

แบบบันทึกข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติดังนี้

สร้างข้อสอบ ๑ สถานการณ์ ซึ่งมีคำถามอย่างน้อย ๒ คำถาม ที่มีรูปแบบดังนี้

- เลือกตอบ หรือ เลือกตอบเชิงซ้อน อย่างน้อย ๑ คำถาม พร้อมแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน
- อธิบายหรือแสดงวิธีทำ อย่างน้อย ๑ คำถาม พร้อมแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน

ทั้งนี้ คำถามแต่ละข้อใช้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่ต่างกัน

ชื่อสถานการณ์: การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต

สถานการณ์:

ในปัจจุบัน โลกกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การทำลายป่าไม้ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกส่งผลต่อระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตหลายชนิด ตัวอย่างเช่น การละลายของน้ำแข็งขั้วโลกส่งผลให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น และทำให้ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์บางชนิดหายไป สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงยังส่งผลกระทบต่อวงจรชีวิตของพืชและสัตว์ เช่น ดอกไม้บางชนิดเริ่มบานเร็วขึ้น และสัตว์บางชนิดเริ่มอพยพในช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ได้ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังมีผลกระทบต่อมนุษย์ด้วย น้ำท่วมที่รุนแรงขึ้น คลื่นความร้อนที่เกิดบ่อยขึ้น และพายุที่มีความรุนแรงมากขึ้นเป็นตัวอย่างของผลกระทบที่ทำให้หลายชุมชนต้องสูญเสียทรัพย์สินและบ้านเรือน เกษตรกรหลายพื้นที่ประสบกับผลผลิตที่ลดลงเนื่องจากสภาพอากาศที่ไม่แน่นอน ในขณะที่บางประเทศต้องเผชิญกับปัญหาความขาดแคลนน้ำและอาหาร ความเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ทำให้ต้องมีการปรับตัวและพัฒนาวิธีการเพื่อรับมือกับสภาพแวดล้อมที่ไม่คงที่

เพื่อบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มนุษย์สามารถมีส่วนร่วมในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เช่น การลดการใช้พลังงานที่ได้จากฟอสซิล การปลูกป่าเพิ่ม และการหันมาใช้พลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม นอกจากนี้ ยังสามารถส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดการขยะที่เหมาะสมเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การกระทำเล็ก ๆ ของแต่ละคนสามารถสร้างผลลัพธ์ที่ยิ่งใหญ่ต่อโลกใบนี้ได้ หากทุกคนร่วมมือกันอย่างจริงจังในการปกป้องโลกของเรา

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ

ส่วนที่ ๑ ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะ多得มากกว่า ๑ เนื้อหา/สาระ)

- ☒ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☐ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☒ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ ๒ ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

สมมติว่าพื้นที่บางแห่งในประเทศไทยประสบกับปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากในช่วงฤดูฝน ระดับน้ำที่เพิ่มสูงขึ้นทำให้ประชาชนต้องอพยพไปยังพื้นที่ที่ปลอดภัย และส่งผลกระทบต่อภาคเกษตร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้น้ำท่วมมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะสามารถช่วยลดปัญหานี้ได้ในระยะยาว

คำถาม:

การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างไร ข้อใดต่อไปนี้อธิบายได้ถูกต้องที่สุด

ตัวเลือก:

- ก. การเพิ่มของก๊าซเรือนกระจกช่วยให้โลกเย็นลงเนื่องจากสะท้อนแสงอาทิตย์กลับสู่อวกาศ
- ข. การเพิ่มของก๊าซเรือนกระจกทำให้ระดับน้ำทะเลลดลงเนื่องจากน้ำระเหยเร็วขึ้น
- ค. การเพิ่มของก๊าซเรือนกระจกทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นเนื่องจากกักเก็บความร้อนจากแสงอาทิตย์
- ง. การเพิ่มของก๊าซเรือนกระจกไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ส่วนที่ ๓ แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือกผิด และเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ตอบ ค. การเพิ่มของก๊าซเรือนกระจกทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น เนื่องจากก๊าซเรือนกระจกทำหน้าที่กักเก็บความร้อนจากแสงอาทิตย์ ทำให้พลังงานความร้อนไม่สามารถแผ่กลับออกไปนอกชั้นบรรยากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ที่มาของตัวเลือกผิด:

- ก. ผิด เนื่องจากก๊าซเรือนกระจกไม่ได้สะท้อนแสงอาทิตย์ แต่กักเก็บความร้อน
- ข. ผิด เนื่องจากก๊าซเรือนกระจกไม่ได้ทำให้น้ำระเหยเร็วขึ้นและระดับน้ำทะเลลดลง แต่ทำให้น้ำทะเลเพิ่มขึ้น
- ง. ผิด เนื่องจากก๊าซเรือนกระจกมีผลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
ตอบ ตัวเลือก ค. การเพิ่มของก๊าซเรือนกระจกทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นเนื่องจากกักเก็บความร้อนจากแสงอาทิตย์	๑
คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ	๐

แบบบันทึกข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงวิธีทำ

ส่วนที่ ๑ ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☐ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☒ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า ๑ เนื้อหา/สาระ)

- ☒ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☐ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☒ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ ๒ ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

สถานการณ์จำลอง:

นักวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่งทำการศึกษาระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นและอัตราการละลายของน้ำแข็งในภูมิภาคขั้วโลกเหนือ พวกเขาต้องการทราบว่าสาเหตุสำคัญของการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลคืออะไร และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับชุมชนชายฝั่งที่ต้องเผชิญกับปัญหาน้ำท่วมบ่อยครั้ง

คำถาม: จากสถานการณ์ข้างต้น จงระบุขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเลือกข้อที่เหมาะสมในการดำเนินการแต่ละขั้นตอน

๑. ขั้นตอนแรกในการศึกษาระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นควรเริ่มจากอะไร?
 - ก. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับผลกระทบของน้ำแข็งที่ละลายต่อระดับน้ำทะเล
 - ข. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในช่วง ๕๐ ปีที่ผ่านมา
 - ค. วิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในอดีต
 - ง. สรุปผลการทดลองโดยพิจารณาจากข้อมูลที่รวบรวมได้

๒. หากนักวิทยาศาสตร์ต้องการยืนยันสมมติฐานที่ตั้งไว้เกี่ยวกับการละลายของน้ำแข็ง ควรทำอย่างไร?
- รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข่าวเดียวเพื่อความรวดเร็ว
 - ออกแบบการทดลองเพื่อวัดอัตราการละลายน้ำแข็งที่อุณหภูมิต่าง ๆ
 - สอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยไม่มีการวิเคราะห์ข้อมูล
 - ใช้ข้อมูลอุณหภูมิของโลกจากหลายแหล่งเพื่อตรวจสอบความน่าเชื่อถือ
๓. ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มขึ้นของระดับก๊าซเรือนกระจกมีผลต่อการละลายน้ำแข็งและระดับน้ำทะเล นักวิทยาศาสตร์ควรทำอะไรต่อไป
- นำเสนอข้อมูลต่อสาธารณชนและแนะนำวิธีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 - เก็บข้อมูลไว้เฉพาะเพื่อศึกษาต่อไปโดยไม่เผยแพร่
 - ปฏิเสธผลการทดลองที่ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานเดิม
 - สรุปผลและนำข้อมูลที่ได้ไปใช้โดยไม่แจ้งให้ผู้ที่ได้รับผลกระทบทราบ

แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ:

- คำตอบ ข. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในช่วง ๕๐ ปีที่ผ่านมา เนื่องจากการรวบรวมข้อมูลคือขั้นตอนแรกของการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับน้ำทะเล
- คำตอบ ข. ออกแบบการทดลองเพื่อวัดอัตราการละลายน้ำแข็งที่อุณหภูมิต่าง ๆ เนื่องจากเป็นวิธีการทดสอบสมมติฐานโดยการควบคุมตัวแปรในการทดลอง
- คำตอบ ก. นำเสนอข้อมูลต่อสาธารณชนและแนะนำวิธีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากเป็นขั้นตอนการสื่อสารผลการศึกษาพร้อมเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

เกณฑ์การให้คะแนน:

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
ตอบถูกต้องทุกข้อ (๑ ตอบ ข., ๒ ตอบ ข., ๓ ตอบ ก.)	๓
ตอบถูกต้อง ๒ ข้อ	๒
ตอบถูกต้อง ๑ ข้อ	๑
ตอบผิดทุกข้อหรือไม่ตอบ	๐

แบบบันทึกข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงวิธีทำ

ส่วนที่ ๑ ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☒ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า ๑ เนื้อหา/สาระ)

- ☒ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☐ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☒ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ ๒ ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เกษตรกรในบางพื้นที่ประสบปัญหาผลผลิตทางการเกษตรลดลง สาเหตุหลักมาจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างไม่แน่นอน เช่น ฝนตกไม่ตามฤดูกาล อุณหภูมิที่สูงขึ้น และปัญหาน้ำแล้งบ่อยครั้ง นักวิทยาศาสตร์จึงได้ทำการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพืชผลชนิดต่าง ๆ เพื่อหาวิธีการปรับตัวและเพิ่มความยั่งยืนในการเกษตร

คำถาม:

๑. อธิบายว่าเหตุใดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเชื่อมโยงกับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในการดำรงชีวิตของพืช
๒. หากคุณเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ต้องการแนะนำวิธีช่วยเกษตรกรในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คุณจะเสนอแนวทางใดบ้าง และอธิบายเหตุผลที่เลือกแนวทางเหล่านั้น

ส่วนที่ ๓ แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ:

๑. คำตอบที่สมบูรณ์ควรกล่าวถึง:

- การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ: อุณหภูมิที่สูงขึ้นอาจทำให้พืชบางชนิดสูญเสียน้ำเร็วขึ้นผ่านกระบวนการคายน้ำ และลดประสิทธิภาพของการสังเคราะห์แสง
- การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝน: น้ำฝนที่ไม่สม่ำเสมอหรือขาดแคลนจะลดความสามารถของพืชในการดูดซึมน้ำและแร่ธาตุจากดิน ส่งผลต่อการเจริญเติบโต
- การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล: ทำให้วงจรการออกดอกและการเก็บเกี่ยวเปลี่ยนไป

๒. คำตอบควรเสนอแนวทางที่เหมาะสม เช่น:

- การพัฒนาและใช้เมล็ดพันธุ์ที่ทนต่อสภาพอากาศรุนแรง พร้อมอธิบายว่าเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ช่วยลดความเสี่ยงจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง
- การใช้ระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้น้ำ
- การปลูกพืชหมุนเวียนหรือใช้เทคนิคเกษตรกรรมแบบยั่งยืนเพื่อรักษาความสมดุลของดิน

เกณฑ์การให้คะแนน:

รายการประเมิน	คะแนน
ตอบครอบคลุมปัจจัยสำคัญทั้งสามปัจจัยในข้อ ๑ อย่างถูกต้อง	๒
ตอบถูกต้องสองในสามปัจจัยในข้อ ๑	๑
ตอบถูกต้องเพียงหนึ่งปัจจัยในข้อ ๑ หรือไม่ตอบ	๐
เสนอแนวทางในข้อ ๒ พร้อมอธิบายเหตุผลได้ครบ ๒ แนวทางขึ้นไป	๒
เสนอแนวทางในข้อ ๒ พร้อมอธิบายเหตุผลครบเพียง ๑ แนวทาง	๑
ไม่เสนอแนวทางหรือไม่อธิบายเหตุผล	๐

รวมคะแนนเต็มสำหรับคำถามนี้: ๔ คะแนน