

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
- ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- ภาคผนวก ง คุณภาพของแบบทดสอบ
- ภาคผนวก จ ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

Prince of Songkla University
Pattani Campus

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมูลนิธิอาชีวะสถาน จังหวัดปัตตานี

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. ดร.อิสรระ อินตะนัย | อาจารย์ประจำแผนกวิชาชีววิทยา
ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |
| 2. อาจารย์อัปดุลรอมาน สาลีมี่ | อาจารย์ประจำแผนกวิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยอิสลามยะลา |
| 3. อาจารย์จันทร์ดา พิทักษ์สาลี | อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิต
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |
| 4. อาจารย์ชุติมา สหสันติวรกุล | ครูระดับ คศ. 2 โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล
อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี |
| 5. อาจารย์อาฟฟาน เจะเตะ | ครูระดับ คศ. 1 โรงเรียนบ้านกระเสาะ
อำเภอมายอ จังหวัดปัตตานี |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หน่วยการดำรงชีวิตของพืช
เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพร ประเสริฐสูงสกุล | <p>อาจารย์ประจำแผนกวิชาชีววิทยา
ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี</p> |
| 2. อาจารย์กัณทิมา เหาะเจริญ | <p>อาจารย์ประจำแผนกวิชาชีววิทยา
ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี</p> |
| 3. อาจารย์อัปดุลรอมาน สาลีมี | <p>อาจารย์ประจำแผนกวิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยอิสลามยะลา</p> |
| 4. อาจารย์ชุติมา สหสันติวรกุล | <p>ครูระดับ คศ. 2 โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล
อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี</p> |
| 5. อาจารย์อัปดุลญาลีล นูระพา | <p>นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร
สำนักงานเกษตรอำเภอโคกโพธิ์
จังหวัดปัตตานี</p> |

**แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม**

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศกร สุวรรณเดชา | <p>อาจารย์ประจำแผนกวิชาฟิสิกส์
ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี</p> |
| 2. ดร.อิสระ อินตะนัย | <p>อาจารย์ประจำแผนกวิชาชีววิทยา
ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี</p> |
| 3. อาจารย์อับดุลรอมาน สาลีมี่ | <p>อาจารย์ประจำแผนกวิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยอิสลามยะลา</p> |
| 4. อาจารย์จันทร์ดา พิทักษ์สาลี | <p>อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิต
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี</p> |
| 5. อาจารย์อาฟฟาน เจะเตะ | <p>ครูระดับ คศ. 1 โรงเรียนบ้านกระเสาะ
อำเภอมายอ จังหวัดปัตตานี</p> |

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

**แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม**

รายวิชา	ชีววิทยา	ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 - ม.6)
เรื่อง	การสืบพันธุ์ของพืชดอก	เวลา 12 คาบ
	<ul style="list-style-type: none"> - การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก - การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอก และการขยายพันธุ์พืช - การวัดการเจริญเติบโตของพืช 	

มาตรฐานช่วงชั้นที่ 4 ของวิทยาศาสตร์พื้นฐานและเพิ่มเติม

1. สำรวจ ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายการรักษาดุลยภาพของพืชและนำความรู้ไป
ใช้ในชีวิตประจำวันและหาความรู้เพิ่มเติม (ว.1.1 – 1)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับชนิด โครงสร้างและหน้าที่ของดอก
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับกระบวนการเจริญเติบโตและกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก
3. สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. สำรวจตรวจสอบ และสรุปถึงชนิด โครงสร้าง และหน้าที่ของดอก
2. สืบค้นข้อมูล และอธิบายกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก
3. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ สรุปการเกิดผล ชนิดและส่วนประกอบของผล
4. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ และสรุปถึงการเกิดเมล็ดและส่วนประกอบของเมล็ด
5. สำรวจตรวจสอบ และสรุปถึงการงอกของเมล็ดชนิดต่างๆ และปัจจัยในการงอกของเมล็ด
6. สืบค้นข้อมูล และตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์โดยการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดด้วยวิธีหาค่าดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์
7. สืบค้นข้อมูล และอภิปรายถึงการนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอกไปใช้ในการขยายพันธุ์พืช

8. สืบค้นข้อมูล และวิเคราะห์การวัดการเจริญเติบโตของพืช
9. นำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอกไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สาระสำคัญ

การสืบพันธุ์เป็นกระบวนการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ การสืบพันธุ์ของพืชแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการขยายพันธุ์พืชที่อาศัยการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย โดยมีดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ ดอกมีทั้งดอกเดี่ยวและช่อดอก ดอกบางชนิดมีรังไข่อยู่เหนือฐานรองดอก บางชนิดมีรังไข่อยู่ใต้ฐานรองดอก เกสรเพศผู้ทำหน้าที่สร้างไมโคร-

สปอร์ และเกสรเพศเมียทำหน้าที่สร้างเมกะสปอร์ ไมโครสปอร์และเมกะสปอร์จะทำหน้าที่สร้างแกมีโทไฟต์ต่อไป ผลแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ ผลเดี่ยว ผลกลุ่ม และผลรวม เมล็ดของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีใบเลี้ยงเพียงใบเดียว เมื่อเมล็ดงอกจะชูใบเลี้ยงขึ้นเหนือดิน แต่เมล็ดของพืชใบเลี้ยงคู่มีใบเลี้ยง 2 ใบ เมื่อเมล็ดงอกมีทั้งชนิดชูใบเลี้ยงขึ้นเหนือพื้นดิน และชนิดที่ใบเลี้ยงอยู่ใต้ดิน ปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ด คือ น้ำ ออกซิเจน และอุณหภูมิที่เหมาะสม เมล็ดของพืชบางชนิดมีการพักตัว การปลูกพืชโดยใช้เมล็ดจำนวนมากต้องตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์โดยหาค่าร้อยละการงอกและดัชนีการงอกเพื่อนำมาพิจารณาความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอกมาขยายพันธุ์ซึ่งทำให้ต้นใหม่ที่ได้มีลักษณะทางพันธุกรรมไม่แตกต่างจากต้นพ่อแม่ สามารถวัดการเจริญเติบโตของพืช และนำมาเขียนกราฟ เป็นรูป s-shaped ได้เหมือนสิ่งมีชีวิตทั่ว ๆ ไป

สาระการเรียนรู้

1. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก
 - 1.1 ชนิด โครงสร้าง และหน้าที่ของดอก
 - 1.2 กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก
 - 1.3 การถ่ายละอองเรณู
 - 1.4 การปฏิสนธิชั้น
 - 1.5 การเกิดผล ชนิด และส่วนประกอบของผล
 - 1.6 การเกิดเมล็ด ส่วนประกอบของเมล็ด

- 1.7 การงอกของเมล็ดและปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด
- 1.8 การพักตัวของเมล็ด
- 1.9 การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์
2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอก และการขยายพันธุ์พืช
 - 2.1 การแตกหน่อ การใช้ใบ การใช้ราก ฯลฯ
 - 2.2 การขยายพันธุ์พืช เช่น การติดตา การตอนกิ่ง การปักชำ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การทำเมล็ดเทียม ฯลฯ
3. การวัดการเจริญเติบโตของพืช
 - 3.1 การเขียนกราฟแสดงการเจริญเติบโตของพืช

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นตั้งคำถาม : 3 คาบเรียน

- ครูพบทักทายนักเรียน และทดสอบนักเรียนก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก จำนวน 30 ข้อ
- นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มย่อย 8 กลุ่ม (นักเรียนทั้งหมด 40 คน) กลุ่มละ 5 คน ตามรูปแบบกลุ่มของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กล่าวคือ ในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน เลขานุการของกลุ่ม และระบุหน้าที่ของแต่ละคนอย่างชัดเจน และมีการสับเปลี่ยนหมุนเวียนกันทำหน้าที่ประธาน รองประธาน เลขานุการของกลุ่ม ในแต่ละขั้นของการแสวงหาความรู้
- นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหา (Scenario) เรื่อง ฝรั่งไร้เมล็ด ที่ครูกำหนดให้
- นักเรียนร่วมกันระดมสมอง อภิปราย จับประเด็นปัญหาและข้อมูลสำคัญโดยใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่หรือเคยเรียนมาแสดงความคิดเห็น
- สรุปประเด็นปัญหาที่ได้ลงในสมุดบันทึกประจำกลุ่ม
- นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาจริง (Scenario) ที่ครูกำหนดให้ดังนี้

สถานการณ์ปัญหาที่ 1

ได้แก่ ดอกหางนกยูง ดอกมะเขือ ดอกกล้วย ดอกฟักทอง ดอกเป็ยเขียน

สถานการณ์ปัญหาที่ 2

ได้แก่ ดอกชบา ดอกทานตะวัน ดอกกุหลาบ ดอกเฟื่องฟ้า ดอกมะละกอ

สถานการณ์ปัญหาที่ 3

ได้แก่ ผลสตอเบอร์รี่ ผลน้อยหน่า ผลมะเขือ ผลสาเก

สถานการณ์ปัญหาที่ 4

ได้แก่ ผลองุ่น ผลแตงโม ผลมะพร้าว ผลมะนาว ผลลับปะรด

สถานการณ์ปัญหาที่ 5

ได้แก่ ผลมะละกอ ผลแอปเปิ้ล ผลมะม่วง ผลแตงกวา

สถานการณ์ปัญหาที่ 6

ได้แก่ ถั่วงอก ข้าวเปลือก เมล็ดข้าวโพด เมล็ดถั่วเขียว

สถานการณ์ปัญหาที่ 7

ได้แก่ เมล็ดมะละกอ เมล็ดแตงโม เมล็ดมะม่วง เมล็ดสตอ

สถานการณ์ปัญหาที่ 8

ได้แก่ ตัวอย่างพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

- นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่ม สังเกต และบันทึก โดยให้ทำความเข้าใจ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถามที่หลากหลายโดยตั้งเป็นประเด็นคำถามดังนี้ 1) อะไรที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว 2) อะไรที่นักเรียนอยากรู้ 3) นักเรียนสามารถค้นหาสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ได้อย่างไร

- ครูซักถามถึงประเด็นปัญหาทั้งหมดที่นักเรียนสรุป เพื่อเชื่อมโยงแนวความคิดที่ได้และร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ประเด็นปัญหาครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตรดังนี้

1. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก

- 1.1 ชนิด โครงสร้าง และหน้าที่ของดอก

- 1.2 กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก

- 1.3 การถ่ายละอองเรณู

- 1.4 การปฏิสนธิชั้น

- 1.5 การเกิดผล ชนิด และส่วนประกอบของผล

- 1.6 การเกิดเมล็ด ส่วนประกอบของเมล็ด

- 1.7 การงอกของเมล็ดและปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด

- 1.8 การพักตัวของเมล็ด

- 1.9 การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอก และการขยายพันธุ์พืช

2.1 การแตกหน่อ การใช้ใบ การใช้ราก ฯลฯ

2.2 การขยายพันธุ์พืช เช่น การติดตา การตอนกิ่ง การปักชำ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การทำเมล็ดเทียม ฯลฯ

3. การวัดการเจริญเติบโตของพืช

3.1 การเขียนกราฟแสดงการเจริญเติบโตของพืช

- ครูและนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปและจัดกลุ่มประเด็นคำถามหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการทราบทั้งหมดภายในห้องเพื่อเป็นประเด็นในการค้นหาคำตอบต่อไป

2. ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning) : 1 คาบเรียน

- นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนการปฏิบัติงานประจำกลุ่มลงในสมุดบันทึกของกลุ่ม
- ประธานกลุ่มดำเนินกิจกรรมกลุ่ม สมาชิกภายในกลุ่มระดมความคิด เพื่อดำเนินการต่อไปนี้

- ระบุประเด็นปัญหาหรือคำถามที่ชัดเจน
- ระบุข้อมูลที่นักเรียนทราบแล้ว
- วิเคราะห์หาสาเหตุหรือประเด็นที่ต้องการศึกษาเพื่อค้นหาคำตอบให้ได้
- กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือสิ่งที่นักเรียนคาดหวัง
- เขียนแผนการปฏิบัติงานประจำกลุ่มตามเวลาและขั้นตอนที่กำหนด
- บอกวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อหาคำตอบ
- ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูล
- ระบุแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พร้อมทั้งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม

- แต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการวางแผนการปฏิบัติงาน วิธีการสืบค้นข้อมูลในหัวข้อที่สนใจเพื่อหาคำตอบจากประเด็นปัญหาที่ศึกษาให้เพื่อน ๆ และครูผู้สอนฟังหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิด เสนอแนะเพิ่มเติม และปรับปรุงแผนให้เหมาะสมต่อไป

3. ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) : 2 คาบเรียน

- ครูทำความเข้าใจและเตรียมความพร้อมแก่นักเรียนทั้งชั้นอีกครั้งก่อนที่จะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกไปศึกษาค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ในเรื่องกริยามารยาท

การวางตัวการพูดจา การแต่งกาย แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน และห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

- นักเรียนแต่ละกลุ่มกำหนดและระบุแหล่งเรียนรู้ที่จะไปศึกษาค้นคว้าว่าจะไปที่ไหนก่อนหลัง อย่างไร โดยวิธีการใด เพื่อให้ครูสะดวกในการติดตามและกำกับดูแลในภายหลัง

- ครูถามนักเรียนแต่ละกลุ่มว่า “กลุ่มไหนมีปัญหาอะไรที่อยากจะสอบถามครูอีกไหมหรือว่ากลุ่มไหนต้องการอุปกรณ์ เครื่องมืออะไรอีกบ้าง นอกเหนือจากที่แต่ละกลุ่มได้เตรียมมาแล้วอีกไหม?”

- นักเรียนแต่ละกลุ่มไปศึกษาค้นคว้าหาคำตอบตามแผนปฏิบัติงานที่วางไว้ในขั้นตอนวางแผนค้นหาคำตอบ

- นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจ และสรุปประเด็นปัญหาและคำตอบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาเป็นระบบกลุ่ม

4. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) : 1 คาบเรียน

- ครูสอบถามปัญหาที่นักเรียนพบจากการที่แต่ละกลุ่มได้ออกไปศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งในและนอกบริเวณโรงเรียน เพื่อแนะนำและทราบถึงวิธีการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มร่วมกัน

- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิด วิเคราะห์ รวบรวมข้อมูล แปรผล และสรุปข้อมูลที่ได้ทั้งหมด จากการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ

- นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมตัวเพื่อการนำเสนอประเด็นปัญหาและคำตอบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลและข้อสรุป เป็นองค์ความรู้ ให้เพื่อน ๆ ฟัง หน้าชั้นเรียน

5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) : 3 คาบเรียน

- นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมโดยให้แต่ละกลุ่มนำเสนอ (เวลาในการนำเสนอ กลุ่มละ 20 นาที และคำถาม 5 นาที) โดยใช้สื่อต่างๆ เช่น PowerPoint ตัวอย่างจริง หรือแผ่นป้ายนิเทศ (ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำ PowerPoint หรือป้ายนิเทศ ในชั่วโมงอิสระหรือนอกเวลาเรียน)

- นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและประเมินผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ตามป้ายนิเทศของแต่ละกลุ่ม ตามความคิดเห็นของแต่ละคนดังนี้

ผลงานยอดเยี่ยมให้ 3 คะแนน, ผลงานเยี่ยมให้ 2 คะแนน

ผลงานดี 1 คะแนน

- นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ สอบถามประเด็นปัญหา ข้อเสนอแนะ กับผู้นำเสนอและอภิปรายและแสดงความคิดเห็นร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิด ประสพการณ์ การหาความรู้ และข้อค้นพบจากการศึกษาค้นคว้า ซึ่งกันและกันอีกครั้ง

- นักเรียนแต่ละกลุ่มนับคะแนน ที่แต่ละกลุ่มได้รับจากการประเมินของเพื่อน ๆ ในกลุ่มอื่น ๆ แล้วรวบรวมออกมาเป็นคะแนนรวมทั้งหมด ประกาศผลงานในชั้นเรียนให้ทราบโดยทั่วกันและจัดลำดับที่ 1 คือ ผลงานยอดเยี่ยม, ลำดับที่ 2 คือ ผลงานเยี่ยม, ลำดับที่ 3 คือ ผลงานดี และที่เหลือเป็นผลงานชมเชย

- นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกต่อผลงานและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมในครั้งนี้ลงในกระดาษที่ครูแจก และให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

6. ขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending) : 1 คาบเรียน

- นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมประเด็นข้อคำถาม ข้อเสนอแนะจากการอภิปรายของแต่ละกลุ่ม ที่นักเรียนได้คำตอบยังไม่กระจ่าง เพื่อเป็นแนวทางในการที่จะจัดกิจกรรมเสริมความรู้ให้กับนักเรียน

- ครูแจกใบความรู้เกี่ยวกับหัวข้อที่แต่ละกลุ่มรับผิดชอบ เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปเปรียบเทียบ หรือเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่นักเรียนได้รวบรวมและศึกษามา กับทฤษฎีหลักการ และแนวความคิดหลัก เป็นการขยายความคิดให้มีความเข้าใจตรงกันและเพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ไปในตัว และเกิดองค์ความรู้กระจ่างมากขึ้นอีกด้วย

7. ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting) : 1 คาบเรียน

- ครูซักถามและให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เรื่อง การขยายพันธุ์พืช

- นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดนิทรรศการ โดยให้นักเรียนจัดป้ายนิเทศเพื่อให้ความรู้ในเรื่อง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก การคัดเลือกและตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอก และการขยายพันธุ์พืช พร้อมทั้งสาธิตวิธีการขยายพันธุ์พืช โดยให้สอดคล้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

- นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินผลย้อนกลับ จากการทำให้นำความรู้ไปใช้ปฏิบัติจริง และจากการจัดแสดงนิทรรศการเชิงวิชาการ มารายงานผลการนำไปใช้ และความสำเร็จในครั้งนี้ แก่ครู และนำเสนอข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จากปัญหาที่พบ จากการออกไปทำกิจกรรมทั้งในและนอกสถานที่ เพื่อครูจะได้นำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป ได้อย่างเหมาะสม

***หมายเหตุ

นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ส่งทุกๆ สัปดาห์

กระบวนการวัดและประเมินผล

1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก
 - 1.2 แบบทดสอบย่อยตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและจากการทำกิจกรรมภาคสนาม
 - 2.1 แบบบันทึกภาคสนาม
 - 2.2 การบันทึกภาพ
3. การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน
 - 3.1 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้
 - 3.2 การสัมภาษณ์
 - 3.3 การบันทึกเสียง
4. ประเมินเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
 - 4.1 แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
5. การเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
 - 5.1 บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน กำหนดส่งทุก ๆ สัปดาห์หลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสัปดาห์นั้น ๆ รวม 4 ครั้ง

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. สวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียน
4. เว็บไซต์ที่เกี่ยวกับพืชดอก
5. ศูนย์บริการการศึกษานอกโรงเรียนประจำตำบล
6. แหล่งเรียนรู้ตามบ้านเรือน เช่น สอบถามผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ
7. เกษตรประจำอำเภอโคกโพธิ์
8. ห้องสมุดประจำหมู่บ้าน

สื่อและอุปกรณ์

1. สถานการณ์ปัญหาจริง (scenario) ได้แก่

สถานการณ์ที่ 1 : ดอกหางนกยูง ดอกมะเขือ ดอกกล้วย ดอกฟักทอง
ดอกโป๊ยเซียน

สถานการณ์ที่ 2 : ดอกชบา ดอกทานตะวัน ดอกกุหลาบ ดอกเฟื่องฟ้า ดอกมะละกอ

สถานการณ์ที่ 3 : ผลสตอเบอรี่ ผลน้อยหน่า ผลมะเขือ ผลสาเก

สถานการณ์ที่ 4 : ผลแตงโม ผลมะพร้าว ผลมะนาว ผลส้มปصرة

สถานการณ์ที่ 5 : ผลมะละกอ ผลแอปเปิ้ล ผลมะม่วง ผลแตงกวา

สถานการณ์ที่ 6 : ถั่วงอก ข้าวเปลือก เมล็ดข้าวโพด เมล็ดถั้วเขียว

สถานการณ์ที่ 7 : เมล็ดมะละกอ เมล็ดแตงโม เมล็ดมะม่วง เมล็ดสะตอ

สถานการณ์ที่ 8 : ตัวอย่างพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

2. สถานการณ์ปัญหา (scenario) เรื่อง ฝรั่งไร้เมล็ด

3. วีดิทัศน์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก

4. ใบความรู้

- 2.1 เรื่อง ชนิด โครงสร้าง และหน้าที่ของดอก
- 2.2 เรื่อง กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก
- 2.3 เรื่อง การเกิดผล ชนิด และส่วนประกอบของผล
- 2.4 เรื่อง การเกิดเมล็ด และส่วนประกอบของเมล็ด

- 2.5 เรื่อง การงอกของเมล็ด และปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด
- 2.6 เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์
- 2.7 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
- 2.8 การขยายพันธุ์พืช
5. ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก
6. เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์
7. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการนำเสนอ เช่น โปรเจกเตอร์
8. กระดาษ A4 ฟิวเจอร์บอร์ด กระดาษชาร์ตสีต่าง ๆ ปากกาเมจิก
9. แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
10. สมุดบันทึกกลุ่ม

Prince of Songkla University
Pattani Campus

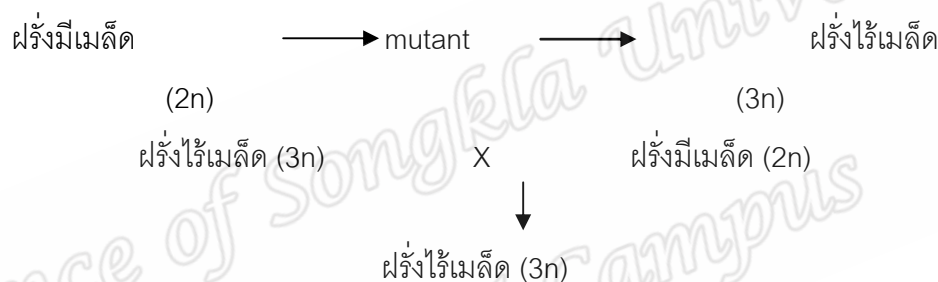
สถานการณ์ปัญหา เรื่อง ฝรั่งไร้เมล็ด



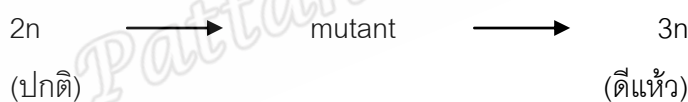
ฝรั่ง

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pridium guajava* Linn. วงศ์ : MYRTACEAE ชื่อสามัญ : Guava
ลักษณะโดยทั่วไป : ฝรั่งเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียในดอกเดียวกัน
 ดังนั้นจึงมีโอกาสผสมตัวเองได้

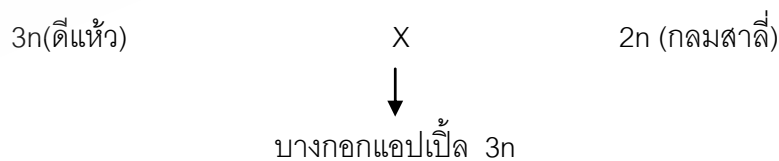
การทำฝรั่งไร้เมล็ด



พันธุ์ที่นิยมนำมาทำฝรั่งไร้เมล็ด



หมายเหตุ ต้นที่กลายพันธุ์ (3n) ได้ตั้งชื่อพันธุ์ว่า “ดีแห้ว”



ภารกิจการเรียนรู้

- ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่า ต้องใช้ความรู้ในเรื่องใดบ้างเพื่อผลิตฝรั่งไร้เมล็ดออกจำหน่ายสู่ท้องตลาด
- นักเรียนสามารถนำความรู้และวิธีการผลิตฝรั่งไร้เมล็ดมาผลิตไม้ดอก และไม้ผลชนิดอื่นๆ ในท้องถิ่นของเราได้หรือไม่ อย่างไร

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

ใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ดอกไม้ทำหน้าที่.....
2. ส่วนประกอบที่พบในดอกไม้ชนิด perfect flower (สมบูรณ์เพศ)
.....
.....
3. ส่วนประกอบที่พบในดอกไม้ชนิด complete flower (ดอกสมบูรณ์)
.....
.....
4. ดอกช่อ คือ.....
5. กระบวนการสร้างละอองเรณู หรือแกมีโทไฟต์เพศผู้
.....
.....
.....
6. กระบวนการสร้างถุงเอ็มบริโอ หรือแกมีโทไฟต์เพศเมีย
.....
.....
.....
7. จำนวนของนิวเคลียสที่อยู่ภายใน embryo sac (ถุงรังไข่) ของพืชดอก.....
8. Pollen grain (ละอองเรณู) ประกอบด้วย.....
9. การถ่ายละอองเรณูเกิดขึ้นเมื่อละอองเรณูถูกถ่ายทอดไป.....
10. ช่องทางที่หลอดละอองเรณูงอกผ่านไป เมื่อมีการถ่ายละอองเรณู.....
11. การปฏิสนธิชั้นในในพืชดอก.....
.....
12. เพราะเหตุใดการผสมภายในต้นเดียวกัน มีประสิทธิภาพสูงกว่าการผสมข้ามต้น.....
.....
13. ผลเกิดจาก.....
14. ผลประกอบด้วย.....

15. เมล็ด คือ.....
16. เมล็ดประกอบด้วย.....
.....
17. อาหารที่สะสมไว้ในเมล็ดได้มาจากกระบวนการ.....
18. อาหารที่สะสมอยู่ในผลไม้ได้มาโดยวิธีการ.....
19. ผลเทียม (pseudocarp) คือ.....
20. ยกตัวอย่างผลไม้ที่เป็นชนิดผลกลุ่ม.....
.....
21. จาวมะพร้าว คือ.....
22. เมล็ดพืชใบเลี้ยงคู่ชนิดใดแตกต่างจากเมล็ดพืชใบเลี้ยงคู่อย่างไร
.....
.....
23. เอนโดสเปิร์มเกิดมาจาก.....
24. ส่วนของผลไม้(มะพร้าว)ที่มีโครโมโซม 3n.....
25. การพักตัวของเมล็ด หมายถึง.....
26. กระบวนการงอกของเมล็ด.....
.....
.....
27. การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์สามารถทำได้โดยวิธีใดบ้าง
.....
.....
.....
28. ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ประกอบด้วย
.....
.....
.....
29. สารที่นิยมใช้กันมากในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช คือ สารชนิดใด
.....
.....

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หน่วยการดำรงชีวิตของพืชดอก เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก
2. ตัวอย่างแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
3. แบบบันทึกภาคสนาม
4. แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
3. แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานและเพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 4
หน่วยการดำรงชีวิตของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง

(0) หน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตเรียกว่าอะไร

- | | |
|--------------|---------------|
| 1) เซลล์ | 2) เนื้อเยื่อ |
| 3) นิวเคลียส | 4) โครโมโซม |

ข้อ	1	2	3	4
(0)			X	

3. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมายผิดหรือต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น ต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ข้อ 3) เป็น ข้อ 2) ให้นักเรียนทำดังนี้

ข้อ	1	2	3	4
(0)		✖	X	

4. ห้ามขีดหรือเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

5. เขียน ชื่อ - นามสกุล เลขที่ ชั้น ลงในกระดาษคำตอบ เมื่อเรียบร้อยแล้ว จึ่งลงมือทำแบบทดสอบ

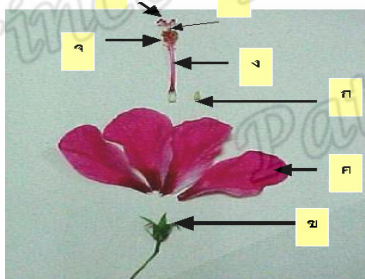
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4
หน่วยการดำรงชีวิตของพืช เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายและเปรียบเทียบเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างทั่วไปของดอกไม้ชนิดต่างๆ พร้อมทั้งบอกหน้าที่ของดอกได้

1. ดอกไม้เป็นส่วนประกอบหนึ่งของพืชดอก ซึ่งทำหน้าที่ใดเป็นสำคัญ
- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1) ช่วยผสมเกสรดอกไม้ | 2) เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ |
| 3) ให้ความสวยงามแก่พืช | 4) ล่อแมลงให้เกิดการผสมเกสร |

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 2

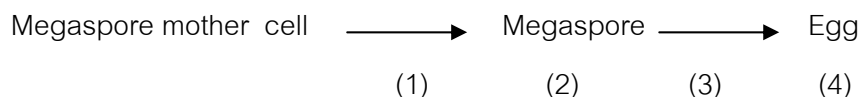
- | | |
|------------------|---------------------|
| ก. ดอกเดี่ยว | ข. ดอกช่อ |
| ค. ดอกสมบูรณ์เพศ | ง. ดอกไม่สมบูรณ์เพศ |
2. ดอกชบาจัดเป็นดอกชนิดใด
- | | |
|------------|------------|
| 1) ก และ ค | 2) ข และ ค |
| 3) ก และ ง | 4) ข และ ง |
3. จากรูป ง คือข้อใด



- | | |
|-----------------|---------------------|
| 1) อับละอองเรณู | 2) ก้านชูเกสรตัวผู้ |
| 3) เกสรตัวผู้ | 4) เกสรตัวเมีย |
4. ดอกสมบูรณ์ (Complete flower) ประกอบด้วยส่วนใดบ้าง
- | | |
|---|--|
| 1) กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวเมีย ฐานรองดอก | 2) กลีบดอก รังไข่ ฐานรองดอก เกสรตัวผู้ |
| 3) กลีบดอก รังไข่ เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย | 4) กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย |

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอกได้

จงศึกษาแผนภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 5



5. หมายเลข 1 และ 3 เป็นการแบ่งเซลล์แบบใดตามลำดับ
- 1) mitosis, mitosis
 - 2) meiosis, meiosis
 - 3) mitosis, meiosis
 - 4) meiosis, mitosis
6. ถุงเอ็มบริโอ (Embryo sac) ของพืชประกอบด้วยเซลล์กี่เซลล์และมีนิวเคลียสเท่าใด
- 1) 1 เซลล์ 1 นิวเคลียส
 - 2) 7 เซลล์ 7 นิวเคลียส
 - 3) 7 เซลล์ 8 นิวเคลียส
 - 4) 8 เซลล์ 8 นิวเคลียส
7. ละอองเรณูประกอบด้วยข้อใดต่อไปนี้
- 1) 1 นิวเคลียส คือ sperm nucleus
 - 2) 2 นิวเคลียส คือ tube nucleus และ generative nucleus
 - 3) 2 นิวเคลียส คือ tube nucleus และ sperm nucleus
 - 4) 4 นิวเคลียส คือ tube nucleus, generative nucleus และ 2 sperm nucleus

จงศึกษาแผนภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 8



8. จากแผนภาพ B คืออะไรและมีจำนวนโครโมโซมเท่าใด
- 1) egg, n
 - 2) egg, 2n
 - 3) polar nuclei, n
 - 4) polar nuclei, 2n
9. ข้อใดหมายถึงการปฏิสนธิซ้อน (Double fertilization) ในพืชดอก
- 1) sperm nucleus 1 อัน ปฏิสนธิกับ polar nuclei 2 อัน
 - 2) sperm nuclei 2 อัน จาก pollen ปฏิสนธิกับ egg
 - 3) pollen ไปตกบน stigma และ sperm nucleus ปฏิสนธิกับ egg
 - 4) sperm nucleus อันหนึ่งปฏิสนธิกับ egg และอีกอันหนึ่งปฏิสนธิกับ polar nuclei

15. ผลของพืชชนิดใดจัดเป็นผลเทียม (Pseudocarpic fruits)

- | | |
|------------------|----------------|
| 1) มะพร้าว ฝรั่ง | 2) มะยม ชมพู่ |
| 3) ชมพู่ แอปเปิล | 4) ตำลึง มะนาว |

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4 เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายและสรุปการเกิดเมล็ดและส่วนประกอบของเมล็ดได้

16. ส่วนใดของพืชที่จะเจริญเติบโตเป็นเมล็ด

- | | |
|----------|-----------------|
| 1) โอดูล | 2) ผนังรังไข่ |
| 3) ไฮโกต | 4) ถุงเอ็มบริโอ |

17. น้ำเต้าหู้สกัดออกมาจากโครงสร้างใดของพืช

- | | | |
|-------------|-----------------|---------------|
| ก. ใบเลี้ยง | ข. เอนโดสเปิร์ม | ค. ผนังรังไข่ |
| 1) ก | 2) ข | |
| 3) ก, ข | 4) ข, ค | |

จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 18 - 19

- | | |
|--------------------|-----------------|
| ก. เปลือกหุ้มเมล็ด | ข. ใบเลี้ยง |
| ค. เอพิคอติล | ง. ไฮโพคอติล |
| จ. แรติเคิล | ฉ. เอนโดสเปิร์ม |

18. ส่วนประกอบในข้อใดพบในเมล็ดละหุ่งแต่ไม่พบในเมล็ดถั่ว

- | | |
|------|------|
| 1) ก | 2) ข |
| 3) ง | 4) ฉ |

19. ส่วนต่างๆ เอ็มบริโอของพืชประกอบด้วยอะไรบ้าง

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) ก ข ค และ ง | 2) ข ค ง และ จ |
| 3) ค ง จ และ ฉ | 4) ฉ ก ข และ ค |

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5 เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายและเปรียบเทียบการงอกของเมล็ดชนิดต่างๆ รวมทั้งปัจจัยในการงอกของเมล็ดได้

20. ข้อใดที่มีการงอกแตกต่างจากพืชชนิดอื่น

- | | |
|------------|----------|
| 1) ข้าวโพด | 2) มะขาม |
| 3) บัว | 4) ถั่ว |

21. ในการงอกของเมล็ดถั่วดำ ข้อใดแสดงลำดับของส่วนที่ปรากฏให้เห็นได้ถูกต้อง
- 1) เอพิคอติล ไฮโปคอติล รากแก้ว
 - 2) ไฮโปคอติล รากแก้ว เอพิคอติล
 - 3) รากแก้ว เอพิคอติล ไฮโปคอติล
 - 4) รากแก้ว ไฮโปคอติล เอพิคอติล
22. เนื้อเยื่อบริเวณใดของเอ็มบริโอของพืชที่มีบทบาทมากที่สุดในการเริ่มต้น ทำให้เมล็ดเริ่มงอกเป็นต้นกล้า
- 1) เอพิคอติลจะงอกออกมาก่อน เพื่อชูลำต้นขึ้นไปในอากาศให้ได้รับแสง
 - 2) แรติเคิลจะงอกออกมาก่อน เพื่อเจริญเป็นรากยึดดินและช่วยดูดน้ำและเกลือแร่
 - 3) แรติเคิลและไฮโปคอติลจะงอกออกมาพร้อมๆ กัน เพื่อจะมีรากเจริญลงไปในดิน และต้นเจริญไปในอากาศ
 - 4) ไฮโปคอติลและแรติเคิลจะงอกออกมาก่อน แล้วแรติเคิลเจริญไปเป็นราก ไฮโปคอติลจะชูให้ ใบเลี้ยงงอกขึ้นมาเหนือดิน

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6. เพื่อให้นักเรียนสามารถ ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์โดยการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดด้วยวิธีหาค่าดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ได้

23. นาย ก ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมข้าวมะลิไว้จำหน่าย และเพื่อเพาะปลูกในฤดูกาลต่อไปด้วย นาย ก ควรมีวิธีการตรวจสอบเมล็ดข้าวหอมมะลิจากแหล่งต่างๆ อย่างไร เพื่อให้แน่ใจว่าเมล็ดข้าวจากแหล่งใดมีความแข็งแรงพอที่จะใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้โดย

- 1) ตรวจสอบบริสุทธิ์ของสายพันธุ์
- 2) วัดดัชนีการงอกของเมล็ด
- 3) ตรวจสอบความชื้นของเมล็ด
- 4) กระบวนการเร่งอายุเมล็ด

24. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจำนวน 100 เมล็ด เมื่อเพาะจะมีการงอกดังตาราง เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดดังกล่าวนี้มีค่าดัชนีการงอกเท่าไร

วันที่	จำนวนเมล็ดที่งอก
1	-
2	-
3	40
4	30
5	20
6	-
7	-
8	-

- 1) 24.8
- 2) 30.5
- 3) 40.5
- 4) 0

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 7 เพื่อให้นักเรียนสามารถอภิปรายถึงการนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอกไปใช้ในการขยายพันธุ์พืชได้

25. การนำส่วนต่างๆ ของพืชมาขยายพันธุ์มีผลดีต่อพันธุ์พืชอย่างไร

- 1) ได้ผลผลิตเร็ว ต้นใหม่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนเดิม
- 2) ได้ผลผลิตช้า ต้นใหม่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนเดิม
- 3) ได้ผลผลิตเร็ว ต้นใหม่มีลักษณะกลายพันธุ์
- 4) ได้ผลผลิตช้า ต้นใหม่มีลักษณะกลายพันธุ์

26. การขยายพันธุ์พืชในข้อใดจัดเป็นโคลนนิ่ง (cloning)

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| ก. การตอน | ข. การเพาะเลี้ยงเมล็ด |
| ค. การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ | ง. การเพาะเลี้ยงตายอด |

- 1) ก และ ข
- 2) ข และ ค
- 3) ค และ ง
- 4) ก และ ง

27. ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเจริญของเนื้อเยื่อต้องอาศัยการแบ่งเซลล์แบบใด

- 1) Mitosis
- 2) Meiosis
- 3) Mitosis และ Meiosis
- 4) Mitosis หรือ Meiosis

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 8 เพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์การวัดการเจริญเติบโตของพืชได้

28. เกณฑ์ใด **ไม่** นิยมใช้วัดการเจริญเติบโตของต้นพืช

- 1) การหามวลของสิ่งที่มีชีวิต
- 3) การวัดความสูง
- 2) การนับจำนวนเซลล์
- 4) การชั่งน้ำหนัก

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 9 เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนวิทยาศาสตร์จากสิ่งใกล้ตัว และ

สังเกตเห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิต และนำความรู้เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

29. โดยปกติองุ่นจะมีเมล็ด แต่ในปัจจุบันมีการผลิตองุ่นที่ไม่มีเมล็ดซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เป็นผลมาจากใด

- 1) การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม
- 2) การผสมพันธุ์ในพวกเดียวกันเอง
- 3) การคัดเลือกโดยธรรมชาติ
- 4) การเปลี่ยนแปลงของยีน

30. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีขั้นตอนตามลำดับอย่างไร

- ก. การตัดแบ่งแคลลัส
- ข. การแยกแคลลัสไปเลี้ยงในอาหาร
- ค. ชักนำให้เกิดยอดและราก
- ง. นำพืชไปปลูกลงดิน

1) ก, ข, ค, ง

2) ข, ค, ง, ก

3) ข, ก, ค, ง

4) ค, ข, ก, ง

**แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม**

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคตินี้ต้องการทราบข้อมูลด้านเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หลังจากที่ได้จัดการเรียนรู้แล้ว
2. ให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งคำตอบที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความเจตคติของนักเรียน

ข้อความ	ระดับเจตคติ				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้ข้าพเจ้าความรู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม					
2. ข้าพเจ้ารู้สึกกังวล เมื่อมีการประเมินผล แล้วให้ข้อมูลย้อนกลับ					
3. วิธีการเรียนนี้ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตได้					
4. ข้าพเจ้าเห็นด้วยกับการใช้ผลงานกลุ่มเป็นส่วนหนึ่งของผลการเรียน					
5. การใช้ข้อมูลข่าวสารในการวางแผน และค้นหาคำตอบในการ ทำให้มีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง					
6. วิธีการเรียนนี้ไม่ได้ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้นเลย					
7. ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำแหล่งเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาและแสวงหาความรู้					

ข้อความ	ระดับเจตคติ				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
8. วิธีการเรียนนี้ไม่น่าสนใจ เพราะต้องพึ่งพาเพื่อนร่วมชั้น					
9. เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ทุกคนได้มีโอกาสช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน					
10. ข้าพเจ้ารู้สึกดีใจที่มีส่วนในการประเมินผลงานของตนเองด้วย					
11. การแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ระหว่างกลุ่มทำให้ได้คำตอบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น					
12. รู้สึกกังวล เมื่อครูใช้คำถามในการตรวจสอบความรู้เดิม					
13. เป็นวิธีการเรียนที่มีหลายขั้นตอน สร้างความยุ่งยากต่อการเรียนรู้ และเสียเวลายุ่งยากในการทำกิจกรรม					
14. การได้มีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นกับผู้อื่น ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนเพิ่มมากขึ้น					
15. เป็นวิธีการเรียนที่ส่งเสริมการสื่อสารภายในกลุ่มให้เกิดขึ้นน้อยมาก เมื่อเทียบกับวิธีการเรียนอื่นๆ					
16. ข้าพเจ้าสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน					

ข้อความ	ระดับเจตคติ				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
17. ข้าพเจ้ารู้สึกสับสนเมื่อมีการ หมุนเวียนทำหน้าที่ต่างๆ ในกลุ่ม					
18. ครูให้พวกเราตั้งคำถามในเรื่อง ที่อยากรู้และค้นหาคำตอบ เป็น การฝึกให้ข้าพเจ้าเป็นคนช่างคิด ช่างสงสัย					
19. ข้าพเจ้ามีความกังวลใจว่าจะมี ส่วนทำให้ผลงานของกลุ่มด้อยลง					
20. ข้าพเจ้าจะขอวิธีการเรียนรู้ แบบนี้ ถ้าครูแนะวิธีการแก้ปัญหา ให้					

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

แบบบันทึกภาคสนาม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน หน่วยที่ 4 การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ชื่อผู้สอน.....

โรงเรียนมูลนิธิอาชีวะสถาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี เขต 2

คำชี้แจง

1. แบบบันทึกภาคสนามนี้ ใช้บันทึกเหตุการณ์จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ตั้งแต่เริ่มเรียนจนกระทั่งหมดชั่วโมง

Prince of Songkla University
Pattani Campus

แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน หน่วย การดำรงชีวิตของพืช

เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนมูลนิธิอาชีวะสถาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2

ผู้สัมภาษณ์.....ผู้บันทึกการสัมภาษณ์.....

ผู้ให้สัมภาษณ์.....สถานที่ทำการสัมภาษณ์.....

วันที่.....เวลา.....

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ชุดนี้สร้างขึ้นสำหรับใช้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมหลังการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยใช้คำถามที่ผู้วิจัยเตรียมไว้

1. นักเรียนชอบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบนี้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. แหล่งการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสื่อการเรียนรู้ที่คุณใช้เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนประทับใจหรือได้อะไรจากการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

4. ข้อบกพร่องและข้อจำกัดที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

5. ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

6. นักเรียนมีข้อเสนอแนะในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

7. อื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 1

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

Prince of Songkhla University
Pattani Campus

บันทึกการเรียนรู้สัปดาห์ที่ 4

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาคผนวก ง

คุณภาพของแบบทดสอบ

1. คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หน่วยการดำรงชีวิตของพืช ดอก เรือง การสืบพันธุ์ของพืชดอกอง
2. คุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ค่าIOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
3	+1	0	+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	+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	+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	0	+1	+1	4	0.80
15	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80
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	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่าIOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
26	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
35	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
36	0	+1	+1	+1	+1	4	1.00
37	0	+1	+1	+1	+1	4	1.00
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
39	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
40	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
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	+1	+1	5	1.00
45	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80

ดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
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	0	+1	+1	4	0.80
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8	+1	+1	+1	+1	0	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	+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	+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

**แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.53	0.50	16	0.58	0.49
2	0.60	0.49	17	0.53	0.50
3	0.58	0.49	18	0.51	0.51
4	0.51	0.51	19	0.42	0.49
5	0.42	0.49	20	0.36	0.48
6	0.51	0.51	21	0.47	0.50
7	0.56	0.50	22	0.49	0.51
8	0.58	0.49	23	0.76	0.43
9	0.51	0.51	24	0.44	0.50
10	0.49	0.51	25	0.67	0.48
11	0.42	0.49	26	0.49	0.51
12	0.40	0.49	27	0.42	0.49
13	0.42	0.49	28	0.36	0.48
14	0.44	0.50	29	0.51	0.51
15	0.53	0.50	30	0.51	0.51

**ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.73

ภาคผนวก จ

ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

Prince of Songkhla University
Pattani Campus



ขั้นตั้งคำถาม (Questioning)



ชั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning)



ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring)



ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting)



ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing)



ชั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending)



ขั้นการนำไปปฏิบัติ (Acting)