**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** ........การสังเคราะห์ด้วยแสง.( Photosynthesis.).......

**สถานการณ์**

**“แม่จ๋า…หนูหิวข้าวจัง” เด็กน้อยคนหนึ่งพูดพลางคิดในใจว่า**

**“ถ้าเราสังเคราะห์ด้วยแสงได้เหมือนพืชก็คงดี”**

แน่นอนว่ามนุษย์อย่างเราไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ต้องได้รับสารอาหารจากการกินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น แต่กับพืชนั้นต่างออกไป พืชสามารถสร้างอาหารเองได้ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า **“การสังเคราะห์ด้วยแสง”**



**กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช**

แสง เป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการสร้างอาหารของพืช จึงเรียกกระบวนการสร้างอาหารของพืชว่า “การสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis)” ซึ่งเป็นกระบวนการเดียวที่นำพลังงานแสงมาเปลี่ยนวัตถุดิบ คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ให้เป็นพลังงานเคมีในรูปของสารประกอบอินทรีย์หรือสารประกอบที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ

 คลอโรฟิลล์ เป็นสารสีเขียวมีหน้าที่สำคัญในการดูดชับพลังงานแสงมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์

ด้วยแสง ดังนั้น ส่วนที่มีสีเขียวของพืช เช่น ใบ กลีบเลี้ยง ลำต้น ผลที่มีเปลือกสีเขียว หรือแม้แต่รากอากาศของ

กล้วยไม้ที่มีสีเขียว ก็สามารถเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ นอกจากคลอโรฟิลล์แล้ว ยังมีสารสีอื่น ๆ เช่น แคโรที-

นอยด์ ซึ่งเป็นสารสีเหลือง ส้ม แดง ที่สามารถดูดชับพลังงานแสงแล้วส่งต่อพลังงานแสงนั้นไปยังคลอโรฟิลล์เพื่อ

ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงต่อไป

 ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ น้ำตาล และแก๊สออกซิเจน ซึ่งพืชจะนำไปใช้ในกระบวนการ

หายใจเพื่อสร้างพลังงานให้กับพืช นอกจากนี้น้ำตาลยังเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์เป็นสารประกอบอินทรีย์

อื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช เช่น แป้ง เซลลูโลส ไขมัน โปรตีน น้ำมันหอมระเหย

ซึ่งสารบางอย่างเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างเซลล์ หรือใช้ในการซ่อมแซมเซลล์ สารบางอย่างพืชสะสมน้ำตาล

ไว้ตามลำต้น ผล ราก ใบ เมล็ด บางส่วนกลายเป็นเนื้อไม้ สารบางอย่างที่พืชใช้ป้องกันตนเอง หรือใช้ล่อแมลง

 นอกจากน้ำตาลและแก๊สออกซิเจนจะมีประโยชน์ต่อพืชแล้ว ยังมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

เพราะสารอินทรีย์ที่พืชสะสมไว้นี้เองที่เป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ รวมทั้งมนุษย์ นอกจากกินเป็นอาหารแล้ว

มนุษย์ยังใช้ประโยชน์จากพืชอีกหลายด้าน เช่น ใช้ทำกระดาษ สร้างที่อยู่อาศัย ใช้เป็นยารักษาโรค ส่วนแก๊สออกซิเจน

มีความสำคัญในกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด

**แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบ**

**ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:**

**สมรรถนะ**

 🗹 การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
 □ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล
 และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
 □ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

**เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)**

🗹 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ □ วิทยาศาสตร์กายภาพ

□ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ □ เทคโนโลยี

**ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:**

**สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)**

..........-..............................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

**คำถาม**

..........พืชต้องใช้สิ่งใดบ้างในการสังเคราะห์ด้วยแสง........................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

**ตัวเลือก**

 ก. ....แสง..คลอโรฟิลล์..แก๊สออกซิเจน..น้ำ..............................................................................................................

 ข. ....แสง..คลอโรฟิลล์..แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์..น้ำ.............................................................................................

 ค. ....แสง..คลอโรฟิลล์..แก๊สออกซิเจน..ดิน............................................................................................................

 ง. ....แสง..คลอโรฟิลล์..แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์..ดิน............................................................................................

**ส่วนที่ 3 แนวการตอบ ที่มาของตัวเลือกผิด และเกณฑ์การให้คะแนน:**

**แนวการตอบ**

ตอบ.......ข.........เนื่องจาก.......พืชต้องการแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารหลักที่ช่วยกระตุ้นอัตราการสังเคราะห์แสงของพืชได้โดยตรง และน้ำเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยคลอโรฟิลล์ทำหน้าที่ดูดซับแสงเพื่อให้พลังงานแก่พืช พืชจึงจะสามารถเปลี่ยนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศและน้ำจากดินเป็น “น้ำตาลกลูโคส น้ำ และแก๊สออกซิเจน” โดยน้ำตาลกลูโคสจะถูกเปลี่ยนเป็นแป้งและสะสมไว่ในเซลล์ และแป้งจะถูกเปลี่ยนกลับเป็นน้ำตาลกลูโคสอีกครั้ง เมื่อพืชต้องการสลายน้ำตาลกลูโคสเป็นพลังงาน เพื่อส่งไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช ส่วนน้ำและแก๊สออกซิเจนจะถูกพืชคายออกมาทางปากใบกลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม...............................................................................

........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

**ที่มาของตัวเลือกผิด**

1. ผิด เนื่องจาก.........แก๊สออกซิเจนไม่ใช่ปัจจัยที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ของพืช เป็นผลผลิตที่เกิดจาก

กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช นอกจากนี้พืชยังใช้แก๊สออกซิเจนในกระบวนการหายใจเวลากลางคืนอีกด้วย

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

 ค. ผิด เนื่องจาก........แก๊สออกซิเจนและดินไม่ใช่ปัจจัยที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ของพืช โดยแก๊สออกซิเจน

เป็นผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช นอกจากนี้พืชยังใช้แก๊สออกซิเจนในกระบวนการหายใจเวลา

กลางคืน....ส่วนดินทำหน้าที่เป็นที่ให้รากพืชได้เกาะยึดเหนี่ยวเพื่อให้ลำต้นของพืชยืนต้นอย่างมั่นคง เป็นแหล่งให้ธาตุ

อาหาร และแหล่งกักเก็บน้ำหรือความชื้นในดินอีกด้วย...................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

 ง. ผิด เนื่องจาก.........ดินไม่ใช่ปัจจัยที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ของพืช โดยดินทำหน้าที่เป็นที่ให้รากพืชได้

เกาะยึดเหนี่ยวเพื่อให้ลำต้นของพืชยืนต้นอย่างมั่นคง เป็นแหล่งให้ธาตุอาหาร และแหล่งกักเก็บน้ำหรือความชื้นในดิน

อีกด้วย.............................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

**เกณฑ์การให้คะแนน**

|  |  |
| --- | --- |
| รายการประเมิน | คะแนน |
| ◾ ตอบ ตัวเลือก ....ข...... | 1 |
| ◾ คำตอบอื่น ๆ หรือ ไม่ตอบ | 0 |

**แบบบันทึกข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อน**

**ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:**

**สมรรถนะ**

 □ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
 □ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล
 และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
 □ การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

**เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)**

□ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ □ วิทยาศาสตร์กายภาพ

□ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ □ เทคโนโลยี

**ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:**

**สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)**

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

**คำถาม**

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

|  |  |
| --- | --- |
| ........................................................................................................................................ | ......................................... |
|  1) ........................................................................................................................................................................................................................................................................... | ….......…. **/**……......…. |
| 2) ........................................................................................................................................................................................................................................................................... | ….......…. **/**……......…. |
| 3) ........................................................................................................................................................................................................................................................................... | ….......…. **/**….....….…. |
| ............................................................................................................................................................................................................................................................................... | ….......…. **/**….....….…. |

**ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:**

**แนวการตอบ**

1. คำตอบ............................................เนื่องจาก..............................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

1. คำตอบ............................................เนื่องจาก..............................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

1. คำตอบ............................................เนื่องจาก..............................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

…. คำตอบ............................................เนื่องจาก.............................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

**เกณฑ์การให้คะแนน**

|  |  |
| --- | --- |
| รายการประเมิน  | คะแนน |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**แบบบันทึกข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงวิธีทำ**

**ส่วนที่ 1 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ:**

**สมรรถนะ**

 □ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
 □ การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูล
 และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ
 🗹 การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ

**เนื้อหา/สาระ (อาจจะมีได้มากกว่า 1 เนื้อหา/สาระ)**

🗹 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ □ วิทยาศาสตร์กายภาพ

□ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ □ เทคโนโลยี

**ส่วนที่ 2 ข้อสอบ:**

**สถานการณ์หรือข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับคำถามข้อนี้ (ถ้ามี)**

.............-...........................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

**คำถาม**

..........การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร..................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

**ส่วนที่ 3 แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน:**

**แนวการตอบ**

............ระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ รวมทั้งมีผลต่อสิ่งแวดล้อม เพราะเป็นกระบวนการเดียวที่นำพลังงานแสงมาเปลี่ยนให้เป็นพลังงานเคมีเก็บไว้ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นอาหารสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลก และยังช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน และช่วยรักษาสมดุลของปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และ แก๊สออกซิเจนในอากาศ ทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้......................................................................

.........................................................................................................................................................................................

.........................................................................................................................................................................................

**เกณฑ์การให้คะแนน**

|  |  |
| --- | --- |
| รายการประเมิน (....ภาพรวม....) | คะแนน |
| ระดับ 3 สามารถตอบคำถามอ้างอิงถึงทั้งสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม ให้เหตุผลสนับสนุน โดยใช้ชุดข้อมูลได้ | 4 |
| ระดับ 3 สามารถตอบคำถามอ้างอิงถึงทั้งสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม ให้เหตุผลสนับสนุน | 3 |
| ระดับ 2 สามารถตอบคำถามอ้างอิงถึงทั้งสิ่งมีชีวิต หรือสิ่งแวดล้อม ให้เหตุผลสนับสนุน โดยใช้ชุดข้อมูลได้ | 2 |
| ระดับ 1 สามารถตอบคำถามอ้างอิงถึงทั้งสิ่งมีชีวิต หรือสิ่งแวดล้อม ให้เหตุผลสนับสนุนได้ | 1 |
| ระดับ 0 ไม่สามารถตอบคำถามอ้างอิงถึงทั้งสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมได้ | 0 |