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 การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

สถานการณ์

"แม่จ๋า...หนูหิวข้าวจัง" เด็กน้อยคนหนึ่งพูดพลางคิดในใจว่า "ถ้าเราสังเคราะห์ด้วยแสงได้เหมือนพืชก็คงดี" แน่นอนว่ามนุษย์อย่างเราไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ต้องได้รับสารอาหารจากการกินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น แต่กับพืชนั้นต่างออกไป พืชสามารถสร้างอาหารเองได้ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า "การสังเคราะห์ด้วยแสง"

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☑ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

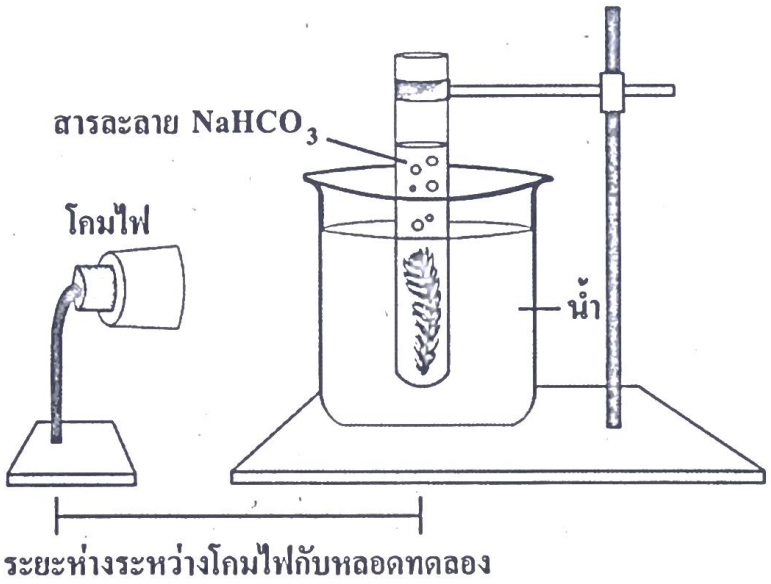
เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

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

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

วันหนึ่งเด็กน้อยจัดชุดการทดลองเพื่อศึกษาการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ดังภาพ



ทำการทดลองโดยปรับระยะห่างระหว่างโคมไฟกับหลอดทดลองและความเข้มข้นของสารละลาย NaHCO3 ซึ่งเป็นสารที่ปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แล้วบันทึกจำนวนฟองแก๊สที่เกิดขึ้น ได้ผลดังตาราง

ชุดการทดลอง	ระยะห่างระหว่างโคมไฟกับหลอดทดลอง (cm)	ความเข้มข้นของสารละลาย NaHCO3 (ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร)	จำนวนฟองแก๊ส
1	10	0.0	8
2	10	0.8	29
3	20	0.0	5
4	20	0.8	19
5	30	0.0	0
6	30	0.8	9

คำถาม

จากผลการทดลอง ข้อใดสรุปถูกต้อง

ตัวเลือก

ก. จำนวนฟองแก๊สเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มแสงและปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง

ข. จำนวนฟองแก๊สเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มแสงและปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น

ค. จำนวนฟองแก๊สเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มแสงเพิ่มขึ้นแต่ปริมาณแก๊สคาร์บอนได้ออกไซด์ลดลง

ง. จำนวนฟองแก๊สเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มแสงลดลง แต่ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น

ส่วนที่ 3 แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือกผิด และเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ตอบ. ข. เนื่องจาก

จากตารางการปรับสภาวะการทดลอง มีการปรับระยะห่างของแหล่งกำเนิดแสง 3 ระยะ โดยในระยะเดียวกันจะมีการปรับความเข้มข้นของ $NaHCO_3$ 2 ระดับ คือ ไม่เติมและเติมร้อยละ 0.8 โดยมวลต่อปริมาตร ทำให้ทราบว่า การเติม $NaHCO_3$ จะมีการสังเคราะห์แสงดีกว่าไม่เติม และเมื่อเทียบระยะห่างของแหลงกำเนิดแสง พบว่า ระยะใกล้ที่สุดจะมีอัตราการสังเคราะห์แสงดีที่สุด

ที่มาของตัวเลือกผิด

ก. ผิด เนื่องจาก

จำนวนฟองแก๊สเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มแสงและปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง ไม่สอดคล้องกับผลการทดลองในตาราง ถ้า ความเข้มแสงและปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง จำนวนฟองแก๊สจะลดลองไปด้วย

ค. ผิด เนื่องจาก

จำนวนฟองแก๊สเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มแสงเพิ่มขึ้นแต่ปริมาณแก๊สคาร์บอนได้ออกไซด์ลดลง ไม่สอดคล้องกับผลการทดลองในตาราง เนื่องจาก ในชุดการทดลองเดียวกันที่ระยะเท่ากัน จำนวนฟองแก๊สที่เกิดขึ้นมาก จะอยู่ในชุดการทดลองที่ ความเข้มข้นของ $NaHCO_3$ มาก

ง. ผิด เนื่องจาก

จำนวนฟองแก๊สเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มแสงลดลง แต่ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ไม่สอดคล้องกับผลการทดลองในตาราง เนื่องจากในการทดลองยิ่งระยะห่างไกลจากโคมไฟ จำนวนฟองแก๊สจะลดลงตามลำดับ

เกณฑ์การให้คะแนน

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

ในการทดลองการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้มีการออกแบบการทดลองโดยการกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมดังนี้

ตัวแปรต้น	คือ	โคมไฟ
ตัวแปรตาม	คือ	ระยะห่างของโคมไฟกับหลอดทดลอง
ตัวแปรควบคุม	คือ	ขนาดหลอดทดลอง

คำถาม

นักเรียนคิดว่าการทดลองการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช มีการกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ได้ครอบคลุม หรือไม่อย่างไร ถ้าไม่ ยังขาดประเด็นใดจากการทดลอง

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ยังกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ได้ไม่ครอบคลุม

ตัวแปรต้น	คือ	1. ระยะห่างระหว่างโคมไฟกับหลอดทดลอง 2. ความเข้มข้นของสารละลาย $NaHCO_3$
ตัวแปรตาม	คือ	จำนวนฟองแก๊ส
ตัวแปรควบคุม	คือ	1. ขนาดของโคมไฟต้องใช้ชนิดและขนาดที่เท่ากันทุกการทดลอง 2. ขนาดของหลอดทดลองที่เท่ากันทุกการทดลอง 3. ขนาดของบีกเกอร์และระดับน้ำในบีกเกอร์ที่เท่ากันทุกการทดลอง 4. ปริมาตรของสารละลาย $NaHCO_3$ ในหลอดทดลองที่เท่ากันทุกการทดลอง 5. ระดับความสูงที่ตั้งของหลอดทดลองที่เท่ากัดทุกการทดลอง

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
ตอบ ถูก และ อธิบายตัวแปรตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมได้ ยังกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ได้ไม่ครอบคลุม ตัวแปรต้น คือ 1. ระยะห่างระหว่างโคมไฟกับหลอดทดลอง 2. ความเข้มข้นของสารละลาย $NaHCO_3$ ตัวแปรตาม คือ จำนวนฟองแก๊ส ตัวแปรควบคุม คือ 1. ขนาดของโคมไฟต้องใช้ชนิดและขนาดที่เท่ากันทุกการทดลอง 2. ขนาดของหลอดทดลองที่เท่ากันทุกการทดลอง 3. ขนาดของบีกเกอร์และระดับน้ำในบีกเกอร์ที่เท่ากันทุกการทดลอง 4. ปริมาตรของสารละลาย $NaHCO_3$ ในหลอดทดลองที่เท่ากันทุกการทดลอง	2
ตอบ ถูก แต่ไม่อธิบายตัวแปรตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม / หรือ อธิบายตัวแปรตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ได้ถูกต้อง	1
ไม่ตอบ	0