

**ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)
เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**



ชุดที่ 1

เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

กัณฑ์กมล คุณรัตน์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 33 (บ้านทุ่งพร้าว)
อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญรูปภาพ	ง
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
บทบาทของครู	5
บทบาทของนักเรียน	6
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	8
แผนภูมิการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	9
แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1	10
เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ชั่วโมงที่ 1	14
กิจกรรมชุดที่ 1	
กิจกรรมฝึกคิดที่ 1.1	15
ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	16
ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	20
แบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	22
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ชั่วโมงที่ 2 - 3	23
กิจกรรมฝึกคิดที่ 1.2	24
ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญ	25
ต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	
ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญ	29
ต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	
แบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญ	32
ต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	
แบบทดสอบหลังเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1	33
เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	37
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	38
แนวคำตอบกิจกรรมฝึกคิดที่ 1.1	39
เกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมฝึกคิดที่ 1.1	40
แนวคำตอบใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	41
เกณฑ์การให้คะแนนแบบใบกิจกรรมที่ 1.1	43
เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	
แนวคำตอบแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	47
เกณฑ์การให้คะแนนแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	48
แนวคำตอบกิจกรรมฝึกคิดที่ 1.2	50
เกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมฝึกคิดที่ 1.2	51
แนวคำตอบใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญ	52
ต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	
เกณฑ์การให้คะแนนใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญ	55
ต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	
แนวคำตอบแบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญ	57
ต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	
เกณฑ์การให้คะแนนแบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญ	60
ต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	61
บรรณานุกรม	62

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 อาหาร	15
ภาพที่ 1.2 ร่างกาย	15
ภาพที่ 1.3 การเจริญเติบโตของต้นไม้	15
ภาพที่ 1.4 ชั้นเตรียมใบผักกาดเขียววางตั้ง	16
ภาพที่ 1.5 ชั้นการทดลอง ใบกิจกรรมที่ 1.1	17
ภาพที่ 1.6 ใบไม้	20
ภาพที่ 1.7 โครงสร้างใบ	20
ภาพที่ 1.8 คลอโรฟิลล์	21
ภาพที่ 1.9 รงควัตถุ	21
ภาพที่ 1.10 ชั้นเตรียมใบชนิดต่าง	25
ภาพที่ 1.11 ชั้นการทดลอง ใบกิจกรรมที่ 1.2	26
ภาพที่ 1.12 ปัจจัยสำคัญ	29
ภาพที่ 1.13 สมการการสังเคราะห์ด้วยแสง	29
ภาพที่ 1.14 แวน เฮลมอนท์	29
ภาพที่ 1.15 วิดีโอโรงเรือนแบบต่างๆ	31
ภาพที่ 1.16 QR CODE วิดีโอ	31
ภาพที่ 1.17 โรงเรือนแบบปรับอากาศ	31
ภาพที่ 1.18 ให้แสงต้นไม้	31

คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว21102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใช้เวลาในการศึกษาและปฏิบัติกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.1/5 ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและอธิบายว่า แสง คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง

ว 8.1 ม.1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.1/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติม จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

สาระสำคัญ

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) เป็นกระบวนการที่พืชดูดกลืนพลังงานแสง มาทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้น โดยอาศัยคลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ดังนั้นเราจึงควรดูแลให้พืชได้รับปัจจัยต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้
2. นักเรียนสามารถบอกปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนปฏิบัติการทดลองการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้
2. นักเรียนปฏิบัติการทดลองหาปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. ความซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ความใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน

ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม
2. บทบาทครู
3. บทบาทนักเรียน
4. ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม
5. แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1
6. กิจกรรมฝึกคิดที่ 1.1
7. ใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
8. ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
9. แบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
10. กิจกรรมฝึกคิดที่ 1.2
11. ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
12. ใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
13. แบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
14. แบบทดสอบหลังเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1
15. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1
16. แนวคำตอบกิจกรรมฝึกคิดที่ 1.1
17. เกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมฝึกคิดที่ 1.1
18. แนวคำตอบใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
19. เกณฑ์การให้คะแนนใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
20. แนวคำตอบแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
21. เกณฑ์การให้คะแนนแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
22. แนวคำตอบกิจกรรมฝึกคิดที่ 1.2
23. เกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมฝึกคิดที่ 1.2
24. แนวคำตอบใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
25. เกณฑ์การให้คะแนนใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
26. แนวคำตอบแบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

27. เกณฑ์การให้คะแนนแบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
28. เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

การประเมินผลการเรียนรู้

1. ประเมินผลด้านความรู้ (K)

- 1.1 ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 1.2 ตรวจใบกิจกรรมที่ 1.1 ตอนที่ 1
- 1.3 ตรวจแบบฝึกหัดที่ 1.1
- 1.4 ตรวจใบกิจกรรมที่ 1.2 ตอนที่ 1
- 1.5 ตรวจแบบฝึกหัดที่ 1.2

2. ประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

- 2.1 ตรวจใบกิจกรรมที่ 1.1 ตอนที่ 2
- 2.2 ตรวจใบกิจกรรมที่ 1.2 ตอนที่ 2
- 2.3 ประเมินสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและทักษะการทดลอง

3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- 3.1 ความซื่อสัตย์สุจริต
- 3.2 มีวินัย
- 3.3 ความใฝ่เรียนรู้
- 3.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

บทบาทของครู



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ใช้เวลาในการศึกษา และปฏิบัติกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง สิ่งที่ครูควรปฏิบัติ ก่อน-หลัง และขณะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ถูกต้องตามลำดับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม การใช้สื่อ และอุปกรณ์ รวมถึงวิธีวัดและประเมินผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ชัดเจน
2. ครูควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ให้ครบทุกขั้นตอน
3. ครูควรเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้า และเตรียมสถานที่ตลอดจนสื่อต่าง ๆ ให้พร้อมก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูควรตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เรียบร้อย ทั้งก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้ง
5. การจัดชั้นเรียน จัดนักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มให้มีนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ตามความเหมาะสมเพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
6. ครูแจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษา และแนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนักเรียนจะได้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
7. ครูควรแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งแจ้งบทบาทของนักเรียน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรม หรือแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบก่อนเริ่มทำกิจกรรม
8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียนก่อนเริ่มเรียนในแต่ละชุด
9. ครูดำเนินการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
10. ครูควรให้การดูแลขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอย่างทั่วถึง และให้คำแนะนำกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจในกิจกรรมต่าง ๆ และต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมากที่สุด
11. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล หลังจากที่นักเรียนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว
12. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำใบกิจกรรม ครูควรตรวจคำตอบแล้วแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบทันที และเมื่อเรียนจบเนื้อหาให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อครูตรวจคำตอบแล้วแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบ เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง หากมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ครูควรให้นักเรียนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ไม่ผ่านเกณฑ์ไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน
13. ครูควรสรุปผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สภาพปัญหาและข้อเสนอแนะ หลังจากใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง เพื่อนำไปปรับปรุงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป
14. หากมีนักเรียนคนใดเรียนไม่ทัน ครูอาจมอบหมายงานหรือเอกสารให้ศึกษาเพิ่มเติมในเวลาว่าง

**บทบาทของนักเรียน**

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ใช้เวลาในการศึกษา และปฏิบัติกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง โดยนักเรียนปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. นักเรียนอ่านคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทบาทของนักเรียนให้เข้าใจก่อนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. นักเรียนอ่านขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมให้เข้าใจก่อนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม
4. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล ส่วนการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม
5. การทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกชุด ขอให้ให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ และให้ความร่วมมือ มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่นไม่เปิดดูเฉลยก่อนเป็นอันขาด เพราะจะทำให้นักเรียนไม่ได้ใช้ทักษะในการคิดวิเคราะห์
6. การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบบันทึกกิจกรรมนักเรียนควรให้ครูตรวจคำตอบแล้วรอผลคะแนนสอบทันที และเมื่อเรียนจบเนื้อหาให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อครูตรวจคำตอบแล้วให้นักเรียนรอผลคะแนนสอบเพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง หากนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ให้นักเรียนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ไม่ผ่านเกณฑ์ไปศึกษาเองเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนเพื่อทบทวนความรู้แล้วจึงทำแบบทดสอบใหม่อีกครั้ง
7. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเก็บวัสดุอุปกรณ์ให้เรียบร้อย
8. หากนักเรียนคนใดเรียนไม่ทันหรือเรียนไม่เข้าใจ ให้รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนเพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

กรณิงานรายบุคคล

1. นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ และไม่ชวนเพื่อนคุยหรือเล่นกันขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม
2. นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้เสร็จ และทันเวลาที่กำหนด
3. นักเรียนควรตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ และยกมือซักถามเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
4. นักเรียนควรทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ ไม่ลอกเลียนแบบของผู้อื่น
5. นักเรียนควรตั้งใจในการทำแบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยตนเอง
6. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ ให้ช่วยกันเก็บและทำความสะอาดวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน แล้วจัดโต๊ะกับเก้าอี้ให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย

กรณิงานกลุ่ม

1. บทบาทของผู้นำกลุ่ม มีหน้าที่ดังนี้
 - 1.1 ควบคุมการดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่มให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
 - 1.2 เป็นผู้นำในการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่ม
 - 1.3 เป็นผู้ติดต่อกับครูเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
 - 1.4 รายงานหรือแจ้งให้ครูทราบเมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ
 - 1.5 หลังจากสมาชิกภายในกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้เก็บรวบรวมแบบบันทึกกิจกรรมและกระดาษคำตอบส่งครูตามเวลาที่กำหนด
2. บทบาทของสมาชิกภายในกลุ่ม มีหน้าที่ดังนี้
 - 2.1 ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจให้ทันเวลาโดยไม่ชวนเพื่อนคุยหรือเล่น
 - 2.2 ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถและปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรม
 - 2.3 ไม่ควรปรึกษากันเสียงดังเกินไปจนรบกวนกลุ่มอื่นๆ
 - 2.4 ช่วยกันเก็บ และทำความสะอาดวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน แล้วจัดโต๊ะกับเก้าอี้ให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย



ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนศึกษาคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ให้เข้าใจ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วเก็บรวบรวมให้ครูตรวจคำตอบ รวบรวมผลการประเมินความรู้เดิมของนักเรียน
3. นักเรียนทำกิจกรรมขั้นสร้างความสนใจ จากนั้นทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จากนั้นนักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เมื่อทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูกับนักเรียนเฉลยคำตอบร่วมกัน โดยตรวจคำตอบจากแนวคำตอบ
4. นักเรียนทำกิจกรรมขั้นสร้างความสนใจ จากนั้นทำใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จากนั้นนักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เมื่อทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูกับนักเรียนเฉลยคำตอบร่วมกันโดยตรวจคำตอบจากแนวคำตอบ
5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วเก็บรวบรวมให้ครูตรวจคำตอบเพื่อประเมินความรู้หลังจากใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
6. สรุปผลคะแนนที่ได้ลงในกระดาษคำตอบเพื่อทราบผลการเรียนและการพัฒนา
7. การประเมินผลของระดับคะแนนที่ได้

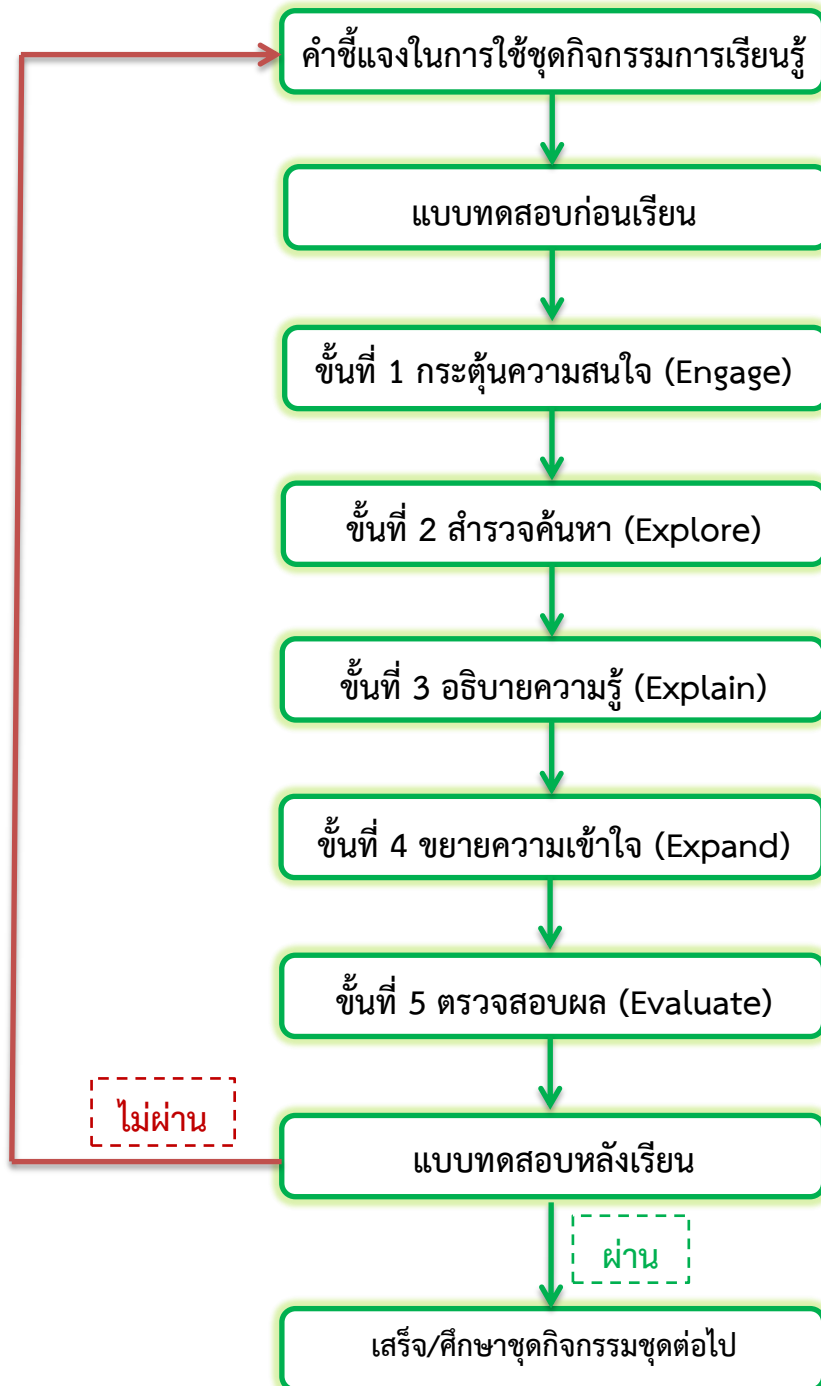
ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
ร้อยละ 70 – 79	ระดับคุณภาพ	ดี
ร้อยละ 60 – 69	ระดับคุณภาพ	พอใช้
ต่ำกว่าร้อยละ 60	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

นักเรียนที่ทำคะแนนได้ไม่ถึงเกณฑ์ ร้อยละ 75 จะต้องทำการซ่อมจนผ่านเกณฑ์

แผนภูมิการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



คำชี้แจง

- ข้อสอบชุดนี้เป็นข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ในแต่ละข้อคำถามมีคำตอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลาทำ 10 นาที
- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องว่างที่ตรงกับอักษรที่เลือกในกระดาษคำตอบ
- ห้ามทำเครื่องหมายหรืออักษรใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
- ให้นักเรียนเขียนชื่อ ชั้น และเลขที่ ลงในกระดาษคำตอบ แล้วจึงลงมือทำแบบทดสอบ

ตัวอย่าง

0. ข้อใดคือปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

- ก. น้ำ ข. แสง ค. แก๊สออกซิเจน ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ข้อนี้คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ข. ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ เช่น จากข้อ ง. เป็นข้อ ก. ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			X



1. พิจารณาสິงมีชีวิตต่อไปนี้

ผักบุ้ง	สาหร่าย	ถั่วลันเตา	ผักกาดขาว
---------	---------	------------	-----------

สิ่งมีชีวิตในข้อใดสามารถเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้

- ก. ผักบุ้ง กับ สาหร่าย เท่านั้น
- ข. ผักบุ้ง กับ ผักกาดขาว เท่านั้น
- ค. ผักบุ้ง สาหร่าย และ ถั่วลันเตา เท่านั้น
- ง. ผักบุ้ง สาหร่าย ถั่วลันเตา และผักกาดขาว

2. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

- ก. น้ำ
- ข. แสง
- ค. ความเป็นกรด - เบส
- ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

3. การสร้างอาหารของพืชจะมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

- ก. พลังงานแสงเป็นพลังงานเคมี
- ข. พลังงานเคมีเป็นพลังงานความร้อน
- ค. พลังงานความร้อนเป็นพลังงานเคมี
- ง. พลังงานแสงเป็นพลังงานความร้อน

4. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจะเพิ่มขึ้นเมื่อใด

- ก. เพิ่มอุณหภูมิ
- ข. เพิ่มความเข้มของแสง
- ค. เพิ่มแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ถูกทั้งข้อ ก. ข. และ ค.

5. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายไม่ถูกต้องเกี่ยวกับคลอโรฟิลล์

- ก. คลอโรฟิลล์สามารถดูดกลืนแสงสีเขียวได้
- ข. คลอโรฟิลล์เป็นสารสีเขียวอยู่ในคลอโรพลาสต์
- ค. คลอโรฟิลล์พบมากที่สุดในเซลล์พาลิเสดมีโซฟิลล์
- ง. คลอโรฟิลล์ทำหน้าที่ดูดพลังงานแสงเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมี

6. ปัจจัยภายในที่ทำให้พืชเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงคือข้อใด

- ก. แร่ธาตุ
- ข. คลอโรฟิลล์
- ค. แก๊สออกซิเจน
- ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

7. รงควัตถุสีเขียวที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงคือข้อใด
- กลูโคส
 - แคโรทีน
 - คลอโรฟิลล์
 - เซลล์แพลิสเตมิโซฟิลล์
8. เพราะเหตุใดจึงตั้งตู้เลี้ยงปลาไว้ริมหน้าต่าง และปลุกต้นไม้ในตู้ด้วย
- ทำให้ตู้เลี้ยงปลาเหมือนธรรมชาติ
 - ปลาจะกินพืชเป็นอาหารเพื่อการดำรงชีวิต
 - พืชอาศัยปลาเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - พืชจะใช้ CO_2 ที่ปลาหายใจออกมาเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและให้ O_2 แก่ปลา
9. ปัจจัยภายนอกที่ทำให้พืชเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงคือข้อใด
- น้ำ คลอโรฟิลล์
 - แสง คลอโรฟิลล์
 - น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
10. เมื่อทดสอบการลอยของใบพืชสีเขียวที่ได้รับแสงและไม่ได้รับแสงพบว่า ใบพืชที่ไม่ถูกแสงไม่ลอยน้ำ ข้อใดสรุปถูกต้อง
- ใบพืชที่ไม่ได้รับแสงไม่มีคลอโรฟิลล์
 - แสงจำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - คลอโรฟิลล์จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ใบพืชที่ได้รับแสงเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเร็วกว่าใบพืชที่ไม่ได้รับแสง



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



ชื่อ - นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

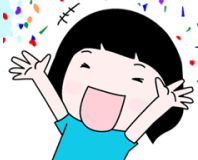


คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	ตอบถูก
0	ตอบผิดหรือไม่ตอบ

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
10		

ผลการประเมิน

ผ่าน



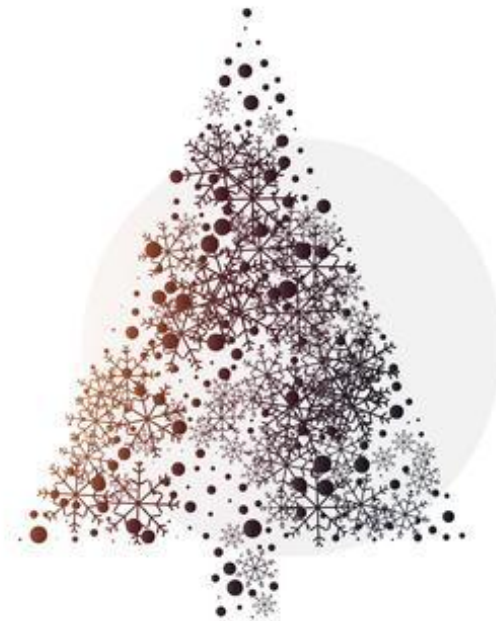
ไม่ผ่าน



ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ชั่วโมงที่ 1
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่าๆกัน จากนั้นเลือกประธานกลุ่ม
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และทำใบกิจกรรม หากมีข้อสงสัยให้สอบถามครูผู้สอน
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Engage)	5 นาที
ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Explore)	20 นาที
ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explain)	10 นาที
ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Expand)	5 นาที
ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluate)	10 นาที



กิจกรรมฝึกคิดที่ 1.1



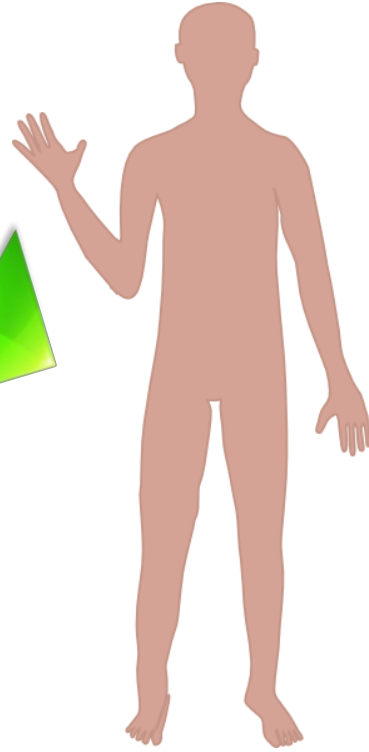
คำชี้แจง

จากภาพให้นักเรียนเขียนอธิบายว่าเมื่อมนุษย์กินอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในการดำรงชีวิต และใช้ในการเจริญเติบโต แล้วพืชทำอย่างไรในการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต (2 คะแนน เวลา 5 นาที)



ภาพที่ 1.1 อาหาร

ที่มา : <https://goo.gl/fmtgG4>



ภาพที่ 1.2 ร่างกาย

ที่มา: <https://goo.gl/4jJRC9>



ภาพที่ 1.3 การเจริญเติบโตของต้นไม้

ที่มา : <https://goo.gl/vZtCFo>

ดูตามระดับคะแนน

(2 คะแนน).....

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





ใบกิจกรรมที่ 1.1



เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



คำชี้แจง

ตอนที่ 1

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จากนั้นกำหนดจุดประสงค์ ปัญหา สมมติฐาน ตัวแปรและบันทึกผลการทดลอง (8 คะแนน เวลา 20 นาที)

วัสดุและอุปกรณ์

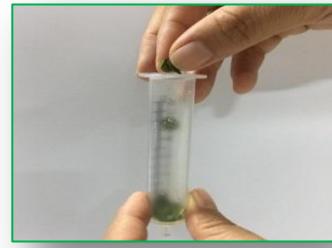
- | | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1. น้ำ 210 มิลลิลิตร | 4. ปีกเกอร์ 2 ใบ | 7. แท่งแก้วคนสาร 1 อัน |
| 2. เบกกิ้งโซดา 2 กรัม | 5. กระจกเข้มนิยดา 1 อัน | 8. ที่เจาะรู 1 อัน |
| 3. ใบผักกาดเขียววางตุ้ง | 6. โคมไฟ 1 อัน | |

ขั้นตอนการทดลอง



ขั้นเตรียมใบผักกาดเขียววางตุ้ง

- นำใบผักกาดเขียววางตุ้ง เจาะด้วยที่เจาะรูให้ได้ จำนวน 20 ใบ
- นำใบผักกาดเขียววางตุ้งที่เจาะแล้วใส่ในกระจกเข้มนิยดา จากนั้นเติมน้ำ 10 มิลลิลิตร
- ใช้นิ้วหัวแม่มืออุดปากกระจกเข้มนิยดาให้แน่น ใช้อีกมือดึงจนเกิดช่องว่างภายในกระจกเข้มนิยดา แล้วปล่อย ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้งจนกว่าใบผักกาดเขียววางตุ้งจะจมลงก้นกระจกเข้มนิยดา
- นำใบผักกาดเขียววางตุ้งออกจากกระจกเข้มนิยดาจะได้ใบผักกาดเขียววางตุ้งพร้อมสำหรับการทดลอง



ภาพที่ 1.4 ขั้นเตรียมใบผักกาดเขียววางตุ้ง
ที่มา : กิ่งต๋มกล คุณรัตน์

ขั้นการทดลอง

1. เทน้ำลงในบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบ บีกเกอร์ละ 100 มิลลิลิตร
2. เติมเบกกิ้งโซดาลงในบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบ บีกเกอร์ละ 1 กรัม จากนั้นคนให้ละลาย
3. นำใบผักกาดเขียววางต้งที่เตรียมไว้ใส่ลงใบบีกเกอร์ บีกเกอร์ละ 10 ใบ
4. นำคอมไฟส่องไปยังบีกเกอร์ใบที่ 1 นาน 15 นาที
5. สังเกตและบันทึกผล



ภาพที่ 1.5 ขั้นการทดลอง ใบกิจกรรมที่ 1.1

ที่มา : กัณฑ์กมล คุณรัตน์



1. จุดประสงค์ของกิจกรรม (1 คะแนน)

.....

.....

2. ปัญหา (1 คะแนน)

.....

.....

3. สมมติฐาน (1 คะแนน)

.....

.....

4. ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น (1 คะแนน)

.....

4.2 ตัวแปรตาม (1 คะแนน)

.....

4.3 ตัวแปรควบคุม (1 คะแนน)

.....

5. ตารางบันทึกผลการทดลอง (2 คะแนน)

บีกเกอร์ที่สังเกต	ผลการสังเกต
บีกเกอร์ที่ 1	
บีกเกอร์ที่ 2	

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนสรุปผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลอง และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

(10 คะแนน เวลา 10 นาที)



สรุปผลการทดลอง (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....



อภิปรายผลการทดลอง (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากผลการทดลองปีกเกอร์ใดที่ใบผักกาดเขียววางต้งลอยน้ำ และปีกเกอร์ใดที่ใบผักกาดเขียววางต้งจมน้ำ (2 คะแนน)

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่มีผลทำให้ใบผักกาดเขียววางต้งจากการทดลองสามารถลอยน้ำได้ คืออะไร (2 คะแนน)

.....

.....

3. จากการทดลองครั้งนี้ นักเรียนคิดว่ายังมีสิ่งใดอีกที่อาจจะมีผลต่อการลอยของใบผักกาดเขียววางต้ง (2 คะแนน)

.....

.....



ใบความรู้ที่ 1.1

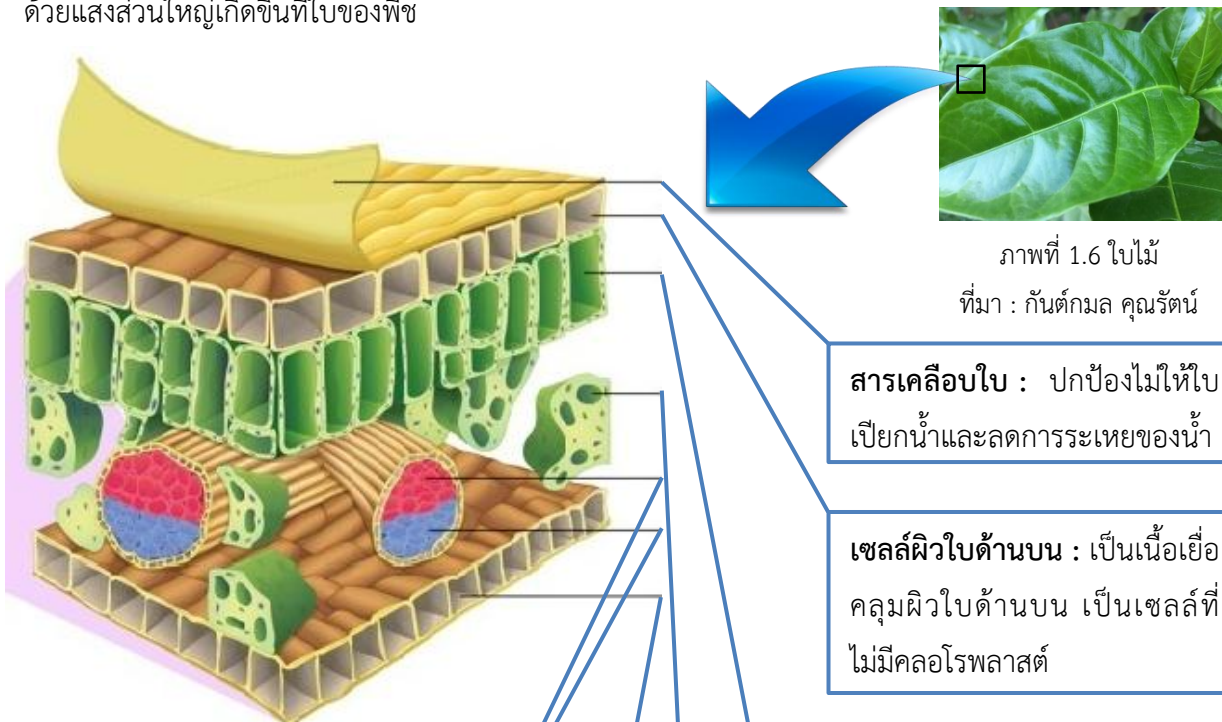
เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (เวลา 5 นาที)

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตทั้งหลายบนโลก มนุษย์เราอาศัยพืชเพื่อการดำรงชีวิตทั้งนำมาเป็นอาหาร เป็นที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และเป็นยารักษาโรค ขณะเดียวกันพืชก็มีการดำรงชีวิตและมีการเจริญเติบโตเช่นเดียวกับมนุษย์เรา ซึ่งการดำรงอยู่ของพืชนั้นก็จำเป็นต้องมีอาหารเพื่อการเจริญเติบโตเหมือนกับมนุษย์ แต่ต่างกันตรงที่ว่าพืชนั้นสามารถสร้างอาหารได้เอง โดยอาศัยกระบวนการที่เรียกว่า **กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis)** โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่ใบของพืช



ภาพที่ 1.6 ใบไม้

ที่มา : กันต์กมล คุณรัตน์

สารเคลือบใบ : ปกป้องไม่ให้ใบเปียกน้ำและลดการระเหยของน้ำ

เซลล์ผิวใบด้านบน : เป็นเนื้อเยื่อคลุมผิวใบด้านบน เป็นเซลล์ที่ไม่มีคลอโรพลาสต์

เซลล์แพลิสโตมิโซฟิลล์ : เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างเรียวยาว เรียงตัวอัดแน่นในแนวตั้ง เป็นเซลล์มีคลอโรพลาสต์อยู่มาก จึงเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมากในเซลล์ชั้นนี้

เซลล์สปันจีมิโซฟิลล์ : เป็นเซลล์ที่มีคลอโรพลาสต์อยู่น้อย มีรูปร่างไม่แน่นอน เรียงตัวไม่เป็นระเบียบทำให้มีช่องว่างระหว่างเซลล์มาก จึงเกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สในชั้นนี้

ภาพที่ 1.7 โครงสร้างใบ

ที่มา : <https://goo.gl/RmPdJU>

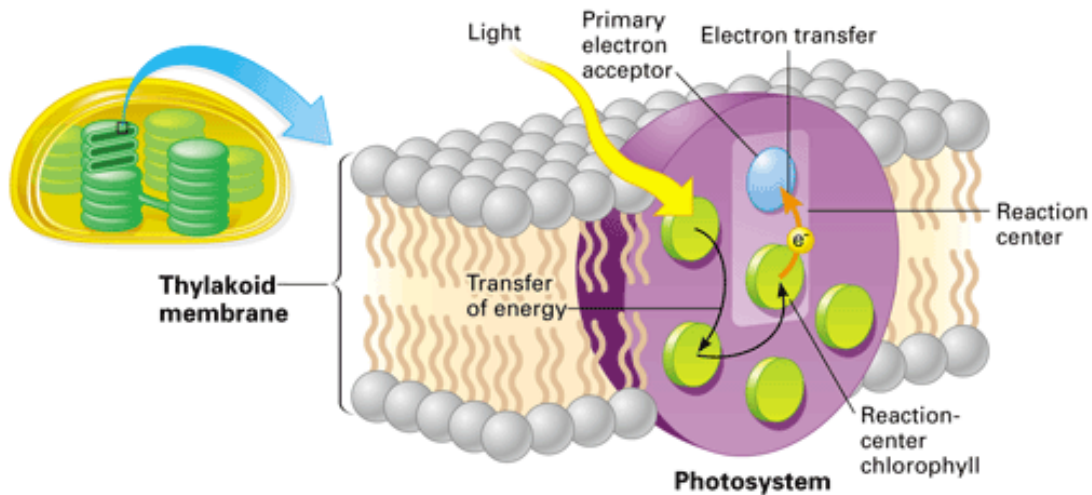
ท่อลำเลียง : ท่อสำหรับลำเลียงน้ำและอาหาร

เซลล์ผิวใบด้านล่าง : เป็นเนื้อเยื่อคลุมผิวใบด้านล่าง

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นกระบวนการที่พืชนำเอาพลังงานแสงมาทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นจนได้ผลผลิตเป็นอาหารสำหรับใช้เพื่อการเจริญเติบโต ซึ่งสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช มีดังนี้

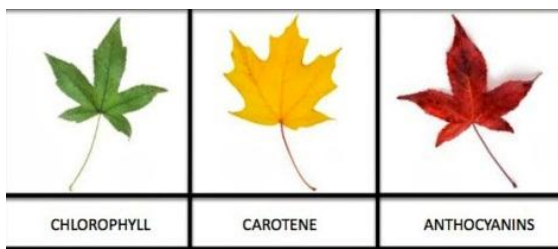
1. **แสง (Light)** พลังงานแสงเป็นพลังงานที่ช่วยทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี ระหว่างน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชแต่ละชนิดต้องการปริมาณแสงเพื่อการเจริญเติบโตแตกต่างกัน พืชบางชนิดต้องการแสงมาก เช่น ข้าว ข้าวโพด ทานตะวัน เป็นต้น บางชนิดต้องการแสงน้อย เช่น พุด่าง หน้าวัว เป็นต้น

2. **คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll)** คือ รงควัตถุที่มีสีเขียวมีขนาดเล็กมากอยู่ในคลอโรพลาสต์ของเซลล์พืช พบในส่วนที่มีสีเขียวของพืช สาหร่ายและแบคทีเรียบางชนิด ทำหน้าที่ดูดพลังงานแสงสีต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ยกเว้นแสงสีเขียวและสีเหลือง เราจึงมองเห็นใบไม้เป็นสีเขียวเนื่องจากแสงสีเขียวและสีเหลืองสะท้อนเข้าสู่ตาของเรา



ภาพที่ 1.8 คลอโรฟิลล์
ที่มา : <https://goo.gl/CTKpaf>

รู้หรือไม่?



ภาพที่ 1.9 รงควัตถุ

ที่มา : <https://goo.gl/gjfk2>

สารที่ดูดแสงได้ เรียกว่า รงควัตถุ (Pigments) รงควัตถุแต่ละสีก็สามารถดูดแสงที่มีความยาวคลื่นแสงต่างกัน เช่น

- แคโรทีน เป็นสารสีในพืชที่มีสีเหลือง ส้ม และส้มแดง
- แอนโทไซยานิน เป็นสารสีในพืช ผัก ผลไม้ ดอกไม้ที่มีสีแดงและสีม่วง



แบบฝึกหัดที่ 1.1

เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
(10 คะแนน เวลา 10 นาที)

1. Photosynthesis หมายถึงอะไร (2 คะแนน)

.....

.....

.....

2. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เกิดขึ้นในเซลล์ที่มีลักษณะอย่างไร และพบได้มากในส่วนใดของพืช (2 คะแนน)

.....

.....

.....

3. สิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคืออะไร และทำหน้าที่อะไร (4 คะแนน)

.....

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่าหากพืชขาดสิ่งจำเป็นที่อย่างใดอย่างหนึ่งที่ต้องใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จะส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของพืชอย่างไร (2 คะแนน)

.....

.....

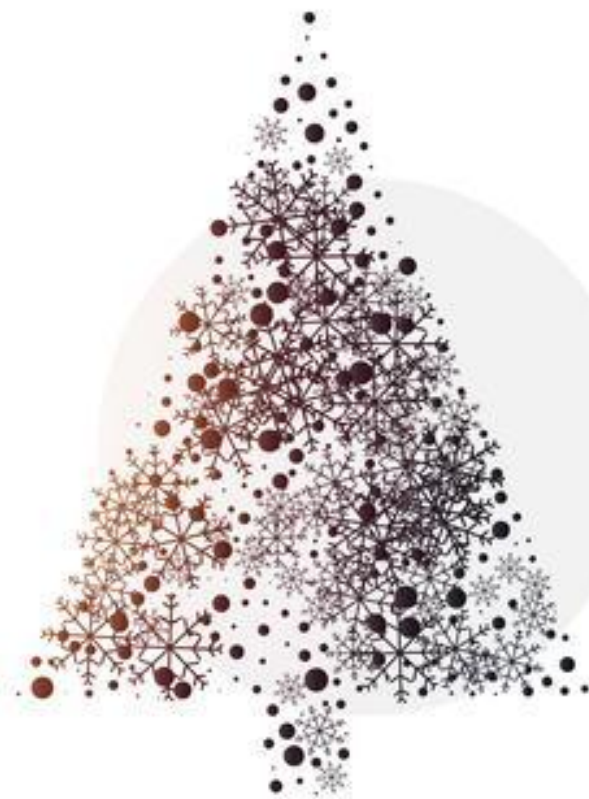
.....



ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ชั่วโมงที่ 2 - 3
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่าๆกัน จากนั้นเลือกประธานกลุ่ม
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และทำใบกิจกรรม หากมีข้อสงสัยให้สอบถามครูผู้สอน
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Engage)	10 นาที
ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Explore)	50 นาที
ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explain)	20 นาที
ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Expand)	10 นาที
ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluate)	20 นาที



กิจกรรมฝึกคิดที่ 1.2



คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามจากสถานการณ์สมมติต่อไปนี้ (6 คะแนน เวลา 10 นาที)



หากผู้อำนวยการโรงเรียนมีโครงการปลูกพืชผักสวนครัวในโรงเรียน ให้นักเรียน
ได้รับประทานและสามารถนำไปขายสร้างรายได้เสริมให้กับนักเรียน โดยมอบหมายให้
นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการในการปลูกผักครั้งนี้



“ก่อนที่นักเรียนจะดำเนินการตามโครงการ
ที่มอบหมายให้ได้นั้น นักเรียนทราบหรือไม่ว่าหากเรา
ต้องการให้พืชผักสวนครัวของเราเจริญเติบโตได้ดี
และสมบูรณ์ พืชผักของเราต้องอาศัยสิ่งใดบ้างในการ
เจริญเติบโต” และเพราะเหตุใด

(6 คะแนน).....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....





ใบกิจกรรมที่ 1.2



เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



คำชี้แจง

ตอนที่ 1

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จากนั้นกำหนดจุดประสงค์ ปัญหา สมมติฐาน ตัวแปรและบันทึกผลการทดลอง (9 คะแนน เวลา 50 นาที)

วัสดุและอุปกรณ์

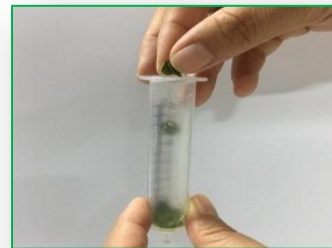
- | | | |
|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| 1. น้ำ 320 มิลลิลิตร | 4. ปีกเกอร์ 3 ใบ | 7. แท่งแก้วคนสาร 1 อัน |
| 2. เบกกิ้งโซดา 3 กรัม | 5. กระจกบอเข็มฉีดยา 2 อัน | 8. ที่เจาะรู 1 อัน |
| 3. ใบชาต่าง | 6. โคมไฟ 1 อัน | |

ขั้นตอนการทดลอง



ขั้นเตรียมใบชาต่าง

- นำใบชาต่าง เจาะด้วยที่เจาะรูโดยแยกส่วนที่เป็นสีเขียวจำนวน 20 ใบและสีขาวจำนวน 10 ใบ
- นำใบชาต่างที่เจาะแล้วใส่ในกระจกบอเข็มฉีดยา 2 อัน โดยแยกสีเขียวและใบสีขาว จากนั้นเติมน้ำกระจกบอละ 10 มิลลิลิตร
- ใช้นิ้วหัวแม่มืออุดปากกระจกบอเข็มฉีดยาให้แน่น ใช้อีกมือดึงด้านเข็มฉีดยาจนเกิดช่องว่างภายในกระจกบอเข็มฉีดยา ทำซ้ำๆจนกว่าใบชาต่างจะจมลงก้นกระจกบอเข็มฉีดยาแล้วเทน้ำออก
- นำใบชาต่างออกจากกระจกบอเข็มฉีดยาจะได้ใบชาต่างพร้อมสำหรับการทดลอง



ภาพที่ 1.10 ขั้นเตรียมใบชาต่าง

ที่มา : กัณฑ์กมล คุณรัตน์

ขั้นการทดลอง

1. เทน้ำลงในบีกเกอร์ทั้ง 3 ใบ บีกเกอร์ละ 100 มิลลิลิตร
2. เติมเบกกิ้งโซดาลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 และ 3 บีกเกอร์ละ 1 กรัม จากนั้นคนให้ละลาย
3. นำใบชบาต่างใส่ลงในบีกเกอร์ โดยแยกใบสีเขียวใส่ลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 และ 2 อย่างละ 10 ใบ และใบสีขาวใส่ลงในบีกเกอร์ใบที่ 3 จำนวน 10 ใบ
4. นำคอมไฟส่องไปยังบีกเกอร์ใบที่ 1, 2 และ 3 นาน 20 นาที
5. สังเกตและบันทึกผล



ภาพที่ 1.11 ขั้นการทดลอง ใบกิจกรรมที่ 1.2

ที่มา : กิ่งต๋มกล คุณรัตน์



1. จุดประสงค์ของกิจกรรม (1 คะแนน)

.....

.....

2. ปัญหา (1 คะแนน)

.....

.....

3. สมมติฐาน (1 คะแนน)

.....

.....

4. ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น (1 คะแนน)

.....

4.2 ตัวแปรตาม (1 คะแนน)

.....

4.3 ตัวแปรควบคุม (1 คะแนน)


.....

5. ตารางบันทึกผลการทดลอง (3 คะแนน)

บีกเกอร์ที่สังเกต	ผลการสังเกต
บีกเกอร์ที่ 1	
บีกเกอร์ที่ 2	
บีกเกอร์ที่ 3	

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนสรุปผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลอง และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

(9 คะแนน เวลา 20 นาที)

 สรุปผลการทดลอง (2 คะแนน)

.....


.....

.....

.....

.....

.....

 อภิปรายผลการทดลอง (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากผลการทดลองบีกเกอร์ใดที่ใบชาต่างลอยน้ำ และบีกเกอร์ใดที่ใบชาต่างจมน้ำ (2 คะแนน)

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าสิ่งใดที่มีผลทำให้ใบชาต่างจากการทดลองสามารถลอยได้ (2 คะแนน)

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าจากการทดลองสิ่งใดที่ไม่มีผลต่อการลอยของใบชาต่าง (1 คะแนน)

.....

.....



ใบความรู้ที่ 1.2

เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



คำชี้แจง

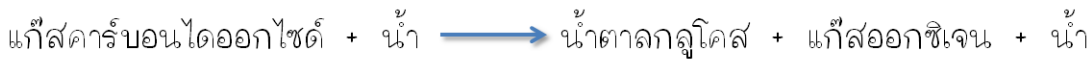
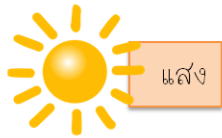
ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (เวลา 10 นาที)

ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งปัจจัยที่สำคัญบางประการที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ได้แก่ คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ โดยพืชจะอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์มาทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้ได้ผลผลิตออกมาเป็นน้ำตาลกลูโคส ไขมัน และแก๊สออกซิเจน สามารถเขียนปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นสมการเคมีเรียกว่า สมการการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้ดังนี้



ปัจจัยที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ภาพที่ 1.12 ปัจจัยสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
ที่มา : กัณฑ์กมล คุณรัตน์



ภาพที่ 1.13 สมการการสังเคราะห์ด้วยแสง
ที่มา : กัณฑ์กมล คุณรัตน์

รู้หรือไม่?



ภาพที่ 1.14 แวน เฮลมองท์

ที่มา : <https://goo.gl/qBKQai> (Photosynthesis)

ฌอง แบบติสต์ แวน เฮลมองท์ นักวิทยาศาสตร์ชาวเบลเยียม ได้ทำการทดลองปลูกต้นหลิวจนทำให้พบว่าพืชอาศัยน้ำในการเจริญเติบโตและทำให้มีการทดลองต่อมาอีกหลายครั้งจนทำให้สรุปได้ว่าเป็นกระบวนการสร้างคาร์โบไฮเดรตของพืชที่อาศัยแสง และเรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยที่สำคัญหลายอย่างเพื่อให้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นแบ่งออกได้ ดังนี้

ปัจจัยเกี่ยวกับพืช

1. **คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll)** เป็นตัวดูดกลืนพลังงานแสงมาทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ถ้าหากคลอโรฟิลล์มีปริมาณมากอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงก็จะมากตามไปด้วย
2. **อายุของพืช** อายุของใบพืชมีผลต่อประสิทธิภาพในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยใบพืชที่กำลังงอกใหม่หรืออายุน้อยเกินไปพัฒนาการของคลอโรฟิลล์ยังไม่เต็มที่ ส่วนพืชที่กำลังจะตาย เป็นใบพืชที่มีอายุมากเกินไปจะมีการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ ดังนั้นใบพืชอายุน้อยและอายุมากจะมีผลทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงต่ำกว่าพืชที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว

ปัจจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

1. **แสง (Light)** เป็นแหล่งพลังงานสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยทั่วไปแล้วเมื่อพืชได้รับแสงที่มีความเข้มของแสงเหมาะสมก็จะเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้น ซึ่งหากความเข้มของแสงสูงขึ้นอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย แต่ถ้าความเข้มแสงมากเกินไปอาจทำให้ใบไหม้เกรียมและตายได้
2. **อุณหภูมิ (Temperature)** กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นปฏิกิริยาที่มีเอนไซม์หลายชนิดเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงจะทำให้การทำงานของเอนไซม์เปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 10 – 35 องศาเซลเซียส
3. **แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)** เกิดจากการหายใจและการย่อยสลายของซากสิ่งมีชีวิตต่างๆ พืชจะรับเข้ามาทางปากใบที่เปิดในเวลากลางวัน ถ้าความเข้มของคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นด้วย เช่น ความเข้มแสง อุณหภูมิ เป็นต้น
4. **น้ำ (H₂O)** น้ำเป็นสิ่งสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การขาดน้ำจะทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง เนื่องจากปากใบของพืชจะปิดเพื่อลดการคายน้ำ ทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ปากใบได้ยาก
5. **แร่ธาตุ (Mineral)** แร่ธาตุหลายชนิดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของรงควัตถุที่ใช้ในการดูดพลังงานแสง เช่น แมกนีเซียม ไนโตรเจน เหล็ก เป็นต้น การขาดธาตุอาหารมีผลทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง

รู้หรือไม่?

เราสามารถรู้ได้ว่าพืชกำลังขาดแร่ธาตุใดจากการสังเกตลักษณะอาการของพืชได้ เช่น

อาการของพืช	ธาตุที่ขาด
ใบเหลือง เริ่มจากใบล่างขึ้นสู่ยอด ต้นแคระแกร็น เติบโตช้า	ไนโตรเจน (N)
ใบเขียวเข้มผิดปกติ และเกิดจากใบใบล่างก่อน	ฟอสฟอรัส (P)
ใบแก่มีจุดเหลืองอยู่ระหว่างเส้นใบและขอบใบ ถ้าเป็นมากขอบใบจะไหม้เกรียม	โพแทสเซียม(K)

6. แก๊สออกซิเจน (O_2) โดยปกติแล้วปริมาณของแก๊สออกซิเจนมีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชน้อยมาก ยกเว้นในกรณีที่ปริมาณแก๊สออกซิเจนอยู่ในเซลล์พืชมากเกินไป อาจก่อให้เกิดโฟโตเรสไพเรชัน ซึ่งมีผลทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชลดลง

รู้หรือไม่?

โฟโตเรสไพเรชัน(photorespiration) เป็นกระบวนการที่ทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง

7. สารเคมี การใช้สารเคมีบางอย่างอาจไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ได้ จึงสามารถทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหยุดชะงักได้ เช่น สารไฮโดรเจนไซยาไนด์ สารไฮโดรเจนซัลไฟด์ สารคลอโรฟอร์ม เป็นต้น

จากการศึกษาสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชทำให้ได้มีการออกแบบสถานที่สำหรับเพาะปลูกพืชให้เหมาะสมและเอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น การติดตั้งหลอดไฟเพื่อให้ความสว่างแก่พืช ทั้งช่วงกลางวันและกลางคืน การสร้างโรงเรือนแบบกางมุ้ง เพื่อป้องกันแมลงและพืชยังคงได้รับแสงสว่าง หรือการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อปรับให้อากาศมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังตัวอย่างจากวิดีโอต่อไปนี้ <https://goo.gl/rxcjpp>



ภาพที่ 1.15 วิดีโอโรงเรือนแบบต่าง ๆ
ที่มา : <https://goo.gl/rxcjpp>



ภาพที่ 1.16 QR CORD วิดีโอ
ที่มา : <https://goo.gl/rxcjpp>



ภาพที่ 1.17 โรงเรือนแบบปรับอากาศ
ที่มา : <https://goo.gl/zA7Dmm>



ภาพที่ 1.18 ให้แสงต้นไม้
ที่มา : <https://goo.gl/582u6g>





แบบฝึกหัดที่ 1.2



เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามให้นักเรียนตอบคำถามจากสถานการณ์สมมติต่อไปนี้

(6 คะแนน เวลา 20 นาที)



หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาเรื่องปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาแล้ว ผู้อำนวยการได้ให้นักเรียนดำเนินการตามโครงการปลูกพืชผักสวนครัวที่ได้มอบหมายไว้ โดยให้นักเรียนออกแบบโรงเรือนพร้อมอธิบายลักษณะของโรงเรือนที่นักเรียนออกแบบไว้ว่าเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชผักสวนครัวอย่างไร และยังมีวิธีดูแลอย่างไรเพื่อให้พืชผักสวนครัวเจริญเติบโตได้ดีและสมบูรณ์

ลักษณะของโรงเรือน

.....

.....

.....

.....

วิธีดูแลพืชผักสวนครัว.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



คำชี้แจง

1. ข้อสอบชุดนี้เป็นข้อสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ในแต่ละข้อคำถามมีคำตอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลาทำ 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องว่างที่ตรงกับอักษรที่เลือกในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามทำเครื่องหมายหรืออักษรใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
4. ให้นักเรียนเขียนชื่อ ชั้น และเลขที่ ลงในกระดาษคำตอบ แล้วจึงลงมือทำแบบทดสอบ

ตัวอย่าง

0. ข้อใดคือปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

- ก. น้ำ ข. แสง ค. แก๊สออกซิเจน ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ข้อนี้คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ข. ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ เช่น จากข้อ ง. เป็นข้อ ก. ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			X



- ปัจจัยภายนอกที่ทำให้พืชเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงคือข้อใด
 - น้ำ คลอโรฟิลล์
 - แสง คลอโรฟิลล์
 - น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- การสร้างอาหารของพืชจะมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร
 - พลังงานแสงเป็นพลังงานเคมี
 - พลังงานเคมีเป็นพลังงานความร้อน
 - พลังงานความร้อนเป็นพลังงานเคมี
 - พลังงานแสงเป็นพลังงานความร้อน
- รงควัตถุสีเขียวที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงคือข้อใด
 - กลูโคส
 - แคโรทีน
 - คลอโรฟิลล์
 - เซลล์แพลิสโตมิโซฟิลล์
- ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - น้ำ
 - แสง
 - ความเป็นกรด - เบส
 - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ปัจจัยภายในที่ทำให้พืชเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงคือข้อใด
 - แสงแดด
 - คลอโรฟิลล์
 - แก๊สออกซิเจน
 - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- เมื่อทดสอบการลอยของใบพืชสีเขียวที่ได้รับแสงและไม่ได้รับแสงพบว่า ใบพืชที่ไม่ถูกแสงไม่ลอยน้ำ ข้อใดสรุปถูกต้อง
 - ใบพืชที่ไม่ได้รับแสงไม่มีคลอโรฟิลล์
 - แสงจำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - คลอโรฟิลล์จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ใบพืชที่ได้รับแสงเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเร็วกว่าใบพืชที่ไม่ได้รับแสง

7. เพราะเหตุใดจึงตั้งตู้เลี้ยงปลาไว้ริมหน้าต่าง และปลูกต้นไม้ในตู้ด้วย
- ทำให้ตู้เลี้ยงปลาเหมือนธรรมชาติ
 - ปลาจะกินพืชเป็นอาหารเพื่อการดำรงชีวิต
 - พืชอาศัยปลาเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - พืชจะใช้ CO_2 ที่ปลาหายใจออกมาเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและให้ O_2 แก่ปลา
8. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจะเพิ่มขึ้นเมื่อใด
- เพิ่มอุณหภูมิ
 - เพิ่มความเข้มของแสง
 - เพิ่มแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ถูกทั้งข้อ ก. ข. และ ค.
9. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายไม่ถูกต้องเกี่ยวกับคลอโรฟิลล์
- คลอโรฟิลล์สามารถดูดกลืนแสงสีเขียวได้
 - คลอโรฟิลล์เป็นสารสีเขียวอยู่ในคลอโรพลาสต์
 - คลอโรฟิลล์พบมากที่สุดในเซลล์พาลิเลดมิโซฟิลล์
 - คลอโรฟิลล์ทำหน้าที่ดูดพลังงานแสงเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมี
10. พิจารณาสีที่มีชีวิตต่อไปนี้

ผักบุ้ง

สาหร่าย

ถั่วลิ้นเต่า

ผักกาดขาว

สิ่งมีชีวิตในข้อใดสามารถเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้

- ผักบุ้ง กับ สาหร่าย เท่านั้น
- ผักบุ้ง กับ ผักกาดขาว เท่านั้น
- ผักบุ้ง สาหร่าย และ ถั่วลิ้นเต่า เท่านั้น
- ผักบุ้ง สาหร่าย ถั่วลิ้นเต่า และผักกาดขาว



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



ชื่อ - นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	ตอบถูก
0	ตอบผิดหรือไม่ตอบ

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
10		

ผลการประเมิน

ผ่าน



ไม่ผ่าน





ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



ชื่อ - นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				X
2			X	
3	X			
4				X
5	X			
6		X		
7			X	
8				X
9			X	
10		X		



กิจกรรมฝึกคิดที่ 1.1



แนวคำตอบ



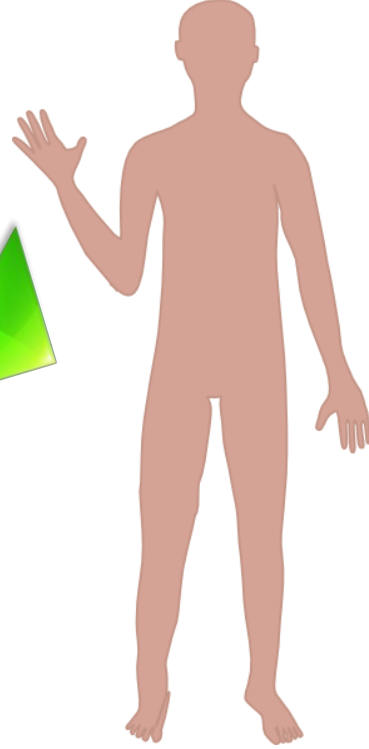
คำชี้แจง

จากภาพให้นักเรียนเขียนอธิบายว่าเมื่อมนุษย์กินอาหารเพื่อให้ได้พลังงานในการดำรงชีวิต และใช้ในการเจริญเติบโต แล้วพืชทำอย่างไรในการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต (2 คะแนน เวลา 5 นาที)



ภาพที่ 1.2 อาหาร

ที่มา : <https://goo.gl/fmtgG4>



ภาพที่ 1.2 ร่างกาย

ที่มา: <https://goo.gl/4jJRC9>



ภาพที่ 1.2 การเจริญเติบโตของต้นไม้

ที่มา : <https://goo.gl/vZtCFo>



(2 คะแนน).....

.....พืชอาศัย แสง น้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อนำมาใช้
ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อให้ได้อาหารสำหรับ
การเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต.....

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

เกณฑ์การให้คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



แบบฝึกคิดที่ 1.1



คะแนนเต็ม 2 คะแนน

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	ตอบกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และสิ่งที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
1	ตอบกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง หรือสิ่งที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง
0	ตอบไม่ตรงตามที่เฉลยหรือไม่ตอบ





ใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



แนวคำตอบ

ตอนที่ 1

1. จุดประสงค์ของกิจกรรม (1 คะแนน)

เพื่อศึกษาการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยการอาศัยแสงเป็นปัจจัยในการทำให้เกิด
กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

2. ปัญหา (1 คะแนน)

แสงสามารถทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้หรือไม่

3. สมมติฐาน (1 คะแนน)

ถ้าแสงสามารถทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ ดังนั้นใบผักกาดเขียววางตั้ง
จะสามารถลอยน้ำได้

4. ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น (1 คะแนน)

แสง

4.2 ตัวแปรตาม (1 คะแนน)

การลอยของใบผักกาดเขียววางตั้ง


4.3 ตัวแปรควบคุม (1 คะแนน)

ขนาดของใบผักกาดเขียววางตั้ง ปริมาณน้ำ ปริมาณเบกกิ้งโซดา ระยะเวลาที่ใช้ในการแช่
ใบผักกาดเขียววางตั้ง


5. ตารางบันทึกผลการทดลอง (2 คะแนน)

ปีกเกอร์ที่สังเกต	ผลการสังเกต
ปีกเกอร์ที่ 1	ใบผักกาดเขียววางตั้งทั้งหมดลอยน้ำ
ปีกเกอร์ที่ 2	ใบผักกาดเขียววางตั้งทั้งหมดไม่ลอยน้ำ. หรือจมน้ำ

ตอนที่ 2

 สรุปผลการทดลอง (2 คะแนน)

เมื่อใส่ใบผักกาดเขียววางตั้งลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 ปรากฏว่าใบผักกาดเขียววางตั้งจมน้ำ แต่เมื่อนำโคมไฟมาส่อง ปรากฏว่าใบผักกาดเขียววางตั้งมีฟองแก๊สเกาะอยู่ที่ขอบใบ และใบค่อยๆ ลอยน้ำมาจนครบทุกใบ ส่วนบีกเกอร์ใบที่ 2 เมื่อนำใบผักกาดเขียววางตั้งใส่ลงไป ปรากฏว่าใบผักกาดเขียววางตั้งจมน้ำและเมื่อทิ้งไว้ในเวลาเท่ากับบีกเกอร์ใบที่ 1 ผลปรากฏว่าใบผักกาดเขียววางตั้งยังจมอยู่กับบีกเกอร์เหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลง

 อภิปรายผลการทดลอง (2 คะแนน)

จากผลการทดลอง พบว่า เมื่อใบของผักกาดเขียววางตั้งได้รับแสงทำให้ใบของผักกาดเขียววางตั้งมีฟองแก๊สเกิดขึ้น จึงทำให้ใบของผักกาดเขียววางตั้งสามารถลอยน้ำได้ ดังนั้น แสงจึงเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากผลการทดลอง บีกเกอร์ใดที่ใบผักกาดเขียววางตั้งลอยน้ำ และบีกเกอร์ใดที่ใบผักกาดเขียววางตั้งจมน้ำ (2 คะแนน)

ใบของผักกาดเขียววางตั้งในบีกเกอร์ใบที่ 1 ลอยน้ำ ส่วนใบของผักกาดเขียววางตั้งในบีกเกอร์ใบที่ 2 จมอยู่กับบีกเกอร์

2. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่มีผลทำให้ใบผักกาดเขียววางตั้งจากการทดลองสามารถลอยได้ คืออะไร (2 คะแนน)

แสงมีผลทำให้ใบผักกาดเขียววางตั้งลอยน้ำได้

3. จากการทดลองครั้งนี้ นักเรียนคิดว่ายังมีสิ่งใดอีกที่อาจจะมีผลต่อการลอยของใบผักกาดเขียววางตั้ง (2 คะแนน)

คลอโรฟิลล์ น้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

เกณฑ์การให้คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



ใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
ตอนที่ 1



คะแนนเต็ม
8 คะแนน

ข้อที่ 1 จุดประสงค์ของกิจกรรม

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุจุดประสงค์ได้ชัดเจน ตรงกับการทดลอง
0	ระบุจุดประสงค์ไม่ตรงกับการทดลองหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 2 ปัญหา

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุปัญหาของการทดลองได้
0	ระบุปัญหาไม่ตรงกับการทดลองหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 3 สมมติฐาน

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุสมมติฐานได้ตรงกับการทดลอง
0	ระบุสมมติฐานไม่ตรงกับการทดลองหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 4 ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น	
คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุตัวแปรได้ถูกต้องครบตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
0	ไม่สามารถระบุตัวแปรได้หรือไม่ตอบ

4.2 ตัวแปรตาม	
คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุตัวแปรได้ถูกต้องครบตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
0	ไม่สามารถระบุตัวแปรได้หรือไม่ตอบ

4.3 ตัวแปรควบคุม	
คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุตัวแปรได้ถูกต้องครบตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
0	ไม่สามารถระบุตัวแปรได้หรือไม่ตอบ

ข้อที่ 5 บันทึกผลการทดลอง

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถบันทึกผลการสังเกตการณ์ลอยของใบผักกาดเขียววางตั้งได้ถูกต้องทั้ง 2 ปีกเกอร์
1	สามารถบันทึกผลการสังเกตการณ์ลอยของใบผักกาดเขียววางตั้งได้ถูกต้องเพียง 1 ปีกเกอร์
0	ไม่สามารถบันทึกผลการสังเกตการณ์ลอยของใบผักกาดเขียววางตั้งได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

เกณฑ์การให้คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



ใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง การเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
ตอนที่ 2



คะแนนเต็ม
10 คะแนน

ผลการทดลอง

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถบันทึกผลการทดลอง โดยระบุขั้นตอน วิธีการทดลอง และผลที่ได้ ถูกต้องตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
1	สามารถบันทึกผลการทดลอง แต่ระบุขั้นตอน วิธีการทดลอง หรือผลที่ได้ ไม่ครบตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
0	ไม่สามารถบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

อภิปรายผลการทดลอง

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถบันทึกอภิปรายผลการทดลอง โดยอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการทดลอง และอธิบายผลสอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้องตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
1	สามารถบันทึกอภิปรายผลการทดลอง โดยอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการทดลอง และอธิบายผลสอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้องตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
0	ไม่สามารถบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

คำถามท้ายกิจกรรม

ข้อที่ 1

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถตอบผลการทดลองได้ถูกต้องทั้ง 2 ปีกเกอร์ตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
1	สามารถตอบผลการทดลองได้ถูกต้องเพียง 1 ปีกเกอร์
0	ไม่สามารถตอบผลการทดลองได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 2

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถตอบได้ถูกต้องตามที่เฉลย
1	สามารถตอบได้ถูกต้องใกล้เคียงกับที่เฉลย
0	ไม่สามารถตอบได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 3

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถตอบได้ถูกต้องครบทั้ง 3 อย่างตามที่เฉลย
1	สามารถตอบได้ถูกต้อง เพียง 1 หรือ 2 อย่างตามที่เฉลย
0	ไม่สามารถตอบได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ





แบบฝึกหัดที่ 1.1

เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



แนวคำตอบ



คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

(10 คะแนน เวลา 5 นาที)

1. Photosynthesis หมายถึงอะไร (2 คะแนน)

หมายถึง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่พืชนำเอาพลังงานแสง
มาทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น จนได้ผลผลิตเป็นอาหารสำหรับใช้เพื่อการเจริญเติบโต

2. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เกิดขึ้นในเซลล์ที่มีลักษณะอย่างไร และพบได้มากในส่วนใด
ของพืช (2 คะแนน)

เซลล์ที่มีรงควัตถุสีเขียว พบมากในส่วนใบของพืช

3. สิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคืออะไร และทำหน้าที่อะไร
(4 คะแนน)

1. แสง ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

2. คลอโรฟิลล์ ทำหน้าที่ดูดพลังงานแสง เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

4. นักเรียนคิดว่าหากพืชขาดสิ่งจำเป็นที่อย่างใดอย่างหนึ่งที่ต้องใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
จะส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของพืชอย่างไร (2 คะแนน)

หากขาดสิ่งจำเป็นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พืชก็ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้
ทำให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโตและอาจตายได้ และยังอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆได้อีกด้วย



เกณฑ์การให้คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



แบบฝึกหัดที่ 1.1
เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



คะแนนเต็ม
10 คะแนน

ข้อที่ 1

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถตอบได้ถูกต้องโดยบอกชื่อและอธิบายความหมายได้ตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
1	สามารถตอบได้ถูกต้องโดยบอกชื่อหรืออธิบายความหมายเพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่ง
0	ไม่สามารถตอบได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 2

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถตอบได้ถูกต้องโดยอธิบายลักษณะของเซลล์และบอกบริเวณที่พบตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
1	สามารถตอบได้ถูกต้องโดยอธิบายลักษณะของเซลล์หรือบอกบริเวณที่พบเพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่ง
0	ไม่สามารถตอบได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 3

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	สามารถตอบได้ถูกต้องโดยบอกชื่อ และอธิบายหน้าที่ได้ครบ ทั้ง 2 ข้อตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
3	สามารถตอบได้ถูกต้องโดยบอกชื่อได้ทั้ง 2 ข้อ แต่อธิบายหน้าที่ได้เพียงข้อใดข้อหนึ่ง
2	สามารถตอบได้ถูกต้องโดยบอกชื่อได้ทั้ง 2 ข้อ แต่ไม่เขียนอธิบาย
1	สามารถตอบได้ถูกต้องโดยบอกชื่อได้เพียง 1 ข้อ และเขียนหรือไม่เขียนอธิบาย
0	ไม่สามารถตอบได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 4

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถตอบได้ถูกต้องพร้อมอธิบายตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
1	สามารถตอบได้ถูกต้องแต่ไม่เขียนอธิบาย
0	ไม่สามารถตอบได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ



กิจกรรมฝึกคิดที่ 1.2



แนวคำตอบ



คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามจากสถานการณ์สมมติต่อไปนี้ (6 คะแนน เวลา 10 นาที)



หากผู้อำนวยการโรงเรียนมีโครงการปลูกพืชผักสวนครัวในโรงเรียน ให้นักเรียนได้รับประทานและสามารถนำไปขายสร้างรายได้เสริมให้กับนักเรียน โดยมอบหมายให้นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการในการปลูกผักครั้งนี้



“ก่อนที่นักเรียนจะดำเนินการตามโครงการที่มอบหมายให้ได้นั้น นักเรียนทราบหรือไม่ว่าหากเราต้องการให้พืชผักสวนครัวของเราเจริญเติบโตได้ดีและสมบูรณ์ พืชผักของเราต้องอาศัยสิ่งใดบ้างในการเจริญเติบโต” และเพราะเหตุใด

(6 คะแนน)..... พืชผักสวนครัวจะเจริญเติบโตได้ดีจะต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ เช่น ต้องได้รับน้ำที่เพียงพอ ได้รับแสงที่เพียงพอ มีอุณหภูมิที่เหมาะสม มีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืช เป็นต้น นอกจากนี้การจัดสถานที่ในการเพาะปลูกให้มีความเหมาะสมและการดูแลเอาใจใส่อย่างสม่ำเสมอ ก็จะช่วยให้พืชผักเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ เพราะการที่พืชผักได้รับปัจจัยต่าง ๆ ที่เพียงพอและเหมาะสมจะช่วยให้พืชผักสามารถเจริญเติบโตได้ดี





เกณฑ์การให้คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



แบบฝึกคิดที่ 1.2



คะแนนเต็ม 6 คะแนน

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
6	สามารถระบุปัจจัยได้ 3 ปัจจัยขึ้นไป และให้เหตุผลประกอบอย่างสมเหตุสมผล
4	สามารถระบุปัจจัยได้ 1-3 ปัจจัย และให้เหตุผลประกอบอย่างสมเหตุสมผล
2	สามารถระบุปัจจัยได้ 3 ปัจจัย โดยไม่ให้เหตุผลประกอบอย่างสมเหตุสมผล หรือไม่บอกเหตุผล
0	ตอบอย่างอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง หรือไม่ตอบ





ใบกิจกรรมที่ 1.2



เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ตอนที่ 1



แนวคำตอบ

1. จุดประสงค์ของกิจกรรม (1 คะแนน)

เพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

2. ปัญหา (1 คะแนน)

มีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

3. สมมติฐาน (1 คะแนน)

ถ้าคลอโรฟิลล์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ดังนั้น ใบขนาดต่างจะสามารถลอยน้ำได้

4. ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น (1 คะแนน)

คลอโรฟิลล์ และ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

4.2 ตัวแปรตาม (1 คะแนน)

การลอยของใบขนาดต่าง

4.3 ตัวแปรควบคุม (1 คะแนน)

ขนาดของใบขนาดต่าง ปริมาณน้ำ ปริมาณเบกกิ้งโซดา ระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ใบขนาดต่าง ความเข้มของแสง และระยะเวลาที่ให้แสงไฟ


5. ตารางบันทึกผลการทดลอง (3 คะแนน)

บีกเกอร์ที่สังเกต	ผลการสังเกต
บีกเกอร์ที่ 1	ใบขนาดต่างสีเขียวทั้งหมดลอยน้ำ
บีกเกอร์ที่ 2	ใบขนาดต่างสีเขียวทั้งหมดไม่ลอยน้ำ หรือจมน้ำ


5. ตารางบันทึกผลการทดลอง (ต่อ)

ปีกเกอร์ที่สังเกต	ผลการสังเกต
ปีกเกอร์ที่ 3	ในหลอดแก้วสีขาวยังคงไม่ลอยน้ำ หรือจมน้ำ

ตอนที่ 2

สรุปผลการทดลอง (2 คะแนน)

เมื่อนำใบชบาต่างสีเขียวใส่ลงในบีกเกอร์ใบที่ 1 ที่มีการเติมเบกกิ้งโซดา และบีกเกอร์ที่ 2
 ที่ไม่ได้เติมเบกกิ้งโซดา แล้วนำคอมไฟมาส่อง ปรากฏว่าใบชบาต่างในบีกเกอร์ใบที่ 1 มีฟองแก๊สเกาะอยู่ที่
 ขอบใบและใบค่อยๆลอยน้ำมาจนครบทุกใบ แต่ใบที่ 2 ยังจมอยู่กับบีกเกอร์เหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลง
 ส่วนบีกเกอร์ใบที่ 3 ที่มีการเติมเบกกิ้งโซดา เมื่อนำใบชบาต่างสีขาวใส่ลงไปแล้วนำคอมไฟมาส่อง
 ปรากฏว่าใบชบาต่าง.....

อภิปรายผลการทดลอง (2 คะแนน)

จากผลการทดลอง พบว่า เมื่อเติมเบกกิ้งโซดาจะทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่ใน
 น้ำ และเมื่อได้รับแสงทำให้ใบชบาต่างมีฟองแก๊สเกิดขึ้น จึงมีผลทำให้ใบชบาต่างสามารถลอยน้ำได้
 ส่วนใบของชบาต่างส่วนที่เป็นสีขาวเป็นส่วนที่มีคลอโรฟิลล์น้อยกว่าส่วนที่เป็นสีเขียว จึงมีผลทำให้ใบ
 ชบาต่างสีขาวสามารถลอยน้ำน้อยกว่าเมื่อเทียบกับใบสีเขียว ดังนั้น คลอโรฟิลล์และแก๊ส
 คาร์บอนไดออกไซด์จึงเป็นปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำถามท้ายกิจกรรม

1. จากผลการทดลอง บีกเกอร์ใดที่ใบชบาต่างลอยน้ำ และบีกเกอร์ใดที่ใบชบาต่างจมน้ำ (2 คะแนน)

ใบชบาต่างสีเขียวในบีกเกอร์ใบที่ 1 ลอยน้ำได้ทั้งหมด ใบชบาต่างสีขาวในบีกเกอร์ใบที่ 3 ลอยน้ำ
 ได้ไม่ครบทุกใบ ส่วนชบาต่างสีเขียวในบีกเกอร์ใบที่ 2 จมอยู่กับบีกเกอร์

2. นักเรียนคิดว่าสิ่งใดที่มีผลทำให้ใบชบาต่างจากการทดลองสามารถลอยน้ำได้ (2 คะแนน)

คลอโรฟิลล์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

3. นักเรียนคิดว่าจากการทดลองสิ่งใดที่ไม่มีผลต่อการลอยของใบชบาต่าง (1 คะแนน)

ไม่มี

เกณฑ์การให้คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



ใบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ตอนที่ 1



คะแนนเต็ม

9 คะแนน

ข้อที่ 1 จุดประสงค์ของกิจกรรม

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุจุดประสงค์ได้ชัดเจน ตรงกับการทดลอง
0	ระบุจุดประสงค์ไม่ตรงกับการทดลองหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 2 ปัญหา

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุปัญหาของการทดลองได้
0	ระบุปัญหาไม่ตรงกับการทดลองหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 3 สมมติฐาน

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุสมมติฐานได้ตรงกับการทดลอง
0	ระบุสมมติฐานไม่ตรงกับการทดลองหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 4 ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น	
คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุตัวแปรได้ถูกต้องครบตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
0	ไม่สามารถระบุตัวแปรได้หรือไม่ตอบ

4.2 ตัวแปรตาม	
คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุตัวแปรได้ถูกต้องครบตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
0	ไม่สามารถระบุตัวแปรได้หรือไม่ตอบ

4.3 ตัวแปรควบคุม	
คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถระบุตัวแปรได้ถูกต้องครบตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
0	ไม่สามารถระบุตัวแปรได้หรือไม่ตอบ

ข้อที่ 5 บันทึกผลการทดลอง

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
3	สามารถบันทึกผลการสังเกตการณ์ลอยของใบชบาต่างได้ถูกต้องทั้ง 3 ปีกเกอร์
2	สามารถบันทึกผลการสังเกตการณ์ลอยของใบชบาต่างได้ถูกต้องเพียง 2 ปีกเกอร์
1	สามารถบันทึกผลการสังเกตการณ์ลอยของใบชบาต่างได้ถูกต้องเพียง 1 ปีกเกอร์
0	ไม่สามารถบันทึกผลการสังเกตการณ์ลอยของใบชบาต่างได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ



เกณฑ์การให้คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



ใบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการ
สังเคราะห์ด้วยแสง ตอนที่ 2



คะแนนเต็ม
9 คะแนน

ผลการทดลอง

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถบันทึกผลการทดลอง โดยระบุขั้นตอน วิธีการทดลอง และผลที่ได้ ถูกต้องตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
1	สามารถบันทึกผลการทดลอง แต่ระบุขั้นตอน วิธีการทดลอง หรือผลที่ได้ ไม่ครบตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
0	ไม่สามารถบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

อภิปรายผลการทดลอง

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถบันทึกอภิปรายผลการทดลอง โดยอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการทดลอง และอธิบายผลสอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้องตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
1	สามารถบันทึกอภิปรายผลการทดลอง โดยอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการทดลอง และอธิบายผลสอดคล้องกับสมมติฐานได้ถูกต้องตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
0	ไม่สามารถบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

คำถามท้ายกิจกรรม

ข้อที่ 1

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถตอบผลการทดลองได้ถูกต้องทั้ง 3 ปีกเกอร์ตามที่เฉลยหรือใกล้เคียง
1	สามารถตอบผลการทดลองได้ถูกต้องเพียง 2 ปีกเกอร์ หรือ 1 ปีกเกอร์
0	ไม่สามารถตอบผลการทดลองได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 2

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
2	สามารถตอบได้ถูกต้องตามที่เฉลยทั้ง 2 อย่าง
1	สามารถตอบได้ถูกต้องตามที่เฉลยเพียง 1 อย่าง
0	ไม่สามารถตอบได้ถูกต้องหรือไม่ตอบ

ข้อที่ 3

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	สามารถตอบว่า ไม่มี ได้ถูกต้องตามเฉลย
0	ตอบว่า มี หรือไม่ตอบ





แบบฝึกหัดที่ 1.2

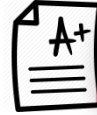


เรื่อง ปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามให้นักเรียนตอบคำถามจากสถานการณ์สมมติต่อไปนี้
(6 คะแนน เวลา 20 นาที)



แนวคำตอบ



หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาเรื่องปัจจัยบางประการที่สำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาแล้ว ผู้อำนวยการได้ให้นักเรียนดำเนินการตามโครงการปลูกพืชผักสวนครัวที่ได้มอบหมายไว้ โดยให้นักเรียนออกแบบโรงเรือนพร้อมอธิบายลักษณะของโรงเรือนที่นักเรียนออกแบบไว้ว่าเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชผักสวนครัวอย่างไร และยังมีวิธีดูแลอย่างไรเพื่อให้พืชผักสวนครัวเจริญเติบโตได้ดีและสมบูรณ์



ลักษณะของโรงเรือนโรงเรือนมีลักษณะโค้ง โปร่ง โดยเน้นให้โรงเรือนให้มีหลังคาสูง และใช้มุ้งล้อมรอบโรงเรือน เพื่อให้อากาศสามารถถ่ายเทได้ดี ต้นไม้ยังสามารถรับแสงได้ทั่วถึง และช่วยป้องกันแมลงที่เป็นศัตรูพืชได้อีกด้วย ภายในโรงเรือนมีระบบท่อน้ำที่สามารถให้น้ำได้ทั่วถึงทั้งโรงเรือน นอกจากนี้ยังติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อช่วยปรับให้อากาศภายในโรงเรือนมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชผักสวนครัว.....

วิธีดูแลพืชผักสวนครัว.....ต้องคอยรดน้ำให้สม่ำเสมอและให้เพียงพอ ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป ดูแลใส่ปุ๋ยเพื่อให้พืชผักได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอและเหมาะสม และหมั่นพรวนดินให้ดินร่วนซุยให้น้ำสามารถไหลลงดินให้มากที่สุดและง่ายต่อการซอซของรากพืช.....

.....

.....



เกณฑ์การให้คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



แบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง ปัจจัย
บางประการที่สำคัญต่อกระบวนการ
สังเคราะห์ด้วยแสง



คะแนนเต็ม
6 คะแนน

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
6	สามารถวาดภาพพร้อมบรรยายสีของรงเรียนให้เห็นภาพได้ชัดเจน อธิบายลักษณะที่สอดคล้องกับรงเรียนที่ออกแบบอย่างสมเหตุสมผล และบอกวิธีการดูแลได้ 3 วิธีขึ้นไป
4	สามารถวาดภาพพร้อมบรรยายสีของรงเรียนให้เห็นภาพได้ชัดเจน อธิบายลักษณะที่สอดคล้องกับรงเรียนที่ออกแบบอย่างสมเหตุสมผล และบอกวิธีการดูแลได้ 1-3 วิธี
2	สามารถวาดภาพบรรยายสีของรงเรียนให้เห็นภาพได้ชัดเจน หรือวาดภาพแต่ไม่บรรยาย อธิบายลักษณะที่สอดคล้องกับรงเรียนที่ออกแบบอย่างสมเหตุสมผล หรืออธิบายไม่สมเหตุสมผล และบอกวิธีการดูแลได้ 1-3 วิธี หรือไม่บอกวิธีการดูแล
0	ไม่วาดภาพ ตอบอย่างอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง หรือไม่ตอบ



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



ชื่อ - นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1			X	
2	X			
3			X	
4			X	
5		X		
6		X		
7				X
8				X
9	X			
10				X



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย : กรุงเทพฯ.
- _____. (2553). **วิทยาศาสตร์ โลกทั้งระบบ**. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. บริษัท อินเทอร์เน็ตเคชั่น ซัพพลายส์ จำกัด : กรุงเทพฯ.
- _____. (2559). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2**. สกสค. ลาดพร้าว : กรุงเทพฯ.
- กัณฑ์มล คุณรัตน์. ภาพที่ 1.4 **ชั้นเตรียมใบผักกาดเขียววางตั้ง**. สถานที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 33 (บ้านทุ่งพร้าว) อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. ถ่ายเมื่อ 13 ตุลาคม 2559.
- _____. ภาพที่ 1.5 **ชั้นการทดลอง ใบกิจกรรมที่ 1.1**. สถานที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 33 (บ้านทุ่งพร้าว) อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. ถ่ายเมื่อ 13 ตุลาคม 2559.
- _____. ภาพที่ 1.6 **ใบไม้**. สถานที่บ้านดงสังัด อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. ถ่ายเมื่อ 10 ตุลาคม 2559.
- _____. ภาพที่ 1.10 **ชั้นเตรียมใบชนิดต่าง**. สถานที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 33 (บ้านทุ่งพร้าว) อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. ถ่ายเมื่อ 21 ตุลาคม 2559.
- _____. ภาพที่ 1.11 **ชั้นการทดลอง ใบกิจกรรมที่ 1.2**. สถานที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 33 (บ้านทุ่งพร้าว) อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. ถ่ายเมื่อ 21 ตุลาคม 2559.
- _____. ภาพที่ 1.12 **ปัจจัยสำคัญ**. สถานที่บ้านดงสังัด อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. ถ่ายเมื่อ 15 ตุลาคม 2559.
- _____. ภาพที่ 1.13 **สมการการสังเคราะห์ด้วยแสง**. สถานที่บ้านดงสังัด อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. ถ่ายเมื่อ 15 ตุลาคม 2559.
- กาญจนา เนตรวงศ์. (2552). **ติวเข้มวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**. ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ : กรุงเทพฯ.
- กอบนวล จิตตินันท์. (2557). **คู่มือเตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ ม.1**. ภูมิบัณฑิต : กรุงเทพฯ.
- ก่องแก้ว พันธกานต์ และคณะ. (2556). **สรุปหลักวิทยาศาสตร์ ม.1-ม.2-ม.3**. เดอะบุคส์ : กรุงเทพฯ.
- พิมพ์พันธ์ เดชคุปต์ และคณะ. (2557). **หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. พัฒนาคุณภาพวิชาการ : กรุงเทพฯ.
- ภาพอาหาร. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://goo.gl/fmtgG4> [15 ตุลาคม 2559]
- ภาพร่างกาย. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://goo.gl/4jJRC9> [15 ตุลาคม 2559]
- ภาพการเจริญเติบโตของต้นไม้. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://goo.gl/vZtCFo> [15 ตุลาคม 2559]
- ภาพโครงสร้างใบ. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://goo.gl/RmPdJU> [15 ตุลาคม 2559]
- ภาพคลอโรฟิลล์. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://goo.gl/CTKpaf> [15 ตุลาคม 2559]

ภาพรงควัตถุ. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://goo.gl/gjfk2> [15 ตุลาคม 2559]

ภาพแว่น เอลมองท์. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://goo.gl/qBKQai> [15 ตุลาคม 2559]

ภาพวิดีโอโรงเรือนแบบต่าง ๆ. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://goo.gl/rxcjpp> [21 ตุลาคม 2559]

ภาพ QR CODE วิดีโอ. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://goo.gl/rxcjpp> [21 ตุลาคม 2559]

ภาพโรงเรือนแบบปรับอากาศ. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://goo.gl/zA7Dmm> [21 ตุลาคม 2559]

ภาพให้แสงต้นไม้. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <https://goo.gl/582u6g> [15 ตุลาคม 2559]

วันชัย นราวงษ์ และคณะ. (2557). **แก็งข้อสอบวิทยาศาสตร์ ม.1. แม็คเอ็ดดูเคชั่น** : กรุงเทพฯ.

ศรีลักษณ์ พลวัฒน์ และคณะ. (2558). **หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. แม็คเอ็ดดูเคชั่น** : กรุงเทพฯ.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). **แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดตามหลักสูตรการศึกษาแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย** : กรุงเทพฯ.

เสียง เชษฐศิริพงศ์. (2555). **คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ O-NET ม.1-2-3. เพิ่มทรัพย์การพิมพ์** : นนทบุรี.