

แบบฟอร์มแผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อ-นามสกุล นายศุภกร แยมวงศ์.....โรงเรียน.....นางบัววิทยาคุณ.....

รายวิชา.....วิทยาศาสตร์กายภาพ.....ระดับชั้น.....มัธยมศึกษาปีที่ 5.....

ชื่อหน่วยการเรียนรู้.....แสงสี.....เวลา.....ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30 เรื่อง.....แผ่นกรองสี การผสมสีและการมองเห็นสีวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

.....แผ่นกรองสี คือแผ่นโปร่งใสที่มีสีที่ยอมให้แสงสีเดียวกับแผ่นกรองสีผ่านออกมาได้ โดยกันแสงอื่น ๆ ไว้

.....แสงสีปฐมภูมิ คือ แสงสีที่ไม่สามารถแยกเป็นแสงสีอื่นได้ ประกอบด้วย แสงสีแดง แสงสีเขียว และแสงสีน้ำเงิน
การนำแสงสีปฐมภูมิทั้ง 3 สี มาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสมจะได้แสงขาว

.....สารสีปฐมภูมิคือ สารสีที่ไม่อาจสร้างขึ้นจากการผสมสารสีอื่น ๆ ได้แก่ สีเหลือง สีแดงม่วง และสีน้ำเงินเขียว

.....การมองเห็นสีภายในแสงสีต่าง ๆ อาจจะทำให้ไม่สามารถสังเกตสีที่แท้จริงของวัตถุนั้นได้ เช่น การมองเห็นสีของกุหลาบแดงภายใต้แสงสีขาวและแสงสีน้ำเงิน เมื่อมองภายใต้แสงสีขาวจะเห็นเป็นสีแดง แต่เมื่อมองภายใต้แสงสีน้ำเงินจะเห็นบริเวณที่เป็นสีแดงกลายเป็นสีดำ

.....โดยเนื้อหาเหล่านี้จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านศิลปะ ด้านการแต่ง ฯลฯ

2. มาตรฐานและตัวชี้วัด

.....มาตรฐานการเรียนรู้ ว2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

.....ตัวชี้วัด ว2.3 ม.5/10 สังเกต และอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสี และการนำไปใช้ประโยชน์

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1) สมรรถนะที่ 1.ความสามารถในการสื่อสาร

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน

พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 1 พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ด้วยภาษาของตนเองพร้อมยกตัวอย่างประกอบได้

2) สมรรถนะที่ 1.ความสามารถในการสื่อสาร

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน

พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 3 เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟังหรือดูด้วยภาษาของตนเองพร้อมยกตัวอย่างประกอบได้

3) สมรรถนะที่ 2.ความสามารถในการคิด

ตัวชี้วัดที่ 1 คิดพื้นฐาน

พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 3 ระบุหลักการสำคัญหรือแนวคิดในเนื้อหาความรู้ข้อมูลที่พบเห็นในบริบทต่าง ๆ

4) สมรรถนะที่ 2.ความสามารถในการคิด

ตัวชี้วัดที่ 2. คิดขั้นสูง (การคิดสังเคราะห์, คิดสร้างสรรค์, คิดอย่างมีวิจารณญาณ)

พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 3. คิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่หลากหลายโดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม

5) สมรรถนะที่ 3.ความสามารถในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 1. ใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์ปัญหา, วางแผนในการแก้ปัญหา, ดำเนินการแก้ปัญหา, ตรวจสอบและสรุปผล

พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 1 – 4

6) สมรรถนะที่ 4.ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

ตัวชี้วัดที่ 3. ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 1.-3

7) สมรรถนะที่ 5.ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

ตัวชี้วัดที่ 1. เลือกและใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาตนเองและสังคม

พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 1. เลือกและใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ข้อที่ 6 มุ่งมั่นในการทำงาน สืบเนื่องจากความรับผิดชอบในการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

5. เป้าหมายการเรียนรู้เชิงสมรรถนะ (เฉพาะแผนนี้)

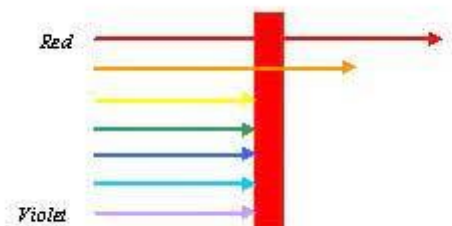
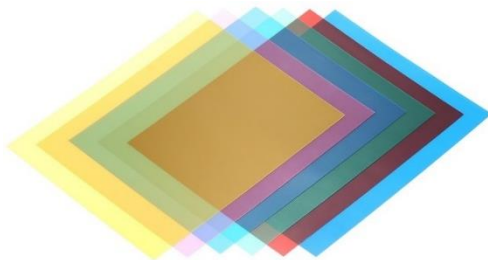
วิเคราะห์และอธิบายการมองเห็นวัตถุผ่านแสงสีต่าง ๆ โดยอธิบายจากความเข้าใจในหลักการของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี และการผสมสารสี จนถึงสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

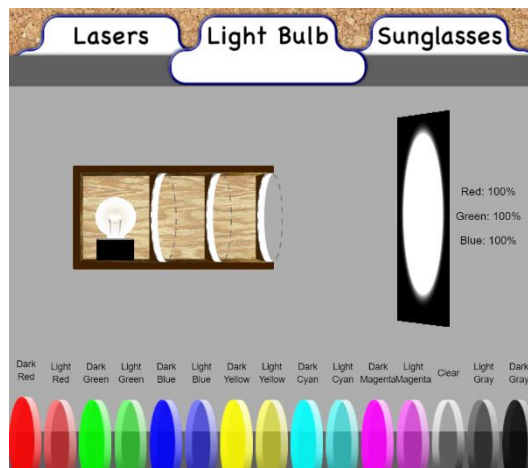
1. อธิบายหลักการทำงานของแผ่นกรองแสงสีได้
2. ระบุแสงสีที่เกิดจากการผสมแสงสีได้
3. ระบุสารสีที่เกิดจากการผสมสารสีได้
4. ระบุแสงสีที่เห็นจากวัตถุเมื่อฉายภายใต้แสงสีต่าง ๆ ได้
5. วิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาการเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ ได้
6. มุ่งมั่นในการเรียน

7. เนื้อหาสาระ

แผ่นกรองสี คือ แผ่นโปร่งใสมีสีที่ยอมให้แสงสีเดียวกับแผ่นกรองสีผ่านออกมาได้ โดยกั้นแสงอื่น ๆ ไว้ เช่น แผ่นกรองแสงสีแดงจะกั้นแสงสีอื่นไว้ ยกเว้นแสงสีแดงที่ผ่านออกมาได้โดยอาจมีแสงสีแสดและแสงสีเหลืองผ่านออกมาด้วยบางส่วน เป็นต้น



ขั้นตอนการใช้ Color Filters Interactive



1. เลือกเมนู Light Bulb เพื่อให้แสงจากแหล่งกำเนิดเป็นแสงขาว
2. เลือก Filters ที่ขึ้นต้นด้วย Dark ทั้งหมด 6 แผ่น ได้แก่ Dark Red Dark Green Dark Blue Dark Yellow Dark Cyan และ Dark Magenta โดยวางไว้หน้าแหล่งกำเนิดแสงทีละหนึ่งชิ้น
3. จดบันทึกสีที่เกิดขึ้นบนฉากในใบบันทึกความรู้

แสงสีปฐมภูมิ คือ แสงสีที่ไม่สามารถแยกเป็นแสงสีอื่นได้ ประกอบด้วย แสงสีแดง แสงสีเขียว และแสงสีน้ำเงิน เมื่อแสงสีปฐมภูมิมารวมกันจะได้แสงสีใหม่ เช่น แสงสีเขียวผสมกับแสงสีแดงจะได้เป็นแสงสีเหลือง เพราะการมองเห็นแสงสีเหลือง เซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีแดงและสีเขียวจะถูกกระตุ้นให้ทำงานร่วมกัน เป็นต้น เมื่อผสมแสงสีปฐมภูมิทั้ง 3 สี ในสัดส่วนที่เหมาะสม จะได้แสงขาว

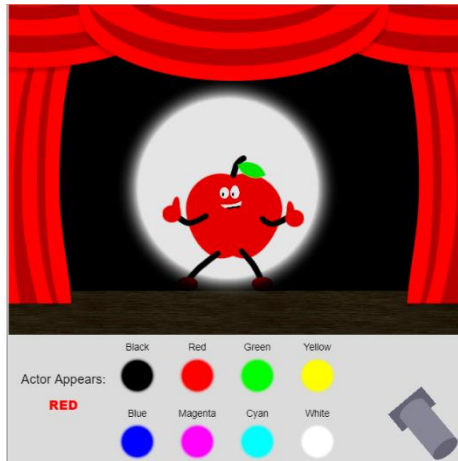


สารสีปฐมภูมิ คือ สารสีที่ไม่อาจสร้างขึ้นจากการผสมสารสีอื่น ๆ ประกอบด้วย สีแดงม่วง สีน้ำเงินเขียว และสีเหลือง เมื่อนำสารสีปฐมภูมิมารวมกันจะได้สารสีใหม่ เช่น สารสีแดงม่วงผสมกับสารสีเหลืองจะได้สีแดง เป็นต้น



การมองเห็นสีของวัตถุขึ้นอยู่กับแสงที่ตกกระทบวัตถุสารสีของวัตถุและเซลล์รูปกรวยบนจอประสาทตา โดยสีของวัตถุจะเป็นสิ่งที่กำหนดแสงที่สะท้อนและดูดกลืนบนวัตถุ เช่น การมองเห็นกุหลาบสีแดงภายใต้แสงขาวเป็นสีแดงเพราะสารสีแดงของกุหลาบดูดกลืนแสงทุกสีและสะท้อนออกมาเฉพาะสีแดง เมื่อนำกุหลาบแดงอยู่ภายใต้แสงสีน้ำเงิน สารสีของกุหลาบแดงจะดูดกลืนสีน้ำเงิน จึงไม่มีแสงสีใดสะท้อนออกมา ดังนั้นจะเห็นดอกกุหลาบเป็นสีดำ การมองเห็นกล้วยสีเหลืองภายใต้แสงขาวเป็นสีเหลืองเพราะสารสีเหลืองจะดูดกลืนแสงสีอื่น ๆ และสะท้อนแสงสีแดงและแสงสีเขียว เมื่อนำกล้วยสีเหลืองอยู่ภายใต้แสงสีแดง ม่วง สารสีเหลืองจะดูดกลืนแสงสีน้ำเงินและสะท้อนแสงสีแดงออกมา ดังนั้นจะเห็นวัตถุเป็นสีแดง เป็นต้น

ขั้นตอนการใช้ Stage Lighting Interactive



1. กดที่ตัวละครจะเป็นการเปลี่ยนวัตถุ
2. ครูใช้ตัวละครแอปเปิดแสงและฉายแสงสีต่าง ๆ โดยเรียงลำดับดังนี้ 1) White 2) Red 3) Green 4) Blue 5) Yellow 6) Cyan 7) Magenta เพื่อให้นักเรียนสังเกตสีของวัตถุภายในแสงสีต่าง ๆ
3. ครูสามารถเปลี่ยนตัวละครเป็นวัตถุที่อื่น ๆ ได้เพื่อให้นักเรียนเห็นตัวอย่างการเห็นสีภายใต้แสงสีต่าง ๆ มากขึ้น

ประโยชน์ของสารสีและแสงสี เช่น การใช้สีในการย้อมตกแต่งเสื้อผ้าเครื่องประดับและสิ่งของเครื่องใช้ ต่าง ๆ การใช้สีทาบ้านเรือนเพื่อความสวยงามป้องกันความเสียหายจากการใช้งาน เพิ่มความคงทนต่อสภาพอากาศ การใช้สีเป็นหมึกพิมพ์ประกอบด้วยสี 4 สี ได้แก่ สีน้ำเงินเขียว สีแดงม่วง สีเหลืองและสีดำ การใช้แสงสีระบบ RGB ในการแสดงผลหน้าจอโทรศัพท์ หน้าจอคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยแสงสีปฐมภูมิ และการใช้แสงสีในการสร้างสัญญาณไฟจราจรเป็นสากลเพื่อเป็นข้อตกลงในการขับขี่

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 1) โปรแกรม Powerpoint presentation เรื่อง แผ่นกรองสี การผสมแสงสี การผสมสารสี การเห็นสีของวัตถุ
- 2) ใบงานเรื่อง แผ่นกรองสี การผสมแสงสี การผสมสารสี และการเห็นสีของวัตถุ
- 3) Color Filters Interactive เข้าถึงได้จาก <https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Light-and-Color/Color-Filters/Color-Filters-Interactive>

- 4) วิดีทัศน์ การผสมสารสี เข้าถึงได้จาก

https://www.youtube.com/watch?v=l3eSfYBkgVQ&t=122&ab_channel=Proj14%E0%B8%A1.5%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%B4%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%A1

- 5) Stage lighting interactive เข้าถึงได้จาก <https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Light-and-Color/Stage-Lighting/Stage-Lighting-Interactive>

9. วิธีการดำเนินกิจกรรม ตามแนวคิด Active Learning

(แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน : Problem based learning/5Es/บทบาทสมมติ)

ขั้นกระตุ้นความสนใจ

1. นักเรียนรับคำอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์สมมติ คือ “เกิดเหตุการณ์ชิงทรัพย์บริเวณหน้าสถานบันเทิงแห่งหนึ่ง โดยผู้เสียหายได้ตามเข้าคนร้ายเข้าไปในสถานบันเทิงนั้น และนักเรียนจะได้รับบทบาทเป็นนักสืบที่จะแก้ปริศนาหาตัวผู้ร้ายเพื่อช่วยผู้เสียหาย”
2. นักเรียนได้รับคำให้การจากสถานการณ์สมมติว่า “จากคำให้การของผู้เสียหายกล่าวว่า ก่อนที่ผู้ร้ายจะหนีเข้าไปในสถานบันเทิงมีลักษณะสวมเสื้อสีเหลือง กางเกงสีน้ำเงิน รองเท้าสีขาว แต่พอเข้าไปในสถานบันเทิงแล้วไม่มีใครมีลักษณะดังกล่าวเลย เนื่องจากสถานบันเทิงใช้แสงสีต่าง ๆ ที่ไม่ใช่แสงขาว ส่งผลให้ผู้ต้องสงสัยถึง 4 คน”

ขั้นสำรวจและค้นหา (85 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแผ่นกรองสีผ่านโดยมีขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 นักเรียนสังเกตตัวอย่างที่ครูแสดงและอธิบายการใช้แผ่นกรองสีใน Color Filters Interactive
 - 1.2 นักเรียนทำลงมือทำกิจกรรมโดยใช้เวลาไม่เกิน 10 นาที
 - 1.3 นักเรียน 3 – 4 คน นำเสนอผลการทำกิจกรรมและตอบคำถามท้ายกิจกรรมและครูให้ผลย้อนกลับ
 - 1.4 นักเรียนตอบคำถามว่า “นักเรียนคิดว่าแผ่นกรองสีทำงานอย่างไร” (เป็นวัสดุที่ยอมให้แสงสีเดียวกับแสงของแผ่นกรองสีผ่านออกมาได้)
 - 1.5 นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับแผ่นกรองสีในใบบันทึกความรู้ตามความเข้าใจของตนเองและครูให้ผลย้อนกลับจนได้ข้อสรุปว่า แผ่นกรองสี คือ แผ่นโปร่งใสที่มีสีที่ยอมให้แสงสีเดียวกับแผ่นกรองแสงสีผ่านออกมาได้ โดยกันแสงสีอื่น ๆ ไว้
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการผสมแสงสีโดยมีขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม “ในการแยกแยะสีของดวงตามนุษย์จะมีเซลล์รูปกรวยที่เกี่ยวข้องกี่ชนิด อะไรบ้าง” (3 ชนิด ได้แก่ 1. ชนิดที่ความไวสูงสุดต่อแสงสีน้ำเงิน 2. ชนิดที่ความไวสูงสุดต่อแสงสีเขียว 3. ชนิดที่ไวสูงสุดต่อสีแดง)
 - 2.2 นักเรียนร่วมกันคำถาม “หากเซลล์รูปกรวยทำงานพร้อมกันมากกว่าสองชนิดขึ้นไป สีที่เราเห็นจะมีลักษณะอย่างไร” (ตอบอิสระ, แสงสีมีการรวมกันเป็นสีใหม่)
 - 2.3 นักเรียนสังเกตแผนภาพการผสมแสงสีปฐมภูมิและครูอธิบายเพิ่มเติมว่า “แสงสีปฐมภูมิ คือ ประกอบด้วย แสงสีแดง แสงสีเขียว และแสงสีน้ำเงิน เมื่อแสงสีปฐมภูมิมาผสมกันจะได้แสงสีใหม่ เช่น แสงสีเขียวผสมกับแสงสีแดงจะได้เป็นแสงสีเหลือง เพราะการมองเห็นแสงสีเหลือง เซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีแดงและสีเขียวจะถูกกระตุ้นให้ทำงานร่วมกัน เป็นต้น”



ภาพที่ 1

2.4 ครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจว่า “ดูจากแผนภาพการผสมแสงสีปฐมภูมิ ถ้าแสงสีแดงผสมกับแสงสีน้ำเงิน จะได้เป็นสีอะไร” (สีแดงม่วง Magenta)

2.5 ครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจว่า “ดูจากแผนภาพการผสมแสงสีปฐมภูมิ ถ้าแสงสีน้ำเงินเขียวผสมกับสีแดง จะได้เป็นสีอะไร” (สีขาว)

2.6 ครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจว่า “ดูจากแผนภาพการผสมแสงสีปฐมภูมิ ถ้าแสงเหลืองผสมกับสีน้ำเงินจะได้เป็นสีอะไร” (สีขาว)

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการผสมสารสีโดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 นักเรียนตอบคำถามว่า “สารสี (pigment) มีสมบัติอย่างไร” (ดูดกลืนแสงสีบางแสงสี และสะท้อนแสงที่เหลือออกมา)

3.2 นักเรียนตอบคำถามว่า “สารสีแดงจะสะท้อนแสงสีใดออกมาและดูดกลืนแสงสีใดบ้าง” (สะท้อนแสงสีแดง และดูดกลืนแสงสีอื่น ๆ)

3.3 นักเรียนตอบคำถามว่า “สารสีเหลืองจะสะท้อนแสงสีใดออกมาและดูดกลืนแสงสีใดบ้าง” (ตอบอิสระ, สะท้อน)

3.4 นักเรียนตอบคำถามว่า “หากนำสารสีต่างชนิดกันมาผสมกันสีที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร” (ตอบอิสระ, เกิดเป็นสารสีใหม่)

3.5 นักเรียนสังเกตวิถีทัศน์การผสมสารสี เข้าถึงได้จาก [การผสมสารสี \(ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 3 บทที่ 11\) - YouTube](#) และโดยสังเกตเพื่อเตรียมอภิปรายในประเด็นดังนี้ 1) เมื่อสารสีแดงม่วงผสมกับสารสีเหลืองจะได้เป็นสารสีอะไร 2) เมื่อสารสีเหลืองผสมกับสารสีน้ำเงินเขียวจะได้เป็นสารสีอะไร 3) เมื่อนำสารสีน้ำเงินเขียวผสมกับสารสีแดงม่วงจะได้สารสีอะไร 4) เมื่อนำสารสีทั้งสามมาผสมกันจะได้สารสีอะไร

3.6 นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นที่ได้สังเกตในวิถีทัศน์

3.7 นักเรียนสังเกตแผนภาพการผสมสารสี และครูอธิบายว่า “สารสีที่ไม่อาจสร้างขึ้นจากการผสมสารสีอื่น ๆ ประกอบด้วย สีแดงม่วง สีน้ำเงินเขียว และสีเหลือง เมื่อนำสารสีปฐมภูมิมารวมกันจะได้สารสีใหม่ เช่น สารสีแดงม่วงผสมกับสารสีเหลืองจะได้สีแดง เป็นต้น”



ภาพที่ 2

3.8 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า “สารสีคู่ใดเมื่อนำมาผสมกันแล้วได้สารสีดำ เรียกว่า สารสีเติมเต็ม เช่น คู่สารสีเหลืองกับสารสีน้ำเงิน เป็นต้น”

3.9 ครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจว่า “สารสีแตกต่างจากแสงสีอย่างไร” (สารสี คือ สารที่คุณสมบัติในการดูดกลืนแสงสีบางแสง และสะท้อนกลับบางส่วน ส่วนแสงสี คือ สเปกตรัมของแสงขาว)

4. นักเรียนเชื่อมโยงกับเหตุการณ์สมมติในขั้นนำว่า “จากตอนนี้เราได้ศึกษาเรื่องแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี และการผสมสารสีมาแล้วเหลือเรื่องสุดท้ายที่จะทำให้เราแก้ปริศนาว่าใครเป็นคนร้ายที่แท้จริง คือ การเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ”

5. นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจเรื่องการผสมแสงสีและการผสมสารสีโดยครูใช้คำถามดังนี้

5.1 กล้วยสีเหลืองจะมีสารสีอะไรและสะท้อนแสงสีอะไรบ้าง (สารสีเหลือง สะท้อนแสงสีแดงและแสงสีเขียว)

5.2 วัตถุสีแดงม่วงจะมีสารสีอะไรและสะท้อนแสงสีอะไรบ้าง (สารสีแดงม่วง สะท้อนแสงสีแดงและแสงสีน้ำเงิน)

6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายการเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้

6.1 นักเรียนสังเกตแสดงตัวอย่างการเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ โดยการใช้ Stage Lighting Interactive

6.2 นักเรียนตอบคำถาม “เมื่อฉายแสงสีขาวลงไปทั่ววัตถุสีแดงจะเห็นวัตถุเป็นสีอะไร เพราะเหตุใด” (สีแดง เพราะ สารสีแดงของวัตถุดูดกลืนแสงสีอื่นที่ไม่ใช่สีแดงและสะท้อนแสงสีแดงออกมา)



ภาพที่ 3

6.3 นักเรียนตอบคำถาม “เมื่อฉายแสงสีเขียวลงไปทั่ววัตถุสีแดงจะเห็นวัตถุเป็นสีอะไร เพราะเหตุใด” (สีดำ เพราะ ในวัตถุมีสารสีแดงซึ่งจะดูดกลืนแสงสีเขียวส่งผลให้ไม่มีแสงสีใดสะท้อนออกมาเลย ดังนั้นจึงมองเห็นวัตถุเป็นสีดำ)



ภาพที่ 4

6.5 นักเรียนตอบคำถาม “เมื่อฉายแสงสีน้ำเงินลงไปที่วัตถุสีแดงจะเห็นวัตถุเป็นสีอะไร เพราะเหตุใด” (สีดำ เพราะ ในวัตถุมีสารสีแดงซึ่งจะดูดกลืนแสงสีน้ำเงินส่งผลให้ไม่มีแสงสีใดสะท้อนออกมาเลย จึงมองเห็นวัตถุเป็นสีดำ)



ภาพที่ 5

6.6 นักเรียนตอบคำถาม “วัตถุสีเหลืองจะมีสารสีอะไร และสะท้อนแสงสีใดออกมาบ้าง” (สารสีเหลือง สะท้อนแสงสีแดงและแสงสีเขียว)

6.7 นักเรียนตอบคำถาม “เมื่อฉายแสงสีแดงลงไปที่วัตถุสีเหลืองจะเห็นวัตถุเป็นสีอะไร เพราะเหตุใด” (สีแดง เพราะ ในวัตถุมีสารสีเหลืองที่ดูดกลืนแสงสีอื่นที่ไม่ใช่สีแดง จึงสะท้อนเพียงสีแดงออกมา)



ภาพที่ 6

6.8 นักเรียนตอบคำถาม “เมื่อฉายแสงสีเขียวลงไปที่วัตถุสีเหลืองจะเห็นวัตถุเป็นสีอะไร เพราะเหตุใด” (สีเขียว เพราะ ในวัตถุมีสารสีเหลืองที่ดูดกลืนแสงสีอื่นที่ไม่ใช่แสงสีเขียว จึงสะท้อนแสงสีเขียวออกมา)



ภาพที่ 7

6.9 นักเรียนตอบคำถาม “เมื่อฉายแสงสีน้ำเงินลงไปที่วัตถุสีเหลืองจะเห็นวัตถุเป็นสีอะไร เพราะเหตุใด” (สีดำ เพราะในวัตถุมีสารสีเหลืองที่ดูดกลืนแสงสีน้ำเงิน จึงไม่สะท้อนแสงสีใดออกมา)



ภาพที่ 8

6.10 นักเรียนสรุปหลักการในการมองวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ ว่า “เมื่อจะพิจารณาว่าเราจะมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ จะมีขั้นตอนดังนี้ 1) พิจารณาวัตถุนั้นจะสะท้อนแสงสีและดูดกลืนแสงสีอะไรบ้าง 2) พิจารณาวัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงสีใด ๆ จะสะท้อนแสงสีและดูดกลืนแสงสีอะไรบ้าง 3) สรุปคำตอบว่าจะเห็นวัตถุนั้นภายใต้แสงสีต่าง ๆ เป็นสีอะไร”

6.10 ครูยกตัวอย่างว่า “หากมองวัตถุสีเหลืองภายใต้แสงสีแดงม่วง จะเห็นเป็นสีแดงเนื่องจากวัตถุสีเหลืองจะสะท้อนแสงสีแดงและแสงสีเขียว และดูดกลืนแสงสีอื่น ๆ ดังนั้นเมื่อฉายแสงสีแดงม่วงวัตถุสีเหลืองจะดูดกลืนแสงสีน้ำเงินและสะท้อนแสงสีแดงเพียงสีเดียวออกมา”



ภาพที่ 9

6.11 นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจโดยครูใช้คำถามว่า “ในแสงขาวจะเห็นวัตถุเป็นสีน้ำเงิน หากมองวัตถุนี้ภายใต้แสงสีแดงจะเห็นวัตถุเป็นสีอะไร” (สีดำ)

6.12 นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจโดยครูใช้คำถามว่า “ในแสงขาวจะเห็นวัตถุเป็นสีน้ำเงิน หากมองวัตถุนี้ภายใต้แสงสีน้ำเงินเขียวจะเห็นวัตถุเป็นสีอะไร” (สีน้ำเงิน)

6.13 นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจโดยครูใช้คำถามว่า “ในแสงขาวจะเห็นวัตถุเป็นสีน้ำเงิน หากมองวัตถุนี้ภายใต้แสงสีเหลืองจะเห็นวัตถุเป็นสีอะไร” (สีดำ)

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (5 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา การใช้แผ่นกรองแสง การมองเห็นสีของวัตถุ และการมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ ลงในใบสรุปความรู้ด้วยตนเอง
2. นักเรียนตัวแทนนำเสนอสิ่งที่ได้จากการสรุปเนื้อหาและครูให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้คำตอบของนักเรียนสมบูรณ์มากขึ้น

ชั้นขยายความรู้ (20 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันใช้ความรู้ที่ได้มาแก้ปัญหาในตอนต้น โดยครูเชื่อมโยงกับสถานการณ์สมมติและแสดงข้อมูลลักษณะสีเสื้อ กางเกง และรองเท้า ของผู้ต้องสงสัยทั้ง 4 คนภายใต้แสงสีต่าง ๆ ดังตาราง

ผู้ต้องสงสัย \ แสงไฟ	แสงสีแดง	แสงสีเขียว	แสงสีน้ำเงิน
คนที่ 1	เสื้อ: แดง	เสื้อ: เขียว	เสื้อ: น้ำเงิน
	กางเกง: แดง	กางเกง: ดำ	กางเกง: ดำ
	รองเท้า: ดำ	รองเท้า: ดำ	รองเท้า: น้ำเงิน
คนที่ 2	เสื้อ: ดำ	เสื้อ: ดำ	เสื้อ: น้ำเงิน
	กางเกง: แดง	กางเกง: ดำ	กางเกง: ดำ
	รองเท้า: แดง	รองเท้า: เขียว	รองเท้า: น้ำเงิน
คนที่ 3	เสื้อ: แดง	เสื้อ: เขียว	เสื้อ: ดำ
	กางเกง: ดำ	กางเกง: ดำ	กางเกง: น้ำเงิน
	รองเท้า: แดง	รองเท้า: เขียว	รองเท้า: น้ำเงิน
คนที่ 4	เสื้อ: ดำ	เสื้อ: ดำ	เสื้อ: ดำ
	กางเกง: ดำ	กางเกง: เขียว	กางเกง: น้ำเงิน
	รองเท้า: แดง	รองเท้า: ดำ	รองเท้า: ดำ

ตารางที่ 1

8. ครูยกตัวอย่างการแปลผลโดยใช้สถานการณ์ผู้ต้องสงสัยคนที่ 1

8.1 ครูให้นักเรียนพิจารณาที่สีเสื้อของผู้ต้องสงสัยคนที่ 1

8.2 ครูใช้คำถามว่า “หากพิจารณาที่สีเสื้อ เมื่อวัตถุอยู่ภายใต้แสงสีแดงจะมองเห็นเป็นสีแดง วัตถุสะท้อนแสงสีแดงออกมา” (แสงสีแดง)

8.3 ครูใช้คำถามว่า “หากพิจารณาที่สีเสื้อ เมื่อวัตถุอยู่ภายใต้แสงสีเขียวจะมองเห็นเป็นสีเขียว วัตถุสะท้อนแสงสีเขียวออกมา” (แสงสีเขียว)

8.4 ครูใช้คำถามว่า “หากพิจารณาที่สีเสื้อ เมื่อวัตถุอยู่ภายใต้แสงสีน้ำเงินจะมองเห็นเป็นสีน้ำเงิน วัตถุสะท้อนแสงสีน้ำเงินออกมา” (แสงสีน้ำเงิน)

8.5 ครูสรุปว่า “หากนำข้อมูลทั้งแปลว่าสีมีสารสีที่สะท้อนแสงสีแดง แสงสีเขียว และแสงสีน้ำเงินออกมา ดังนั้นเมื่ออยู่ในแสงขาวเราจะเห็นวัตถุนี้มีสีขาว”

9. นักเรียนแบ่งกลุ่มเกณฑ์อิสระ 3 – 4 คนโดยครูกำหนดหน้าที่ให้นักเรียนคนที่ 1 ในกลุ่มแปลผลข้อมูลของผู้ต้องสงสัยคนที่ 1 นักเรียนคนที่ 2 แปลผลข้อมูลของผู้ต้องสงสัยคนที่ 2 นักเรียนคนที่ 3 แปลผลข้อมูลของผู้ต้องสงสัยคนที่ 3 และนักเรียนคนที่ 4 แปลผลข้อมูลของผู้ต้องสงสัยคนที่ 4 จากนั้นแลกเปลี่ยนผลที่ได้ภายในกลุ่มเพื่อสรุปว่าใครเป็นคนร้ายที่แท้จริง

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลในประเด็นดังนี้ 1) ใครเป็นคนร้ายที่แท้จริง 2) ผู้ต้องสงสัยคนอื่น ๆ เมื่ออยู่ในแสงสีขาวยังใส่เสื้อ กางเกง และรองเท้า สีอะไร และครูให้ผลย้อนกลับ

11. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ ยกตัวอย่างการใช้เรื่องแสงสีและสารสีไปใช้ประโยชน์ได้แก่

11.1 เครื่องอุปโภคสิ่งของเครื่องใช้

11.2 สีทาบ้าน

11.3 ด้านสิ่งพิมพ์

12. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้โดยครูใช้คำถามดังนี้

1. แผ่นกรองแสงสี สีนํ้าเงินเขียวจะยอมให้แสงสีใดผ่านบ้าง (แสงสีนํ้าเงินและแสงสีเขียว)

2. เมื่อนํ้าสารสีแดงม่วงผสมกับสารสีนํ้าเงินเขียวจะได้เป็นสารสีอะไร (สารสีนํ้าเงิน)

3. วัตถุสีนํ้าเงินเขียว เมื่ออยู่ภายใต้แสงสีแดงจะมองเห็นเป็นสีอะไร (สีดำ)

ชั้นประเมินผล

1. ชั้นกระตุ้นความสนใจ วัดจากการมีส่วนร่วมของนักเรียน สังเกตจาก การไม่รบกวนการสอน การเตรียมตัวพร้อมที่จะเรียน
2. ชั้นสำรวจและค้นหา วัดจากการมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม โดยนักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการตอบคำถามร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป วัดจากการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในกลุ่ม โดยจะให้นักเรียนประเมินเพื่อนในกลุ่ม
4. ชั้นขยายความรู้ นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดจับคนร้ายได้ถูกต้องร้อยละ 80 ของจำนวนข้อคำถาม

10. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ			
1. อธิบายหลักการทำงานของแผ่นกรองแสงสีได้ 2. ระบุแสงสีที่เกิดจากการผสมแสงสีได้ 3. ระบุสารสีที่เกิดจากการผสมสารสีได้ 4. ระบุแสงสีที่เห็นจากวัตถุเมื่อฉายภายใต้แสงสีต่าง ๆ ได้	ตรวจจากการตอบคำถามในใบงาน	ใบงานเรื่อง แผ่นกรองสี การผสมแสงสี การผสมสารสี การเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ	นักเรียนเขียนอธิบายและตอบคำถามในใบงานได้ถูกต้องและครบถ้วน
ด้านทักษะกระบวนการ : นักเรียนสามารถ			
วิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา การเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ ได้	ตรวจจากการตอบคำถามในใบบันทึกความรู้	ใบบันทึกความรู้เรื่อง เห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ	นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ของจำนวนข้อคำถาม
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียน			
มุ่งมั่นในการเรียน	ประเมินผลจาก การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	ใบบันทึกการส่งงาน	นักเรียนส่งงานภายในเวลาที่กำหนด

11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สภาพปัญหา

1. ในการสาธิตการผสมแสงสีไม่สามารถทำให้แสงสีที่เกิดจากการผสมได้อย่างชัดเจน
2. นักเรียนบางส่วนไม่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม

สาเหตุ

1. ห้องเรียนไม่มีดิสทิงค์เพราะมีหน้าต่างและตัวแหล่งกำเนิดแสงมีความเข้มไม่เพียงพอที่จะสังเกตเห็นได้
2. นักเรียนที่ให้ความร่วมมือจะเป็นนักเรียนคนเดิม ทำให้นักเรียนคนอื่นไม่มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น

แนวทางแก้ไข

1. หาผ้าคลุมหน้าต่างที่ห้องเรียนหรือหาสื่ออื่นเพื่อให้นักเรียนได้เห็นแสงสีที่เกิดจากการผสมแสงสีปฐมภูมิได้ชัดเจนมากขึ้น
2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนคนอื่นได้มีส่วนร่วมมากขึ้นโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น เรียกชื่อ ให้นักเรียนได้ยกมือก่อนตอบคำถาม เป็นต้น