



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาเพิ่มเติม



ชีววิทยา ม.5

ตามผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตัวอย่าง
หลักสูตรปรับปรุง '60

แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชาเพิ่มเติม

ชีววิทยา เล่ม 1

ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ม.5

ชีววิทยา
สิ่งมีชีวิตและนิเวศวิทยา เล่ม 1
ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

• ดร. ชัยวัฒน์ ชื่นโกสุม • ดร. ชัยวัฒน์ ชื่นโกสุม • ดร. ชัยวัฒน์ ชื่นโกสุม

แผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชาเพิ่มเติม

ชีววิทยา เล่ม 2

ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ม.5

ชีววิทยา
สิ่งมีชีวิตและนิเวศวิทยา เล่ม 2
ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

• ดร. ชัยวัฒน์ ชื่นโกสุม • ดร. ชัยวัฒน์ ชื่นโกสุม • ดร. ชัยวัฒน์ ชื่นโกสุม

โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา ม.5 เล่ม 1

เวลา 60 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
1. โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก	แผนที่ 1 เนื้อเยื่อพืช	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการสำรวจ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการจัดกลุ่ม - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการจำแนกประเภท	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 1.1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญของพืช - ตรวจใบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบเนื้อเยื่อของพืช - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง เนื้อเยื่อพืช - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	3

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของ ราก	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการทดลอง - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการจำแนกประเภท	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 1.3 เรื่อง โครงสร้างภายในของราก - ตรวจใบงานที่ 1.4 เรื่อง ประเภทของราก - สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	5
	แผนที่ 3 โครงสร้างและหน้าที่ของ ลำต้น	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการทดลอง - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการจำแนกประเภท	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 1.5 เรื่อง หน้าที่และชนิดของลำต้น - ตรวจชิ้นงาน โครงสร้างลำต้นเมื่อตัดตามขวาง - ตรวจชิ้นงาน Powerpoint - ตรวจสอบจำลองโครงสร้างภายในลำต้นที่พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ - สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	5

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 4 โครงสร้างและหน้าที่ของใบ	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการทดลอง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการตั้งสมมติฐาน - ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	- ตรวจสอบเปลือกหัด - ตรวจสอบใบงานที่ 1.6 เรื่อง โครงสร้างภายในของใบพืช - ตรวจสอบจำลองโครงสร้างของใบพืช C₃ และ C₄ - ตรวจสอบงาน เรื่อง ความสำคัญของใบพืช - สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	2
	แผนที่ 5 การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการเชื่อมโยง	- ตรวจสอบเปลือกหัด - ตรวจสอบใบงานที่ 1.7 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช - ตรวจสอบมโนทัศน์ เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช - สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	3

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 6 การลำเลียงน้ำของพืช	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการเชื่อมโยง	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 1.8 เรื่อง การลำเลียงน้ำของพืช - ตรวจรายงาน เรื่อง รูปแบบการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช - สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	2
	แผนที่ 7 ธาตุอาหารของพืช	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการระบุ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการรวบรวมข้อมูล	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง ธาตุอาหารของพืช - ตรวจรายงาน เรื่อง ธาตุอาหารที่สำคัญของพืช - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 8 การกล้าเสี่ยงอาหารของพืช	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการระบุ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการรวบรวมข้อมูล	- ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบใบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 1.9 เรื่อง การกล้าเสี่ยงอาหารของพืช - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	2
2. การสังเคราะห์ด้วยแสง	แผนที่ 1 การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการสรุปย่อ - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการรวบรวมข้อมูล	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบใบฝึกหัด - ตรวจรายงาน - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	2
	แผนที่ 2 โครงสร้างของคลอโรพลาสต์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการรวบรวมข้อมูล	- ตรวจสอบใบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 2.1 โครงสร้างของคลอโรพลาสต์ - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 3 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล	- ตรวจสอบใบไม้ที่ตัด - ตรวจใบงานที่ 2.2 ปฏิบัติจริง - ตรวจใบงานที่ 2.3 การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อะไร และมุ่งมั่นในการทำงาน	2
	แผนที่ 4 โครงสร้างของใบพืช C ₃ และใบพืช C ₄	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการระบุ - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล	- ตรวจสอบใบไม้ที่ตัด - ตรวจใบงานที่ 2.4 โครงสร้างใบพืช - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อะไร และมุ่งมั่นในการทำงาน	2
	แผนที่ 5 วัฏจักรคาร์บอนของพืช C ₄	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการจัดกลุ่ม - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการเรียงลำดับ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล	- ตรวจสอบใบไม้ที่ตัด - ตรวจใบงานที่ 2.5 วัฏจักรคาร์บอนของพืช C₃ และ C₄ - ตรวจชิ้นงาน - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อะไร และมุ่งมั่นในการทำงาน	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 6 วัฏจักรคาร์บอนของพืช CAM	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการจัดกลุ่ม - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการเรียงลำดับ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 2.6 วัฏจักรคาร์บอนของพืช CAM - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	2
	แผนที่ 7 ปัจจัยที่มีผลต่อการ สังเคราะห์ด้วยแสง	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการสังเกต - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้	- ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์ - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอข้อมูล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	2
3. การสืบพันธุ์ของพืชดอก และการเจริญเติบโต	แผนที่ 1 วัฏจักรชีวิตของพืชดอก	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการรวบรวมข้อมูล	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 3.1 วัฏจักรชีวิตของพืชดอก - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	1

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 2 โครงสร้างและประเภทของพืชดอก	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการจำแนกประเภท	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 3.2 โครงสร้างของดอกไม้ - สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	3
	แผนที่ 3 กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการปฏิสนธิของพืช	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการวิเคราะห์ - ทักษะการเรียงลำดับ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 3.3 การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	5

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 4 การเจริญเติบโตของพืช	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการเรียนรู้ลำดับ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้	- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 3.4 องค์ประกอบของผลและเมล็ด - ตรวจใบงานที่ 3.5 การออกเมล็ด - ตรวจผังมโนทัศน์ - ตรวจรายงาน - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอ - สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	5
4. การตอบสนองของพืช	แผนที่ 1 การตอบสนองต่อสารเคมี	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 3.4 ฮอริโมนพืช - ตรวจผังมโนทัศน์ - ตรวจรายงาน - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 2 การตอบสนองต่อสิ่งเร้า ภายนอก	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้	- ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจผังมโนทัศน์ - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	2
	แผนที่ 3 การตอบสนองต่อสิ่งเร้า ภายใน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	- ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 3.5 การตอบสนองต่อ สิ่งแวดล้อมของพืช - ตรวจผังมโนทัศน์ - ตรวจรายงาน - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน	2

โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ม.5 เล่ม 2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
5. ระบบย่อยอาหาร	แผนที่ 1 การย่อยอาหารของ จุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิต เซลล์เดียว	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความข้อมูล และการลงข้อสรุป	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	2
	แผนที่ 2 การย่อยอาหารของสัตว์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การจำแนกประเภท - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความข้อมูล และการลงข้อสรุป	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 5.1 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์ - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	6

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 3 การย่อยอาหารของมนุษย์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การจำแนกประเภท - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความข้อมูล และการลงข้อสรุป	- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 5.2 เรื่อง อวัยวะในทางเดินอาหารของมนุษย์ - ตรวจใบงานที่ 5.3 เรื่อง การย่อยและการดูดซึมสารอาหาร - ตรวจรายงาน - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	8
6. ระบบหายใจ	แผนที่ 1 โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 6.1 เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์ - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 2 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มนุษย์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การจำแนกประเภท - การเปรียบเทียบ - การทดลอง - การคำนวณ - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความข้อมูล และการลง ข้อสรุป	- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 6.2 เรื่อง การแลกเปลี่ยน แก้สของมนุษย์ - ตรวจรายงาน - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	10
7. ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบ น้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน	แผนที่ 1 การลำเลียงสารในร่างกาย ของสัตว์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การเปรียบเทียบ - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 7.1 เรื่อง การลำเลียง สารในร่างกายของสัตว์ - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	3

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 2 การลำเลียงสารในร่างกาย ของมนุษย์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การเปรียบเทียบ - การจำแนกประเภท - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความข้อมูล และการลง ข้อสรุป	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 7.2 เรื่อง การหมุนเวียนเลือดผ่านหัวใจ - ตรวจใบงานที่ 7.3 เรื่อง เลือด - ประเมินการปฏิบัติ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	8
	แผนที่ 3 ระบบน้ำเหลือง	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความหมายข้อมูล และการ ลงข้อสรุป	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 7.4 เรื่อง ระบบน้ำเหลือง - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	3
	แผนที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การจำแนกประเภท - การเปรียบเทียบ - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความข้อมูล และการลง ข้อสรุป	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 7.5 เรื่อง กลไกการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน - ตรวจใบงานที่ 7.6 เรื่อง กลไกการสร้างภูมิคุ้มกัน - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 5 ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การลงความเห็นจากข้อมูล	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบใบฝึกหัด - ตรวจสอบแผนนำเสนอ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	2
8. ระบบขับถ่าย	แผนที่ 1 การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การจำแนกประเภท - การเปรียบเทียบ - การลงความเห็นจากข้อมูล	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบใบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 8.1 เรื่อง การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวของสัตว์ - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	3
	แผนที่ 2 การขับถ่ายของมนุษย์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instruction Model)	- การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การเปรียบเทียบ - การจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความข้อมูล และการลงข้อสรุป	- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบใบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 8.2 เรื่อง อวัยวะในระบบขับถ่ายปัสสาวะ - ตรวจใบงานที่ 8.3 เรื่อง หน่วยไต - ตรวจสอบแผนนำเสนอ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	7

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก

เวลา 26 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

เข้าใจส่วนประกอบของพืช การแลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำของพืช การลำเลียงของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อธิบายและสรุปสมบัติที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของการจัดระบบในสิ่งมีชีวิตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้

1. อธิบายเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืช และเขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช
2. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและรากพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
3. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง
4. สังเกต และอธิบายโครงสร้างภายในของใบพืชจากการตัดตามขวาง
5. สืบค้นข้อมูล สังเกต และอธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช
6. สืบค้นข้อมูล และอธิบายกลไกการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช
7. สืบค้นข้อมูล อธิบายความสำคัญของธาตุอาหาร และยกตัวอย่างธาตุอาหารที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
8. อธิบายกลไกการลำเลียงอาหารในพืช
9. สืบค้นข้อมูล และสรุปการศึกษาที่ได้จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
10. อธิบายขั้นตอนที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C_3
11. เปรียบเทียบกลไกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C_3 พืช C_4 และ พืช CAM
12. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปปัจจัยความเข้มของแสง ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิ ที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
13. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก
14. อธิบาย และเปรียบเทียบกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของพืชดอก และอธิบายการปฏิสนธิของพืชดอก
15. อธิบายการเกิดเมล็ดและการเกิดผลของพืชดอก โครงสร้างของเมล็ดและผล และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่าง ๆ ของเมล็ดและผล
16. ทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด สภาพพักตัวของเมล็ด และบอกแนวทางในการแก้สภาพพักตัวของเมล็ด
17. สืบค้นข้อมูล อธิบายบทบาทและหน้าที่ของออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก และอภิปรายเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร
18. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

2. สารการเรียนรู้

2.1 สารการเรียนรู้เพิ่มเติม

- 1) เนื้อเยื่อพืชแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ เนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร
- 2) เนื้อเยื่อเจริญแบ่งเป็น เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ และเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง

- 3) เนื้อเยื่อถาวรเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญ เนื้อเยื่อถาวรอาจแบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ ระบบเนื้อเยื่อผิว ระบบเนื้อเยื่อพื้น และระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ซึ่งทำหน้าที่ต่างกัน
- 4) ราก คือ ส่วนแกนของพืชที่โดยทั่วไปเจริญอยู่ใต้ระดับผิวดิน ทำหน้าที่ยึดหรือค้ำจุนให้พืชเจริญเติบโตอยู่กับที่ได้ และยังมีหน้าที่สำคัญในการดูดน้ำและธาตุอาหารในดิน เพื่อส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช
- 5) โครงสร้างภายในของปลายรากที่ตัดตามยาวประกอบด้วย เนื้อเยื่อเจริญ แบ่งเป็นบริเวณต่าง ๆ คือ บริเวณหมวกราก บริเวณเซลล์กำลังแบ่งตัวบริเวณเซลล์ขยายตัวตามยาว และบริเวณที่เซลล์มีการเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะและเจริญเติบโตเต็มที่
- 6) โครงสร้างภายในของรากระยะการเติบโตปฐมภูมิ เมื่อตัดตามขวางจะเห็นโครงสร้างแบ่งเป็น 3 ชั้น เรียงจากด้านนอกเข้าไป คือ ชั้นเอพิเดอร์มิส ชั้นคอร์เทกซ์ และชั้นสตีล ในชั้นสตีลจะพบมัดท่อลำเลียงที่มีลักษณะแตกต่างกันในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่
- 7) โครงสร้างภายในของรากระยะการเติบโตทุติยภูมิ ชั้นเอพิเดอร์มิสจะถูกแทนที่ด้วยชั้นเพริเดอร์ม ซึ่งมีคอร์กเป็นเนื้อเยื่อสำคัญ ชั้นคอร์เทกซ์อาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเซลล์ที่ทำให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น หรือเกิดเซลล์ที่สะสมอาหารเพิ่มขึ้น ส่วนลักษณะมัดท่อลำเลียงจะเปลี่ยนไป เนื่องจากการสร้างเนื้อเยื่อลำเลียงเพิ่มขึ้น
- 8) ลำต้น คือ ส่วนแกนของพืชที่โดยทั่วไปเจริญอยู่เหนือระดับผิวดินถัดขึ้นมาจากราก ทำหน้าที่สร้างใบและชูใบ ลำเลียงน้ำ ธาตุอาหาร และอาหารที่พืชสร้างขึ้นส่งไปยังส่วนต่าง ๆ
- 9) โครงสร้างภายในของลำต้นระยะการเติบโตปฐมภูมิ เมื่อตัดตามขวางจะเห็นโครงสร้างแบ่งเป็น 3 ชั้น เรียงจากด้านนอกเข้าไป คือ ชั้นเอพิเดอร์มิส ชั้นคอร์เทกซ์ และชั้นสตีล ซึ่งชั้นสตีลจะพบมัดท่อลำเลียงที่มีลักษณะแตกต่างกันในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่
- 10) ลำต้นในระยะการเติบโตทุติยภูมิ จะมีเส้นรอบวงเพิ่มขึ้น และมีโครงสร้างแตกต่างจากเดิม เนื่องจากการสร้างเนื้อเยื่อเพริเดอร์ม และเนื้อเยื่อท่อลำเลียงทุติยภูมิเพิ่มขึ้น
- 11) ใบมีหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสง แลกเปลี่ยนแก๊ส และคายน้ำ ใบของพืชดอกประกอบด้วย ก้านใบ แผ่นใบ เส้นกลางใบ และเส้นใบ พืชบางชนิดอาจไม่มีก้านใบ ที่โคนก้านใบอาจพบหรือไม่พบหูใบ
- 12) โครงสร้างภายในของใบตัดตามขวาง ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 กลุ่ม ได้แก่ เอพิเดอร์มิส มีโซฟิลล์ และเนื้อเยื่อท่อลำเลียง
- 13) พืชมีการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำผ่านทางปากใบเป็นส่วนใหญ่ ปากใบพบได้ที่ใบและลำต้นอ่อน เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศภายนอกต่ำกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในใบพืชทำให้น้ำภายในใบพืชระเหยเป็นไอออกมาทางรูปากใบ เรียกว่า การคายน้ำ
- 14) ความชื้นในอากาศ ลม อุณหภูมิ สภาพน้ำในดินความเข้มของแสง เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช
- 15) พืชดูดน้ำและธาตุอาหารต่าง ๆ จากดิน โดยเซลล์ขนรากแล้วลำเลียงผ่านชั้นคอร์เทกซ์เข้าสู่เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำในชั้นสตีล ซึ่งเป็นการดูดน้ำจากดินสู่เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำในแนวระนาบ และลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชในแนวตั้ง
- 16) ในสภาวะปกติการลำเลียงน้ำจากรากสู่ยอดของพืชอาศัยแรงดึงจากการคายน้ำ ร่วมกับแรงโคฮีชัน แรงแอดฮีชัน
- 17) ในภาวะที่บรรยากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงมากจนไม่สามารถเกิดการคายน้ำได้ตามปกติ น้ำที่เข้าไปในเซลล์รากจะทำให้เกิดแรงดันเรียกว่า แรงดันราก ทำให้เกิดปรากฏการณ์กัตเตชัน
- 18) พืชแต่ละชนิดต้องการปริมาณและชนิดของธาตุอาหารแตกต่างกัน สามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของธาตุอาหารชนิดต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในสารละลายธาตุอาหารเพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้ตามที่ต้องการ

- 19) อาหารที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงจากแหล่งสร้าง จะถูกเปลี่ยนแปลงเป็นซูโครสและลำเลียงผ่านทางท่อโฟลเอ็ม โดยอาศัยกลไกการลำเลียงอาหารในพืชซึ่งเกี่ยวข้องกับแรงดันน้ำไปยังแหล่งรับ
- 20) การศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมาเป็นลำดับขั้นจนได้ข้อสรุปว่าคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ เป็นวัตถุดิบที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และผลผลิตที่ได้คือ น้ำตาล ออกซิเจน
- 21) กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมี 2 ขั้นตอน คือ ปฏิกิริยาแสงและการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์
- 22) ปฏิกิริยาแสงเป็นปฏิกิริยาที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมี โดยแสงออกซิไดซ์โมเลกุลสารสีที่ไทลาคอยด์ของคลอโรพลาสต์ ทำให้เกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอน ได้ผลิตภัณฑ์เป็น ATP และ NADPH+ H⁺ ในสโตรมาของคลอโรพลาสต์
- 23) การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดในสโตรมา โดยใช้ RuBP และเอนไซม์รูบิสโก ได้สารที่ประกอบด้วยคาร์บอน 3 อะตอม คือ PGA โดยใช้ ATP และ NADPH ที่ได้จากปฏิกิริยาแสงไปรีดิวซ์สารประกอบคาร์บอน 3 อะตอม ได้เป็นน้ำตาลที่มีคาร์บอน 3 อะตอม คือ PGAL ซึ่งส่วนหนึ่งจะถูกนำไปสร้าง RuBP กลับคืนเป็นวัฏจักรโดยพืช C₃ จะมีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยวัฏจักรคัลวินเพียงอย่างเดียว
- 24) พืช C₄ ตรึงคาร์บอนอนินทรีย์ 2 ครั้ง ครั้งแรกเกิดขึ้นที่เซลล์มีโซฟิลล์ โดย PEP และเอนไซม์เพบคาร์บอกซิเลส ได้สารประกอบที่มีคาร์บอน 4 อะตอม คือ OAA ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้สารประกอบที่มีคาร์บอน 4 อะตอม คือ กรดมาลิก ซึ่งจะถูกลำเลียงไปจนถึงเซลล์บันเดิลชีทและปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในคลอโรพลาสต์เพื่อใช้ในวัฏจักรคัลวินต่อไป
- 25) พืช CAM มีกลไกในการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์คล้ายพืช C₄ แต่มีการตรึงคาร์บอนอนินทรีย์ทั้ง 2 ครั้ง ในเซลล์เดียวกัน โดยเซลล์มีการตรึงคาร์บอนอนินทรีย์ครั้งแรกในเวลากลางคืนและปล่อยออกมาในเวลากลางวันเพื่อใช้ในวัฏจักรคัลวินต่อไป
- 26) ปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง เช่น ความเข้มของแสง ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำในดิน ธาตุอาหาร อายุใบ
- 27) พืชดอกมีวัฏจักรชีวิตแบบสลับ ประกอบด้วย ระยะที่สร้างสปอร์ เรียก ระยะสปอโรไฟต์ (2n) และระยะที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ เรียก ระยะแกมีโทไฟต์ (n)
- 28) ส่วนประกอบของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์โดยตรง คือ ชั้นเกสรเพศผู้ และชั้นเกสรเพศเมีย ซึ่งจำนวนรังไข่เกี่ยวข้องกับการเจริญเป็นผลชนิดต่าง ๆ
- 29) พืชดอกสร้างไมโครสปอร์และเมกะสปอร์ ซึ่งอาจสร้างในดอกเดียวกันหรือต่างดอกหรือต่างต้นกัน
- 30) การสร้างไมโครสปอร์ของพืชดอกเกิดขึ้นโดยไมโครสปอร์มาเทอร์เซลล์แบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้ไมโครสปอร์ โดยไมโครสปอร์นี้แบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้ 2 เซลล์ คือ ทิวบ์เซลล์และเจนเนอเรทีฟเซลล์ เมื่อมีการถ่ายเรณูไปตกบนยอดเกสรเพศเมีย ทิวบ์เซลล์จะงอกหลอดเรณูและเจนเนอเรทีฟเซลล์แบ่งไมโทซิสได้เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ 2 เซลล์
- 31) การสร้างเมกะสปอร์เกิดขึ้นภายในออวูลในรังไข่โดยเซลล์ที่เรียกว่า เมกะสปอร์มาเทอร์เซลล์ แบ่งไมโอซิสได้เมกะสปอร์ ซึ่งในพืชส่วนใหญ่จะเจริญพัฒนาต่อไปได้เพียง 1 เซลล์ ที่เหลืออีก 3 เซลล์จะฝ่อ เมกะสปอร์จะแบ่งไมโทซิส 3 ครั้ง ได้ 8 นิวเคลียส ที่ประกอบด้วย 7 เซลล์ โดยมี 1 เซลล์ ที่ทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์ เรียก เซลล์ไข่ ส่วนอีก 1 เซลล์ มี 2 นิวเคลียส เรียก โพลาร์นิวคลีไอ
- 32) การปฏิสนธิของพืชดอกเป็นการปฏิสนธิคู่ โดยคู่หนึ่งเป็นการรวมกันของสเปิร์มเซลล์หนึ่งกับเซลล์ไข่ได้เป็นไซโกต ซึ่งจะเจริญและพัฒนาไปเป็นเอ็มบริโอ และอีกคู่หนึ่งเป็นการรวมกันของสเปิร์มอีกเซลล์หนึ่งกับโพลาร์นิวคลีไอได้เป็นเอนโดสเปิร์มนิวเคลียส ซึ่งจะเจริญและพัฒนาต่อไปเป็นเอนโดสเปิร์ม

- 33) ภายหลังการปฏิสนธิ ออวูลจะมีการเจริญและพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่จะมีการเจริญและพัฒนาไปเป็นผล
- 34) โครงสร้างของเมล็ดประกอบด้วย เปลือกเมล็ด เอ็มบริโอ และเอนโดสเปิร์ม โครงสร้างของผลประกอบด้วย ผนังผล และเมล็ด ซึ่งแต่ละส่วนของโครงสร้างจะมีประโยชน์ต่อพืชเองและต่อสิ่งมีชีวิตอื่น
- 35) เมล็ดที่เจริญเต็มที่จะมีการงอกโดยมีปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด เช่น น้ำหรือความชื้นออกซิเจน อุณหภูมิ และแสง เมล็ดบางชนิดสามารถงอกได้ทันที แต่เมล็ดบางชนิดไม่สามารถงอกได้ทันทีเพราะอยู่ในสภาพพักตัว
- 36) เมล็ดบางชนิดมีสภาพพักตัวเนื่องจากมีปัจจัยบางประการที่มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดซึ่งสภาพพักตัวของเมล็ดสามารถแก้ไขได้หลายวิธีตามปัจจัยที่ยับยั้ง
- 37) พืชสร้างสารควบคุมการเจริญเติบโตหลายชนิดที่ส่วนต่าง ๆ ซึ่งสารนี้เป็นสิ่งรบกวนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก
- 38) แสงสว่าง แรงแม่เหล็กของโลก สารเคมี และน้ำเป็นสิ่งรบกวนนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
- 39) ความรู้เกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งรบกวนภายในและสิ่งรบกวนนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช สามารถนำมาประยุกต์ใช้ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพิ่มผลผลิต และยืดอายุผลผลิตได้

2.2 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

พืชดอกประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ และดอก ซึ่งอวัยวะเหล่านี้ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน โดยเนื้อเยื่อพืช แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ เนื้อเยื่อเจริญแบ่งเป็นเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ และเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง โดยเนื้อเยื่อถาวรเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญได้ แบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ ระบบเนื้อเยื่อผิว ระบบเนื้อเยื่อพื้น และระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียง

รากพืชประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญปลายรากและเนื้อเยื่อลำเลียง ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารภายในดิน และทำหน้าที่พิเศษ เช่น รากหายใจ รากสะสมอาหาร

ลำต้นพืชประกอบด้วย เนื้อเยื่อเจริญด้านข้างทำให้ลำต้นขยายขนาดใหญ่ขึ้นและภายในลำต้นมีเนื้อเยื่อลำเลียง ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหาร นอกจากนี้ พืชบางชนิดมีลำต้นใต้ดินทำหน้าที่สะสมอาหาร

ใบพืชประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐาน คือ แผ่นใบ ก้านใบ และหูใบ ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีลักษณะใบที่แตกต่างกัน บางชนิดเป็นใบเดี่ยว และบางชนิดเป็นใบประกอบ แต่อย่างไรก็ตาม ใบพืชทำหน้าที่เหมือนกัน คือ สังเคราะห์ด้วยแสง เนื่องจากมีสารคลอโรฟิลล์ที่อยู่ภายในคลอโรพลาสต์ ซึ่งทำหน้าที่ดูดกลืนแสงมาเปลี่ยนให้เป็นพลังงานเคมีมาใช้ในการสร้างอาหารของพืช

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการจัดกลุ่ม 3) ทักษะการเปรียบเทียบ 4) ทักษะการจำแนกประเภท 5) ทักษะการสำรวจ 6) ทักษะการระบุ 7) ทักษะการสรุปย่อ 8) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 9) ทักษะการรวบรวมข้อมูล 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

5. ชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

- ผังมโนทัศน์ เรื่อง เนื้อเยื่อพืช
- ผังมโนทัศน์ เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช
- ตรวจผังมโนทัศน์ เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช
- ผังมโนทัศน์ เรื่อง ธาตุอาหารของพืช
- PowerPoint เรื่อง หน้าที่พิเศษของลำต้น
- แบบจำลองโครงสร้างภายในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่
- แบบจำลองโครงสร้างของใบพืช C₃ และ C₄
- รายงาน เรื่อง ความสำคัญของใบพืช
- รายงาน เรื่อง ธาตุอาหารที่สำคัญของพืช

6. การวัดและการประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
6.1 การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน (รวบยอด)	- ผังมโนทัศน์ เรื่อง เนื้อเยื่อพืช - ผังมโนทัศน์ เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช - ตรวจสอบผังมโนทัศน์ เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช - ผังมโนทัศน์ เรื่อง ธาตุอาหารของพืช - PowerPoint เรื่อง หน้าที่พิเศษของลำต้น - แบบจำลองโครงสร้างภายในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ - แบบจำลองโครงสร้างของใบพืช C₃ และ C₄ - รายงาน เรื่อง ความสำคัญของใบพืช - รายงาน เรื่อง ธาตุอาหารที่สำคัญของพืช	แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6.2 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก	ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
6.3 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม 1) เนื้อเยื่อพืช	- ตรวจใบงานที่ 1.1 - ตรวจใบงานที่ 1.2 - ตรวจแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 1.1 - ใบงานที่ 1.2 - แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) โครงสร้างและหน้าที่ของราก	- ตรวจใบงานที่ 1.3 - ตรวจใบงานที่ 1.4 - ตรวจแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 1.3 - ใบงานที่ 1.4 - แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
3) โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น	- ตรวจใบงานที่ 1.5 - ตรวจแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 1.5 - แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
4) โครงสร้างและหน้าที่ของใบ	- ตรวจใบงานที่ 1.6 - ตรวจแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 1.6 - แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
5) การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช	- ตรวจใบงานที่ 1.7 - ตรวจแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 1.7 - แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
6) การลำเลียงน้ำของพืช	- ตรวจใบงานที่ 1.8 - ตรวจแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 1.8 - แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
7) ธาตุอาหารของพืช	- ตรวจแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
8) การลำเลียงอาหารของพืช	- ตรวจใบงานที่ 1.9 - ตรวจแบบฝึกหัด	- ใบงานที่ 1.9 - แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
9) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
10) การปฏิบัติการ	- ประเมินการปฏิบัติการ	- แบบประเมินการปฏิบัติการ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
11) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
12) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
13) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
14) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย และ มุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6.4 การประเมินหลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

7. กิจกรรมการเรียนรู้

- แผนฯ ที่ 1 : เนื้อเยื่อพืช
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) เวลา 3 ชั่วโมง
 - แผนฯ ที่ 2 : โครงสร้างและหน้าที่ของราก
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) เวลา 5 ชั่วโมง
 - แผนฯ ที่ 3 : โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) เวลา 5 ชั่วโมง
 - แผนฯ ที่ 4 : โครงสร้างและหน้าที่ของใบ
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) เวลา 3 ชั่วโมง
 - แผนฯ ที่ 5 : การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) เวลา 3 ชั่วโมง
 - แผนฯ ที่ 6 : การลำเลียงน้ำของพืช
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) เวลา 3 ชั่วโมง
 - แผนฯ ที่ 7 : ธาตุอาหารของพืช
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) เวลา 2 ชั่วโมง
 - แผนฯ ที่ 8 : การลำเลียงอาหารของพืช
วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) เวลา 2 ชั่วโมง
- (รวมเวลา 26 ชั่วโมง)

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียน ชีววิทยา ม.5 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
- 2) ใบงานที่ 1.1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญของพืช
- 3) ใบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบเนื้อเยื่อถาวรของพืช
- 4) ใบงานที่ 1.3 เรื่อง โครงสร้างภายในของราก
- 5) ใบงานที่ 1.4 เรื่อง ประเภทของราก
- 6) ใบงานที่ 1.5 เรื่อง หน้าที่และชนิดของลำต้น
- 7) ใบงานที่ 1.6 เรื่อง โครงสร้างภายในของใบพืช
- 8) ใบงานที่ 1.7 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช
- 9) ใบงานที่ 1.8 เรื่อง การลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช
- 10) ใบงานที่ 1.9 เรื่อง การลำเลียงอาหารของพืช
- 11) แบบฝึกหัด ชีววิทยา ม.5 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
- 12) PowerPoint เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญ
- 13) ภาพประกอบการสอน

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใด ไม่ใช่ เนื้อเยื่อถาวร
 - คอร์ก
 - พาเรงคิมา
 - คอลเลงคิมา
 - สเกลอเรนคิมา
 - คอร์กแคมเปียม
- เนื้อเยื่อในข้อใดส่งผลให้ลำต้นพืชมีรัศมีเพิ่มขึ้น
 - พีธ
 - ไซเล็ม
 - โฟลเอ็ม
 - พาเรงคิมา
 - วาสคิวลาร์แคมเปียม
- เนื้อเยื่อของพืชในข้อใดเป็นจุดเริ่มต้นของรากแขนง
 - เพริไซเคิล
 - คอร์เทกซ์
 - เอพิเดอร์มิส
 - เอนโดเดอร์มิส
 - วาสคิวลาร์แคมเปียม
- ข้อใดคือข้อแตกต่างระหว่างรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่
 - จำนวนแฉกไซเล็มของรากพืชใบเลี้ยงคู่มิมากกว่า
 - จำนวนแฉกโฟลเอ็มของรากพืชใบเลี้ยงคู่มิมากกว่า
 - จำนวนแฉกไซเล็มของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมิมากกว่า
 - จำนวนแฉกโฟลเอ็มของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมิมากกว่า
 - ไม่มีข้อใดถูก
- ข้อใดคือสารอินทรีย์ตัวแรกที่เกิดจากกระบวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ของพืช C_3
 - PGA
 - PGAL
 - PEP
 - OAA
 - RuBP
- ข้อใดคือความแตกต่างระหว่างลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่
 - ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่มิเพียงท่อนโฟลเอ็มเท่านั้น
 - ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวสังเคราะห์ด้วยแสงได้
 - ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมิเพียงท่อนไซเล็มเท่านั้น
 - การเรียงตัวของกลุ่มมัดท่อลำเลียงภายในลำต้น
 - ไม่มีข้อใดถูก
- กระบวนการใดไม่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร
 - การแพร่
 - ออสโมซิส
 - แอททิฟทรานสปอร์ต
 - การแพร่และออสโมซิส
 - การแพร่ ออสโมซิส และแอททิฟทรานสปอร์ต
- ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับรูปแบบการลำเลียงน้ำจากรากผ่านเข้าสู่เอนโดเดอร์มิส
 - ซิมพลาสต์ อโพพลาสต์
 - อโพพลาสต์ ซิมพลาสต์
 - อโพพลาสต์ ซิมพลาสต์ อโพพลาสต์
 - ซิมพลาสต์ อโพพลาสต์ อโพพลาสต์
 - ไม่มีข้อใดถูก
- ข้อใดคือลักษณะของพืชขาดธาตุแคลเซียม
 - ใบเหลือง ใบมีขนาดเล็กลง ลำต้นแคระ
 - ระบบรากไม่เจริญเติบโต ใบแก่และใบจะเปลี่ยนจากสีเขียวกลายเป็นสีแดงหรือม่วง
 - ใบที่เจริญขึ้นมาใหม่จะหงิกงอ ตายอดไม่เจริญ อาจมีจุดดำที่เส้นใบ รากสั้น
 - ทั้งใบบนและใบล่างมีสีเหลืองซีด ลำต้นอ่อนแอ
 - มีใบสีเหลืองระหว่างเส้นใบ ถ้าขาดธาตุนี้อย่างรุนแรง ใบจะมีสีขาว และแห้งตาย
- ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกระบวนการทรานสโลเคชัน
 - ลำเลียงในรูปของสารละลายกลูโคส
 - แหล่งสร้างอยู่บริเวณปลายราก
 - มีทิศทางการลำเลียงจากรากไปยังปลายยอด
 - ภายในใบ น้ำจากท่อไซเล็มจะออสโมซิสเข้าสู่ท่อโฟลเอ็ม ลำเลียงอาหารไปยังราก
 - ภายในราก น้ำจากท่อไซเล็มจะออสโมซิสเข้าสู่ท่อโฟลเอ็ม ลำเลียงอาหารไปยังใบ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใดคือความแตกต่างระหว่างลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่
 - ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่มีเพียงท่อโฟลเอ็มเท่านั้น
 - ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวสังเคราะห์ด้วยแสงได้
 - ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีเพียงท่อไซเล็มเท่านั้น
 - การเรียงตัวของกลุ่มมัดท่อลำเลียงภายในลำต้น
 - ไม่มีข้อใดถูก
- ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกระบวนการทรานสโลเคชัน
 - ลำเลียงในรูปของสารละลายกลูโคส
 - แหล่งสร้างอยู่บริเวณปลายราก
 - มีทิศทางการลำเลียงจากรากไปยังปลายยอด
 - ภายในใบ น้ำจากท่อไซเล็มจะออสโมซิสเข้าสู่ท่อโฟลเอ็ม ลำเลียงอาหารไปยังราก
 - ภายในราก น้ำจากท่อไซเล็มจะออสโมซิสเข้าสู่ท่อโฟลเอ็ม ลำเลียงอาหารไปยังใบ
- เนื้อเยื่อของพืชในข้อใดเป็นจุดเริ่มต้นของรากแขนง
 - เพริไซเคิล
 - คอร์เทกซ์
 - เอพิเดอร์มิส
 - เอนโดเดอร์มิส
 - วาสคิวลาร์แคมเบียม
- ข้อใดคือสารอินทรีย์ตัวแรกที่เกิดจากกระบวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ของพืช C_3
 - PGA
 - PEP
 - RuBP
 - PGAL
 - OAA
- ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับรูปแบบการลำเลียงน้ำจากขนรากผ่านเข้าสู่เอนโดเดอร์มิส
 - ซิมพลาสต์ อโพพลาสต์
 - อโพพลาสต์ ซิมพลาสต์
 - อโพพลาสต์ ซิมพลาสต์ อโพพลาสต์
 - ซิมพลาสต์ อโพพลาสต์ อโพพลาสต์
 - ไม่มีข้อใดถูก
- ข้อใดไม่ใช่เนื้อเยื่อถาวร
 - คอร์ก
 - พาเรงคิมา
 - คอลเลงคิมา
 - สเกลอเรนคิมา
 - คอร์กแคมเบียม
- เนื้อเยื่อในข้อใดส่งผลให้ลำต้นพืชมีริ้วสีเพิ่มขึ้น
 - พิช
 - ไซเล็ม
 - โฟลเอ็ม
 - พาเรงคิมา
 - วาสคิวลาร์แคมเบียม
- ข้อใดคือข้อแตกต่างระหว่างรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่
 - จำนวนแฉกไซเล็มของรากพืชใบเลี้ยงคู่มากกว่า
 - จำนวนแฉกโฟลเอ็มของรากพืชใบเลี้ยงคู่มากกว่า
 - จำนวนแฉกไซเล็มของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมากกว่า
 - จำนวนแฉกโฟลเอ็มของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมากกว่า
 - ไม่มีข้อใดถูก
- กระบวนการใดไม่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร
 - การแพร่
 - ออสโมซิส
 - แอกทีฟทรานสปอร์ต
 - การแพร่และออสโมซิส
 - การแพร่ ออสโมซิส และแอกทีฟทรานสปอร์ต
- ข้อใด คือลักษณะของพืชขาดธาตุแคลเซียม
 - ใบเหลือง ใบมีขนาดเล็กลง ลำต้นแคระ
 - ระบบรากไม่เจริญเติบโต ใบแก่และใบจะเปลี่ยนจากสีเขียวกลายเป็นสีแดงหรือม่วง
 - ใบที่เจริญขึ้นมาใหม่จะหงิกงอ ตายอดไม่เจริญ อาจมีจุดดำที่เส้นใบ รากสั้น
 - ทั้งใบบนและใบล่างมีสีเหลืองซีด ลำต้นอ่อนแอ
 - มีสีเหลืองระหว่างเส้นใบ ถ้าขาดธาตุนี้อย่างรุนแรง ใบจะมีสีขาว และแห้งตาย

เฉลย

1. 4

2. 4

3. 1

4. 1

5. 2

6. 5

7. 5

8. 3

9. 3

10. 3

แบบประเมินการปฏิบัติการ แผนฯที่ 2, 3, 4

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินการปฏิบัติการของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การปฏิบัติการทดลอง				
2	ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ				
3	การนำเสนอ				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการ

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การปฏิบัติการทดลอง	ทำการทดลองตามขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	ทำการทดลองตามขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง แต่อาจต้องได้รับคำแนะนำบ้าง	ต้องให้ความช่วยเหลือบ้าง ในการทำการทดลอง และใช้อุปกรณ์	ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการทำการทดลอง และการใช้อุปกรณ์
2. ความคล่องแคล่ว ในขณะปฏิบัติการ	มีความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลองโดยไม่ต้องได้รับคำชี้แนะ และทำการทดลองเสร็จทันเวลา	มีความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลอง แต่ต้องได้รับคำแนะนำบ้าง และทำการทดลองเสร็จทันเวลา	ขาดความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลองจึงทำการทดลองเสร็จไม่ทันเวลา	ทำการทดลองเสร็จไม่ทันเวลา และทำอุปกรณ์เสียหาย
3. การบันทึก สรุป และ นำเสนอผลการทดลอง	บันทึกและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง รัดกุม นำเสนอผลการทดลองเป็นขั้นตอนชัดเจน	บันทึกและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่การนำเสนอผลการทดลองยังไม่เป็นขั้นตอน	ต้องให้คำแนะนำในการบันทึก สรุป และนำเสนอผลการทดลอง	ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการบันทึกสรุป และนำเสนอผลการทดลอง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11-12	ดีมาก
9-10	ดี
6-8	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) แผน ฯ ที่ 1, 5, 6, 7

แบบประเมินผังมโนทัศน์

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) แผน ฯ ที่ 2, 3, 4

แบบประเมินผ่านฟ้า

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินผ่านพ้น

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีแนวคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) แผนฯ ที่ 4, 5, 6

แบบประเมินรายงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความถูกต้องของเนื้อหา				
2	ความสมบูรณ์ของรูปเล่ม				
3	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินรายงาน

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของรายงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของรายงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของรายงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของรายงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. ความสมบูรณ์ของรูปเล่ม	มีองค์ประกอบครบถ้วน สมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ และรูปเล่มสวยงาม	มีองค์ประกอบครบถ้วน สมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ แต่รูปเล่มไม่สวยงาม	มีองค์ประกอบครบถ้วน สมบูรณ์ แต่ยังไม่เป็นระเบียบ และรูปเล่มไม่สวยงาม	องค์ประกอบไม่ครบถ้วน ไม่เป็นระเบียบ และรูปเล่มไม่สวยงาม
3. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11-12	ดีมาก
9-10	ดี
6-8	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) แผนฯ ที่ 3, 4

แบบประเมินผลงาน

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การออกแบบ				
2	การเลือกใช้วัสดุ				
3	ความสมบูรณ์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินผลงาน

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การออกแบบ	ออกแบบชิ้นงานก่อนลงมือปฏิบัติ วางแผนและดำเนินการสร้างชิ้นงานได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์	ออกแบบชิ้นงานก่อนลงมือปฏิบัติ วางแผนและดำเนินการสร้างชิ้นงานได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ออกแบบชิ้นงานก่อนลงมือปฏิบัติ วางแผนและดำเนินการสร้างชิ้นงานได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์บางส่วน	สร้างชิ้นงานได้สอดคล้องกับจุดประสงค์บางส่วน โดยไม่ได้ออกแบบและวางแผนดำเนินการ
2. การเลือกใช้วัสดุ	เลือกใช้วัสดุได้เหมาะสม และใช้ปริมาณอย่างประหยัด	เลือกใช้วัสดุได้เหมาะสม แต่ใช้ปริมาณสูง	เลือกใช้วัสดุได้เหมาะสม พอสมควร และใช้ปริมาณสูง	เลือกใช้วัสดุไม่เหมาะสม และใช้ปริมาณสูงมาก
3. ความสมบูรณ์	ชิ้นงานมีความแข็งแรง ทนทาน สวยงาม และใช้งานได้จริง	ชิ้นงานมีความแข็งแรง ทนทาน และใช้งานได้จริง	ชิ้นงานมีความแข็งแรง ทนทาน แต่ไม่สามารถใช้งานได้จริง	ชิ้นงานไม่แข็งแรง และไม่สามารถใช้งานได้จริง
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	☐	☐	☐
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	☐	☐	☐
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	☐	☐	☐
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	☐	☐	☐
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	☐	☐	☐
รวม				

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน

ให้ 3 คะแนน
- ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่

ให้ 2 คะแนน
- ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน

ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	☐	☐	☐
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	☐	☐	☐
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	☐	☐	☐
4	ความมีน้ำใจ	☐	☐	☐
5	การตรงต่อเวลา	☐	☐	☐
รวม				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
/...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ
 ให้
 3
 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง
 ให้
 2
 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง
 ให้
 1
 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

[illegible]

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้			
	1.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ปองดอง และเป็นประโยชน์ ต่อโรงเรียน			
	1.3 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา			
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น			
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง			
	2.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง			
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน			
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และนำไปปฏิบัติได้			
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	4.3 เชื่อฟังคำสั่งสอนของบิดา-มารดา โดยไม่โต้แย้ง			
	4.4 ตั้งใจเรียน			
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
7. รักความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย			
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน			
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน			

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ
- ให้ 3 คะแนน
- พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง
- ให้ 2 คะแนน
- พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง
- ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เนื้อเยื่อพืช

เวลา 3 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

- 1. อธิบายเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืชและเขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1. อธิบายเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืชได้ (K)
- 2. จำแนกประเภทและเขียนแผนผังสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืชได้ (P)
- 3. รับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
- เนื้อเยื่อพืชแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ เนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร - เนื้อเยื่อเจริญแบ่งเป็น เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ และเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง - เนื้อเยื่อถาวรเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญ เนื้อเยื่อถาวรอาจแบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ ระบบเนื้อเยื่อผิว ระบบเนื้อเยื่อพื้น และระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ซึ่งทำหน้าที่ต่างกัน	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

พืชดอกประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ และดอก ซึ่งอวัยวะเหล่านี้ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน โดยเนื้อเยื่อพืชแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ เนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร โดยเนื้อเยื่อเจริญแบ่งออกได้เป็นเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ และเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง ส่วนเนื้อเยื่อถาวรเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญเพื่อทำหน้าที่เฉพาะ แบ่งออกได้เป็น 3 ระบบ คือ ระบบเนื้อเยื่อผิว ระบบเนื้อเยื่อพื้น และระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการจัดกลุ่ม 3) ทักษะการเปรียบเทียบ 4) ทักษะการจำแนกประเภท 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

- 1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 3. ครูนำภาพต้นไผ่และต้นมะม่วงมาให้นักเรียนเปรียบเทียบ แล้วถามคำถาม Big Question ดังนี้
 - ทำไมลำต้นของต้นไผ่กับต้นมะม่วงจึงแตกต่างกัน

(แนวตอบ : ต้นไผ่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีเนื้อเยื่อเจริญเหนือข้ออยู่ระหว่างข้อ ทำให้ต้นไผ่มีลำต้นสูง ส่วนต้นมะม่วงเป็นพืชใบเลี้ยงคู่มีกพบเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง แต่ไม่พบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ซึ่งเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง หรือแคมเบียมจะทำให้ลำต้นขยายขนาดกว้างขึ้น ดังนั้น ต้นไผ่จึงมีลำต้นที่พอมสูงกว่าต้นมะม่วง)

- อวัยวะของพืชทำหน้าที่สัมพันธ์กันอย่างไร

(แนวตอบ : อวัยวะของพืช ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ซึ่งราก ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารที่อยู่ในดินลำเลียงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ผ่านลำต้นซึ่งภายในมีท่อลำเลียงน้ำและอาหาร นอกจากนี้ ลำต้นพืชช่วยค้ำจุนให้พืชตั้งตรงได้ เมื่อน้ำและธาตุอาหารลำเลียงมาสู่ใบซึ่งเป็นอวัยวะที่มีหน้าที่หลักในการสังเคราะห์ด้วยแสง เพื่อผลิตอาหารให้กับพืช ส่วนดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ให้กับพืช เมื่อดอกได้รับการผสมเกสร จะมีเพียงเกสรเพศเมียที่พัฒนาต่อไปเป็นผล ซึ่งภายในมีเมล็ดทำหน้าที่แพร่พันธุ์)

- เพราะเหตุใดพืชส่วนใหญ่จึงคายน้ำในเวลาเช้า

(แนวตอบ : แสงในเวลาเช้ามีผลต่อการเปิด-ปิดของปากใบ โดยแสงมีผลทำให้เกิดการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์คุม ส่งผลให้น้ำบริเวณโดยรอบออสโมซิสเข้าสู่เซลล์คุม ส่งผลให้เซลล์เต่ง ปากใบพืชจึงเปิด)

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูถามคำถาม prior knowledge แล้วให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลเพื่อตอบคำถาม
(แนวตอบ : เนื้อเยื่อพืชประกอบด้วย เซลล์ที่มีผนังหนา ซึ่งเป็นสารประเภทเซลลูโลส และมีแวคิวโอลที่มีขนาดใหญ่กว่า มีคลอโรพลาสต์เป็นองค์ประกอบ ทำหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งแตกต่างกับเนื้อเยื่อสัตว์ที่ประกอบด้วยเซลล์ที่ไม่มีผนังเซลล์ มีแวคิวโอลขนาดเล็กกว่า และไม่มีคลอโรพลาสต์)
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยให้แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูล เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญของพืช
3. ให้แต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญของพืช
4. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอใบงาน
5. ให้นักเรียนแต่ละคนสรุปความรู้ เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญของพืช ลงในสมุดบันทึกของตนเอง

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นสอน

อธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง เนื้อเยื่อพืช โดยใช้แนวคำถาม ดังนี้
 - เนื้อเยื่อเจริญของพืชดอกแบ่งออกเป็นกี่ชนิด
(แนวตอบ : เนื้อเยื่อพืชมี 3 ประเภท ได้แก่ เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ และเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง)
 - เนื้อเยื่อเจริญมีความสำคัญกับพืชอย่างไร
(แนวตอบ : เนื้อเยื่อเจริญเป็นเนื้อเยื่อที่มีสมบัติการแบ่งเซลล์ได้ ทำให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างไม่มีสิ้นสุด โดยเนื้อเยื่อเหล่านี้จะเจริญต่อไปจนกระทั่งทำหน้าที่เฉพาะ เรียกว่า เนื้อเยื่อถาวร โดยมียีนหรือสารพันธุกรรมเป็นตัวกำหนดรูปร่าง ขนาด และหน้าที่ให้สอดคล้องกับโครงสร้างเฉพาะส่วนต่าง ๆ ของพืช)
2. หลังจากการอภิปราย ครูอาจใช้ภาพจาก PPT และชิ้นส่วนต่าง ๆ ของพืช และระบุว่าเนื้อเยื่อบริเวณใดเป็นเป็นองค์ประกอบ
3. ครูถามนักเรียนว่า การเจริญเติบโตปฐมภูมิส่งผลอย่างไรกับพืช จากนั้นสุ่มนักเรียนออกมาอธิบายคำตอบ
(แนวตอบ : พิจารณาคำตอบของนักเรียน โดยมีแนวคำตอบว่า การเจริญปฐมภูมิมิผลทำให้พืชสูงยาวขึ้น)
4. ครูให้นักเรียนจับคู่ แล้วเป่ายิงฉุบกัน โดยผู้ชนะเป็นฝ่ายถามคำถามท้าทายการคิดขั้นสูง (H.O.T.S.) และผู้แพ้เป็นผู้ตอบคำถาม จากนั้นครูผู้ชนะนำเสนอคำตอบของกลุ่มตนเอง พร้อมเสนอแนวคำตอบของตนเองร่วมกับของเพื่อน
(แนวตอบ : พิจารณาคำตอบของนักเรียน โดยมีแนวคำตอบว่า หากพืชมีเพียงเนื้อเยื่อเจริญพืชจะเจริญแบ่งเซลล์อย่างไม่มีสิ้นสุด ไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง ไม่มีหน้าที่เฉพาะ พืชดังกล่าวจึงไม่มีอวัยวะและไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้)

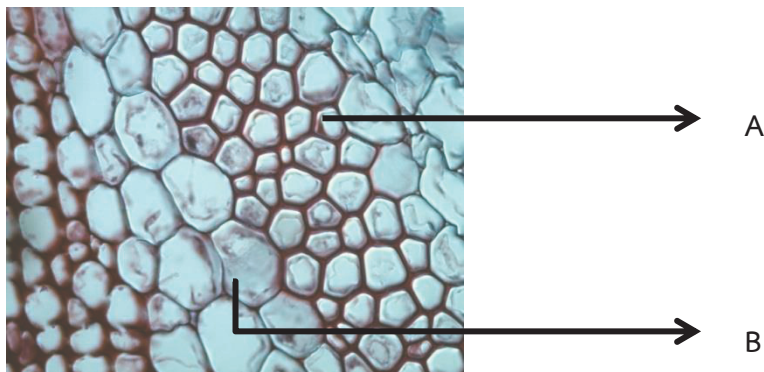
ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

- ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูล เรื่อง ระบบเนื้อเยื่อถาวร โดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบแต่ละกลุ่ม ดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 ศึกษาหัวข้อ ระบบเนื้อเยื่อผิว
 - กลุ่มที่ 2 ศึกษาหัวข้อ ระบบเนื้อเยื่อพัน
 - กลุ่มที่ 3 ศึกษาหัวข้อ ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง
- ให้แต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 1.2 เรื่อง เนื้อเยื่อถาวร
 - กลุ่มที่ 1 ทำตอนที่ 1 ระบบเนื้อเยื่อผิว
 - กลุ่มที่ 2 ทำตอนที่ 2 ระบบเนื้อเยื่อพัน
 - กลุ่มที่ 3 ทำตอนที่ 3 ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง
- ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอใบงาน
- ให้นักเรียนแต่ละคนสรุปความรู้เรื่อง ระบบเนื้อเยื่อถาวร ลงในสมุดบันทึกของตนเอง

อธิบายความรู้ (Explain)

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทำใบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบเนื้อเยื่อพืช โดยนำภาพเนื้อเยื่อพืชตัวอย่างมาให้ นักเรียนร่วมกันตอบคำถามว่าเป็นเนื้อเยื่อชนิดใด
ตัวอย่างคำถาม เช่น บริเวณ A และ B คือเนื้อเยื่ออะไร



(แนวตอบ : บริเวณ A คือ สเกลอเรนคิมา เนื่องจากมีผนังเซลล์ค่อนข้างหนา ส่วนบริเวณ B คือ พาเรนคิมา เนื่องจากเซลล์ค่อนข้างกลม มีผนังเซลล์หนาบางสม่ำเสมอทั้งเซลล์)

- ให้นักเรียนทำกิจกรรม โดยครูทำฉลากที่มีชื่อเนื้อเยื่อ ดังนี้ เอพิเดอร์มิส เพริเดอร์ม พาเรนคิมา คอลเลงคิมา สเกลอเรนคิมา ไซเล็ม และโฟลเอ็ม
- ครูแจกฉลากให้กับนักเรียน โดยนักเรียนแต่ละคนจะได้รับฉลากชื่อเนื้อเยื่อเพียง 1 ชื่อ และห้ามให้เพื่อนเห็นฉลากของตนเอง
- ครูพูดระบบเนื้อเยื่อถาวรแต่ละระบบ แล้วให้นักเรียนยืนขึ้นตามระบบที่นักเรียนได้รับฉลากเนื้อเยื่อนั้น จากนั้นจึงแสดงฉลากของตนเองให้เพื่อน
- ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินว่าถูกหรือไม่ อย่างไร

ขยายความเข้าใจ (Expand)

1. ให้นักเรียนทำผังมโนทัศน์สรุปจำแนกประเภทและสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช ลงในกระดาษ A4 พร้อมนำเสนอในรูปแบบที่สวยงาม
2. เพื่อทดสอบความเข้าใจ ครูถามคำถาม Topic Question
3. ครูมอบหมายการบ้านให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ในแบบฝึกหัดชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
4. ครูใช้แนวคำถาม Topic Question สรุปความรู้ เรื่องเนื้อเยื่อพืช โดยมีแนวคำถาม ดังนี้
 - เนื้อเยื่อเจริญแตกต่างกับเนื้อเยื่อถาวรอย่างไร จงยกตัวอย่างเนื้อเยื่อแต่ละชนิด
(แนวตอบ : เนื้อเยื่อเจริญมีสมบัติแบ่งเซลล์ได้ เช่น คอ르크แคมเปียม วาสคิวลาร์แคมเปียม แต่เนื้อเยื่อถาวรพัฒนามาจากเนื้อเยื่อเจริญที่มีรูปร่างและหน้าที่เฉพาะ เช่น พาเรงคิมา ไซเล็ม โพลเอม)
 - เนื้อเยื่อถาวรชนิดหนึ่ง มีน้ำตาลสะสมอยู่ผนังเซลล์มีความหนาบางสม่ำเสมอ เนื้อเยื่อชนิดนี้คืออะไร
(แนวตอบ : พาเรงคิมา)
 - เนื้อเยื่อในลำต้นของต้นไผ่กับต้นถั่วมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
(แนวตอบ : แตกต่างกัน ลำต้นของต้นไผ่มีเนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ และลำต้นของต้นถั่วมีเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง)
 - เนื้อเยื่อไซเล็มและโพลเอมทำหน้าที่อะไร และประกอบด้วยเซลล์อะไรบ้าง
(แนวตอบ : เนื้อเยื่อไซเล็ม ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร ประกอบด้วย เวสเซล เทรคีด ไฟเบอร์ และพาเรงคิมา ส่วนเนื้อเยื่อโพลเอม ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารประเภทน้ำตาล ประกอบด้วย ซีฟทีว็บ เซลล์คอมพาเนียน ไฟเบอร์ และพาเรงคิมา)
 - เมื่อนำเนื้อเยื่อบริเวณลำต้นมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จะทราบได้อย่างไรว่า เนื้อเยื่อบริเวณนี้เป็นเนื้อเยื่อไซเล็มหรือโพลเอม
(แนวตอบ : เนื้อเยื่อไซเล็มเป็นเนื้อเยื่อที่ประกอบไปด้วยเซลล์ที่ไม่มีชีวิต มีรูปร่างทรงกระบอกและรูปร่างทรงแฉกภายในเซลล์มักมีรูพรุน ส่วนโพลเอมประกอบด้วยเซลล์ที่ยังคงมีชีวิต มีรูปร่างเป็นทรงกระบอก หัวท้ายเซลล์มีรูเล็ก ๆ คล้ายตะแกรง มักประกบคู่กับเซลล์ที่มีนิวเคลียส)

ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูตรวจใบงานที่ 1.1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญของพืช
3. ครูตรวจใบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบเนื้อเยื่อถาวรของพืช
4. ครูตรวจแบบฝึกหัด ในแบบฝึกหัดชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
5. ครูประเมินการนำเสนอใบงาน โดยใช้แบบประเมินผลงาน
6. ครูประเมินผังมโนทัศน์
7. ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากการสืบค้นข้อมูลร่วมกันทำใบงาน

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
7.2 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) เนื้อเยื่อพืช	- ตรวจสอบใบงานที่ 1.1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญของพืช - ตรวจสอบใบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบเนื้อเยื่อถาวรของพืช - ตรวจสอบแบบฝึกหัด	- เฉลยใบงานที่ 1.1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญของพืช - เฉลยใบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบเนื้อเยื่อถาวรของพืช - แบบฝึกหัดชีววิทยา ม.5 เล่ม 1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการเสนอผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
- 2) แบบฝึกหัดชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
- 3) ใบงานที่ 1.1 เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญของพืช
- 4) ใบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบเนื้อเยื่อถาวรของพืช
- 5) PowerPoint หรือภาพสารต่าง ๆ เช่น ต้นมะม่วง ต้นไผ่ เนื้อเยื่อเจริญปลายยอด เนื้อเยื่อเจริญปลายราก เนื้อเยื่อแคมเบียม เอพิเดอร์มิส เพรเดอร์ม พาเรงคิมา คอลเลงคิมา สเกอเรนคิมา เนื้อเยื่อลำเลียงไซเล็มเนื้อ เยื่อลำเลียงโฟลเอ็ม

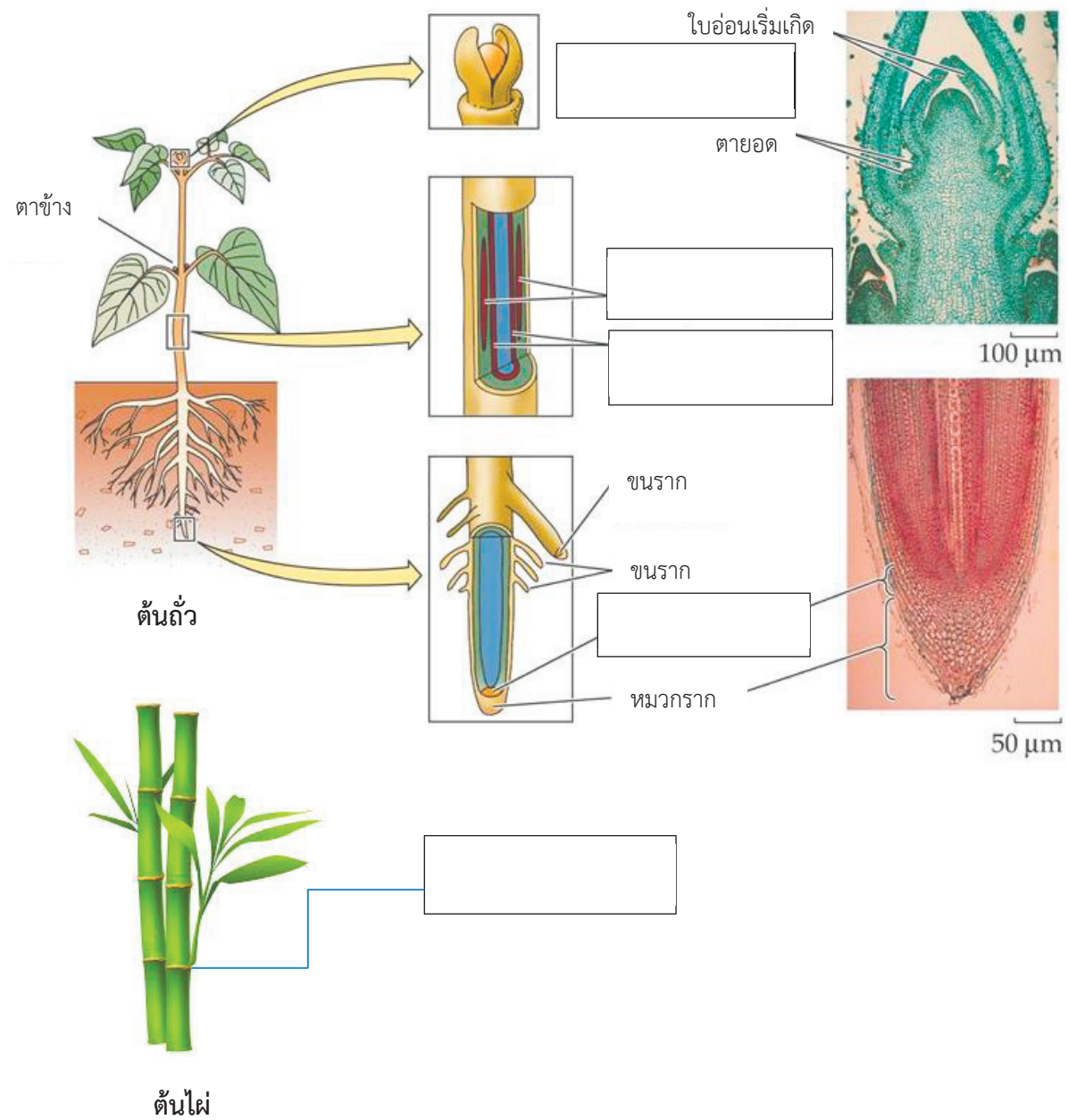
8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด

ใบงานที่ 1.1

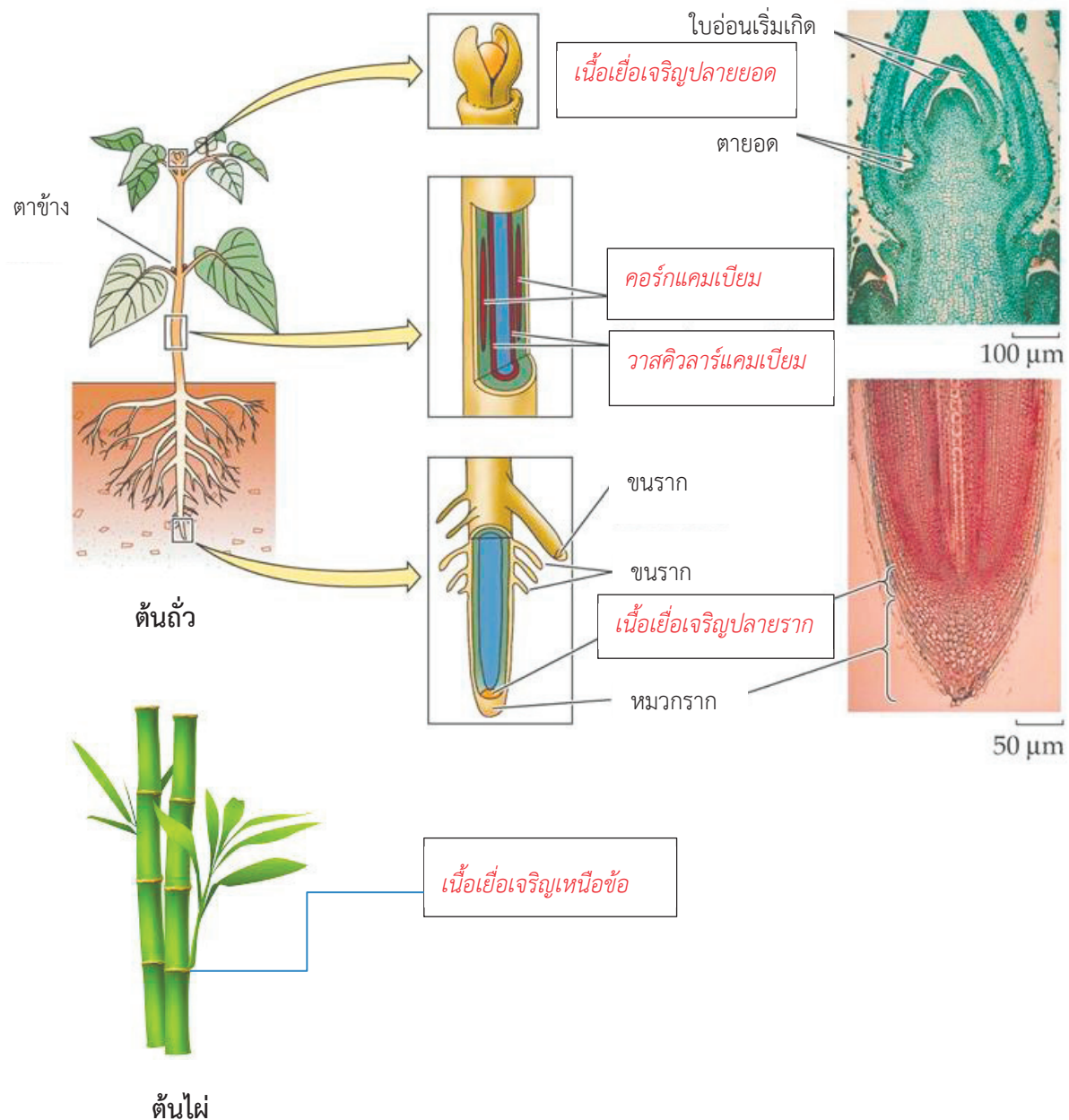
เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญของพืช

คำชี้แจง : สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อเยื่อพืชจากหนังสือเรียนชีววิทยา ม.5 เล่ม 1 จากอินเทอร์เน็ต หรือแหล่งเรียนรู้อื่น แล้วนำข้อมูลและความรู้ที่ได้ ระบุชื่อเนื้อเยื่อหรืออวัยวะของพืชลงในกรอบสี่เหลี่ยม



เรื่อง เนื้อเยื่อเจริญของพืช

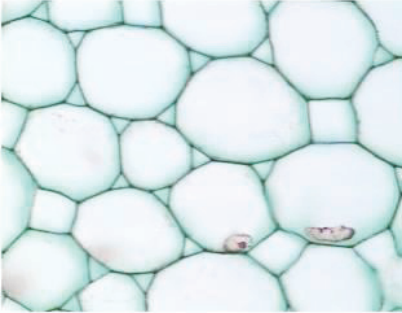
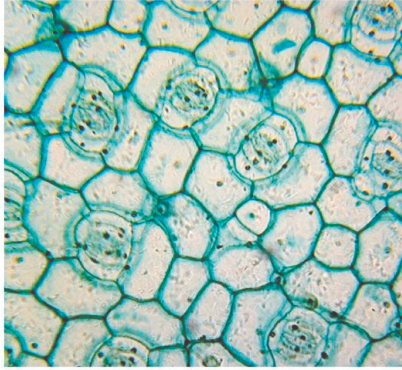
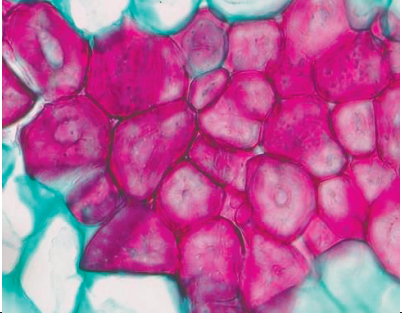
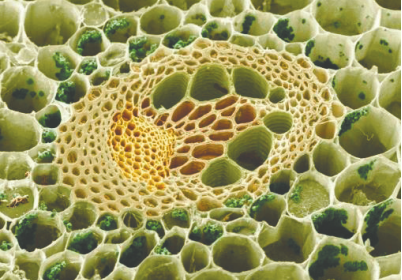
คำชี้แจง : สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อเยื่อพืชจากหนังสือเรียนชีววิทยา ม.5 เล่ม 1 จากอินเทอร์เน็ต หรือแหล่งเรียนรู้อื่น แล้วนำข้อมูลและความรู้ที่ได้ ระบุชื่อเนื้อเยื่อหรืออวัยวะของพืชลงในกรอบสี่เหลี่ยม



ใบงานที่ 1.2

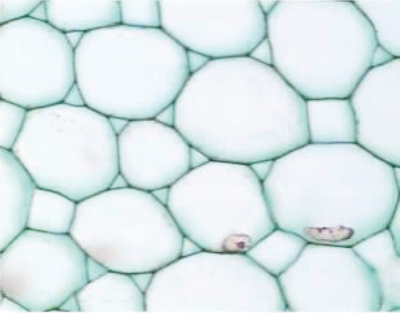
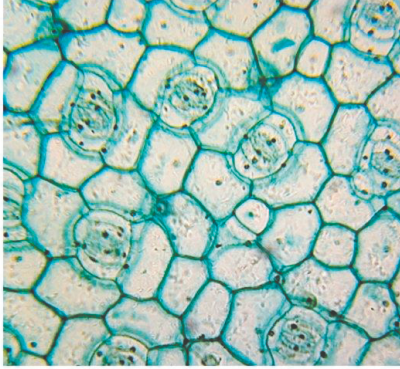
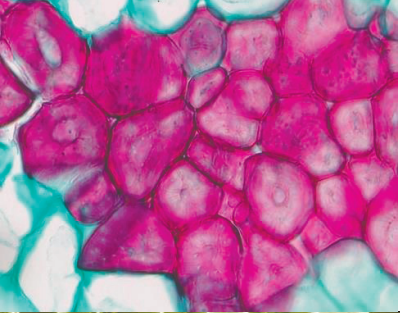
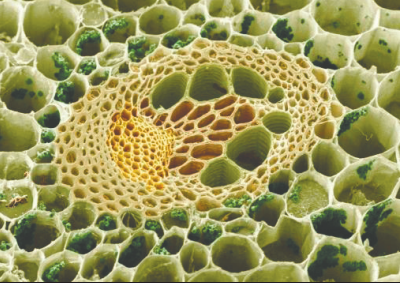
เรื่อง ระบบเนื้อเยื่อถาวรของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาภาพเนื้อเยื่อถาวรที่กำหนดให้ แล้วจำแนกระบบของเนื้อเยื่อ ระบุชื่อและรูปร่างของเนื้อเยื่อลงในตารางที่กำหนดให้

ภาพเนื้อเยื่อถาวร	ระบบ	ชื่อเนื้อเยื่อ	รูปร่าง
			
			
			
			

เรื่อง ระบบเนื้อเยื่อถาวรของพืช

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาภาพเนื้อเยื่อถาวรที่กำหนดให้ แล้วจำแนกระบบของเนื้อเยื่อ ระบบชื่อและรูปร่างของเนื้อเยื่อลงในตารางที่กำหนดให้

ภาพเนื้อเยื่อถาวร	ระบบ	ชื่อเนื้อเยื่อ	รูปร่าง
	ระบบเนื้อเยื่อพื้น	พาเรงคิมา	มีรูปร่างหลายแบบ เช่น กลม รี เมื่อเรียงตัวติดกันจะเกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ ภายในมี แวคิวโอล ขนาดใหญ่ และมีความหนาของผนังเซลล์สม่ำเสมอ
	ระบบเนื้อเยื่อผิว	เอพิเดอร์มิส	เซลล์เรียงแถวเดียว ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ มีผนังเซลล์ด้านนอกหนากว่าด้านใน เพราะมีสารคิวตินมาเคลือบ บางเซลล์เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่พิเศษ เช่น เซลล์คุม
	ระบบเนื้อเยื่อพื้น	สเกลอเรงคิมา	มีรูปร่างหลายแบบ เช่น เหลี่ยม รูปดาว มีผนังเซลล์ค่อนข้างหนาเนื่องจากประกอบด้วย เซลลูโลส ลิกนิน เพกติน และซูเบอร์ริน
	ระบบเนื้อเยื่อลำเลียง	ไซเล็มและโฟลเอ็ม	ไซเล็มมีรูปร่างคล้ายท่อยาวส่วนปลายค่อนข้างแหลม ส่วนโฟลเอ็มมีรูปร่างคล้ายท่อทรงกระบอก พบรูขนาดเล็กอยู่บริเวณหัวท้าย

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง.....

10. บันทึกผลหลังการสอน

• ด้านความรู้

.....

.....

.....

• ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

.....

• ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

• ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

• ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

.....

• ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

• แนวทางการแก้ไข

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

โครงสร้างและหน้าที่ของราก

เวลา 5 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

- สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและรากพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและรากพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง (K)
- เปรียบเทียบโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและรากพืชใบเลี้ยงคู่ได้ (P)
- ใฝ่รู้และรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
- ราก คือ ส่วนแกนของพืชที่โดยทั่วไปเจริญอยู่ใต้ระดับผิวดิน ทำหน้าที่ยึดหรือค้ำจุนให้พืชเจริญเติบโตอยู่กับที่ได้ และยังมีหน้าที่สำคัญในการดูดน้ำและธาตุอาหารในดินเพื่อส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช - โครงสร้างภายในของปลายรากที่ตัดตามยาวประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญ แบ่งเป็นบริเวณต่าง ๆ คือ บริเวณหมวก ราก บริเวณเซลล์กำลังแบ่งตัวบริเวณเซลล์ขยายตัวตามยาว และบริเวณที่เซลล์มีการเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะและเจริญเติบโตเต็มที่ - โครงสร้างภายในของรากระยะการเติบโตปฐมภูมิ เมื่อตัดตามขวางจะเห็นโครงสร้างแบ่งเป็น 3 ชั้น เรียงจากด้านนอกเข้าไป คือ ชั้นเอพิเดอร์มิส ชั้นคอร์เทกซ์ และชั้นสตีล ในชั้นสตีลจะพบมัดท่อลำเลียงที่มีลักษณะแตกต่างกันในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ - โครงสร้างภายในของรากระยะการเติบโตทุติยภูมิ ชั้นเอพิเดอร์มิสจะถูกแทนที่ด้วยชั้นเพริเดอร์ม ซึ่งมีคอร์กเป็นเนื้อเยื่อสำคัญ ชั้นคอร์เทกซ์อาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเซลล์ที่ทำให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น หรือเกิดเซลล์ที่สะสมอาหารเพิ่มขึ้น ส่วนลักษณะมัดท่อลำเลียงจะเปลี่ยนไป เนื่องจากมีการสร้างเนื้อเยื่อลำเลียงเพิ่มขึ้น	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

รากพืชประกอบด้วย เนื้อเยื่อเจริญปลายรากและเนื้อเยื่อลำเลียง ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารภายในดิน และทำหน้าที่พิเศษ เช่น รากหายใจ รากสะสมอาหาร

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. มีวินัย
2. ความสามารถในการคิด	2. ใฝ่เรียนรู้
1) ทักษะการสังเกต	3. มุ่งมั่นในการทำงาน
2) ทักษะการระบุ	
3) ทักษะการวัด	
4) ทักษะการคำนวณ	
5) ทักษะการจำแนกประเภท	
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	

6. กิจกรรมการเรียนรู้

📖 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

1. ครูถามคำถาม prior knowledge กระตุ้นความคิดของนักเรียน
- (แนวตอบ : อวัยวะของพืชประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ และดอก ซึ่งแต่ละอวัยวะต่างทำงานสัมพันธ์กัน และเชื่อมโยงกันเป็นระบบ เพื่อให้พืชดำรงชีวิตอยู่ได้ โดยส่วนต่าง ๆ ของพืชต่างต้องการน้ำและอาหารเพื่อแปรเปลี่ยนเป็นพลังงานใช้กิจกรรมในการดำรงชีวิต โดยรากเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารที่อยู่ภายในดินลำเลียงไปสู่ใบเพื่อเป็นสารตั้งต้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อผลิตอาหารให้กับพืช แล้วลำเลียงผ่านลำต้นไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช)
2. กระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยนำภาพ หรือแสดงเป็น PPT เกี่ยวกับการเจริญของรากต้นถั่ว โดยมีแนวภาพ ดังนี้



3. หลังจากดูภาพ ครูสุ่มเรียกเลขที่ของนักเรียนประมาณ 3-4 คน เพื่อตอบคำถามคนละ 1 ข้อ โดยมีแนวคำถาม ดังนี้
- การเจริญของรากต้นถั่วเป็นอย่างไร
(แนวตอบ : ยาวขึ้นและมีขนาดใหญ่ขึ้น)
 - รากของต้นถั่วประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อประเภทใด ยกตัวอย่างชนิดของเนื้อเยื่อมาอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง
(แนวตอบ : เนื้อเยื่อเจริญ ได้แก่ เนื้อเยื่อเจริญปลายรากทำให้รากพืชยาวขึ้น และภายในรากมีเนื้อเยื่อเจริญด้านข้างหรือวาสคิวลาร์แคมเปียม ทำให้รากพืชมีขนาดใหญ่ขึ้น นอกจากนี้ รากพืชยังประกอบด้วยเนื้อเยื่อถาวรที่เปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญเพื่อทำหน้าที่เฉพาะ เช่น เซลล์ขนราก ท่อไซเล็ม โพลเอม)
 - รากทำหน้าที่อะไรบ้าง นอกจากดูดน้ำและธาตุอาหาร
(แนวตอบ : พิจารณาคำตอบของนักเรียน ตัวอย่างการตอบ เช่น สะสมอาหาร หายใจ พึงลำต้น)

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล หรือศึกษาเนื้อหาและภาพโครงสร้างภายในของปลายรากที่ตัดตามขวางในหนังสือเรียนชีววิทยา ม.5 เล่ม 1 หน้าที่ 12-13
2. ครูถามนักเรียนว่าโครงสร้างภายในรากที่ตัดตามขวางแบ่งออกเป็นกี่ชั้น ได้แก่อะไรบ้าง
(แนวตอบ : 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นนอกสุด หรือเอพิเดอร์มิส ชั้นถัดเข้ามา หรือชั้นคอร์เทกซ์ และชั้นในสุด หรือชั้นสตีล)
3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่ศึกษาหัวข้อ ดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 ศึกษารายละเอียดภายในชั้นเอพิเดอร์มิส
 - กลุ่มที่ 2 ศึกษารายละเอียดภายในชั้นคอร์เทกซ์
 - กลุ่มที่ 3 ศึกษารายละเอียดภายในชั้นสตีล
4. เมื่อแต่ละกลุ่มสืบค้นและศึกษาข้อมูลแล้ว ให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยสมาชิกภายในกลุ่มต้องมาจากกลุ่มที่ศึกษารายละเอียดภายในชั้นเอพิเดอร์มิส คอร์เทกซ์ และสตีล ตามลำดับ

อธิบายความรู้ (Explain)

1. ให้สมาชิกภายในกลุ่มอธิบายสิ่งที่ตนเองศึกษาให้เพื่อนภายในกลุ่มฟังให้เข้าใจ
2. ครูแจกใบงานที่ 1.3 เรื่อง โครงสร้างภายในของรากพืช แล้วให้แต่ละกลุ่มศึกษาคำชี้แจง และลงมือปฏิบัติ
3. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอคำตอบในใบงานที่ 1.3 โดยครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยและอภิปรายคำตอบ
4. ให้นักเรียนทุกคนสรุปความรู้ที่ได้จากการทำใบงานลงในสมุดบันทึก

ชั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูนำภาพหรือแสดงเป็น PPT เกี่ยวกับประเภทของรากพืช โดยมีแนวภาพ ดังนี้



2. หลังจากดูภาพ ครูถามคำถามนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ หรือจากหนังสือเรียนชีววิทยา ม.5 เล่ม 1 โดยมีแนวคำถาม ดังนี้
 - จากภาพ รากทั้งสองมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร
(แนวตอบ : ภาพซ้าย รากมีขนาดใหญ่และเรียวเล็กลง และภาพขวา รากมีการแตกแขนงออกไป)
 - ภาพซ้ายเป็นรากประเภทใด
(แนวตอบ : รากแก้ว หรือรากปฐมภูมิ)
 - ภาพขวาเป็นรากประเภทใด
(แนวตอบ : รากแขนง หรือรากทุติยภูมิ)
 - ภาพซ้ายเป็นรากที่มีแหล่งกำเนิดมาจากอะไร
(แนวตอบ : รากแรกเกิด หรือแรดิเคิล)
 - ภาพขวาเป็นรากที่มีแหล่งกำเนิดมาจากอะไร
(แนวตอบ : เพริไซเคิล)
3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ทำใบงานที่ 1.4 เรื่อง ประเภทของราก ตอนที่ 1
4. ให้นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ รากพิเศษ หรือรากวิสามัญ แล้วทำใบงานที่ 1.4 ในตอนที่ 2
5. ส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอใบงานที่ 1.4
6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้จากการทำใบงานที่ 1.4

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน เพื่อทำกิจกรรม การเจริญของรากพืช ในหนังสือเรียนชีววิทยา ม.5 เล่ม 1 หน้าที่ 16-17
2. ครูใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ : เทคนิคคูคิตสี่สหาย มาจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยกำหนดให้สมาชิกแต่ละคน ภายในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ของตนเอง ดังนี้
สมาชิกคนที่ 1 : ทำหน้าที่เตรียมวัสดุอุปกรณ์
สมาชิกคนที่ 2 : ทำหน้าที่อ่านวิธีการทำกิจกรรม และนำมาอธิบายให้สมาชิกภายในกลุ่มฟัง
สมาชิกคนที่ 3 : ทำหน้าที่บันทึกผลการทดลอง
สมาชิกคนที่ 4 : ทำหน้าที่นำเสนอผลการทดลอง

อธิบายความรู้ (Explain)

1. หลังจากการทำกิจกรรม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำรายงาน เรื่อง การเจริญของรากพืช โดยต้องมียอดประกอบของ รายงานครบถ้วน และนำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมซึ่งตรงกับจุดประสงค์ของกิจกรรม ผลการทำ กิจกรรมในรูปแบบตาราง หรือรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากกิจกรรม เรื่อง การเจริญของรากพืช
3. ครูถามคำถามท้ายกิจกรรม

(แนวตอบ : พิจารณาคำตอบของนักเรียน โดยมีแนวตอบคำถามท้ายกิจกรรม ดังนี้

1. รากเป็นส่วนที่งอกออกมาจากเมล็ดเป็นลำดับแรก
2. ไม่แตกต่างกัน คือ งอกออกมาทางรูขนาดเล็กที่อยู่ใต้รอยแผล เรียกว่า รุไมโครไฟล์
3. แตกต่างกัน เมื่อต้นถั่วเขียวและข้าวโพดเจริญ รากของต้นถั่วเขียวจะเจริญเป็นรากแก้ว ส่วนรากข้าวโพดจะ เจริญมาจากโคนต้นเป็นรากพิเศษ หรือรากฝอย)

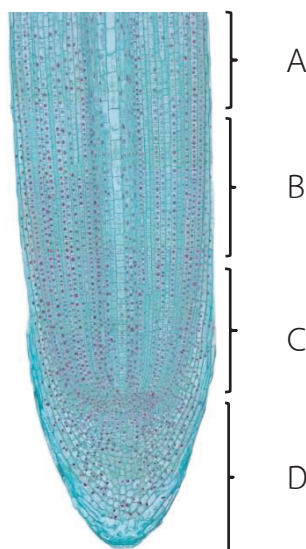
ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน เพื่อทำกิจกรรม โครงสร้างภายในของปลายรากพืช ตอนที่ 1 ในหนังสือเรียน ชีววิทยา ม.5 เล่ม 1 หน้าที่ 18-19 โดยสมาชิกในกลุ่มมีหน้าที่ ดังนี้
- สมาชิกคนที่ 1 เตรียมอุปกรณ์
- สมาชิกคนที่ 2 และ 3 ทำการทดลอง
- สมาชิกคนที่ 4 บันทึกผลการทำกิจกรรม
- สมาชิกคนที่ 5 หรือ 6 นำเสนอผลที่ได้จากกิจกรรม
(หมายเหตุ : ให้นักเรียนระมัดระวังการใช้กรดไฮโดรคลอริก)
2. นำผลจากการทำกิจกรรมมาสืบค้นข้อมูล หรือศึกษาจากหนังสือเรียนเกี่ยวกับโครงสร้างภายในรากที่ตัดตามยาว โดย แต่ละบริเวณเรียกว่าอะไร แล้วบันทึกข้อมูลลงในสมุดบันทึก

อธิบายความรู้ (Explain)

1. หลังจากการทำกิจกรรม ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากกิจกรรม ตอนที่ 1
2. ครูอาจนำภาพสไลด์ตัวอย่างของรากพืชที่ตัดตามยาวมาถามคำถาม ดังนี้
ตัวอย่างคำถาม พิจารณาภาพ และระบุชื่อบริเวณ A B C และ D



(แนวตอบ : A คือ บริเวณเปลี่ยนสภาพและเจริญเต็มที่ของเซลล์ B คือ บริเวณยืดตามยาวของเซลล์ C คือ บริเวณแบ่งเซลล์ และ D คือ บริเวณหุ้มราก)

ชั่วโมงที่ 5

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเดิม เพื่อทำกิจกรรม โครงสร้างภายในของปลายรากพืช ตอนที่ 2 ในหนังสือเรียนชีววิทยา ม.5 เล่ม 1 หน้าที่ 19-20 โดยสมาชิกในกลุ่มมีหน้าที่ ดังนี้
 - สมาชิกคนที่ 1 เตรียมอุปกรณ์
 - สมาชิกคนที่ 2 และ 3 ทำการทดลอง
 - สมาชิกคนที่ 4 บันทึกผลการทำกิจกรรม
 - สมาชิกคนที่ 5 หรือ 6 นำเสนอผลที่ได้จากกิจกรรม

อธิบายความรู้ (Explain)

1. หลังจากการทำกิจกรรม ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากกิจกรรม ตอนที่ 2
2. ครูถามคำถามท้ายกิจกรรม

(แนวตอบ : พิจารณาคำตอบของนักเรียน โดยมีแนวตอบคำถามท้ายกิจกรรม ดังนี้

1. เหมือนกัน ซึ่งประกอบด้วย 4 บริเวณ ได้แก่ บริเวณเปลี่ยนสภาพและเจริญเต็มที่ของเซลล์ บริเวณยืดตามยาวของเซลล์ บริเวณแบ่งเซลล์ และบริเวณหุ้มราก
2. รากต้นทานตะวันและรากต้นข้าวต่างประกอบด้วย 3 ชั้น คือ ชั้นเอพิเดอร์มิส คอร์เทกซ์ และสตีล แต่ต้นทานตะวันจะมีจำนวนแถวของท่อลำเลียงไซเล็มที่อยู่ในชั้นสตีลมากกว่าต้นข้าว และมีการจัดเรียงท่อลำเลียงที่เป็นระเบียบมากกว่า)

ขยายความเข้าใจ (Expand)

1. ครูมอบหมายการบ้านให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ในแบบฝึกหัดชีววิทยา ม.5 เล่ม 1

ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูตรวจใบงานที่ 1.3 เรื่อง โครงสร้างภายในของราก
2. ครูตรวจใบงานที่ 1.4 เรื่อง ประเภทของราก
3. ครูตรวจแบบฝึกหัดในแบบฝึกหัด ในแบบฝึกหัดชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
4. ครูวัดและประเมินผลจากการทำกิจกรรม เรื่อง การเจริญของรากพืช และกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างภายในปลายราก โดยใช้แบบประเมินการปฏิบัติการ
5. ครูประเมินผลการทำงานรายบุคคล จากการสืบค้นข้อมูล และการตอบคำถามท้ายการทดลอง
6. ครูประเมินผลการทำงานรายกลุ่ม จากการทำกิจกรรม เรื่อง การเจริญของรากพืช และกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างภายในปลายราก

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) โครงสร้างและหน้าที่ของราก	- ตรวจใบงานที่ 1.3 เรื่อง โครงสร้างภายในของราก - ตรวจใบงานที่ 1.4 เรื่อง ประเภทราก - ตรวจแบบฝึกหัด	- เฉลยใบงานที่ 1.3 เรื่อง โครงสร้างภายในของราก - เฉลยใบงานที่ 1.4 เรื่อง ประเภทราก - แบบฝึกหัด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) การปฏิบัติการ	- ประเมินการปฏิบัติการ	- แบบประเมินการปฏิบัติการ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) พฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
- 2) แบบฝึกหัดชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
- 3) อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง การเจริญของรากพืช
- 4) อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง โครงสร้างภายในปลายราก
- 5) ใบงานที่ 1.3 เรื่อง โครงสร้างภายในของราก
- 6) ใบงานที่ 1.4 เรื่อง ประเภทราก
- 7) ภาพเกี่ยวกับการเจริญของราก ประเภทรากของพืช และรากพืชจากการส่องกล้องจุลทรรศน์
- 8) PowerPoint นำเสนอข้อมูล

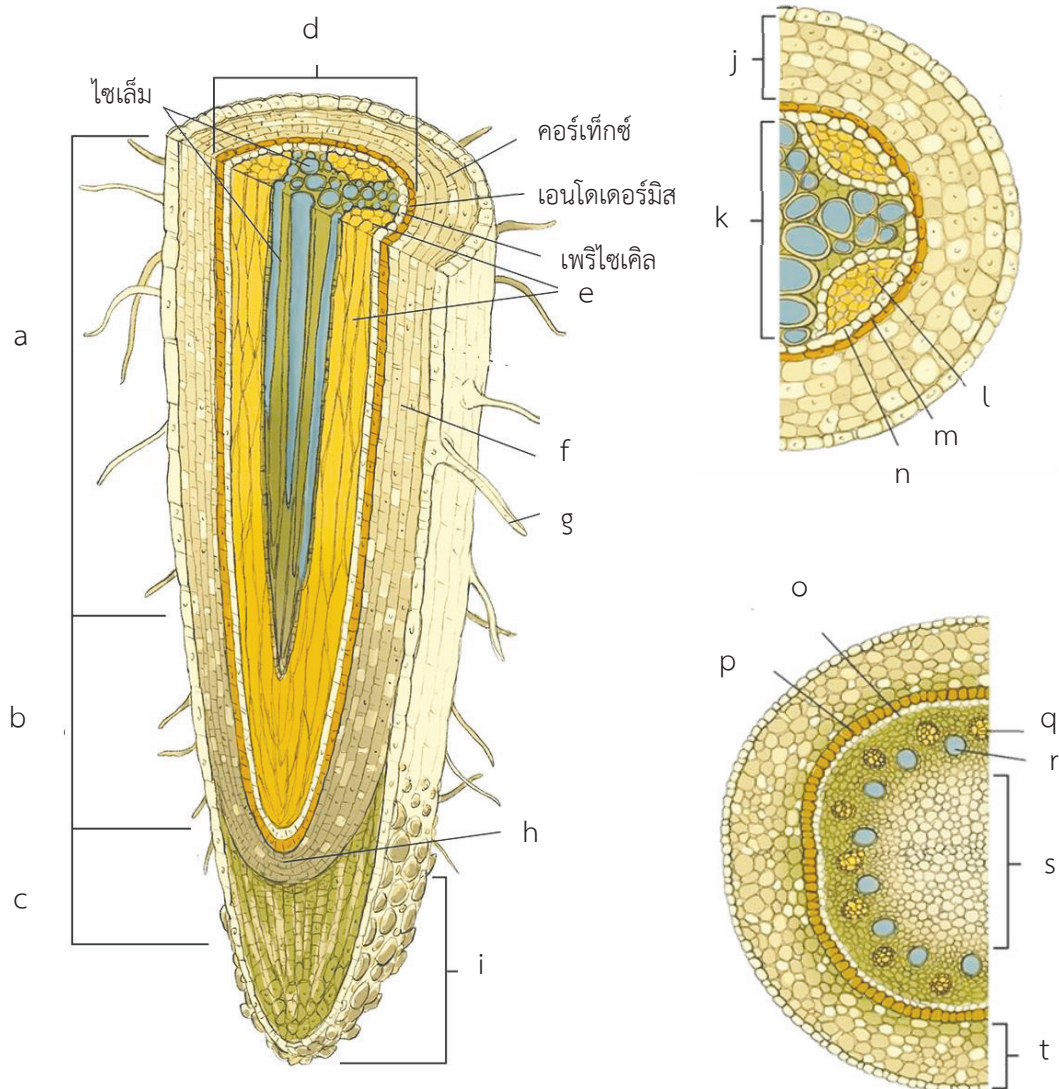
8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องปฏิบัติการ

ใบงานที่ 1.3

เรื่อง โครงสร้างภายในของราก

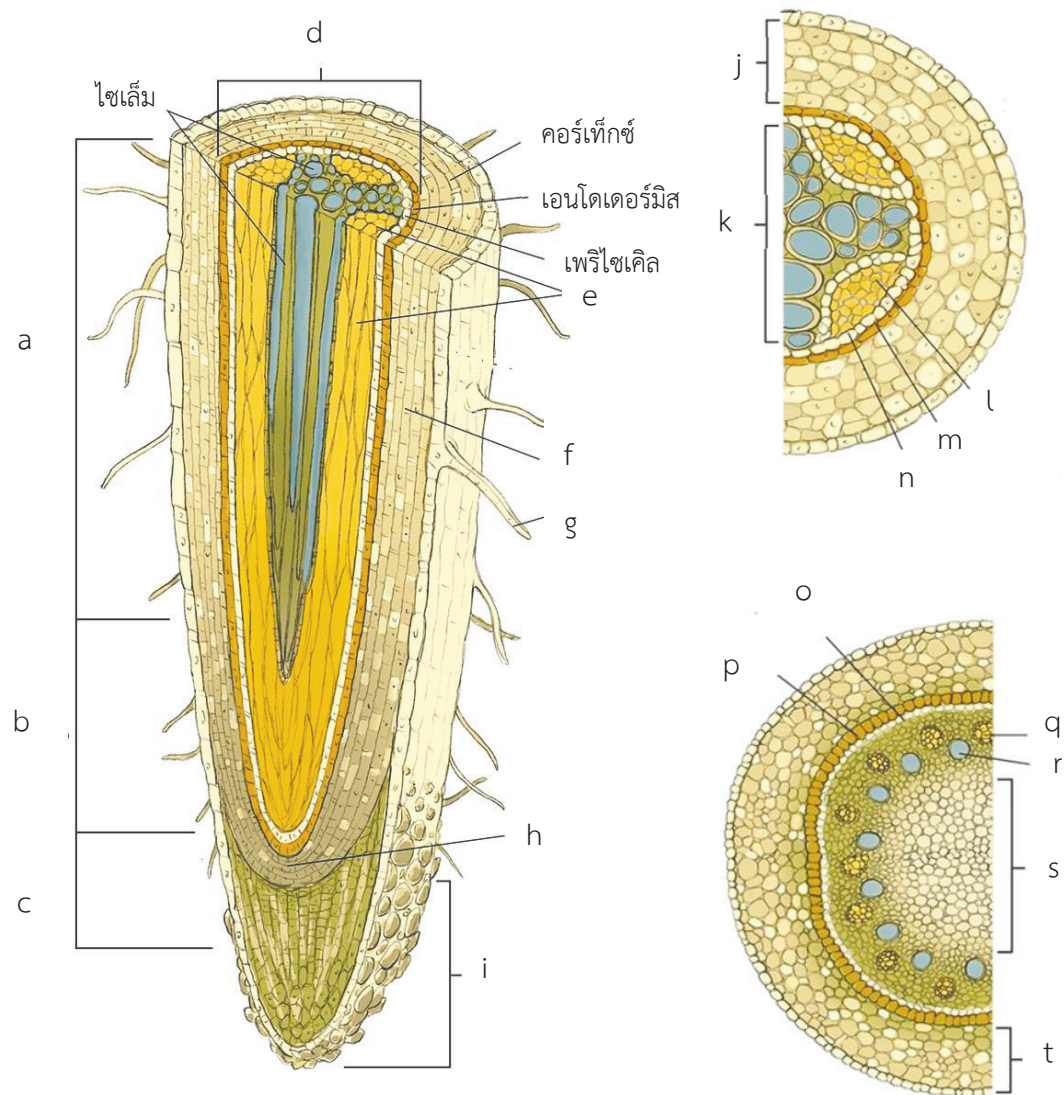
คำชี้แจง : จงศึกษาภาพ และเติมคำลงในตารางที่กำหนดให้



ข้อ	ส่วนประกอบ	ข้อ	ส่วนประกอบ
a.		k.	
b.		l.	
c.		m.	
d.		n.	
e.		o.	
f.		p.	
g.		q.	
h.		r.	
i.		s.	
j.		t.	

เรื่อง โครงสร้างภายในของราก

คำชี้แจง : จงศึกษาภาพ และเติมคำลงในตารางที่กำหนดให้



ข้อ	ส่วนประกอบ	ข้อ	ส่วนประกอบ
a.	บริเวณเปลี่ยนแปลงสภาพและเจริญเต็มที่	k.	สตีล
b.	บริเวณยืดตามยาวของเซลล์	l.	โฟลเอ็ม
c.	บริเวณการแบ่งเซลล์	m.	เอนโดเดอร์มิส
d.	หมวกราก	n.	เพริไซเคิล
e.	เอนโดเดอร์มิส	o.	เพริไซเคิล
f.	คอร์เทกซ์	p.	เอนโดเดอร์มิส
g.	ขนราก	q.	โฟลเอ็ม
h.	เนื้อเยื่อเจริญปลายราก	r.	ไซเล็ม
i.	หมวกราก	s.	พืธ
j.	คอร์เทกซ์	t.	คอร์เทกซ์

ใบงานที่ 1.4

เรื่อง ประเภทของราก

คำชี้แจง : จงระบุประเภทของรากพิเศษที่กำหนดให้

ภาพ	ประเภทของราก
	
	
	
	
	

เรื่อง ประเภทของราก

คำชี้แจง : จงระบุประเภทของรากพิเศษที่กำหนดให้

ภาพ	ประเภทของราก
	รากสะสมอาหาร
	รากอากาศ
	รากค้ำจุน
	รากหายใจ
	รากเกาะ

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง.....

10. บันทึกผลหลังการสอน

ด้านความรู้

.....

.....

.....

ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

.....

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น

เวลา 5 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

3. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวางได้ (K)
2. เปรียบเทียบโครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ได้ (P)
3. ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้จากลำต้นของพืช (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
- ลำต้น คือ ส่วนแกนของพืชที่โดยทั่วไปเจริญอยู่เหนือระดับผิวดินถัดขึ้นมาจากราก ทำหน้าที่สร้างใบและช่ใบ ลำเลียงน้ำ ธาตุอาหาร และอาหารที่พืชสร้างขึ้นส่งไปยังส่วนต่าง ๆ - โครงสร้างภายในของลำต้นระยะการเติบโตปฐมภูมิเมื่อตัดตามขวางจะเห็นโครงสร้างแบ่งเป็น 3 ชั้น เรียงจากด้านนอกเข้าไป คือ ชั้นเอพิเดอร์มิส ชั้นคอร์เทกซ์ และชั้นสตีล ซึ่งชั้นสตีลจะพบมัดท่อลำเลียงที่มีลักษณะแตกต่างกันในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ - ลำต้นในระยะการเติบโตทุติยภูมิ จะมีเส้นรอบวงเพิ่มขึ้น และมีโครงสร้างแตกต่างจากเดิม เนื่องจากการสร้างเนื้อเยื่อเพริเดอร์มและเนื้อเยื่อท่อลำเลียงทุติยภูมิเพิ่มขึ้น	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ลำต้นพืชประกอบด้วย เนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง ทำให้ลำต้นขยายขนาดใหญ่ขึ้น และภายในลำต้นมีเนื้อเยื่อลำเลียงทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหาร นอกจากนี้ พืชบางชนิดมีลำต้นใต้ดินทำหน้าที่สะสมอาหาร

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการระบุ 3) ทักษะการเปรียบเทียบ 4) ทักษะการจำแนกประเภท 5) ทักษะการทดลอง 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

📖 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

กระตุ้นความสนใจ (Engage)

- 1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยนำอาณาต้นพืชขนาดเล็ก เช่น ต้อยตุง ต้นถั่วที่เพาะไว้ มาให้นักเรียนศึกษา
- 2. ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนรู้อย่างไรว่าบริเวณใดเป็นลำต้น
(แนวตอบ : ลำต้นมักมีสีเขียว หรือสีอื่นร่วม มีเจริญออกด้านข้างของลำต้นตรงตำแหน่งข้อที่เห็นได้ชัดเจน โดยเฉพาะพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ต้นข้าว ไม้ จะเห็นข้อและปล้องชัดเจนกว่าพืชใบเลี้ยงคู่)

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

- 1. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล และศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่จากแหล่งการเรียนรู้ หรือหนังสือชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
- 2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ร่วมกันสืบค้นข้อมูลบริเวณปลายสุดของลำต้น จากภาพที่ครูเตรียมมาให้ ตัวอย่างภาพที่นำมาให้นักเรียน

ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



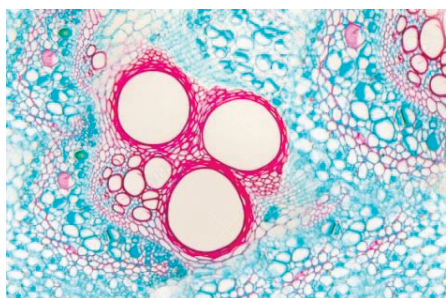
- 3. ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูล และระบุส่วนประกอบในภาพ จากนั้นครูสุ่มตัวแทนกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน ออกมานำเสนอข้อมูลของกลุ่มตนเองที่รวบรวมได้
- 4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการสืบค้น และร่วมกันระบุองค์ประกอบภายในภาพ

- ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มด้วยวิธีการจับฉลากหมายเลข 1-4 เพื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม จากนั้นครูนำกล้องจุลทรรศน์ และสไลด์ตัวอย่างของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่มาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา
- ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่มวาดภาพโครงสร้างภายในของลำต้นเมื่อตัดตามขวางที่ศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์ลงในกระดาษ A4 พร้อมนำเสนอระบุส่วนประกอบต่าง ๆ พร้อมนำเสนอในรูปแบบที่สวยงาม

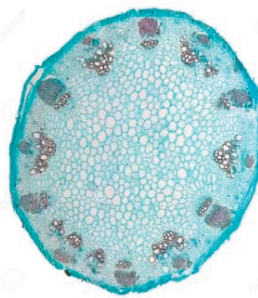
อธิบายความรู้ (Explain)

- แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอชิ้นงาน
- ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจโดยใช้คำถาม ดังนี้
 - การจัดเรียงตัวของกลุ่มมัดท่อลำเลียงภายในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
(แนวตอบ : แตกต่างกัน กลุ่มมัดท่อลำเลียงในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะกระจายทั่วเนื้อเยื่อ แต่จะเรียงตัวเป็นระเบียบในลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่)
 - วาสคิวลาร์แคมเปียมทำหน้าที่อะไร และเนื้อเยื่อชนิดนี้พบได้ในพืชชนิดใด
(แนวตอบ : ทำหน้าที่แบ่งเซลล์ ทำให้เกิดเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ส่วนมากพบในพืชใบเลี้ยงคู่)
 - ช่องพิธพบได้ในพืชชนิดใด
(แนวตอบ : พบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ส่วนพิธในลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จะถูกแทนที่ด้วยไซเล็ม)
- ครูนำภาพโครงสร้างภายในของลำต้นเมื่อตัดตามขวางมาให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามจากภาพ โดยมีแนวคำถาม ดังนี้

ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



- ภาพที่ 1 เป็นภาพของเนื้อเยื่อที่อยู่ภายในลำต้นชนิดใด
(แนวตอบ : ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว)
- ภาพที่ 2 เป็นภาพของเนื้อเยื่อที่อยู่ภายในลำต้นชนิดใด
(แนวตอบ : ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่)

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

- ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล และศึกษาเนื้อหาจากแหล่งการเรียนรู้ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หนังสือเรียน โดยครูกำหนดหัวข้อ เรื่อง ลำต้นขยายขนาดเป็นวงกว้างได้อย่างไร
- ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน สืบค้นข้อมูลว่า ทำไมเนื้อไม้จึงมีสีเข้มและอ่อนแตกต่างกัน

อธิบายความรู้ (Explain)

- 1. ครูนำเกม หรือความบันเทิงช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม เพื่อเลือกตัวแทนนักเรียน 3-4 คน ออกมานำเสนอชิ้นงานเรื่อง ลำต้นขยายขนาดได้อย่างไร แล้วให้นักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ตัวแทนนักเรียนนำเสนอข้อมูล
- 2. ให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลว่า ทำไมเนื้อไม้จึงมีสีเข้มและอ่อนแตกต่างกัน จากนั้นครูพิจารณาข้อมูลที่ตัวแทนนักเรียนนำเสนอ โดยมีแนวคำตอบดังนี้ คือ เนื้อไม้ ประกอบด้วย แก่นไม้และกระพี้ไม้ ซึ่งแก่นไม้ เป็นบริเวณที่มีไซเล็มที่มีอายุมาก ไม่สามารถลำเลียงน้ำได้เนื่องจากมีการสะสมของสารอินทรีย์มาสะสมจึงทำให้บริเวณนี้มีสีเข้ม ส่วนกระพี้ไม้ เป็นบริเวณที่มีไซเล็มที่มีอายุน้อย สามารถลำเลียงน้ำและธาตุอาหารได้เนื่องจากยังไม่มีสารอินทรีย์มาสะสมจึงทำให้บริเวณนี้มีสีอ่อน

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

- 1. ให้นักเรียนศึกษากิจกรรม โครงสร้างภายในของลำต้น ในหนังสือเรียนชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
- 2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยสมาชิกในกลุ่มมีหน้าที่ ดังนี้
 - สมาชิกคนที่ 1 เตรียมอุปกรณ์
 - สมาชิกคนที่ 2 และ 3 ทำการทดลอง
 - สมาชิกคนที่ 4 บันทึกผลการทำกิจกรรม
 - สมาชิกคนที่ 5 นำเสนอผลที่ได้จากกิจกรรม

อธิบายความรู้ (Explain)

- 1. ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลจากการทำกิจกรรม
- 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทำกิจกรรม และถามคำถามท้ายกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

- 1. ให้นักเรียนศึกษากิจกรรม โครงสร้างภายในของลำต้น ในหนังสือเรียนชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
- 2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยสมาชิกในกลุ่มมีหน้าที่ ดังนี้
 - สมาชิกคนที่ 1 เตรียมอุปกรณ์
 - สมาชิกคนที่ 2 และ 3 ทำการทดลอง
 - สมาชิกคนที่ 4 บันทึกผลการทำกิจกรรม
 - สมาชิกคนที่ 5 นำเสนอผลที่ได้จากกิจกรรม

อธิบายความรู้ (Explain)

- 1. ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลจากการทำกิจกรรม
- 2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทำกิจกรรม และถามคำถามท้ายกิจกรรม

ขั้นสอน

สำรวจค้นหา (Explore)

- ให้นักเรียนออกมาจับฉลากหมายเลขระหว่างหมายเลข 1 และ 2 เพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่สืบค้นหัวข้อต่อไปนี้
 - กลุ่มนักเรียนที่จับได้หมายเลข 1 : ศึกษาลำต้นเหนือดิน
 - กลุ่มนักเรียนที่จับได้หมายเลข 2 : ศึกษาลำต้นใต้ดิน
 แล้วให้นักเรียนร่วมกันทำชิ้นงานในรูปแบบ PowerPoint
- ให้นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันแบ่งหน้าที่สมาชิกภายในกลุ่ม ดังนี้
 - นักเรียนกลุ่มที่ 1 : ศึกษาและรวบรวมข้อมูล
 - นักเรียนกลุ่มที่ 2 : ทำข้อมูลนำเสนอในรูปแบบ PowerPoint
 - นักเรียนกลุ่มที่ 3 : นำเสนอข้อมูล

อธิบายความรู้ (Explain)

- ครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลในรูปแบบ PowerPoint ภายใต้อำนาจ เรื่อง หน้าที่และชนิดของลำต้น แล้วให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ตัวแทนนำเสนอลงในสมุดบันทึกของตนเอง
- ให้นักเรียนนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการนำเสนอข้อมูลของตัวแทนกลุ่ม ทำใบงานที่ 1.6 เรื่อง หน้าที่และชนิดของลำต้น
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการทำใบงานที่ 1.6

ขั้นสรุป

ขยายความเข้าใจ (Expand)

- ครูมอบหมายให้นักเรียนทำชิ้นงาน แบบจำลองโครงสร้างภายในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยให้นักเรียนจับกลุ่มอิสระ 4-5 คน ร่วมกันออกแบบใช้วัสดุที่มีความเหมาะสมในการทำแบบจำลอง และนำเสนอในรูปแบบที่สวยงาม
- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดลงในแบบฝึกหัดชีววิทยา ม.5 เล่ม 1

ตรวจสอบผล (Evaluate)

- ครูตรวจแบบฝึกหัดในแบบฝึกหัดชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
- ครูตรวจใบงานที่ 1.6 เรื่อง หน้าที่และชนิดของลำต้น
- ครูประเมินชิ้นงาน โครงสร้างภายในลำต้นเมื่อตัดตามขวาง โดยใช้แบบประเมินชิ้นงาน
- ครูประเมินชิ้นงาน Powerpoint โดยใช้แบบประเมินชิ้นงาน
- ครูประเมินชิ้นงาน แบบจำลองโครงสร้างภายในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้แบบประเมินชิ้นงาน
- ครูประเมินการนำเสนอข้อมูล โดยใช้แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล
- ครูประเมินการทำกิจกรรมโครงสร้างภายในลำต้น โดยใช้แบบประเมินการปฏิบัติการ
- ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล โดยใช้แบบประเมินสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- ครูประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากการสืบค้นข้อมูล การทำกิจกรรม และทำชิ้นงาน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม
- ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น	- ตรวจใบงานที่ 1.6 - ตรวจแบบฝึกหัด - ชิ้นงาน โครงสร้างภายในลำต้นเมื่อตัดตามขวาง - ชิ้นงาน Powerpoint - ชิ้นงาน แบบจำลองโครงสร้างภายในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่	- ใบงานที่ 1.6 - แบบฝึกหัด - แบบประเมินชิ้นงาน - แบบประเมินชิ้นงาน - แบบประเมินชิ้นงาน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) การปฏิบัติการ	- ประเมินการปฏิบัติการ	- แบบประเมินการปฏิบัติการ	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) พฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
- 2) แบบฝึกหัดชีววิทยา ม.5 เล่ม 1
- 3) ภาพประกอบการสอน เช่น เนื้อเยื่อบริเวณปลายยอด โครงสร้างเนื้อเยื่อภายในลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่
- 4) อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง โครงสร้างภายในลำต้น

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) ห้องปฏิบัติการ

เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาคำศัพท์ที่กำหนดให้ แล้วนำไปเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

creeping stem	tuber	bulb	rhizome
tendrill climber	twinter	corm	root climber
cladophyll	stem spine	climbing stem	

1. ลำต้นที่ประกอบด้วยข้อและปล้อง ซึ่งปล้องมีตาที่งอกออกไป เช่น มันฝรั่ง

ตอบ

2. ลำต้นที่เปลี่ยนแปลงไปคล้ายใบ ทำหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสงได้

ตอบ

3. ลำต้นอ่อน ตั้งตรงไม่ได้ ต้องเลื้อยไปบนผิวดิน เช่น แตงโม

ตอบ

4. ลำต้นตั้งตรงมีลักษณะอวบใหญ่ มีใบชูขึ้นสูง เช่น ฝือก แห้ว

ตอบ

5. ลำต้นตั้งตรง มีข้อปล้องสั้นมาก ด้านล่างของลำต้นมีรากเป็นกระจุก เช่น หอม

ตอบ

6. ลำต้นอยู่ใต้ดิน เห็นข้อปล้อง ตามข้อมีใบสีน้ำตาล เช่น ขิง ข่า

ตอบ

7. ลำต้นไต่ขึ้นสูงไปตามหลัก หรือต้นไม้ที่อยู่ติดกัน

ตอบ

8. ลำต้นพันหลักเป็นเกลียวขึ้นไป เช่น เถาวัลย์

ตอบ

9. ลำต้นเปลี่ยนเป็นหนาม เช่น กระบองเพชร

ตอบ

10. ลำต้นเปลี่ยนเป็นมือเกาะ

ตอบ

เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาคำศัพท์ที่กำหนดให้ แล้วนำไปเติมลงในช่องคำตอบให้ถูกต้อง

creeping stem	tuber	bulb	rhizome
tendrill climber	twinter	corm	root climber
cladophyll	stem spine	climbing stem	

- ลำต้นที่ประกอบด้วยข้อและปล้อง ซึ่งปล้องมีตาที่งอกลงไป เช่น มันฝรั่ง
ตอบ *tuber*
- ลำต้นที่เปลี่ยนแปลงไปคล้ายใบ ทำหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสงได้
ตอบ *cladophyll*
- ลำต้นอ่อน ตั้งตรงไม่ได้ ต้องเลื้อยไปบนผิวดิน เช่น แตงโม
ตอบ *creeping stem*
- ลำต้นตั้งตรงมีลักษณะอวบใหญ่ มีใบชูขึ้นสูง เช่น เผือก หัว
ตอบ *corm*
- ลำต้นตั้งตรง มีข้อปล้องสั้นมาก ด้านล่างของลำต้นมีรากเป็นกระจุก เช่น หอม
ตอบ *bulb*
- ลำต้นอยู่ใต้ดิน เห็นข้อปล้อง ตามข้อมีใบสีน้ำตาล เช่น ขิง ข่า
ตอบ *rhizome*
- ลำต้นไต่ขึ้นสูงไปตามหลัก หรือต้นไม้อยู่ติดกัน
ตอบ *climbing stem*
- ลำต้นพันหลักเป็นเกลียวขึ้นไป เช่น เถาวัลย์
ตอบ *twinter*
- ลำต้นเปลี่ยนเป็นหนาม เช่น กระบองเพชร
ตอบ *stem spine*
- ลำต้นเปลี่ยนเป็นมือเกาะ
ตอบ *tendrill climber*

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง.....

10. บันทึกผลหลังการสอน

• ด้านความรู้

.....

.....

.....

• ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

.....

• ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

• ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

• ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

.....

• ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

• แนวทางการแก้ไข

.....

.....