

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรินทิพย์ ภู่อาลี | รองอธิการบดี ฝ่ายกิจการนักศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง | รองคณบดีคณะครุศาสตร์ ประจำสาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่ | ประธานสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 4. ดร. เนติ เฉลยวาเรศ | ผู้ช่วยอธิการบดี ฝ่ายประกันคุณภาพ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณวิไล นันทมานพ | อาจารย์พิเศษสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๑๐๔๗/๕๓

วันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๕๓

เรื่อง ขอลงความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ศรินทร์ทิพย์ ภูสำลี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. ชุดกิจกรรม
 ๒. แผนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
 ๓. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 ๔. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๕. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ด้วยนางชรินทร์รัตน์ จิตตสุโก นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.ศรินทร์ทิพย์ ภูสำลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โค้รขอลงความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใส)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๑๐๔๘/๕๓

วันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๕๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. ชุดกิจกรรม
 ๒. แผนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
 ๓. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 ๔. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๕. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

คายนางชรินทร์ฉัตร จิตตสุโข นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี คร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ผศ.ศรินทร์ทิพย์ ภู่อาลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ความเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใส)
คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๑๐๔๗/๕๓

วันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๕๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. ชุดกิจกรรม
 ๒. แผนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
 ๓. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 ๔. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๕. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ด้วยนางชรินทร์ จิตตสุโก นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.ศรินทร์พีย์ ภู่อาลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใส)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๑๐๕๖/๕๓

วันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๕๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.วรรณวิไล นันทมานพ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. ชุดกิจกรรม
 ๒. แผนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
 ๓. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 ๔. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๕. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ด้วยนางชรินทร์น์ จิตตสุโก นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.ศรินทิพย์ ภู่อัสสิ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โค้วขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ ย่อนไต)
คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๑๐๕๐ ๑๕๓

วันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๕๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ดร.เนติ เฉลยวาเรศ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. ชุดกิจกรรม
 ๒. แผนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
 ๓. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 ๔. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๕. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ด้วยนางชรินทร์ จิตตสุโก นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.ศรินทร์พีย์ ภู่อัสลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใส)

คณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ ศธ ๐๔๔๙.๐๒/๑๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ถนนนารายณ์มหาราช

อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๐ มกราคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้ (Try out) เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยคล้า

ด้วยนางชรินทร์นิจ จิตตสุโก นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี คร.เนติ เจลยวาเวศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.ศรินทร์ทิพย์ ภูสำดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องมือ (Try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้น

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใ้ขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นางชรินทร์นิจ จิตตสุโก ดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ในสถานศึกษาสังกัดของท่านหวังอย่างยิ่งในความกรุณา และคงได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี ทั้งนี้ นักศึกษาจะเป็นผู้ติดต่อและประสานขอความอนุเคราะห์ด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อได้โปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง)

รองคณบดีปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

โทร.๐-๓๖๔๑-๑๑๑๒ , ๐-๓๖๔๒-๒๖๐๗-๙ ต่อ ๔๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๒-๒๖๑๐

Email : education@tru.ac.th



ที่ ศธ ๐๕๔๔.๐๒/๖๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๕ มกราคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนในวังวิทยา

ด้วยนางชรินทร์นิจ จิตตสุโก นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.เนติ เดลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผศ.ศรินทร์ทิพย์ ภูสำลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนระหว่างการเก็บข้อมูล ซึ่งสถานศึกษาของท่านได้ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้

คณะครูศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใ้ขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นางชรินทร์นิจ จิตตสุโก ดำเนินการเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ หวังอย่างยิ่งในความกรุณาและคงได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี ทั้งนี้ นักศึกษาจะเป็นผู้ติดต่อและประสานขอความอนุเคราะห์ด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาอนุญาตด้วยจักเป็นพระคุณอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง)

รองคณบดีปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครูศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครูศาสตร์

โทร. ๐-๓๖๔๑-๑๑๑๒ ๐-๓๖๔๒-๒๖๐๗-๕ ต่อ ๔๑๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๒-๒๖๑๐

Email: education@ru.ac.th

ภาคผนวก ค
ชุดกิจกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

**แบบตรวจสอบความเที่ยงตรง
ชุดกิจกรรมเรื่องหน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช**

ชื่อเรื่อง

การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อผู้วิจัย

นางชรินทร์ จิตตสุโก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ดร. เนติ เฉลยวาเรศ	ประธานกรรมการ
ผศ. ศรินทิพย์ ภู่อาลี	กรรมการ

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับชุดกิจกรรม
เรื่องหน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบได้ข้อระดับ
ความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดให้

- +1 หมายถึง สอดคล้อง
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องการสังเคราะห์แสงของพืช

จุดประสงค์ การเรียนรู้	รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
<p>1. ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่า แสง คลอโรฟิลล์ น้ำ แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง</p> <p>2. ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>3. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้</p>	<p>ด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรม</p> <p>1. ความเหมาะสมของรูปแบบชุดกิจกรรม</p> <p>2. ความชัดเจนของคำชี้แจงการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม</p> <p>3. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาของแต่ละชุดกิจกรรม</p> <p>4. ส่วนวนภาษาที่ใช้สื่อความหมายได้ดีเข้าใจ</p> <p>5. ความเหมาะสมระหว่างเวลาและเนื้อหา</p> <p>6. ความสัมพันธ์ต่อเนื่องของเนื้อหาในชุดกิจกรรม</p> <p>7. บทสนทนาน่าสนใจสอดคล้องเนื้อหา</p> <p>8. ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก</p> <p>9. ความเหมาะสมของจุดประสงค์กิจกรรม เวลาที่ใช้ อุปกรณ์ และสารเคมี วิธีทำกิจกรรม</p> <p>10. ความเหมาะสมของรูปแบบใบรายงานผลการทำกิจกรรมเหมาะสมของเนื้อหา</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
	<p>ด้านคุณภาพของชุดกิจกรรม</p> <p>11. ระดับความรู้ที่เพิ่มขึ้นจาก การเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม</p> <p>12. ความรู้ที่ได้รับครบถ้วนตรง ตามจุดประสงค์</p> <p>13. แบบทดสอบประจำชุด กิจกรรมวัดความรู้ได้ตรง ตามจุดประสงค์</p> <p>14. ความชัดเจนในการบอก ขั้นตอนและแสดงตัวอย่าง ของใบความรู้</p> <p>15. สาระสำคัญสามารถสรุป ความคิดรวบยอดของชุด กิจกรรมแต่ละชุดได้</p> <p>ด้านกระบวนการจัดการเรียน การสอน</p> <p>16. การเปิดโอกาสให้นักเรียน แสดงความคิดเห็นได้อย่าง เหมาะสม</p> <p>17. การใช้กิจกรรมการเรียนการ สอนที่หลากหลายโดย คำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างผู้เรียน</p> <p>18. สื่อเหมาะสมตรงกับความ สนใจของนักเรียน</p> <p>19. กิจกรรมการเรียนที่เน้นให้ นักเรียนปฏิบัติจริง</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
	21. กิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับความสนใจของ นักเรียน ด้านการวัดผลประเมินผล การเรียน 22. การวัดผลประเมินผลตาม สภาพจริงของผลงาน 23. การทดสอบความรู้ก่อนเรียน หลังเรียนมีความชัดเจนและ เป็นรูปธรรมของเกณฑ์การ ประเมิน 24. การแจ้งผลการเรียนให้ นักเรียนทราบอย่างรวดเร็ว 25. การนำผลการประเมินมา ปรับปรุงพัฒนาการเรียนใน ครั้งต่อไป				

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ

จุดประสงค์ การเรียนรู้	รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
<p>1.ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช</p> <p>2. อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชโดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืช เพื่อช่วยในการขยายพันธุ์</p> <p>3.อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>ด้านเนื้อหาและองค์ประกอบของชุดกิจกรรม</p> <p>1.ความเหมาะสมของรูปแบบชุดกิจกรรม</p> <p>2. ความชัดเจนของคำชี้แจงการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม</p> <p>3. ความเหมาะสมในการแบ่งเนื้อหาของแต่ละชุดกิจกรรม</p> <p>4. สำนวนภาษาที่ใช้สื่อความหมายได้ดีเข้าใจ</p> <p>5. ความเหมาะสมระหว่างเวลาและเนื้อหา</p> <p>6. ความสัมพันธ์ต่อเนื่องของเนื้อหาในชุดกิจกรรม</p> <p>7. บทสนทนาน่าสนใจสอดคล้องเนื้อหา</p> <p>8. ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก</p> <p>9.ความเหมาะสมของจุดประสงค์กิจกรรม เวลาที่ใช้ อุปกรณ์ และสารเคมี วิธีทำกิจกรรม</p> <p>10. ความเหมาะสมของรูปแบบใบรายงานผลการทำกิจกรรมเหมาะสมของเนื้อหา</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
	<p>ด้านคุณภาพของชุดกิจกรรม</p> <p>11. ระดับความรู้ที่เพิ่มขึ้นจาก การเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม</p> <p>12. ความรู้ที่ได้รับครบถ้วนตรง ตามจุดประสงค์</p> <p>13. แบบทดสอบประจำชุด กิจกรรมวัดความรู้ได้ตรง ตามจุดประสงค์</p> <p>14. ความชัดเจนในการบอก ขั้นตอนและแสดงตัวอย่าง ของใบความรู้</p> <p>15. สาระสำคัญสามารถสรุป ความคิดรวบยอดของชุด กิจกรรมแต่ละชุดได้</p> <p>ด้านกระบวนการจัดการเรียน การสอน</p> <p>16. การเปิดโอกาสให้นักเรียน แสดงความคิดเห็นได้อย่าง เหมาะสม</p> <p>17. การใช้กิจกรรมการเรียนการ สอนที่หลากหลายโดย คำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างผู้เรียน</p> <p>18. สื่อเหมาะสมตรงกับความ สนใจของนักเรียน</p> <p>19. กิจกรรมการเรียนที่เน้นให้ นักเรียนปฏิบัติจริง</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
	21. กิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับความสนใจของ นักเรียน ด้านการวัดผลประเมินผล การเรียน 22. การวัดผลประเมินผลตาม สภาพจริงของผลงาน 23. การทดสอบความรู้ก่อนเรียน หลังเรียนมีความชัดเจนและ เป็นรูปธรรมของเกณฑ์การ ประเมิน 24. การแจ้งผลการเรียนให้ นักเรียนทราบอย่างรวดเร็ว 25. การนำผลการประเมินมา ปรับปรุงพัฒนาการเรียนใน ครั้งต่อไป				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง

ตาราง 11 ค่า (IOC) ของชุดกิจกรรม เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช หน่วยสิ่งมีชีวิตกับ
กระบวนการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IOC $\frac{\Sigma R}{n}$
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
12	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 12 ค่า (IOC) ของชุดกิจกรรม เรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ หน่วยสิ่งมีชีวิต
กับกระบวนการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IOC $\frac{\Sigma R}{n}$
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
8	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
12	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
20	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
23	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ชุดกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช



นางชรินทร์ จิตตสุโก

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยของสิ่งมีชีวิตพืชและชีวิตพืช ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้จากกิจกรรมการทดลอง แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน สื่อเสริมความรู้โดยแต่งเป็นเรื่อง ใบความรู้ ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ทั้งในเวลาเรียน นอกเวลาเรียน ชุดกิจกรรมชุดนี้มีจำนวน 2 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (6 คาบ)

กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง

กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

กิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง คาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง

ชุดที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช เทคโนโลยีชีวภาพ (8คาบ)

กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้

กิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง การถ่ายละอองเรณู

ในแต่ละชุดประกอบด้วย ชื่อ คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ คำศัพท์น่ารู้ อุปกรณ์กิจกรรม และแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม



เรื่อง	หน้า
คำแนะนำการใช้	ก
จุดประสงค์	ข
ขั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน	1
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	5
ขั้นประกอบกิจกรรม	7
ขั้นอธิบายและสรุป	13
ขั้นประเมิน	24

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คำแนะนำ ในการใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชชุดนี้เป็นชุดที่ใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนิเวศวิทยาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วย ชุดกิจกรรมนี้ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง โดยให้นักเรียนอ่านคำแนะนำแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ นักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วน โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ทราบว่า เมื่อเรียนจบแล้ว นักเรียนสามารถเรียนรู้อะไรได้บ้าง
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 15 ข้อในกระดาษคำตอบ
3. ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมการทดลองในชุดกิจกรรม เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช จำนวน 3 เรื่อง ตั้งแต่ต้นจนจบแล้วทำแบบฝึกหัดความสำคัญขั้นตอน ขณะที่นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมเรื่องการสังเคราะห์แสงถ้ามีปัญหาสามารถปรึกษาครูผู้สอนได้
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 15 ข้อในกระดาษคำตอบ
5. นำกระดาษคำตอบส่งให้ครูตรวจเพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนศึกษาชุดกิจกรรมและ หลังศึกษาชุดกิจกรรมเพื่อทราบผลการพัฒนาตนเอง

ชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เล่มนี้ ควรใช้ควบคู่กับแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช



จุดประสงค์

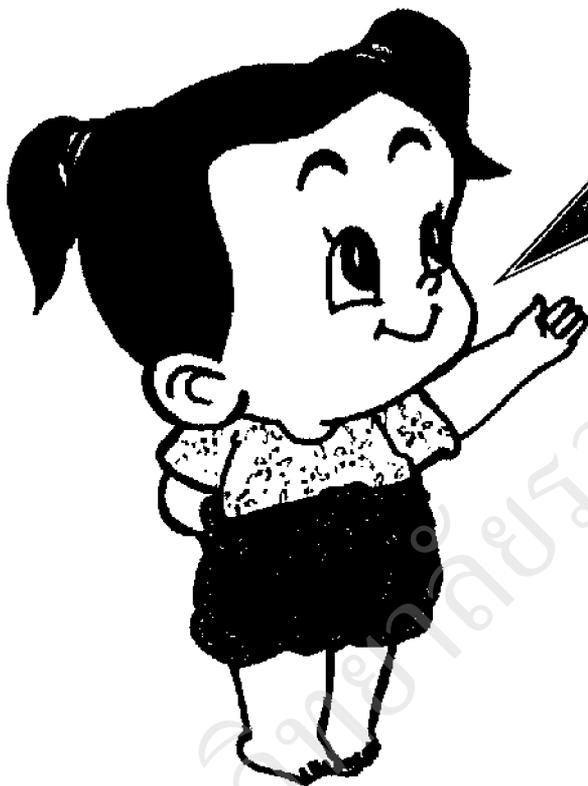
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่า แสง คลอโรฟิลล์ น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง
2. ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
4. ฝึกตนเองให้มีคุณลักษณะทางจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจ ใฝ่เรียนรู้
5. ความซื่อสัตย์ ความอดทนมุ่งมั่น ความมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์ มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ ความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 6 ชั่วโมง





เพื่อน ๆ มาทำ
แบบทดสอบก่อนเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี


แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

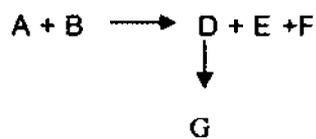

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย * ทับตัวอักษรที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

1. ปัจจัยภายนอกที่ทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีอะไรบ้าง
 - ก. คาร์บอนไดออกไซด์ แสงแดด
 - ข. แสงแดด คลอโรฟิลล์
 - ค. คลอโรฟิลล์ น้ำ
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์
2. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่เซลล์ของพืชทางด้านใด
 - ก. ปากใบพืช
 - ข. ผงเซลล์
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. ราก
3. ในการทดสอบหาแป้งในใบชาดำคงพบว่าบริเวณสีเขียวมีแป้งบริเวณสีขาวไม่มีแป้งผลการทดลองนี้อธิบายได้ด้วยเหตุผลใด
 - ก. บริเวณสีขาวไม่มีการหายใจ
 - ข. แสงจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ค. คลอโรฟิลล์จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วย
 - ง. บริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงคือใบเท่านั้น
4. ข้อใดถูกต้อง
 - ก. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเกิดขึ้นที่บริเวณใบเท่านั้น
 - ข. พืชส่งอาหารไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของลำต้นในรูปของน้ำตาล
 - ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ง. แก๊สออกซิเจนเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
5. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - ก. น้ำ
 - ข. แสง
 - ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. แก๊สออกซิเจน

6. น้ำเข้าสู่เซลล์ของพืชทางด้านใด

- ก. ราก
- ข. ผนังเซลล์
- ค. เยื่อหุ้มเซลล์
- ง. ปากใบพืช

7. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้



ถ้า B เป็นสารที่เข้าทางปากใบของพืช A และ B คืออะไร

- ก. น้ำและแก๊สออกซิเจน
- ข. แก๊สออกซิเจนและน้ำ
- ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ
- ง. น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

8. สาร G จากข้อ 7 คืออะไร

- ก. น้ำ
- ข. แป้ง
- ค. แก๊สออกซิเจน
- ง. น้ำตาลกลูโคส

9. สารที่เป็นผลิตภัณฑ์ตัวแรกที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสง คืออะไร

- ก. แป้ง
- ข. กลูโคส
- ค. เซลลูโลส
- ง. ซูโครส

10. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีความสัมพันธ์กับข้อใดมากที่สุด

- ก. ปริมาณแร่ธาตุอาหารที่จำเป็นในพื้นดิน
- ข. ปริมาณอาหารที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด
- ค. จำนวนพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณต่าง ๆ
- ง. การหมุนเวียนของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจน

คิดไม่

ออก



11. "ในบรรยากาศที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อยหรือไม่มีเลยจะมีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช" นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่กับคำกล่าวข้างต้น
- เห็นด้วย เพราะพืชใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับการหายใจ
 - เห็นด้วย เพราะแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ไม่เห็นด้วย เพราะพืชต้องการแก๊สออกซิเจนช่วยในการเจริญเติบโตของพืช
 - ไม่เห็นด้วย เพราะการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชไม่จำเป็นต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
12. พืชที่มีสีอื่นที่ไม่ใช่สีเขียว เช่น ใบหัวใจม่วง จะมีคลอโรฟิลล์อยู่หรือไม่
- มี เพราะเป็นพืชชนิดหนึ่ง
 - มี เพราะสามารถสร้างอาหารได้เอง
 - ไม่มี เพราะไม่ใช่พืชที่แท้จริง
 - ไม่มี เพราะไม่เห็นสีเขียว
13. ปัจจัยต่อไปนี้สามารถเพิ่มอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงยกเว้นข้อใด
- การเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์
 - การเพิ่มความเข้มของแสง
 - การเพิ่มอุณหภูมิ
 - การเพิ่มออกซิเจน
14. ข้อใดสรุปเกี่ยวกับการหมุนเวียนแก๊สในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ใบพืชได้ถูกต้อง
- มีการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพียงอย่างเดียว
 - มีการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และดูดแก๊สออกซิเจน
 - มีการดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และคายแก๊สออกซิเจน
 - มีการคายแก๊สออกซิเจนเพียงอย่างเดียว
15. บริเวณใดที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นมากที่สุด
- ทะเลสาบ
 - สวนสาธารณะ
 - ป่าดงดิบ
 - ทุ่งหญ้า





เพื่อน ๆ มาร้องเพลง

เพลงการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำร้อง : วงเดือน ศรีชนะ , สุกนิตา

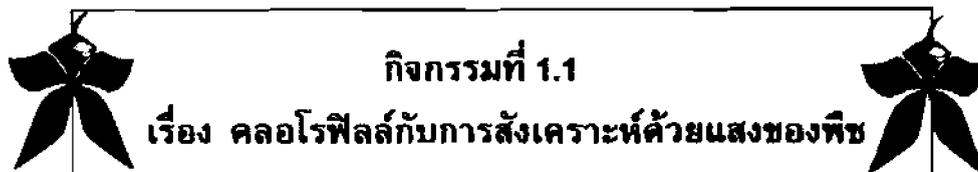
ทำนอง : เต๋ยโห่ง

กระบวนการปรุงอาหาร
มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
ไม่เปลี่ยนแปลงหากขาดสีเขียว
แป้งและน้ำตาล
จึงจำไว้เถิดหนา
รู้สึกเย็นในตอนกลางวัน

พืชต้องการปัจจัยหลากหลาย
ที่ขาดไม่ได้คือน้ำและแสง
มีสีเขียวเรียกว่าคลอโรฟิลล์
คืออาหารที่ได้มา
พืชคายมาคือออกซิเจน
เพราะพืชนั้นมันสังเคราะห์แสง







กิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังต่อไปนี้

จุดประสงค์กิจกรรม

นักเรียนสามารถ

สมมุติฐาน.....

วัสดุอุปกรณ์สารเคมี

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. ใบชาต่าง	1 ใบ
2. สารละลายไอโอดีน	1 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. น้ำแข็ง	5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. แอลกอฮอล์	15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. น้ำ	100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
6. ไมซ์ไฟ	1 กัดัก (สำหรับ 1 ห้องเรียน)
7. บีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์ เซนติเมตร	1 ใบ
8. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
9. หลอดทดลองขนาดเล็ก	1 อัน
10. หลอดหยด	1 ใบ
11. ถ้วยกระเบื้อง	1 อัน
12. ปากคีบ	1 ชุด
13. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและ ตะแกรงลวด	

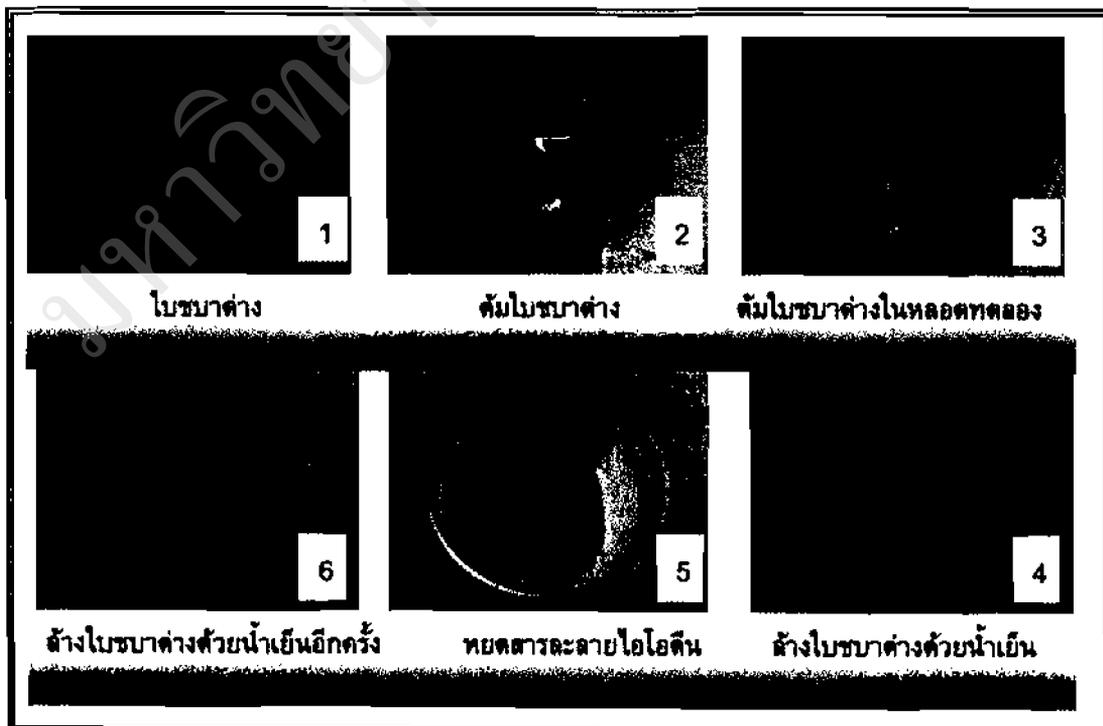
หมายเหตุ ใบชาต่างที่ใช้ต้องเป็นใบที่เด็ดมาในวันทำการทดลอง

วิธีดำเนินการ

ศึกษาขั้นตอนให้ดีนะคะ



1. นำใบชบาต่างที่ถูกแสงแดดประมาณ 3 ชั่วโมงมาวางรูปเพื่อ แสดงส่วนที่มีสีเขียวและสีเขียว
2. ใส่น้ำประมาณ 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในบีกเกอร์ค้ำให้เดือด แล้วใส่ใบชบาต่างลงต้มนาน 1 นาที
3. ใช้ปากคีบคีบใบชบาต่างที่ต้มแล้วใส่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ที่มีแอลกอฮอล์พอท่วมใบแล้วนำไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 1-2 นาที จนกระทั่งให้มีสีซีด สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
4. นำใบชบาต่างในข้อ 3 ไปล้างด้วยน้ำเย็นสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
5. นำใบชบาต่างที่ล้างแล้ววางในถ้วยกระเบื้องแล้วหยดสารละลายไอโอดีนให้ทั่วทั้งใบทิ้งไว้ประมาณครึ่งนาที
6. นำใบชบาต่างไปล้างน้ำ สังเกตการเปลี่ยนแปลงแล้ววางรูปเปรียบเทียบกับรูปใบชบาต่างที่วาดไว้ก่อนการทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผล
7. ใส่น้ำแข็งประมาณ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กหยดสารละลายไอโอดีน 2-3 หยด ลงในหลอดทดลองพร้อมทั้งบันทึกผล



ภาพที่ 1 ภาพการทดสอบใบชบาต่างด้วยสารละลายไอโอดีน

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบที่สังเกตได้
ส่วนสีเขียวของใบชบาต่าง	
ส่วนสีทาวของใบชบาต่าง	
น้ำปิ้ง	

คำถาม

1. เพราะเหตุใดก่อนทำกิจกรรมนักเรียนจึงต้องวาดรูปใบไม้แสดงส่วนที่เป็นสีเขียวและสีทาว.....
2. แอลกอฮอล์ที่ใช้ต้มใบชบาต่างทำหน้าที่อะไร.....
3. น้ำปิ้งมีไว้เพื่อทดสอบอะไร.....
4. เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนแล้ว ใบชบาต่างมีลักษณะแตกต่างจากใบชบาต่างก่อนการทดลองหรือไม่ อย่างไร.....
5. นักเรียนคิดว่าบริเวณใดของใบชบาต่างที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 1.2
เรื่อง แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังต่อไปนี้

จุดประสงค์กิจกรรม

นักเรียนสามารถ

1.....

2.....

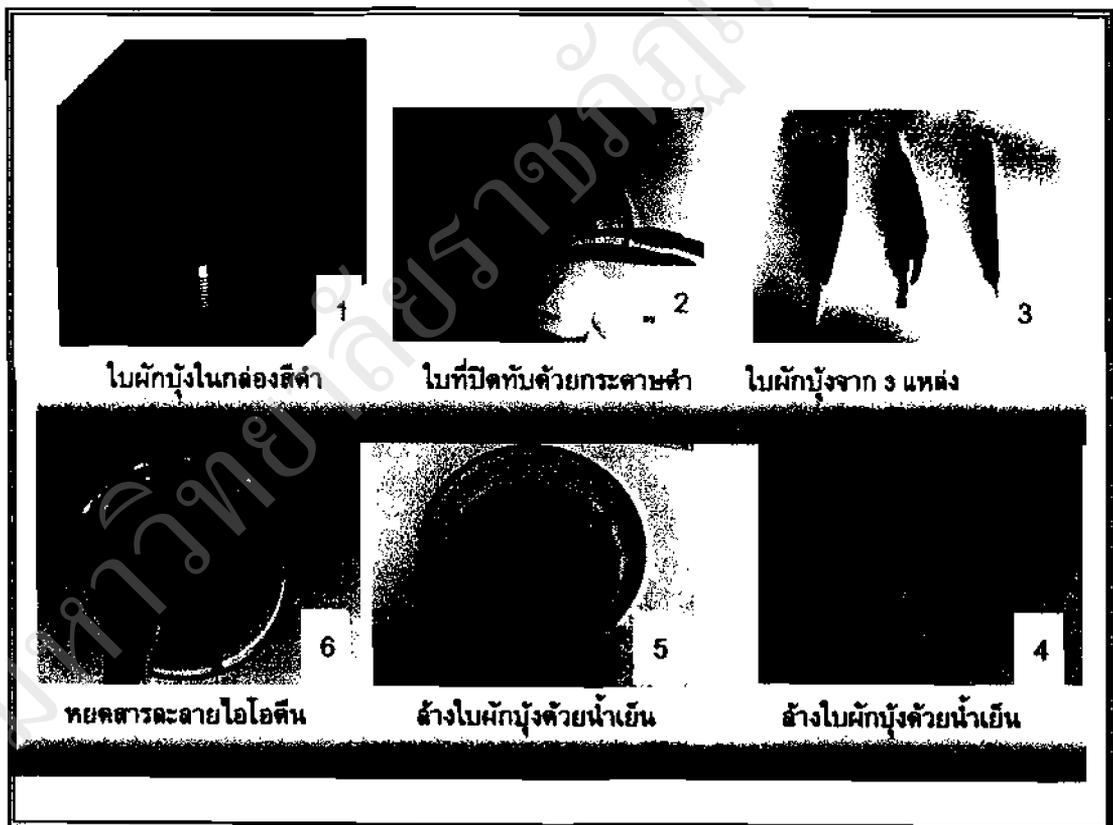
สมมุติฐาน.....

วัสดุอุปกรณ์สารเคมี(ต่อกลุ่ม)

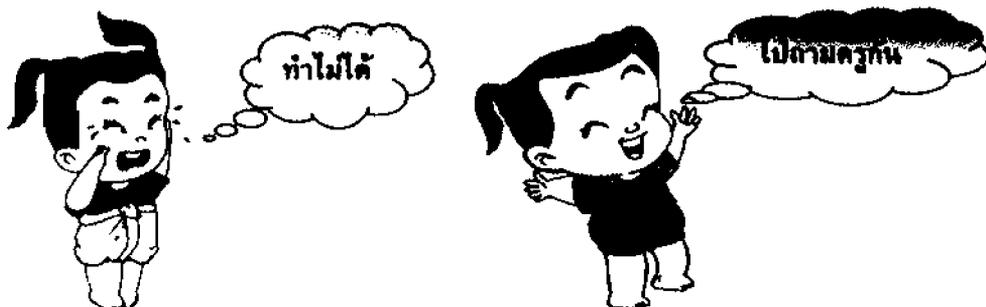
รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. ผักบุ้งขนาดสูงประมาณ 10 เซนติเมตร	1 ต้น
2. สารละลายไอโอดีน	5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. น้ำปิ้ง	5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. เอธิลแอลกอฮอล์	15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. น้ำ	100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
6. กระดาษดำขนาด 1 cm x 2 cm	1 แผ่น
7. คลิปหนีบกระดาษ	1 อัน
8. ก่องที่บ	1 ใบ
9. ไม้ขีดไฟ	1 กลั๊ก
10. บีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร	1 ใบ
11. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
12. หลอดทดลองขนาดเล็ก	1 หลอด
13. หลอดหยด	1 อัน
14. ปากคีบ	1 อัน
15. ถ้วยกระเบื้อง	1 ใบ
16. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด	1 ชุด

วิธีดำเนินการ

1. นำต้นผักบุ้งที่ปลูกไว้ในกระป๋องไปไว้ในกล่องทึบ 1 คืนเด็ดใบมา 1 ใบเก็บไว้ไม่ถูกแสง
2. ใช้กระดาษสีดำหนาปิดทับบางส่วนของใบผักบุ้งที่อยู่ในกระป๋อง 1 ใบทั้งด้านบน ด้านล่างตั้งรูปนำกระป๋องผักบุ้งไปตั้งกลางแดดประมาณ 2-3 ชั่วโมง
3. เด็ดใบผักบุ้งที่ถูกแสงทั้งหมดมา 1 ใบ และใบที่ปิดด้วยกระดาษสีดำบางส่วนไว้แล้วทำเครื่องหมาย และวาดรูปแสดงบริเวณที่ปิดด้วยกระดาษสีดำไว้
4. นำใบผักบุ้งทั้งสามใบ ได้แก่ ใบที่เก็บไว้ในที่มืด 1 คืน ใบที่ถูกแสงทั้งใบ และใบ ที่ปิดทับด้วยกระดาษสีดำบางส่วนไปทำการสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากด้วยแอลกอฮอล์แล้วทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนตามวิธีการที่เคยทดสอบมาแล้วในกิจกรรมการทดลองเรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช



ภาพที่ 2 ภาพแสดงการทดสอบใบผักบุ้งด้วยสารละลายไอโอดีน



สิ่งื่อนำมาทดสอบ	ผลการทดสอบกับสารละลายไอโอดีน
1. ไบฝักบุงที่เก็บไว้ในที่มีด 1 คิน	
2. ไบฝักบุงที่ถูกแสงทั้งไบ	
3. ไบฝักบุงที่ปิดทับด้วยกระดาษสีดำ บางส่วน	

คำถาม

- นักเรียนแซ่และคัมไบฝักบุงในแอลกอฮอล์เพื่อ.....
- ไบฝักบุงที่ถูกแสงแดดเมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนแล้วได้ผลอย่างไร
.....
- ไบฝักบุงที่ไม่ถูกแสงแดดเมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนแล้วได้ผล
อย่างไร.....
- ไบฝักบุงที่ปิดทับด้วยกระดาษสีดำบางส่วนเมื่อทดสอบด้วยสารละลาย
ไอโอดีนแล้วได้ผลอย่างไร.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

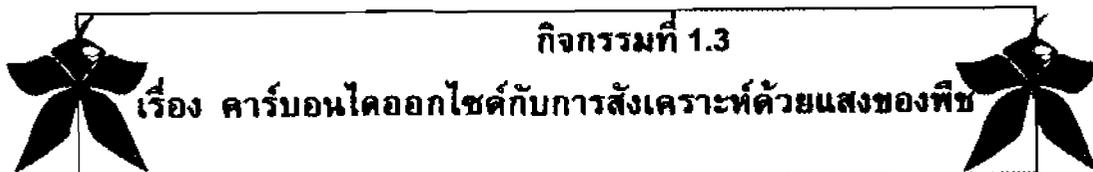
.....

.....

.....

.....





กิจกรรมที่ 1.3

เรื่อง คาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังต่อไปนี้

จุดประสงค์กิจกรรม

นักเรียนสามารถ

1.....

2.....

สมมุติฐาน.....

วัสดุอุปกรณ์สารเคมี

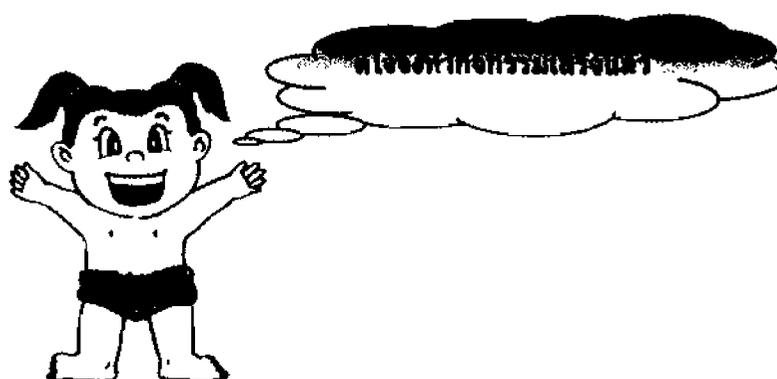
รายการ	จำนวน/ต่อกลุ่ม
1. ต้นผักบุ้งที่เพาะแล้ว	1 กระป๋อง
2. สารละลายไอโอดีน	1 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. แอลกอฮอล์	15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 50 %	20 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. น้ำ	100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
6. ถังพลาสติกขนาดประมาณ 20 ซม.* ซม.	2 ใบ
7. เชือกเส้นเล็กยาว 30 ซม.	
8. กล้องทึบ	2 เส้น
9. ไม้ขีดไฟ	1 ใบ
10. บีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร	1 ถ้วย
11. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 ใบ
12. หลอดทดลองขนาดเล็ก	1 หลอด
13. หลอดหยด	1 หลอด
14. ปากคีบ	1 อัน
15. ถ้วยกระเบื้อง	1 อัน
16. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและ ตะแกรงลวด	1 ใบ 1 ชุด

วิธีดำเนินการ

1. นำกระป๋องคั้นผักบุงที่เพาะไว้ล่วงหน้า 1 อาทิตย์ไปไว้ในกล่องทึบ 1 คืน
2. นำกระป๋องคั้นผักบุงออกจากกล่องทึบ
3. ใส่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 50% ประมาณ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตรลงในกล่องพลาสติกเบอร์ 1 แล้วนำไปใส่ไว้ในถุงพลาสติกใบหนึ่ง
4. แบ่งผักบุงในกระป๋องออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วใช้ถุงพลาสติกใสใบหนึ่งสวมใบผักบุงส่วนที่หนึ่งให้ถึงก้น ใช้เชือกรัดปากถุง ระวังอย่าให้ลำต้นหัก หรือซ้ำอีก ส่วนหนึ่งโน้มลงในถุงพลาสติกที่มีกล่องพลาสติกบรรจุสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือแคลเซียมไฮดรอกไซด์อยู่ข้างในแล้วมัด ปากถุง ตั้งรูป
5. นำกระป๋องผักบุงไปวางไว้กลางแดดประมาณ 3 ชั่วโมง
6. นำใบผักบุงจากทั้งสองถุง ถุงละ 2 ใบ ทำเครื่องหมายแต่ละใบว่าเกิดมาจากถุงใด แล้วนำมาสีกัดคลอโรฟิลล์และทดสอบด้วยสารละลาย ไอโอดีน



ภาพที่ 3 แสดงการทดสอบใบผักบุงด้วยสารละลายไอโอดีนและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์



การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

วันนี้เป็นวันที่คุณครูดวงใจได้นัดหมายกับนักเรียนไว้ว่าจะพานักเรียนไปทัศนศึกษา
นอกสถานที่ นักเรียนทุกคนต่างก็ดีใจ



คุณครูดวงใจพูดว่า “วันนี้พวกเราจะปั่นจักรยานไปสวนสาธารณะในตัวเมืองกันนักเรียน
พร้อมหรือยังคะ”

นักเรียนตอบพร้อมกันว่า “พร้อมแล้วครับ/พร้อมแล้วค่ะ”

แล้วนักเรียนแต่ละคนก็นำจักรยานมาปั่นตามครูดวงใจไปอย่างเป็นระเบียบ

ช่วงเช้าวันนี้อากาศแจ่มใส ลมพัดเย็นสบายมีแสงแดดอ่อนๆ เด็กๆ ปั่นจักรยานด้วยความ
สนุกสนาน

“ครูคะ แสงแดดยามเช้ามีประโยชน์มากใช่ไหมคะ หนูเห็นแม่ชอบพาน้องที่เพิ่งคลอด
ออกมาอาบน้ำแดดยามเช้าเป็นประจำค่ะ” แดงกวาดถามขึ้น

“ใช่แล้วค่ะ แสงแดดจะทำให้หนังของผักกาดได้รับวิตามิน D และตัวจะไม่เหลืองด้วย แล้วนักเรียนทราบไหมคะว่าแสงแดดมีประโยชน์ต่อพืชอย่างไร” ครูดวงใจตอบคำถามของแดงกวาง

ขณะนั้นครูดวงใจและนักเรียนก็ปั่นรถจักรยานมาถึงสวนสาธารณะพอดีครูดวงใจให้นักเรียนนำรถจักรยานไปจอดไว้อย่างเป็นระเบียบ แล้วพากันเดินเที่ยวรอบ ๆ สวนสาธารณะ



“หนูคิดว่า แสงแดดช่วยให้พืชเจริญเติบโตด้วยค่ะ” ผักกาดยกมือขึ้นตอบ
 “ก็ถูกส่วนหนึ่งค่ะ พืชใช้แสงแดดในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชค่ะ”
 “คุณครูครับ การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคืออะไรครับ” สัมจากถาม
 “การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคือการสร้างอาหารของพืช ซึ่งพืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต และอาหารที่พืชสร้างขึ้นนี้ สิ่งมีชีวิตทุกชนิดได้นำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานไม่ทางตรงก็ทางอ้อมค่ะ” ครูดวงใจตอบคำถามสัมจาก

“พืชใช้แสงแดดในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชอย่างไรครับ” ดันถาม



“นักเรียนเห็นไหมคะว่าใบไม้ที่มีสีเขียว สีเขียวนใบไม้มีสารชนิดหนึ่งซึ่งเราเรียกว่า คลอโรฟิลล์ พบมากบริเวณใบและส่วนต่าง ๆ ของพืชที่มีสีเขียวโดยคลอโรฟิลล์ ทำหน้าที่ดูดพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มาทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้น พืชบางชนิดต้องการแสงปริมาณ มากเช่น ต้นข้าว ข้าวโพด ดอกทานตะวัน แต่ก็มีพืชบางชนิดที่ ต้องการแสงในปริมาณน้อยก็สามารถเจริญเติบโตได้เช่น พืชต่าง ดอกหน้าวัว ”

“คุณครูคะ ใบไม้ต่างบริเวณที่มีสีทึบจะสังเคราะห์ด้วยแสงได้ไหมคะ” ผักกาดถามครูตรงใจแต่ ครูตรงใจยังไม่ทันตอบก็มีอีกเสียงหนึ่งถามขึ้นอีกว่า

“แล้วเราจะทดสอบได้ไหมคะ” แดงกวางถามขึ้นบ้าง



ครูดวงใจ “ได้ค่ะ นำใบชาต่างที่ถูกแสงแดดประมาณ 3 ชั่วโมงมาวางรูปเพื่อแสดง ส่วนสีขาวและสีเขียวต้มในน้ำเดือดประมาณ 1-3 นาที เพื่อให้เซลล์ใบตายและป้องกันมิให้มีการ เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นเหมือนที่เซลล์ยังมีชีวิตอยู่แล้วต้มใบชาต่างต่อในเอทิลแอลกอฮอล์ เพื่อ ละลายคลอโรฟิลล์ออกโดยต้มไปจนกระทั่งใบซีดขาว หลังจากนั้นนำใบชาต่างล้างน้ำ เพื่อ ล้างเอทิลแอลกอฮอล์ออกแล้ว หยดด้วยสารละลายไอโอดีน ถ้ามีสีน้ำเงินเกิดขึ้นแสดงว่าใบไม้ นั้นมีการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหรือมีแป้งเกิดขึ้น แต่ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ แสดงว่า ไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหรือไม่มีแป้งเกิดขึ้นค่ะ”

“ดีจังเลยค่ะคุณครูขา กลับไปคุณครูอย่าลืมให้พวกหนูทดลองนะคะ” ผักกาดพูดขึ้น

“คุณครูคะใบของพืชก็เปรียบเสมือนห้องครัวของต้นไม้ใช่ไหมคะ” แดงกวาดถาม

“ใช่ค่ะ นอกจากแสงแล้วนักเรียนทราบไหมคะ ว่าพืชต้องใช้ปัจจัยอะไรอีกในการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืช”



ทุกคนนั่งอึ้งไปชั่วขณะและมีเสียงหนึ่งของคนตอบขึ้นว่า “ผมว่าน่าจะเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ครับ เพราะเมื่อสักครู่นี้ผ่านมา ผมได้ยินคุณครูบอกว่าแสงทำปฏิกิริยากับน้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์”

“ใช่ค่ะเก่งมากเลย เพราะแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุอันตรายในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเลยค่ะ” ครูดวงใจอธิบายต่อเพราะเห็นเด็ก ๆ กำลังสนใจ

“ต้นไม้จะตรงข้ามกับคนเรา คนเราหายใจเอาแก๊สบริสุทธิ์คือแก๊สออกซิเจนเข้าไปแล้วปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ส่วนต้นไม้จะดูดเอาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไป แล้วนักเรียนทราบไหมคะว่าต้นไม้ปล่อยแก๊สอะไรออกมา”

เด็ก ๆ ต่างพร้อมใจกันตอบว่า “แก๊สออกซิเจน”

สัมจุถามว่า “ถ้าอย่างนั้นเราก็เอามันไปปลูกบนต้นไม้ ได้ซิครับตอนนอนจะได้สูดอากาศบริสุทธิ์ตลอดเวลา”

“ไม่ได้หรอกค่ะ เพราะตอนกลางคืน พืชจะเหมือนกับคนเราคือพืชดูดแก๊สออกซิเจนเข้าไปและคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาให้เราอย่างไรล่ะคะ” ครูดวงใจอธิบาย

“คุณพ่อของผมนักเคยบอกครับ ว่าไม่ให้เอาต้นไม้ไว้ในห้องนอนเพราะต้นไม้จะแย่งอากาศเราหายใจ” ดันบอกกับเพื่อน ๆ และคุณครู

“ครูคะ พืชดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปและคายแก๊สออกซิเจนออกมาทางไหนคะ หนูไม่เห็นพืชมีปากและจมูกเหมือนคนเราเลย” แดงกวางถามขึ้น



“เขาจะ ใคร่ตอบคำถามแดงกวางได้บ้างคะ” ครูดวงใจถามขึ้น

“หนูค่ะ หนูเคยอ่านหนังสือในห้องสมุดค่ะ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่เซลล์ของพืชทางปากใบ ปากใบของพืชจะมีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว 2 เมล็ดมาประกบกันด้านใต้ใบจะมีปากใบจำนวนมาก โดยปากใบทำหน้าที่เปิดปิด เวลาอากาศร้อนมาก ๆ พืชจะสูญเสียน้ำทางปากใบ นอกจากเป็นทางผ่านเข้าออก ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แล้วปากใบยังทำหน้าที่คายแก๊สออกซิเจนที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชออกมาทางปากใบอีกด้วยใช่ไหมคะครู” ผักกาดตอบ

“ใช่แล้วค่ะ นอกจากแก๊สออกซิเจนที่พืชคายออกแล้ว พืชยังคายน้ำส่วนที่เกินความต้องการที่ใช้ภายในเซลล์พืช ออกมาทางปากใบอีกด้วย นอกจากพืชจะใช้แสงและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นวัตถุดิบแล้วนักเรียนทราบไหมว่า พืชต้องใช้ปัจจัยชนิดใดอีกใน



การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช”

ครูดวงใจถามต่ออีกทุกคนนั่งเงียบ

พอสักครูหนึ่งฝึกภาคตอบขึ้นว่า

“ปุ๋ยค่ะ หนูเคยช่วยพ่อใส่ปุ๋ยต้นไม้ที่บ้านค่ะ”

“ถูกต้องค่ะ เวลาใส่ปุ๋ยต้นไม้อย่าลืมรดน้ำด้วยทุกครั้ง เพื่อให้ปุ๋ยละลายน้ำแล้วรากของพืชก็ดูดน้ำแร่ธาตุขึ้นสู่ลำต้น ใบ ซึ่งธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการในการเจริญเติบโตของพืชคือ ธาตุไนโตรเจน (N) ธาตุฟอสฟอรัส (P) ธาตุโพแทสเซียม (K) และถ้ามีมากเกินไปความต้องการพืชจะคายน้ำออกทางปากใบ น้ำก็เป็นวัตถุดิบ ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช”

ครูดวงใจอธิบายพร้อมมองหน้าแดงกวแล้วพูดต่อว่า

“ว่าไงคะ แดงกวานิ่งตาลอยเขียวเข้าใจหรือเปล่า”

“เข้าใจแล้วค่ะ หนูคิดตามที่คุณครูพูดต่างหาก” แดงกวาคอบ

“ตอนนี้เรารู้จักวัตถุดิบที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชครบแล้ว ใช่ไหมคะไหนลองบอกครูหน่อยซิคะว่ามีอะไรบ้าง”

“มีแสง น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์” เด็กๆ คอบพร้อมกัน

คุณครูดวงใจอธิบายต่อว่า “กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชจะได้น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวหรือน้ำตาลกลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) แก๊สออกซิเจนและน้ำซึ่งเราเรียกว่าผลิตภัณฑ์จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช”

“ต้นไม้จะอ้วนเหมือนกับคนไหมครับ ถ้าต้นไม้ใช้น้ำตาลกลูโคสไม่หมด” สัมจุถามขึ้นเพื่อนๆ ต่างพากันหัวเราะ

“แตกต่างกันนิดหน่อยตรงเรื่องการสะสมอาหารค่ะ ถ้าต้นไม้ใช้อาหารที่ผลิตขึ้นไม่หมด ต้นไม้จะเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสเป็นแป้ง เพื่อไม่ให้ปริมาณน้ำตาลอยู่ในเซลล์มากเกินไป จากนั้น แป้งจะถูกนำไปเก็บสะสมตามส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ เช่น ราก ผล เป็นต้น และเมื่อต้นไม้ ต้องการจะเปลี่ยนแป้งที่สะสมไว้กลับเป็นน้ำตาลอีกครั้ง เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตและน้ำตาล บางส่วนถูกนำไปใช้ในการหายใจ ด้วยการเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลนั้นจะเกิดในเวลากลางคืน ส่วนคนเราถ้าใช้น้ำตาลไม่หมด จะเก็บสะสมในรูปไขมันไว้ชั้นใต้ผิวหนังค่ะ” ครูดวงใจตอบ

“ถึงว่าซิคะ ตอนคุณครูเล่าเรื่องการทดสอบใบชบาต่างจึงไม่พบน้ำตาลกลูโคสพบ แต่แป้ง” ผักกาดเสริมที่ครูดวงใจพูด

“เอาละคะนักเรียน วันนี้เราเรียนเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ไปแล้วใครมี อะไรสงสัยจะถามครูไหมคะ” เด็ก ๆ พากันส่ายหน้าแทนการตอบคำถาม



ครูดวงใจพูดต่อว่า “เมื่อกลับไปถึงโรงเรียน ทุกคนอย่าลืมสรุปเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาส่งครูด้วยนะคะ”

เด็ก ๆ ตอบพร้อมกัน “ครับ/ค่ะ”

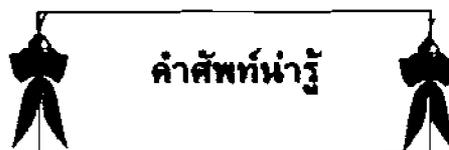
สัมจุกพูดกับเพื่อนๆ ว่า “พวกเราจะต้องปลูกต้นไม้เยอะ ๆ เพราะต้นไม้เป็นสิ่งที่มิ
ประโยชน์ต่อคนเราและสัตว์ พวกเราต้องช่วยกันดูแลรักษาต้นไม้ ช่วยกันอนุรักษ์ต้นไม้เพื่อให้
ใช้ประโยชน์ได้ยาวนานและเกิดสมดุลทางธรรมชาติ”



“มีอากาศดี ร่มรื่นเย็นสบายด้วย” แดงกวางเสริม

“พวกเราจะต้องช่วยกันปลูกต้นไม้ให้เยอะ ๆ จะได้มีอากาศดี ๆ ร่มเย็นสบายและลด
ภาวะโลกร้อนด้วยนะ” ต้นเสริม ทุกคนเห็นด้วยกับที่สัมจุกและต้นพูด

คุณครูดวงใจพูดเสริมที่ต้นพูดว่า “ต้นไม้มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคนเราและ
สัตว์ เนื่องจากเป็นแหล่งสร้างอาหาร ให้พลังงาน และทำให้เกิดการหมุนเวียนแก๊สและแร่ธาตุ
ในโลก ขณะที่พืชสร้างอาหารด้วยวิธีสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ซึ่งนอกจากจะได้อาหารแล้ว
ยังได้แก๊สออกซิเจนที่จำเป็นต่อการหายใจของสิ่งมีชีวิตด้วย เขาละคะนักเรียนกลับโรงเรียนได้
แล้ว และให้ระวังรถที่ขับสวนทางมาด้วยนะคะ” เด็ก ๆ ต่างคนต่างป็นจักรยานกลับโรงเรียน
ด้วยความสนุกสนาน



กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (Photosynthesis)

กระบวนการสร้างอาหารของพืชที่เกิดขึ้นภายในเซลล์พืชที่ยังมีชีวิต และเป็นปฏิกิริยาเคมีที่ซับซ้อน โดยเกิดจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำ มีคลอโรฟิลล์ทำหน้าที่ดูดกลืนพลังงานแสง ผลพลอยได้ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชสีเขียวคือน้ำและแก๊สออกซิเจน

คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll)

สารสีเขียวที่อยู่ในเซลล์พืชมีคุณสมบัติรับพลังงานแสงเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหรือปรุงอาหาร แล้วส่งไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ต่อไป ส่วนมากพบที่ใบพืช

แสง (Light)

พลังงานรูปหนึ่งทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้โดยแสงออกจากสิ่งนั้นหรือสะท้อนสิ่งนั้นมาเข้าตาเรา

วัตถุดิบที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (Raw materials)

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ แสงแดด และคลอโรฟิลล์

ผลิตภัณฑ์ได้จากการสังเคราะห์แสง (By-products)

น้ำตาลกลูโคส แก๊สออกซิเจนและน้ำ

น้ำตาลกลูโคส (Glucose)

น้ำตาลผลไม้มีในน้ำผึ้งและผลไม้มีสูตรทางเคมี $C_6H_{12}O_6$

แก๊สออกซิเจน (Oxygen)

ธาตุลำดับที่ 8 มีสัญลักษณ์ O_2 เป็นแก๊สมีปนอยู่ในอากาศ ประมาณร้อยละ 20 โดยปริมาตร ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่ติดไฟ แต่ช่วยให้ไฟติด มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการหายใจและการเผาไหม้เป็นต้น

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide)

เป็นแก๊สซึ่งมีสูตร CO_2 เกิดจากการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิง

น้ำ (Water)

เป็นของเหลวซึ่งมีสูตรเคมี H_2O เกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สไฮโดรเจนและแก๊สออกซิเจน

ปากใบ (Stomata)

ส่วนที่พืชใช้ในการคายน้ำและคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ รูปากใบจะเปิดกว้างหรือแคบขึ้นอยู่กับความเข้มของแสง อุณหภูมิที่สูง และลม โดยปากใบของพืชจะเปิดกว้างในตอนกลางวัน





ลองมาทำแบบฝึกหัดและ
แบบทดสอบหลังเรียนกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบฝึกหัด
เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน โดยนำ
ตัวอักษรทางด้านขวามือมาไว้ในช่องว่างด้านซ้ายมือ (10 คะแนน)

- | | |
|---|---|
| _____ 1. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคือ | ก. น้ำ แสง คลอโรฟิลล์ |
| _____ 2. จุดพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มา
ทำปฏิกิริยาระหว่างน้ำกับ
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ | แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ |
| _____ 3. วิธีการสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากใบพืช | - ข. น้ำ น้ำตาลกลูโคส |
| _____ 4. ธาตุอาหารหลักของพืช | แก๊สออกซิเจน |
| _____ 5. วัตถุประสงค์ในการสังเคราะห์ด้วยแสง
ของพืช | ค. N,P,K |
| _____ 6. แป้งจะถูกเก็บสะสมไว้ตามส่วนต่าง ๆ
ของต้นไม้ | ง. การสร้างอาหารของพืช |
| _____ 7. ผลิตผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง
แสงของพืช | จ. คลอโรฟิลล์ |
| _____ 8. สารละลายไอโอดีน | ฉ. ใช้ทดสอบแป้ง |
| _____ 9. พืชได้รับน้ำเพื่อนำไปใช้ใน
กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช
ทางใด | ช. ราก ผล |
| _____ 10. คลอโรฟิลล์คือ | ซ. ราก |
| | ด. สารสีเขียว |
| | ญ. ใบพืชค้ำในสารละลาย
เอทิลแอลกอฮอล์ |

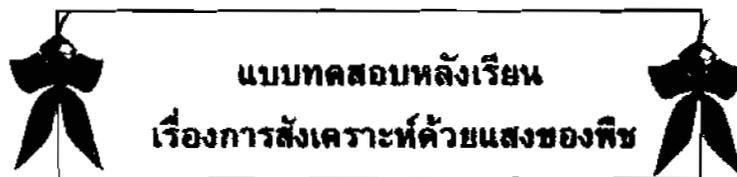
คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย

* หน้าข้อความที่ผิด (15 คะแนน)

- _____ 1. บริเวณที่ไม่มีคลอโรฟิลล์พืชจะไม่มีแสงเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- _____ 2. อาหารชนิดแรกที่พืชได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคือแป้ง
- _____ 3. คลอโรฟิลล์จะพบเฉพาะที่ใบพืชเท่านั้น
- _____ 4. สารละลายที่ใช้ตรวจสอบแป้งในใบพืชคือสารละลายเบเนดิกต์
- _____ 5. ในการสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากใบพืชจะต้องนำใบพืชไปต้มในสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์
- _____ 6. น้ำตาลกลูโคสมีสูตรทางเคมี $C_6H_{12}O_6$
- _____ 7. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคือการสร้างอาหารของพืช
- _____ 8. พืชเป็นแหล่งที่สำคัญของคนเราและสัตว์
- _____ 9. ต้นข้าวโพด และต้นข้าวเป็นพืชที่ต้องการแสงในปริมาณมากในกระบวนการเจริญเติบโต
- _____ 10. คลอโรฟิลล์ทำหน้าที่ดูดพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์
- _____ 11. ใบชบาต่างส่วนที่เป็นสีขาวจะไม่พบคลอโรฟิลล์
- _____ 12. เมื่อหยดสารละลายไอโอดีน ลงบนใบไม้ปรากฏว่าใบไม้เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินแสดงว่ามีน้ำตาลกลูโคสอยู่
- _____ 13. ปากใบพืชพบทางด้านบนใบมากกว่าด้านใต้ใบ
- _____ 14. พืชสูญเสียน้ำทางปากใบ
- _____ 15. แร่ธาตุเข้าสู่ลำต้นและใบทางด้านปากใบ

คำชี้แจง : จงเติมข้อความในปฏิบัติการสังเคราะห์แสงต่อไปนี้ ให้ได้ใจความสมบูรณ์ (5 คะแนน)




แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

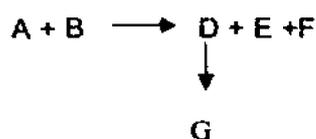
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย **x** กับตัวอักษรที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว
ให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

1. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่เซลล์ของพืชทางด้านใด
 - ก. ปากใบพืช
 - ข. ผนังเซลล์
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. ราก
2. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - ก. น้ำ
 - ข. แสง
 - ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. แก๊สออกซิเจน
3. น้ำเข้าสู่เซลล์ของพืชทางด้านใด
 - ก. ราก
 - ข. ผนังเซลล์
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. ปากใบพืช
4. ปัจจัยภายนอกที่ทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีอะไรบ้าง
 - ก. คาร์บอนไดออกไซด์ แสงแดด
 - ข. แสงแดด คลอโรฟิลล์
 - ค. คลอโรฟิลล์ น้ำ
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์
5. ข้อใดถูกต้อง
 - ก. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเกิดขึ้นที่บริเวณใบเท่านั้น
 - ข. พืชส่งอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของลำต้นในรูปของน้ำตาล
 - ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ง. แก๊สออกซิเจนเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

6. สารที่เป็นผลิตภัณฑ์ตัวแรกที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสง คืออะไร
- แป้ง
 - กลูโคส
 - เซลลูโลส
 - ซูโครส
7. ข้อใดสรุปเกี่ยวกับการหมุนเวียนแก๊สในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงที่ใบพืชได้ถูกต้อง
- มีการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพียงอย่างเดียว
 - มีการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และดูดแก๊สออกซิเจน
 - มีการดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และคายแก๊สออกซิเจน
 - มีการคายแก๊สออกซิเจนเพียงอย่างเดียว
8. บริเวณใดที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นมากที่สุด
- ทะเลสาบ
 - สวนสาธารณะ
 - ป่าดงดิบ
 - ทุ่งหญ้า
9. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีความสัมพันธ์กับข้อใดมากที่สุด
- ปริมาณแร่ธาตุอาหารที่จำเป็นในพื้นดิน
 - ปริมาณอาหารที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด
 - จำนวนพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณต่าง ๆ
 - การหมุนเวียนของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจน
10. "ในบรรยากาศที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อยหรือไม่มีเลยจะมีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช" นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่กับคำกล่าวข้างต้น
- เห็นด้วย เพราะพืชใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับการหายใจ
 - เห็นด้วย เพราะแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ไม่เห็นด้วย เพราะพืชต้องการแก๊สออกซิเจนช่วยในการเจริญเติบโตของพืช
 - ไม่เห็นด้วย เพราะการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชไม่จำเป็นต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

11. ในการทดสอบหาแป้งในใบชาต่างพบว่าบริเวณสีเขียวมีแป้งบริเวณสีขาวไม่มีแป้ง ผลการทดลองนี้อธิบายได้ด้วยเหตุผลใด
- บริเวณสีขาวไม่มีการหายใจ
 - แสงจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - คลอโรฟิลล์จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วย
 - บริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงคือใบเท่านั้น

12. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้



ถ้า B เป็นสารที่เข้าทางปากใบของพืช A และ B คืออะไร

- น้ำและแก๊สออกซิเจน
 - แก๊สออกซิเจนและน้ำ
 - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ
 - น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
13. สาร G จากข้อ 12 คืออะไร
- น้ำ
 - แป้ง
 - แก๊สออกซิเจน
 - น้ำตาลกลูโคส
14. พืชที่มีสีอื่นที่ไม่ใช่สีเขียว เช่น ใบหัวใจม่วง จะมีคลอโรฟิลล์อยู่หรือไม่
- มี เพราะเป็นพืชชนิดหนึ่ง
 - มี เพราะสามารถสร้างอาหารได้เอง
 - ไม่มี เพราะไม่ใช่พืชที่แท้จริง
 - ไม่มี เพราะไม่เห็นสีเขียว
15. ปัจจัยต่อไปนี้สามารถเพิ่มอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงยกเว้นข้อใด
- การเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์
 - การเพิ่มความเข้มของแสง
 - การเพิ่มอุณหภูมิ
 - การเพิ่มออกซิเจน

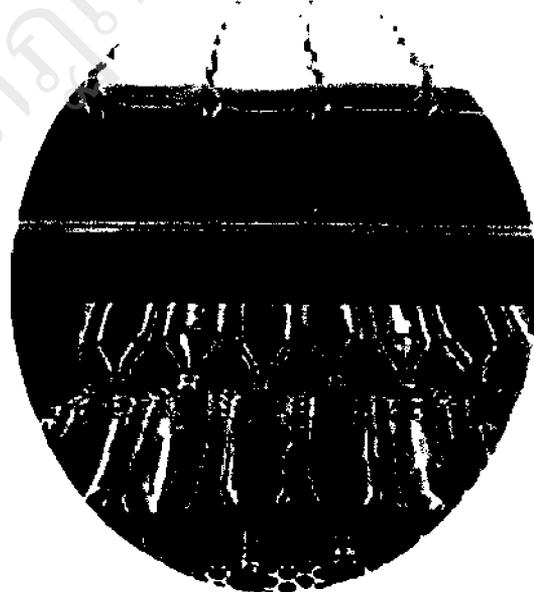


ชุดกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

เรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ



โดย

นางชรินทร์รัตน์ จิตตสุโก

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



คำชี้แจง

ชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยของสิ่งมีชีวิตพืชและชีวิตพืช ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำขึ้นเพื่อให้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้จากกิจกรรมการทดลอง แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน สื่อเสริมความรู้โดยแต่งเป็นเรื่อง ใบความรู้ ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ทั้งในเวลาเรียน นอกเวลาเรียน ชุดกิจกรรมชุดนี้มีจำนวน 2 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (6 คาบ)

กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง

กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

กิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง คาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง

ชุดที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช เทคโนโลยีชีวภาพ (8คาบ)

กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้

กิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง การถ่ายละอองเรณู

ในแต่ละชุดประกอบด้วย ชื่อ คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ คำศัพท์น่ารู้ อุปกรณ์กิจกรรม และแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม



เรื่อง	หน้า
คำแนะนำการใช้	ก
จุดประสงค์	ข
ขั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน	1
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	5
ขั้นประกอบกิจกรรม	7
ขั้นอธิบายและสรุป	13
ขั้นประเมิน	24



คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม

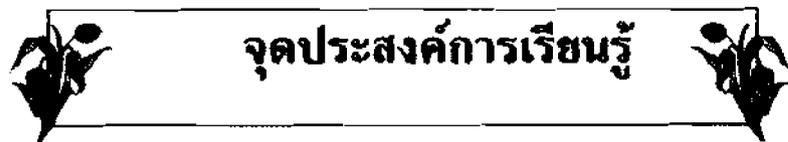


ชุดกิจกรรม เรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพชุดนี้เป็นชุดที่ใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วย ชุดกิจกรรมนี้ใช้เวลา รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง โดยให้นักเรียนอ่านคำแนะนำแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ นักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วน โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ทราบว่า เมื่อเรียนจบแล้ว นักเรียนสามารถเรียนรู้อะไรได้บ้าง
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 15 ข้อในกระดาษคำตอบ
3. ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมการทดลองในชุดกิจกรรม เรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ จำนวน 2 กิจกรรม ตั้งแต่ต้นจนจบแล้วทำแบบฝึกหัดตามลำดับขั้นตอน ขณะที่นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมเรื่องการสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ ถ้ามีปัญหาสามารถปรึกษาครูผู้สอนได้
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 15 ข้อในกระดาษคำตอบ
7. นำกระดาษคำตอบส่งให้ครูตรวจเพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนศึกษาชุดกิจกรรมและ หลังศึกษาชุดกิจกรรมเพื่อทราบผลการพัฒนาตนเอง

ชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เล่มนี้ ควรใช้ควบคู่กับคู่มือครูประกอบการสอนชุดกิจกรรมเรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ





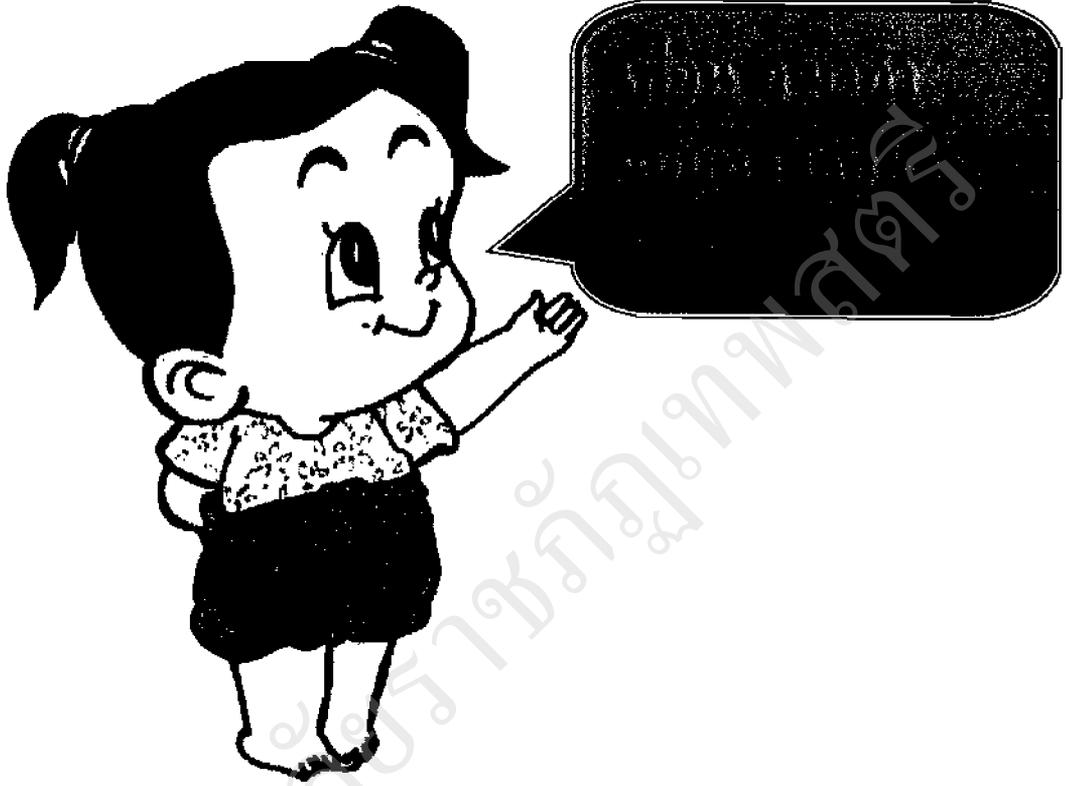
เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบาย โครงสร้างของดอกที่ เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช
2. อธิบายกระบวนการ สืบพันธุ์แบบอาศัย เพศของพืชดอก และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืช เพื่อช่วยในการขยายพันธุ์
3. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

เวลาที่ใช้ในชุดกิจกรรมนี้ 8 ชั่วโมง





มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

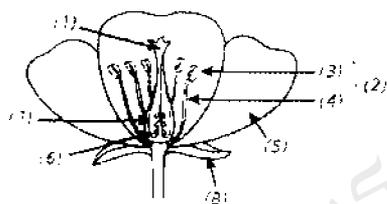
แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่องการสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย * ทับตัวอักษรที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
ให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

1. ดอกไม้ชนิดใดเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ

- ก. ดอกผักบุ้ง
- ข. ดอกคำสี้
- ค. ดอกพริก
- ง. ดอกมะเขือ

ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 2 - 3



2. ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้คือ

- ก. 1, 2
- ข. 1, 3
- ค. 2, 3
- ง. 3, 4

3. หมายเลขใดที่ป้องกันอันตรายขณะที่ดอกยังตูม

- ก. 5
- ข. 6
- ค. 7
- ง. 8

4. ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืช

- ก. ความชื้น อุณหภูมิ แสง
- ข. ความชื้น อุณหภูมิ แสง
- ค. ความชื้น อุณหภูมิ แร่ธาตุ
- ง. ความชื้น อุณหภูมิ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

5. การขยายพันธุ์พืชโดยวิธีใดทำให้ได้พืชที่มีลักษณะดีและได้ จำนวนมากในเวลาสั้น
- การตอน
 - การทาบกิ่ง
 - การเพาะเมล็ด
 - การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
6. ส่วนใดของดอกที่เจริญไปเป็นผลหลังจากปฏิสนธิแล้ว
- รังไข่
 - ไข่อ่อน
 - ฐานรองดอก
 - ออวุล
7. ข้อใดเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- ชบา
 - ข้าว
 - ตำลึง
 - กล้วย
8. ปัจจัยในข้อใดที่ไม่ช่วย ให้เกิดการถ่ายละอองเรณู
- น้ำ
 - แสงสว่าง
 - ลม
 - คน
9. ภายหลังปฏิสนธิแล้ว ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- กลีบเลี้ยง กลีบดอกและ เกสรตัวผู้จะเหี่ยวและร่วงไป
 - รังไข่กลายเป็นเปลือกและ เนื้อผล
 - ออวุลจะกลายเป็นเมล็ด
 - ฐานรองดอกกลายเป็นเปลือกนอกสุดของผล
10. ข้อเสียของการขยายพันธุ์ พืชแบบไม่อาศัยเพศคือข้อใด
- อายุสั้น
 - เก็บผลผลิตและดูแลยาก
 - เจริญเติบโตและออกดอกผลช้า
 - ให้ผลผลิตเหมือนต้นพ่อแม่

11. ลำดับขั้นตอนการผสมพันธุ์ของพืชดอกเป็นดังนี้
- ไซโกต เอ็มบริโอ การปฏิสนธิ
 - การปฏิสนธิ การถ่ายละอองเรณู การงอกของละอองเรณู
 - การถ่ายละอองเรณู การงอกของละอองเรณู การปฏิสนธิ
 - การงอกของละอองเรณู การถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิ
12. ส่วนของดอกที่มีความสำคัญที่สุดต่อการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ คือข้อใด
- กลีบเลี้ยงและกลีบดอก
 - ยอดเกสรตัวเมียและฐานรองดอก
 - เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย
 - ละอองเรณูและผนังรังไข่
13. คำว่าดอกสมบูรณ์เพศ หมายถึงข้อใด
- ดอกที่มีเฉพาะเกสรเพศผู้อย่างเดียว
 - ดอกที่มีเฉพาะเกสรเพศเมียอย่างเดียว
 - ดอกที่มีครบทั้งเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียในดอกเดียวกัน
 - ดอกที่มีครบทั้งเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียในต้นเดียวกัน
14. การขยายพันธุ์พืชโดยวิธีใดทำให้ได้พืชที่มีลักษณะดีและได้จำนวนมากในระยะเวลานั้น
- การตอน
 - การทาบกิ่ง
 - การเพาะเมล็ด
 - การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
15. การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ ก่อให้เกิดความวิตกกังวลในเรื่องใด
- ไม่สามารถควบคุมคุณภาพให้แน่นอนได้
 - มีราคาแพง
 - อาจทำให้สายพันธุ์พื้นเมืองสูญพันธุ์
 - อาจมีผลต่อสุขภาพของ







- ส่วนของดอกที่มีสีสวยงามเรียกว่าอะไร สำคัญอย่างไร
- กลีบเลี้ยงมีลักษณะอย่างไร ทำหน้าที่อะไร
- ถ้าไม่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย พืชจะเป็นอย่างไร
- ดอกไม้แต่ละชนิดจำเป็นต้องมีส่วนประกอบครบทุกส่วนหรือไม่



กิจกรรมการทดลองที่ 2.1
เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังต่อไปนี้

จุดประสงค์กิจกรรม

นักเรียนสามารถ

1.....

2.....

สมมุติฐาน.....

.....

วัสดุอุปกรณ์สารเคมี(ต่อ 1 กลุ่ม)

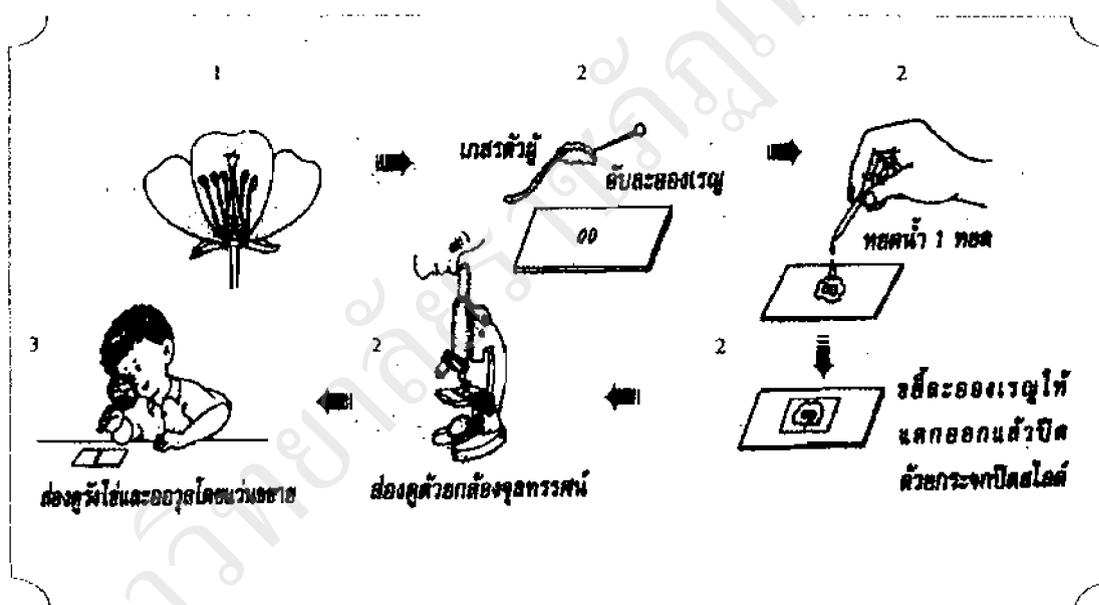
รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. ดอกผักบุ้ง ดอกชบา ดอกมะเขือ ดอกผักบุ้ง หรือดอกไม้ในท้องถิ่นหรือ ดอกไม้ที่นักเรียนสนใจ	ชนิดละ 1 ดอก
2. แว่นขยาย	1 อัน
3. มีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์ เซนติเมตร	1 ใบ
4. หลอดหยด	1 หลอด
5. กล้องจุลทรรศน์	1 กล้อง
6. สไลด์ และกระจกปิดสไลด์	2 ชุด
14. เข็มหมุด	1 อัน
15. แท่งแก้ว	1 อัน
16. กาวลาเท็กซ์	1 กระป๋อง
11. น้ำ	10 ลูกบาศก์เซนติเมตร

วิธีดำเนินการ

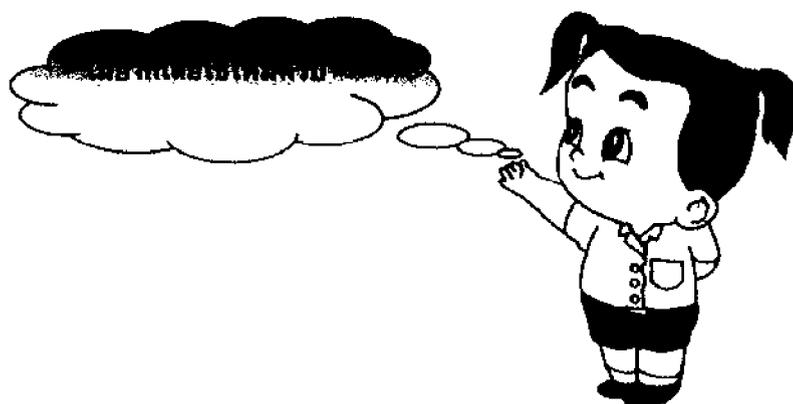
1. นำดอกไม้ที่เตรียมมาได้แก่ ดอกผักบุ้ง ดอกชบา ดอกมะเขือ หรือดอกไม้ในท้องถิ่น หรือดอกไม้ที่นักเรียนสนใจมาแกะส่วนประกอบแต่ละชั้นของดอกคือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียเพื่อสังเกตและเปรียบเทียบลักษณะ

2. พิจารณาลักษณะของอับละอองเรณูของดอกไม้แต่ละชนิด จากนั้นจึงใช้ปลายเข็มหมุด เขี่ยอับละอองเรณูของดอกไม้แต่ละชนิดให้ละอองเรณูลงไปบนกระจกสไลด์ แล้วหยดน้ำลงไปบนละอองเรณู 1 หยด นำแท่งแก้วยี่ให้ละอองเรณูแตกออกแล้วนำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

3. นำเกสรตัวเมียมาผ่าตามยาวด้วยมีด จากนั้นจึงสังเกตรังไข่และออวุลที่อยู่ภายในโดยใช้แว่นขยาย



ภาพการจัดอุปกรณ์การทดลองเพื่อศึกษาส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ



ตารางบันทึกผล

ชนิดของดอกไม้	ลักษณะของกลีบเลี้ยง	ลักษณะของกลีบดอก	ลักษณะของเกสรเพศผู้	ลักษณะของเกสรเพศเมีย
ดอกมะเขือ				
ดอกชบา				
ดอกผักบุ้ง				
ดอกคำลิง				

คำถาม

- รูปร่างและส่วนประกอบของดอกของพืชแต่ละชนิดที่ศึกษาเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร.....
- เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียมีส่วนประกอบอะไรบ้างและมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร.....
- อวัยวะของดอกพืชแต่ละชนิดมีลักษณะและจำนวนเป็นอย่างไร.....
- จากการทดลองดอกชนิดใดบ้างเป็นดอกสมบูรณ์เพศ.....
- ดอกที่เรียกว่าดอกครบส่วนมีลักษณะอย่างไร.....

กิจกรรมการทดลองที่ 2.2

เรื่อง การรอกของระอองเรณู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังต่อไปนี้

จุดประสงค์กิจกรรม

นักเรียนสามารถ

1.....

2.....

สมมุติฐาน.....

วัสดุอุปกรณ์สารเคมี(ต่อ 1 กลุ่ม)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน
1.	ดอกแพงพวย	2 ดอก
2.	หลอดหยด	1 อัน
3.	กล้องจุลทรรศน์	1 กล้อง
4.	สไลด์และกระจกปิดสไลด์	1 ชุด
5.	แท่งแก้ว	1 แท่ง
6.	เข็มเย็บผ้าหรือเข็มหมุด	1 เล่ม
7.	สารละลายน้ำตาลเข้มข้น 5%	2 ลบ.ซม.

ขั้นตอนการทดลอง

1. หยดสารละลายน้ำตาลเข้มข้น 5% ลงบนกระจกสไลด์ 2 หยด
2. ให้เข็มเย็บเรณูของดอกแพงพวยให้ตกลงในหยดของสารละลายน้ำตาล ใช้ แท่งแก้วยี่ให้อับเรณูแตกออก ปิดทับด้วยกระจกปิดสไลด์แล้วส่องดู ด้วยกล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 100 เท่า วาดรูประอองเรณูตามที่ได้เห็นจากกล้อง
3. คอยหยดสารละลายน้ำตาลข้างๆ กระจกปิดสไลด์อยู่เสมอเพื่อไม่ให้แห้ง

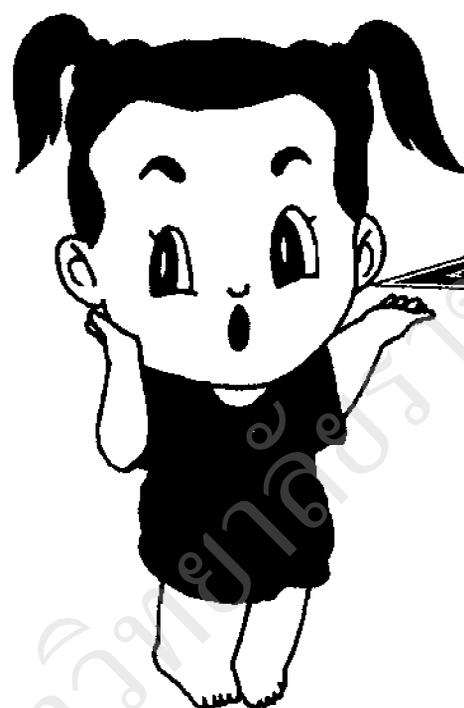
4. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของละอองเรณูทุก 15 นาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง วาดรูปละอองเรณูตามที่ได้เห็นจากกล้องจุลทรรศน์

ตารางบันทึกผลการทดลอง

นาทีที่สังเกต	ผลการสังเกต	
	ลักษณะของละอองเรณู	การเปลี่ยนแปลงของละอองเรณู หลังหยดสารละลายน้ำตาล
เริ่มทดลอง		
15		
30		
45		
60		

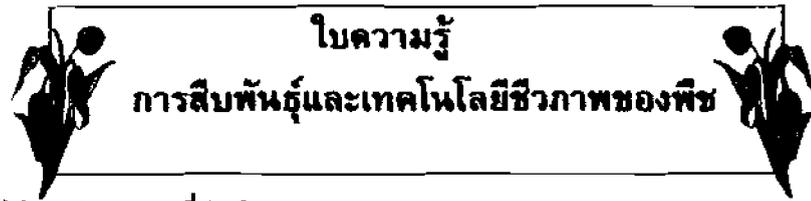
คำถาม

- ละอองเรณูมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
.....
- ละอองเรณูมีการเปลี่ยนแปลงและไม่มีการเปลี่ยนแปลงมีปริมาณร้อยละเท่าไร
.....
- อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของละอองเรณู
.....
- จากการทดลองนักเรียนคิดว่าในธรรมชาติเมื่อละอองเรณูตกบนยอดเกสรตัวเมียแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น
.....
- ถ้านักเรียนต้องการทราบว่า แสงและความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาล มีผลต่อการงอกของละอองเรณูหรือไม่ จะออกแบบการทดลองอย่างไร
.....



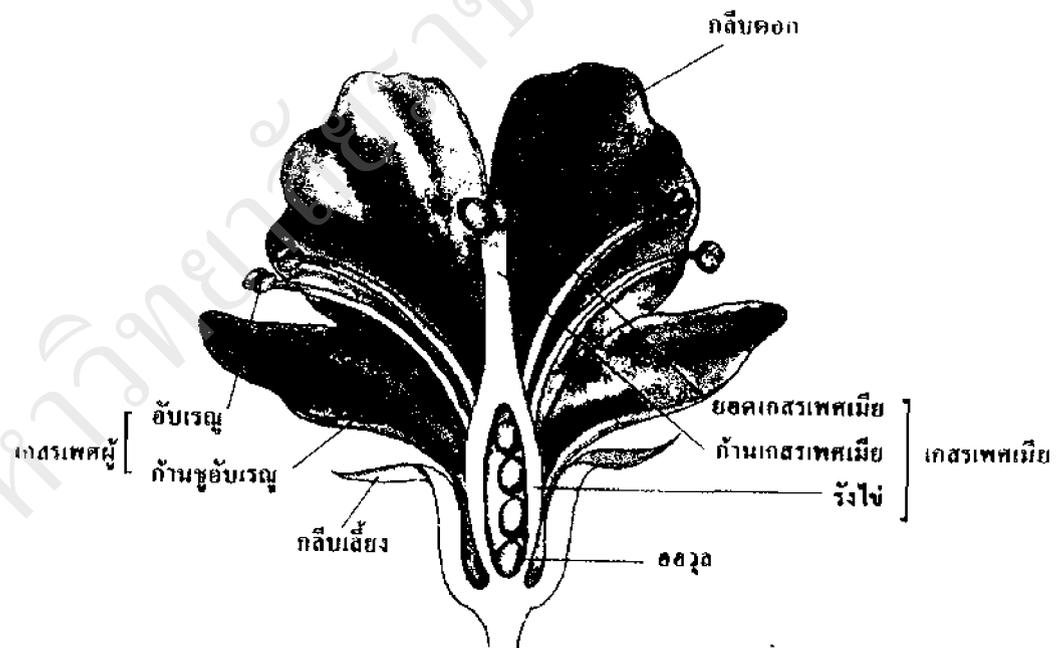
ศึกษาใบความรู้
ขั้นระดับที่ ๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์



ดอกไม้มีส่วนประกอบที่สำคัญ

1. กลีบเลี้ยง (Sepal) ส่วนนี้จะอยู่นอกสุดโดยเปลี่ยนแปลงเจริญมาจากใบมีขนาดเล็ก มีสีเขียวทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้แก่ดอกไม้ขณะคุด
2. กลีบดอก (Petal) ส่วนนี้จะอยู่ถัดจากกลีบเลี้ยงไปมีขนาดใหญ่กว่ากลีบเลี้ยง มีสีอันสวยงาม มีกลิ่นหอมทำหน้าที่ล่อแมลงเพื่อช่วยผสมเกสร
3. เกสรตัวผู้ (Stamen) ส่วนนี้จะอยู่ถัดจากกลีบดอกเข้าไปทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ
 1. อับละอองเรณู (Anther) ภายในอับเรณูมีถุงเรณู 4 ถุง ถุงแต่ละใบมีละอองเรณูบรรจุอยู่มากมาย มีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ๆ ละอองเรณูล่ายหงสีเหลือง
 2. ก้านชูอับละอองเรณู (Filament) ทำหน้าที่ชูอับละอองเรณู



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของดอกไม้

4. เกสรตัวเมีย (Pistil) ส่วนนี้อยู่ในสุดทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียมีประกอบที่สำคัญคือ

1. ยอดเกสรตัวเมีย (Stigma) ส่วนนี้จะเป็นเล็ก ๆ และมีน้ำหวานเหนียวสำหรับ ดักจับละอองเรณู รวมทั้งยังใช้เป็นอาหารสำหรับการงอกของละอองเรณู
2. ก้านเกสรตัวเมีย (Style) ก้านนี้ทำหน้าที่ชูยอดเกสรตัวเมียให้อยู่สูงเพื่อประโยชน์ในการผสมพันธุ์
3. รังไข่ (Ovary) ส่วนนี้มีออวูล มีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ๆ บรรจุอยู่ภายใน

ดอกไม้แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

1. ดอกครบส่วนหรือดอกสมบูรณ์ (Complete flower) คือดอกไม้ที่มีกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมียครบทั้ง 4 ส่วนอยู่ในดอกเดียวกันเช่น ดอกกุหลาบ ดอกมะลิ ดอกชบา ดอกพริก ดอกมะเขือ เป็นต้น

2. ดอกไม่ครบส่วนหรือดอกไม่สมบูรณ์ (Imcomplete flower) คือดอกไม้ที่มีส่วนประกอบของดอกไม้ทั้ง 4 ส่วนภายในดอกเดียวกัน คือ ดอกมะละกอ ดอกตำลึง ดอกฟักทอง ดอกแตงกวา ดอกหน้าวัว เป็นต้น

3. ดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect flower) คือดอกไม้ที่มีทั้งเกสรตัวผู้และตัวเมียในดอกเดียวกันเช่น ดอกชบา ดอกมะม่วง ดอกมะเขือ ดอกกุหลาบ ต้อยติ่ง เป็นต้น

4. ดอกไม่สมบูรณ์เพศ (Imperfect flower) คือดอกไม้ที่มีเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียเพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง เช่น ดอกมะละกอ ดอกข้าวโพด ดอกฟักทอง ดอกมะยม เป็นต้น



ภาพที่ 2 ประเภทของดอกไม้

การถ่ายละอองเรณู (Pollination) มี 2 คือลักษณะ



1. การถ่ายละอองเรณูในดอกเดียวกัน (Close pollination) ลักษณะนี้เป็นการถ่ายละอองเรณูโดยละอองเรณูไปตกติดบนยอดเกสรตัวเมียของดอกไม้ ดอกเดียวกัน

2. การถ่ายละอองเรณูข้ามดอก (Cross pollination)

ลักษณะนี้เป็นถ่ายละอองเรณูโดยละอองเรณูจากดอกไม้ดอกหนึ่งไปตกติดบนยอดเกสรตัวเมียของดอกไม้ดอกหนึ่งในต้นเดียวกันหรือข้ามต้น

การถ่ายละอองเรณูเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทั้งกลางวันกลางคืนโดยอาศัยตัวพาไปคือลม น้ำ มนุษย์ สัตว์ต่าง ๆ เช่นนก แมลง เป็นต้น

การปฏิสนธิ (Fertilization) หมายถึง กระบวนการที่สเปิร์มนิวเคลียสอันหนึ่งเข้าไปผสมกับนิวเคลียสของเซลล์ไข่

การปฏิสนธิซ้อน (Double fertilization) คือ หมายถึง กระบวนการที่สเปิร์มนิวเคลียสอันหนึ่งเข้าไปผสมกับนิวเคลียสของเซลล์ไข่ และสเปิร์มนิวเคลียส อีกอันหนึ่งเข้าผสมกับเซลล์โพลาร์นิวเคลียสส่วนต่างๆ ของดอกจะมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1. รังไข่ จะเจริญไปเป็นผล
2. ออวูล จะเจริญไม่เป็นเมล็ด
3. ไข่ จะเจริญไปเป็นต้นอ่อนอยู่ภายในเมล็ด
4. โพลาร์นิวเคลียส จะเจริญไปเป็นเอนโดสเปิร์ม อยู่ภายในเมล็ด
5. เยื่อหุ้มออวูล จะเจริญไปเป็นเปลือกหุ้มเมล็ด
6. ผังรังไข่ จะเจริญไปเป็นเปลือกและเนื้อของผล

7. สำหรับกลีบเลี้ยง กลีบดอก ยอดเกสรตัวเมีย ก้านเกสร ตัวเมีย จะเหี่ยวแห้งสลายตัวไป แต่ดอกบาง ชนิดก็ยังมีกลีบเลี้ยงติดอยู่ เช่น มะเขือ มังคุด

การสืบพันธุ์มี 2 แบบ

1. สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction) เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียพืชต้นใหม่ที่ไ้จะมีลักษณะของต้นพ่อแม่และแม่ผสมกันซึ่งบางครั้งก็ได้ลักษณะที่ติดตามต้องการ แต่บางครั้งก็อาจได้ลักษณะที่ไม่ดีการปฏิสนธิของพืชดอก

2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) เป็นการสืบพันธุ์ของพืชโดยการผลิตพืชต้นใหม่ขึ้นมาจากพืชต้นเดิมด้วยวิธีการต่างๆที่ไม่ใช่จากการใช้เซลล์สืบพันธุ์ เช่น การปักชำ การติดตา การตอน การทาบกิ่งการปักชำ การติดตา การตอน การทาบกิ่ง

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น เป็นต้น ซึ่งวิธีการแต่ละอย่างก็มีความเหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิด

การตอน ใช้กับกิ่งของพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีอายุพอสมควร การตอนจะได้ต้นใหม่ที่มีลักษณะเหมือนต้นเดิม แต่แข็งแรงน้อยกว่า เนื่องจากไม่มีรากแก้ว โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3 ภาพแสดงขั้นตอนการตอน

ขั้นตอนที่ 1 เลือกกิ่งที่สมบูรณ์ทำการควั่นรอบกิ่ง 2 รอย ความยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร

ขั้นตอนที่ 2 ลอกเปลือกไม้ออกแล้วขูดเยื่อเจริญที่เป็นเมือกออก

ขั้นตอนที่ 3 นำขุยมะพร้าวที่แช่น้ำ แล้วบีบหมาด ๆ อัดลงในถุงพลาสติก ผูกปากถุงให้แน่น มาผ่าตามแนวความยาวแล้วนำไปหุ้มบริเวณที่ควั่น

ขั้นตอนที่ 4 มัดด้วยเชือกทั้งด้านบนและด้านล่างของขุยมะพร้าว

การติดตา เป็นการขยายพันธุ์พืชโดยใช้ตาของกิ่งพันธุ์ดีไปติดต้นคอกที่ แข็งแรงทนต่อสภาพอากาศได้ดี ได้พันธุ์ดี ออกดอก ออกผลเร็ว ได้ลำต้นแข็งแรงเพราะมีรากแก้ว พืชที่นิยมติดตาได้แก่ มะม่วง ขนุน ชมพู พุทรา เป็นต้น โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 4 ภาพแสดงขั้นตอนการติดตา

ขั้นตอนที่ 1 เลือกต้นคอกในส่วนที่เป็นสีเขียวปนน้ำตาลแล้วกรีดเปลือกต้นคอกเป็นรูปตัวที่ ให้มีความยาวประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร

ขั้นตอนที่ 2 เจียนดาจากต้นพันธุ์ดีให้คาดชิดมาด้วย เจียนลักษณะคล้ายรูปโล่ยาว ประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร

ขั้นตอนที่ 3 นำแผ่นดาที่ได้สอดลงไปใวรอยกรีดของต้นคอกโดยให้คาดตั้งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 นำพลาสติกมาพันจากด้านล่างขึ้นด้านบนให้แน่น เว้นช่องให้ดาไหลออกมา

การทาบกิ่ง โดยการนำต้นคอกที่แข็งแรง มาต่อกับกิ่งพันธุ์ดี ออกดอก ออกผลเร็ว และลำต้นแข็งแรง เพราะมีรากแก้ว พืชที่นิยมนำมาทาบกิ่งได้แก่ มะม่วง ขนุน กุหลาบ โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 5 ภาพแสดงขั้นตอนการทาบกิ่ง

ขั้นตอนที่ 1 เลือกกิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อนที่สมบูรณ์ โดยมีอายุของต้นคอกประมาณ 45 วัน

ขั้นตอนที่ 2 ตัดต้นคอกให้สูงจากโคนต้นประมาณ 10 เซนติเมตร โดยใช้มีดคม ๆ เจียนด้านโคนขึ้นไปหายอดเป็นรูปปลี้ม

ขั้นตอนที่ 3 นำต้นคอกที่ได้มาประกบกิ่งพันธุ์ดีให้แน่น แล้วเจียนกิ่งพันธุ์ดีให้เป็นรูปโล่ยาวประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร ให้มีขนาดพอดีกับรอยเจียน

ขั้นตอนที่ 4 ประกบแผลของต้นคอกเข้ากับกิ่งพันธุ์ดีให้แน่นแล้วพันด้วยพลาสติกจากล่างขึ้นบนให้แน่น

เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)

การเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลิตของพืชให้มากขึ้น โดยการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต เพื่อประโยชน์เฉพาะอย่างตามที่มนุษย์ต้องการเรียกว่าเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

1. การคัดเลือกพันธุ์และการผสมพันธุ์เพื่อให้ได้พืชที่มีลักษณะตามต้องการ เช่น การผสมละอองเรณูของทุเรียนหมอนทองกับเกสรตัวเมียของทุเรียนพันธุ์ชะนีจะได้ทุเรียนพันธุ์ใหม่ที่ผลดก พูเต็มเกือบทุกพูผลใหญ่

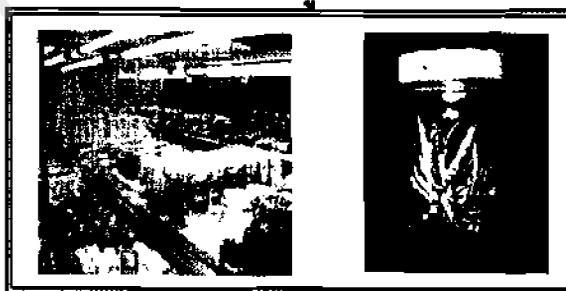
2. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการขยายพันธุ์พืชโดยจะนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชเช่น ตาข้าง ดอกใบ เนื้อเยื่อหรือเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโต นำมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ โดยการจัดและควบคุมสภาพแวดล้อมให้อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ มีอุณหภูมิ ความชื้นและ แสงสว่างที่เอื้อต่อการที่ชิ้นส่วนของพืชจะเจริญเติบโตต่อไปพืชที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้แก่ กล้วยไม้ ต้นสัก หวาย กล้วย ปาล์มน้ำมัน นวมทั้งไม้ดอกไม้ประดับเช่น คาร์เนชั่น เยอบีร่า บอน

การเพาะเนื้อเยื่อของพืช (tissue culture) เป็นการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ มีขั้นตอน ดังนี้

1. นำเนื้อเยื่อของพืชที่ต้องการ มาจากตาอ่อน ปลายรากหรือยอดอ่อน ไปเพราะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์และต้องอยู่ในสภาพที่ปลอดเชื้อ
2. ส่วนของพืชที่นำมาเพาะเลี้ยง จะแบ่งตัวเพิ่มจำนวนเซลล์ขึ้นอย่างมากมาย
3. คัดแบ่งเนื้อเยื่อไปเลี้ยงในอาหารใหม่ เซลล์ของเนื้อเยื่อจะเจริญเป็นต้นใหม่ได้อีกเป็นจำนวนมากตามที่ต้องการ

ข้อดีของการเพาะเนื้อเยื่อของพืช

1. ส่วนใหญ่ใช้กับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญบางชนิด เช่น กล้วยไม้
2. ใช้กับพืชที่อาจสูญพันธุ์ หรือเหลืออยู่เป็นจำนวนน้อย
3. เป็นการขยายพันธุ์ที่ได้พันธุ์ดีและใช้เวลาอันสั้น
4. สามารถทำรายได้ให้กับประเทศสูงขึ้น



ภาพที่ 6 ภาพการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

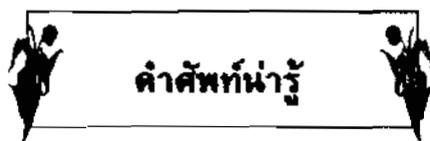
3. พันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมด้วยการตัดต่อยีนเปลี่ยนแปลงยีนในเซลล์เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีสมบัติตามต้องการ

พันธุวิศวกรรมมีประโยชน์ในการนำมาใช้ปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ทนทานต่อความเค็มของดิน ต่อมลลง ต่อยากกำจัดวัชพืช และให้คุณค่าทางอาหารที่ดีขึ้น เช่น การสร้างพันธุ์ข้าวโพดให้มีปริมาณของกรดอะมิโนบางชนิดสูงขึ้น การสร้างพันธุ์พืชใหม่ที่มีลักษณะผสมระหว่างมะเขือเทศกับมันฝรั่งเรียกว่าโทมาโท (Tomato) หรือ โพมาโท (Pomato)

4. พืชจำลองพันธุ์ (Transgenic Plant) GMOs คือการนำเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยใช้วิธีการตัดต่อยีน ซึ่งยีนคือสารที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมพบใน นิวเคลียสของเซลล์พืชนักวิทยาศาสตร์จะคัดเลือกยีนที่มีลักษณะดีมาตัดต่อ เพื่อปรับปรุงพันธุ์พืชให้เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะตามที่ต้องการ เช่น องุ่นไร้เมล็ด มะละกอ เป็นต้น

ประโยชน์ของพืชจำลองพันธุ์ในประเทศไทยคือช่วยแก้ปัญหาที่เป็นข้อจำกัดทางด้านการผลิตได้อย่างกว้างขวางเช่นการพัฒนาพันธุ์พืชให้ต้านทานต่อโรคและสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ช่วยเพิ่มผลผลิตทั้งทางด้านปริมาณคุณภาพ





กลีบเลี้ยง (Sepal)

ส่วนนี้จะอยู่นอกสุด โดยเปลี่ยนแปลงเจริญมาจากใบมีขนาดเล็กมีสีเขียว ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้แก่ดอกไม้ขณะตูม

กลีบดอก (Petal)

ส่วนนี้จะอยู่ถัดจากกลีบเลี้ยงไป มีขนาดใหญ่กว่ากลีบเลี้ยงมีสีฉ่ำสวยงาม กลิ่นหอม ทำหน้าที่ล่อแมลงเพื่อช่วยผสมเกสร

เกสรตัวผู้ (Stamen)

ส่วนนี้จะอยู่ถัดจากกลีบดอกเข้าไป ทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้

อับละอองเรณู (Anther)

ภายในอับเรณูมีถุงเรณู 2 หรือ 4 ถุง ถุงแต่ละใบมีละอองเรณูบรรจุอยู่มากมายมีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ๆ ละเอียดคล้ายผง มีสีเหลือง

ก้านชูอับละอองเรณู (Filament)

ทำหน้าที่ชูอับละอองเรณู

เกสรตัวเมีย (Pistil)

ส่วนนี้อยู่ในสุด ทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

ยอดเกสรตัวเมีย (Stigma)

ส่วนนี้จะเป็นขนเล็ก ๆ และมีน้ำหวานเหนียว ๆ สำหรับดักจับละอองเรณูรวมทั้งยังใช้เป็นอาหารสำหรับการงอกของละอองเรณู

ก้านเกสรตัวเมีย (Style)

ก้านนี้ทำหน้าที่ชูยอดเกสรตัวเมียให้อยู่สูง เพื่อประโยชน์ในการผสมพันธุ์

รังไข่ (Ovary)

ส่วนนี้มีออวุลมีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆ บรรจุอยู่ภายใน

ดอกครบส่วนหรือดอกสมบูรณ์ (Complete flower)

คือ ดอกไม้ที่มีกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ครบทั้ง 4 ส่วน อยู่ในดอกเดียวกัน เช่น ดอกกุหลาบ ดอกมะลิ ดอกชบา ดอกพริก ดอกมะเขือ เป็นต้น

ดอกไม้ครบส่วนหรือดอกไม้สมบูรณ์ (Incomplete flower)

คือ ดอกไม้ที่มีส่วนประกอบของดอกไม้ทั้ง 4 ส่วนภายในดอกเดียวกัน อาจขาดไป 1 หรือ 2 ส่วนก็ได้ เช่น ดอกมะละกอ ดอกตำลึง ดอกฟักทอง ดอกแดงกวา ดอกหน้าวัว เป็นต้น

ดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect flower)

คือ ดอกไม้ที่มีทั้งเกสรตัวผู้และตัวเมียในดอกเดียวกันเช่น ดอกชบา ดอกมะม่วง ดอกมะเขือ ดอกกุหลาบ ดอกต้อยติ่ง เป็นต้น

ดอกไม้สมบูรณ์เพศ (Imperfect flower)

คือ ดอกไม้ที่มีเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียเพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง เช่น ดอกมะละกอ ดอกข้าวโพด ดอกฟักทอง ดอกมะยม เป็นต้น

การถ่ายละอองเรณูในดอกเดียวกัน (Close pollination)

ลักษณะนี้เป็นการถ่ายละอองเรณู โดยละอองเรณูไปตกติดบนยอดเกสรตัวเมียของดอกไม้ดอกเดียวกัน

การถ่ายละอองเรณูข้ามดอก (Crosspollination)

ลักษณะนี้เป็นการถ่ายละอองเรณู โดยละอองเรณูจากดอกไม้ดอกหนึ่งไปตกติดบนยอดเกสรตัวเมียของดอกไม้ดอกหนึ่งในต้นเดียวกันหรือข้ามต้น

การปฏิสนธิ (Fertilization)

หมายถึง กระบวนการที่สเปิร์มนิวเคลียสอันหนึ่งเข้าไปผสมกับนิวเคลียสของเซลล์ไข่

การปฏิสนธิซ้อน (Double fertilization)

หมายถึง กระบวนการที่สเปิร์มนิวเคลียสอันหนึ่งเข้าไปผสมกับนิวเคลียสของเซลล์ไข่ และสเปิร์มนิวเคลียสอีกอันหนึ่งเข้าผสมกับเซลล์โพลาร์นิวเคลียส เรียกว่า การปฏิสนธิ

สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction)

เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย พืชต้นใหม่ที่ได้จะมีลักษณะของต้นพ่อและแม่ผสมกัน ซึ่งบางครั้งก็ได้ลักษณะที่ดีตามต้องการ แต่บางครั้งก็อาจได้ลักษณะที่ไม่ดีในการปฏิสนธิของพืชดอก

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction)

เป็นการสืบพันธุ์ของพืชโดยการผลิตพืชต้นใหม่ขึ้นมาจากพืชต้นเดิม ด้วยวิธีการต่างๆ ที่ไม่ใช่จากการใช้เซลล์สืบพันธุ์ เช่น การปักชำ การติดตา การตอน การทาบกิ่ง เป็นต้น ซึ่งวิธีการแต่ละอย่างก็มีความเหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิด

พืชจำลองพันธุ์ (Transgenic Plant)

การนำเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยใช้วิธีการตัดต่อยีน

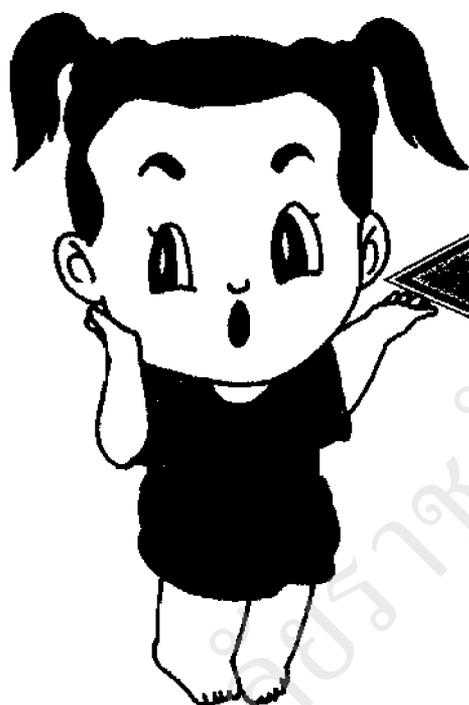
พันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering)

กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมด้วยการตัดต่อยีนเปลี่ยนแปลงยีนในเซลล์ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีสมบัติตามต้องการ

การเพาะเนื้อเยื่อของพืช (tissue culture)

เป็นการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการขยายพันธุ์พืชโดยจะนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชเช่น ตาข้าง ดอกใบ เนื้อเยื่อหรือเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโต นำมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์





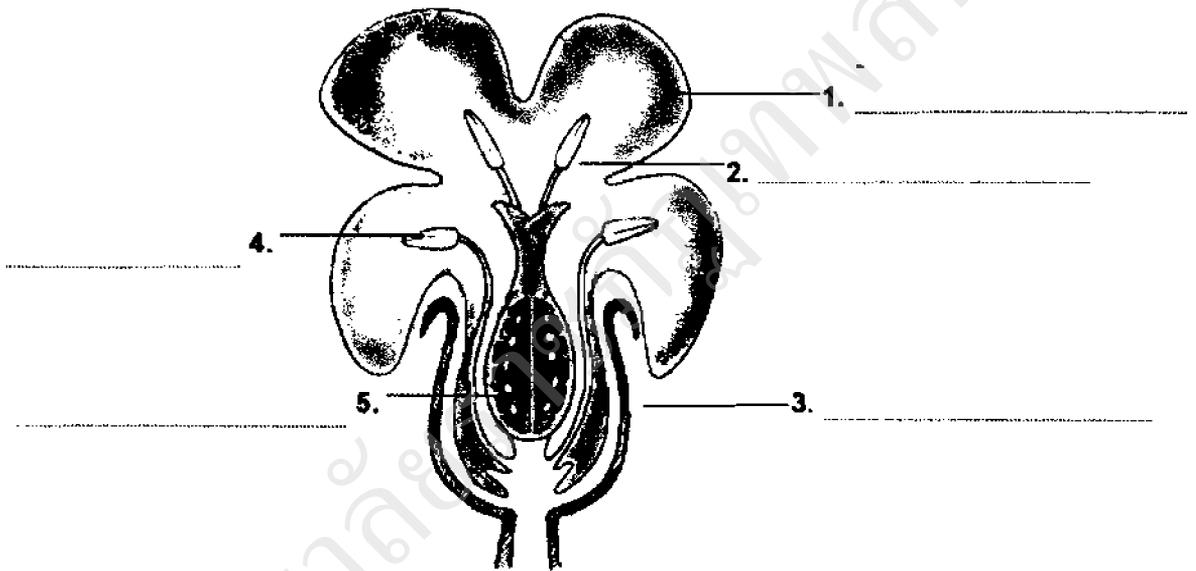
ลองมาทำ
แบบฝึกหัดและ
แบบทดสอบหลัง
เรียนกันดีกว่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏ

แบบฝึกหัด
เรื่องการสืบพันธุ์ของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์

1. บอกส่วนประกอบของดอกไม้ (5 คะแนน)



2. จากภาพดอกไม้ในข้อที่ 1 จงบอกหน้าที่ของดอกไม้แต่ละหมายเลขว่าทำหน้าที่อะไร (5 คะแนน)

หมายเลข 1 ทำหน้าที่อะไร _____

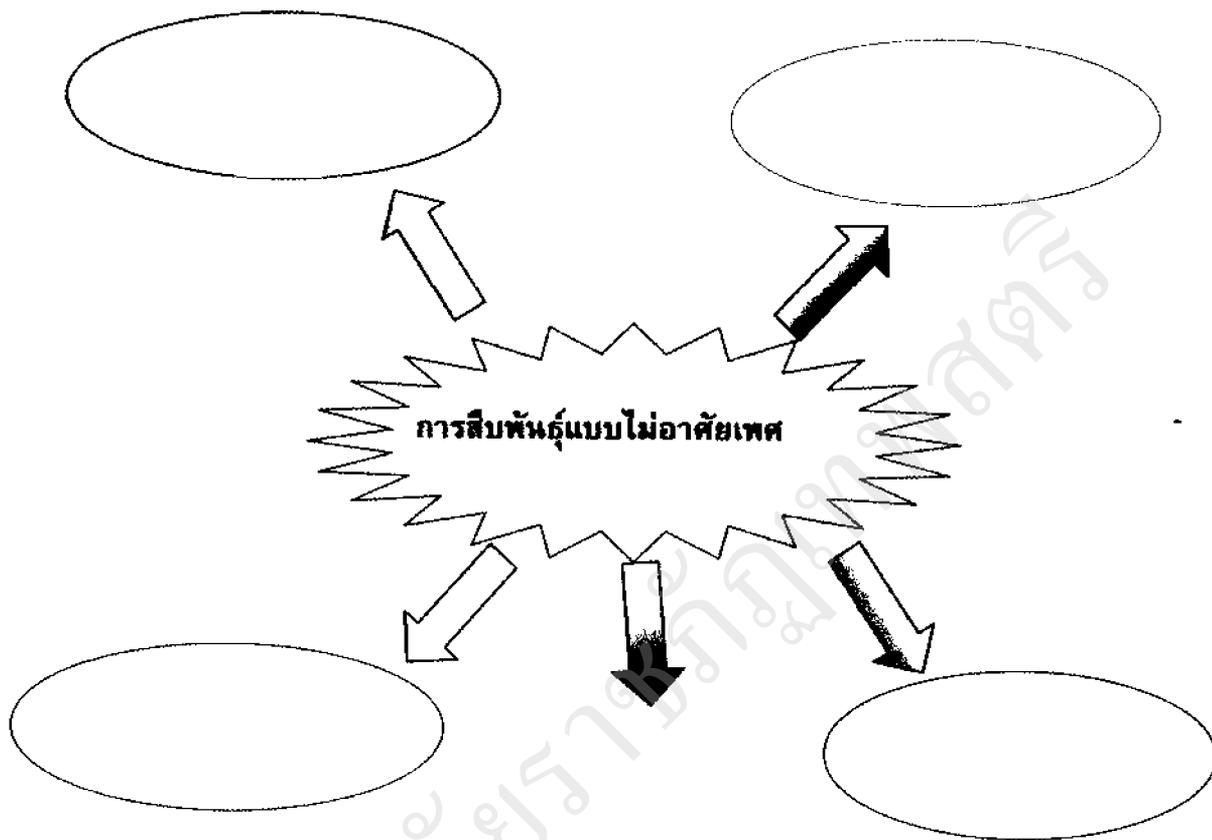
หมายเลข 2 ทำหน้าที่อะไร _____

หมายเลข 3 ทำหน้าที่อะไร _____

หมายเลข 4 ทำหน้าที่อะไร _____

หมายเลข 5 ทำหน้าที่อะไร _____

3. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีอะไรบ้าง (5 คะแนน)



ไม่อยากเลย
เรียนมาหมดแล้ว

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย
 ✕ หน้าข้อความที่ผิด (10 คะแนน)

- 1. ดอกไม้สมบูรณ์เพศคือ ดอกไม้ที่มีเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียเพียงชนิดใดชนิด
 หนึ่ง เช่น ดอกมะละกอ ดอกข้าวโพด ดอกฟักทอง ดอกมะยม เป็นต้น
- 2. เมล็ดคือส่วนของพืชที่เจริญมาจากอวุล หลังจากเกิดการปฏิสนธิ ระหว่าง
 ละอองเรณูเซลล์ไข่ของดอกไม้
- 3. ดอกไม้ครบส่วนจะเป็นดอกสมบูรณ์เพศไม่ได้
- 4. กระบวนการสืบพันธุ์ของพืชดอกมีกระบวนการที่เกี่ยวข้องคือ การถ่าย
 ละอองเรณู การงอกของละอองเรณู
- 5. การถ่ายละอองเรณูจะต้องเกิดข้ามดอกเท่านั้น จะไม่เกิดภายในดอกเดียวกัน
- 6. ละอองเรณูจะถูกพัดพาไปยังที่ต่าง ๆ โดยอาศัยปัจจัยที่สำคัญคือ
 อากาศลม อากาศน้ำ อากาศสัตว์ประเภทแมลง
- 7. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชเป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่าง
 เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
- 8. พืชที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมากที่สุดคือ มะม่วง มะพร้าว
- 9. การปฏิสนธิซ้อน (Double fertilization) คือ หมายถึง กระบวนการที่สเปิร์ม
 นิวเคลียสอันหนึ่งเข้าไปผสมกับนิวเคลียสของเซลล์ไข่ และสเปิร์มนิวเคลียสอีก
 อันหนึ่งเข้าผสมกับเซลล์โพลาร์นิวเคลียส
- 10. การผสมพันธุ์พืชตามธรรมชาติไม่สามารถกำหนดได้ว่าพืชต้นใหม่ที่เกิดขึ้นจะมี
 ลักษณะตามต้องการ



คำชี้แจง จงนำตัวอักษรหน้าข้อความทางด้านล่างมาเติมลงในช่อง หน้าข้อความทางด้านบนที่มีความสัมพันธ์กัน (5 คะแนน)

- 1. การลอกแบบของยีนที่ต้องการมาให้แก่พืช
- 2. กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมด้วยการตัดต่อยีนและเปลี่ยนแปลงยีนในเซลล์ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีสมบัติตามที่ต้องการ
- 3. การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต เพื่อประโยชน์เฉพาะอย่างตามที่มนุษย์ต้องการ
- 4. การนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชมาแยกในอาหารวิทยาศาสตร์ที่ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ และอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม
- 5. สิ่งมีชีวิตที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรม โดยอาศัยเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม

ก. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ข. เทคโนโลยีชีวภาพ

ค. พืชจำลองพันธุ์

ง. จีเอ็มโอ

จ. พันธุวิศวกรรม

ฉ. แคลลัส

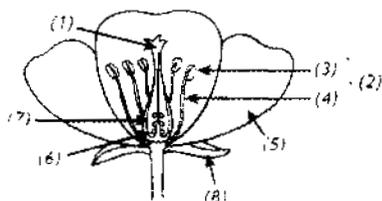
ช. โพรโทพลาสต์

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่องการสืบพันธุ์ของพืช

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ ทับตัวอักษรที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1 - 2



1. ส่วนประกอบของเกสรตัวผู้คือ

- ก. 1, 2
- ข. 1, 3
- ค. 2, 3
- ง. 3, 4

2. หมายเลขใดที่ป้องกันอันตรายขณะที่ดอกยังตูม

- ก. 5
- ข. 6
- ค. 7
- ง. 8

3. ดอกไม้ชนิดใดเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ

- ก. ดอกผักมั่ง
- ข. ดอกคำสิง
- ค. ดอกพริก
- ง. ดอกมะเขือ

4. การขยายพันธุ์พืชโดยวิธีใดทำให้ได้พืชที่มีลักษณะดีและได้ จำนวนมากในเวลาสั้น

- ก. การตอน
- ข. การทาบกิ่ง
- ค. การเพาะเมล็ด
- ง. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

5. ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืช
 - ก. ความชื้น อุณหภูมิ แก๊สออกซิเจน
 - ข. ความชื้น อุณหภูมิ แสง
 - ค. ความชื้น อุณหภูมิ แร่ธาตุ
 - ง. ความชื้น อุณหภูมิ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
6. ส่วนใดของดอกที่เจริญไปเป็นผลหลังจากปฏิสนธิแล้ว
 - ก. รังไข่
 - ข. ไข่อ่อน
 - ค. ฐานรองดอก
 - ง. ออวูล
7. ปัจจัยในข้อใดที่ไม่ช่วย ให้เกิดการถ่ายละอองเรณู
 - ก. น้ำ
 - ข. แสงสว่าง
 - ค. ลม
 - ง. คน
8. ภายหลังจากปฏิสนธิแล้ว ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
 - ก. กลีบเลี้ยง กลีบดอกและ เกสรตัวผู้จะเหี่ยวและร่วงไป
 - ข. รังไข่กลายเป็นเปลือกและ เนื้อผล
 - ค. ออวูลจะกลายเป็นเมล็ด
 - ง. ฐานรองดอกกลายเป็นเปลือกนอกสุดของผล
9. ข้อใดเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
 - ก. ชบา
 - ข. ข้าว
 - ค. ตำลึง
 - ง. กลั้ว
10. ข้อเสียของการขยายพันธุ์ พืชแบบไม่อาศัยเพศคือข้อใด
 - ก. อายุสั้น
 - ข. เก็บผลผลิตและดูแลยาก
 - ค. เจริญเติบโตและออกดอกผลช้า
 - ง. ให้ผลผลิตเหมือนต้นพ่อแม่

11. ส่วนของดอกที่มีความสำคัญที่สุดต่อการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ คือข้อใด
- กลีบเลี้ยงและกลีบดอก
 - ยอดเกสรตัวเมียและฐานรองดอก
 - เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย
 - ละอองเรณูและผนังรังไข่
12. คำว่าดอกสมบูรณ์เพศ หมายถึงข้อใด
- ดอกที่มีเฉพาะเกสรเพศผู้อย่างเดียว
 - ดอกที่มีเฉพาะเกสรเพศเมียอย่างเดียว
 - ดอกที่มีครบทั้งเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียในดอกเดียวกัน
 - ดอกที่มีครบทั้งเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียในต้นเดียวกัน
13. การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ ก่อให้เกิดความวิตกกังวลในเรื่องใด
- ไม่สามารถควบคุมคุณภาพให้แน่นอนได้
 - มีราคาแพง
 - อาจทำให้สายพันธุ์พื้นเมืองสูญพันธุ์
 - อาจมีผลต่อสุขภาพของ
14. การขยายพันธุ์พืชโดยวิธีใดทำให้ได้พืชที่มีลักษณะดีและได้จำนวนมากในระยะเวลาสั้น
- การตอน
 - การทาบกิ่ง
 - การเพาะเมล็ด
 - การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
15. ลำดับขั้นตอนการผสมพันธุ์ของพืชดอกเป็นดังนี้
- ไซโกต เอ็มบริโอ การปฏิสนธิ
 - การปฏิสนธิ การถ่ายละอองเรณู การงอกของละอองเรณู
 - การถ่ายละอองเรณู การงอกของละอองเรณู การปฏิสนธิ
 - การงอกของละอองเรณู การถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิ



ภาคผนวก
แผนจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบตรวจสอบความเที่ยงตรง
แผนจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม
ของ

นางชรินทร์ จิตตสุโก

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอน ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาและวิธีการจัดกิจกรรม โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบได้ช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดให้

+1 หมายถึง สำหรับแผนมีความสอดคล้องเหมาะสม

0 หมายถึง สำหรับแผนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องเหมาะสม

-1 หมายถึง สำหรับแผนที่ไม่มีความสอดคล้องเหมาะสม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้				
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำมีองค์ประกอบครบถ้วน				
3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำมีลักษณะเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี				
4. การเขียนสาระสำคัญในแผนถูกต้อง				
5. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ				
6. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา				
7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ				
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง				
9. แผนการจัดกิจกรรมส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล				

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
10. แผนการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี				
11. การจัดการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่นตอบสนองความต้องการของผู้เรียน				
12. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย				
13. มีการออกแบบกิจกรรมส่งเสริมและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน				
14. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน				
15. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากปฏิบัติจริง				
16. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย				
17. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ				
18. การวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงของผลงาน				
19. มีการออกแบบการวัดผลและประเมินผลในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่อิงพัฒนาการของผู้เรียน				
20. การนำผลการประเมินมาปรับปรุงพัฒนาการเรียนในครั้งต่อไป				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

(ลงชื่อ) ผู้เชี่ยวชาญ
 (.....)

ตาราง 13 ค่า(IQC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IQC $\frac{\Sigma R}{n}$
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
13	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
14	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
19	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/5 ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่า แสง คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง

ว 1.1 ม 1/6 ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายวิธีการสกัดสารคลอโรฟิลล์จากใบพืชได้
2. อธิบายความสำคัญของคลอโรฟิลล์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ทดสอบแป้งในใบพืชได้

4. สาระสำคัญ

คลอโรพลาสต์เป็นส่วนประกอบของเซลล์พืช ซึ่งเป็นเมคัสตีเขียวภายในมีสารสีเขียวเรียกว่า คลอโรฟิลล์ ที่ทำหน้าที่ให้พืชสามารถสร้างอาหารเองได้

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นทดสอบก่อนเรียน

1. ครูแจกแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบให้ นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 15 ข้อ และแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องคลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นแบบทดสอบอัตนัยจับคู่จำนวน 5 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วส่งกระดาษคำตอบให้ครูตรวจ

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. ครูร้องเพลง "การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช" ให้นักเรียนฟังพร้อมทั้งแจกเนื้อเพลงนี้ ให้นักเรียนทุกคนร่วมร้องเพลงกันจากนั้นสนทนาถึงความหมายในเนื้อเพลง นำความสำคัญ เขียนแสดงถึงปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์แสงของพืช

ขั้นประกอบกิจกรรม

3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และอบรมนักเรียนเรื่องความสนใจใฝ่เรียนรู้

4. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มประมาณ 3 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 คนแล้วแบ่งหน้าที่รับผิดชอบตามความเหมาะสม ร่วมกันวางแผนปฏิบัติการทดลองเรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช จัดเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี ครูแนะนำอุปกรณ์และวิธีการใช้อุปกรณ์ แต่ละกลุ่มทดลองตามแผนที่ปฏิบัติการที่วางไว้

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกเกี่ยวกับผลการทดลองลงในแบบบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 1.1 เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ขั้นสรุปผลการสอน

6. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้น เพื่อร่วมอภิปรายกับกลุ่มอื่น ๆ ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับกิจกรรมที่ 1.1 คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช สรุปได้ว่าส่วนที่มีสีเขียวของพืชเรียกว่า คลอโรฟิลล์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ขั้นทดสอบหลังเรียน

7. แบบทดสอบหลังเรียนเรื่องคลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นแบบทดสอบอัตนัยจับคู่จำนวน 5 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วส่งกระดาษคำตอบให้ครูตรวจ

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. เพลงการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
2. อุปกรณ์และสารเคมีตามกิจกรรมการทดลองในกิจกรรมที่ 1.1
3. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน
4. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม 2. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน 3. ทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน 4. ตรวจสอบผลงานกลุ่ม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบบันทึกการตรวจ ผลการปฏิบัติงาน 3. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน 4. แบบบันทึกการตรวจ ผลงานกลุ่ม 5. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1	1. ปฏิบัติกิจกรรม ได้คะแนนอย่างน้อย ร้อยละ 70 2. แบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน ได้คะแนน ร้อยละ 70 3. แบบบันทึกการ ตรวจสอบผลงานกลุ่ม ได้คะแนนร้อยละ 70

**8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดกับนักเรียน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/ อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโข)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

เพลงการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำร้อง : วงเดือน ศรีชนะ , สุกมณีดา

ทำนอง : เต๋ยโงง

กระบวนการปรุงอาหาร
มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
ไม่เปลี่ยนแปลงหากขาดสีเขียว
แป้งและน้ำตาล
จงจำไว้เถิดหนา
รู้สึกเย็นในตอนกลางวัน

พืชต้องการปัจจัยหลากหลาย
ที่ขาดไม่ได้คือน้ำและแสง
มีสีเขียวเรียกว่าคลอโรฟิลล์
คืออาหารที่ได้มา
พืชคายมาคือออกซิเจน
เพราะพืชนั้นมันสังเคราะห์แสง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน โดยนำ
ตัวอักษรทางด้านขวามือมาไว้ในช่องว่างด้านซ้ายมือ (5 คะแนน)

- | | |
|--|---|
| <p>_____ 1. สารละลายไอโอดีนมีสี</p> <p>_____ 2. น้ำแป้งเมื่อทดสอบกับสารละลาย
ไอโอดีน</p> <p>_____ 3. สารสีเขียวที่พบในใบพืช</p> <p>_____ 4. สารที่นำมาสกัดคลอโรฟิลล์คือ</p> <p>_____ 5. เมื่อทดสอบใบชบาต่างส่วนที่มีสีชาวกับ
สารละลายไอโอดีน</p> | <p>ก. สารคลอโรฟิลล์</p> <p>ข. สีน้ำตาล</p> <p>ค. สีม่วงแกมน้ำเงิน</p> <p>ง. ไม่เปลี่ยนแปลง</p> <p>จ. สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์</p> |
|--|---|

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

กิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังต่อไปนี้

จุดประสงค์กิจกรรม

นักเรียนสามารถ

สมมุติฐาน.....

วัสดุอุปกรณ์สารเคมี

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. ใบชบาต่าง	1 ใบ
2. สารละลายไอโอดีน	2 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. น้ำแป้ง	5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. แอลกอฮอล์	15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. น้ำ	100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
6. ไม้ขีดไฟ	1 กลั๊ก (สำหรับ 1 ห้องเรียน)
7. บีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์ เซนติเมตร	3 ใบ
8. หลอดทดลองขนาดใหญ่	3 หลอด
9. หลอดทดลองขนาดเล็ก	3 หลอด
10. หลอดหยด	2 อัน
11. ถ้วยกระเบื้อง	3 ใบ
12. ปากคีบ	4 อัน
13. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและ ตะแกรงลวด	1 ชุด

หมายเหตุ ใบชบาต่างที่ใช้ต้องเป็นใบที่เด็ดมาในวันทำการทดลอง

วิธีดำเนินการ

1. นำใบชาต่างที่ถูกแสงแดดประมาณ 3 ชั่วโมง มาวางครูป เพื่อแสดงส่วนที่มีสีขาวและสีเขียว
2. ใส่น้ำประมาณ 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในบีกเกอร์ คัมให้เดือดแล้วใส่ใบชาต่างลง คัมนาน 1 นาที
3. ใช้ปากคีบคีบใบชาต่างที่คัมแล้วใส่ในหลอดทดลองขนาดใหญ่ที่มีแอลกอฮอล์พอท่วมใบแล้วนำไปคัมในน้ำเดือดประมาณ 1-2 นาที จนกระทั่งให้มีสีชัดเจนเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
4. นำใบชาต่างในข้อ 3 ไปล้างด้วยน้ำเย็นสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนำใบชาต่างที่ล้างแล้ววางในถ้วยกระเบื้องแล้วหยดสารละลายไอโอดีนให้ทั่วทั้งใบทิ้งไว้ประมาณ ครึ่งนาที
5. นำใบชาต่างไปล้างน้ำ สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงแล้ววาดรูปเปรียบเทียบกับรูปใบชาต่างที่วาดไว้ก่อนการทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผล
6. ใส่น้ำปิ้งประมาณ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กหยดสารละลายไอโอดีน 2-3 หยด ลงในหลอดทดลองพร้อมทั้งบันทึกผล



ภาพที่ 1 ภาพการทดสอบใบชาต่างด้วยสารละลายไอโอดีน

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบที่สังเกตได้
ส่วนสีเขียวของใบชบาต่าง	
ส่วนสีขาวของใบชบาต่าง	
น้ำปิ้ง	

คำถาม

1. เพราะเหตุใดก่อนทำกิจกรรมนักเรียนจึงต้องวาดรูปใบไม้แสดงส่วนที่เป็นสีเขียวและสีขาว.....
2. แอลกอฮอล์ที่ใช้ต้มใบชบาต่างทำหน้าที่อะไร.....
3. น้ำปิ้งมีไว้เพื่อทดสอบอะไร.....
4. เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนแล้ว ใบชบาต่างมีลักษณะแตกต่างจากใบชบาต่างก่อนการทดลองหรือไม่ อย่างไร.....
5. นักเรียนคิดว่าบริเวณใดของใบชบาต่างที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

เฉลยกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

จุดประสงค์กิจกรรม

1. ทดลองและอธิบายวิธีการสกัดสารคลอโรฟิลล์จากใบพืชได้
2. อธิบายความสำคัญของคลอโรฟิลล์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ทดสอบแป้งในใบพืชได้

สมมุติฐาน

คลอโรฟิลล์เป็นปัจจัยสำคัญต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

บันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบที่สังเกตได้
ส่วนสีเขียวของใบชบาต่าง	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
ส่วนสีขาวของใบชบาต่าง	ไม่เปลี่ยนแปลง
น้ำแป้ง	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน

แนวตอบคำถาม

1. เพื่อที่จะทำให้ทราบตำแหน่งของใบชบาต่างว่าส่วนสีขาวและส่วนสีเขียวมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันอย่างไร
2. สกัดคลอโรฟิลล์
3. ทดสอบกับสารละลายไอโอดีนไว้เปรียบเทียบกับผลการทดสอบใบชบาต่างด้วยสารละลายไอโอดีน
4. แตกต่างกันคือใบชบาต่างส่วนที่เป็นสีเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินส่วนใบชบาต่างส่วนที่เป็นสีขาวยังคงเป็นมีสีน้ำตาลเช่นเดิม ซึ่งเป็นสีของสารละลายไอโอดีนแสดงว่าส่วนที่เป็นสีขาวไม่มีการเปลี่ยนแปลง
5. บริเวณที่มีสีเขียวเพราะเปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงินเช่นเดียวกับน้ำแป้งที่ทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน

สรุปผลการทดลอง

ใบชบาต่างส่วนที่มีสีเขียวเมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงินเช่นเดียวกับน้ำแป้งแสดงว่าส่วนของพืชดังกล่าวมีแป้ง สำหรับใบชบาต่างส่วนที่มีสีขาวตรวจไม่พบแป้ง แสดงว่าส่วนของพืชดังกล่าวไม่มีแป้ง ทั้งนี้เพราะหยดสารละลายไอโอดีนแล้วยังคงเป็นสีน้ำตาลเช่นเดิม แป้งที่ทดสอบได้นี้เปลี่ยนมาจากน้ำตาลซึ่งเป็นสารอาหารที่ใบชบาต่างสร้างขึ้นมา ดังนั้นส่วนที่มีสีเขียวของพืชเรียกว่า คลอโรฟิลล์ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการสังเคราะห์ด้วยแสง

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน โดยนำ

ตัวอักษรทางด้านขวามือมาไว้ใส่ในช่องว่างด้านซ้ายมือ (5 คะแนน)

- | | |
|--|---|
| <p>_____ 1. สารที่นำมาสกัดคลอโรฟิลล์คือ</p> <p>_____ 2. น้ำแป้งเมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีน</p> <p>_____ 3. เมื่อทดสอบใบชบาต่างส่วนที่มีสีขาวยกกับสารละลายไอโอดีน</p> <p>_____ 4. สารละลายไอโอดีนมีสี</p> <p>_____ 5. สารสีเขียวที่พบในใบพืช</p> | <p>ก. สารคลอโรฟิลล์</p> <p>ข. สีน้ำตาล</p> <p>ค. สีม่วงแกมน้ำเงิน</p> <p>ง. ไม่เปลี่ยนแปลง</p> <p>จ. สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์</p> |
|--|---|

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน โดยนำ

ตัวอักษรทางด้านขวามาไว้ในช่องว่างด้านซ้ายมือ (5 คะแนน)

- | | |
|--|----------------------------------|
| <p>___ข___ 1. สารละลายไอโอดีนมีสี</p> | <p>ก. สารคลอโรฟิลล์</p> |
| <p>___ค___ 2. น้ำแป้งเมื่อทดสอบกับสารละลาย
ไอโอดีน</p> | <p>ข. สีน้ำตาล</p> |
| <p>___ก___ 3. สารสีเขียวที่พบในใบพืช</p> | <p>ค. สีม่วงแกมน้ำเงิน</p> |
| <p>___จ___ 4. สารที่นำมาสกัดคลอโรฟิลล์คือ</p> | <p>ง. ไม่เปลี่ยนแปลง</p> |
| <p>___ง___ 5. เมื่อทดสอบใบขนาด่างส่วนที่มีสีชาว
กับสารละลายไอโอดีน</p> | <p>จ. สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์</p> |

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน โดยนำ

ตัวอักษรทางด้านขวามาไว้ในช่องว่างด้านซ้ายมือ (5 คะแนน)

- | | |
|--|----------------------------------|
| <p>___จ___ 1. สารที่นำมาสกัดคลอโรฟิลล์คือ</p> | <p>ก. สารคลอโรฟิลล์</p> |
| <p>___ค___ 2. น้ำแป้งเมื่อทดสอบกับสารละลาย
ไอโอดีน</p> | <p>ข. สีน้ำตาล</p> |
| <p>___ง___ 3. เมื่อทดสอบใบขนาด่างส่วนที่มีสีชาว
กับสารละลายไอโอดีน</p> | <p>ค. สีม่วงแกมน้ำเงิน</p> |
| <p>___ข___ 4. สารละลายไอโอดีนมีสี</p> | <p>ง. ไม่เปลี่ยนแปลง</p> |
| <p>___ก___ 5. สารสีเขียวที่พบในใบพืช</p> | <p>จ. สารละลายเอทิลแอลกอฮอล์</p> |

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
กลุ่มที่.....ชั้น ม.1
เรื่อง.....วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
3.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
3.2 สรุปขั้นตอนชัดเจน					
3.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนน ขึ้นไปร้อยละ 70

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49 ต่ำกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/5 ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่า แสง คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง

ว 1.1 ม 1/6 ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายการทดสอบแป้งในใบพืชด้วยสารละลายไอโอดีน
2. บอกส่วนของพืชที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
3. ทดลองและอธิบายวิธีสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากใบพืชได้
4. สรุปเกี่ยวกับความสำคัญของแสงต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

4. สาระสำคัญ

ปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในการสร้างอาหารของพืชหรือที่เรียกว่าการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช คือ แสง

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นทดสอบก่อนเรียน

1. ครูแจกแบบทดสอบเรียนเรื่องแสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นแบบทดสอบอัตนัยแบบจับคู่จำนวน 5 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วส่งกระดาษคำตอบให้ครูตรวจ

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. ครูทบทวนเกี่ยวกับความสำคัญของคลอโรฟิลล์ซึ่งเป็นปัจจัยในการสังเคราะห์ด้วยแสง
4. ครูใช้คำถามถามนักเรียน นอกจากคลอโรฟิลล์ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วนักเรียนคิดว่ายังมีปัจจัยใดอีกบ้างที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง

ขั้นประกอบกิจกรรม

4. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และอบรมเรื่อง ความซื่อสัตย์
5. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มประมาณ 3 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งละประมาณ 5 คนแล้วแบ่งหน้าที่รับผิดชอบความเหมาะสม ร่วมกันวางแผนปฏิบัติการทดลองเรื่อง แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และจัดเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี ครูแนะนำอุปกรณ์และวิธีการใช้อุปกรณ์ แต่ละกลุ่มทดลองตามแผนที่ปฏิบัติการที่วางไว้
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกเกี่ยวกับผลการทดลองลงในแบบบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 1.2 เรื่อง แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ขั้นสรุปผลการสอน

7. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้น เพื่อร่วมอภิปรายกับกลุ่มอื่น ๆ ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับกิจกรรม 1.2 แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช สรุปได้ว่าแสงเป็นปัจจัยหนึ่งในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
8. ครูและนักเรียนสรุปความสำคัญและชิ้นส่วนที่ถูกแสงมีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง และผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง

ขั้นทดสอบหลังเรียน

9. แบบทดสอบหลังเรียนเรื่องแสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วส่งกระดาษคำตอบให้ครูตรวจ

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์และสารเคมีตามกิจกรรมการทดลองในกิจกรรมที่ 1.2
2. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม 2. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน 3. ทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน 4. ตรวจสอบผลงานกลุ่ม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบบันทึกการตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน 3. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน 4. แบบบันทึกการตรวจสอบผลงานกลุ่ม 5. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2	1. ปฏิบัติกิจกรรมได้คะแนนอย่างน้อยร้อยละ 70 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนร้อยละ 70 3. แบบบันทึกการตรวจสอบผลงานกลุ่มได้คะแนนร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลที่เกิดกับนักเรียน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย

✗ หน้าข้อความที่ผิด (5 คะแนน)

- _____ 1. บริเวณที่ปิดด้วยกระดาษสีดำไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- _____ 2. ใบผักบุ้งที่เก็บไว้ในที่มีคเมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
- _____ 3. การต้มผักบุ้งไม่ให้นำสารละลายแอลกอฮอล์ไปต้มกับเปลวไฟโดยตรง เพราะสารละลายแอลกอฮอล์ติดไฟง่าย
- _____ 4. สารละลายที่ใช้ตรวจสอบแป้งในใบพืชคือสารละลายเบเนดิกต์
- _____ 5. ในการสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากใบผักบุ้งจะต้องนำใบผักบุ้งพืชไปต้มในสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์

กิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังต่อไปนี้

จุดประสงค์กิจกรรม

นักเรียนสามารถ

1.....

2.....

สมมุติฐาน.....

วัสดุอุปกรณ์สารเคมี(ต่อกลุ่ม)

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. ผักบุ้งขนาดสูงประมาณ 10 เซนติเมตร	1 ต้น
2. สารละลายไอโอดีน	5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. น้ำแป้ง	5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. เอธิลแอลกอฮอล์	15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. น้ำ	100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
6. กระดาษดำขนาด 1 cm x 2 cm	5 แผ่น
7. คลิปหนีบกระดาษ	4 อัน
8. กล้องทึบ	2 ใบ
9. มีดตัดไฟ	2 กลัก
10. บีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร	2 ใบ
11. หลอดทดลองขนาดใหญ่	2 หลอด
12. หลอดทดลองขนาดเล็ก	1 หลอด
13. หลอดหยด	1 อัน
14. ปากคีบ	1 อัน
15. ถ้วยกระเบื้อง	1 ใบ
16. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด	1 ชุด

วิธีดำเนินการ

1. นำต้นผักบุ้งที่ปลูกไว้ในกระป๋องไปไว้ในกล่องทึบ 1 คืน เต็มใบมา 1 ใบ เก็บไว้ในตู้เย็น
2. ใช้กระดาษสีค้ำหน้าปิดทับบางส่วนของใบผักบุ้งที่อยู่ในกระป๋อง 1 ใบ ทั้งด้านบนและด้านล่าง ตั้งรูปนำกระป๋องผักบุ้งไปตั้งกลางแดดประมาณ 2-3 ชั่วโมง
3. เด็ดใบผักบุ้งที่ถูกแสงทั้งหมดมา 1 ใบ และใบที่ปิดด้วยกระดาษสีค้ำบางส่วนไว้แล้วทำเครื่องหมาย และวาดรูปแสดงบริเวณที่ปิดด้วยกระดาษสีค้ำไว้
4. นำใบผักบุ้งทั้งสามใบ ได้แก่ ใบที่เก็บไว้ในที่มืด 1 คืน ใบที่ถูกแสงทั้งใบและใบที่ปิดทับด้วยกระดาษสีค้ำบางส่วนไปทำการสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากด้วยแอลกอฮอล์แล้วทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนตามวิธีการที่เคยทดสอบมาแล้วในกิจกรรมการทดลองเรื่องคลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช



ภาพที่ 2 ภาพแสดงการทดสอบใบผักบุ้งด้วยสารละลายไอโอดีน

เฉลยกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

จุดประสงค์กิจกรรม

1. ทดลองและอธิบายการทดสอบแป้งในใบพืชด้วยสารละลายไอโอดีน
2. บอกส่วนของพืชที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
3. ทดลองและอธิบายวิธีสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากใบพืชได้
4. สรุปเกี่ยวกับความสำคัญของแสงต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

สมมุติฐาน

แสงเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

บันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่นำมาทดสอบ	ผลการทดสอบกับสารละลายไอโอดีน
1. ใบผักบุ้งที่เก็บไว้ในที่มืด 1 คืน	ไม่เปลี่ยนแปลง
2. ใบผักบุ้งที่ถูกแสงทั้งใบ	เปลี่ยนสีสารละลายไอโอดีนจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
3. ใบผักบุ้งที่ปิดทับด้วยกระดาษสีค่าบางส่วน	ส่วนที่ปิดทับด้วยกระดาษสีค่าไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนบริเวณที่ไม่ปิดทับด้วยกระดาษสีค่าเปลี่ยนสีสารละลายไอโอดีนจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน

แนวการตอบคำถาม

1. สกัดคลอโรฟิลล์
2. เปลี่ยนสีสารละลายไอโอดีนจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
3. ไม่เปลี่ยนแปลง
4. ส่วนบริเวณที่ไม่ปิดทับด้วยกระดาษสีค่าเปลี่ยนสีสารละลายไอโอดีนจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน

สรุปผลการทดลอง

แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชใบผักบุ้งซึ่งถูกแสงทั้งใบและใบผักบุ้งบริเวณที่ไม่ได้ปิดด้วยกระดาษค่าเปลี่ยนสีสารละลายไอโอดีนจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วงแกมน้ำเงินทั้งนี้เนื่องจากใบและบริเวณดังกล่าวได้รับแสงสว่าง จึงทำให้มีการสังเคราะห์ด้วยแสงและเกิดแป้งขึ้น ส่วนใบผักบุ้งที่ไม่ได้รับแสงและใบผักบุ้งบริเวณที่ปิดทับด้วยกระดาษสีค่าไว้ไม่เปลี่ยนสีเนื่องจากบริเวณดังกล่าวไม่ได้รับแสงจึงไม่มีการสร้างแป้งขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงสรุปได้ว่าแสงเป็นปัจจัยหนึ่งในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่ผิด (5 คะแนน)

- _____ 1. การต้มผักบุงไม่ให้นำสารละลายแอลกอฮอล์ไปต้มกับเปลวไฟโดยตรง เพราะสารละลายแอลกอฮอล์ติดไฟง่าย
- _____ 2. ใบผักบุงที่เก็บไว้ในที่มืดเมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
- _____ 3. บริเวณที่ปิดด้วยกระดาษสีดำไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- _____ 4. สารละลายที่ใช้ตรวจสอบแป้งในใบพืชคือสารละลายเบเนดิกต์
- _____ 5. ในการสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากใบผักบุงจะต้องนำใบผักบุงพืชไปต้มในสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน

เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย

✗ หน้าข้อความที่ผิด (5 คะแนน)

1. บริเวณที่ปิดด้วยกระดาษสีดำไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
2. ใบผักบุ้งที่เก็บไว้ในที่มืดเมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน
3. การต้มผักบุ้งไม่ให้นำสารละลายแอลกอฮอล์ไปต้มกับเปลวไฟโดยตรง เพราะสารละลายแอลกอฮอล์ติดไฟง่าย
4. สารละลายที่ใช้ตรวจสอบแป้งในใบพืชคือสารละลายเบเนดิกต์
5. ในการสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากใบผักบุ้งจะต้องนำใบผักบุ้งพืชไปต้มในสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
กลุ่มที่.....ชั้น ม.1
เรื่อง.....วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
3.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
3.2 สรุปขั้นตอนชัดเจน					
3.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนน ขึ้นไปร้อยละ 70

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49 ต่ำกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/5 ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่า แสง คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง

ว 1.1 ม 1/6 ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายการทดสอบแป้งในใบพืชได้
2. ทดลองและอธิบายการสกัดคลอโรฟิลล์จากใบพืชได้
3. สรุปเกี่ยวกับความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

4. สาระสำคัญ

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นทดสอบก่อนเรียน

1. ครูแจกแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบให้ นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วส่งกระดาษคำตอบให้ครูตรวจ

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. ครูผู้สอนทบทวนเกี่ยวกับแสงต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แล้วใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1.3 เรื่องคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เช่น

- นอกจากคลอโรฟิลล์ และแสงแล้วนักเรียนคิดว่ายังมีปัจจัยใดอีกบ้างที่พืชนำมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

- นักเรียนคิดว่าแก๊สชนิดใดที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ขั้นประกอบกิจกรรม

3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และอบรมเรื่อง ความอดทนมุ่งมั่น

4. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มประมาณ 3 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 คนแล้วแบ่งหน้าที่รับผิดชอบตามความเหมาะสม ร่วมกันวางแผนปฏิบัติการทดลองที่ 1.3 เรื่องคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช จัดเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี ครูแนะนำอุปกรณ์และวิธีการใช้อุปกรณ์ แต่ละกลุ่มทดลองตามแผนที่ปฏิบัติการที่วางไว้

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกเกี่ยวกับผลการทดลองลงในแบบบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 1.3 คาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

6. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายชุดกิจกรรม แล้วร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด

ขั้นสรุปผลการสอน

7. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้น เพื่อร่วมอภิปรายกับกลุ่มอื่น ๆ ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับกิจกรรมที่ 1.3 คาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช สรุปได้ว่ากิจกรรมที่ 1.3 คาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช จึงสรุปได้ว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสิ่งที่จำเป็นอีกอย่างหนึ่งในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ขั้นทดสอบหลังเรียน

8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 5 ข้อ ส่งให้ครูตรวจเพื่อพัฒนาการเรียน

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์และสารเคมีตามกิจกรรมการทดลองในกิจกรรมที่ 1.3
2. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.3
3. แบบฝึกหัดท้ายชุดกิจกรรม
4. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม	1.ปฏิบัติกิจกรรม ได้คะแนนอย่างน้อย ร้อยละ 70
2. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน	2. แบบบันทึกการตรวจ ผลการปฏิบัติงาน	2.แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานได้คะแนน ร้อยละ 70
3. ทดสอบก่อนเรียนหลัง เรียน	3. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	3. แบบบันทึกการตรวจ ผลงานกลุ่มได้คะแนน ร้อยละ 70
4. ตรวจสอบฝึกหัดทำ ชุดกิจกรรม	4. แบบบันทึกการตรวจ ผลงานกลุ่ม	
5. ตรวจสอบผลงานกลุ่ม	5. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.3	

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้มาจากสิ่งใด.....
2. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจะเกิดขึ้นในช่วงใด.....
3. ต้นไม้ที่ปลูกภายในบ้านและปลูกกลางแจ้งจะมีอัตราการสังเคราะห์เหมือนหรือต่างกันอย่างไร.....
4. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีคุณสมบัติอย่างไร.....
5. นักเรียนคิดว่า ถ้าต้นไม้ไม่ต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วจะเกิดผลอย่างไร.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณอุบล

กิจกรรมที่ 1.3

เรื่อง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังต่อไปนี้

จุดประสงค์กิจกรรม

นักเรียนสามารถ

- 1.....
- 2.....

สมมุติฐาน.....

วัสดุอุปกรณ์สารเคมี

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1. ต้นผักบุ้งที่เพาะแล้ว	1 กระป๋อง
2. สารละลายไอโอดีน	1 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. แอลกอฮอล์	15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 50 %	20 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. น้ำ	100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
6. ถูงพลาสติกขนาดประมาณ 20 ซม.× ซม.	2 ใบ
7. เชือกเส้นเล็กยาว 30 ซม.	2 เส้น
8. กล้องทึบ	1 ใบ
9. ไม้ขีดไฟ	1 กลั๊ก
10. บีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร	1 ใบ
11. หลอดทดลองขนาดใหญ่	1 หลอด
12. หลอดทดลองขนาดเล็ก	1 หลอด
13. หลอดหยด	1 อัน
14. ปากคีบ	1 อัน
15. ถ้วยกระเบื้อง	1 ใบ
16. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่ก้นลมและ ตะแกรงลวด	1 ชุด

วิธีดำเนินการ

7. นำกระป๋องต้นผักบุ้งที่เพาะไว้ล่วงหน้า 1 อาทิตย์ไปไว้ในกล่องทึบ 1 คืน
8. นำกระป๋องต้นผักบุ้งออกจากกล่องทึบ
9. ใส่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 50% ประมาณ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตรลงในกล่องพลาสติกเบอร์ 1 แล้วนำไปใส่ไว้ในถุงพลาสติกใบหนึ่ง
10. แบ่งผักบุ้งในกระป๋องออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วใช้ถุงพลาสติกใสใบหนึ่งสวมใบผักบุ้งส่วนที่หนึ่งให้ถึงกึ่ง ใช้เชือกรัดปากถุง ระวังอย่าให้ลำต้นหัก หรือซ้าอีกส่วนหนึ่งโน้มลงในถุงพลาสติกที่มีกล่องพลาสติกบรรจุสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์หรือแคลเซียมไฮดรอกไซด์อยู่ข้างในแล้วรัด ปากถุง ดังรูป
11. นำกระป๋องผักบุ้งไปวางไว้กลางแดดประมาณ 3 ชั่วโมง
12. นำใบผักบุ้งจากทั้งสองถุง ถุงละ 2 ใบ ทำเครื่องหมายแต่ละใบว่าเด็ดมาจากถุงใดแล้วนำมาสกัดคลอโรฟิลล์และทดสอบด้วยสารละลาย ไอโอดีน



ภาพ 3 แสดงการทดสอบใบผักบุ้งด้วยสารละลายไอโอดีนและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

เฉลยกิจกรรมที่ 1.3

เรื่อง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

จุดประสงค์กิจกรรม

อธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

สมมุติฐาน

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
บันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่น่าสนใจทดสอบ	ผลการทดสอบกับสารละลายไอโอดีน
ใบผักบุ้งจากถุงที่มีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	ไม่เปลี่ยนแปลง
ใบผักบุ้งจากถุงที่ไม่มีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	เปลี่ยนเป็นสีม่วงแกมน้ำเงิน

จากการทดลองร่วมกันคิดคำตอบ

1. เพื่อศึกษาการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทางปากใบ
2. เพราะสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นสารละลายที่ใช้ทดสอบ

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

3. แดกต่างกันปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในถุงพลาสติกที่มีกล่องสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์บรรจุอยู่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าในถุงที่ไม่มีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

4. ใบผักบุ้งที่มาจากถุงที่ไม่มีกล่องโซเดียมไฮดรอกไซด์

สรุปผลการทดลอง

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช อากาศในถุงพลาสติกที่มีกล่องสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ บรรจุอยู่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อย เนื่องจากสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ดูดไว้หมด ดังนั้นเมื่อนำใบผักบุ้งจากถุงพลาสติกใบนี้ไปทดสอบจึงไม่พบแป้ง ส่วนใบผักบุ้งที่มาจากถุงอีกใบหนึ่งที่ไม่มีการใส่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ บรรจุอยู่อากาศในถุงใบนี้มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า และเมื่อนำใบผักบุ้งมาทดสอบกับสารละลายไอโอดีนปรากฏว่าสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงแกมน้ำเงินแสดงว่ามีแป้งเกิดขึ้น จึงสรุปได้ว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสิ่งที่จำเป็นอีกอย่างหนึ่งในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่า ถ้าต้นไม้ไม่ต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วจะเกิดผลอย่างไร.....
2. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีคุณสมบัติอย่างไร.....
3. ต้นไม้ที่ปลูกภายในบ้านและปลูกกลางแจ้งจะมีอัตราการสังเคราะห์เหมือนหรือต่างกันอย่างไร.....
4. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจะเกิดขึ้นในช่วงใด.....
5. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้มาจากสิ่งใด.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทสรุปย่อของเรื่อง

1. จากการศึกษาของนักวิจัยพบว่า...
2. เวลาผ่านไป...
3. คำกล่าวของนักวิจัยจะมีความสำคัญต่อ...
4. ผู้เขียนบทสรุปย่อของเรื่อง...
5. โดยทั่วไปแล้วบทสรุปย่อของเรื่อง...

คำชี้แจง : โปรดใช้เหตุผลประกอบคำตอบ

เรื่อง บทสรุปย่อของเรื่อง บทสรุปย่อของเรื่อง

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับ
การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

กลุ่มที่.....ชั้น ม.1 เรื่อง.....วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
3.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
3.2 สรุปขั้นตอนชัดเจน					
3.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนน ขึ้นไปร้อยละ 70

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49 ต่ำกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

1.1 ม 1/7 อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปและอธิบายความหมายและปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
2. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. สาระสำคัญ

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ คือ สามารถสร้างอาหารได้เอง โดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน เช่น คลอโรฟิลล์ น้ำ แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ คือ สามารถสร้างอาหารได้เอง และผลผลิตจากการสังเคราะห์ด้วยแสงคือ ออกซิเจน น้ำและน้ำตาลกลูโคส

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นทดสอบก่อนเรียน

1. ครูแจกแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบให้ นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วส่งกระดาษคำตอบให้ครูตรวจ

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. ครูทบทวนเกี่ยวกับปัจจัยในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ชั้นประกอบกิจกรรม

3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และอบรมเรื่อง ความใจกว้าง

4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ในชุดกิจกรรมซึ่งได้แต่งเป็นเรื่องราว และคำศัพท์น่ารู้ สรุปประเด็นสำคัญต่อไปนี้ลงในสมุดบันทึกของนักเรียนแล้ว นำสมุดส่งให้ครูตรวจ

- ปัจจัยการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ผลจากการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้นสรุปผลการสอน

5. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสาระสำคัญของใบความรู้เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับปฏิกิริยาการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ปัจจัยและผลจากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ชั้นทดสอบหลังเรียน

6. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องเรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ของพืชจำนวน 5 ข้อและทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เป็นปรนัยแบบเลือกตอบจำนวน 15 ข้อ ส่งให้ครูตรวจเพื่อพัฒนาการเรียน

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม 2. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน 3. ทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน 4. ตรวจสอบ	1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบบันทึกการตรวจผลการปฏิบัติงาน 3. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน 4. แบบบันทึกการตรวจสอบบันทึกสาระสำคัญ	1. ปฏิบัติกิจกรรมได้คะแนนอย่างน้อยร้อยละ 70 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนร้อยละ 70 3. แบบประเมินการสรุปเนื้อหาได้คะแนนร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

**7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/ อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าถ้าปราศจากต้นไม้โลกที่เราอาศัยอยู่จะเป็นอย่างไร.....
2. ผลจากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจะได้ผลอย่างไร.....
3. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคือ.....
4. ต้นไม้มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคนและสัตว์อย่างไร.....
5. วัตถุประสงค์ในการสังเคราะห์ด้วยแสงมีอะไรบ้าง.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคือ.....
2. ผลจากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจะได้อะไร.....
3. วัตถุประสงค์ในการสังเคราะห์ด้วยแสงมีอะไรบ้าง.....
4. ต้นไม้มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคนและสัตว์อย่างไร.....
5. นักเรียนคิดว่าถ้าปราศจากต้นไม้โลกที่เราอาศัยอยู่จะเป็นอย่างไร.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน
เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ก็จะมีมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อพืชและสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ
2. แก๊สออกซิเจน น้ำตาลกลูโคส น้ำ
3. กระบวนการที่พืชสร้างอาหารโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำ
4. เป็นแหล่งอาหาร ช่วยให้เกิดการหมุนเวียนสสารชนิดต่าง ๆ
5. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ทำปฏิกิริยากับน้ำโดยมีแสง คลอโรฟิลล์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
กลุ่มที่.....ชั้น ม.1

เรื่อง.....วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
3.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
3.2 สรุปขั้นตอนชัดเจน					
3.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนน ขึ้นไปร้อยละ 70

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49 ต่ำกว่าร้อยละ 70

**แบบบันทึกการประเมินสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในสมุด
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช**

เลข ที่	รายการที่ ประเมิน				คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 8)	สรุปผล (70 % = 6คะแนน)		หมายเหตุ
	1	2	3	4				
1								รายการที่ประเมิน
2								1 คือ สรุปเนื้อหาได้
3								ถูกต้อง
4								2 คือ สรุปเนื้อหาได้
5								ครบทุกประเด็น
6								3 คือ ทำงานสะอาด
7								เรียบร้อย
8								4 คือทำงานเสร็จ
9								ทันเวลา
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

เกณฑ์ การประเมิน ระดับคะแนน 0 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานที่ทำไม่ถูกต้องไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน 1 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานได้ถูกต้องบางส่วน ผลงานมี
ส่วนถูกต้องบางส่วน

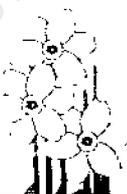
ระดับคะแนน 2 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานถูกต้องครบถ้วน

เกณฑ์ * ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 6-8 ขึ้นไปร้อยละ 70 - 100
ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 0-5 ไม่ถึงร้อยละ 70


เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช


เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

1. ก
2. ก
3. ค
4. ข
5. ง
6. ก
7. ง
8. ข
9. ข
10. ง
11. ข
12. ก
13. ง
14. ค
15. ค



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

1. ก
2. ง
3. ก
4. ก
5. ข
6. ข
7. ค
8. ค
9. ง
10. ข
11. ค
12. ง
13. ข
14. ก
15. ง




เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช


คำชี้แจง : ให้นักเรียนจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน โดยนำ
ตัวอักษรทางด้านขวามือมาไว้ในช่องว่างด้านซ้ายมือ (10 คะแนน)

- | | |
|---|---|
| <p><u>ง</u> 1. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคือ</p> <p><u>จ</u> 2. จุดพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มา
ทำปฏิกิริยาระหว่างน้ำกับ
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p><u>ญ</u> 3. วิธีการสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากใบ
พืช</p> <p><u>ค</u> 4. ธาตุอาหารหลักของพืช</p> <p><u>ก</u> 5. วัตถุประสงค์ในการสังเคราะห์ด้วยแสง
ของพืช</p> <p><u>ข</u> 6. แป้งจะถูกเก็บสะสมไว้ตามส่วน
ต่าง ๆ ของต้นไม้</p> <p><u>ช</u> 7. ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์
ด้วยแสงของพืช</p> <p><u>ฉ</u> 8. สารละลายไอโอดีน</p> <p><u>ซ</u> 9. พืชได้รับน้ำเพื่อนำไปใช้ใน
กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช
ทางใด</p> <p><u>ณ</u> 10. คลอโรฟิลล์คือ</p> | <p>ก. น้ำ แสง คลอโรฟิลล์
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ข. น้ำ น้ำตาลกลูโคส
แก๊สออกซิเจน</p> <p>ค. N,P,K</p> <p>ง. การสร้างอาหารของพืช</p> <p>จ. คลอโรฟิลล์</p> <p>ฉ. ใช้ทดสอบแป้ง</p> <p>ช. ราก ผล</p> <p>ซ. ราก</p> <p>ณ. สารสีเขียว</p> <p>ญ. ใบพืชค้ำในสารละลาย
เอทิลแอลกอฮอล์</p> |
|---|---|

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ผิด (15 คะแนน)

1. บริเวณที่ไม่มีคลอโรฟิลล์พืชจะไม่มีแสงสังเคราะห์แสง
2. อาหารชนิดแรกที่พืชได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสงคือแป้ง
3. คลอโรฟิลล์จะพบเฉพาะที่ใบพืชเท่านั้น
4. สารละลายที่ใช้ตรวจสอบแป้งในใบพืชคือสารละลายเบเนดิกต์
5. ในการสกัดคลอโรฟิลล์ออกจากใบพืชจะต้องนำใบพืชไปคั้นในสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์
6. น้ำตาลกลูโคสมีสูตรทางเคมี $C_6H_{12}O_6$
7. การสังเคราะห์ด้วยแสงคือการสร้างอาหารของพืช
8. พืชเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของคนเราและสัตว์
9. ต้นข้าวโพด และต้นข้าวเป็นพืชที่ต้องการแสงในปริมาณมากในกระบวนการเจริญเติบโต
10. คลอโรฟิลล์ทำหน้าที่ดูดพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์
11. ใบชบาต่างส่วนที่เป็นสีขาวจะไม่พบคลอโรฟิลล์
12. เมื่อหยดสารละลายไอโอดีน ลงบนใบไม้ปรากฏว่าใบไม้เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินแสดงว่ามีน้ำตาลกลูโคสอยู่
13. ปากใบพืชพบทางด้านบนใบมากกว่าด้านใต้ใบ
14. พืชสูญเสียน้ำทางปากใบ
15. แร่ธาตุเข้าสู่ลำต้นและใบทางด้านปากใบ

คำชี้แจง : จงเติมข้อความในปฏิบัติการสังเคราะห์แสงต่อไปนี้ ให้ได้ใจความสมบูรณ์ (5 คะแนน)



แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกไม้

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/10 ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ชี้บ่งส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ได้
2. ทดลองและอธิบายลักษณะส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ได้
3. จำแนกประเภทของดอกไม้โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ได้
4. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ ดอกครบส่วน ดอกไม่ครบส่วน ดอกสมบูรณ์เพศ ดอกไม่สมบูรณ์เพศ

4. สาระสำคัญ

ดอก (Flower) คืออวัยวะหรือส่วนของพืชที่เจริญและเปลี่ยนแปลงมาจาก กิ่งและใบ เพื่อทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ดอกมีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 อย่างคือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ดอกมีทั้งดอกครบส่วน ดอกไม่ครบส่วน ดอกสมบูรณ์เพศ ดอกไม่สมบูรณ์เพศ

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นทดสอบก่อนเรียน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องการสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพพืชเป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 15 ข้อ และทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องส่วนประกอบดอกไม้ชนิดต่าง ๆ เป็นข้อสอบอัตนัยเติมคำ จำนวน 5 ข้อ ครูแจกกระดาษคำตอบให้นักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้นักเรียนนำกระดาษส่งให้ครูตรวจ

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำดอกชบาต่างมาให้ให้นักเรียนดูโดยใช้คำถาม เช่น

- ส่วนของดอกที่มีสีสวยงามเรียกว่าอะไร สำคัญอย่างไร
- กลีบเลี้ยงมีลักษณะอย่างไร ทำหน้าที่อะไร
- ถ้าไม่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย พืชจะเป็นอย่างไร
- ดอกไม้แต่ละชนิดจำเป็นต้องมีส่วนประกอบครบทุกส่วนหรือไม่

ขั้นประกอบกิจกรรม

3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และอบรมนักเรียนเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน จำนวน 3 กลุ่ม วางแผนปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง เรื่องส่วนประกอบของดอกไม้ จัดเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี ครูแนะนำอุปกรณ์และวิธีการใช้อุปกรณ์ แต่ละกลุ่มทดลองตามแผนที่ปฏิบัติกิจกรรมที่วางไว้

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกเกี่ยวกับส่วนประกอบของดอกไม้ ดอกผักบุ้ง ดอกชบา ดอกมะเขือ ดอกผักบุ้ง (หรือดอกไม้ในท้องถิ่นหรือดอกไม้ที่นักเรียนสนใจ) ลงในแบบบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 2.1 เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้

6. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ ในชุดกิจกรรม หน้า 14-15 แล้วสรุปประเด็นสำคัญต่อไปนี้ลงในสมุดบันทึกของนักเรียนแล้วนำเสนอส่งให้ครูตรวจ

- ส่วนประกอบและหน้าที่ของดอกไม้ ประเภทของดอกไม้

ขั้นสรุปผลการสอน

7. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้น เพื่อร่วมอภิปรายกับกลุ่มอื่น ๆ ครู และนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับกิจกรรมที่ 2.1 เรื่องส่วนประกอบของดอกไม้เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ว่าดอกมีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 อย่างคือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ดอกไม้ที่มีส่วนประกอบดังกล่าวครบจัดเป็นดอกครบส่วน ส่วนดอกไม้ที่มีส่วนประกอบดังกล่าวไม่ครบจัดเป็นดอกไม้ครบส่วน และดอกไม้ที่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน เรียกว่าดอกสมบูรณ์เพศ ส่วนดอกที่มีเพียงเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียวเรียกว่าดอกไม้สมบูรณ์เพศ

ขั้นทดสอบหลังเรียน

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 5 ข้อ เมื่อทำเสร็จแล้วส่งให้ครูตรวจ

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้
2. อุปกรณ์และสารเคมี ตามการทดลองใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง ส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกไม้
3. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม	1.ปฏิบัติกิจกรรม
2. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน	2. แบบบันทึกการตรวจ	ได้คะแนนอย่างน้อย
3. ทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน	ผลการปฏิบัติงาน	ร้อยละ 70
4. ตรวจสอบผลงานกลุ่ม	3. แบบทดสอบก่อนเรียน	2.แบบสังเกต
	หลังเรียน	พฤติกรรมการทำงาน
	4. แบบบันทึกการตรวจ	ได้คะแนนร้อยละ 70
	ผลงานกลุ่ม	3.แบบประเมินการสรุป
	5. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.1	เนื้อหาได้คะแนน
		ร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลที่เกิดกับนักเรียน

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ดอกไม้มีส่วนประกอบอะไรบ้าง.....
2. จงยกตัวอย่างดอกสมบูรณเพศ.....
3. ดอกครบส่วนมีลักษณะอย่างไร
4. ดอกที่มีเพียงเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียวเรียกว่า
.....
5. ดอกไม้จำแนกได้เป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้
กลุ่มที่.....ชั้น ม.1
เรื่อง.....วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
3.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
3.2 สรุปลงขั้นตอนชัดเจน					
3.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนนขึ้นไปร้อยละ 70

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่า 49 คะแนน ต่ำกว่าร้อยละ 70

**แบบบันทึกการประเมินสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในสมุด
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้**

เลข ที่	รายการที่ ประเมิน				คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 8)	สรุปผล (70 % = 6คะแนน)		หมายเหตุ
	1	2	3	4				
1								รายการที่ประเมิน
2								1 คือ สรุปเนื้อหาได้
3								ถูกต้อง
4								2 คือ สรุปเนื้อหาได้
5								ครบทุกประเด็น
6								3 คือ ทำงานสะอาด
7								เรียบร้อย
8								4 คือทำงานเสร็จ
9								ทันเวลา
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

เกณฑ์ การประเมิน ระดับคะแนน 0 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานที่ไม่ถูกต้องไม่ผ่าน
เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน 1 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานได้ถูกต้องบางส่วน ผลงานมี
ส่วนถูกต้องบางส่วน

ระดับคะแนน 2 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานถูกต้องครบถ้วน

เกณฑ์ * ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 6-8 ขึ้นไปร้อยละ 70 - 100
ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 0-5 ไม่ถึงร้อยละ 70

เฉลยกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังต่อไปนี้

จุดประสงค์กิจกรรม

นักเรียนสามารถ

1. ชี้ส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกไม้ในท้องถิ่น
2. ทดลองและอธิบายลักษณะส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ได้
3. จำแนกประเภทของดอกไม้โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ได้
4. อธิบายความหมายคำต่อไปนี้ได้ ดอกครบส่วน ดอกไม่ครบส่วน ดอกสมบูรณ์เพศ และดอกไม้สมบูรณ์เพศพร้อมทั้งจำแนกประเภทของดอกไม้โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ

สมมุติฐาน

ดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ของพืชที่เปลี่ยนแปลงมาจากกิ่งเพื่อทำหน้าที่สืบพันธุ์

ตารางบันทึกผล

ชนิดของดอกไม้	ลักษณะของกลีบเลี้ยง	ลักษณะของกลีบดอก	ลักษณะของเกสรเพศผู้	ลักษณะของเกสรเพศเมีย
ดอกมะเขือ	กลีบเลี้ยงสีเขียวโคนกลีบเชื่อมกันโดยส่วนปลายของกลีบแยกเป็น 5 แฉก	กลีบดอกสีม่วงโคนกลีบเชื่อมกัน ปลายกลีบแผ่ออกและแยกเป็น 5 แฉก	เกสรเพศผู้ 5 อันติดกับกลีบดอก ก้านเกสรเพศผู้สั้น อับเรณูสีเหลือง	เกสรเพศเมีย 1 อัน ยอดเกสรมีรอยแยก 2 แฉกรังไข่มี 2 อันอยู่ติดกัน
ดอกชบา	กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปประจักษ์ ปลายกลีบแยกเป็น 5 แฉก	กลีบดอกสีแดงจำนวน 5 กลีบ แต่ละกลีบแยกจากกัน	เกสรเพศผู้มีเป็นจำนวนมากสีเหลือง ก้านเกสรเชื่อมเป็นหลอดล้อมรอบเกสรเพศเมีย โดยอับเรณูติดบริเวณปลายหลอด ก้านเกสรเพศผู้ยาวเลยออกจากกลีบดอก	เกสรเพศเมีย 1 อัน ยอดเกสรเพศเมียลักษณะเป็นตุ้มกลมสีแดงแยกออกเป็น 5 แฉก ปลายก้านเกสรยาวเลยออกจากกลีบดอก รังไข่มี 5 อันติดกัน

ชนิดของดอกไม้	ลักษณะของกลีบเลี้ยง	ลักษณะของกลีบดอก	ลักษณะของเกสรเพศผู้	ลักษณะของเกสรเพศเมีย
ดอกผักบุ้ง	กลีบเลี้ยงสีเขียว 5 กลีบโคนกลีบติดกัน ปลายกลีบแหลม	กลีบดอก 5 กลีบปลายกลีบดอกสีขาวกลางกลีบและโคนกลีบมีสีชมพูหรือสีม่วง แต่ละกลีบเชื่อมเป็นหลอดหลายกลีบแผ่ออกเป็นรูปแตรหรือกรวย	เกสรเพศผู้ 5 อันยาวไม่เท่ากัน ติดอยู่กับกลีบดอกฐานก้านชูอับเรณูมีขนปกคลุม	เกสรเพศเมียสีขาว 1 อันยอดเกสรลักษณะเป็นคัมมีรอยแยกคั้น ๆ
ดอกคำสิง	กลีบเลี้ยงสีเขียว 5 กลีบแยกกัน	กลีบดอกสีขาวรูปประฆัง ปลายดอกแยกออกเป็น 5 แฉก ส่วนโคนกลีบติดกันเป็นกรวย	เกสรตัวเพศผู้ 3 อันเป็นกระจุกอยู่ตรงกลางดอกอับเรณูสีเหลืองเป็นร่องหยักไปมา เกสรเพศผู้แยกกันอยู่คนละดอกกับเกสรเพศเมีย	เกสรเพศเมีย 1 อัน ยอดเกสรแยกเป็น 3 แฉก เป็นริ้ว สีขาวเหลือง มีปมหรือขนสีขาวเหลือง มีปมหรือขนใส ๆ รั้งไข่อีกรูปวงรีอยู่ใต้ฐานรองดอกภายในรังไข่มีออวุลจำนวนมาก

แนวการตอบคำถาม

1. แตกต่างกันดอกบางชนิดจะแตกต่างกัน แต่มีส่วนประกอบของดอกคล้ายคลึงกัน คือ ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย โดยดอกส่วนใหญ่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วนแต่มีดอกของพืชบางชนิดที่ขาดส่วนประกอบบางส่วนเช่นดอกคำสิง เกสรเพศผู้แยกกันอยู่คนละดอกกับเพศเมีย เป็นต้น

2. เกสรเพศผู้ของดอกแต่ละชนิดมีส่วนประกอบคล้ายคลึงกันคือประกอบด้วยเรณูอยู่บนก้านชูอับเรณู ภายในมีละอองเรณูที่มีลักษณะเป็นผง ส่วนเกสรเพศเมียโดยทั่วไปมีลักษณะคล้ายกัน ประกอบด้วยยอดเกสรเพศเมียอยู่บนก้านเกสรเพศเมีย ซึ่งมักมีสารเหนียวเยิ้มอยู่บนยอดเกสรเพศเมีย ส่วนฐานของก้านเกสรเพศเมียคือรังไข่ ภายในรังไข่มีออวุลเล็ก ๆ

3. ออวุลในพืชมีลักษณะเป็นเม็ดกลม ๆ เล็ก ๆ ซึ่งอาจมีเม็ดเดียวหรือหลายเม็ดก็ได้ ขึ้นอยู่กับพืชแต่ละชนิด

4. ดอกมะเขือ ดอกชบา ดอกผักบุ้ง

5. ดอกที่มีส่วนประกอบครบ 4 ส่วนคือ มีกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย

สรุปผลการทดลอง

พืชแต่ละชนิดมี รูปร่าง ลักษณะ จำนวน และสีของกลีบดอกแตกต่างกันไปตามชนิดของดอก เกสรตัวผู้กับเกสรตัวเมียของดอกผักบุ้ง ดอกมะเขือ และดอกชบาจะอยู่ในดอกเดียวกัน ส่วนดอกตำลึงจะมีเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียแยกกันอยู่คนละดอก

ดอกไม้มีส่วนประกอบสำคัญ 4 ส่วนเรียงกันเป็นวงจากด้านนอกเข้าหาด้านในดังนี้ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้และเกสรเพศเมีย ตามลำดับ ซึ่งสามารถนำมาเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มดอกไม้ออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มดอกครบส่วนคือดอกไม้ที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน ส่วนดอกไม้ที่มีส่วนประกอบไม่ครบทั้ง 4 ส่วนเรียกว่าดอกไม้ครบส่วน นอกจากนี้อาจใช้การมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ในดอกเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มดอกสมบูรณ์เพศคือดอกไม้ที่มีเกสรเพศเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน และกลุ่มดอกไม้สมบูรณ์เพศคือกลุ่มที่มีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่แยกดอกกัน

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ดอกไม้มีส่วนประกอบอะไรบ้าง.....
2. จงยกตัวอย่างดอกสมบูรณเพศ.....
3. ดอกครบส่วนมีลักษณะอย่างไร
4. ดอกที่มีเพียงเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียวเรียกว่า
.....
5. ดอกไม้จำแนกได้เป็นที่ประเภทอะไรบ้าง.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัว เกสรตัวเมีย
2. ดอกผักบุ้ง ดอกมะเขือ และดอกชบา เป็นต้น
3. ดอกที่มีองค์ประกอบครบทั้ง 4 ส่วน คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัว เกสรตัวเมีย
4. ดอกไม้สมบูรณ์เพศ
5. 1) การจัดกลุ่มดอกไม้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มดอกครบส่วน ดอกไม่ครบส่วน
2) การมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ในดอกเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มดอกสมบูรณ์เพศ กลุ่มดอกไม้สมบูรณ์เพศ

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/11 อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์

4. สาระสำคัญ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องใช้เซลล์สืบพันธุ์ แต่ใช้ส่วนอื่น ๆ ขยายพันธุ์แทน เช่น การปักชำ การตอน การติดตา การต่อกิ่ง การโน้มกิ่ง เป็นต้น

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นทดสอบก่อนเรียน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นข้อสอบแบบถูกผิดจำนวน 5 ข้อ ครูแจกกระดาษคำตอบให้นักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้นักเรียนนำกระดาษส่งให้ครูตรวจ

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. ครูทบทวนเกี่ยวกับส่วนประกอบของดอกไม้ แล้วถามนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศว่านอกจากจากพืชจะใช้ดอกในการสืบพันธุ์แล้ว พืชยังใช้ส่วนอื่นในการสืบพันธุ์ได้หรือไม่ให้นักเรียนยกตัวอย่าง

ชั้นประกอบกิจกรรม

3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ ในชุดกิจกรรม หน้าที่ 16 - 18 แล้วสรุปประเด็นสำคัญต่อไปนี้ลงในสมุดบันทึกของนักเรียนแล้วนำเสนอส่งให้ครูตรวจ

- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ การคอน การคิดคา การทาบกิ่ง

ชั้นสรุปผลการสอน

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสาระสำคัญของใบความรู้ในหน้าที่ 16 - 18

ชั้นทดสอบหลังเรียน

5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เสร็จแล้วครูเฉลยข้อสอบพร้อมกัน

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่อง การสืบพันธุ์เทคโนโลยีชีวภาพ
2. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม 2. ตรวจสอบสรุปสาระสำคัญ 3. ทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน	1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบบันทึกการตรวจสอบฉบับที่กสาระสำคัญ 3. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน	1. แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงาน ได้คะแนนร้อยละ 70 2.แบบประเมินการสรุปเนื้อหาได้คะแนนร้อยละ 70

**8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดกับนักเรียน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/ อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่ผิด

- 1. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศคือการสืบพันธุ์ที่ได้พืชต้นใหม่โดยไม่ต้องอาศัยเซลล์สืบพันธุ์
-2. พืชที่นิยมคิดาคือมะม่วง ขนชม พุทรา
-3. ถ้าเห็นต้นกุหลาบต้นหนึ่งมีดอกหลาย ๆ สีแสดงว่าต้นกุหลาบต้นนั้นน่าจะผ่านการติดคามมาแล้ว
-4. การคิดาคาเป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชที่ใช้ตาของกิ่งพันธุ์ดีไปติดบนต้นคอที่แข็งแรง
-5. การคอนกิ่งเป็นการขยายพันธุ์พืชที่ทำให้กิ่งเกิดรากขณะที่ยังอยู่บนต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**แบบบันทึกการประเมินสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในสมุด
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ**

เลข ที่	รายการที่ ประเมิน				คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 8)	สรุปผล (70 % = 6คะแนน)		หมายเหตุ
	1	2	3	4				
1								รายการที่ประเมิน
2								1 คือ สรุปเนื้อหาได้
3								ถูกต้อง
4								2 คือ สรุปเนื้อหาได้
5								ครบทุกประเด็น
6								3 คือ ทำงานสะอาด
7								เขียนร้อย
8								4 คือทำงานเสร็จ
9								ทันเวลา
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

เกณฑ์ การประเมิน ระดับคะแนน 0 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานที่ไม่ถูกต้องไม่ผ่าน
เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน 1 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานได้ถูกต้องบางส่วน ผลงานมี
ส่วนถูกต้องบางส่วน

ระดับคะแนน 2 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานถูกต้องครบถ้วน

เกณฑ์ * ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 6-8 ขึ้นไปร้อยละ 70 – 100
ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 0-5 ไม่ถึงร้อยละ 70

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ผิด

-1. การตอนกิ่งเป็นการขยายพันธุ์พืชที่ทำให้กิ่งเกิดรากขณะที่ยังอยู่บนต้น
-2. พืชที่นิยมติดตาคือมะม่วง ขนชม พุทรา
-3. ถ้าเห็นต้นกุหลาบต้นหนึ่งมีดอกหลาย ๆ สีแสดงว่าต้นกุหลาบต้นนี้น่าจะผ่านการติด
คามาแล้ว
-4. การคิดดาเป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชที่ใช้ตาของกิ่งพันธุ์ดีไปติดบนต้นตอที่แข็งแรง
-5. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศคือการสืบพันธุ์ที่ได้พืชต้นใหม่โดยไม่ต้องอาศัยเซลล์
สืบพันธุ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน
เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย ✕
หน้าข้อความที่ผิด

- ✓1. การตอนกิ่งเป็นการขยายพันธุ์พืชที่ทำให้กิ่งเกิดรากขณะที่ยังอยู่บนต้น
- ✓2. พืชที่นิยมตัดาคือมะม่วง ชวนชม พุทรา
- ✓3. ถ้าเห็นต้นกุหลาบต้นหนึ่งมีดอกหลาย ๆ สีแสดงว่าต้นกุหลาบต้นนั้นจะผ่านการ
ตัดตามาแล้ว
- ✓4. การตัดาคือวิธีการขยายพันธุ์พืชที่ใช้ตาของกิ่งพันธุ์ดีไปติดบนต้นตอที่แข็งแรง
- ✓5. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศคือการสืบพันธุ์ที่ได้พืชต้นใหม่โดยไม่ต้องอาศัยเซลล์
สืบพันธุ์

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การงอกของละอองเรณู

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/11 อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เตรียมสไลด์ละอองเรณูเพื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้
2. ทดลองและอธิบายการงอกละอองเรณูได้
3. วาดภาพแสดงการงอกละอองเรณูได้
4. สรุปเกี่ยวกับความสำคัญของสารละลายน้ำคาลต่อการงอกของละอองเรณูได้
5. อธิบายกระบวนการปฏิสนธิในดอกได้

4. สาระสำคัญ

การสืบพันธุ์ของพืชมีการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียเป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ซึ่งมีขั้นตอนเริ่มตั้งแต่ การถ่ายละอองเรณู การงอกละอองเรณู การปฏิสนธิ ซึ่งการถ่ายละอองเรณูเกิดขึ้นภายในดอกเดียวกันหรือระหว่างดอก ต้องอาศัยลม น้ำ คน หรือ สัตว์ ส่วนการงอกละอองเรณูจะต้องใช้สารละลายน้ำคาลกระตุ้นให้งอกเข้าผสมกับเซลล์ไข่ หลังการปฏิสนธิ ไข่จะเจริญเติบโตเป็นเมล็ด รังไข่จะเจริญเป็นผล

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นทดสอบก่อนเรียน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องการงอกของละอองเรณู ครูแจกกระดาษคำตอบให้นักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้นักเรียนนำกระดาษส่งให้ครูตรวจ

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. ครูทบทวนเรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และถามคำถามเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมการทดลอง เช่น นักเรียนทราบหรือไม่ว่าพืชดอกมีขั้นตอนการสืบพันธุ์อย่างไร

ขั้นประกอบกิจกรรม

3. ครูแจ้งจุดประสงค์และอบรวมนักเรียนเรื่องความสงสัยแลกระคือหรือวันที่จะหาคำตอบ

4. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน จำนวน 3 กลุ่ม วางแผนปฏิบัติการรวมการทดลองเรื่องการถ่ายละอองเรณู จัดเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี ครูแนะนำอุปกรณ์และวิธีการใช้อุปกรณ์ แต่ละกลุ่มทดลองตามแผนที่ปฏิบัติการรวมที่วางไว้

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับลักษณะของละอองเรณูลงในแบบบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 2.2 เรื่อง การถ่ายละอองเรณู

6. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ ในชุดกิจกรรมหน้าที่ 16 แล้วสรุปประเด็นสำคัญต่อไปลงในสมุดบันทึกของนักเรียนแล้วนำสมุดส่งให้ครูตรวจ การถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิ การเกิดผลและเมล็ด

ขั้นสรุปผลการสอน

6. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้น เพื่อร่วมอภิปรายกับกลุ่มอื่น ๆ ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับ การถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิ การเกิดผลและเมล็ด

7. ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละคนไปสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ จากอินเทอร์เน็ตในห้องสาระสนเทศโรงเรียนใฝ่ดวงวิทย์เช่น เว็บไซต์ของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (WWW.biotech.or.th) ให้นักเรียนสรุปบันทึกข้อมูลลงในสมุดส่งให้ครูตรวจ

ขั้นทดสอบหลังเรียน

8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง การถ่ายละอองเรณู ครูแจกกระดาษคำตอบให้นักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้นักเรียนนำกระดาษส่งให้ครูตรวจ

9. ครูเฉลยข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้นักเรียนทราบ

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง การถ่ายละอองเรณู
2. อุปกรณ์และสารเคมี ตามการทดลองใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง การถ่ายละอองเรณู
3. ห้องสาระสนเทศโรงเรียนใฝ่ดวงวิทย์
4. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน
5. ใบความรู้

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม	1. ปฏิบัติกิจกรรม
2. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน	2. แบบบันทึกการตรวจ ผลการปฏิบัติงาน	ได้คะแนนอย่างน้อย ร้อยละ 70
3. ทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	3. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	2. แบบสังเกต
4. ตรวจสอบงานกลุ่ม	4. แบบบันทึกการตรวจ ผลงานกลุ่ม	พฤติกรรมการทำงาน ได้คะแนน ร้อยละ 70
	5. แบบบันทึกการตรวจ สมุดบันทึกสาระสำคัญ	3. แบบประเมินการ สรุปเนื้อหาได้
	6. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.2	คะแนนร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดกับนักเรียน

.....

.....

.....

ปัญหา อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การงอกของละอองเรณู

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ตัวกระตุ้นการงอกของเมล็ดคือ.....
2. การปฏิสนธิของพืชดอกเกิดจากการผสมระหว่าง.....
และ.....
3. การที่ละอองเรณูตกบนยอดเกสรตัวเมียเรียกว่า.....
4. เมล็ดเจริญมาจาก.....
5. เนื้อของผลและเปลือกเจริญมาจาก.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การออกของละอองเรณู
กลุ่มที่.....ชั้น ม.1

เรื่อง.....วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
3.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
3.2 สรุปขั้นตอนชัดเจน					
3.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนน ขึ้นไปร้อยละ 70

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49 ต่ำกว่าร้อยละ 70

**แบบบันทึกการประเมินสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในสมุด
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การออกของละอองเรณู**

เลข ที่	รายการที่ ประเมิน				คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 8)	สรุปผล (70 % = 6คะแนน)		หมายเหตุ
	1	2	3	4				
1								รายการที่ประเมิน
2								1 คือ สรุปเนื้อหาได้
3								ถูกต้อง
4								2 คือ สรุปเนื้อหาได้
5								ครบทุกประเด็น
6								3 คือ ทำงานสะอาด
7								เรียบร้อย
8								4 คือทำงานเสร็จ
9								ทันเวลา
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

เกณฑ์ การประเมิน ระดับคะแนน 0 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานที่ทำไม่ถูกต้องไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน 1 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานได้ถูกต้องบางส่วน ผลงานมี
ส่วนถูกต้องบางส่วน

ระดับคะแนน 2 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานถูกต้องครบถ้วน

เกณฑ์ * ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 6-8 ขึ้นไปร้อยละ 70 – 100
ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 0-5 ไม่ถึงร้อยละ 70

กิจกรรมการทดลองที่ 2.2
เรื่อง การงอกของละอองเรณู
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังต่อไปนี้

จุดประสงค์กิจกรรม

นักเรียนสามารถ

- 1.....
- 2.....

สมมุติฐาน.....

ตารางบันทึกผลการทดลอง

นาฬิกาที่สังเกต	ผลการสังเกต	
	ลักษณะของละอองเรณู	การเปลี่ยนแปลงของละอองเรณู หลังหยดสารละลายน้ำตาล
เริ่มทดลอง		
15		
30		
45		
60		

คำถาม

1. ละอองเรณูมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

2. ละอองเรณูมีการเปลี่ยนแปลงและไม่มีการเปลี่ยนแปลงมีปริมาณร้อยละเท่าไร

3. อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของละอองเรณู

4. จากการทดลองนักเรียนคิดว่าในธรรมชาติเมื่อละอองเรณูตกบนยอดเกสรตัวเมียแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น

.....

5. ถ้านักเรียนต้องการทราบว่า และความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาล มีผลต่อการงอกของละอองเรณูหรือไม่ จะออกแบบการทดลองอย่างไร

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

เฉลยกิจกรรมการทดลองที่ 2.2
เรื่อง การงอกของละอองเรณู
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองดังต่อไปนี้

จุดประสงค์กิจกรรม

1. เตรียมสไลด์ละอองเรณูเพื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้
2. ทดลองและอธิบายการงอกของละอองเรณูได้
3. วาดภาพแสดงการงอกของละอองเรณูได้
4. สรุปเกี่ยวกับความสำคัญของสารละลายน้ำตาลต่อการงอกของละอองเรณูได้

สมมุติฐาน

สารละลายน้ำตาลมีผลต่อการงอกของละอองเรณู

ตารางบันทึกผลการทดลอง

นาที่ที่สังเกต	ผลการสังเกต	
	ลักษณะของละอองเรณู	การเปลี่ยนแปลงของละอองเรณู หลังหยดสารละลายน้ำตาล
เริ่มทดลอง		กลม
15		กลมขยายขนาดขึ้น
30		งอกหลอดละอองเรณู

นาที่ที่ สังเกต	ผลการสังเกต	
	ลักษณะของละอองเรณู	การเปลี่ยนแปลงของละอองเรณู หลังหยดสารละลายน้ำตาล
45		งอกหลอดละอองเรณูยาวขึ้น
60		งอกหลอดละอองเรณูยาวขึ้น

คำถาม

- ละอองเรณูมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
ตอบ ละอองเรณูมีการงอกหลอด
- ละอองเรณูมีการเปลี่ยนแปลงและไม่มีการเปลี่ยนแปลงมีปริมาณร้อยละเท่าไร
ตอบ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงร้อยละ 20
- อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของละอองเรณู
ตอบ สารละลายน้ำตาล
- จากการทดลองนักเรียนคิดว่าในธรรมชาติเมื่อละอองเรณูตกบนยอดเกสรตัวเมียแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น
ตอบ จะมีการงอกหลอดละอองเรณูเพื่อเข้าไปผสมกับเซลล์ไข่ และสาเหตุที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากน้ำหวานเหนียว ๆ ที่อยู่บนยอดเกสรตัวเมียซึ่งทำหน้าที่จับยึดละอองเรณู และเป็นอาหารสำหรับการงอกของละอองเรณู
- ถ้านักเรียนต้องการทราบว่า ความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาล มีผลต่อการงอกของละอองเรณูหรือไม่ จะออกแบบการทดลองอย่างไร
ตอบ ออกแบบการทดลองโดยกำหนดความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาล

สรุปผลการทดลอง

สารละลายน้ำตาลกระตุ้นให้เกิดการงอกของละอองเรณูเร็วขึ้น โดยละอองเรณูมีอัตราการงอกประมาณร้อยละ 80

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การงอกของละอองเรณู

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ตัวกระตุ้นการงอกของเมลิคคือ.....
2. การปฏิสนธิของพืชดอกเกิดจากการผสมระหว่าง.....
และ.....
3. การที่ละอองเรณูคืบบนยอดเกสรตัวเมียเรียกว่า.....
4. เมลิคเจริญมาจาก.....
5. เนื้อของผลและเปลือกเจริญมาจาก.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

**เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
เรื่อง การงอกของละอองเรณู**

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ตัวกระตุ้นการงอกของเมล็ดคือ สารละลายน้ำตาล
2. การปฏิสนธิของพืชดอกเกิดจากการผสมระหว่าง **สเปิร์มผสมกับไข่**
และสเปิร์มผสมกับเซลล์โพลาร์นิวเคลียส
3. การที่ละอองเรณูคกบนยอดเกสรตัวเมียเรียกว่าการถ่ายละอองเรณู
4. เมล็ดเจริญมาจาก **ออวุล**
5. เนื้อของผลและเปลือกเจริญมาจาก **ผนังรังไข่**

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ
 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/13 อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยี ชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. จุดประสงค์

อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยี ชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4. สาระสำคัญ

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นวิธีการนำความรู้ทางชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงสิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ เทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวกับพืชเช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พันธุวิศวกรรมพืช เป็นต้น

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นทดสอบก่อนเรียน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องเทคโนโลยีชีวภาพพืชเป็นข้อสอบเติมคำจำนวน 5 ข้อ ครูแจกกระดาษคำตอบให้นักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้นักเรียนนำกระดาษส่งให้ครูตรวจ

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. ครูทบทวนเกี่ยวกับการสืบพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ

ชั้นประกอบกิจกรรม

3. ครูนำอภิปรายถึงความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน ที่นำมาใช้ในการขยายพันธุ์พืช และสอบถามเกี่ยวข้อมูลที่นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

4. ครูและนักเรียนอภิปรายไปความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ ในชุดกิจกรรมหน้าที่ 19-20

5. ครูฉายวีดิทัศน์เกี่ยวกับ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช เทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชให้นักเรียนชม

6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในชุดกิจกรรมเมื่อเสร็จแล้ว ส่งให้ครูตรวจ

ชั้นสรุปผลการสอน

7. ครูและนักเรียนอภิปรายสรุปร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาสาระในวีดิทัศน์

ชั้นประเมิน

8. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องเทคโนโลยีชีวภาพพืชเป็นข้อสอบเติมคำจำนวน 5 ข้อและแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง การสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพจำนวน 15 ข้อ ครูแจกกระดาษคำตอบให้นักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วให้นักเรียนนำกระดาษส่งให้ครูตรวจ

9. ครูเฉลยข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้นักเรียนทราบ

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่อง การสืบพันธุ์เทคโนโลยีชีวภาพ
2. วีดิทัศน์เกี่ยวกับ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช เทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืช และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
3. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม	1.แบบสังเกตพฤติกรรม
2. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน	2. แบบบันทึกการประเมินการสรุปเนื้อหา	การทำงานได้คะแนนร้อยละ 70
3. ทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน	3. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน 4. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน	2.แบบประเมินการสรุปเนื้อหาได้คะแนนร้อยละ 70

**8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/ อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. การนำเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยใช้วิธีการตัดต่อยีนเรียกว่า
2. กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมด้วยการตัดต่อยีนเปลี่ยนแปลงยีนในเซลล์เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีสมบัติตามต้องการ
3. การนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชเช่น คาซัง ดอกใบ เนื้อเยื่อหรือเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโต นำมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์เรียกว่า
4. พืชที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้แก่
5. หน่วยงานที่ค้นคว้าด้านเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทยคือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

**แบบบันทึกการประเมินสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในสมุด
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ**

เลข ที่	รายการที่ ประเมิน				คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 8)	สรุปผล (70 % = 6คะแนน)		หมายเหตุ
	1	2	3	4				
1								รายการที่ประเมิน
2								1 คือ สรุปเนื้อหาได้
3								ถูกต้อง
4								2 คือ สรุปเนื้อหาได้
5								ครบทุกประเด็น
6								3 คือ ทำงานสะอาด
7								เรียบร้อย
8								4 คือทำงานเสร็จ
9								ทันเวลา
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

เกณฑ์ การประเมิน ระดับคะแนน 0 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานที่ไม่ถูกต้องไม่ผ่าน
เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน 1 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานได้ถูกต้องบางส่วน
ผลงานมีส่วนถูกต้องบางส่วน

ระดับคะแนน 2 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานถูกต้องครบถ้วน

เกณฑ์ * ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 6-8 ขึ้นไปร้อยละ 70 - 100
ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 0-5 ไม่ถึงร้อยละ 70

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ

1. หน่วยงานที่ค้นคว้าด้านเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทยคือ
2. กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมด้วยการตัดต่อยีนเปลี่ยนแปลงยีนในเซลล์เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีสมบัติตามต้องการ
3. การนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชเช่น คาซัง ดอกใบ เนื้อเยื่อหรือเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโต นำมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์เรียกว่า
4. พืชที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้แก่
5. การนำเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยใช้วิธีการตัดต่อยีนเรียกว่า

เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ

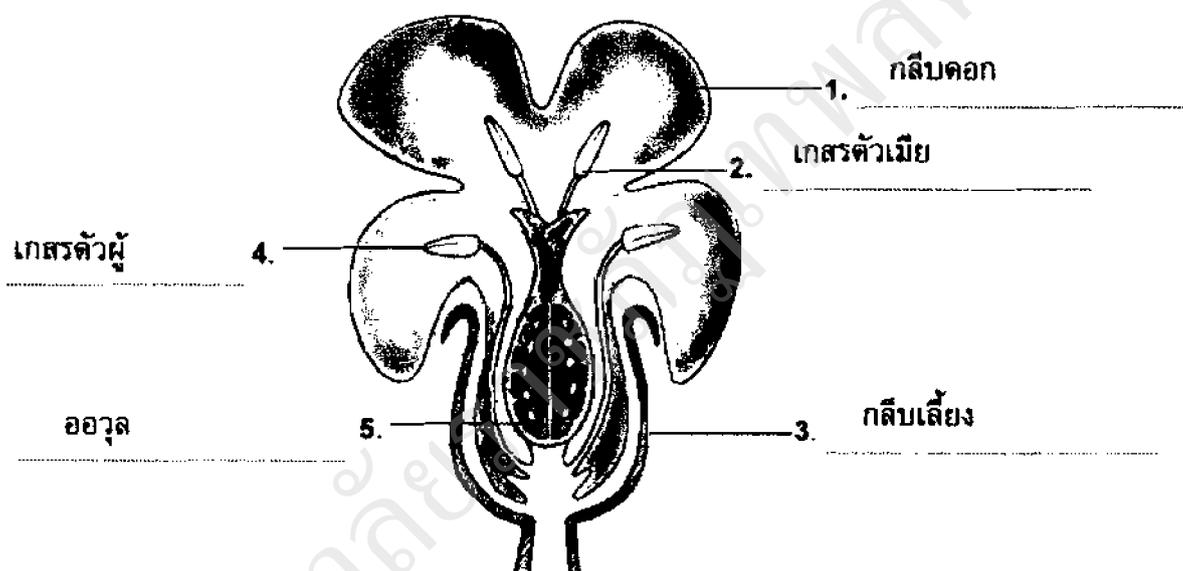
คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. การนำเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยใช้วิธีการตัดต่อยีนเรียกว่า **พืชจีเอ็มโอ**
2. กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมด้วยการตัดต่อยีนเปลี่ยนแปลงยีนในเซลล์เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีสมบัติตามต้องการ **พันธุวิศวกรรม**
3. การนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชเช่น ตาข้าง ดอกใบ เนื้อเยื่อหรือเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโต นำมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์เรียกว่า **การเพาะเนื้อเยื่อของพืช**
4. พืชที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้แก่ **ต้นสัก ต้นกล้วย ดอกกล้วยไม้ ฯลฯ**
5. หน่วยงานที่ค้นคว้าด้านเทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทยคือ **ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ**

เฉลยแบบฝึกหัด
เรื่องการสืบพันธุ์และเทคโนโลยีชีวภาพ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์

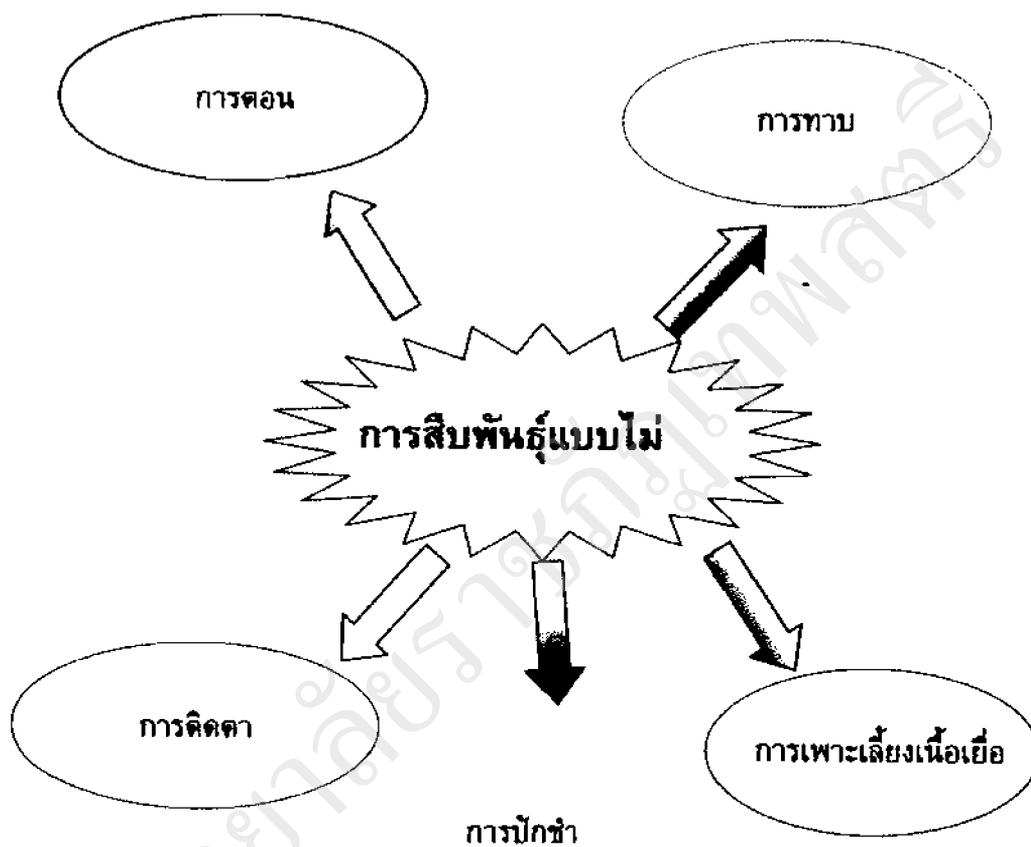
1. บอกส่วนประกอบของดอกไม้ (5 คะแนน)



2. จากภาพดอกไม้ในข้อที่ 1 ให้นักเรียนบอกหน้าที่ของหมายแต่ละข้อ (5 คะแนน)

หมายเลข 1 ทำหน้าที่อะไร	ล่อแมลงเพื่อมาผสมเกสร
หมายเลข 2 ทำหน้าที่อะไร	เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
หมายเลข 3 ทำหน้าที่อะไร	ป้องกันอันตรายแก่ดอกไม้ขณะที่ยังตูบ
หมายเลข 4 ทำหน้าที่อะไร	สร้างละอองเรณู
หมายเลข 5 ทำหน้าที่อะไร	สร้างเซลล์ไข่

3. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีอะไรบ้าง (5 คะแนน)



คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่ผิด (10 คะแนน)

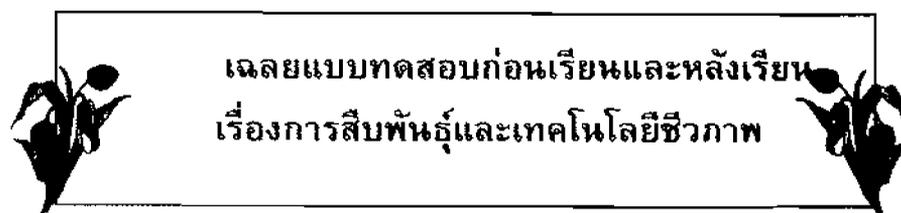
-✓ 1. ดอกไม้มสมบูรณ์เพศคือ ดอกไม้ที่มีเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียเพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง เช่น ดอกมะละกอ ดอกข้าวโพด ดอกฟักทอง ดอกมะยม เป็นต้น
-✓ 2. เมล็ดคือส่วนของพืชที่เจริญมาจากออวูล หลังจากเกิดการปฏิสนธิระหว่างละอองเรณูเซลล์ไข่ของดอกไม้
-✕ 3. ดอกไม้ครบส่วนจะเป็นดอกสมบูรณ์เพศไม่ได้
-✓ 4. กระบวนการสืบพันธุ์ของพืชดอกมีกระบวนการที่เกี่ยวข้องคือ การถ่ายละอองเรณู การงอกของละอองเรณู
-✕ 5. การถ่ายละอองเรณูจะต้องเกิดข้ามดอกเท่านั้น จะไม่เกิดภายในดอกเดียวกัน
-✓ 6. ละอองเรณูจะถูกพัดพาไปยังที่ต่าง ๆ โดยอาศัยปัจจัยที่สำคัญคือ อากาศลม อากาศน้ำ อากาศสัตว์ประเภทแมลง.
-✓ 7. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชเป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
-✕ 8. พืชที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมากที่สุดคือ มะม่วง มะพร้าว
-✓ 9. การปฏิสนธิซ้อน (Double fertilization) คือ หมายถึง กระบวนการที่สเปิร์มนิวเคลียสอันหนึ่งเข้าไปผสมกับนิวเคลียสของเซลล์ไข่ และสเปิร์มนิวเคลียสอีกอันหนึ่งเข้าผสมกับเซลล์โพลาร์นิวเคลียส
-✓ 10. การผสมพันธุ์พืชตามธรรมชาติไม่สามารถกำหนดได้ว่าพืชต้นใหม่ที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะตามต้องการ

คำชี้แจง จงนำตัวอักษรหน้าข้อความทางด้านล่างมาเติมลงในช่อง หน้าข้อความ

ทางด้านบนที่มีความสัมพันธ์กัน (5 คะแนน)

- ค. 1. การลอกแบบของยีนที่ต้องการมาให้แก่พืช
- จ. 2. กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมด้วยการตัดต่อยีนและเปลี่ยนแปลงยีนในเซลล์ เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีสมบัติตามที่ต้องการ
- ข. 3. การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต เพื่อประโยชน์เฉพาะอย่างตามที่มนุษย์ต้องการ
- ก. 4. การนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชมาแยกในอาหารวิทยาศาสตร์ที่ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ และอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม
- ง. 5. สิ่งมีชีวิตที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรม โดยอาศัยเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม

- ก. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ข. เทคโนโลยีชีวภาพ
- ค. พืชจำลองพันธุ์
- ง. จีเอ็มโอ
- จ. พันธุวิศวกรรม



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

1. ข
2. ง
3. ง
4. ข
5. ง
6. ก
7. ง
8. ข
9. ง
10. ข
11. ค
12. ค
13. ค
14. ง
15. ง



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

1. ง
2. ง
3. ข
4. ง
5. ข
6. ก
7. ข
8. ง
9. ง
10. ข
11. ค
12. ค
13. ง
14. ง
15. ค



ภาคผนวก จ
แผนจัดการเรียนรู้แบบปกติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบตรวจสอบความเที่ยงตรง

แผนจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ของ

นางชรินทร์ จิตสุโก

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอน ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาและวิธีการจัดกิจกรรม โดยขอความกรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในแบบได้ช่องระดับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดให้

+1 หมายถึง สำหรับแผนมีความสอดคล้องเหมาะสม

0 หมายถึง สำหรับแผนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องเหมาะสม

-1 หมายถึง สำหรับแผนที่ไม่มีความสอดคล้องเหมาะสม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้				
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำมีองค์ประกอบครบถ้วน				
3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำมีลักษณะเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี				
4. การเขียนสาระสำคัญในแผนถูกต้อง				
5. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ				
6. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา				
7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ				
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง				
9. แผนการจัดกิจกรรมส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
10. แผนการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยี				
11. การจัดการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่นตอบสนองความต้องการของผู้เรียน				
12. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย				
13. มีการออกแบบกิจกรรมส่งเสริมและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน				
14. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน				
15. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง				
16. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย				
17. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ				
18. การวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงของผลงาน				
19. มีการออกแบบการวัดผลและประเมินผลในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่อิงพัฒนาการของผู้เรียน				
20. การนำผลการประเมินมาปรับปรุงพัฒนาการเรียนในครั้งต่อไป				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

ตำแหน่ง

ตาราง 14 ค่า(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IOC $\frac{\Sigma R}{n}$
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1	+1	0	+1	0	+1	3	0.60
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
12	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
13	+1	0	0	+1	+1	3	0.60
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	+1	+1	0	0	+1	3	0.60
19	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/5 ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่า แสง คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง

ว 1.1 ม 1/6 ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายวิธีการสกัดสารคลอโรฟิลล์จากใบพืชได้
2. อธิบายความสำคัญของคลอโรฟิลล์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ทดสอบแป้งในใบพืชได้

4. สาระสำคัญ

คลอโรพลาสต์เป็นส่วนประกอบของเซลล์พืช ซึ่งเป็นเมคัสซิเลียภายในมีสารสีเขียวเรียกว่า คลอโรฟิลล์ ที่ทำหน้าที่ให้พืชสามารถสร้างอาหารเองได้

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูทบทวนความรู้เดิม เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
 - พืชมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร
 - พืชสร้างอาหารได้อย่างไร
 - ปัจจัยใดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และทราบได้อย่างไรว่าปัจจัยดังกล่าวมีผลอย่างไรต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ขั้นสำรวจและค้นหา

2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 2.6 เรื่องปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง ตอนที่ 1 ในหนังสือเรียนหน้า 64 - 66 จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ของ สสท.

ขั้นอธิบายและข้อสรุป

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลองตอนที่ 1 โดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางในการอภิปราย ซึ่งควรสรุปได้ว่า แสงเป็นปัจจัยหนึ่งในการสังเคราะห์ด้วยแสง แม้ว่าพืชจะได้รับแสงในปริมาณเล็กน้อย กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงก็สามารถเกิดขึ้นได้

ขั้นขยายความรู้

7. ให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับแสงว่า โดยทั่วไปเมื่อความเข้มแสงสูงพืชจะสังเคราะห์ด้วยแสงได้มากขึ้น แต่ถ้าแสงมากเกินไปอาจทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อได้ ทำให้พืชสังเคราะห์แสงได้น้อยลง

ขั้นประเมิน

8. ครูประเมินผลการบันทึกการทดลองเรื่องปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง ตอนที่ 1

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. เพลงการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
2. อุปกรณ์และสารเคมีตามกิจกรรมการทดลองกิจกรรมที่ 2.6 เรื่องปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง
3. บันทึกผลการทดลองกิจกรรมที่ 2.6 เรื่องปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง
4. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ของกระทรวงศึกษาธิการ

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม 2. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน 3. ตรวจสอบผลงานกลุ่ม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบบันทึกการตรวจ ผลการปฏิบัติงาน 3. แบบบันทึกการตรวจ ผลงานกลุ่ม	1. ปฏิบัติกิจกรรม ได้คะแนนอย่างน้อย ร้อยละ 70 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการ ทำงานได้คะแนนร้อยละ 70 3. แบบบันทึกการตรวจ ผลงานกลุ่ม ได้คะแนนร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

.....

.....

.....

มีanya/ อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลอโรฟิลล์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
กลุ่มที่.....ชั้น ม.1
เรื่อง.....วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
3.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
3.2 สรุปขั้นตอนชัดเจน					
3.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนน ขึ้นไปร้อยละ 70

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49 ต่ำกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/5 ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่า แสง คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง

ว 1.1 ม 1/6 ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายการทดสอบแป้งในใบพืชได้
2. ทดลองและอธิบายการสกัดคลอโรฟิลล์จากใบพืชได้
3. สรุปเกี่ยวกับความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

4. สาระสำคัญ

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูใช้คำถาม

- นอกจากแสงแล้วนักเรียนคิดยังมีปัจจัยอื่นอีกหรือไม่ในกระบวนการสังเคราะห์แสง

ขั้นสำรวจและค้นหา

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาว่า แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงหรือไม่

ขั้นอธิบายและข้อสรุป

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอการทดลองที่ได้ออกแบบไว้ แล้วร่วมกันอภิปรายถึง ข้อดีและข้อเสีย ตลอดจนสิ่งที่ควรแก้ไขปรับปรุงในแต่ละการทดลอง

ขั้นขยายความรู้

4. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าในการทดลองอาจนำสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ซึ่งเป็น สารเคมีที่สามารถดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศได้มาใช้ด้วย

ขั้นประเมิน

5. ครูประเมินการออกแบบการทดลองของแต่ละกลุ่ม

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีววิทยาสังแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการ ดำรงชีวิต ของกระทรวงศึกษาธิการ

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม 2. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน 3. ตรวจสอบผลงานกลุ่ม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบบันทึกการตรวจ ผลการปฏิบัติงาน 3. แบบบันทึกการตรวจ ผลงานกลุ่ม 4. สมุดบันทึกผลการทดลอง	1. ปฏิบัติกิจกรรม ได้คะแนนอย่างน้อย ร้อยละ 70 2. แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานได้คะแนน ร้อยละ 70 3. แบบบันทึกการตรวจ ผลงานกลุ่มได้คะแนน ร้อยละ 70

**8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดกับนักเรียน**

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

ปัญหา/ อุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหา

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

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แสงกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
กลุ่มที่.....ชั้น ม.1
เรื่อง.....วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
3.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
3.2 สรุปขั้นตอนชัดเจน					
3.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนน ขึ้นไปร้อยละ 70

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49 ต่ำกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/5 ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่า แสง คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง

ว 1.1 ม 1/6 ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายการทดสอบแป้งในใบพืชได้
2. ทดลองและอธิบายการสกัดคลอโรฟิลล์จากใบพืชได้
3. สรุปเกี่ยวกับความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

4. สาระสำคัญ

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับปัจจัยในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ขั้นสำรวจและค้นหา

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทดลองตามที่กลุ่มตนเองได้ออกแบบกิจกรรมการทดลองไว้โดยครูดูแลอย่างใกล้ชิด

ชั้นอธิบายและข้อสรุป

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ชั้นขยายความรู้

4. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เมื่อความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น อัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้น

ชั้นประเมิน

5. ครูประเมินผลการบันทึกการทดลองเรื่องปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง ตอนที่ 2

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ของกระทรวงศึกษาธิการ

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม	1.ปฏิบัติกิจกรรม
2. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน	2. แบบบันทึกการตรวจ	ได้คะแนนอย่างน้อย
3. ตรวจสอบงานกลุ่ม	ผลการปฏิบัติงาน	ร้อยละ 70
	3. แบบบันทึกการตรวจ	2.แบบสังเกตพฤติกรรม
	ผลงานกลุ่ม	การทำงานได้คะแนน
	4. สมุดบันทึกผลการทดลอง	ร้อยละ 70
		3.แบบบันทึกการตรวจ
		ผลงานกลุ่มได้คะแนน
		ร้อยละ 70

**8. มันทักผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดกับนักเรียน**

.....

ปัญหา/ อุปสรรค

.....

ข้อเสนอแนะ/วิธีการแก้ปัญหา

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบสังเกตการณ์ปฏิบัติงานกลุ่ม
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับ
การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 กลุ่มที่.....ชั้น ม.1 วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
3.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
3.2 สรุปขั้นตอนชัดเจน					
3.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนน ขึ้นไปร้อยละ 70

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49 ต่ำกว่าร้อยละ 70

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
กลุ่มที่.....ชั้น ม.1 วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
3.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
3.2 สรุปขั้นตอนชัดเจน					
3.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนน ขึ้นไปร้อยละ 70

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49 ต่ำกว่าร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

1.1 ม 1/7 อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปและอธิบายความหมายและปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
2. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. สาระสำคัญ

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ คือ สามารถสร้างอาหารได้เอง โดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน เช่น คลอโรฟิลล์ น้ำ แสง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ คือ สามารถสร้างอาหารได้เอง และผลผลิตจากกรสังเคราะห์ด้วยแสงคือ ออกซิเจน น้ำและน้ำตาลกลูโคส

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม 2.7 ว่า จะตรวจสอบแก๊สที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้อย่างไร

ขั้นสำรวจและค้นหา

2. ครูให้นักเรียนศึกษาวิธีการทดลองตามขั้นตอนในหนังสือเรียนหน้า 67 แล้วทดลองตามขั้นตอนแล้วบันทึกผลกิจกรรมลงในสมุด

ขั้นอธิบายและข้อสรุป

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการทดลองโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทางในการอภิปราย ซึ่งควรสรุปได้ว่าแก๊สที่เป็นผลผลิตของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงคือแก๊สออกซิเจน

ขั้นขยายความรู้

5. นักเรียนศึกษาแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจของพืช

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจของพืช

7. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับปฏิกิริยาการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ปัจจัยและผลจากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ขั้นประเมิน

8. ครูทบทวนเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชโดยใช้คำถามตอบปากเปล่าเพื่อประเมินความรู้ของนักเรียน

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตของกระทรวงศึกษาธิการ

2. อุปกรณ์และสารเคมีตามกิจกรรมที่ 2.7 เรื่อง แก๊สที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสง

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม	1. ปฏิบัติกิจกรรม ได้คะแนนอย่างน้อย ร้อยละ 70
2. ตรวจสอบการ ปฏิบัติงาน	2. แบบบันทึกการตรวจ ผลการปฏิบัติงาน	2. แบบบันทึกการใช้อุปกรณ์ และสารเคมีได้คะแนน ร้อยละ 70
3. ตรวจสอบงานกลุ่ม	3. แบบบันทึกการตรวจ ผลงานกลุ่ม	3. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ได้คะแนนร้อยละ 70
	4. สมุดบันทึกผลการทดลอง	

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกไม้

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/10 ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกไม้ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ชี้บ่งส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ได้
2. ทดลองและอธิบายลักษณะส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ได้
3. จำแนกประเภทของดอกไม้โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ได้
4. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ ดอกครบส่วน ดอกไม่ครบส่วน ดอกสมบูรณ์เพศ ดอกไม่สมบูรณ์เพศ

4. สาระสำคัญ

ดอกไม้ (Flower) คืออวัยวะหรือส่วนของพืชที่เจริญและเปลี่ยนแปลงมาจาก กิ่งและใบ เพื่อทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ดอกมีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 อย่างคือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ดอกมีทั้งดอกครบส่วน ดอกไม่ครบส่วน ดอกสมบูรณ์เพศ ดอกไม่สมบูรณ์เพศ

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำดอกชบามาให้นักเรียนดูแล้วตามคำถามเกี่ยวกับ
 - ส่วนประกอบของดอกชบาว่าแต่ละส่วนของดอกชบาเรียกว่าอะไร ทำหน้าที่อะไร
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าดอกไม้เป็นอวัยวะสำคัญต่อการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศอย่างไร

ขั้นสำรวจและค้นหา

2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน วางแผนปฏิบัติกิจกรรม 2.8 อวัยวะสืบพันธุ์ของพืช แต่ละกลุ่มทดลองตามหนังสือเรียนหน้า 70
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกเกี่ยวกับส่วนประกอบของดอกไม้ที่กลุ่มนักเรียนนำมาศึกษา และทำแบบฝึกหัดในหน้า 70 จำนวน 5 ข้อ

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

4. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้น เพื่อร่วมอภิปรายกับกลุ่มอื่น ๆ ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับกิจกรรม 2.8 อวัยวะสืบพันธุ์ของพืช เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ว่าดอกไม้มีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 อย่างคือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย

ขั้นขยายความรู้

5. ครูให้นักเรียนศึกษาภาพ 2.10 ในหนังสือเรียนแล้วร่วมกันอภิปราย เพื่อสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของดอกไม้และประเภทของดอกไม้ ความรายละเอียดในหนังสือเรียนหน้า 71-72

ขั้นประเมิน

6. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหน้า 70

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์และสารเคมีตามกิจกรรมการทดลองกิจกรรมที่ 2.8 อวัยวะสืบพันธุ์ของพืช
2. บันทึกผลการทดลองกิจกรรมที่ 2.8 อวัยวะสืบพันธุ์ของพืช
3. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ของกระทรวงศึกษาธิการ

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม 2. ตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน 3. ตรวจสอบผลงานกลุ่ม 4. ตรวจสอบบันทึกผลการทดลอง	1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบบันทึกการตรวจผลการปฏิบัติงาน 3. แบบบันทึกการตรวจผลงานกลุ่ม 4. แบบประเมินบันทึกผลการทดลอง	1. ปฏิบัติกิจกรรมได้คะแนนอย่างน้อยร้อยละ 70 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนร้อยละ 70 3. แบบบันทึกการตรวจผลงานกลุ่มได้คะแนนร้อยละ 70 4. แบบประเมินบันทึกผลการทดลองได้คะแนนร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลที่เกิดกับนักเรียน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้
วันที่.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ตรงต่อเวลา (2)	สนใจเรียน (2)	ซักถามปัญหา(2)	ทำงานสะอาด(2)	ทำงานเสร็จตามกำหนด(2)	สรุป (0,1,2)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

- เกณฑ์ ระดับ 0 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไขหรือปฏิบัติได้น้อยกว่าร้อยละ 50
 ระดับ 1 หมายถึง พอใช้หรือปฏิบัติกิจกรรมได้ร้อยละ 50 - 69
 ระดับ 2 หมายถึง ดีหรือปฏิบัติกิจกรรมได้ร้อยละ 70 -100
 เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 2 ขึ้นไปร้อยละ 70 -100
 ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 1 ไม่ถึงร้อยละ 70

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้
กลุ่มที่.....ชั้น ม.1 วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
3.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
3.2 สรุปขั้นตอนชัดเจน					
3.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนนขึ้นไปร้อยละ 70
 ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่า 49 คะแนน ต่ำกว่าร้อยละ 70

**แบบบันทึกการประเมินบันทึกผลการทดลองในสมุด
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ส่วนประกอบของดอกไม้**

เลข ที่	รายการที่ ประเมิน				คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 8)	สรุปผล (70 % = 6คะแนน)		หมายเหตุ
	1	2	3	4				
1								รายการที่ประเมิน
2								1 คือ สรุปเนื้อหาได้
3								ถูกต้อง
4								2 คือ สรุปเนื้อหาได้
5								ครบทุกประเด็น
6								3 คือ ทำงานสะอาด
7								เรียบร้อย
8								4 คือทำงานเสร็จ
9								ทันเวลา
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

เกณฑ์ การประเมิน

ระดับคะแนน 0 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานที่ทำไม่ถูกต้องไม่ผ่านเกณฑ์
การประเมิน

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ครบประเด็นและผลงานได้ถูกต้อง
บางส่วน ผลงานมีส่วนถูกต้องบางส่วน

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ครบประเด็นและผลงานถูกต้องครบถ้วน

เกณฑ์ * ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 6-8 ขึ้นไปร้อยละ 70 – 100

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 0-5 ไม่ถึงร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายละอองเรณู

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/11 อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายกระบวนการปฏิสนธิในดอกได้

4. สาระสำคัญ

การสืบพันธุ์ของพืชมีการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียเป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ซึ่งมีขั้นตอนเริ่มตั้งแต่ การถ่ายละอองเรณู การงอกละอองเรณู การปฏิสนธิ ซึ่งการถ่ายละอองเรณูเกิดขึ้นภายในดอกเดียวกันหรือระหว่างดอก ต้องอาศัยลม น้ำ คน หรือ สัตว์ ส่วนการงอกละอองเรณูจะต้องใช้สารละลายน้ำตาลกระตุ้นให้งอกเข้าผสมกับเซลล์ไข่ หลังการปฏิสนธิ ไข่จะเจริญเติบโตเป็นเมล็ด รังไข่จะเจริญเป็นผล

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

- ครูชี้ให้นักเรียนดูภาพในหนังสือหน้า 72 แล้วถามคำถาม
 - แผลงในภาพมีส่วนในการถ่ายละอองเรณูให้กับพืชอย่างไร

ขั้นสำรวจและค้นหา

- นักเรียนศึกษาเนื้อหาในหนังสือหน้า 72-73 เกี่ยวกับการถ่ายละอองเรณู บทบาทของแมลงในการถ่ายละอองของพืช

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3. คุรฉายภาพโปร่งใสที่แสดงถึงการถ่ายละอองเรณู การงอกของหลอดละอองเรณู เข้าไปภายในรังไข่เพื่อนำเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ไปผสมกับเซลล์ไข่

ชั้นขยายความรู้

4. คุรให้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายละอองเรณู และการปฏิสนธิของดอกไม้

ชั้นประเมิน

5. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนหน้า 73 จำนวน 2 ข้อ

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพโปร่งใสที่แสดงถึงการถ่ายละอองเรณู การงอกของหลอดละอองเรณู

2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ของกระทรวงศึกษาธิการ

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม 2. ตรวจสอบชุดแบบฝึกหัด	1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบฝึกหัด	1. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนร้อยละ 70 2. ทำแบบฝึกหัดถูกต้องทั้ง 2 ข้อ

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การถ่ายละอองเรณู
วันที่.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ตรงต่อเวลา (2)	สนใจเรียน (2)	ซักถามปัญหา(2)	ทำงานสะอาด(2)	ทำงานเสร็จตามกำหนด(2)	สรุป (0,1,2)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

- เกณฑ์ ระดับ 0 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไขหรือปฏิบัติได้น้อยกว่าร้อยละ 50
 ระดับ 1 หมายถึง พอใช้หรือปฏิบัติกิจกรรมได้ร้อยละ 50 - 69
 ระดับ 2 หมายถึง ดีหรือปฏิบัติกิจกรรมได้ร้อยละ 70 -100
 เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 2 ขึ้นไปร้อยละ 70 -100
 ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 1 ไม่ถึงร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การงอกของละอองเรณู

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/11 อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เตรียมสไลด์ละอองเรณูเพื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้
2. ทดลองและอธิบายการงอกละอองเรณูได้
3. วาดภาพแสดงการงอกละอองเรณูได้
4. สรุปเกี่ยวกับความสำคัญของสารละลายน้ำคาลต่อการงอกของละอองเรณูได้
5. อธิบายกระบวนการปฏิสนธิในดอกได้

4. สาระสำคัญ

การสืบพันธุ์ของพืชมีการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียเป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ซึ่งมีขั้นตอนเริ่มตั้งแต่ การถ่ายละอองเรณู การงอกละอองเรณู การปฏิสนธิ ซึ่งการถ่ายละอองเรณูเกิดขึ้นภายในดอกเดียวกันหรือระหว่างดอก ต้องอาศัยลม น้ำ คน หรือ สัตว์ ส่วนการงอกละอองเรณูจะต้องใช้สารละลายน้ำคาลกระตุ้นให้งอกเข้าผสมกับเซลล์ไข่ หลังการปฏิสนธิ ไข่จะเจริญเติบโตเป็นเม็ด รังไข่จะเจริญเป็นผล

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูถามคำถามเพื่อนำเข้ากิจกรรม เรื่อง การถ่ายละอองเรณู
- นักเรียนคิดว่าน้ำหวานในดอกไม้ มีประโยชน์อย่างไร

ขั้นสำรวจและค้นหา

2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน จำนวน 3 กลุ่ม วางแผนปฏิบัติการกรรมการทดลอง เรื่องการถ่ายละอองเรณู การจัดเตรียมอุปกรณ์และสารเคมี ครูแนะนำอุปกรณ์และวิธีการใช้ อุปกรณ์ แต่ละกลุ่มทดลองตามแผนที่ปฏิบัติการกรรมการที่วางไว้

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับลักษณะของละอองเรณู ลงในสมุด เรื่อง การถ่ายละอองเรณู

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

4. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้น เพื่อร่วมอภิปรายกับกลุ่มอื่น ๆ ครู และนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับการถ่ายละอองเรณู

ขั้นขยายความรู้

5. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายละอองเรณู สิ่งที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณู การปฏิสนธิของดอกไม้ การเปลี่ยนแปลงของดอกไม้หลังปฏิสนธิ

ขั้นประเมิน

6. นักเรียนสรุปเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของดอกไม้ส่งให้ครูตรวจ

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. กิจกรรม เรื่อง การถ่ายละอองเรณู
2. อุปกรณ์และสารเคมี ตามการทดลองกิจกรรมเรื่อง การถ่ายละอองเรณู
3. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ของกระทรวงศึกษาธิการ

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม	1. ปฏิบัติกิจกรรมได้คะแนนอย่างน้อยร้อยละ 70
2. ตรวจสอบการปฏิบัติงาน	2. แบบบันทึกการตรวจผลการปฏิบัติงาน	2. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนร้อยละ 70
3. ตรวจสอบงานกลุ่ม	3. แบบบันทึกการตรวจผลงานกลุ่ม	3. แบบประเมินการตรวจสอบได้คะแนนร้อยละ 70
4. ตรวจสอบบันทึกผลการทดลอง	4. แบบประเมินบันทึกการตรวจสอบ	

**8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดกับนักเรียน**

.....
.....

ปัญหา/ อุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ/วิธีการแก้ปัญหา

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

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การออกของละอองเรณู
วันที่.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ตรงต่อเวลา (2)	สนใจเรียน (2)	ซักถามปัญหา(2)	ทำงานสะอาด(2)	ทำงานเสร็จตามกำหนด(2)	สรุป (0,1,2)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

- เกณฑ์ ระดับ 0 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไขหรือปฏิบัติได้น้อยกว่าร้อยละ 50
 ระดับ 1 หมายถึง พอใช้หรือปฏิบัติกิจกรรมได้ร้อยละ 50 - 69
 ระดับ 2 หมายถึง ดีหรือปฏิบัติกิจกรรมได้ร้อยละ 70 -100
 เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 2 ขึ้นไปร้อยละ 70 -100
 ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 1 ไม่ถึงร้อยละ 70

แบบสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การออกของละอองเรณู
กลุ่มที่.....ชั้น ม.1 วันที่.....

รายการประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	ปรับปรุง 1
1. การวางแผน					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ความชัดเจน					
1.2 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์					
2. การปฏิบัติกิจกรรม					
2.1 ขั้นตอนการทดลอง					
2.2 การให้ความร่วมมือการทดลอง					
2.3 ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
2.4 มีระเบียบวินัย สะอาด					
2.5 เสร็จตามกำหนดเวลา					
3. เนื้อหา					
3.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
3.2 เนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์					
3.3 การลำดับความคิด					
3.4 การลำดับความคิดเห็น					
4. การนำเสนอผลงาน					
4.1 มีความรู้ ความเข้าใจในกิจกรรม					
4.2 สรุปขั้นตอนชัดเจน					
4.3 มีความสนใจของสมาชิกในห้อง					
ที่ได้คะแนน ในแต่ละช่อง					
รวมคะแนนทั้งหมด(70 คะแนน)					
สรุปผล(70 %)					

เกณฑ์ ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 49 คะแนน ขึ้นไปร้อยละ 70

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49 ต่ำกว่าร้อยละ 70

**แบบบันทึกการประเมินบันทึกผลการทดลองในสมุด
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การงอกของละอองเรณู
แบบบันทึกการประเมินสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในสมุด
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การงอกของละอองเรณู**

เลข ที่	รายการที่ ประเมิน				คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 8)	สรุปผล (70 % = 6คะแนน)		หมายเหตุ
	1	2	3	4				
1								รายการที่ประเมิน
2								1 คือ สรุปเนื้อหาได้
3								ถูกต้อง
4								2 คือ สรุปเนื้อหาได้
5								ครบทุกประเด็น
6								3 คือ ทำงานสะอาด
7								เรียบร้อย
8								4 คือทำงานเสร็จ
9								ทันเวลา
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

เกณฑ์ การประเมิน ระดับคะแนน 0 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานที่ไม่ถูกต้องไม่ผ่าน
เกณฑ์การประเมิน

ระดับคะแนน 1 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานได้ถูกต้องบางส่วน ผลงานมี
ส่วนถูกต้องบางส่วน

ระดับคะแนน 2 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานถูกต้องครบถ้วน

เกณฑ์ * ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 6-8 ขึ้นไปร้อยละ 70 - 100
ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 0-5 ไม่ถึงร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/11 อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์

4. สาระสำคัญ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องใช้เซลล์สืบพันธุ์ แต่ใช้ส่วนอื่น ๆ ขยายพันธุ์แทน เช่น การปักชำ การตอน การติดตา การต่อกิ่ง การโน้มกิ่ง เป็นต้น

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูผู้สอนนำอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะพืชที่ได้จากการปฏิสนธิตามธรรมชาติ

ขั้นสำรวจและค้นหา

2. ให้นักเรียนศึกษาการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศในใบความรู้แล้วสรุปองค์ความรู้ในรูปแบบผังความคิดส่งให้ครูตรวจ

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

ชั้นขยายความรู้

4. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

ชั้นประเมิน

5. ครูตรวจแผนผังความคิดที่นักเรียนทำส่งครู

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

2. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการ

ดำรงชีวิต ของกระทรวงศึกษาธิการ

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม 2. ตรวจแผนผังความคิด	1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบบันทึกการตรวจ แผนผังความคิด	1. แบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน ได้คะแนนร้อยละ 70 2. แบบประเมินการ แผนผังความคิดได้ คะแนนร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**ผลที่เกิดกับนักเรียน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/ อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การสืบพันธุ์มี 2 แบบ

1. **สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction)** เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียพืชต้นใหม่ที่ได้อาจมีลักษณะของต้นพ่อแม่และแม่ผสมกันซึ่งบางครั้งก็ได้ลักษณะที่ติดความต้องการ แต่บางครั้งก็อาจได้ลักษณะที่ไม่ดีการปฏิสนธิของพืชดอก

2. **การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction)** เป็นการสืบพันธุ์ของพืชโดยการผลิตพืชต้นใหม่ขึ้นมาจากพืชต้นเดิมด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ไม่ใช่จากการใช้เซลล์สืบพันธุ์ เช่น การปักชำ การติดตา การตอน การทาบกิ่งการปักชำ การติดตา การตอน การทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น เป็นต้น ซึ่งวิธีการแต่ละอย่างก็มีความเหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิด

การตอน ใช้กับกิ่งของพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีอายุพอสมควร การตอนจะได้ต้นใหม่ที่มีลักษณะเหมือนต้นเดิม แต่แข็งแรงน้อยกว่า เนื่องจากไม่มีรากแก้ว โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 1 ภาพแสดงขั้นตอนการตอน

ขั้นตอนที่ 1 เลือกกิ่งที่สมบูรณ์ทำการควั่นรอบกิ่ง 2 รอย ความยาวประมาณ

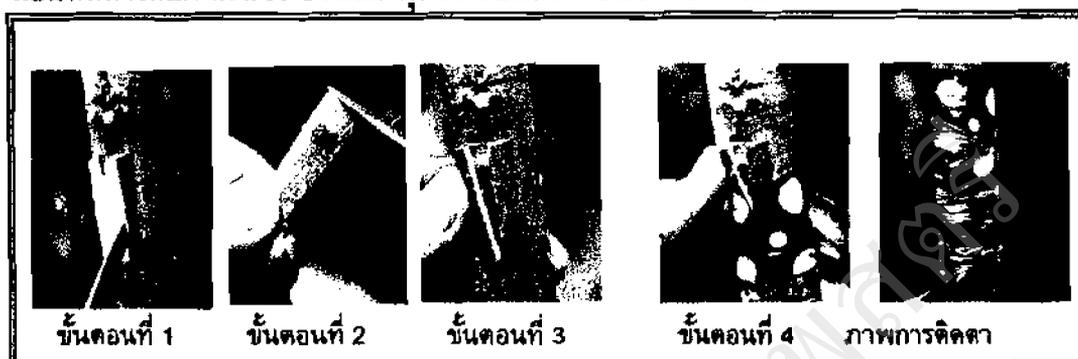
2-3 เซนติเมตร

ขั้นตอนที่ 2 ลอกเปลือกไม้ออกแล้วชุบเยื่อเจริญที่เป็นเมือกออก

ขั้นตอนที่ 3 นำขุยมะพร้าวที่แช่น้ำ แล้วบีบหมาด ๆ อัดลงในถุงพลาสติก ผูกปากถุงให้แน่น มาผ่าตามแนวความยาวแล้วนำไปหุ้มบริเวณที่ควั่น

ขั้นตอนที่ 4 มัดด้วยเชือกทั้งด้านบนและด้านล่างของขุยมะพร้าว

การติดตา เป็นการขยายพันธุ์พืชโดยใช้ตาของกิ่งพันธุ์ดีไปติดต้นตอที่ แข็งแรงทนต่อสภาพอากาศได้ดี ได้พันธุ์ดี ออกดอก ออกผลเร็ว ได้ลำต้นแข็งแรงเพราะมีรากแก้ว พืชที่นิยมติดตาได้แก่ มะม่วง ขนุน ชมพู พุทรา เป็นต้น โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 2 ภาพแสดงขั้นตอนการติดตา

ขั้นตอนที่ 1 เลือกต้นตอในส่วนที่เป็นสีเขียวปหน้าศาลแล้วกรีดเปลือกต้นตอเป็นรูปตัวที ให้มีความยาวประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร

ขั้นตอนที่ 2 ฉีกเอาจากต้นพันธุ์ดีให้คาดชิดมาด้วย ฉีกลักษณะคล้ายรูปใ้ยาวประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร

ขั้นตอนที่ 3 นำแผ่นตาที่ได้สอดลงไปใวรอยกรีดของต้นตอโดยให้ตาดังขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 นำพลาสติกมาพันจากด้านล่างขึ้นด้านบนให้แน่น เว้นช่องให้ตาโผล่ออกมา การทาบกิ่ง โดยการนำต้นตอที่แข็งแรง มาต่อกับกิ่งพันธุ์ดี ออกดอก ออกผลเร็วและลำต้นแข็งแรง เพราะมีรากแก้ว พืชที่นิยมนำมาทาบกิ่งได้แก่ มะม่วง ขนุน กุหลาบ โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3 ภาพแสดงขั้นตอนการทาบกิ่ง

ขั้นตอนที่ 1 เลือกกิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อนที่สมบูรณ์ โดยมีอายุของต้นตอประมาณ 45 วัน

ขั้นตอนที่ 2 ตัดต้นตอให้สูงจากโคนต้นประมาณ 10 เซนติเมตร โดยใช้มีดคม ๆ ฉีกด้านโคนขึ้นไปหายอดเป็นรูปลิ้ม

ขั้นตอนที่ 3 นำต้นตอที่ได้มาประกบกิ่งพันธุ์ดีให้แน่น แล้วเจียนกิ่งพันธุ์ดีให้เป็นรูปโล่ ยาวประมาณ 3 – 4 เซนติเมตร ให้มีขนาดพอดีกับรอยเจียน

ขั้นตอนที่ 4 ประกบแผลของต้นตอเข้ากับกิ่งพันธุ์ดีให้แน่นแล้วพันด้วยพลาสติกจากล่าง ขึ้นบนให้แน่น

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการขยายพันธุ์พืช โดยจะนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชเช่น ตาข้าง ดอกใบ เนื้อเยื่อหรือเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโต นำมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ โดยการจัดและควบคุมสภาพแวดล้อมให้อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ มีอุณหภูมิ ความชื้นและ แสงสว่างที่เอื้อต่อการที่ชิ้นส่วนของพืชจะเจริญเติบโตต่อไปพืชที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้แก่ กล้วยไม้ ต้นสัก หวาย กล้วย ปาล์มน้ำมัน นวมทั้งไม้ดอกไม้ประดับเช่น คาร์เนชั่น เยอบีร่า บอน

แบบบันทึกการประเมินแผนผังความคิด
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

เลข ที่	รายการที่ ประเมิน				คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 8)	สรุปผล (70 % = 6คะแนน)		หมายเหตุ
	1	2	3	4				
1								รายการที่ประเมิน
2								1 คือ สรุปเนื้อหาได้
3								ถูกต้อง
4								2 คือ สรุปเนื้อหาได้
5								ครบทุกประเด็น
6								3 คือ ทำงานสะอาด
7								เรียบร้อย
8								4 คือทำงานเสร็จ
9								ทันเวลา
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

เกณฑ์ การประเมิน

ระดับคะแนน 0 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานที่ทำไม่ถูกต้องไม่ผ่านเกณฑ์
การประเมิน

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ครบประเด็นและผลงานได้ถูกต้อง
บางส่วน ผลงานมีส่วนถูกต้องบางส่วน

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ครบประเด็นและผลงานถูกต้องครบถ้วน

เกณฑ์ * ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 6-8 ขึ้นไปร้อยละ 70 – 100

ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 0-5 ไม่ถึงร้อยละ 70

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ หน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 1/13 อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยี ชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. จุดประสงค์

อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยี ชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4. สาระสำคัญ

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นวิธีการนำความรู้ทางชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงสิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ เทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวกับพืชเช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พันธุวิศวกรรมพืช เป็นต้น

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำอภิปรายถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบันที่นำมาใช้ในการขยายพันธุ์พืช

ชั้นสำรวจและค้นหา

2. นักเรียนทำกิจกรรม 2.10 เพื่อศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับพืช โดยสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ จากอินเทอร์เน็ตในห้องสาระสนเทศโรงเรียนใฝ่ดวงวิทยา เช่น เว็บไซต์ของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (www.biotec.or.th) ให้ นักเรียนสรุปบันทึกข้อมูลลงในสมุดส่งให้ครูตรวจ

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ

ชั้นขยายความรู้

4. ครูฉายวิดีโอเกี่ยวกับ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช เทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชให้นักเรียนชม แล้วอภิปรายสรุปร่วมกันเกี่ยวกับเนื้อหาสาระในวิดีโอ

ชั้นประเมิน

5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดลงในสมุดแล้วส่งให้ครูตรวจ

6. สื่อการเรียนและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตของสสวท.
2. ห้องสาระสนเทศโรงเรียนใฝ่ดวงวิทยา
3. วิดิทัศน์เกี่ยวกับ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช เทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืช และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

7. การวัดประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรม	1. แบบสังเกตพฤติกรรม	1. ปฏิบัติกิจกรรม
2. ตรวจสอบการสรุปการศึกษา กันว่า	2. แบบตรวจสอบสรุปการศึกษา กันว่า	ได้คะแนนอย่างน้อย ร้อยละ 70

**8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลที่เกิดกับนักเรียน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/ อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางชรินทร์ จิตตสุโก)

วัน.....เดือน..... พ.ศ.....

แบบบันทึกการสรุปการศึกษาค้นคว้า
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ

เลข ที่	รายการที่ ประเมิน				คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 8)	สรุปผล (70 % = 6คะแนน)		หมายเหตุ
	1	2	3	4				
1								รายการที่ประเมิน
2								1 คือ สรุปเนื้อหาได้
3								ถูกต้อง
4								2 คือ สรุปเนื้อหาได้
5								ครบทุกประเด็น
6								3 คือ ทำงานสะอาด
7								เรียบร้อย
8								4 คือ ทำงานเสร็จ
9								ทันเวลา
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

เกณฑ์ การประเมิน

ระดับคะแนน 0 หมายถึง สรุปครบประเด็นและผลงานที่ทำไม่ถูกต้องไม่ผ่านเกณฑ์
การประเมิน

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ครบประเด็นและผลงานได้ถูกต้อง
บางส่วน ผลงานมีส่วนถูกต้องบางส่วน

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ครบประเด็นและผลงานถูกต้องครบถ้วน

เกณฑ์ * ผ่าน หมายถึง ต้องได้ระดับ 6-8 ขึ้นไปร้อยละ 70-100
ไม่ผ่าน หมายถึง ได้ระดับ 0-5 ไม่ถึงร้อยละ 70

ภาคผนวก จ

**ค่า IOC แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของ
แบบทดสอบผลวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR 20**

ตาราง 15 ค่า (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญโดย
ผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IOC $\frac{\Sigma R}{n}$
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	+1	+1	0	0	+1	3	0.60
4	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	0	+1	0	+1	3	0.60
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 15 (ต่อ)

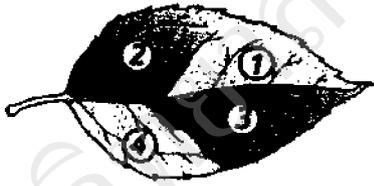
ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IOC $\frac{\Sigma R}{n}$
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
29	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
32	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
36	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
37	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
44	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
45	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไผ่วงวิทยา เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกตอบ

1. กระบวนการที่พืชสร้างน้ำตาลจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำกับ แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ โดยอาศัยพลังงานแสงและคลอโรฟิลล์ เรียกว่าอะไร
 - ก. การสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ข. การย่อยอาหาร
 - ค. การหายใจ
 - ง. การขับถ่าย
2. จากภาพเป็นใบไม้ที่สกัดคลอโรฟิลล์ออกแล้วนำไปหยดสารละลายไอโอดีนได้ผลการทดลองดังรูปที่ไม่มี การสังเคราะห์ด้วยแสงพืช
 
 - ก. 1 และ 2
 - ข. 2 และ 3
 - ค. 3 และ 4
 - ง. 1 และ 4
3. สารละลายที่ใช้ทดสอบหาแป้งในพืช คือสารละลายชนิดใด
 - ก. สารละลายเบเนดิกต์
 - ข. สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต
 - ค. สารละลายไอโอดีน
 - ง. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์
4. ปัจจัยภายนอกที่ทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีอะไรบ้าง
 - ก. คลอโรฟิลล์ น้ำ
 - ข. แสงแดด คลอโรฟิลล์
 - ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงแดด
 - ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์
5. ในการทดสอบแป้ง เราสกัดคลอโรฟิลล์ออกโดยต้มใบไม้ในแอลกอฮอล์ เหตุผลที่ไม่ใช้น้ำเพราะ
 - ก. น้ำกลายเป็นไอได้ง่าย
 - ข. น้ำมีคลอรีนผสมอยู่ทำให้การทดลองไม่ได้ผล
 - ค. คลอโรฟิลล์ไม่ละลายน้ำ
 - ง. น้ำต้มแล้วเดือดช้ากว่าแอลกอฮอล์
6. ถ้ากะลาครอบต้นหญ้าไว้หลาย ๆ วัน เปิดดูใบหญ้าจะเหลืองซีด ถ้าครอบไว้ต่อไปอีกหญ้าจะตายปรากฏการณ์นี้สนับสนุนข้อความใด
 - ก. อากาศถ่ายเททำให้การคายน้ำสะดวก
 - ข. แสงสว่างจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ค. อากาศไม่ถ่ายเททำให้การคายน้ำไม่สะดวก
 - ง. คลอโรฟิลล์สลายไป ถ้าพืชไม่ได้รับแสง

7. ในการทดลองเรื่องปัจจัยที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง ถ้านำสารละลายไซโตเคียมไฮดรอกไซด์ใส่ไว้ในชุดการทดลองด้วย แสดงว่าต้องการทดสอบปัจจัยใด
- น้ำ
 - แสงสว่าง
 - คลอโรฟิลล์
 - คาร์บอนไดออกไซด์
8. นอกจากน้ำตาลแล้วข้อใดเป็นผลที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- แป้ง ไชมัน
 - ไขมัน โปรตีน
 - น้ำ แก๊สออกซิเจน
 - น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
9. อาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช จะถูกเก็บสะสมไว้ที่ส่วนต่าง ๆ ในรูปใด
- แป้ง
 - โปรตีน
 - น้ำตาล
 - ไขมัน
10. วิธีการทดสอบแป้งในใบไม้
- ต้มใบไม้ในเอทิลแอลกอฮอล์จนสีใบซีด
 - หยดสารละลายไอโอดีน
 - ล้างใบพืชด้วยน้ำเย็น
 - ต้มใบไม้ในน้ำเดือด 1-2 นาที
- จากข้อมูลเรียงลำดับได้ดังนี้
- 1 - 2 - 3 - 4
 - 4 - 3 - 2 - 1
 - 2 - 3 - 4 - 1
 - 4 - 1 - 3 - 2
11. เมื่อหยดไอโอดีนลงบนแป้งจะได้สีอะไร
- สีเหลือง
 - สีน้ำเงิน
 - สีส้ม
 - สีฟ้า
12. คำกล่าวที่ว่า "ต้นไม้คือปอดของโลก" มีความหมายตรงกับข้อใด
- ต้นไม้ดูดแก๊สออกซิเจน เพื่อการหายใจ
 - ต้นไม้กำจัดแก๊สออกซิเจน
 - ต้นไม้ช่วยกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และคายแก๊สออกซิเจนออกมา
 - ต้นไม้ช่วยกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และคายไอโซนออกมา
13. ส่วนใดที่ได้ชื่อว่าเป็นโรงครัวของพืช
- ราก
 - ลำต้น
 - ดอก
 - ใบ
14. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีความสัมพันธ์กับข้อใดมากที่สุด
- ปริมาณแร่ธาตุอาหารที่จำเป็นในพื้นที่ดิน
 - ปริมาณอาหารที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด
 - จำนวนพืชและสัตว์ที่อาศัย อยู่ในบริเวณต่าง ๆ
 - การหมุนเวียนของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

15. การที่เราปลูกต้นไม้ไว้ริมถนน
มาก ๆ เพื่ออะไร
ก. เพื่อเป็นที่พักอาศัยคลายร้อนของคน
ข้ามถนน
ข. เพื่อความสวยงามเขียวชอุ่มไม่
แห้งแล้ง
ค. เพื่อทำลายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
ทำให้อากาศบริสุทธิ์
ง. เพื่ออนุรักษ์พันธุ์ไม้ต่างๆ ที่ใกล้จะ
สูญพันธุ์
16. กลีบเลี้ยงเป็นส่วนประกอบที่เกิดจาก
การเปลี่ยนแปลงมาจากสิ่งใด
ก. ดาขัง
ข. ใบที่มีขนาดเล็ก
ค. เกสรตัวเมีย
ง. กลีบดอก
17. ข้อใดแสดงส่วนประกอบหลักของดอก
จากชั้นนอกสุดไปยังชั้นในสุดได้ถูกต้อง
ก. กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้
เกสรตัวเมีย
ข. กลีบดอก รังไข่ ไข่ ละอองเรณู
ค. กลีบเลี้ยง กลีบดอก รังไข่
ละอองเรณู
ง. กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวเมีย
เกสรตัวผู้
18. ส่วนประกอบที่สำคัญของดอกที่ใช้เพื่อ
การสืบพันธุ์คือข้อใด
ก. กลีบดอก เกสรตัวเมีย
ข. อับละอองเรณู รังไข่
ค. กลีบดอก กลีบเลี้ยง
ง. เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย
19. ส่วนใดของดอกไม้ที่ห่อหุ้มส่วนอื่น ๆ
ของดอกเพื่อป้องกันอันตรายขณะที่
ดอกยังตูม
ก. กลีบเลี้ยง
ข. กลีบดอก
ค. เกสรตัวผู้
ง. เกสรตัวเมีย
20. ส่วนใดของดอกทำหน้าที่ล่อแมลง
ก. ฐานรองดอก
ข. กลีบเลี้ยง
ค. กลีบดอก
ง. ก้านชูดอก
21. ดอกครบส่วนประกอบด้วยส่วนใดบ้าง
ก. กลีบเลี้ยง กลีบดอก
ข. เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย
ค. กลีบเลี้ยง กลีบดอก ฐานรองดอก
ง. กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้
เกสรตัวเมีย
22. การปฏิสนธิซ้อนในดอกไม้
(Double Fertilization) ที่เกิดขึ้น
ในดอกไม้หมายถึง
ก. การผสมของสเปิร์ม 2 ตัว
กับเซลล์ไข่
ข. การผสมระหว่างไข่และสเปิร์ม
ที่จะเกิดขึ้น 2 ครั้ง
ค. การผสมที่มีทำให้เกิดต้นอ่อนและ
ใบเลี้ยงในเมล็ด
ง. การผสมที่มีผลทำให้เกิดต้นอ่อนและ
เอ็นโดสเปิร์ม

23. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- ดอกสมบูรณ์เพศเป็นดอกครบส่วน
 - ดอกครบส่วนเป็นดอกสมบูรณ์เพศ
 - ดอกไม้ครบส่วนอาจเป็นดอกสมบูรณ์เพศได้
 - ดอกชบาเป็นดอกครบส่วนและดอกสมบูรณ์เพศ
24. การถ่ายละอองเรณูหมายถึงข้อใด
- การที่ละอองเรณูปลิวไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย
 - การที่ละอองเรณูผสมกับไข่อ่อน
 - การที่ละอองเรณูงอกหลอดแทงลงไปตามก้านเกสรตัวเมีย
 - การที่อันธอองเรณูเข้าผสมกับรังไข่
25. จงเรียงลำดับเหตุการณ์จากก่อนไปหลัง
1. การปฏิสนธิของโพลาร์นิวเคลียส
 2. ละอองเรณูแทงหลอด
 3. ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสร เมียตัวเมีย
 4. กลีบดอกร่วงหล่น
 5. ไข่ได้รับการปฏิสนธิ
- ก. 3 - 2 - 1 - 5 - 4
 - ข. 3 - 2 - 1 - 4 - 5
 - ค. 3 - 4 - 5 - 1 - 2
 - ง. 3 - 2 - 5 - 1 - 4
26. น้ำเหนียว ๆ บนยอดเกสรตัวเมีย มีประโยชน์ต่อพืชโดยตรงคือ
- ละอองเรณูงอกหลอด
 - ล่อแมลง
 - จับเกสรตัวผู้
 - การปฏิสนธิ
27. การปฏิสนธิของดอกไม้เกิดขึ้นเมื่อใด
- ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย
 - ละอองเรณูเริ่มงอก
 - เมื่อละอองเรณูที่แก่ปลิวออกจากอันธอองเรณู
 - เมื่อละอองเรณูเข้าผสมกับเซลล์ไข่ที่อยู่ภายในออวูล
28. ข้อใดเป็นวิธีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
- การตอน
 - การตัดตา
 - การทาบกิ่ง
 - การผสมเกสร
29. ภายหลังปฏิสนธิแล้ว ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- ออวูลจะกลายเป็นเมล็ด
 - รังไข่กลายเป็นเปลือกและเนื้อผล
 - ฐานรองดอกกลายเป็นเปลือกนอกสุดของผล
 - กลีบเลี้ยง กลีบดอกและเกสรตัวผู้จะเหี่ยวและร่วงไป
30. พืชต้นใหม่ที่เกิดจากการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศจะมีลักษณะอย่างไร
- ไม่เหมือนต้นเดิม
 - เหมือนต้นเดิมบางส่วน
 - มีลำต้นแข็งแรงและอายุยืน
 - เหมือนต้นเดิมทุกประการ

31. ในการทดลองเพื่อศึกษาการงอกของหลอดละอองเรณู โดยใช้สารละลายน้ำตาลที่มีความเข้มข้นต่างกัน พบว่ายิ่งเพิ่ม ความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาล ความยาวของหลอดละอองเรณูก็เพิ่มมากขึ้น จากผลการทดลองนี้เป็นการศึกษาเรื่องใด

- ก. ความยาวของการงอกของหลอดละอองเรณูในสารละลายน้ำตาล
- ข. ความเข้มข้นของสารละลายน้ำตาลมีผลต่อการงอกของหลอดละอองเรณู
- ค. ชนิดของสารละลายมีผลต่อการงอกของหลอดละอองเรณู
- ง. ลักษณะของการงอกหลอดละอองเรณูในสารละลายน้ำตาล

32. ถ้านักเรียนสังเกตเห็นดอกกุหลาบหลาย ๆ สีบนต้นกุหลาบต้นเดียวกัน ต้นกุหลาบนี้ น่าจะผ่านการกระทำสิ่งใดมาก่อน

- ก. การเพาะเมล็ด
- ข. การทาบกิ่ง
- ค. การต่อกิ่ง
- ง. การปักชำ

33. การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการขยายพันธุ์พืชโดยจะนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ โดยการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เราเรียกรูปวิธีการสืบพันธุ์แบบนี้ว่าอะไร

- ก. การปักชำ
- ข. การตอน
- ค. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ง. การตัดตา

34. การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการขยายพันธุ์พืชโดยจะนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ โดยการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เราเรียกรูปวิธีการสืบพันธุ์แบบนี้ว่าอะไร

- ก. การปักชำ
- ข. การตอน
- ค. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ง. การตัดตา

35. หน่วยงานที่ค้นคว้าด้าน

เทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทย

คือหน่วยงานใด

- ก. องค์การอาหารและยา
- ข. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
- ค. สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย
- ง. กรมควบคุมมลพิษ

36. ความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพสอดคล้องกับข้อใด

- ก. หาทางลดพื้นที่ทำการเกษตร
- ข. เพิ่มผลผลิตพืชให้มีประสิทธิภาพ
- ค. ป้องกันไม่ให้พืชกลายเป็นพันธุ์
- ง. กำจัดพืชที่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อม

37. พืชชนิดใดที่นิยมขยายพันธุ์

โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมากที่สุด

- ก. ทุเรียน
- ข. แอปเปิล
- ค. สตรอเบอร์รี่
- ง. กล้วยไม้

38. การนำเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม
มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืชโดยวิธีตัด
ต่อยีนให้เป็นพันธุ์พืชที่มีลักษณะ ตาม
ต้องการเรียกว่า
- ก. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
 - ข. พืชจีเอ็มโอ
 - ค. การทาบกิ่ง
 - ง. การโคลนนิ่ง
39. ข้อใดกล่าวถูกต้องตามความเป็นจริง
- ก. พืชที่ได้รับการตัดต่อยีนส่วนใหญ่จะมีลักษณะเสถียร
 - ข. พืชจีเอ็มโอทำให้ผู้ที่บริโภคเสียชีวิต
 - ค. พืชจีเอ็มโอยังไม่ได้รับการยอมรับจากคนทั่วไปมากนัก
 - ง. พืชที่ขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะมีอายุสั้นกว่าปกติ
40. ถ้านักเรียนเดินทางไปตลาดและสังเกตเห็นถั่วลิสง 2 ชนิด ถั่วชนิดแรกมีขนาดเล็กกว่าปกติถั่วชนิดที่สองมีขนาดใหญ่กว่าถั่วชนิดแรกเกือบ 2 เท่า นักเรียนคิดว่าข้อมูลในข้อใดต่อไปนี้ น่าจะเป็นไปได้มากที่สุด
- ก. ถั่วชนิดแรกได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
 - ข. ถั่วชนิดแรกได้จากการตัดต่อยีน
 - ค. ถั่วชนิดที่สองได้จากการเพาะเมล็ด
 - ง. ถั่วชนิดที่สองเกิดจากการแปลงพันธุ์

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ก	21. ง
2. ง	22. ข
3. ค	23. ง
4. ข	24. ก
5. ค	25. ก
6. ข	26. ก
7. ง	27. ง
8. ค	28. ง
9. ก	29. ค
10. ง	30. ง
11. ข	31. ก
12. ค	32. ค
13. ง	33. ค
14. ง	34. ค
15. ค	35. ข
16. ข	36. ข
17. ก	37. ง
18. ข	38. ข
19. ก	39. ข
20. ค	40. ง

ตาราง 16 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช

ข้อที่	ผู้ตอบถูกกลุ่มสูง (20 คน)	ผู้ตอบถูกกลุ่มสูง (20 คน)	ค่าความ ยากง่าย(p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	15	7	0.55	0.40
2	13	7	0.50	0.30
3	16	7	0.58	0.45
4	12	5	0.43	0.35
5	17	5	0.55	0.60
6	15	8	0.58	0.35
7	13	5	0.45	0.40
8	17	8	0.63	0.45
9	16	5	0.53	0.55
10	15	7	0.55	0.40
11	17	8	0.63	0.45
12	16	5	0.53	0.55
13	17	8	0.63	0.45
14	16	7	0.58	0.45
15	16	5	0.53	0.55
16	13	7	0.50	0.30
17	16	5	0.53	0.55
18	13	5	0.45	0.45
19	17	8	0.63	0.45
20	15	7	0.55	0.40
21	13	7	0.50	0.30
22	13	7	0.50	0.30
23	17	8	0.63	0.45
24	16	7	0.58	0.45
25	13	5	0.45	0.40

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้ตอบถูกกลุ่มสูง (20 คน)	ผู้ตอบถูกกลุ่มสูง (20 คน)	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
26	15	8	0.58	0.35
27	13	5	0.45	0.4
28	16	7	0.58	0.45
29	12	5	0.43	0.35
30	16	7	0.58	0.45
31	16	4	0.50	0.50
32	13	7	0.50	0.30
33	13	7	0.50	0.30
34	13	5	0.45	0.40
35	13	7	0.50	0.30
36	15	9	0.60	0.30
37	17	7	0.60	0.50
38	16	5	0.53	0.53
39	17	5	0.55	0.55
40	13	5	0.45	0.45

$$\begin{aligned} \text{สูตร ค่าความยาก} \quad P &= \frac{R}{N} \\ P &= \frac{21}{40} \\ P &= 0.55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{สูตร ค่าอำนาจจำแนก} \quad r &= \frac{P_u - P_L}{N_u} \\ r &= \frac{13 - 7}{20} \\ r &= 0.40 \end{aligned}$$

ตาราง 17 ค่าความเชื่อมั่นรายข้อของแบบทดสอบ

ข้อที่	(p)	q(1-p)	pq
1	0.55	0.45	0.25
2	0.5	0.5	0.25
3	0.58	0.42	0.24
4	0.43	0.57	0.25
5	0.55	0.45	0.25
6	0.58	0.42	0.24
7	0.45	0.55	0.25
8	0.63	0.37	0.23
9	0.53	0.47	0.25
10	0.55	0.45	0.25
11	0.63	0.37	0.23
12	0.53	0.47	0.25
13	0.63	0.37	0.23
14	0.58	0.42	0.24
15	0.53	0.47	0.25
16	0.5	0.5	0.25
17	0.53	0.47	0.25
18	0.45	0.55	0.25
19	0.63	0.37	0.23
20	0.55	0.45	0.25
21	0.5	0.5	0.25
22	0.5	0.5	0.25
23	0.63	0.37	0.23
24	0.58	0.42	0.24
25	0.45	0.55	0.25

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	(p)	q(1-p)	pq
26	0.58	0.42	0.24
27	0.45	0.55	0.25
28	0.58	0.42	0.24
29	0.43	0.57	0.25
30	0.58	0.42	0.24
31	0.5	0.5	0.25
32	0.5	0.5	0.25
33	0.5	0.5	0.25
34	0.45	0.55	0.25
35	0.5	0.5	0.25
36	0.6	0.4	0.24
37	0.6	0.4	0.24
38	0.53	0.47	0.25
39	0.55	0.45	0.25
40	0.45	0.55	0.25
	รวม		9.810

หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยวิธี KR -20 ของ
คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ดังนี้

$$\sum pq = 9.810$$

$$\sum x = 1132$$

$$\sum x^2 = 33690$$

สูตรความแปรปรวน

$$s^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

แทนค่าในสูตร

$$S^2 = \frac{40(33690) - (1132)^2}{40(40 - 1)}$$

$$S^2 = \frac{1347600 - 1281424}{40(39)}$$

$$S^2 = \frac{1347600 - 1281424}{1560}$$

$$S^2 = 42.42$$

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

$$= \frac{40}{39} \left(1 - \frac{9.810}{42.42} \right)$$

$$= 1.03 \left(1 - 0.231 \right)$$

$$= 1.03 \times 0.769$$

$$= 0.792$$

ได้ค่าความเชื่อมั่น (reliability KR -20) ของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.792

ภาคผนวก ข
แบบวัดจิตวิทยาาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)
แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องท้ายตารางที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านดังนี้
 ระดับคะแนน +1 หมายความว่า แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง
 ระดับคะแนน 0 หมายความว่า ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง
 ระดับคะแนน -1 หมายความว่า แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้อง

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1.	ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ฉันชอบทดลองและค้นคว้าหาความรู้				
2.	ฉันชอบสนทนา ชักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น				
3.	ฉันชอบดูโทรทัศน์ที่เกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์				
4.	ฉันชอบศึกษาหาความรู้ทางอินเทอร์เน็ตเพราะมีความรู้ใหม่ๆ ที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา				
5.	ฉันชอบให้ครูพาไปทัศนศึกษาคุณิทรการทางวิทยาศาสตร์ที่สถาบันต่าง ๆ จัดขึ้นโดยเฉพาะสัปดาห์วิทยาศาสตร์				
6.	ด้านความซื่อสัตย์ ฉันเสนอผลการทดลองที่เป็นจริงตามที่ได้ผลจากการทดลองถึงแม้ว่าผลการทดลองจะแตกต่างจากเพื่อน				
7.	ฉันมีความรู้สึกอายเมื่อเห็นเพื่อนแอบอ้างผลงานผู้อื่นมาเป็นผลงานของตัวเอง				
8.	บันทึกผลหรือข้อมูลตามจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง				
9.	ฉันเห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง				

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
10.	ถ้าฉันเก็บเงินได้ไม่ว่าจะมีค่ามากหรือน้อยฉันจะไม่เก็บไว้เป็นสมบัติส่วนตัว				
11.	ด้านความอดทนมุ่งมั่น ฉันยอมรับผลการกระทำของตนเองไม่ว่าจะเป็นผลดีหรือผลเสีย				
12.	ฉันเห็นความมุ่งมั่น อดทนว่าเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ				
13.	ฉันไม่เคยท้อถอยในการทำงาน แม้มีอุปสรรคหรือพบกับความล้มเหลว				
14.	ฉันทำการทดลองหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้องและแม่นยำ				
15.	เมื่อได้รับมอบหมายงานถึงแม้เป็นงานที่ไม่ถนัดฉันจะพยายามเรียนรู้และฝึกฝนด้วยความตั้งใจจนสามารถทำงานเสร็จและทันตามเวลา				
16.	ด้านความใจกว้าง ฉันยอมรับฟังความคิดเห็นที่ตัวเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ				
17.	ฉันมีความยินดีเมื่อมีใครมาวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นต่อผลงานของฉัน				
18.	ฉันยอมพิจารณาข้อมูลหรือนแนวความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม				
19.	ความคิดเห็นของผู้อื่นถ้าขัดกับความรู้สึกของฉัน ฉันก็ยอมรับฟัง				
20.	ฉันยอมรับการเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาตนเอง				
21.	ด้านความคิดสร้างสรรค์ ฉันชอบการประดิษฐ์อุปกรณ์ที่แปลกใหม่เพราะเป็นงานที่น่าสนใจสำหรับฉัน				

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
22.	ฉันชอบการประดิษฐ์หุ่นยนต์				
23.	ฉันชอบทำโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์				
24.	งานกลุ่มที่ฉันและเพื่อน ๆ ร่วมกันสร้างขึ้นมักเป็นงานที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้				
25.	ฉันมีความใส่ใจและพอใจใคร่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ				
26.	ด้านความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ ฉันมีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ				
27.	ฉันยอมรับว่าการทดลองค้นคว้าจะใช้เป็นวิธีในการแก้ปัญหา				
28.	ฉันชอบเข้าห้องสมุดหรือค้นคว้าเพิ่มเติมอยู่เสมอ				
29.	ปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นเรื่องที่น่าทดลองหาสาเหตุว่าอะไรทำให้เกิดสิ่งนั้น ๆ				
30.	ฉันดำเนินการแก้ปัญหาที่ฉันสงสัยจนกว่าจะได้คำตอบ				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

(ลงชื่อ) ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง

ตาราง 18 ค่า (IOC) ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IOC $\frac{\Sigma R}{n}$
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
12	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
13	0	0	+1	+1	+1	3	0.60
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IOC $\frac{\Sigma R}{n}$
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
29	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนไผ่วงวิทยา

คำชี้แจง

1. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มี 30 ข้อ ซึ่งประกอบด้วยคำถามที่มีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า(Rating scale) สร้างขึ้นเพื่อวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยมีเนื้อหาครอบคลุม องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- | | | |
|---|---|-----|
| 1) ด้านความสนใจใฝ่เรียนรู้ | 5 | ข้อ |
| 2) ด้านความซื่อสัตย์ | 5 | ข้อ |
| 3) ด้านความอดทนมุ่งมั่น | 5 | ข้อ |
| 4) ด้านความใจกว้าง | 5 | ข้อ |
| 5) ด้านความคิดสร้างสรรค์ | 5 | ข้อ |
| 6) ด้านความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ | 5 | ข้อ |

2. ให้นักเรียนตอบคำถามนี้ตามความเป็นจริงมากที่สุด เพราะแต่ละคนย่อมมีความรู้สึกความคิดเห็น และการปฏิบัติที่แตกต่าง คำตอบของนักเรียนถือเป็นความลับ และไม่มีผลกระทบต่อการเรียนนักเรียนแต่อย่างใด ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อมโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ตัวอย่างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
0	มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่าง ๆ	✓				

ข้อที่	ข้อความ	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ความปรับปรุง
1.	ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ฉันชอบทดลองและค้นคว้าหาความรู้					
2.	ฉันชอบสนทนา ชักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น					
3.	ฉันชอบคู่มือที่ค้นที่เกี่ยวกับการทดลองทาง วิทยาศาสตร์					
4.	ฉันชอบศึกษาหาความรู้ทางอินเทอร์เน็ต เพราะมีความรู้ใหม่ๆ ที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา					
5.	ฉันชอบให้ครูพาไปทัศนศึกษาคุณิทรศการ ทางวิทยาศาสตร์ที่สถานบันต่าง ๆ จัดขึ้น โดยเฉพาะสัปดาห์วิทยาศาสตร์					
6.	ด้านความซื่อสัตย์ ฉันเสนอผลการทดลองที่เป็นจริงตามที่ได้ผล จากการทดลองถึงแม้ว่าผลการทดลองจะ แตกต่างจากเพื่อน					
7.	ฉันมีความรู้สึกละอายเมื่อเห็นเพื่อนแอบอ้าง ผลงานผู้อื่นมาเป็นผลงานของตัวเอง					
8.	บันทึกผลหรือข้อมูลตามจริงและไม่ใช้ความ คิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง					
9.	ฉันเห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความ จริง					
10.	ถ้าฉันเก็บเงินได้ไม่ว่าจะมีค่ามากหรือน้อย ฉันจะไม่เก็บไว้เป็นสมบัติส่วนตัว					
11.	ด้านความอดทนมุ่งมั่น ฉันยอมรับผลการกระทำของตนเองไม่ว่าจะ เป็นผลดีหรือผลเสีย					

ข้อที่	ข้อความ	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ความปรับปรุง
12.	ฉันเห็นความมุ่งมั่น อดทนว่าเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ					
13.	ฉันไม่เคยทอดทิ้งในการทำงาน แม้มีอุปสรรคหรือพบกับความล้มเหลว					
14.	ฉันทำการทดลองหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้องและแม่นยำ					
15.	เมื่อได้รับมอบหมายงานถึงแม้เป็นงานที่ไม่ถนัดฉันจะพยายามเรียนรู้และฝึกฝนด้วยความตั้งใจจนสามารถทำงานเสร็จและทันตามเวลา					
16.	ด้านความใจกว้าง ฉันยอมรับฟังความคิดเห็นที่ตัวเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ					
17.	ฉันมีความยินดีเมื่อมีใครมาวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นต่อผลงานของฉัน					
18.	ฉันยอมพิจารณาข้อมูลหรือแนวความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม					
19.	ความคิดเห็นของผู้อื่นถ้าขัดกับความรู้สึกของฉัน ฉันก็ยอมรับฟัง					
20.	ฉันยอมรับการเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาตนเอง					
21.	ด้านความคิดสร้างสรรค์ ฉันชอบการประดิษฐ์อุปกรณ์ที่แปลกใหม่ เพราะเป็นงานที่น่าสนใจสำหรับฉัน					
22.	ฉันชอบดูการประดิษฐ์หุ่นยนต์					
23.	ฉันชอบทำโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์					

ข้อที่	ข้อความ	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
24.	งานกลุ่มที่ฉันและเพื่อน ๆ ร่วมกันสร้างขึ้น มักเป็นงานที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันได้					
25.	ฉันมีความใส่ใจและพอใจใคร่จะสืบเสาะ แสวงหาความรู้ในสถานการณ์หรือปัญหา ใหม่ๆอยู่เสมอ					
26.	ด้านความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหา คำตอบ ฉันมีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่อง ต่างๆ					
27.	ฉันยอมรับว่าการทดลองค้นคว้าจะใช้เป็นวิธี ในการแก้ปัญหา					
28.	ฉันชอบเข้าห้องสมุดหรือค้นคว้าเพิ่มเติมอยู่ เสมอ					
29.	ปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น เป็นเรื่องที่น่าทึ่งค้นหาสาเหตุว่าอะไรทำให้ เกิดสิ่งนั้น ๆ					
30.	ฉันดำเนินการแก้ปัญหาที่ฉันสงสัยจนกว่าจะ ได้คำตอบ					

ภาคผนวก ช
การวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตาราง 19 การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการทดลองแบบเดี่ยว

ผู้เรียน	คะแนนจากกิจกรรม (E_1)			คะแนน หลังสอบ(E_2) (40)
	ชุดที่ 1 (30 คะแนน)	ชุดที่ 2 (30 คะแนน)	รวม (60 คะแนน)	
1	23	25	48	30
2	19	20	39	26
3	17	16	33	20
Σx	59	61	120	76
(\bar{X})	19.67	20.33	40	25.67
ร้อยละ	63.70	67.78	66.67	63.33

ตาราง 20 การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ(E_1 / E_2) ของชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการทดลองแบบกลุ่มย่อย

ผู้เรียน	คะแนนจากกิจกรรม (E_1)			คะแนน หลังสอบ(E_2) (40)
	ชุดที่ 1 (30 คะแนน)	ชุดที่ 2 (30 คะแนน)	รวม (60 คะแนน)	
1	27	27	54	36
2	27	27	54	35
3	25	26	51	34
4	23	23	46	30
5	23	23	46	28
6	22	22	44	28
7	20	21	41	26
8	19	19	38	25
9	18	20	38	24
Σx	204	208	412	266
(\bar{X})	22.67	23.11	45.78	29.56
ร้อยละ	75.56	77.03	76.30	73.89

ตาราง 21 การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ(E_1 / E_2) ของชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการทดลองภาคสนาม

ผู้เรียน	คะแนนจากกิจกรรม (E_1)			คะแนน หลังสอบ(E_2) (40)
	ชุดที่ 1 (30 คะแนน)	ชุดที่ 2 (30 คะแนน)	รวม (60 คะแนน)	
1	25	26	51	35
2	26	25	51	34
3	26	27	53	34
4	26	26	52	35
5	20	21	41	28
6	26	24	50	33
7	24	27	51	33
8	26	26	52	32
9	27	28	55	36
10	25	25	50	32
11	26	26	52	34
12	25	26	51	33
13	25	28	53	34
14	26	27	53	32
15	27	25	52	32
16	25	25	50	32
17	26	27	53	34
18	25	25	50	32
19	28	27	55	31
20	27	28	55	34
21	25	26	51	27
22	27	27	54	36
23	27	26	53	34
24	27	26	53	34
25	27	27	54	32

ตาราง 21 (ต่อ)

ผู้เรียน	คะแนนจากกิจกรรม (E ₁)			คะแนน หลังสอบ(E ₂) (40)
	ชุดที่ 1 (30 คะแนน)	ชุดที่ 2 (30 คะแนน)	รวม (60 คะแนน)	
26	27	24	51	29
27	28	26	54	31
28	27	27	54	30
29	24	24	48	32
30	25	25	50	30
$\sum x$	775	777	1552	975
(\bar{X})	25.83	25.9	51.73	32.5
ร้อยละ	86.10	86.33	86.22	81.25

ตาราง 22 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องหน่วยของ
 สิ่งมีชีวิต

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง (D)	ผลต่าง (D) ²
1	17	28	11	121
2	20	32	12	144
3	17	28	11	121
4	18	31	13	169
5	22	34	12	144
6	13	29	16	256
7	22	31	9	81
8	19	25	6	46
9	16	28	12	144
10	16	32	16	256
11	23	35	12	144
12	13	31	18	324
13	16	30	14	196
14	18	34	16	256
15	22	29	7	49
ΣX	272	457	185	2451
(\bar{X})	18.13	30.47	12.33	163.40
S.D.	3.18	2.72	3.37	80.79

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad df = n-1$$

$$= \frac{185}{\sqrt{\frac{15(2451) - 185^2}{15-1}}}$$

$$= \frac{185}{\sqrt{\frac{36765 - 34225}{14}}}$$

$$= \frac{185}{\sqrt{181.43}}$$

$$= \frac{185}{13.50}$$

$$= 10.70$$

ตาราง 23 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติเรื่อง
หน่วยของสิ่งมีชีวิต

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง (D)	ผลต่าง (D) ²
1	17	25	8	64
2	16	27	11	121
3	18	24	14	196
4	15	25	10	100
5	19	30	11	121
6	16	28	12	144
7	15	26	11	121
8	18	24	6	36
9	22	29	7	49
10	13	25	12	144
11	17	27	10	100
12	20	30	10	100
13	17	26	9	81
14	22	32	10	100
15	23	30	7	49
$\sum x$	268	408	148	1526
\bar{X}	17.87	27.20	9.87	101.73
S.D.	2.88	2.51	2.17	42.53

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad df = n-1$$

$$= \frac{148}{\sqrt{\frac{15(1526) - 148^2}{15-1}}} \quad df = 15-1$$

$$= \frac{148}{\sqrt{\frac{22890 - 21904}{14}}}$$

$$= \frac{148}{\sqrt{70.43}}$$

$$= \frac{148}{8.39}$$

$$= 17.64$$

ตาราง 24 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คนที่	นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยชุดกิจกรรม		นักเรียนที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบปกติ	
	X	X ₂	X	X ₂
1	28	784	25	625
2	32	1024	27	729
3	28	784	24	576
4	31	961	25	625
5	34	1156	30	900
6	29	841	28	784
7	31	961	26	676
8	25	625	24	576
9	28	784	29	841
10	32	1024	25	625
11	35	1225	27	729
12	31	961	30	900
13	30	900	26	676
14	34	1156	32	1024
15	29	841	30	900
ΣX	457	208849	408	166464
(\bar{X})	30.47	928.42	27.20	739.84
S.D.	2.72	165.41	2.51	139.13

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \\
 &= \frac{30.47 - 27.20}{\sqrt{\frac{(15 - 1)2.27^2 + (15 - 1)2.51^2}{15 + 15 - 2} \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{15} \right)}} \\
 &= \frac{30.47 - 27.20}{\sqrt{\frac{(15 - 1)2.27^2 + (15 - 1)2.51^2}{15 + 15 - 2} \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{15} \right)}} \\
 &= \frac{3.27}{\sqrt{\frac{72.1 + 88.2}{28} \cdot \frac{2}{15}}} \\
 &= \frac{3.27}{\sqrt{0.74}} \\
 &= \frac{3.27}{0.86} \\
 &= 3.80
 \end{aligned}$$

ตาราง 25 คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อของนักเรียนจำนวน 30 คน

คนที่	X	X ₂	คนที่	X	X ₂
1	28	784	16	25	625
2	31	931	17	28	784
3	34	1156	18	24	576
4	25	625	19	30	900
5	32	1024	20	28	784
6	36	1296	21	32	1024
7	27	729	22	33	1089
8	29	841	23	27	729
9	34	1156	24	30	900
10	24	576	25	29	841
11	21	441	26	25	625
12	30	900	27	20	400
13	32	1024	28	22	484
14	23	529	29	28	784
15	22	484	30	24	576
ΣX	833				
ΣX_2		23617			

ตาราง 26 คะแนนจิตวิทยาศาสตร์

นักเรียน คนที่	จิตวิทยาศาสตร์											
	ด้านที่ 1 ความสนใจใฝ่เรียนรู้(ข้อที่) สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรม						ด้านที่ 1 ความสนใจใฝ่เรียนรู้(ข้อที่) สำหรับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ					
	1	2	3	4	5	\bar{X}	1	2	3	4	5	\bar{X}
1	5	4	4	3	4	4.0	3	4	2	3	4	3.2
2	4	4	5	5	5	4.6	3	4	3	4	3	3.4
3	4	5	5	5	5	4.8	2	3	2	4	2	2.6
4	4	5	4	4	5	4.4	4	3	3	2	3	3.0
5	4	4	4	4	5	4.2	4	4	4	4	2	3.6
6	5	5	5	5	4	4.8	3	2	4	3	4	3.2
7	4	4	5	5	5	4.6	4	3	3	3	3	3.2
8	4	3	5	5	5	4.4	2	2	4	2	3	2.6
9	4	4	4	5	5	4.4	4	3	4	3	3	3.4
10	4	5	4	4	5	4.4	2	3	4	4	2	3.0
11	4	3	5	5	4	4.2	4	3	2	3	3	3.0
12	4	4	5	5	4	4.4	4	4	4	3	4	3.8
13	4	4	4	5	5	4.4	3	4	3	4	3	3.4
14	4	5	5	5	5	4.8	4	2	4	4	3	3.4
15	4	4	5	3	5	4.2	3	4	3	3	4	3.4
$\sum X$	62	63	69	68	71	66.6	49	48	49	49	46	48.2
(\bar{X})	4.13	4.20	4.60	4.53	4.73	4.41	3.27	3.20	3.27	3.27	3.07	3.21
S.D.	0.23	0.53	0.48	0.62	0.39	0.45	0.68	0.64	0.68	0.59	0.50	0.62

ตาราง 26 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	จิตวิทยาศาสตร์											
	ด้านที่ 2 ด้านความซื่อสัตย์ (ข้อที่)						ด้านที่ 2 ด้านความซื่อสัตย์(ข้อที่)					
	สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรม						สำหรับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ					
	6	7	8	9	10	\bar{X}	6	7	8	9	10	\bar{X}
1	4	4	4	5	4	4.2	4	4	2	3	3	3.2
2	4	4	3	5	5	4.2	2	4	3	3	3	3.0
3	4	5	4	5	4	4.4	4	3	2	4	3	3.2
4	4	5	4	3	5	4.2	3	3	2	4	3	3.0
5	5	4	5	4	5	4.6	3	4	4	4	3	3.6
6	4	5	4	5	4	4.4	3	2	4	3	4	3.2
7	5	4	5	4	4	4.4	4	3	2	3	3	3.0
8	4	5	4	4	4	4.2	3	3	4	5	3	3.6
9	5	4	3	4	4	4.0	3	3	4	4	3	3.4
10	4	4	4	4	5	4.2	3	3	4	4	2	3.2
11	4	5	4	3	5	4.2	3	4	4	3	3	3.4
12	5	5	5	4	5	4.8	3	3	3	3	3	3.0
13	4	5	3	4	5	4.2	4	3	4	3	3	3.4
14	5	5	4	4	5	4.6	4	3	4	2	5	3.6
15	4	4	4	5	4	4.2	3	3	2	3	4	3.0
$\sum X$	65	68	60	63	68	64.8	49	48	48	51	48	48.8
(\bar{X})	4.33	4.53	4.00	4.20	4.53	4.32	3.27	3.20	3.20	3.40	3.20	3.25
S.D.	0.49	0.51	0.65	0.68	0.52	0.57	0.59	0.56	0.94	0.74	0.68	0.70

ตาราง 26 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	จิตวิทยาศาสตร์											
	ด้านที่ 4 ด้านความอดทนมุ่งมั่น (ข้อที่) สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรม						ด้านที่ 4 ด้านความอดทนมุ่งมั่น (ข้อที่) สำหรับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ					
	11	12	13	14	15	\bar{X}	11	12	13	14	15	\bar{X}
1	3	4	4	5	4	4.0	4	4	2	3	3	3.33
2	4	4	4	5	4	4.2	4	4	3	3	3	3.4
3	5	5	5	4	3	4.4	4	3	3	4	2	3.2
4	5	3	4	4	4	4.0	2	4	3	3	3	3.0
5	3	4	5	4	5	4.2	4	3	4	3	3	3.4
6	4	5	3	5	4	4.2	3	2	3	3	4	3.0
7	4	5	5	4	4	4.4	4	3	3	4	3	3.4
8	4	3	5	3	3	3.6	4	3	3	2	3	3.0
9	4	4	4	4	5	4.2	4	3	4	2	3	3.2
10	4	3	4	4	4	3.8	2	3	3	4	2	2.8
11	4	4	4	4	3	3.8	4	4	3	3	2	3.2
12	4	4	5	3	3	3.8	3	3	3	4	3	3.2
13	4	5	5	4	5	4.6	3	4	2	4	3	3.2
14	4	5	3	4	4	4.0	4	3	4	4	5	4.0
15	5	5	3	3	4	4.0	3	2	4	3	3	3.0
ΣX	61	63	63	60	59	61.2	52	48	47	49	45	48.2
(\bar{X})	4.07	4.20	4.20	4.00	3.93	4.08	3.47	3.20	3.13	3.27	3.00	3.21
S.D.	0.59	0.77	0.77	0.65	0.70	0.70	0.64	0.56	0.80	0.70	0.76	0.69

ตาราง 26 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	จิตวิทยาศาสตร์											
	ด้านที่ 4 ด้านความใจกว้าง (ข้อที่) สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรม						ด้านที่ 4 ด้านความใจกว้าง (ข้อที่) สำหรับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ					
	16	17	18	19	20	\bar{X}	16	17	18	19	20	\bar{X}
1	5	4	4	3	4	4.0	3	4	2	3	4	3.2
2	4	4	5	5	5	4.6	3	4	3	4	3	3.4
3	4	5	5	5	5	4.8	4	3	2	5	2	3.2
4	4	5	4	4	5	4.4	4	3	3	4	2	3.2
5	4	4	4	4	5	4.2	2	4	3	3	3	3.0
6	5	5	5	5	4	4.8	4	3	4	3	3	3.4
7	4	4	5	5	5	4.6	3	2	3	3	4	3.0
8	4	3	5	5	5	4.4	3	3	3	3	3	3.0
9	4	4	4	5	5	4.4	4	3	4	3	3	3.4
10	4	5	4	4	5	4.4	4	3	4	2	5	3.6
11	4	5	5	4	5	4.6	3	3	2	3	4	3.0
12	4	5	5	4	5	4.6	4	3	3	3	3	3.2
13	4	5	4	4	5	4.4	4	4	2	3	3	3.2
14	4	5	4	4	5	4.4	4	3	4	4	5	4.0
15	4	3	5	5	4	4.2	4	3	2	3	3	3.0
$\sum X$	62	66	68	66	72	66.8	53	48	44	49	50	48.8
(\bar{X})	4.13	4.40	4.53	4.40	4.80	4.45	3.53	3.20	2.93	3.27	3.33	3.25
S.D.	0.41	0.74	0.52	0.63	0.49	0.56	0.65	0.67	0.79	0.70	0.83	0.71

ตาราง 26 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	จิตวิทยาศาสตร์											
	ด้านที่ 5ด้านความคิดสร้างสรรค์ (ข้อที่) สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยซุคกิจกรรม						ด้านที่ 5ด้านความคิดสร้างสรรค์ (ข้อที่) สำหรับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ					
	21	22	23	24	25	\bar{X}	21	22	23	24	25	\bar{X}
1	4	5	4	4	5	4.4	4	3	4	2	5	3.6
2	4	3	5	5	4	4.2	3	3	2	3	4	3.0
3	4	5	5	5	5	4.8	4	3	3	3	3	3.25
4	4	5	4	4	5	4.4	4	4	2	3	3	3.2
5	4	4	4	4	5	4.2	4	4	4	4	3	3.8
6	5	5	5	5	4	4.8	3	2	4	3	4	3.2
7	4	4	5	5	5	4.6	3	2	3	3	4	3.0
8	5	4	4	3	4	4.0	4	3	3	4	3	3.4
9	4	4	5	5	5	4.6	4	3	3	2	3	3.0
10	4	5	5	5	5	4.8	4	3	4	2	3	3.2
11	4	5	4	4	5	4.4	2	3	3	4	2	2.8
12	4	4	4	4	5	4.2	4	3	3	3	3	3.2
13	5	5	5	5	4	4.8	4	4	2	3	3	3.2
14	4	5	4	4	5	4.4	4	3	4	4	5	4.0
15	4	3	5	5	4	4.2	4	3	2	3	3	3.0
$\sum X$	63	66	68	67	70	66.8	55	46	46	46	51	45.2
(\bar{X})	4.20	4.40	4.53	4.47	4.67	4.45	3.67	3.07	3.07	3.07	3.26	3.23
S.D.	0.41	0.74	0.51	0.64	0.49	0.56	0.62	0.60	0.80	0.70	0.81	0.71

ตาราง 26 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	จิตวิทยาศาสตร์											
	ด้านที่ 6 ด้านความสงสัยและ กระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ(ข้อที่) สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรม						ด้านที่ 6 ด้านความสงสัยและ กระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ(ข้อที่) สำหรับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ					
	26	27	28	29	30	\bar{X}	26	27	28	29	30	\bar{X}
1	5	5	5	5	4	4.8	3	4	2	3	4	3.2
2	4	4	5	5	5	4.6	3	4	3	4	3	3.4
3	5	4	4	3	4	4.0	4	3	2	5	2	3.2
4	4	4	5	5	5	4.6	4	3	3	4	3	3.4
5	4	5	5	5	5	4.8	4	4	4	4	3	3.8
6	5	5	5	5	4	4.8	3	2	4	3	4	3.2
7	4	4	5	5	5	4.6	4	3	3	3	3	3.2
8	4	3	5	5	5	4.4	4	3	4	2	3	3.2
9	4	4	4	5	5	4.4	4	3	4	3	3	3.4
10	4	5	4	4	5	4.4	2	3	4	4	2	3.0
11	4	5	5	4	5	4.6	3	4	4	3	2	3.2
12	4	5	5	4	5	4.6	4	3	3	3	3	3.2
13	4	3	5	5	5	4.4	4	4	2	3	3	3.2
14	4	4	4	5	5	4.4	4	3	4	4	5	4.0
15	4	5	4	4	5	4.4	4	3	2	3	3	3.0
ΣX	63	65	70	69	72	67.8	54	49	48	51	46	49.6
(\bar{X})	4.20	4.33	4.67	4.60	4.80	4.52	3.6	3.27	3.20	3.40	3.07	3.31
S.D.	0.41	0.72	0.49	0.63	0.41	0.53	0.63	0.59	0.86	0.74	0.80	0.72

ตาราง 27 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน	ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม			ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ความสนใจไม่เรียนรู้	4.41	0.56	ดี	3.21	0.62	ปานกลาง
1.ฉันชอบทดลองและค้นคว้าหาความรู้	4.13	0.23	ดี	3.27	0.68	ปานกลาง
2.ฉันชอบสนทนา ชักถาม ฟังอ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น	4.20	0.53	ดี	3.20	0.64	ปานกลาง
3.ฉันชอบคู่มือทักทัศน์ที่เกี่ยวกับการทดลองทางวิทยาศาสตร์	4.60	0.48	ดีมาก	3.27	0.68	ปานกลาง
4.ฉันชอบศึกษาหาความรู้ทางอินเทอร์เน็ตเพราะมีความรู้ใหม่ๆ ที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา	4.40	0.62	ดี	3.27	0.59	ปานกลาง
5.ฉันชอบให้ครูพาไปทัศนศึกษาคุณนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ที่สถาบันต่าง ๆ จัดขึ้นโดยเฉพาะสถาบันวิทยาศาสตร์	4.73	0.39	ดีมาก	3.07	0.50	ปานกลาง
ด้านความซื่อสัตย์	4.32	0.57	ดี	3.25	0.70	ปานกลาง
6.ฉันเสนอผลการทดลองที่เป็นจริงตามที่ได้ผลจากการทดลองแม้ว่าผลการทดลองจะแตกต่างจากเพื่อน	4.33	0.49	ดี	3.27	0.59	ปานกลาง
7.ฉันมีความรู้สึกละเอียดเมื่อเห็นเพื่อนแอบอ้างผลงานผู้อื่นมาเป็นผลงานของตัวเอง	4.53	0.51	ดีมาก	3.20	0.56	ปานกลาง
8.ฉันก็กผลหรือข้อมูลตามจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง	4.00	0.65	ดี	3.20	0.94	ปานกลาง

ตาราง 27 (ต่อ)

จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน	ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม			ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
9. ฉันเห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง	4.20	0.68	ดี	3.40	0.74	ปานกลาง
10. ถ้าฉันเก็บเงินได้ไม่ว่าจะมีค่ามากหรือน้อยฉันจะไม่เก็บไว้เป็นสมบัติส่วนตัว	4.53	0.52	ดีมาก	3.20	0.68	ปานกลาง
ด้านความอดทนมุ่งมั่น	4.08	0.70	ดี	3.21	0.69	ปานกลาง
11. ฉันยอมรับผลการกระทำของตนเองไม่ว่าจะเป็นผลดีหรือผลเสีย	4.07	0.59	ดี	3.47	0.64	ปานกลาง
12. ฉันเห็นความมุ่งมั่น อดทนว่าเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ	4.20	0.77	ดี	3.20	0.56	ปานกลาง
13. ฉันไม่เคยท้อถอยในการทำงานแม้มีอุปสรรคหรือพบกับความล้มเหลว	4.20	0.77	ดี	3.13	0.80	ปานกลาง
14. ฉันทำการทดลองหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้องและแม่นยำ	4.00	0.65	ดี	3.27	0.70	ปานกลาง
15. เมื่อได้รับมอบหมายงานถึงแม้เป็นงานที่ไม่ถนัดฉันจะพยายามเรียนรู้และฝึกฝนด้วยความตั้งใจจนสามารถทำงานเสร็จและทันตามเวลา	3.93	0.70	ดี	3.00	0.76	ปานกลาง
ด้านความใจกว้าง	4.45	0.56	ดี	3.25	0.71	ปานกลาง
16. ฉันยอมรับฟังความคิดเห็นที่ตัวเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ	4.13	0.41	ดี	3.53	0.65	ดี

ตาราง 27 (ต่อ)

จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน	ที่ได้รับการจัดการ			ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้		
	เรียนรู้โดยชุดกิจกรรม			แบบปกติ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
17. ฉันมีความยินดีเมื่อมีใครมา วิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็น ต่อผลงานของฉัน	4.40	0.74	ดี	3.20	0.67	ปานกลาง
18. ฉันยอมพิจารณาข้อมูลหรือ แนวความคิดที่ยังสรุปแน่นอน ไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม	4.53	0.52	ดีมาก	2.93	0.79	ปานกลาง
19. ความคิดเห็นของผู้อื่นขัดกับ ความรู้สึกของฉัน ฉันก็ยอมรับฟัง	4.40	0.63	ดี	3.27	0.70	ปานกลาง
20. ฉันยอมรับการเปลี่ยนแปลง เพื่อการพัฒนาตนเอง	4.80	0.49	ดีมาก	3.33	0.83	ปานกลาง
ด้านความคิดสร้างสรรค์	4.45	0.56	ดี	3.23	0.71	ปานกลาง
21. ฉันชอบการประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ แปลกใหม่เพราะเป็นงานที่น่า สนใจสำหรับฉัน	4.20	0.41	ดี	3.67	0.62	ดี
22. ฉันชอบดูการประดิษฐ์หุ่นยนต์	4.40	0.74	ดี	3.07	0.60	ปานกลาง
23. ฉันชอบทำโครงการ วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์	4.53	0.51	ดีมาก	3.07	0.80	ปานกลาง
24. งานกลุ่มที่ฉันและเพื่อน ๆ ร่วม กันสร้างขึ้นมักเป็นงานที่สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	4.47	0.64	ดี	3.07	0.70	ปานกลาง
25. ฉันมีความใส่ใจและพอใจใคร่จะ สืบเสาะแสวงหาความรู้ใน สถานการณ์หรือปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ	4.67	0.49	ดีมาก	3.26	0.62	ปานกลาง
ด้านความสงสัยและ กระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ	4.52	0.53	ดีมาก	3.31	0.72	ปานกลาง
26. ฉันมีความกระตือรือร้นต่อ กิจกรรมและเรื่องต่างๆ	4.20	0.41	ดี	3.60	0.63	ดี

ตาราง 27 (ต่อ)

จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน	ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม			ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
27.ฉันยอมรับว่าการทดลองค้นคว้าจะใช้เป็นวิธีในการปัญหา	4.33	0.72	ดี	3.27	0.59	ปานกลาง
28. ฉันชอบเข้าห้องสมุดหรือค้นคว้าเพิ่มเติมอยู่เสมอ	4.67	0.49	ดีมาก	3.20	0.86	ปานกลาง
29. ปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นเรื่องที่น่าสนใจ ทดลองหาสาเหตุว่าอะไรทำให้เกิดสิ่งนั้น ๆ	4.60	0.63	ดีมาก	3.40	0.74	ปานกลาง
30.ฉันดำเนินการแก้ปัญหาที่ฉันสงสัยจนกว่าจะได้คำตอบ	4.80	0.41	ดีมาก	3.07	0.80	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม	4.38	0.58	ดี	3.23	0.69	ปานกลาง

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \\
 &= \frac{4.38 - 3.23}{\sqrt{\frac{(15 - 1)2.25^2 + (15 - 1)0.29^2}{15 + 15 - 2} \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{15} \right)}} \\
 &= \frac{1.15}{\sqrt{\frac{0.84 + 1.12}{28} \cdot \frac{2}{15}}} \\
 &= \frac{1.15}{\sqrt{\frac{1.96}{28} \cdot \frac{2}{15}}} \\
 &= 7.97
 \end{aligned}$$

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของจิตวิทยาศาสตร์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาช (Cronbach) จากแบบประเมิน
จิตวิทยาศาสตร์ 30 ข้อ ได้ผลดังนี้

1. หาค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม จากสูตร

$$S_1^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

N = จำนวนผู้ตอบแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่าในสูตร } S_i^2 &= \frac{40(584965) - (4813)^2}{40(39)} \\
 &= \frac{23398600 - 23164969}{1560} \\
 &= \frac{233631}{1560} \\
 &= 149.76
 \end{aligned}$$

2. หาค่าความแปรปรวนรายข้อ จากสูตร

$$\begin{aligned}
 S_i^2 &= \frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N(N-1)} \\
 S_i^2 &= \frac{40(627) - (157)^2}{40(39)} \\
 S_i^2 &= \frac{25080 - 24649}{1560} \\
 S_i^2 &= 0.280
 \end{aligned}$$

3. ผลรวมความแปรปรวนของทุกข้อ

$$\begin{aligned}
 \sum s_i^2 &= 0.28 + 0.42 + 0.60 + 1.02 + 0.62 + 0.46 + 1.02 + 0.19 + 1.92 \\
 &\quad + 0.20 + 0.56 + 1.6 + 0.59 + 0.71 + 0.38 + 0.70 + 0.90 \\
 &\quad + 0.83 + 0.79 + 0.10 + 0.51 + 0.55 + 0.38 + 0.82 + 0.28 \\
 &\quad + 0.90 + 0.57 + 0.72 + 0.41 + 0.08 \\
 &= 19.11
 \end{aligned}$$

4. คำนวณหา α

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_i^2} \right) \\
 &= \frac{30}{30-1} \left(1 - \frac{19.11}{149.76} \right) \\
 &= 1.034 \left[1 - 0.128 \right] \\
 &= 1.03 \times 0.872 \\
 &= 0.901
 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของจิตวิทยาาสตร์ = 0.901

ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางชรินทร์ จิตตสุโก
วันเดือนปี เกิด	วันที่ 24 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2516
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนไผ่วงวิทยา เลขที่ 13/2 หมู่ที่ 2 ตำบลสาวร้องไห้ อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌมศึกษาเขต 5 16/4 หมู่ 7 ตำบลสาวร้องไห้ อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง 14110
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2538 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) เอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2554 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี