

บันทึกโครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา ว32243

รายวิชา ชีววิทยา3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)	ชิ้นงาน/ภาระงาน (คะแนน)	น้ำหนัก คะแนน	สื่อฯ
1	การสืบพันธุ์ ของพืชดอก	1. อธิบายวิวัฒนาการชีวิต แบบสลับของพืชดอก	1. พืชดอกมีวิวัฒนาการชีวิตแบบสลับ ประกอบด้วย ระยะที่สร้างสปอร์ เรียก ระยะสปอโรไฟต์ (2n) และระยะที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ เรียก ระยะแกมีโทไฟต์ (n) 2. ส่วนประกอบของดอกที่ เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ โดยตรง คือชั้นเกสรเพศผู้และชั้นเกสร เพศเมีย ซึ่งจำนวนรังไข่เกี่ยวข้อง กับการเจริญเป็นผลชนิดต่าง ๆ	2	1. ใบงานเรื่อง วิวัฒนาการ ชีวิตของพืชดอก (2 คะแนน)	2	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด
		2. อธิบายและ เปรียบเทียบ กระบวนการสร้าง เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ และเพศเมียของพืช ดอก และอธิบายการ ปฏิสนธิของพืชดอก	1. พืชดอกสร้างไมโครสปอร์และ เมกะสปอร์ซึ่งอาจ สร้างในดอก เดียวกันหรือต่างดอกหรือต่างต้น กัน 2. การสร้างไมโครสปอร์ของ พืชดอกเกิดขึ้นโดย ไมโครสปอร์ มาเทอร์เซลล์แบ่งเซลล์แบบ ไมโอซิสได้ไมโครสปอร์โดย ไมโครสปอร์นี้ แบ่งเซลล์แบบ ไมโทซิสได้ 2 เซลล์ คือทิวบ์เซลล์ และเจนเนอเรทิฟเซลล์เมื่อมีการ ถ่ายเรณูไปตกบน ยอดเกสรเพศ เมีย ทิวบ์เซลล์ จะงอกหลอดเรณู และเจนเนอเรทิฟเซลล์ แบ่ง ไมโทซิส ได้เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ 2 เซลล์ 3. การสร้างเมกะสปอร์เกิดขึ้น ภายในออวุลในรังไข่ โดยเซลล์ที่ เรียกว่าเมกะสปอร์มาเทอร์เซลล์ แบ่งไมโอซิส ได้เมกะสปอร์ซึ่งใน	8	1. ใบงานเรื่องการ ปฏิสนธิของพืชดอก 2. แบบทดสอบเรื่อง การปฏิสนธิของ พืชดอก (8 คะแนน)	8	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)	ชิ้นงาน/ภาระงาน (คะแนน)	น้ำหนัก คะแนน	สื่อฯ
1 (ต่อ)			พืชส่วนใหญ่จะเจริญพัฒนาต่อไปได้เพียง 1 เซลล์ที่เหลืออีก 3 เซลล์จะฝ่อ เมกะสปอร์จะแบ่งไมโทซิส 3 ครั้งได้ 8 นิวเคลียสที่ประกอบด้วย 7 เซลล์โดยมี 1 เซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เรียก เซลล์ไข่ส่วนอีก 1 เซลล์มี 2 นิวเคลียส เรียก โพลาร์นิวคลีโอ 4. การปฏิสนธิของพืชดอกเป็นการปฏิสนธิคู่ โดย คู่หนึ่งเป็นการรวมกันของสเปิร์มเซลล์หนึ่ง กับ เซลล์ไข่ได้เป็นไซโกต ซึ่งจะเจริญและพัฒนา ไปเป็นเอ็มบริโอ และอีกคู่หนึ่งเป็นการรวมกัน ของสเปิร์มอีกเซลล์หนึ่งกับโพลาร์นิวคลีโอ ได้เป็นเอนโดสเปิร์ม นิวเคลียสซึ่งจะเจริญและพัฒนาต่อไปเป็นเอนโดสเปิร์ม				
		3. อธิบายการเกิด เมล็ดและการเกิดผลของพืชดอก โครงสร้างของเมล็ด และผล และ ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จาก โครงสร้างต่างๆของ เมล็ดและผล	1. ภายหลังการปฏิสนธิอวุล จะมีการเจริญและพัฒนาไปเป็น เมล็ด และรังไข่จะมีการเจริญและพัฒนา ไปเป็นผล 2. โครงสร้างของเมล็ด ประกอบด้วย เปลือกเมล็ด เอ็มบริโอและ เอนโด-สเปิร์ม โครงสร้างของผลประกอบด้วย ผนังผล และเมล็ด ซึ่งแต่ละส่วนของโครงสร้างจะมีประโยชน์ต่อพืชเองและต่อ สิ่งมีชีวิตอื่น	5	1. แบบฝึกหัดเรื่องการเกิดผลและเมล็ด 2. แบบทดสอบการเกิดผลและเมล็ด (5 คะแนน)	5	- หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด
2	โครงสร้าง และการเจริญเติบโตของพืชดอก	1. อธิบายเกี่ยวกับ ชนิดและลักษณะของ เนื้อเยื่อพืช และเขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช	1. เนื้อเยื่อพืชแบ่งเป็น ๒ กลุ่มใหญ่คือ เนื้อเยื่อเจริญ และเนื้อเยื่อถาวร 2. เนื้อเยื่อเจริญแบ่งเป็นเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย เนื้อเยื่อเจริญ	3	1. ใบงานเรื่องเนื้อเยื่อพืช 2. แบบทดสอบเรื่องเนื้อเยื่อพืช (3 คะแนน)	3	- หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)	ชิ้นงาน/ภาระงาน (คะแนน)	น้ำหนัก คะแนน	สื่อฯ
2 (ต่อ)	โครงสร้าง และการ เจริญเติบโต ของพืชดอก (ต่อ)		เหนือข้อ และเนื้อเยื่อเจริญ ด้านข้าง 3. เนื้อเยื่อถาวรเปลี่ยนแปลงมา จากเนื้อเยื่อเจริญ เนื้อเยื่อถาวร อาจแบ่งได้เป็น 3 ระบบคือ ระบบเนื้อเยื่อผิว ระบบเนื้อเยื่อ พื้น และระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ซึ่งทำหน้าที่ต่างกัน				ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด - สไลด์ตัวอย่าง เนื้อเยื่อพืช
		2. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบ โครงสร้างภายในของ รากพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และรากพืชใบเลี้ยงคู่ จากการตัดตามขวาง	1. ราก คือ ส่วนแกนของพืชที่ โดยทั่วไปเจริญอยู่ใต้ระดับผิวดิน ทำหน้าที่ยึดหรือค้ำจุนให้พืช เจริญเติบโตอยู่กับที่ได้และยังมี หน้าที่สำคัญในการดูดน้ำและ ธาตุอาหารในดิน เพื่อส่งไปยัง ส่วนต่าง ๆ ของพืช 2. โครงสร้างภายในของปลาย รากที่ตัดตามยาวประกอบด้วย เนื้อเยื่อเจริญ แบ่งเป็นบริเวณ ต่างๆคือ บริเวณหมวกราก บริเวณเซลล์กำลังแบ่งตัวบริเวณ เซลล์ขยายตัวตามยาว และ บริเวณที่เซลล์มีการเปลี่ยนแปลง ไปทำหน้าที่เฉพาะและ เจริญเติบโตเต็มที่ 3. โครงสร้างภายในของราก ระยะการเติบโตปฐมภูมิเมื่อตัด ตามขวางจะเห็นโครงสร้าง แบ่งเป็น ๓ ชั้น เรียงจากด้าน นอกเข้าไป คือ ชั้นเอพิ-เดอร์มิส ชั้นคอร์เทกซ์และชั้นสตีล ในชั้น สตีลจะพบมัดท่อลำเลียงที่มี ลักษณะแตกต่างกันใน พืชใบ เลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ 4. โครงสร้างภายในของราก ระยะการเติบโตทุติยภูมิขึ้น	4	1. ใบงานเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ ของราก 2. แบบทดสอบเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ ของราก 3. รายงานผลการ ทดลองเรื่องโครงสร้าง และหน้าที่ของราก 4. แบบทดสอบเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ ของราก (4 คะแนน)	4	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด - สไลด์ตัวอย่าง โครงสร้าง ภายในของราก

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)	ชิ้นงาน/ภาระงาน (คะแนน)	น้ำหนัก คะแนน	สื่อฯ
2 (ต่อ)	โครงสร้าง และการ เจริญเติบโต ของพืชดอก (ต่อ)		เอพิเดอร์มิส จะถูกแทนที่ด้วย ชั้นเพริเดอร์ม ซึ่งมีคอร์กเป็น เนื้อเยื่อสำคัญ ชั้นคอร์เทกซ์ อาจ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดเซลล์ที่ทำ ให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น หรือ เกิดเซลล์ที่สะสมอาหารเพิ่มขึ้น ส่วนลักษณะมัดท่อลำเลียงจะ เปลี่ยนไป เนื่องจากการสร้าง เนื้อเยื่อลำเลียงเพิ่มขึ้น				
		3. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบ โครงสร้างภายในของ ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และรากพืชใบเลี้ยงคู่ จากการตัดตาม-ขวาง	1. ลำต้น คือ ส่วนแกนของพืชที่ โดยทั่วไปเจริญอยู่เหนือระดับผิวดิน ถัดขึ้นมาจากราก ทำหน้าที่ สร้างใบและชูใบ ลำเลียงน้ำ ธาตุ อาหาร และอาหารที่พืชสร้างขึ้น ส่งไปยังส่วนต่าง ๆ 2. โครงสร้างภายในของลำต้น ระยะการเติบโตปฐมภูมิเมื่อตัด ตามขวางจะเห็นโครงสร้าง แบ่งเป็น 3 ชั้น เรียงจากด้าน นอกเข้าไป คือ ชั้นเอพิเดอร์มิส ชั้นคอร์เทกซ์และชั้นสตีล ซึ่งชั้น สตีลจะพบมัดท่อลำเลียงที่มี ลักษณะแตกต่างกันในพืชใบเลี้ยง เดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ 3. ลำต้นในระยะการเติบโต ทุติยภูมิจะมีเส้นรอบวงเพิ่มขึ้น และมีโครงสร้างแตกต่างจากเดิม เนื่องจากการสร้างเนื้อเยื่อ เพริเดอร์ม และเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ทุติยภูมิเพิ่มขึ้น	4	1. ใบงานเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ ของลำต้น 2. แบบทดสอบเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ ของลำต้น 3. รายงานผลการ ทดลองเรื่องโครงสร้าง และหน้าที่ของลำต้น 4. แบบทดสอบเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ ของลำต้น (4 คะแนน)	4	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด - สไลด์ตัวอย่าง โครงสร้าง ภายในของ ลำต้น
		4. สังเกต และอธิบาย โครงสร้างภายในของ ใบจากการตัดตาม ขวาง	1. ใบมีหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสง แลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำ ใบ ของพืชดอกประกอบด้วย ก้านใบ แผ่นใบ เส้นกลางใบ และเส้นใบ พืชบางชนิดอาจ ไม่มีก้านใบ ที่	4	1. ใบงานเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ ของใบ	4	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)	ชิ้นงาน/ภาระงาน (คะแนน)	น้ำหนัก คะแนน	สื่อฯ
2 (ต่อ)	โครงสร้าง และการ เจริญเติบโต ของพืชดอก (ต่อ)		โคนก้านใบอาจพบหรือไม่พบ หุใบ 2. โครงสร้างภายในของใบตัด ตามขวาง ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 กลุ่ม ได้แก่ เอพิเดอร์มิส มีโซฟิลล์และเนื้อเยื่อท่อลำเลียง		2. แบบทดสอบเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ ของใบ 3. รายงานผลการ ทดลองเรื่องโครงสร้าง และหน้าที่ของใบ 4. แบบทดสอบเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ ของใบ (4 คะแนน)		ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด - สไลด์ตัวอย่าง โครงสร้าง ภายในของใบ
สอบกลางภาค				1		20	

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)	ชิ้นงาน/ภาระงาน (คะแนน)	น้ำหนัก คะแนน	สื่อฯ
3	การลำเลียง ของพืช	1. สืบค้นข้อมูล สังเกต และอธิบาย การแลกเปลี่ยน แก๊สและการคายน้ำ ของพืช	1. พืชมีการแลกเปลี่ยนแก๊สและ การคายน้ำผ่านทางปากใบเป็น ส่วนใหญ่ ปากใบพบได้ที่ใบและ ลำต้นอ่อน เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ ในอากาศภายนอกต่ำกว่า ความชื้นสัมพัทธ์ภายในใบพืชทำ ให้น้ำภายในใบพืชระเหยเป็นไอ ออกมาทางรูปากใบ เรียกว่า การคายน้ำ 2. ความชื้นในอากาศ ลม อุณหภูมิสภาพน้ำในดินความเข้ม ของแสง เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการ คายน้ำของพืช	1	1. ใบงานเรื่องการ แลกเปลี่ยนแก๊สและการ คายน้ำของพืช (1 คะแนน)	1	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด
		2. สืบค้นข้อมูลและ อธิบายกลไกการ ลำเลียงน้ำและธาตุ อาหารของพืช	1.พืชดูดน้ำและธาตุอาหารต่าง ๆ จากดิน โดยเซลล์ ขนรากแล้ว ลำเลียงผ่านชั้นคอร์เทกซ์เข้าสู่ เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำในชั้นสตีลซึ่ง เป็นการดูดน้ำจากดิน สู่น้ำเยื่อ ลำเลียงน้ำในแนวระนาบและ ลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช ในแนวตั้ง 2. ในสภาวะปกติการลำเลียงน้ำ จากรากสู่ยอด ของพืชอาศัยแรง ดึงจากการคายน้ำ ร่วมกับ แรง โคฮีชัน แรงแอตฮีชัน 3. ในภาวะที่บรรยากาศมี ความชื้นสัมพัทธ์สูงมาก จนไม่ สามารถเกิดการคายน้ำได้ ตามปกติที่เข้าไปในเซลล์ราก จะทำให้เกิดแรงดันเรียกว่า แรงดันราก ทำให้เกิด ปรากฏการณ์กัตเตชัน	2	1. ใบงานเรื่องการลำเลียง น้ำและอาหารของพืช 2. แบบทดสอบเรื่องการ ลำเลียงน้ำและอาหารของ พืช (2 คะแนน)	2	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด
		3. สืบค้นข้อมูล อธิบายความสำคัญ ของธาตุอาหาร และ	1. พืชแต่ละชนิดต้องการปริมาณ และชนิดของธาตุอาหารต่างกัน สามารถนำความรู้เกี่ยวกับ	1	1. ใบงานเรื่องธาตุ อาหารของพืช (1 คะแนน)	1	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)	ชิ้นงาน/ภาระงาน (คะแนน)	น้ำหนัก คะแนน	สื่อฯ
3 (ต่อ)	การลำเลียง ของพืช (ต่อ)	ยกตัวอย่างธาตุ อาหารที่สำคัญที่มี ผลต่อการ เจริญเติบโตของพืช	สมบัติของธาตุอาหารชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ในสารละลายธาตุอาหารเพื่อให้ พืชเจริญเติบโตได้ตามที่ต้องการ				วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด
		4. อธิบายกลไกการ ลำเลียงอาหารของ พืช	1. อาหารที่ได้จากกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงจากแหล่ง สร้าง จะถูกเปลี่ยนแปลงเป็น ซูโครสและลำเลียงผ่านทางท่อ โฟลเอ็ม โดยอาศัยกลไกการ ลำเลียงอาหารในพืชซึ่งเกี่ยวข้อง กับแรงดันน้ำไปยังแหล่งรับ	1	1. ใบงานเรื่องการลำเลียง อาหารของพืช (1คะแนน)	1	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด
4	การ สังเคราะห์ ด้วยแสง	1. สืบค้นข้อมูลและ สรุปการศึกษาที่ได้ จากการทดลองของ นักวิทยาศาสตร์ใน อดีตเกี่ยวกับกระ บวนการสังเคราะห์ ด้วยแสง	1. การศึกษาค้นคว้าของ นักวิทยาศาสตร์ในอดีตทำให้ได้ ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงมาเป็นลำดับ ขั้นจนได้ข้อสรุปว่า คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ เป็น วัตถุดิบที่พืชใช้ในกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง และผลผลิต ที่ได้คือ น้ำตาล ออกซิเจน	2	1. ใบงานเรื่องการศึกษา ค้นคว้าของ นักวิทยาศาสตร์ในอดีตทำ ให้ได้ความรู้เกี่ยวกับ กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสง 2. แบบทดสอบเรื่อง การศึกษาค้นคว้าของ นักวิทยาศาสตร์ในอดีตทำ ให้ได้ความรู้เกี่ยวกับ กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสง (2คะแนน)	2	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด
		2. อธิบายขั้นตอนที่ เกิดขึ้นในกระบวน การสังเคราะห์ด้วย แสงของพืช C_3	1. กระบวนการสังเคราะห์ด้วย แสงมี 2 ขั้นตอน คือปฏิกิริยา แสง และการตรึง คาร์บอนไดออกไซด์	6	1.ใบงานเรื่องกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง 2. แบบทดสอบเรื่อง กระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสง	6	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)	ชิ้นงาน/ภาระงาน (คะแนน)	น้ำหนัก คะแนน	สื่อฯ
4 (ต่อ)	การ สังเคราะห์ ด้วยแสง (ต่อ)		2. ปฏิกริยาแสงเป็นปฏิกริยาที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมีโดยแสงออกซิไดส์โมเลกุลสารสีที่ไทลาคอยด์ของคลอโรพลาสต์ทำให้เกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอน ได้ผลิตภัณฑ์เป็น ATP และ $\text{NADPH}^+ \text{H}^+$ ในสโตรมาของคลอโรพลาสต์ 3. การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์เกิดในสโตรมา โดยใช้ RuBP และเอนไซม์รูบิสโก ได้สารที่ประกอบด้วยคาร์บอน 3 อะตอม คือ PGA โดยใช้ ATP และ NADPH ที่ได้จากปฏิกริยาแสงไปรีดิวซ์สารประกอบคาร์บอน 3 อะตอม ได้เป็นน้ำตาลที่มีคาร์บอน 3 อะตอม คือ PGAL ซึ่งส่วนหนึ่งจะถูกนำไปสร้าง RuBP กลับคืนเป็นวัฏจักร โดยพืช C_3 จะมีการตรึง CO_2 ด้วยวัฏจักรคัลวินเพียงอย่างเดียว		(6 คะแนน)		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด
		3. เปรียบเทียบกลไกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C_3 พืช C_4 และ CAM	1. พืช C_4 ตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ 2 ครั้ง ครั้งแรกเกิดขึ้นที่เซลล์มีโซฟิลล์โดย PEP และเอนไซม์เพปคาร์บอกซิเลส ได้สารประกอบที่มีคาร์บอน 4 อะตอม คือ OAA ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้สารประกอบที่มีคาร์บอน 4 อะตอมคือ กรดมาลิก ซึ่งจะถูกลำเลียงไปจนถึงเซลล์บันเดิลชีทและปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในคลอโรพลาสต์เพื่อใช้ในวัฏจักรคัลวินต่อไป	5	1. ใบงานเรื่องกลไกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C_3 พืช C_4 และ CAM 2. แบบทดสอบเรื่องกลไกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C_3 พืช C_4 และ CAM (5 คะแนน)	5	- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)	ชิ้นงาน/ภาระงาน (คะแนน)	น้ำหนัก คะแนน	สื่อฯ
4 (ต่อ)	การ สังเคราะห์ ด้วยแสง (ต่อ)		2. พืช CAM มีกลไกในการตรึง คาร์บอนไดออกไซด์คล้ายพืช C4 แต่มีการตรึงคาร์บอนอนินทรีย์ ทั้ง 2 ครั้งในเซลล์เดียวกัน โดย เซลล์มีการตรึงคาร์บอนอนินทรีย์ ครั้งแรกในเวลากลางคืน และปล่อยออกมาในเวลา กลางวันเพื่อใช้ในวัฏจักรคัลวิน ต่อไป				
		4. สืบค้นข้อมูล อธิบายและสรุป ปัจจัยความเข้มของ แสง ความเข้มของ คาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่มีผล ต่อการสังเคราะห์ ด้วยแสง	1. ปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ ด้วยแสง เช่นความเข้มของแสง ความเข้มข้นของ คาร์บอนไดออกไซด์อุณหภูมิ ปริมาณน้ำในดิน ธาตุอาหาร อายุใบ	2	1. ใบงานเรื่องปัจจัยที่มี ผลต่อการสังเคราะห์ด้วย แสง 2. แบบทดสอบเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการ สังเคราะห์ด้วยแสง (2 คะแนน)	2	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด
5	การควบคุม การเจริญ เติบโตและ การตอบ สนองของ พืชดอก	1. ทดลอง และ อธิบายเกี่ยวกับ ปัจจัยต่างๆ ที่มีผล ต่อการงอกของ เมล็ด สภาพการพัก ตัวของเมล็ด และ บอกแนวทางในการ แก้สภาพพักตัวของ เมล็ด	1. เมล็ดที่เจริญเต็มที่จะมีการ งอกโดยมีปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อ การงอกของเมล็ด เช่น น้ำหรือ ความชื้น ออกซิเจน อุณหภูมิ และแสง เมล็ดบางชนิด สามารถ งอกได้ทันทีแต่เมล็ดบางชนิดไม่ สามารถ งอกได้ทันทีเพราะอยู่ใน สภาพพักตัว 2. เมล็ดบางชนิดมีสภาพพักตัว เนื่องจากมีปัจจัย บางประการที่ มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ด ซึ่ง สภาพพักตัวของเมล็ดสามารถ แก้ไขได้หลายวิธี ตามปัจจัยที่ ยับยั้ง	2	1. ใบงานเรื่องการควบคุม การเจริญเติบโตและการ ตอบสนองของพืชดอก 2. แบบทดสอบเรื่องการ ควบคุมการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช ดอก (2 คะแนน)	2	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ	เวลา (ชั่วโมง)	ชิ้นงาน/ภาระงาน (คะแนน)	น้ำหนัก คะแนน	สื่อฯ
5 (ต่อ)	การควบคุม การเจริญ เติบโตและ การตอบ สนองของ พืชดอก (ต่อ)	2. สืบค้นข้อมูล อธิบายบทบาทและ หน้าที่ของออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรด แอบไซซิกและ อภิปรายเกี่ยวกับ การนำไปใช้ ประโยชน์ทาง เกษตร	1. พืชสร้างสารควบคุมการ เจริญเติบโตหลายชนิด ที่ส่วน ต่างๆ ซึ่งสารนี้เป็นสิ่งเร้าภายใน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรด แอบไซซิก 2. ความรู้เกี่ยวกับการตอบสนอง ต่อสิ่งเร้าภายใน และสิ่งเร้า ภายนอกที่มีผลต่อการ เจริญเติบโต ของพืช สามารถ นำมาประยุกต์ใช้ควบคุม การ เจริญเติบโตของพืช เพิ่มผลผลิต และยืดอายุ ผลผลิตได้	4	1. ใบงานเรื่องการควบคุม การเจริญเติบโตและการ ตอบสนองของพืชดอก 2. แบบทดสอบเรื่องการ ควบคุมการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช ดอก (4 คะแนน)	4	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด
		3. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และ อภิปรายเกี่ยวกับ สิ่งเร้าภายใน นอกที่มี ผลต่อการ เจริญเติบโตของพืช	1. แสงสว่าง แร่งโน้มถ่วงของ โลก สารเคมีและน้ำเป็นสิ่งเร้า ภายนอกที่มีผลต่อการเจริญ เติบโตของพืช 2. ความรู้เกี่ยวกับการตอบสนอง ต่อสิ่งเร้าภายในและสิ่งเร้า ภายนอกที่มีผลต่อการเจริญ เติบโตของพืช สามารถนำมา ประยุกต์ใช้ควบคุมการ เจริญเติบโตของพืช เพิ่มผลผลิต และยืดอายุ ผลผลิตได้	4	1. ใบงานเรื่องสิ่งเร้าภายใน นอกที่มีผลต่อการ เจริญเติบโตของพืช 2. แบบทดสอบเรื่องสิ่งเร้า ภายใน นอกที่มีผลต่อการ เจริญเติบโตของพืช (4 คะแนน)	4	- หนังสือเรียน รายวิชา เพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 เล่ม 3 - สื่อออนไลน์ Power point - แบบฝึกหัด
		สอบปลายภาค				1	
รวม	5 หน่วย	18 ผลการเรียนรู้		60		100	