



หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่



ชีววิทยา

เล่ม ๓

ตามผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

๕





หนังสือเรียน

รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชีววิทยา

ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๓

ตามผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

จัดทำเป็นฉบับ e-book ครั้งที่ ๒ พ.ศ. ๒๕๖๖

มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนฉบับ e-book นี้ขึ้น โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกับหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๓ ฉบับสิ่งพิมพ์ ที่จัดทำตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ทุกประการ เพื่อให้นักเรียน ครู ผู้ปกครอง นักวิชาการ และ ผู้สนใจทั่วไปเข้าถึงได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว รวมทั้งสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับจุดประสงค์ต่าง ๆ ทั้งนี้ สสวท. ขอสงวนสิทธิ์ในหนังสือเรียนฉบับ e-book นี้ตามกฎหมายลิขสิทธิ์ ห้ามผู้ใดทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง เลียนแบบ จำหน่าย หรือ เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

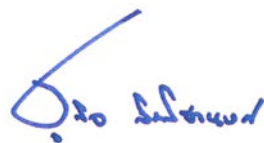
สามารถเข้าถึงสื่อดิจิทัลต่าง ๆ ของ สสวท. ได้ที่ <http://www.ipst.ac.th/ebook-resource/>

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ซึ่งในปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไปโรงเรียนจะต้องใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) สสวท. จึงได้จัดทำหนังสือเรียนที่เป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรเพื่อให้โรงเรียนได้ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๓ นี้ มีผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมที่ครอบคลุมเนื้อหาบางส่วนที่ปรากฏตามตัวชี้วัดของรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ชีวภาพ โดยเมื่อผู้เรียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา เล่ม ๑ - เล่ม ๖ ครบทุกชั้นปีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ - ๖ แล้วจะสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามตัวชี้วัดของรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ชีวภาพได้ และในขณะเดียวกันก็สามารถต่อยอดเนื้อหาจากรายวิชาพื้นฐานไปสู่เนื้อหาในรายวิชาเพิ่มเติมได้โดยไม่ต้องเสียเวลาเรียนซ้ำซ้อน ทั้งนี้หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา เล่ม ๓ นี้ มีเนื้อหาที่จำเป็นที่ต้องเรียนประกอบด้วยเรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก การลำเลียงของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสงการควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ หรือประกอบอาชีพในสาขาที่ใช้วิทยาศาสตร์เป็นฐาน เช่น แพทย์ ทันตแพทย์ สัตวแพทย์ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการแพทย์ วิศวกรรม สถาปัตยกรรม วัสดุศาสตร์ อุตุนิยมวิทยา ธรณีวิทยา ฯลฯ โดยเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา เชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญรวมทั้งกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถคิดค้นและออกแบบการทดลองด้วยตนเอง มีแบบตรวจสอบความรู้ความเข้าใจก่อนเรียน มีแบบฝึกหัดเพื่อให้ตรวจทานความรู้หลังจากที่เรียนไปแล้ว รวมทั้งสรุปความรู้ในแต่ละบทด้วย ในการจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ คณาจารย์ทั้งหลาย รวมทั้งครูผู้สอน นักวิชาการ จากสถาบัน และสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชีววิทยา เล่ม ๓ นี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

ข้อเสนอแนะทั่วไปในการใช้หนังสือเรียน

หนังสือเรียนเป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ในการศึกษาเนื้อหาที่สำคัญ และเกิดทักษะที่จำเป็นที่สอดคล้องกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ รวมทั้งยังมีสื่อ AR ที่ช่วยเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บไซต์รายการสื่อได้จาก QR code หรือ URL ที่อยู่ประจำแต่ละบท การทำความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือข้อความตามหัวข้อต่างๆ ที่ปรากฏในหนังสือเรียน จะช่วยให้นักเรียนใช้หนังสือเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสัญลักษณ์หรือข้อความตามหัวข้อต่างๆ ที่ปรากฏในหนังสือเรียน มีดังนี้

1  คำถามสำคัญ คำถามประจำบทที่ผู้เรียนต้องอาศัยความรู้ทั้งหมดในบทเรียนในการตอบคำถาม ซึ่งผู้เรียนควรตอบได้หลังจากได้เรียนรู้ในบทนั้นแล้ว	2  จุดประสงค์การเรียนรู้ เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดความรู้หรือทักษะหลังจากผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ ซึ่งผู้เรียนควรศึกษาทำความเข้าใจก่อนเริ่มเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ
3  ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน ชุดคำถามที่ใช้ในการตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน ซึ่งผู้เรียนควรตอบคำถามให้ถูกต้องทั้งหมด หากไม่ถูกต้องควรทบทวนเนื้อหาในนั้นก่อนเริ่มการเรียนรู้เรื่องใหม่ในแต่ละบท	4  ชวนคิด คำถามระหว่างเรียนที่เชื่อมโยงหรือต่อยอดความรู้เดิมที่ศึกษาแล้วกับความรู้ใหม่หรือความรู้ในศาสตร์อื่น เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์หรือความต่อเนื่องของเนื้อหา
5  ตรวจสอบความเข้าใจ คำถามระหว่างเรียนที่ช่วยประเมินการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้ตรวจสอบว่า ตนเองมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้วหรือยัง	6  ลองทำดู การปฏิบัติที่ช่วยเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเองนอกเวลาเรียนได้

7	กิจกรรม	8	ตัวอย่าง
	การปฏิบัติที่ช่วยในการเรียนรู้เนื้อหาหรือฝึกฝนให้เกิดทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน โดยอาจเป็นการทดลอง การสืบค้นข้อมูล หรือกิจกรรมอื่นๆ ซึ่งผู้เรียนควรลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง		การแสดงแนวทางการตอบคำถามหรือการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาเพื่อเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น
9	กิจกรรมเสนอแนะ	10	ความรู้เพิ่มเติม
	การปฏิบัติที่ช่วยเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติในห้องเรียนหรือนอกเวลาเรียนได้		ความรู้ที่เพิ่มเติมจากเนื้อหาในบทเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น โดยไม่มีการวัดและประเมินผล
11	รู้หรือไม่	12	การเชื่อมโยงความรู้
	ความรู้ที่เชื่อมโยงให้เห็นความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียนกับปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน		เนื้อหาที่แสดงความเชื่อมโยงของความรู้ในบทเรียนกับความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ความรู้ในชีวิตประจำวัน หรือความรู้ที่ใช้ในอาชีพต่างๆ
13	กรณีศึกษา	14	สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน
	ตัวอย่างข้อมูลจากการศึกษาหรืองานวิจัยที่สอดคล้องกับความรู้ในบทเรียน เพื่อให้ นักเรียนศึกษาวิเคราะห์จากกรณีจริง		การสรุปเนื้อหาสำคัญภายในบทเรียน เพื่อช่วยให้เห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมด
15	แบบฝึกหัดท้ายบท	16	สื่อ AR (Augmented Reality)
	คำถามท้ายบทเรียนสำหรับผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้เป็นข้อมูลในการทบทวนเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจได้		สื่อเสริมการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยี AR ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดเพื่อใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน "AR วิทย์ ม.ปลาย"

บทที่	เนื้อหา	หน้า
8	8 การสืบพันธุ์ของพืชดอก	1
	8.1 โครงสร้างของดอกและชนิดของผล	4
	8.2 วัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก	12
	8.3 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก	15
	8.4 การใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด	28
	สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน	33
	แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 8	34
9	9 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก	37
	9.1 เนื้อเยื่อพืช	40
	9.2 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของราก	51
	9.3 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของลำต้น	65
	9.4 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของใบ	77
	สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน	85
	แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 9	87

การสืบพันธุ์
ของพืชดอกโครงสร้างและ
การเจริญเติบโตของ
พืชดอก

10

การลำเลียงของพืช

10 การลำเลียงของพืช	95
10.1 การลำเลียงน้ำ	98
10.2 การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ	105
10.3 การลำเลียงธาตุอาหาร	115
10.4 การลำเลียงอาหาร	121
สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน	126
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 10	128

11

การสังเคราะห์ด้วยแสง

11 การสังเคราะห์ด้วยแสง	133
11.1 การศึกษาที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง	136
11.2 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	140
11.3 โฟโตเรสไพเรชัน	155
11.4 การเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	157
11.5 ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง	162
สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน	175
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 11	177

สารบัญ	บทที่ 8 - 12	
บทที่	เนื้อหา	หน้า
12	12 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช	183
	12.1 ฮอรโมนพืช	186
	12.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด	199
	12.3 การตอบสนองของพืชในลักษณะการเคลื่อนไหว	205
	12.4 การตอบสนองต่อภาวะเครียด	213
	สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน	219
การควบคุม การเจริญเติบโตและ การตอบสนอง ของพืช		แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 12
		221
ภาคผนวก	ภาคผนวก	226
	คำศัพท์	231
	บรรณานุกรม	242
		ที่มาของข้อมูลวิจัย
		244
		ที่มาของรูป
		244
		คณะกรรมการจัดทำหนังสือเรียน
		247

บทที่

| การสืบพันธุ์ของพืชดอก

8



ipst.me/8861



บัวหลวงเป็นพืชที่มีประโยชน์หลายด้าน นอกจากจะใช้ประโยชน์จากลำต้น ใบ และดอกแล้วยังใช้ประโยชน์จากฝัก เมล็ด และติ้วได้อีกด้วย อย่างไรก็ตามคำที่ใช้เรียกโดยทั่วไปอาจจะไม่ใช่ชื่อโครงสร้างที่แท้จริงตามหลักพฤกษศาสตร์ เช่น ส่วนที่เรียกว่ารากบัวและนำมารับประทานนั้นเป็นส่วนลำต้นใต้ดินที่ทำหน้าที่สะสมอาหาร ส่วนที่เรียกว่า ฝักบัว เมล็ดบัว และติ้วเป็นโครงสร้างส่วนใดของบัว และเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของบัวหลวงอย่างไร

นอกจากบัวหลวงแล้วยังมีพืชดอกชนิดอื่น ๆ อีกมากมายซึ่งพืชดอกนี้มีความหลากหลายมากที่สุดในกลุ่มพืช ดอกที่มีลักษณะแตกต่างกันนั้นมีการบวนการสืบพันธุ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร และเมื่อพัฒนาไปเป็นผลและเมล็ดแล้ว มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง



คำถามสำคัญ

1. การสืบพันธุ์ของพืชดอกมีความสำคัญต่อพืชและสิ่งมีชีวิตอื่นอย่างไร
2. การสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการปฏิสนธิของพืชดอกมีกระบวนการอย่างไร



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับจำนวนรังไข่และการเจริญเป็นผลชนิดต่างๆ
2. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก
3. อธิบายและเปรียบเทียบกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของพืชดอก
4. อธิบายการปฏิสนธิของพืชดอก
5. อธิบายการเกิดผลและการเกิดเมล็ดของพืชดอก
6. อธิบายโครงสร้างของผลและเมล็ด
7. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่างๆ ของผลและเมล็ด



ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน

ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (×) หน้าข้อความตามความเข้าใจของนักเรียน

- ☐ 1. ดอกโดยทั่วไปประกอบด้วยกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย
- ☐ 2. ดอกแต่ละชนิดอาจมีส่วนประกอบต่างๆ แตกต่างกันไป
- ☐ 3. พืชดอกสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้
- ☐ 4. ถ้าเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ต่างดอกหรือต่างต้นกัน จำเป็นต้องมีพาหะช่วยในการถ่ายเรณู
- ☐ 5. ในการถ่ายเรณูแต่ละครั้งจะมีเรณูจำนวนมากตกลงบนยอดเกสรเพศเมีย
- ☐ 6. การปฏิสนธิในพืชดอกเป็นการปฏิสนธิคู่
- ☐ 7. หลังการปฏิสนธิของพืชดอก รังไข่จะพัฒนาไปเป็นผลและออวุลจะพัฒนาไปเป็นเมล็ด
- ☐ 8. ดอกทุกดอกจะพัฒนาไปเป็นผลเสมอ
- ☐ 9. เมล็ดของพืชดอกอาจมีหรือไม่มีผลห่อหุ้ม
- ☐ 10. แหล่งอาหารสำหรับเอ็มบริโอ คือ ใบเลี้ยงและเนื้อของผล

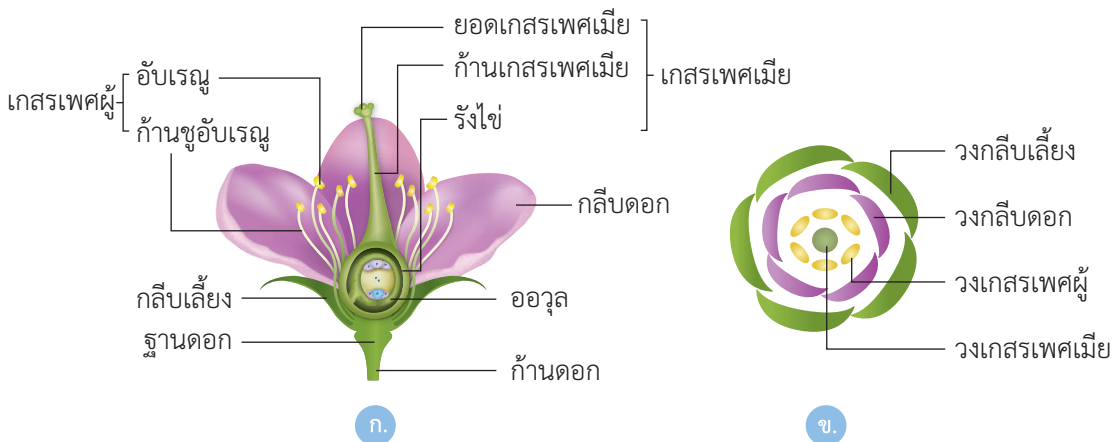
การสืบพันธุ์เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้พืชสามารถดำรงพันธุ์ไว้ได้ พืชดอก (flowering plant หรือ angiosperm) มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ พืชดอกจะสร้างดอกเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ดอกของพืชอาจมีลักษณะ รูปร่าง และโครงสร้างแตกต่างกันไป โครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์มีอะไรบ้าง และในพืชแต่ละชนิดมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

8.1 โครงสร้างของดอกและชนิดของผล

8.1.1 โครงสร้างและประเภทของดอก

ดอกโดยทั่วไปมีส่วนประกอบ 4 ชั้น เรียงเป็นวงที่ฐานดอก (receptacle) ได้แก่ วงกลีบเลี้ยง (calyx) ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง (sepal) วงกลีบดอก (corolla) ประกอบด้วยกลีบดอก (petal) วงเกสรเพศผู้ (androecium) ประกอบด้วยเกสรเพศผู้ (stamen) และวงเกสรเพศเมีย (gynoecium) ประกอบด้วยเกสรเพศเมีย (pistil) ดังรูป 8.1

เกสรเพศผู้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ อับเรณู (anther) และก้านชูอับเรณู (filament) ส่วนเกสรเพศเมียแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ส่วนล่างสุดที่ติดกับฐานดอกมักมีลักษณะโป่งพองออกมากกว่าส่วนอื่นเรียกว่า รังไข่ (ovary) ต่อจากรังไข่ขึ้นไปคือ ก้านเกสรเพศเมีย (style) และบริเวณปลายสุดคือ ยอดเกสรเพศเมีย (stigma) ภายในรังไข่มีโครงสร้างเป็นก้อนกลมหรือรีขนาดเล็กเรียกว่า ออวูล (ovule) กลีบเลี้ยงและกลีบดอกติดอยู่เป็นวงบนฐานดอกเรียกว่า วงกลีบ



รูป 8.1 โครงสร้างดอก

ก. ดอกตัดตามยาวแสดงส่วนต่างๆ

ข. ดอกตัดตามขวางแสดงการจัดเรียงของชั้น 4 ชั้น



รู้หรือไม่

กลีบเลี้ยงและกลีบดอกของพืชบางชนิดมีลักษณะคล้ายกัน เรียงซ้อนกันเป็นวง เรียกว่า วงกลีบรวม เช่น จำปีและบัวจีน



จำปี

บัวจีน

ดอกที่มีส่วนประกอบครบทั้ง 4 ส่วน เรียกว่า **ดอกสมบูรณ์** (complete flower) แต่ถ้าขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไปทำให้มีส่วนประกอบไม่ครบทั้ง 4 ส่วน เรียกว่า **ดอกไม่สมบูรณ์** (incomplete flower) เช่น โป๊ยเซียน ไม่มีทั้งกลีบเลี้ยงและกลีบดอก ส่วนดอกที่มีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน เรียกว่า **ดอกสมบูรณ์เพศ** (perfect flower) ส่วน**ดอกไม่สมบูรณ์เพศ** (imperfect flower) มีเกสรเพศผู้หรือเกสรเพศเมียเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง ดอกที่มีเฉพาะเกสรเพศผู้เรียกว่า ดอกเพศผู้ และดอกที่มีเฉพาะเกสรเพศเมีย เรียกว่า ดอกเพศเมีย ดังรูป 8.2



ดอกเพศผู้

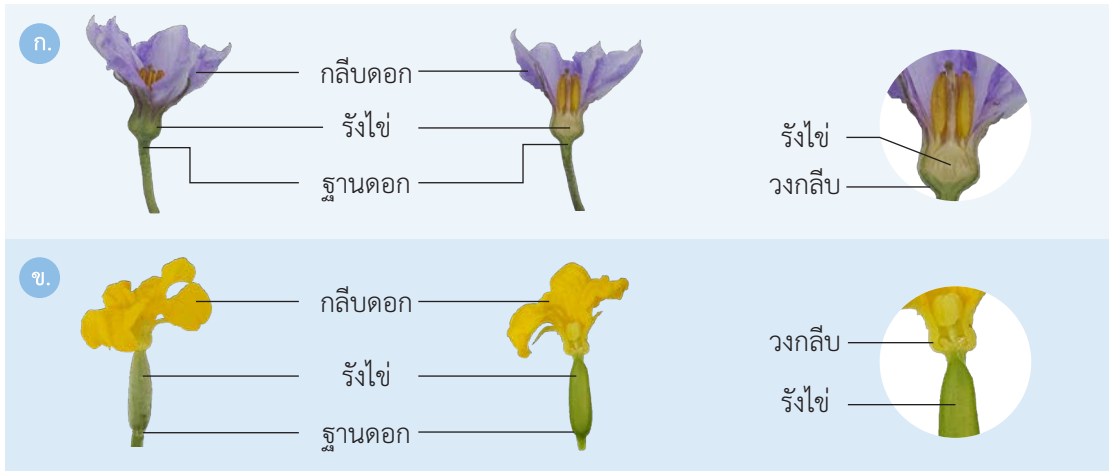
ดอกเพศเมีย

รูป 8.2 ดอกไม่สมบูรณ์เพศของป๊ตดาเวีย



ดอกสมบูรณ์เพศต้องเป็นดอกสมบูรณ์ด้วยหรือไม่ อย่างไร

การจำแนกประเภทของดอกอาจใช้เกณฑ์อื่นได้อีก เช่น ตำแหน่งของรังไข่เมื่อเทียบกับตำแหน่งวงกลีบ ดอกที่มี**รังไข่เหนือวงกลีบ** (superior ovary) เช่น มะเขือ ตะขบ จำปี พริก ถั่ว มะละกอ และส้ม ส่วนดอกที่มี**รังไข่ใต้วงกลีบ** (inferior ovary) เช่น ตำลึง ฟักทอง แดงกวา บวบ ทุเรียน กัญชง และพลับพลึง ดังรูป 8.3

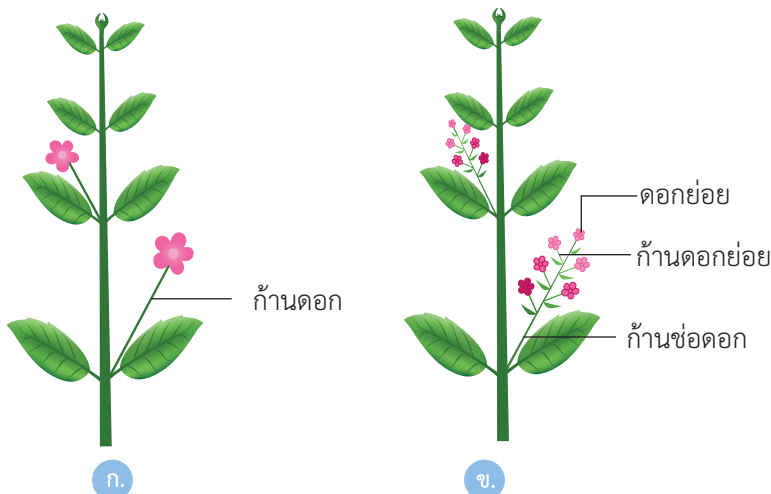


รูป 8.3 โครงสร้างของดอกแบ่งตามตำแหน่งรังไข่

ก. ดอกมะเขือมีรังไข่เหนือวงกลีบ

ข. ดอกแตงกวามีรังไข่ใต้วงกลีบ

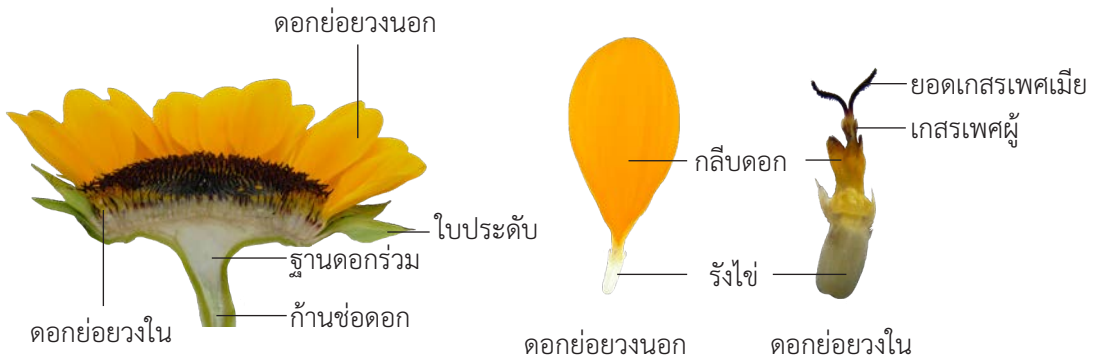
เมื่อพิจารณาจากจำนวนดอกที่อยู่บนก้านดอก สามารถแบ่งดอกได้เป็น 2 ประเภท คือ **ดอกเดี่ยว** (solitary flower) และ **ดอกช่อ** (inflorescences) ดอกเดี่ยวคือ ดอกที่มีดอกเพียง 1 ดอกบนก้านดอก ดังรูป 8.4 ก. เช่น จำปี บัว คุณนายตื่นสาย และทิวลิป ส่วนดอกช่อคือ ดอกที่มีดอกย่อยมากกว่า 1 ดอกติดอยู่บนก้านช่อดอก ดังรูป 8.4 ข. ช่อดอกมีลักษณะที่แตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของพืช เช่น กล้วยไม้ เข็ม ฝักราชวงศ์ และราชพฤกษ์



รูป 8.4 การจัดเรียงตัวของดอก

ก. ดอกเดี่ยว ข. ดอกช่อ

ดอกของพืชบางชนิดที่เป็นดอกช่อ แต่มักมีความเข้าใจว่าเป็นดอกเดี่ยว เช่น ทานตะวัน ดาวเรือง ดาวกระจาย และบานชื่น เนื่องจากก้านช่อดอกของพืชเหล่านี้จะหดสั้น และขยายแผ่ออกเป็นวง คล้ายจานเรียกว่า **ฐานดอกร่วม** (common receptacle) ดังนั้นส่วนที่เห็นคล้ายเป็นกลีบดอกติดอยู่ที่วงรอบนอกของฐานดอกร่วมคือ ดอกย่อยที่เรียกว่า ดอกย่อยวงนอก ซึ่งมักเป็นดอกเพศเมีย อาจมี 1 ชั้น หรือมากกว่าก็ได้ ถัดเข้ามาจะเห็นดอกย่อยที่มีลักษณะคล้ายหลอดอยู่เบียดกันแน่นเป็นกลุ่มอยู่บริเวณ ตรงกลางของฐานดอกร่วมเรียกว่า ดอกย่อยวงใน ซึ่งเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดังรูป 8.5



รูป 8.5 ทานตะวัน



รู้หรือไม่

พืชบางชนิดมีใบที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อทำหน้าที่ป้องกันดอกอ่อน เรียกว่า **ใบประดับ** (bract) ซึ่งพบที่ก้านดอกหรือก้านช่อดอก ใบประดับอาจมีสีฉ่ำสวยงามคล้ายกลีบดอก เช่น เฟื่องฟ้า หรือมีใบประดับขนาดใหญ่รองรับช่อดอกและมีสีฉ่ำต่าง ๆ เช่น หน้าวัว ดอกบางชนิดมีใบประดับขนาดเล็กและหลุดร่วงง่าย เช่น หางนกยูงไทยและแค



เฟื่องฟ้า



หน้าวัว



หางนกยูงไทย

ดอกทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ หลังการปฏิสนธิ ออวูลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่พัฒนาไปเป็นผล การเจริญเป็นผลชนิดต่างๆ เกี่ยวข้องกับจำนวนรังไข่อย่างไร สามารถศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับดอกและผลชนิดต่างๆ จากการทำกิจกรรม 8.1 ดังต่อไปนี้



กิจกรรม 8.1 โครงสร้างของดอกและชนิดของผล



ipst.me/9188

จุดประสงค์

1. ศึกษาส่วนประกอบที่เป็นโครงสร้างหลัก จำนวนเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย จำนวนรังไข่ และตำแหน่งรังไข่ และจำแนกประเภทของดอกโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ
2. ศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะของดอกและผลชนิดต่างๆ

วัสดุและอุปกรณ์

1. ตัวอย่างของดอกชนิดต่างๆ ในกลุ่มต่อไปนี้อย่างน้อยกลุ่มละ 1 ชนิด
 - กลุ่มที่ 1 กล้วยไม้สกุลหวาย
 - กลุ่มที่ 2 ทางนกยูงไทย ราชพฤกษ์ อินทนิลน้ำ
 - กลุ่มที่ 3 มะเขือ พริก เข็ม
 - กลุ่มที่ 4 บัวหลวง จำปี กระดังงา การเวก น้อยหน่า
 - กลุ่มที่ 5 สับปะรด ยอ
 - กลุ่มที่ 6 ฟักทอง ตำลึง บวบ
 - กลุ่มที่ 7 ทานตะวัน บานชื่น ดาวเรือง ดาวกระจาย
 - กลุ่มที่ 8 เฟื่องฟ้า พุทธรักษา ไผ่เขียน
2. ผลชนิดเดียวกับดอกในข้อ 1 เช่น มะเขือ พริก เข็ม บัวหลวง กระดังงา น้อยหน่า สับปะรด ยอ
3. เข็มเย็บ ปากคีบ ไขมีดโกน
4. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงแบบสเตอริโอหรือแว่นขยาย

วิธีการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1

1. ศึกษาลักษณะดอก 8 กลุ่มตัวอย่าง โดยพิจารณา
 - 1.1 จำนวนดอกบนก้านดอก
 - 1.2 ส่วนประกอบที่เป็นโครงสร้างหลัก
 - 1.3 จำนวนเกสรเพศผู้และจำนวนเกสรเพศเมีย
 - 1.4 จำนวนรังไข่ในแต่ละดอก
 - 1.5 ตำแหน่งรังไข่
2. จำแนกประเภทของดอกโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ
3. บันทึกผลการทำกิจกรรมเป็นตารางและนำเสนอ

คำถามท้ายกิจกรรม

- ? จำนวนเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียในดอกแต่ละชนิดมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกันอย่างไร
- ? จำนวนรังไข่ในแต่ละดอกของพืชต่างชนิดกันมีจำนวนเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

ตอนที่ 2

1. ศึกษาลักษณะผลของดอกชนิดเดียวกับที่ได้ศึกษาแล้วจากตอนที่ 1 จัดผลออกเป็นกลุ่มโดยพิจารณาจากลักษณะต่างๆ เช่น จำนวนดอกบนก้านดอก จำนวนรังไข่ใน 1 ดอก จำนวนรังไข่ที่เจริญเป็นผล 1 ผล
2. บันทึกการจัดกลุ่มของผลที่ได้ศึกษาจากข้อ 1 เพื่อเปรียบเทียบดอกและผลชนิดต่างๆ รวมทั้งวาดรูปหรือถ่ายภาพรูปดอกและผลที่ได้ศึกษาเพื่อนำเสนอข้อมูล

คำถามท้ายกิจกรรม

- ? ดอกเดียวที่มี 1 รังไข่และดอกเดียวที่มีหลายรังไข่ จะเจริญไปเป็นผลที่มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

จากกิจกรรม 8.1 จะเห็นได้ว่า ลักษณะของดอกและจำนวนรังไข่เกี่ยวข้องกับการเจริญเป็นผลประเภทต่างๆ

8.1.2 ชนิดของผล

ผลอาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ตามกำเนิดของผล ลักษณะดอก และจำนวนรังไข่ คือ **ผลเดี่ยว** (simple fruit) **ผลกลุ่ม** (aggregate fruit) และ**ผลรวม** (multiple fruit) ดังนี้

1. **ผลเดี่ยว** เป็นผลที่เจริญมาจากดอก 1 ดอกที่มีรังไข่ 1 รังไข่ จะเป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อก็ได้ ดังรูป 8.6 ผลเดี่ยวจากดอกเดี่ยว เช่น ตะขบ แต่ถ้าเป็นดอกช่อ รังไข่ของดอกย่อยแต่ละดอกเมื่อเจริญเป็นผลจะเจริญแยกจากกัน เช่น กระจับปี่ องุ่น และมะพร้าว

ตะขบ



กระจับปี่



รูป 8.6 ดอกและผลเดี่ยว

2. **ผลกลุ่ม** เป็นผลที่เกิดมาจากดอก 1 ดอกที่มีรังไข่มากกว่า 1 รังไข่ เมื่อแต่ละรังไข่เจริญเป็นผลย่อย 1 ผล ทำให้แต่ละผลติดอยู่บนฐานดอกเดียวกัน ผลย่อยอาจแยกจากกัน เช่น จำปี จำปา การเวก และกระดังงา หรือผลย่อยอาจเชื่อมติดกันคล้ายผลเดี่ยว เช่น น้อยหน่า บัวหลวง และสตรอเบอรี่ ดังรูป 8.7