

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 วัฏจักรน้ำและผลกระทบต่อระบบนิเวศ

สถานการณ์

ในพื้นที่เกษตรกรรมแห่งหนึ่ง นักเรียนได้สำรวจวัฏจักรน้ำและการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในบริเวณลุ่มน้ำ พบว่าการทำเกษตรกรรมอย่างเข้มข้น และการตัดไม้ทำลายป่าส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ โดยสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำ คุณภาพดิน และความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☐ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☒ วิทยาศาสตร์กายภาพ
☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☒ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

สถานการณ์: การทดลองตรวจสอบการนำไฟฟ้าของสารละลาย

นักเรียนกลุ่มหนึ่งทำการทดลองเพื่อศึกษาการนำไฟฟ้าของสารละลายต่างๆ โดยใช้เครื่องวัดการนำไฟฟ้าและชุดอุปกรณ์การทดลอง

อุปกรณ์ประกอบด้วย:

- หลอดไฟเล็ก
- แหล่งจ่ายไฟ
- อิเล็กโทรด 2 ขั้ว
- สารละลายทดสอบ

คำถาม

จากการทดลอง นักเรียนควรออกแบบการทดลองอย่างไรเพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

ตัวเลือก

- ก. ทดลองเพียงครั้งเดียวสำหรับแต่ละสารละลาย
- ข. ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง สำหรับแต่ละสารละลาย
- ค. ใช้ปริมาตรสารละลายที่แตกต่างกันในแต่ละครั้ง
- ง. เปลี่ยนระยะห่างของอิเล็กโทรดในแต่ละครั้ง

ส่วนที่ 3 แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือกผิด และเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ตอบ คำตอบที่ถูกต้อง: ข. ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง สำหรับแต่ละสารละลาย

เนื่องจาก การทำการทดลองซ้ำช่วยลดความคลาดเคลื่อนและเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ที่มาของตัวเลือกผิด

ก. ผิด เนื่องจาก การทดลองเพียงครั้งเดียวไม่สามารถยืนยันความถูกต้องของผลการทดลองได้

อาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากปัจจัยต่างๆ เช่น

การวางอุปกรณ์

คุณภาพของอุปกรณ์

ความแม่นยำในการวัด

นักวิทยาศาสตร์ต้องทำการทดลองซ้ำเพื่อตรวจสอบความคงที่ของผลลัพธ์

ค. ผิด เนื่องจาก ใช้ปริมาตรสารละลายที่แตกต่างกันในแต่ละครั้ง

ปริมาตรสารละลายที่แตกต่างกันจะส่งผลกระทบต่อการนำไฟฟ้า

ความเข้มข้นของสารละลายจะเปลี่ยนแปลงไป

เพื่อให้การทดลองมีความน่าเชื่อถือ ต้องใช้ปริมาตรคงที่ในทุกการทดลอง

ตัวแปรควบคุมที่สำคัญคือต้องคงปริมาตรสารละลายเท่าเดิม

ง. ผิด เนื่องจาก เปลี่ยนระยะห่างของอิเล็กโทรดในแต่ละครั้ง

ระยะห่างของอิเล็กโทรดมีผลต่อความต้านทานไฟฟ้า

ระยะห่างที่เปลี่ยนแปลงจะทำให้ผลการทดลองไม่คงที่

เพื่อความแม่นยำ ต้องคงระยะห่างของอิเล็กโทรดเท่าเดิมทุกครั้ง

การเปลี่ยนระยะห่างจะทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์การให้คะแนน

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

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☐ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☒ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☒ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

นักเรียนกลุ่มหนึ่งสนใจศึกษาการเจริญเติบโตของพืชภายใต้สภาวะแสงที่แตกต่างกัน โดยเลือกใช้เมล็ดถั่วเขียวเป็นวัตถุดิบในการทดลอง พวกเขาได้แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 เมล็ด โดยควบคุมปัจจัยอื่นๆ เหมือนกัน ดังนี้ กลุ่มที่ 1: ได้รับแสงวันละ 2 ชั่วโมง กลุ่มที่ 2: ได้รับแสงวันละ 6 ชั่วโมง กลุ่มที่ 3: ได้รับแสงวันละ 10 ชั่วโมง กลุ่มที่ 4: ได้รับแสงวันละ 14 ชั่วโมง หลังจากการทดลอง 15 วัน พวกเขาบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียว

คำถาม

1. จงตั้งสมมติฐานสำหรับการทดลองนี้
2. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการได้รับแสงกับการเจริญเติบโตของพืช
3. ออกแบบการควบคุมตัวแปรในการทดลองนี้ พร้อมอธิบายเหตุผล
4. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อ

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

1) คำตอบ ข้อ ข. ยากที่สุด

เหตุผล: ต้องอธิบายกระบวนการสังเคราะห์แสงเชิงลึกต้องวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงวิทยาศาสตร์ต้องเชื่อมโยงระหว่างเวลาแสงกับกระบวนการทางชีวเคมีต้องใช้ความรู้เชิงลึกทางชีววิทยา

2) คำตอบ ค. ยากรองลงมา

เหตุผล: ต้องเข้าใจหลักการทดลองทางวิทยาศาสตร์ , ต้องระบุและควบคุมตัวแปรได้อย่างถูกต้อง ,ต้องมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน

3) คำตอบ ง. ปานกลาง

เหตุผล: ต้องสรุปผลจากข้อมูลที่ได้ , ต้องมีข้อเสนอแนะเชิงวิทยาศาสตร์ , ต้องคิดต่อยอดงานวิจัย

4) คำตอบ ก. ง่ายที่สุด

เหตุผล: ใช้การคาดเดาอย่างมีเหตุผล , ไม่ต้องใช้ความรู้เชิงลึก , อาศัยความเข้าใจพื้นฐานเรื่องการเจริญเติบโตของพืช

แบบบันทึกข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงวิธีทำ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

✓ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- ✓ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ
- ✓ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

นักเรียนคนหนึ่งสังเกตเห็นปรากฏการณ์ที่แก้วน้ำที่วางอยู่นอกตู้เย็นมีหยดน้ำเกาะที่ผิวด้านนอกของแก้ว ในขณะที่อากาศรอบข้างมีความชื้นสูง

คำถาม

อธิบายกระบวนการเกิดหยดน้ำที่ผิวแก้ว โดยใช้หลักการทางฟิสิกส์และการถ่ายเทพลังงาน

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

1. อธิบายหลักการกลั่นตัวของไอน้ำ
2. อธิบายความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างแก้วน้ำและอากาศโดยรอบ
3. อธิบายกระบวนการควบแน่น
4. อธิบายผลของความชื้นในอากาศ

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน
การอธิบายหลักการ	3
ความเชื่อมโยงทางวิทยาศาสตร์	3
การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์	2