



โรงเรียนปราจีนกัลยาณี
Prachinkallayaree School

กิจกรรมสะเต็มศึกษา ชั้น ม.5 เรื่อง โคมไฟสะท้อนแสง STEM EDUCATION

นางสาวนฤมล ก้อนขาว
ตำแหน่ง ครู
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนปราจีนกัลยาณี



สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ



กิจกรรมสะเต็มศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสงเชิงรังสี

เรื่อง โคมไฟสะท้อนแสง



เวลา 4 ชั่วโมง



จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่อง แสงเชิงรังสี สมบัติของแสง ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์
2. เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการออกแบบแก้ปัญหาที่ต้องการ



แนวทางสำหรับนักเรียน

1. ในการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษา ต้องศึกษาหัวข้อกำหนดการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาจากใบกิจกรรมที่ครูแจกให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนภายในกลุ่ม
2. การเลือกหัวข้อทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาต้องคำนึงถึงความคิดสร้างสรรค์ ประโยชน์ของผลงานและสามารถพัฒนาต่อยอดได้
3. ในระหว่างการทำกิจกรรมต้องมีการประเมินผลการทำงานของกลุ่มเพื่อพัฒนาและปรับปรุงให้มีคุณภาพ
4. ต้องใช้เทคนิคการระดมสมองของสมาชิกภายในกลุ่ม การใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาหรือโต้แย้งเมื่อมีความคิดเห็นต่าง
5. ฝึกทักษะการตั้งคำถามเพื่อหาข้อสรุปหรือคำตอบ
6. ปรึกษาครูผู้สอนเมื่อเกิดปัญหา
7. วางแผนการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษาให้สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและคุณภาพของผลงาน



คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนจัดกลุ่มละ 4 – 5 คน และตั้งชื่อกลุ่ม
2. ศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาจากใบกิจกรรมที่กำหนดให้
3. การทำกิจกรรมต้องอธิบายเพื่อแสดงความคิดเห็นโต้แย้งจากประจักษ์พยานที่พบตลอดจนทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพและต้องมีความคิดสร้างสรรค์ โดยคำนึงประโยชน์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม
4. เตรียมความพร้อมที่จะนำเสนอผลงาน



หัวข้อที่กำหนด : โคมไฟสะท้อนแสง

สถานการณ์

“เด็กหญิงนิดน้อยเป็นคนที่รักการอ่านหนังสือมาก และอ่านเป็นเวลานาน ในห้องของเด็กหญิงนิดน้อยมีความสว่างน้อย ซึ่งการดูวัตถุที่มีความสว่างน้อยก็จะทำให้เกิดความเสียหายต่อสายตาได้เนื่องจากจะต้องเพ่งสายตายเป็นเวลานาน จะทำกล้ามเนื้อตาเสื่อมเร็วกว่าปกติ จากปัญหาดังกล่าว นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องช่วยกันออกแบบและสร้างโคมไฟสะท้อนแสงให้มีค่าความสว่างมากที่สุด เพื่อให้มีแสงสว่างพอเพียงกับการอ่านหนังสือ”

เงื่อนไข

1. กำหนดให้แต่ละกลุ่มสร้างโคมไฟที่มีหลอดไฟเพียงแค่หลอดเดียว โดยสร้างด้วยรูปแบบ วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างไม่จำกัด และหลอดไฟที่ใช้ต้องมีกำลังไฟของหลอดไฟเท่ากัน

หลักการ

แสง สามารถแสดงสมบัติของคลื่น คือ มีการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน และแสงสามารถแสดงสมบัติของอนุภาค เพราะอนุภาคของแสงก็คือ ก้อนพลังงานที่เรียกว่า โฟตอน ตามทฤษฎีแสงของอัลเบิร์ต ไอน์สไตน์

ค่าความสว่าง คือ พลังงานแสงที่ทำให้เกิดความสว่างบนพื้นที่ที่รับแสง ถ้าพิจารณาพื้นที่ใดๆ ที่รับแสง

ใบกิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง โคมไฟสะท้อนแสง

ชื่อกลุ่ม.....

- สมาชิก 1.....
2.....
3.....
4.....
5.....

1. ระบุปัญหาที่ต้องการหาคำตอบ / ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

ปัญหา / สิ่งที่ต้องการพัฒนา

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

เหตุผล

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

2. การศึกษาค้นคว้าเอกสาร / ภูมิปัญหาท้องถิ่น / งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น)

เขียนเฉพาะหลักที่สำคัญ)

2.1 วิทยาศาสตร์

.....
.....

2.2 คณิตศาสตร์

.....
.....

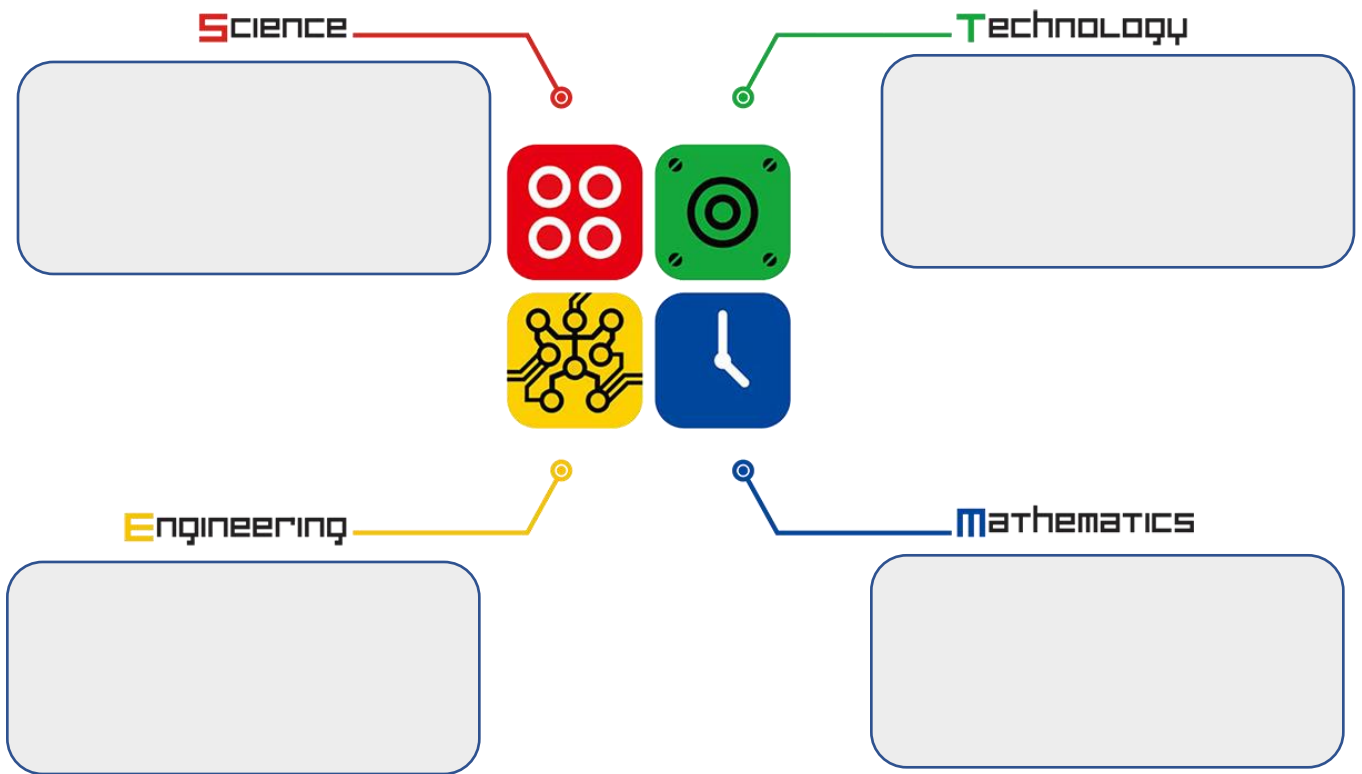
2.3 วิศวกรรมศาสตร์

.....
.....

2.4 เทคโนโลยี

.....
.....

2.5 ฟังความคิด (บูรณาการ STEM)



3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (คำนึงถึงปัญหา) / ทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบ

3.1 วัสดุอุปกรณ์ (เลือกวัสดุอุปกรณ์)

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 วิธีทำกิจกรรม / รูปแบบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (ให้บันทึกปัญหาที่พบ การระดมสมองเพื่อแก้ปัญหา การโต้แย้งจากประจักษ์พยานที่พบ ตลอดจนการทำกิจกรรมจนสำเร็จ)

4.1 ประชุมระดมสมองสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อวางแผนทำงานและแบ่งหน้าที่

4.2 การออกแบบโคมไพสสะท้อนแสง

4.3 ดำเนินงานตามขั้นตอนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

5. ผลการดำเนินกิจกรรม (ให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง)

6. การทดสอบประเมินผลการแก้ไขชิ้นงาน(การสรุปองค์ความรู้)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. ประเมินผลการนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหา (แนวทางในการพัฒนาผลงาน/ผลิตภัณฑ์/การประยุกต์ใช้/ออกแบบวิธีการนำเสนอ
ผลการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษา)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

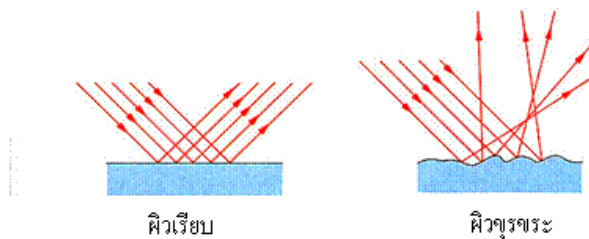
ใบความรู้ เรื่อง แสงเชิงรังสี

แสง สามารถแสดงสมบัติของคลื่น คือ มีการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน สมบัติของคลื่นมี 4 ประการ ดังนี้

1. การสะท้อน (Reflection) เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นสม่ำเสมอ เช่น น้ำ อากาศ แท่งพลาสติกใส หรือสุญญากาศ แสงจะเคลื่อนที่เป็นแนวตรง และถ้าแสงเคลื่อนที่ไปกระทบวัตถุต่างชนิดกันแล้วเป็นวัตถุทึบแสงที่มีผิวขรุขระ แสงจะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ ณ ตำแหน่งบนผิวที่แสงกระทบและเคลื่อนที่ย้อนกลับในตัวกลางเดิม เรียกการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงนี้ว่า การสะท้อน ตามปกติเมื่อแสงตกกระทบวัตถุใด วัตถุส่วนมากจะดูดกลืนแสงไว้ส่วนหนึ่ง และแสงส่วนที่เหลือจะสะท้อนที่ผิววัตถุ สำหรับวัตถุที่เป็นกระจกเงา แสงจะสะท้อนเกือบทั้งหมด

แสงสะท้อนเป็นระเบียบ

แสงสะท้อนไม่เป็นระเบียบ



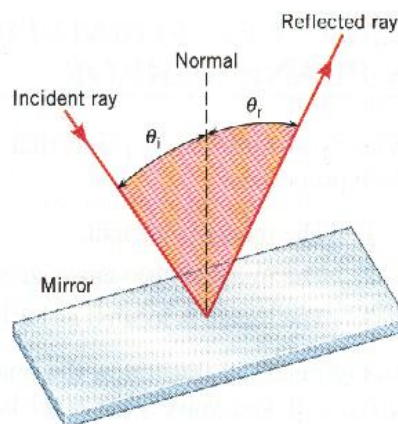
รูป แสดงการสะท้อนของแสง

กฎการสะท้อนของแสง (Law of Reflection)

- มุมตกกระทบคือมุมที่รังสีตกกระทบ (Incident ray) ทำกับเส้นปกติ (Normal) ของผิวสะท้อน
- มุมสะท้อน (Reflected ray) คือมุมที่รังสีสะท้อนทำกับเส้นปกติ

การสะท้อนของแสงที่มีระเบียบจะได้

1. มุมตกกระทบมีค่าเท่ากับมุมสะท้อน ($\theta_i = \theta_r$)
2. รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อนและเส้นปกติ จะอยู่ในระนาบเดียวกัน



2. การหักเหของคลื่น (Refraction) เมื่อแสงเดินทางจากตัวกลางหนึ่งไปยังอีกตัวกลางหนึ่ง แสงจะเกิดการหักเห และเป็นไปตามกฎการหักเหของแสง โดยที่มิตีของคลื่นคงเดิม แต่อัตราเร็ว และความยาวคลื่นเปลี่ยนไป

3. การแทรกสอดของคลื่น (Interference) คือ การรวมกันของคลื่นต่อเนื่องสองขบวน อันเนื่องมาจากคลื่นทั้งสองขบวนเคลื่อนที่ไปพบกัน เมื่อแสงผ่านสลิตคู่ (ช่องแคบ S_1 และ S_2) จะมีการแทรกสอดของแสงบนฉากทำให้เกิดแถบมืดและแถบสว่าง

4. การเลี้ยวเบนของคลื่น (Diffraction) คือปรากฏการณ์ที่คลื่นสามารถเคลื่อนผ่านสิ่งกีดขวางแล้วสามารถเคลื่อนที่อ้อมไปทางด้านหลังของสิ่งกีดขวางได้ เช่น การเลี้ยวเบนผ่านช่องเล็กๆ ที่เรียกว่า Slit

แสง เป็นพลังงานรูปหนึ่ง และทำให้เกิดความสว่างบนพื้นที่ที่แสงตกกระทบ วัตถุที่ผลิตแสงได้ด้วยตัวเอง เรียกว่า แหล่งกำเนิดแสง เช่น ดวงอาทิตย์ เทียนไข และหลอดไฟฟ้า โดยปริมาณการส่องสว่างของแสงมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับ

1. ความเข้มแสงของแหล่งกำเนิด
2. ระยะทางจากแหล่งกำเนิดแสงกับพื้นที่ที่แสงตกกระทบ
3. มุมตกกระทบของรังสีแสง

ค่าความสว่าง

พลังงานแสงที่ทำให้เกิดความสว่างบนพื้นที่ที่รับแสง ถ้าพิจารณาพื้นที่ใดๆ ที่รับแสง ความสว่างบนพื้นที่นั้นหาได้จาก

$$E = \frac{F}{A} = \frac{I}{R^2}$$

F คือ อัตราพลังงานแสงที่ตกบนพื้น มีหน่วยเป็นลูเมน (lumen : lm)

A คือ พื้นที่รับแสง มีหน่วยเป็นตารางเมตร m^2

E คือ ความสว่าง มีหน่วยเป็นลักซ์ (lux ; lx)

I คือ กำลังส่องสว่าง (แคนเดลลา, cd)

R คือ ระยะห่างจากหลอดไฟถึงผิวที่พิจารณา (m)