
 - 4.3 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
 - 4.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล
 - 4.5 แนวความคิดหลัก
 - 4.6 แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้
 - 4.7 ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้
 - 4.7.1 กิจกรรมที่ 1.1 เกิดการสะท้อนของแสงหรือไม่ (ขั้นสร้างความสนใจ)
 - 4.7.2 กิจกรรมที่ 1.2 การสะท้อนของแสง (ขั้นสำรวจและค้นหา)
 - 4.7.3 กิจกรรมที่ 1.3 สรุปสิ่งที่ได้รู้ (ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป)
 - 4.7.4 กิจกรรมที่ 1.4 นำความรู้สู่การพัฒนา (ขั้นขยายความรู้)
 - 4.7.5 กิจกรรมที่ 1.5 ประเมินความรู้ (ขั้นประเมิน)
 - 4.8 ภาคผนวก
5. การปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชุดที่ 1 การสะท้อนของแสง ให้นักเรียนทุกคนปฏิบัติตามขั้นตอนเป็นลำดับ ไม่ข้ามขั้นตอน เพราะจะทำให้การเรียนรู้ไม่ต่อเนื่อง ต้องมีความซื่อสัตย์สุจริต สนใจใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
6. ขณะปฏิบัติกิจกรรมหากมีข้อสงสัยให้ขอคำปรึกษาจากครูผู้สอน



สาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

มฐ. ว 5.1 ม.2/1 ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้ว นักเรียนสามารถ

ด้านความรู้ (K)

1. อธิบายการสะท้อนของแสงได้
2. อธิบายการเกิดภาพจากการสะท้อนของแสงได้
3. อธิบายการนำความรู้เกี่ยวกับการการสะท้อนของแสงไปใช้ประโยชน์ได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. ทดลองการสะท้อนของแสงได้
2. เขียนภาพที่เกิดจากการสะท้อนของแสงได้

ด้านเจตคติ (A)

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด

1. ตรวจคำตอบจากกิจกรรมที่ 1.5 ประเมินความรู้
2. ประเมินทักษะกระบวนการทดลอง
3. ประเมินทักษะการเขียนภาพการสะท้อนของแสง
4. สังเกตพฤติกรรมซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงานขณะปฏิบัติกิจกรรม

เครื่องมือวัด

1. แบบประเมินความรู้จากกิจกรรมที่ 1.5 ประเมินความรู้
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทดลอง
3. แบบประเมินทักษะการเขียนภาพการสะท้อนของแสง
4. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านเจตคติ (ซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน)



แนวความคิดหลัก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชุดที่ 1 การสะท้อนของแสง ประกอบด้วยกิจกรรมทั้งหมด 5 กิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและพัฒนาการเรียนรู้ โดยมีกรอบแนวคิดที่ให้ศึกษาเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มและได้ลงมือปฏิบัติจริงตามศักยภาพและความถนัดของนักเรียน เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ โดยการเรียนรู้เริ่มต้นจากปัญหา และนักเรียนสามารถเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากการทดลองอย่างเป็นกระบวนการตามหลักวิชาและมีหลักเกณฑ์ สรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และบรรลุตามตัวชี้วัดอันจะส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ที่คงทนถาวร มีการเชื่อมโยงการเรียนรู้เรื่องการสะท้อนของแสงไปสู่การใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้



แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้

ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชุดที่ 1 การสะท้อนของแสง



นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามใบกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 การสะท้อนของแสง ซึ่งประกอบด้วย

- กิจกรรมที่ 1.1 เกิดการสะท้อนของแสงหรือไม่ (ขั้นสร้างความสนใจ)
- กิจกรรมที่ 1.2 การสะท้อนของแสง (ขั้นสำรวจและค้นหา)
- กิจกรรมที่ 1.3 สรุปสิ่งที่ได้รู้ (ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป)
- กิจกรรมที่ 1.4 นำความรู้สู่การพัฒนา (ขั้นขยายความรู้)
- กิจกรรมที่ 1.5 ประเมินความรู้ (ขั้นประเมิน)



ตรวจคำตอบ



ประเมินผล



ผ่านเกณฑ์

ไม่ผ่านเกณฑ์



ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชุดที่ 2 การหักเหของแสง



ชั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นสร้างความสนใจ

กิจกรรมที่ 1.1 เกิดการสะท้อนของแสงหรือไม่

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาภาพแล้วตอบคำถามลงในช่องว่าง



ภาพที่ 1 ภาพจากกระจกเงาราบ
ที่มา : ศศิธร สมบัติใหม่ (2560)

1. เกิดภาพในกระจกหรือไม่ ถ้าเกิดภาพมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. ภาพที่เกิดในกระจกเกี่ยวข้องกับการสะท้อนของแสงหรือไม่

.....



ขั้นสำรวจและค้นหา

กิจกรรมที่ 1.2 การสะท้อนของแสง

คำชี้แจง ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่ 1.2.1 การทดลอง เรื่อง การสะท้อนของแสง

จุดประสงค์การทดลอง

1. เพื่อทดลองการสะท้อนของแสงได้
2. เขียนภาพที่เกิดจากการสะท้อนของแสงได้

อุปกรณ์การทดลอง

ที่	รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1	ชุดกระจกเงาราบ	1 ชุด
2	กล่องแสง	1 กล่อง
3	หม้อแปลงไฟฟ้า	1 อัน
4	สายไฟ	2 เส้น
5	ไม้โปรแทรกเตอร์	1 อัน
6	แผ่นช่องแสง 1 ช่อง	1 อัน

วิธีทดลอง

1. วางกระดาษขาวหน้ากระจกเงาราบให้แนบสนิท ใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วางหน้ากระจกให้ตั้งฉากจากเส้นแนวฉากจากหน้ากระจก ดังภาพที่ 2

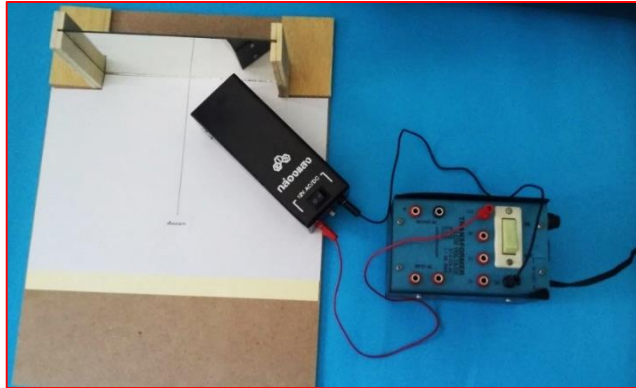


ภาพที่ 2 เส้นแนวฉาก

ที่มา : ศศิธร สมบัติใหม่ (2560)



2. เสียบแผ่นช่องแสงลงในกล่องแสง ต่อเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยสายไฟ 2 เส้น ดังภาพที่ 3 ใช้ความต่างศักย์ 12 โวลต์ เสียบสายหม้อแปลงไฟฟ้าเข้ากับไฟปลั๊กไฟในห้องเรียน



ภาพที่ 3 การต่ออุปกรณ์การทดลองการสะท้อนของแสง
ที่มา : ศศิธร สมบัติใหม่ (2560)

3. เปิดสวิตช์หม้อแปลงไฟฟ้า ปรับกล่องแสงในแนวแสงตกกระทบตรงกับมุมของเส้นแนวแสงกับกระจกพอดิ ดังภาพที่ 4 ทำเครื่องหมายจุดตรงปลายลำแสงที่ปล่อยออกจากกล่องแสง (รังสีตกกระทบ) และจุดตรงปลายของลำแสงที่สะท้อนออกจากกระจก (รังสีสะท้อน)



ภาพที่ 4 การสะท้อนของแสง
ที่มา : ศศิธร สมบัติใหม่ (2560)

4. ลากเส้นจากจุดรังสีตกกระทบไปที่เส้นแนวฉากหน้ากระจก แล้วลากต่อไปยังจุดรังสีสะท้อนและใช้ไม้โปรแทรกเตอร์วัดมุมตกกระทบและมุมสะท้อน บันทึกผลลงในตาราง
5. ทำซ้ำ ข้อ 3-4 เปลี่ยนแนวแสงไม่ให้ซ้ำกับจุดเดิม อีก 2 ครั้ง บันทึกผลลงในตาราง
6. เขียนภาพที่เกิดจากการสะท้อนของแสงพร้อมทั้งระบุ รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน มุมตกกระทบ และมุมสะท้อน ลงในตาราง

กิจกรรมที่ 1.2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง



แบบบันทึกผลการทำกิจกรรมการทดลอง
เรื่อง การสะท้อนของแสง

กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิก

- 1เลขที่.....
- 2เลขที่.....
- 3เลขที่.....
- 4เลขที่.....
- 5เลขที่.....

จุดประสงค์การทดลอง

.....
.....
.....

สมมติฐาน

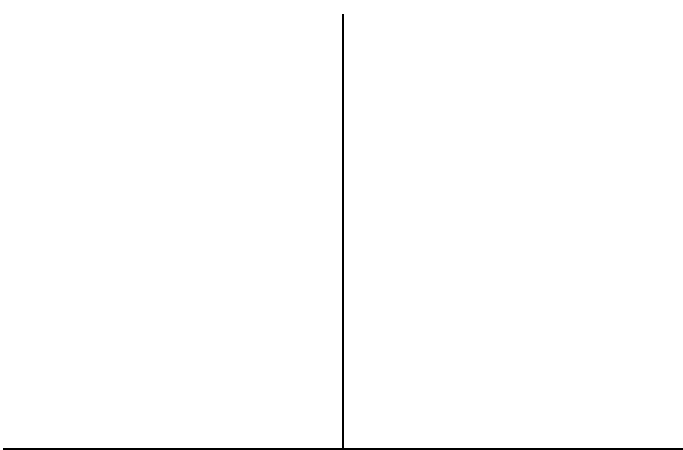
.....
.....
.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ครั้งที่	มุมตกกระทบ (องศา)	มุมสะท้อน (องศา)
1		
2		
3		



ตารางบันทึกผลการทดลอง (ต่อ)

ภาพที่เกิดจากการสะท้อนของแสง	
<div style="text-align: center;"> <p>เส้นแนวฉาก</p>  <p>กระจกเงาราบ</p> </div>	
ขนาดมุมตกกระทบ (องศา)	ขนาดมุมสะท้อน (องศา)



คำชี้แจง จากการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การสะท้อนของแสง และจากการศึกษาใบความรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง และส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

[illegible][illegible]

ชั้นขยายความรู้

กิจกรรมที่ 1.4 นำความรู้สู่การพัฒนา

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์

แป้งต้องการจัดห้องแต่งตัวใหม่ โดยแป้งมีเงื่อนไขว่าห้องแต่งตัวใหม่จะต้องมีกระจกเงาราบที่สามารถมองเห็นตัวเองตั้งแต่ศีรษะจนถึงปลายเท้า และมองเห็นด้านหลังเพื่อสะดวกในการแต่งตัว แป้งสูง 160 เซนติเมตร แป้งจะต้องติดกระจกเงาราบที่มีขนาดความสูงของกระจกอย่างน้อยเท่าใดและต้องติดกระจกเงาราบกี่บานในห้อง

กระจกเงาราบที่ต้องใช้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วาดภาพห้องแต่งตัวของแป้ง



ขั้นประเมิน

กิจกรรมที่ 1.5 ประเมินความรู้

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

1. การสะท้อนของแสงคืออะไร

2. การสะท้อนของแสงสามารถเขียนภาพการสะท้อนได้อย่างไร

3. ภาพที่เกิดจากการสะท้อนบนกระจกเงาราบ มีลักษณะเป็นอย่างไร

4. ในชีวิตประจำวันของเราใช้ประโยชน์จากกระจกนูน อย่างไรบ้าง

5. ในชีวิตประจำวันของเราใช้ประโยชน์จากกระจกเว้า อย่างไรบ้าง

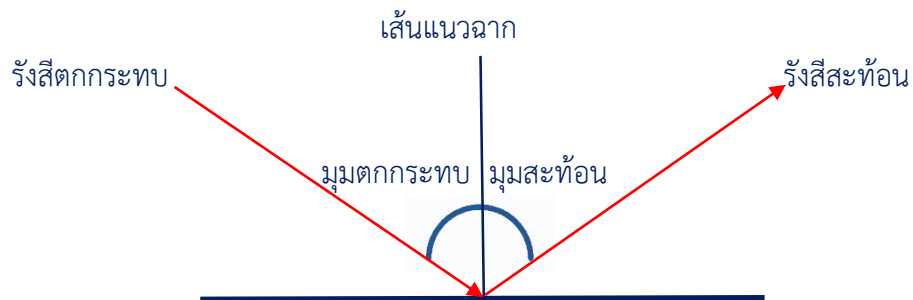


ภาคผนวก

1. ใบความรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง
2. แบบประเมินความรู้จากกิจกรรมที่ 1.5 ประเมินความรู้
3. เกณฑ์การประเมินความรู้
4. แบบประเมินทักษะกระบวนการทดลอง
5. เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทดลอง
6. แบบประเมินทักษะการเขียนภาพการสะท้อนของแสง
7. เกณฑ์การประเมินทักษะการเขียนภาพการสะท้อนของแสง
8. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านเจตคติ (ซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน)
9. เกณฑ์การสังเกตพฤติกรรมด้านเจตคติ (ซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน)

ใบความรู้ เรื่อง การสะท้อนของแสง

การสะท้อนของแสง เกิดขึ้นเมื่อแสงตกกระทบบนผิววัตถุทึบแสง แสงจะเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนที่โดยการสะท้อนของแสง โดยการสะท้อนของแสงเป็นไปตามกฎการสะท้อนของแสง คือ มุมตกกระทบบเท่ากับมุมสะท้อน



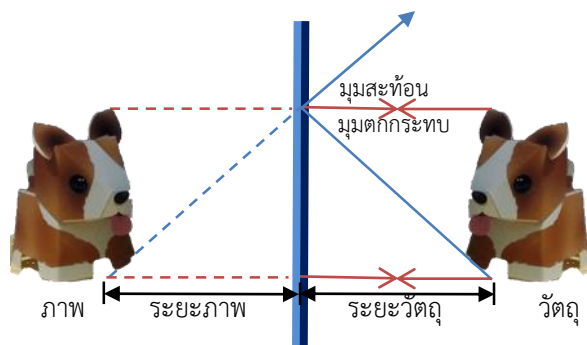
รูปที่ 1 กฎการสะท้อนของแสง

การสะท้อนของแสงบนกระจกเงาราบ เมื่อแสงจากวัตถุตกกระทบบนผิวของกระจกเงาราบ แล้วจึงสะท้อนกลับเข้าตาเรา จึงทำให้เห็นเหมือนกับภาพของวัตถุปรากฏอยู่ด้านหลังกระจก เกิดภาพเสมือนหัวตั้งมีขนาดเท่ากับวัตถุ ระยะวัตถุเท่ากับระยะภาพ ภาพที่เห็นจะกลับด้านจากซ้ายเป็นขวาและขวาเป็นซ้าย ประโยชน์ของกระจกเงาราบในชีวิตประจำวันเราใช้สำรวจร่างกายของตนเอง ใช้ในการแต่งตัว ใช้ฝึกซ้อมท่าทางการแสดง การเต้นรำ

ถ้าต้องการกระจกเงาราบส่องตัวเองให้เห็นทั้งตัวตั้งแต่ศีรษะจรดปลายเท้า จะต้องใช้กระจกเงาราบขนาดความสูงเท่าใด เมื่อมีความสูง 150 เซนติเมตร

$$\begin{aligned}\text{วิธีคิด} \quad \text{ความสูงของกระจกเงาราบ} &= \text{ความสูง} \div 2 \\ &= 150 \div 2 \\ &= 75\end{aligned}$$

ดังนั้น ต้องใช้กระจกเงาราบความสูง 75 เซนติเมตร



รูปที่ 2 ภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงบนกระจกเงาราบ



ที่มา : ศศิธร สมบัติใหม่ (2560)

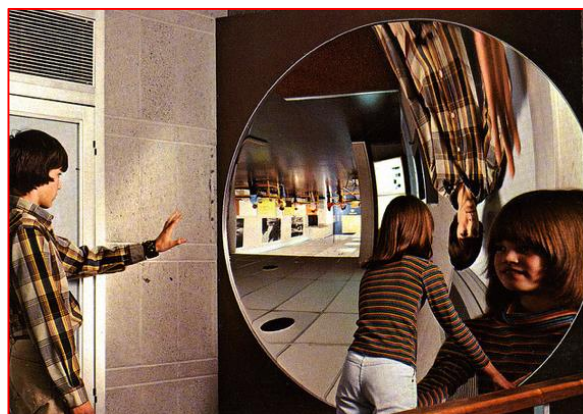
การสะท้อนของแสงบนกระจกเงาโค้ง กระจกเงาโค้งมี 2 ชนิด คือ กระจกนูนและกระจกเว้า
การสะท้อนแสงบนกระจกนูน เนื่องจากกระจกนูนสามารถรับแสงได้กว้างกว่ากระจกเงาราบและส่วนสะท้อนอยู่ภายนอกกระจกมีความโค้งจึงทำให้กระจกนูนกระจายแสง เมื่อแสงกระทบกระจกนูนภาพที่เกิดเป็นภาพหัวตั้งขนาดเล็กกว่าวัตถุเกิดในกระจกเสมอไม่ว่าวัตถุจะอยู่ตำแหน่งใดและสามารถมองเห็นภาพในมุมที่กว้าง ดังรูปที่ 3 จึงนำมาติดตั้งบริเวณทางแยกหรือทางโค้ง ติดตั้งภายในร้านค้า ทำกระจกมองข้างและมองหลังรถยนต์



รูปที่ 3 กระจกนูน

ที่มา : <http://wuttichk.blogspot.com/2014/02/blog-post.html> (2557)

การสะท้อนแสงบนกระจกเว้า เนื่องจากกระจกเว้าสามารถสะท้อนแสงให้เข้ามาตัดกันภายในกระจกมีความโค้งของกระจกจึงทำให้กระจกเว้ารวมแสง เมื่อแสงกระทบกระจกเว้าจึงเกิดภาพที่หัวตั้งขนาดใหญ่กว่าวัตถุและภาพหัวกลับที่มีทั้งขนาดใหญ่กว่าและเล็กกว่าวัตถุขึ้นอยู่กับระยะห่างของวัตถุกับกระจก ดังรูปที่ 5 จึงนำมาประดิษฐ์เป็นเครื่องมือทันตแพทย์ใช้ส่องดูฟันภายในช่องปาก ใช้ส่องหน้าให้มีขนาดใหญ่เมื่อแต่งหน้าแต่ต้องอยู่ใกล้กระจกระยะน้อยกว่าจุดโฟกัส



รูปที่ 5 กระจกเว้า



ที่มา : <http://wuttichk.blogspot.com/2014/02/blog-post.html> (2557)

ตารางที่ 1 แสดงการเกิดภาพที่เกิดจากการสะท้อนแสงโดยกระจกนูนและกระจกเว้า

ตำแหน่งวัตถุ หน้ากระจก	ลักษณะภาพ			รูปทางเดินแสง
	ชนิด	ขนาด	ตำแหน่งภาพ	
กระจกนูน ทุกระยะ	เสมือน	เล็กกว่าวัตถุ	หลังกระจกอยู่ ระหว่างขั้ว กระจก (P) กับ จุดโฟกัส (F)	
กระจกเว้า เกินระยะ C	จริง	เล็กกว่าวัตถุ	หน้ากระจก ระหว่าง F กับ C	
อยู่ที่ C	จริง	เท่าวัตถุ	หน้ากระจกที่ จุด C	
อยู่ระหว่าง C กับ F	จริง	ใหญ่กว่าวัตถุ	หน้ากระจกเลย จุด C ออกไป	
อยู่ระหว่าง F กับ P	เสมือน	ใหญ่กว่าวัตถุ	หลังกระจก คนละด้านกับ วัตถุ	



แบบประเมินความรู้จากกิจกรรมที่ 1.5 ประเมินความรู้
รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนเต็ม 10 คะแนน	ร้อยละ	ผลการประเมิน	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(นางศศิธร สมบัติใหม่)

เกณฑ์การประเมินความรู้กิจกรรมที่ 1.5 ประเมินความรู้

คำชี้แจง นักเรียนตอบคำถามลงในช่องว่างให้ถูกต้อง จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน

(คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

ข้อ	รายการให้คะแนน		
	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
1	ตอบถูกต้องตรงกับเฉลย	ตอบถูกต้องตรงกับเฉลยบางส่วน	ตอบไม่ตรงกับเฉลยหรือ ตอบผิด
2	เขียนภาพการสะท้อนของแสงและมีการอธิบายได้ถูกต้องตรงกับเฉลย	เขียนภาพการสะท้อนของแสงได้ถูกต้องตรงกับเฉลย ไม่มีการอธิบาย หรือไม่มี การเขียนภาพการสะท้อนของแสง อธิบายได้ถูกต้องตรงกับเฉลย	ตอบไม่ตรงกับเฉลยหรือ ตอบผิด
3	ตอบถูกต้องตรงกับเฉลย	ตอบถูกต้องตรงกับเฉลยบางส่วน	ตอบไม่ตรงกับเฉลยหรือ ตอบผิด
4	ระบุประโยชน์กระจกนูนได้ถูกต้อง 2 ข้อ ขึ้นไป	ระบุประโยชน์กระจกนูนได้ถูกต้อง 1 ข้อ	ตอบไม่ตรงกับเฉลยหรือ ตอบผิด
5	ระบุประโยชน์กระจกเว้าได้ถูกต้อง 2 ข้อ ขึ้นไป	ระบุประโยชน์กระจกเว้าได้ถูกต้อง 1 ข้อ	ตอบไม่ตรงกับเฉลยหรือ ตอบผิด

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนเต็มตอบคำถามถูกต้องได้คะแนน 8 คะแนน หรือร้อยละ 80 ขึ้นไปถือว่า ผ่าน

แบบประเมินทักษะกระบวนการทดลอง

เรื่อง การสะท้อนของแสง

รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3

รหัสวิชา ว22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองและบันทึกคะแนนการประเมินตามเกณฑ์การประเมิน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน			รวมคะแนน (12 คะแนน)	ระดับคุณภาพ	สรุป
		วิธีดำเนินการทดลอง (4 คะแนน)	การนำเสนอข้อมูล (4 คะแนน)	การลงข้อสรุป (4 คะแนน)			

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(นางศศิธร สมบัติใหม่)

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทดลอง เรื่อง การสะท้อนของแสง

รายการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
วิธีดำเนินการทดลอง	ปฏิบัติการทดลองเป็นลำดับขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องทุกรายการ	ปฏิบัติการทดลองเป็นลำดับขั้นตอนใช้อุปกรณ์ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ปฏิบัติการทดลองเป็นขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ถูกต้องบางส่วนโดยต้องให้คำชี้แนะ	ปฏิบัติการทดลองไม่เป็นขั้นตอนใช้อุปกรณ์ไม่ถูกต้องต้องให้คำชี้แนะ
การนำเสนอข้อมูล	มีการกำหนดสมมติฐาน บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองได้ชัดเจน มีการใช้ข้อมูลจากใบความรู้มาประกอบการอธิบายและนำเสนอข้อมูลเป็นขั้นตอนชัดเจนสมบูรณ์	มีการกำหนดสมมติฐาน บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองได้ชัดเจน มีการใช้ข้อมูลจากใบความรู้มาประกอบการอธิบาย และนำเสนอข้อมูลเป็นขั้นตอนชัดเจน	มีการกำหนดสมมติฐาน บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองไม่ชัดเจน มีการใช้ข้อมูลจากใบความรู้มาประกอบการอธิบาย และนำเสนอข้อมูลเป็นขั้นตอน	มีการกำหนดสมมติฐาน บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองไม่ชัดเจน และนำเสนอไม่เป็นขั้นตอนต้องให้คำชี้แนะ
การลงข้อสรุป	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องและสอดคล้องกับข้อมูล	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องสอดคล้องกับข้อมูลเป็นส่วนใหญ่	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องสอดคล้องกับข้อมูลเป็นบางส่วน	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ต้องให้คำชี้แนะ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	แปลความหมาย
11 - 12	4	ดีมาก
9 - 10	3	ดี
6 - 8	2	พอใช้
0 - 5	1	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพ ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่า ผ่าน

แบบประเมินทักษะการเขียนภาพการสะท้อนของแสง
รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองและบันทึกคะแนนการประเมินตามเกณฑ์การประเมิน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน			รวมคะแนน (12 คะแนน)	ระดับคุณภาพ	สรุป
		เขียนภาพการสะท้อนของแสง (4 คะแนน)	ระบุข้อมูลการสะท้อนของแสง (4 คะแนน)	ขนาดของมุมตกกระทบและมุมสะท้อน (4 คะแนน)			

ลงชื่อ

(นางศศิธร สมบัติใหม่)

ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินทักษะการเขียนภาพการสะท้อนของแสง

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เขียนภาพการสะท้อนของแสง	เขียนภาพการสะท้อนของแสงมีเส้นแนวฉาก กระจก รังสีตกกระทบ และรังสีสะท้อน ถูกต้องทุกรายการ เป็นแบบอย่างที่ดี	เขียนภาพการสะท้อนของแสงมีเส้นแนวฉาก กระจก รังสีตกกระทบ และรังสีสะท้อน ถูกต้องทุกรายการ	เขียนภาพการสะท้อนของแสงมีเส้นแนวฉาก กระจก รังสีตกกระทบและรังสีสะท้อน ขาดไป 1-2 รายการ	เขียนภาพการสะท้อนของแสงมีเส้นแนวฉาก กระจก รังสีตกกระทบและรังสีสะท้อน ขาด 2 รายการ ขึ้นไป
ระบุข้อมูลการสะท้อนของแสง	ระบุเส้นแนวฉาก กระจก รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน บนภาพการสะท้อนของแสง ได้ถูกต้องทุกรายการ เป็นแบบอย่างที่ดี	ระบุเส้นแนวฉาก กระจก รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อนบนภาพการสะท้อนของแสง ได้ถูกต้องทุกรายการ	ระบุเส้นแนวฉาก กระจก รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อนบนภาพการสะท้อนของแสง ขาดไป 1-2 รายการ	ระบุเส้นแนวฉาก กระจก รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อนบนภาพการสะท้อนของแสง ขาด 2 รายการ ขึ้นไป
ขนาดของมุมตกกระทบและมุมสะท้อน	ขนาดมุมตกกระทบ เท่ากับมุมสะท้อนพอดีเป็นแบบอย่างที่ดีได้	ขนาดมุมตกกระทบ เท่ากับมุมสะท้อน	ขนาดมุมตกกระทบ กับมุมสะท้อน คลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 องศา	ขนาดมุมตกกระทบ กับมุมสะท้อน คลาดเคลื่อนเกิน 1 องศา

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	แปลความหมาย
11 - 12	4	ดีมาก
9 - 10	3	ดี
6 - 8	2	พอใช้
0 - 5	1	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพ ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่า ผ่าน

[illegible]

(นางศศิธร สมบัติใหม่)

ผู้ประเมิน

เกณฑ์การสังเกตพฤติกรรมด้านเจตคติ
(ข้อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน)

พฤติกรรม	รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
		4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ข้อสัตย์สุจริต	ความเที่ยงตรง	มีความเที่ยงตรงในการทดลองบันทึกผลและสรุปผลตามผลการทดลองที่ได้	มีความเที่ยงตรงในการทดลองบันทึกผลและสรุปผลตามผลการทดลองที่ได้	มีความเที่ยงตรงในการทดลองบันทึกผลและสรุปผลตามผลการทดลองที่ได้บางส่วน	มีความเที่ยงตรงในการทดลองบางส่วนและบันทึกผลสรุปผลไม่ตรงตามผลการทดลองที่ได้
	ความซื่อตรง	ปฏิบัติตามคำชี้แจงในชุดกิจกรรมไม่ข้ามขั้นตอนไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น	ปฏิบัติตามคำชี้แจงในชุดกิจกรรมข้ามขั้นตอนบางครั้งไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น	ปฏิบัติตามคำชี้แจงในชุดกิจกรรมส่วนใหญ่ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น	ไม่ปฏิบัติตามคำชี้แจงในชุดกิจกรรมข้ามขั้นตอนคัดลอกผลงานของผู้อื่น
2. ใฝ่เรียนรู้	ความสนใจ	สนใจปฏิบัติตามกิจกรรมสามารถเป็นแบบอย่างที่ดีได้	สนใจปฏิบัติตามกิจกรรมโดยไม่ถูกตักเตือน	สนใจปฏิบัติตามกิจกรรมต้องตักเตือนเป็นบางครั้ง	ไม่สนใจปฏิบัติตามกิจกรรมถูกตักเตือนบ่อยครั้ง
	การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	แสดงข้อมูลการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ	แสดงข้อมูลการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ	แสดงข้อมูลการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่	แสดงข้อมูลการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้เป็นบางครั้ง
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	ความตั้งใจ	ตั้งใจทำงานจนสำเร็จไม่เล่นกับเพื่อน	ตั้งใจทำงานจนสำเร็จเล่นกับเพื่อนเป็นบางครั้ง	ตั้งใจทำงานจนสำเร็จเล่นกับเพื่อนเป็นส่วนใหญ่	ไม่ตั้งใจทำงานงานไม่สำเร็จเล่นกับเพื่อนตลอดเวลา
	การเอาใจใส่	ทำงานด้วยความเอาใจใส่มีการพัฒนางานจนสำเร็จด้วยตนเอง	ทำงานด้วยความเอาใจใส่มีการพัฒนางานจนสำเร็จโดยให้คำแนะนำบางครั้ง	ทำงานด้วยความเอาใจใส่มีการพัฒนางานจนสำเร็จโดยให้คำแนะนำส่วนใหญ่	ทำงานไม่สำเร็จโดยต้องให้ความช่วยเหลือทุกกิจกรรม

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	แปลความหมาย
21 - 24	4	ดีมาก
17 - 20	3	ดี
12 - 16	2	พอใช้
0 - 11	1	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพ ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่า ผ่าน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- _____. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- _____. (2553). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- ประดับ นาคแก้ว และดาวัลย์ เสริมบุญสุข. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. กรุงเทพฯ : แม็ค จำกัด.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2559). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- ยุพา วรรณยศ และคณะ. (2559). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ไทยร่มเกล้า จำกัด.

รูปประกอบ

การเกิดภาพจากกระจก. <http://wuttichk.blogspot.com/2014/02/blog-post.html>

(12 พฤษภาคม 2560)