

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องรายวิชา
ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้
 รายวิชา ชีววิทยา 2 รหัสวิชา ว31242 เวลา 60 ชั่วโมง
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

มาตรฐานการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ว 4.2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซมสมบัติและหน้าที่ ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชันเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน ข้อมูล และแนวคิด เกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และ อนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. สืบค้นข้อมูล อธิบายสมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA และสรุปการจำลองดีเอ็นเอ 2. อธิบายและระบุขั้นตอนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนและหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน 3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซมสาเหตุการเกิดมิวเทชัน รวมทั้งยกตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชัน 4. สืบค้นข้อมูล อธิบายและสรุปผลการทดลองของเมนเดล 5. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรม แอลลีล โปรตีน ลักษณะทางพันธุกรรม และเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องพันธุศาสตร์เมนเดล	1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโครโมโซม และหลักการจำแนกโครโมโซม 2. อภิปรายเกี่ยวกับการค้นพบสารพันธุกรรม โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ 3. อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของ DNA 4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับ DNA แต่ละโมเลกุลมีจำนวนและลำดับนิวคลีโอไทด์แตกต่างกัน 5. อธิบายและ สรุปความสัมพันธ์ในเชิงโครงสร้างระหว่างยีน DNA และโครโมโซม 6. อธิบายสมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม 7. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และสรุปกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ 8. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และระบุขั้นตอนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน 9. อธิบายหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน	โครโมโซมของสิ่งมีชีวิตแต่ละสปีชีส์มีจำนวนคงที่ โครโมโซมประกอบด้วย DNA และโปรตีนนักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ค้นพบว่า DNA เป็นสารพันธุกรรม ส่วนของ DNA ที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตเรียกว่า ยีน และสารพันธุกรรมทั้งหมดที่อยู่ในสิ่งมีชีวิต เรียกว่าจีโนม DNA เป็นพอลินิวคลีโอไทด์ 2 สายบิดเป็นเกลียวเวียนขวา แต่ละสายเกิดจากนิวคลีโอไทด์ต่อกันเป็นสายยาว นิวคลีโอไทด์ประกอบด้วยน้ำตาลดีออกซีไรโบส หมู่ฟอสเฟต และไนโตรจีนัสเบสซึ่ง DNA แต่ละโมเลกุลมีจำนวนและลำดับของนิวคลีโอไทด์ที่แตกต่างกัน DNA สามารถจำลองตัวเองขึ้นได้ใหม่ โดยมีโครงสร้างทางเคมีและลำดับของนิวคลีโอไทด์เหมือนเดิม DNA ควบคุมการสังเคราะห์โปรตีน

มาตรฐานการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
	6. อธิบายและสรุปกฎแห่งการแยกและกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ของรุ่น F1 และ F2 7. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล 8. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่องและลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง 9. อธิบายการถ่ายทอดยีนบนโครโมโซมและยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซมและยีนบนโครโมโซมเพศ 10. อธิบายหลักการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมโดยใช้ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ 11. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอภิปรายการนำเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอไปประยุกต์ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม นิติวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การเกษตร และ	10. เปรียบเทียบการสังเคราะห์โปรตีนของโพรแคริโอตและยูแคริโอต 11. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายสาเหตุ และผลของการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม 12. ยกตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม 13. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อธิบาย และสรุปผลการทดลองของเมนเดล 14. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างลักษณะเด่น ลักษณะด้อย แอลลีล ฟีโนไทป์ จีโนไทป์ ฮอมอไซกัส เฮเทอโรไซกัส ฮอมอไซกัสโดมิแนนท์ และฮอมอไซกัสรีเซสซีฟ 15. สรุปความสัมพันธ์ระหว่างสารพันธุกรรม แอลลีล โปรตีน ลักษณะทางพันธุกรรม และเชื่อมโยงกับความรู้เรื่องพันธุศาสตร์เมนเดล 16. อธิบาย และสรุปกฎการแยกและกฎการรวมกลุ่มอย่างอิสระ 17. นำกฎการแยกและกฎการรวมกลุ่มอย่างอิสระไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ของรุ่น F1 และ F2	โดยถ่ายทอดรหัสพันธุกรรมให้แก่ mRNA เพื่อกำหนดลำดับของกรดแอมิโนในโมเลกุลของโปรตีน โปรตีนเกี่ยวข้องกับการแสดงลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เอนไซม์ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีลักษณะเฉพาะซึ่งสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้เมนเดลศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยการผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเต๋าจนสรุปเป็นกฎการแยกและกฎการรวมกลุ่มอย่างอิสระ กฎการแยกมีใจความว่าแอลลีลที่อยู่เป็นคู่จะแยกออกจากกันในระหว่างการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ โดยเซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์จะมีเพียงแอลลีลใดแอลลีลหนึ่ง กฎการรวมกลุ่มอย่างอิสระมีใจความว่า หลังจากคู่ของแอลลีลแยกออกจากกัน แต่ละแอลลีลจะจัดกลุ่มอย่างอิสระกับแอลลีลอื่น ๆ ที่แยกออกจากคู่เช่นกันในการเข้าไปอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์

มาตรฐานการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
	อุตสาหกรรมและข้อควรคำนึงถึงด้านชีวจริยธรรม 12. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับหลักฐานที่สนับสนุนและข้อมูลที่ใช้อธิบายการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต 13. อธิบายและเปรียบเทียบแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของลามาร์กและทฤษฎีเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตของชาลส์ ดาร์วิน 14. ระบุสาระสำคัญและอธิบายเงื่อนไขของภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีลในประชากร พร้อมทั้งคำนวณหาความถี่ของแอลลีลและจีโนไทป์ของประชากรโดยใช้หลักของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก 15. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต	18. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นความเด่นไม่สมบูรณ์ ความเด่นร่วม มัลติเพิลแอลลีล และลักษณะควบคุมด้วยยีนหลายคู่ 19. นำความรู้ไปใช้ในการหาโอกาสเกิดลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล 20. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่องและลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง 21. สืบค้นข้อมูล และอธิบายการถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม และยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนออโตโซมและยีนบนโครโมโซมเพศ 22. อธิบายการถ่ายทอดยีนบนโครโมโซมเดียวกัน และการเกิดครอสซิงโอเวอร์ในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส 23. สืบค้นข้อมูลและอธิบายหลักการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและการสร้างดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ 24. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการโคลนนิ่งโดยใช้พลาสมิดของแบคทีเรียและเทคนิคPCR	การเพิ่มจำนวนของ DNA ที่เหมือน ๆ กันนั้นเรียกว่า การโคลนดีเอ็นเอและถ้า DNA บริเวณดังกล่าวเป็นยีนเรียกว่าการโคลนยีน การเพิ่มจำนวน DNA อาจทำได้โดยใช้พลาสมิดของแบคทีเรียและเทคนิคพอลิเมอร์เชนรีแอกชันหรือ PCRการโคลนนิ่งโดยใช้พลาสมิดของแบคทีเรียเพื่อสร้างดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์อาจทำได้โดยใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะตัดสายDNA ที่มียีนที่ต้องการและตัดพลาสมิดที่จุดตัดจำเพาะ เมื่อตัดสาย DNA ต่างโมเลกุลกันด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะชนิดเดียวกัน ปลายสาย DNA จะมีลำดับเบสที่เข้าคู่กันได้ และเชื่อมต่อกันได้ด้วยเอนไซม์ดีเอ็นเอไลเกสทำให้ได้เป็นดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ จากนั้นถ่ายดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์เข้าสู่เซลล์เจ้าบ้านเพื่อเพิ่มจำนวน การเพิ่มจำนวน DNA ด้วยเทคนิค PCR สามารถเพิ่มปริมาณของ DNA บริเวณที่ต้องการจากดีเอ็นเอแม่แบบที่มีปริมาณน้อยผ่านกระบวนการ

มาตรฐานการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
		25. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการหาขนาด DNA โดยใช้เทคนิคเจลอิเล็กโทรโฟรีซิส 26. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอธิบาย การใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอในการสร้างผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ กาวินิจฉัยหรือการตรวจกรองโรค และการรักษา 27. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการใช้ เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอสำหรับการปรับปรุง พันธุ์สิ่งมีชีวิตเพื่อใช้ประโยชน์ทางด้าน การเกษตรอุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม 28. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอในการใช้ประโยชน์ด้านนิติวิทยาศาสตร์และวิเคราะห์ STR 29. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับความปลอดภัยทางชีวภาพ และชีวจริยธรรมในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	การจำลองดีเอ็นเอซ้ำกันหลาย ๆ รอบในหลอดทดลอง 12 25 สิ่งมีชีวิตในปัจจุบันเป็นลูกหลานที่มีลักษณะที่แตกต่างจากบรรพบุรุษในอดีต โดยผ่านการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่ละเล็กละน้อย มีการสะสมลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในขณะนั้น ๆ เป็นเวลานานหลายชั่วรุ่น การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตจากอดีตจนถึงปัจจุบัน เรียกว่าวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต หลักฐานที่บ่งบอกว่าสิ่งมีชีวิตมีวิวัฒนาการศึกษาได้จาก ซากดึกดำบรรพ์ กายวิภาคเปรียบเทียบวิทยา เอ็มบริโอชีววิทยาโมเลกุล และการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตทางภูมิศาสตร์ เป็นต้น แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตที่สำคัญ ได้แก่ แนวคิดของของลามาร์ก และชาลส์ ดาร์วิน โดย ลามาร์กเสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการโดยอาศัยกฎการใช้และไม่ใช้ และกฎการถ่ายทอดลักษณะที่เกิดขึ้นมาใหม่

มาตรฐานการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
			ส่วนดาววินเสนอแนวคิดเกี่ยวกับ ทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติ