

## 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

### ข้อสถานการณ์ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

"ในปี ๒๐๕๐ มนุษยชาติได้พัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถเดินทางไปยังดาวอังคารได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ แต่การตั้งถิ่นฐานบนดาวอังคารยังคงเป็นความท้าทายเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวย เช่น อุณหภูมิที่หนาวเย็นและบรรยากาศที่บางเบา นักวิทยาศาสตร์ได้เสนอให้ใช้เทคโนโลยีทางชีวภาพเพื่อปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการอยู่อาศัยของมนุษย์ โดยการสร้างโดมที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมและเติมออกซิเจนให้เพียงพอ"

#### คำถาม ๑: เลือกตอบเชิงซ้อน

คำถาม: จากสถานการณ์ข้างต้น เทคโนโลยีใดที่ควรพิจารณาเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้การตั้งถิ่นฐานบนดาวอังคารประสบความสำเร็จ? (เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด)

๑. การพัฒนาพืชที่ทนต่อสภาพแวดล้อมของดาวอังคาร
๒. การสร้างยานพาหนะที่สามารถทนต่อแรงดึงดูดของดาวอังคาร
๓. การพัฒนาชุดอวกาศที่มีความยืดหยุ่นสูง
๔. การสร้างหุ่นยนต์เพื่อสำรวจพื้นผิวดาวอังคาร

#### แนวทางการตอบ:

คำตอบที่ถูกต้อง: ข้อ ๑ การพัฒนาพืชที่ทนต่อสภาพแวดล้อมของดาวอังคาร

เนื่องจากการพัฒนาพืชที่สามารถเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมของดาวอังคารจะช่วยในการผลิตอาหารและออกซิเจน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการตั้งถิ่นฐาน

#### เกณฑ์การให้คะแนน:

- เลือกคำตอบที่ถูกต้อง (ข้อ ๑): ๒ คะแนน
- เลือกคำตอบที่มีความสมเหตุสมผลบางส่วน (ข้อ ๑ หรือข้อ ๓): ๑ คะแนน
- เลือกคำตอบที่ผิดทั้งหมด (ข้อ ๒): ๐ คะแนน

#### คำถาม ๒: อธิบายหรือแสดงวิธีทำ

คำถาม: อะไรคือผลกระทบของการหมุนรอบตัวเองของโลกต่อการเกิดกลางวันและกลางคืน?

#### แนวทางการตอบ:

๑. อุปกรณ์ที่ใช้
  - คอมพิวเตอร์ (แทนดวงอาทิตย์)
  - ลูกโลกขนาดเล็ก (แทนโลก)
  - โต๊ะหมุนหรือแท่นหมุน
๒. ขั้นตอนการทดลอง

- วางลูกโลกบนโต๊ะหมุน
- เปิดโคมไฟและให้แสงส่องตรงไปที่ลูกโลก
- หมุนลูกโลกช้าๆ และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของแสงและเงาบนพื้นผิวของลูกโลก
- จดบันทึกตำแหน่งที่แสงส่องถึงและตำแหน่งที่เป็นเงาในแต่ละช่วงเวลา

#### ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:

- โลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดกลางวันและกลางคืน ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการที่แสงส่องถึงลูกโลกในบางส่วนและเป็นเงาในบางส่วน

#### เกณฑ์การให้คะแนน:

- สามารถอธิบายเหตุผลได้อย่างชัดเจนและการตรวจสอบถูกต้องครบถ้วน: ๔ คะแนน
- อธิบายขั้นตอนแต่ขาดรายละเอียดบางส่วน: ๒-๓ คะแนน
- การอธิบายไม่เกี่ยวข้องไม่มีคำตอบหรือคำตอบไม่เกี่ยวข้องกับคำถาม: ๐-๑ คะแนน

### แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ

#### ส่วนที่ ๑ ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

##### สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☒ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมาย

##### ข้อมูล

และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ

- ☒ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

##### เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีย่อยมากกว่า ๑ เนื้อหา/สาระ)

- |                                                             |                                                       |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> วิทยาศาสตร์ชีวภาพ                  | <input checked="" type="checkbox"/> วิทยาศาสตร์กายภาพ |
| <input checked="" type="checkbox"/> วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ | <input type="checkbox"/> เทคโนโลยี                    |

#### ส่วนที่ ๒ ข้อสอบ:

##### สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

"นักวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่งกำลังศึกษาผลกระทบของการหมุนของโลกต่อปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนพื้นผิวโลก พวกเขาต้องการทราบว่า การหมุนของโลกมีผลต่อการเกิดกลางวันและกลางคืน"

##### คำถาม

พวกเขาต้องการทราบว่า การหมุนของโลกมีผลต่อการเกิดกลางวันและกลางคืนอย่างไร?

##### ตัวเลือก

๑. การหมุนของโลกทำให้เกิดกลางวันและกลางคืนเนื่องจากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปรอบโลก
๒. การหมุนของโลกทำให้เกิดกลางวันและกลางคืนเพราะโลกหมุนรอบแกนของมันเอง
๓. การหมุนของโลกทำให้เกิดกลางวันและกลางคืนเนื่องจากดวงจันทร์กระทบกับแสงอาทิตย์
๔. การหมุนของโลกไม่มีผลต่อการเกิดกลางวันและกลางคืน

### ส่วนที่ ๓ แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือกผิด และเกณฑ์การให้คะแนน:

#### แนวการตอบ

ตอบ ๒ เพราะการหมุนของโลกทำให้ส่วนหนึ่งของโลกหันเข้าหาดวงอาทิตย์ (กลางวัน) และอีกส่วนหนึ่งหันออกจากดวงอาทิตย์ (กลางคืน)

#### สรุปผลการทดลอง:

จากการศึกษาพบว่า การหมุนของโลกเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดกลางวันและกลางคืน โดยโลกหมุนรอบแกนของมันเองซึ่งใช้เวลาประมาณ ๒๔ ชั่วโมงในการหมุนครบหนึ่งรอบ ดังนั้นส่วนต่าง ๆ ของโลกจะได้รับแสงอาทิตย์ไม่เท่ากันในแต่ละเวลา

#### เกณฑ์การให้คะแนน

- เลือกคำตอบที่ถูกต้อง (ข้อที่ ๒): ๒ คะแนน
- เลือกคำตอบที่ไม่ถูกต้อง: ๐ คะแนน
- การอธิบายเหตุผลที่เลือกคำตอบ: สูงสุด ๓ คะแนน  
(ให้ ๑ คะแนนสำหรับคำอธิบายที่ชัดเจนและถูกต้องในแต่ละข้อ)

### แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน

### ส่วนที่ ๑ ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

#### สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☒ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมาย

#### ข้อมูล

และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ

- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

#### เนื้อหา/สาระ (อาจจะได้มากกว่า ๑ เนื้อหา/สาระ)

- ☐ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- ☒ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☒ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ
- ☐ เทคโนโลยี

### ส่วนที่ ๒ ข้อสอบ:

#### สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

นักเรียนกำลังศึกษาเกี่ยวกับการเกิดฤดูกาลบนโลก โดยมีสมมติฐานว่า "การเอียงของแกนโลกส่งผลต่อการเกิดฤดูกาลที่แตกต่างกัน" นักเรียนได้รับมอบหมายให้ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานนี้:

#### คำถาม

- ข้อใดเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดฤดูกาลแตกต่างกันบนโลก?  
ถ้าแกนโลกตั้งตรง (ไม่มีการเอียง) จะส่งผลต่อฤดูกาลอย่างไร?

### ส่วนที่ ๓ แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

#### แนวการตอบ

##### การตั้งสมมติฐาน

การเอียงของแกนโลกส่งผลต่อการเกิดฤดูกาลที่แตกต่างกัน

##### การเลือกเครื่องมือและวิธีการทดลอง

- ลูกโลกจำลอง
- แหล่งแสง (เช่น โคมไฟ)
- ไม้บรรทัด
- สมุดจดบันทึก

##### วิธีการทดลอง

๑. วางลูกโลกจำลองไว้ในที่มีดและใช้โคมไฟจำลองดวงอาทิตย์
๒. ปรับมุมเอียงของลูกโลกจำลองให้ตรงกับแกนโลกที่เอียง
๓. หมุนลูกโลกจำลองรอบๆ โคมไฟเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของแสงที่ตกบนพื้นผิวลูกโลก
๔. จดบันทึกการเปลี่ยนแปลงของแสงที่ตกในตำแหน่งต่างๆ ของลูกโลกในแต่ละตำแหน่งของการโคจร

##### การสรุปผล

การสรุปผลการทดลองและเชื่อมโยงกับสมมติฐานได้อย่างชัดเจน

##### เกณฑ์การให้คะแนน

- ถูกต้องและครบถ้วนของคำตอบ: แต่ละคำตอบที่ถูกต้องจะได้รับ ๒ คะแนน
- การนำเสนอความเข้าใจเรื่องการเอียงของแกนโลก: การอธิบายสมมติฐานได้ถูกต้องและอธิบายการทดลองที่เหมาะสมจะได้รับ ๓ คะแนน
- การสรุปผลและเชื่อมโยงสมมติฐาน: การสรุปผลการทดลองและเชื่อมโยงกับสมมติฐานได้อย่างชัดเจนจะได้รับ ๓ คะแนน

คะแนนเต็ม: ๑๕ คะแนน

## แบบบันทึกข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงวิธีทำ

### ส่วนที่ ๑ ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

#### สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมาย

#### ข้อมูล

และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ

- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

#### เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า ๑ เนื้อหา/สาระ)

- ☐ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☒ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☒ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

### ส่วนที่ ๒ ข้อสอบ:

#### สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

นักเรียนกลุ่มหนึ่งสนใจศึกษาว่าแสงอาทิตย์มีผลต่ออุณหภูมิพื้นผิวโลกอย่างไร โดยเฉพาะในช่วงกลางวันและกลางคืน พวกเขาต้องการทำการทดลองเพื่อวัดผลกระทบของแสงอาทิตย์ต่ออุณหภูมิพื้นผิวในพื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่ร่มเงา

#### คำถาม

๑. แสงอาทิตย์มีผลต่ออุณหภูมิพื้นผิวโลกในช่วงเวลาใดมากที่สุด?
๒. พื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่ร่มเงามีอุณหภูมิพื้นผิวแตกต่างกันอย่างไรเมื่อโดนแสงอาทิตย์?
๓. ปัจจัยอะไรที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นผิวในพื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่ร่มเงา?
๔. หากต้องการลดอุณหภูมิพื้นผิวในช่วงกลางวัน ควรใช้วิธีการใด?

### ส่วนที่ ๓ แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

#### แนวการตอบ

๑. การระบุสมมติฐาน  
อุณหภูมิพื้นผิวในพื้นที่เปิดโล่งจะสูงกว่าพื้นที่ร่มเงาในช่วงกลางวัน เนื่องจากได้รับแสงอาทิตย์โดยตรง
๒. การออกแบบการทดลอง
  - เลือกพื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่ร่มเงาที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกัน
  - วัดอุณหภูมิพื้นผิวที่พื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่ร่มเงาทุกๆ ๑ ชั่วโมง ตั้งแต่ ๘:๐๐ น. ถึง ๑๘:๐๐ น.
๓. การบันทึกผลการทดลอง
  - บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและสังเกตความแตกต่างในแต่ละช่วงเวลา
  - นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบ
๔. การวิเคราะห์ผลการทดลอง
  - อธิบายว่าผลการทดลองสนับสนุนหรือหักล้างสมมติฐานอย่างไร
๕. สรุปผลการทดลอง
  - จากการทดลองพบว่าอุณหภูมิพื้นผิวในพื้นที่เปิดโล่งสูงกว่าพื้นที่ร่มเงาในช่วงกลางวัน โดยเฉพาะในช่วงเวลา ๑๒:๐๐ น. ถึง ๑๕:๐๐ น. อุณหภูมิในพื้นที่เปิดโล่งจะสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

### เกณฑ์การให้คะแนน

- การทำความเข้าใจและอธิบายผลกระทบของแสงอาทิตย์ (๑๐ คะแนน)
- ความถูกต้องและความละเอียดในการวัดและบันทึกข้อมูล (๑๐ คะแนน)
- การวิเคราะห์และสรุปผลจากการทดลอง (๑๐ คะแนน)
- ความคิดสร้างสรรค์ในการเสนอวิธีลดอุณหภูมิพื้นผิว (๕ คะแนน)