แบบบันทึกข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติดังนี้

สร้างข้อสอบ 1 สถานการณ์ ซึ่งมีคำถามอย่างน้อย 2 คำถาม ที่มีรูปแบบดังนี้

- เลือกตอบ หรือ เลือกตอบเชิงซ้อน อย่างน้อย 1 คำถาม พร้อมแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน
- อธิบายหรือแสดงวิธีทำ อย่างน้อย 1 คำถาม พร้อมแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน

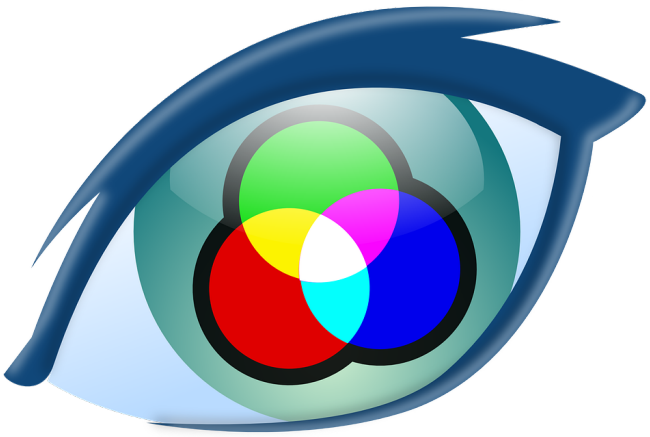
ทั้งนี้ คำถามแต่ละข้อใช้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่ต่างกัน

ชื่อสถานการณ์ สีและการผสมแสงสี

สถานการณ์

ในชีวิตประจำวันของเรา เราจะเห็นวัตถุมีสีต่าง ๆ กัน สีของวัตถุมีผลต่อจิตใจมนุษย์ ทำให้เกิดอารมณ์และความรู้สึกต่าง ๆ กัน เช่น สีแดงจะกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองอย่างรุนแรง สีเขียวทำให้รู้สึกสงบ สีดำทำให้เกิดความเศร้า หดหู่ เป็นต้น การทำงานตลอดจนความเป็นอยู่ในช่วงต่าง ๆ ของมนุษย์จึงควรจะมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่มีสีต่าง ๆ กัน ตามความเหมาะสมด้วย การที่วัตถุต่าง ๆ จะมีสีอย่างไรขึ้นอยู่กับคุณสมบัติสองประการ คือ ส่วนประกอบของเนื้อสารที่ประกอบกันเป็นวัตถุนั้น ๆ และแสงสีที่มาตกกระทบ โดยทั่วไปเราจะแบ่งชนิดวัตถุตามปริมาณแสงและลักษณะที่ยอมให้แสงผ่านได้เป็น 3 แบบ คือ

1. วัตถุโปร่งใส (Transparent Object) หมายถึง วัตถุที่ยอมให้แสงผ่านไปได้เกือบหมดอย่างเป็นระเบียบ และเราสามารถมองผ่านวัตถุนี้ไปเห็นต้นกำเนิดแสงอีกด้านหนึ่งได้อย่างชัดเจน เช่น กระจกใส น้ำ เป็นต้น
2. วัตถุโปร่งแสง (Translucent Object) หมายถึง วัตถุที่ยอมให้แสงผ่านไปได้อย่างไม่เป็นระเบียบโดยเราไม่สามารถมองผ่านวัตถุไปเห็นต้นกำเนิดแสงได้ชัดเจน เช่น กระจกฝ้า น้ำขุ่น เป็นต้น
3. วัตถุทึบแสง (Opaque Object) หมายถึง วัตถุที่แสงผ่านไปไม่ได้เลย แสงจะถูกดูดกลืนหรือสะท้อนกลับหมด และเราไม่สามารถมองผ่านวัตถุชนิดนี้ไปยังอีกด้านหนึ่งได้ เช่น แผ่นโลหะ กระจกเงา แผ่นไม้ เป็นต้น



ภาพที่ 1 การผสมสีที่มองเห็น

ที่มา : https://pixabay.com ,OpenClipart-Vectors

เมื่อแสงสีขาวมาตกกระทบวัตถุ แสงที่ผ่านวัตถุหรือสะท้อนจากวัตถุ อาจมีสีต่าง ๆ กันได้ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติในการดูดกลืนแสงของวัตถุ เราเรียกสารที่ดูดกลืนแสงสีต่าง ๆ ในวัตถุว่าสารสี (pigment) ถ้าเป็นวัตถุทึบแสงสารสีเหล่านี้จะดูดกลืนแสงสีบางส่วนไว้แล้วสะท้อนแสงสีอื่นออกมา เช่น เราเห็นวัตถุเป็นสีแดงก็เพราะสารสีในวัตถุนั้นดูดกลืนแสงสีอื่นไว้แล้วสะท้อนแสงสีแดงมาเข้าตาเรา ถ้าเป็นวัตถุที่ยอมให้แสงสีบางแสงสีผ่านไปได้ เราเรียกวัตถุนั้นว่าแผ่นกรองแสงสี (colour filter)

แผ่นกรองแสงสีมีประโยชน์อย่างยิ่งในเรื่องการพิมพ์ภาพสีต่าง ๆ เพราะแผ่นกรองแสงสีจะช่วยแยกสีในการถ่ายภาพเพื่อทำแผ่นฟิล์มแต่ละสี ในการพิมพ์ภาพสีจะมีการพิมพ์ด้วยสีต่าง ๆ ทีละครั้ง เริ่มจากสีเหลืองก่อนแล้วจึงพิมพ์สีแดง สีฟ้า และสีดำตามลำดับ ผลจากการพิมพ์ซ้อนกันลงไปทำให้เกิดการผสมของสารสีทำให้เราเห็นแสงสีตามต้องการได้

การผสมสารสี

การที่เราเห็นวัตถุเป็นสีต่าง ๆ เป็นเพราะวัตถุนั้นมีสารสีดูดกลืนแสงสีบางแสงสีไว้แล้วสะท้อนบางแสงสีออกมาทำให้เราเห็นวัตถุตามสีที่สะท้อนออกมา การผสมสารนี้เราอาจทดลองทำได้โดยใช้สีที่เราใช้ระบายในวิชาวาดเขียนมาทดลองผสมดูในถาดผสมสี

สารสีที่ไม่อาจสร้างขึ้นจากการผสมสารสีอื่น ๆ เรียกว่า สีปฐมภูมิ มี 3 สีคือ สีเหลือง สีแดงม่วง และสีน้ำเงินเขียว สารสีเหลืองจะไม่ดูดกลืนแสงสีเหลืองจะดูดกลืนแสงสีอื่นแล้วสะท้อนแสงสีเหลืองออกมา สารสีแดงม่วงก็จะไม่ดูดกลืนแสงสีในช่วงสีแดง สารสีน้ำเงินเขียวก็จะไม่ดูดกลืนแถบสีน้ำเงิน การผสมสีปฐมภูมิเหล่านี้จะทำให้เกิดสีต่าง ๆ ขึ้นดังภาพ

ภาพที่ 2 การผสมสารสี

ที่มา : physic512.blogspot.com/2014/10/blog-post_88.html

ถ้าสีปฐมภูมิผสมกันด้วยปริมาณที่เท่า ๆ กัน เราเรียกสารสีที่ไม่สะท้อนแสงนี้ว่า สารสีดำ สารสีปฐมภูมิเหล่านี้สามารถจะผสมกัน ทำให้เกิดสารสีได้หลายสี ยกเว้นทำให้เกิดสารสีขาว เพราะสารสีขาวสะท้อนสีทุกสีหรือไม่ดูดกลืนแสงสีเลยย่อมเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของสารชนิดนั้นการผสมสารสีปฐมภูมิทีละคู่เรียกว่า การผสมสีแบบลบ (Colour Substraction) เพราะเป็นการดูดกลืนแสงสี

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☑ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☐ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- ☑ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ
- ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

-

คำถาม

ข้อใด อธิบายการมองเห็นสีของวัตถุได้ถูกต้อง

ตัวเลือก

ก. เราเห็นวัตถุเป็นสีขาว ก็เพราะสารสีนั้นดูดกลืนแสงทุกสี แล้วไม่สะท้อนสีใดๆ เลย ออกมา

ข. เราเห็นวัตถุเป็นสีเขียว ก็เพราะสารสีในวัตถุนั้นดูดกลืนแสงสีอื่นไว้แล้วสะท้อนแสงสีเขียวมาเข้าตาเรา

ค. เราเห็นวัตถุเป็นสีดำ ก็เพราะสารสีนั้นไม่ดูดกลืนแสงสีใด ๆ เลย แล้วสะท้อนทุกสีออกมา

ง. เราเห็นวัตถุเป็นสีแดง ก็เพราะสารสีในวัตถุนั้นดูดกลืนแสงแดงไว้ แล้วสะท้อนแสงสีอื่น ๆ มาเข้าตาเรา

ส่วนที่ 3 แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือกผิด และเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ตอบ ข. เนื่องจาก เป็นไปตามหลักการมองเห็นสี จะมองเห็นวัตถุนั้นสีใด ต้องดูดกลืนแสงสีอื่น ๆ ไว้ แล้วสะท้อนเฉพาะสีนั้นเข้าสู่ตาเรา เราเห็นวัตถุเป็นสีเขียว ก็เพราะสารสีในวัตถุนั้นดูดกลืนแสงสีอื่นไว้แล้วสะท้อนแสงสีเขียวมาเข้าตาเรา

ที่มาของตัวเลือกผิด

ก. ผิด เนื่องจาก เราจะเห็นวัตถุเป็นสีขาว ก็เพราะสารสีนั้นต้องไม่ดูดกลืนแสงสีใด ๆ เลย แล้วสะท้อนทุกสีออกมา

ค. ผิด เนื่องจาก เราจะเห็นวัตถุเป็นสีดำ ก็เพราะสารสีนั้นต้องดูดกลืนแสงทุกสี แล้วไม่สะท้อนสีใดๆ เลย ออกมา

ง. ผิด เนื่องจาก เราจะเห็นวัตถุเป็นสีแดง ก็เพราะสารสีในวัตถุนั้นต้องดูดกลืนแสงสีอื่นไว้แล้วสะท้อนแสงสีแดงมาเข้าตาเรา

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
■ ตอบ ตัวเลือก ข	1
■ คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ	0

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☑ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☐ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- ☑ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ
- ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

โดยทั่วไปคนที่มีสายตาปกติ จะมองเห็นทุกสีได้ปกติ ในคนตาบอดสีเขียว เป็นตาบอดสีที่พบได้มากที่สุด พบในผู้ชายประมาณ 4.63% และยังมีอีกหลายคนที่ไม่รู้ว่าตัวเป็นโรคนี้ จะเห็นได้ว่าคนที่ตาบอดดสีเขียวจะมองเห็นภาพถ่ายสีสว่างน้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสีเขียวและแดง คนตาบอดสีแดง เป็นตาบอดสีที่พบได้น้อยมาก พบในผู้ชายเพียงแค่ 1% เท่านั้น จะมองเห็นสีเขียวและแดงเพี้ยนไป ส่วนการมองเห็นสีฟ้าและสีเหลืองสามารถมองเห็นได้ตามปกติ

คำถาม

จากข้อมูลด้านบน จงเขียนวงกลมคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อสรุป

ข้อสรุปนี้สามารถสรุปจากข้อมูลได้หรือไม่	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1) ตาบอดสี ส่วนใหญ่พบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย	ใช่ / ไม่ใช่
2) ถ้าตาบอดสีเป็นลักษณะเด่น มีโอกาสที่รุ่นลูกจะเป็น 75 %	ใช่ / ไม่ใช่
3) ก้อยเป็นตาบอดสีเขียว จะมองเห็นสีฟ้าและเหลืองชัดเจน	ใช่ / ไม่ใช่

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

1) คำตอบ ใช่ เนื่องจาก ข้อมูลที่ให้มาพบในผู้ชายเป็นเปอร์เซ็นต์ส่วนน้อย

2) คำตอบ ใช่ เนื่องจาก ลักษณะเด่นจะปรากฏในทุกรุ่น ซึ่งจะปรากฏในรุ่นลูก ในอัตราส่วน ลักษณะเด่น ต่อ ลักษณะด้อย เท่ากับ 3 : 1

3) คำตอบ ไม่ใช่ เนื่องจาก คนตาบอดสีแดง การมองเห็นสีฟ้าและสีเหลืองสามารถมองเห็นได้ตามปกติ

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	**คะแนน**
ตอบถูกต้องทั้ง 3 ข้อ	3
ตอบถูกต้องแค่ 2 ข้อ	2
ตอบถูกต้องแค่ 1 ข้อ	1
ตอบไม่ถูกต้องทั้ง 3 ข้ออ	0

แบบบันทึกข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงวิธีทำ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☑ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☐ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- ☑ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ
- ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

คำถาม

นักเรียนคนหนึ่ง สวมหมวกสีเขียว สวมเสื้อสีขาว ผูกผ้าพันคอสีม่วง กระโปรงสีน้ำเงิน รองเท้าสีดำ เข้าไปในห้องที่มีไฟสีเหลือง จะทำให้สีเปลี่ยนแปลงอย่างไรตามลำดับ

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ไฟสีเหลืองประกอบด้วย แสงสีเขียวและแสงสีแดง

1. หมวกสีเขียว จะดูดกลืนแสงสีแดงสะท้อนสีเขียว ยังคงมองเห็นเป็นสีเขียว
2. เสื้อสีขาว จะสะท้อนทุกสี ทำให้เราเห็นเป็นสีเหลือง
3. ผ้าพันคอสีม่วง ดูดกลืนแสงสีเขียว สะท้อนแสงสีแดง ทำให้เป็นสีแดง
4. กระโปรงสีน้ำเงิน ดูดกลืนสีเขียวและแดง ทำให้เห็นเป็นสีดำ
5. รองเท้าสีดำ ดูดกลืนทุกแสงสี ทำให้ยังคงเป็นสีดำ

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
ตอบสีที่เปลี่ยนแปลงถูกทั้ง 5 รายการ	5
ตอบสีที่เปลี่ยนแปลงถูกแค่ 4 รายการ	4
ตอบสีที่เปลี่ยนแปลงถูกแค่ 3 รายการ	3
ตอบสีที่เปลี่ยนแปลงถูกแค่ 2 รายการ	2
ตอบสีที่เปลี่ยนแปลงถูกแค่ 1 รายการ	1
ตอบสีที่เปลี่ยนแปลงไม่ถูกทั้ง 5 รายการ	0