

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

ข้อสถานการณ์ มลพิษทางอากาศมีอันตรายอย่างไรต่อสุขภาพของมนุษย์

สถานการณ์

เด็กชายมานะ บ้านอยู่ใกล้กับโรงงานอุตสาหกรรม จะมีการปล่อยก๊าซพิษต่างๆมากมาย เขารู้สึกว่าเขาจะมีอาการไอ จาม คัดจมูก และระคายเคืองตาอยู่บ่อยๆ เขาจึงลองหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับฝุ่นละออง และฝุ่น PM 2.5 พบว่า สารมลพิษทางอากาศคือสภาวะที่มีสารพิษเจือปนอยู่ในอากาศมากเกินไปจนเกินกว่าระดับปกติจนส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิต ก๊าซพิษและเขม่าควันขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งมลพิษเหล่านี้จะลอยออกมาเจือปนอยู่ในอากาศในปริมาณที่สูง นอกจากจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพเมื่อสูดดมเข้าไปแล้วยังเป็นสิ่งที่ทำลายชั้นบรรยากาศ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก pm 2.5 ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เช่น ระยะสั้นอาจเป็นการระคายเคืองคอ ไอ คัดจมูก มลพิษทางอากาศ และฝุ่นละออง pm 2.5 เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ รวมถึงเกิดโรคทางเดินหายใจ เพราะไม่ใช่แค่เพียงฝุ่น pm 2.5 ผลกระทบต่อสุขภาพของ PM 2.5 คือระบบทางเดินหายใจ กระตุ้นอาการกำเริบของโรคได้ เช่น โรคภูมิแพ้ โรคหอบหืด โรคถุงลมโป่งพอง และอาจทำให้การทำงานของปอดเสื่อมลง ระบบผิวหนังฝุ่น pm 2.5 สามารถทำลายเซลล์ผิวหนังกำพืดของมนุษย์ ก่อให้เกิดการคันตามร่างกายและปวดแสบทั้งตัว ระคายเคืองผิวหนัง ผดผื่นขึ้นตามตัว ไปจนถึงก่อให้เกิดสิวที่ใบหน้า ดวงตาเยื่อบุตาเป็นส่วนที่สัมผัสกับปัจจัยภายนอกโดยตรง ทั้งมลพิษและฝุ่น pm 2.5 ที่จะส่งผลให้เกิดการระคายเคืองที่ตา ตาแห้ง ตาแดง เยื่อบุตาอักเสบ ในระยะยาวอาจทำให้จอประสาทตาผิดปกติ ส่งผลต่อการมองเห็นได้

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☐ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☒ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมาย

ข้อมูล

และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ

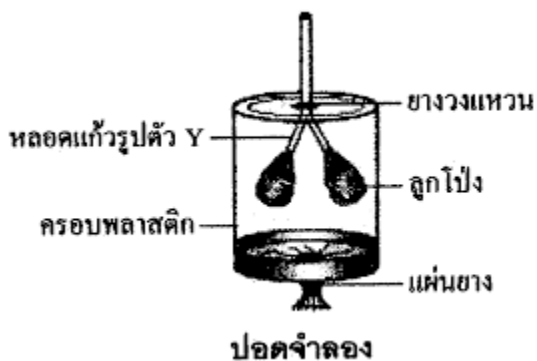
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☒ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☐ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)



ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเกี่ยวกับแบบจำลองการทำงานของปอด ในการทดลองเรื่องแบบจำลองปอดจะประกอบไปด้วย

- 1.ยางวงแหวน
- 2.หลอดแก้วรูปตัว Y
- 3.ลูกโป่งเล็ก
- 4.กรอบพลาสติก
- 5.แผ่นยาง

คำถาม

เมื่อดึงแผ่นยางลงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงกับลูกโป่งอย่างไรและเปรียบเทียบได้กับการหายใจอย่างไร

ตัวเลือก

- ก. ลูกโป่งหดตัวและเปรียบได้กับการหายใจเข้า
- ข. ลูกโป่งหดตัวและเปรียบได้กับการหายใจออก
- ค. ลูกโป่งพองตัวและเปรียบได้กับการหายใจเข้า
- ง. ลูกโป่งพองตัวและเปรียบได้กับการหายใจออก

ส่วนที่ 3 แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือกผิด และเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ตอบ ก. เนื่องจาก เมื่อตั้งแผ่นยางลงเปรียบได้กับกะบังลมเคลื่อนต่ำลง ลูกโป่งจะพองออก เนื่องจากปริมาตรของอากาศภายในช่องอกหรือกล่องพลาสติกเพิ่มขึ้น ความดันของอากาศลดลง อากาศจากภายนอกจะเคลื่อนที่ เข้าสู่ปอดหรือลูกโป่งเป็นการหายใจเข้า ในทางกลับกัน เมื่อตั้งแผ่นยางขึ้นเปรียบได้กับกะบังลมเคลื่อนที่ สูงขึ้น ทำให้ปริมาตรของอากาศในช่องอกหรือกล่องพลาสติกลดลง ความดันของอากาศเพิ่มขึ้น อากาศจึง เคลื่อนออกจากปอดหรือลูกโป่ง ทำให้ลูกโป่งแฟบลง เป็นการหายใจออก

ที่มาของตัวเลือกผิด

ก. ถูก เนื่องจากเป็นการหายใจเข้าเนื่องจากปริมาตรของ อากาศภายในช่องอกหรือกล่องพลาสติกเพิ่มขึ้น ความดันของอากาศลดลง อากาศจากภายนอกจะเคลื่อนที่ เข้าสู่ปอดลูกโป่งจึงหดตัวตามไปด้วย

ข. ผิด เป็นการหายใจเข้า เนื่องจากเมื่อตั้งแผ่นยางลงเปรียบได้กับกะบังลมเคลื่อนต่ำลง ลูกโป่งจะพองออก เนื่องจากปริมาตรของอากาศภายในช่องอกหรือกล่องพลาสติกเพิ่มขึ้น ลูกโป่งต้องพองขึ้นไม่ใช่หดตัวลง

ค. ผิด เนื่องจาก เป็นการหายใจเข้า คือเมื่อตั้งแผ่นยางขึ้นเปรียบได้กับกะบังลมเคลื่อนที่ สูงขึ้น ทำให้ปริมาตรของอากาศในช่องอกหรือกล่องพลาสติกลดลง ความดันของอากาศเพิ่มขึ้น อากาศจึง เคลื่อนออกจากปอดหรือลูกโป่ง ทำให้ลูกโป่งแฟบลง ไม่ใช่ลูกโป่งจะพองตัว

ง. ผิด เนื่องจาก เมื่อตั้งแผ่นยางลงเปรียบได้กับกะบังลมเคลื่อนต่ำลง ลูกโป่งจะพองออก เนื่องจากปริมาตรของอากาศภายในช่องอกหรือกล่องพลาสติกเพิ่มขึ้น ความดันของอากาศลดลง อากาศจากภายนอกจะเคลื่อนที่ เข้าสู่ปอดหรือลูกโป่งเป็นการหายใจเข้า

เกณฑ์การให้คะแนน

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

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☐ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมาย

ข้อมูล

และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ

- ☒ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีย่อยมากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☒ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☐ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

คำถาม

นักเรียนกลุ่มหนึ่งได้ค้นคว้าบทความเกี่ยวกับการศึกษาผลกระทบของฝุ่นละออง PM 2.5 ในหนุทดลอง พบว่าฝุ่นละออง PM 2.5 ส่งผลให้ถุงลมปอดบางส่วนของหนุทดลองถูกทำลาย และหนุทดลองจะมีจำนวนเม็ดเลือดขาวที่ปอดลดลง จำนวนแบคทีเรียที่ปอดจึงเพิ่มขึ้น

นักเรียนแต่ละคนจึงวิเคราะห์และอภิปรายผลกระทบของฝุ่นละออง PM 2.5 ในหนุทดลอง เพื่อเปรียบเทียบกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อร่างกายมนุษย์ ดังนี้

นักเรียน ก "ฝุ่นละออง PM 2.5 ทำให้เป็นภูมิแพ้ เพราะจำนวนเม็ดเลือดขาวในหลอดเลือดที่ปอดเพิ่มมากขึ้น"

นักเรียน ข "ฝุ่นละออง PM 2.5 ทำให้การแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอดน้อยลง เพราะถุงลมปอดถูกทำลาย"

นักเรียน ค "ฝุ่นละออง PM 2.5 ทำให้หัวใจต้องทำงานหนักขึ้นเพื่อสูบฉีดเลือดไปยังอวัยวะต่าง ๆ มากขึ้น เพราะถุงลมปอดถูกทำลาย"

จากข้อมูล นักเรียนคนใดเสนอผลกระทบของฝุ่นละออง PM 2.5 ที่อาจเกิดขึ้นต่อร่างกายมนุษย์ได้ถูกต้อง

การวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนมีความถูกต้องหรือไม่	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1) นักเรียน ก เท่านั้นที่วิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงประเด็นที่สุด	ใช่ /ไม่ใช่
2) ฝุ่น PM 2.5 ทำให้การแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอดน้อยลง เพราะถุงลมปอดถูกทำลาย	ใช่ /ไม่ใช่
3) ฝุ่นละออง PM 2.5 ทำให้หัวใจต้องทำงานหนักขึ้นเพื่อสูบฉีดเลือดไปยังอวัยวะต่าง ๆ มากขึ้น เพราะถุงลมปอดถูกทำลาย	ใช่ /ไม่ใช่
4) ฝุ่นละออง PM 2.5 ทำให้จำนวนแบคทีเรียที่ปอดจึงเพิ่มขึ้น	

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

- 1) คำตอบ ไม่ใช่ เนื่องจากฝุ่นละออง PM 2.5 ทำให้เป็นภูมิแพ้ เพราะจำนวนเม็ดเลือดขาวในหลอดเลือดที่ปอดเพิ่มลดลง
- 2) คำตอบ ใช่ เนื่องจาก PM 2.5 ทำให้การแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอดน้อยลง เพราะถุงลมปอดถูกทำลาย ฝุ่น pm 2.5 ที่มีขนาดเล็กมากที่ชนจมูกของเราไม่สามารถกรองฝุ่นละอองขนาดเล็กนั้นได้ จนสามารถสูดเข้าไปโดยผ่านทางเดินหายใจส่วนต้นจนไปยังทางเดินหายใจส่วนปลาย เมื่อเข้าถึงถุงลมแล้วมีโอกาสทะลุเข้าถึงกระแสโลหิต
- 3) คำตอบ ใช่ เนื่องจาก ฝุ่นละออง PM 2.5 ทำให้หัวใจต้องทำงานหนักขึ้นเพื่อสูบฉีดเลือดไปยังอวัยวะต่าง ๆ มากขึ้น เพราะถุงลมปอดถูกทำลายภายในอากาศมีฝุ่น PM 2.5 เกิน 10 – 25 ไมโครกรัมใน 1 ลูกบาศก์เมตรแล้วร่างกายได้รับเข้าไปติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดการอักเสบ ส่งผลเสียต่อการแข็งตัวของเลือด การทำงานของเซลล์เยื่อบุหลอดเลือด ทำให้เกิดโรคเรื้อรัง ทั้งโรคหัวใจ โรคปอด และโรคมะเร็งได้
- 4) คำตอบ ใช่ เนื่องจากการหายใจเอาฝุ่นละออง มลภาวะจำนวนมากเข้าไปในปอดทำให้เกิดการอักเสบเฉียบพลันที่หลอดลมจนมีอาการไอและเสมหะมากขึ้น และเมื่อภูมิคุ้มกันของหลอดลมลดลงจะทำให้เด็กเล็กเกิดการติดเชื้อไวรัสและแบคทีเรียได้ง่าย

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
ตอบถูกต้องข้อย่อยข้อที่ 1) 0.5 คะแนน	0.5
ตอบถูกต้องข้อย่อยข้อที่ 2) 0.5 คะแนน	0.5
ตอบถูกต้องข้อย่อยข้อที่ 3) 0.5 คะแนน	0.5
ตอบถูกต้องข้อย่อยข้อที่ 4) 0.5 คะแนน	0.5

แบบบันทึกข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงวิธีทำ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมาย

ข้อมูล

และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ

- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

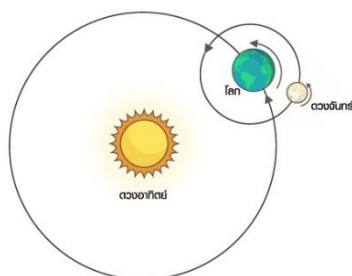
เนื้อหา/สาระ (อาจจะได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☒ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☐ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)

เวลากลางวัน (day) คือ ช่วงเวลาตั้งแต่ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกในตอนเช้า จนกระทั่งถึงดวงอาทิตย์ตกทางทิศตะวันตกในช่วงเย็น เวลากลางคืน (night) คือ ช่วงเวลาตั้งแต่ดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้า จนกระทั่งก่อนที่ดวงอาทิตย์จะขึ้นทางทิศตะวันออกอีกครั้งในวันรุ่งขึ้น ดวงจันทร์ขึ้นทางทิศตะวันออก และตกทางทิศตะวันตกเช่นกัน แต่เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์มีการเปลี่ยนแปลงไปทุกวัน จึงพบว่าบางครั้งดวงจันทร์ขึ้นในเวลากลางวัน บางครั้งขึ้นในเวลากลางคืน บางครั้งดวงจันทร์ตกในเวลากลางวัน บางครั้งดวงจันทร์ตกในเวลากลางคืน ดวงดาวต่างๆ เกือบทั้งหมด ยกเว้นดาวเหนือที่ค้างอยู่บนท้องฟ้าด้านทิศเหนือตลอดเวลา ก็ล้วนขึ้นทางทิศตะวันออก และตกทางทิศตะวันตกเช่นกัน โลกมีการหมุนรอบตัวเอง และโคจรรอบดวงอาทิตย์ไปในทิศทางเดียวกัน ดวงจันทร์ก็มีการหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบโลกไปในทิศทางเดียวกันกับโลกด้วย และการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงทำให้บริเวณต่างๆ ของผิวโลกได้รับแสงอาทิตย์แตกต่างกัน เป็นผลให้เกิดฤดูต่างๆ บนโลกแกนที่เป็นศูนย์กลางการหมุนของวัตถุท้องฟ้าเรียกว่า แกนหมุน และเวลาที่ใช้สำหรับการหมุนหนึ่งรอบเรียกว่า คาบการหมุนรอบตัวเอง คาบการหมุนรอบตัวเองคือเวลาที่วัตถุหมุนรอบตัวมันได้ 360 องศา ในกรณีที่วัตถุนั้นมีการโคจรรอบวัตถุอื่นไปด้วย คาบการหมุนรอบตัวเองอาจไม่เท่ากับเวลาที่วัตถุนั้นหันเข้าหาวัตถุอื่นที่ตัวมันโคจรรอบ ตัวอย่างเช่น เวลา 1 วัน เป็นเวลาที่โลกหมุนรอบตัวเอง 1 รอบตามตำแหน่งของดวงอาทิตย์ แต่เมื่อโลกหมุนรอบตัวเอง 1 ครั้ง ตำแหน่งที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ได้เคลื่อนไปเนื่องจากการโคจรรอบดวงอาทิตย์ กล่าวอีกนัยหนึ่ง ระยะเวลาการหมุนสั้นกว่าหนึ่งวัน (24 ชั่วโมง) ไปประมาณ 236 วินาที



คำถาม

จงอธิบายความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับการหมุนรอบตัวเองของโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ มาอย่างน้อย 3-5 บรรทัด

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

โลกมีการหมุนรอบตัวเอง และโคจรรอบดวงอาทิตย์ไปในทิศทางเดียวกัน ดวงจันทร์ก็มีการหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบโลกไปในทิศทางเดียวกันกับโลกด้วย และการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะที่แกนโลกเอียงทำให้บริเวณต่างๆ ของผิวโลกได้รับแสงอาทิตย์แตกต่างกัน เป็นผลให้เกิดฤดูต่างๆ บนโลกแกนที่เป็นศูนย์กลางการหมุนของวัตถุท้องฟ้าเรียกว่า แกนหมุน และเวลาที่ใช้สำหรับการหมุนหนึ่งรอบเรียกว่า คาบการหมุนรอบตัวเอง คาบการหมุนรอบตัวเองคือเวลาที่วัตถุหมุนรอบตัวมันได้ 360 องศา

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
อธิบายการที่โลกหมุนรอบตัวเองได้ชัดเจนองค์ประกอบของดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์	5
อธิบายการที่โลกหมุนรอบตัวเองได้ชัดเจนองค์ประกอบของดวงอาทิตย์ โลก ไม่ครบองค์ประกอบ	2.5
เมื่อตอบผิดหรือไม่ตอบ	0