

บันทึกการจัดทำหน่วยการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รหัสวิชา ว31242 รายวิชา ชีววิทยา 2 ผู้จัดทำ นายเอกวิน ดินโคกสูง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม เวลา 18 ชั่วโมง
สาระที่ 4 ชีววิทยา

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชันเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน ข้อมูล และแนวคิด เกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และ อนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อ การเรียนรู้
1. สืบค้นข้อมูล อธิบายสมบัติ และหน้าที่ของ สารพันธุกรรม โครงสร้างและ องค์ประกอบ ทางเคมีของ DNA และสรุป การจำลองดีเอ็นเอ 2. อธิบายและ ระบุขั้นตอนใน กระบวนการ สังเคราะห์ โปรตีนและ หน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละ ชนิดใน	1. สืบค้นข้อมูลและ อธิบายโครงสร้าง และองค์ประกอบ ของโครโมโซม และ หลักการจำแนก โครโมโซม 2. อภิปราย เกี่ยวกับการค้นพบ สารพันธุกรรมโดย วิทยาศาสตร์ 3. อธิบาย โครงสร้างและ องค์ประกอบทาง เคมีของ DNA 4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และสรุป เกี่ยวกับ DNA แต่	โครโมโซมของสิ่งมีชีวิตแต่ ละสปีชีส์มีจำนวนคงที่ โครโมโซมประกอบด้วย DNA และโปรตีน นักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ค้นพบว่า DNA เป็นสารพันธุกรรม ส่วนของ DNA ที่ควบคุม ลักษณะทางพันธุกรรมของ สิ่งมีชีวิตเรียกว่า ยีน และ สารพันธุกรรมทั้งหมดที่อยู่ ในสิ่งมีชีวิต เรียกว่าจีโนม DNA เป็นพอลินิวคลีโอไทด์ 2 สายบิดเป็นเกลียวเวียน ขวา แต่ละสายเกิดจากนิ วคลีโอไทด์ต่อกันเป็นสาย ยาว นิวคลีโอไทด์ ประกอบด้วยน้ำตาลดีออกซี	1. การสังเกต 2. การลง ความเห็นจาก ข้อมูล 3. การสื่อสาร สารสนเทศและ การรู้ เท่าทันสื่อ 4. ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ	1. ความใจ กว้าง 2. ความอยากรู้อยากเห็น 3. การใช้ วิจารณญาณ	แบบฝึกหัด ท้ายบท	โครโมโซม 1. ครูการนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้รูป นำบทในหนังสือเรียนเพื่อกระตุ้นให้ นักเรียน สงสัยใคร่รู้ หรือรูปอื่น ๆ หรือของจริงประกอบการตั้งคำถาม เช่นถามว่า องค์ประกอบใดในเซลล์ ที่สามารถทำให้เราเหมือนพ่อไม่ได้ ให้นักเรียนตอบพร้อมทั้งให้เหตุผล ประกอบ 2. ให้นักเรียนศึกษารูปร่างและ โครงสร้างของโครโมโซม 3. ครูอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและ หน้าที่ของโครโมโซม DNA และ RNA 4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้าย บทเรียนเรื่องโครโมโซม สารพันธุกรรม 1. ถามนักเรียนว่าสารพันธุกรรม	1.เกณฑ์การ ให้คะแนน แบบฝึกหัด 2.แบบ ประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	1. หนังสือ เรียน ชีววิทยา เล่ม 2 2. PPT

กระบวนการสังเคราะห์โปรตีน 3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซมสาเหตุการเกิดมิวเทชัน รวมทั้งยกลักษณะที่ปรากฏและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชัน	ละโมเลกุลมีจำนวนและลำดับนิวคลีโอไทด์แตกต่างกัน 5. อธิบายและสรุปความสัมพันธ์ในเชิงโครงสร้างระหว่างยีน DNA และโครโมโซม 6. อธิบายสมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม 7. สืบค้นข้อมูลอธิบาย และสรุปกระบวนการจำลองดีเอ็นเอ 8. สืบค้นข้อมูลอธิบาย และระบุขั้นตอนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน 9. อธิบายหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน 10. เปรียบเทียบการสังเคราะห์โปรตีนของโพรแคริโอตและยูแคริโอต 11. สืบค้นข้อมูลอภิปราย และอธิบายสาเหตุ และ	ไรโบส หมู่ฟอสเฟต และไนโตรจีนัสเบสซึ่ง DNA แต่ละโมเลกุลมีจำนวนและลำดับของนิวคลีโอไทด์ที่แตกต่างกัน DNA สามารถจำลองตัวเองขึ้นได้ใหม่ โดยมีโครงสร้างทางเคมีและลำดับของนิวคลีโอไทด์เหมือนเดิม DNA ควบคุมการสังเคราะห์โปรตีน โดยถ่ายทอดรหัสพันธุกรรมให้แก่ mRNA เพื่อกำหนดลำดับของกรดอะมิโนในโมเลกุลของโปรตีน โปรตีนเกี่ยวข้องกับการแสดงลักษณะทางพันธุกรรม เช่น เอนไซม์ที่ทำงานในกระบวนการเมแทบอลิซึมที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต มิวเทชันเป็นการเปลี่ยนแปลงของลำดับหรือจำนวนนิวคลีโอไทด์ใน DNA ซึ่งอาจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการทำงานของโปรตีนซึ่งเกิดได้ทั้งในระดับยีนและระดับโครโมโซมมิวเทชันสามารถเกิดได้ทั้งเซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งมิวเทชันที่เกิดในเซลล์สืบพันธุ์สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้ จึง			อะไร ให้นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง พร้อมทั้งออกมาเสนอแนวคิดของตนเอง 2. แบ่งมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม (แบ่งตามโต๊ะที่นั่ง) ศึกษาคุณสมบัติของสารพันธุกรรม, การจำลอง DNA ขั้นตอนในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนและหน้าที่ของ DNA และ RNA แต่ละชนิดในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเพื่อสรุปเนื้อหาที่ได้ศึกษา 4. ครูสรุปเนื้อหา และชมเชยนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม สมบัติของสารพันธุกรรม 1. ถามนักเรียนว่าจากการศึกษาเรื่องสารพันธุกรรม นักเรียนสามารถยกตัวอย่างคุณสมบัติของสารพันธุกรรมได้หรือไม่ เช่นอะไรบ้าง ให้นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง 2. ครูอธิบายการจำลองตัวเองของ DNA และการสังเคราะห์โปรตีน 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจำลองตัวเองของ DNA และการสังเคราะห์โปรตีน 4. นักเรียนร่วมตอบคำถาม โดยครูยกตัวอย่างลำดับนิวคลีโอไทด์		
--	--	---	--	--	---	--	--

	ผลของการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม 12. ยกตัวอย่างโรคและกลุ่มอาการที่เป็นผลของการเกิดมิวเทชันระดับยีนและระดับโครโมโซม	อาจก่อให้เกิดลักษณะใหม่ในสิ่งมีชีวิตรุ่นต่อไป มนุษย์ประยุกต์ใช้การเกิดมิวเทชันในการชักนำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิมโดยการใช้รังสีและสารเคมีต่าง ๆ			เพื่อให้นักเรียนแปลรหัสกรดอะมิโน 5. ครูสรุปเนื้อหา และชมเชยนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม มิวเทชัน 1. ครูใช้สถานการณ์กระตุ้นความคิดเกี่ยวกับการเกิดมิวเทชัน เช่น แม่ค้าขายหมูย่างข้างถนนพบว่าตนเองเป็นมะเร็งปอดนักเรียนคิดว่ามะเร็งที่พบเกิดจากสาเหตุใดได้บ้าง 2. ครูอธิบายการเกิดมิวเทชันแต่ละแบบ พร้อมยกตัวอย่าง 3. นักเรียนสรุปเนื้อหาลงในสมุด 4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท		
--	--	--	--	--	---	--	--

บันทึกการจัดทำหน่วยการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รหัสวิชา ว31242 รายวิชา ชีววิทยา 2 ผู้จัดทำ นายเอกวิน ดินโคกสูง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
สาระที่ 4 ชีววิทยา

เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

เวลา 16 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชันเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน ข้อมูล และแนวคิด เกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และ อนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อ การเรียนรู้
1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและ สรุปผลการ ทดลองของเมน เดล 2. สรุปความ สัมพันธ์ระหว่าง สารพันธุกรรม แอลลีล โปรตีน ลักษณะทาง พันธุกรรม และ เชื่อมโยงกับ ความรู้เรื่องพันธุ ศาสตร์เมนเดล 3. อธิบายและ สรุปกฎแห่งการ แยกและกฎแห่ง การรวมกลุ่ม	1. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อธิบาย และสรุปผลการ ทดลองของเมนเดล 2. อธิบายความหมายและ ยกตัวอย่าง ลักษณะเด่น ลักษณะด้อย แอลลีล ฟีนो ไทป์ จีโนไทป์ ฮอมอไซกัส เฮเทโรไซกัส ฮอมอไซกัสโดมิแนนท์ และฮอมอไซกัสรีเซสซีฟ 3. สรุปความสัมพันธ์ ระหว่างสารพันธุกรรม แอลลีล โปรตีน ลักษณะ ทางพันธุกรรม และ เชื่อมโยงกับความรู้เรื่อง พันธุศาสตร์เมนเดล 4. อธิบาย และสรุปกฎการ แยกและกฎการรวมกลุ่ม	สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด จะมีลักษณะเฉพาะซึ่ง สามารถถ่ายทอดจาก รุ่นหนึ่งไปยังอีก รุ่นหนึ่งได้เมนเดล ศึกษาการถ่ายทอด ลักษณะทาง พันธุกรรมโดยการ ผสมพันธุ์ถั่วลันเตา จนสรุปเป็นกฎการ แยกและกฎการรวมกลุ่ม อย่างอิสระ กฎการ แยกมีใจความว่าแอล ลีลที่อยู่เป็นคู่จะแยก ออกจากกันในช่วง การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ โดยเซลล์สืบพันธุ์แต่	1. การลงความ เห็นจากข้อมูล 1. การใช้จำนวน 2. การลงความ เห็นจากข้อมูล 3. การพยากรณ์ 1. การสังเกต 2. การจำแนก ประเภท 3. การลงความ เห็นจากข้อมูล 1. การสื่อสาร สารสนเทศและ การรู้เท่าทันสื่อ 2. การคิดอย่างมี วิจารณญาณและ การแก้ ปัญหา	1. ความเชื่อมั่น ต่อหลักฐานเชิง ประจักษ์ 2. ความอยากรู้ อยากเห็น 3. ความเชื่อมั่น ต่อหลักฐาน เชิงประจักษ์ 4. ความ รอบคอบ	แบบฝึกหัด ท้ายบท	การค้นพบของเมนเดล 1. ครูการนำเข้าสู่บทเรียนถาม ความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับ เมนเดล เช่น เมนเดลคือใคร จบ สาขาอะไรมา เพราะอะไรถึง ปลูกถั่ว ให้นักเรียนตอบพร้อม ทั้งให้เหตุผลประกอบ 2. ครูอธิบายหลักการของเมน เดลและผลงานการค้นพบ เกี่ยวกับพันธุศาสตร์ 3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ท้ายบทเรียนเรื่องการศึกษา พันธุศาสตร์ของเมนเดล กฎของเมนเดล 1. ครูอธิบายผลการทดลองของ เมนเดล ว่าสามารถสรุปออกมา ได้เป็นกฎ 2 ข้อ 2. ครูยกตัวอย่างการทดลอง	1.เกณฑ์การให้ คะแนน แบบฝึกหัด 2.แบบประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	1. หนังสือ เรียนชีววิทยา เล่ม 2 2. PPT

อย่างอิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่างๆ ของรุ่น F1 และ F2 4. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล 5. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง และลักษณะทางพันธุกรรมที่มี	อย่างอิสระ 5. นำกฎการแยกและกฎการรวมกลุ่มอย่างอิสระไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ของรุ่น F1 และ F2 6. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นความเด่นไม่สมบูรณ์ ความเด่นร่วม มัลติเพิลแอลลีล และลักษณะควบคุมด้วยยีนหลายคู่ 7. นำความรู้ไปใช้ในการหาโอกาสเกิดลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมที่เป็นส่วนขยายของพันธุศาสตร์เมนเดล 8. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่องและลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง 9. สืบค้นข้อมูล และอธิบายการถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม และยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูก	ละเซลล์จะมีเพียงแอลลีลใดแอลลีลหนึ่ง กฎการรวมกลุ่มอย่างอิสระมีใจความว่า หลังจากคู่ของแอลลีลแยกออกจากกัน แต่ละแอลลีลจะจัดกลุ่มอย่างอิสระกับแอลลีลอื่น ๆ ที่แยกออกจากคู่เช่นกันในการเข้าไปอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์			ของเมนเดล พร้อมสุ่มให้นักเรียนออกมาอธิบายหน้าชั้นเรียน 3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเรื่องการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล การศึกษาพันธุศาสตร์ส่วนขยายของเมนเดล 1. ครูการนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามกระตุ้นว่าทำไมเราเห็นดอกไม้เป็นสีชมพู สีชมพูที่เกิดขึ้นนั้น เกิดขึ้นได้อย่างไร สอดคล้องกับกฎของเมนเดลหรือไม่ ให้นักเรียนร่วมกันตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ 2. ครูอธิบายการเกิดลักษณะที่ปรากฏแบบที่ 3 นอกเหนือจากกฎของเมนเดล ครูถามต่อว่านอกจากลักษณะสีของดอกไม้แล้ว นักเรียนคิดว่าลักษณะดังกล่าวสามารถปรากฏกับสิ่งมีชีวิตอื่นได้หรือไม่อย่างไร 3. ครูอธิบายเกี่ยวกับการข่มร่วมกัน มัลติเพิลแอลลีล พอลิยีน โครโมโซมเพศ 4. ครูสุ่มถามนักเรียน พร้อมให้นักเรียนออกมาอธิบายหน้าชั้นเรียน 5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด		
---	---	--	--	--	---	--	--

การแปรผัน ต่อเนื่อง 6. อธิบายการ ถ่ายทอดยีนบน โครโมโซม และ ยกตัวอย่าง ลักษณะทาง พันธุกรรมที่ถูก ควบคุมด้วยยีน บนออโตโซม และยีนบน โครโมโซมเพศ	ควบคุมด้วยยีนบนออโต โซมและยีนบนโครโมโซม เพศ 10. อธิบายการถ่ายทอด ยีนบนโครโมโซมเดียวกัน และการเกิดครอสซิงโอ เวอร์ในการแบ่งเซลล์ แบบไมโอซิส					ทำยบทเรียนเรื่องส่วนขยายของ เมนเดล		
---	--	--	--	--	--	---------------------------------------	--	--

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รหัสวิชา ว31242 รายวิชา ชีววิทยา 2 ผู้จัดทำ นายเอกวิน ดินโคกสูง

สาระที่ 4 ชีววิทยา

เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

เวลา 12 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชันเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน ข้อมูล และแนวคิด เกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และ อนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อ การเรียนรู้
1. อธิบาย หลักการสร้าง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมโดยใช้ ดีเอ็นเอรีคอม บิแนนท์ 2. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และ อภิปรายการนำ เทคโนโลยีทางดี เอ็นเอไปประ ยุกต์ทั้งในด้าน สิ่งแวดล้อม นิติ วิทยาศาสตร์ การแพทย์ การเกษตร และ อุตสาหกรรม และข้อควรคำนึง ถึงด้านชีวจริย	1. สืบค้นข้อมูลและ อธิบายหลักการสร้าง สิ่งมีชีวิตดัดแปร พันธุกรรมและการสร้าง ดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ 2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบาย การโคลนยีนโดยใช้พ ลาสมิดของแบคทีเรีย และเทคนิคPCR 3. สืบค้นข้อมูลและ อธิบายการหาขนาด DNA โดยใช้เทคนิค เจลอิเล็กโทรโฟรีซิส 1. สืบค้นข้อมูล ยกตัวอย่าง และอธิบาย การใช้เทคโนโลยีทางดี เอ็นเอในการสร้าง ผลิตภัณฑ์ทาง	การเพิ่มจำนวนของ DNA ที่เหมือน ๆ กัน นั้นเรียกว่า การโคลน ดีเอ็นเอและถ้า DNA บริเวณ ดังกล่าวเป็นยีนเรียกว่า การโคลนยีน การเพิ่ม จำนวน DNA อาจทำ ได้โดยใช้พลาสมิดของ แบคทีเรียและเทคนิค พอลิเมอร์สเซนรีแอก ชันหรือ PCRการโคลน ยีนโดยใช้พลาสมิดของ แบคทีเรียเพื่อสร้า งดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ อาจทำได้โดยใช้เอน ไซม์ตัดจำเพาะตัดสาย DNA ที่มียีนที่ต้องการ และตัดพลาสมิดที่จด	1. การสังเกต 2. การลงความ เห็นจากข้อมูล 3. การสื่อสาร สารสนเทศและ การรู้เท่าทันสื่อ 4. ความร่วมมือ การ ทำงานเป็นทีมและ ภาวะผู้นำ	1. การใช้ วิจารณ์ญาณ	แบบฝึกหัด ท้ายบท	ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement) 1.ครูพูดคุยกับนักเรียนเรื่องการ เพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิต โดยให้ นักเรียนยกตัวอย่างการเพิ่ม จำนวนสิ่งมีชีวิตที่มนุษย์ เทคโนโลยีเข้ามาช่วย 2. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration) 1. ครูบอกนักเรียนว่าจะให้ทำ การจำลองการโคลนของยีน 2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน เพื่อสร้างดีเอ็นเอรีคอม บิแนนท์ 3. ครูชี้แจงการสร้างดีเอ็นเอรี คอมบิแนนท์ ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	1.เกณฑ์การให้ คะแนน แบบฝึกหัด 2.แบบประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	1. หนังสือเรียน ชีววิทยา เล่ม 2 2. PPT

ธรรม	การแพทย์ กาวินิจัยหรือการตรวจกรองโรคและการรักษา 2. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอสำหรับการปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิตเพื่อใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม 3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอในการใช้ประโยชน์ด้านนิติวิทยาศาสตร์และวิเคราะห์ STR 4. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรมในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ	ตัดจำเพาะ เมื่อตัดสาย DNA ต่างโมเลกุลกันด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะชนิดเดียวกัน ปลายสาย DNA จะมีลำดับเบสที่เข้าคู่กันได้ และเชื่อมต่อกันได้ด้วยเอนไซม์ดีเอ็นเอไลเกสทำให้ได้เป็นดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ จากนั้นถ่ายดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์เข้าสู่เซลล์เจ้าบ้านเพื่อเพิ่มจำนวน การเพิ่มจำนวน DNA ด้วยเทคนิค PCR สามารถเพิ่มปริมาณของ DNA บริเวณที่ต้องการจากดีเอ็นเอแม่แบบที่มีปริมาณน้อยผ่านกระบวนการจำลองดีเอ็นเอซ้ำกันหลาย ๆ รอบในหลอดทดลอง			1. ครูทำการสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์หน้าชั้นเรียน 2. นักเรียนแต่ละคนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเสนอของเพื่อน ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) 1. ครูอธิบายเกี่ยวกับการโคลนโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เทคนิค PCR และหลักการทำงานของเครื่อง Gel eletrophoresis ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation) 1. ให้นักเรียนบันทึกหลังเรียนในประเด็น 1. สิ่งที่ได้เรียนรู้ 2. สิ่งที่ไม่เข้าใจ 3. สิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติม 2. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากบันทึกหลังเรียนจากแบบฝึกหัดท้ายบท เรื่องพันธุ์วิศวกรรมและการโคลนยีนและดูพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากการประเมินของเพื่อนในกลุ่มและจากการประเมินของครู	
------	--	--	--	--	--	--

บันทึกการจัดทำหน่วยการเรียนรู้
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 รหัสวิชา ว31242 รายวิชา ชีววิทยา 2 ผู้จัดทำ นายเอกวิน ดินโคกสูง

แบบบันทึก 1.3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง วิวัฒนาการ
เวลา 14 ชั่วโมง

สาระที่ 4 ชีววิทยา

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชันเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน ข้อมูล และแนวคิด เกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และ อนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	กิจกรรมการเรียนรู้	การวัดผลและ ประเมินผล	สื่อ การเรียนรู้
1. สืบค้นข้อมูล และอธิบาย เกี่ยวกับหลักฐาน ที่สนับสนุนและ ข้อมูลที่ใช้ อธิบายการเกิด วิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิต 2. อธิบายและ เปรียบเทียบ แนวคิดเกี่ยวกับ วิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิตของของ ลามาร์กและ ทฤษฎีเกี่ยวกับ วิวัฒนาการของ สิ่งมีชีวิตของ ชาลส์ ดาร์วิน	1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย วิเคราะห์ และสรุปหลักฐานต่าง ๆ ที่สนับสนุน และ ข้อมูลที่ใช้อธิบาย การเกิดวิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต 1. สืบค้นข้อมูล และ อธิบายเกี่ยวกับกฎ การใช้และไม่ใช้ และ กฎการถ่ายทอด ลักษณะที่เกิดขึ้นใหม่ ของลามาร์ก 2. สืบค้นข้อมูล และ อธิบายเกี่ยวกับ ทฤษฎีการคัดเลือก โดยธรรมชาติของดาร์ วิน และยกตัวอย่าง	สิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน เป็นลูกหลานที่มีลักษณะ ที่แตกต่างจากบรรพ บุรุษในอดีต โดยผ่าน การเปลี่ยนแปลงทาง พันธุกรรมที่ละเล็กละ น้อย มีการสะสมลักษณะ เหมาะสมกับสภาพ แวดล้อมในขณะนั้น ๆ เป็นเวลา นานหลายชั่วรุ่น การ เปลี่ยนแปลงของสิ่งมี ชีวิตจากอดีตจนถึง ปัจจุบัน เรียกว่า วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต หลักฐานที่บ่งบอกว่า สิ่งมีชีวิตมีวิวัฒนาการ ศึกษาได้จาก ซากดึกดำ	1. การสังเกต 2. การลงความ เห็นจากข้อมูล 3. การสังเกต 4. การใช้จำนวน 5. การลงความเห็น จากข้อมูล 6. การสื่อสาร สารสนเทศและการ รู้เท่าทันสื่อ 7. การคิดอย่างมี วิจารณญาณและ การแก้ปัญหา	1. ความอยาก รู้อยากเห็น 2. การใช้ วิจารณญาณ 3. ความสนใจ ใน วิทยาศาสตร์ 4. การเห็น คุณค่าทาง วิทยาศาสตร์	แบบฝึกหัด ท้ายบท	ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement) 1.ครูพูดคุยกับนักเรียนเรื่อง สิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ถือกำเนินมา ได้อย่างไร สัตว์ในยุคไดโนเสาร์ เป็นอย่างไร ให้นักเรียนช่วยกัน ยกตัวอย่าง และถามนักเรียนว่า เคยสงสัยไหมว่าทำไมสิ่งมีชีวิตแต่ ละชนิดถึงมีรูปร่าง หน้าตา และ ขนาดต่างกัน 2. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration) 1. ครูบอกนักเรียนจะให้สร้าง โมเดลสรุปความคิด Concept of specie Model เกี่ยวกับการ กำเนิดสปีชีส์ 2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ	1.เกณฑ์การให้ คะแนน แบบฝึกหัด 2.แบบประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	1. หนังสือเรียน ชีววิทยา เล่ม 2 2. PPT

3. ระบุสาระสำคัญและอธิบายเงื่อนไขของภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีลในประชากร พร้อมทั้งคำนวณหาความถี่ของแอลลีลและจีโนไทป์ของประชากรโดยใช้หลักของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก 4. สืบค้นข้อมูลอภิปราย และอธิบายกระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต	วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตซึ่งผ่านการคัดเลือกโดยธรรมชาติ 3. อภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของลามาร์กและดาร์วิน 4. อธิบายหลักการของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก และระบุเงื่อนไขของสมดุลฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก 5. คำนวณหาความถี่ของแอลลีลและความถี่ของจีโนไทป์ของประชากรโดยใช้หลักการของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก 6. สืบค้นข้อมูลอธิบาย และสรุปปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีลและความถี่ของจีโนไทป์ในประชากรที่ส่งผลต่อวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต 7. อธิบาย และยกตัวอย่างแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของสปีชีส์ด้านต่าง ๆ 8. อธิบาย และยก	บรรพ์ ภายวิภาคเปรียบเทียบวิทยาเอ็มบริโอชีววิทยาโมเลกุล และการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตทางภูมิศาสตร์ เป็นต้นแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตที่สำคัญได้แก่ แนวคิดของลามาร์ก และชาลส์ดาร์วิน โดยลามาร์กเสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการโดยอาศัยกฎการใช้และไม่ใช้ และการถ่ายทอดลักษณะที่เกิดขึ้นมาใหม่ ส่วนดาร์วินเสนอแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติ			4 คน เพื่อสร้างโมเดล Concept of specie Model 3. ครูให้นักเรียนแต่ละคนแบ่งหน้าที่ในการศึกษา สืบค้นข้อมูลตามความเหมาะสม 4. ครูชี้แจงการสร้างโมเดลสรุปความคิด Concept of specie Model ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 1. ครูทำการสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าโมเดลหน้าชั้นเรียน 2. นักเรียนแต่ละคนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเสนอของเพื่อน ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) 1. ครูและนักเรียนช่วยกันตั้งคำถามที่สงสัย และช่วยกันตอบคำถาม ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation) 1. ให้นักเรียนบันทึกหลังเรียนในประเด็น 1. สิ่งที่ได้เรียนรู้ 2. สิ่งที่ไม่เข้าใจ 3. สิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติม 2. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากบันทึกหลังเรียนจากแบบฝึกหัดท้ายบท เรื่องการกำเนิดสปีชีส์ และดูพฤติกรรมการทำงานกลุ่มจากการประเมินของเพื่อนในกลุ่มและจากการ		
--	--	---	--	--	---	--	--

	ตัวอย่างการแยก เหตุการณ์สืบพันธุ์ 9. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบาย กำเนิดสปีชีส์					ประเมินของครู		
--	---	--	--	--	--	---------------	--	--