คัมภีร์ตะลุยโจทย์

ป.6





วิทยาศาสตร์

- รวมโจทย์แบบฝึกหัดเรียงตามบทเรียนในแต่ละเรื่อง
- เพื่อใช้ทบทวนความรู้ และพัฒนาความเป็นเลิศในแต่ละวิชา

ครอบคลุมทุกประเด็น ครบถ้วนและพลิกแพลง จากง่ายไปหายาก พร้อมเฉลยละเอียด

พิเศษ เมื่อซื้อหนังสือเล่มนี้ จะได้รับสิทธิ์เข้าใช้งาน “คลิปวิดีโอการสอนออนไลน์ คอร์สตะลุยโจทย์” **ฟรี 1 เดือน**

สิทธิพิเศษสำหรับผู้ซื้อ

คัมภีร์ตะลุยโจทย์ ป.6 วิชาวิทยาศาสตร์

หนังสือ **"ชุดคัมภีร์"** เป็นคู่มือเตรียมสอบแนวใหม่ที่บัณฑิตแนะแนวเพิ่งจัดทำขึ้นล่าสุด โดยในแต่ละวิชาได้จัดพิมพ์แยกเป็น 3 เล่ม ตามลักษณะพิเศษ และจุดเน้นที่ต่างกันดังนี้

-คัมภีร์สรุปเนื้อหา เป็นหนังสือที่ปรับปรุงมาจาก **"ชุด TOP"** เหมาะสำหรับนักเรียนที่ต้องการอ่านปูพื้นฐานทำความเข้าใจเนื้อหา เรียงตามบทเรียนของหลักสูตรอย่างละเอียด-ครบถ้วน (หนาประมาณ 240 หน้า ราคา 159 บาท/เล่ม) ผู้ซื้อจะได้รับสิทธิเข้าดู **"คลิปวิดีโอการสอนออนไลน์คอร์สสรุปเนื้อหา" ฟรี 1 เดือน**

-คัมภีร์ตะลุยโจทย์ เป็นหนังสือที่เหมาะสำหรับใช้ทบทวนความรู้ และพัฒนาความเป็นเลิศในแต่ละวิชา เพราะในเล่มประกอบด้วย สรุปเนื้อหาสำคัญ และตัวอย่างโจทย์ของแต่ละบทเรียนจากง่ายไปหายากเพื่อใช้ฝึกฝนหาประสบการณ์ (หนาประมาณ 240 หน้า ราคา 159 บาท/เล่ม) ผู้ซื้อจะได้รับสิทธิเข้าดู **"คลิปวิดีโอการสอนออนไลน์คอร์สตะลุยโจทย์" ฟรี 1 เดือน**

-คัมภีร์พิชิตข้อสอบ เป็นหนังสือรวมแนวข้อสอบจริงพร้อมเฉลยละเอียด ของสถาบันชั้นนำทั่วประเทศ ทั้งการสอบ NT-ONET, การสอบวัดผลของสถานศึกษา และการสอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อ เพื่อให้นักเรียนรู้แนวและใช้ทดสอบตัวเองก่อนลงสนามจริง (หนาประมาณ 240 หน้า ราคา 159 บาท/เล่ม) ผู้ซื้อจะได้รับสิทธิใช้งาน **"คลังโจทย์ออนไลน์ของบัณฑิตแนะแนว" ฟรี 1 เดือน**

ผู้ซื้อหนังสือเล่มนี้สามารถนำรหัสลงทะเบียน (12 หลัก) หมายเลข "ตามที่ระบุในหนังสือแต่ละเล่ม" ไปลงทะเบียนผ่านระบบอินเตอร์เน็ตที่ www.bunditnaenaew.com เข้าดู **"คลิปวิดีโอการสอนออนไลน์คอร์สตะลุยโจทย์ ในวิชาวิทยาศาสตร์ ป.6" ได้ฟรี 1 เดือน** (นับจากวันลงทะเบียน แต่ไม่เกิน 31 พ.ค. 65)

อนึ่ง หากท่านใช้บริการออนไลน์ที่ได้รับฟรีครบ 1 เดือนแล้ว ต้องการใช้สิทธิ **"ดูคลิปวิดีโอการสอนออนไลน์"** และ/หรือ **"ใช้งานคลังโจทย์ออนไลน์"** เพิ่มเป็นตลอดระยะเวลา 1 ปี สามารถแยกซื้อบริการออนไลน์แต่ละอย่างเพิ่มได้ในราคาลดพิเศษ จากค่าบริการออนไลน์อย่างละ 1,000 บาท/ปี **โดยโทรศัพท์ไปที่ 02-2794808 แล้วแจ้งชื่อ-นามสกุล และเลขประจำตัวบัตรประชาชน (13 หลัก) พร้อมโอนเงินค่าบริการ**

วิธีใช้บริการออนไลน์ของบัณฑิตแนะแนว ผ่านระบบอินเตอร์เน็ต

1. เข้าเว็ปไซต์ www.bunditnaenaew.com แล้วเลื่อนหน้าจอไปที่



กดปุ่ม **"คลิกที่นี่"** เพื่อเข้าสู่เมนูหลักของบริการติวออนไลน์

2. กดปุ่ม **"เข้าใช้งานติวออนไลน์ ที่นี่"** เพื่อเข้าไป - ลงทะเบียน หรือ - ใช้บริการ



3. นำ **"รหัสลงทะเบียน (12 หลัก)"** ที่ได้รับ กรอกลงในช่องให้ถูกต้อง แล้วกดปุ่มเพื่อลงทะเบียน
4. เมื่อพบหน้า **"ลงทะเบียนใช้งานครั้งแรก"** ให้ป้อนข้อมูลส่วนตัว เช่น ชื่อ-นามสกุล, โรงเรียน, ที่อยู่, หมายเลขโทรศัพท์, เลขบัตรประจำตัวประชาชน (13 หลัก) และ**ตั้งรหัสผ่านใหม่** ให้ถูกต้อง-ครบถ้วน แล้วกด "ยืนยันข้อมูล" เพื่อจบการลงทะเบียน
5. เมื่อลงทะเบียนใช้งานครั้งแรกเรียบร้อยแล้ว หากจะใช้บริการออนไลน์ต้องนำ **"เลขบัตรประจำตัวประชาชน (13 หลัก)** และ **รหัสผ่าน"** (ที่ตั้งใหม่-ตามที่ท่านกรอกลงทะเบียนไว้) มาป้อนเพื่อล็อกอินก่อนเข้าใช้งานทุกครั้ง

ชุดเรียนรู้อัจฉริยะ

สะดวก ครบถ้วน คุ้มค่า

1. สะดวก เพราะสามารถใช้ "ชุดเรียนรู้อัจฉริยะ" รูปแบบใหม่ของบัณฑิตแนะแนว **ได้ทุกที่ ทุกเวลา ไม่ต้องเสียเวลาเดินทาง** ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน, ที่บ้าน หรือที่ไหนๆ ก็ตาม และหากมีอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อกับ Internet เช่น คอมพิวเตอร์, แท็บเล็ต หรือ สมาร์ตโฟน ก็สามารถใช้บริการออนไลน์เพิ่มได้

2. ครบถ้วน ด้วยสุดยอดเครื่องมือ และสื่อการเรียน-การสอน ที่สมบูรณ์ครบทั้ง 4 อย่าง คือ

2.1 หนังสือชุดคัมภีร์ เป็นคู่มือประกอบการเรียนชุดใหม่ล่าสุดสำหรับใช้อ่านทบทวน-พัฒนาความรู้เพื่อความเป็นเลิศในแต่ละวิชา และความสำเร็จในการสอบ โดยแต่ละวิชาจัดพิมพ์แยกเป็น 3 เล่ม ตามลักษณะพิเศษ และจุดเน้นที่ต่างกัน ดังนี้

- **หนังสือคัมภีร์สรุปเนื้อหา ของวิชา/ชั้นนั้นๆ**
- **หนังสือคัมภีร์ตะลุยโจทย์ ของวิชา/ชั้นนั้นๆ**
- **หนังสือคัมภีร์พิชิตข้อสอบ ของวิชา/ชั้นนั้นๆ**



2.2 สื่อบันทึกการสอน เป็นคลิปวิดีโอการสอนออนไลน์ คุณภาพระดับ 5 ดาว **(ทั้งภาพ-เสียง-เนื้อหา)** จากทีมอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละวิชา โดยจัดทำแยกเป็น 2 คอร์ส กล่าวคือ



- **คอร์สสรุปเนื้อหา** (วิชาละ ≈30 ชั่วโมง) จะมุ่งสอนอธิบายทำความเข้าใจเนื้อหาเรียงตามบทเรียนในแต่ละเรื่องของหลักสูตรอย่างละเอียดครบถ้วน
- **คอร์สตะลุยโจทย์** (วิชาละ ≈30 ชั่วโมง) จะสอนโดยเน้นการนำโจทย์สำคัญๆ ของแต่ละบทเรียน มาให้ฝึกฝน และอธิบายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเรื่องนั้นๆ ได้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น

2.3 คลังโจทย์ออนไลน์ของบัณฑิตแนะแนว ที่รวมโจทย์การบ้านท้ายบทเรียน และแบบทดสอบชนิดต่างๆ เพิ่มเติมจากในหนังสืออีกมากมาย สำหรับใช้ทบทวนความรู้ และใช้ทดสอบตัวเองเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนสอบจริงได้ตลอดปี ทั้งการเตรียมสอบกลางภาค, สอบปลายภาค, สอบ ONET และการสอบเข้าเรียนต่อ ซึ่งจะช่วยทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการทำโจทย์-ใช้วัดความรู้ จนประสบความสำเร็จในการสอบทุกสนาม

2.4 บริการด้านแนะแนวออนไลน์ตลอดปี ซึ่งจะช่วยให้ผู้ปกครองและนักเรียนรู้ข้อมูล พร้อมแนวทางในการเตรียมตัว เพื่อศึกษาต่อและประกอบอาชีพได้อย่างถูกต้อง-เหมาะสมกับตัวเอง

3. คุ้มค่า เพราะสามารถเลือกใช้สื่อและบริการออนไลน์แต่ละประเภทได้ตามความต้องการ **ในราคาประหยัดสุดๆ** โดยจะใช้ครบทั้ง 4 อย่าง เพื่อรับประโยชน์สูงสุด หรือจะแยกซื้อ**เฉพาะหนังสือชุดคัมภีร์** (สรุปเนื้อหา-ตะลุยโจทย์-พิชิตข้อสอบ) เล่มใดเล่มหนึ่ง หรือจะซื้อ**เฉพาะสิทธิดูคลิปวิดีโอการสอนออนไลน์** (คอร์สสรุปเนื้อหา-คอร์สตะลุยโจทย์) ของแต่ละคอร์ส หรือจะซื้อ**เฉพาะสิทธิใช้คลังโจทย์ออนไลน์** ตามที่สนใจ-งบประมาณของแต่ละคนได้

- **ชุดเรียนรู้อัจฉริยะระดับชั้น ป.4-ม.2** (จัดทำแยกเป็น 5 ชั้น คือ ป.4, ป.5, ป.6, ม.1 และ ม.2) แต่ละชั้นมี 5 วิชา ดังนี้ คณิตศาสตร์, ภาษาอังกฤษ, ภาษาไทย, สังคมศึกษาฯ และวิทยาศาสตร์
- **ชุดเรียนรู้อัจฉริยะระดับชั้น ม.3-ม.5** (จัดทำแยกเป็น 3 ชั้น คือ ม.3, ม.4 และ ม.5) แต่ละชั้นมี 7 วิชา ดังนี้ คณิตศาสตร์, ภาษาอังกฤษ, ภาษาไทย, สังคมศึกษาฯ, ฟิสิกส์, เคมี และชีววิทยา
- **ชุดเรียนรู้อัจฉริยะระดับชั้น ม.6** มี 8 วิชา ดังนี้ คณิตศาสตร์, ภาษาอังกฤษ, ภาษาไทย, สังคมศึกษาฯ, ฟิสิกส์, เคมี, ชีววิทยา และ GAT



ดูรายละเอียดและโปรโมชั่นเพิ่มเติม ได้ที่ www.bunditnaenaew.com

คำนำ

การสร้างองค์ความรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานในแต่ละเนื้อหาวิชา และสามารถนำไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาของการสอบในทุกระดับ เช่น การสอบวัดผลของสถานศึกษา, การสอบ ONET/LAS/NT, การสอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อ รวมถึงการสอบแข่งขันเพื่อวัดความเป็นเลิศหรือชิงทุนการศึกษา จำเป็นต้องอาศัยสื่อการเรียน-การสอนที่ครบถ้วนและมีคุณภาพเพียงพอ สำนักงานบัณฑิตแนะแนวจึงได้ผลิต **"ชุดเรียนรู้อัจฉริยะ"** เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ข้างต้น โดยภายในชุดเรียนรู้แต่ละวิชาจะมีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ **1. หนังสือชุดคัมภีร์** เป็นตำราสำหรับใช้ศึกษาและทบทวนความรู้ด้วยตนเอง, **2. สื่อบันทึกการสอน** เป็นคลิปวิดีโอออนไลน์โดยคณาจารย์ที่เชี่ยวชาญในแต่ละวิชาที่สอนให้เข้าใจบทเรียนอย่างละเอียด ลึกซึ้ง และน่าติดตาม, **3. คลังโจทย์ออนไลน์** สำหรับใช้ทดสอบและวัดผลความรู้เพื่อประเมินศักยภาพของผู้เรียนได้ตลอดเวลา โดยจัดทำชุดเรียนรู้ดังกล่าวแยกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- หนังสือ **"คัมภีร์สรุปเนื้อหา"** ซึ่งสามารถใช้ควบคู่กับ **"คลิปวิดีโอการสอนออนไลน์คอร์สสรุปเนื้อหา"**
- หนังสือ **"คัมภีร์ตะลุยโจทย์"** ซึ่งสามารถใช้ควบคู่กับ **"คลิปวิดีโอการสอนออนไลน์คอร์สตะลุยโจทย์"**
- หนังสือ **"คัมภีร์พิชิตข้อสอบ"** ซึ่งสามารถใช้ควบคู่กับ **"คลังโจทย์ออนไลน์" ของบัณฑิตแนะแนว**

ทั้งนี้ ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เฉพาะหนังสือเล่มใดเล่มหนึ่งตามที่ต้องการ หรือจะใช้บริการออนไลน์ประเภท **"คลิปวิดีโอการสอน"** หรือ **"คลังโจทย์ออนไลน์"** เพิ่มควบคู่ไปด้วยเพื่อความครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นก็ได้

สำหรับ **"คัมภีร์ตะลุยโจทย์"** เล่มนี้ เป็นหนังสือคู่มือเตรียมสอบแนวใหม่ ที่เหมาะสำหรับใช้ทบทวนความรู้ และพัฒนาความเป็นเลิศในแต่ละวิชา เพราะในเล่มประกอบด้วย สรุปเนื้อหาสำคัญ และตัวอย่างโจทย์ของแต่ละบทเรียนจากง่ายไปหายาก เพื่อใช้ฝึกฝนหาประสบการณ์ในการทำโจทย์ที่หลากหลายและครบถ้วน ซึ่งหากลงทะเบียนเข้าดู **"คลิปวิดีโอการสอนออนไลน์คอร์สตะลุยโจทย์"** เพิ่ม ก็จะทำให้ได้รับประโยชน์ยิ่งขึ้นและช่วยให้ประสบความสำเร็จในการเรียน-การสอบในที่สุด อนึ่งเมื่อท่านใช้บริการแล้วพบข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด โปรดแจ้งให้ทราบด้วย เพื่อจะได้ปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

สำนักงานบัณฑิตแนะแนว

คัมภีร์ตะลุยโจทย์ ป.6 วิชาวิทยาศาสตร์

กองบรรณาธิการ : ไพจิตร ศุภพิมล สิทธิชัย นิยมสิทธิ์ วิภาพร ประมวล นันท์ปภัสร์ โปกุล เพยาว์ ชาวบ้านซ่อง สุจิตตา ไชยจันลา เพชรไพลิน รอดนาค ประไพพร ไข่ม่วง วุฒิภัทร จันทร์นาค ธีรยุทธ พงษ์ศิริรัตน์ ปรีดาวรรณ ชลชีพ ภัทรพล รอดนาค

เจ้าของ : สำนักงานบัณฑิตแนะแนว โทรศัพท์ 02-2794808 แฟกซ์ 02-6171820
เลขที่ 1033/4 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กทม. 10400

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

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ.2558 : ห้ามลอกเลียน คัดลอก จัดพิมพ์ หรือทำซ้ำ ไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ก่อนได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

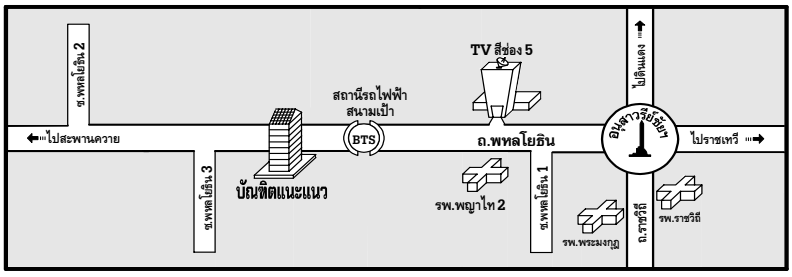
สารบัญ

ส่วนที่ 1 : ตะลุยโจทย์ ป.6 วิชาวิทยาศาสตร์

☆ การดำรงชีวิตของพืช 3
✪ การดำรงชีวิตของสัตว์ 38
☆ การดำรงพันธุ์ของมนุษย์ 53
✪ มารู้จักร่างกายของเรา 63
☆ เสียงและการได้ยิน 83
✪ วัสดุและสมบัติของวัสดุ 92
☆ แรงและความดัน 101
✪ ระบบต่างๆ ของสัตว์ที่น่ารู้ 105
☆ ระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ 111
✪ สารในชีวิตประจำวัน 139
☆ พลังงานไฟฟ้า 167
✪ บรรยากาศของโลก 173
☆ ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ 185
✪ พลังงานแสง 215

ส่วนที่ 2 : เฉลยแบบฝึกหัด

☆ เฉลยแบบฝึกหัด 233



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

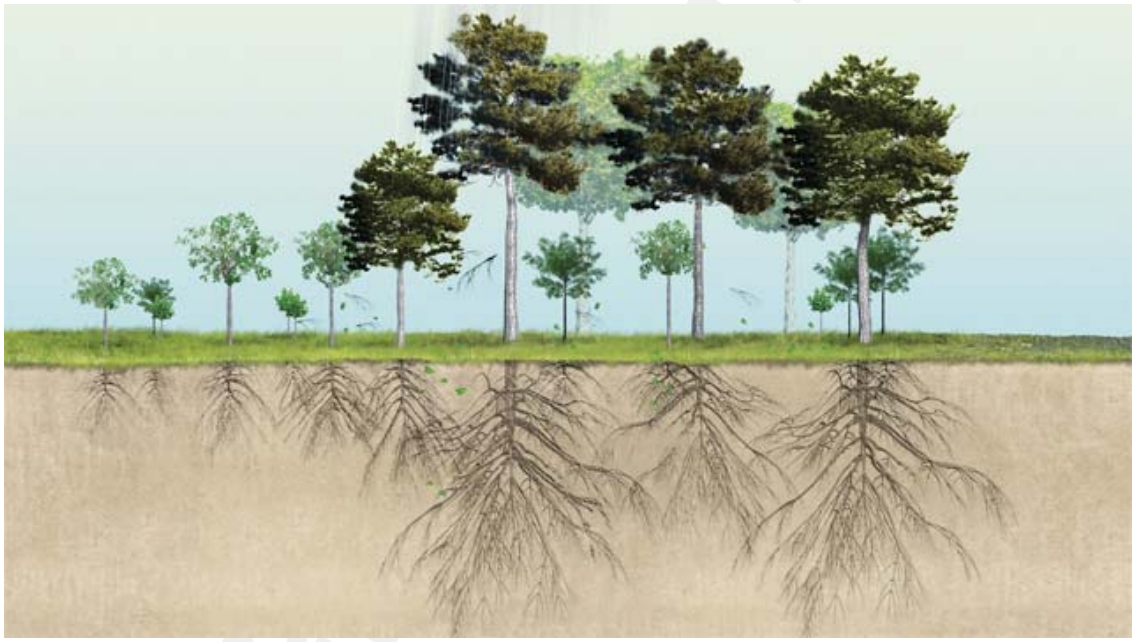
การดำรงชีวิตของพืช

หน้าที่และส่วนประกอบของพืช

โครงสร้างของพืช หมายถึง ส่วนประกอบของพืช

พืช มีส่วนประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. **ราก** เป็นส่วนประกอบของพืช ซึ่งส่วนมากอยู่ในดิน



- รากพืชแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ รากแก้ว รากแขนง และรากฝอย
- มีหน้าที่ยึดลำต้น ดูดน้ำ และดูดสารอาหารส่งไปยังลำต้น
- ปลายสุดของรากจะมีหมวกราก
- พืชใบเลี้ยงคู่จะมีรากแก้วจึงทำให้หาอาหารและน้ำได้มากทำให้พืชสูงใหญ่และมีอายุยืน เช่น มะม่วง ขนุน กระท้อน ฯลฯ
- พืชใบเลี้ยงเดี่ยวไม่มีรากแก้ว แต่จะมีรากฝอย พืชใบเลี้ยงเดี่ยวจึงหาอาหารและดูดน้ำได้น้อย พืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะมีต้นเล็กและอายุไม่ยืน เช่น ข้าว ข้าวโพด หญ้าต่างๆ

2. ลำต้น เป็นส่วนประกอบของพืชสูงต่อจากรากขึ้นมา



ส่วนประกอบของลำต้น

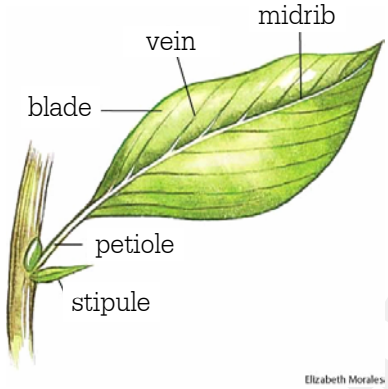
- ประกอบด้วยเปลือก ท่อน้ำ และท่ออาหาร หากเป็นพืชใบเลี้ยงคู่จะมีส่วนที่แข็งแกร่งเรียกว่า แก่น
- ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ อาหาร และชูกิ่งก้านของพืชให้ได้รับแสงแดดอย่างทั่วถึง

3. กิ่ง

- เป็นส่วนประกอบของพืชที่งอกออกมาจากลำต้น มีลักษณะคล้ายกับลำต้นทุกประการ
- มีหน้าที่ชูก้านใบของพืชให้ได้รับอากาศ และแสงแดดให้ได้มากที่สุด

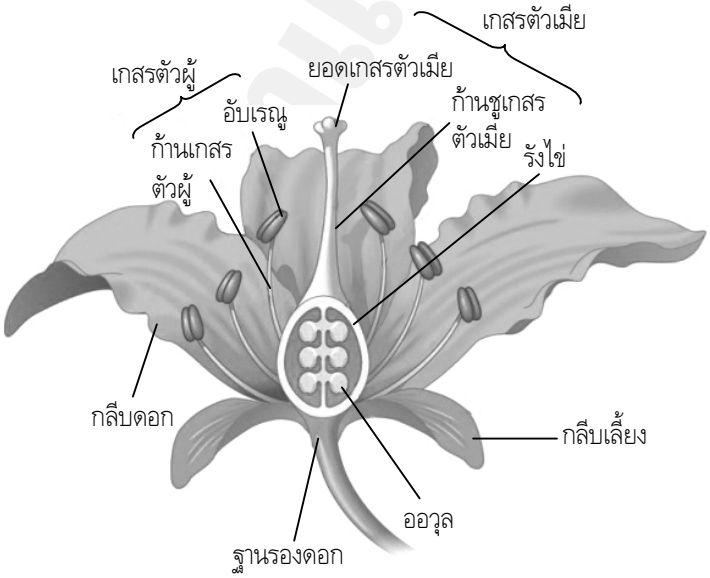


4. ใบ



- เป็นส่วนประกอบของพืชที่งอกออกจากกิ่ง
- เป็นส่วนประกอบที่มีจำนวนมากที่สุดในพืชที่มีใบ ใบประกอบด้วยส่วนที่เป็นสีเขียว เรียกว่า **คลอโรฟิลล์**
- มีหน้าที่สร้างอาหาร โดยการสังเคราะห์ด้วยแสง นอกจากนี้ใบยังทำหน้าที่หายใจในเวลากลางคืนโดยการดูดแก๊สออกซิเจนแล้วคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

5. ดอก



- ดอกมีลักษณะและสีที่แตกต่างกันออกไปตามชนิดของพืช
- ประกอบไปด้วย ก้านดอก กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย
- มีหน้าที่สืบพันธุ์ โดยการถ่ายละอองเรณูจากเกสรตัวผู้ไปยังเกสรตัวเมีย ทำให้เกิดการสัมผัสกันระหว่าง เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ กับ เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
- ดอกของพืชส่วนใหญ่มีสีสวยงามและกลิ่นหอม เพื่อล่อแมลงให้มาช่วยผสมเกสรให้แก่พืช

ส่วนประกอบต่างๆ ของดอก จะประกอบกันเป็นชั้นๆ อยู่บนฐานรองดอก ดังนี้

1. ฐานรองดอก เป็นส่วนของกิ่งที่ขยายออกรองรับดอก ดอกบางชนิดมีฐานรองดอกเจริญขึ้นมาล้อมรังไข่ เป็นส่วนหนึ่งของผล เช่น ชมพู่ แอปเปิล

2. กลีบเลี้ยง เป็นส่วนที่อยู่นอกสุด มักมีสีเขียวคล้ายใบ กลีบเลี้ยงจะช่วยห่อหุ้มส่วนที่อยู่ข้างในของดอกไว้ ในขณะที่ดอกยังอ่อนอยู่เพื่อป้องกันอันตรายจากแมลง

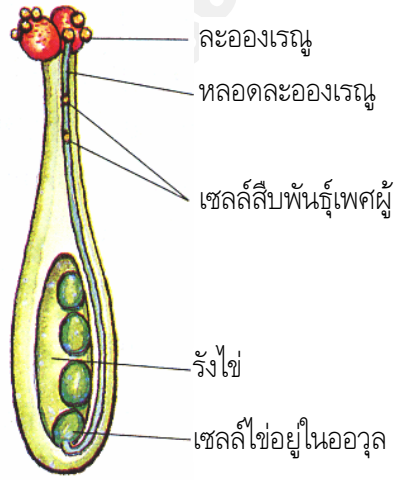
3. กลีบดอก เป็นส่วนที่อยู่ถัดมา มักมีสีสวย และมีกลิ่นหอม ช่วยให้ต้นไม้มีความสวยงาม ดอกไม้บางชนิด จะมีต่อมน้ำหวานอยู่ที่โคนกลีบดอก ทำให้ดอกมีกลิ่นหอมช่วยล่อแมลงให้บินมาตอมและผสมเกสร เมื่อดอกยังตูมอยู่จะช่วยหุ้มเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียไว้อีกชั้นหนึ่ง

4. เกสรตัวผู้ เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบดอกเข้าไป เป็นอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ของพืช เกสรตัวผู้ประกอบด้วย

1. อับละอองเรณู ซึ่งมีละอองเรณูอยู่ภายในมีลักษณะเป็นผงสีเหลือง และภายในละอองเรณูมีเซลล์สืบพันธุ์

2. ก้านชูอับละอองเรณู

5. เกสรตัวเมีย เป็นส่วนที่อยู่ชั้นในสุด ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย



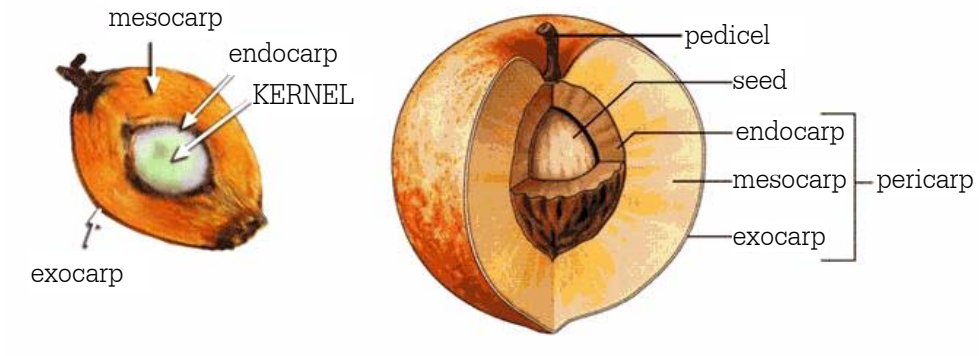
1. ยอดเกสรตัวเมีย คือ ส่วนปลายสุดของก้านเกสรตัวเมีย มีลักษณะเป็นปุ่ม มีขนหรือของเหลวเหนียวๆ สำหรับจับละอองเรณูที่ปลิวมา หรือแมลงพามา

2. ก้านเกสรตัวเมีย คือ ส่วนที่อยู่ต่อจากยอดเกสรตัวเมียลงมา มีลักษณะเป็นท่อยาวเรียวลงมาถึงรังไข่

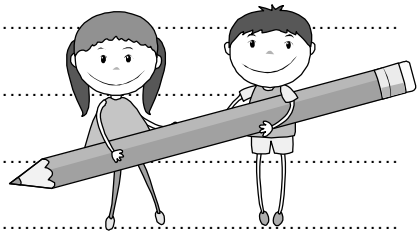
3. รังไข่ คือ ส่วนที่อยู่ติดกับฐานรองดอกมีลักษณะพองโตออกเป็นกระเปาะ

4. ออวุล คือ ส่วนที่เรียงอยู่ภายในรังไข่มีลักษณะเป็นเม็ดกลมๆ เล็กๆ สีขาวนวล

๖. ผลและเมล็ด เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพืช ผลไม้เจริญมาจากรังไข่ ด้านในของผลจะมีเมล็ดซึ่งพืชใช้ขยายพันธุ์



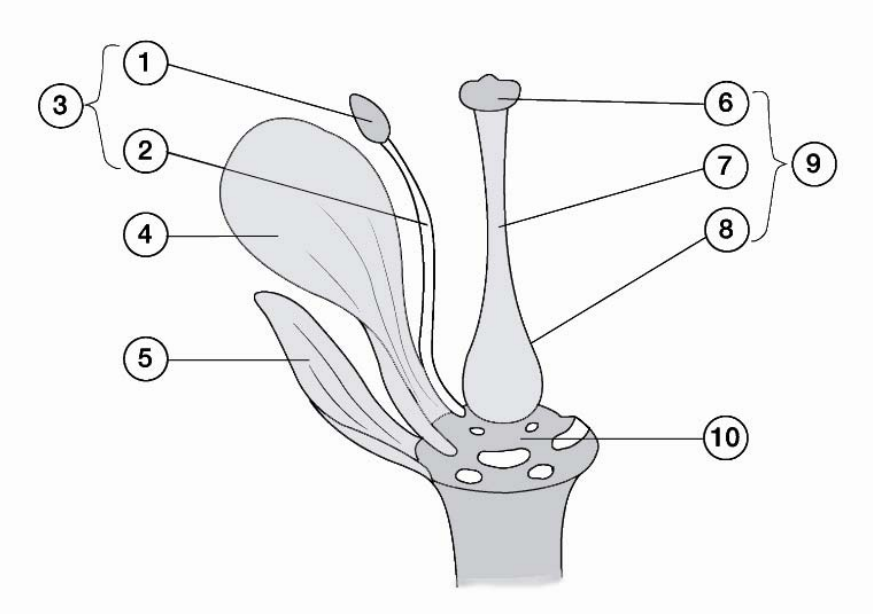
Note



แบบฝึกหัด

หน้าที่และส่วนประกอบของพืช

1. ส่วนประกอบของดอกในข้อใดเป็นส่วนที่ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย



	เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้	เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
1)	หมายเลข 8	หมายเลข 10
2)	หมายเลข 3	หมายเลข 6
3)	หมายเลข 3	หมายเลข 9
4)	หมายเลข 6	หมายเลข 2

2. ข้อใดคือส่วนประกอบของพืชที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มป้องกันดอก

1) กลีบดอก
2) เกสรตัวผู้
3) เกสรตัวเมีย
4) กลีบเลี้ยง

3. ส่วนใดของพืชที่จะพัฒนาเจริญไปเป็นเมล็ด

1) ไข่
2) ออวุล
3) รังไข่
4) ละอองเรณู

4. ข้อใดคือลักษณะสำคัญของยอดเกสรตัวเมีย
1) มีกลิ่นหอมที่แมลงชอบ
2) ปลายยอดมีของเหลวเหนียวมีรสหวาน
3) อยู่สูงกว่าส่วนประกอบอื่นๆ ของดอก
4) มีความยาวมากกว่าส่วนประกอบอื่นๆ

5. ข้าวโพดมีรากลักษณะใด และจัดเป็นพืชประเภทใด
1) ระบบรากแก้ว จัดเป็นพืชใบเลี้ยงคู่
2) ระบบรากฝอย จัดเป็นพืชใบเลี้ยงคู่
3) ระบบรากแก้ว จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
4) ระบบรากฝอย จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

6. ส่วนประกอบใดของพืชที่ทำหน้าที่สืบพันธุ์
1) กลีบดอก กลีบเลี้ยง
2) อับละอองเรณู รังไข่
3) กลีบดอก เกสรเพศเมีย
4) เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย

7. การคายน้ำของพืชเกิดขึ้นที่บริเวณใด
1) ใบ
2) ราก
3) ลำต้น
4) ดอก

8. ส่วนประกอบใดที่พืชใช้ในการล่อแมลง
1) ใบ
2) กลีบเลี้ยง
3) กลีบดอก
4) เกสรเพศเมีย

9. เผือก คือส่วนประกอบใดของพืช
1) ราก
2) ลำต้น
3) ผล
4) ดอก

10. ส่วนใดของพืชงอกออกจากเมล็ดก่อนเป็นอันดับแรก
1) ราก
2) ลำต้น
3) ใบ
4) ดอก

บริษัทแนะแนว

11. ท่อลำเลียงน้ำเรียกอีกอย่างว่าอะไร

1) โฟลเอ็ม
2) ไฟเบอร์
3) ไซเล็ม
4) ซิทเทม

12. ใบไม้ เปรียบได้กับห้องใดในบ้าน

1) ห้องน้ำ
2) ห้องนั่งเล่น
3) ห้องนอน
4) ห้องครัว

13. ข้อใดเป็นโครงสร้างของพืชที่**ไม่เกี่ยวข้อง**กับการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งแบบทะเลทราย

1) ลำต้นอวบน้ำ
2) มีระบบรากแก้ว
3) มีใบลดรูปเป็นหนาม
4) มีปากใบลึก

14. ส่วนใดของรากพืชที่ทำหน้าที่ในการดูดน้ำและแร่ธาตุต่างๆ

1) ปลายสุดของราก
2) รากขน
3) ทุกส่วนของรากที่อยู่ใต้ผิวดิน
4) ตัวเลือก 1) และ 2) ถูกต้อง

15. ข้อใดคือสาเหตุที่ต้นกระบองเพชรมีน้ำอยู่ภายในต้นมาก

1) ต้นกระบองเพชรมีลำต้นใหญ่และอ่อนนุ่มอุ้มน้ำไว้ได้มาก
2) ต้นกระบองเพชรสามารถดูดน้ำได้มาก
3) ต้นกระบองเพชรมีการคายน้ำน้อยและสะสมน้ำไว้มาก
4) ต้นกระบองเพชรไม่มีการคายน้ำเลยเพราะไม่มีใบ

16. เซลล์ที่ขูดออกหลังการควั่นและลอกเปลือกไม้เพื่อตอนกิ่งไม้ คือข้อใด

1) เนื้อเยื่อเจริญ
2) ท่อลำเลียงอาหาร
3) แก่นไม้
4) ท่อลำเลียงน้ำ

17. อาหารที่พืชสร้างขึ้นมักจะนำไปสะสมไว้ในรูปของสารอาหารชนิดใด

1) โปรตีน
2) คาร์โบไฮเดรต
3) ไขมัน
4) เกลือแร่

18. น้ำยางจากต้นยางพาราที่เรากรีดได้ ส่วนใหญ่จะได้จากส่วนใดของพืช

1) ใบ
2) ท่อลำเลียงอาหาร
3) ท่อลำเลียงน้ำ
4) ราก

19. ใบไม้จะแห้งเวลากลางวัน เนื่องจากเหตุผลตามข้อใด

1) ดินมีน้ำน้อย
2) พืชคายน้ำเร็วกว่าดูดน้ำ
3) พืชคายน้ำได้มากขึ้น
4) พืชคายน้ำได้น้อยลง

20. "ผลจากการเจริญขั้นที่ 2 (Secondary Growth) ของพืชใบเลี้ยงคู่ ทำให้อวัยวะของพืช เช่น ราก และลำต้น..." จากข้อความข้างต้นข้อใด**ถูก**

1) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้น
2) มีความยาวและส่วนสูงเพิ่มขึ้นตามลำดับ
3) เพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาว
4) ทำให้รากและลำต้นมีอายุยืนยาว

21. ปากใบมีหน้าที่ตามข้อใด

1) คายน้ำ
2) คายแก๊สออกซิเจน
3) คายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
4) คายน้ำปล่อยออกซิเจนรับคาร์บอนไดออกไซด์

22. ปากใบของพืชอยู่บริเวณใด

1) ก้านใบ
2) เส้นใบ
3) ด้านหน้าใบ
4) ด้านท้องใบ

23. เมื่อดูชิ้นส่วนที่ตัดตามขวางของพืชด้วยกล้องจุลทรรศน์และพบว่าใจกลางชิ้นส่วนนั้นเป็นเนื้อเยื่อไซเล็ม แสดงว่าชิ้นส่วนนั้นคือข้อใด

1) ลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่
2) รากของพืชใบเลี้ยงคู่
3) ลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
4) รากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

24. ขนราก (Root Hair) หมายถึงข้อใด

1) เซลล์
2) เนื้อเยื่อ
3) อวัยวะ
4) ระบบ

25. โครงสร้างของพืชที่ทำหน้าที่เปรียบเทียบได้กับทางเดินอาหารในสัตว์คือข้อใด

1) ราก
2) ไซเล็ม
3) ขนราก
4) โฟลเอ็ม

26. พืชในข้อใดที่มีระบบรากฝอยทั้งหมด
1) มะม่วง ข้าวฟ่าง อ้อย
2) ข้าวฟ่าง ข้าวหอมมะลิ ข้าวโพด
3) ฟักข้าว ถั่วลิสง อ้อย
4) ข้าวโพด มะพร้าว ฟักข้าว

27. พืชในข้อใดที่มีระบบรากแก้วทั้งหมด
1) มะม่วง ถั่วเขียว ทานตะวัน
2) ทานตะวัน ถั่วเหลือง ไผ่
3) ไผ่ มะพร้าว หมาก
4) ถั่วเขียว ไผ่ หมาก

28. ใบพืชชนิดหนึ่งมีจำนวนเซลล์คุมน้อย แสดงว่าพืชนั้นสามารถเจริญได้ดีใน
1) ป่าเต็งรัง
2) ทะเล
3) ทะเลทราย
4) ป่าดิบชื้น

29. ถ้าควั่นโคนต้นเข็มจนหมดชั้นโฟลเอ็ม และควั่นต้นไผ่จนหมดชั้นไซเล็ม เมื่อทิ้งไว้ในระยะเวลาที่เท่ากัน ปรากฏว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงตามข้อใด
1) ตายทั้งสองต้น
2) ต้นเข็มตาย ต้นไผ่ไม่ตาย
3) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งสองต้น
4) ต้นเข็มไม่เปลี่ยนแปลง ต้นไผ่จะเฉาตาย

30. การที่เรานำต้นผักกระสังแช่ส่วนรากในน้ำละลายสีแดง สำหรับใช้ย้อมเนื้อเยื่อพืชทิ้งไว้ 12 ชั่วโมง แล้วนำมาตัดตามขวาง ทุกๆ ส่วนศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์พบว่าคือส่วนใดของพืช
1) ใบพืช
2) ท่อลำเลียงอาหาร
3) ท่อลำเลียงน้ำ
4) ลำต้น

31. ส่วนใดของพืชทำหน้าที่ดูดน้ำและอาหาร
1) ราก
2) ใบ
3) ลำต้น
4) หัว

32. ส่วนใดของกล้วยที่ใช้ขยายพันธุ์
1) เมล็ด
2) ลำต้น
3) ใบ
4) ราก

33. รากของพืชในข้อใดที่ใช้สะสมอาหาร
1) เผือก
2) แครอท
3) ขิง
4) กระชาย

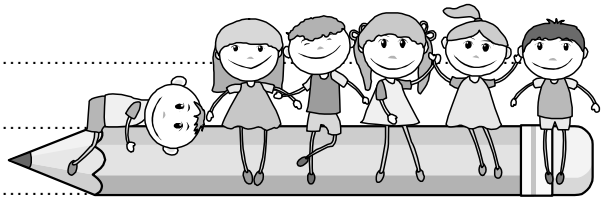
34. พืชชนิดใดที่มีลำต้นเป็นมือเกาะ

1) ว่านหางจระเข้
2) ผักกระเฉด
3) ผักบุ้ง
4) องุ่น

35. พืชชนิดใดที่ใบไม่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่พิเศษ

1) ต้นหม้อข้าวหม้อแกงลิง
2) กาบหอยแครง
3) หยาดน้ำค้าง
4) ตะบองเพชร

Note



ตัวอย่าง

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นปฏิกิริยาเคมีที่ซับซ้อน โดยสามารถเขียนสมการเคมีแสดงการเกิดกระบวนการได้ดังนี้

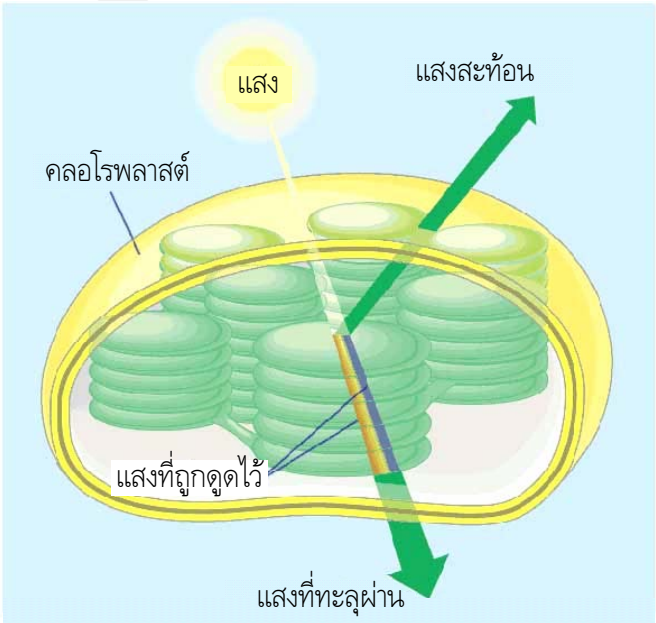
$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{Chlorophyll}]{\text{light}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

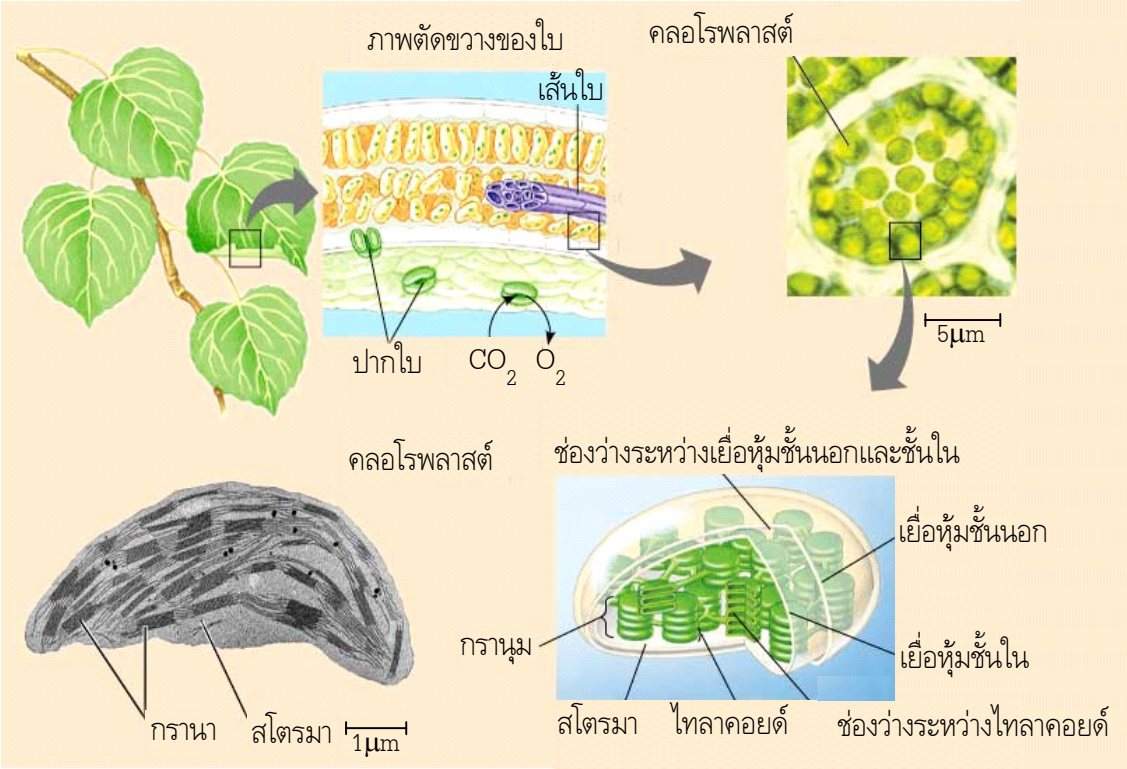
$$\text{แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ} \xrightarrow[\text{คลอโรฟิลล์}]{\text{แสงสว่าง}} \text{น้ำตาลกลูโคส + แก๊สออกซิเจน + น้ำ}$$

จากสมการจะเห็นได้ว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชนั้นมี**วัตถุดิบและสิ่งที่พืชจำเป็นต้องใช้**ดังนี้

1. คลอโรฟิลล์

- เป็นกลุ่มของรงควัตถุที่มีสีเขียวที่พบในพืชทั่วไป
- มีหน้าที่รับพลังงานแสงเพื่อใช้ในการสร้างอาหาร เพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงซึ่งเกิดขึ้นใน Chloroplasts
- ถ้าพืชขาดคลอโรฟิลล์จะสร้างอาหารเองไม่ได้



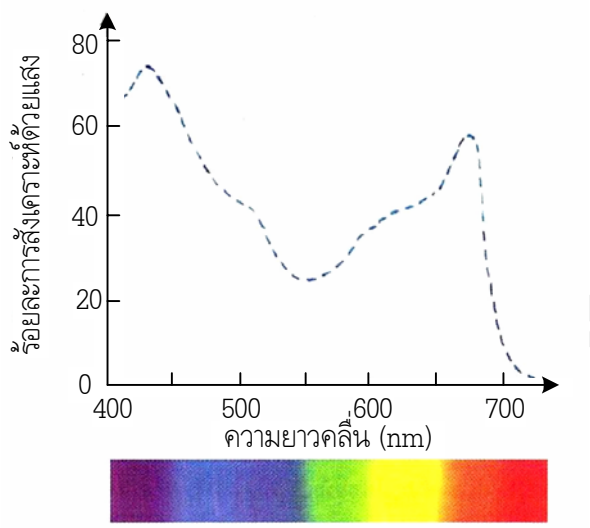


2. แสงและความเข้มของแสง

2.1 ชนิดของแสงที่ทำให้เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงได้**มากที่สุดคือ แสงสีม่วง แสงสีแดง และแสงสีน้ำเงินตามลำดับ โดยแสงสีเขียวมีผลน้อยที่สุด**

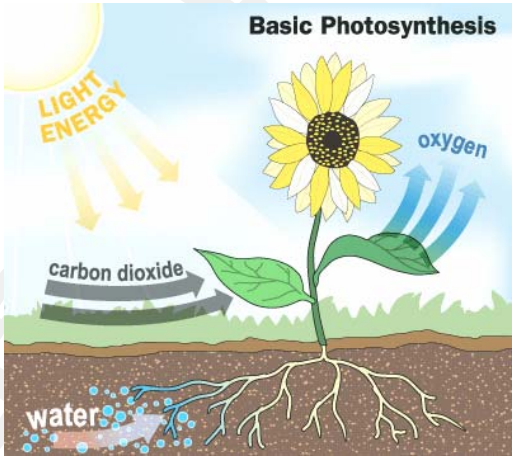
2.2 เมื่อความเข้มของแสงสูงขึ้น พืชจะสังเคราะห์ด้วยแสงได้มากขึ้นด้วย แต่ถ้าแสงสว่างมากเกินไป ก็อาจทำให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อได้ เป็นผลให้พืชสังเคราะห์ด้วยแสงได้น้อยลง

2.3 ช่วงระยะเวลาที่ได้รับแสง พืชโดยทั่วไปจะสังเคราะห์แสงได้ดี เมื่อได้รับแสงเป็นเวลานานติดต่อกัน แต่พืชบางชนิด เช่น ต้นแอปเปิล เมื่อได้รับแสงเป็นเวลานานจนเกินไป จะมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง



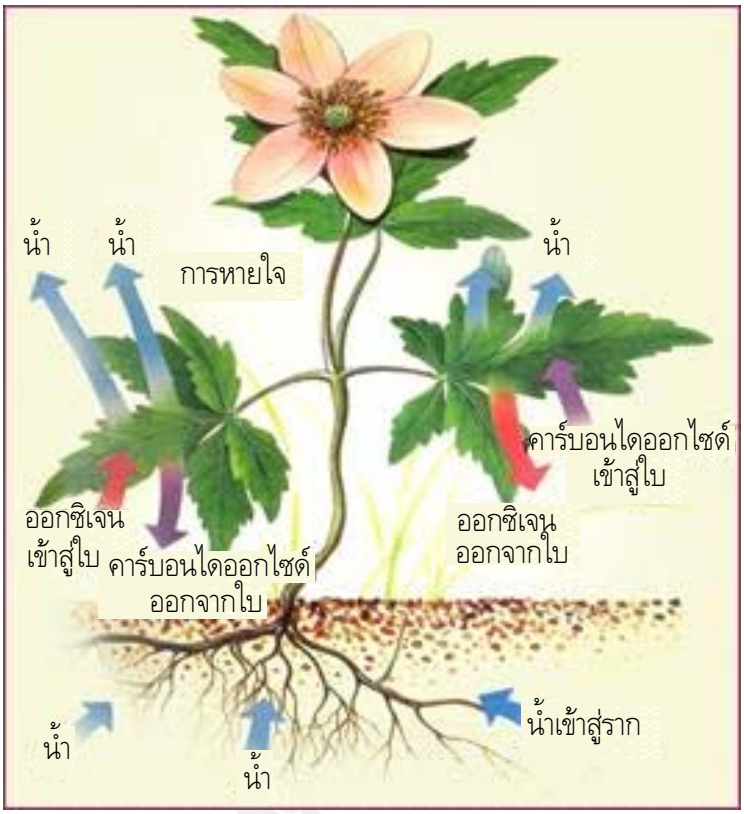
จากกราฟแสดงให้เห็นว่าพืชสามารถสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อสร้างอาหารได้ดีในแสงสีม่วงคราม น้ำเงิน เหลือง และแสด ส่วนแสงสีเขียว กับสีแดง พืชจะสร้างอาหารได้น้อยมาก เพราะไม่สามารถดูดเอาไปใช้ได้

3. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์



- เป็นแก๊สที่เกิดขึ้นจากการหายใจของพืชและสิ่งมีชีวิตต่างๆ
- เกิดจากการเผาไหม้ของสาร และการย่อยสลายของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
- ในอากาศมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 0.03–0.04 เปอร์เซ็นต์
- แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการสร้างอาหารของพืช โดยเป็นแก๊สที่ให้ธาตุคาร์บอนแก่พืชเพื่อนำไปใช้ในการสร้างแป้งและน้ำตาล (สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต)
- ถ้าเพิ่มความเข้มของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ให้แก่พืช อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย

4. น้ำ



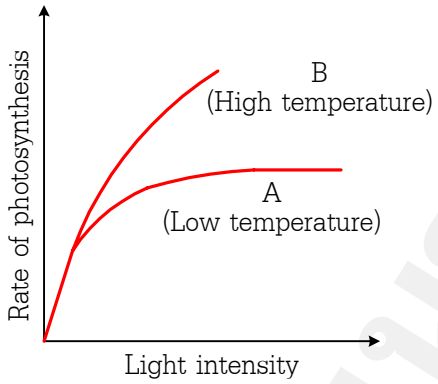
– เป็นวัตถุดิบที่พืชดูดซึมมาจากดิน โดยอาศัยหลักการแพร่ของน้ำจากรากเข้าสู่ท่อลำเลียงน้ำของพืชไปยังใบ

– น้ำเป็นสารที่ให้ธาตุไฮโดรเจนแก่พืช เมื่อธาตุไฮโดรเจนรวมกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะได้เป็นสารประกอบคาร์โบไฮเดรต

– ถ้าพืชขาดน้ำ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะลดลง เพราะปากใบจะปิด เพื่อลดการคายน้ำ ทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แพร่เข้าสู่ปากใบได้ยาก

– เมื่อเกิดน้ำท่วม จะทำให้รากพืชขาดแก๊สออกซิเจน (O_2) ที่ใช้ในการหายใจส่งผลกระทบต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง

5. อุณหภูมิ



กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่มีเอนไซม์หลายชนิดเข้าไปเกี่ยวข้อง เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไปจะทำให้การทำงานของเอนไซม์เปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยทั่วไปอุณหภูมิที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชอยู่ระหว่าง 10–35 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปอาจทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ลดลง แสดงให้เห็นว่าเมื่อพืชได้รับแสงที่มีความเข้มเหมาะสมแล้ว อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชจะแปรผันตามอุณหภูมิ (ไม่เกิน 35 องศาเซลเซียส)

6. แก๊สออกซิเจน

ถ้ามีปริมาณแก๊สออกซิเจนอยู่ในเซลล์พืชมากเกินไปจะทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลงได้

7. ธาตุอาหาร

– ธาตุแมกนีเซียมและไนโตรเจนเป็นธาตุสำคัญในองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ ถ้าขาดธาตุเหล่านี้จะทำให้ใบพืชมีสีเหลืองซีด

– ธาตุเหล็กจำเป็นต่อการสร้างคลอโรฟิลล์

– ธาตุแมงกานีสและคลอรีนจำเป็นต่อกระบวนการแตกตัวของน้ำในปฏิกิริยาการสังเคราะห์ด้วยแสง

8. อายุของใบพืช

– ใบพืชที่อ่อนหรือแก่เกินไปจะสังเคราะห์ด้วยแสงได้น้อยกว่าใบพืชที่เจริญเติบโตเต็มที่ เพราะใบพืชที่อ่อนเกินไป คลอโรพลาสต์ยังเจริญไม่เต็มที่ ส่วนใบพืชที่แก่เกินไป จะมีการสลายตัวของคลอโรฟิลล์

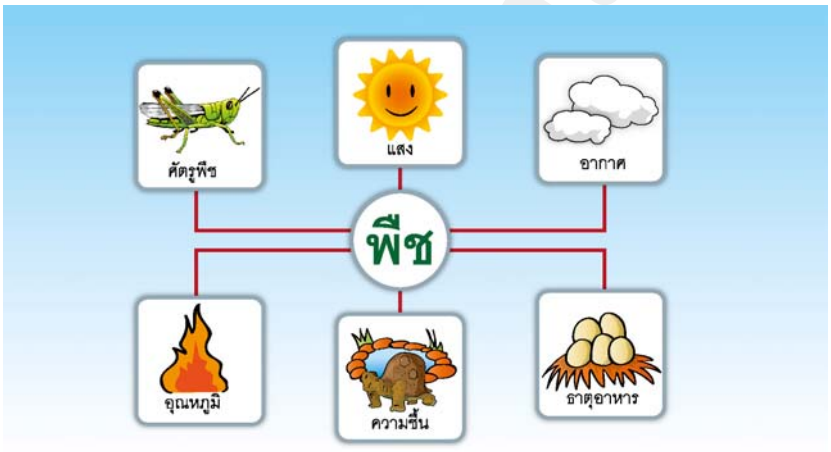
– ดังนั้นใบพืชที่อ่อนหรือแก่เกินไปจึงมีผลทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชลดลง

9. สารเคมี

การใช้สารเคมีบางอย่างอาจมีผลกระทบต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ เช่น คลอโรฟอร์ม อีเทอร์ เป็นต้น สารเหล่านี้จะมีสมบัติเป็นตัวยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ จึงสามารถทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหยุดชะงักได้

การเจริญเติบโตของพืช

- ต้องการปัจจัยหลายประการที่สำคัญ คือ น้ำ แสง ธาตุอาหารต่างๆ
- พืชเป็นสิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโตและดำรงชีวิตอยู่ได้ย่อมต้องการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม สภาพของสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่



1. ดิน

- ดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ต้องเป็นดินที่อุ้มน้ำได้ดี ร่วนซุย มีอินทรียวัตถุมาก
- แต่เมื่อดินเสื่อมสภาพ เช่น หมดแร่ธาตุ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงดินให้อุดมสมบูรณ์ ได้แก่ การไถพรวน การใส่ปุ๋ย การปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น

2. น้ำ

- ช่วยละลายแร่ธาตุอาหารในดิน เพื่อให้รากดูดอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของลำต้นได้
- ช่วยให้ดินมีความชุ่มชื้น

3. ธาตุอาหารหรือปุ๋ย

- เป็นสิ่งที่ช่วยให้พืชเจริญเติบโตดียิ่งขึ้น
- ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมี 16 ธาตุ
- ธาตุที่พืชต้องการมากและในดินมักมีไม่เพียงพอ คือ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
- ธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม
- ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน

4. อากาศ

แก๊สที่พืชต้องการมากคือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจน ซึ่งใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง และการหายใจ

5. แสงสว่างหรือแสงแดด

พืชต้องการแสงแดดมาใช้ในการสร้างอาหาร

6. อุณหภูมิ

ช่วยในการงอกและเจริญเติบโตของพืชเช่นกัน จะเห็นได้ว่าพืชบางชนิดชอบขึ้นในที่มีอากาศหนาวเย็น แต่พืชบางชนิดก็ชอบขึ้นในที่มีอากาศร้อน การนำพืชมาปลูกจึงควรเลือกชนิดที่เหมาะสมกับอุณหภูมิที่เปลี่ยนไปตามฤดูกาล ในแต่ละท้องถิ่นด้วย

Note

.....

.....

.....

.....

.....

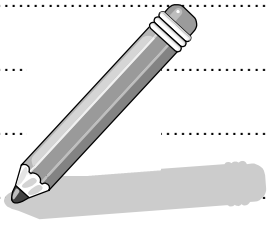
.....

.....

.....

.....

.....



แบบฝึกหัด

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต

1. ปัจจัยในการดำรงชีวิตข้อใดที่พืชขาดไม่ได้

1) ดิน น้ำ แสงแดด
2) ดิน น้ำ อากาศ
3) ดิน แสงแดด อากาศ
4) น้ำ อากาศ แสงแดด

2. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง หมายถึงข้อใด

1) การคายน้ำของพืช
2) การหายใจของพืช
3) การย่อยอาหารของพืช
4) การสร้างอาหารของพืช

3. ข้อใดคือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

1) ออกซิเจน
2) ไฮโดรเจน
3) ไนโตรเจน
4) คาร์บอนไดออกไซด์

4. ข้อใดคือความหมายของคำว่า **"<u>คลอโรฟิลล์</u>"**

1) สารสีเขียวที่เป็นอาหารของพืช
2) สารสีเขียวที่บรรจุอยู่ในคลอโรพลาสต์
3) สารสีเขียวที่บรรจุอยู่ในนิวเคลียสของเซลล์
4) สารสีเขียวที่เป็นผลิตภัณฑ์ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

5. องค์ประกอบที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงคือข้อใด

1) น้ำและแสง
2) น้ำและคลอโรฟิลล์
3) น้ำและแก๊สออกซิเจน
4) น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

6. สารอาหารประเภทใดที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

1) ไขมัน
2) วิตามิน
3) คาร์โบไฮเดรต
4) โปรตีน

7. การสังเคราะห์ด้วยแสงส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่บริเวณใดของพืช

1) ลำต้น
2) ราก
3) ใบ
4) ดอก

8. กิจกรรมในข้อใดที่ทำให้ทราบว่าพืชสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วได้แป้ง
1) สีของใบชีดขณะต้มในน้ำเดือด
2) สีของใบชีดเมื่อปิดด้วยกระดาษสีดำ
3) สีของใบเปลี่ยนเป็นสีแดงส้มเมื่อหยดด้วยสารละลายเบเนดิกต์
4) สีของใบเปลี่ยนเป็นสีม่วงน้ำเงินเมื่อหยดด้วยสารละลายไอโอดีน

9. ข้อใด**ไม่ใช่**ปัจจัยของการเจริญเติบโตของพืช
1) แสง 2) น้ำ
3) อากาศ 4) พื้นที่

10. ถ้าคลุมต้นหญ้าบริเวณหนึ่งด้วยกล่องกระดาษทึบสีดำเป็นระยะเวลา 7 วัน พบว่าลำต้นและใบของต้นหญ้าเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ทั้งนี้เนื่องมาจากต้นหญ้าได้รับปัจจัยในข้อใด**ไม่เพียงพอ**
1) น้ำ 2) แสง
3) ธาตุอาหาร 4) อุณหภูมิ

11. ปลูกมะละกอ 2 ต้น ดังนี้
ต้นที่ 1 – ปลูกในดินร่วน รดน้ำสม่ำเสมอ
ต้นที่ 2 – ปลูกในดินทราย รดน้ำสม่ำเสมอ
มะละกอทั้ง 2 ต้น ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีแสงแดดส่องถึงต่อมาเมื่อมะละกอออกลูก เขาสังเกตว่ามะละกอต้นที่ 1 ให้ลูกดกกว่าต้นที่ 2 อยากทราบว่า สิ่งใดเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มะละกอมีลูกดก
1) การรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ 2) การคัดเลือกมะละกอพันธุ์ดี
3) ความอุดมสมบูรณ์ของดิน 4) การที่มะละกอได้รับแสงเพียงพอ

12. การปลูกพืชในกระถาง ควรวางกระถางต้นพืชไว้ในบริเวณที่มีแสงแดดส่องถึงเพื่ออะไร
1) ให้พืชดูดธาตุอาหารได้ดี 2) ให้พืชหายใจได้สะดวก
3) ให้พืชรู้สึกสดชื่น 4) ใช้พืชสร้างอาหารได้

13. ดินที่เหมาะกับการปลูกพืชส่วนใหญ่ควรมีลักษณะอย่างไร
1) ร่วนซุย มีธาตุอาหารมาก 2) แน่นแข็ง จับตัวเป็นก้อน
3) ระบายน้ำและอากาศได้น้อย 4) มีทรายปนอยู่มาก

14. พืชจะ**ไม่มี**การเจริญเติบโตถ้าขาดส่วนใด
1) ราก 2) ลำต้น
3) กิ่ง 4) ดอก

15. แร่ธาตุ 3 ชนิดที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเจริญเติบโตของพืช คือข้อใด
1) ออกซิเจน ฟอสฟอรัส ไฮโดรเจน
2) ออกซิเจน โพแทสเซียม ไนโตรเจน
3) ไฮโดรเจน ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน
4) ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม

16. แก๊สที่ได้จากการสร้างอาหารจากพืช คือแก๊สใด
1) ออกซิเจน
2) ไนโตรเจน
3) ไฮโดรเจน
4) คาร์บอนไดออกไซด์

17. ถ้าพืชขาดธาตุไนโตรเจนจะเป็นอย่างไร
1) ลำต้นอ่อนแอ
2) ชะงักการเจริญเติบโต
3) ผลและเมล็ดจะลีบ
4) ใบจะมีสีเหลืองผิดปกติ

18. พืชสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีที่สุดที่แสงสีใด
1) สีแดง
2) สีม่วง
3) สีเหลือง
4) สีเขียว

19. พืชใช้ส่วนใดในการสร้างอาหาร
1) ส่วนของใบด้านบน
2) ส่วนของใบด้านล่าง
3) ทุกส่วนของพืชที่เป็นสีเขียว
4) ทุกส่วนของผิวโดยรอบของใบ

20. ภายในเซลล์พืชมีสารสีเขียวในเม็ดสีเขียว สารนั้นคือข้อใด
1) สารคลอโรพลาสต์
2) สารคลอโรฟิลล์
3) สารไซโทพลาซึม
4) สารโพรโทพลาซึม

21. เมื่อตัดกิ่งไม้ที่มีใบมาวางไว้ในที่ร่มในเวลากลางวัน ใบพืชในกิ่งที่ถูกตัดออกมาจะยังคงสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้หรือไม่ถ้ากิ่งไม้นั้นยังสดอยู่
1) ไม่มี เพราะกิ่งไม้ถูกตัด
2) ไม่มี เพราะอยู่ในที่ร่ม
3) มี เพราะเซลล์ยังมีชีวิต และยังได้รับแสงสว่างอยู่
4) มี เพราะพืชสังเคราะห์ด้วยแสงตลอดเวลาถ้ายังสดอยู่

22. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงจะเกิดขึ้นในเวลาใด
1) เฉพาะเวลากลางวันเท่านั้น
2) เฉพาะเวลากลางคืนเท่านั้น
3) ทั้งกลางวัน และกลางคืนถ้าพืชยังมีชีวิตอยู่
4) ตลอดเวลาถ้าพืชได้รับแสงสว่างอยู่

23. ข้อใดสรุปเกี่ยวกับการหมุนเวียนแก๊สในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้**ถูกต้อง**
1) มีการดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และคายแก๊สออกซิเจน
2) มีการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และดูดแก๊สออกซิเจน
3) มีการคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อย่างเดียว
4) มีการคายแก๊สออกซิเจนเพียงอย่างเดียว

24. การปลูกต้นไม้ช่วยให้อากาศดีได้**มากที่สุด**ในเรื่องใด
1) พืชสังเคราะห์ด้วยแสงดึงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศไปใช้จนหมด
2) พืชปล่อยแก๊สออกซิเจนให้กับอากาศจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3) พืชมีใบช่วยบังแสงทำให้อากาศเย็นร่มรื่น
4) พืชให้ดอกสีสวยงามมองดูสดชื่นสบายตา

25. เหตุใดจึงต้องทดสอบแป้งในใบไม้แทนการเลือกทดสอบน้ำตาลกลูโคส
1) น้ำตาลในใบไม้มีปริมาณน้อย
2) การทดสอบแป้งเห็นได้ชัดเจนแม้จะมีปริมาณน้อย
3) แป้งในใบไม้เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วหลังการสังเคราะห์ด้วยแสง
4) ถูกทุกข้อ

Note

.....

.....

.....

.....

.....

การสืบพันธุ์และขยายพันธุ์พืช

พืช โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. พืชดอก หมายถึง พืชที่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีดอกให้เห็นพืชดอกจัดเป็นพืชชั้นสูงที่มีอวัยวะต่างๆ ครบสมบูรณ์ คือ ราก ลำต้น ใบ ตา ดอกและเมล็ด มีไว้เพื่อสำหรับขยายพันธุ์

2. พืชไร้ดอก หมายถึง พืชที่มีส่วนประกอบต่างๆ ไม่ครบ โดยเฉพาะจะไม่มีดอกจัดเป็นพืชชั้นต่ำ พืชไร้ดอกสืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์ เช่น เฟิน สน ปรง ผักแว่น ผักกูด มอส

พืชดอก แบ่งตามลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว
2. พืชใบเลี้ยงคู่

การพิจารณาพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	พืชใบเลี้ยงคู่
ขณะที่เมล็ดงอกมีใบเลี้ยง 1 ใบ	ขณะที่เมล็ดงอกมีใบเลี้ยง 2 ใบ
ใบแคบ เส้นใบมีโครงร่างแบบขนาน	ใบกว้าง เส้นใบมีโครงร่างแบบร่างแห
ลำต้นมองเห็นข้อปล้องชัดเจน	ลำต้นมองเห็นข้อปล้องไม่ชัดเจน
ระบบรากเป็นรากฝอย	ระบบรากเป็นรากแก้วและรากแขนง

ตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น อ้อย ข้าว ข้าวโพด มะพร้าว กล้วย หมาก หญ้า ไผ่ เป็นต้น

ตัวอย่างพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น มะม่วง มะขาม มะนาว มะกรูด ชบา เฟื่องฟ้า เงาะ ขนุน แตงโม เป็นต้น

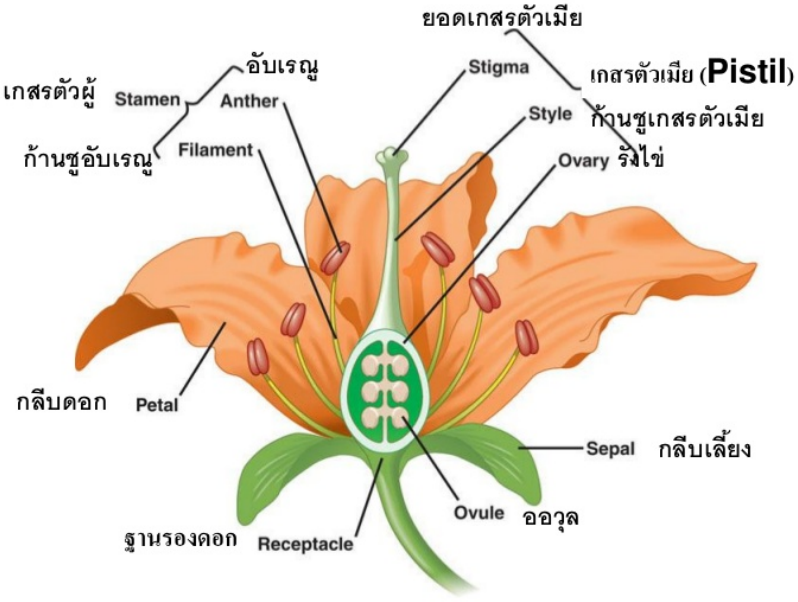
การสืบพันธุ์ การขยายพันธุ์ และวัฏจักรชีวิตของพืชดอก

การสืบพันธุ์ของพืช เมื่อพืชมีดอกเจริญเติบโตเต็มที่จะเริ่มออกดอกภายในดอกจะมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ โดยเกสรตัวผู้สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้หรือละอองเรณู เก็บไว้ในอับละอองเรณู ส่วนเกสรตัวเมียจะมีรังไข่ ซึ่งภายในรังไข่มีไข่ (ออวุล) ทำหน้าที่เก็บเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียหรือไข่อ่อนเอาไว้

- พืชดอกมีอยู่ทั่วไปหลายชนิดหลายสายพันธุ์ ดอกของพืชมีรูปร่างลักษณะ สี ขนาดและส่วนประกอบที่ต่างกัน
- ดอก คือ อวัยวะสืบพันธุ์ของพืช พืชดอกสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ

ส่วนประกอบของดอก

1. กลีบเลี้ยง เป็นส่วนของดอกที่อยู่ชั้นนอกสุด มีลักษณะเป็นกลีบเล็กๆ สีเขียวมีหน้าที่ห่อหุ้มและป้องกันอันตรายแก่ส่วนของดอกที่อยู่ภายใน
2. กลีบดอก เป็นส่วนที่ถัดจากกลีบเลี้ยงเข้าไป โดยทั่วไปกลีบดอกจะมีสีสันสวยงาม และมีกลิ่นหอม มีหน้าที่ล่อแมลงเพื่อช่วยในการผสมเกสร
3. เกสรตัวผู้ เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบดอกเข้ามา และเป็นส่วนประกอบที่จำเป็นต่อการสืบพันธุ์ เกสรตัวผู้มักมีหลายอันและเรียงตัวเป็นวง ประกอบด้วย ก้านชูเกสรตัวผู้และอับละอองเรณู มีหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้
4. เกสรตัวเมีย เป็นส่วนที่อยู่ชั้นในสุดของดอก ประกอบด้วย ยอดเกสรตัวเมีย ก้านชูเกสรตัวเมีย รังไข่ และไข่อ่อน มีหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย



ประเภทของดอก แบ่งตามส่วนประกอบของดอก ได้แก่

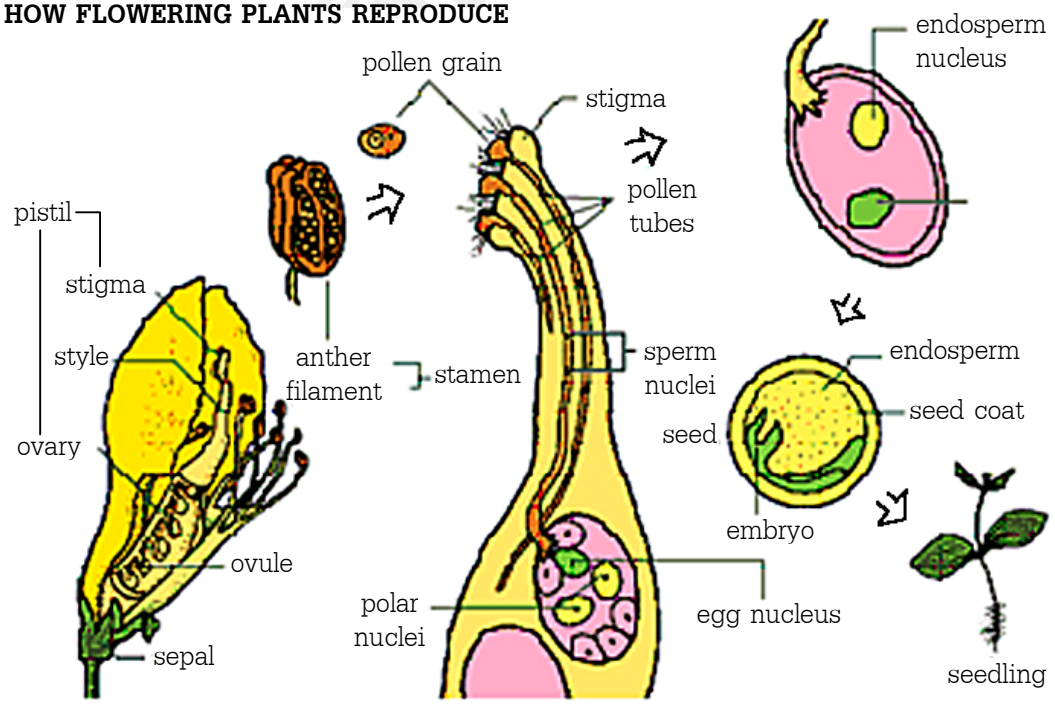
1. ดอกครบส่วน (ดอกสมบูรณ์) คือ ดอกที่มีส่วนประกอบครบ 4 ส่วน
2. ดอกไม่ครบส่วน (ดอกไม่สมบูรณ์) คือ ดอกที่มีส่วนประกอบไม่ครบ ขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไป
   * ดอกที่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน เรียก **ดอกสมบูรณ์เพศ**
   * ดอกที่มีเฉพาะเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมีย เรียก **ดอกไม่สมบูรณ์เพศ**

การสืบพันธุ์ของพืชมีดอกแบบอาศัยเพศ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การถ่ายละอองเรณู คือ การที่ละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย การถ่ายละอองเรณูเกิดได้ 2 ลักษณะคือ การถ่ายละอองเรณูในดอกเดียวกัน และการถ่ายละอองเรณูข้ามดอก ปัจจัยที่ช่วยในการถ่ายละอองเรณู ได้แก่ น้ำ ลม แมลงและคน

2. การปฏิสนธิ คือ เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (ละอองเรณู) ผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ไข่อ่อน) เมื่อเกิดการถ่ายละอองเรณู ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย จะงอกหลอดไปตามท่อชูเกสรตัวเมียและเข้าไปผสมกับเซลล์ไข่

3. การเปลี่ยนแปลงของดอกหลังการปฏิสนธิ หลังการปฏิสนธิยอดและก้านชูเกสรตัวเมียจะเหี่ยวลง กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียก็จะแห้งแล้วร่วงหลุดไป ส่วนรังไข่และออวุลจะมีการเจริญเติบโตต่อไป โดยรังไข่จะเจริญกลายไปเป็นผล ส่วนออวุลจะเจริญไปเป็นเมล็ด ซึ่งภายในเมล็ดจะเก็บต้นอ่อน และอาหารสะสมไว้ภายในเพื่อเกิดเป็นต้นใหม่ต่อไป



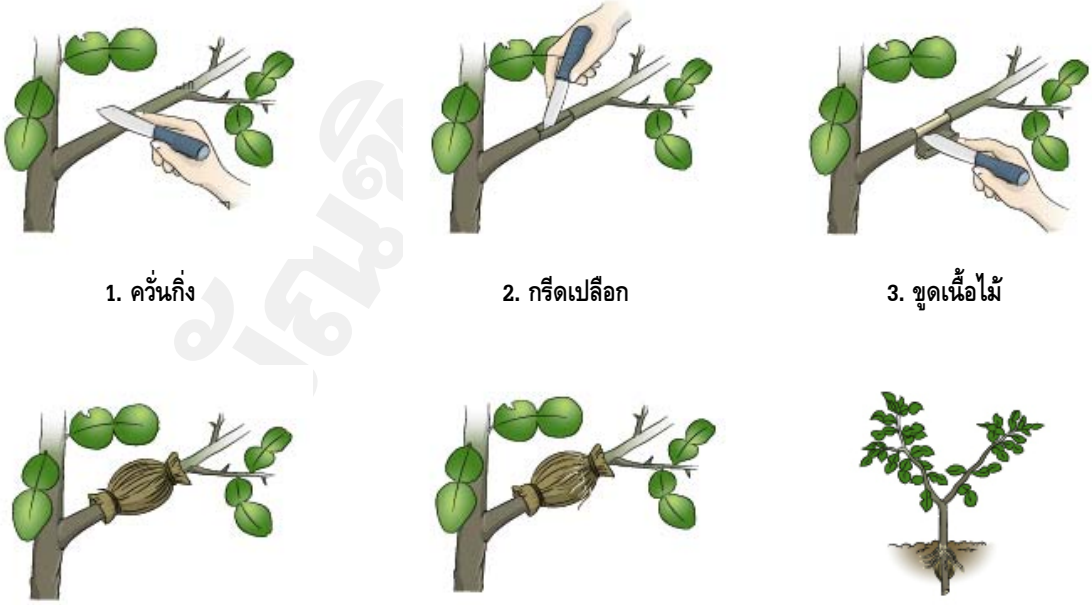
การสืบพันธุ์ของพืชดอกแบบไม่อาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชสามารถเกิดเองได้ตามธรรมชาติ ได้แก่ การแตกหน่อของพืชดอกบางชนิด เช่น กล้วย ไผ่ พุทธรักษา ลิ้นมังกร การแตกต้นใหม่จากใบ เช่น คว่ำตายหงายเป็น โคมญี่ปุ่น ส่วนวิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่ต้องอาศัยคนเราทำได้หลายวิธี เช่น ปักชำ ตอนกิ่ง ติดตา โน้มกิ่ง ทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การขยายพันธุ์พืช คือ การทำให้พืชมีจำนวนต้นพืชมากขึ้น ทำได้หลายวิธี โดยการใช้เมล็ดที่เกิดจากการผสมเกสรเพศผู้และเพศเมีย และการเพิ่มจำนวนต้นพืชโดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืช เช่น การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การต่อกิ่ง การทาบกิ่ง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. การปักชำ เป็นการขยายพันธุ์พืชโดยการตัดส่วนของพืชออกจากต้นเดิมมาปักลงดินหรือทราย ที่ความชื้นพอสมควรแล้วรดน้ำทุกวัน รอจนรากแตกออกมาจากกิ่งส่วนที่ปักลงในดินและเมื่อรากมีปริมาณมากและแข็งแรงจึงนำกิ่งไปปลูกลงในดิน ข้อดีของการปักชำคือ พืชจะให้ดอกและผลเร็วกว่าการเพาะเมล็ด

2. การตอนกิ่ง เป็นการขยายพันธุ์พืช โดยการทำให้กิ่งเกิดรากขณะยังไม่ได้ตัดกิ่งออกจากต้นเดิม ข้อดีของการตอนกิ่งคือ จะให้ดอกและผลเร็วและผลเหมือนพันธุ์เดิมทุกประการ

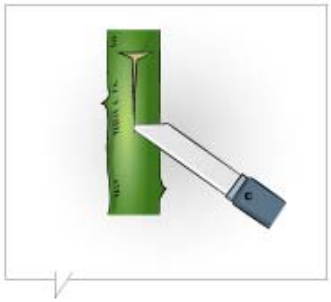


1. ควั่นกิ่ง 2. กรีดเปลือก 3. ขูดเนื้อไม้

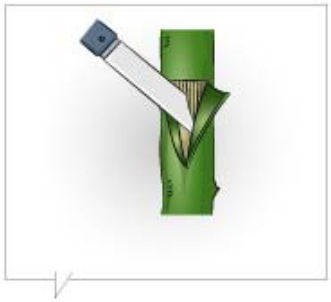
4. หุ้มด้วยกาบมะพร้าวและพลาสติก 5. เมื่อรากงอก ตัดกิ่งใต้รากที่งอก 6. นำกิ่งที่ตัดมาปลูก

แสดงการตอนกิ่ง

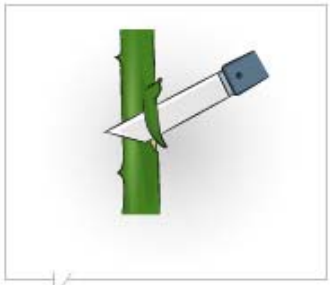
3. การติดตา เป็นการขยายพันธุ์พืชโดยการใช้ตาของพืชพันธุ์ดี ไปต่อกับพืชพันธุ์พื้นเมือง ข้อดีของการติดตาคือ ได้ดอกและผลเร็วมีลักษณะเหมือนพันธุ์เดิม มีรากแก้ว



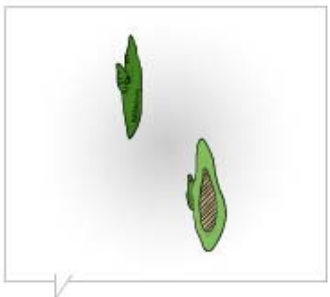
1. กรีดต้นตอเป็นรูปตัว T



2. ใช้ปลายมีดแกะรูป T ให้เปิดออก



3. เฉือนแผ่นตาจากกิ่งพันธุ์



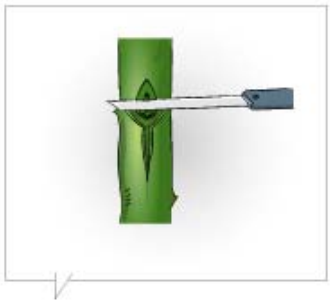
4. แผ่นตาจากกิ่งพันธุ์



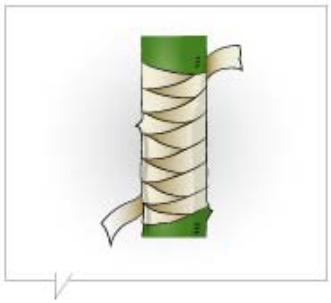
5. แกะเนื้อไม้ออกจากแผ่นตา



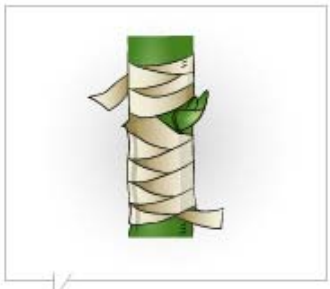
6. สอดแผ่นตาเข้ากับต้นตอตรงตัว T



7. ตัดแผ่นตาที่เกิน T ออก



8. พันพลาสติกไว้ 7 วัน



9. เปิดดูตาแล้วพันไว้ใหม่

แสดงการติดตา

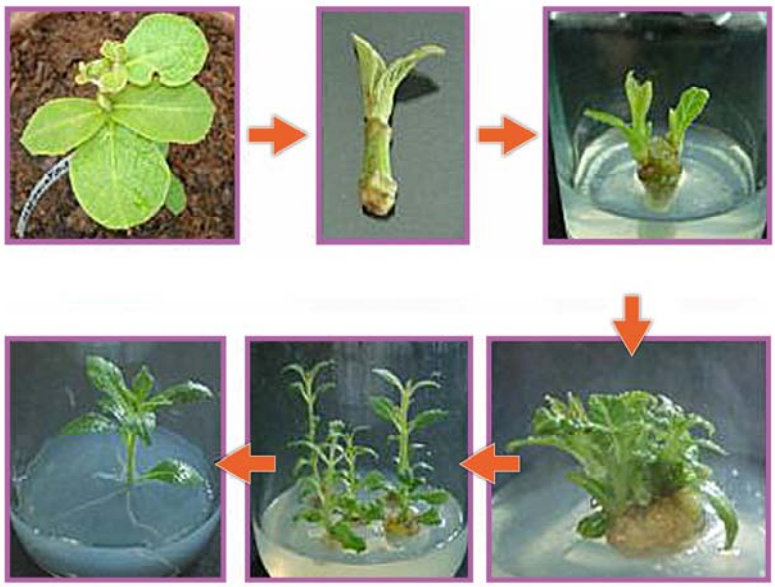


4. การทาบกิ่ง เป็นการนำส่วนของต้นตอที่มีรากแข็งแรงมาเชื่อมหรือประสานกับกิ่งพันธุ์ดี ข้อดีของการทาบกิ่งคือ ได้ดอกและผลเร็วมีลักษณะเหมือนพันธุ์เดิม มีราก



แสดงการทาบกิ่ง

5. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ การนำส่วนหนึ่งส่วนใดของพืช ที่มีเนื้อเยื่อเจริญอยู่บริเวณ ปลายยอด ตาข้าง ปลายราก หรือตาดอกของพืชมาเลี้ยงในขวดที่มีอาหารสังเคราะห์



แสดงการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

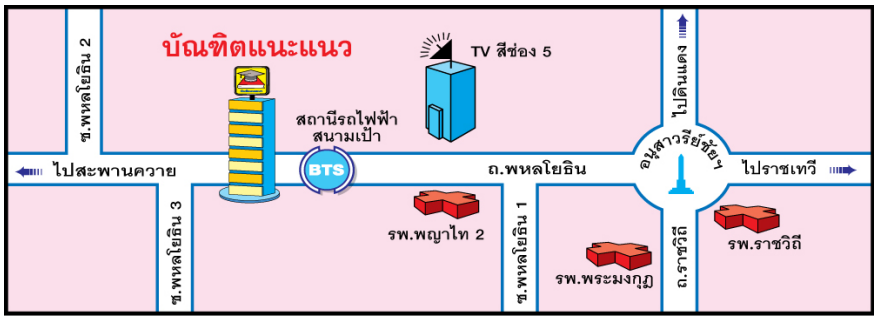
โปรดทราบ!

ตัวอย่างนี้จะโชว์เฉพาะหน้า 1-30 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

ตรงตามหลักสูตรใหม่

ชุด โจทย์ขั้นเทพ และคลังโจทย์... หนังสือชุดเดียวในประเทศไทย!!ที่มี "ตารางสรุปค่าสถิติของนักเรียนทั่วประเทศ" สำหรับใช้เปรียบเทียบเพื่อประเมินความสามารถของตัวเองในแต่ละวิชาได้อย่างชัดเจน จัดพิมพ์หลายเล่ม แยกตามระดับชั้น โจทย์ครอบคลุมและพลิกแพลงหลายรูปแบบ เพื่อความเป็นเลิศเหนือระดับ พร้อมเฉลยละเอียดเข้าใจง่าย เหมาะสำหรับใช้เตรียมสอบเพื่อวัดพื้นฐานความรู้, สอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อ และสอบแข่งขันในทุกสนาม!



โจทย์ขั้นเทพ ประถม
ราคา 199 บาท



โจทย์ขั้นเทพ ม.ต้น
ราคา 299 บาท



คลังโจทย์ประถม
ราคา 199 บาท



คลังโจทย์ ม.ต้น
ราคา 299 บาท

ชุด TOP เป็นหนังสือสรุปเนื้อหาสำคัญ ตามหลักสูตรในแต่ละวิชาของแต่ละระดับชั้นพร้อมแบบฝึกหัดท้ายบท เหมาะสำหรับนักเรียนใช้อ่านทบทวนความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อผลการสอบที่ยอดเยี่ยม

ชุด TEST เป็นหนังสือโจทย์แบบฝึกหัดเรียงตามบทเรียนแต่ละเรื่องของวิชานั้นๆ เหมาะสำหรับนักเรียนใช้ฝึกทำเพื่อทบทวนและพัฒนาความรู้ด้วยตัวเอง เพราะจะมีโจทย์ ที่ออกครอบคลุมทุกเรื่องครบถ้วนและพลิกแพลง ตั้งแต่ง่ายไปหายาก พร้อมเฉลยอย่างละเอียด

หนังสือทั้ง ชุด TOP และ ชุด TEST จัดพิมพ์ด้วยกระดาษ BOOK PAPER อย่างดี โดยระดับประถมศึกษา แยกเป็น 6 ชั้นๆ 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 & O NET และสอบเรียนต่อ
เพื่อเตรียมสอบ NT & O-NET และ สอบคัดเลือกเข้าเรียนต่อ มีหลายเล่ม



คู่มือสอบ O-NETและNT ชั้นป.6
ราคา 109 บาท



เฉลยข้อสอบจริงเข้า ม.1
ราคา 159 บาท



คัมภีร์สอบเข้า ม.1 สาธิต
ราคา 299 บาท



สุดยอดเก็งเข้า ม.1
ราคา 159 บาท

มีวางจำหน่ายที่ร้านหนังสือชั้นนำทั่วประเทศ หรือสั่งซื้อโดยตรงที่

บัณฑิตแนะแนว กว่า 30 ปีในวงการศึกษา กับ 4 ผลงานคุณภาพ ที่สร้างสรรค์เพื่อเยาวชนไทย
1033/4 ถ.พหลโยธิน สามเสนใน พญาไท กทม. 10400
โทรศัพท์ 02-2794808 แฟกซ์ 02-6171820 www.bunditnaenaew.com

กว่า 30 ปี ในวงการศึกษา
กับ 4 ผลงานคุณภาพ
ที่สร้างสรรค์เพื่อเยาวชนไทย

1 ศูนย์จัดสอบวัดความรู้



จัดสอบPRE-TESTด้วยข้อสอบมาตรฐานพร้อมกันทั่วประเทศ ปีละกว่า 200,000 คน โดยแบ่งการสอบ ออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับการศึกษา ของนักเรียน คือ ระดับประถมศึกษา (ป.2-ป.6), ระดับมัธยมต้น (ม.1-ม.3) และ ระดับมัธยมปลาย (ม.4-ม.6) เพื่อให้นักเรียน ทราบระดับความสามารถทางวิชาการของตนเอง จนใช้เป็นแนวทางในการเลือกสถานศึกษาต่อและอาชีพได้อย่างเหมาะสม

2 ศูนย์ผลิตตำราและสำนักพิมพ์



ผลิตและจำหน่ายหนังสือคู่มือประกอบการเรียนตั้งแต่ประถม-มัธยมปลาย ด้วยความโดดเด่นของเนื้อหาที่อ่านเข้าใจง่าย ครบถ้วนตรงตามบทเรียน ทั้งเทอมต้น-เทอมปลาย เพิ่มศักยภาพในการเรียนและเตรียมตัวสอบสำหรับทุกระดับชั้น

3 ศูนย์กวดวิชาแนวใหม่



รูปแบบใหม่ของการกวดวิชา เปิดสอนตั้งแต่ระดับประถม-ม.ปลาย ดำเนินการสอนโดยทีมอาจารย์ชั้นนำของประเทศที่มีเทคนิคการถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจง่าย เน้นปูพื้นฐานให้แน่น เสริมด้วยกระบวนการสอบ เพื่อวัดและพัฒนาความรู้ตลอดหลักสูตร โดยมีเจ้าหน้าที่แนะแนว คอยดูแลอย่างใกล้ชิด

4 ศูนย์บริการด้านแนะแนว



การริเริ่มและบุกเบิกงานแนะแนวที่เปิดให้บริการแก่โรงเรียน, ครู, ผู้ปกครอง และนักเรียนทั่วประเทศ ตลอดเวลากว่า 30 ปีที่ผ่านมา เป็นผลงานอีกด้านหนึ่งที่เราภูมิใจ ทั้งในเรื่องของการรวบรวมข้อมูล-ข่าวสาร, ผลิตสื่อและบริการต่างๆ ทางด้านแนะแนวออกเผยแพร่

คัมภีร์ตะลุยโจทย์ ป.6
วิทยาศาสตร์
ISBN 978-616-504-292-5



ราคา 159 บาท