แบบฝึกทักษะวิชาฟิสิกส์
กลุ่มสาระการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม (ว 30203) เรื่อง แสง

ชุดที่ 1
เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

โดย

นางสาวพิภาพร วงษ์ปัตตา

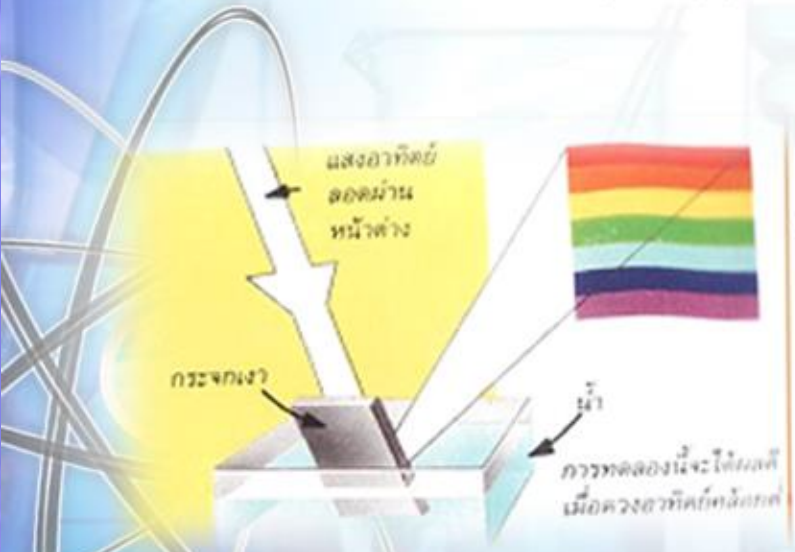
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

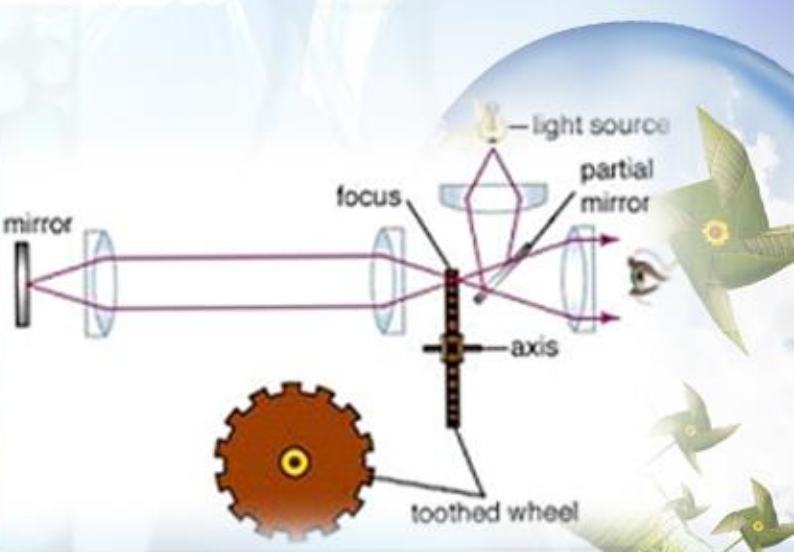
โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ





คำนิยม

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดย นางสาวพิภาพร วงษ์ปัตตา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ ได้จัดทำแบบฝึกทักษะประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ชุด นับว่าเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพราะการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งและเป็นการส่งเสริมด้านการผลิตสื่อนวัตกรรมที่เป็นการพัฒนาการเรียนรู้ ซึ่งนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้ในครั้งนี้คือ แบบฝึกทักษะ การจัดทำนวัตกรรมจึงนับว่าเป็นหัวใจของความคิดสร้างสรรค์ที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้

ขอชื่นชม นางสาวพิภาพร วงษ์ปัตตา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต3 ที่ได้ทุ่มเทความรู้ความสามารถและเวลา มุ่งมั่นที่จะพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถตามจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา หวังว่าการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครู และผู้ที่สนใจ และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อไป

ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องทำให้แบบฝึกทักษะชุดนี้ บรรลุจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ดร.วิทยา ศรีชมภู

ผู้อำนวยการโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี

คำนำ

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ประกอบด้วยแบบฝึกทักษะ จำนวน 6 ชุด ชุดนี้คือ ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็ว

ผู้ศึกษาหวังว่าการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นจะเป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสามารถในการเรียนรู้ เรื่อง แสง ในรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมได้เป็นอย่างดี และเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

คำแนะนำสำหรับครู

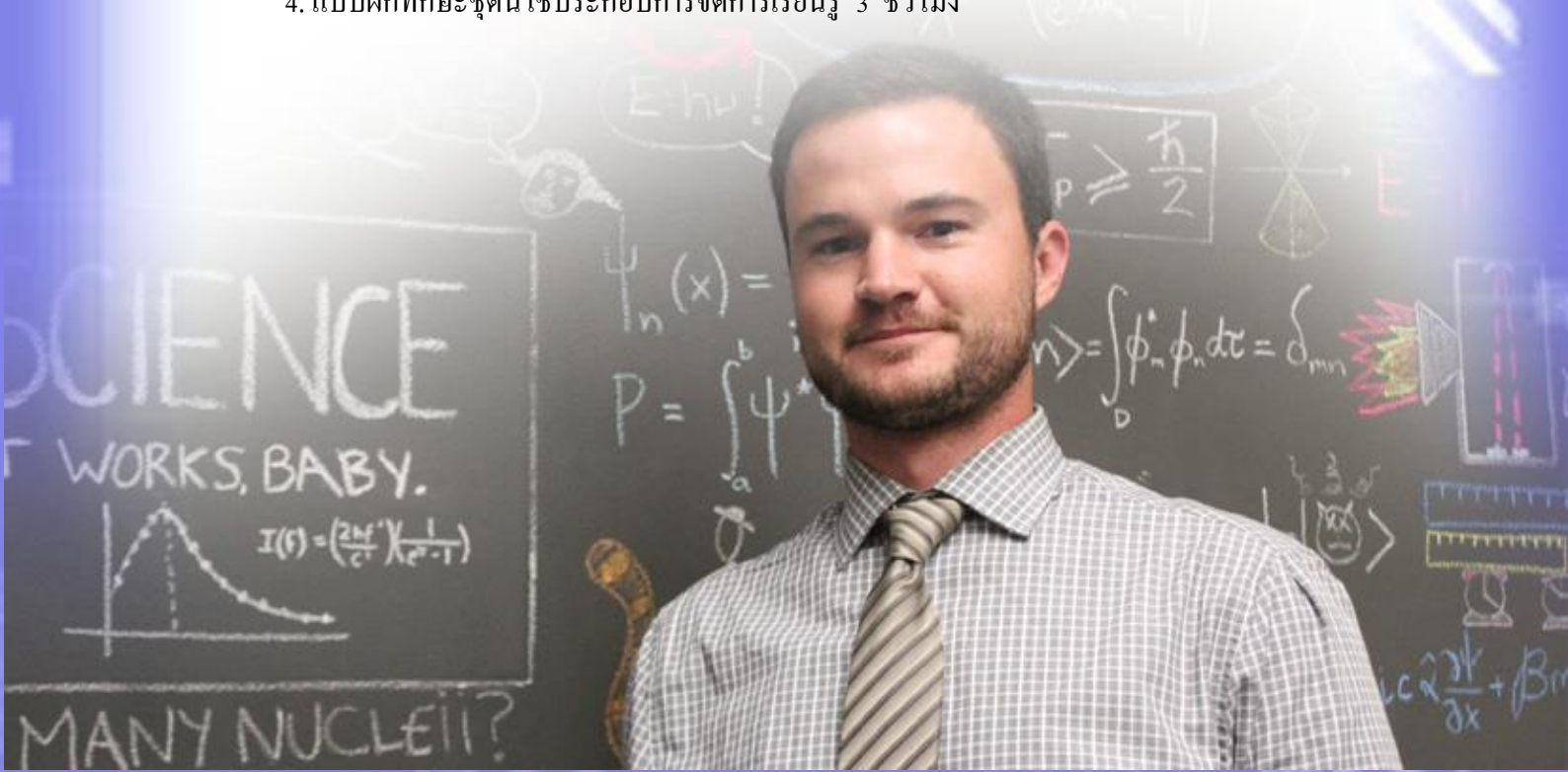
การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นเป็นแบบฝึกทักษะที่นักเรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยการศึกษาด้วยตนเองและการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม ครูผู้สอนควรแนะนำในเรื่องต่อไปนี้

1. แบบฝึกทักษะ เรื่อง แสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมดจำนวน 6 ชุด ซึ่งเนื้อหาแต่ละชุดจะประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบฝึกทักษะ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2. ครูควรแนะนำการศึกษาใบความรู้และการทำแบบฝึกทักษะในแบบฝึกทักษะ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้พร้อมให้กำลังใจ ซึ่งจะทำให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย เพื่อเป็นการปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน คิดวิเคราะห์ และการเขียนของนักเรียน

3. ครูควรแนะนำให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองอย่างแท้จริง ใช้กระบวนการกลุ่มในการศึกษาเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนเก่งหรือความสามารถระดับสูงจะต้องคอยช่วยเหลือเพื่อนที่มีความสามารถระดับปานกลางหรืออ่อนให้สามารถเรียนรู้ไปด้วยกัน นักเรียนจะต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูคำตอบล่วงหน้าก่อนทำแบบฝึกทักษะ โดยมีครูคอยให้กำลังใจและแก้ไขปัญหาในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจในการทำแบบฝึกทักษะ

4. แบบฝึกทักษะชุดนี้ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง



คำแนะนำสำหรับนักเรียน

แบบฝึกทักษะ เรื่อง แสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่นักเรียนจะศึกษาเรียนรู้นี้ เป็นแบบฝึกทักษะที่นักเรียนจะต้องใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ซึ่งจะต้องฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันคนเก่งหรือความสามารถระดับสูงจะต้องคอยช่วยเหลือเพื่อนที่มีความสามารถระดับปานกลางหรืออ่อนให้สามารถเรียนรู้ไปด้วยกัน ตามกิจกรรมที่กำหนด ซึ่งนักเรียนควรปฏิบัติดังนี้

1. นักเรียนอ่านคำชี้แจงของแต่ละแบบฝึกทักษะให้เข้าใจ

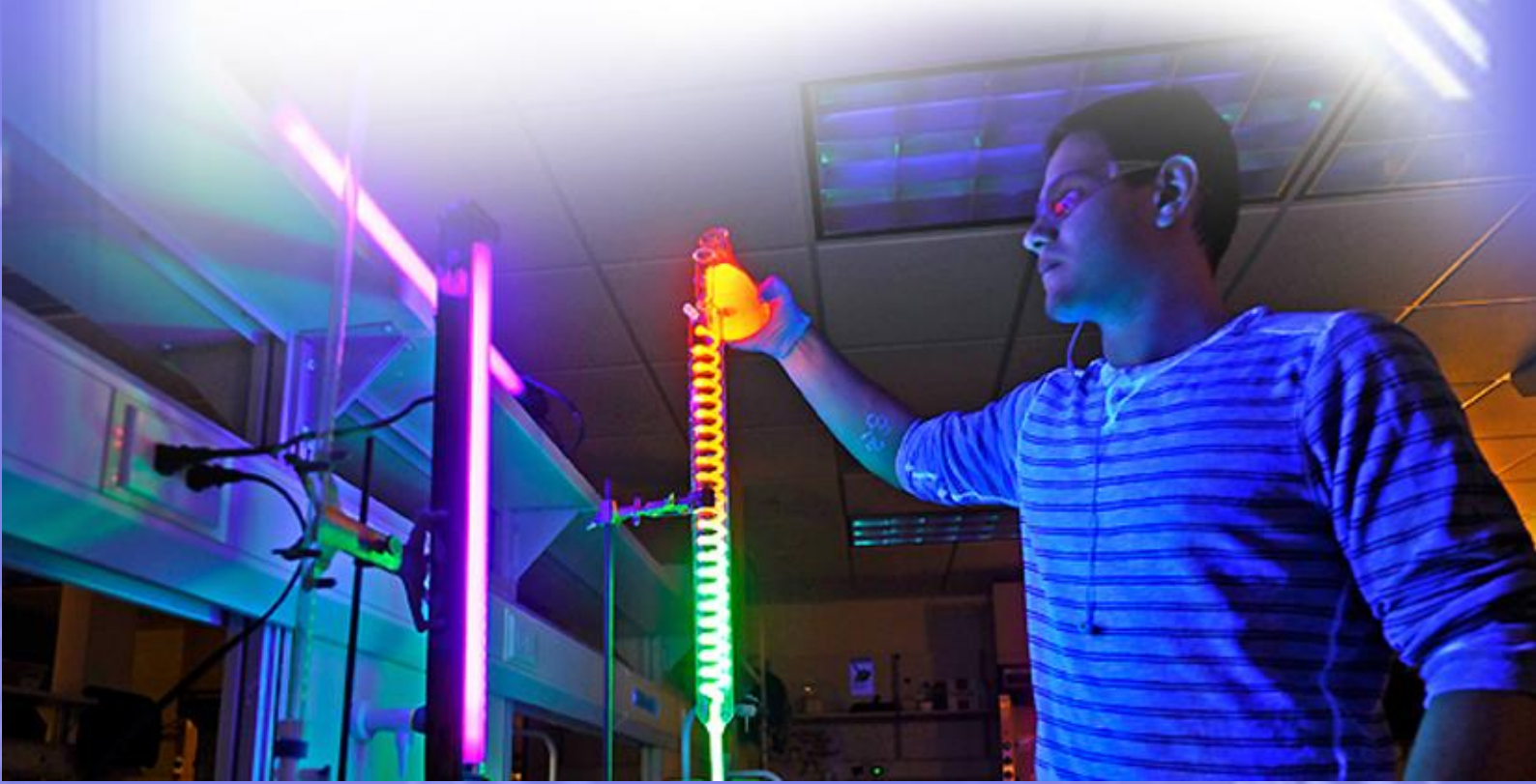
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3. ศึกษาใบความรู้ ทำแบบฝึกทักษะ ในแบบฝึกทักษะให้ครบ

4. ตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบฝึกทักษะหลังทำแบบฝึกแต่ละแบบฝึกและต้องซื่อสัตย์ต่อตัวเอง โดยไม่เปิดดูเฉลยก่อนการทำแบบฝึกทักษะ

5. ทบทวนการทำแบบฝึกทักษะให้ถูกต้องอีกครั้งจากใบเฉลยแต่ละแบบฝึก เสร็จแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. ใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้ 3 ชั่วโมง



สารบัญ

คำแนะนำสำหรับครู ..... ก

คำแนะนำสำหรับนักเรียน ..... ข

ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ 1

คำชี้แจง 3

ตอนที่ 1 ส่วนประกอบของเนื้อหา 4

แบบทดสอบก่อนเรียน 5

ใบความรู้ที่ 1.1 8

ใบความรู้ที่ 1.2 13

แบบฝึกทักษะที่ 1.1 24

แบบฝึกทักษะที่ 1.2 25

ตอนที่ 2 แบบทดสอบหลังเรียน 26

แบบทดสอบหลังเรียน 27

ตอนที่ 3 ใบเฉลยคำตอบ 30

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน 31

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.1 32

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.2 33

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน 35

บรรณานุกรม ..... ค

ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ เรื่อง แสง
ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

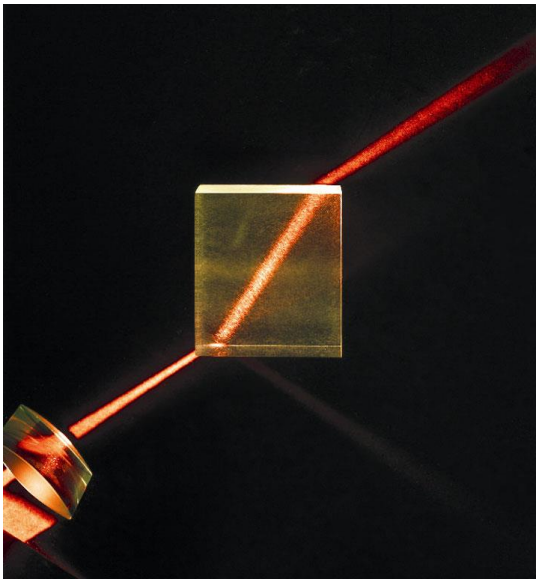
ตอนที่ 1 ส่วนประกอบของเนื้อหา เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- ใบความรู้ที่ 1.1 ใบความรู้ที่ 1.2
- แบบฝึกทักษะที่ 1.1 แบบฝึกทักษะที่ 1.2

ตอนที่ 2 แบบทดสอบหลังเรียน

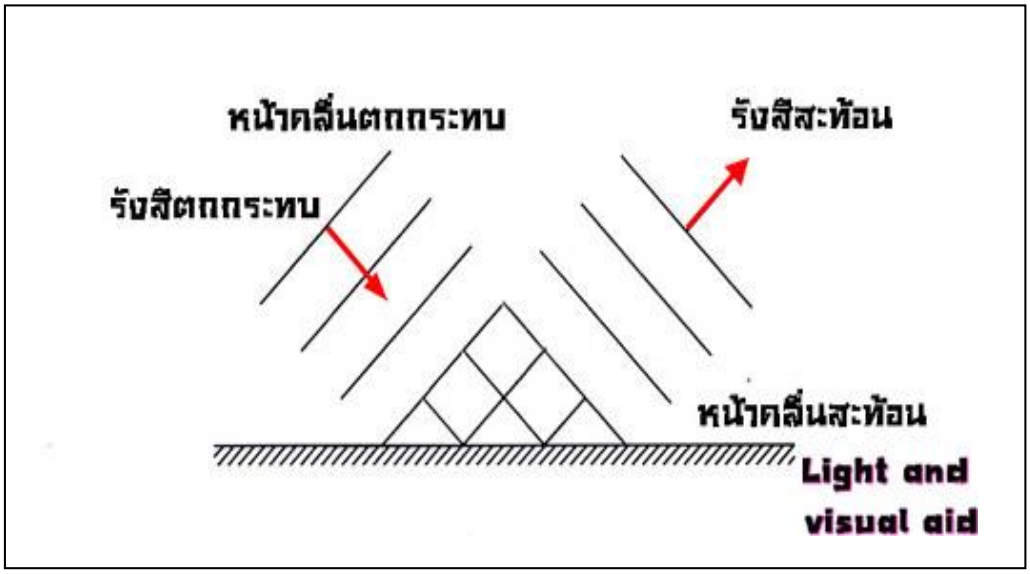
- แบบทดสอบ เรื่อง การหักเหของแสง จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 3 ใบเฉลยคำตอบ



สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศ แสงจะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 299,792,458 เมตรต่อวินาทีหรือประมาณ 3.00×10^8 เมตรต่อวินาที ในการศึกษาเกี่ยวกับแสง กำหนดให้เส้นตรงที่ตั้งฉากกับหน้าคลื่น มีลูกศรแสดงทิศทางของคลื่นแสง เรียกว่า **รังสีของแสง (light ray)** หรือเรียกสั้น ๆ ว่า **รังสี**



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ยกตัวอย่างสถานการณ์เพื่ออธิบายว่าแสงเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง
2. อธิบายความหมายของรังสีของแสง
3. ยกตัวอย่างสถานการณ์เพื่อแสดงให้เห็นว่า อัตราเร็วของแสงสูงมากและมีค่าคงตัว

เวลาที่ใช้ 180 นาที

คำชี้แจง

1. สมาชิกในกลุ่มทุกคนอ่านคำชี้แจง แล้วร่วมกันศึกษา แบบฝึกทักษะ เรื่องแสง ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง ตามลำดับขั้นตอน นักเรียนไม่ควรข้ามเนื้อหาหรือขั้นตอนตามที่กำหนดและไม่ควรเปิดดูบัตรเฉลยก่อนโดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นตกลงร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ที่ได้ศึกษา

2. สมาชิกทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

3. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมลงในแบบฝึกทักษะตามลำดับ เสร็จแล้วนำเสนอต่อกลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ แล้วช่วยกันเพิ่มเติมผลงานให้สมบูรณ์ แล้วมอบหมายให้ตัวแทนกลุ่มเตรียมนำเสนอผลงานที่เป็นของกลุ่มต่อเพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั้งชั้นเรียน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมแสดง ความคิดเห็น

4. เมื่อหมดเวลาการปฏิบัติกิจกรรม แต่ละกลุ่มรวบรวมผลงานส่งครูโดยส่งแบบฝึกทักษะของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม แล้วเตรียมพร้อมรับฟังการนำเสนอของตัวแทนแต่ละกลุ่มที่ได้รับการคัดเลือกให้นำเสนอ โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกับครูร่วมกันอภิปรายและประเมินผลงาน

5. สมาชิกแต่ละกลุ่มหรือนักเรียนคนใดมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้แสดงความคิดเห็นและร่วมกันอภิปราย ซักถามร่วมกัน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ สาระสำคัญ ที่ได้รับจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

6. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

7. หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วนักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบหรือศึกษาเพิ่มเติมด้วยตัวเองโดยศึกษาจากใบเฉลยคำตอบ

ตอนที่ 1
ส่วนประกอบของเนื้อหา

ส่วนประกอบของเนื้อหา

แบบฝึกทักษะเรื่องแสง ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบความรู้ที่ 1.1
3. ใบความรู้ที่ 1.2
4. แบบฝึกทักษะที่ 1.1
5. แบบฝึกทักษะที่ 1.2

แบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกทักษะเรื่องแสง
ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 15 นาที
2. นักเรียนโปรดอย่าเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงบนแบบทดสอบ
3. ให้นักเรียนเขียนหัวกระดาษให้สมบูรณ์ และอ่านคำชี้แจงก่อนตอบข้อสอบ
4. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบ ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวด้วยเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ

<u>ตัวอย่าง</u> ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ 0.	ก	ข	ค	ง
	(X)	( )	( )	( )

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก เป็นข้อ ค ให้ทำดังนี้

ข้อ 0.	ก	ข	ค	ง
	~~(X)~~	( )	(X)	( )

5. เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จหรือหมดเวลาแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมกับแบบทดสอบ

นางสาวพิภาพร วงษ์ปัตตา

ครูผู้สอน

1. สเปกตรัมของแสงมีกี่สี

ก. 15 สี

ข. 14 สี

ค. 7 สี

ง. 5 สี

2. ความยาวของคลื่นแสงสีม่วงเมื่อส่องผ่านปริซึมมีค่าเท่าไร

ก. 100-200 นาโนเมตร

ข. 200-320 นาโนเมตร

ค. 230-350 นาโนเมตร

ง. 380-420 นาโนเมตร

3. ความยาวของคลื่นแสงสีครามเมื่อส่องผ่านปริซึมมีค่าเท่าไร

ก. 120-160 นาโนเมตร

ข. 420-460 นาโนเมตร

ค. 520-550 นาโนเมตร

ง. 600-700 นาโนเมตร

4. ความยาวของคลื่นแสงสีน้ำเงินเมื่อส่องผ่านปริซึมมีค่าเท่าไร

ก. 500-600 นาโนเมตร

ข. 720-800 นาโนเมตร

ค. 460-490 นาโนเมตร

ง. 340-390 นาโนเมตร

5. ความยาวของคลื่นแสงสีแสดเมื่อส่องผ่านปริซึมมีค่าเท่าไร

ก. 590-650 นาโนเมตร

ข. 350-400 นาโนเมตร

ค. 520-580 นาโนเมตร

ง. 610-650 นาโนเมตร

6. ตัวกลางชนิดใดที่แสงสามารถเดินทางผ่านได้ดีที่สุด

ก. กระดาษแก้วสี

ข. กระดาษลอกลาย

ค. กระจกเงา

ง. กระจกฝ้า

7. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการเดินทางของแสงผ่านตัวกลางทึบแสง

ก. นาฬิกาแดง

ข. รุ้งกินน้ำ

ค. สุริยุปราคา

ง. หนังตะลุง

8. การเกิดสุริยุปราคาเกี่ยวข้องกับข้อใดมากที่สุด

ก. เงาของโลกบังดวงจันทร์

ข. เงาของโลกบังดวงอาทิตย์

ค. เงาของดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์

ง. เงาของดวงอาทิตย์บังดวงจันทร์

9. ข้อใดคือระยะทาง 1 ปีแสง

ก. 186,000 x 24 x 60 x 60 ไมล์

ข. 186,000 x 60 x 60 x 24 x 365 ไมล์

ค. 186,000 x 60 x 60 x 30 x 12 ไมล์

ง. 186,000 x 60 x 60 x 24 x 30 x 12 x 365 ไมล์

10. ข้อใดเป็นแหล่งกำเนิดแสงที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น

ก. แสงจากฟ้าแลบ

ข. แสงจากหิ่งห้อย

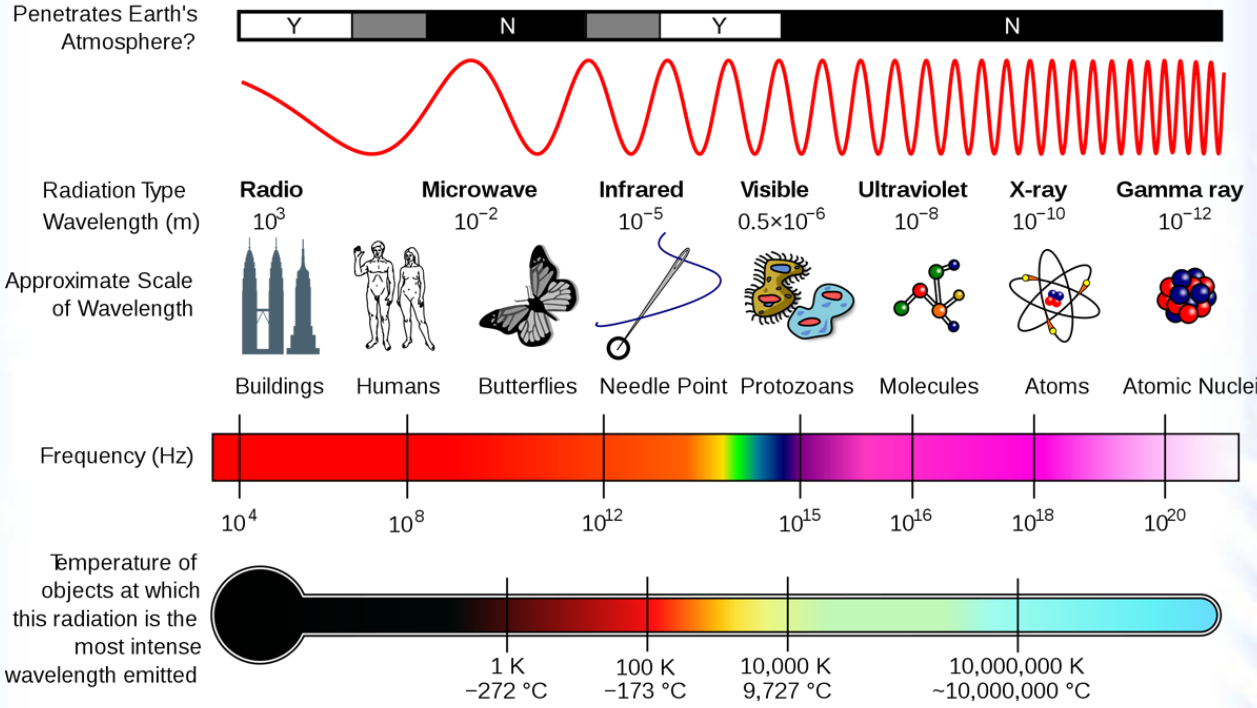
ค. แสงจากเทียนไข

ง. แสงจากไฟป่า

ใบความรู้ที่ 1.1
เรื่อง สมบัติ แหล่งกำเนิดและสีของแสง

สมบัติของแสง

แสงที่กล่าวถึงในที่นี้คือแสงที่ตามนุษย์สามารถมองเห็นได้ เช่น แสงจากดวงอาทิตย์ซึ่งเราเรียกว่า แสงขาว แสงขาวดังกล่าวนั้นจะประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ หลายสี ได้แก่ แสงสีม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง ดังรูปที่ 1.1 ซึ่งเราจะเห็นว่า แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กชนิดหนึ่ง ซึ่งแสงที่ตามองเห็นเป็นส่วนหนึ่งของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



รูปที่ 1.1 แสดงสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ที่มา: http://www.thenanoage.com/images/EM_Spectrum_Properties.png

สมบัติของแสง (แสงขาว) สามารถสรุปได้ดังนี้ เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง และจะเขียนแทนด้วย รังสีของแสง แสงเดินทางในสุญญากาศด้วยอัตราเร็ว 3×10^8 เมตรต่อวินาที เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ เป็นคลื่นตามขวาง เพราะสามารถเกิดโพลาไรซ์ได้

แหล่งกำเนิดแสง

แหล่งกำเนิดแสงมีทั้งในธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น จำแนกได้ดังนี้

1. **แสง** เกิดจากวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงมากเช่น ดวงอาทิตย์ โดยแผ่พลังงานออกมารอบตัวและส่องมายังโลกด้วย และพลังงานแสงที่เกิดจากความร้อนที่เห็นได้ชัดเจนคือ ไส้ของหลอดไฟฟ้าแบบมีไส้

รูปที่ 1.2 แสดงแสงที่เกิดจากวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงมาก

ที่มา: http://www.green.in.th/files/bulb2.jpg และ: http://static.ddmcdn.com/gif/sun-update-1.jpg

2. **แสง** เกิดจากสารเรืองแสงเมื่อกระทบรังสีบางชนิด เช่น สารเรืองแสงที่ฉาบไว้ที่ผิวด้านในของหลอดฟลูออเรสเซนต์ เมื่อกระทบกับรังสีอุลตร้าไวโอเลตที่เกิดขึ้นภายในหลอดก็เปล่งแสงสีขาวออกมา

รูปที่ 1.3 แสดงแสงที่เกิดจากสารเรืองแสงเมื่อกระทบรังสีบางชนิด

ที่มา: http://2.bp.blogspot.com/-Lb5fgzwB_8M/UGiSFoqC-aI/AAAAAAAAN-Q/hmwBtKSZnfo/s320/หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ+T5.jpg

3. **แสง** เกิดจากหลอดบรรจุก๊าซบางชนิด เมื่อต่อเข้ากับแรงดันไฟฟ้าสูงๆ ก็เปล่งแสงเป็นสีต่างๆ ซึ่งจะเป็นสีอะไรขึ้นอยู่กับชนิดของก๊าซที่บรรจุ เช่น หลอดไฟที่บรรจุก๊าซนีออนให้สีส้มใช้ทำป้ายโฆษณาในตอนกลางคืน

รูปที่ 1.4 แสดงแสงที่เกิดจากหลอดบรรจุก๊าซบางชนิด

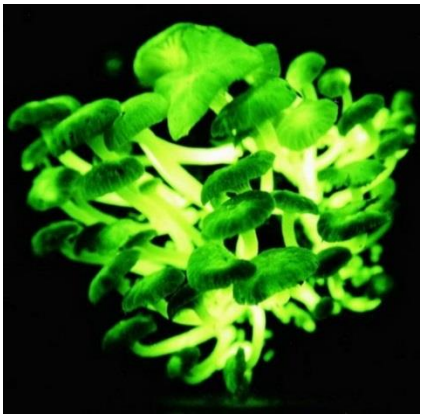
ที่มา: http://s.exaidea.com/upload/1/20101027/2ae448935bbea5bc2b3a5ef6baecd174.jpg

4. **แสง** จากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง เช่น ฟืน, เทียนไข, น้ำมัน, ก๊าซ แสงที่เกิดจากวิธีนี้จะทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ

รูปที่ 1.5 แสดงแสงเกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง

ที่มา: http://file.giggog.com/news/pictures/2011-05/14/10-10-35-19377200.gif

5. **แสง** จากสิ่งมีชีวิต เช่น หิ่งห้อย เห็ดบางชนิด



รูปที่ 1.6 แสดงแสงเกิดจากสิ่งมีชีวิต

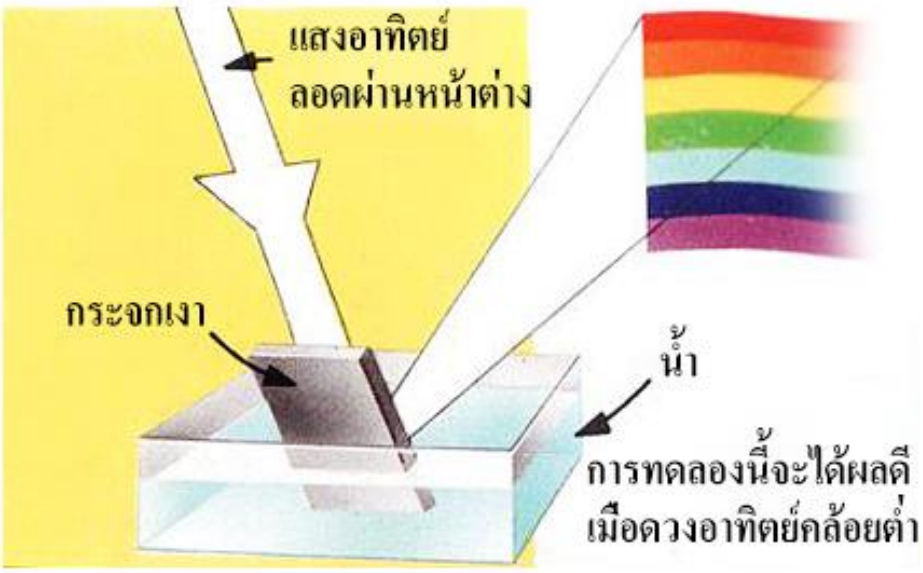
ที่มา: http://paesainum.com/files/hing.jpg และ: http://image.dek-d.com/25/1284875/110311580

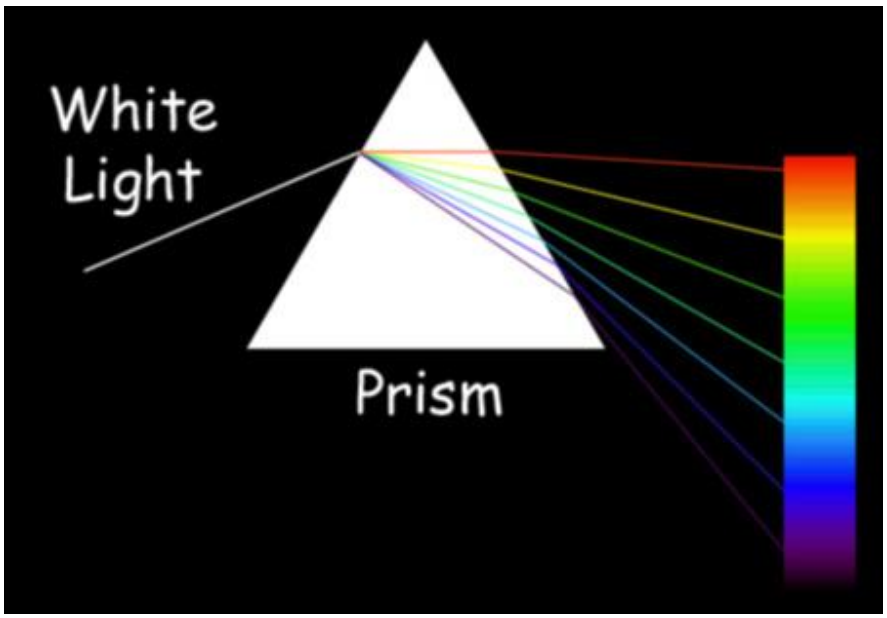
สีของแสง

แสงจากดวงอาทิตย์เป็นแสงขาว ซึ่งประกอบด้วยแสง 7 สี ผสมอยู่ด้วยกัน เราสามารถใช้ปริซึมแยกลำแสงขาวออกเป็นแสงทั้ง 7 สีได้ โดยจะเห็นเป็นแถบของแสงสีทั้งหมดเรียงติดกัน เราเรียกว่า สเปกตรัม (Spectrum) ในธรรมชาติสิ่งที่มีสมบัติเป็นปริซึม ได้แก่ หยดน้ำฝน ละอองไอน้ำ โดยภายหลังจากฝนตกเมื่อแสงแดดส่องกระทบหยดน้ำฝนหรือละออง ไอน้ำ เราจะมองเห็นแสงแดดเป็นแถบสีทั้ง 7 สี ปรากฏขึ้นบนท้องฟ้า ที่เรียกว่า รุ้งกินน้ำ

สำหรับในอากาศหรือสูญอากาศ แสงทั้ง 7 สี จะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 3×10^8 เมตรต่อวินาที เท่ากันทุกสี แต่หากเคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก แสงแต่ละสีจะมีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ไม่เท่ากัน โดยจะมีอัตราเร็วน้อยกว่าการเคลื่อนที่ในสุญญากาศ (สุญญากาศ คือ บริเวณที่ว่างเปล่าปราศจากอากาศ)

เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศไปยังตัวกลาง หรือจากตัวกลางไปยังอากาศ หรือเคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง 2 ชนิด จะทำให้อัตราเร็วของแสงและทิศการเคลื่อนที่ของแสงเปลี่ยนไป เราเรียกว่า แสงเกิดการหักเห ในตัวกลางที่หนาแน่นนั้น แสงสีแดงจะเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าสีม่วง ทำให้แสงสีแดงเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่น้อยกว่าแสงสีม่วง ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการกระจายแสงสีขาวออกเป็น 7 สี นั้นเอง





รูปที่ 1.7 และ 1.8 แสดงการกระจายของแสงขาว

ที่มา: บุญถึง แน่นหนา : 2544 หน้า 60 และ: http://chemtrails.cc/blog/wp-content/uploads/2009/01/spect-prism-sm1.jpg

เราอาจใช้แสงเพียง 3 สีรวมกันเป็นแสงขาวได้ เรียกว่า สีปฐมภูมิ (primary colors) ได้แก่ แสงสีน้ำเงิน แสงสีเขียว และแสงสีแดง เมื่อสีปฐมภูมิทั้ง 3 นี้รวมกันจะได้แสงขาว ถ้านำแสงสีปฐมภูมิ 2 สี มารวมกันจะได้ สีทุติยภูมิ (secondary colors) ซึ่งแสงของสีที่จะได้จากการผสมสีทุติยภูมิจะมีความแตกต่างกัน ในระดับความเข้มสีและความสว่างของแสง

ใบความรู้ที่ 1.2
เรื่อง แสงสีหรือสีของแสงและการวัดอัตราเร็วของแสง

แสงสีหรือสีของแสง (Color of Light)

จากการศึกษาเรื่องการกระจายแสงเราพบว่าแสงจากดวงอาทิตย์เป็นแสงขาวที่ประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ ที่ตามองเห็นอยู่ในช่วง ดังนี้

แสงสี	ความยาวคลื่น (nm)
ม่วง	380 – 450
น้ำเงิน	450 – 500
เขียว	500 – 570
เหลือง	570 – 590
ส้ม	590 – 610
แดง	610 - 760

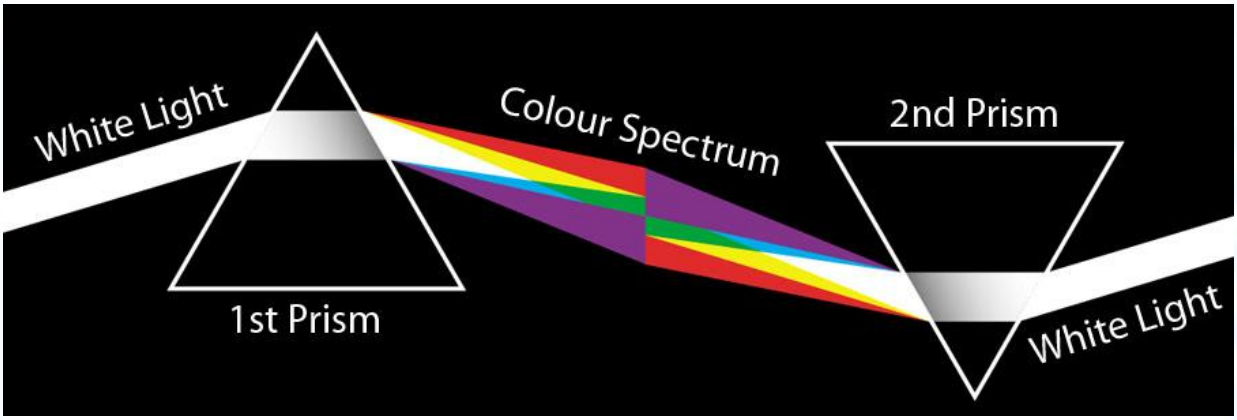
ตาราง 1 แสดงความยาวคลื่นของแสงสีต่าง ๆ

การเคลื่อนที่ของแสง

แสงที่ออกมาจากแหล่งกำเนิดแสง เคลื่อนที่โดย

1. เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงทุกทิศทางเมื่อผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นเท่ากันหรือเป็นตัวกลางชนิดเดียวกัน
2. เกิดการหักเห เมื่อผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน
3. เกิดการเบี่ยงเบนเมื่อลำแสงส่องผ่านเลนส์และปริซึม

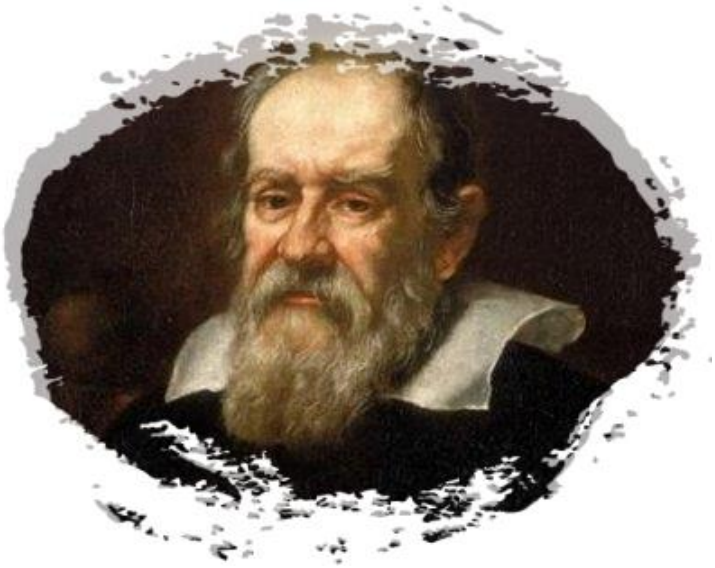
ซึ่งปริซึมสามารถแยกลำแสงที่ส่องผ่านออกเป็นแสงสีต่างๆตามองค์ประกอบของแสงนั้นๆ หรือที่เรียกว่า “สเปกตรัม (Spectrum)”



รูปที่ 1.9 และ 1.10 แสดงปริซึมแยกลำแสง เรียกว่า สเปกตรัม

ที่มา: บุญถึง แน่นหนา : 2544 หน้า 62 และ: http://chipl.edublogs.org/files/2010/11/Reverse-light-spectrum-yy6cje.jpg

การวัดอัตราเร็วของแสง



รูปที่ 1.11 ภาพกาลิเลโอ

ที่มา: http://uc.exteenblog.com/blog88/images/PERSon/galileo.png

กาลิเลโอ พยายามวัดอัตราเร็วของแสง โดยยืนบนยอดเขาคนละยอดกับอีกคนหนึ่ง แล้วนัดหมายเวลาในการส่องไฟ ดังรูป 1.11 เช่น ให้คนที่ A เริ่มส่องไฟในเวลา 23.00 นาฬิกา ทันทีที่ B เห็นแสงไฟจาก A ให้ B ส่องไฟกลับไปยัง A คนที่ A จะจับเวลาตั้งแต่ที่เขาเริ่มส่องไฟ จนเห็นแสงไฟส่องกลับมาจาก B อีกครั้ง ผลปรากฏว่าคนที่ A ไม่สามารถจับเวลานั้นได้เนื่องจากเวลานั้น สั้นมากเกินไป จึงสรุปว่า **อัตราเร็วของแสงสูงมาก**

รูปที่ 1.12 แสดงกาลิเลโอพยายามวัดอัตราเร็วของแสง

ที่มา: http://www.rmutphysics.com/charud/virtualexperiment/virtual1/lightspeed/lanternanim.gif

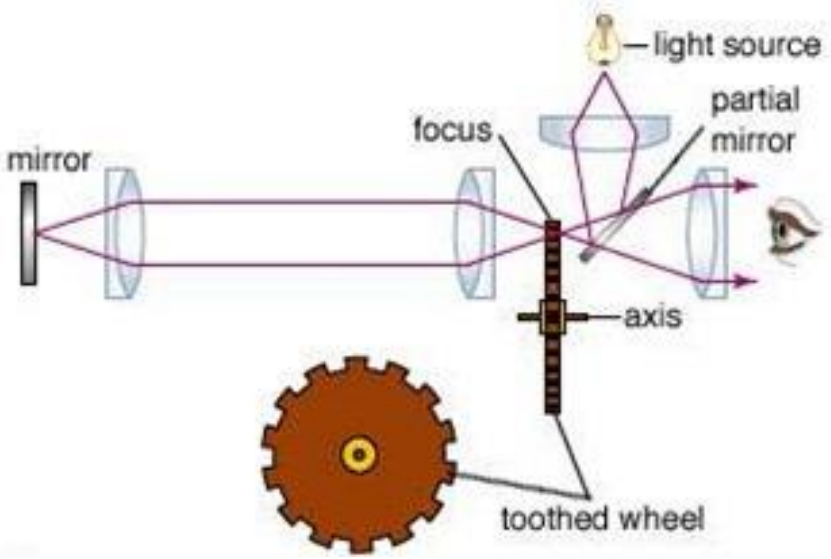
โรเมอร์ สามารถแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าแสงมีอัตราเร็วจำกัด โดยการสังเกตคาบการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์วงในสุดที่เป็นบริวารของดาวพฤหัส พบว่าขณะที่โลกอยู่ตำแหน่ง A วัดคาบของดวงจันทร์เท่ากับ T_1 เมื่อโลกโคจรต่อไปอีกครึ่งรอบมาอยู่ที่ตำแหน่ง B ดาวพฤหัสจะโคจรไปอยู่ที่ตำแหน่ง D คราวนี้จะวัดค่าของดวงจันทร์ได้เท่ากับ T_2 โดยเวลา T_1 ต่างจาก T_2 อยู่ประมาณ 22 นาที เวลาของคาบที่ต่างกันนี้โรเมอร์อธิบายว่า เป็นเพราะแสงเป็นระยะทางเพิ่มขึ้นเท่ากับประมาณเส้นผ่านศูนย์กลางของวงโคจร ของโลกทำให้โรเมอร์คำนวณอัตราเร็วของแสงได้จาก

$$c = \frac{D}{DT} \qquad (1)$$

เมื่อ c = อัตราเร็วของแสง มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที

D = เส้นผ่านศูนย์กลางวงโคจรของโลก มีหน่วยเป็น เมตร

DT = เวลาที่ต่างกันของ T_1 กับ T_2 มีหน่วยเป็น วินาที



รูปที่ 1.13 แสดงเครื่องมือที่ใช้หาอัตราเร็วแสง

ที่มา: http://phchitchai.wbvschool.net/wp-content/uploads/2011/02/clip_image0026.jpg

ฟิโซ สามารถหาอัตราเร็วแสงได้โดยมีหลักการดังนี้ ให้แสงจากแหล่งกำเนิดของแสงเดินทางตกกระทบกระจกเงาราบ M_1 แสงสะท้อนจาก M_1 เดินทางผ่านช่องว่างของเฟืองซึ่งกำลังหมุนออกไปตกกระทบกับกระจกเงาราบ M_2 ซึ่งห่างออกไป 8.63 กิโลเมตร แล้วสะท้อนกลับมาในแนวเดิม และเดินผ่านกระจก M_1 ผ่านไปสู่ตาได้ เพราะ M_1 เป็นกระจกเงาที่ฉาบสารสะท้อนแสงไว้เพียงครึ่งเดียว ถ้าเฟืองหมุนด้วยความเร็วพอเหมาะตาจะไม่สามารถมองเห็นแสงที่สะท้อนกลับมาจาก M_2 เลยด้วยวิธีนี้ ฟิโซจะคำนวณอัตราเร็วของแสงได้จาก

$$c = 4ndf \qquad (2)$$

เมื่อ c = อัตราของแสงมีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที

n = จำนวนซี่ของเฟือง

d = ระยะระหว่างเฟืองถึงกระจก M_2 มีหน่วยเป็นเมตร

f = ความถี่ในการหมุนของเฟืองที่พอดีเริ่มทำให้มองไม่เห็นแสงสะท้อนจาก M_2 มีหน่วยเป็น รอบต่อวินาที

อัตราเร็วแสงในตัวกลางใดๆ แสงเคลื่อนที่ในสุญญากาศด้วยอัตราเร็ว 3×10^8 m/s ส่วนในตัวกลางอื่นๆ อัตราเร็วของแสงจะเปลี่ยนไป โดยมีค่าขึ้นกับดัชนีหักเหของแสงในตัวกลางนั้นๆ ถ้าให้ n แทนดัชนีหักเห (Refractive Index) ของตัวกลางใด ๆ จะได้

$$n = \frac{c}{v} \qquad (3)$$

โดย c แทนอัตราเร็วแสงในสุญญากาศหรืออากาศ (*m/s*)

โดย v แทนอัตราเร็วแสงในตัวกลางใด ๆ (*m/s*)

ดังนั้นอัตราเร็วแสงในตัวกลางใด ๆ มีค่าดังนี้

$$v = \frac{c}{n} \qquad (4)$$

โดย c แทนอัตราเร็วแสงในสุญญากาศหรืออากาศ (*m/s*)

โดย v แทนอัตราเร็วแสงในตัวกลางใด ๆ (*m/s*)

โดยมีตัวอย่างอัตราเร็วของแสงผ่านตัวกลางต่างๆ เช่น

ตัวกลาง	อัตราความเร็วของแสง (*m/s*)
อากาศ	3×10^8
น้ำ	2.25×10^8
แก้วคราวน์	1.97×10^8
แก้วฟลิน	1.59×10^8 ถึง 1.90×10^8
เพชร	1.24×10^8

ตาราง 2 แสดงอัตราความเร็วของแสงในตัวกลางต่างๆ

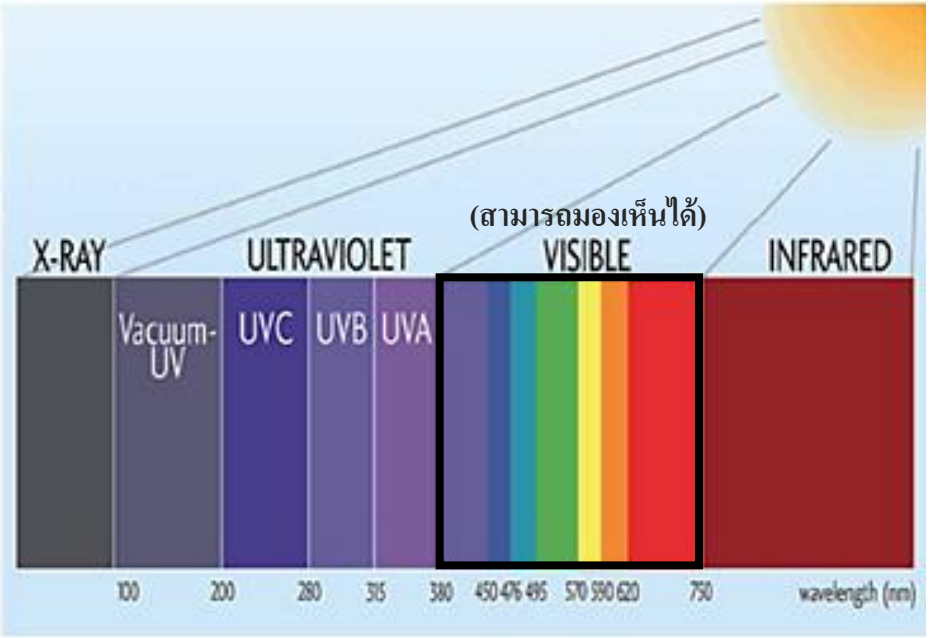
ค่าดัชนีหักเหของวัตถุโดยทั่วไปหาจากแสงสีเหลืองที่อุณหภูมิ $20^\circ C$ ซึ่งมีค่าต่างๆ ตาม ตารางต่อไปนี้

ตัวกลาง	ดัชนีหักเห
แก้ว	1.5 – 1.9
น้ำ	1.3330
เบนซิน	1.5012
คาร์บอนไดซัลไฟต์	1.6276
เพชร	2.417
น้ำแข็ง	1.309

ตาราง 3 แสดงค่าดัชนีโดยทั่วไปหาจากแสงสีเหลืองที่อุณหภูมิ $20^\circ C$ ในตัวกลางต่างๆ

แสงที่ตามองเห็นเป็นส่วนหนึ่งของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของแสง (แสงขาว) สามารถสรุปได้ดังนี้

- ✓ เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง และจะเขียนแทนด้วย “รังสีของแสง”
- ✓ แสงเดินทางในสุญญากาศด้วยอัตราเร็ว 3×10^8 เมตรต่อวินาที
- ✓ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ต้องอาศัยตัวกลางการเคลื่อนที่
- ✓ เป็นคลื่นตามขวาง เพราะสามารถเกิดโพลาไรซ์ได้



รูปที่ 1.14 แสดงช่วงแสงที่มนุษย์สามารถมองเห็น

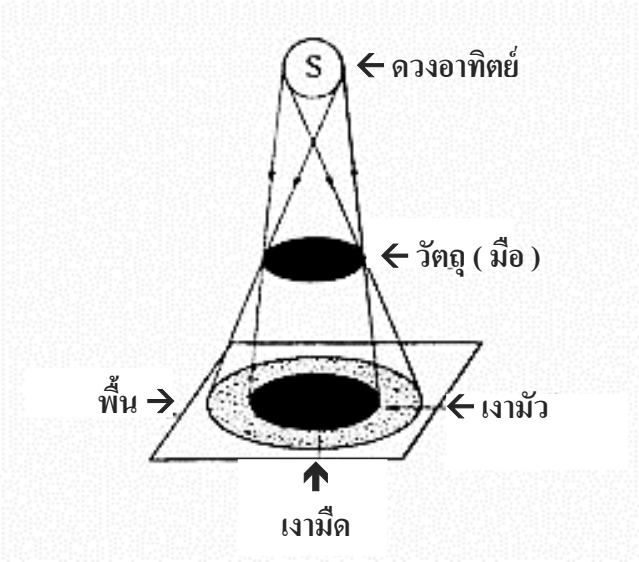
ที่มา: http://i3.minus.com/ibzIyRzPUxuyCz.jpg

ตัวอย่าง 1

เมื่อนักเรียนยืนอยู่กลางแสงแดดแล้วแบมือยื่นแขนออกไปขนานกับแนวราบจะเห็น เงามือของนักเรียนปรากฏที่พื้น เงาที่มองเห็นจะไม่ค่อยชัดเป็นเพราะเหตุใด

วิธีทำ

เหตุที่เป็นเช่นนั้นอธิบายได้ว่า เพราะดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดของแสงธรรมชาติที่มีขนาดใหญ่ จึงเห็นเงามือของนักเรียน ที่ปรากฏบนพื้นไม่คมชัด



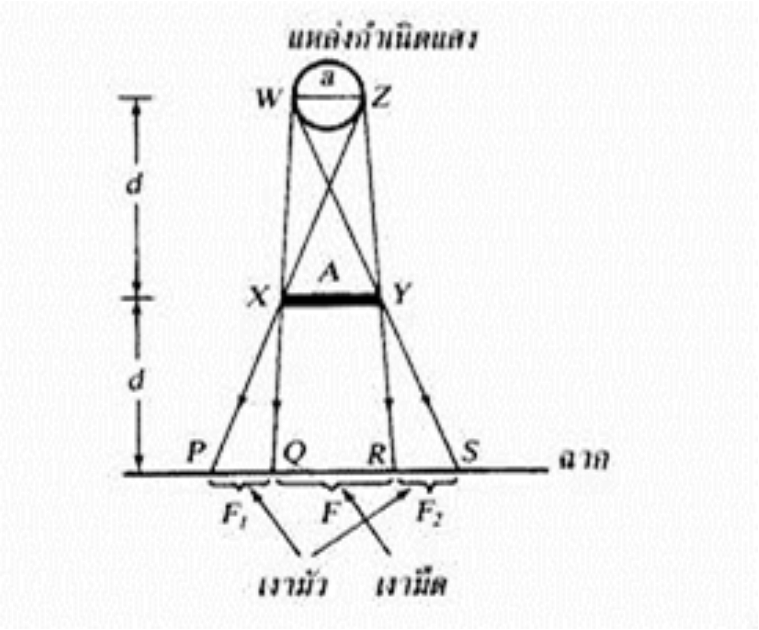
ดูรูปประกอบ ให้ดวงอาทิตย์คือ S มีขนาดแน่นอนเมื่อมองจากพื้นโลกเป็นวัตถุอยู่สูงจากพื้นขึ้นมาเช่นเดียวกับมือของนักเรียนที่ยื่นออกไปในแนวราบเมื่อลากรังสีของแสงจากขอบของดวงอาทิตย์ผ่านขอบของวัตถุตกลงไปถึงพื้นจะเห็นบริเวณเงามืดและเงามัวปรากฏชัดเจนถ้าเงามัวมีขนาดโตมากเงาของวัตถุบนพื้นก็จะยิ่งไม่คมชัดหรือในอีกกรณีหนึ่ง ถ้าวัตถุอยู่สูงจากพื้นมากขึ้นเงาของวัตถุก็จะไม่คมชัดมากขึ้นเช่นกัน

ตัวอย่าง 2

แหล่งกำเนิดแสงทรงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง a วางห่างจากฉากออกมา ระยะหนึ่ง นำวัตถุวงกลมแบนเส้นผ่านศูนย์กลาง A วางไว้กึ่งกลางระหว่าง แหล่งกำเนิดแสงกับฉาก โดยให้ระนาบของวัตถุขนานกับฉาก จงคำนวณ

ก. เส้นผ่านศูนย์ของเงามืด

ข. ความกว้างของเงามืด



วิธีทำ

จากรูป XY เป็นวัตถุตามโจทย์ วางอยู่กึ่งกลางระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับฉาก

ก. หาเส้นผ่านศูนย์กลางของเงามืด ตามรูปคือ F พิจารณา ΔXYW และ ΔQSW จะเห็นว่าคล้ายกัน ดังนั้นได้

$$\frac{QS}{XY} = \frac{2d}{d} = 2$$

$$QS = 2XY$$

$$F + F2 = 2A \qquad \text{..... (1)}$$

ในทำนองเดียวกันถ้าพิจารณา ในทำนองเดียวกันถ้าพิจารณา Δ XYZ และ ΔPRZ จะเห็นว่าคล้ายกัน ซึ่งจะได้

F + F1 = 2A ..... (2)

พิจารณา ΔXYZ กับ ΔPQX จะเห็นว่าคล้ายกัน ดังนั้นได้

$$\frac{F_1}{a} = \frac{d}{d}$$

F1 = a ..... (3)

หรือทำนองเดียวกันจะได้

F2 = a ..... (4)

ดังนั้นจากสมการ (1) กับ (4) หรือ (2) กับ(3) จะได้

F = 2A - a

นั่นคือ เส้นผ่านศูนย์กลางของเงามืดเท่ากับ 2A – a

ข. หาความกว้างของเงามัว ตามรูปคือ F1 หรือ F2 จากสมการ (3) และ (4) จะได้ค่า F1 และ F2

นั่นคือ ความกว้างของเงามัวที่เท่ากับ a

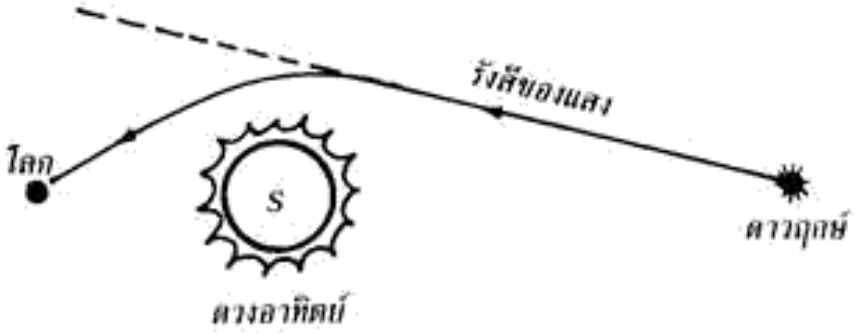
ตัวอย่าง 3

แสงเดินทางเป็นเส้นโค้งได้หรือไม่

วิธีคิด

แสงอาจเดินทางเป็นเส้นโค้งได้เมื่อแสงเดินทางเป็นระยะไกลมาก ๆ เช่น แสงจากดาวฤกษ์ดวงหนึ่ง ซึ่งอยู่ด้านหลังของ ดวงอาทิตย์ไกลออกไปมากแสงจากดาวดวงนั้นจะเดินทางเป็น

เส้นโค้งเพราะดวง อาทิตย์ดูดแสงให้เปลี่ยนแนวการเดินทาง คนบนโลกอาจจะเห็นดาวดวงนี้เมื่อเกิดสุริยุปราคา ดังรูป



ตัวอย่าง 4

ตามวิธีการของฟิโซ ถ้าระยะระหว่างเฟืองถึงกระจก M2 เท่ากับ 9 กิโลเมตร เฟืองที่ใช้มีจำนวนซี่และ ความถี่ในการหมุนของเฟืองที่เริ่มทำให้มองไม่เห็น แสงสะท้อนจากกระจก M2 มีค่า 12.0 รอบต่อวินาทีจงคำนวณอัตราเร็วของแสง

วิธีทำ

จาก $c = 4ndf$

$= 4(700)(9\times10^{3})(12.0)$

$= 3.02\times10^{8}\ m/s$

ตอบ นั่นคือ อัตราเร็วของแสงเท่ากับ 3.02×10^{8} เมตรต่อวินาที

แบบฝึกทักษะที่ 1.1

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนบอกแหล่งกำเนิดของแสง

2. . ให้อธิบายเกี่ยวกับค่าอัตราเร็วของแสงที่แน่นอนและยอมรับในปัจจุบัน

แบบฝึกทักษะที่ 1.2

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ถ้ารัศมีจงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์เท่ากับ 1.496×10^{11} เมตร แสงจากดวงอาทิตย์ต้องให้เวลานานเท่าใดจึงจะเคลื่อนที่ถึงโลก

2. . พรอกซิมา เซนทอรี เป็นดาวฤกษ์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุด คือ อยู่ห่างจากโลก 4.3 ปีแสง ถ้ายานอวกาศเดินทางไปยังดาวฤกษ์ดวงนี้อัตราเร็ว 30 กิโลเมตรต่อวินาที ยานอวกาศนั้นจะต้องใช้เวลาเดินทางกี่ปี

ตอนที่ 2
แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบฝึกทักษะเรื่องแสง ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

แบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะเรื่องแสง
ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 15 นาที
2. นักเรียนโปรดอย่าเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงบนแบบทดสอบ
3. ให้นักเรียนเขียนหัวกระดาษให้สมบูรณ์ และอ่านคำชี้แจงก่อนตอบข้อสอบ
4. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบ ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวด้วยเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ

<u>ตัวอย่าง</u> ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ 0.	ก	ข	ค	ง
	(X)	( )	( )	( )

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก เป็นข้อ ค ให้ทำดังนี้

ข้อ 0.	ก	ข	ค	ง
	~~(X)~~	( )	(X)	( )

5. เมื่อนักเรียนทำข้อสอบเสร็จหรือหมดเวลาแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมกับแบบทดสอบ

นางสาวพิภาพร วงษ์ปัตตา

ครูผู้สอน

1. ความยาวของคลื่นแสงสีน้ำเงินเมื่อส่องผ่านปริซึมมีค่าเท่าไร

ก. 500-600 นาโนเมตร

ข. 720-800 นาโนเมตร

ค. 460-490 นาโนเมตร

ง. 340-390 นาโนเมตร

2. ความยาวของคลื่นแสงสีม่วงเมื่อส่องผ่านปริซึมมีค่าเท่าไร

ก. 100-200 นาโนเมตร

ข. 200-320 นาโนเมตร

ค. 230-350 นาโนเมตร

ง. 380-420 นาโนเมตร

3. สเปกตรัมของแสงมีกี่สี

ก. 15 สี

ข. 14 สี

ค. 7 สี

ง. 5 สี

4. ความยาวของคลื่นแสงสีแสดเมื่อส่องผ่านปริซึมมีค่าเท่าไร

ก. 590-650 นาโนเมตร

ข. 350-400 นาโนเมตร

ค. 520-580 นาโนเมตร

ง. 610-650 นาโนเมตร

5. ความยาวของคลื่นแสงสีครามเมื่อส่องผ่านปริซึมมีค่าเท่าไร

ก. 120-160 นาโนเมตร

ข. 420-460 นาโนเมตร

ค. 520-550 นาโนเมตร

ง. 600-700 นาโนเมตร

6. การเกิดสุริยุปราคาเกี่ยวข้องกับข้อใดมากที่สุด

ก. เงาของโลกบังดวงจันทร์

ข. เงาของโลกบังดวงอาทิตย์

ค. เงาของดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์

ง. เงาของดวงอาทิตย์บังดวงจันทร์

7. ตัวกลางชนิดใดที่แสงสามารถเดินทางผ่านได้ดีที่สุด

ก. กระดาษแก้วสี

ข. กระดาษลอกลาย

ค. กระจกเงา

ง. กระจกฝ้า

8. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการเดินทางของแสงผ่านตัวกลางทึบแสง

ก. นาฬิกาแดง

ข. รุ้งกินน้ำ

ค. สุริยุปราคา

ง. หนังตะลุง

9. ข้อใดเป็นแหล่งกำเนิดแสงที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น

ก. แสงจากฟ้าแลบ

ข. แสงจากหิ่งห้อย

ค. แสงจากเทียนไข

ง. แสงจากไฟป่า

10. ข้อใดคือระยะทาง 1 ปีแสง

ก. 186,000 x 24 x 60 x 60 ไมล์

ข. 186,000 x 60 x 60 x 24 x 365 ไมล์

ค. 186,000 x 60 x 60 x 30 x 12 ไมล์

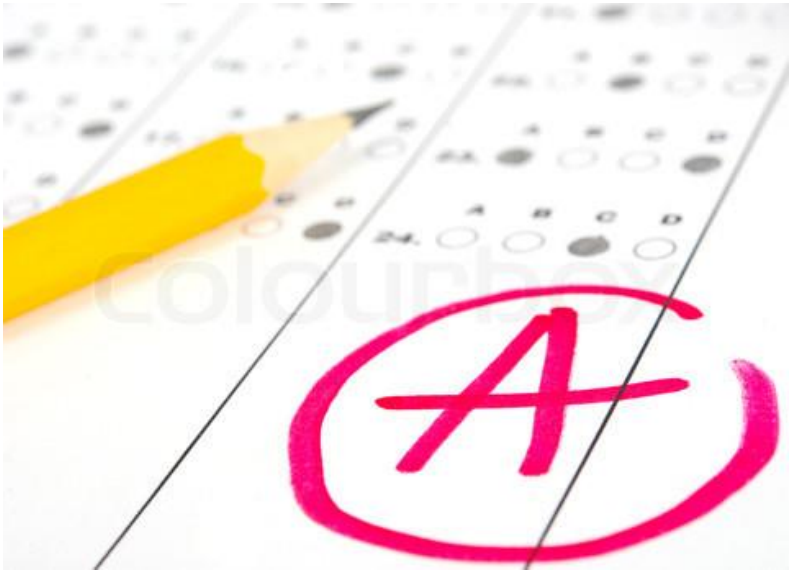
ง. 186,000 x 60 x 60 x 24 x 30 x 12 x 365 ไมล์

ตอนที่ 3
ใบเฉลยคำตอบ

เฉลย

แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบฝึกทักษะเรื่องแสง ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง



ประกอบด้วย

1. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
2. เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.1
3. เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.2
4. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกทักษะเรื่องแสง
ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

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

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.1

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนบอกแหล่งกำเนิดของแสง

แนวคำตอบ

1. แสง เกิดจากวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงมาก

2. แสง เกิดจากสารเรืองแสงเมื่อกระทบรังสีบางชนิด

3. แสง เกิดจากหลอดบรรจุก๊าซบางชนิด เมื่อต่อเข้ากับแรงดันไฟฟ้าสูงๆ ก็เปล่งแสงเป็นสีต่างๆ ซึ่งจะเป็นสีอะไรขึ้นอยู่กับชนิดของก๊าซที่บรรจุ

4. แสงเกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง

5. แสงเกิดจากสิ่งมีชีวิต เช่น หิ่งห้อย เห็ดบางชนิด

2. . ให้อธิบายเกี่ยวกับค่าอัตราเร็วของแสงที่แน่นอนและยอมรับในปัจจุบัน

แนวคำตอบ นักวิทยาศาสตร์พยายามหาอัตราเร็วของแสงด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้อัตราเร็วของแสงที่ต่างกันและมีความคลาดเคลื่อนมาก อัตราเร็วของแสงที่แน่นอนและยอมรับในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 299,792,458 เมตรต่อวินาที แต่ในการคำนวณเบื้องต้นใช้ค่าประมาณ คือ $3x10^8$ เมตรต่อวินาที

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.2

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ถ้ารัศมีจงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์เท่ากับ 1.496×10^{11} เมตร แสงจากดวงอาทิตย์ต้องใช้เวลานานเท่าใดจึงจะเคลื่อนที่ถึงโลก

แนวคำตอบ หาเวลาที่แสงจากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ถึงโลก จาก $t = \frac{s}{v}$ ในที่นี้

ระยะทาง คือ รัศมีวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ = 1.496×10^{11} เมตร (m)

และอัตราเร็วของแสง $v = 3.0 \times 10^{8}$ เมตรต่อวินาที (m/s)

แทนค่าจะได้ $$t = \frac{1.496 \times 10^{11} m}{3.0 \times 10^{8} m/s}$$

$$= 498.65 \text{ s}$$

ฉะนั้นแสงจากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่มาถึงโลกใช้เวลา 498.65 วินาที

2. . พรอกซิมา เซนทอรี เป็นดาวฤกษ์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ที่สุด คือ อยู่ห่างจากโลก 4.3 ปีแสง ถ้ายานอวกาศเดินทางไปยังดาวฤกษ์ดวงนี้อัตราเร็ว 30 กิโลเมตรต่อวินาที ยานอวกาศนั้นจะต้องใช้เวลาเดินทางกี่ปี

แนวคำตอบ หาเวลาที่ยานอวกาศเดินทาง จาก $t = \frac{s}{v}$

ในที่นี้ระยะทาง s = 4.3 ปีแสง

$$= (60 \times 60 \times 24 \times 356 \times 4.3s)(3.0 \times \frac{10^8 m}{s})$$

$$= 4.068144 \times 10^{16} m$$

และยานอวกาศมีอัตราเร็ว $v = 30km/m = 3.0 \times 10^4 m/s$

แทนค่า

แทนค่าจะได้ $t = \frac{4.068144 \times 10^{16} m/s}{3.0 \times 10^4 m/s}$

$t = 1.356048 \times 10^{12} s = 4.3 \times 10^4$ ปี

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะเรื่องแสง
ชุดที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

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

บรรณานุกรม

Chipl. **Spectrum Picture [Online]** from http://chipl.edublogs.org/files/2010/11/Reverse-light-spectrum-yy6cje.jpg

จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. **คู่มือรวมสุดยอดเทคนิค ฟิสิกส์ Entrance**. สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา, กรุงเทพฯ, 2550

นิรันดร์ สุวรัตน์**. คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 2 (แสง เสียง แสงกับทัศนอุปกรณ์).** สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา, กรุงเทพฯ, 2552**.**

ประกิตเผ่า ทมทิตชง. **คู่มือเตรียมสอบวิชาฟิสิกส์ 4 ม.5**. สำนักพิมพ์ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง บมจ., กรุงเทพฯ, 2550.

บรรณาธิการเว็บไซต์ Chemtrails. **ภาพการกระจายของแสงขาว [ออนไลน์].** เข้าถึงได้จาก http://chemtrails.cc/blog/wp-content/uploads/2009/01/spect-prism-sm1.jpg

บรรณาธิการเว็บไซต์ Green.in.th. **ภาพแสงที่เกิดจากวัตถุที่มีอุณหภูมิสูงมาก [ออนไลน์].** เข้าถึงได้จาก http://www.green.in.th/files/bulb2.jpg

บรรณาธิการเว็บไซต์ The Nanotechnology Age**. Spectrum Properties Picture [Online].** เข้าถึงได้จาก ttp://www.thenanoage.com/images/EM_Spectrum_Properties.png

บรรณาธิการเว็บไซต์กิ๊กก๊อกดอทคอม. **ภาพแสงเกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง [ออนไลน์].** เข้าถึงได้จาก http://file.giggog.com/news/pictures/2011-05/14/10-10-35-19377200.gif

บรรณาธิการเว็บไซต์เด็กดี . **ภาพแสงที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต [ออนไลน์].** เข้าถึงได้จาก http://image.dek-d.com/25/1284875/110311580

บรรณาธิการเว็บไซต์ หาดใหญ่โฮมไกด์. **ภาพแสงที่เกิดจากสารเรืองแสงเมื่อกระทบรังสีบางชนิด [ออนไลน์].** เข้าถึงได้จาก http://2.bp.blogspot.com/-Lb5fgzwB_8M/UGiSFoqC-aI/AAAAAAAAN-Q/hmwBtKSZnfo/s320/หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ+T5.jpg

บรรณาธิการเว็บบล็อคบล็อก88. **ภาพกาลิเลโอ [ออนไลน์].** เข้าถึงได้จาก http://uc.exteenblog.com/blog88/images/PERSon/galileo.png

บุญถึง แน่นหนา. **ปฏิบัติการแนวใหม่ โครงงานวิทยาศาสตร์.** นานมีบุ๊คส์, กรุงเทพฯ, 2544

ศึกษาธิการ, กระทรวง. **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 -6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .** โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ, 2554.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ, 2546.

ทำแบบทดสอบออนไลน์เพิ่มเติมได้ที่

http://physicsm5hwn.weebly.com/