

การออกแบบการเรียนรู้ วิชา ชีววิทยา ม.5 เทอม 1

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สาระชีววิทยา

มาตรฐาน ว 4.3 เข้าใจส่วนประกอบของพืช การแลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำของพืช การลำเลียงของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. อธิบายเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของเนื้อเยื่อพืชและเขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช	- เนื้อเยื่อพืชแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ เนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร - เนื้อเยื่อเจริญแบ่งเป็นเนื้อเยื่อเจริญส่วนกลาง เนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ และเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง - เนื้อเยื่อถาวร อาจแบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ ระบบเนื้อเยื่อผิว ระบบเนื้อเยื่อพิน และระบบเนื้อเยื่อท่อลำเลียง ซึ่งทำหน้าที่ต่างกัน
2. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและรากพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง	- ราก คือ ส่วนแกนของพืชที่โดยทั่วไปเจริญอยู่ใต้ระดับผิวดิน ทำหน้าที่ยึดหรือค้ำจุนให้พืชเจริญเติบโตอยู่กับที่ได้ และยังมีหน้าที่สำคัญในการดูดน้ำและธาตุอาหารในดินเพื่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช - โครงสร้างภายในของปลายรากที่ตัดตามยาว ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญ แบ่งเป็นบริเวณต่าง ๆ คือ บริเวณหมวกราก บริเวณเซลล์กำลังแบ่งตัว บริเวณเซลล์ขยายตัวตามยาว และบริเวณที่เซลล์มีการเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะและเจริญเติบโตเต็มที่ - โครงสร้างภายในของรากระยะการเจริญเติบโตปฐมภูมิ เมื่อตัดตามขวางจะเห็นโครงสร้างแบ่งเป็น 3 ชั้น เรียงจากด้านนอกเข้าไป คือ ชั้นเอพิเดอร์มิส ชั้นคอร์เทกซ์ และชั้นสตีล ในชั้นสตีลจะพบมัดท่อลำเลียง ที่มีลักษณะแตกต่างกันในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ - โครงสร้างภายในของรากระยะการเติบโตทุติยภูมิ ชั้นเอพิเดอร์มิสจะถูกแทนที่ด้วยชั้นเพริเดอร์ม ซึ่งมีคอร์กเป็นเนื้อเยื่อสำคัญ ชั้นคอร์เทกซ์อาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดเซลล์ที่ทำให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น หรือเกิดเซลล์ที่สะสมอาหารเพิ่มขึ้น ส่วนลักษณะมัดท่อลำเลียงจะเปลี่ยนไปเนื่องจากมีการสร้างเนื้อเยื่อลำเลียงเพิ่มขึ้น

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
3. สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบ โครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จากการตัดตามขวาง	- ลำต้น คือส่วนเกินของพืชที่โดยทั่วไปเจริญอยู่เหนือระดับผิวดินถัดขึ้นมาจากราก ทำหน้าที่สร้างใบและชูใบ ลำเลียงน้ำ ธาตุอาหาร และอาหารที่พืชสร้างขึ้นส่งไปยังส่วนต่าง ๆ - โครงสร้างภายในของลำต้นระยะการเจริญเติบโตปฐมภูมิ เมื่อตัดตามขวางจะเห็นโครงสร้างเป็น 3 ชั้น เรียงจากด้านนอกเข้าไป คือ ชั้นเอพิเดอร์มิส ชั้นคอร์เทกซ์ และชั้นสตีล - ชั้นสตีลจะพบมัดท่อลำเลียงที่มีลักษณะแตกต่างกันในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ - ลำต้นในระยะการเจริญทุติยภูมิ จะมีเส้นรอบวงเพิ่มขึ้น และมีโครงสร้างแตกต่างจากเดิมเนื่องจากการสร้างเนื้อเยื่อเพริเดอร์ม และเนื้อเยื่อท่อลำเลียงทุติยภูมิเพิ่มขึ้น
4. สังเกต และอธิบายโครงสร้างภายในของใบพืชจากการตัดตามขวาง	- ใบมีหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสง แลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำ ใบของพืชดอกประกอบด้วย ก้านใบแผ่นใบ เส้นกลางใบ และเส้นใบ พืชบางชนิดอาจไม่มีก้านใบ ที่โคนก้านใบอาจพบหรือไม่พบหูใบ - โครงสร้างภายในของใบตัดตามขวางประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 กลุ่ม ได้แก่ เอพิเดอร์มิส มีโซฟิลล์ และเนื้อเยื่อท่อลำเลียง
5. สืบค้นข้อมูล สังเกตและอธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช	- พืชมีการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำผ่านทางปากใบเป็นส่วนใหญ่ ปากใบพบได้ที่ใบและลำต้นอ่อน เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศภายนอกต่ำกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในใบพืชทำให้น้ำภายในใบพืชระเหยเป็นไอออกมาทางรูปากใบ เรียกว่า การคายน้ำ - ความชื้นในอากาศ ลม อุณหภูมิ สภาพน้ำในดินความเข้มของแสง เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช
6. สืบค้นข้อมูล และอธิบายกลไกการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารของพืช 7. สืบค้นข้อมูล อธิบายความสำคัญของธาตุอาหาร และยกตัวอย่างธาตุอาหารที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช	- พืชดูดน้ำและธาตุอาหารต่าง ๆ จากดิน โดยเซลล์ขนรากและลำเลียงสารผ่านชั้นคอร์เทกซ์เข้าสู่เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำในชั้นสตีล ซึ่งเป็นการดูดน้ำจากดินสู่เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำในแนวระนาบ และลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชในแนวตั้ง - ในสภาวะปกติการลำเลียงน้ำจากรากสู่ยอดของพืชอาศัยแรงดึงจากการคายน้ำ ร่วมกับแรงโคฮีชัน แรงแอดฮีชัน - ในสภาวะที่บรรยากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงมากจนไม่สามารถเกิดการคายน้ำได้ตามปกติ น้ำที่เข้าไปในเซลล์รากจะทำให้เกิดแรงดัน เรียกว่า แรงดันราก ทำให้เกิดปรากฏการณ์กัตเตชัน - พืชแต่ละชนิดต้องการปริมาณและชนิดของธาตุอาหารแตกต่างกัน สามารถนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของธาตุ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	อาหารชนิดต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในสารละลายธาตุอาหารพืชเจริญเติบโตได้ตามที่ต้องการ
8. อธิบายกลไกการลำเลียงอาหารในพืช	- อาหารที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จากแหล่งสร้าง จะถูกเปลี่ยนแปลงเป็นซูโครสและลำเลียงผ่านทางท่อโฟลเอ็ม โดยอาศัยกลไกการลำเลียงอาหารในพืช ซึ่งเกี่ยวข้องกับแรงดันน้ำไปยังแหล่งรับ
9. สืบค้นข้อมูล และสรุปการศึกษาที่ได้จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	- การศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง มาเป็นลำดับขั้นจนได้ข้อสรุปว่า คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ เป็นวัตถุดิบที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และผลผลิตที่ได้ คือ น้ำตาล ออกซิเจน
10. อธิบายขั้นตอนที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C3	- กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมี 2 ขั้นตอน คือ ปฏิกิริยาแสง และความตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ - ปฏิกิริยาแสงเป็นปฏิกิริยาที่เปลี่ยนแปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมี โดยแสงออกซิไดซ์โมเลกุลสารสีที่ไทลาคอยด์ของคลอโรพลาสต์ ทำให้เกิดการถ่ายทอดอิเล็กตรอน ได้ผลิตภัณฑ์เป็น ATP และ NADPH+ H⁺ ในสโตรมาของคลอโรพลาสต์ - การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดในสโตรมา โดยใช้ RuBP และเอนไซม์รูบิสโก ได้สารที่ประกอบด้วยคาร์บอน 3 อะตอม คือ PGA โดยใช้ ATP และ NADPH ที่ได้จากปฏิกิริยาแสงไป Reduce สารประกอบคาร์บอน 3 อะตอมได้เป็นน้ำตาลที่มีคาร์บอน 3 อะตอม คือ PGAL ซึ่งส่วนหนึ่งจะถูกนำไปสร้าง RuBP กลับคืนเป็นวัฏจักรโดยพืช C3 จะมีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยวัฏจักรคัลวินเพียงอย่างเดียว
11. เปรียบเทียบกลไกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C3 พืช C4 และพืช CAM	- พืช C4 ตรึงคาร์บอนอนินทรีย์ 2 ครั้ง ครั้งแรกเกิดขึ้นที่เซลล์มีโซฟิลล์ โดย PEP และเอนไซม์เพปคาร์บอกซิเลส ได้สารประกอบที่มีคาร์บอน 4 อะตอม คือ OAA ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้สารประกอบที่มีคาร์บอน 4 อะตอม คือ กรดมาลิก ซึ่งจะถูกลำเลียงไปจนถึงเซลล์บันเดิลชีทและปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในคลอโรพลาสต์เพื่อใช้ในวัฏจักรคัลวินต่อไป - พืช CAM มีกลไกในการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ คล้ายพืช C3 แต่มีการตรึงคาร์บอนอนินทรีย์ ทั้ง 2 ครั้งในเซลล์เดียวกัน โดยเซลล์มีการตรึงคาร์บอนอนินทรีย์ครั้งแรกใน

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	เวลากลางคืนและปล่อยออกมาในเวลากลางวันเพื่อใช้ในวัฏจักรเคลวินต่อไป
12. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุป ปัจจัยความเข้มของแสงความเข้มของคาร์บอนไดออกไซด์และอุณหภูมิที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	- ปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง เช่น ความเข้มของแสง ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำในดิน ธาตุอาหาร อายุใบ
13. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก	- พืชดอกมีวัฏจักรชีวิตแบบสลับ ประกอบด้วยระยะที่สร้างสปอร์ เรียกว่า ระยะสปอโรไฟต์ ($2n$) และระยะที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์พืชระยะแกมีโทไฟต์ (n) - ส่วนประกอบของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์โดยตรงคือชั้นเกสรเพศผู้และชั้นเกสรเพศเมีย ซึ่งจำนวนรังไข่เกี่ยวข้องกับการเจริญเป็นผลชนิดต่าง ๆ
14. อธิบายและเปรียบเทียบกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของพืชดอกและอธิบายการปฏิสนธิของพืชดอก	- พืชดอกสร้างไมโครสปอร์ และเมกะสปอร์ ซึ่งอาจสร้างในดอกเดียวกันหรือต่างดอกหรือต่างต้นกัน - การสร้างไมโครสปอร์ของพืชดอกเกิดขึ้นโดยไม่โครสปอร์มาเทอร์เซลล์แบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้ไมโครสปอร์ โดยไมโครสปอร์นี้แบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้ 2 เซลล์ คือ ทิวบ์เซลล์และเจนอเรทิฟเซลล์ เมื่อมีการถ่ายเรณูไปตกบนยอดเกสรเพศเมีย ทิวบ์เซลล์จะงอกหลอดเรณูและเจนอเรทิฟเซลล์แบ่งไมโทซิสได้เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ 2 เซลล์ - การสร้างเมกะสปอร์เกิดขึ้นภายในออวุลในรังไข่โดยเซลล์ที่เรียกว่า เมกะสปอร์มาเทอร์เซลล์ แบ่งไมโอซิสได้เมกะสปอร์ ซึ่งในพืชส่วนใหญ่จะเจริญพัฒนาต่อไปได้เพียง 1 เซลล์ ที่เหลืออีก 3 เซลล์จะฝ่อ เมกะสปอร์จะแบ่งไมโทซิส 3 ครั้งได้ 8 นิวเคลียส ที่ประกอบด้วย 7 เซลล์ โดยมี 1 เซลล์ ที่ทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์ เรียกว่า เซลล์ไข่ ส่วนอีก 1 เซลล์ มี 2 นิวเคลียส เรียกว่า โพลาร์นิวคลีโอ - การปฏิสนธิของพืชดอกเป็นการปฏิสนธิคู่ โดยคู่หนึ่งเป็นการรวมกันของสเปิร์มเซลล์หนึ่งกับเซลล์ไข่ได้เป็นไซโกต ซึ่งจะเจริญและพัฒนาไปเป็นเอ็มบริโอ และอีกคู่หนึ่งเป็นการรวมกันของสเปิร์มอีกเซลล์หนึ่งกับโพลาร์นิวคลีโอ ได้เป็นเอนโดสเปิร์มนิวเคลียส ซึ่งจะเจริญและพัฒนาต่อไปเป็นเอนโดสเปิร์ม
15. อธิบายการเกิดเมล็ดและการเกิดผลของพืชดอก โครงสร้างของเมล็ดและผล และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่างๆ ของเมล็ดและผล	- ภายหลังการปฏิสนธิ ออวุลจะมีการเจริญและพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่จะมีการเจริญและพัฒนาไปเป็นผล - โครงสร้างของเมล็ดประกอบด้วย เปลือกเมล็ด เอ็มบริโอ และเอนโดสเปิร์ม โครงสร้างของผล ประกอบด้วย ผนังผล

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	และเมล็ด ซึ่งแต่ละส่วนของโครงสร้างจะมีประโยชน์ต่อพืชเองและต่อสิ่งมีชีวิตอื่น
16. ทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด สภาพพักตัวของเมล็ดและบอกแนวทางในการแก้สภาพพักตัวของเมล็ด	- เมล็ดที่เจริญเต็มที่จะมีการงอกโดยมีปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด เช่น น้ำหรือความชื้น ออกซิเจน อุณหภูมิ และแสง เมล็ดบางชนิดสามารถงอกได้ทันที แต่เมล็ดบางชนิดไม่สามารถงอกได้ทันทีเพราะอยู่ในสภาพพักตัว - เมล็ดบางชนิดมีสภาพพักตัวเนื่องจากมีปัจจัยบางประการที่มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ด ซึ่งสภาพพักตัวของเมล็ดสามารถแก้ไขได้หลายวิธีตามปัจจัยที่ยับยั้ง
17. สืบค้นข้อมูล อธิบายบทบาทและหน้าที่ของออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก และอธิบายเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร	- พืชสร้างสารควบคุมการเจริญเติบโตหลายชนิดที่ส่วนต่าง ๆ ซึ่งสารนี้เป็นสิ่งเร้าภายในที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก - แสงสว่าง แรงโน้มถ่วงของโลก สารเคมี และน้ำ เป็นสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช - ความรู้เกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายใน และสิ่งเร้าภายนอก ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช สามารถนำมาประยุกต์ใช้ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพิ่มผลผลิตและยืดอายุผลผลิตได้
18. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช	

สาระชีววิทยา วิชา ชีววิทยา 3 (ว32242)

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

บทที่ 8 การสืบพันธุ์ของพืชดอก	จำนวน	12 ชั่วโมง
บทที่ 9 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก	จำนวน	12 ชั่วโมง
บทที่ 10 การลำเลียงของพืช	จำนวน	12 ชั่วโมง
บทที่ 11 การสังเคราะห์ด้วยแสง	จำนวน	12 ชั่วโมง
บทที่ 12 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช	จำนวน	12 ชั่วโมง
	รวม	60 ชั่วโมง

วิชา ชีววิทยา 3 (ว32242)

เรื่อง

- บทที่ 8 การสืบพันธุ์ของพืชดอก
- 8.1 โครงสร้างของดอกและชนิดของผล
 - 8.2 วัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก
 - 8.3 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก

8.4 การใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด

บทที่ 9 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก

9.1 เนื้อเยื่อพืช

9.2 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของราก

9.3 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของลำต้น

9.4 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของใบ

บทที่ 10 การลำเลียงของพืช

10.1 การลำเลียงน้ำ

10.2 การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ

10.3 การลำเลียงธาตุอาหาร

10.4 การลำเลียงอาหาร

บทที่ 11 การสังเคราะห์ด้วยแสง

11.1 การศึกษาที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

11.2 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

11.3 โฟโตเรสไพเรชัน

11.4 การเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

11.5 ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง

บทที่ 12 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช

12.1 ฮอรโมนพืช

12.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด

12.3 การตอบสนองของพืชในลักษณะเคลื่อนไหว

12.4 การตอบสนองต่อภาวะเครียด

จุดประสงค์การเรียนรู้

บทที่ 8 การสืบพันธุ์ของพืชดอก

8.1 โครงสร้างของดอกและชนิดของผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับจำนวนรังไข่และการเจริญเป็นผลชนิดต่าง ๆ

8.2 วัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก

จุดประสงค์การเรียนรู้

2. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก

8.3 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. อธิบายและเปรียบเทียบกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของพืชดอก

อธิบายการปฏิสนธิของพืชดอก

8.4 การใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด

จุดประสงค์การเรียนรู้

4. อธิบายการเกิดผลและการเกิดเมล็ดของพืชดอก อธิบายโครงสร้างของผลและเมล็ด สืบค้น

ข้อมูลและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด

บทที่ 9 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก

9.1 เนื้อเยื่อพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายลักษณะและหน้าที่ และระบุบริเวณที่พบเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวรของพืชดอก เขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืชดอก

9.2 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของราก

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายโครงสร้างภายนอก และบอกหน้าที่ของรากพืชดอก สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปลายรากตัดตามยาว สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงคู่ และรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตัดตามขวาง

9.3 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของลำต้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายโครงสร้างภายนอก และบอกหน้าที่ของลำต้นพืชดอก สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปลายยอดตัดตามยาว สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่และลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตัดตามขวาง

9.4 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของใบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายโครงสร้างภายนอก และบอกหน้าที่ของใบพืชดอก สังเกต และอธิบายโครงสร้างภายในของใบพืชตัดตามขวาง

บทที่ 10 การลำเลียงของพืช

10.1 การลำเลียงน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

- สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการลำเลียงน้ำจากดินเข้าสู่ราก และการลำเลียงไปยังส่วนต่างๆ ของพืช

10.2 การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

- สืบค้นข้อมูล สังเกตการณ์คายน้ำของพืช และอธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืชผ่านทางปากใบ อธิบายและยกตัวอย่างปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช

10.3 การลำเลียงธาตุอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

- สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการลำเลียงธาตุอาหารของพืช สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสำคัญของธาตุอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ยกตัวอย่างธาตุอาหารที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และยกตัวอย่างกรนำมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืช

10.4 การลำเลียงอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายกลไกการลำเลียงอาหารในพืช

บทที่ 11 การสังเคราะห์ด้วยแสง

11.1 การศึกษาที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

13. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปการศึกษาที่ได้จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

11.2 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

14. อธิบายความสำคัญของแสง สารสี และความสามารถในการดูดกลืนแสงของสารสีในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง อธิบาย และสรุปขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C_3

11.3 โฟโตเรสไพเรชัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

15. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และสรุปการเกิดโฟโตเรสไพเรชัน

11.4 การเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

จุดประสงค์การเรียนรู้

16. สืบค้นข้อมูล และอธิบายกลไกในการเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของพืช C_4 และพืช CAM วิเคราะห์ อธิบายและเปรียบเทียบกลไกการตรึงคาร์บอนในพืช C_3 พืช C_4 และพืช CAM

11.5 ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

17. สืบค้นข้อมูล และระบุปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช วิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับความเข้มข้นแสง ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

บทที่ 12 การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช

12.1 ฮอโมนพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

18. อธิบายกระบวนการตอบสนองของพืชต่อฮอโมนพืช สืบค้นข้อมูล อธิบายบทบาทและหน้าที่ของออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก และอธิบายเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

12.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด

จุดประสงค์การเรียนรู้

19. ทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดและสภาพพักตัวของเมล็ด อธิบายแนวทางในการทำลายสภาพพักตัวของเมล็ด

12.3 การตอบสนองของพืชในลักษณะเคลื่อนไหว

จุดประสงค์การเรียนรู้

20. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช

12.4 การตอบสนองต่อภาวะเครียด

จุดประสงค์การเรียนรู้

21. อธิบายการตอบสนองของพืชในภาวะเครียดที่เกิดจากสิ่งรบกวนทางกายภาพและสิ่งรบกวนชีวภาพ

คำอธิบายรายวิชา

วิชา ชีววิทยา 3 (ว32242)

ดอกโดยทั่วไปมีส่วนประกอบ 4 ชั้น คือ ชั้นกลีบเลี้ยง ชั้นกลีบดอก ชั้นเกสรเพศผู้และชั้นเกสร เพศเมีย อาจจำแนกประเภทของดอกได้โดยใช้เกณฑ์ที่เป็นส่วนประกอบของดอก ตำแหน่งรังไข่ หรือ จำนวนดอกที่อยู่บนก้านดอก ส่วนประกอบของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์โดยตรง คือชั้นเกสรเพศผู้ และชั้นเกสรเพศเมีย ซึ่งจำนวนรังไข่เกี่ยวข้องกับการเจริญเป็นผลชนิดต่างๆ พืชดอกมีวิวัฒนาการชีวิตแบบสลับ

พืชดอกมีเนื้อเยื่อประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร เนื้อเยื่อเจริญประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่สามารถแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส มีการเติบโตขยายขนาด และเปลี่ยนแปลงเพื่อไปทำหน้าที่เฉพาะ ส่วนเนื้อเยื่อถาวรเป็นกลุ่มเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญ แบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ ระบบ เนื้อเยื่อผิว ระบบเนื้อเยื่อพื้น ระบบเนื้อเยื่อท่อลำ เลียง ซึ่งทำหน้าที่ต่างกัน ทั้งเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อ ถาวรจะมีลักษณะ และหน้าที่เฉพาะของเนื้อเยื่อแต่ละชนิด

การเคลื่อนที่ของน้ำ ในพืชเป็นไปตามความแตกต่างของศักย์พืชจะลำ เลียงน้ำ และธาตุอาหารต่างๆ จากดินทางเซลล์ขนรากแล้วลำ เลียงผ่านชั้นคอร์เทกซ์เข้าสู่ไซเล็มในชั้นสตีล ซึ่งเป็นการลำ เลียงน้ำในแนวระนาบ และลำ เลียงไปยังส่วนต่างๆ ของพืชในแนวตั้งทางไซเล็ม ในภาวะปกติการลำ เลียงน้ำ จากรากสู่ยอดของพืชอาศัยแรงดึงจากการคายน้ำ ร่วมกับแรงโคฮีชัน แรงแอดฮีชัน แต่ในภาวะที่ บรรยากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงมากจนไม่สามารถเกิดการคายน้ำ ได้ตามปกติและมีปริมาณน้ำ ในดิน มากเพียงพอ การลำเลียงน้ำ จะอาศัยความดันราก

นักวิทยาศาสตร์ในอดีตได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงจนสรุปได้ว่า CO₂ และน้ำเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยพืชจะใช้แสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ผลิตภัณฑ์คือ O₂ และน้ำ ตาล บริเวณที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงภายในเซลล์พืชอยู่ที่คลอโรพลาสต์ โดยในคลอโรพลาสต์มีโครงสร้างสำคัญคือ ไทลาคอยด์ที่มีสารสีเป็นตัวรับพลังงานแสง และสโตรมาซึ่ง มีเอนไซม์ต่างๆ ที่จำ เป็นต่อปฏิกิริยาต่างๆ ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ในวัฏจักรชีวิตของพืช ตั้งแต่เมล็ดมีการงอกเป็นต้นพืช จนกระทั่งออกดอก ติดผล พบว่า พืชมีการเจริญเติบโต และมีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีรวิทยา ส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการตอบสนอง ของพืชต่อปัจจัยภายนอก เช่น น้ำ หรือความชื้น แก๊สออกซิเจน อุณหภูมิและแสง ซึ่งจะส่งผลต่อไปยัง ปัจจัยภายใน เช่น ฮอรโมนพืชกลุ่มต่าง ๆ คือ ออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรด แอ็บไซซิก พืชจะสร้างฮอรโมนเหล่านี้ในปริมาณน้อย และทำงานในระดับความเข้มข้นต่ำ โดยฮอรโมน ต่างๆ มีการทำ งานร่วมกันในสัดส่วนที่เหมาะสมในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตซึ่งสามารถกระตุ้น ยับยั้ง หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีรวิทยาของพืชให้เป็นไปตามธรรมชาติได้นอกจากฮอรโมน พืชที่พืชสร้างขึ้นตามธรรมชาติแล้วมนุษย์สามารถสังเคราะห์สารสังเคราะห์ที่มีสมบัติคล้ายฮอรโมน พืช เพื่อประโยชน์ในทางการเกษตรอีกด้วย พืชมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกในรูปแบบของการเคลื่อนไหว เช่น แสง แสงโน้มถ่วง ของโลก สารเคมีการสัมผัส โดยการตอบสนองของพืชต่อสิ่งรบกวน อาจเกิดในรูปแบบทรอปิซึมหรือ เนสติกมูฟเมนต์ นอกจากนี้พืชยังมีการตอบสนองแบบนุเทชันที่ไม่ได้ถูกกระตุ้นจากสิ่งรบกวนภายนอก แต่เป็นผลมาจากธรรมชาติของพืชที่ควบคุมโดยพันธุกรรม พืชมีการตอบสนองต่อภาวะเครียด เนื่องจากได้รับปัจจัยภายนอกมากหรือน้อยเกินไป เช่น ภาวะเครียดจากน้ำ ท่วม ความแห้งแล้ง ความร้อน อุณหภูมิต่ำ ความเค็ม การถูกสัตว์กัดกิน หรือ

การเข้าทำ ลายของจุลินทรีย์พืชจะมีวิธีการตอบสนองต่อภาวะเครียดต่าง ๆ เพื่อให้สามารถมีชีวิต อยู่รอดต่อไปได้

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

วิชา ชีววิทยา 3 รหัสวิชา ว32242 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สาระเพิ่มเติม ชีววิทยา)

ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (3 ชั่วโมง/สัปดาห์) (60 ชั่วโมง/ภาคเรียน)

อัตราส่วนคะแนน ก่อนสอบกลางภาค:กลางภาค:หลังสอบกลางภาค:ปลายภาค = 25:20:25:30

สัปดาห์ ที่	หน่วย/เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน					งาน	การวัด ประเมินผล	เกณฑ์
				ก่อน	กลาง	หลัง	ปลาย	รวม			
	บทที่ 8 การสืบพันธุ์ของพืชดอก		12	9	7	-	-	16			
1	8.1 โครงสร้างของ ดอกและชนิดของผล	1. อธิบายเกี่ยวกับจำนวนรังไข่และ การเจริญเป็นผลชนิดต่าง ๆ	3	3	2	-	-	5	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
2	8.2 วัฏจักรชีวิตแบบ สลับของพืชดอก	2. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับของ พืชดอก	3	1	1	-	-	2	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
3	8.3 การสืบพันธุ์แบบ อาศัยเพศของพืชดอก	3. อธิบายและเปรียบเทียบ กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ และเพศเมียของพืชดอก อธิบายการ ปฏิสนธิของพืชดอก	3	3	2	-	-	5	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
4	8.4 การใช้ประโยชน์ จากโครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด	4. อธิบายการเกิดผลและการเกิด เมล็ดของพืชดอก อธิบายโครงสร้าง ของผลและเมล็ด สืบค้นข้อมูลและ ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จาก โครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด	3	2	2	-	-	4	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
	บทที่ 9 โครงสร้าง และการเจริญเติบโตของพืชดอก		12	12	9	-	-	21			

สัปดาห์ ที่	หน่วย/เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน					งาน	การวัด ประเมินผล	เกณฑ์
				ก่อน	กลาง	หลัง	ปลาย	รวม			
5	9.1 เนื้อเยื่อพืช	5. อธิบายลักษณะและหน้าที่ และ ระบุบริเวณที่พบเนื้อเยื่อเจริญและ เนื้อเยื่อถาวรของพืชดอก เขียน แผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืช ดอก	3	3	2	-	-	5	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
6	9.2 โครงสร้างและ การเจริญเติบโตของ ราก	6. อธิบายโครงสร้างภายนอก และ บอกหน้าที่ของรากพืชดอก สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปลายราก ตัดตามยาว สังเกต อธิบาย และ เปรียบเทียบโครงสร้างภายในของ รากพืชใบเลี้ยงคู่และรากพืชใบเลี้ยง เดี่ยวตัดตามขวาง	3	3	3	-	-	6	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
7	9.3 โครงสร้างและ การเจริญเติบโตของ ลำต้น	7. อธิบายโครงสร้างภายนอก และ บอกหน้าที่ของลำต้นพืชดอก สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปลายยอด ตัดตามยาว สังเกต อธิบาย และ เปรียบเทียบโครงสร้างภายในของลำ ต้นพืชใบเลี้ยงคู่และลำต้นพืชใบเลี้ยง เดี่ยวตัดตามขวาง	3	3	2	-	-	5	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
8	9.4 โครงสร้างและ การเจริญเติบโตของ ใบ	8. อธิบายโครงสร้างภายนอก และ บอกหน้าที่ของใบพืชดอก สังเกต	3	3	2	-	-	5	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%

สัปดาห์ ที่	หน่วย/เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน					งาน	การวัด ประเมินผล	เกณฑ์
				ก่อน	กลาง	หลัง	ปลาย	รวม			
		และอธิบายโครงสร้างภายในของใบ พืชตัดตามขวาง									
	บทที่ 10 การลำเลียงของพืช		12	4	4	5	5	18			
9	10.1 การลำเลียงน้ำ	9. สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการ ลำเลียงน้ำจากดินเข้าสู่ราก และการ ลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช	3	2	2	-	-	4	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
10	10.2 การ แลกเปลี่ยนแก๊สและ การคายน้ำ	10. สืบค้นข้อมูล สังเกตการคายน้ำ ของพืช และอธิบายการแลกเปลี่ยน แก๊สและการคายน้ำของพืชผ่านทาง ปากใบ อธิบายและยกตัวอย่างปัจจัย ที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช	3	2	2	-	-	4	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
		ก่อนกลางภาค		25	20						
11	10.3 การลำเลียง ธาตุอาหาร	11. สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไก การลำเลียงธาตุอาหารของพืช สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสำคัญ ของธาตุอาหารที่มีผลต่อการ เจริญเติบโตของพืช ยกตัวอย่างธาตุ อาหารที่สำคัญที่มีผลต่อการ เจริญเติบโตของพืช และยกตัวอย่าง การนำมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืช	3	-	-	3	3	6	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%

ลำดับ ที่	หน่วย/เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน					งาน	การวัด ประเมินผล	เกณฑ์
				ก่อน	กลาง	หลัง	ปลาย	รวม			
12	10.4 การลำเลียง อาหาร	12. อธิบายกลไกการลำเลียงอาหาร ในพืช	3	-	-	2	2	4	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
	บทที่ 11 การสังเคราะห์ด้วยแสง		12	-	-	11	14	25			
13	11.1 การศึกษาที่ เกี่ยวกับการ สังเคราะห์ด้วยแสง	13. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และสรุป การศึกษาที่ได้จากการทดลองของ นักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับ กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	3	-	-	2	2	4	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
14	11.2 กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช	14. อธิบายความสำคัญของแสง สาร สี และความสามารถในการดูดกลืน แสงของสารสีในกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง อธิบาย และสรุป ขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C ₃	2	-	-	3	4	7	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
14	11.3 โฟโตเรสไพเร ชัน	15. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และสรุป การเกิดโฟโตเรสไพเรชัน	1	-	-	1	2	3	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
15	11.4 การเพิ่มความ เข้มข้นของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์	16. สืบค้นข้อมูล และอธิบายกลไก ในการเพิ่มความเข้มข้นของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ของพืช C ₄ และ พืช CAM วิเคราะห์ อธิบายและ	3	-	-	3	3	6	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%

ลำดับ ที่	หน่วย/เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน					งาน	การวัด ประเมินผล	เกณฑ์
				ก่อน	กลาง	หลัง	ปลาย	รวม			
		เปรียบเทียบกลไกการตรึงคาร์บอน ในพืช C ₃ พืช C ₄ และพืช CAM									
16	11.5 ปัจจัยบาง ประการที่มีผลต่อการ สังเคราะห์ด้วยแสง	17. สืบค้นข้อมูล และระบุปัจจัยบาง ประการที่มีผลต่ออัตราการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับปัจจัยบาง ประการที่มีผลต่ออัตราการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืช วิเคราะห์ และอธิบายเกี่ยวกับความเข้มข้นแสง ความเข้มข้นของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่ มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช	3	-	-	2	3	5			
	บทที่ 12 การควบคุมการเจริญเติบโต และการตอบสนอง ของพืช		12	-	-	9	11	20			
17	12.1 ฮอร์โมนพืช	18. อธิบายกระบวนการตอบสนอง ของพืชต่อฮอร์โมนพืช สืบค้นข้อมูล อธิบายบทบาทและหน้าที่ของออก ซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอ ทิลีน และกรดแอบไซซิก และ อภิปรายเกี่ยวกับการนำไปใช้ ประโยชน์ทางการเกษตร	3	-	-	3	4	7	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%

สัปดาห์ ที่	หน่วย/เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน					งาน	การวัด ประเมินผล	เกณฑ์
				ก่อน	กลาง	หลัง	ปลาย	รวม			
18	12.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด	19. ทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดและสภาพพักตัวของเมล็ด อธิบายแนวทางในการทำลายสภาพพักตัวของเมล็ด	3	-	-	2	3	5	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
19	12.3 การตอบสนองของพืชในลักษณะเคลื่อนไหว	20. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช	3	-	-	3	3	6	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
20	12.4 การตอบสนองต่อภาวะเครียด	21. อธิบายการตอบสนองของพืชในภาวะเครียดที่เกิดจากสิ่งเร้าทางกายภาพและสิ่งเร้าทางชีวภาพ	3	-	-	1	1	2	- รายงานการศึกษา/ทดลอง - กิจกรรมถาม-ตอบ, ใบงาน - แบบฝึก	- แบบทดสอบ	ผ่าน 80%
		หลังกลางภาค		-		25	30				
รวม			60	25	20	25	30	100			

โครงสร้างสาระการเรียนรู้ วิชา ชีววิทยา 3 (ว32242)

บทที่ 8 การสืบพันธุ์ของพืชดอก

8.1 โครงสร้างของดอกและชนิดของผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับจำนวนรังไข่และการเจริญเป็นผลชนิดต่าง ๆ

8.2 วัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก

จุดประสงค์การเรียนรู้

2. อธิบายวัฏจักรชีวิตแบบสลับของพืชดอก

8.3 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. อธิบายและเปรียบเทียบกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียของพืชดอก
อธิบายการปฏิสนธิของพืชดอก

8.4 การใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด

จุดประสงค์การเรียนรู้

4. อธิบายการเกิดผลและการเกิดเมล็ดของพืชดอก อธิบายโครงสร้างของผลและเมล็ด สืบค้น
ข้อมูลและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างต่าง ๆ ของผลและเมล็ด

สาระสำคัญ

ดอกโดยทั่วไปมีส่วนประกอบ 4 ชั้น คือ ชั้นกลีบเลี้ยง ชั้นกลีบดอก ชั้นเกสรเพศผู้และชั้นเกสร เพศเมีย อาจจำแนกประเภทของดอกได้โดยใช้เกณฑ์ที่เป็นส่วนประกอบของดอก ตำแหน่งรังไข่ หรือ จำนวนดอกที่อยู่บนก้านดอก ส่วนประกอบของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์โดยตรง คือชั้นเกสรเพศผู้ และชั้นเกสรเพศเมีย ซึ่งจำนวนรังไข่เกี่ยวข้องกับการเจริญเป็นผลชนิดต่างๆ พืชดอกมีวัฏจักรชีวิตแบบสลับ ประกอบด้วยสพอโรไฟต์และแกมีโทไฟต์ซึ่งสพอโรไฟต์เป็น ระยะที่สร้างสปอร์คือไมโครสปอร์และเมกะสปอร์ที่อาจสร้างในดอกเดียวกันหรือต่างดอกหรือต่างต้น ไมโครสปอร์มาเทอร์เซลล์แบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้ไมโครสปอร์จากนั้นไมโครสปอร์จะแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและพัฒนาไปเป็นแกมีโทไฟต์เพศผู้ซึ่งทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ส่วนเมกะสปอร์ มาเทอร์เซลล์แบ่งเซลล์แบบไมโอซิสได้เมกะสปอร์จากนั้นเมกะสปอร์จะแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและพัฒนาไปเป็นแกมีโทไฟต์เพศเมียซึ่งทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เมื่อมีการปฏิสนธิของ เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียจะได้ไซโกตและพัฒนาไปเป็นเอ็มบริโอแล้วเจริญเติบโตเป็น สพอโรไฟต์ต่อไป การปฏิสนธิของพืชดอกเป็นการปฏิสนธิคู่โดยคู่หนึ่งเป็นการรวมกันของสเปิร์มเซลล์เซลล์หนึ่ง กับเซลล์ไข่ได้เป็นไซโกตซึ่งจะเจริญและพัฒนาไปเป็นเอ็มบริโอ อีกคู่หนึ่งเป็นการรวมกันของสเปิร์ม เซลล์อีกเซลล์หนึ่งกับโพลาร์นิวเคลียโอ ได้เป็นเอนโดสเปิร์มนิวเคลียสซึ่งจะเจริญและพัฒนาต่อไปเป็น เอนโดสเปิร์ม ภายหลังการปฏิสนธิรังไข่จะมีการเจริญและพัฒนาไปเป็นผล และออวูลจะมีการเจริญและพัฒนาไปเป็นเมล็ด โครงสร้างของผลประกอบด้วยผนังผลและเมล็ด ส่วนโครงสร้างของเมล็ดประกอบด้วย เปลือกเมล็ด เอ็มบริโอ และเอนโดสเปิร์ม โครงสร้างแต่ละส่วนของผลและเมล็ดมีประโยชน์ต่อพืช และต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ซึ่งมนุษย์ใช้ประโยชน์จากโครงสร้างของผลและเมล็ดในด้านต่างๆ

บทที่ 9 โครงสร้าง และการเจริญเติบโตของพืชดอก

9.1 เนื้อเยื่อพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะและหน้าที่ และระบุบริเวณที่พบเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวรของพืชดอก เขียนแผนผังเพื่อสรุปชนิดของเนื้อเยื่อพืชดอก

9.2 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของราก

จุดประสงค์การเรียนรู้

2. อธิบายโครงสร้างภายนอก และบอกหน้าที่ของรากพืชดอก สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปลายรากตัดตามยาว สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของรากพืชใบเลี้ยงคู่ และรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตัดตามขวาง

9.3 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของลำต้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. อธิบายโครงสร้างภายนอก และบอกหน้าที่ของลำต้นพืชดอก สังเกต และอธิบายโครงสร้างของปลายยอดตัดตามยาว สังเกต อธิบาย และเปรียบเทียบโครงสร้างภายในของลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่และลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตัดตามขวาง

9.4 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของใบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

4. อธิบายโครงสร้างภายนอก และบอกหน้าที่ของใบพืชดอก สังเกต และอธิบายโครงสร้างภายในของใบพืชตัดตามขวาง

สาระสำคัญ

พืชดอกมีเนื้อเยื่อประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อถาวร เนื้อเยื่อเจริญประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่สามารถแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส มีการเติบโตขยายขนาด และเปลี่ยนแปลงเพื่อไปทำหน้าที่เฉพาะ ส่วนเนื้อเยื่อถาวรเป็นกลุ่มเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อเจริญ แบ่งได้เป็น 3 ระบบ คือ ระบบ เนื้อเยื่อผิว ระบบเนื้อเยื่อพื้น ระบบเนื้อเยื่อท่อลำ เลียง ซึ่งทำหน้าที่ต่างกัน ทั้งเนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อ ถาวรจะมีลักษณะ และหน้าที่เฉพาะของเนื้อเยื่อแต่ละชนิด ราก คือ ส่วนแกนของพืชที่ทั่วไปเจริญอยู่ใต้ระดับผิวดิน ทำหน้าที่ยึดหรือค้ำ จุนให้พืช เจริญเติบโตอยู่กับที่ได้และยังมีหน้าที่สำคัญในการดูดน้ำ และธาตุอาหารในดิน เพื่อส่งไปยังส่วนต่างๆ ของพืช โครงสร้างภายในของรากระยะการเติบโตปฐมภูมิเมื่อตัดตามขวางจะเห็นโครงสร้างแบ่งเป็น 3 ชั้น เรียงจากด้านนอกเข้าไป คือ เอพิเดอร์มิส คอร์เทกซ์ และสตีล ในระยะการเติบโตทุติยภูมิของรากเอพิเดอร์มิสอาจจะถูกแทนที่ด้วยเพริเดอร์ม ลักษณะมัดท่อลำ เลียงจะเปลี่ยนไปเนื่องจากมีการสร้างเนื้อเยื่อท่อลำ เลียงเพิ่มขึ้น ลำ ต้น คือ ส่วนแกนของพืชที่โดยทั่วไปเจริญอยู่เหนือระดับผิวดินถัดขึ้นมาราก ทำหน้าที่ สร้างใบและชูใบ ลำ เลียงน้ำ ธาตุอาหาร และอาหารที่พืชสร้างขึ้นส่งไปยังส่วนต่างๆ โครงสร้างภายใน ของลำ ต้นระยะการเติบโตปฐมภูมิเมื่อตัดตามขวางจะเห็นโครงสร้างแบ่งเป็น 3 ชั้น เรียงจากด้านนอก เข้าไป คือ เอพิเดอร์มิส คอร์เทกซ์และสตีล ลำ ต้นในระยะการเติบโตทุติยภูมิจะมีเส้นรอบวงเพิ่มขึ้น และมีโครงสร้างแตกต่างจากเดิม เนื่องจากการสร้างเพริเดอร์ม และเนื้อเยื่อท่อลำ เลียงเพิ่มขึ้น ใบมีหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสง แลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำ ใบของพืชดอกประกอบด้วย ก้านใบ แผ่นใบ เส้นกลางใบ และเส้นใบ พืชบางชนิดอาจไม่มีก้านใบ ที่โคนก้านใบอาจพบหรือไม่พบหูใบ โครงสร้างภายในของใบตัดตามขวางประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ เอพิเดอร์มิส มีโซฟิลล์และ วาสคิวลาร์บันเดิล นอกจากนี้พืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบ

เลี้ยงเดี่ยวมีรูปแบบการจัดเรียงเนื้อเยื่อที่แตกต่างกัน ซึ่งสัมพันธ์กับรูปแบบการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของต้นพืชเอง

บทที่ 10 การลำเลียงของพืช

10.1 การลำเลียงน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการลำเลียงน้ำจากดินเข้าสู่ราก และการลำเลียงไปยังส่วนต่างๆ ของพืช

10.2 การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

2. สืบค้นข้อมูล สังเกตการณ์คายน้ำของพืช และอธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืชผ่านทางปากใบ อธิบายและยกตัวอย่างปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของพืช

10.3 การลำเลียงธาตุอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการลำเลียงธาตุอาหารของพืช สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสำคัญของธาตุอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ยกตัวอย่างธาตุอาหารที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และยกตัวอย่างกรนำมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืช

10.4 การลำเลียงอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

4. อธิบายกลไกการลำเลียงอาหารในพืช

สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ของน้ำ ในพืชเป็นไปตามความแตกต่างของศักย์พืชจะลำ เลียงน้ำ และธาตุอาหารต่างๆ จากดินทางเซลล์ขนรากแล้วลำ เลียงผ่านชั้นคอร์เทกซ์เข้าสู่ไซเล็มในชั้นสตีล ซึ่งเป็นการลำ เลียงน้ำในแนวระนาบ และลำ เลียงไปยังส่วนต่างๆ ของพืชในแนวตั้งทางไซเล็ม ในภาวะปกติการลำ เลียงน้ำ จากรากสู่ยอดของพืชอาศัยแรงดึงดูดจากการคายน้ำ ร่วมกับแรงโคฮีชัน แรงแอดฮีชัน แต่ในภาวะที่ บรรยากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงมากจนไม่สามารถเกิดการคายน้ำ ได้ตามปกติและมีปริมาณน้ำ ในดิน มากเพียงพอ การลำ เลียงน้ำ จะอาศัยความดันราก ซึ่งอาจทำให้เกิดปรากฏการณ์กีดตั้น พืชมีการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำผ่านทางปากใบเป็นส่วนใหญ่ ปากใบพบได้ที่ใบและ ลำ ต้นอ่อน เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศภายนอกต่ำกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในใบ ทำให้ไอน้ำ ภายในใบ แพร่ออกมาทางรูปากใบ เรียกว่า การคายน้ำ โดยมีหลายปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำ ของพืช เช่น ความชื้นสัมพัทธ์ลม อุณหภูมิปริมาณน้ำ ในดิน ความเข้มแสง พืชแต่ละชนิดต้องการธาตุอาหารที่ต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ พืชได้รับธาตุอาหารจากดินผ่าน ทางรากแล้วเคลื่อนที่ไปยังส่วนต่างๆ ของพืชพร้อมกับการลำ เลียงน้ำ ในไซเล็ม ความรู้เกี่ยวกับสมบัติ ของธาตุอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชสามารถนำ มาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชในสารละลาย ธาตุอาหาร อาหารที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงจากแหล่งสร้าง จะถูกเปลี่ยนแปลงเป็นซูโครส และลำ เลียงผ่านทางโฟลเอ็มโดยอาศัยกลไกการลำ เลียงอาหารในพืชซึ่งเกี่ยวข้องกับ ความแตกต่างของ ความดันในซีฟทิวบ์เมมเบอร์ระหว่างบริเวณแหล่งสร้างและแหล่งรับ

บทที่ 11 การสังเคราะห์ด้วยแสง

11.1 การศึกษาที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปการศึกษาที่ได้จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ในอดีตเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- 11.2 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- จุดประสงค์การเรียนรู้
2. อธิบายความสำคัญของแสง สารสี และความสามารถในการดูดกลืนแสงของสารสีในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง อธิบาย และสรุปขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช C_3
- 11.3 โฟโตเรสไพเรชัน
- จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และสรุปการเกิดโฟโตเรสไพเรชัน
- 11.4 การเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สืบค้นข้อมูล และอธิบายกลไกในการเพิ่มความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของพืช C_4 และพืช CAM วิเคราะห์ อธิบายและเปรียบเทียบกลไกการตรึงคาร์บอนในพืช C_3 พืช C_4 และพืช CAM
- 11.5 ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง
- จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สืบค้นข้อมูล และระบุปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช วิเคราะห์และอธิบายเกี่ยวกับความเข้มข้นแสง ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

สาระสำคัญ

นักวิทยาศาสตร์ในอดีตได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการสังเคราะห์ด้วยแสงจนสรุปได้ว่า CO_2 และน้ำเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยพืชจะใช้แสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ผลิตภัณฑ์คือ O_2 และน้ำตาล บริเวณที่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงภายในเซลล์พืชอยู่ที่คลอโรพลาสต์ โดยในคลอโรพลาสต์มีโครงสร้างสำคัญคือ ไทลาคอยด์ที่มีสารสีเป็นตัวรับพลังงานแสง และสโตรมาซึ่งมีเอนไซม์ต่างๆ ที่จำเป็นต่อปฏิกิริยาต่างๆ ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ปฏิกิริยาแสงและการตรึงคาร์บอน โดยปฏิกิริยาแสงจะเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานเคมีในรูปของโมเลกุล ATP และ NADPH เพื่อ นำ ไปใช้ในการตรึงคาร์บอน ได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาลที่มีคาร์บอน 3 อะตอม คือ G3P โฟโตเรสไพเรชันเป็นกระบวนการที่พืชตรึง O_2 โดยเอนไซม์รูบิสโก ซึ่งจะทำให้พืชสร้างน้ำตาล จากวัฏจักรคัลวินได้ลดลง และมีการใช้ ATP ด้วย โฟโตเรสไพเรชันพบมากในพืช C_3 แต่พืชบางชนิด เช่น พืช C_4 และพืช CAM มีกลไกในการเพิ่มความเข้มข้นของ CO_2 ทำให้โฟโตเรสไพเรชันเกิดขึ้นได้น้อยมากหรือไม่เกิดขึ้นเลย โดยพืช C_4 จะตรึงคาร์บอน 2 ครั้งซึ่งการตรึงแต่ละครั้งจะเกิดที่เซลล์ ต่างชนิดกัน ส่วนพืช CAM จะตรึงคาร์บอน 2 ครั้งเช่นกัน โดยทั้ง 2 ครั้งเกิดขึ้นในเซลล์เดียวกัน แต่เกิดต่างช่วงเวลา ปัจจัยของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงซึ่งทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ไม่อยู่ในระดับสูงสุด เรียกปัจจัยนั้นว่าเป็นปัจจัยจำกัด หากปัจจัยจำกัดนั้นมีปริมาณมากขึ้นจนเพียงพอจะไม่ใช่ปัจจัยจำกัดอีกต่อไป แต่อาจมีปัจจัยอื่นที่กลายเป็นปัจจัยจำกัดที่มีผลต่ออัตรา การสังเคราะห์ด้วยแสง ความเข้มข้นแสง ความเข้มข้นของ CO_2 อุณหภูมิปริมาณน้ำ และธาตุอาหาร เป็นปัจจัยที่มีผลต่อ อัตราการสังเคราะห์ด้วย

แสงของพืช ซึ่งเมื่อพืชได้รับปัจจัยต่างๆ เหล่านี้เหมาะสมจะส่งผลให้มี การเจริญเติบโตได้ดี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

บทที่ 12 การควบคุมการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช

12.1 ฮอร์โมนพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการตอบสนองของพืชต่อฮอร์โมนพืช สืบค้นข้อมูล อธิบายบทบาทและหน้าที่ของออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก และอธิบายเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

12.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด

จุดประสงค์การเรียนรู้

2. ทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดและสภาพพักตัวของเมล็ด อธิบายแนวทางในการทำลายสภาพพักตัวของเมล็ด

12.3 การตอบสนองของพืชในลักษณะเคลื่อนไหว

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และอธิบายเกี่ยวกับสิ่งเร้าภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช

12.4 การตอบสนองต่อภาวะเครียด

จุดประสงค์การเรียนรู้

4. อธิบายการตอบสนองของพืชในภาวะเครียดที่เกิดจากสิ่งเร้าทางกายภาพและสิ่งเร้าทางชีวภาพ

สาระสำคัญ

ในวัฏจักรชีวิตของพืช ตั้งแต่เมล็ดมีการงอกเป็นต้นพืช จนกระทั่งออกดอก ติดผล พบว่า พืชมีการเจริญเติบโต และมีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีรวิทยา ส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการตอบสนอง ของพืชต่อปัจจัยภายนอก เช่น น้ำ หรือความชื้น แก๊สออกซิเจน อุณหภูมิและแสง ซึ่งจะส่งผลต่อไปยัง ปัจจัยภายใน เช่น ฮอร์โมนพืชกลุ่มต่าง ๆ คือ ออกซิน ไซโทไคนิน จิบเบอเรลลิน เอทิลีน และกรดแอบไซซิก พืชจะสร้างฮอร์โมนเหล่านี้ในปริมาณน้อย และทำ งานในระดับความเข้มข้นต่ำ โดยฮอร์โมน ต่างๆ มีการทำ งานร่วมกันในสัดส่วนที่เหมาะสมในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตซึ่งสามารถกระตุ้น ยับยั้ง หรือทำ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีรวิทยาของพืชให้เป็นไปตามธรรมชาติได้นอกจากฮอร์โมน พืชที่พืชสร้างขึ้นตามธรรมชาติแล้วมนุษย์สามารถสังเคราะห์สารสังเคราะห์ที่มีสมบัติคล้ายฮอร์โมน พืช เพื่อประโยชน์ในทางการเกษตรอีกด้วย พืชมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกในรูปแบบของการเคลื่อนไหว เช่น แสง แรงโน้มถ่วง ของโลก สารเคมีการสัมผัส โดยการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า อาจเกิดในรูปแบบทรอปิซึมหรือ เนสติกมูฟเมนต์ นอกจากนี้พืชยังมีการตอบสนองแบบนูเทชันที่ไม่ได้ถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายนอก แต่เป็นผลมาจากธรรมชาติของพืชที่ควบคุมโดยพันธุกรรม พืชมีการตอบสนองต่อภาวะเครียด เนื่องจากได้รับปัจจัยภายนอกมากหรือน้อยเกินไป เช่น ภาวะเครียดจากน้ำ ท่วม ความแห้งแล้ง ความร้อน อุณหภูมิต่ำ ความเค็ม การถูกสัตว์กัดกิน หรือการเข้าทำลายของจุลินทรีย์พืชจะมีวิธีการตอบสนองต่อภาวะเครียดต่าง ๆ เพื่อให้สามารถมีชีวิต อยู่รอดต่อไปได้