

ใหม่ล่าสุด !

ตรงตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรใหม่
สำหรับ **นักเรียนชั้น ป.5**



TOP

ป.5

วิชา วิทยาศาสตร์

- สรุปเนื้อหาแบบเจาะลึก ชัดเจน เข้าใจง่าย (ทั้งทอมต้นและทอมปลาย)
- ศึกษาทำความเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนทุกเรื่อง ด้วยตัวเองอย่างได้ผล
- แบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความรู้ ครอบคลุมทุกประเด็น พร้อมเฉลยอย่างละเอียด



เหมาะสำหรับ

นักเรียน ที่ต้องการทบทวนเนื้อหาอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อผลสอบที่ยอดเยี่ยม
ครู-อาจารย์ และผู้ปกครอง สำหรับใช้เป็นคู่มือประกอบการสอนเสริม
เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด และเสริมความเข้าใจในแต่ละเรื่องยิ่งขึ้นควรใช้ควบคู่กับหนังสือ " ชุด TEST "





คำนำ

หนังสือ ชุด TOP เป็นหนังสือคู่มือเตรียมสอบแนวใหม่ เหมาะสำหรับนักเรียนที่ต้องการทบทวนเนื้อหาอย่างละเอียด เพื่อผลการสอบที่ยอดเยี่ยม และสำหรับครูอาจารย์ เพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน ซึ่งได้จัดพิมพ์แยกวิชา-แยกชั้น ตามระดับการศึกษาของนักเรียน ดังนี้

- **TOP ระดับประถมต้น** (ชั้น ป.1, ป.2 และ ป.3) มีทั้งหมด 15 เล่ม (วิชาละ 1 เล่ม/ชั้น) โดยพิมพ์แยกเป็นชั้นละ 5 วิชา คือ คณิตศาสตร์, ภาษาไทย, สังคมศึกษา, วิทยาศาสตร์ และ ภาษาอังกฤษ

- **TOP ระดับประถมปลาย** (ชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6) มีทั้งหมด 15 เล่ม (วิชาละ 1 เล่ม/ชั้น) โดยพิมพ์แยกเป็นชั้นละ 5 วิชา คือ คณิตศาสตร์, ภาษาไทย, สังคมศึกษา, วิทยาศาสตร์ และ ภาษาอังกฤษ

- **TOP ระดับมัธยมต้น** (ชั้น ม.1, ม.2 และ ม.3) มีทั้งหมด 15 เล่ม (วิชาละ 1 เล่ม/ชั้น) โดยพิมพ์แยกเป็นชั้นละ 5 วิชา คือ คณิตศาสตร์, ภาษาไทย, สังคมศึกษา, วิทยาศาสตร์ และ ภาษาอังกฤษ

หนังสือ TOP เล่มนี้ สำนักงานบัณฑิตแนะแนว ได้มอบให้ผู้เขียนทำการปรับปรุง, เพิ่มเติม และแก้ไขความผิดพลาดต่างๆ จากต้นฉบับเดิม ทั้งในส่วนของเนื้อหา, แบบฝึกหัด และเฉลย เพื่อให้มีความสมบูรณ์ตรงตามหลักสูตรการศึกษาใหม่ของกระทรวงศึกษาธิการ จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือนี้จะอำนวยประโยชน์แก่นักเรียนและครูอาจารย์มากพอควร และหากพบข้อบกพร่องประการใด โปรดแจ้งให้ทางสำนักงานทราบด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

สำนักงานบัณฑิตแนะแนว

TOP ชั้น ป.5 วิชาวิทยาศาสตร์

กองบรรณาธิการ : ไพจิตร ศุภพิมล กัญญาณัฐรัฐ พุผล ลิทธิชัย นิยมสิทธิ์ วิภาพร ประมวล

คอมพิวเตอร์ : เพยวีย์ ชาวบ้านช่อง สุจิตตา ไชยจันลา สารีภา โกรัมย์ย์
เพชรไพลิน รอดนาค ประไพพร ไช่ม่วง

ศิลปกรรม : วุฒิภัทร จันทรินาค อธิรุทธ พงษ์ศิริรัตน์ ปรีดาวรรณ ชลชีพ
สันติ วิเศษสุทธิ ณรงค์ศักดิ์ รอดนาค

เจ้าของ : สำนักงานบัณฑิตแนะแนว

เลขที่ 1033/4 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กทม. 10400

โทรศัพท์ 02-2794808 และ 02-6195844 แฟกซ์ 02-6171820

พิมพ์ที่ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดรุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์

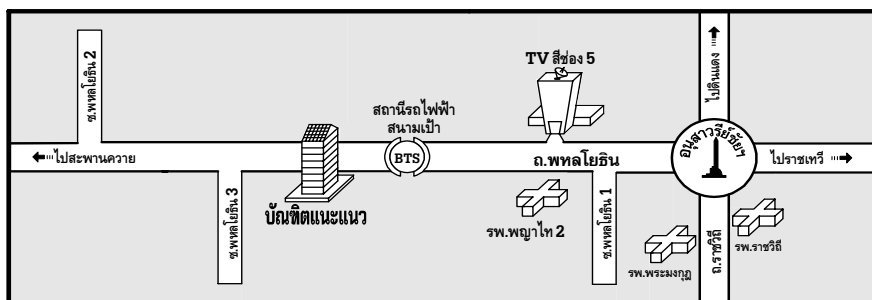
เลขที่ 195/6 หมู่ 5 ซอยพุทธบูชา 44 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กทม. 10140 โทรศัพท์ 02-8706301-3

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ พ.ศ. 2537 : ห้ามลอกเลียน คัดลอก จัดพิมพ์ หรือทำซ้ำ

ไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ก่อนได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

สารบัญ

● สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	3
◎ การดำรงชีวิตของพืช	5
● การดำรงชีวิตของสัตว์	25
◎ การดำรงพันธุ์ของมนุษย์	48
● วัสดุและสมบัติของวัสดุ	54
◎ เสียงและการได้ยิน	70
● แรงและความดัน	85
◎ บรรยากาศของโลก	101
● ดวงดาว	119
◎ เกลยแบบฝึกหัดท้ายบท	131



สำนักงานบึงกุ่ม 1033/4 อ.พหลโยธิน สามเสนใน พญาไท กทม. 10400

เวลาทำงาน 08.00-17.00 น. Website : www.bunditnaeaw.com

ฝ่ายประชาสัมพันธ์ เปิดทุกวัน (จันทร์-อาทิตย์) โทรศัพท์ 02-2794808 แฟกซ์ 02-6171820

ฝ่ายประสานงานโรงเรียน-ร้านค้า เปิดเฉพาะวันจันทร์-วันศุกร์ โทรศัพท์ 02-2794433 แฟกซ์ 02-2796611

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

สาระที่ ๑ : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

- มาตรฐาน ว ๑.๑ : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต
- มาตรฐาน ว ๑.๒ : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๒ : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

- มาตรฐาน ว ๒.๑ : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว ๒.๒ : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ ๓ : สารและสมบัติของสาร

- มาตรฐาน ว ๓.๑ : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว ๓.๒ : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๔ : แรงแและการเคลื่อนที่

- มาตรฐาน ว ๔.๑ : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่ถ่วง และแรงแทเคิลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม
- มาตรฐาน ว ๔.๒ : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๕ : พลังงาน

- มาตรฐาน ว ๕.๑ : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๖ : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

- มาตรฐาน ว ๖.๑ : เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๗ : การศาสตร์และอวกาศ

- มาตรฐาน ว ๗.๑ : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว ๗.๒ : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๘ : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- มาตรฐาน ว ๘.๑ : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน



การดำรงชีวิตของพืช

พืชเป็นเป็นสิ่งมีชีวิตที่เนื้อเยื่อส่วนใหญ่ประกอบด้วยหลายเซลล์ มีผนังเซลล์ท่อน้ำเคลื่อนที่ได้ ไม่มีอวัยวะเกี่ยวกับความรู้สึก พืชมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น คือ การมีคลอโรฟิลล์ซึ่งเป็นสารสีเขียว ช่วยในการสังเคราะห์แสง พืชประกอบด้วยโครงสร้างที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตและการสืบพันธุ์ของพืช

โครงสร้างของดอก

ดอก (Flower) เป็นอวัยวะหรือส่วนของพืชที่เจริญและเปลี่ยนแปลงมาจากใบและกิ่งเพื่อทำหน้าที่สืบพันธุ์ หากจำแนกดอกตามจำนวนดอกบนหนึ่งก้านชูดอก สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. **ดอกเดี่ยว** เป็นดอกที่มีดอกอยู่ดอกเดียวบนก้านชูดอกเพียงก้านเดียว เช่น ดอกชบา ดอกกุหลาบ ดอกมะเขือ ดอกจำปี เป็นต้น
2. **ดอกช่อ** เป็นดอกที่เกิดเป็นกลุ่มอยู่บนก้านชูดอกเดียวกัน และประกอบด้วยก้านดอกย่อยๆ หลายดอก เช่น ดอกกล้วยไม้ ดอกทานตะวัน ดอกมะลิ ดอกเข็ม เป็นต้น



ลักษณะของดอกเดี่ยว



ลักษณะของดอกช่อ

โดยทั่วไปดอกจะมีโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆ ตั้งอยู่บนฐานรองดอก และมีก้านชูดอกติดอยู่กับกิ่งหรือลำต้น ดอกมีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน หรือ 4 วง เรียงลำดับจากวงนอกสุดเข้าไป คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย

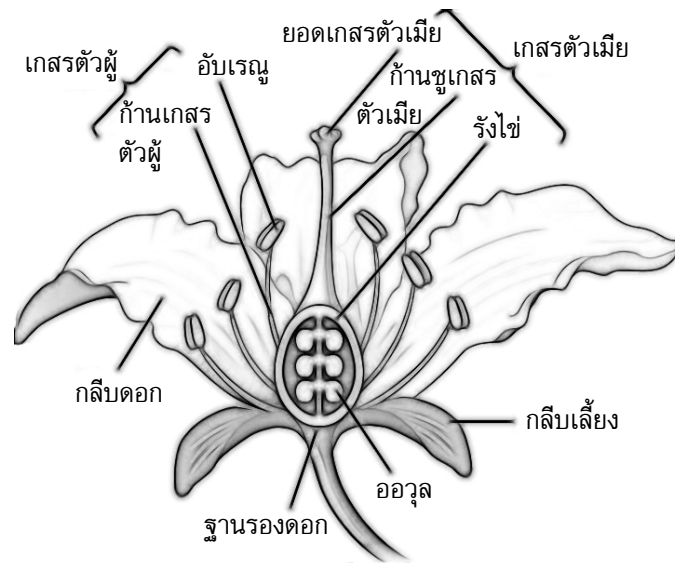
ส่วนประกอบที่สำคัญของดอก มีดังนี้

1. **กลีบเลี้ยง (Sepal)** เป็นส่วนที่อยู่นอกสุด มีสีเขียว เนื่องจากเปลี่ยนแปลงจากใบทำหน้าที่ป้องกันอันตรายในขณะที่ยังตูมอยู่ นอกจากนี้ยังช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสง

2. **กลีบดอก (Petal)** เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยงเข้าไปด้านใน มักมีขนาดใหญ่กว่ากลีบเลี้ยง มีสีฉูดฉาด มีกลิ่นหอม และมีต่อมน้ำหวานตรงโคนกลีบดอก เพื่อทำหน้าที่ล่อแมลงให้มาช่วยผสมเกสร

3. **เกสรตัวผู้ (Stamen)** เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบดอกเข้ามาข้างใน เป็นอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ก้านเกสรตัวผู้และอับเรณู ซึ่งเป็นที่สร้างและเก็บละอองเรณู ภายในละอองเรณูมีเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้

4. **เกสรตัวเมีย (Pistil)** เป็นส่วนที่อยู่ตรงกลางของดอก อาจจะมีอันเดียวหรือหลายอันก็ได้ เป็นอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย คือ เซลล์ไข่ มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ยอดเกสรตัวเมีย อยู่บนสุดของเกสรตัวเมีย มักมีน้ำเหนียวๆ และขนเล็กๆ เพื่อช่วยยึดเกาะเกสรตัวผู้ให้เข้ามาผสมกับเกสรตัวเมียได้ดีขึ้น ก้านชูเกสรตัวเมียมีลักษณะเป็นท่ออยู่เหนือรังไข่ ภายในท่อจะมีน้ำเหนียวๆ อยู่ เพื่อนำสเปิร์มของเกสรตัวผู้ลงมาผสมกับไข่ในรังไข่ของเกสรตัวเมีย รังไข่อยู่ล่างสุดบริเวณฐานรองดอก ภายในรังไข่มีออวูลหรือไข่อ่อน ซึ่งเป็นที่อยู่ของเซลล์ไข่



ส่วนประกอบของดอก

การแบ่งชนิดของดอก

เมื่อใช้ส่วนประกอบของดอกเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งชนิดของดอกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. ดอกครบส่วน (Complete flower) เป็นดอกที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย อยู่ในดอกเดียวกัน เช่น ดอกกุหลาบ ดอกชบา ดอกบัว ดอกผักบุ้ง ดอกมะเขือ เป็นต้น

2. ดอกไม่ครบส่วน (Incomplete flower) เป็นดอกที่มีส่วนประกอบไม่ครบ 4 ส่วน เนื่องจากขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไป เช่น ดอกตำลึง ดอกข้าวโพด ดอกมะพร้าว ดอกฟักทอง ดอกมะละกอ เป็นต้น

เมื่อใช้อวัยวะสืบพันธุ์ของพืชเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งชนิดของดอกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect flower) เป็นดอกที่มีอวัยวะสืบพันธุ์ครบ คือ มีทั้ง เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ได้แก่ ดอกครบส่วนทุกชนิด และดอกไม่ครบส่วน บางชนิดที่ไม่มีกลีบเลี้ยง แต่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ตัวอย่างดอกสมบูรณ์เพศ เช่น ดอกชบา ดอกมะเขือ ดอกกุหลาบ ดอกถั่ว ดอกบัว ดอกมะม่วง ดอกมะเขือ ดอกจำปี ดอกพริก ดอกข้าว เป็นต้น

2. ดอกไม่สมบูรณ์เพศ (Imperfect flower) เป็นดอกที่มีอวัยวะสืบพันธุ์ไม่ครบในดอกเดียวกัน คือ มีเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียอย่างใดอย่างหนึ่ง จัดเป็นดอกไม่ครบส่วน เช่น ดอกตำลึง ดอกฟักทอง ดอกข้าวโพด ดอกกะหล่ำ ดอกหน่้าว ดอกมะละกอ ดอกมะยม ดอกบวบ ดอกแตงกวา เป็นต้น

พืชดอกและพืชไร้ดอก

นักวิทยาศาสตร์ใช้เกณฑ์ในการจัดหมวดหมู่พืช เกณฑ์ที่ใช้ในการจัดหมวดหมู่พืช โดยการสืบพันธุ์ ทำให้สามารถจำแนกพืชได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. **พืชดอก** คือ พืชที่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะออกดอกเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์ เป็นพืชกลุ่มที่มีวิวัฒนาการสูงที่สุด เช่น กัลวไม้ กุหลาบ ตะไคร้ พลูต่าง ดาวเรือง มะลิ เป็นต้น

2. **พืชไร้ดอก** คือ พืชที่ตลอดการดำรงชีวิตไม่สามารถออกดอกเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์ พืชไร้ดอกมีการสืบพันธุ์ ดังนี้

- การใช้สปอร์ สปอร์เป็นละอองเล็กๆ คล้ายฝุ่นที่พืชไร้ดอกหลายชนิดสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์ สปอร์ของพืชไร้ดอกแต่ละชนิดมีจำนวนมาก เมื่อสปอร์เจริญเติบโตเต็มที่ จะร่วงหรือปลิว งอกเป็นพืชใหม่ได้ พืชไร้ดอกที่สืบพันธุ์โดยการใช้สปอร์ ได้แก่ มอส หวายทะนอย สามร้อยยอด ตีนตุ๊กตา พวงเฟิน เช่น ผักกูด ย่านลิเภา ผักแว่น ชายผ้าสีดา ข้าหลวงหลังลาย เป็นต้น

- การใช้โคน โคนเป็นอวัยวะที่ใช้ในการผสมพันธุ์และสร้างเมล็ดในพืชไร้ดอก ได้แก่ เปะก๊วย สน ปรง ภายในโคนมีออวูล ซึ่งจะเจริญต่อไปเป็นเมล็ด แต่เป็นเมล็ดเปลือย เนื่องจากไม่มีรังไข่ห่อหุ้ม

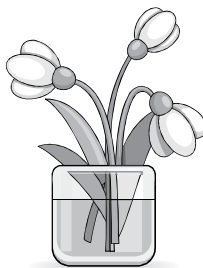
พืชดอก มีดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ เมล็ดมีรังไข่ห่อหุ้ม พืชมีดอกแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ พืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

พืชใบเลี้ยงคู่เดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่


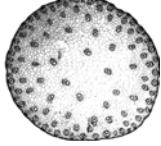








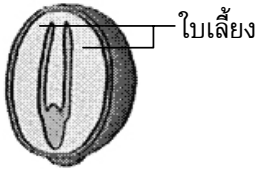
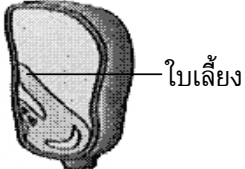
ใบเลี้ยง คือ ใบที่อยู่ในเมล็ด ทำหน้าที่สะสมอาหารไว้เลี้ยงต้นอ่อน ซึ่งงอกออกมาจากเมล็ดเป็นใบแรกหรือคู่แรก สามารถแบ่งพืชดอก โดยใช้ใบเลี้ยงเป็นเกณฑ์ได้ 2 ชนิด คือ

พืชใบเลี้ยงเดี่ยว คือ พืชที่มีใบเลี้ยงเพียงใบเดียว เช่น ข้าว ข้าวโพด ไม้ มะพร้าว อ้อย ชิง ตะไคร้ หญ้า เป็นต้น

พืชใบเลี้ยงคู่ คือ พืชที่มีใบเลี้ยง 2 ใบ เช่น กุหลาบ เข็ม พริก มะขาม ชบา เงาะ เฟื่องฟ้า ถั่ว เป็นต้น



การเปรียบเทียบความแตกต่างของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่

สิ่งเปรียบเทียบ	พืชใบเลี้ยงคู่	พืชใบเลี้ยงเดี่ยว
การจัดเรียงตัวของท่อลำเลียงในลำต้น	 <p>เรียงเป็นวงอยู่ในรัศมีเดียวกัน</p>	 <p>กระจัดกระจายอยู่ทั่วไป ไม่อยู่ในรัศมีเดียวกัน</p>
จำนวนกลีบ	 <p>มี 4-5 กลีบ หรือทวีคูณของ 4-5</p>	 <p>มี 3 กลีบ หรือทวีคูณของ 3</p>
เส้นใบ	 <p>เส้นใบแบบร่างแห</p>	 <p>เส้นใบเรียงตัวขนาน</p>
ระบบราก	 <p>ระบบรากแก้ว</p>	 <p>ระบบรากฝอย</p>
ตำแหน่งของใบ	 <p>อยู่กระจายทั่วต้น</p>	 <p>มักอยู่ปลายยอดหรือปลายกิ่ง</p>
จำนวนใบเลี้ยง	 <p>มีใบเลี้ยง 2 ใบ</p>	 <p>มีใบเลี้ยงใบเดียว</p>

การสืบพันธุ์ของพืชดอก

การสืบพันธุ์เป็นกระบวนการที่สิ่งมีชีวิตใช้ในการดำรงเผ่าพันธุ์ไม่ให้สูญหายไปจากโลก พืชมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีส่วนประกอบบางประการที่แตกต่างกัน ดังนั้นการสืบพันธุ์ของพืชจึงมีวิธีการที่แตกต่างกันออกไป โดยทั่วไปสามารถแบ่งประเภทของการสืบพันธุ์ของพืชได้เป็น 2 ประเภท คือ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืช

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เรียกว่า การปฏิสนธิ พืชดอกมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยดอกทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ซึ่งมีทั้งเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ที่เรียกว่า ละอองเรณู และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียที่เรียกว่า เซลล์ไข่

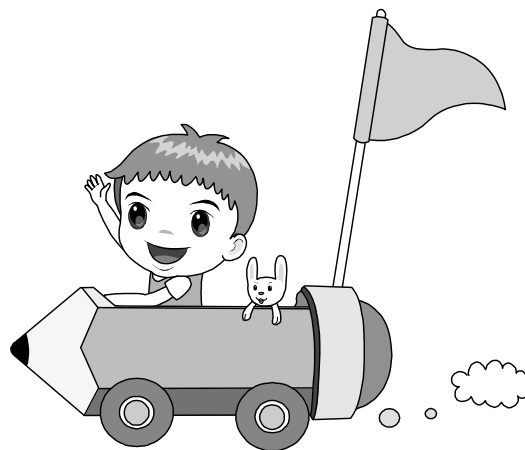
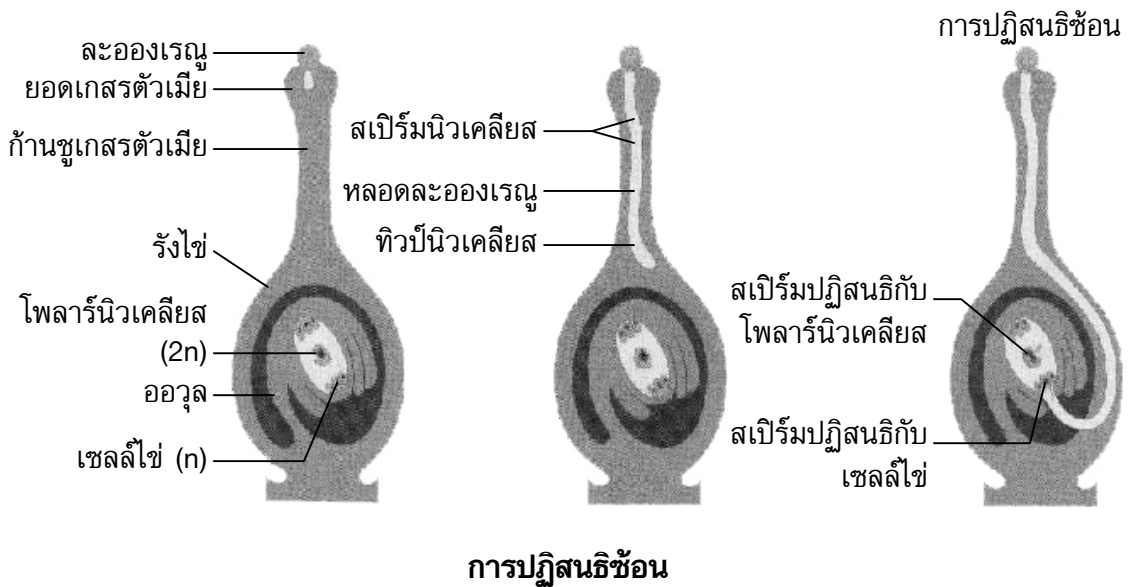
การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืช มีขั้นตอนดังนี้

1. มีการเจริญเติบโตของเซลล์สืบพันธุ์ โดยเกสรตัวผู้ ซึ่งประกอบด้วยก้านชูและอับละอองเรณู และภายในอับละอองเรณูจะสร้างละอองเรณูขึ้นมากมาย ส่วนเกสรตัวเมียประกอบด้วยยอดเกสรตัวเมีย ก้านชูเกสรตัวเมีย และรังไข่ ภายในรังไข่จะมีออวุลอยู่ อาจมี 1 ออวุล หรือหลายออวุลก็ได้

2. การถ่ายละอองเกสร เป็นการที่ละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่ออับเรณูที่แก่จัดแตกออก ทำให้ละอองเรณูออกไปตกบนยอดเกสรตัวเมีย ซึ่งมีสารเหนียวๆ คอยดักจับละอองเรณู การถ่ายละอองเรณูอาจเกิดขึ้นภายในดอกเดียวกันหรือเกิดการถ่ายละอองเรณูข้ามดอกก็ได้ ละอองเรณูถูกพัดพาไปยังที่ต่างๆ ได้โดยอาจอาศัยลม แดด น้ำ สัตว์ชนิดต่างๆ และมนุษย์

3. การปฏิสนธิ เมื่อละอองเรณูออกเป็นหลอดแทงลงไปตามก้านเกสรตัวเมีย มีการแบ่งตัวเกิดเป็นสเปิร์ม 2 เซลล์ โดยสเปิร์มเซลล์หนึ่งจะเข้าไปผสมกับไข่เป็นไซโกต แล้วไซโกตจะเจริญต่อไปเป็นต้นอ่อน (Embryo) ส่วนสเปิร์มนิวเคลียสอีกอันจะเข้าผสมกับโพลาร์นิวเคลียสได้เซลล์ที่เจริญไปเป็นเนื้อเยื่อ เรียกว่า เอนโดสเปิร์ม จะเห็นได้ว่าการปฏิสนธิของพืชดอกเกิดขึ้น 2 ครั้ง คือ ระหว่างสเปิร์มนิวเคลียสกับเซลล์ไข่ และระหว่างสเปิร์มนิวเคลียสอีกอันหนึ่งกับโพลาร์นิวเคลียส เรียกว่า “การปฏิสนธิซ้อน” หลังจากการปฏิสนธิมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นดังนี้

- กลีบเลี้ยงจะเหี่ยวแห้งและหลุดไปเป็นส่วนใหญ่ แต่มีพืชบางชนิดที่ยังคงอยู่ เช่น มังคุด เป็นต้น
- กลีบดอก ยอดเกสรตัวเมีย และก้านเกสรตัวเมียจะเหี่ยวแห้งและหลุดร่วงไป
- รังไข่จะเจริญไปเป็นผล แต่ก็มีผลบางชนิดเกิดจากฐานรองดอก เช่น ชมพู แอปเปิล เป็นต้น
- ผนังรังไข่เจริญไปเป็นเปลือกและเนื้อของผล
- ออวุลเจริญไปเป็นเมล็ด เยื่อหุ้มออวุลเจริญเป็นเปลือกหุ้มเมล็ด ไช้โกตเจริญไปเป็นต้นอ่อนในเมล็ด



วัฏจักรชีวิตของพืช

วัฏจักรชีวิตของพืช หมายถึง ระยะเวลาเจริญเติบโตและพัฒนาทั้งหมดของพืช เริ่มตั้งแต่ระยะการสร้างไซโกตจนถึงการสร้างเซลล์สืบพันธุ์



วัฏจักรชีวิตของพืช

โดยทั่วไปวัฏจักรชีวิตของพืชดอก เกิดเมื่อละอองเกสรตัวผู้ไปตกติดอยู่บนยอดเกสรตัวเมีย จากนั้นละอองเกสรตัวผู้เข้าผสมกับไข่อ่อนในรังไข่ หลังจากการปฏิสนธิไข่อ่อนจะเจริญเป็นเมล็ด และรังไข่จะเจริญเป็นผล เมื่อนำเมล็ดพืชไปปลูก เมล็ดพืชจะค่อยๆ งอกรากออกมา ต่อจากนั้นลำต้นจะงอกออกมาจนเป็นต้นพืชต้นเล็กๆ และเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้นและสูงขึ้น เมื่อต้นพืชเจริญเติบโตเต็มที่ก็จะออกดอก และเมื่อดอกได้รับการผสมพันธุ์ก็จะเกิดเป็นผล และมีเมล็ดที่สามารถเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ต่อไป ซึ่งจะเกิดหมุนเวียนต่อกันไปเช่นนี้เรื่อยๆ



ผล

ผลส่วนใหญ่เกิดจากรังไข่ที่เจริญขึ้นหลังได้รับการปฏิสนธิแล้ว แต่ผลบางชนิดเกิดโดยไม่มีปฏิสนธิ เช่น กล้วยหอม แตงโม องุ่น เป็นต้น ซึ่งผลพวกนี้จะไม่มีการผสมพันธุ์ ผลบางชนิดเกิดจากฐานรองดอกขยายใหญ่ขึ้น เช่น ชมพู่ ฝรั่ง แอปเปิล เป็นต้น

ผลแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ผลเดี่ยว คือ ผลที่เกิดจากรังไข่อันเดียวที่อยู่ภายในดอกดอกเดียวกัน อาจเป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อก็ได้ ถ้าในรังไข่มีออวุลอันเดียวก็จะเจริญเป็นผลเดี่ยวที่มีเมล็ดเดี่ยว เช่น มะม่วง ลำไย ลิ้นจี่ พุทรา มะพร้าว มะยม มะปราง มะกอก เป็นต้น แต่ถ้าในรังไข่หนึ่งมีหลายออวุลก็จะเจริญเป็นผลเดี่ยวที่มีหลายเมล็ด เช่น ฝรั่ง แอปเปิล องุ่น ละมุด มะนาว ส้ม ชมพู่ เป็นต้น

2. ผลกลุ่ม คือ ผลที่เกิดจากกลุ่มของรังไข่ซึ่งอยู่ภายในดอกดอกเดียว รังไข่แต่ละอันมาจากเกสรตัวเมียอันหนึ่ง และจะเจริญเป็นผลในลักษณะเป็นกลุ่มหรือกระจุก เช่น กระจังงา จำปี จำปา การะเวก นมแมว ลูกจาก เป็นต้น แต่มีผลกลุ่มบางชนิดรวมเป็นผลผลเดี่ยว เช่น น้อยหน่า สตรอเบอรี่ ฝักบัว เป็นต้น

3. ผลรวม คือ ผลที่เกิดจากรังไข่ช่อดอกช่อ โดยแต่ละดอกมีหนึ่งรังไข่ซึ่งจะเจริญรวมกันเป็นผลเพียงผลเดี่ยว และจะมีบางส่วนของดอกเจริญไปเป็นส่วนหนึ่งของผลด้วย เช่น ขนุน สาเก ลูกยอ มะเดื่อ สับปะรด เป็นต้น

เนื้อของผลบางชนิดไม่ได้เจริญมาจากผนังรังไข่อย่างเดียว เช่น เนื้อของผลแอปเปิล ชมพู่ แพร่ สาลี่ ที่เรารับประทานเป็นส่วนที่เจริญมาจากฐานรองดอกที่ขยายใหญ่ไปหุ้มเมล็ดไว้ เนื้อขนุนและเนื้อสับปะรดที่เรารับประทานก็เป็นส่วนของกลีบดอก



เมล็ด

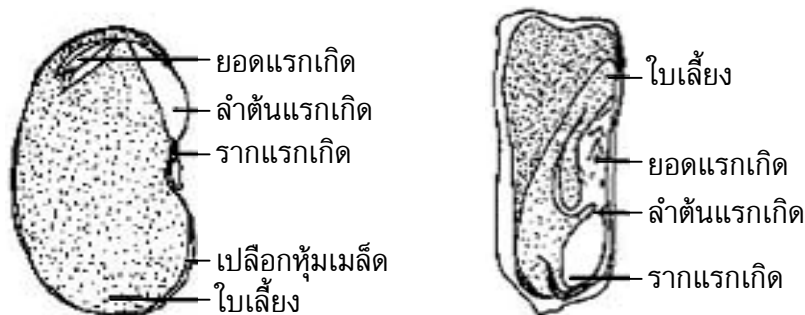
การปฏิสนธิของพืชดอกเกิดขึ้นภายในรังไข่ ทำให้เกิดไซโกตและเอนโดสเปิร์ม จากนั้นไซโกตก็จะแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนมากขึ้น เพื่อพัฒนาเป็นเอ็มบริโอหรือต้นอ่อนต่อไป เอ็มบริโอที่อยู่ภายในเมล็ด

เมล็ดประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. เปลือกหุ้มเมล็ด เป็นส่วนที่อยู่นอกสุดของเมล็ด เจริญเติบโตมาจากเนื้อเยื่อชั้นนอกสุดของออวูล ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายต่างๆ ให้แก่เอ็มบริโอที่อยู่ภายในเมล็ด

2. เอ็มบริโอ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่จะเจริญไปเป็นต้นพืช ประกอบด้วยใบเลี้ยงยอดแรกเกิด ลำต้นแรกเกิด และรากแรกเกิด

3. เอนโดสเปิร์ม เป็นเนื้อเยื่อที่มีอาหารสะสมไว้สำหรับการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอ อาหารส่วนใหญ่เป็นประเภทแป้ง โปรตีน และไขมัน สำหรับพืชพวกข้าว หญ้า จะมีใบเลี้ยงเพียงใบเดียว อาหารสะสมอยู่ในเอนโดสเปิร์ม เมล็ดพืชบางชนิด เช่น ถั่ว ไม่มีเอนโดสเปิร์ม เนื่องจากสะสมอาหารไว้ที่ใบเลี้ยง



ส่วนประกอบของเมล็ด



การงอกของเมล็ด

การงอกของเมล็ดจะอาศัยปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. น้ำหรือความชื้น เมล็ดจะไม่งอกถ้ามีปริมาณน้ำและความชื้นต่ำ เพราะน้ำช่วยทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อน เป็นการช่วยให้รากและส่วนอื่นๆ ของต้นอ่อนดันทะเลือเปลือกออกมาได้ง่าย น้ำช่วยให้ออกซิเจนผ่านเข้าไปข้างในได้ง่าย ช่วยในการละลายสารอาหาร
2. ออกซิเจน ออกซิเจนที่ผ่านเข้าไปในเมล็ดช่วยในการหายใจ ทำให้เกิดพลังงานเพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโต มีพืชบางชนิด เช่น พืชน้ำสามารถงอกได้ดีในออกซิเจนต่ำ ความชื้นสูง แต่เมล็ดหลายชนิดจะไม่งอกเลย ถ้าออกซิเจนไม่เพียงพอ แม้ความชื้นจะสูง
3. อุณหภูมิที่พอเหมาะ ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปจะเป็นอุปสรรคต่อการงอกของเมล็ดและขึ้นอยู่กับชนิดของพืช
4. แสง เมล็ดพืชบางชนิดจะงอกได้ต่อเมื่อมีแสง เช่น หญ้า ยาสูบ ผักกาดหอม สาบเสือ เป็นต้น เมล็ดพืชอีกหลายชนิดไม่ต้องการแสงในขณะงอก เช่น กระจับปี่ แตงกวา ผักบุงจีน ฝ้าย ข้าวโพด เป็นต้น

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช

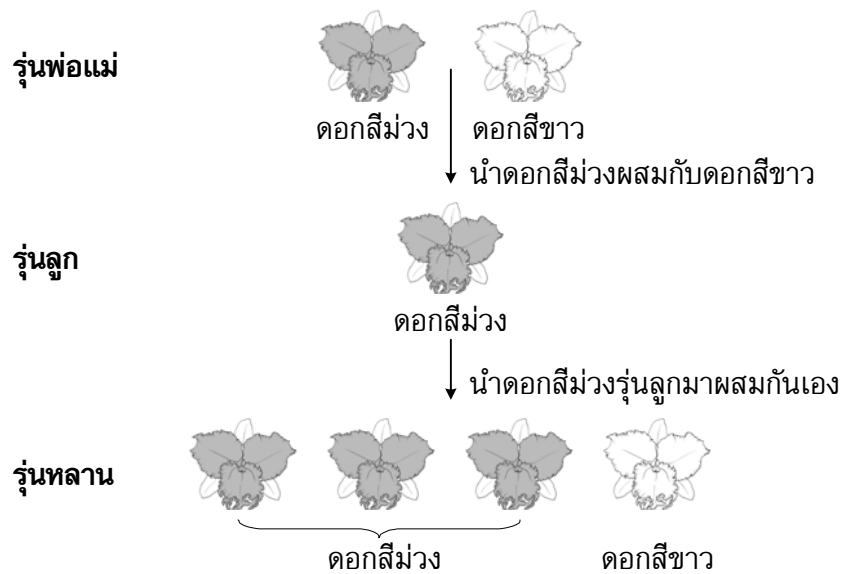
ลักษณะทางพันธุกรรมที่ปรากฏในพืช เช่น ลักษณะสีของดอก ความสูงของลำต้น ลักษณะรูปร่างของเมล็ด เป็นต้น เป็นผลมาจากการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากต้นพ่อและต้นแม่

เกรเกอร์ โยฮันน์ เมนเดล ผู้ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งพันธุศาสตร์ ได้ทดลองผสมถั่วลันเตาและสังเกตลักษณะของถั่ว พบว่าบางลักษณะในรุ่นพ่อแม่จะปรากฏออกมาในรุ่นลูกเสมอ จากการทดลองหลายๆ รุ่น ทำให้เมนเดลสามารถค้นพบ กฎเกณฑ์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และชี้ให้เห็นว่าลักษณะต่างๆ ที่ปรากฏในลูกเป็นผลเนื่องมาจากการถ่ายทอดหน่วยที่ควบคุมลักษณะต่างๆ ซึ่งได้จากพ่อและแม่ โดยผ่านทางเซลล์สืบพันธุ์

ในการทดลองหนึ่งของเมนเดลได้นำต้นถั่วดอกสีม่วงและต้นถั่วดอกสีขาว ซึ่งเป็นพันธุ์แท้ทั้งคู่มาผสมกัน พบว่าต้นถั่วในรุ่นลูกมีลักษณะเป็นดอกสีม่วงทั้งหมด และไม่พบต้นถั่วที่มีลักษณะเป็นดอกสีขาวเลย เมื่อนำถั่วรุ่นลูกมาผสมกันเอง แล้วศึกษาลักษณะดังกล่าว ผลปรากฏว่าต้นถั่วในรุ่นหลานมีทั้งลักษณะดอกสีม่วงเหมือนต้นพ่อและดอกสีขาวเหมือนต้นแม่

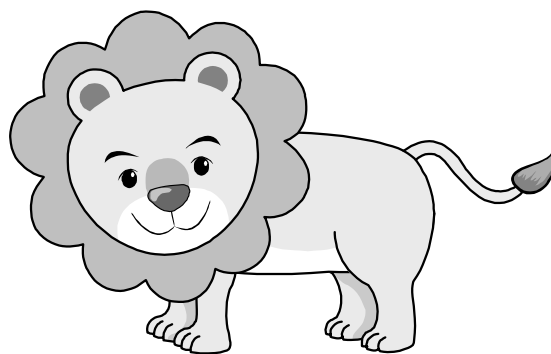
โดยลักษณะดอกสีม่วงต่อดอกสีขาวมีประมาณ 3 ต่อ 1 ของรุ่นหลาน จากผลการทดลองทำให้เมนเดลได้ข้อสรุปว่า

1. ถ้าใช้พันธุ์แท้เด่นผสมกับพันธุ์แท้ด้อย ลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งมี 2 ลักษณะในพ่อและแม่จะปรากฏออกมาในรุ่นลูกเพียงลักษณะเด่นเท่านั้น
2. ลักษณะที่ไม่ปรากฏในรุ่นลูกไม่ได้หายไปไหน แต่จะถูกข่มไว้ไม่ให้ปรากฏออกมา และจะปรากฏออกมาอีกครั้งในรุ่นหลานในอัตราส่วนลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อย 3 ต่อ 1 ของจำนวนรุ่นหลานทั้งหมดเสมอ



ในรุ่นหลานมีอัตราส่วนดอกสีม่วง : ดอกสีขาว = 3 : 1

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช



การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่อาศัยดอก และไม่มีการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย แต่มีการขยายพันธุ์จนได้ต้นใหม่จากส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่

- ลำต้นใต้ดิน เช่น ขิง ข่า มันฝรั่ง หัวหอม กระเทียม เป็นต้น
- กิ่ง ใช้วิธีการปักชำ เช่น พุระหง พลูต่าง มะลิ ชบา เข็ม เป็นต้น
- ใบ เช่น กุหลาบหิน ต้นตายใบเป็น เป็นต้น
- ราก เช่น มันเทศ กระจ่าง หัวผักกาด แครอท เป็นต้น
- ท่อ เช่น กล้วย ใผ่ หญ้า พุทธรักษา กล้วยไม้ประเภทแคทลียา เป็นต้น

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชอาจเกิดจากการกระทำของมนุษย์ โดยได้มีการคิดค้นวิธีการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. **การตอนกิ่ง** เป็นการทำให้กิ่งเกิดราก โดยควั่นเปลือกไม้ออก ซึ่งเป็นส่วนของท่อลำเลียงอาหาร เพื่อตัดเส้นทางลำเลียงอาหารของพืช ทำให้อาหารและสารต่างๆ มาค้างอยู่บริเวณเหนือรอยควั่น นำดินและกาบมะพร้าวชุ่มน้ำไปพอกไว้ หุ้มด้วยพลาสติก ผูกเชือกให้แน่น รดน้ำให้ชุ่มชื้นทุกวัน จะมีรากงอกออกมาบริเวณเหนือรอยควั่น เมื่อสังเกตเห็นว่า มีรากมาก และแข็งแรงพอจึงตัดกิ่งออกจากลำต้นเพื่อนำไปปลูกลงดิน

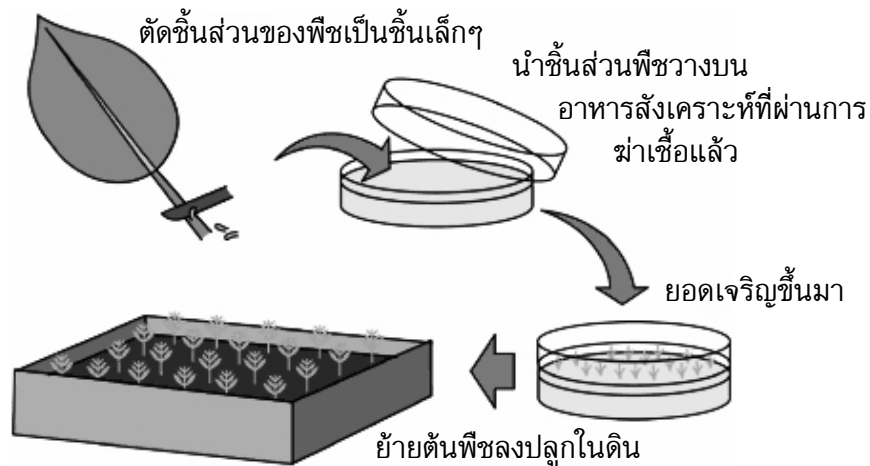
2. **การติดตา** โดยการนำส่วนตาซึ่งเป็นพืชพันธุ์ดีไปติดเข้ากับพืชอีกต้นหนึ่ง เพื่อให้ตาของพืชเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ต่อไป โดยต้นตอต้องเป็นต้นพืชที่มีความแข็งแรง ทาอาหารแก่เจริญเติบโตเร็ว ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดี

3. **การทาบกิ่ง** โดยการนำต้นพืชสองต้นมาเชื่อมต่อกิ่งกัน เมื่อเกิดการประสานตัวของกิ่งทั้งสอง แล้วจึงตัดรากของต้นหนึ่งออก ทำให้ได้ต้นใหญ่ที่เป็นต้นตอและยอดเป็นอีกพันธุ์หนึ่ง กิ่งพันธุ์ดีที่เป็นยอดสามารถเจริญเติบโตออกดอกและติดผล

4. **การปักชำ** เป็นการขยายพันธุ์โดยการทำให้กิ่งพืชเกิดรากที่โคนกิ่ง หลังจากที่ได้ตัดออกมาจากต้นแม่แล้ว มาปักชำในดินร่วนซุย ทราย หรือน้ำ รอจนเกิดรากแตกออกมาก่อนที่ย้ายไปปลูกลงดิน

5. **การโน้มกิ่ง** เลือกกิ่งที่ต้องการแล้วใช้มีดบากหรือควั่นเปลือกไม้ที่ได้ตาออก โนมกิ่งจากต้นเดิมลงกับดิน ใช้ดินกลบทับรอยบากโดยให้ยอดโผล่พ้นดิน รดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอจนเกิดรากแล้วจึงตัดส่วนที่มีรากไปปลูก

6. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นเทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืชที่นิยมนำไปใช้กับพืชเศรษฐกิจที่สำคัญๆ เนื่องจากสามารถขยายพันธุ์พืชได้ในปริมาณมากในเวลาอันสั้น และได้ต้นพืชที่มีลักษณะดีเหมือนต้นพ่อแม่ทุกประการ เช่น กล้ายไม้ ต้นสัก ต้นข้าว เป็นต้น โดยการตัดส่วนของเนื้อเยื่อเจริญจากตาอ่อน ยอดอ่อน หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช ไปวางบนอาหารสังเคราะห์ซึ่งเป็นอาหารวุ้น ซึ่งประกอบด้วยแร่ธาตุที่พืชต้องการ และอาจเติมสารบางอย่างลงไป เช่น ฮอโมนที่ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช เป็นต้น โดยทุกขั้นตอนจะต้องทำในสภาพปลอดเชื้อ เซลล์ของพืชจะแบ่งตัวเพิ่มจำนวนขึ้นมากมาย สามารถตัดแบ่งเซลล์เหล่านี้อีกครั้ง แล้วนำไปเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ต่อ เพื่อให้เจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ได้ เมื่อพืชเจริญดีแล้วจึงย้ายไปปลูกในดิน



ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ข้อดีของการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

1. ให้ต้นพืชที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์ที่ต้องการ ไม่กลายพันธุ์
2. ให้ผลเร็วกว่าการปลูกด้วยเมล็ด
3. ใช้ขยายพันธุ์พืชที่ปลูกด้วยเมล็ดแล้วไม่ขึ้นหรือขึ้นยาก

ข้อเสียของการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

1. ต้นไม่แข็งแรงเพราะไม่มีรากแก้ว (ยกเว้นการต่อกิ่ง ติดตา และทาบกิ่ง)
2. อายุสั้นกว่าการปลูกด้วยเมล็ด
3. ลิ่นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขยายพันธุ์มากกว่า

แบบฝึกหัด

ตอนที่ 1 : เขียนเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ถูกต้อง
เขียนเครื่องหมาย ✗ ในข้อผิด



1. พืชทุกชนิดใช้ดอกเป็นโครงสร้างในการสืบพันธุ์



2. ดอกไม้สมบูรณ์เพศอาจประกอบด้วยเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียอย่างใดอย่างหนึ่ง



3. การถ่ายละอองเรณู คือ การที่เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เข้าผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย



4. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก ทำให้เกิดความผันแปรและความหลากหลายทางพันธุกรรมมากขึ้น



5. ดอกแตงกวา ดอกบวบ ดอกข้าวโพด และดอกบัว เป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ



6. การเจริญเติบโตทางด้านข้างของลำต้นพบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว



7. กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียมักจะหลุดร่วงไปหลังเกิดการปฏิสนธิที่รังไข่



8. ผลของมะม่วง เงาะ และพุทราที่ใช้รับประทาน เป็นส่วนที่เจริญมาจากรังไข่



9. พืชที่สามารถนำมาขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยใช้ราก ได้แก่ มันฝรั่ง แครอท มันเทศ และกระชาย



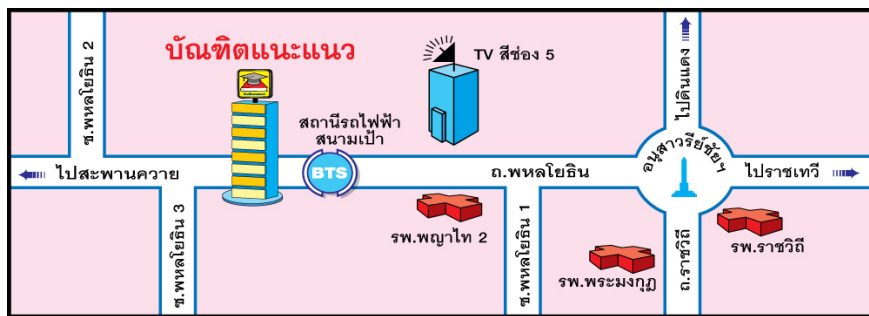
10. เปลือกหุ้มเมล็ด เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายต่างๆ ให้แก่เอ็มบริโอที่อยู่ภายในเมล็ด

ตอนที่ 2 : เลือกคำตอบที่ถูกต้อง

1. ข้อใดเรียงลำดับโครงสร้างของดอกจากวงนอกสุดไปในสุดได้ถูกต้อง
 - 1) กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวเมีย เกสรตัวผู้
 - 2) กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย
 - 3) กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย
 - 4) กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวเมีย เกสรตัวผู้
2. ดอกของพืชชนิดใดเป็นดอกไม้ครบส่วนแต่สมบูรณ์เพศ
 - 1) เฟื่องฟ้า ข้าว
 - 2) มะยม มะม่วง
 - 3) มะละกอ มะเขือ
 - 4) จำปา อัญชัน
3. ผลที่เกิดจากรังไข่หลายรังไข่ในดอกเดียวกันของดอกเดี่ยว รังไข่แต่ละอันจะกลายเป็นผลย่อยหนึ่งผล ได้แก่ ผลประเภทใด
 - 1) ผลเดี่ยว
 - 2) ผลกลุ่ม
 - 3) ผลรวม
 - 4) ผลย่อย
4. ผลในข้อใดเกิดจากรังไข่ที่มีหลายออวูล
 - 1) มะม่วง ฝรั่ง
 - 2) ลำไย แอปเปิล
 - 3) องุ่น ส้ม
 - 4) ลิ้นจี่ ชมพู
5. ผลเกิดจากส่วนใดของดอก
 - 1) รังไข่
 - 2) ออวูล
 - 3) ฐานรองดอก
 - 4) ข้อ 1) และ 3) ถูก
6. ปัจจัยในข้อใดมีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชทุกชนิด
 - 1) ลม น้ำ
 - 2) ความชื้น แสงสว่าง
 - 3) อากาศ อุณหภูมิ
 - 4) ดิน ความสมบูรณ์ของเมล็ด
7. การขยายพันธุ์พืชในข้อใดทำให้ได้ต้นใหม่ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมต่างจากต้นพ่อแม่
 - 1) การเพาะด้วยเมล็ด
 - 2) การปักชำ
 - 3) การโน้มกิ่ง
 - 4) การตอนกิ่ง
8. โครงสร้างข้อใดเป็นส่วนของดอก
 - 1) จมูกข้าว
 - 2) จาวมะพร้าว
 - 3) ปลีกล้วย
 - 4) ฝักบัว
9. ผลของพืชชนิดใดยังมีกลีบเลี้ยงติดอยู่
 - 1) มังคุด มะเขือ
 - 2) ละมุด แดงโม
 - 3) มะเขือเทศ พุทรา
 - 4) ส้ม มะปราง

โปรดทราบ!

ตัวอย่างนี้จะโชว์เฉพาะหน้า 1-20 เท่านั้น
หากจะขอดูหนังสือทั้งเล่ม ต้องติดต่อที่
บัณฑิตแนะแนว (โทรศัพท์ 02-2794808)
หรือ ที่ร้านจำหน่ายหนังสือชั้นนำทั่วประเทศ



สำนักงานบัณฑิตแนะแนว 1033/4 ถ.พหลโยธิน สามเสนใน พญาไท กทม. 10400

เวลาทำงาน 08.00-17.00 น. Website : www.bunditnaenaew.com

ฝ่ายประชาสัมพันธ์ เปิดทุกวัน (จันทร์-อาทิตย์) โทรศัพท์ 02-2794808 แฟกซ์ 02-6171820

ทราบตามหลักสูตรใหม่

ชุด โจทย์ขั้นเทพ และคลังโจทย์.... หนังสือชุดเดียวในประเทศไทย!! ที่มี **"ตารางสรุปคำศัพท์ของนักเรียนทั่วประเทศ"** สำหรับใช้เปรียบเทียบเพื่อประเมินความสามารถของตัวเองในแต่ละวิชาได้อย่างชัดเจน จัดพิมพ์หลายเล่ม แยกตามระดับชั้น โจทย์ครอบคลุมและพลิกแพลงหลายรูปแบบ เพื่อความเป็นเลิศเหนือระดับ พร้อมเฉลยละเอียดเข้าใจง่าย เหมาะสำหรับการใช้เตรียมสอบเพื่อวัดพื้นฐานความรู้, สอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อ และสอบแข่งขันในทุกสนาม!



โจทย์ขั้นเทพ ประถม
ราคา 199 บาท



โจทย์ขั้นเทพ ม.ต้น
ราคา 299 บาท



คลังโจทย์ ประถม
ราคา 199 บาท



คลังโจทย์ ม.ต้น
ราคา 299 บาท

ชุด TOP เป็นหนังสือสรุปเนื้อหาสำคัญ ตามหลักสูตรในแต่ละวิชาของแต่ละระดับชั้นพร้อมแบบฝึกหัดท้ายบท เหมาะสำหรับนักเรียนใช้อ่านทบทวนความรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อผลการสอบที่ยอดเยี่ยม

ชุด TEST เป็นหนังสือโจทย์แบบฝึกหัดเรียงตามบทเรียนแต่ละเรื่องของวิชานั้นๆ เหมาะสำหรับนักเรียนใช้ฝึกทำเพื่อทบทวนและพัฒนาความรู้ด้วยตัวเอง เพราะจะมีโจทย์ ที่ออกครอบคลุมทุกเรื่องครบถ้วนและพลิกแพลง ตั้งแต่ง่ายไปหายาก พร้อมเฉลยอย่างละเอียด

หนังสือทั้งชุด **ชุด TOP** และ **ชุด TEST** จัดพิมพ์ด้วยกระดาษปอนด์ สีขาวอย่างดี โดยระดับประถมศึกษา แยกเป็น 6 ชั้น ๆ ละ 5 วิชา คือ คณิตศาสตร์, วิทยาศาสตร์, ภาษาอังกฤษ, ภาษาไทย และสังคมศึกษา ดังนี้



TOP ป.1-ป.3
ราคา 89 บาท



TOP ป.4-ป.6
ราคา 109 บาท



TEST ป.1-ป.3
ราคา 69 บาท



TEST ป.4-ป.6
ราคา 79 บาท

ชุด เตรียมสอบ NT & ONET และ สอบเรียนต่อ เพื่อเตรียมสอบ NT & O-NET และ สอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อ มีหลายเล่ม



คัมภีร์สอบ O-NET ชั้น ป.6
ราคา 159 บาท



เฉลยข้อสอบจริงเข้า ม.1
ราคา 199 บาท



คัมภีร์สอบเข้า ม.1 สายศิลป์
ราคา 299 บาท



สุดยอดเก่งเข้า ม.1 EP
ราคา 159 บาท

มีวางจำหน่ายที่ร้านหนังสือชั้นนำทั่วประเทศ หรือสั่งซื้อโดยตรงที่



บัณฑิตแนะแนว 1033/4 ถ.พหลโยธิน สามเสนใน พญาไท กทม. 10400
โทรศัพท์ 02-2794808 แฟกซ์ 02-6171820 www.bunditnaeaw.com



กว่า 30 ปี ในวงการศึกษากับ 4 ผลงานคุณภาพที่สร้างสรรค์เพื่อเยาวชนไทย

1

ศูนย์จัดสอบทางวิชาการ



จัดสอบด้วยข้อสอบมาตรฐานพร้อมกันทั่วประเทศ มีละกว่า 200,000 คน โดยแบ่งการสอบออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับการศึกษาของนักเรียน คือ PRE-TEST ระดับประถมศึกษา (ป.2-ป.6), ระดับมัธยมต้น (ม.1-ม.3) และ ระดับมัธยมปลาย (ม.4-ม.6) เพื่อให้นักเรียนทราบระดับความสามารถทางวิชาการของตนเอง จนใช้เป็นแนวทางในการเลือกสถานศึกษาต่อและอาชีพได้อย่างเหมาะสม

2

ศูนย์ผลิตตำราและสำนักพิมพ์



ผลิตและจำหน่ายหนังสือคู่มือประกอบการเรียนตั้งแต่ประถม-มัธยมปลาย ด้วยความโดดเด่นของเนื้อหาที่อ่านเข้าใจง่าย ครบถ้วนตรงตามบทเรียน ทั้งเทอมต้น-เทอมปลาย เพิ่มศักยภาพในการเรียนและเตรียมตัวสอบสำหรับทุกช่วงชั้น

3

ศูนย์กวดวิชาแนวใหม่



รูปแบบใหม่ของการกวดวิชา เปิดสอนตั้งแต่ระดับประถม-มปลาย ดำเนินการสอนโดยทีมอาจารย์ชั้นนำของประเทศที่มีเทคนิคการถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจง่าย เน้นพื้นฐานให้แน่น เสริมด้วยกระบวนการสอบเพื่อวัดและพัฒนาความรู้ตลอดหลักสูตร โดยมีเจ้าหน้าที่แนะนำแนวคอยดูแลอย่างใกล้ชิด

4

ศูนย์บริการด้านแนะแนว



การริเริ่มและบุกเบิกงานแนะแนวที่เปิดให้บริการแก่โรงเรียน, ครู, ผู้ปกครอง และนักเรียนทั่วประเทศ ตลอดเวลากว่า 30 ปีที่ผ่านมา เป็นผลงานอีกด้านหนึ่งที่เราน่าภูมิใจ ทั้งในเรื่องของการรวบรวมข้อมูล-ข่าวสาร และผลิตสื่อวัสดุต่างๆ ทางด้านแนะแนวออกเผยแพร่ รวมถึงการให้คำปรึกษาด้านแนะแนวฟรี

TOP ชั้น ป.5 วิชา วิทยาศาสตร์

ISBN 978-616-504-106-5



9 786165 041065

ราคา 109 บาท