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

ชุดที่ 5
เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

โดย

นางสาวพิภาพร วงษ์ปัตตา

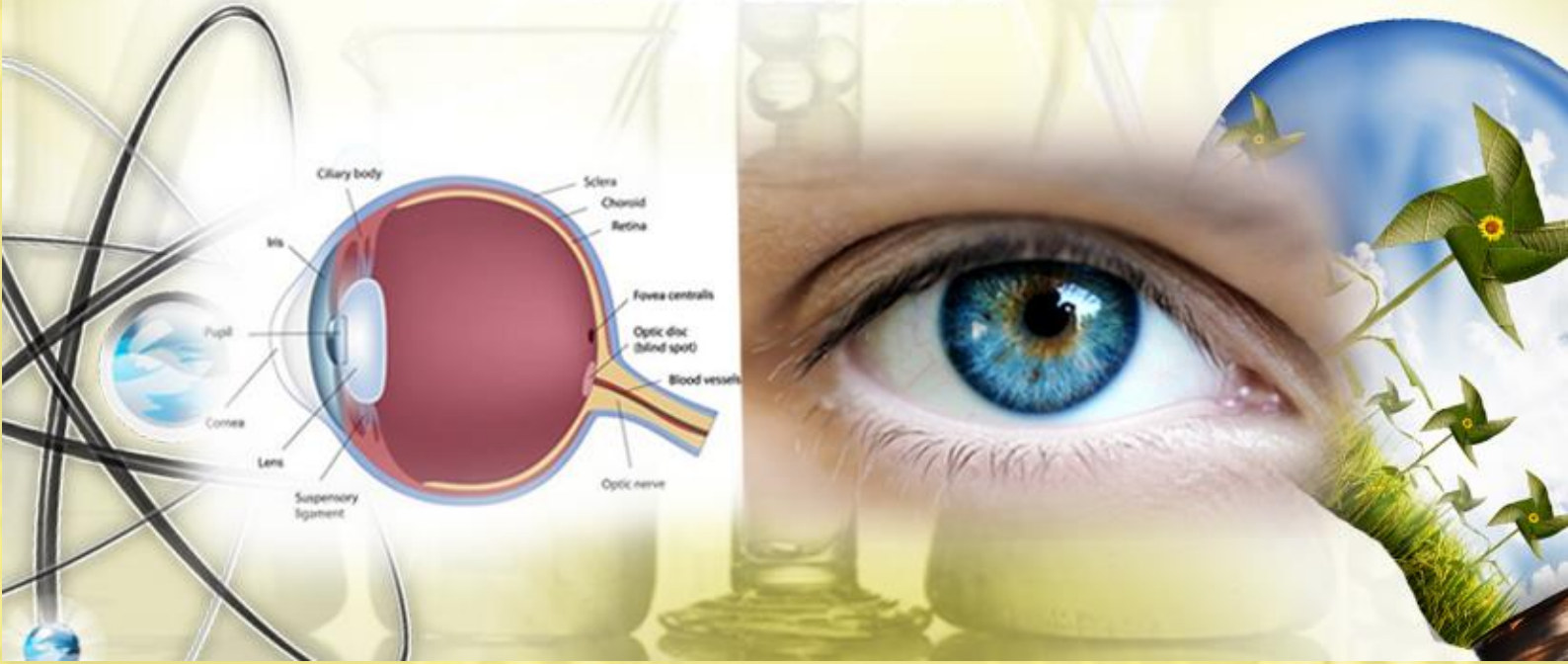
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

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 ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการ 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 5 เรื่อง ความสว่างและการถนอมสายตา

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

คำแนะนำสำหรับครู

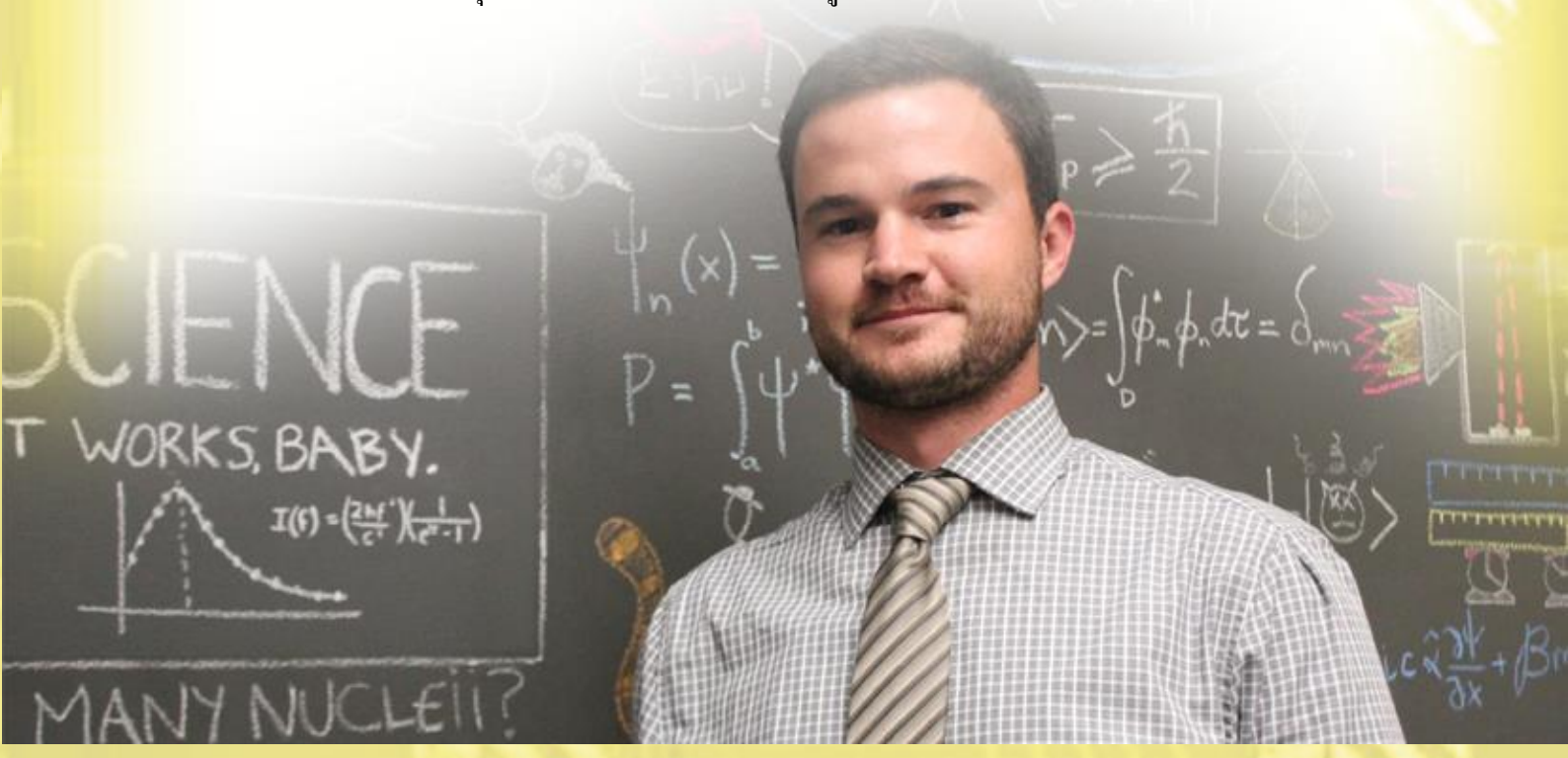
การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นเป็นแบบฝึกทักษะที่นักเรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยการศึกษาด้วยตนเองและการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม ครูผู้สอนควรแนะนำในเรื่องต่อไปนี้

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 5.1 9

ใบความรู้ที่ 5.2 15

แบบฝึกทักษะที่ 5.1 22

แบบฝึกทักษะที่ 5.2 24

ตอนที่ 2 แบบทดสอบหลังเรียน 26

แบบทดสอบหลังเรียน 27

ตอนที่ 3 ใบเฉลยคำตอบ 31

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน 32

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 5.1 33

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 5.2 35

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน 37

บรรณานุกรม ..... ค

ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ เรื่อง แสง
ชุดที่ 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ส่วนประกอบของเนื้อหา เรื่อง เลนส์บาง

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- ใบความรู้ที่ 5.1 ใบความรู้ที่ 5.2
- แบบฝึกทักษะที่ 5.1 แบบฝึกทักษะที่ 5.2

ตอนที่ 2 แบบทดสอบหลังเรียน

- แบบทดสอบ เรื่อง การหักเหของแสง จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 3 ใบเฉลยคำตอบ

สาระสำคัญ

ความสว่างกับการถนอมสายตา

ความสว่าง แหล่งกำเนิดแสงปล่อยพลังงานออกมารอบตัว พลังงานแสงที่ออกจากแหล่งกำเนิดแสงต่อหนึ่งหน่วยเวลา หรืออัตราการให้พลังงานแสงของแสงของแหล่งกำเนิดแสง เรียกว่าฟลักซ์ส่องสว่าง (luminous flux) ฟลักซ์ส่องสว่างมีหน่วย ลูเมน (lm) ความสว่างบนพื้นที่รับแสง

ความสว่างหาได้จากอัตราส่วนระหว่างฟลักซ์ส่องสว่างที่ตกตั้งฉากกับพื้นกับพื้นที่รับแสง ตามสมการ

$$E = \frac{F}{A}$$

เราต้องระมัดระวังไม่ดูวัตถุที่มีความสว่างมากเกินไป เพราะเรตินาอาจถูกทำลายได้แต่ถ้าดูวัตถุที่มีความสว่างน้อยเกินไปบ่อยครั้งกล้ามเนื้อตาอาจเสื่อมสภาพเร็วได้

สายตาสั้นเกิดจากการที่ตำแหน่งของภาพอยู่ไม่ถึงเรตินา แก้ไขโดยใช้เลนส์เว้าช่วยหักเหแสงเพื่อให้ภาพไปเกิดที่เรตินาพอดี

สายตายาวเกิดจากการที่ตำแหน่งของภาพอยู่เลยเรตินาไปแล้ว แก้ไขโดยใช้เลนส์นูนช่วยหักเหแสงเพื่อให้ภาพมาเกิดที่เรตินาพอดี

จุดประสงค์การเรียนรู้

สืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับความสว่าง อธิบายความหมายของความสว่างของแสง อธิบายความสัมพันธ์เกี่ยวกับความสว่างของแสงกับฟลักซ์การส่องสว่างและพื้นที่ นำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จำแนกประเภทหรือสร้างเกณฑ์เกี่ยวกับความสว่างของแสง ออกแบบเครื่องมือเครื่องใช้หรือของเล่นจากหลักการของความสว่างของแสง ประเมินความสำคัญของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของความสว่างของแสง มีจิตวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. สมาชิกในกลุ่มทุกคนอ่านคำชี้แจง แล้วร่วมกันศึกษา แบบฝึกทักษะ เรื่องแสง ชุดที่ 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา ตามลำดับขั้นตอน นักเรียนไม่ควรข้ามเนื้อหาหรือขั้นตอนตามที่กำหนดและไม่ควรเปิดดูบัตรเฉลยก่อนโดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นตกลงร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ที่ได้ศึกษา

2. สมาชิกทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

3. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมลงในแบบฝึกทักษะตามลำดับ เสร็จแล้วนำเสนอต่อกลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ แล้วช่วยกันเพิ่มเติมผลงานให้สมบูรณ์ แล้วมอบหมายให้ตัวแทนกลุ่มเตรียมนำเสนอผลงานที่เป็นของกลุ่มต่อเพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั้งชั้นเรียน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมแสดง ความคิดเห็น

4. เมื่อหมดเวลาการปฏิบัติกิจกรรม แต่ละกลุ่มรวบรวมผลงานส่งครูโดยส่งแบบฝึกทักษะของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม แล้วเตรียมพร้อมรับฟังการนำเสนอของตัวแทนแต่ละกลุ่มที่ได้รับการคัดเลือกให้นำเสนอ โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกับครูร่วมกันอภิปรายและประเมินผลงาน

5. สมาชิกแต่ละกลุ่มหรือนักเรียนคนใดมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้แสดงความคิดเห็นและร่วมกันอภิปราย ซักถามร่วมกัน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ สาระสำคัญ ที่ได้รับจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

6. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

7. หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วนักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบหรือศึกษาเพิ่มเติมด้วยตัวเองโดยศึกษาจากใบเฉลยคำตอบ

ตอนที่ 1
ส่วนประกอบของเนื้อหา

ส่วนประกอบของเนื้อหา

แบบฝึกทักษะเรื่องแสง ชุดที่ 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบความรู้ที่ 5.1
3. ใบความรู้ที่ 5.2
4. แบบฝึกทักษะที่ 5.1
5. แบบฝึกทักษะที่ 5.2

แบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกทักษะเรื่องแสง
ชุดที่ 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 15 นาที

2. นักเรียนโปรดอย่าเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงบนแบบทดสอบ

3. ให้นักเรียนเขียนหัวกระดาษให้สมบูรณ์ และอ่านคำชี้แจงก่อนตอบข้อสอบ

4. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบ ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวด้วยเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง 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. หลอดฟลูออเรสเซนต์หลอดหนึ่งสามารถให้พลังงานในอัตรา 2,500 ลูเมน จะต้องใช้หลอดชนิดนี้จำนวนกี่หลอดไปติดในห้องทำงานขนาด 3x 3 x 3 เมตร เพื่อให้เกิดความสว่างเฉลี่ย 500 ลักซ์

ก. 12 หลอด

ข. 9 หลอด

ค. 6 หลอด

ง. 3 หลอด

2. การอ่านหนังสือในที่มีความสว่างไม่เพียงพอเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้เกิดผลเสีย ตามข้อใด

ก. เรตินาจะถูกทำลายจนใช้การไม่ได้ตลอดไป

ข. เซลล์รูปกรวยจะถูกทำลายอย่างถาวร

ค. เซลล์รูปแท่งจะถูกทำลายอย่างถาวร

ง. ทำให้กล้ามเนื้อตาเสื่อมเร็วกว่าปกติ

3. ความสว่างคืออะไร

ก. กำลังไฟฟ้าของหลอด

ข. อัตราพลังงานแสงที่ตกบนพื้นใน 1 วินาที

ค. อัตราพลังงานแสงที่ตกบนพื้นต่อพื้นที่รับแสง

ง. อัตราพลังงานแสงที่ตกบนพื้นต่อพื้นที่

4. ถ้าวัตถุมีความสว่างมาก เราจะปรับค่าอะไร

ก. ลดความเร็วของชัตเตอร์

ข. ลดขนาดช่องของไดอะแฟรม

ค. เพิ่มขนาดช่องของไดอะแฟรม

ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

5. ถ้ากำลังไฟฟ้าของหลอดเท่ากัน อัตราการให้พลังงานแสงของหลอดแบบฟลูออเรสเซนต์เป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับหลอดแบบไส้

ก. มากกว่า

ข. น้อยกว่า

ค. เท่ากัน

ง. ขึ้นอยู่กับบริษัทที่ผลิต

6. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. อัตราพลังงานแสงที่ปล่อยออกมาจากหลอดไฟฟ้ามีหน่วยเป็นลูเมน

2. ความสว่างบนพื้นที่ผิวที่รับแสง มีหน่วยเป็นลักซ์

3. กำลังไฟฟ้าของหลอดไฟ มีหน่วยเป็นวัตต์

คำตอบที่ถูก คือ

ก. ข้อ 1 และ ข้อ 2 ถูก

ข. ข้อ 2 และ ข้อ 3 ถูก

ค. ข้อ 1 และ ข้อ 3 ถูก

ง. ข้อ 1,2 และ ข้อ 3 ถูก

7. ต่อไปนี้ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. อวัยวะที่สามารถทำให้เลนส์ตาเปลี่ยนความยาวโฟกัสได้คือ กล้ามเนื้อตา
2. จุดไกลของคนสายตาสั้นอยู่ใกล้กว่า 25 เซนติเมตร จากตา
3. ส่วนสำคัญของตาที่ทำให้เรามองเห็นสีต่าง ๆ คือ เรตินา

คำตอบที่ถูก คือ

ก. ข้อ 1, 2, 3

ข. ข้อ 1, 2

ค. ข้อ 2, 3

ง. ข้อ 1, 3

8. ต่อไปนี้ตัวเลือกในข้อใดไม่สัมพันธ์กัน

ก. ไดอะแฟรม – ม่านตา

ข. สายตายาว – เลนส์นูน

ค. กระจกข้างรถยนต์ – กระจกเว้า

ง. กล้องส่องทางไกล – ปริซึม

9. คำกล่าวที่ถูกต้องคือข้อใด

ก. เมื่อแสงตกกระทบเลนส์เว้า จะมีโอกาสเกิดขึ้นได้ทั้งภาพจริงหรือภาพเสมือน

ข. คนสายตายาวมองระยะใกล้เห็นชัดเหมือนคนสายตาปกติ ต้องแก้ไขโดยใช้เลนส์นูนประกอบแว่นตา

ค. ภาพที่เกิดจากวัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนจะเป็นภาพจริง

ง. คนสายตาสั้นมองระยะไกลเห็นชัดเหมือนคนสายตาปกติ ต้องแก้ โดยใช้เลนส์เว้าประกอบแว่นตา

10. ห้องประชุมมีพื้นที่ 800 ตารางเมตร ถ้าต้องการให้ความสว่างเฉลี่ยบนพื้นที่หอประชุมมีค่า 200 ลักซ์ จะต้องใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ อย่างน้อยที่สุดกี่หลอด ถ้าหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ มีอัตราการให้พลังงานแสง 2,700 ลูเมน

ก. 30 หลอด

ข. 40 หลอด

ค. 50 หลอด

ง. 60 หลอด

ใบความรู้ที่ 5.1
เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

ความสว่าง และการมองเห็น

อัตราการให้พลังงานแสงของแหล่งกำเนิดแสง

แสงเป็นพลังงานอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดความสว่างบนพื้นผิว โดยแหล่งกำเนิดแสงจะเปล่งพลังงานแสงออกมาในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า ฟลักซ์ส่องสว่าง (luminous Flux) หรือ "อัตราการให้พลังงานแสง" มีหน่วยเป็น ลูเมน (lumen ; lm) เขียนแทนด้วย "F" ตามบ้านเรือนเราใช้หลอดไฟเป็นแหล่งกำเนิดแสง

ความสว่าง (illuminance)

ความสว่างที่เกิดบนพื้นที่รองรับแสง เกิดจากฟลักซ์การส่องสว่าง หรืออัตราการให้พลังงานแสง ตกบนพื้นที่รองรับแสง หาได้จาก

$$E = \frac{F}{A}$$

F เป็น อัตราพลังงานแสงที่ตกตั้งฉากบนพื้น มีหน่วยเป็นลูเมน (lumen : lm)

A เป็น พื้นที่รับแสง มีหน่วยเป็นตารางเมตร

E เป็น ความสว่าง มีหน่วยเป็นลักซ์ (lux ; lx)

แหล่งกำเนิดแสง	กำลังของแหล่งกำเนิดแสง	อัตราการให้พลังงานแสง
ไฟหน้ารถจักรยาน	3 วัตต์	30 ลูเมน
หลอดไส้	หลอดอาร์เจนด้า 75 วัตต์	900 ลูเมน
หลอดคอมแพ็คฟลูออเรสเซนต์	หลอดซูเปอร์คุ้ม 14 วัตต์ วอร์มไวท์	800 ลูเมน
หลอดฟลูออเรสเซนต์	หลอด TL-D 36 W/84	3,350 ลูเมน
หลอดโซเดียมความดันสูง	หลอด SON-T 100 วัตต์	10,000 ลูเมน

แหล่งกำเนิดแสง	กำลังของแหล่งกำเนิดแสง	อัตราการให้พลังงานแสง
หลอดโซเดียมความดันต่ำ	หลอด SOX-E 130 วัตต์	26,000 ลูเมน
หลอดเมอร์คิวรี่ความดันสูง	หลอด HPL-N 1,000 วัตต์	58,000 ลูเมน
หลอดเมทัลฮาไลด์	หลอด HPI-T 2,000 วัตต์	190,000 ลูเมน

ตาราง 1 แสดงค่าฟลักซ์ของการส่องสว่าง

รูปที่ 5.1 แสดงหลอดมีไส้และหลอดฟลูออเรสเซนต์

ที่มา: http://www.manager.co.th/asp-bin/Image.aspx?ID=1020126 และ: http://www.officemate.co.th/images/zpimage/9116120_x3.jpg

จากตารางหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์ที่กินไฟ 14 วัตต์ มีอัตราการให้พลังงานแสง 800 ลูเมน เกือบเท่ากับหลอดแบบไส้ ซึ่งกินไฟถึง 75 วัตต์ แสดงว่าการเลือกใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าหลอด แบบมีไส้ ทั้งที่ได้ความสว่างเท่า ๆ กัน

รูปที่ 5.2 แสดงเครื่องวัดความสว่าง (Lux meter)

ที่มา: http://static.weloveshopping.com/shop/client/000036/mechashop/LX1010B.jpg

ความสว่างที่เหมาะสมในสถานที่ต่างๆ มีความสำคัญมากต่อการทำงาน หรือการถนอมสายตา จึงมีการกำหนดความสว่างที่เหมาะสมไว้ ดังนี้

สถานที่	ความสว่าง (ลักซ์)
บ้าน	
ห้องนั่งเล่น ห้องครัว ห้องอาหาร	150-300
ห้องอ่านหนังสือ ห้องทำงาน	500-1,000
โรงเรียน	
โรงพลศึกษา หอประชุม	75-300
ห้องเรียน	300-750
ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการ ห้องเขียนแบบ	750-1,500
โรงพยาบาล	
ห้องตรวจโรค	200-750
ห้องผ่าตัด	5,000-10,000
สำนักงาน	
บันไดฉุกเฉิน	30-75
ทางเดินในอาคาร	75-200
ห้องประชุม ห้องรับรอง	200-750

การถนอมสายตา

ตาเป็นอวัยวะที่มีความไวต่อแสง การมองในบริเวณที่แสงมีความเข้มมากกับบริเวณที่มีความเข้มแสงน้อย อาจทำให้เกิดอันตรายต่อตา หรือทำให้สายตาเสียได้

การดูวัตถุที่มีความสว่างมาก เช่นดวงอาทิตย์ แสงจากการเชื่อมโลหะ จะต้องไม่มองสิ่งเหล่านี้โดยตรงเพราะความเข้มแสงมากจนทำให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อตาได้ หรือมองวัตถุที่แสงสว่างไม่มากเกินไปแต่มองต่อเนื่องเป็นเวลานานก็สามารถ เกิดอันตรายต่อสายตาได้เช่นกัน การป้องกันไม่ให้แสงที่มีความเข้มมากเข้าสู่ตาโดยตรงเป็นวิธีป้องกันดวงตา จากวัตถุที่สว่างมากๆ

รูปที่ 5.3 แสดงการป้องกันดวงตาจากแสงที่สว่างมากๆ

ที่มา: http://2.bp.blogspot.com/-vfiPuKMqLYk/TlRdo6DJ9PI/AAAAAAAAAhg/KK2S9gEzfpE/s1600/00000000.jpg

การดูวัตถุที่มีความสว่างน้อย

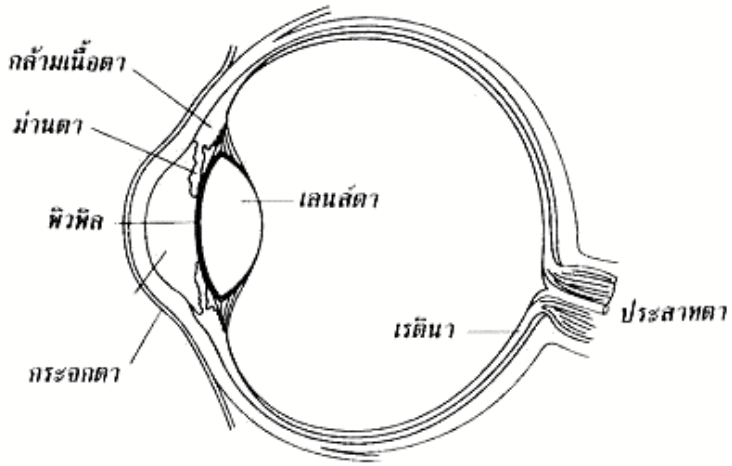
การดูวัตถุที่มีความสว่างน้อยก็จะทำให้เกิดความเสียหายต่อสายตาได้เนื่องจาก จะต้องเพ่งสายตาเป็นเวลานาน เช่นการอ่านหนังสือในที่ที่มีแสงน้อยๆ จะทำกล้ามเนื้อตาเสื่อมเร็วกว่าปกติ ดังนั้นจึงต้องอ่านหนังสือในบริเวณที่มีแสงสว่างเพียงพอ เช่นมีการกำหนดความสว่างสำหรับห้องเรียนไว้ 300-700 Lux เป็นต้น

รูปที่ 5.4 แสดงการอ่านหนังสือที่มีแสงสว่างน้อย จะทำให้สายตาเสีย

ที่มา: http://3.bp.blogspot.com/-FWYwZHP1t7k/TlRgQPoa8_I/AAAAAAAAAhk/pMCbegADgKY/s320/000000000.jpg

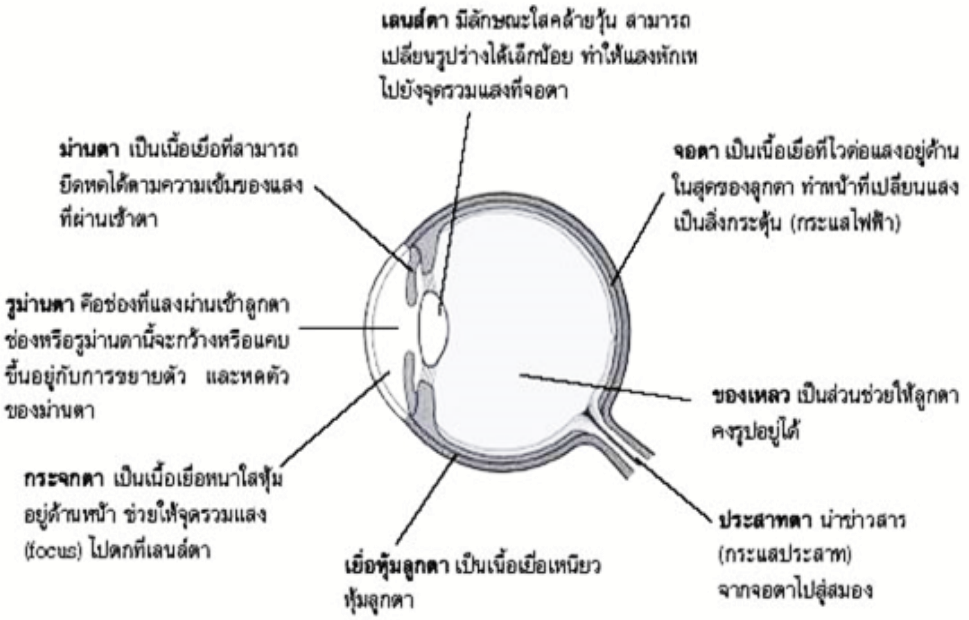
ตาและการมองเห็นสี

การมองเห็นวัตถุ เกิดจากการที่แสงไปตกกระทบสิ่งต่างๆ แล้วเกิดการสะท้อนเข้าสู่ตาเรา และผ่านเข้ามาในลูกตา ไปทำให้เกิดภาพบนจอ (Retina) ที่อยู่ด้านหลังของลูก ข้อมูลของวัตถุที่มองเห็นจะส่งขึ้นไปสู่สมองตามเส้นประสาท (optic nerve) สมองจะแปลข้อมูลเป็นภาพของวัตถุนั้น



รูปที่ 5.5 แสดงส่วนประกอบของดวงตา

ที่มา: www.mvsk.ac.th/science/download/Componentsoftheeye.ppt



รูปที่ 5.6 แสดงส่วนประกอบของตา

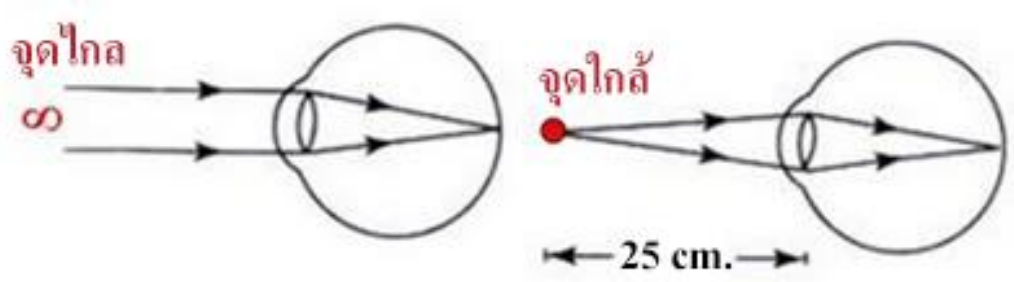
ที่มา: www.mvsk.ac.th/science/download/Componentsoftheeye.ppt

ตาคนและกล้องถ่ายรูปมีส่วนประกอบที่ทำหน้าที่คล้ายกันมาก ตาประกอบด้วยเลนส์ตาเป็นเลนส์รับแสงเรตินาทำหน้าที่คล้ายฟิล์มถ่ายรูป ถัดจากเรตินาเป็นใยประสาทซึ่งติดต่อกับประสาทตา ผ่านไปยังสมอง เวลามีแสงจากวัตถุตกบนเลนส์ตาจะเกิดภาพชัดที่เรตินา ตาจะเห็นวัตถุในลักษณะเดียวกับภาพของวัตถุที่ตกบนฟิล์มถ่ายรูป นอกจากนี้ ตายังมีม่านตาเพื่อทำหน้าที่ปรับความเข้มของแสงบนเรตินาให้เหมาะ โดยเปลี่ยนขนาดของพิวพิล ม่านตาจึงทำหน้าที่คล้ายไดอะแฟรมของกล้องถ่ายรูป นอกจากนี้ตายังมีกล้ามเนื้อยึดเลนส์ตาทำหน้าที่บังคับเลนส์ตาให้นูนมากหรือ น้อย เพื่อให้เกิดภาพชัดบนเรตินา ส่วนนี้แตกต่างจากกล้องถ่ายรูป เพราะกล้องถ่ายรูปใช้วิธีเลื่อนตำแหน่งเลนส์เพื่อให้เกิดภาพชัดบนฟิล์ม

ตาคนปกติถ้ามองดูวัตถุที่ระยะอนันต์ ภาพจริงของวัตถุจะเกิดที่จุดโฟกัสของเลนส์ตาซึ่งอยู่บนเรตินาพอดี โดย

ระยะใกล้สุดของวัตถุที่ตาคนปกติมองเห็นได้ชัดเจนเรียกว่า ระยะใกล้ตาหรือ จุดใกล้สุด (Near Point) โดยระยะใกล้ตาของคนที่มีสายตาปกติ คือ ประมาณ 25 เซนติเมตร

ระยะไกลสุดที่ตาคนปกติมองเห็นได้ชัดเจนเรียกว่า ระยะไกลตาหรือจุดไกลสุด(Far Point) โดยระยะไกลตาของคนที่มีสายตาปกติ คือ ระยะอนันต์ และ ดังรูป



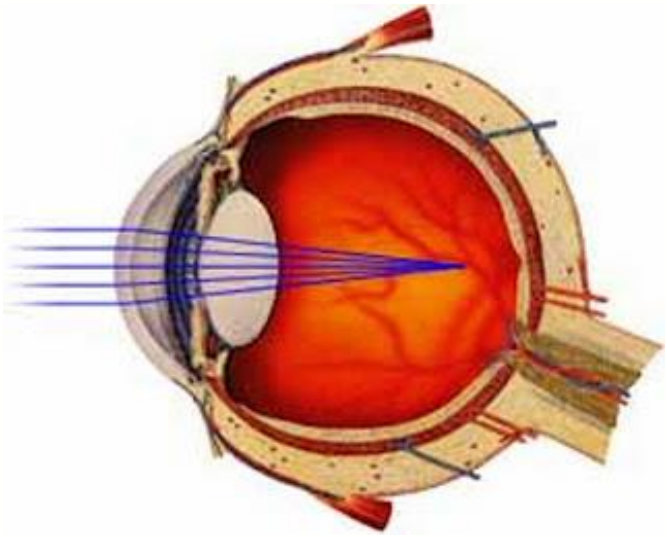
รูปที่ 5.7 แสดงจุดไกล และจุดใกล้ของคนสายตาปกติ

ที่มา: www.mvsk.ac.th/science/download/Componentsoftheeye.ppt

ใบความรู้ที่ 5.2
เรื่อง สายตาสั้น สายตายาว

สายตาสั้น

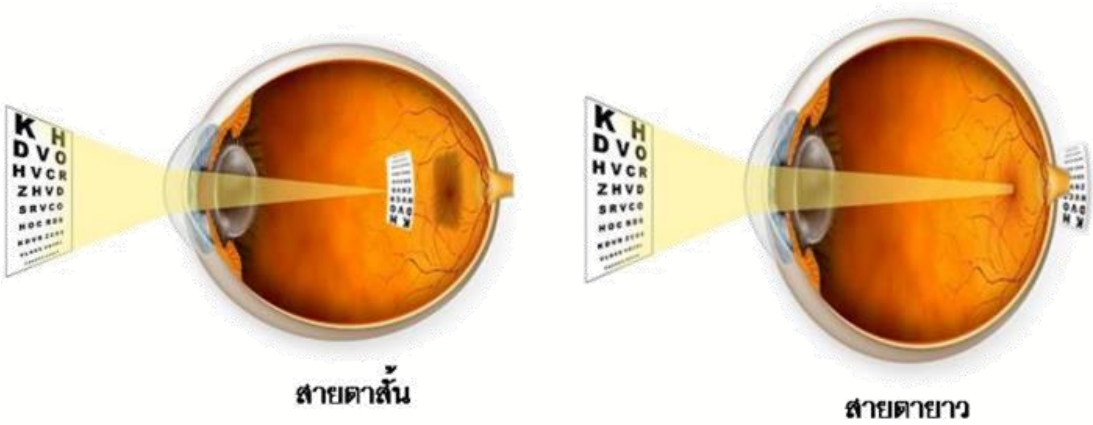
คนที่มีสายตาสั้นมองเห็นวัตถุได้ชัด ระยะใกล้ตาที่ระยะไม่ถึง 25 เซนติเมตร ระยะไกลตาไม่เห็นถึงระยะอนันต์ อาจแก้ไขได้โดยใช้เลนส์เว้าช่วยให้แสงไปตกที่เรตินาพอดี จะทำให้จุดไกลเห็นที่ระยะอนันต์ได้สาเหตุเกิดจากเมื่อแสงมาจากระยะไกล เลนส์ตารวมแสงตกก่อนถึงเรตินา จึงทำให้ภาพมองไกลไม่ชัด



รูปที่ 5.8 แสดงรูปเลนส์ตารวมแสงตกก่อนถึงเรตินา

ที่มา: http://1.bp.blogspot.com/--W3FsY9bWTQ/TlS3GZn6QSI/AAAAAAAAAil/galbsQIsLKI/s1600/05518_short_eye%255B1%255D.jpg

วิธีแก้ไขปัญหาสายตาสั้น



รูปที่ 5.9 แสดงวิธีการแก้ไขปัญหาสายตาสั้น

ที่มา: http://www.wichaioptic.com/images/content/original-1370323826739.png

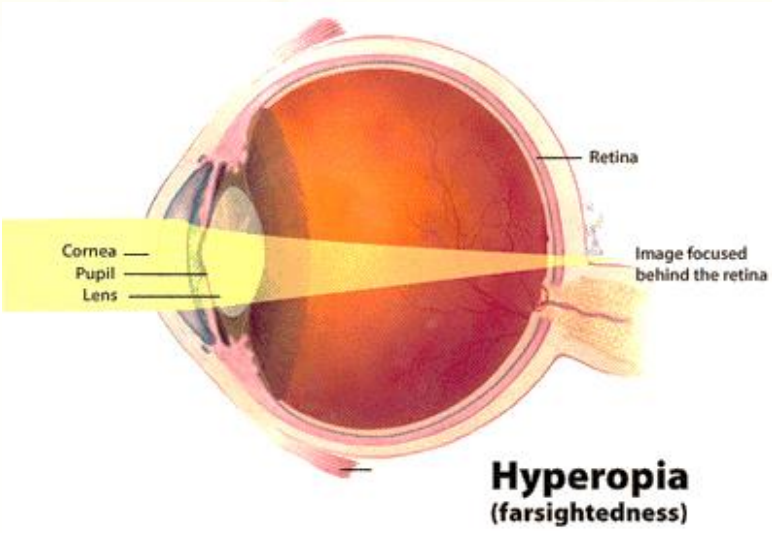
ใช้แว่นตาที่ทำจากเลนส์เว้า ช่วยให้แสงกระจายกว้างมากขึ้นก่อน ทำให้เลนส์ตารวมแสงตกไกลมากขึ้นและไปตกที่เรตินาได้พอดี

ความยาวโฟกัสของเลนส์เว้าสำหรับสายตาสั้น f = ระยะชัดไกลที่สุดขณะยังไม่สวมแว่น

เช่น เด็กคนหนึ่งปกติมองชัดได้ไกลที่สุดไม่เกิน *120* เซนติเมตร จะต้องสวมแว่นที่ทำจากเลนส์เว้าที่มีความยาวโฟกัสเท่ากับ - *120* เซนติเมตร (ติดลบเพราะเป็นโฟกัสของเลนส์เว้า)

สายตายาว

คนที่สายตายาว มองเห็นวัตถุที่อยู่ไกล(ระยะอนันต์) เหมือนคนสายตาปกติ แต่มองวัตถุที่อยู่ใกล้ๆไม่ชัดโดยจุดใกล้สุดที่มองชัด วัตถุต้องอยู่ไกลกว่าระยะ *25* เซนติเมตร เช่น คนหนึ่งมองชัดขณะที่วัตถุอยู่ห่างออกไปไม่น้อยกว่า *50* เซนติเมตร เกิดจากเลนส์ตารวมแสงไปตกเลยเรตินา

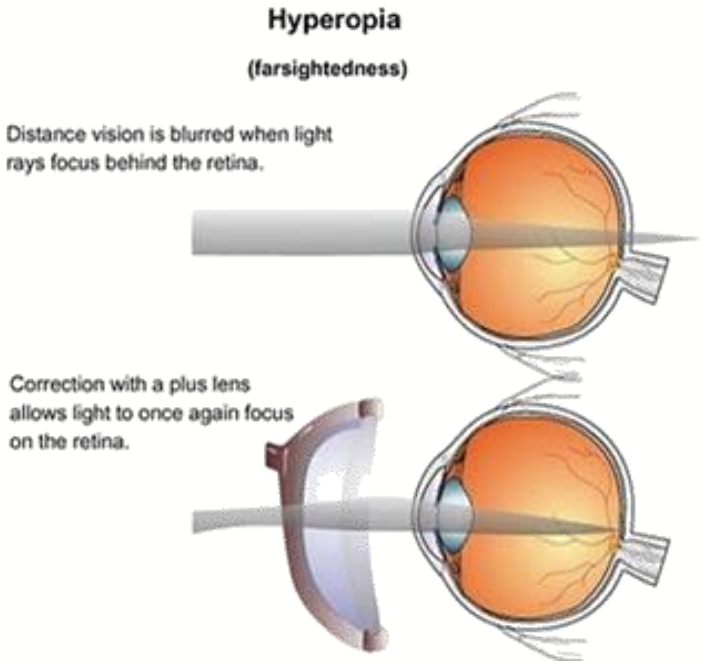


รูปที่ 5.10 แสดงรูปเลนส์ตารวมแสงตกหลังเรตินา

ที่มา: https://www.nei.nih.gov/healthyeyes/eye_images/Hyperopia.gif

วิธีแก้ไขปัญหาสายตายาว

ใช้แว่นตาที่ทำจากเลนส์นูน ช่วยให้แสงรวมแคบลงก่อน ทำให้เลนส์ตารวมแสงตกใกล้เข้ามาและไปตกที่เรตินาได้พอดี



รูปที่ 5.11 แสดงการใช้เลนส์นูนรวมแสง แก้ปัญหาสายตายาว

ที่มา: www.mvsk.ac.th/science/download/Componentsoftheeye.ppt

ตัวอย่าง ติดหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ 40 วัตต์ 3 หลอด โดยมีตัวสะท้อนแสงให้พลังงานแสงทั้งหมดตกบนพื้นโต๊ะที่มีพื้นที่ 10 ตารางเมตร ให้หาความสว่างบนพื้นโต๊ะนี้ เมื่อกำหนดให้ฟลักซ์ส่องสว่างที่ตกตั้งฉากกับพื้นของหลอดฟลูออเรสเซนต์ 40 วัตต์ 1 หลอด เท่ากับ 3,350 ลูเมน

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

1. **จากโจทย์ เขียนรูป กำหนดตำแหน่งต่าง ๆ**
2. **วิเคราะห์โจทย์ว่า ต้องการหา**

   หาความ สว่างบนพื้นโต๊ะ
3. **สิ่งที่โจทย์กำหนดให้**

   - ฟลูออเรสเซนต์ 40 วัตต์ 3 หลอด
   - พื้นที่ 10 ตารางเมตร
   - ฟลักซ์ส่องสว่างที่ตกตั้งฉากกับพื้นของหลอดฟลูออเรสเซนต์ 3,350 ลูเมน

ขั้นที่ 2 วางแผนปัญหา

4. **สมการ**

$$E = \frac{F}{A}$$

F เป็น อัตราพลังงานแสงที่ตกตั้งฉากบนพื้น มีหน่วยเป็นลูเมน (lumen : lm)

A เป็น พื้นที่รับแสง มีหน่วยเป็นตารางเมตร

E เป็น ความสว่าง มีหน่วยเป็นลักซ์ (lux ; lx)

5. **แทนค่า** ในสมการ

$$E = \frac{3{,}350 \times 3}{10}$$

<u>ขั้นที่ 3</u> ดำเนินการแก้ปัญหา

6. แก้สมการ

$$E = \frac{3{,}350 \times 3}{10}$$

E = 1,005 ลักซ์

<u>ขั้นที่ 4</u> ตรวจคำตอบ

7. **ตอบคำถามทวนโจทย์**

ความสว่างบนพื้นโต๊ะ เท่ากับ 1,005 ลักซ์

ตัวอย่าง ติดหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ 40 วัตต์ ที่มีฟลักซ์ส่องสว่าง 2,700 ลูเมน ในห้องสี่เหลี่ยมที่ขนาด 3x 3 x 2 เมตร ความสว่างของห้องนี้โดยเฉลี่ยมีค่าเท่าไร ให้ฟลักซ์ส่องสว่างที่สูญเสียไปเนื่องจากตัวสะท้อนแสงเท่ากับ 500 ลูเมน และแสงกระทบเพดานห้องน้อยมาก

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา

1. **จากโจทย์ เขียนรูป กำหนดตำแหน่งต่าง ๆ**
2. **วิเคราะห์โจทย์ว่า ต้องการหา**

   ความสว่างของห้องนี้โดยเฉลี่ย
3. **สิ่งที่โจทย์กำหนดให้**

   - หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ 40 วัตต์
   - มีฟลักซ์ส่องสว่าง 2,700 ลูเมน
   - ห้องสี่เหลี่ยมที่ขนาด 3x 3 x 2 เมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนปัญหา

4. **สมการ**

$$E = \frac{F}{A}$$

F เป็น อัตราพลังงานแสงที่ตกตั้งฉากบนพื้น มีหน่วยเป็นลูเมน (lumen : lm)

A เป็น พื้นที่รับแสง มีหน่วยเป็นตารางเมตร

E เป็น ความสว่าง มีหน่วยเป็นลักซ์ (lux ; lx)

5. **แทนค่า** ในสมการ

   หาพื้นที่ของห้อง = พื้นที่ของห้อง+ พื้นที่ของผนังทั้งสี่

   หาพื้นที่ของห้อง $= (2\times3)+\{(3\times2)+(2\times2)+(3\times2)+(2\times2)\}$

หาพื้นที่ของห้อง $= 6 + (6 + 4 + 6 + 4)$ = 26 ตารางเมตร

ฟลักซ์ส่องสว่างที่ตกกระทบพื้นทั้งหมด = 2,700 – 500 ลูเมน

= 2,200 ลูเมน

<u>ขั้นที่ 3</u> ดำเนินการแก้ปัญหา

6. แก้สมการ

$$E = \frac{F}{A}$$

$$E = \frac{2,200}{26}$$

$$E = 84.6 \text{ ลักซ์}$$

<u>ขั้นที่ 4</u> ตรวจคำตอบ

***7.* ตอบคำถามทวนโจทย์**

ความสว่างของห้องโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 84.6 ลักซ์

แบบฝึกทักษะที่ 5.1

เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา (1)

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. ห้องประชุมมีพื้นที่ 800 ตารางเมตร ถ้าต้องการให้ความสว่างเฉลี่ยบนพื้นที่หอประชุมมีค่า 200 ลักซ์ จะต้องใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ อย่างน้อยที่สุดกี่หลอด ถ้าหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ มีอัตราการให้พลังงานแสง 2,700 ลูเมน

2. หลอดภาพชนิดหนึ่งมีอัตราการให้พลังงานแสง 1,500 lm เมื่อใช้ไประยะหนึ่งประสิทธิภาพของหลอดในการให้พลังงานแสงเหลือเพียง 80 % ถ้าต้องการฉายภาพ ให้มีความสว่างเฉลี่ยบนจอ 300 lx ภาพที่ฉากควรมีขนาดใหญ่มากที่สุดเท่าไร่

แบบฝึกทักษะที่ 5.2

เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา (2)

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. ความสว่างในห้องทำงานเหมาะสมโดยเฉลี่ยเท่ากับ 750 ลักซ์ ห้องกว้าง 4 เมตร ยาว 5 เมตร สูง 3 เมตร จะต้องติดหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ ขนาด 2,700 ลูเมนกี่หลอดและอัตราพลังงานแสงที่ตกบนเพดานห้องทั้งหมดเท่ากับ 3,200 ลูเมน

2. ห้องประชุมแห่งหนึ่งยาว 10 เมตร กว้าง 5 เมตร สูง 3 เมตร เพื่อให้ได้ความสว่างเฉลี่ยของห้องเป็น 114 ลักซ์ ถ้าแต่ละหลอดมีอัตราการให้พลังงานแสง 570 ลูเมน

ตอนที่ 2
แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบฝึกทักษะเรื่องแสง ชุดที่ 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

แบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะเรื่องแสง
ชุดที่ 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

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. ความสว่างคืออะไร

ก. กำลังไฟฟ้าของหลอด

ข. อัตราพลังงานแสงที่ตกบนพื้นใน 1 วินาที

ค. อัตราพลังงานแสงที่ตกบนพื้นต่อพื้นที่รับแสง

ง. อัตราพลังงานแสงที่ตกบนพื้นต่อพื้นที่

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์หลอดหนึ่งสามารถให้พลังงานในอัตรา 2,500 ลูเมน จะต้องใช้หลอดชนิดนี้จำนวนกี่หลอดไปติดในห้องทำงานขนาด 3x 3 x 3 เมตร เพื่อให้เกิดความสว่างเฉลี่ย 500 ลักซ์

ก. 12 หลอด

ข. 9 หลอด

ค. 6 หลอด

ง. 3 หลอด

3. ถ้าวัตถุมีความสว่างมาก เราจะปรับค่าอะไร

ก. ลดความเร็วของชัตเตอร์

ข. ลดขนาดช่องของไดอะแฟรม

ค. เพิ่มขนาดช่องของไดอะแฟรม

ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

4. การอ่านหนังสือในที่มีความสว่างไม่เพียงพอเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้เกิดผลเสียตามข้อใด

ก. เรตินาจะถูกทำลายจนใช้การไม่ได้ตลอดไป

ข. เซลล์รูปกรวยจะถูกทำลายอย่างถาวร

ค. เซลล์รูปแท่งจะถูกทำลายอย่างถาวร

ง. ทำให้กล้ามเนื้อตาเสื่อมเร็วกว่าปกติ

5. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. อัตราพลังงานแสงที่ปล่อยออกมาจากหลอดไฟฟ้ามีหน่วยเป็นลูเมน

2. ความสว่างบนพื้นที่ผิวที่รับแสง มีหน่วยเป็นลักซ์

3. กำลังไฟฟ้าของหลอดไฟ มีหน่วยเป็นวัตต์

คำตอบที่ถูก คือ

ก. ข้อ 1 และ ข้อ 2 ถูก

ข. ข้อ 2 และ ข้อ 3 ถูก

ค. ข้อ 1 และ ข้อ 3 ถูก

ง. ข้อ 1,2 และ ข้อ 3 ถูก

6. ต่อไปนี้ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. อวัยวะที่สามารถทำให้เลนส์ตาเปลี่ยนความยาวโฟกัสได้คือ กล้ามเนื้อตา

2. จุดไกลของคนสายตาสั้นอยู่ใกล้กว่า 25 เซนติเมตร จากตา

3. ส่วนสำคัญของตาที่ทำให้เรามองเห็นสีต่าง ๆ คือ เรตินา

คำตอบที่ถูก คือ

ก. ข้อ 1, 2, 3

ข. ข้อ 1, 2

ค. ข้อ 2, 3

ง. ข้อ 1, 3

7. ถ้ากำลังไฟฟ้าของหลอดเท่ากัน อัตราการให้พลังงานแสงของหลอดแบบฟลูออเรสเซนต์เป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับหลอดแบบไส้

ก. มากกว่า

ข. น้อยกว่า

ค. เท่ากัน

ง. ขึ้นอยู่กับบริษัทที่ผลิต

8. คำกล่าวที่ถูกต้องคือข้อใด

ก. เมื่อแสงตกกระทบเลนส์เว้า จะมีโอกาสเกิดขึ้นได้ทั้งภาพจริงหรือภาพเสมือน

ข. คนสายตายาวมองระยะใกล้เห็นชัดเหมือนคนสายตาปกติ ต้องแก้ไขโดยใช้เลนสนูนประกอบแว่นตา

ค. ภาพที่เกิดจากวัตถุอยู่หน้าเลนส์นูนจะเป็นภาพจริง

ง. คนสายตาสั้นมองระยะไกลเห็นชัดเหมือนคนสายตาปกติ ต้องแก้ โดยใช้เลนส์เว้าประกอบแว่นตา

9. ห้องประชุมมีพื้นที่ 800 ตารางเมตร ถ้าต้องการให้ความสว่างเฉลี่ยบนพื้นที่หอประชุมมีค่า 200 ลักซ์ จะต้องใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ อย่างน้อยที่สุดกี่หลอด ถ้าหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ มีอัตราการให้พลังงานแสง 2,700 ลูเมน

ก. 30 หลอด

ข. 40 หลอด

ค. 50 หลอด

ง. 60 หลอด

10. ต่อไปนี้ตัวเลือกในข้อใดไม่สัมพันธ์กัน

ก. ไดอะแฟรม – ม่านตา

ข. สายตายาว – เลนส์นูน

ค. กระจกข้างรถยนต์ – กระจกเว้า

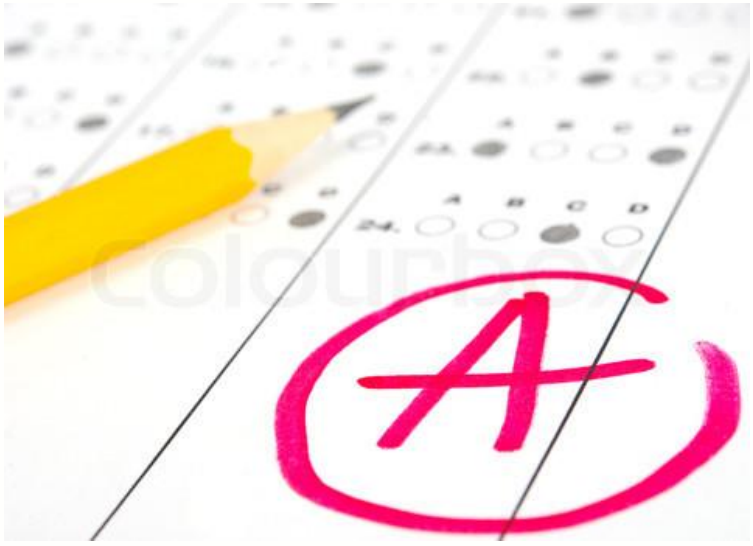
ง. กล้องส่องทางไกล – ปริซึม

ตอนที่ 3
ใบเฉลยคำตอบ

เฉลย

แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบฝึกทักษะเรื่องแสง 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา



ประกอบด้วย

1. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
2. เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 5.1
3. เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 5.2
4. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนแบบฝึกทักษะเรื่องแสง
ชุดที่ 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

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

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 5.1

เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา(1)

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. ห้องประชุมมีพื้นที่ 800 ตารางเมตร ถ้าต้องการให้ความสว่างเฉลี่ยบนพื้นที่หอประชุมมีค่า 200 ลักซ์ จะต้องใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ อย่างน้อยที่สุดกี่หลอด ถ้าหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ มีอัตราการให้พลังงานแสง 2,700 ลูเมน

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	จำนวนหลอดไฟ
โจทย์กำหนดมา	พื้นที่ 800 ตารางเมตร ,ความสว่างบนพื้นที่ 200 ลักซ์ , ฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์, อัตราการให้พลังงานแสง 2,700 ลูเมน
สมการที่ใช้คือ	สมการหาความสว่างของแสง $E=\frac{F}{A}$
แทนค่าได้ดังนี้	$E = \frac{F}{A}$ $200 = \frac{2,700 \times n}{800}$ $n = \frac{1,600}{27}$ $= 59.3$ เมตร
ตอบคำถามทวนโจทย์	<u>ตอบ</u> จำนวนหลอดไฟ 60 หลอด

2. หลอดภาพชนิดหนึ่งมีอัตราการให้พลังงานแสง 1,500 lm เมื่อใช้ไประยะหนึ่ง ประสิทธิภาพของหลอดในการให้พลังงานแสงเหลือเพียง 80 % ถ้าต้องการฉายภาพ ให้มีความสว่างเฉลี่ยบนจอ 300 lx ภาพที่ฉากควรมีขนาดใหญ่มากที่สุดเท่าไร่

ก. สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	ขนาดของภาพที่ฉาก
โจทย์กำหนดมา	ความสูงของคน = 180 เซนติเมตร
สมการที่ใช้คือ	อัตราการให้พลังงานแสง สมการหาความสว่างของแสง $E=\frac{F}{A}$
แทนค่าได้ดังนี้	อัตราพลังงานแสง $=\frac{80}{100}(1{,}500)$ $=1{,}200$ lumen ความสว่างของแสง $E=\frac{F}{A}$ $300=\frac{1{,}200}{A}$ $A=4.0\ m^2$
ตอบคำถามทวนโจทย์	**ตอบ** ภาพที่ฉากมีขนาดใหญ่ที่สุด 4 ตารางเมตร

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 5.2

เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา (2)

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. ความสว่างในห้องทำงานเหมาะสมโดยเฉลี่ยเท่ากับ 750 ลักซ์ ห้องกว้าง 4 เมตร ยาว 5 เมตร สูง 3 เมตร จะต้องติดหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ ขนาด 2,700 ลูเมน กี่หลอดและอัตราพลังงานแสงที่ตกบนเพดานห้องทั้งหมดเท่ากับ 3,200 ลูเมน

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	จำนวนหลอดไฟ
โจทย์กำหนดมา	ความสว่างของแสง 750 ลักซ์ ปริมาณของแสงบนเพดาน 3,200 ลูเมน
สมการที่ใช้คือ	พื้นที่เพดาน = พื้นที่พื้น = กว้าง x ยาว พื้นที่ฝาข้าง = กว้าง X ยาว $A_{เพดาน} = A_{พื้น} = 4x5 = 20$ ตารางเมตร
แทนค่าได้ดังนี้	$A_{ฝาข้าง} = ((4x3)+(5x3))2 = 54$ ตารางเมตร ปริมาณแสงฝาข้างและพื้น = 750(54 + 20) = 55,500 ลูเมน สมมติให้ n หลอด 2,700 x n = 3,200 + 55,500 n = 22 หลอด
ตอบคำถามทวนโจทย์	**ตอบ** จำนวนหลอดที่ใช้ คือ 22 หลอด

2. ห้องประชุมแห่งหนึ่งยาว 10 เมตร กว้าง 5 เมตร สูง 3 เมตร เพื่อให้ได้ความสว่างเฉลี่ยของห้องเป็น 114 ลักซ์ ถ้าแต่ละหลอดมีอัตราการให้พลังงานแสง 570 ลูเมน

สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา	จำนวนหลอดไฟ
โจทย์กำหนดมา	ห้องที่ ความยาว 10 เมตร กว้าง 5 เมตร สูง 3 เมตร ความสว่างเฉลี่ย 114 ลักซ์ อัตราพลังงานแสง 570 ลูเมน พื้นที่ทั้งหมด = 2((10x5)+(5x3)+(3x5)) = 190 ตารางเมตร
สมการที่ใช้คือ	สมการหาความสว่างของแสง $E=\frac{F}{A}$
แทนค่าได้ดังนี้	ความสว่างของแสง $E=\frac{F}{A}$ $114=\frac{n \times 570}{190}$ $A = 38$ หลอด
ตอบคำถามทวนโจทย์	<u>ตอบ</u> จำนวนหลอดที่ใช้ คือ 38 หลอด

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะเรื่องแสง
ชุดที่ 5 เรื่อง ความสว่างกับการถนอมสายตา

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

บรรณานุกรม

National Eye Institute. **Hyperopia [Online].** from https://www.nei.nih.gov/healthyeyes/eye_images/Hyperopia.gif

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

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

บรรณาธิการเว็บไซต์ผู้จัดการ. **ภาพหลอดมีไส้และหลอดฟลูออเรสเซนต์ [ออนไลน์].** เข้าถึงได้จาก http://www.manager.co.th/asp-bin/Image.aspx?ID=1020126

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

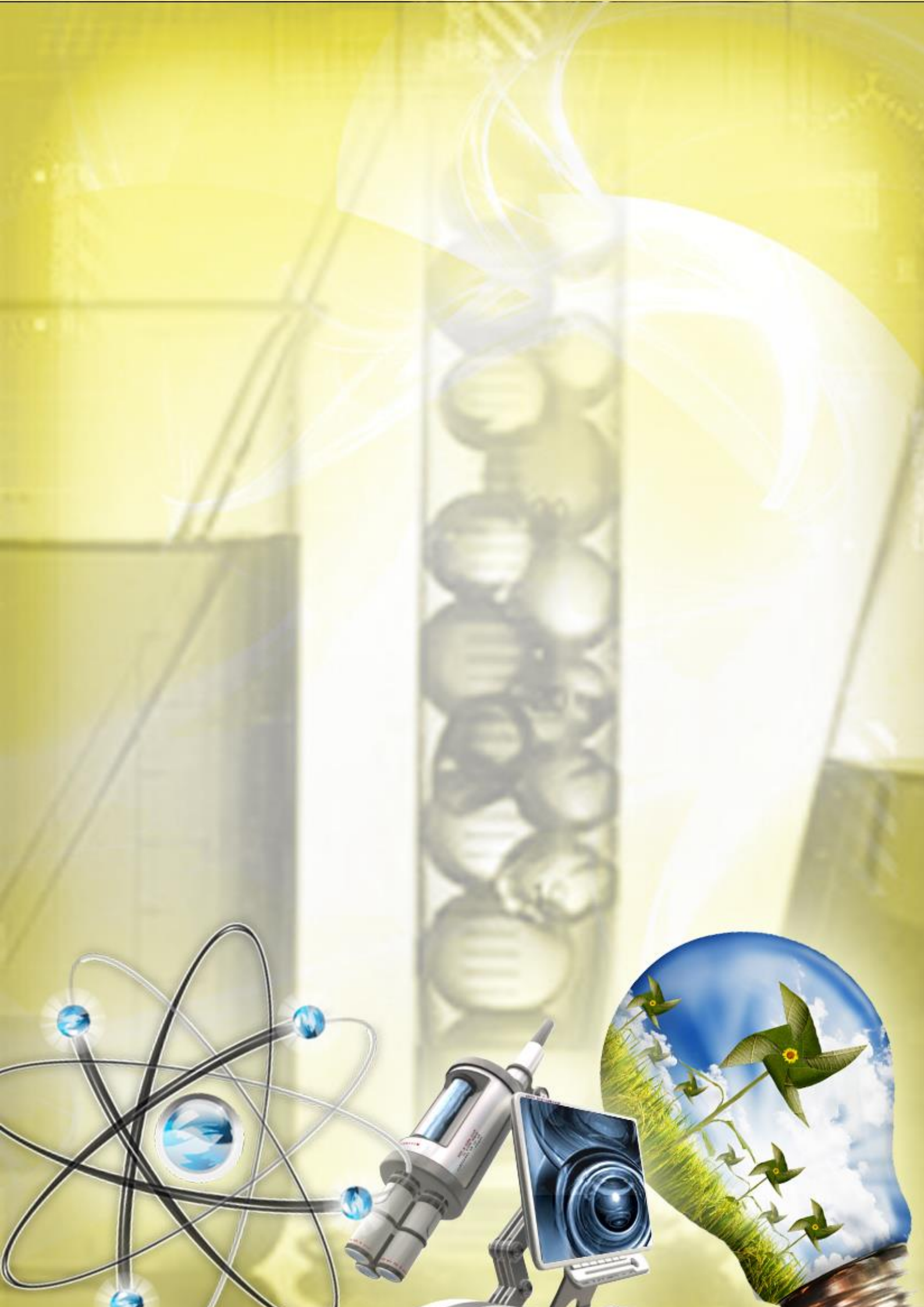
ประกิตเผ่า ทมทิตชง. **คู่มือเตรียมสอบวิชาฟิสิกส์ 4 ม.5**. สำนักพิมพ์ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง บมจ., กรุงเทพฯ, 2550.

โรงเรียนมหาวชิราวุฒิ สงขลา. **Componentsoftheeye.ppt [ออนไลน์].** เข้าถึงได้จาก www.mvsk.ac.th/science/download/Componentsoftheeye.ppt

เว็บไซต์วิชัย ออฟติก. **ภาพการแก้ไขปัญหาสายตาสั้น [ออนไลน์].** เข้าถึงได้จาก http://www.wichaioptic.com/images/content/original-1370323826739.png

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/