



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). รายงานการวิจัยเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการพัฒนา
หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :
กรมวิชาการ
- _____. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิตติพร ปัญญาบุญไธผล. (2551). เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางศึกษาศาสตร์.
ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2541). รายงานการประชุมบทบาทนักวิจัยบ้านโครงการ
โรงเรียนไทยปฏิรูปการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- _____. (2544). สร้างสรรค์นักคิด : คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้าน
ทักษะความคิดระดับสูง. กรุงเทพฯ : รัตนพรชัย.
- จกกรรัตน์ อาจศัตรุ. (2544). การศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มี
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จิราภรณ์ เป็งวงศ์ (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จิรวาสต์ เรือนพันธ์. (2550). การใช้แหล่งการเรียนรู้ในชุมชนเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา
เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. (2544). คู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญระดับประถมศึกษา.
กรุงเทพฯ : พีสิกส์เซ็นเตอร์.

- ชาติรี เกิดธรรม. (2542). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : เซนเตอร์ ดิสคัฟเวอรี จำกัด.
- ชาติชาย พิทักษ์นาคม. (2544). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- ณัฐวิ นามบุรี. (2547). การพัฒนาคู่มือครูในการใช้แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียนเพื่อการเรียนการสอนภาษาต่างประเทศ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- คารณี คำวังนัง. (2545). สอนเด็กให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ : เมธิปัส.
- ทวีป ศิริรัศมี. (2534). วิธีวิจัย. คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม.
- ทิสนา แคมมณี. (2544). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัลพับลิเคชั่น.
- ธนาทิพ ฉัตรภูติ. (2545). เรียนรู้นอกสถานที่. สานปฏิรูป, 5 (49), 24-26.
- นงราม เศรษฐพานิช. (2536,ตุลาคม-พฤศจิกายน). การระดมจัดสรรและใช้ทรัพยากรทางการศึกษา. การศึกษาแห่งชาติ, 29(1) : 59-60.
- นันทิยา บุญเคลือบ. (2546). หลักสูตรวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ ไม่ใกล้ไม่ไกลแค่...ปลายจมูก. หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ : ฉบับวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2546.
- นิภา เมธชาวิชัย. (2536). การประเมินผลการเรียน. ฝ่ายเอกสารตำรา สำนักส่งเสริมวิชาการ : สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ. (2540). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : เจริญผล. พิมพ์ครั้งที่ 7.
- _____. (2543). การวิจัยการวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศรีอนันต์.
- _____. (2542). เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. พิมพ์ครั้งที่ 5.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2534). วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : พิชญาพรินติ้ง.
- ประทุม อัดชู. (2535). เอกสารประกอบการสร้างแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประนอม อรุณานันท์. (2545). ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนแบบ สร้างความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.

- ปราณี มีทรัพย์หลาก และคณะ. (2544). **วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต**. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏ จันทระเกษม.
- ปัญญา ทองนิล. (2537). **การใช้แหล่งวิทยาการท้องถิ่นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ของครูโรงเรียนประถมศึกษา จังหวัดเพชรบุรี**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปาริชาติ สุจริต. (2547). **ผลการใช้แหล่งวิทยาการชุมชนประกอบการสอนวิทยาศาสตร์เรื่อง ทรัพยากรในดิน**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พงศ์พันธุ์ ไชยวัฒน์. (2545). **แนวทางการจัดการทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงกลยุทธ์ตาม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 และการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไป ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (กระบวนการประกันคุณภาพการเรียน การสอน)**. เชียงใหม่ : เวียงพิงค์การพิมพ์.
- พรรณิ เจนจิต. (2538). **จิตวิทยาการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : ต้นอ่อน แกรมมี จำกัด.
- พันธ์ ทองชุมนุม. (2544). **การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พรเพ็ญ หลักคำ. (2535). **การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยของเล่นและเกม ทางวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พวงทอง มีมั่งคั่ง. (2537). **การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. ภาควิชาหลักสูตรและ การสอน คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). **การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิศาล สร้อยรุหร่า. (2546). **การศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย**. วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 116, 6-7.
- เพราพรรณ เปลียนภู. (2542). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ภพ เลาหไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2544). **การวิจัยทางการศึกษาและสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : อักษรภาพิพัฒน์.



- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2533). เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาและการใช้แหล่ง
วิทยาการชุมชน หน่วยที่ 1-8. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- มังกร ทองสุคดี. (2523). การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สามเจริญพานิช.
- ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ. (2544). สอนวิทยาศาสตร์แบบมีอาชีพ. กรุงเทพฯ : มูลนิธิ
สดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2539). การวัดและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- รัชณีย์ ธนะวดี. (2544). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียน
โรงเรียนวัดสวนดอก. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เรวัต สุขมั่งมี. (2542). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฤตินันท์ สมุทรทัย. (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษาเบื้องต้น.
ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ลักขณา ศรีวัฒน์. (2544). จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
_____. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
_____. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิภาพร มาพบสุข. (2540). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วิมล สำราญวานิช. (2541). การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา. ภาควิชาการมัธยมศึกษา
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรศรา ไกรจิตเมตต์. (2545). ผลการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการเรียนการสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่องผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร-
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วิศา อุ่นอ่อน. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับแหล่ง
วิทยาการชุมชน. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- ศาสตรา ศรณารายณ์. (2545). การศึกษาการเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโครงการขยายโอกาสทาง
การศึกษาสังกัดสำนักงานประถมศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวังนัง. (2545). แหล่งการเรียนรู้: เพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้และ
หลักสูตรสถานศึกษา. กรุงเทพฯ : เมธีทิปส์.
- สกุล จันดี. 2550. “แหล่งการเรียนรู้ในชุมชน.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา
<http://www.gotoknow.org/blog/tookul/124162> (17 กรกฎาคม 2554).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2541). เอกสารชี้แจงการจัดการเรียนการ
สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.
- _____. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.
- _____. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ศรีเมืองการพิมพ์.
- สมใจ ฤทธิสนธิ. (2537). การสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสารตำราสถาบันสวนดุสิต.
- สมหวัง พิริยานูวัฒน์. (2537). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้การสอนมัธยมศึกษา. ประมวล
สาระชุดวิชาสัมมนาการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : บัณฑิตศึกษา.
- สุธรรม อ่อนคำ. (2534). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการ
ใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและการปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.
กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊กเซนเตอร์.
- สุวัฒน์ มุทระเมธา. (2542). ความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชน. กรุงเทพฯ : พิระพัฒนา.
- สุวิทย์ ธีรชัยกานนท์ และคณะ. (2540). พจนานุกรมศัพท์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไอ.คิว.บุ๊ก
เซนเตอร์.
- หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เขตการศึกษา 6. (2543). แนวทางการ
ปฏิรูปการศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา : กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

อัญชลี ธรรมะวิสิกุล. 2552. “รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา ศูนย์การศึกษานอก
ระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอหน้าหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์.”

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

http://www.panchalee.wordpress.com/2009/11/09/selfassessmentreport_1/

(17 กุมภาพันธ์ 2553).

อนงค์ บุตรวงศ์. (2544). ผลการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นแหล่งวิทยาการ
ในชุมชนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา.
วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อุดม จำรัสพันธุ์. (2541). เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาการสอนเด็กวัยเรียน. กรุงเทพฯ :
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

Carin, A. A., and Sund, R.B. **Teaching Modern Science**. 2nd Ed. Columbus, Ohio : Charles E.
Merrill, 1975.

Cianciolo et al. 2006. “Evaluating the Use of Inquiry-Based Activities : Do Student and Teacher
Behaviors Really Chang? [Online.] Available

<http://www.hwwilsonweb.Com/hww/Shared/Shared-main.Jhtml?-requestid=36916>.

(22 March 2009).

Dana E Craker. 2006. “UW-L-Journal Research IX 2006.”. [Online]. Available

<http://www.uwlax.edu/urc/JURonline/PDF/2006/Craker>. (22 March 2009).

Deighton, Lee C”. (1971). **The Encyclopedia of Education**. New York: The Macmillan
Company.

Gagne, Robert M. (1977). **The Condition of Learning and Theory of Instruction**.
New York: Holt, Reinhart and Wingston, Inc.

Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. 3rd. ed. New York : McGraw – Hill Book
Company.

Haladyna, I. and Shaughnessy, J. (1982). **Attitude Toward Science : A Quantitative Synthesis**.
Science Education. 66(4) : 547 - 563.

Hasan, O.E. and Billeh, V.Y. (1975). **Relationships between Teachers Change in Attitude
toward Science and Some Professional Variables**. Journal of Research in Science
Teaching 12(3) : 247-253.

- Sible Telli. (2003). "Learning Environment and Students' Attitudes towards Biology."
[Online]. Available <http://www.phys.uu.nl/esera2003/programme/pdf%5c165s.pdf>
(23 October 2009).
- Smith, Deborah Ann. 1996. "A Meta Analysis of Student Outcomes Attributable to the Teaching of Science as Inquiry as Compared to Traditional Methodology (Achievement, Process, Skill, Critical Thinking, Laboratory Skill)." *Dissertation Abstracts International*. [Online]. Available <http://wwwlib.Umi.Com/dissertation/fullcit/9632097>
(23 October 2009).
- Suchman, J. R. (1986). **Inquiry in the Curriculum**. New York : McGraw-Hill Book Company.
- Sund, R.B. and Trowbridge, L. W. (1976). **Teaching Science by Inquiry in the Secondary School**. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจแบบสำรวจแหล่งเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้

และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

1. อาจารย์พิพัฒน์ หอมวุฒิวงศ์ โรงเรียนบ้านโคกมน จังหวัดเพชรบูรณ์
2. อาจารย์อำนาจ สนเมือง โรงเรียนบ้านห้วยหินลับ จังหวัดเพชรบูรณ์
3. อาจารย์ถัดดาวลัย คำเขียน โรงเรียนบ้านห้วยหญ้าเครือ จังหวัดเพชรบูรณ์
4. อาจารย์อนุพงศ์ ภูมิใหญ่ โรงเรียนอนุบาลน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์
5. อาจารย์ปัญญา พรหมศาลาเมฆ โรงเรียนบ้านกกกะบก จังหวัดเพชรบูรณ์

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
 เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. อาจารย์นงเยาว์ หอมวุฒิวงศ์ | โรงเรียนบ้านโคกมน จังหวัดเพชรบูรณ์ |
| 2. อาจารย์พิพัฒน์ หอมวุฒิวงศ์ | โรงเรียนบ้านโคกมน จังหวัดเพชรบูรณ์ |
| 3. อาจารย์อำนาจ สนมเมือง | โรงเรียนบ้านห้วยหินลับ จังหวัดเพชรบูรณ์ |
| 4. อาจารย์ลัดดาวัลย์ คำเขียน | โรงเรียนบ้านห้วยหญ้าเครือ จังหวัดเพชรบูรณ์ |
| 5. อาจารย์อนุพงศ์ ภูมิใหญ่ | โรงเรียนอนุบาลน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ |
| 6. อาจารย์บุญนาค เสิกภูเขียว | โรงเรียนอนุบาลน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ |
| 7. อาจารย์ปัญญา พรหมศาลาเมฆ | โรงเรียนบ้านกกกะบก จังหวัดเพชรบูรณ์ |
| 8. อาจารย์กมลรัตน์ สุริยเมธีกุล | โรงเรียนบ้านทรัพย์สว่าง จังหวัดเพชรบูรณ์ |
| 9. ดร.แขก มุลเดช | คณบดีคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ |
| 10. อาจารย์ประสิทธิ์ ไชยศรี | มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ |

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์จุดประสงค์และพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

ตาราง 1 วิเคราะห์จุดประสงค์และพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้				รวม
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	ทักษะ กระบวนการ	การ นำไปใช้	
1. จำแนกพืชในท้องถิ่นที่มีดอก ไม่มีดอก ใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ และยกตัวอย่างพืชเหล่านี้ได้	3	2	2	-	7
2. อธิบายส่วนประกอบของดอกและระบุหน้าที่ของส่วนประกอบของดอกได้	2	-	2	-	4
3. อธิบายลักษณะการถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิได้ รวมทั้งอธิบายการเกิดผลและเมล็ดของพืชได้	3	6	-	-	9
4. อธิบายความสำคัญของการปฏิสนธิของพืชดอกต่อการดำรงพันธุ์และขยายพันธุ์พืชได้	1	1	1	2	5
5. อธิบายการขยายพันธุ์ของพืชไร้ดอกได้	1	1	-	-	2
6. อธิบายวิธีการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การปักชำ การตอนกิ่ง การต่อกิ่ง การทาบกิ่ง และการติดตาได้	1	2	2	5	10
7. อธิบายวิธีการขยายพันธุ์พืชโดยการใช้เทคโนโลยีได้	2	1	-	-	3
รวม	13	13	7	7	40

ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

ตาราง 2 แสดงความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1.	0.40	0.27	16.	0.47	0.40	31.	0.43	0.33
2.	0.63	0.33	17.	0.50	0.20	32.	0.67	0.40
3.	0.47	0.27	18.	0.53	0.27	33.	0.50	0.60
4.	0.43	0.33	19.	0.53	0.53	34.	0.43	0.33
5.	0.53	0.40	20.	0.53	0.27	35.	0.47	0.40
6.	0.57	0.47	21.	0.57	0.20	36.	0.50	0.33
7.	0.47	0.27	22.	0.63	0.20	37.	0.57	0.47
8.	0.23	0.20	23.	0.53	0.40	38.	0.37	0.20
9.	0.43	0.20	24.	0.37	0.47	39.	0.57	0.33
10.	0.50	0.20	25.	0.57	0.47	40.	0.60	0.40
11.	0.43	0.47	26.	0.40	0.53			
12.	0.37	0.47	27.	0.47	0.27			
13.	0.50	0.33	28.	0.60	0.40			
14.	0.57	0.33	29.	0.50	0.33			
15.	0.73	0.40	30.	0.37	0.20			

ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือก
มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 60 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวจากตัวเลือก ก ข ค หรือ ง
โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง (0) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมข้อใดที่ออกลูกเป็นไข่

ก. สุนัข

ข. หนู

ค. ก้างคาว

ง. คูนปากเป็ด

ข้อนี้คำตอบคือข้อ ง. ดังนั้นจึงทำเครื่องหมาย X ในช่องที่ตรงกับข้อ ง.

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0.				X

ถ้านักเรียนทำเครื่องหมายผิดหรือต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น ต้องการ
เปลี่ยนจากข้อ ง. ไปเป็นข้อ ค. ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0.			X	X

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

4. ให้เขียน ชื่อ นามสกุล เลขที่ ชั้น ลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน แล้วรอฟังคำสั่งให้

ลงมือทำ



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช
 วิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 40 ข้อ

เวลา 60 นาที

1. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ดอกครบส่วนต้องเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ
- ข. ดอกครบส่วนต้องเป็นดอกสมบูรณ์เพศ
- ค. ดอกไม้ทุกชนิดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ
- ง. ดอกไม้สมบูรณ์เพศมีทั้งเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย

2. ในการจำแนกพืชชั้นสูงและพืชชั้นต่ำเรานิยมใช้อะไรเป็นเกณฑ์

- ก. มีดอกกับไม่มีดอก
- ข. สถานที่ปลูกสูงกับต่ำ
- ค. ขนาดของต้นเล็กกับใหญ่
- ง. มีรากแก้วกับไม่มีรากแก้ว

คำชี้แจง : จากตาราง ตอบคำถามข้อ 3 – 4

ตาราง แสดงลักษณะส่วนต่างๆ ของพืช

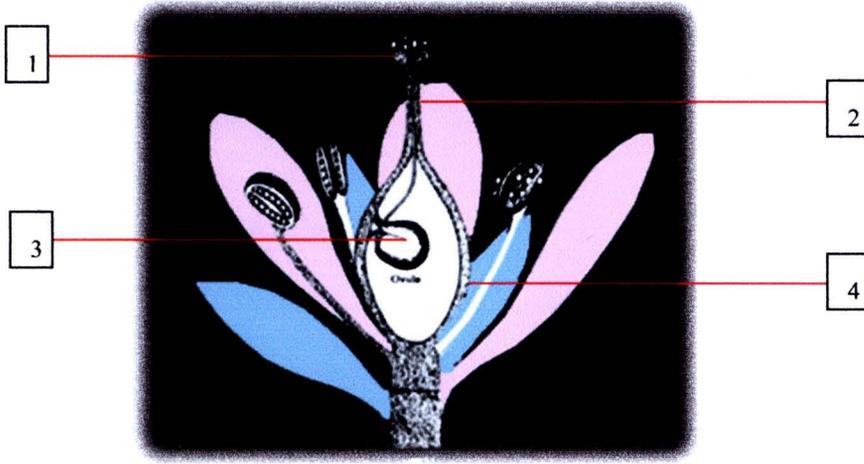
ชนิด พืช	ลักษณะของส่วนต่างๆ ของพืช			ขยายพันธุ์ ด้วยการตอนกิ่ง
	ราก	ลำต้น	ใบ	
1	ไม่มีรากแก้ว	เห็นข้อและปล้องชัดเจน	มีเส้นใบแบบขนาน	ไม่ได้
2	มีรากแก้ว	เห็นข้อและปล้องไม่ชัดเจน	มีเส้นใบแบบร่างแห	ได้
3	มีเฉพาะรากฝอย	เห็นข้อและปล้องชัดเจน	มีเส้นใบแบบขนาน	ไม่ได้
4	มีรากแก้วและรากฝอย	เห็นข้อและปล้องไม่ชัดเจน	มีเส้นใบแบบร่างแห	ได้

3. จากตารางพืชชนิดใดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

- ก. พืชชนิด 1 และ 2
- ข. พืชชนิด 3 และ 4
- ค. พืชชนิด 1 และ 3
- ง. พืชชนิด 2 และ 4

4. ข้อมูลจากตารางพีชชนิดใดเมื่อนำไปตอนกิ่งแล้ว กิ่งตอนที่ได้ไม่มีรากแก้ว
- พีชชนิด 1 และ 2
 - พีชชนิด 2 และ 3
 - พีชชนิด 2 และ 4
 - พีชทั้ง 4 ชนิด
5. ถ้าพิจารณารากของคั้นมะเขือและคั้นหญ้า ข้อใดถูกต้อง
- คั้นมะเขือเป็นพีชใบเลี้ยงเดี่ยว เพราะมีระบบรากฝอย
 - คั้นมะเขือเป็นพีชใบเลี้ยงคู่ เพราะมีระบบรากแก้ว
 - คั้นหญ้าเป็นพีชใบเลี้ยงเดี่ยว เพราะมีระบบรากแก้ว
 - คั้นหญ้าเป็นพีชใบเลี้ยงคู่ เพราะมีระบบรากฝอย
6. พืชในข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นพืชดอกทั้งหมด
- บัว ฝรั่ง
 - จำปา สน
 - กล้วยไม้ เฟิน
 - ข้าว หญ้า
7. พีชชนิดใดต่อไปนี้ไม่มีดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศทั้งหมด
- ด้อยดิ่ง มะละกอ
 - พุทธรักษา แดงโม
 - กุหลาบ พริก
 - ด้อยดิ่ง ข้าวโพด

คำชี้แจง : จากภาพ ตอบคำถามข้อ 8 - 9



รูปจาก www.pm.ac.th/benjawan/reproduction.ppt

8. จากภาพ หมายเลขใดคือออวุล

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

9. จากภาพ หมายเลขใดคือรังไข่

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

10. ส่วนประกอบของดอกที่ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์คืออะไร

- ก. กลีบเลี้ยงและกลีบดอก
- ข. เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย
- ค. ยอดเกสรเพศเมียและก้านเกสรเพศเมีย
- ง. ก้านชูอับละอองเรณูและอับละอองเรณู

11. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของเกสรเพศเมีย

- ก. ออวูล
- ข. รังไข่
- ค. ยอดเกสรเพศเมีย
- ง. อับละอองเรณู

12. การปฏิสนธิเกิดขึ้นที่บริเวณส่วนใดของดอก

- ก. รังไข่
- ข. ก้านดอก
- ค. เกสรเพศผู้
- ง. ยอดเกสรเพศเมีย

13. พืชชนิดใดไม่มีการปฏิสนธิ

- ก. หญ้า
- ข. มะละกอ
- ค. แตงกวา
- ง. ผักแว่น

14. การถ่ายละอองเรณู หมายถึงอะไร

- ก. การที่ดอกสร้างเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย
- ข. การที่ละอองเรณูปลิวออกจากอับละอองเรณู
- ค. การที่ละอองเรณูจากเกสรเพศผู้ไปตกลงบนยอดเกสรเพศเมีย
- ง. การที่ละอองเรณูจากเกสรเพศเมียไปตกลงบนยอดเกสรเพศผู้

15. การถ่ายละอองเรณูโดยมนุษย์จะมีผลได้อย่างไร

- ก. ช่วยให้พืชได้ผลเร็วขึ้น
- ข. ช่วยให้พืชมีอายุยืนขึ้น
- ค. ช่วยให้พืชไม่ต้องถูกแมลงกัดแทะ
- ง. ช่วยให้ได้พันธุ์พืชที่มีลักษณะตามต้องการ

16. เหตุใดในสวนผลไม้ที่มีรวงผึ้งอยู่ ผลจึงคมากกว่าสวนปกติที่ไม่มีรวงผึ้ง

- ก. เพราะผึ้งสามารถช่วยกำจัดแมลงให้พืชได้
- ข. เพราะผึ้งสามารถช่วยให้พืชออกดอกได้มากกว่าปกติ
- ค. เพราะผึ้งสามารถช่วยให้พืชเร่งออกดอกได้ก่อนกำหนด
- ง. เพราะผึ้งสามารถช่วยให้พืชถ่ายละอองเรณูได้มากขึ้น

17. หลังจากเกิดการปฏิสนธิแล้ว ส่วนที่จะเจริญไปเป็นผลและเมล็ดคือข้อใด ตามลำดับ
- รังไข่ ออวูล
 - ออวูล รังไข่
 - รังไข่ ฐานรองดอก
 - ฐานรองดอก รังไข่
18. พืชชนิดหนึ่งเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ปลุกไว้ในแปลงจำนวนมาก นักเรียนคิดว่าจะมีการถ่ายละอองเรณูแบบใด
- ภายในดอกเดียวกัน
 - ระหว่างดอกของต้นเดียวกัน
 - ข้ามดอกคนละต้น
 - เป็นไปได้ทั้ง 3 แบบ
19. ส่วนที่เป็นเนื้อของผลไม้ที่เรารับประทานเจริญมาจากส่วนใด
- ออวูล
 - รังไข่
 - เมล็ด
 - กลีบเลี้ยง
20. ต้นมะม่วงที่ชาวสวนปลุกไว้กำลังออกช่อดอกบานสะพรั่ง ชาวสวนจึงใช้น้ำฉีดขึ้นไปยังบริเวณช่อดอกมะม่วง นักเรียนคิดว่าชาวสวนทำเพื่ออะไร
- เพื่อให้ดอกบานเร็วขึ้น
 - เพื่อให้ดอกอ่อนเจริญเร็วขึ้น
 - เพื่อช่วยถ่ายละอองเรณู
 - เพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกิ่ง
21. พืชในข้อใดต่อไปนี้ขยายพันธุ์ได้โดยการเพาะเมล็ดเท่านั้น
- ชมพู ส้ม ฝรั่ง
 - มะนาว แตงโม มังคุด
 - กุหลาบ ขนุน ทุเรียน
 - มะเขือ ข้าว พริก

22. ข้อใดเป็นข้อเสียของการขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด

- ก. ได้ต้นพืชไม่ค่อยแข็งแรง
- ข. ได้ต้นพืชจำนวนน้อย
- ค. ต้นพืชมีโอกาสกลายพันธุ์ได้ง่าย
- ง. เสียค่าใช้จ่ายในการลงทุน

23. พืชที่ได้จากการขยายพันธุ์แบบใดมีรากแก้ว

- ก. การเพาะเมล็ด
- ข. การโน้มกิ่ง
- ค. การปักชำ
- ง. การแตกหน่อ

24. จากตาราง ตอบคำถามข้อ 24

ตาราง แสดงจำนวนผลไม้ (ผล)

ชื่อผลไม้	จำนวนผล
ละมุด	1
ชมพู่	1
ลำไย	2
มะเฟือง	1



ถ้าเมล็ดทุกเมล็ดสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ได้หมด นักเรียนคิดว่าพืชชนิดใดจะมีโอกาสขยายพันธุ์ได้มากที่สุด

- ก. ละมุด
- ข. ชมพู่
- ค. ลำไย
- ง. มะเฟือง

25. ข้อใดคือการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ

- ก. การเพาะเมล็ด
- ข. การแตกหน่อ
- ค. การปักชำราก
- ง. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

26. เพิน มอส ขยายพันธุ์ได้โดยวิธีใด
- การตอนกิ่ง
 - การแตกหน่อ
 - การสร้างสปอร์
 - การเพาะเมล็ด
27. กระบวนการปฏิสนธิจะไม่เกิดขึ้นกับพืชชนิดใดต่อไปนี้
- มะพร้าว
 - อ้อย
 - ช่อดอกกล้วย
 - กระถิน
28. การตอนกิ่งเหมาะกับการขยายพันธุ์พืชชนิดใดต่อไปนี้
- ชบา อุ่น
 - เข็ม เฟื่องฟ้า
 - สัก สน
 - ชมพู ส้มโอ
29. มะม่วงขยายพันธุ์โดยวิธีใดเหมาะสมที่สุด
- การทาบกิ่ง
 - การปักชำ
 - การตอนกิ่ง
 - การเพาะเมล็ด
30. เหตุใดในการตอนกิ่ง เราจึงต้องขูดเนื้อเยื่อลำเลียงออก
- เพื่อให้ลำเลียงน้ำได้ดีขึ้น
 - เพื่อให้พืชแตกกิ่งก้านได้มากขึ้น
 - เพื่อให้เกิดรากบริเวณใต้รอยควั่น
 - เพื่อให้เกิดรากบริเวณเหนือรอยควั่น
31. ถ้านักเรียนต้องการต้นเฟื่องฟ้าที่มีหลากสี ควรใช้วิธีใด
- การตอนกิ่ง
 - การติดตา
 - การทาบกิ่ง
 - การต่อกิ่ง

คำชี้แจง : จากตาราง ตอบคำถามข้อ 32 - 33

ตาราง แสดงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับส่วนต่างๆ ของพืชที่นำมาปักชำ

ชนิด พืช	ส่วนของพืช				ลักษณะที่เกิดขึ้นหลังรดน้ำ 2 สัปดาห์
	ใบ	ราก	ลำต้น ใต้ดิน	กิ่ง	
1	-	✓	-	-	มีต้นใหม่เกิดขึ้น
2	✓	-	-	-	มีรากและต้นใหม่เกิดขึ้น
3	-	-	✓	-	มีต้นใหม่เกิดขึ้น
4	-	-	-	✓	ไม่มีรากงอก

32. จากข้อมูลในตาราง บอกให้นักเรียนทราบว่า

- พืชชนิดที่ 2 ใช้กิ่งขยายพันธุ์ไม่ได้
- พืชชนิดที่ 1 ใช้รากขยายพันธุ์ไม่ได้
- พืชชนิดที่ 4 ใช้กิ่งขยายพันธุ์ได้
- พืชชนิดที่ 3 นอกจากใช้ลำต้นใต้ดินแล้ว อาจใช้กิ่งไปปักชำได้

33. จากข้อมูลในตาราง นักเรียนคิดว่าข้อใดสรุปผลได้ถูกต้อง

- พืชบางชนิดใช้ใบขยายพันธุ์ไม่ได้
- พืชสามารถใช้ส่วนต่างๆ ขยายพันธุ์ได้
- พืชทุกชนิดไม่สามารถขยายพันธุ์โดยใช้กิ่งได้
- การขยายพันธุ์พืชทั้ง 4 ชนิด เป็นการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ

34. การขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการใดไม่มีรากแก้ว

- การตอนกิ่ง
- การติดตา
- การต่อกิ่ง
- การทาบกิ่ง

35. ธรรมชาติเมื่อดมมะม่วงจากพันธุ์ที่ให้ผลมีรสหวานและมันไปเพาะแล้วนำไปปลูกแต่ปรากฏว่ามะม่วงที่ได้นั้นมีรสเปรี้ยว นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด

- ต้นมะม่วงที่ปลูกไม่แข็งแรงพอ
- ดินที่ปลูกเป็นดินเปรี้ยว
- เมล็ดที่นำมาปลูกเกิดการกลายพันธุ์
- เมล็ดที่นำมาปลูกไม่แก่จัดเต็มที่

36. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. การนำเมล็ดมะม่วงมัน ไปปลูกจะได้มะม่วงเปรี้ยวเสมอ
- ข. เราสามารถทำให้มะม่วงเพียงต้นเดียวมี 4 พันธุ์ได้
- ค. เราสามารถนำกิ่งส้มมาทาบกิ่งกับกิ่งของส้มโอได้
- ง. พืชทุกชนิดที่ได้จากการตอนกิ่งสามารถให้ผลได้เร็วกว่าวิธีอื่นๆ

37. ข้อดีของการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ โดยการใช้ส่วนต่างๆ ของพืชคือข้อใด

- ก. ประหยัดค่าใช้จ่าย
- ข. ได้ต้นพืชจำนวนมาก
- ค. ได้ต้นพืชที่แข็งแรง
- ง. ได้ต้นพืชตรงตามพันธุ์ของต้นเดิม

38. ข้อใดคือคุณสมบัติของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

- ก. ได้พันธุ์เดิมจำนวนมาก
- ข. ได้พันธุ์เดิมค่าใช้จ่ายน้อย
- ค. ได้พันธุ์ใหม่จำนวนมาก
- ง. ได้พันธุ์ใหม่ค่าใช้จ่ายน้อย

39. พืชชนิดใดนิยมขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

- ก. มะละกอ
- ข. ข้าว
- ค. กุหลาบ
- ง. กล้วยไม้

40. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนำส่วนใดของพืชมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์

- ก. เปลือก
 - ข. กิ่ง
 - ค. ปลายยอด
 - ง. ปลายใบ
-

ภาคผนวก จ

แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ชุดนี้ เป็นแบบวัดความรู้สึก ความพึงพอใจและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
2. การตอบคำถามแต่ละข้อความในแบบวัดฉบับนี้ ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด และคำตอบของนักเรียนจะไม่ส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด
3. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าตรงกับความรู้สึก ความพึงพอใจหรือความคิดเห็นของนักเรียนมากน้อยเพียงใด โดยเมื่อนักเรียนพิจารณาแล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน เพียงข้อละ 1 คำตอบเท่านั้น และถ้าหากต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ขีดฆ่าเครื่องหมาย ✓ เดิมทิ้ง แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใหม่ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างการตอบแบบวัดเจตคติ

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง
0	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ทำให้เสียเวลา				✓	✗
00	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ	✓				

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ช่วยให้ข้าพเจ้าได้เรียนรู้จากของจริง					
2	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ช่วยให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้เพิ่มเติมที่นอกเหนือจากความรู้ในห้องเรียน					
3	การเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้โดยตรงทำให้ได้รับความรู้ตามเนื้อหาและเพิ่มประสบการณ์ด้านอื่นๆ					
4	การเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้โดยตรงทำให้ข้าพเจ้ารู้จักพืชในท้องถิ่นเพิ่มมากขึ้น					
5	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้โดยตรงทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้จากในบทเรียนน้อยลง					
6	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้โดยตรงทำให้ข้าพเจ้าได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง					
7	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้โดยตรงช่วยให้ข้าพเจ้าคิดอย่างมีเหตุผล					
8	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้โดยตรงช่วยให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					



ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
9	ข้าพเจ้าคิดว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้โดยตรงได้ประโยชน์ไม่คุ้มค่ากับเวลาที่เสียไป					
10	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ทำให้ข้าพเจ้ารู้สึกชื่นชอบและสนใจแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในอำเภอน้ำหนาว					
11	การจัดกิจกรรมโดยใช้แหล่งเรียนรู้ทำให้ข้าพเจ้ามีความสนใจเกี่ยวกับพืชและการขยายพันธุ์พืชมากขึ้น					
12	การเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ช่วยให้ข้าพเจ้ามีทักษะเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
13	การเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้โดยตรงทำให้ข้าพเจ้ามีความรู้เกี่ยวกับพืชในท้องถิ่นเพิ่มมากขึ้น					
14	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้โดยตรงได้ประโยชน์ไม่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไป					
15	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้โดยตรงทำให้ข้าพเจ้าได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง					
16	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้โดยตรงช่วยให้ข้าพเจ้าคิดอย่างมีเหตุผล					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
17	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ โดยตรงช่วยให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้ เกี่ยวกับวิธีการเพาะและขยายพันธุ์ พืชแบบใหม่ๆ เพิ่มขึ้น					
18	ข้าพเจ้าคิดว่าการไปศึกษายังแหล่ง เรียนรู้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ทำทนายทำให้นักเรียนอยากค้นคว้า และทดลอง					
19	ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนานเพลิดเพลิน กับการเข้าร่วมกิจกรรมโดยใช้แหล่ง เรียนรู้นอกห้องเรียน					
20	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ ช่วยให้ข้าพเจ้ามีอิสระในการเรียนรู้ มากขึ้น					
21	ข้าพเจ้ารู้สึกกระตือรือร้นทุกครั้งเมื่อ ได้ออกไปทำกิจกรรมยังแหล่ง เรียนรู้					
22	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ น่าสนใจทำให้ข้าพเจ้าอยากเข้าร่วม กิจกรรมทุกครั้ง					
23	กิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ ไม่น่าสนใจ					
24	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ ทำให้ข้าพเจ้าเรียนอย่างมีความสุข					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
25	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนกล้าแลกเปลี่ยนและ แสดงความคิดเห็นกับเพื่อนร่วม ชั้นเรียน					
26	ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายทุกครั้งที่ต้อง ออกไปศึกษาแหล่งเรียนรู้โดยตรง					
27	การเข้าร่วมกิจกรรมโดยใช้แหล่ง เรียนรู้นอกห้องเรียนมีส่วนช่วยให้ ข้าพเจ้าเกิดความตั้งใจในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์มากขึ้น					
28	ข้าพเจ้าให้ความร่วมมือกับเพื่อนใน กลุ่มทุกครั้งที่ทำกิจกรรมในแหล่ง เรียนรู้					
29	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ โดยตรงทำให้ข้าพเจ้าได้มีส่วนร่วม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุก กิจกรรม					
30	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ โดยตรงทำให้ข้าพเจ้ารู้จักและอยาก ช่วยเหลือผู้อื่นมากขึ้น					



ภาคผนวก ฉ

แบบสำรวจแหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ที่สามารถใช้ประกอบ
การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

1. ชื่อแหล่งเรียนรู้

.....

2. สถานที่ตั้ง

.....

3. วิธีการไปศึกษา

.....

4. ช่วงเวลาในการให้บริการ

.....

5. ภารกิจหลัก

.....

6. ลักษณะการให้บริการ

.....

7. วัสดุและอุปกรณ์ที่ให้บริการ

.....

8. ข้อจำกัดของแหล่งเรียนรู้

.....

9. ความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ

.....

10. ความสัมพันธ์กับเนื้อหา

.....

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

การวิเคราะห์ความรู้วิทยาศาสตร์

จากการสำรวจแหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความรู้วิทยาศาสตร์ พบว่ามีวิธีการสืบพันธุ์พืช คือ การผสมพันธุ์พืชโดยมนุษย์ จำนวน 3 วิธี และวิธีการขยายพันธุ์พืชมีดอก จำนวน 7 วิธี ซึ่งแบ่งเป็นวิธีการเพาะเมล็ด 1 วิธี การขยายพันธุ์พืชมีดอกทั่วไป จำนวน 5 วิธี วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 1 วิธี และวิธีการขยายพันธุ์พืชไร้ดอก จำนวน 10 วิธี ซึ่งจะได้อีกกล่าวในรายละเอียดต่อไป

การสืบพันธุ์พืช

การสืบพันธุ์พืช หรืออาจเรียกว่า การแพร่พันธุ์ของพืช เป็นวิธีการที่พืชสามารถเพิ่มจำนวนขึ้นมาเพื่อดำรงรักษาเผ่าพันธุ์ของตนไว้ให้คงอยู่ต่อไป ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิ

การถ่ายละอองเรณู

การถ่ายละอองเรณู หมายถึง การที่ละอองเรณูไปตกติดที่ยอดเกสรเพศเมีย โดยอาศัย ลม น้ำ แมลง สัตว์ต่างๆ การดีดกระเด็นไปเองและมนุษย์เป็นผู้ช่วยในการผสมพันธุ์ การถ่ายละอองเรณูถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการสืบพันธุ์ของพืช ซึ่งหลังจากการถ่ายละอองเรณูแล้ว ละอองเรณูจะสร้างหลอดเข้าไปผสมกับอสุจิที่อยู่ภายในรังไข่ เรียกว่า การปฏิสนธิ ภายหลังจากการปฏิสนธิ ส่วนต่างๆ ของดอกจะเปลี่ยนแปลงไป โดยที่รังไข่จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นผลและอสุจิจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นเมล็ด สำหรับในที่นี้จะขอกกล่าวถึงการถ่ายละอองเรณูโดยมนุษย์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

หลักการในการช่วยถ่ายละอองเรณูโดยมนุษย์

โดยสภาพในธรรมชาติแล้วการถ่ายละอองเรณูระหว่างต้นหนึ่ง ไปยังอีกต้นหนึ่งมักเกิดขึ้น โดยการนำพาของลม น้ำ หรือ แมลง เป็นต้น แต่เพื่อให้เกิดการผสมพันธุ์หรือปรับปรุงพันธุ์โดยการ

คัดเลือkdต้นพ่อแม่ หรือตบสนองในการต้องการเพิ่มปริมาณ จึงต้องอาศัยการผสมพันธุ์โดยมนุษย์
เข้าช่วย การถ่ายละอองเรณูหรือการผสมพันธุ์โดยมนุษย์มีหลายวิธี สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. วิธีการผสมละอองเรณูกับสารเคมี

วิธีที่ 1

1. ตัดช่อดอกตัวผู้ที่บ้านแล้วนำมาเกาะให้ละอองเรณูหลุดร่วงใน
ถุงกระดาษ
2. นำละอองเรณูผึ่งแดดให้แห้งแล้วนำมาผสมใน discator
3. หลังจากเก็บละอองเรณูแล้วจึงนำไปผสมกับผง talcum ในอัตราส่วน
ละอองเรณู : ผง talcum 1:5
4. นำไปผสมกับช่อดอกตัวเมียที่พร้อมรับการผสม ซึ่งพืชที่นิยมใช้วิธีนี้
คือ ปาล์ม

วิธีที่ 2

1. นำเกสรเพศผู้ที่ได้มาจากต้น เชียะละอองเรณูลงผสมกับน้ำสะอาด
ภายในถัง
2. นำมาผสมกับสารจับใบ เช่น น้ำสบู่ น้ำยาล้างจาน หรือ น้ำผงซักฟอก
ประมาณ 1 ลิตร คนให้เข้ากัน
3. นำไปฉีดพ่นให้ละอองเรณูติดกับเกสรเพศเมียทันที ซึ่งพืชที่นิยมใช้
วิธีนี้ คือ เงาะ

2. วิธีการทำให้ละอองเรณูติดบนยอดเกสรเพศเมียโดยตรง

วิธีที่ 1

1. ตัดช่อดอกตัวผู้ที่บ้านมาปลิดกลีบดอกออก จะเหลือแต่อับเรณูซึ่งมี
ละอองเรณูเกาะอยู่ทั่วไป

2. ถ้าวาดดอกตัวผู้ลงบนดอกตัวเมียให้อับเรณูของดอกตัวผู้แตะสัมผัสกับ เกสรเพศเมียโดยรอบ โดยให้ละอองเรณูจับอยู่บนเกสรเพศเมียทั่วกันทั้งดอก ซึ่งพืชที่นิยมใช้วิธีนี้ ได้แก่ แดง โมฟักทอง และ มะละกอ เป็นต้น

วิธีที่ 2

1. เมื่อเกสรเพศผู้ออกช่อและแก่เต็มที่แล้ว ใช้พลาสติกครอบที่จั่นเกสร เพศผู้ทั้งหมดแล้วเขย่าให้ละอองเรณูหล่นลงในถุงพลาสติก

2. นำละอองเรณูที่ได้ไปผสมกับช่อเกสรเพศเมียโดยวิธีการใช้ช้อนชาตัก ละอองเรณูประมาณครึ่งช้อนชา เทลงในถุงพลาสติกขนาดเล็กที่สามารถครอบจั่น ของช่อดอกเพศเมียได้

3. นำถุงพลาสติกเล็กที่มีละอองเรณู ครอบทั้งจั่นช่อดอกเพศเมีย แล้วเขย่า ถุงไปมาให้ละอองเรณูปลิวไปติดบนเกสรเพศเมีย ซึ่งพืชที่นิยมใช้วิธีนี้ คือ อินทผลัม

3. วิธีการช่วยถ่ายละอองเรณูโดยใช้อุปกรณ์เข้าช่วย

วิธีที่ 1 การใช้พู่กัน

1. ใช้พู่กันขนาดเล็ก ประมาณเบอร์ 0-4 เขี่ยเอาละอองเรณูซึ่งอยู่รอบๆ เกสรเพศผู้มีลักษณะเป็นผงฝุ่นเล็กๆ ให้ติดส่วนปลายพู่กัน

2. นำไปป้ายบนปลายเกสรเพศเมียของอีกดอกหนึ่ง ซึ่งพืชที่นิยมใช้วิธีนี้ ได้แก่ ดอกไม้ชนิดต่างๆ ทั่วไป และหน้าวัว เป็นต้น

วิธีที่ 2 การใช้ไม้จิ้มฟัน เข็มเย็บ คีมคีบ หรือ ของแหลมคม

1. ใช้ไม้จิ้มฟัน เข็มเย็บ หรือ ของแหลมคม เขี่ยหรือขูดละอองเรณู

2. นำไปแตะบนยอดเกสรเพศเมียของอีกดอกหนึ่ง ซึ่งพืชที่นิยมใช้วิธีนี้ ได้แก่ กระเจียว กล้วยไม้พันธุ์ต่างๆ ขวนชม เป็นต้น

วิธีการถ่ายละอองเรณูที่ใช้อุปกรณ์เข้าช่วย เช่น พู่กัน ไม้จิ้มฟัน เข็มเย็บ คีมคีบ หรือของแหลมคม ใช้ในการช่วยเจี่ยละอองเรณูนั้นเหมาะสำหรับพืชที่มีละอองเรณูขนาดเล็กและมีปริมาณน้อย เช่น กัญญาไม้พันธุ์ต่างๆ และชวนชม ที่จะต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ ส่วนวิธีการที่ใช้พู่กันเป็นอุปกรณ์ช่วยนั้นเหมาะสำหรับพืชที่มีเกสรเพศเมียขนาดใหญ่ เช่น ดอกไม้ชนิดต่างๆ ทั่วไป และหน้าวัว เป็นต้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวนี้เป็นวิธีที่พบจากการสำรวจแหล่งเรียนรู้ในอำเภอหน้าหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ มี 3 วิธี โดยได้สรุปรายละเอียดไว้ดังต่อไปนี้

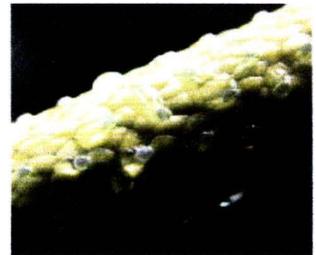
วิธีที่ 1 การผสมพันธุ์หน้าวัว



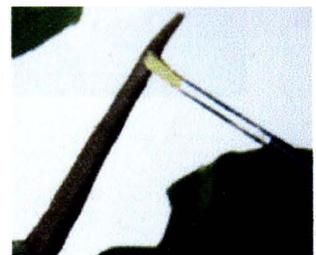
รูป ดอกหน้าวัว

ขั้นตอนโดยสังเขป

1. เกสรเพศเมียของหน้าวัวจะบานก่อน เกสรเพศผู้ โดยที่เกสรเพศผู้จะบานไล่จากโคนปลีไปหาปลายปลี ดอกหน้าวัวจะมีน้ำเหนียวเป็นเงา เมื่อเอามือแตะจะรู้สึกลื่นๆ ดังรูป

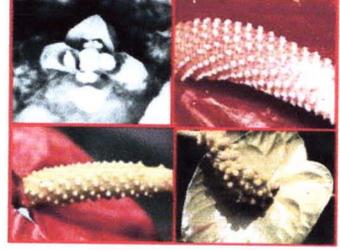


2. เมื่อเกสรเพศเมียพร้อมที่จะผสมพันธุ์แล้ว ควรใช้มือหรือพู่กันอื่นๆ แตะบนเกสรเพศผู้แล้วนำมาป้ายบนยอดคอกเกสรเพศเมีย ซึ่งจะบานไล่จากโคนไปด้านปลายปลีเช่นกัน

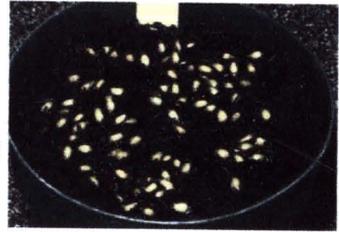




3. หลังจากผสมแล้วถ้าผสมดีจะสังเกตเห็นว่าปลีบวม เพราะรังไข่เจริญขึ้นเรื่อยๆ เป็นค่อมและเปลี่ยนเป็นสีเขียวเมื่อแก่จะเป็นสีเหลืองและถ้าแก่เต็มทีผลจะหลุดออกจากปลี



4. ผลหนึ่งมีเมล็ด 1-3 เมล็ด ระยะเวลาตั้งแต่ผสมจนถึงเมล็ดแก่ใช้เวลาประมาณ 6 เดือน เมื่อเมล็ดแก่ก็นำมาเพาะต่อไป

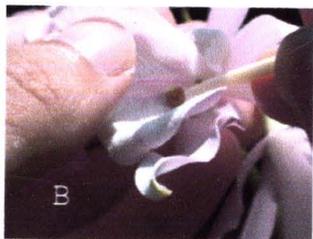
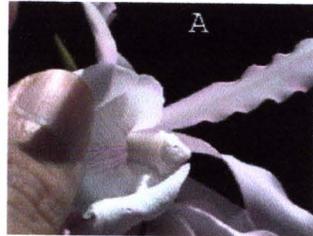


ข้อดี ช่วยให้เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียของหน้าวัวผสมกันได้มากขึ้น
ข้อเสีย เนื่องจากเกสรเพศเมียจะบานก่อนเกสรเพศผู้ ดังนั้นต้องรอเวลาที่เกสรเพศผู้บานแล้วผสมพันธุ์ให้ทันเวลา

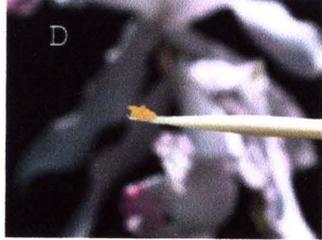
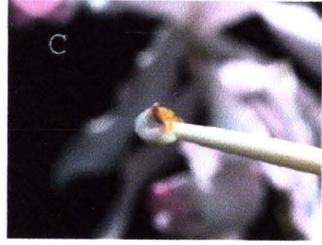
วิธีที่ 2 การผสมพันธุ์กล้วยไม้

ขั้นตอนโดยสังเขป

1. ใช้ไม้จิ้มฟันหรือของแหลมคมที่สะอาดสะกิดฝักหามวกที่อยู่บริเวณปากดอกกล้วยไม้ของดอกหนึ่งซึ่งจะพบเกสรเพศผู้ที่มีลักษณะเป็นสีเหลือง (A-B)



2. จากนั้นใช้ไม้จิ้มฟันแตะลง
บนเกสรเพศผู้ (C-D)



3. นำไปใส่ที่ได้ปากของกล้วยไม้
ที่เป็นแอ่งน้ำหวาน (เกสรเพศเมีย)
ของอีกดอกหนึ่ง (E-F)



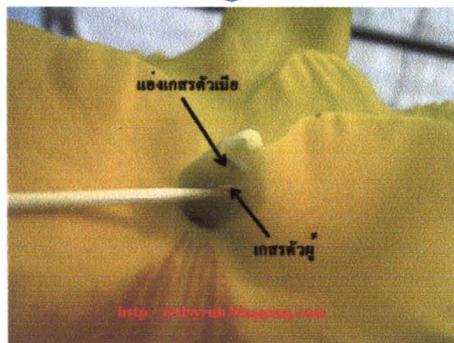
ข้อดี ได้สายพันธุ์ตามที่ต้องการ

ข้อเสีย -

การผสมพันธุ์กล้วยไม้แคทลียา ขั้นตอนโดยสังเขป



ใช้ไม้จิ้มฟันจิ้มที่แองเกสรเพศเมียเพื่อให้มีน้ำเมือกเวลาแตะที่เกสรเพศผู้
จะได้ติดที่ปลายไม้จิ้มฟันได้ง่าย



เขี่ยหมวกเกสรเพศผู้ออก (ดอกพ่อพันธุ์)



นำหมวกเกสรเพศผู้มาบี้ออกเพื่อเอาเฉพาะตัวเกสรเพศผู้ที่มีลักษณะเป็นสีเหลือง
ซึ่งโดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็นก้อนเป็นคู่ๆ บางสายพันธุ์มี 2 คู่ แต่บางสายพันธุ์มีเพียงคู่เดียว





สำหรับดอกแม่พันธุ์ให้ตัดปากหรือกลีบล่าง (ก่อนที่จะเอาเกสรเพศผู้จากดอก
พ่อพันธุ์เข้ามาผสม โดยต้องใช้ไม้จิ้มฟันอีกก้านเขี่ยเอาเกสรเพศผู้ออกก่อน)



นำเกสรเพศผู้ของดอกพ่อที่เตรียมไว้มาใส่ลงในแองให้หมดและยัดให้ลึกๆ



ติดป้ายชื่อบอกชื่อคู่ผสมและวันที่ให้เรียบร้อย

ข้อดี ได้สายพันธุ์ตามที่ต้องการ

ข้อเสีย -

วิธีที่ 3 การผสมพันธุ์ชวนชม ขั้นตอนโดยสังเขป



ดอกชวนชมที่พร้อมจะผสมพันธุ์จะมีลักษณะของดอกที่บาน
เห็นรังไข่ของเกสรเพศผู้ 5 เส้นยื่นออกมา



ฉีกกลีบดอกพ่อพันธุ์ออกเพื่อจะได้เขี่ยเกสรได้ง่ายขึ้น
ซึ่งดอกไม้ใช้ทั้งดอกพ่อพันธุ์และดอกแม่พันธุ์ควรจะบานแล้ว 2-3 วัน



ดึงรังไข่เกสรเพศผู้ออก จะเห็นอับเกสรเพศเมีย (สีเขียว) อยู่ตรงกลาง
แล้วบีบ โคนดอกเบาๆ





ใช้พู่กันเล็กๆ เชี่ยวละอองเกสรเพศผู้ของดอกพ่อพันธุ์



ที่ดอกแม่พันธุ์ฉีกกลีบดอกออกเล็กน้อยแล้วดึงรังไข่เกสรเพศผู้ออกมา
แล้วนำละอองเกสรเพศผู้ไปป้ายที่เกสรเพศเมียของดอกแม่พันธุ์

ข้อดี ได้สายพันธุ์ตามที่ต้องการ

ข้อเสีย -

การขยายพันธุ์พืช

การขยายพันธุ์พืช หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เกิดการเพิ่มปริมาณต้นพืชให้มากขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อดำรงสายพันธุ์พืชชนิดต่างๆ ไว้มิให้สูญพันธุ์ เป็นการกระจายพันธุ์พืชพันธุ์ดี เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิต ทั้งนี้รวมถึงการผลิตต้นพันธุ์พืชพันธุ์ดีชนิดต่างๆ เป็นการค้าด้วย

วิธีการขยายพันธุ์ของพืชมีดอก แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. การขยายพันธุ์แบบใช้เพศ หมายถึง การนำเมล็ดพันธุ์ต่างๆ ที่ได้ผ่านการคัดเลือกแล้วว่า เป็นสายพันธุ์ดี มาทำการเพาะในวัสดุเพาะชำ จนได้พืชต้นใหม่ ซึ่งมีขั้นตอนและกระบวนการที่แตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดพืช วิธีการนี้ทำให้ได้ต้นพืชสูงใหญ่ ระบบรากแข็งแรง แต่มักจะพบการผันแปรทางสายพันธุ์ในลักษณะที่ไม่เหมือนกับสายพันธุ์เดิมเป็นส่วนใหญ่

การเพาะเมล็ด หมายถึง การนำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการคัดคุณภาพมาแล้ว นำมาปลูกในพื้นที่จำกัดที่เตรียมไว้โดยเฉพาะ เช่น กระบะเพาะ แปลงเพาะ หรือภาชนะต่างๆ มีการดูแลรักษาเอาใจใส่เป็นพิเศษจนกระทั่งเมล็ดงอกเป็นต้นกล้าและเจริญเติบโตแข็งแรงดี จึงย้ายต้นกล้างกล่าว นำไปปลูกในพื้นที่ที่ต้องการหรือในแปลงปลูกต่อไป

วิธีการเพาะเมล็ดที่พบจากการสำรวจแหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ คือ วิธีการเพาะเมล็ดผักหวานป่า โดยได้สรุปรายละเอียดไว้ดังนี้

การเพาะเมล็ดผักหวานป่า

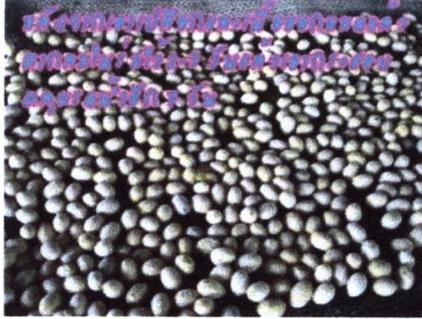
วัสดุอุปกรณ์

1. ดินสำหรับเพาะเมล็ดผักหวานป่า
2. เมล็ดผักหวาน
3. ถุงพลาสติก
4. กระสอบป่าน



วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. นำผลสุกมาล้างน้ำ ขยี้เปลือกและเนื้อของผล เททิ้งให้เหลือเฉพาะเมล็ด ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายเมล็ดบัว



2. ล้างอีกครั้งโดยนำแช่ผงซักฟอก เพื่อมั่นใจว่าเนื้อลอกออกไปหมดแล้ว



3. นำเมล็ดที่ร่อนแล้วไปผึ่งลมให้แห้ง 2-3 วัน ห้ามโดนแดด ซึ่งสามารถเก็บได้ โดยการเกลี่ยให้เสมอกัน

4. เตรียมวัสดุปลูก โดยการนำดินเหนียวผสมกับใบไม้ผุ กับปุ๋ยคอก อัตราส่วน ดินผสม : ปุ๋ยคอก 10 : 3 แล้วจึงนำดินใส่ถุงเพาะสีดำ



5. นำเมล็ดที่ตากลมมาห่มกระสอบป่านอีกใบมาทับเมล็ด รดน้ำให้ชุ่มเช้า-เย็น ประมาณ 7 วัน เมล็ดจะงอกคล้ายถั่วงอก ซึ่งฝักหวานจะมีรากเดี่ยว ระวังอย่าให้กระทบกระเทือน



6. เมื่อดันฝักหวานสูงประมาณ 3 นิ้ว ต้องรีบนำไปปลูก ถ้าเกินนี้แล้วจะพบว่ารากจะยาวไปถึงพลาสติกแล้วเมื่อเราดึงถุงออกปลายรากมักจะขาด



ข้อดี ได้ต้นกล้าฝักหวานใหม่ที่แข็งแรงเนื่องจากมีรากแก้ว และได้ในปริมาณที่มากพอตามความต้องการ

ข้อเสีย ต้องใช้ระยะเวลานาน และรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ

2. การขยายพันธุ์พืชแบบไม่ใช้เพศ หมายถึง การขยายพันธุ์พืชที่อาศัยส่วนต่างๆ ของต้นพันธุ์ดี ได้แก่ กิ่ง ตา ราก และยอด เพื่อผลิตเป็นต้นพืชต้นใหม่ที่มีลักษณะต่างๆ ทางสายพันธุ์ตรงตามต้นแม่ทุกประการ ให้ผลผลิตเร็ว ลำต้นไม่สูงใหญ่เหมือนการเพาะเมล็ด ง่ายต่อการปฏิบัติดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวผลผลิต ในการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศบางวิธีอาจได้ต้นพืชที่มีระบบรากไม่ค่อยแข็งแรงเท่ากับการเพาะเมล็ดโดยตรง ซึ่งวิธีที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน การปักชำ การตอนกิ่ง การทาบกิ่ง การติดตา การต่อกิ่ง การแยกหน่อ และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น

วิธีการขยายพันธุ์พืชดอกที่พบจากการสำรวจแหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ มีวิธีการขยายพันธุ์พืชดอกทั่วไป จำนวน 5 วิธี และวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 1 วิธี โดยได้สรุปรายละเอียดไว้ดังต่อไปนี้

วิธีที่ 1 การปักชำ

การปักชำ เป็นวิธีการนำส่วนต่างๆ ของพืชพันธุ์ดีที่เราต้องการมาตัด แล้วปักชำในวัสดุเพาะชำเพื่อให้ได้ต้นพืชต้นใหม่จากส่วนที่นำมาปักชำ วิธีการปักชำนี้ทำให้ชิ้นส่วนของพืชที่อยู่ในวัสดุเพาะชำ พยายามสร้างราก พร้อมกับพัฒนาส่วนยอดหรือต้นอ่อนขึ้นมาใหม่ เมื่อทั้งสองส่วนนี้เจริญสมบูรณ์ดีแล้ว ก็ย้ายพืชใหม่ไปปลูกต่อไป

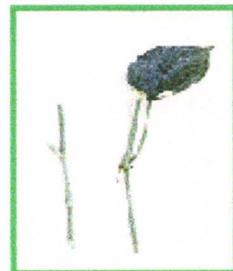
วัสดุอุปกรณ์

1. กิ่งไม้ที่ต้องการตัดชำ
 2. ขุยมะพร้าว ผสมดินร่วน
- บรรจุในถุงพลาสติกหรือตะกร้า
3. มีด หรือ คัตเตอร์
 4. โรงเรือน หรือ ที่ร่ม



วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. ตัดโคนให้ชิดข้อยาวประมาณ 15-20 เซนติเมตร โดยตัดเฉียงเป็นรูปปากจหลาม และตัดปลายบนให้เหนือตาประมาณ 1 เซนติเมตร



2. ใช้มีดปลายแหลมกรีดบริเวณรอบโคน
ยาว 1-1.5 เซนติเมตร ประมาณ 2-3 รอย



3. ปักกิ่งลงในวัสดุเพาะชำ
ลึกประมาณ 2.5-5 เซนติเมตร



4. นำเข้าโรงอบพลาสติกหรือ
ถุงพลาสติกขนาดใหญ่



5. ประมาณ 25-30 วัน กิ่งตัดชำ
จะแตกยอดอ่อนพร้อมออกราก เมื่อมีจำนวน
มากพอจึงย้ายปลูกลงต่อไป



ข้อดี ได้ต้นพืชที่มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ เป็นวิธีที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนและ
ประหยัดค่าใช้จ่าย

ข้อเสีย กิ่งที่นำไปปักชำตายได้ง่าย ควรเลือกกิ่งที่มีความแข็งแรง

วิธีที่ 2 การตอนกิ่ง

การตอนกิ่ง เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้กิ่ง หรือต้นพืชเกิดรากขณะติดอยู่กับต้นแม่ เมื่อตัดไปปลูกต้นพืชจะได้ต้นพืชใหม่ที่มีลักษณะทางสายพันธุ์เหมือนกับต้นแม่ทุกประการ

วัสดุอุปกรณ์

1. มีดสำหรับตอน หรือ คัตเตอร์
2. ถูพลาสติก
3. ยางรัด หรือ เชือกฟาง
4. ขุยมะพร้าว (ชุบน้ำ)
5. กิ่งมะม่วงที่ไม่อ่อนหรือแก่เกินไป

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. เลือกกิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อนที่สมบูรณ์

ปราศจากโรคและแมลง

2. ควั่นกิ่ง ลอกเอาเปลือกออก

แล้วชุบเชื้อเจริญที่เป็นเมือกสีน้ำตาล ออก

3. นำตุ่มตอน (ขุยมะพร้าวที่แช่น้ำ แล้วบีบ

หมาดๆ อัดลงในถูพลาสติก ผูกปากถูให้แน่น)

มาผ่าตามความยาวแล้วนำไปหุ้มบนรอยแผล

ของกิ่งตอน มัดด้วยเชือกทั้งบนและล่างรอยแผล



4. เมื่อกิ่งตอนมีรากงอกแทงผ่านวัสดุ และเริ่มแก่เป็นสีเหลือง สีนํ้าตาล ปลายรากมีสีขาว และมีจำนวนมากพอจึงตัดกิ่งตอนได้



5. นำกิ่งตอนไปชำในภาชนะ กระจก หรือถุงพลาสติก เพื่อรอการปลุกต่อไป



ข้อดี 1. ทำง่าย สะดวก และได้ผลเร็ว

2. ไม่กลายพันธุ์

3. ทรงพุ่มมีขนาดเล็ก ง่ายต่อการดูแลรักษา

ข้อเสีย 1. สิ้นเปลืองกิ่งจากต้นพันธุ์ดี

2. ไม่มีรากแก้ว ทำให้โค่นล้มง่าย

3. ได้จำนวนน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการปักชำ

วิธีที่ 3 การติดตา

การติดตา เป็นวิธีการเชื่อมประสานส่วนของต้นพืชเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเป็นพืชต้นเดียวกัน โดยการนำแผ่นตาจากกิ่งพันธุ์ดี ไปติดบนต้นตอ การติดตาจะมีวิธีการทำ 2 วิธี คือ วิธีการติดตาแบบลอกเนื้อไม้ และแบบไม่ลอกเนื้อไม้ ซึ่งในที่นี้จะแนะนำเฉพาะขั้นตอนการติดตาแบบลอกเนื้อไม้

วัสดุอุปกรณ์

1. แผ่นพลาสติกสำหรับพันยึดตา
2. มีดหรือ คัตเตอร์
3. ตาไม้ (จากพันธุ์ดี)
4. ต้นตอ (ที่มีความแข็งแรง)
5. กรรไกรตัดกิ่งไม้

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. เลือกต้นตอมะม่วงในส่วนที่เป็นสีเขียว
ป็นน้ำตาลแล้วกรีดต้นตอจากบนลงล่าง 2 รอย ห่างกัน
ประมาณ 1 ใน 3 ของเส้นรอบวงของต้นตอ ความยาว
ประมาณ 6 - 7 เซนติเมตร



2. ตัดขวางรอยกรีดด้านบน แล้วลอกเปลือก
ออก จากด้านบนลงด้านล่าง ตัดเปลือก ที่ลอกออกให้
เหลือด้านล่างยาวประมาณ 1 เซนติเมตร



3. เชื้อนแผ่นตายาวประมาณ 7 - 10 เซนติเมตร
ลอกเนื้อ ไม้ ออกแล้วตัดแผ่นตา ด้านล่างทิ้ง



4. สอดแผ่นตาลงไปในเปลือกต้นตอ
โดยให้ตาตั้งขึ้น แล้วพันด้วยพลาสติกให้แน่น



5. ประมาณ 7 - 10 วัน จึงเปิดพลาสติกออก แล้วพ่นใหม่ โดยเว้นช่องให้ตาโผล่ ออกมา ทิ้งไว้ประมาณ 2 - 3 สัปดาห์ จึงตัดยอดต้นเดิม แล้วกรีดพลาสติกออก



- ข้อดี**
1. ได้ต้นพันธุ์ที่แข็งแรงเนื่องจากต้นตอมีรากแก้ว
 2. พืชไม่กลายเป็นพันธุ์
 3. ประหยัดกิ่งพันธุ์ เนื่องจากกิ่งพันธุ์ 1 กิ่งมีตาจำนวนมาก
 4. ให้ผลผลิตเร็ว



- ข้อเสีย**
1. ใช้ทักษะค่อนข้างสูง ปฏิบัติยากสำหรับคนที่ขาดความชำนาญ
 2. แผ่นตาและต้นตออาจไม่ประสานกัน บางครั้งตาติดแล้วแต่ไม่เจริญเป็นต้นใหม่
 3. สามารถติดโรคง่าย
 4. กิ่งมีโอกาสหักหรือฉีกได้ง่าย

วิธีที่ 4 การต่อกิ่ง

การต่อกิ่ง คือ การเชื่อมประสานเนื้อเยื่อของต้นพืช 2 ต้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเติบโตเป็นต้นเดียวกัน

วัสดุอุปกรณ์

1. มีด หรือ คัตเตอร์
2. กิ่งมะม่วงพันธุ์ดีสำหรับเสียบกิ่ง
3. ต้นตอมะม่วง
4. เชือกฟาง

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. ตัดยอดต้นตอมะม่วงให้สูงจากพื้นดินประมาณ 10 เซนติเมตร แล้วผ่ากลางลำต้นของต้นตอให้ลึกประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร



2. เชียนยอดมะม่วงพันธุ์ดีเป็นรูปปลีมยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร



3. เสียบยอดมะม่วงพันธุ์ดีลงในแผลของต้นตอให้รอยแผลตรงกัน แล้วใช้เชือกมัดต้นบนและล่างรอยแผลต้นตอให้แน่น



4. กลุ่มต้นที่เสียบยอดแล้วด้วยถุงพลาสติก หรือนำไปเก็บไว้ในโรงอบพลาสติก



5. ประมาณ 5 - 7 สัปดาห์ รอยแผลจะประสานกันดี และนำออกมาพักไว้ในโรงเรือนเพื่อรอการปลูกลงต่อไป

ข้อดี ได้ต้นพืชที่แข็งแรงตามต้องการ

ข้อเสีย -

วิธีที่ 5 การทาบกิ่ง

การทาบกิ่ง เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชที่ได้ต้นพันธุ์ดี ซึ่งมีลักษณะทางสายพันธุ์เหมือนต้นแม่ โดยกิ่งพันธุ์ดีจะทำหน้าที่เป็นลำต้นของต้นพืชใหม่ ส่วนต้นตอที่นำมาทาบทัดกับกิ่งของต้นพันธุ์ดีจะทำหน้าที่เป็นระบบราก เพื่อลำเลียงอาหารให้กับต้นพันธุ์ดี

วัสดุอุปกรณ์

1. กิ่งมะม่วงพันธุ์ดี (นำมาทาบกิ่ง)
2. กิ่งไม้ต้นตอ
3. มีด หรือ คัตเตอร์
4. แผ่นพลาสติก
5. เชือกฟาง

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. เลือกกิ่งมะม่วงกิ่งแก่กิ่งอ่อน
ที่สมบูรณ์เพศปราศจากโรคและแมลง



2. เชื่อมต้นตอมะม่วง เป็นรูปปากฉลาม



3. ประคบแผลต้นตอเข้ากับกิ่งพันธุ์ดี
พันพลาสติกให้แน่น แล้วมัดต้นตอ กับกิ่งพันธุ์
ด้วยเชือกหรือลวด



4. ประมาณ 6 - 7 สัปดาห์ แผลจะติดกันดี รากค้ำต้นตอจะงอกแทงผ่านวัสดุ และเริ่มมีสีน้ำตาล ปลายรากมีสีขาว และมีจำนวนมากพอ จึงจะตัดได้



5. นำลงถุงเพาะชำ พร้อมปักหลักค้ำยัน ต้นเพื่อป้องกันต้นล้ม



- ข้อดี**
1. ให้ผลผลิตเร็ว
 2. พืชไม่กลายพันธุ์
 3. ต้นตอแข็งแรงเนื่องจากมีรากแก้ว
 4. ต้นพืชมีทรงพุ่มพอเหมาะไม่สูงใหญ่เกินไป

- ข้อเสีย**
1. ต้องมีความชำนาญพอสมควร
 2. สิ้นเปลืองกิ่งพันธุ์ดี
 3. มีความยุ่งยากในการเตรียมต้นตอ
 4. อาจเกิดกรณีไม่เข้ากันของกิ่งพันธุ์ดีกับต้นตอซึ่งจะทำให้กิ่งพันธุ์ดีไม่เจริญภายหลัง

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จัดเป็นเทคโนโลยีชีวภาพแขนงหนึ่ง ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในงานส่งเสริมการเกษตรได้หลายด้าน วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเริ่มจากนำส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ กิ่ง ใบ ราก เนื้อเยื่อ หรือกลุ่มเซลล์ เซลล์เดี่ยว หรือโปรโตพลาส (เซลล์ที่ไม่มีผนังเซลล์หุ้ม) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน จากนั้นนำมาเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ ที่มีส่วนผสมของธาตุอาหาร วิตามิน สารควบคุมการเจริญเติบโต น้ำตาล ในสัดส่วนที่พอเหมาะ

ทุกขั้นตอนต้องปฏิบัติภายใต้สภาพปลอดเชื้อ และสภาพแวดล้อมที่พอเหมาะ เช่น แสงและอุณหภูมิเป็นต้น เพื่อให้ชิ้นส่วนพืชที่นำมาเลี้ยงสามารถเจริญเติบโต และพัฒนาเป็นต้นพืชได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการเพาะเลี้ยง เช่น ไม้ต้นพืชที่มีคุณสมบัติเหมือนต้นแม่ มีความสม่ำเสมอ มีปริมาณมาก ในเวลาที่กำหนด ไม้ต้นพืชที่ปลอดภัย เป็นต้น

วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่พบจากการสำรวจแหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ คือ วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน้าวัว โดยได้สรุปรายละเอียดไว้ดังนี้

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน้าวัว

วัสดุอุปกรณ์

1. ชิ้นส่วนของพืช
2. อาหารสังเคราะห์
3. อุปกรณ์สำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
3. ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



รูป ดอกหน้าวัว

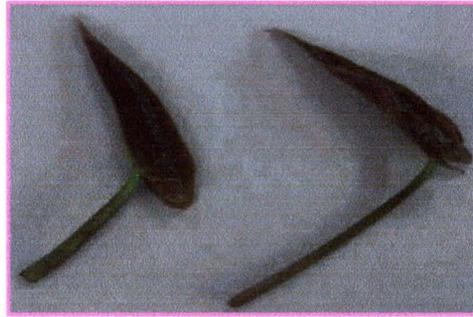
วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. นำชิ้นส่วนพืชที่ต้องการมาล้างน้ำให้สะอาด
2. ตักแต่งชิ้นส่วนพืช ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออก
3. นำชิ้นส่วนพืชจุ่มในแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ เพื่อลดแรงดึงผิวบริเวณ

นอกชิ้นส่วนพืช

4. นำชิ้นส่วนพืชมาแช่ในสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เตรียมไว้ นาน 10 - 15 นาที
5. ใช้ปากคีบคีบชิ้นส่วนพืช ล้างในน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง
6. ตัดชิ้นส่วนพืชตามขนาดที่ต้องการแล้ววางบนอาหารสังเคราะห์
7. ลงรายละเอียด เช่น ชนิดพืช วันเดือนปี หรือรหัส ในการทำการฆ่าเชื้อที่ติดมากับผิวพืช และการนำไปเลี้ยงบนอาหาร โดยทุกขั้นตอนทำในตู้ถ่ายเนื้อเยื่อโดยตลอด

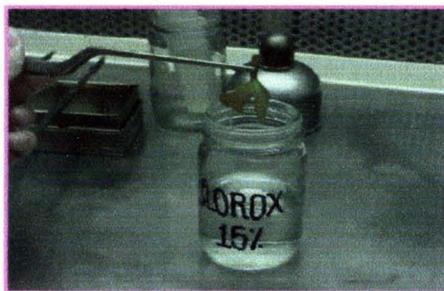
สรุปวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน่อบัว



ขั้นตอนที่ 1 ใบบ่อนหน่อบัว



ขั้นตอนที่ 2 เตรียมสารละลายสำหรับฟอกฆ่าเชื้อ



ขั้นตอนที่ 3 แช่ใบบ่อนหน่อบัวในสารละลายฟอกฆ่าเชื้อ

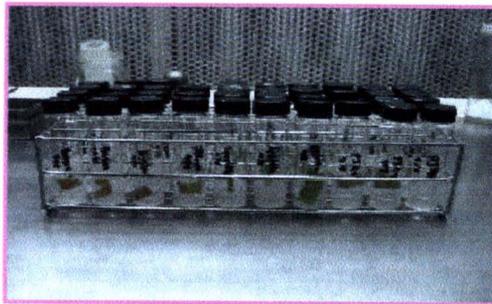




ขั้นตอนที่ 4 ล้างด้วยน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ



ขั้นตอนที่ 5 ตัดเนื้อเยื่อเป็นชิ้นขนาด 1 x 1 ซม.



ขั้นตอนที่ 6 วางเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ที่เตรียมไว้





ขั้นตอนที่ 7 กลุ่มเซลล์แคลลัส



ขั้นตอนที่ 8 เปลี่ยนลงเลี้ยงในอาหารที่ชักนำให้เกิดต้นและยอด



ขั้นตอนที่ 9 นำต้นที่ได้มาชักนำให้เกิดราก



ขั้นตอนที่ 10 นำไปปลูกเพื่อให้ปรับตัวในโรงเรือน

- ข้อดี** สามารถพัฒนาพืชได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ได้ต้นพืชที่มีคุณสมบัติเหมือนต้นแม่ มีความสม่ำเสมอ ได้ปริมาณมากในเวลาที่กำหนด และได้ต้นพืชที่ปลอดโรค
- ข้อเสีย** ต้นทุนสูง ต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัย หายากและมีราคาแพง ผู้ที่จะสามารถทำได้จะต้องมีความรู้ในด้านนั้นๆ เป็นอย่างดี

การขยายพันธุ์ของพืชไร้ดอก

พืชไร้ดอก คือ พืชที่ไม่มีส่วนประกอบสำคัญ คือ ดอก ซึ่งทำหน้าที่เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ ดังนั้นพืชกลุ่มนี้จึงไม่สามารถสร้างผลที่มีเมล็ดสำหรับสืบพันธุ์เหมือนอย่างพืชดอกได้ ซึ่งในปัจจุบันมีพืชไร้ดอกจำนวนไม่มาก เนื่องจากบางชนิดได้สูญพันธุ์ไปจากโลกอันเนื่องจากสภาพแวดล้อมในธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไป พืชไร้ดอกเท่าที่พอจะพบได้ตามธรรมชาติ เช่น มอส เฟิน หวายทะนอย ช้องนางคลี่ เป็นต้น ซึ่งในบรรดาพืชไร้ดอกเหล่านี้เราจะพบเห็นมอสและเฟินได้ง่ายกว่าพืชไร้ดอกชนิดอื่น นอกจากนี้ยังมีสนและปรง ซึ่งจัดเป็นพืชไม่มีดอกแต่มีเมล็ด โดยมีส่วนที่เรียกว่า โคน ซึ่งโคนมี 2 ชนิด คือ โคนตัวผู้และโคนตัวเมียมีออวูล เมื่อละอองเรณูผสมกับออวูล จะเจริญเป็นเมล็ด เวลาผ่านไปเมล็ดแก่ได้ที่โคนตัวเมียจะค่อยๆ กางออก ทำให้เมล็ดร่วงหล่นไปเติบโตเป็นต้นใหม่ต่อไป สนมีหลายชนิด เช่น สนสองใบ สนสามใบ สนฉัตร เป็นต้น

วิธีการขยายพันธุ์พืชไร้ดอกที่พบจากการสำรวจแหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ มีจำนวน 10 วิธี โดยได้สรุปรายละเอียดไว้ดังต่อไปนี้

วิธีที่ 1 การขยายพันธุ์เฟินใบมะขามและเฟินข้าหลวงหลังลายด้วยวิธีการเพาะสปอร์

วัสดุอุปกรณ์

1. ดินสำหรับเพาะสปอร์
2. ถูพลาสติก
3. มีด
4. อุปกรณ์พันสปอร์
5. กระจก
6. กระถางเพาะชำ



รูป เฟินใบมะขาม รูป เฟินข้าหลวงหลังลาย

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. เลือกใบเฟินที่แห้งและแก่จัดซึ่งสปอร์จะมีสีน้ำตาลแก่
2. ตัดใบเฟินใส่ถุงเพื่อป้องกันสปอร์ปลิว
3. ใช้มีดขูดสปอร์ แล้วนำสปอร์ไปฆ่าเชื้อ
4. หว่านสปอร์ หรือนำสปอร์ใส่น้ำแล้วฉีดพ่นลงบนดินที่เตรียมไว้ปลูก
5. ประมาณ 1 เดือน จะเกิดเป็นแผ่นบางๆ สีเขียวคล้ายรูปหัวใจ จากนั้นจึงแยกไปปลูกลงในกระถางเพาะชำ แล้วนำกระถางปิดปากกระถาง หรือใช้ถุงพลาสติกห่อหุ้มไว้ และต้องให้ความชื้นสม่ำเสมอ



6. เมื่อเฟินเกิดใบจริงแล้วเปิดปากถุงหรือกระถางไว้เล็กน้อย เพื่อให้เฟินคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมภายนอก
7. เมื่อเฟินโตพอประมาณแล้วแยกไปปลูกในกระถางอื่นต่อไป

ข้อดี ได้ต้นกล้าจำนวนมาก

ข้อเสีย ใช้เวลานาน

วิธีที่ 2 การขยายพันธุ์เฟินใบมะขามด้วยการแยกไหล

วัสดุอุปกรณ์

1. ดินใส่ในกระถางสำหรับเพาะปลูก
2. มีด



รูป ไหลเฟินใบมะขาม

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. เตรียมดินใส่ในกระถางสำหรับเพาะปลูก
2. เลือกไหลที่สมบูรณ์ แล้วค่อยๆ ตัดด้วยมีด
3. ปลูกลงในกระถางเพาะปลูกที่เตรียมไว้

ข้อดี ไหลสามารถงอกต้นกล้าใหม่ได้อย่างรวดเร็ว และมีความแข็งแรงทนทาน

ข้อเสีย ใช้ได้กับดินเฟินที่ปลูกมาเป็นเวลานานจนไหลสามารถเลื้อยไปตามที่ต่างๆ ได้

วิธีที่ 3 การขยายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาด้วยวิธีการชำ

วัสดุอุปกรณ์

1. ขุยมะพร้าวที่ทำให้ขึ้นใส่ในภาชนะสำหรับปักชำ
2. ขุยมะพร้าวที่ทำให้ขึ้นใส่ในกระถางสำหรับเพาะปลูก



รูป เฟินชายผ้าสีดา

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. เตรียมกระถางสำหรับปักชำ
2. เลือกต้นเฟินที่มีตาอยู่บนใบ
ซึ่งจะสามารถเกิดเป็นต้นใหม่ได้



3. ปักชำลงในภาชนะที่เตรียมไว้
เก็บไว้ในที่ร่มและชื้น



4. เมื่อเกิดใบและรากแล้วตัดไปปลูก
ในกระถางเพาะชำ



ข้อดี สามารถออกต้นกล้าใหม่ได้อย่างรวดเร็ว และมีความแข็งแรงทนทาน

ข้อเสีย ใช้ได้กับต้นเฟินที่แก่จัด รองนกว่าเฟินจะออกตาที่ใบ

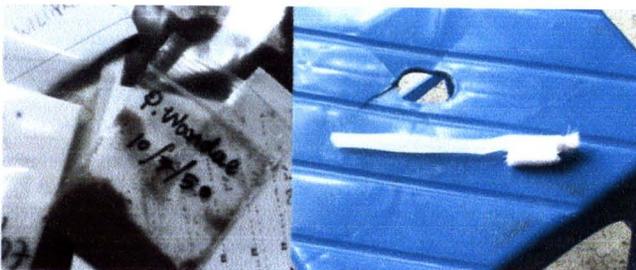
วิธีที่ 4 การขยายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาด้วยวิธีการเพาะสปอร์

วัสดุอุปกรณ์

1. กล่องสำหรับเพาะที่มีฝาปิด



2. สปอร์ และ แปรง



3. พีชมอส



วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

เฟินชายผ้าสีดาที่แก่จัดจะมีผงสีน้ำตาลอยู่หลังใบ ใช้มือลูบเบาๆ สปอร์จะหลุดลงมาแล้วเก็บสปอร์โดยการ ใช้แปรงขนนุ่มๆ มาแปรงสปอร์ออกมาเก็บใส่ซองหรือ ห่อกระดาษเขียนวันที่เก็บ และชื่อสายพันธุ์ไว้ ถ้ายังไม่ใช้ ควรเก็บไว้ในตู้เย็น



รูป สปอร์เฟินชายผ้าสีดา

ขั้นตอนการหว่านสปอร์

1. เตรียมกล่องเพาะสปอร์ฆ่าเชื้อให้เรียบร้อยอาจต้มหรือนึ่งก็ได้
2. ใส่พีชมอสลงในกล่องเตรียมเพาะประมาณ 1 ข้อนิ้วพรมน้ำให้ชื้น



3. หว่านสปอร์ลงในกล่องให้ทั่วกล่อง
4. ปิดฝารอให้เกิดโปรธัลลัส



5. เมื่อเฟินเกิดเป็นต้นกล้าให้แยกปลูกลงในกระถางเพาะปลูก

ข้อดี ได้ต้นกล้าเฟินเป็นจำนวนมาก

ข้อเสีย ใช้เวลานานกว่าจะได้ต้นเฟินใหม่ที่สมบูรณ์

วิธีที่ 5 การขยายพันธุ์หวายทะนอยด้วยวิธีการเพาะสปอร์

วัสดุอุปกรณ์

1. กระจกเพาะ
2. กระจกสำหรับเพาะปลูก
3. มีด โคน



รูป หวายทะนอย

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. เตรียมกระจกเพาะ
2. เลือกใบหวายทะนอยที่สปอร์แก่จัด
3. ใช้มีด โคนชูดสปอร์ลงในกระจกเพาะ
4. เก็บไว้ในที่ร่มและชื้น
5. เมื่อหวายทะนอยเกิดเป็นต้นกล้าให้แยกปลูกลงในกระจกเพาะปลูก



รูป สปอร์หวายทะนอย

ข้อดี ได้ต้นกล้าหวายทะนอยเป็นจำนวนมาก

ข้อเสีย ใช้เวลานานกว่าจะได้ต้นหวายทะนอยใหม่ที่สมบูรณ์

วิธีที่ 6 การขยายพันธุ์หวายทะนอยด้วยวิธีการแบ่งกอ

วัสดุอุปกรณ์

1. กระจกแบบแฉวน
2. มีด
3. เครื่องปลูก เช่น ขุยมะพร้าวผสมอินทรียวัตถุที่สามารถระบายน้ำได้ดี

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. เลือกเหง้าหวายทะนอยที่มีราก (rhizoid) ตัดด้วยมีด
2. นำไปเลี้ยงบนกระถางแบบแขวน
3. เก็บไว้ในที่ที่ได้รับแสงสว่างและชื้น



รูป หวายทะนอย

ข้อดี ได้ต้นกล้าหวายทะนอยที่โตเร็วและมีความแข็งแรง

ข้อเสีย ใช้ได้กับหวายทะนอยที่มีกอสมบูรณ์

วิธีที่ 7 การขยายพันธุ์ช้องนางคลี่ด้วยวิธีการชำ

วัสดุอุปกรณ์

1. ซากมอส
2. ขุยมะพร้าว
3. มีดโกน
4. กระถางปลูก



รูป ช้องนางคลี่

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. เตรียมวัสดุปลูกโดยใส่ขุยมะพร้าวลงในกระถางและนำซากมอสโรยกลี่ยทับ

2. เลือกหน่อช้องนางคลี่ที่สมบูรณ์

3. ใช้มีดโกนเฉือนไปรอบๆ หน่อ

โดยให้ห่างจากหน่อพอประมาณ และให้มีเนื้อของเครื่องปลูกเดิมติดมาด้วย

โดยอาจจะเฉือนเป็นรูปกลม



4. ปลูกลงในเครื่องปลูก
5. ประมาณ 1 เดือนครึ่งจะสังเกตเห็นเป็นต้นกล้าช้องนางคลี่เล็กๆ



ข้อดี ได้ต้นกล้าช้องนางคลี่ที่โตเร็วและมีความแข็งแรง

ข้อเสีย ใช้ได้กับช้องนางคลี่ที่มีหน่อสมบูรณ์พร้อมที่จะขยายพันธุ์ได้

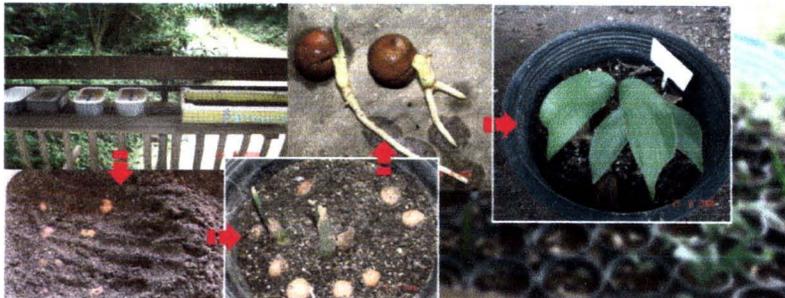
วิธีที่ 8 การขยายพันธุ์ปรุงด้วยการเพาะเมล็ด

วัสดุอุปกรณ์

1. ยากันราและยาฆ่าแมลง
2. กถ่องเพาะ (ผสมด้วย peat moss + ทรายละเอียด)
3. กระถางเพาะ



วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป



จากรูป แสดงวิธีการและขั้นตอน

1. แช่น้ำเพื่อกระตุ้นการงอกของเมล็ด โดยการแช่น้ำประมาณ 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไปผึ่งลมอีกประมาณ 12 ชั่วโมง สลับกันไป
2. คลุกยากันราและยาฆ่าแมลง แล้วผึ่งให้แห้ง
3. ผึ่งเมล็ดลงไปนถ่องเพาะ ซึ่งผสมด้วย peat moss + ทรายละเอียด จากนั้นผสมน้ำเข้าไปให้พอชื้นๆ เท่านั้น
4. ปิดฝาถ่องแต่ให้อากาศถ่ายเทได้ คือ ให้อากาศถ่ายเทค่อยๆ แห้งไปอย่างช้าๆ แต่ไม่ควรอบเพราะพวกปรุงเมล็ดเล็กจะทำให้เน่าได้ง่ายๆ

5. ตรวจสอบการงอกและปรับความชื้นทุกสัปดาห์
6. หากงอกรากยาวประมาณ 1 นิ้ว แล้วให้แยกออกมาเพาะต่อในกระถางรวมแต่กระถางเพาะควรจะทำให้ความชื้นมากกว่าตอนเพาะในกล่อง เพราะรากจะงอกเร็วและยาวกว่าจากนั้นทิ้งไว้จนรากยาวหรือบางเมล็ดก็แทงยอดแล้วจึงจะแจกไปลงเพาะกระถางเดี่ยวต่อไป
7. จากนั้นรอให้ปรังเจริญเติบโต

ข้อดี ได้ต้นกล้าที่แข็งแรง

ข้อเสีย ได้จำนวนน้อย

วิธีที่ 9 การขยายพันธุ์ปรังด้วยการแยกหน่อ

วัสดุอุปกรณ์

1. ทรายผสมดินร่วน
2. มีด
3. ปูนแดง
4. กระถางปลูก



รูป ปรัง

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. ใช้มีดคมๆ ตัดหน่อตรงส่วนที่แคบที่สุดระหว่างหน่อกับต้นแม่ โดยระวังอย่าให้เซลล์ฉีกขาดหรือช้ำเพราะจะทำให้เน่าได้



2. ล้างให้สะอาดแล้วใช้ปูนแดงทาปลอกยให้แห้งแล้วชำในวัสดุที่สามารถระบายน้ำได้ดี เช่น ทรายผสมดินร่วน รดน้ำครั้งเดียว (ห้ามเฉาะ)



3. รอจนกว่าจะแตกรากและใบ
จึงค่อยรดน้ำใหม่



ข้อดี ได้ต้นกล้าที่แข็งแรง

ข้อเสีย หน่อที่นำมาปักชำเนาได้ง่าย เนื่องจากปรังเป็นพืชที่ไม่ค่อยชอบน้ำ

วิธีที่ 10 การขยายพันธุ์สนสามใบด้วยการเพาะเมล็ด

วัสดุอุปกรณ์

1. ผล (cone)
2. ถุงพลาสติก หรือ ถุงผ้า
3. ดินสำหรับเพาะปลูก



รูป สนสามใบ

วิธีการและขั้นตอนโดยสังเขป

1. เมล็ดนำมาจากผล (cone) โดยเก็บจาก
แหล่งแม่ไม้ที่ได้ทำการคัดเลือกไว้ วิธีที่ดี
ควรปีนขึ้นไปเก็บประมาณเดือนธันวาคม-มกราคม



2. ผลสีน้ำตาลอมเขียวหรือสีน้ำตาล
นำมาผึ่งแดดหลายครั้งจนกว่า (one scale) จะข้าออก
จึงนำเมล็ดที่ได้ไปแยกเอาปีกออก



3. ลดความชื้นลงให้เหลือประมาณ 10 – 12 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บไว้ใน
ถุงพลาสติกหรือถุงผ้า

4. นำไปเพาะกล้าใหม่

ข้อดี ได้ต้นกล้าที่แข็งแรง

ข้อเสีย ได้จำนวนน้อย



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในอำเภอนำหนาว
จังหวัดเพชรบูรณ์ ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

เวลาเรียน 18 ชั่วโมง

เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช

เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งที่มีชีวิต

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป.5/2 อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การต่อกิ่ง และการทาบกิ่งได้
3. นักเรียนสามารถสังเกตและบอกได้ว่าพืชสามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี
4. นักเรียนบอกได้ว่า การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การต่อกิ่งและการทาบกิ่ง เป็นการขยายพันธุ์พืชที่ให้ดอกผลเร็วและมีลักษณะเหมือนต้นเดิม

ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของวิธีการตอกลง การติดตามและการทาบทงได้ถูกต้อง
2. นักเรียนทดลอง สังเกตและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ด้วยวิธีต่างๆ เช่น การปักชำ การตอกลง การทาบทง การต่อกิ่ง และการติดตามได้

ด้านเจตคติ

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม
3. ความมีระเบียบรอบคอบ
4. ความซื่อสัตย์

สาระการเรียนรู้

การขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ หมายถึง การขยายพันธุ์ได้โดยไม่ใช้เมล็ด แต่ใช้ส่วนต่างๆ ของพืชในการแพร่พันธุ์ สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การแตกหน่อ การแตกต้นจากใบ สามารถเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ส่วนวิธีที่ต้องอาศัยมนุษย์ ได้แก่ การปักชำ การตอกลง การติดตาม การต่อกิ่งและการทาบทง เป็นต้น

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำภาพต้นไม้ เช่น มะม่วง ส้ม ลิ้นจี่ ส้มโอ เป็นต้น มาให้นักเรียนดูแล้วให้อภิปรายว่าพืชแต่ละชนิดมีการสืบพันธุ์แบบใดบ้าง (เพาะเมล็ด ตอกลง ติดตาม)
2. นักเรียนทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดตามแนวคำถาม ดังนี้
 - เมล็ดพืช เช่น มะม่วง มะขาม ชมพู เป็นต้น สามารถเจริญเป็นต้นใหม่ได้หรือไม่ (ได้)
 - เพราะเหตุใดจึงไม่ค่อยมีการขยายพันธุ์พืชเหล่านี้ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด (เติบโตช้า ได้พันธุ์ไม่ดี)
 - เรานิยมขยายพันธุ์พืชเหล่านี้ด้วยวิธีใด (การตอกลง การทาบทง)
3. นักเรียนร่วมกันศึกษาดอกกุหลาบ และดอกเข็ม ที่ครูนำมา แล้วตอบคำถามต่อไปนี้
 - กุหลาบและเข็มมีเมล็ดหรือไม่ (มี)

- เพราะเหตุใดจึงไม่นิยมขยายพันธุ์พืชเหล่านี้ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด (พืชเหล่านี้ไม่ค่อยมีการปฏิสนธิ จึงไม่ค่อยมีเมล็ด ดังนั้นจึงนิยมขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่นๆ เช่น ปักชำ ตอนกิ่ง)

4. ครูสรุปเพื่อสร้างความสนใจให้กับนักเรียนว่า พืชบางชนิดสามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี ทั้งแบบอาศัยเพศคือการเพาะเมล็ด และแบบไม่อาศัยเพศ เช่น การปักชำ การตอนกิ่ง การทาบกิ่ง การติดตา เป็นต้น ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนในบทเรียนต่อไป

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนศึกษาความหมาย วัตถุประสงค์และวิธีการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การต่อกิ่ง และการทาบกิ่ง จาก Power Point แล้วสรุปความรู้ลงในใบงานที่ 1 เรื่องวิธีการขยายพันธุ์พืช

2. นักเรียนอภิปรายร่วมกับครู เกี่ยวกับวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบต่างๆ เพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

- **การปักชำ** การปักชำหรือการตัดชำเป็นการตัดส่วนหนึ่งส่วนใดของลำต้นหรือใบ หรือ รากของพืช แล้วนำไปปักหรือวางลงในดิน หรือกระบะทราย และรดน้ำพอประมาณทุกวัน จะทำให้มีรากขึ้น เมื่อมี รากมากและแข็งแรงพอสมควรแล้วจึงนำไปปลูก

การปักชำใบ ได้แก่ ใบของต้นคว่ำตายหงายเป็น โคมญี่ปุ่น ใบว่านลิ้นมังกร ใบแอฟริกัน ไวโอเลต ใบกุหลาบหิน

การปักชำราก ได้แก่ รากผักบุ้งจีน นำส่วนลำต้นที่มีรากติดไปปักแหว่งลงในดิน จะทำให้มี ก้านและใบแตกออกจากต้นเดิม รากของมันเทศ ซึ่งทำหน้าที่เก็บสะสมอาหาร เมื่อนำมาปักชำจะมี ลำต้นเกิดขึ้น รากของแคร์ท ก็เช่นเดียวกับรากมันเทศ

การปักชำลำต้น ได้แก่ กุหลาบ เบนจามาส ฝรั่ง ส้ม เฟื่องฟ้า เข็ม ชบา เป็นต้น

วิธีการปักชำนี้จะ ได้ต้นที่มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ เป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และประหยัดค่าใช้จ่าย

- **การตอนกิ่ง** การตอนกิ่งเป็นการแพร่พันธุ์พืชโดยการทำให้กิ่งเกิดรากในขณะที่ยังไม่ได้ ตัดออกจากต้น เมื่อกิ่งออกรากดีแล้วจึงตัดไปปลูก ซึ่งการตอนกิ่งนิยมใช้กับพืชใบเลี้ยงคู่ หรือพืชที่มี แก่นไม้ ได้แก่ ไม้ผล อาทิเช่น ชมพู่มะม่วง ฝรั่ง ลิ้นจี่ ส้มโอ เป็นต้น

ผลที่ได้จากกิ่งตอน คือ ให้ผลตรงตามพันธุ์ของต้นเดิม เกิดผลเร็วกว่าต้นที่ปลูกด้วยเมล็ด แต่ต้นใหม่ที่ได้อาจไม่มีรากแก้ว ทำให้ลำต้นไม่แข็งแรง อาจโค่นล้มง่าย

- **การติดตาม** การติดตามเป็นการใช้ตาของพืชพันธุ์ดี ได้แก่ พืชซึ่งมีดอกหรือผลที่มีลักษณะหรือรสเป็นที่พอใจ แต่ไม่ค่อยทนทานต่อโรคและสิ่งแวดลอม ไปติดกับพืชพันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ที่ไม่ดีแต่ทนทานต่อโรคและสิ่งแวดลอม

พืชที่เหมาะสมจะขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้ควรเป็นชนิดเปลือกอ่อนและลอกได้ง่าย เช่น ส้ม กุหลาบ พุทรา ในการติดตามใช้พืชชนิดเดียวกัน แต่ต่างพันธุ์กัน ดอกผลที่ได้จากกิ่งใหม่ที่เกิดจากการติดตามนั้นจะมีลักษณะเหมือนกิ่งพันธุ์

- **การต่อกิ่ง** เป็นการเชื่อมประสานเนื้อเยื่อของต้นพืชสองต้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้เจริญเติบโตเป็นต้นเดียวกัน โดยการต่อด้านพืชโดยใช้กิ่งพันธุ์ดี ซึ่งเป็นกิ่งที่มีตามากกว่า 1 ตาขึ้นไป วิธีนี้เหมาะสำหรับพืชประเภทไม้เนื้ออ่อน ไม้ชุ่มน้ำ และยอดอ่อนของไม้เนื้อแข็งต่างๆ ไป

- **การทาบกิ่ง** การทาบกิ่งเป็นการใช้กิ่งของพันธุ์ดีมาทาบกับพืชต้นต่อที่มีรากแข็งแรง ในการทาบกิ่งต้องเลือกกิ่งที่นำมาทาบกิ่งของลำต้นพันธุ์ดีบริเวณที่นำมาทาบกิ่งแล้วจับกิ่งทั้งสองทาบกิ่งให้สนิท เพื่อให้ท่อลำเลียงอาหารเชื่อมต่อนิ่งกัน พันธุ์ด้วยพลาสติกให้แน่นทิ้งไว้ 2-3 สัปดาห์ เมื่อกิ่งทั้งสองติดเป็นเนื้อเดียวกันแล้วจึงตัดกิ่งของพืชพันธุ์ดีได้บริเวณที่ทาไว้ ออกช่วยให้ได้พืชพันธุ์ดีไปเพาะปลูก ช่วยเปลี่ยนพันธุ์พืชให้เป็นพันธุ์ที่ต้องการ และทำให้ได้พืชหลายๆ พันธุ์เป็นต้นเดียวกัน พืชที่นิยมใช้วิธีการทาบกิ่ง ได้แก่ มะม่วง มะขาม ขนุน ทูเรียน เป็นต้น

3. ครูให้คำแนะนำในการศึกษาแหล่งเรียนรู้ โดยให้นักเรียนปฏิบัติตามข้อบังคับอย่างเคร่งครัด เนื่องจากนักเรียนต้องลงมือปฏิบัติวิธีการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการปักชำ การตอนกิ่ง การทาบกิ่ง การต่อกิ่งและการติดตาม ยังแหล่งเรียนรู้โดยตรง

4. นักเรียนดูการสาธิตและศึกษาวิธีการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการปักชำ การตอนกิ่ง การติดตาม การต่อกิ่ง และการทาบกิ่ง ยังแหล่งเรียนรู้ (สวนของคุณประยูร ขวัญหนู) โดยมีคุณประยูร ขวัญหนู เป็นวิทยากร ผู้ให้ความรู้และสาธิตให้นักเรียนดู พร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

5. นักเรียนนำตัวอย่างพืชที่ทำการปักชำจากการปฏิบัติจริงในแหล่งเรียนรู้กลับมาดูแลที่โรงเรียนต่อเพื่อผลการเจริญเติบโตต่อไป

6. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการตอนกิ่ง การทาบกิ่ง การต่อกิ่งและการติดตาม พืชที่นักเรียนสนใจที่บ้านแล้วนำมาส่งครูต่อไป



ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. นักเรียนอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การขยายพันธุ์พืชมีทั้งแบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ ซึ่งแบบอาศัยเพศนั้นเป็นการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด และแบบไม่อาศัยเพศคือ การใช้ส่วนอื่นของพืช เช่น ใบ ลำต้นหรือกิ่ง และรากในการขยายพันธุ์โดยวิธีการปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การต่อกิ่ง และการทาบกิ่ง

- การปักชำ ควรสรุปได้ว่า การปักชำ คือ การนำส่วนต่างๆ ของพืชพันธุ์ดี เช่น กิ่ง ลำต้นใต้ดิน ใบและราก มาตัดและปักชำในวัสดุเพาะชำ เพื่อให้ได้ต้นที่ออกใหม่ที่มีลักษณะเหมือนต้นเดิม และควรให้ความรู้เพิ่มเติมว่า การขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการปักชำนี้จะสามารถให้ดอกและผลเร็วกว่าการเพาะด้วยเมล็ด แต่จะใช้ได้กับพืชบางชนิดเท่านั้นนิยมใช้กับพืชประเภทไม้ดอกไม้ประดับ

- การตอนกิ่ง ควรสรุปได้ว่า การตอนกิ่ง คือ การทำให้กิ่งหรือต้นพืชเกิดรากขณะติดอยู่กับต้นแม่ ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ได้ต้นใหม่ที่มีลักษณะทางสายพันธุ์เหมือนต้นแม่ทุกประการ นิยมใช้กับไม้พุ่ม ไม้ยืนต้น ไม้ผลและไม้ประดับ ข้อดีของการตอนกิ่งคือ จะให้กิ่งพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเหมือนพันธุ์เดิมและให้ผลเร็ว ช่วยในการขยายพันธุ์พืชที่มีเมล็ดยาก ส่วนข้อเสียคือ กิ่งตอนจะไม่มีรากแก้ว จึงไม่ค่อยแข็งแรง ล้มได้ง่ายเมื่อถูกลมพัด

- การติดตา ควรสรุปได้ว่า การติดตา เป็นการเชื่อมส่วนของตาต้นพืชเข้าด้วยกัน เพื่อที่จะให้ส่วนนั้นติดกันและเจริญเติบโตต่อไปเหมือนเป็นต้นพืชต้นเดียวกัน พืชที่นิยมติดตามักเป็น ไม้เนื้ออ่อนจำพวกใบเลี้ยงคู่ เช่น กุหลาบ ชบา โสน เล็บครุฑ เป็นต้น และพืชที่จะนำมาขยายพันธุ์โดยวิธีการติดตาต้องเป็นพืชชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์กัน

- การต่อกิ่ง ควรสรุปได้ว่า การต่อกิ่ง เป็นการต่อด้านพืชโดยใช้กิ่งพันธุ์ดี ซึ่งเป็นกิ่งที่มีตามากกว่า 1 ตาขึ้นไป โดยการผ่าต้นตอให้เป็นแผลพอดีสำหรับเสียบกิ่ง เชื้อน โคนกิ่งทั้งสองด้านให้พอดีกับแผลต้นตอ จากนั้นทำการสอดโคนกิ่งพันธุ์ดีกับต้นตอ และพันด้วยพลาสติก

- การทาบกิ่ง ควรสรุปได้ว่า การทาบกิ่ง เป็นการใช้กิ่งพันธุ์ดีมาทาบกิ่งกับต้นตอ โดยการเพาะพันธุ์ต้นให้แข็งแรงและให้ได้ขนาดพอเหมาะ เชื้อนกิ่งที่นำมาทาบกิ่งกับกิ่งของต้นตอ แล้วนำกิ่งทั้งสองมาทาบกิ่งให้สนิท พันด้วยพลาสติกให้แน่น ทิ้งไว้ให้กิ่งติดเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วตัดกิ่งของต้นพันธุ์ดีออก วิธีนี้นิยมใช้ขยายพันธุ์กับไม้ผลจำพวกใบเลี้ยงคู่ และพืชที่นำมาขยายพันธุ์ต้องเป็นพืชชนิดเดียวกัน ซึ่งจะได้ดอกและผลจากกิ่งใหม่หรือยอดใหม่ที่เหมือนต้นที่นำกิ่งพันธุ์มาทาบกิ่ง

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การขยายพันธุ์พืชโดยไม่ใช้เมล็ดนั้นเหมาะสำหรับพืชที่ใช้เมล็ดปลูกยาก จากนั้นถามนักเรียนดังนี้

- นักเรียนคิดว่าพืชชนิดใดบ้างที่ใช้เมล็ดปลูกได้ยาก (ฝรั่ง ส้ม มะนาว เป็นต้น)

- พืชชนิดใดบ้างที่ไม่เหมาะกับการเพาะโดยใช้เมล็ด เพราะเหตุใด (ชมพู มะม่วง เป็นต้น เพราะจะทำให้ได้พืชที่ไม่เหมือนพันธุ์ดั้งเดิมหรือเรียกว่า การกลายพันธุ์ ได้ง่ายกว่าพืชชนิดอื่น)

- นอกเหนือจากวิธีการขยายพันธุ์พืชที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วในบทเรียนข้างต้น นักเรียนรู้จักวิธีการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการใดอีกบ้าง (การแตกหน่อ การโน้มกิ่ง การต่อกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น)

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการต่างๆ พร้อมทั้งให้ดูรูปภาพประกอบ ดังนี้

1.1 การแตกหน่อเป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศวิธีหนึ่งที่สามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นวิธีการแพร่พันธุ์ของพืชบางชนิด โดยมีการแตกหน่อใหม่ใกล้ๆ ต้นเดิม แล้วหน่อใหม่เจริญเป็นต้นพืช ทำให้มีจำนวนต้นพืชมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น กล้วย ใผ่ พุทธรักษา ว่านสี่ทิศ การแตกหน่อของพืชดอกมักจะเกิดขึ้นตรงส่วนที่เป็นลำต้นใต้ดิน

1.2 การโน้มกิ่ง เป็นการโน้มกิ่งของพืชลงมาแล้วกดให้กิ่งติดดิน โดยใช้ดินกลบให้ส่วนยอดโผล่เหนือดินปล่อยให้ได้รับแสง รดน้ำบริเวณที่โน้มกิ่งและโคนต้นเดิมให้ชุ่มชื้นอยู่เสมอ เมื่อส่วนที่ถูกดินกลบมีรากงอกออกมาพอสมควร จึงตัดแยกไปปลูกต้นใหม่ พืชที่สามารถทำการโน้มกิ่งได้มักเป็นไม้ล้มลุกหรือไม้พุ่มที่กิ่งไม่แข็งแรง เช่น มะลิ พลู องุ่น ฯลฯ

1.3 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ การนำเอาส่วนหนึ่งส่วนใดของพืช เช่น ปลายยอด ตาข้าง ปลายราก หรือตาดอกของพืช มาเลี้ยงในขวดที่มีอาหาร ซึ่งประกอบไปด้วยธาตุอาหาร วิตามินและฮอร์โมนพืช อาหารต้องอยู่ในสภาพที่ปราศจากเชื้อรา และแบคทีเรีย แล้วนำขวดไปไว้ในสภาพแวดล้อมที่ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นและแสงสว่าง ซึ่งเนื้อหารายละเอียดนักเรียนจะได้เรียนในชั่วโมงต่อไป

นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงข้อดีและข้อเสียของการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า ข้อดี ทำให้ไม่เกิดการกลายพันธุ์ได้ผลผลิตตรงตามต้องการ ให้ผลผลิตเร็วในเวลาอันสั้นและสามารถขยายพันธุ์พืชที่ไม่มีเมล็ดได้ ส่วนข้อเสียคือ ไม่มีระบบรากแก้วที่แข็งแรง ทำให้ติดโรคได้ง่ายและยังอายุสั้นกว่าการปลูกด้วยเมล็ด

ขั้นขยายความรู้

1. ครูและนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบวิธีการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการตัดตาและการทาบกิ่ง ซึ่งควรสรุปได้ว่า การตัดตาและการทาบกิ่งเหมือนกันตรงที่

- ต้นตอและกิ่งพันธุ์ต้องเป็นพืชชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์

- ดอกผลจากกิ่งใหม่หรือยอดใหม่จะเหมือนต้นที่นำกิ่งพันธุ์มาทาบกิ่งหรือตามาใช้ตัดตา

- การติดตามมาแต่เฉพาะส่วนตาของต้นเดิม ส่วนการทาบกิ่งจะต้องนำมาทั้งกิ่ง
สรุปผลดีของการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการติดตามและการทาบกิ่ง คือ ใด้ดอกและผลเร็ว
มีลักษณะต่างๆ เหมือนพันธุ์เดิมและใช้ขยายพันธุ์พืชที่ไม่มีเมล็ดหรือเมล็ดงอกยาก

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของการตอนกิ่ง การติดตามและการทาบกิ่ง
โดยครูใช้คำถามนำการอภิปราย ดังนี้

- ถ้านักเรียนต้องการเฟื่องฟ้าที่มีหลากหลายสีภายในต้นเดียวกัน นักเรียนจะอย่างไร
(ใช้วิธีการติดตามหรือทาบกิ่ง โดยการนำเอาตาหรือกิ่งสีต่างๆ มาใช้)

- ถ้านักเรียนต้องการปลูกมะม่วงขายและต้องการเป็นจำนวนมากๆ นักเรียนจะขยายพันธุ์
ด้วยวิธีใด (การตอนกิ่ง)

- เพราะเหตุใดจึงไม่นิยมขยายพันธุ์มะม่วงโดยการเพาะเมล็ด ทั้งที่สามารถขยายพันธุ์ได้
เป็นจำนวนมากอีกวิธีหนึ่ง (เพราะจะทำให้มะม่วงเกิดการกลายพันธุ์ได้ง่าย)

ขั้นประเมิน

ตรวจผลงานนักเรียนจากการทำกิจกรรมต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง วิธีการขยายพันธุ์พืช
2. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 2 เรื่อง การขยายพันธุ์พืช
3. ตรวจผลงานจากการปฏิบัติการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการปักชำ การตอนกิ่ง การติดตาม
การต่อกิ่งและการทาบกิ่ง ในแหล่งเรียนรู้
4. ให้นักเรียนนำผลงานการปักชำพืชจากการปฏิบัติจริงในแหล่งเรียนรู้แล้วนำกลับมาดูแล
ต่อที่โรงเรียนส่งครู
5. ให้นักเรียนไปขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการตอนกิ่ง การทาบกิ่ง การต่อกิ่ง และการติดตาม
พืชที่นักเรียนสนใจที่บ้านแล้วนำมาส่งครูต่อไป

สื่อการเรียนรู้

1. Power Point เกี่ยวกับความหมาย วัตถุประสงค์และขั้นตอน การขยายพันธุ์พืชด้วยการปักชำ การตอนกิ่ง การทาบกิ่ง การต่อกิ่ง และการติดตา โดยคัดแปลงมาจากผลงานของนายสุระศักดิ์ ทัพวิเศษ ครู โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1

2. ใบงานที่ 1 เรื่อง วิธีการขยายพันธุ์พืช

3. ใบงานที่ 2 เรื่อง การขยายพันธุ์พืช

4. ภาพต้นไม้ เช่น มะม่วง ส้ม ลิ้นจี่ ส้มโอ เป็นต้น

5. รูปภาพแสดงวิธีการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการ โนมกิ่ง การแตกหน่อ และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

แหล่งเรียนรู้

สวนคุณประยูร ขวัญหนู ตำบลวังขาว อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



การวัดและประเมินผล

พฤติกรรม	วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจใบงานที่ 1 เรื่องวิธีการขยายพันธุ์พืช - ตรวจใบงานที่ 2 เรื่องการขยายพันธุ์พืช 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 1 เรื่องวิธีการขยายพันธุ์พืช - ใบงานที่ 2 เรื่องการขยายพันธุ์พืช 	<ul style="list-style-type: none"> - ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 - ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
2. ด้านทักษะกระบวนการ	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินการปฏิบัติการปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา และการทาบกิ่ง - ประเมินจากการส่งการขยายพันธุ์พืชโดยการปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา และการทาบกิ่ง 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบประเมินการลงมือปฏิบัติงาน - แบบประเมินการขยายพันธุ์พืช 	<ul style="list-style-type: none"> - ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป - ในแต่ละวิธีการได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
3. ด้านเจตคติ	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากเจตคติของนักเรียนรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมเกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อการทำกิจกรรมในแหล่งเรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ - แบบสังเกตพฤติกรรมเกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อการทำกิจกรรมในแหล่งเรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป - ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินผล

นักเรียนทุกคนต้องผ่านเกณฑ์ประเมินด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ ตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป โดยกำหนดระดับคุณภาพ ดังนี้

รายการประเมิน	ร้อยละ คะแนนเต็ม	ระดับคุณภาพ			
		ควรปรับปรุง	พอใช้	ดี	ดีมาก
ด้านความรู้	100	ต่ำกว่า 60	60-69	70-79	80-100
ด้านทักษะกระบวนการ	100	ต่ำกว่า 60	60-69	70-79	80-100
ด้านเจตคติ	100	ต่ำกว่า 60	60-69	70-79	80-100

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

1. ด้านความรู้ จำนวนนักเรียนทั้งหมดคน

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดีมาก จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนควรปรับปรุง จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

2. ด้านทักษะกระบวนการ

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดีมาก จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนควรปรับปรุง จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

3. ด้านเจตคติ

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดีมาก จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนควรปรับปรุง จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวสุกัญญา กลางถิ่น)

ผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตามประเด็นที่กำหนด แล้วให้ 1 คะแนน ถ้านักเรียนมีพฤติกรรมนั้นๆ และให้ 0 คะแนน ในกรณีที่นักเรียนไม่มีพฤติกรรมนั้นๆ

ชื่อ ชั้น เลขที่

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้.....เรื่อง.....

วัน/เดือน/ปี ที่ประเมิน.....

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรม	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น - นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการศึกษาวิธีการขยายพันธุ์พืชในแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดให้ - นักเรียนมีการสนทนาซักถามครูและวิทยากรเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการต่างๆ		
2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม - นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อเวลา - นักเรียนมีความอดทน ไม่ท้อถอยแม้การลงมือปฏิบัติจะยุ่งยากและใช้เวลา		
3. ความมีระเบียบรอบคอบ - นักเรียนมีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน - นักเรียนทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย		
4. ความซื่อสัตย์ - นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเอง - นักเรียนเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง		

รวมคะแนน..... คะแนน

ระดับคุณภาพ.....

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพเจตคติทางวิทยาศาสตร์**ระดับคุณภาพ (รวม 8 คะแนน)**

คะแนน 7-8 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีคะแนนในคุณลักษณะรวมทุกด้านอยู่ในระดับดี

คะแนน 5-6 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีคะแนนในคุณลักษณะรวมทุกด้านอยู่ในระดับพอใช้

คะแนนต่ำกว่า 5 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีคะแนนในคุณลักษณะรวมทุกด้านอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง

ใบงานที่ 1
เรื่อง วิธีการขยายพันธุ์พืช

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การต่อกิ่ง และการทาบกิ่งจาก Power Point มาแล้ว ให้นักเรียนบอกวัสดุที่ใช้และอธิบายขั้นตอนในแต่ละวิธีมาพอเข้าใจ

1. การปักชำ

วัสดุที่ใช้ในการปักชำ

.....

.....

.....

ขั้นตอนในการปักชำ

.....

.....

.....

.....

2. การตอนกิ่ง

วัสดุที่ใช้ในการตอนกิ่ง

.....

.....

.....

ขั้นตอนในการตอนกิ่ง

.....

.....

.....

.....

3. การคิดตา

วัสดุที่ใช้ในการคิดตา

.....

.....

.....

ขั้นตอนในการคิดตา

.....

.....

.....

4. การต่อกึ่ง

วัสดุที่ใช้ในการต่อกึ่ง

.....

.....

.....

ขั้นตอนในการต่อกึ่ง

.....

.....

.....

5. การทาบกึ่ง

วัสดุที่ใช้ในการทาบกึ่ง

.....

.....

.....

ขั้นตอนในการทาบกึ่ง

.....

.....

.....

ใบงานที่ 2

เรื่อง การขยายพันธุ์พืช

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามและเติมคำหรือข้อความในช่องว่างต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ หมายถึง
2. การขยายพันธุ์จากส่วนต่างๆ ของพืชมีวิธีใดบ้าง
3. พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยใช้ส่วนลำต้นใต้ดิน ได้แก่
4. พืชที่ใช้ใบในการขยายพันธุ์ ได้แก่
5. พืชที่ขยายพันธุ์โดยใช้ราก ได้แก่
6. พืชที่ขยายพันธุ์โดยใช้หน่อ ได้แก่
7. ให้นักเรียนบอกข้อดีและข้อเสียของการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ
ข้อดี ได้แก่
- ข้อเสีย ได้แก่
8. วิธีการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ ได้แก่
9. ถ้าใช้วิธีการตอนกิ่งมะม่วงไปปลูกจะได้ผลอย่างไร
10. การทาบกิ่งมีประโยชน์อย่างไร
11. ดินใหม่ที่ได้รับการปักชำจะมีลักษณะอย่างไร
12. การขยายพันธุ์ด้วยวิธีใดที่สามารถทำให้พืชต้นเดียวกันมีหลายพันธุ์ได้
13. การขยายพันธุ์ นอกจากใช้วิธีการเพาะเมล็ด การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตาและ
การทาบกิ่ง ยังมีอีกหลายวิธี อะไรบ้าง



14. ฟิชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะมีลักษณะอย่างไร
15. ให้นักเรียนบอกชื่อฟิชที่ขยายพันธุ์โดยวิธีต่างๆ ต่อไปนี้ (ฟิชบางชนิดอาจขยายพันธุ์ได้หลายวิธี)
- การปักชำ ได้แก่
- การตอนกิ่ง ได้แก่
- การติดตา ได้แก่
- การทาบกิ่ง ได้แก่
- การต่อกิ่ง ได้แก่
- การใช้หน่อ ได้แก่
- การโน้มกิ่ง ได้แก่
- การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้แก่



เฉลย ใบงานที่ 2

เรื่อง การขยายพันธุ์พืช

1. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ หมายถึง (การขยายพันธุ์ได้โดยไม่ใช้เมล็ด แต่ใช้ส่วนต่างๆ ของพืชในการแพร่พันธุ์)
2. การขยายพันธุ์จากส่วนต่างๆ ของพืชมีวิธีใดบ้าง (การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การต่อกิ่ง การ โนมิ่ง การแตกหน่อ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ)
3. พืชที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยใช้ส่วนลำต้นใต้ดิน ได้แก่ (ขมิ้น ขิง มันฝรั่ง พุทธรักษา ฯลฯ)
4. พืชที่ใช้ใบในการขยายพันธุ์ ได้แก่ (ต้นตายใบเป็น โคมญี่ปุ่น กุหลาบหิน)
5. พืชที่ขยายพันธุ์โดยใช้ราก ได้แก่ (มันเทศ หัวผักกาด กระจับปี่ เป็นต้น)
6. พืชที่ขยายพันธุ์โดยใช้หน่อ ได้แก่ (กล้วย กล้วยไม้แคทลียา ฯลฯ)
7. ให้นักเรียนบอกข้อดีและข้อเสียของการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ ข้อดี ได้แก่ (ทำให้ไม่เกิดการกลายพันธุ์ได้ผลผลิตตรงตามต้องการ ให้ผลผลิตเร็วในเวลาอันสั้นและสามารถขยายพันธุ์พืชที่ไม่มีเมล็ดได้) ข้อเสีย ได้แก่ (ไม่มีระบบรากแก้วที่แข็งแรง ทำให้ติดโรคได้ง่ายและยังอายุสั้นกว่า การปลุกด้วยเมล็ด)
8. วิธีการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ ได้แก่ (การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การต่อกิ่ง การ โนมิ่ง การแตกหน่อ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ)
9. ถ้าใช้วิธีการตอนกิ่งมะม่วง ปลูกจะได้ผลอย่างไร (ได้มะม่วงกิ่งพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเหมือนพันธุ์เดิม)
10. การทาบกิ่งมีประโยชน์อย่างไร (ได้ดอกและผลจากกิ่งใหม่ที่เหมือนต้นที่นำกิ่งพันธุ์มาทาบ)

11. ดัชนีใหม่ที่ได้การปักชำจะมีลักษณะอย่างไร (เหมือนต้นเดิม)
12. การขยายพันธุ์ด้วยวิธีใดที่สามารถทำให้พืชต้นเดียวกันมีหลายพันธุ์ได้ (การติดตา)
13. การขยายพันธุ์ นอกจากใช้วิธีการเพาะเมล็ด การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตาและ การทาบกิ่ง ยังมีอีกหลายวิธี อะไรบ้าง (การแตกหน่อ การโน้มกิ่ง การต่อกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ)
14. พืชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะมีลักษณะอย่างไร (เหมือนพันธุ์เดิม)
15. ให้นักเรียนบอกชื่อพืชที่ขยายพันธุ์โดยวิธีต่างๆ ต่อไปนี้
(พืชบางชนิดอาจขยายพันธุ์ได้หลายวิธี)
 การปักชำ ได้แก่ (โกสน พุระหง เข็ม พลูด่าง ส้ม ฝรั่ง มะกอก เป็นต้น)
 การตอนกิ่ง ได้แก่ (ชมพู่มะม่วง มะลิ มะนาว ฝรั่ง ลิ้นจี่ ส้มโอ เป็นต้น)
 การติดตา ได้แก่ (กุหลาบ มะม่วง เฟื่องฟ้า ส้ม พุทรา เป็นต้น)
 การทาบกิ่ง ได้แก่ (มะม่วง มะขาม ขนุน ทุเรียน มะปราง กระท้อน เป็นต้น)
 การต่อกิ่ง ได้แก่ (มะม่วง ขนุน อาโวคาโด ทับทิม ลองกอง เฟื่องฟ้า โกศล ขบา เป็นต้น)
 การใช้หน่อ ได้แก่ (กล้วย ชิง กระจाय หัวหอม กระเทียม เศรษฐีพันล้าน)
 การโน้มกิ่ง ได้แก่ (มะลิ องุ่น เป็นต้น)
 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้แก่ (ยูคาลิปตัส ไม้ สัก หวาย สตรอเบอร์รี่ หน้าวัว กล้วยไม้ เป็นต้น)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

เวลาเรียน 18 ชั่วโมง

เรื่อง เทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืช

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว.1.1 เข้าใจพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งที่มีชีวิต

ตัวชี้วัด

ว.1.1 ป.5/2 อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วยในการขยายพันธุ์พืชได้
2. นักเรียนสามารถบอกวิธีการคัดเลือกพันธุ์พืชได้
3. นักเรียนสามารถบอกความหมายและอธิบายวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้
4. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้

ด้านทักษะกระบวนการ

สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้

ด้านเจตคติ

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม
3. ความซื่อสัตย์



สาระการเรียนรู้

เทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืช

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีด้านต่างๆ มาช่วยในการขยายพันธุ์ และปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพของพืชให้ได้คุณลักษณะตามต้องการ โดยการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร สามารถทำได้โดยการขยายเนื้อที่ทางการเกษตรและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนการปรับปรุงพันธุ์พืช คือ วิธีการที่ทำให้พืชชนิดต่างๆ ผลิตออกผลและส่วนต่างๆ ของพืชในปริมาณมากและมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถทำได้หลายทาง เช่น การคัดเลือกพันธุ์ การผสมพันธุ์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นวิธีการขยายพันธุ์ให้ได้ปริมาณมากๆ โดยนำส่วนของพืชมาเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ที่มีสารอาหารต่างๆ ที่พืชต้องการ และให้สารกระตุ้นเพื่อให้มีการสร้างส่วนต่างๆ ของพืชโดยกระทำในสภาพปลอดเชื้อจุลินทรีย์ เมื่อเนื้อเยื่อเจริญเป็นต้นพืชเล็กๆ จำนวนมากแล้วจึงย้ายไปปลูก

ส่วนของพืชที่สามารถนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ ควรเป็นส่วนที่ยังอ่อนหรือกำลังเจริญเติบโต อาจเป็นปลายยอด ใบเลี้ยง ตา ลำต้น ใบ ซึ่งการที่จะเลือกเอาส่วนใดของพืชมาเพาะเลี้ยงนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืช อาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามิน เกลือแร่และสารอื่นๆ อาจอยู่ในสภาพแข็งหรือเหลวตามความเหมาะสมของเนื้อเยื่อพืชแต่ละชนิด

กระบวนการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยการนำภาพวิธีการใช้เทคโนโลยีในการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการต่างๆ จากอินเทอร์เน็ต เช่น การคัดเลือกพันธุ์ การผสมพันธุ์ และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มาให้นักเรียนดู แล้วใช้คำถาม ดังนี้

- นักเรียนเคยเห็นวิธีการใช้เทคโนโลยีในการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการเหล่านี้หรือไม่ (ตอบตามประสบการณ์ของนักเรียน)

- นักเรียนเคยเห็นวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากสถานที่จริงหรือไม่ (ตอบตามประสบการณ์ตรงของนักเรียน)

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าภายในพื้นที่อำเภอหน้าหนาวของเรามีสถานที่ใดที่มีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (สวนน้ำหนาวฟลาวเวอร์ฟาร์ม)

- นักเรียนคิดว่าพืชที่สามารถนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ ได้แก่อะไรบ้าง (กล้วยไม้ หน้าวัว เบญจมาศ สตรอเบอรี่ หน่อไม้ฝรั่ง เป็นต้น)

ครูกล่าวกับนักเรียนว่า ปัจจุบันมีการนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชมาใช้กับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญบางชนิด เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของตลาด เช่น กล้วยไม้ กุหลาบ ข้าว สัก เป็นต้น ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาในเรื่องนี้ต่อไป

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง เทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืช ครูใช้คำถามเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ดังนี้

- ถ้าพืชพันธุ์ไม่เพียงพอเราจะมีวิธีการเพิ่มผลผลิตอย่างไร (ใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการขยายพันธุ์)

- การเพิ่มเนื้อที่ทางการเกษตร มีผลดีและผลเสียอย่างไร (ผลดี คือ ได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ส่วนผลเสียคือ เปลืองเนื้อที่ที่ใช้ในการเกษตร)

- การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วย สามารถทำได้หรือไม่ อย่างไร (ทำได้ เช่นการผสมพันธุ์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น)

- ให้อีกตัวอย่างพืชอื่นๆ ที่ได้จากการผสมพันธุ์โดยมนุษย์ (กล้วยไม้)

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์พืช สามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เช่น การขยายเนื้อที่ทางการเกษตรและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วย เช่น การคัดเลือกพันธุ์ การผสมพันธุ์ และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ การนำชิ้นส่วนของพืชไปเลี้ยงในอาหารสำเร็จ ซึ่งเตรียมไว้ให้พืชแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต ภายใต้สภาวะที่ปลอดเชื้อ

2. นักเรียนทำใบงาน เรื่อง เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์พืช

3. ครูซักถามเพิ่มเติม ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าส่วนใดของพืชที่สามารถนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้บ้าง (กิ่ง ใบ ราก เนื้อเยื่อ)

- การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีประโยชน์อย่างไรบ้าง (ได้ต้นพืชที่มีลักษณะเหมือนต้นแม่ทุกประการ มีปริมาณมาก ปลอดโรค)

ครูกล่าวเพิ่มเติมว่าปัจจุบันนี้มนุษย์ได้มีการพัฒนาวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบใหม่ขึ้นมา เพื่อให้ได้ ต้นอ่อนจำนวนมากในระยะเวลาสั้นๆ และต้นอ่อนที่ได้ทุกต้นจะปลอดจากเชื้อโรคและมีลักษณะต่างๆ เหมือนต้นเดิมทุกประการ เราเรียกการขยายพันธุ์แบบนี้ว่า การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ซึ่งวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนี้เป็นการขยายพันธุ์พืชที่ทำให้ได้ต้นพืชใหม่ที่มีคุณภาพดีและได้ปริมาณมาก ใช้ระยะเวลาอันรวดเร็ว วิธีการนี้นิยมใช้กับพืชที่มีปัญหาเรื่องการขยายพันธุ์หรือพืชที่มีปัญหาเรื่องโรค เช่น จิง กกล้วยไม้

ข้ออธิบายและลงข้อสรุป

นักเรียนอภิปรายร่วมกับครูเพื่อให้ได้ความรู้ที่เป็นข้อสรุป ดังนี้

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีด้านต่างๆ มาช่วยในการขยายพันธุ์ และปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพของพืชให้ได้คุณลักษณะตามต้องการ โดยการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วยในการปรับปรุงพันธุ์พืช เช่น การคัดเลือกพันธุ์ การผสมพันธุ์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น

การคัดเลือกพันธุ์ ควรเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงอยู่ในความนิยมของผู้บริโภค

การผสมพันธุ์ ใช้การผสมพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการใช้วิธีผสมเกสร โดยมนุษย์ เพื่อให้ได้พืชต้นใหม่ที่เป็นพันธุ์ดีตามต้องการ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการขยายพันธุ์พืชโดยการนำเอาชิ้นส่วนของพืชมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ ในสภาพที่ได้รับการควบคุมอย่างเหมาะสม ซึ่งชิ้นส่วนของพืชจากส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชที่เป็นอวัยวะ เนื้อเยื่อ หรือเซลล์ และอาหารที่เลี้ยงชิ้นส่วนของพืชให้เจริญเติบโตจนเป็นต้นพืช อาหารสังเคราะห์นี้ประกอบด้วยแร่ธาตุ อาหารพืช ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด รวมทั้งสารอาหารอื่นๆ ที่ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช เช่น น้ำตาล และฮอร์โมน พืชเศรษฐกิจที่นิยมการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้แก่ ข้าว กล้วยไม้หน่อไม้ฝรั่ง ฯลฯ

ขั้นตอนในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

เลือกชิ้นส่วนของพืช เช่น ส่วนของราก ใบ ดอก ตา เมล็ด แล้วนำไปฟอกฆ่าเชื้อโรค นำไปใส่ขวดที่มีอาหารสังเคราะห์ที่เหมาะสมจนได้เป็นแคลลัส (กลุ่มเซลล์เนื้อเยื่อ) แบ่งแคลลัสเป็นชิ้นเล็กๆ แยกใส่ในขวดอาหารสังเคราะห์ขวดใหม่ เพื่อเพิ่มจำนวนให้มากขึ้นเรื่อยๆ ตามจำนวนที่ต้องการ เลี้ยงแคลลัสในอาหารสังเคราะห์ ที่กระตุ้นให้เจริญเป็นต้นพืช คัดต้นพืชที่สมบูรณ์แข็งแรงไปปลูก

2. ครูถามเพิ่มเติมว่าข้อดีและข้อจำกัดของการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีอะไรบ้าง (ข้อดี ได้ต้นพืชที่สม่ำเสมอ เหมือนต้นเดิม ได้จำนวนมากในเวลาที่กำหนด ต้นพืชปลอดเชื้อ รวมทั้งเป็นการอนุรักษ์และปรับปรุงพันธุ์พืชได้เป็นอย่างดี ส่วนข้อจำกัดคือ ต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการเพาะเลี้ยงเป็นจำนวนมาก)

ขั้นขยายความรู้

นักเรียนศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ดอกหน้าวัว จากแหล่งเรียนรู้ สวนน้ำหนาวฟลาวเวอร์ฟาร์ม โดยมีคุณสมชาย นนทสวัสดิ์ศรี เป็นวิทยากรให้ความรู้ พร้อมทั้งบันทึกผลลงในแบบบันทึกที่แจกให้แล้วนำมาเขียนในรูปรายงานส่ง

ขั้นประเมิน

ตรวจผลงานนักเรียนจากการทำกิจกรรมต่อไปนี้

ทำใบงาน เรื่อง เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์พืชและรายงานจากการศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ดอกหน้าวัว จากแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง เทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืช
2. ใบงาน เรื่อง เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์พืช
3. ภาพประกอบการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
4. แบบบันทึกข้อมูลการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อดันหน้าวัว
5. เอกสารตำราต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
6. อินเทอร์เน็ต เช่น

http://www.freewebs.com/sakesan/main_issue.htm

<http://learners.in.th/blog/science3/47485>

http://www.rspg.or.th/information/information_11-1.htm

แหล่งเรียนรู้

สวนน้ำหนาวฟลาวเวอร์ฟาร์ม ของคุณสมชาย นนทสวัสดิ์ศรี อำเภอ้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

การวัดและประเมินผล

พฤติกรรม	วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้	- ตรวจสอบงานเรื่องเทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์พืช	- ใบงาน เรื่อง เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์พืช	- ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
2. ด้านทักษะกระบวนการ	- ประเมินจากการเขียนรายงาน	- แบบประเมินการเขียนรายงาน	- ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป
3. ด้านเจตคติ - เจตคติทางวิทยาศาสตร์ - เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อการทำกิจกรรมในแหล่งเรียนรู้	- ประเมินจากเจตคติของนักเรียนรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมเกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อการทำกิจกรรมในแหล่งเรียนรู้	- แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ - แบบสังเกตพฤติกรรมเกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อการทำกิจกรรมในแหล่งเรียนรู้	- ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป - ได้คะแนนในระดับพอใช้ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินผล

นักเรียนทุกคนต้องผ่านเกณฑ์ประเมินด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ ตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป โดยกำหนดระดับคุณภาพ ดังนี้

รายการประเมิน	ร้อยละคะแนนเต็ม	ระดับคุณภาพ			
		ควรปรับปรุง	พอใช้	ดี	ดีมาก
ด้านความรู้	100	ต่ำกว่า 60	60-69	70-79	80-100
ด้านทักษะกระบวนการ	100	ต่ำกว่า 60	60-69	70-79	80-100
ด้านเจตคติ	100	ต่ำกว่า 60	60-69	70-79	80-100



บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

1. ด้านความรู้ จำนวนนักเรียนทั้งหมดคน

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดีมาก จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนควรปรับปรุง จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

2. ด้านทักษะกระบวนการ

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดีมาก จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนควรปรับปรุง จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

3. ด้านเจตคติ

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดีมาก จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนดี จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนพอใช้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ได้ผลการเรียนควรปรับปรุง จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

ปัญหาและอุปสรรค

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

แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ.....

(นางสาวสุกัญญา กลางถิ่น)

ผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตามประเด็นที่กำหนด แล้วให้ 1 คะแนนถ้า
นักเรียนมีพฤติกรรมนั้นๆ และให้ 0 คะแนน ในกรณีที่นักเรียนไม่มี
พฤติกรรมนั้นๆ

ชื่อ ชั้น เลขที่

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้.....เรื่อง.....

วัน/เดือน/ปี ที่ประเมิน.....

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	พฤติกรรม	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น - นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการศึกษาการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อต้นหน้าวัวในแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดให้ - นักเรียนมีการสนทนาซักถามครูและวิทยากรเกี่ยวกับการ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้นหน้าวัว		
2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม - นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อเวลา - นักเรียนมีความอดทน เพียรพยายามในการทำงานที่ได้รับ มอบหมาย		
3. ความซื่อสัตย์ - นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเอง - นักเรียนเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง		

รวมคะแนน..... คะแนน

ระดับคุณภาพ.....

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพเจตคติทางวิทยาศาสตร์**ระดับคุณภาพ (รวม 6 คะแนน)**

คะแนน 5-6 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีคะแนนในคุณลักษณะรวมทุกด้านอยู่ในระดับดี
คะแนน 3-4 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีคะแนนในคุณลักษณะรวมทุกด้านอยู่ในระดับพอใช้
คะแนนต่ำกว่า 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีคะแนนในคุณลักษณะรวมทุกด้านอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง



ใบความรู้ เรื่อง เทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืช

เทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืช

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีด้านต่างๆ มาช่วยในการขยายพันธุ์ และปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพของพืชให้ได้คุณลักษณะตามต้องการ

การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร สามารถทำได้โดยการขยายเนื้อที่ทางการเกษตรและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วย

การปรับปรุงพันธุ์พืช คือ วิธีการที่ทำให้พืชชนิดต่างๆ ผลิตออกดอกและส่วนต่างๆ ของพืชในปริมาณมากและมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถทำได้หลายทาง เช่น การคัดเลือกพันธุ์ การผสมพันธุ์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น

การคัดเลือกพันธุ์ ควรเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงอยู่ในความนิยมของผู้บริโภค มีความต้านทานโรคและแมลงต่างๆ เหมาะสมกับสภาพที่ปลูก

การผสมพันธุ์ ใช้การผสมพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยวิธีการถ่ายละอองเรณูตามธรรมชาตินั้นไม่สามารถกำหนดได้ว่า ต้นใหม่ที่ได้เป็นพันธุ์ดีหรือไม่ ปัจจุบันจึงใช้วิธีผสมเกสรโดยมนุษย์

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการนำเนื้อเยื่อพืชในส่วนที่กำลังเจริญเติบโต เช่น ปลายยอด ปลายราก เป็นต้น มาเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ที่อยู่ในสภาวะปลอดเชื้อ และมีการควบคุมสภาวะแวดล้อมต่างๆ ให้เหมาะกับการเจริญของเนื้อเยื่อ การขยายพันธุ์โดยวิธีนี้ สามารถให้กำเนิดพืชจำนวนมากในเวลาอันสั้น และได้พืชต้นใหม่ที่มีคุณลักษณะเหมือนต้นเดิมทุกประการ เช่น กล้วยไม้ เป็นต้น

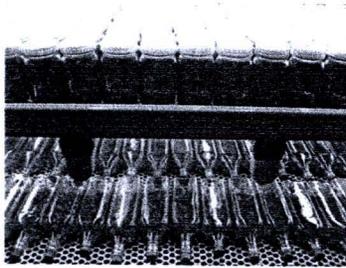


ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

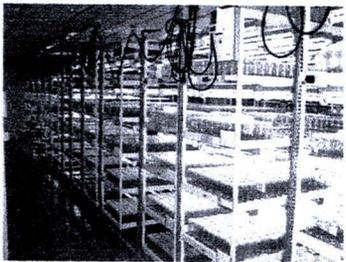
1. ห้องเตรียมอาหาร ควรเป็นห้องที่มีโต๊ะสำหรับเตรียมสารเคมี อ่างน้ำ ตู้เย็น สำหรับเก็บสารละลายเข้มข้น เครื่องชั่ง เครื่องวัดความเป็นกรด - ค่างเตาหลอมอาหาร หม้อนึ่งฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แบบความดันไอน้ำ



2. ห้องถ่ายเนื้อเยื่อ เครื่องมือสำคัญในห้องนี้คือ ตู้สำหรับเลี้ยงหรือถ่ายเนื้อเยื่อ เป็นตู้ที่มีอากาศถ่ายเทผ่านแผ่นกรอง ที่สามารถกรองจุลินทรีย์ไว้ได้ตลอดเวลา ทำให้อากาศภายในตู้บริสุทธิ์ ช่วยให้ทำงานสะดวกรวดเร็ว



3. ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเลี้ยงเนื้อเยื่อจะแตกต่างกันสำหรับพืชแต่ละชนิด โดยทั่วไปมักจะปรับสภาพแวดล้อมภายในห้องให้มีอุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส ระยะเวลาที่ให้แสงประมาณ 12 - 16 ชั่วโมง / วัน ความเข้มของแสง 1,000 - 3,000 ลักซ์



การดูแลห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจะต้องสะอาดอยู่เสมอ หมั่นตรวจดูขวดหรือภาชนะที่เลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ถ้าพบว่ามีจุลินทรีย์ขึ้นปะปน จะต้องรีบนำออกไปต้มฆ่าเชื้อและล้างทันทีไม่ให้เป็นที่สะสมเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งอาจแพร่กระจายภายในห้องได้

วิธีการเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. นำชิ้นส่วนพืชที่ต้องการมาล้างน้ำให้สะอาด
2. ตักแต่งชิ้นส่วนพืช ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออก
3. นำชิ้นส่วนพืชจุ่มในแอลกอฮอล์ 95 % เพื่อลดแรงตึงผิวบริเวณนอกชิ้นส่วนพืช
4. นำชิ้นส่วนพืชมาแช่ในสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เตรียมไว้นาน 10 – 15 นาที
5. ใช้ปากคีบคีบชิ้นส่วนพืช ล้างในน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง
6. ตัดชิ้นส่วนพืชตามขนาดที่ต้องการแล้ววางบนอาหารสังเคราะห์
7. ลงรายละเอียด เช่น ชนิดพืช วันเดือนปี หรือรหัส ในการทำการฆ่าเชื้อที่ติดมากับผิวพืช และการนำไปเลี้ยงบนอาหารทำในตู้ถ่ายเนื้อเยื่อ โดยตลอด

สรุปวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน้าวัว

ขั้นตอนที่ 1 ใบบ่อนหน้าวัว



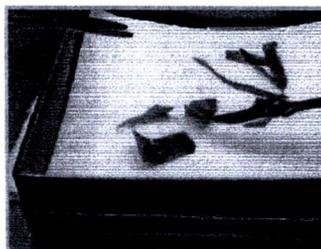
ขั้นตอนที่ 2 เตรียมสารละลายสำหรับฟอกฆ่าเชื้อ



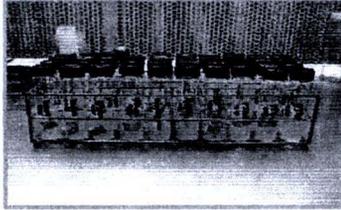
ขั้นตอนที่ 3 แช่ใบบ่อนหน้าวัวในสารละลายฟอกฆ่าเชื้อ



ขั้นตอนที่ 4 ล้างด้วยน้ำกลั่นนิ่งฆ่าเชื้อ



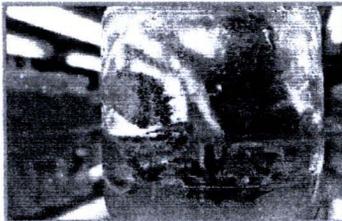
ขั้นตอนที่ 5 ตัดเนื้อเยื่อใบเป็นชิ้นขนาด 1 x 1 ซม.



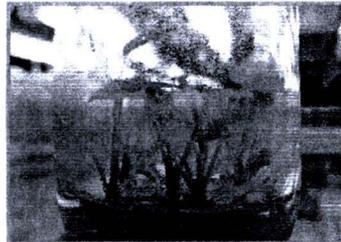
ขั้นตอนที่ 6 วางเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ที่เตรียมไว้



ขั้นตอนที่ 7 กลุ่มเซลล์แคลลัส

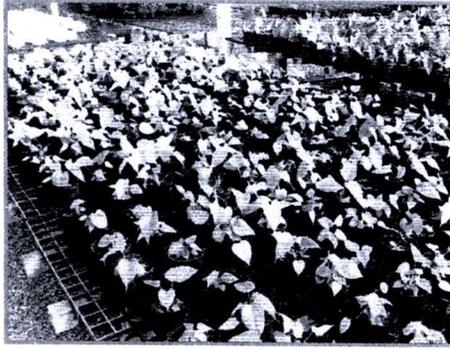


ขั้นตอนที่ 8 เปลี่ยนลงเลี้ยงในอาหารที่ชักนำให้เกิดต้นและยอด



ขั้นตอนที่ 9 นำต้นที่ได้มาชักนำให้เกิดราก





ขั้นตอนที่ 10 นำไปปลูกเพื่อให้ปรับตัวในโรงเรือน

- ข้อดี** สามารถพัฒนาพืชได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ได้ต้นพืชที่มีคุณสมบัติเหมือนต้นแม่ มีความสม่ำเสมอ ได้ปริมาณมากในเวลาที่กำหนด และได้ต้นพืชที่ปลอดโรค
- ข้อเสีย** ต้นทุนสูง ต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัย หายากและมีราคาแพง ผู้ที่จะสามารถทำได้จะต้องมีความรู้ในด้านนั้นๆ เป็นอย่างดี

ใบงาน
เรื่อง เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์พืช

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างของแต่ละข้อ

1. นักเรียนคิดว่าในอนาคตการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการขยายพันธุ์พืชจะก้าวหน้าหรือต่างจากในปัจจุบันอย่างไร

.....

.....

.....

2. ส่วนใดของพืชที่สามารถนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้

.....

.....

3. พืชชนิดใดบ้างที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

.....

.....

.....

4. ข้อดีของการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการขยายพันธุ์พืช ได้แก่

.....

.....

.....

5. ข้อจำกัดของการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการขยายพันธุ์พืช มีอะไรบ้าง

.....

.....

เฉลย ใบงาน
เรื่อง เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์พืช

1. นักเรียนคิดว่าในอนาคตการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการขยายพันธุ์พืชจะก้าวหน้าหรือต่างจากในปัจจุบันอย่างไร
(จะสามารถเจริญก้าวหน้าอย่างมากกว่าในปัจจุบัน เพราะความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัย)
2. ส่วนใดของพืชที่สามารถนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้
(ส่วนที่กำลังเจริญเติบโต เช่น ปลายยอด ปลายราก ตา)
3. พืชชนิดใดบ้างที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
(สั๊ก หน่อไม้ฝรั่ง สตรอเบอร์รี่ หน่่าวัว เบญจมาศ เขอปีร่า กล้วยไม้ ฯลฯ)
4. ข้อดีของการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการขยายพันธุ์พืช ได้แก่
(สามารถพัฒนาพืชได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ได้ต้นพืชที่มีคุณสมบัติเหมือนต้นแม่ มีความสม่ำเสมอ ได้ปริมาณมากในเวลาที่กำหนด และได้ต้นพืชที่ปลอดโรค ฯลฯ)
5. ข้อจำกัดของการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการขยายพันธุ์พืช มีอะไรบ้าง
(ต้นทุนสูง ต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัย หายากและมีราคาแพง ผู้ที่จะสามารถทำได้จะต้องมีความรู้ในด้านนั้นๆ เป็นอย่างคิ)

แบบบันทึกข้อมูล
การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้นหน้าวัว

ชื่อ ชั้น เลขที่

แบบบันทึกข้อมูล

ชื่อพืช



ภาพต้นหน้าวัว

ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน้าวัวพอสังเขป

.....

.....

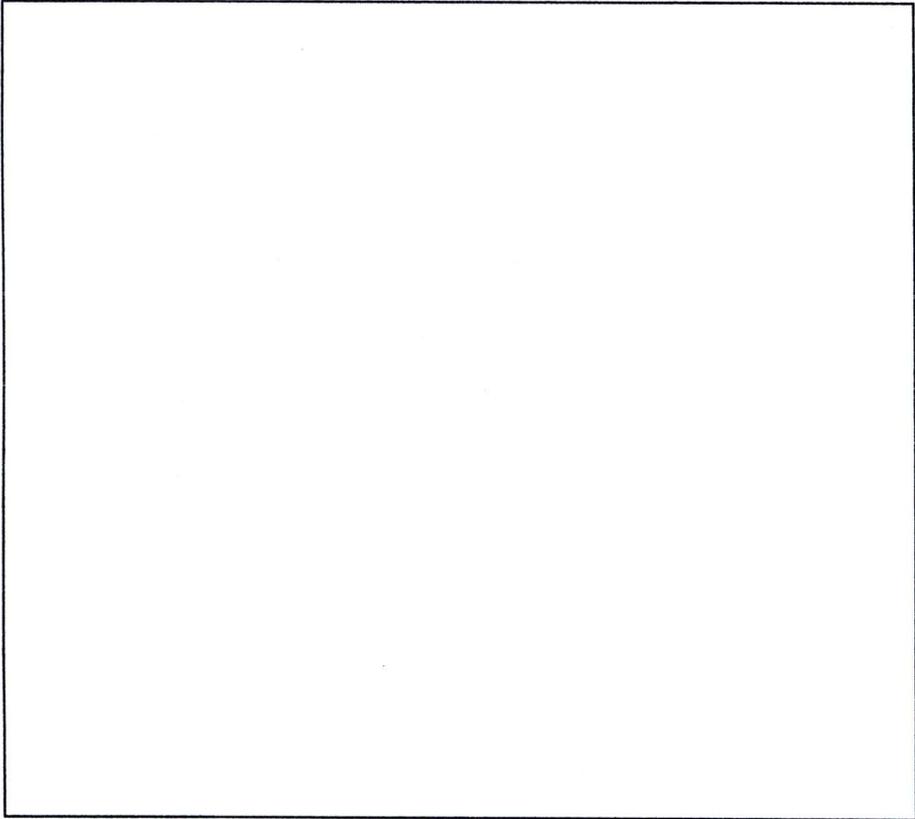
.....

.....

.....

.....

.....



วาดภาพประกอบ

ข้อดี

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

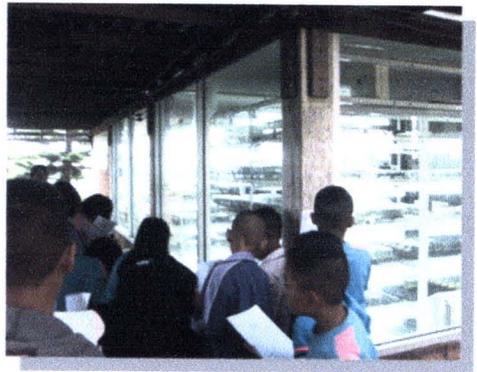
ข้อเสีย

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



ภาคผนวก ฉ

ภาพแสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

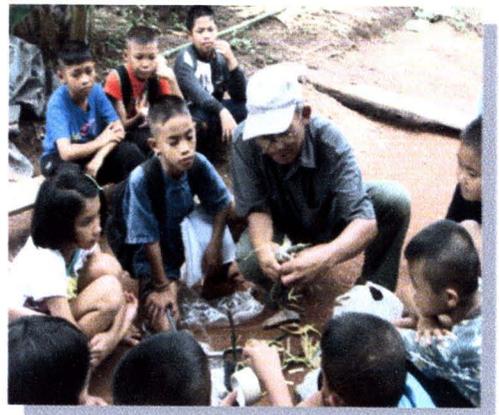


ภาพ : นักเรียนศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในแหล่งเรียนรู้ สวนน้ำหนาวฟลาวเวอร์ฟาร์ม
ของคุณสมชาย นนทสวัสดิ์ศรี อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ภาคผนวก ฅ (ต่อ)



ภาพ : นักเรียนศึกษาการเกิดผลและเมล็ดในแหล่งเรียนรู้ สวน ของคุณประยูร ขวัญหนู
อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาพ : นักเรียนศึกษาการขยายพันธุ์พืชในแหล่งเรียนรู้ สวน ของคุณประยูร ขวัญหนู
อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ภาคผนวก ญ

รายชื่อแหล่งเรียนรู้ในอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่สามารถนำมาใช้ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์

1. สวนน้ำหนาวฟลาวเวอร์ฟาร์ม

ชื่อแหล่งเรียนรู้	สวนน้ำหนาวฟลาวเวอร์ฟาร์ม
สถานที่ติดต่อ	หมู่ 2 ตำบล โลกมน อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์
บุคคลที่สามารถติดต่อได้	คุณสมชาย นนทสวัสดิ์ศรี
เว็บไซต์	http://thai.tourismthailand.org
ความสัมพันธ์กับเนื้อหา	ใช้สอนเรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชในเนื้อหาเกี่ยวกับความหลากหลายของพืช โครงสร้างและส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่างๆ และเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

2. สวนกุหลาบ

ชื่อแหล่งเรียนรู้	สวนกุหลาบ
สถานที่ติดต่อ	222/1 หมู่ 3 ตำบลน้ำหนาว อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์
บุคคลที่สามารถติดต่อได้	คุณพนา สวัสดิ์บุตุร
เว็บไซต์	http://www.edtguide.com/SuanPuPana_503966
ความสัมพันธ์กับเนื้อหา	ใช้สอนเรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ในเนื้อหาเกี่ยวกับการถ่ายละอองเรณูของดอกหน้าวัว กล้วยไม้ และดอกไม้ชนิดต่างๆ โดยมนุษย์

3. ไร่จักรพันธ์

ชื่อแหล่งเรียนรู้
สถานที่ติดต่อ

บุคคลที่สามารถติดต่อได้
เว็บไซต์
ความสัมพันธ์กับเนื้อหา

ไร่จักรพันธ์

บ้านห้วยแปก หมู่ 6 ตำบลน้ำหนาว อำเภอ น้ำหนาว
จังหวัดเพชรบูรณ์

คุณจักรพันธ์ อภิพัชรางกูร

<http://thai.tourismthailand.org>

ใช้สอนเรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช
ในเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาสปอร์ของเฟินและ
การขยายพันธุ์พืชไร้ดอกด้วยวิธีการต่างๆ

4. ไร่คุณประยูร ขวัญหนู

ชื่อแหล่งเรียนรู้
สถานที่ติดต่อ

ความสัมพันธ์กับเนื้อหา

ไร่คุณประยูร ขวัญหนู

บ้านห้วยยางทอง หมู่ 9 ตำบลวังขาว อำเภอ น้ำหนาว
จังหวัดเพชรบูรณ์

ใช้สอนเรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

ในเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาลักษณะของรังไข่และ

ผลของพืช การขยายพันธุ์ของพืชด้วยวิธีการต่างๆ เช่น

การปักชำ การตอนกิ่ง การทาบกิ่ง การต่อกิ่ง

และการเพาะเมล็ด เป็นต้น

5. ไร่ชนลาภ

ชื่อแหล่งเรียนรู้

สถานที่ติดต่อ

เว็บไซต์

ความสัมพันธ์กับเนื้อหา

ไร่ชนลาภ

บ้านห้วยแปก หมู่ 6 ตำบลน้ำหนาว อำเภอ น้ำหนาว

จังหวัดเพชรบูรณ์

<http://www.tanalapfarm.net/?Category=about>

ใช้สอนเรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

ในเนื้อหาเกี่ยวกับการเพาะเมล็ด และเรื่องการปลูกผัก

โดยไม่ใช้ดิน (ไฮโดร โพนิกส์) เช่น คะน้าฮ่องกง เป็นต้น

6. สวนภูน้ำหนาว

ชื่อแหล่งเรียนรู้

สถานที่ติดต่อ

เว็บไซต์

ความสัมพันธ์กับเนื้อหา

สวนภูน้ำหนาว

239 หมู่ 1 บ้านห้วยห้วยาเครือ ตำบลน้ำหนาว

อำเภอ น้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

<http://www.tourphetchabun.com>

ใช้สอนเรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

ในเนื้อหาเกี่ยวกับความหลากหลายของพืช โครงสร้าง

และส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่างๆ การเพาะเมล็ด

และเรื่องการเลี้ยงปลา

7. สวนเนินไผ่

ชื่อแหล่งเรียนรู้

สถานที่ติดต่อ

เว็บไซต์

ความสัมพันธ์กับเนื้อหา

สวนเนินไผ่

ตำบลน้ำหนาว อำเภอ น้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

<http://www.kmitl.ac.th/hydro/Visitfarm/Nunphi.htm>

ใช้สอนเรื่องการปลูกผักแบบไม่ใช้ดิน (ไฮโดร โพนิกส์)

เช่น ผักคะน้าฮ่องกง ขึ้นง่าย เป็นต้น

8. สวนผักคุณป้อม

ชื่อแหล่งเรียนรู้

สวนคุณป้อม

สถานที่ติดต่อ

บ้าน โคกยาว ตำบลโคกมน อำเภอน้ำหนาว

จังหวัดเพชรบูรณ์

บุคคลที่สามารถติดต่อได้

คุณเกษรา สุภัทรพาหิรผล

เว็บไซต์

<http://www.suwannabhum.com>

ความสัมพันธ์กับเนื้อหา

ใช้สอนเรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

ในเนื้อหาเกี่ยวกับการเพาะเมล็ด การปลูกผัก

ปลอดภัย และเรื่องความหลากหลายของพืช

9. ศูนย์การเรียนรู้น้ำหนาว ศูนย์ประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริและความมั่นคง ศูนย์บัญชาการทางทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

ชื่อแหล่งเรียนรู้

ศูนย์การเรียนรู้น้ำหนาว ศูนย์ประสานงาน โครงการ

อันเนื่องมาจากพระราชดำริและความมั่นคง

ศูนย์บัญชาการทางทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

สถานที่ติดต่อ

ภูฟ้า หมู่ 4 บ้าน โนนชาติ ตำบลหลักด่าน อำเภอ น้ำหนาว

จังหวัดเพชรบูรณ์

เว็บไซต์

<http://www.phufanamnao.com>

ความสัมพันธ์กับเนื้อหา

ใช้สอนเรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชในเนื้อหา

เกี่ยวกับความหลากหลายของพืช โครงสร้างและ

ส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่างๆ การขยายพันธุ์พืช

ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การปักชำ การตอนกิ่ง การทาบกิ่ง

การต่อกิ่ง และการเพาะเมล็ด เป็นต้น และเรื่องระบบ

นิเวศในบริเวณป่าไม้

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ - สกุล

นางสาวสุกัญญา กลางถิ่น

วัน เดือน ปีเกิด

11 พฤษภาคม 2525

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห่มสัถวิทยาคม
จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการศึกษา 2543

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยาประยุกต์)
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ปีการศึกษา 2547

สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตทางศึกษาศาสตร์
สาขาวิชา วิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ปีการศึกษา 2548

ทุนที่ได้รับ

ทุนการศึกษาโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษ
ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ระดับปริญญาโทในประเทศ
ทุนสนับสนุนการทำวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

