ชุดการสอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

จัดทำโดย

นางสุภาพรรณ น้อยเมล์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครู ชำนาญการ

โรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา

กองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา

www.kroobannok.com

ความเป็นมา

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural World) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทุกคนจึงต้องเรียนรู้ เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นเต้นท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิดร่วมกัน ลงมือปฏิบัติจริงก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนายคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการปฏิบัติ การให้ผู้เรียนได้ลงมือทำ จัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนเรียนรู้และสรุปความเข้าใจของตนเอง จะเป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ การเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีปัญหาอยู่มากมาย ส่วนใหญ่ครูจะมีการสอนแบบบรรยาย สอนเนื้อหาให้นักเรียนจำ ทำให้นักเรียนขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ การทดลองไม่สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ จากสภาพที่กล่าวมาทำให้เกิดปัญหาตามมา คือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ การสอนวิทยาศาสตร์ให้บรรลุเป้าหมาย ต้องนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้หลาย ๆ รูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียน

ชุดการสอน จึงเป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่งของการพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่มีจำกัด ครูมีชั่วโมงสอนและหน้าที่พิเศษมากจึงไม่มีเวลาเตรียมการสอน ดังนั้น ชุดการสอนจึงเป็นสื่อทางการศึกษารูปแบบหนึ่งที่จัดไว้สำหรับผู้เรียน โดยเฉพาะเพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถดำเนินการศึกษาได้ด้วยตนเอง มีอิสระในการคิด ทุกคนมีโอกาสใช้ความคิดอย่างเต็มที่

ชุดการสอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบการเรียนการสอนเน้นการสืบเสาะหาความรู้ พัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาและหลักการ ทฤษฎี และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้ความรู้ ปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง สามารถเสาะหาความรู้หรือวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังนี้

www.kroobannok.com

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรืออาจเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ ในรูปต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้ อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือ เหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อกำจัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากนั้นจึงนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

www.kroobannok.com

ผู้จัดทำได้นำขั้นตอนทั้ง 5 ขั้น มาจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง การสังเคราะห์แสง ประกอบด้วยชุดการสอนกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

ชุดที่ 2 เรื่อง รงควัตถุและสารสีในปฏิกิริยาแสง ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

ชุดที่ 3 เรื่อง ปฏิกิริยาแสง ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

ชุดที่ 4 เรื่อง การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ของพืช ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

ชุดที่ 5 เรื่อง กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของ CO_2 ในพืช C_4 ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

ชุดที่ 6 เรื่อง กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของ CO_2 ในพืช CAM ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

ชุดที่ 7 เรื่อง ปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ใช้เวลาสอน 1 ชั่วโมง

ชุดที่ 8 เรื่อง การปรับตัวของพืชเพื่อรับแสง ใช้เวลาสอน 1 ชั่วโมง

รวมทั้งหมด 14 ชั่วโมง

www.kroobannok.com

คำนำ

ชุดการสอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ คู่มือการใช้ชุดการสอน ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับการใช้ชุดการสอน คำชี้แจงสำหรับครู การจัดห้องเรียน คำแนะนำสำหรับนักเรียน ลำดับขั้นการเรียนด้วยชุดการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ และส่วนของสื่อการเรียน และอุปกรณ์ในชุดกิจกรรม ซึ่งครูควรศึกษาให้เข้าใจชัดเจน เพื่อที่จะสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุผลการเรียนรู้ที่กำหนด

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการสอนกิจกรรมการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ชุดนี้ จะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้ที่สนใจได้เป็นอย่างดี รวมถึงช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ขอขอบพระคุณ นางกรวรรณ ถมฉิมพลี ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา ดร. สกลธ์ชัย ชนูนันท์ อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ดร.สมบัติ อัปมระกา อาจารย์ นักวิจัย สถาบันวิจัยวลัยรุกขเวช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ดร.ชรินรัตน์ ลดาวัลย์ ครูชำนาญการ โรงเรียนนาดูนประชาสรรพ์ จังหวัดมหาสารคาม คุณครูอัมมร จัตุชัย ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาดูนประชาสรรพ์ และคุณครูนุจรี เกียรติสิลังกุล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา จังหวัดนครราชสีมา ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจสอบและให้คำแนะนำในการจัดทำ พร้อมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงให้ชุดการสอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ชุดนี้ ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุภาพรรณ น้อยเมล์

www.kroobannok.com

สารบัญ

เรื่อง **หน้า**

คู่มือการใช้ชุดการสอน 1
คำชี้แจงสำหรับการใช้ชุดการสอน 2
คำชี้แจงสำหรับครู 3
การจัดห้องเรียน 5
คำแนะนำสำหรับนักเรียน 6
ลำดับขั้นการเรียนด้วยชุดการสอน 7
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 8
สื่อการเรียน 18
ชุดที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง 19
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 20
บัตรคำสั่ง 21
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง 22
บัตรเนื้อหา เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง 24
บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง 31
บัตรคำถาม เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง 33
บัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง จับคู่สัมพันธ์ 35
แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง 36
บรรณานุกรม 38
ภาคผนวก 40
เฉลยคำตอบชุดการสอนชุดที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง 41
ประวัติย่อผู้จัดทำ 50

www.kroobannok.com

ชุดการสอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

นางสุภาพรรณ น้อยเมล์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา

กองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา

www.kroobannok.com

เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. คู่มือการใช้ ประกอบด้วย
   - คำชี้แจงสำหรับครู
   - การจัดห้องเรียน
   - คำแนะนำสำหรับนักเรียน
   - ลำดับขั้นการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้
   - แผนการจัดการเรียนรู้
2. สื่อการสอน ประกอบด้วย
   - บัตรคำสั่ง
   - บัตรเนื้อหา
   - บัตรกิจกรรม และบัตรบันทึกคำตอบ
   - บัตรคำถามท้ายกิจกรรม และบัตรบันทึกคำตอบ
3. แบบวัดและประเมินผล
   - บัตรกิจกรรม
   - บัตรคำถาม
   - แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน

www.krookannok.com

คำชี้แจงสำหรับครู

ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดการสอน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อช่วยให้การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้และมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรดำเนินการดังนี้

1. ขั้นเตรียมก่อนสอน

1.1 ศึกษาคำชี้แจงในการใช้ชุดการสอนให้เข้าใจก่อนอย่างละเอียดรอบคอบ

1.2 ตรวจดูอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดการสอนว่ามีครบตามที่ระบุไว้หรือไม่ อยู่ในสภาพใช้ได้หรือไม่

1.3 ศึกษาผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ที่จะสอนและขั้นตอนต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจชัดเจนเสียก่อน

1.4 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ให้เป็นไปตามลำดับการใช้ก่อนหลัง

2. ขั้นสอน

2.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน

2.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น คือ

2.2.1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย ความสนใจของนักเรียนเองหรือจากการอภิปรายกลุ่ม

2.2.2 ขั้นสำรวจและค้นหา เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาแล้วก็วางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดแนวทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล

2.2.4 ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆและทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

www.kroobannok.com

2.2.5 ขั้นประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากนั้นจึงนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

2.3 ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างกระตือรือร้นและตอบข้อสงสัยต่าง ๆ ระหว่างเรียนรวมทั้งสังเกตและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยบันทึกผลลงในแบบเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ขั้นหลังสอน

3.1 เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรให้นักเรียนได้ร่วมตรวจสอบและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย เพื่อสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป

3.2 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบทดสอบหลังเรียน

www.kroobannok.com

การจัดห้องเรียน

ในการเรียนด้วยชุดการสอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำเป็นต้องจัดสภาพห้องเรียนให้เหมาะสมเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน การจัดห้องเรียนอาจจัดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 7 - 8 คน จำนวน 5 กลุ่ม เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักและเรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานเป็นทีม

(จำนวนกลุ่มอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม)

www.kroobannok.com

คำแนะนำสำหรับนักเรียน

ในการเรียนด้วยชุดการสอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนควรปฏิบัติ ดังนี้

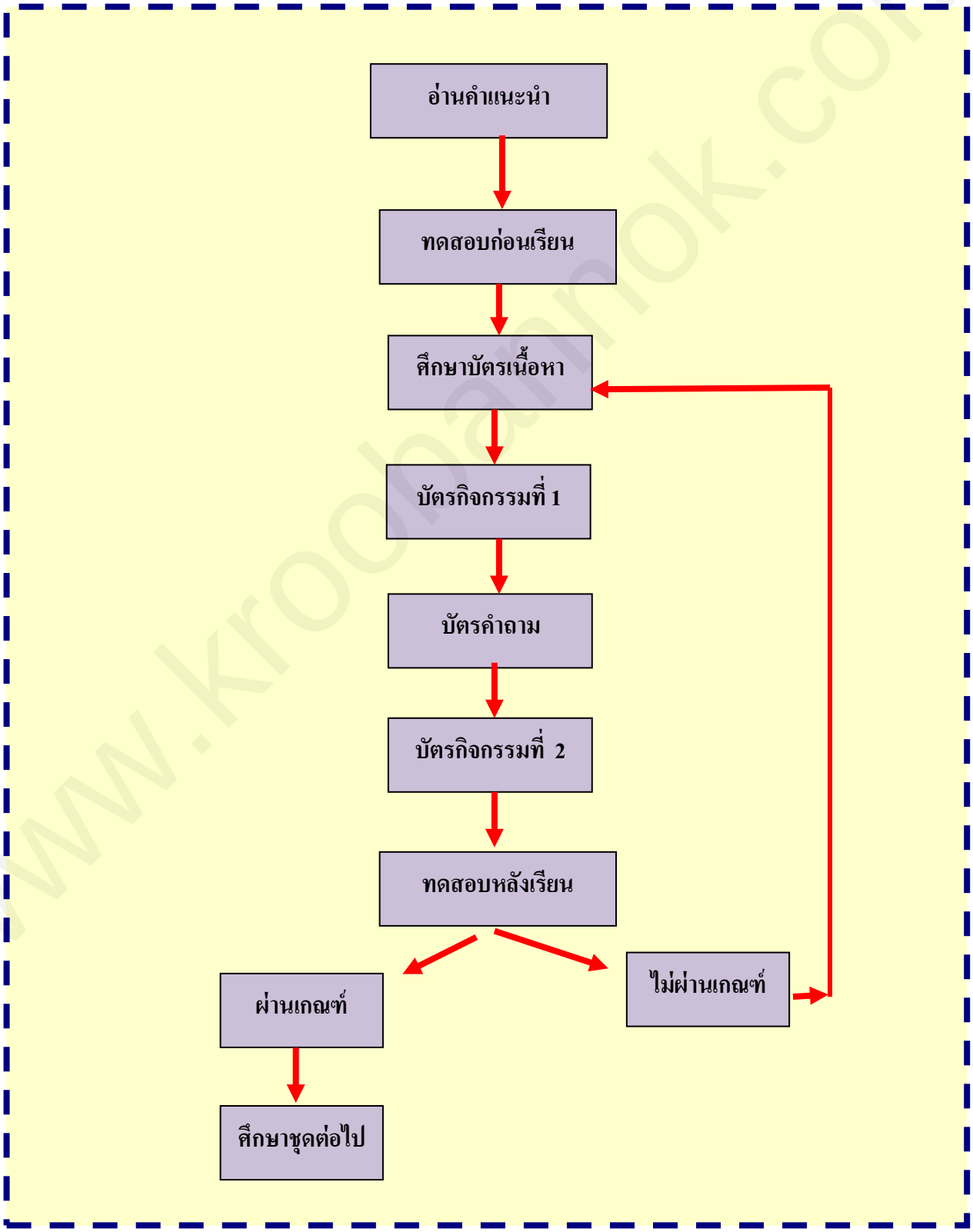
1. อ่านคำชี้แจงและคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดการสอน
2. นักเรียนรับแบบบันทึกกิจกรรมประจำชุดการสอน คนละ 1 ชุดที่ครูผู้สอน
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียน
4. นักเรียนศึกษาชุดการสอนตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในบัตรคำสั่ง
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนหลังจากทำกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว
6. แจ้งคะแนนที่ทำได้จากบัตรกิจกรรม / แบบทดสอบหลังเรียน ให้เลขากลุ่มบันทึกลงในแบบบันทึกคะแนน
7. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนเก็บสื่อการเรียนการสอนใส่ซองให้เรียบร้อย
8. ในการทำกิจกรรมตามชุดการสอน ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ ให้ความ ร่วมมือและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้มากที่สุด โดยไม่ดูเฉลยก่อนทำบัตรกิจกรรมและแบบทดสอบ
9. หากนักเรียนเรียนไม่ทันหรือเรียนยังไม่เข้าใจให้รับชุดการสอนไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนเพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

www.kroobannok.com

ลำดับขั้นการเรียนด้วยชุดการสอน

ชุดที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



www.kroobannok.com

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง **เวลา 14 ชั่วโมง**

เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง **เวลา 2 ชั่วโมง**

ครูผู้สอน นางสุภาพรรณ น้อยเมล์ **ใช้สอนวันที่ .....เดือน.....พ.ศ. .....**

---

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. สาระสำคัญ

นักวิทยาศาสตร์ค้นคว้าหาความรู้เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ทำให้ทราบว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ต้องใช้แสง (light reaction) และขั้นตอนที่ไม่ใช้แสง (dark reaction) โดยใช้วัตถุดิบคือ น้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ ผลิตภัณฑ์ คือ PGAL (phosphoglyceraldehyde) และแก๊สออกซิเจน

3. สาระการเรียนรู้

การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของนักวิทยาศาสตร์

4. สมรรถนะ

☐ ความสามารถในการเรียนรู้ การสื่อสาร ☐ ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ

☐ ความสามารถในการแก้ปัญหา ☐ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

☐ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

www.kroobannok.com

5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

☐ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ☐ มีระเบียบวินัย
☐ มีความซื่อสัตย์สุจริต ☐ มีความรับผิดชอบ ขยัน อดทนและพากเพียร
☐ มีวิถีชีวิตอย่างพอเพียง ☐ มีความเป็นประชาธิปไตยและเป็นผู้นำกล้าแสดงออก
☐ มีจิตสำนึกความเป็นไทยและกตัญญูต่อผู้มีพระคุณ
☐ มีจิตอาสา จิตสาธารณะ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

6. ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล ออกแบบและทำการทดลองเพื่อศึกษากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และปัจจัยต่าง ๆ ที่มี ผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้

1.1 อธิบายและสรุปผลการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับการสังเคราะห์ ด้วยแสงได้

1.2 อธิบาย และสรุปขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้

2. ด้านกระบวนการ

2.1 ทักษะการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม

2.2 ทักษะการทำงานกลุ่ม

3. ด้านคุณลักษณะ

3.1 มีความรับผิดชอบ

3.2 มีความใส่ใจใฝ่รู้

3.3 มีความซื่อสัตย์

3.4 มีระเบียบวินัย

7. ใช้เทคนิคการสอน

☐ กระบวนการสืบค้น ☐ การะบวนการกลุ่ม ☐ การเรียนแบบแก้ปัญหา
☐ การเรียนแบบสร้างแผนผัง ☐ การตั้งคำถาม ☐ เทคนิคคู่คิด
☐ การศึกษาเป็นรายบุคคล ☐ เกม ☐ การฝึกปฏิบัติการ
☐ การอภิปราย ☐ อื่น ๆ .....

www.kroobannok.com

8. กิจกรรมการเรียนรู้

8.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

8.1.1 ครูทบทวนพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงที่นักเรียนเคยเรียนมาในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้คำ ถามต่อไปนี้

- เมื่อกล่าวถึงการสังเคราะห์ด้วยแสง นักเรียนเข้าใจว่าอย่างไร
- สิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงคือสิ่งใด
- มีการใช้สารและปล่อยสารใดบ้าง

8.1.2 จากนั้นตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

- นักเรียนรู้หรือไม่ว่าในอดีตมีนักวิทยาศาสตร์คนใดบ้างที่ได้พยายามอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการที่เกิดขึ้นในการสังเคราะห์ด้วยแสง

- นักเรียนอยากรู้หรือไม่ว่า นักวิทยาศาสตร์แต่ละท่านได้พยายามอธิบายเกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงอย่างไรบ้าง

8.1.3 ครูแจ้งผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนให้นักเรียนทราบ

8.1.4 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

8.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

8.2.1 จัดนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม โดยนำผลการวิเคราะห์นักเรียนเป็นรายบุคคล (เก่ง ปานกลางและอ่อน) เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันกลุ่มละประมาณ 7- 8 คน

8.2.2 ตัวแทนกลุ่มรับบัตรเนื้อหา เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

8.2.3 นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาให้เข้าใจ และทำกิจกรรมที่ 1 โดยครูคอยดูแลให้คำแนะนำ และให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในบัตรกิจกรรม แสดงประวัติการค้นคว้าเกี่ยวกับกระบวนการการสังเคราะห์ด้วยแสงที่สำคัญของนักวิทยาศาสตร์

8.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

8.3.1 นักเรียนในกลุ่มอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มและส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้น

8.3.2 ตัวแทนนักเรียนออกมานำ เสนอผลการทำ กิจกรรมหน้าชั้นเรียน กลุ่มละประมาณ 2 นาที

8.3.3 ครูนำ อภิปรายเกี่ยวกับผลการทำ กิจกรรมที่ 1 โดยตั้งคำถามหลังทำ กิจกรรมดังนี้

- การทดลองของนักวิทยาศาสตร์แต่ละท่านได้ได้สรุปอย่างไรบ้าง โดยเริ่มจาก
- ฌอง บัปติสต์ แวน เฮลมองต์

www.kroobannok.com

- โจเซฟ พริสต์ลีย์
- แจน อินเก็น ฮูซ
- นิโคลาส ธี โอดอร์ เดอโซซูร์
- แวน นีล
- โรบิน ฮิลล์
- แดเนียล อาร์นอน
- ปฏิกิริยาที่ต้องใช้แสงมีวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง
- ปฏิกิริยาที่ไม่ต้องใช้แสงมีวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง

8.3.4 จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามในบัตรคำถาม และบัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

8.3.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย โดยครูร่วมกันสรุปกับนักเพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน

8.3.4 นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาลงในสมุดบันทึกของนักเรียนแต่ละคน

8.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

ครูให้นักเรียนตระหนักว่าความรู้นี้อาจมีการเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต ถ้ามีการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

8.5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

8.5.1 นักเรียนถามตอบกันเองจากบัตรเนื้อหาที่ได้ศึกษาจากการเรียนด้วยชุดการสอน

8.5.2 นักเรียนตอบคำถามจากการสุ่มเป็นรายบุคคลเพื่อประเมินความเข้าใจ เพื่อที่จะนำไปเป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

8.4.3 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

8.4.4 นักเรียนแต่ละคนสรุปผลคะแนนของตนเองที่ได้จากการทำแบบทดสอบและการทำกิจรรม โดยมีเลขานุการทำหน้าที่รวบรวมคะแนนของสมาชิกในกลุ่มและตรวจสอบเอกสารทั้งหมดให้เรียบร้อยก่อนนำส่งคืนที่ครูผู้สอน

9. สื่อการเรียนรู้

9.1 สื่อที่ใช้ประกอบการเรียนรู้

9.1.1 ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

9.1.2 หนังสือเรียนชีววิทยาเพิ่มเติม เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (สสวท.)

www.kroobannok.com

9.2 แหล่งเรียนรู้ของนักเรียน

9.2.1 ห้องสมุด

9.2.2 ห้องเรียน

9.2.3 อินเตอร์เน็ต

10. การวัดและประเมินผล

พฤติกรรมที่ต้องการวัดและประเมินผล	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์ผ่านการประเมินขั้นต่ำ
1. ด้านความรู้	- ตรวจผลงาน - การทดสอบด้วยแบบทดสอบ	- บัตรกิจกรรม - บัตรคำถาม - แบบทดสอบ	- ร้อยละ 80 ขึ้นไป - ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ	- สังเกต - ตรวจผลงาน	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - บัตรกิจกรรม	- ร้อยละ 80 ขึ้นไป - ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะ	- สังเกตผลระหว่างการทำกิจกรรม	- แบบประเมินคุณลักษณะ	- ร้อยละ 80 ขึ้นไป

11. กิจกรรมเสนอแนะ

……

……..

……

……..

www.kroobannok.com

12. ความเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

1. เป็นแผนการสอนที่ ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง
2. การเรียนการสอน ได้นำเอากระบวนการเรียนรู้
   ☐ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม
   ☐ ที่ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป
3. เป็นแผนการสอนที่
   ☐ นำไปสอนได้จริง ☐ ควรปรับปรุงก่อนนำไปสอน
   ☐ อื่น ๆ ……..……

ลงชื่อ

(นางกรวรรณ ถมฉิมพลี)

ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา

…… /……../……..

www.kroobannok.com

13. บันทึกผลหลังการสอน

ประเด็นการบันทึก	จุดเด่น	จุดที่ควรปรับปรุง
13. 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	....	....
13.2 การใช้สื่อการเรียนรู้	....	....
13.3 การประเมินผลการเรียนรู้	....	....
13.4 การบรรลุผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	....	....
บันทึกเพิ่มเติม		

ลงชื่อ

(นางสุภาพรรณ น้อยเมล์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

สถานศึกษาโรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา

…… /……../……..

www.kroobannok.com

แบบบันทึกการให้คะแนนการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม					
		ความรับผิดชอบในการทำงาน	ความร่วมมือในการทำงาน	ความตั้งใจในการทำงาน	กระบวนการทำงาน	รวม	ผลการประเมิน
		3	3	3	3	12	ผ/มผ
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

หมายเหตุ

เกณฑ์การผ่าน 80 % = 9 คะแนน

ผ่านเกณฑ์ …… คน ไม่ผ่านเกณฑ์ …….. คน

นักเรียนที่ควรปรับปรุง เลขที่……..……..…

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นางสุภาพรรณ น้อยเมล์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

...../...../.....

www.kroobannok.com

แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

ผู้ประเมิน ❑ ผู้สอน ❑ นักเรียน ❑ เพื่อน วัน/เดือน/ปี ที่ประเมิน.....

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3 (ดีมาก)	**2 (ดี)**	**1 (ปรับปรุง)**
ความรับผิดชอบในการทำงาน	ทุกคนรับผิดชอบทำงานที่ได้รับมอบหมาย ผลงานมีคุณภาพดี	ส่วนใหญ่รับผิดชอบทำงานที่ได้รับมอบหมายผลงานมีคุณภาพพอใช้	ขาดความรับผิดชอบทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ
ความร่วมมือในการทำงาน	ทุกคนให้ความร่วมมือและแสดงความคิดเห็นด้วยความเต็มใจ	ส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือและแสดงความคิดเห็นเป็นบางครั้ง	บางคนให้ความร่วมมือและแสดงความคิดเห็นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้
ความตั้งใจในการทำงาน	ทุกคนตั้งใจและเต็มใจทำงานอย่างมีความสุข	ส่วนใหญ่ตั้งใจและเต็มใจทำงาน ไม่ต้องคอยควบคุมหรือชี้แจง	บางคนตั้งใจและเต็มใจทำงาน แต่ต้องคอยควบคุมและชี้แจงเป็นบางครั้ง
กระบวนการทำงาน	มีการวางแผนและปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ งานเสร็จก่อนกำหนดเวลา	มีการวางแผนและปฏิบัติงานตามขั้นตอน งานเสร็จตามกำหนดเวลา	มีการวางแผน แต่การปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามขั้นตอน งานเสร็จล่าช้า

เกณฑ์การประเมิน

11 - 12 คะแนน ระดับ ดี

6 - 10 คะแนน ระดับ พอใช้

4 - 5 คะแนน ระดับ ปรับปรุง

www.kruobanok.com

แบบสรุปคะแนน ประจำชุดการสอนชุดที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง
วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน					รวมคะแนน
		ทดสอบก่อนเรียน	กิจกรรมที่ 1	คำถาม	กิจกรรมที่ 2	ทดสอบหลังเรียน	
		10	10	10	10	10	50
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นางสุภาพรรณ น้อยเมล์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

...../...../.....

www.kroobannok.com

www.kroobannok.com

ชุดการสอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

นางสุภาพรรณ น้อยเมล์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา

กองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา

www.kroobannok.com

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. การเรียนรู้โดยใช้ ชุดการสอนชุดที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
   - 2.1 วิเคราะห์ และสรุปผลการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงได้
   - 2.2 อธิบาย และสรุปขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้
3. เอกสารที่นักเรียนต้องได้รับจากครู เรียงลำดับดังนี้
   - 3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง
   - 3.2 กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
   - 3.3 บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง
   - 3.4 บัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง จับคู่สัมพันธ์
   - 3.5 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง
   - 3.6 กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

www.kroobannok.com

บัตรคำสั่ง

ในการศึกษาเอกสารตามชุดการสอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ให้นักเรียนศึกษาตามลำดับ ดังนี้

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
2. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหา เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง ร่วมกันอภิปราย สรุปและบันทึกคำตอบที่ได้ ลงในสมุดบันทึกของนักเรียนแต่ละคน
3. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการศึกษาจากบัตรเนื้อหา หน้าชั้นเรียน
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์แสง และกิจกรรมที่ 2 เรื่อง จับคู่สัมพันธ์
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมที่ 1 และ 2
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อทำเสร็จแล้วรับเฉลยเพื่อตรวจสอบคะแนน

เมื่อประกอบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนช่วยกันเก็บบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมและบัตรเฉลยลงในซองให้เรียบร้อย

www.kroobannok.com

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง เวลา 10 นาที

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุด โดยกาเครื่องหมายกากบาท (✕) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเกิดขึ้นได้ในเวลาใด
   - ก. กลางวันเท่านั้น
   - ข. ตลอดเวลาที่มีแสงเพียงพอ
   - ค. เฉพาะกลางวันที่มีแสงแดดจัด
   - ง. ตลอดเวลาแต่กลางคืนน้อยกว่ากลางวัน

2. แหล่งผลิตอาหารที่สำคัญที่สุดของพืชสีเขียวคือข้อใด
   - ก. ใบ
   - ข. ลำต้น
   - ค. คลอโรฟิลล์
   - ง. คลอโรพลาสต์

3. จากการทดลองหาแป้งในใบพลูด่างสีเขียวขาว พบว่าบริเวณที่มีสีขาวไม่มีแป้ง การทดลองนี้อธิบายข้อใดต่อไปนี้ได้ดีที่สุด
   - ก. บริเวณที่มีสีขาวมีการหายใจ
   - ข. ตำแหน่งที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงคือใบ
   - ค. แสงจำเป็นสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง
   - ง. คลอโรฟิลล์จำเป็นสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง

4. กระบวนการสร้างอาหารของพืช จะใช้แสงเพื่อกิจกรรมใด
   - ก. แยกไฮโดรเจนจากน้ำ
   - ข. แยกคาร์บอนจากคาร์บอนไดออกไซด์
   - ค. นำคาร์บอนไดออกไซด์มาสร้างน้ำตาล
   - ง. แยกออกซิเจนจากคาร์บอนไดออกไซด์

5. ศึกษาสมการจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงทั้งสองต่อไปนี้

$CO_2 + H_2O^{16}$ + พลังงาน ----> กลูโคส + O_2^{16} + น้ำ

$CO_2 + H_2O$ + พลังงาน ------> กลูโคส + O_2 + น้ำ

จากสมการเป็นหลักฐานยืนยันว่า
   - ก. ออกซิเจนที่เกิดขึ้น ได้มาจากน้ำ
   - ข. ออกซิเจนที่เกิดขึ้น ได้มาจาก CO_2
   - ค. ออกซิเจนในโมเลกุลของกลูโคส ได้มาจากน้ำ
   - ง. ออกซิเจนในโมเลกุลของน้ำที่เกิดขึ้นได้มาจาก CO_2

www.krookanok.com

6. เพราะเหตุใด จึงนิยมตั้งตู้เลี้ยงปลาไว้ริมหน้าต่าง และปลูกต้นไม้น้ำไว้ด้วย

ก. ทำให้ตู้เลี้ยงปลาสวยเหมือนธรรมชาติ

ข. เมื่อพืชสังเคราะห์ด้วยแสง จะให้ O_2 แก่ปลา

ค. ปลาและพืชจะแลกเปลี่ยน O_2 และ CO_2 ซึ่งกันและกัน

ง. พืชจะใช้ CO_2 ที่ปลาหายใจออกมา เพื่อสังเคราะห์ด้วยแสง

7. ภายในครอบแก้วมีต้นไม้และหนู ซึ่งมีน้ำอาหาร ครบบริบูรณ์ ตั้งไว้ให้ได้รับแสง และมีอุณหภูมิเหมาะสม ครอบแก้วนี้ปิดสนิท เมื่อทิ้งไว้ประมาณ 10 วัน ทั้งหนูและต้นไม้ไม่ตาย จะสรุปผลการทดลองนี้ตามข้อใด

ก. ทั้งต้นไม้และหนูพึ่งพากัน

ข. หนูได้ออกซิเจนจากต้นไม้

ค. ต้นไม้ใช้ออกซิเจนน้อย จึงไม่แย่งหนู

ง. มีอากาศเพียงพอในครอบแก้วสำหรับ 10 วัน

8. ถ้าใช้แสงสีต่าง ๆ ส่องไปยังสาหร่ายสีเขียวที่มีลักษณะเป็นสายยาว ซึ่งมีแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจนในการหายใจ อาศัยอยู่รอบ ๆ แล้วทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที จะพบว่ามีแบคทีเรียอยู่มากที่สุด ตรงบริเวณที่ได้รับแสงสีใด

ก. แสงสีส้ม

ข. แสงสีแดง

ค. แสงสีเขียว

ง. แสงสีเหลือง

9. นักเรียนคิดว่าในสระน้ำ ที่มีสัตว์น้ำและพืชน้ำขึ้นอยู่ตามปกติ วันหนึ่ง ๆ จะมีสภาพความเป็นกรดสูงที่สุดในช่วงเวลาใด

ก. 06.00 น.

ข. 12.00 น.

ค. 18.00 น.

ง. 24.00 น.

10. คาร์โบไฮเดรตที่พืชสังเคราะห์เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาตามข้อใด

ก. คาร์บอนไดออกไซด์รวมตัวกับน้ำ

ข. คาร์บอนไดออกไซด์รวมตัวกับไฮโดรเจนจากน้ำ

ค. คาร์บอนรวมตัวกับไฮโดรเจนและออกซิเจนจากน้ำ

ง. คาร์บอนรวมตัวกับออกซิเจนจากอากาศและไฮโดรเจนจากน้ำ

อย่าลืมประเมินตนเองนะคะ

www.kroobannok.com

บัตรเนื้อหา เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) เป็นการสร้างอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรตของพืชสีเขียว เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของพืช อีกทั้งยังเป็นการผลิตอาหารสำหรับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บนโลก ในพืชสีเขียวนั้นมีคลอโรฟิลล์ที่ทำหน้าที่ดูดกลืนพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มาใช้ในการสร้างอาหาร นอกจากนั้น พืชยังจำเป็นต้องใช้น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นสารอนินทรีย์โมเลกุลเล็กมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงอีกด้วย

การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

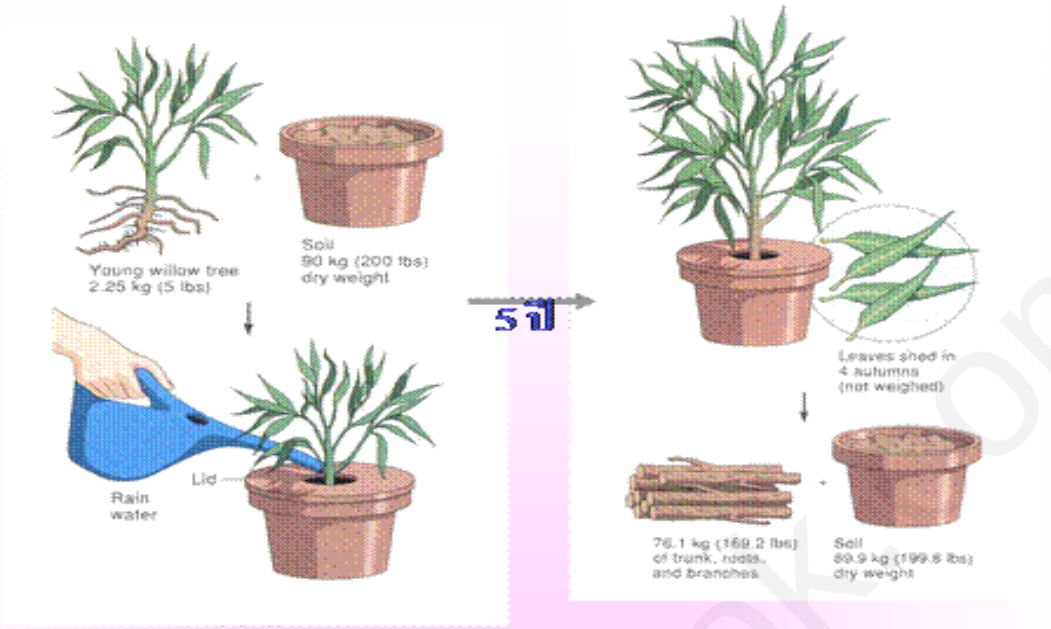
ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชในปัจจุบันนี้ ได้มาจากการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน ซึ่งการตั้งสมมุติฐานและข้อสรุปที่ได้จากการทำการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ที่เราควรทราบ มีดังต่อไปนี้

ที่มา : http://nattinee36.exteen.com/page-7

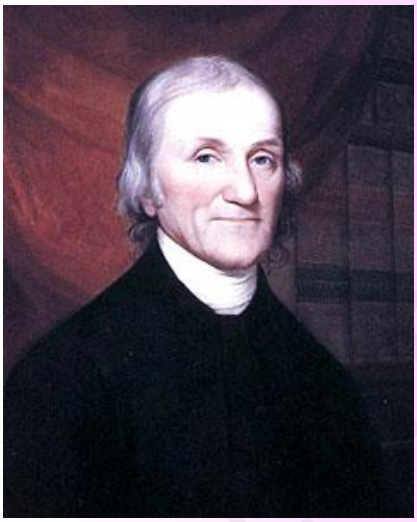
ในปี ค.ศ. 1648 ฌอง แบบติสท์ แวน เฮลมองท์ (J.B. Van Helmomt) นักวิทยาศาสตร์ชาวเบลเยี่ยม ได้ทดลองปลูกต้นหลิวหนัก 5 ปอนด์ในถังใบใหญ่ที่บรรจุดินซึ่งทำให้แห้งสนิทหนัก 200 ปอนด์ ระหว่างทำการทดลองได้รดน้ำต้นหลิวที่ปลูกไว้ทุกๆวัน ด้วยน้ำฝนหรือน้ำกลั่น เป็นระยะเวลา 5 ปีต้นหลิวเจริญขึ้นหนักเป็น 169 ปอนด์ 3 ออนซ์ (ไม่ได้รวมน้ำหนักของใบซึ่งร่วงไปในแต่ละปี) และเมื่อนำดินในถังมาทำให้แห้งแล้วนำไปชั่ง ปรากฏว่ามีน้ำหนักน้อยกว่าดินที่ใช้ก่อนทำการทดลองเพียง 2 ออนซ์เท่านั้น

ข้อสรุปได้ว่า น้ำหนักของต้นหลิวที่เพิ่มขึ้นได้มาจากน้ำเพียงอย่างเดียว ซึ่งข้อสรุปนี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางมากในยุคนั้น

www.krobanmok.com

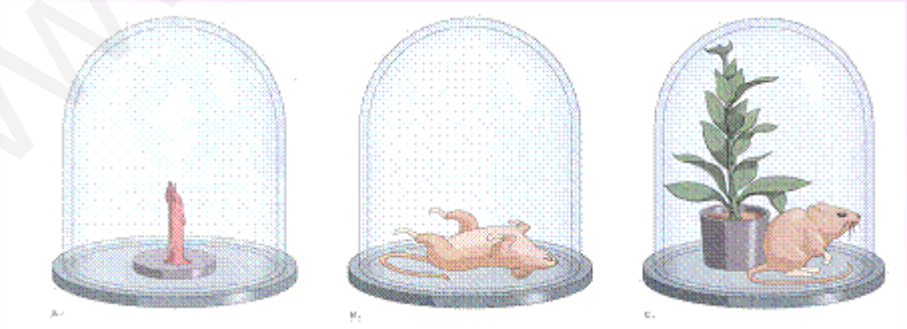


การทดลองของ J.B. Van Helmomt) ที่มา : http://sanookpuppui.wordpress.com



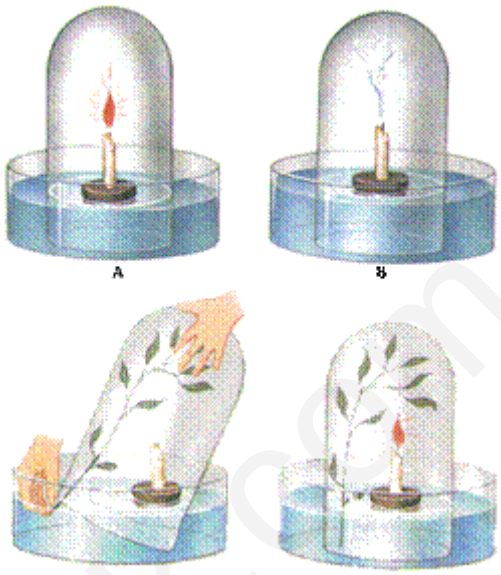
ในปี พ.ศ. 2315 (ค.ศ. 1772) โจเซฟ พริสต์ลีย์ (Joseph Priestley) นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้พิมพ์ผลงานที่ทำการทดลองโดยจ่อเทียนไขไว้ในครอบแก้ว ปรากฏว่าสักครู่เทียนไขก็ดับ และเมื่อใส่หนูเข้าไปในครอบแก้วครู่ต่อมาหนูก็ตาย เมื่อนำหนูที่มีชีวิตไปไว้ในครอบแก้วเดิมที่เทียนไขดับ ปรากฏว่า หนูตายเกือบทันทีและเมื่อจุดเทียนไขแล้วนำไปใส่ในครอบแก้วเดิมที่หนูตายอยู่ แล้ว ปรากฏว่า เทียนไขดับเกือบทันที เขาได้ทดลองนำหนูใส่ไว้ในครอบแก้วเดียวกันกับพืชสีเขียว ปรากฏว่าทั้งพืชและหนูสามารถมีชีวิตอยู่ได้

ที่มา : http://nattinee36.exteen.com/page-7



การทดลองของโจเซฟ พริสต์ลีย์ ที่มา : http://nattinee36.exteen.com/page-7

พริสต์ลีย์ได้นำเอาพืชสีเขียวใส่ในครอบแก้วที่เคยจุดเทียนไขเอาไว้ก่อนแล้ว อีก 10 วันต่อมา เมื่อ จุดเทียนไขในครอบแก้วนั้นใหม่ ปรากฏว่า เทียนไขลุกไหม้อยู่ได้ระยะหนึ่ง โดยไม่ดับทันที พริสต์ลีย์จึงทำการทดลองเพิ่มเติม โดยแบ่งอากาศหลังจากเทียนไขดับแล้วออกเป็น 2 ส่วน นำพืชใส่ไว้ในส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งใส่แต่แก้วบรรจุน้ำ ทิ้งไว้ระยะหนึ่งจุดเทียนไขอากาศทั้ง 2 ส่วน พบว่า เทียนไขลุกไหม้ได้ระยะหนึ่งในอากาศส่วนแรก แต่จะดับทันทีในอากาศส่วนที่สอง หลังจากนั้นเขาได้ศึกษาคุณสมบัติของแก๊สและอากาศ และทราบว่า ***"อากาศดี"*** ช่วยในการเผาไหม้และการหายใจของสัตว์ แต่การหายใจของสัตว์และการเผาไหม้ของเทียนไขทำให้เกิด **"อากาศเสีย"**



การทดลองเพิ่มเติมของโจเซฟ พริสต์ลีย์

ที่มา : http://nattinee36.exteen.com/page-7

ฌอง ซีนีบิเยร์

(Jean Senebier)

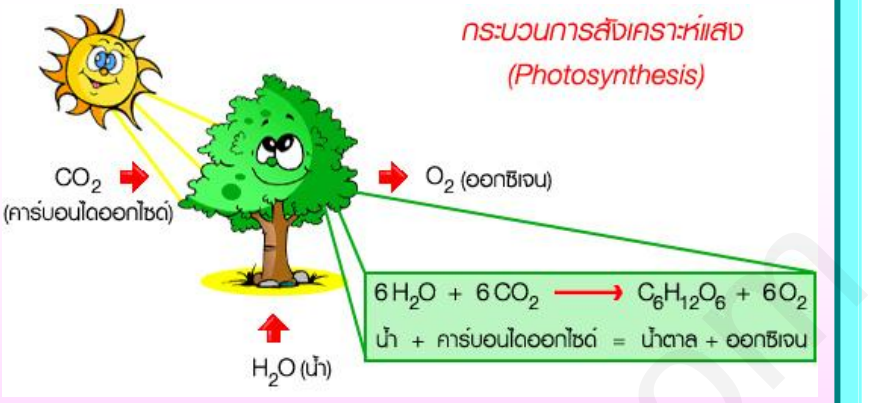
(ที่มา : Elprocesodelafotosintesis, Online, n.d.)

พ.ศ. 2325 (ค.ศ.1782) ฌอง ซีนีบิเยร์ (Jean Senebier) ค้นพบว่า แก๊สที่เกิดจากการลุกไหม้ และแก๊สที่เกิดจากการหายใจของสัตว์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนแก๊สที่ช่วยในการลุกไหม้และแก๊สที่ใช้ในการหายใจของสัตว์ คือ แก๊สออกซิเจน

ต่อมาแจน อินเก็น ฮูซ เสนอว่า พืชเก็บธาตุคาร์บอน ซึ่งได้มาจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ในรูปของสารอินทรีย์

ในปี ค.ศ. 1799 แจน อินเก็น-ฮูซ (Jan Ingen-Housz) นักวิทยาศาสตร์ชาวดัทช์ ได้ทำการทดลองคล้ายกับโจเซฟ พริสต์ลีย์ โดยใส่พืชไว้ในครอบแก้ว แต่แยกเป็นส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ลำต้น ใบ เป็นต้น แล้วทิ้งไว้ในที่มืดชั่วระยะเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นจึงจุดเทียนไขไว้ในครอบแก้วแต่ละอัน พบว่า เทียนไขในครอบแก้วทุกอันไม่ติดไฟ และเมื่อทำการทดลองอีกครั้งโดยนำครอบแก้วทุกอันไปไว้ในบริเวณที่มีแสงสว่าง ระยะเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นจึงจุดเทียนไขในครอบแก้วแต่ละอัน พบว่า ในครอบแก้วที่มีส่วนของพืชซึ่งมีสีเขียวสามารถจุดเทียนไขให้ติดไฟได้

www.krooban.com



แจน อินเก็น-ฮูซ ที่มา : http://nattinee36.exteen.com/page-7

จากการทดลองดังกล่าวแจน อินเก็น-ฮูซ ได้ให้ข้อสรุปไว้ว่า ส่วนของพืชที่มีสีเขียวสามารถเปลี่ยนอากาศเสียให้เป็นอากาศดีได้ โดยพืชต้องอาศัยแสงเป็นปัจจัยในกระบวนการดังกล่าวด้วย

ในปี ค.ศ. 1804 นิโคลาส ธีโอดอร์ เดอ โซซูร์ (Nicolas Theodore de Soussure) ได้ทำการรวบรวมและศึกษาผลงานของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตหลายๆ ท่าน โดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางด้านเคมีสมัยใหม่ ทำให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชดังต่อไปนี้

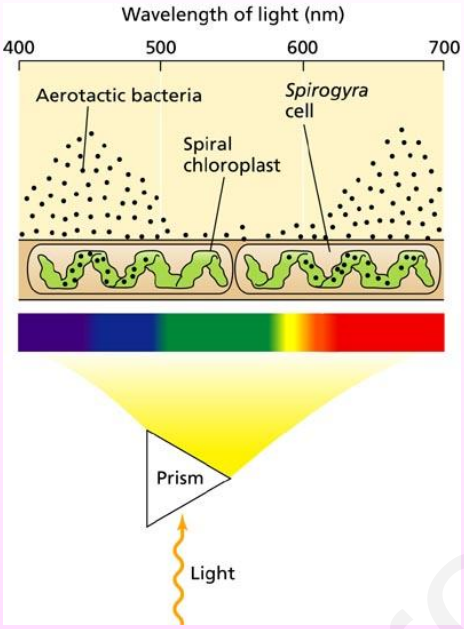
- พืชจะคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจนในเวลากลางวัน และจะคายเฉพาะแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเวลากลางคืน แสดงว่าพืชหายใจตลอดเวลา แต่พืชมีการสังเคราะห์แสงเฉพาะเวลากลางวันหรือเมื่อได้รับแสง
- แร่ธาตุในดินมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
- น้ำไม่ใช่เพียงละลายแร่ธาตุในดินให้แก่พืชเท่านั้น แต่น้ำยังมีบทบาทสำคัญโดยตรงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

นิโคลาส ธีโอดอร์ เดอ โซซูร์
ที่มา : http://nattinee36.exteen.com/page-7

www.kroobannok.com

ค.ศ. 1862 จูเลียส ซาซ (Julius Sachs) พบว่า สารอินทรีย์ที่พืชสร้าง คือ น้ำตาล ซึ่งเป็นสารคาร์โบไฮเดรต

จูเลียส ซาซ **ที่มา :** http://nattinee36.exteen.com/page-7



ปี พ.ศ. 2438 หรือ ค.ศ. 1895 เองเกลมัน (Whihelmen Engelman) ชาวเยอรมัน ในใช้ Aerobic bacteria และใช้สาหร่าย spirogyra ที่มีรงควัตถุเหมือนพืช เพื่อยืนยันว่าความยาวคลื่น แสงสีแดง และแสงสีม่วง ทำให้เกิดการสังเคราะห์มากที่สุด คือมีการปล่อย ออกซิเจนออกมามากสุดนั่นเอง

จากการทดลอง พบว่า แบคทีเรียที่ต้องการออกซิเจนมารวมกลุ่มกันที่บริเวณสาหร่ายได้รับแสงสีแดงและสีน้ำเงิน เพราะทั้งสองบริเวณนี้สาหร่ายจะให้แก๊สออกซิเจน

ที่มา http://nattinee36.exteen.com/page-7

ในปี ค.ศ. 1930 แวน นีล (Van Niel) แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด พบว่า แบคทีเรียบางชนิด (Green sulfur bacteria และ Purple sulfur bacteria) สามารถสังเคราะห์แสงได้โดยไม่ใช้H_2O แต่ใช้ H_2S (ไฮโดรเจนซัลไฟด์) แทน จึงเกิดซัลเฟอร์ (S) ออกมา แทนที่จะเกิด O_2

แวน นีล

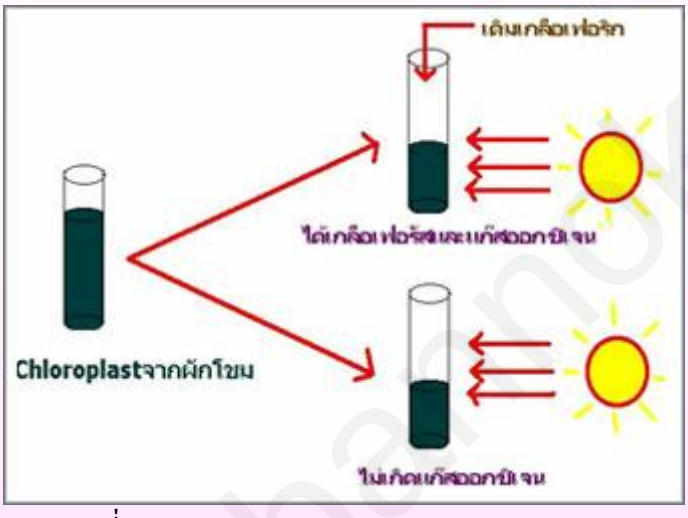
ที่มา : http://nattinee36.exteen.com/page-7

- การสังเคราะห์ด้วยแสงของแบคทีเรีย ก็เป็นหลักฐานอีกอย่างหนึ่งที่สนับสนุนว่า O_2 ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาจาก H_2O (เนื่องจากแบคทีเรีย ไม่ใช้ H_2O ในการสังเคราะห์ด้วยแสง จึงไม่เกิด O_2 แต่เกิดซัลเฟอร์ (S) ออกมา)
- แวน นีล(Van Niel) ได้เสนอสมมติฐานว่า...ในกระบวนการสร้างอาหารของพืชนั้นน่าจะคล้ายกับการสร้างอาหารของแบคทีเรีย ซึ่งแสง (light) มีบทบาทสำคัญคือ ทำให้โมเลกุลของน้ำแตกตัวเป็น H^+ กับ OH^- จากนั้น H^+ จะเข้าทำปฏิกิริยากับ CO_2 เกิดเป็นคาร์โบไฮเดรต (CH_2O) ขึ้น

www.kroobannok.com

ปี ค.ศ. 1973 โรบิน ฮิลล์ (Robin Hill) ได้ทำการทดลองผ่านแสงเข้าไปในของผสมซึ่งมีคลอโรพลาสต์ที่สกัดออกมาจากใบพืชพวกผักโขม และมีเกลือเฟอริกอยู่ด้วยปรากฏว่าเกลือเฟอริกเปลี่ยนเป็นเกลือเฟอรัส และมี O_2เกิดขึ้น แต่ถ้าผ่านแสงเข้าไปในคลอโรพลาสต์ที่ไม่มีเกลือเฟอริกอยู่ด้วยจะไม่มีออกซิเจนเกิดขึ้น ดังนั้น การที่เกลือเฟอริกจะเปลี่ยนเป็นเกลือเฟอรัสได้ก็ต่อเมื่อได้รับไฮโดรเจน จากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในการทดลองนี้แสดงว่า เกลือเฟอริกต้องได้รับไฮโดรเจน ขณะเดียวกันมี O_2 ในปฏิกิริยาด้วย เกลือเฟอริก จึงทำหน้าที่เป็นตัวรับไฮโดรเจน ซึ่งการค้นคว้าต่อมาพบว่า มีสารที่ทำหน้าที่เป็นตัวรับไฮโดรเจนอีกหลายชนิด เช่น เฟอริกไซยาไนด์และเมธีลีนบลู เป็นต้น ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลองนี้ได้ว่า ไฮโดรเจนที่เกลือเฟอริกได้รับและ O_2 ที่เกิดขึ้นมาจาก H_2O

- สารประกอบที่ทำหน้าที่เป็นตัวรับไฮโดรเจน (H - accepter) ในพืชคือ… $NADP^+$

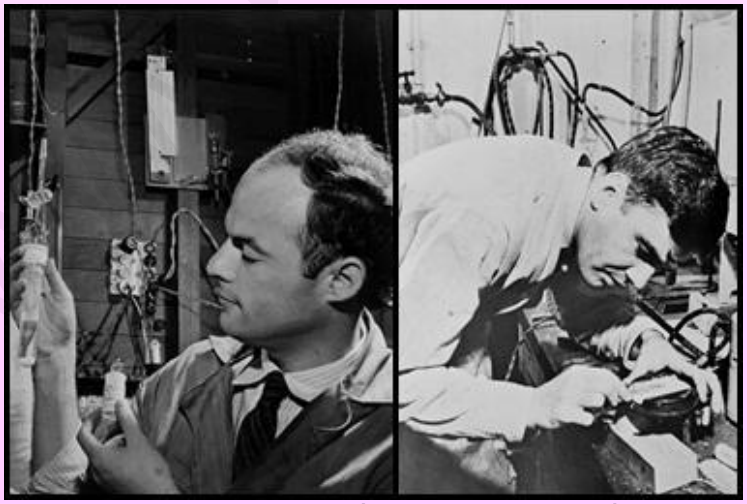


ที่มา : http://nattinee36.exteen.com/page-7

ค.ศ.1941 แซม รูเบน และ มาร์ติน คาเมน (Sam Ruben และ Martin Kamen) ได้นำสาหร่ายสีเขียวในปริมาณที่เท่า ๆ กัน ใส่ลงไปในขวดแก้ว 2 ใบคือ ก. และ ข. แล้วใส่น้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ลงไปในขวด ทั้ง 2 ดังนี้

ขวด ก. ใส่ H_2O ซึ่งประกอบด้วยออกซิเจนซึ่งเป็นสารกัมมันตภาพรังสี คือ ^{18}O แต่ CO_2ซึ่งมี O_2 ธรรมดา

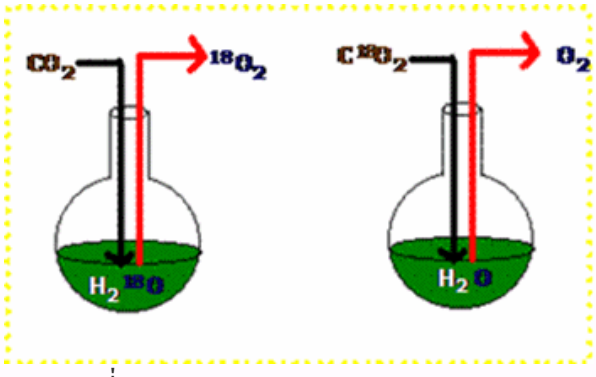
ขวด ข. ใส่ CO_2 ที่ประกอบด้วย ^{18}O แต่ใส่ H_2O ที่มี O_2ธรรมดา



วิธีการทดลองเพื่อพิสูจน์ให้เห็นว่า O_2ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงมาจากน้ำ

ที่มา : http://nattinee36.exteen.com/page-7

www.krooban.com



ที่มา : http://nattinee36.exteen.com/page-7

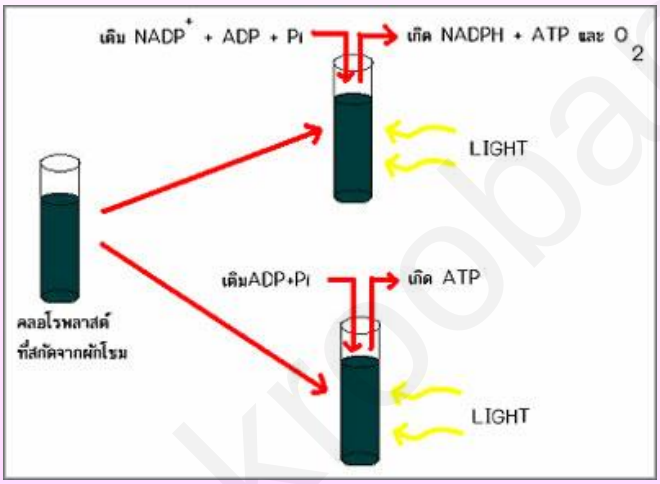
ตั้งขวดทั้ง 2 ใบให้ได้รับแสง สาหร่ายจะสังเคราะห์ด้วยแสง เกิด O_2 ขึ้น นำ O_2 ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วมาทดสอบ พบว่า

ขวด ก. O_2 ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็น ^{18}O

ขวด ข. O_2 ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็น O_2 ธรรมดา

สรุปผลการทดลองได้ว่า... O_2 ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงมาจากโมเลกุลของน้ำ

ในปี พ.ศ. 2494 (ค.ศ. 1951) แดเนียล อาร์นอน (Daniel Arnon) และคณะแห่งมหาวิทยาลัย แคลิฟอร์เนียที่เบิร์กเลย์ ได้ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการทดลองของฮิลล์ อาร์นอนคิดว่าถ้าให้สาร บางอย่าง เช่น ADP หมู่ฟอสเฟต (Pi) $NADP^+$ และ CO^2 ลงไปในคลอโรพลาสต์ที่สกัดมาได้แล้วให้แสงจะมีปฏิกิริยาการสังเคราะห์ด้วยแสงจนได้น้ำตาลเกิดขึ้น



ต่อมา อาร์นอนได้ทำการทดลองเพื่อติดตามขั้นตอนของการเกิดปฏิกิริยา โดยควบคุมปัจจัยบางอย่าง แล้วสังเกตผลการทดลองที่เกิดขึ้น อาร์นอน พบว่า ถ้าให้สารต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วยกเว้นคาร์บอนไดออกไซด์ ปรากฏว่าเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นได้สารบางอย่างแต่ไม่มีการสร้างคาร์โบไฮเดรต อาร์นอนได้ทำการทดลองต่อไปอีก โดยให้ปัจจัยต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วแก่คลอโรพลาสต์ ยกเว้น CO_2 และ $NADP^+$ พบว่า เกิด ATP อย่างเดียวเท่านั้น

จากการทดลองนี้แสดงว่า คลอโรพลาสต์ที่ได้รับแสงจะสามารถสร้าง ATP ได้เพียงอย่างเดียว หรือสร้างทั้ง ATP $NADPH+H^+$ และ O_2 ก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่าคลอโรพลาสต์นั้นจะได้รับADP และ Pi เท่านั้น หรือทั้ง NADP + ADP และ Pi อาจสรุปได้ว่า พืชจะให้ $NADPH + H^+$ และ O_2 เมื่อได้รับ $NADP^+$ ต่อมา อาร์นอนได้ทำการทดลองใหม่ โดยเติมแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ATP และ$NADPH + H^+$ ลงไปในสารละลายของคลอโรพลาสต์ที่สกัดออกมาจากเซลล์แต่ไม่ให้แสงสว่าง ผลปรากฏว่า มีน้ำตาลเกิดขึ้น แสดงว่าปัจจัยในการสังเคราะห์ คือ ATP และ $NADPH +H^+$ ไม่ใช่แสง

www.kroobannok.com

บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าเกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์ และสรุปผลการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ในอดีต เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงได้
2. อธิบาย และสรุปขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแสดงประวัติการค้นคว้าเกี่ยวกับกระบวนการการสังเคราะห์ด้วยแสงที่สำคัญของนักวิทยาศาสตร์ (คะแนนเต็ม10 คะแนน)

1. นักวิทยาศาสตร์ .....

วัตถุดิบ .....

ผลิตภัณฑ์ .....

ข้อสรุป .....

.....

.....

.....

2. นักวิทยาศาสตร์ .....

วัตถุดิบ .....

ผลิตภัณฑ์ .....

ข้อสรุป .....

.....

.....

.....

3. นักวิทยาศาสตร์ .....

วัตถุดิบ .....

ผลิตภัณฑ์ .....

ข้อสรุป .....

.....

.....

www.kroobannok.com

4. นักวิทยาศาสตร์ .....

วัตถุดิบ .....

ผลิตภัณฑ์ .....

ข้อสรุป .....

.....

.....

.....

5. นักวิทยาศาสตร์ .....

วัตถุดิบ .....

ผลิตภัณฑ์ .....

ข้อสรุป .....

.....

.....

.....

6. นักวิทยาศาสตร์ .....

วัตถุดิบ .....

ผลิตภัณฑ์ .....

ข้อสรุป .....

.....

.....

.....

7. นักวิทยาศาสตร์ .....

วัตถุดิบ .....

ผลิตภัณฑ์ .....

ข้อสรุป .....

.....

.....

รวมคะแนน		**วิธีการประเมิน**	**เกณฑ์การประเมิน**
คะแนนเต็ม .....21..... คะแนน	☐	ครูเป็นผู้ประเมิน	ได้ 16 คะแนนขึ้นไป ผ่าน
คะแนนที่ได้ ..... คะแนน	☐	นักเรียนเป็นผู้ประเมิน	**สรุป**
..... **ผู้ประเมิน**	☐	ผู้ปกครองเป็นผู้ประเมิน	☐ ผ่าน
(.....)			☐ ไม่ผ่าน

www.kroobannok.com

บัตรคำถาม เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์ และสรุปผลการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ในอดีต เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงได้
2. อธิบาย และสรุปขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้

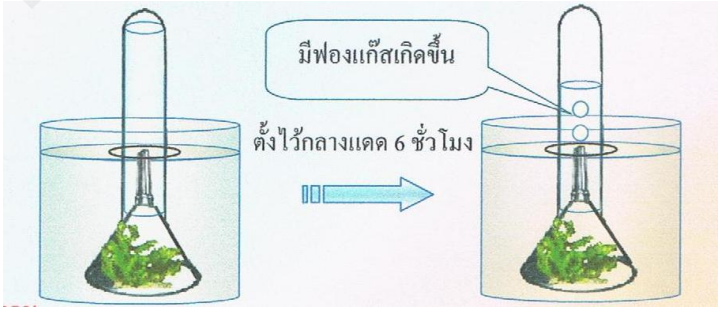
คำชี้แจง

จงเติมข้อความลงในช่องว่างให้สมบูรณ์และถูกต้อง จำนวน 10 ข้อ (คะแนนเต็ม10 คะแนน)

1. จากการทดลองของ ฌอง แบบติสท์ แวน เฮลมองท์ โดยการปลูกต้นหลิวหนัก 5 ปอนด์ ในกระถางที่มีดินหนัก 200 ปอนด์ โดยมีฝาปิดกระถางอย่างมิดชิด รดน้ำทุกวันเป็นเวลา 5 ปี น้ำหนักต้นหลิวเพิ่มขึ้นอย่างเป็น 169 ปอนด์ 3 ออนซ์ ส่วนดินลดไปเพียงเล็กน้อย คือ 2 ออนซ์ จากการทดลองนี้แสดงว่า ฌอง แบบติสท์ แวน เฮลมองท์ ตั้งสมมติฐานไว้ว่าอย่างไร

ตอบ .....
.....
.....
.....
.....

2. จงศึกษาการทดลองนี้แล้วตอบคำถาม เตรียมอุปกรณ์ตามรูป นำไปไว้กลางแดดเป็นเวลา 6 ชั่วโมง พบว่า มีฟองแก๊สเกิดขึ้นและเข้าไปแทนที่น้ำที่ก้นหลอดทดลอง ตามภาพ นักเรียนคิดว่าแก๊สที่เกิดขึ้นในหลอดทางด้านขวามือ เป็นแก๊สอะไร



ตอบ .....
.....
.....
.....
.....

www.kroobannok.com

3. จากการทดลองในข้อ 2 นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร

ตอบ .....

.....

.....

4. แก๊สที่ทำให้เทียนไขลุกไหม้ และแก๊สที่ทำให้เทียนไขดับ คือแก๊สใด

ตอบ .....

.....

5. แก๊สที่หนูใช้ในการหายใจ และแก๊สที่ทำให้หนูตาย คือแก๊สใด

ตอบ .....

.....

6. แบคทีเรียบางชนิดที่อาศัยอยู่ในบ่อน้ำร้อนตามปล่องภูเขาไฟ สามารถสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตได้ ให้เขียนสมการการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตของแบคทีเรียชนิดนี้

ตอบ .....

.....

7. จากการทดลองของฮิลล์ (Robin Hill) ได้เติมเกลือเฟอริก (Fe^{3+}) ลงในสารละลายคลอโรฟิลล์ แล้วฉายแสง ผลปรากฏว่า เกลือ เกลือเฟอริก (Fe^{3+}) เปลี่ยนเป็น เกลือเฟอรัส (Fe^{2+}) และมีแก๊สออกซิเจนเกิดขึ้นด้วย จงอธิบายบทบาทหน้าที่ของเกลือเฟอริก (Fe^{3+})

ตอบ .....

.....

8. ผู้ที่พิสูจน์ให้เห็นจริงว่า ธาตุออกซิเจน ที่ประกอบอยู่ในโมเลกุลของแก๊สออกซิเจน เป็นธาตุออกซิเจนที่ประกอบอยู่ในโมเลกุลของน้ำทั้งหมด

ตอบ .....

.....

.....

9. จากการทดลองของแคเนียล อาร์นอน สารที่ทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอน คือสารใด

ตอบ .....

.....

10. จงเขียนสมการการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด ณ ปัจจุบัน

ตอบ .....

.....

.....

รวมคะแนน		**วิธีการประเมิน**	**เกณฑ์การประเมิน**
คะแนนเต็ม .....10..... คะแนน	☐	ครูเป็นผู้ประเมิน	ได้ 8 คะแนนขึ้นไป ผ่าน
คะแนนที่ได้ ..... คะแนน	☐	นักเรียนเป็นผู้ประเมิน	**สรุป**
..... **ผู้ประเมิน**	☐	ผู้ปกครองเป็นผู้ประเมิน	☐ ผ่าน
(.....)			☐ ไม่ผ่าน

www.kroobanrok.com

บัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง จับคู่สัมพันธ์

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จุดประสงค์

1. วิเคราะห์ และสรุปผลการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ในอดีต เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงได้
2. อธิบาย และสรุปขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้

คำชี้แจง

ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน จำนวน 10 ข้อ (คะแนนเต็ม10 คะแนน)

.....1. น้ำหนักของต้นหลิวที่เพิ่มขึ้นได้มาจากน้ำเพียงอย่างเดียว	A โรบิน ฮิลล์
.....2. อากาศดี ช่วยในการเผาไหม้และการหายใจของสัตว์ อากาศเสียเกิดจากการหายใจของสัตว์และการเผาไหม้ของเทียนไข	B นิโคลาส ธีโอดอร์ เดอโซซูร์
.....3. แก๊สที่เกิดจากการลุกไหม้และการหายใจของสัตว์ คือ คาร์บอนไดออกไซด์	C จูเลียส ซาซ
.....4. พืชเก็บธาตุคาร์บอนซึ่งได้จากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ในรูปของสารอินทรีย์	D โจเซฟ พริสต์ลีย์
.....5. พืชจะคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจนในเวลากลางวันส่วนกลางคืนจะคายเฉพาะแก๊สออกซิเจน	E แซม รูเบนและมาร์ติน คาเมน
.....6. สารอินทรีย์ที่สร้างขึ้น คือ น้ำตาล	F ฌอง ซินีบิเยร์
.....7. ความยาวคลื่นแสงสีแดงและแสงสีม่วงทำให้เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงมากที่สุด	G เองเกลมัน
.....8. แบคทีเรียบางชนิดสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้ H_2S แทน H_2O ได้	H อินเก็น ฮูซ
.....9. สารประกอบที่ทำหน้าที่เป็นตัวรับ H ในพืช คือ $NADP^+$	I แวน นิล
.....10. O_2 ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงมาจากโมเลกุลของน้ำ	J ฌอง แบบติสต์ แวน เฮลมองท์

รวมคะแนน	**วิธีการประเมิน**	**เกณฑ์การประเมิน**
คะแนนเต็ม .....10..... คะแนน	☐ ครูเป็นผู้ประเมิน	ได้ 8 คะแนนขึ้นไป ผ่าน
คะแนนที่ได้ ..... คะแนน	☐ นักเรียนเป็นผู้ประเมิน	**สรุป**
..... **ผู้ประเมิน**	☐ ผู้ปกครองเป็นผู้ประเมิน	☐ ผ่าน
(.....)		☐ ไม่ผ่าน

www.kroocamp.com

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง เวลา 10 นาที

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุด โดยกาเครื่องหมายกากบาท (✕) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. แหล่งผลิตอาหารที่สำคัญที่สุดของพืชสีเขียว คือข้อใด
   - ก. ใบ
   - ข. ลำต้น
   - ค. คลอโรฟิลล์
   - ง. คลอโรพลาสต์

2. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเกิดขึ้นได้ในเวลาใด
   - ก. กลางวันเท่านั้น
   - ข. ตลอดเวลาที่มีแสงเพียงพอ
   - ค. เฉพาะกลางวันที่มีแสงแดดจัด
   - ง. ตลอดเวลาแต่กลางคืนน้อยกว่ากลางวัน

3. จากการทดลองหาแป้งในใบพลูด่างสีเขียวขาว พบว่าบริเวณที่มีสีขาวไม่มีแป้ง การทดลองนี้อธิบายข้อใดต่อไปนี้ได้ดีที่สุด
   - ก. บริเวณที่มีสีขาวมีการหายใจ
   - ข. ตำแหน่งที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงคือใบ
   - ค. แสงจำเป็นสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง
   - ง. คลอโรฟิลล์จำเป็นสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง

4. ศึกษาสมการจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงทั้งสองต่อไปนี้

$CO_2 + H_2O^{16}$ + พลังงาน ----> กลูโคส + O_2^{16} + น้ำ

$CO_2 + H_2O$ + พลังงาน ------> กลูโคส + O_2 + น้ำ

จากสมการเป็นหลักฐานยืนยันว่า
   - ก. ออกซิเจนที่เกิดขึ้น ได้มาจากน้ำ
   - ข. ออกซิเจนที่เกิดขึ้น ได้มาจาก CO_2
   - ค. ออกซิเจนในโมเลกุลของกลูโคส ได้มาจากน้ำ
   - ง. ออกซิเจนในโมเลกุลของน้ำที่เกิดขึ้น ได้มาจาก CO_2

5. กระบวนการสร้างอาหารของพืช จะใช้แสงเพื่อกิจกรรมใด
   - ก. แยกไฮโดรเจนจากน้ำ
   - ข. แยกคาร์บอนจากคาร์บอนไดออกไซด์
   - ค. นำคาร์บอนไดออกไซด์มาสร้างน้ำตาล
   - ง. แยกออกซิเจนจากคาร์บอนไดออกไซด์

www.krooban.com

6. ถ้าใช้แสงสีต่าง ๆ ส่องไปยังสาหร่ายสีเขียวที่มีลักษณะเป็นสายยาว ซึ่งมีแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจนในการหายใจ อาศัยอยู่รอบ ๆ แล้วทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที จะพบว่ามีแบคทีเรียอยู่มากที่สุด ตรงบริเวณที่ได้รับแสงสีใด

ก. แสงสีส้ม

ข. แสงสีแดง

ค. แสงสีเขียว

ง. แสงสีเหลือง

7. เพราะเหตุใด จึงนิยมตั้งตู้เลี้ยงปลาไว้ริมหน้าต่าง และปลูกต้นไม้น้ำไว้ด้วย

ก. ทำให้ตู้เลี้ยงปลาสวยเหมือนธรรมชาติ

ข. เมื่อพืชสังเคราะห์ด้วยแสง จะให้ O_2 แก่ปลา

ค. ปลาและพืชจะแลกเปลี่ยน O_2 และ CO_2 ซึ่งกันและกัน

ง. พืชจะใช้ CO_2 ที่ปลาหายใจออกมา เพื่อสังเคราะห์ด้วยแสง

8. ภายในครอบแก้วมีต้นไม้และหนู ซึ่งมีน้ำอาหาร ครบบริบูรณ์ ตั้งไว้ให้ได้รับแสง และมีอุณหภูมิเหมาะสม ครอบแก้วนี้ปิดสนิท เมื่อทิ้งไว้ประมาณ 10 วัน ทั้งหนูและต้นไม้ไม่ตาย จะสรุปผลการทดลองนี้ตามข้อใด

ก. ทั้งต้นไม้และหนูพึ่งพากัน

ข. หนูได้ออกซิเจนจากต้นไม้

ค. ต้นไม้ใช้ออกซิเจนน้อย จึงไม่แย่งหนู

ง. มีอากาศเพียงพอในครอบแก้วสำหรับ 10 วัน

9. คาร์โบไฮเดรตที่พืชสังเคราะห์เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาตามข้อใด

ก. คาร์บอนไดออกไซด์รวมตัวกับน้ำ

ข. คาร์บอนไดออกไซด์รวมตัวกับไฮโดรเจนจากน้ำ

ค. คาร์บอนรวมตัวกับไฮโดรเจนและออกซิเจนจากน้ำ

ง. คาร์บอนรวมตัวกับออกซิเจนจากอากาศและไฮโดรเจนจากน้ำ

10. นักเรียนคิดว่าในสระน้ำ ที่มีสัตว์น้ำและพืชน้ำขึ้นอยู่ตามปกติ วันหนึ่ง ๆ จะมีสภาพความเป็นกรดสูงที่สุดในช่วงเวลาใด

ก. 06.00 น.

ข. 12.00 น.

ค. 18.00 น.

ง. 24.00 น.

www.kroobannok.com

บรรณานุกรม

www.kroobannok.com

บรรณานุกรม

กิตติศักดิ์ อิ่มสุด. **การพัฒนาชุดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2548.

จรียา ศรีสุดดี. **การพัฒนาชุดการสอน เรื่องวิทยาศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545.

จิรัสย์ เจนพาณิชย์. **Biology For High School Students**. กรุงเทพฯ : บูมคัลเลอร์ไลน์, 2552.

นัฏพันธ์ ดิศเจริญ. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลก ดวงดาว และอวกาศ**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2547.

พัฒนชัย จันทร. **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) : กรุงเทพฯ, 2553.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.

ศุภณัฐ ไพโรหกุล. **Mock-Up Biology Exams** . กรุงเทพฯ : บรัษัท ธนาเพรส จำกัด . 2556.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. **การจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. ม.ป.ท., 2546.

_____. **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5-6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. 2554.

http://nattinee36.exteen.com/page-7

http://sanookpuppui.wordpress.com

Elprocesodelafotosintesis, Online, n.d.

www.krookanok.com

ภาคผนวก

www.kroobannok.com

เฉลยคำตอบ

ชุดที่ 1 เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง **เวลา 10 นาที**

---

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

ประเมินตนเอง

คะแนน	9 - 10 คะแนน	ระดับ	ดีมาก
คะแนน	6 - 8 คะแนน	ระดับ	ดี
คะแนน	ต่ำกว่า 6 คะแนน	ระดับ	ควรปรับปรุง

www.kroobannok.com

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

วิชาสุขศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง เวลา 10 นาที

ชื่อ ..... เลขที่ .....

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

คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน
	10		

..... ผู้ตรวจ

(.....)

...../...../.....

www.kroobanmok.com

บัตรเฉลยคำตอบกิจกรรมที่ 1
เรื่อง ประวัติการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

(ตัวอย่างคำตอบกิจกรรมที่ 1)

1. โรบิน ฮิลล์

วัตถุดิบ คลอโรพลาสต์ น้ำ และเกลือเฟอริก

ผลิตภัณฑ์ เกลือเฟอรัส, เกิดและไม่เกิดออกซิเจน

ข้อสรุป

คลอโรพลาสต์ + น้ำ เกลือเฟอรัส + ออกซิเจน

คลอโรพลาสต์ + น้ำ ไม่เกิดออกซิเจน

2. โจเซฟ พริสต์ลีย์

วัตถุดิบ อากาศเสีย

ผลิตภัณฑ์ อากาศดี

ข้อสรุป อากาศเสีย อากาศดี

3. แวน เฮลมองต์

วัตถุดิบ ต้นหลิว และน้ำ

ผลิตภัณฑ์ น้ำหนักของต้นหลิวที่เพิ่มขึ้น (การเจริญเติบโตของต้นหลิว)

ข้อสรุป น้ำหนักของต้นหลิวที่เพิ่มขึ้นมาจากน้ำเท่านั้น

4. แวน นีล

วัตถุดิบ CO_2 และ H_2S

ผลิตภัณฑ์ CH_2O, S และ H_2O

ข้อสรุป

แสงสว่าง

$CO_2 + 2H_2S$ ----------> $CH_2O + 2S + H_2O$

แบคทีรีโอคลอโรฟิลล์

www.kroobannok.com

เฉลยบัตรคำถาม
เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

1. จากการทดลองของ ฌอง แบบติสท์ แวน เฮลมองท์ โดยการปลูกต้นหลิวหนัก 5 ปอนด์ ในกระถางที่มีดินหนัก 200 ปอนด์ โดยมีฝาปิดกระถางอย่างมิดชิด รดน้ำทุกวันเป็นเวลา 5 ปี น้ำหนักต้นหลิวเพิ่มขึ้นอย่างเป็น 169 ปอนด์
3 ออนซ์ ส่วนดินลดไปเพียงเล็กน้อย คือ 2 ออนซ์ จากการทดลองนี้แสดงว่า ฌอง แบบติสท์ แวน เฮลมองท์ ตั้งสมมติฐานไว้ว่าอย่างไร

ตอบ ถ้าสารในดินเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของต้นหลิว ดังนั้นน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในต้นหลิวจะได้รับมาจากดินที่ใช้ปลูก

2. จงศึกษาการทดลองนี้แล้วตอบคำถาม เตรียมอุปกรณ์ตามรูป นำไปไว้กลางแดดเป็นเวลา 6 ชั่วโมง พบว่า มีฟองแก๊สเกิดขึ้นและเข้าไปแทนที่น้ำที่ก้นหลอดทดลอง ตามภาพ นักเรียนคิดว่าแก๊สที่เกิดขึ้นในหลอดทางด้านขวามือ เป็นแก๊สอะไร

ตอบ แก๊สออกซิเจน

3. จากการทดลองในข้อ 2 นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร

ตอบ ใช้ธูปที่จุดให้ลุกไหม้แล้วเป่าให้ดับเป็นถ่านแดง ๆ แล้วใช้มืออุดปากหลอดทดลอง แล้วหงายหลอดขึ้น ค่อย ๆ ขยับนิ้วแล้วแหย่ธูปลงไป ถ้าธูปลุกไหม้เป็นเปลวไฟ แสดงว่าเป็นแก๊สออกซิเจน เพราะแก๊สออกซิเจนมีสมบัติช่วยให้**ไฟติด**

4. แก๊สที่ทำให้เทียนไขลุกไหม้ และแก๊สที่ทำให้เทียนไขดับ คือแก๊สใด

ตอบ แก๊สออกซิเจน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ตามลำดับ

5. แก๊สที่หนูใช้ในการหายใจ และแก๊สที่ทำให้หนูตาย คือแก๊สใด

ตอบ แก๊สออกซิเจน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ตามลำดับ

6. แบคทีเรียบางชนิดที่อาศัยอยู่ในบ่อน้ำร้อนตามปล่องภูเขาไฟ สามารถสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตได้ ให้เขียนสมการการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตของแบคทีเรียชนิดนี้

ตอบ $CO_2 + 2H_2S$ ----------> $CH_2O + H_2O + 2S$

www.kroobannok.com

7. จากการทดลองของฮิลล์ (Robin Hill) ได้เติมเกลือเฟอริก (Fe^{3+}) ลงในสารละลายคลอโรฟิลล์ แล้วฉายแสง ผลปรากฏว่า เกลือ เกลือเฟอริก (Fe^{3+}) เปลี่ยนเป็น เกลือเฟอรัส (Fe^{2+}) และมีแก๊สออกซิเจนเกิดขึ้นด้วย จงอธิบายบทบาทหน้าที่ของเกลือเฟอริก (Fe^{3+})

ตอบ เกลือเฟอริก (Fe^{3+}) ทำหน้าเป็นสารรับอิเล็กตรอนจากการที่พลังงานแสงทำให้น้ำ แตกตัว แล้วกลายเป็นเกลือเฟอรัส (Fe^{2+})

8. ผู้ที่พิสูจน์ให้เห็นจริงว่า ธาตุออกซิเจน ที่ประกอบอยู่ในโมเลกุลของแก๊สออกซิเจน เป็นธาตุออกซิเจนที่ประกอบอยู่ในโมเลกุลของน้ำทั้งหมด

ตอบ แซม รูเบน (Sam Ruben) และมาร์ติน คาเมน (Martin Kamen)

9. จากการทดลองของแดเนียล อาร์นอน สารที่ทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอน คือสารใด

ตอบ $NADP^+$ หรือ Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate

10. จงเขียนสมการการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด ณ ปัจจุบัน

ตอบ $CO_2 + 12H_2O \text{ ----------> } C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$

www.kroobannok.com

บัตรเฉลยคำตอบกิจกรรมที่ 3
เรื่อง จับคู่สัมพันธ์

…J……..1. น้ำหนักของต้นหลิวที่เพิ่มขึ้นได้มาจากน้ำเพียงอย่างเดียว

…D……..2. อากาศดี ช่วยในการเผาไหม้และการหายใจของสัตว์ อากาศเสีย เกิดจากการหายใจของสัตว์และการเผาไหม้ของเทียนไข

…F……..3. แก๊สที่เกิดจากการลุกไหม้และการหายใจของสัตว์ คือ คาร์บอนไดออกไซด์

…H……...4. พืชเก็บธาตุคาร์บอนซึ่งได้จากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ในรูปของสารอินทรีย์

…B……5. พืชจะคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจนในเวลากลางวันส่วนกลางคืนจะคายเฉพาะแก๊สออกซิเจน

…C……6. สารอินทรีย์ที่สร้างขึ้น คือ น้ำตาล

…G……7. ความยาวคลื่นแสงสีแดงและแสงสีม่วงทำให้เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงมากที่สุด

…I……...8. แบคทีเรียบางชนิดสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้ H_2S แทน H_2O ได้

…A……9. สารประกอบที่ทำหน้าที่เป็นตัวรับ H ในพืช คือ $NADP^+$

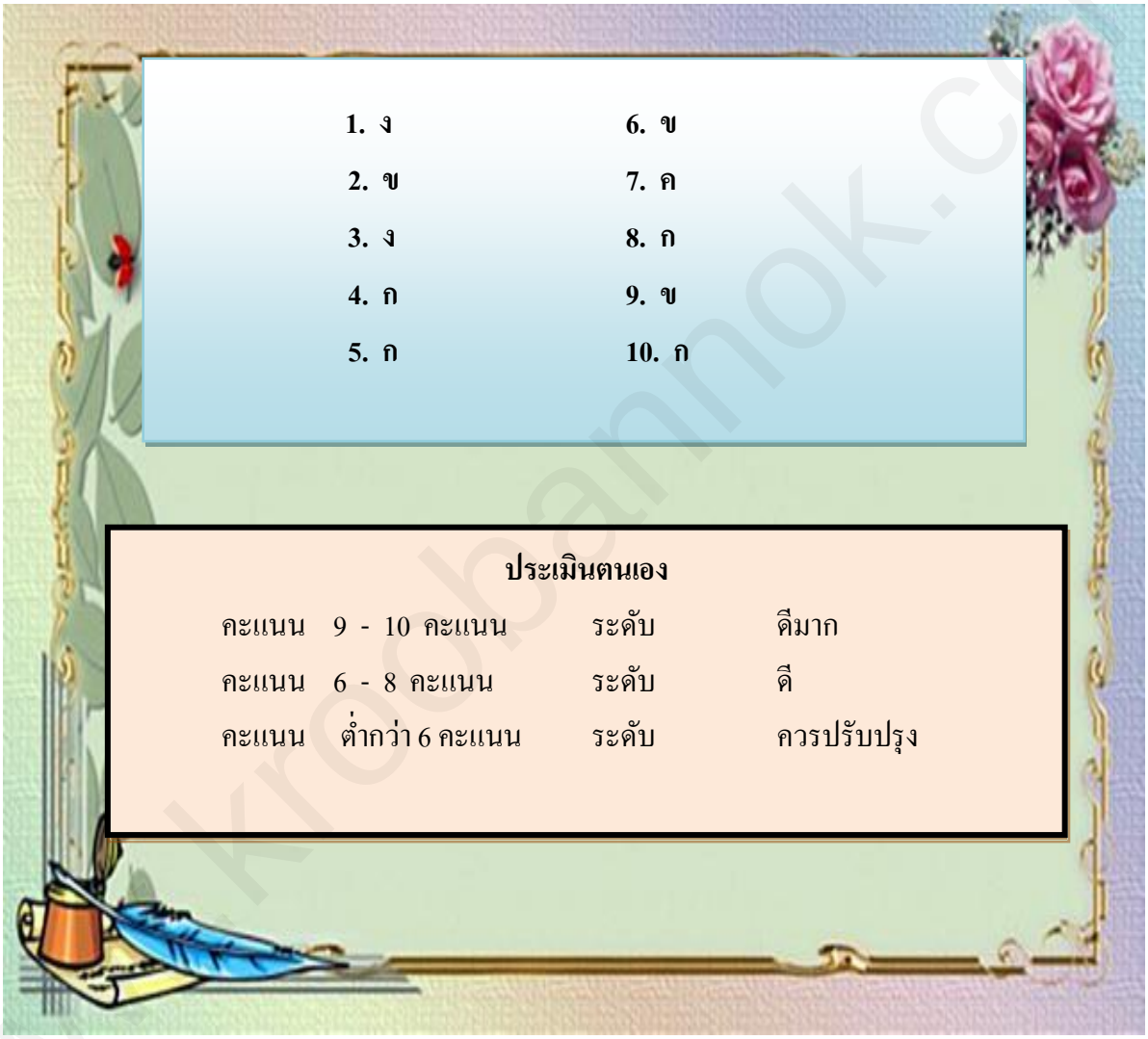
…E……10. O_2 ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงมาจากโมเลกุลของน้ำ

www.kroobannok.com

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง **เวลา 10 นาที**



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

ประเมินตนเอง

คะแนน	9 - 10 คะแนน	ระดับ	ดีมาก
คะแนน	6 - 8 คะแนน	ระดับ	ดี
คะแนน	ต่ำกว่า 6 คะแนน	ระดับ	ควรปรับปรุง

www.krobannok.com

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง **เวลา 10 นาที**

ชื่อ ..... เลขที่ .....

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

คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน
	10		

..... ผู้ตรวจ

(.....)

...../...../.....

www.kroobanok.com

ประวัติย่อผู้จัดทำ

ชื่อ	นางสุภาพรรณ น้อยเมล์
วันเกิด	1 กรกฎาคม 2521
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	5/52 หมู่ 10 ตำบลธงชัยเหนือ อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สถานศึกษาโรงเรียนสะแกราชธวัชศึกษา อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา กองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2537	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2540	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2544	ปริญญาตรี (วท.บ.) ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2556	ปริญญาโท (กศ.ม.) การบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

www.kroobannok.com