

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 น้ำเน่าเสีย

สถานการณ์

ในปี พ.ศ. 2564 เกิดวิกฤตการณ์น้ำเสียในแม่น้ำเจ้าพระยา เนื่องจากมีฝนตกหนักต่อเนื่องจนเกิดน้ำท่วมขังในช่วงเวลาเดียวกับข้าวนาปรังที่รอการเก็บเกี่ยว เมื่อมีลมพัดแรง ต้นข้าวซึ่งกำลังออกรวงเต็มที่将被พัดจนน้ำและเกิดการเน่าเสีย รวมถึงการชะล้างของสารอินทรีย์ต่างๆ ที่ใช้ในการเพาะปลูกลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าลดลงต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่ปลาอาศัยอยู่ คือ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่ามาตรฐานอยู่ในช่วง 5-8 มิลลิกรัมต่อลิตร และเมื่อน้ำเสียจากนาข้าวเหล่านั้นไหลมารวมกับน้ำในแม่น้ำช่วงล่างจนถึงปากแม่น้ำ ที่มีชุมชน ปศุสัตว์ และโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งมีการระบายน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่างๆ ลงสู่แม่น้ำ เมื่ออยู่ในช่วงที่น้ำทะเลหนุนสูง ทำให้ไม่สามารถระบายน้ำลงสู่ทะเลได้ ความเน่าเสียจึงเพิ่มขึ้นจนกระทั่งมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำเข้าใกล้ศูนย์

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

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

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

คำถาม : น้ำเน่าเสีย

จากข้อมูล น้ำเน่าเสียในเขื่อนแม่น้ำเจ้าพระยาไม่ทำให้เกิดเหตุการณ์ต่อไปนี้

ตัวเลือก

- ☐ 1. ปลาซึ่งอาศัยอยู่ในช่วงกลางจนถึงปากแม่น้ำจะขึ้นมาหายใจที่ผิวน้ำบ่อยขึ้น
- ☐ 2. การผลิตน้ำประปาจากแม่น้ำเจ้าพระยาจะเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำเพิ่มขึ้น
- ☐ 3. จุลินทรีย์ในน้ำบริเวณต้นแม่น้ำใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์มากกว่าบริเวณปากแม่น้ำ
- ☐ 4. การสะสมสารกำจัดแมลงศัตรูข้าวในสัตว์น้ำที่เพาะเลี้ยงบริเวณต้นแม่น้ำน้อยกว่าบริเวณปากแม่น้ำ

ส่วนที่ 3 แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือกผิด และเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

ตอบข้อ 3. จุลินทรีย์ในน้ำบริเวณต้นแม่น้ำใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์มากกว่าบริเวณปากแม่น้ำ เพราะบริเวณต้นแม่น้ำมีสารอินทรีย์ในน้ำน้อยกว่าบริเวณปากแม่น้ำ จุลินทรีย์ในน้ำบริเวณต้นแม่น้ำ จึงใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์น้อยกว่าบริเวณปากแม่น้ำ

ที่มาของตัวเลือกผิด

1. ผิด เนื่องจาก ถ้าน้ำเน่าเสียทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง ทำให้ปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอต่อการหายใจของปลา ปลาซึ่งอาศัยอยู่ในช่วงกลางจนถึงปากแม่น้ำจึงต้องขึ้นมารับออกซิเจนจากอากาศเหนือผิวน้ำบ่อยขึ้น
2. ผิด เนื่องจาก การผลิตน้ำประปายังน้ำเน่าเสียมาก ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำก็เพิ่มขึ้นด้วย
4. ผิด เนื่องจาก การสะสมสารกำจัดแมลงศัตรูข้าวในสัตว์น้ำที่เพาะเลี้ยงบริเวณต้นแม่น้ำต้องมากกว่าบริเวณปากแม่น้ำ

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
■ ตอบ ตัวเลือก ข้อ 3 จุลินทรีย์ในน้ำบริเวณต้นแม่น้ำใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์มากกว่า บริเวณปากแม่น้ำ	0.5
■ อธิบายเหตุผลว่า เพราะ บริเวณต้นแม่น้ำมีสารอินทรีย์ในน้ำน้อยกว่าบริเวณปากแม่น้ำ จุลินทรีย์ในน้ำ บริเวณต้นแม่น้ำ จึงใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์น้อยกว่าบริเวณปากแม่น้ำ	0.5
■ คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ	0

แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

เนื้อหา/สาระ (อาจจะได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

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

ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:

คำถาม ที่ 2 : น้ำเน่าเสีย

วิธีการนี้สามารถเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาได้หรือไม่

1) การระบายน้ำเสียจากพื้นที่นาข้าวที่มีน้ำท่วมต้นข้าว ลงในพื้นที่นาข้าวที่เก็บเกี่ยวแล้ว	ได้/ไม่ได้
2) โรงงานอุตสาหกรรมและชุมชนบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา	ได้/ไม่ได้
3) เปิดประตูระบายน้ำเพื่อระบายน้ำจำนวนมากลงสู่อ่าวไทย เมื่อระดับน้ำทะเลต่ำ	ได้/ไม่ได้

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

- 1) คำตอบ ไม่ได้ เนื่องจาก เพราะการระบายน้ำเสียจากพื้นที่นาข้าวที่มีน้ำท่วมต้นข้าว ลงในพื้นที่นาข้าวที่ เก็บเกี่ยวแล้วจะเป็นการลดความเสียหายของต้นข้าว แต่ไม่สามารถเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำได้ น้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาจึงยังคงสภาพเน่าเสียอยู่เช่นเดิม
- 2) คำตอบ ไม่ได้ เนื่องจาก โรงงานอุตสาหกรรมและชุมชนได้บำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งในกระบวนการบำบัดน้ำเสียจะมีการเติมอากาศลงไปในน้ำ น้ำที่ผ่านกระบวนการบำบัดจะมีปริมาณ ออกซิเจนละลายในน้ำมากขึ้น ทำให้แม่น้ำเจ้าพระยามีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพิ่มขึ้น

- 3) คำตอบ ได้ เนื่องจาก เพราะการเปิดประตูเพื่อระบายน้ำจำนวนมากลงสู่อ่าวไทย เมื่อระดับน้ำทะเลต่ำ จะช่วยระบายน้ำเสียจากแม่น้ำเจ้าพระยา และเมื่อน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่สูงกว่าจากต้นแม่น้ำ ไหลลงมาแทนที่ จะทำให้แม่น้ำเจ้าพระยามีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเพิ่มขึ้น

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
● ตอบถูกทั้ง 3 ข้อ คือ ไม่ได้ ไม่ได้ ได้ ตามลำดับ	2
● ตอบถูก 2 ข้อ ใน 3 ข้อ	1
● คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ	0

แบบบันทึกข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงวิธีทำ

ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:

สมรรถนะ

- ☒ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- ☐ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
- ☐ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

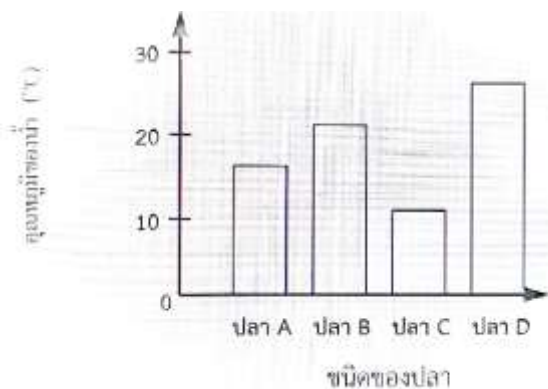
เนื้อหา/สาระ (อาจจะได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)

- ☐ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ☒ วิทยาศาสตร์กายภาพ
- ☐ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ☐ เทคโนโลยี

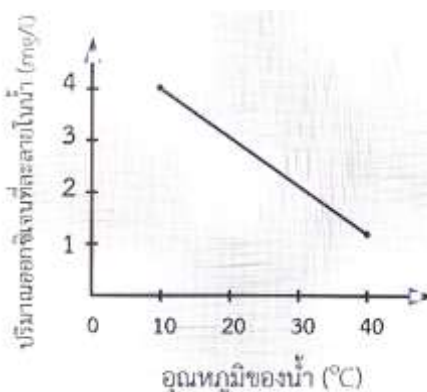
ส่วนที่ 2 ข้อสอบ: น้ำเน่าเสีย

ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของน้ำและปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิของน้ำและชนิดของปลาที่เริ่มลอยคอขึ้นมารับอากาศเหนือผิวน้ำในแหล่งน้ำแห่งหนึ่ง เป็น ดังนี้

แผนภูมิแสดงอุณหภูมิของน้ำที่ปลาชนิดต่างๆเริ่มลอยคอ



กราฟแสดงปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่อุณหภูมิต่างๆ



คำถาม เพราะเหตุใดเมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น จึงยังพบปลาชนิดต่างๆ เริ่มลอยคอ

ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:

แนวการตอบ

เพราะ เมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง ทำให้ปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอต่อการหายใจของปลา ปลาจึงต้องขึ้นมาสูดออกซิเจนจากอากาศเหนือผิวน้ำ

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	คะแนน
ระบุถึงอุณหภูมิของน้ำที่สูงขึ้น ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง <u>และ</u> ปริมาณออกซิเจน ไม่เพียงพอต่อการหายใจของปลา เช่น - เมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น ปริมาณออกซิเจนในน้ำมีค่าลดลง ปลาจึงขาดออกซิเจน	2
ระบุถึงอุณหภูมิของน้ำที่สูงขึ้น ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง หรือ ปริมาณออกซิเจน ไม่เพียงพอต่อการหายใจของปลา เช่น - ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง - ปลาขาดออกซิเจน	1
คำตอบอื่น ๆ หรือตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบ - ปลาอยู่ในที่มีอุณหภูมิสูงเกินไปไม่ได้ อาจจะทำให้ปลาตายได้ - ปลาปรับตัวกับอุณหภูมิของน้ำไม่ทัน	0