

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว30203

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1

เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์

การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

นางสาวกรรณก วงศ์ทอง

ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสวนผึ้งวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 8

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามรูปแบบ การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น คือ ขั้นตรวจสอบความรู้ ขั้นรู้ความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบาย ขั้นขยายความคิด ขั้นประเมินผล และขั้นนำความรู้ไปใช้ ซึ่งมีกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้ และฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้ การจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้จัดแบ่งเนื้อหาเป็น 8 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ชุดที่ 2 การสะท้อนของแสง

ชุดที่ 3 การหักเหของแสง

ชุดที่ 4 เลนส์บาง

ชุดที่ 5 ปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง

ชุดที่ 6 ทัศนูปกรณ์

ชุดที่ 7 ความส่องสว่างและการถนอมสายตา

ชุดที่ 8 ตาและการมองเห็น สี

สำหรับเล่มนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 นี้จะเป็นประโยชน์ต่อ การจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ช่วยตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ตลอดจนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนในการร่วมกันพัฒนาชุดกิจกรรมนี้ด้วยความตั้งใจ

กรกนก วงศ์ทอง

สารบัญ

	หน้า
คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	2
บทบาทของนักเรียน	3
แผนผังขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น	4
ส่วนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น	5
ผลการเรียนรู้	6
สาระสำคัญ	6
จุดประสงค์การเรียนรู้	6
แบบทดสอบก่อนเรียน	7
ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้	10
ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ	11
ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา	12
ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย	15
ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความคิด	17
ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล	25
ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้	27
แบบทดสอบหลังเรียน	28
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	32

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

เตรียมพร้อมก่อนเรียน

คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เอกสารฉบับนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น รายวิชา ฟิสิกส์ 3 เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ (ว30203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง
2. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ ประกอบด้วย
 - ๒ เตรียมพร้อมก่อนเรียน
 - คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
 - บทบาทของนักเรียน
 - แผนผังขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
 - ส่วนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
 - ผลการเรียนรู้
 - สารสำคัญ
 - จุดประสงค์การเรียนรู้
 - แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre- test)
 - ๒ ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หน่วย แสงและทัศนอุปกรณ์
 - ๒ ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)
 - ๒ ภาควิชา
 - กระดาษคำตอบ, แนวคำตอบกิจกรรมการเรียนรู้, เฉลยแบบฝึกหัด, เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน, แบบบันทึกคะแนนการเรียนรู้

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

1. ศึกษาบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
2. ศึกษาสาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
4. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้ (Elicitation Phase) ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความคิด (Elaboration Phase) ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase)
5. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจในสาระการเรียนรู้ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง หรือขอคำแนะนำจากครูเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
6. เมื่อศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมครบทุกกิจกรรมแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าของนักเรียน
7. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน พร้อมบันทึกผลคะแนนที่ได้ เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องตอบแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่าน หากผ่านเกณฑ์ให้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดต่อไป
8. นักเรียนควรศึกษาด้วยความเอาใจใส่ ให้ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบต่องานตัวเอง ทำด้วยความตั้งใจ และมีความซื่อสัตย์ โดยไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรมและแบบทดสอบ

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

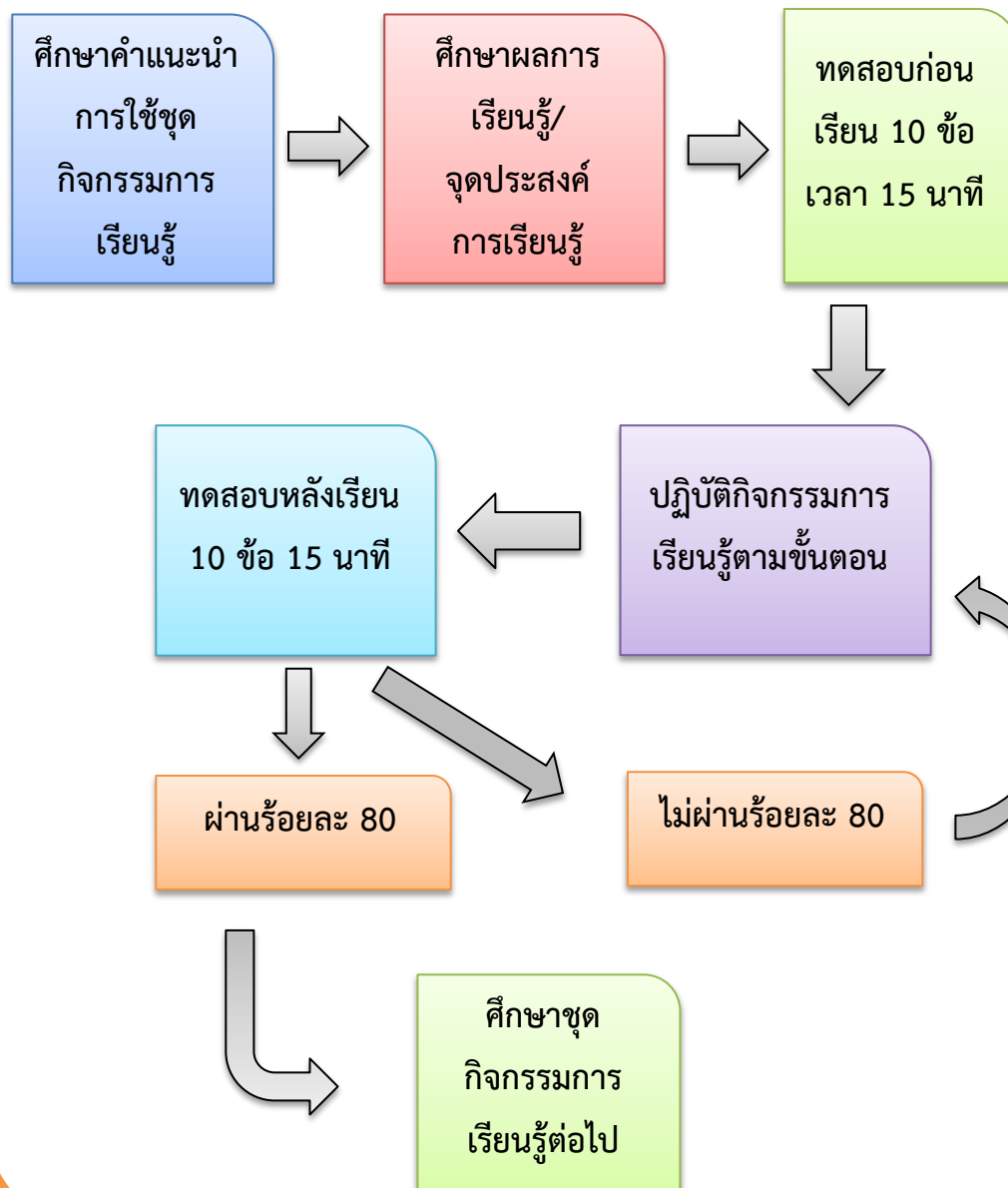
บทบาทของนักเรียน

1. นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ ไม่คุยและไม่เล่นกัน
2. ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ และยกมือซักถามเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
3. ปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรมด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ ไม่ลอกเลียนแบบผู้อื่นและทำกิจกรรมให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด
4. ตั้งใจทำแบบทดสอบ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยตนเอง
5. ช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์การเรียนรู้ จัดห้องเรียนให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

แผนผังขั้นตอนการใช้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น



ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ส่วนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้ (Elicitation Phase)

- นักเรียนทำกิจกรรมทบทวนความรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

- นักเรียนทำกิจกรรม อะไรอยู่ภายในกล่อง

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

- นักเรียนทำกิจกรรม 1.1 การเคลื่อนที่ของแสง
- นักเรียนบันทึกผลกิจกรรมลงในแบบบันทึกผลกิจกรรม

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)

- นักเรียนตอบคำถามกิจกรรมท้ายการทดลอง กิจกรรม อธิบายความรู้

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความคิด (Elaboration Phase)

- นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

- นักเรียนทำใบงาน 1.1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase)

- นักเรียนทำกิจกรรม ความรู้ในชีวิตประจำวัน
- นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายได้ว่าแสงเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยอัตราเร็วที่สูง

สาระสำคัญ

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศ แสงเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 299792458 เมตรต่อวินาที หรือประมาณ 3×10^8 เมตรต่อวินาที ในการศึกษาเกี่ยวกับแสง กำหนดให้เส้นตรงที่ตั้งฉากกับหน้าคลื่น มีลูกศรแสดงทิศทางของคลื่นแสง เรียกว่า **รังสีของแสง** หรือเรียกสั้นๆว่า **รังสี**

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้ นักเรียนสามารถ

1. ยกตัวอย่างสถานการณ์เพื่ออธิบายว่าแสงเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง
2. อธิบายความหมายของรังสีของแสง
3. ยกตัวอย่างสถานการณ์เพื่อแสดงให้เห็นว่าอัตราเร็วของแสงสูงมากและมีค่าคงตัว

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง



นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)
ลงในกระดาษคำตอบ แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

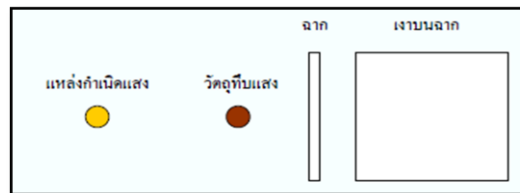
1. คลื่นแสงจัดเป็นคลื่นชนิดใด
ก. คลื่นกล ข. คลื่นดล
ค. คลื่นตามยาว ง. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
2. ข้อความใดถูกต้อง
A แสงเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง
B แสงประพัตต์ัวเป็นได้ทั้งคลื่นและอนุภาค
C แสงอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ดังนั้นจึงจัดว่า แสงเป็นคลื่นกล
ก. A และ C ข. B และ C
ค. A และ B ง. AB และ C
3. อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศมีค่าตรงกับข้อใด
ก. 3×10^8 เมตรต่อวินาที ข. 3×10^8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
ค. 3×10^8 เมตรต่อวินาที ง. 3×10^8 กิโลเมตรต่อวินาที

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

4. แสงสีข้อใดเรียงลำดับความยาวคลื่นมากไปสู่ ความยาวคลื่นน้อยได้ถูกต้อง

- ก. ม่วง เขียว เหลือง ข. เขียว แสด แดง
ค. แดง เขียว น้ำเงิน ง. เหลือง แสด เขียว

5. จากรูป ถ้าแหล่งกำเนิดแสงไม่เป็นจุดหรือมีขนาด เกาของวัตถุที่ปรากฏบนฉาก จะมีลักษณะอย่างไร



- ก. ปรากฏเป็นเงามืดอย่างเดียว
ข. ปรากฏเป็นเงามัวอย่างเดียว
ค. ด้านในเป็นเงามัว ด้านนอกเป็นเงามืด
ง. ด้านในเป็นเงามืด ด้านนอกเป็นเงามัว

6. การเกิดเงาของวัตถุจะมีเงามืดอย่างเดียวเมื่อไร

- ก. เมื่อแหล่งกำเนิดแสงมีลักษณะเป็นจุด
ข. เมื่อแหล่งกำเนิดแสงมีขนาดเท่าวัตถุ
ค. เมื่อแหล่งกำเนิดแสงมีขนาดเท่าหลอดไฟ
ง. เมื่อแหล่งกำเนิดแสงมีขนาดโตกว่าวัตถุ

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

7. ปรากฏการณ์ในข้อใด ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเงาของวัตถุ

- ก. รุ้งกินน้ำ
- ข. จันทรูปราคา
- ค. พระอาทิตย์ทรงกลด
- ง. มิราจหรือภาพลวงตา

8. รังสีในข้อใดความเข้มจะค่อย ๆ ลดลงไปเรื่อย ๆ เกิดเมื่อแหล่งกำเนิดแสงเป็นจุด

- ก. รังสีขนาน
- ข. รังสีรวมแสง
- ค. รังสีกระจาย
- ง. ถูกทุกข้อ

9. ตัวกลางในข้อใดที่แสงจะเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางนั้นด้วยความเร็วมาก

- ก. ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย
- ข. ตัวกลางที่มีความหนาแน่นมาก
- ค. ตัวกลางที่มีสถานะเป็นของแข็ง
- ง. แสงจะเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางแต่ละชนิดด้วยความเร็วเท่ากัน

10. การแสดงในข้อใด ที่ใช้ประโยชน์โดยตรงจากการเกิดเงาของวัตถุ

- ก. โขน
- ข. ละครเวที
- ค. หนังสติ๊ก
- ง. หุ่นกระบอก

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้



ให้นักเรียนทำกิจกรรมทบทวนความรู้

กิจกรรมทบทวนความรู้ เรื่อง
การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อความที่ผิด

-1. แสงขาว เป็นแสงจากดวงอาทิตย์ที่ตามนุษย์ไม่สามารถมองเห็นได้
ประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ หลายสี ได้แก่ แสงสีม่วง คราม น้ำเงิน เขียว
เหลือง แสด แดง
-2. แสงเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง และจะเขียนแทนด้วย รังสีของแสง
-3. แสงเดินทางสุญญากาศด้วยอัตราเร็ว 300,000,000 เมตรต่อวินาที
-4. แสงเป็นคลื่นตามยาว เพราะไม่สามารถเกิดโพลาไรซ์ได้
-5. แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ



ให้นักเรียนทำกิจกรรมอะไรเอ๋ยอยู่ในกล่อง

กิจกรรม อะไรเอ๋ยอยู่ในกล่อง

วิธีดำเนินกิจกรรม

1. ครูนำกล่อง 2 ใบ ซึ่งแต่ละใบมีลูกปิงปอง อยู่ กล่อง ละ 3 ลูก 3 สี สีละ 1 ลูก โดยกล่องใบที่ 1 ปิดฝากล่องสนิท กล่องใบที่ 2 เจาะรูด้านบนกล่อง จำนวน 3 รู เพื่อรับแสงให้นักเรียน
2. สังเกตโดยการดัดแปลงที่อยุ่ในกล่องทั้ง 2 ใบ



กล่องใบที่ 1



กล่องใบที่ 2

ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้

1. ในขณะที่มองวัตถุในกล่อง ใบที่ 1 และใบที่ 2 ผลที่ได้เป็นอย่างไร
.....
2. ปัจจัยใดที่สามารถทำให้สามารถมองเห็นวัตถุในกล่องได้
.....
3. จงสรุปผลการทำกิจกรรม
.....

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา



ให้นักเรียนทำกิจกรรม
การเคลื่อนที่ของแสง

กิจกรรม การเคลื่อนที่ของแสง

ตอนที่ 1 แนวทางการเคลื่อนที่ของแสง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะแนวทางการเคลื่อนที่ของแสงได้

วัสดุอุปกรณ์

1. ไฟฉาย 1 กระบอก
2. แผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่น
3. แผ่นฉาก 1 แผ่น

วิธีทดลอง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์การทดลอง ประกอบด้วยไฟฉาย แผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่น และแผ่นฉาก
2. ฉายแสงจากไฟฉาย ผ่านแผ่นกระดาษเจาะรูไปตกกระทบบนฉาก โดยให้รูของแผ่นกระดาษทั้งสองแผ่นไม่ตรงกัน สังเกตแสงไฟที่ตกกระทบบนฉากว่าเป็นอย่างไร
3. ฉายแสงจากไฟฉาย ผ่านแผ่นกระดาษเจาะรูไปตกกระทบบนฉาก โดยให้รูของแผ่นกระดาษทั้งสองแผ่นตรงกัน สังเกตแสงไฟที่ตกกระทบบนฉากว่าเป็นอย่างไร
4. บันทึกผลการทำกิจกรรม

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา

ตอนที่ 2 การเกิดเงาของวัตถุ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดเงาของวัตถุได้

วัสดุอุปกรณ์

1. ไฟฉาย 1 กระบอก
2. แผ่นกระดาษเจาะรู 1 แผ่น
3. วัตถุทึบแสง 1 อัน
4. ฉากรับแสง 1 แผ่น

วิธีทดลอง

1. นักเรียนรับอุปกรณ์การทดลอง
2. นักเรียนปิดประตูหน้าต่างและปิดไฟในห้องที่จะทำการทดลอง
3. ให้นักเรียนฉายแสงจากไฟฉายโดยให้ลำแสงมีขนาดเล็ก ไปตกกระทบกับวัตถุทึบแสงแล้วสังเกตเงาของแสงไฟที่ตกกระทบบนฉากว่าเป็นอย่างไร
4. ให้นักเรียนฉายแสงจากไฟฉายโดยให้ลำแสงมีขนาดโตขึ้น แต่ไม่โตกว่าวัตถุไปตกกระทบกับวัตถุทึบแสง แล้วสังเกตเงาของแสงไฟที่ตกกระทบบนฉากว่าเป็นอย่างไร
5. บันทึกผลการทดลอง

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ตอนที่ 1 แนวการเคลื่อนที่ของแสง

แบบบันทึกผลกิจกรรม การเคลื่อนที่ของแสง

บันทึกผลกิจกรรม ตอนที่ 1 แนวการเคลื่อนที่ของแสง

กรณีวางแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่น	การมองเห็นแสงปรากฏบนฉาก
ไม่ตรงกัน	
ตรงกัน	

ตอนที่ 2 การเกิดเงาของวัตถุ

แบบบันทึกผลกิจกรรม การเกิดเงาของวัตถุ

บันทึกผลการทำกิจกรรม ตอนที่ 2 การเกิดเงาของวัตถุ

การฉายแสงจากไฟฉายผ่านวัตถุทึบแสง	ลักษณะของเงาที่ปรากฏบนฉากรับแสง
แหล่งกำเนิดแสงเป็นจุดเล็กๆ	
แหล่งกำเนิดแสงมีขนาดใหญ่ (แต่ไม่ใหญ่กว่าวัตถุ)	

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย



ให้นักเรียนบันทึกผลการทำ
กิจกรรมการเคลื่อนที่ของแสง

กิจกรรม อธิบายความรู้

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 แนวการเคลื่อนที่ของแสง

1. สังเกตผลที่เกิดขึ้น กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นไม่ตรงกัน

2. สังเกตผลที่เกิดขึ้น กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นตรงกัน

สรุปผลการทำกิจกรรม

1. สรุปผล กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นไม่ตรงกัน

2. สรุปผล กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นตรงกัน

3. สรุปผลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของแสง

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย

ตอนที่ 2 การเกิดเงาของวัตถุ

1. เมื่อนักเรียนส่องไฟฉายที่มีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ ผ่านวัตถุทึบแสง แสงสว่างที่ปรากฏ เป็นเงาบนฉากรับแสงมีลักษณะเป็นอย่างไร

2. เมื่อนักเรียนส่องไฟฉายที่มีขนาดโตแต่ไม่โตกว่าวัตถุผ่านวัตถุทึบแสง แสงสว่างที่ปรากฏเป็นเงาบนฉากรับแสงมีลักษณะเป็นอย่างไร

สรุปผลการทำกิจกรรม

1. สรุปผลเกี่ยวกับการเกิดเงาของวัตถุ

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ขั้นที่ 5 ขยายความคิด



ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้
เรื่องการเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ใบความรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่
และอัตราเร็วของแสง

1. แหล่งกำเนิดแสง

แสง (Light) เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก การที่มนุษย์หรือสัตว์สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ เพราะแสงเป็นพลังงานรูปหนึ่ง สามารถทำให้เกิดพลังงานรูปอื่น ๆ ได้ เช่น แสงสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยการให้แสงตกกระทบกับโลหะบางชนิด จะทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกมาจากโลหะนั้นทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า แสงช่วยให้เกิดปฏิกิริยาเคมีในการสังเคราะห์แสงของพืช

แหล่งกำเนิดแสง แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ

1.1 แหล่งกำเนิดแสงตามธรรมชาติ ได้แก่ แสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงดาว แสงจากหิ่งห้อย เป็นต้น ดังรูป 1.1 แหล่งกำเนิดของแสงที่สำคัญที่สุดที่เรา รู้จัก คือ ดวงอาทิตย์ ดวงอาทิตย์อยู่ห่างจากโลก 150 ล้านกิโลเมตร แสงเดินทางประมาณ 300,000 กิโลเมตรต่อวินาที สรุปว่า แสงสามารถเดินทางมาถึงโลกโดยใช้เวลาเพียง 8 นาที

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง



ที่มา

<http://animacenter.org>

<http://www.neutron.rmutphysics.com/biology/>

<https://pattaratawai.wordpress.com/>

รูป 1.1 แสดงแหล่งกำเนิดแสงตามธรรมชาติ

1.2 แหล่งกำเนิดแสงประดิษฐ์ เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ถูกสร้างขึ้นโดยมนุษย์ ได้แก่ แสงจากหลอดไฟฟ้า จากเทียนไข จากตะเกียง จากใต้ จากกองไฟ เป็นต้น
ดังรูป 1.2



ที่มา

<http://www.panclinic.com/>

<http://www.khanpak.com/content/8540/>

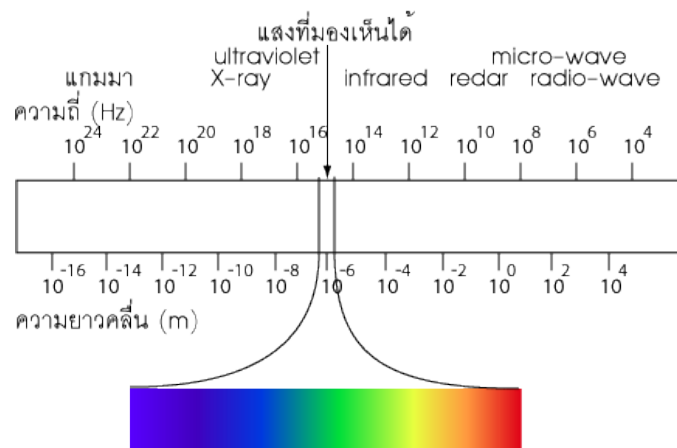
<http://tgmarsh.faculty.noctrl.edu/tilleylant.html>

รูป 1.2 แสดงแหล่งกำเนิดแสงประดิษฐ์

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

2. สมบัติของแสง

แสง คือ พลังงานที่กระจายออกจากแหล่งกำเนิดในลักษณะของกลุ่มอนุภาคเคลื่อนที่ต่อเนื่องกันเป็นลำแสง กลุ่มอนุภาคนี้ เรียกว่า โฟตอน(photons) หรือควอนตา (quanta) แสงอาทิตย์หรือแสงขาว เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยแสง สีต่าง ๆ หลายสี ได้แก่ แสงสีม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง ดังรูป 1.3 ซึ่งเราจะเห็นว่าแสงเป็นคลื่นแม่เหล็กชนิดหนึ่ง



รูป 1.3 แสดงสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ที่มา <http://vichakarn.triamudom.ac.th/comtech/>

ซึ่งแสงที่ตามองเห็นเป็นส่วนหนึ่งของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

การเคลื่อนที่ของแสง ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางเดียว แนวการเคลื่อนที่ของแสงจะเป็นเส้นตรง

สรุปสมบัติของแสง

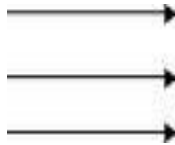
- ☀ เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง และจะเขียนแทนด้วย รังสีของแสง
- ☀ แสงเดินทางในสุญญากาศด้วยอัตราเร็ว 3×10^8 เมตรต่อวินาที
- ☀ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
- ☀ เป็นคลื่นตามขวาง เพราะสามารถเกิดโพลาไรซ์ได้
- ☀ เมื่อมีวัตถุขวางทางเดินของแสง จะเกิดเงาด้านหลังวัตถุ

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

3. การเคลื่อนที่ของแสง

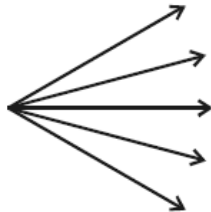
แสง (Light) เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถเคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง มีลักษณะการเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทุกทาง และมีแนวการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง ถ้าเราสังเกตรอบตัวเราในแต่ละวัน จะเห็นการเดินทางของแสง เช่น แสงอาทิตย์ส่องผ่านเมฆ แสงที่ส่องผ่านหน้าต่าง ลำแสงเล็ก ๆ เรียกแนวของแสงว่า รังสีของแสง การเขียนรังสีของแสงจะใช้ลูกศรกำกับบนเส้นตรงเพื่อบอกทิศทาง ลักษณะของรังสีแสง มี 3 ลักษณะ คือ

3.1 รังสีขนาน (parallel beam) เกิดจากแหล่งกำเนิดแสงที่อยู่ไกลมาก เช่น ดวงอาทิตย์



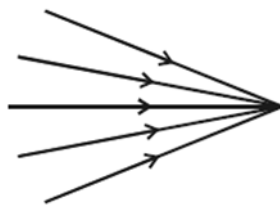
รูป 1.4 แสดงรังสีขนาน

3.2 รังสีถ่าง (diverging beam) เกิดจากแหล่งกำเนิดแสงที่เป็นจุด เช่น ดวงไฟขนาดเล็ก ๆ



รูป 1.5 แสดงรังสีถ่าง

3.3 รังสีตีบ (converging beam) เกิดจากลำแสงขนานสะท้อนที่กระจกเว้าหรือหักเหผ่านเลนส์นูนทำให้ลำแสงเบนเข้าหากัน



รูป 1.6 แสดงรังสีตีบ

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

จากการศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ พบว่า “ในตัวกลางชนิดเดียวกันแสงจะเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรง” แสงจะเปลี่ยนแนวทางเดินเมื่อ

1. แสงเกิดการสะท้อน

2. แสงเกิดการหักเห

3. แสงเกิดการเลี้ยวเบน

ปรากฏการณ์ที่สนับสนุนว่า “แสงเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรง” เช่น

1. การมองเห็นไส้เทียน โดยมองผ่านรูเล็ก ๆ บนแผ่นกระดาษ

2. การที่เราไม่สามารถมองอ้อมขอบวัตถุที่ขวางกันได้

3. การเกิดเงา (เมื่อแสงกระทบวัตถุทึบแสง)

4. ตัวกลางแสง

ตัวกลางแสง คือ วัตถุที่ใช้กันการเดินทางของแสง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

4.1 ตัวกลางโปร่งใส หรือวัตถุโปร่งใส หมายถึง วัตถุที่แสงผ่านได้หมดหรือเกือบหมดอย่างเป็นระเบียบ ยอมให้แสงเคลื่อนที่ผ่านเป็นเส้นตรงไปได้ จึงมองเห็นวัตถุได้อย่างชัดเจน เช่น อากาศ กระจกใส แก้วใส่น้ำ แผ่นพลาสติกใส เป็นต้น

4.2 ตัวกลางโปร่งแสง หรือวัตถุโปร่งแสง หมายถึง วัตถุที่แสงผ่านได้อย่างไม่เป็นระเบียบ ทำให้แสงเคลื่อนที่ไม่เป็นเส้นตรง จึงมองเห็นวัตถุอีกด้านหนึ่งไม่ชัดเจน เช่น กระจกชุบน้ำมัน กระจกฝ้า กระจกไขหรือกระจกลอกลาย เป็นต้น

4.3 ตัวกลางทึบแสง หรือวัตถุทึบแสง หมายถึง วัตถุที่แสงผ่านไปไม่ได้ จึงมองไม่เห็นวัตถุ เช่น ผนัง คอนกรีต แผ่นไม้ แผ่นอะลูมิเนียม แผ่นสังกะสี กระจกหนา เหล็ก และทองแดง เป็นต้น วัตถุทึบแสงจะสะท้อนแสงบางส่วนและดูดกลืนแสงบางส่วนไว้ทำให้เกิดเงาขึ้น

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง



ตัวกลางโปร่งใส



ตัวกลางโปร่งแสง



ตัวกลางทึบแสง

รูป 1.7 แสดงตัวกลางแสง ทั้ง 3 ประเภท
ที่มา http://hongheewittaya.com/scince_p421.html

5. การเกิดเงา

เมื่อแสงตกกระทบวัตถุทึบแสง จะเกิดเงาขึ้นทางด้านหลังของวัตถุทึบแสงนั้น โดยเงาที่เกิดขึ้น จะมีขนาดใหญ่ เล็กเพียงใด เป็นเงามืด หรือ เงามัว ขึ้นอยู่กับ

1. ขนาดของแหล่งกำเนิดแสง
2. ขนาดของวัตถุทึบแสง
3. ระยะห่างระหว่างวัตถุทึบแสงกับฉาก

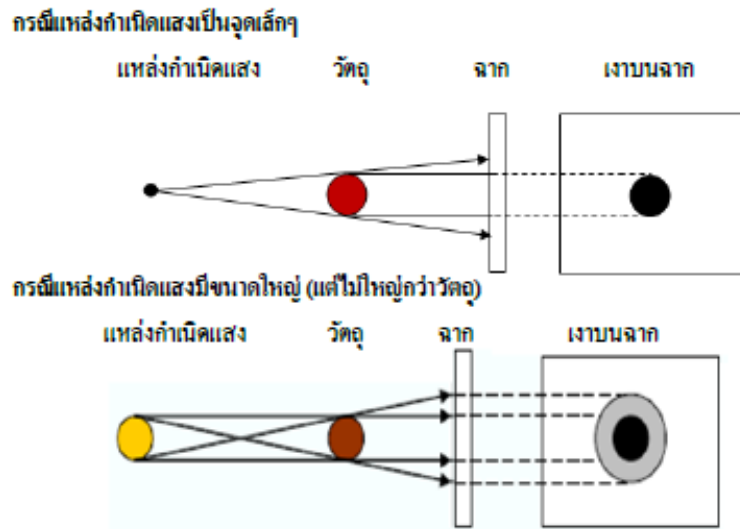
การเกิดเงาของวัตถุ มี 2 ชนิด คือ

5.1 เงามืด เป็นอาณาเขตหลังวัตถุ ซึ่งแสงเมื่อกระทบวัตถุแล้วจะไปไม่ถึงบริเวณนั้นเลย เป็นเงาที่มีความคมชัด เกิดในกรณีที่แหล่งกำเนิดแสงเป็นจุด

5.2 เงามัว เป็นอาณาเขตหลังวัตถุ ซึ่งแสงเมื่อกระทบวัตถุแล้วจะไปถึงเพียงบางส่วนที่บริเวณนั้น เป็นเงาที่ไม่มีความคมชัด เกิดในกรณีที่แหล่งกำเนิดแสงมีขนาดใหญ่

กรณีแหล่งกำเนิดแสงมีขนาด จะเกิดได้ทั้งเงามืดและเงามัว แต่ถ้าแหล่งกำเนิดแสงเป็นจุด จะเกิดได้เฉพาะเงามืดเท่านั้น ดังรูป 1.8

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง



รูป 1.8 แสดงการเกิดเงามืดและเงามัว

ที่มา <http://www.in-budget.net/forum/index.php?topic=37.0>

การคำนวณเกี่ยวกับอัตราเร็วของแสง

ตัวอย่าง แสงเคลื่อนที่เป็นเวลา 1 ปี ได้ระยะทางกี่เมตร

วิธีทำ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ = 3×10^8 เมตร/วินาที
 ใน 1 ปี จะมีเวลาทั้งหมด = $365 \times 24 \times 60 \times 60$ วินาที
 จาก $s = vt$
 ดังนั้นในเวลา 1 ปี แสงจะเคลื่อนที่ได้ระยะทาง = $3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60$ เมตร
 = 94608000×10^8 เมตร
 หรือ = 9.5×10^{15} เมตร

ตอบ ในเวลา 1 ปี แสงจะเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 9.5×10^{15} เมตร

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ตัวอย่าง ดวงอาทิตย์อยู่ห่างจากดาวเคราะห์ดวงหนึ่งเป็นระยะทาง 1.5×10^{11} เมตร
แสงจากดวงอาทิตย์จะต้องใช้เวลาานเท่าใด จึงจะเดินทางถึงดาวเคราะห์
นั้น

วิธีทำ ระยะทางระหว่างดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์ = 1.5×10^{11} เมตร
อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ = 3×10^8 เมตร/วินาที

$$\text{จาก} \quad t = \frac{s}{v}$$

$$t = \frac{1.5 \times 10^{11}}{3 \times 10^8}$$

$$= 500 \text{ วินาที}$$

หรือ

$$= 8 \text{ นาที } 20 \text{ วินาที}$$

ตอบ แสงจากดวงอาทิตย์จะต้องใช้เวลาาน 8 นาที 20 วินาที

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล



ให้นักเรียนทำใบงาน
เพื่อประเมินความรู้

ใบงาน 1.1 เรื่อง การเคลื่อนที่
และอัตราเร็วของแสง

1. แสงเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้หรือไม่เพราะเหตุใด
.....
.....
2. เมื่อใช้อนุภาคของตัวกลางเป็นเกณฑ์ในการแบ่งคลื่น แสงจะเป็นคลื่นชนิดใด
เพราะเหตุใด
.....
.....
3. อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศมีค่าประมาณ (ตอบในหน่วยเมตร/วินาที)
.....
.....
4. ระยะทาง 1 ปีแสง มีความหมายว่าอย่างไร และ 1 ปีแสง เท่ากับระยะทางกี่เมตร
.....
.....

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

5. ถ้ารัศมีของวงโคจรของดาวเคราะห์ดวงหนึ่งรอบดวงอาทิตย์เป็น 1.2×10^{11} เมตร จงหาว่า แสงจากดวงอาทิตย์ต้องใช้เวลาเท่าใดในการเคลื่อนที่มาถึงดาวเคราะห์ดวงนั้น

.....

.....

.....

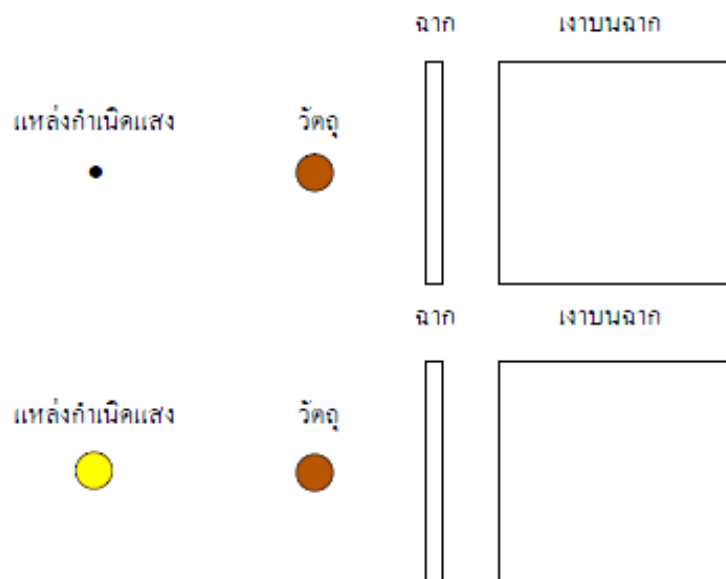
.....

.....

.....

.....

6. จากรูป จงวาดภาพแสดงลักษณะของเงาที่ปรากฏบนฉาก



ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง



นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)
ลงในกระดาษคำตอบ แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

1. อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศมีค่าตรงกับข้อใด

ก. 3×10^8 เมตรต่อวินาที	ข. 3×10^8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
ค. 3×10^8 เมตรต่อวินาที	ง. 3×10^8 กิโลเมตรต่อวินาที
2. คลื่นแสงจัดเป็นคลื่นชนิดใด

ก. คลื่นกล	ข. คลื่นดล
ค. คลื่นตามยาว	ง. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. ข้อความใดถูกต้อง

A แสงเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง

B แสงประพจน์ตัวเป็นได้ทั้งคลื่นและอนุภาค

C แสงอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ดังนั้นจึงจัดว่า แสงเป็นคลื่นกล

ก. A และ C	ข. B และ C
ค. A และ B	ง. AB และ C

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

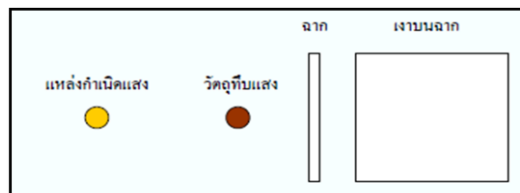
4. การเกิดเงาของวัตถุจะมีเงามืดอย่างเดียวเมื่อไร

- ก. เมื่อแหล่งกำเนิดแสงมีลักษณะเป็นจุด
- ข. เมื่อแหล่งกำเนิดแสงมีขนาดเท่าวัตถุ
- ค. เมื่อแหล่งกำเนิดแสงมีขนาดเท่าหลอดไฟ
- ง. เมื่อแหล่งกำเนิดแสงมีขนาดโตกว่าวัตถุ

5. แสงสีข้อใดเรียงลำดับความยาวคลื่นมากไปสู่ ความยาวคลื่นน้อยได้ถูกต้อง

- ก. ม่วง เขียว เหลือง
- ข. เขียว แสด แดง
- ค. แดง เขียว น้ำเงิน
- ง. เหลือง แสด เขียว

6. จากรูป ถ้าแหล่งกำเนิดแสงไม่เป็นจุดหรือมีขนาด เงาของวัตถุที่ปรากฏบนฉาก จะมีลักษณะอย่างไร



- ก. ปรากฏเป็นเงามืดอย่างเดียว
- ข. ปรากฏเป็นเงามัวอย่างเดียว
- ค. ด้านในเป็นเงามัว ด้านนอกเป็นเงามืด
- ง. ด้านในเป็นเงามืด ด้านนอกเป็นเงามัว

7. ปรากฏการณ์ในข้อใด ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเงาของวัตถุ

- ก. รุ้งกินน้ำ
- ข. จันทรูปปราศ
- ค. พระอาทิตย์ทรงกลด
- ง. มิราจหรือภาพลวงตา

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

8.รังสีในข้อใดความเข้มจะค่อย ๆ ลดลงไปเรื่อย ๆ เกิดเมื่อแหล่งกำเนิดแสงเป็นจุด

- ก. รังสีขนาน
- ข. รังสีรวมแสง
- ค. รังสีกระจาย
- ง. ถูกทุกข้อ

9. การแสดงในข้อใด ที่ใช้ประโยชน์โดยตรงจากการเกิดเงาของวัตถุ

- ก. โขน
- ข. ละครเวที
- ค. หนังตะลุง
- ง. หุ่นกระบอก

10.ตัวกลางในข้อใดที่แสงจะเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางนั้นด้วยความเร็วมาก

- ก. ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย
- ข. ตัวกลางที่มีความหนาแน่นมาก
- ค. ตัวกลางที่มีสถานะเป็นของแข็ง
- ง. แสงจะเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางแต่ละชนิดด้วยความเร็วเท่ากัน

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

บรรณานุกรม

- ชวลิต ชูกำแหง. (2551). การประเมินการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิรันดร์ สุวรัตน์. (2551). คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร : ธนัชการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ภาคผนวก

บทเรียนที่ 1

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

กระดาษคำตอบ

ก่อนเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่กำหนด

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

คะแนนที่ได้.....

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

กระดาษคำตอบ

หลังเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่กำหนด

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

คะแนนที่ได้.....

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

เฉลยกิจกรรมทบทวนความรู้

ข้อ	1	2	3	4	5
คำตอบ	×	✓	✓	×	×

แนวคำตอบกิจกรรม อะไรเอ่ยอยู่ในกล่อง

1. ในขณะที่มองวัตถุในกล่อง ใบที่ 1 และใบที่ 2 ผลที่ได้เป็นอย่างไร
กล่องใบที่ 1 มองไม่เห็นวัตถุ หรือเห็นแบบไม่ชัดเจนไม่สามารถระบุสีได้
กล่องใบที่ 2 มองเห็นวัตถุภายในพร้อมทั้งระบุลักษณะและสีได้
2. ปัจจัยใดที่สามารถทำให้สามารถมองเห็นวัตถุในกล่องได้
ปัจจัยที่ทำให้สามารถมองเห็นวัตถุในกล่องได้คือ แสง
3. จงสรุปผลการทำกิจกรรม
แสงเป็นปัจจัยสำคัญในการมองเห็น

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

แนวคำตอบกิจกรรมการเคลื่อนที่ของแสง

ตอนที่ 1 แนวการเคลื่อนที่ของแสง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

กรณีวางแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่น	การมองเห็นแสงปรากฏบนฉาก
ไม่ตรงกัน	แสงของไฟฉายไม่ตกกระทบบนฉาก แต่จะผ่านจากรูกระดาษแผ่นที่ 1 ไปตกกระทบบนแผ่นกระดาษเจาะรูแผ่นที่ 2
ตรงกัน	เห็นแสงของไฟฉายตกกระทบบนฉาก

ตอนที่ 2 การเกิดเงาของวัตถุ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

การฉายแสงจากไฟฉายผ่านวัตถุทึบแสง	ลักษณะของเงาที่ปรากฏบนฉากรับแสง
แหล่งกำเนิดแสงเป็นจุดเล็กๆ	เกิดเป็นเงามืด
แหล่งกำเนิดแสงมีขนาดใหญ่ (แต่ไม่ใหญ่กว่าวัตถุ)	เกิดเงามืดและเงามัวรอบๆเงามืด

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

แนวคำตอบ กิจกรรมอธิบายความรู้

ตอนที่ 1 การเคลื่อนที่ของแสง

1. สังเกตผลที่เกิดขึ้น กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นไม่ตรงกัน
ไม่เห็นแสงของไฟฉายตกกระทบบนฉาก แต่ไปตกกระทบบนแผ่นกระดาษเจาะรู
แผ่นที่ 2

2. สังเกตผลที่เกิดขึ้น กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นตรงกัน
สังเกตเห็นแสงของไฟฉายตกกระทบบนฉาก

สรุปผลการทำกิจกรรม

1. สรุปผล กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นไม่ตรงกัน
การที่ไม่สามารถมองเห็นแสงตกกระทบบนฉาก แสดงว่าแสงไม่สามารถผ่านรู
กระดาษ 2 แผ่น ที่ไม่ตรงกันได้

2. สรุปผล กรณีที่ฉายแสงผ่านแผ่นกระดาษเจาะรู 2 แผ่นตรงกัน
การที่เราสามารถมองเห็นแสงตกกระทบบนฉากนั้น แสดงว่าแสงสามารถเคลื่อนที่
ผ่านรูกระดาษ 2 แผ่น ที่ตรงกันได้

3. สรุปผลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของแสง
ลักษณะทางเดินของแสงมีแนวการเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรง

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

แนวคำตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 2 การเกิดเงาของวัตถุ

1. เมื่อนักเรียนส่องไฟฉายที่มีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ ผ่านวัตถุทึบแสง แสงสว่างที่ปรากฏ เป็นเงาบนฉากรับแสงมีลักษณะเป็นอย่างไร
แสงที่ผ่านจุดเล็กๆมีลักษณะเป็นเงามืด
2. เมื่อนักเรียนส่องไฟฉายที่มีขนาดโตแต่ไม่โตกว่าวัตถุผ่านวัตถุทึบแสง แสงสว่างที่ปรากฏเป็นเงาบนฉากรับแสงมีลักษณะเป็นอย่างไร
แสงที่ผ่านวัตถุขนาดโตมีเงามืดและเงามัวโดยเงามืดอยู่ตรงกลางและเงามัวอยู่รอบๆ

สรุปผลการทำกิจกรรม

1. สรุปผลเกี่ยวกับการเกิดเงาของวัตถุ
แหล่งกำเนิดแสงที่มีขนาดเล็กจะทำให้เกิดเงามืดอย่างเดียว แหล่งกำเนิดแสงที่มีขนาดใหญ่จะทำให้เกิดเงามืดและเงามัว

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

แนวคำตอบใบงาน เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

1. แสงเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้หรือไม่เพราะเหตุใด
แสงสามารถเคลื่อนที่ในสุญญากาศได้เนื่องจากแสงเคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่
2. เมื่อใช้อนุภาคของตัวกลางเป็นเกณฑ์ในการแบ่งคลื่น แสงจะเป็นคลื่นชนิดใดเพราะเหตุใด
เมื่อใช้อนุภาคของตัวกลางเป็นเกณฑ์ในการแบ่งคลื่น แสงจัดเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศมีค่าประมาณ (ตอบในหน่วยเมตร/วินาที)
อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศมีค่าประมาณ 3×10^8 เมตร/วินาที
4. ระยะทาง 1 ปีแสง มีความหมายว่าอย่างไร และ 1 ปีแสง เท่ากับระยะทางกี่เมตร
ระยะทาง 1 ปีแสง หมายถึง ระยะทางที่แสงเคลื่อนที่จากดวงอาทิตย์ถึงโลกใช้เวลา 1 ปี เท่ากับระยะทาง 9.5×10^{15} เมตร

ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

5. ถ้ารัศมีของวงโคจรของดาวเคราะห์ดวงหนึ่งรอบดวงอาทิตย์เป็น 1.2×10^{11} เมตร
จงหาว่า แสงจากดวงอาทิตย์ต้องใช้เวลาเท่าใดในการเคลื่อนที่มาถึงดาวเคราะห์
ดวงนั้น

วิธีทำ รัศมีวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ $= 1.2 \times 10^{11}$ เมตร
และอัตราเร็วของแสง $= 3.0 \times 10^8$ เมตร/วินาที

จาก $t = \frac{s}{v}$

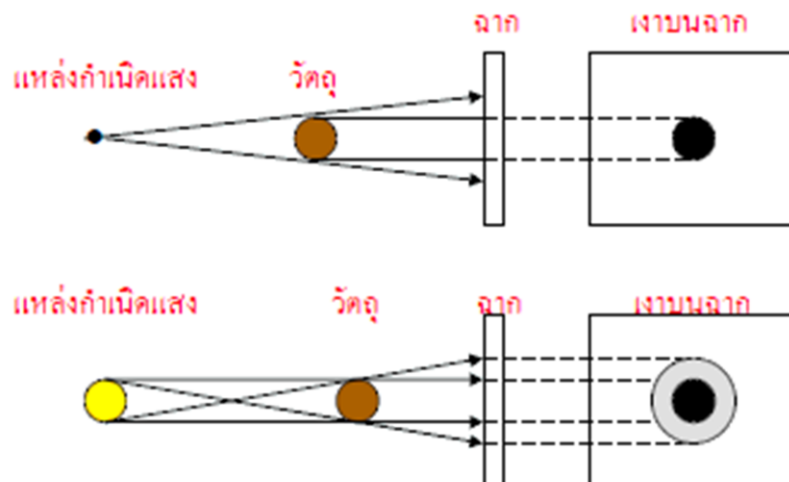
$$t = \frac{1.2 \times 10^{11}}{3 \times 10^8}$$

$$= 400 \text{ วินาที}$$

หรือ $= 6 \text{ นาที } 40 \text{ วินาที}$

ตอบ แสงจากดวงอาทิตย์จะต้องใช้เวลา 6 นาที 40 วินาที

6. จากรูป จงวาดภาพแสดงลักษณะของเงาที่ปรากฏบนฉาก



ชุดที่ 1 การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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