

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิชาวิทยาศาสตร์ ๕ ว๒๓๑๐๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

เวลา ๑๐ ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม เวลา ๓ ชั่วโมง

ผู้สอนนางวรรณภา บุญนิธิพัฒน์

โรงเรียนพนมมาศพิทยากร

มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว ๑.๓ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชีวิต

ม ๓/๑ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม โดยใช้แบบจำลอง

ม ๓/๒ อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิด
๓. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
๔. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๕. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

สาระสำคัญ

- สิ่งมีชีวิตมีการถ่ายทอดลักษณะจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้ ลักษณะที่ถ่ายทอดนี้เรียกว่าลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเกี่ยวข้องกับดีเอ็นเอซึ่งเป็นสารพันธุกรรมที่อยู่ในนิวเคลียสของเซลล์
- ดีเอ็นเอมีลักษณะเป็นสายยาวพันอยู่รอบโปรตีนที่มีลักษณะเป็นก้อนกลม สายของดีเอ็นเอและโปรตีนก่อนระยะการแบ่งเซลล์ จะมีลักษณะเป็นเส้นใยเล็ก ๆ ยาวพันกันอยู่ในนิวเคลียสของเซลล์ เรียกว่าโครมาติน เมื่อเข้าสู่ระยะการแบ่งเซลล์ โครมาตินจะหดตัวสั้นลง เรียกว่า โครโมโซม ส่วนบางช่วงของสายดีเอ็นเอที่กำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต เรียกว่า ยีน
- เมนเดลค้นพบการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในถั่วลันเตา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เมนเดลพบว่าสิ่งมีชีวิตมีหน่วยควบคุมลักษณะ เรียกว่า แพลกเตอร์ ซึ่งมีอยู่เป็นคู่ แพลกเตอร์หนึ่งมาจากพ่อและอีกแพลกเตอร์หนึ่งมาจากแม่ เมื่อมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ แพลกเตอร์ที่อยู่เป็นคู่จะแยกจากกันเป็นแพลกเตอร์เดี่ยวในเซลล์สืบพันธุ์ และเมื่อเซลล์สืบพันธุ์มาปฏิสนธิกัน จะทำให้ไซโกตซึ่งจะเจริญเติบโตเป็นสิ่งมีชีวิตรุ่นลูกมีแพลกเตอร์ที่อยู่เป็นคู่เช่นเดิมอีก ซึ่งในปัจจุบันแพลกเตอร์นี้ เรียกว่า ยีน

- ยีนที่ควบคุมลักษณะใดลักษณะหนึ่งจะอยู่เป็นคู่กันบนฮอมอโลกโครโมโซมซึ่งอาจมีรูปแบบเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ รูปแบบที่แตกต่างกันของยีน เรียกว่า แอลลีล

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. ด้านความรู้ (K)

๑. นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมโดยใช้แบบจำลองได้
๒. นักเรียนอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่ แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์ได้

๒. ด้านทักษะกระบวนการ (P)

๑. นักเรียนมีทักษะการสังเกต
๒. นักเรียนมีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
๓. นักเรียนมีทักษะการใช้จำนวน
๔. นักเรียนมีทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
๕. นักเรียนมีทักษะการสร้างแบบจำลอง
๖. นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา

๓. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

๑. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้

สาระการเรียนรู้

๑. ด้านความรู้

- ๑.๑ ความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม
- ๑.๒ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่ แอลลีลเด่นข่มแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์

๒. ด้านทักษะกระบวนการ

- ๒.๑ ทักษะการสังเกต
- ๒.๒ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- ๒.๓ ทักษะการใช้จำนวน
- ๒.๔ ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- ๒.๕ ทักษะการสร้างแบบจำลอง
- ๒.๖ ทักษะการแก้ปัญหา

๓. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ๓.๑ ใฝ่เรียนรู้
- ตัวชี้วัด ๔.๒ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม สรุปเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) (๓ ชั่วโมง ; ๑๘๐ นาที)

ขั้นที่ ๑ ขั้นระบุปัญหา (๒๐ นาที)

๑) ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อนำเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง พันธุศาสตร์ โดยใช้สื่อวิทัศน์แสดงพันธุ์ข้าวไม่ขัดสี กินดีมีประโยชน์ และใช้สื่ออื่น ๆ เช่น ภาพหรือวิทัศน์ข้าวสายพันธุ์ต่าง ๆ

๒) ครูใช้คำถามว่าข้าวสายพันธุ์ต่าง ๆ เกิดขึ้นมาได้อย่างไร เพื่อให้ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นคำถามต่อไปนี้ลงในใบกิจกรรมที่ ๑.๑ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

- ถ้าชาวนาต้องการขยายพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะตามที่ต้องการ เช่น เมล็ดข้าวที่มีลักษณะยาวเรียวยาว พันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงชาวนาจะได้อย่างไร (แนวการตอบ : คัดเลือกเมล็ดพันธุ์ข้าวจากต้นที่มีลักษณะตามต้องการแล้วนำไปปลูก รोजันต้นข้าวเจริญเติบโตและออกผล สังเกตลูกที่เกิดขึ้นว่ามีลักษณะดังกล่าวหรือไม่)

- ชาวนาทราบได้อย่างไรว่าหลังจากต้นข้าวเจริญเติบโตจนออกผล ต้นลูกที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะตามต้องการ (แนวการตอบ : ทราบจากการสังเกตลักษณะที่ปรากฏในต้นข้าวแต่ละรุ่นซึ่งส่วนใหญ่จะมีลักษณะคล้ายคลึงพ่อแม่)

๓) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า การใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมนั้นมีมานานแล้ว โดยสังเกตการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อแม่ไปยังลูก ครูยกตัวอย่างการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์อื่น ๆ ได้แก่ ข้าวโพด ดาวเรือง พริก ปลาเก็ด

๔) ครูอธิบายเพิ่มเติม เรื่อง หน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรม ทำให้สิ่งมีชีวิตแสดงลักษณะต่าง ๆ ออกมา การที่สิ่งมีชีวิตมีหน่วยที่กำหนดลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกัน จะทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกันและเชื่อมโยงความรู้เรื่องโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีนไปสู่การค้นพบความรู้ทางพันธุกรรมของเมนเดล

๕) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ที่ ๑ ที่กำหนดไว้ในใบกิจกรรมที่ ๑.๒ เรื่อง “ใคร ? คือ...เด็กผู้ชายที่หายไป”

๖) จากสถานการณ์ที่ ๑ ที่ครูกำหนดให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อกำหนดปัญหาจากสิ่งที่สงสัยหรือสิ่งที่อยากรู้จากสถานการณ์ที่กำหนดให้

๗) นักเรียนบันทึกประเด็นปัญหาของกลุ่มลงในใบกิจกรรมที่ ๑.๒ เรื่อง “ใคร? คือ...เด็กผู้ชายที่หายไป”

ขั้นที่ ๒ ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (๓๐ นาที)

๑) ครูกำหนดสถานการณ์ที่ ๒ เรื่อง “ใคร ? คือ ฆาตรกร”

๒) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ที่ ๒ เรื่อง “ใคร ? คือ ฆาตรกร” และสืบค้นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหา ตามหัวข้อต่อไปนี้ จากใบความรู้และอินเทอร์เน็ต

- โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน
- กฎการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของเมนเดล
- การเข้าคู่กันของแอลลีล
- อัตราส่วนจีโนไทป์และฟีโนไทป์

- ระบบหมู่เลือด ABO

๓) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันรวบรวมข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่ ๒ ลงในใบกิจกรรมที่ ๑.๓ เรื่อง เรื่อง “ใคร ? คือ ฆาตรกร”

๔) ครูประเมินผลความรู้ของนักเรียนจากใบกิจกรรมที่ ๑.๔ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม และใบกิจกรรมที่ ๑.๕ เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม เป็นรายบุคคล

ขั้นที่ ๓ ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (๔๐ นาที)

๑) จากการศึกษาสถานการณ์ที่ ๒ ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนจับฉลากกล่องสุ่ม (ภายในกล่องสุ่มแต่ละใบบรรจุ ลำดับดีเอ็นเอต้นแบบ และวัสดุอุปกรณ์สำหรับการจัดทำแบบจำลองโครงสร้างดีเอ็นเอ)

๒) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบและเขียนภาพร่างแบบจำลองโครงสร้างดีเอ็นเอ โดยใช้ความรู้โครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน และช่วยกันอภิปรายลำดับเบสที่เข้าคู่กันกับดีเอ็นเอต้นแบบที่ได้รับในกล่องสุ่มที่กำหนดพร้อมทั้งช่วยกันอภิปรายเพื่อสืบค้นความรู้เพิ่มเติมสำหรับการจัดทำแบบจำลองดีเอ็นเอ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด ลงในใบกิจกรรมที่ ๑.๖ เรื่อง DIY DNA Model

ขั้นที่ ๔ ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (๖๐ นาที)

๑) ดำเนินการสร้างแบบจำลองดีเอ็นเอ ตามที่ได้ร่างแบบไว้ เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างแบบจำลองเสร็จแล้ว ให้ตรวจสอบความถูกต้องของลำดับเบสบนสายดีเอ็นเอ

ขั้นที่ ๕ ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง (๑๕ นาที)

๑) ครูให้ข้อเสนอแนะสำหรับกลุ่มที่จัดทำแบบจำลองโครงสร้างดีเอ็นเอ ไม่ถูกต้องหรือพบว่านักเรียนมีแนวความคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม พร้อมกับเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาและแก้ไขแนวความคิดคลาดเคลื่อนนั้นให้ถูกต้อง

๒) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและร่วมกันหาแนวทางแก้ไขเพื่อปรับปรุงแบบจำลองโครงสร้างดีเอ็นเอให้มีความถูกต้อง สมบูรณ์

ขั้นที่ ๖ นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม (๑๕ นาที)

๑) นักเรียนทุกกลุ่มนำเสนอแบบจำลองโครงสร้างดีเอ็นเอจากกล่องสุ่มที่แต่ละกลุ่มได้รับ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ

๒) ครูประเมินผลการนำเสนอชิ้นงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์
ความรู้ (K) - อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซมโดยใช้แบบจำลอง - อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดี่ยวที่แอลลีลเด่นข้ามแอลลีลด้อยอย่างสมบูรณ์	- ใบกิจกรรม - แผนผังการถ่ายทอดหมู่เลือด - ชิ้นงาน : แบบจำลองโครงสร้างดีเอ็นเอ	ระดับคุณภาพดี (3) ผ่านเกณฑ์
ทักษะกระบวนการ (P) - ประเมินทักษะการสังเกตจากการรับชมวิดีโอและนำความรู้มาอธิบายคำถาม - ประเมินทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล จากการนำข้อมูลที่ได้จกการสังเกตและการสืบค้น ข้อมูลมาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอและโครโมโซมได้อย่างถูกต้อง - ประเมินทักษะการใช้จำนวนจากการคำนวณอัตราส่วนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม - ประเมินทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จากการวิเคราะห์สถานการณ์ที่ได้รับและอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ - ประเมินทักษะการสร้างแบบจำลอง จากการสร้างแบบจำลองที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง ยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม - ประเมินทักษะการแก้ปัญหา จากการวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้พร้อม	- แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพดี (3) ผ่านเกณฑ์

ประเด็นการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์
ทั้งออกแบบแนวทางแก้ไข ปัญหาภายใต้สภาวะเงื่อนไขที่ กำหนดได้		
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) - ใฝ่เรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ระดับคุณภาพดี (2) ผ่านเกณฑ์

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

๑. ใบกิจกรรมที่ ๑.๑ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
๒. ใบกิจกรรมที่ ๑.๒ เรื่อง “ใคร ? คือ.... เด็กผู้ชายที่หายไป”
๓. ใบกิจกรรมที่ ๑.๓ เรื่อง “ใคร ? คือฆาตรกร”
๔. ใบกิจกรรมที่ ๑.๔ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม
๕. ใบกิจกรรมที่ ๑.๕ เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม
๖. ใบกิจกรรมที่ ๑.๖ เรื่อง DIY DNA Model
๗. คลิปวิดีโอ: ๘ พันธุ์ข้าวไม่ขัดสี กินดีมีประโยชน์
๘. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแบบจำลองโครงสร้างดีเอ็นเอ
๙. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๑ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ

กิจกรรมที่ ๑.๑ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

คำชี้แจง: นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามต่อไปนี้

๑. ถ้าชาวนาต้องการขยายพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะตามที่ต้องการ เช่น เมล็ดข้าวที่มีลักษณะยาวเรียวยาวพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงชาวนาจะอย่างไร (แนวการตอบ : คัดเลือกเมล็ดพันธุ์ข้าวจากต้นที่มีลักษณะตามต้องการแล้วนำไปปลูก รอจนต้นข้าวเจริญเติบโตและออกผล สังเกตลูกที่เกิดขึ้นว่ามีลักษณะดังกล่าวหรือไม่)

๒. ชาวนาทราบได้อย่างไรว่าหลังจากต้นข้าวเจริญเติบโตจนออกผล ต้นลูกที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะตามต้องการ (แนวการตอบ : ทราบจากการสังเกตลักษณะที่ปรากฏในต้นข้าวแต่ละรุ่นซึ่งส่วนใหญ่จะมีลักษณะคล้ายคลึงพ่อแม่)



ใบกิจกรรมที่ ๑.๒ เรื่อง “ใคร ? คือ... เด็กผู้ชายที่หายไป”

จุดประสงค์ : แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

วิธีดำเนินกิจกรรม : นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อระบุปัญหา ข้อจำกัด และแนวทางการแก้ไข
ปัญหา

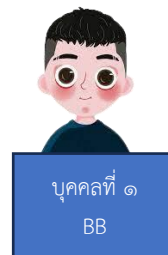
สถานการณ์ที่ ๑

ใคร ? คือ...เด็กผู้ชายที่หายไป

เมื่อ ๒๐ ปีก่อน มีครอบครัวหนึ่งได้ให้กำเนิดบุตรชาย แต่เกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดขึ้น เมื่อเด็กน้อยได้หายตัวไป อย่างไร้ร่องรอย ทำให้พ่อและแม่ของเด็กคนนี้เสียใจเป็นอย่างมาก และได้แจ้งตำรวจให้ออกตามหาโดยทั่ว แต่ไม่พบ เมื่อเวลาผ่านไปไม่นาน มีบุคคลมาอ้างตัวว่าเป็นเด็กผู้ชายคนนั้น ทั้งหมด ๒ คน

นักเรียนจะช่วยหาเด็กผู้ชายตัวจริงจากข้อมูลดังกล่าวต่อไปได้อย่างไร

โดยในเวลานั้น มีการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ขึ้นสำเร็จ จึงสามารถดูไกลโครโปรตีน BT ที่เม็ดเลือดแดงได้ โดยให้ข้อมูล ดังนี้ พ่อมีไกลโครโปรตีน B ส่วนแม่ กลัวเลือดจนสลบ เลยยังไม่ได้เจาะเลือด แต่ทราบข้อมูลว่าพ่อและแม่ของบุคคลที่เป็นแม่มีจีโนไทป์เป็น BB และ TT แล้วนำเลือดบุคคลที่อ้างไปตรวจได้ข้อมูลปรากฏดังภาพ



ชั้นที่ ๑ ระบุปัญหา

ปัญหาคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อจำกัด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางในการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิเคราะห์สถานการณ์และระบุแนวทางในการ
แก้ปัญหา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน

คำถามท้ายกิจกรรม

๑. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงการถ่ายทอดทางพันธุกรรม เพื่อสืบหาบุคคลที่เป็นลูกได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

๒. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แม่มิจิ้นไทป์แบบใด และนักเรียนทราบได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

๓. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ บุคคลใด คือ เด็กผู้ชายที่หายไป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ ๑.๓ เรื่อง “ใคร ? คือมาตรกร”

จุดประสงค์ : รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา วิเคราะห์แนวทางแก้ไขที่เป็นไปได้

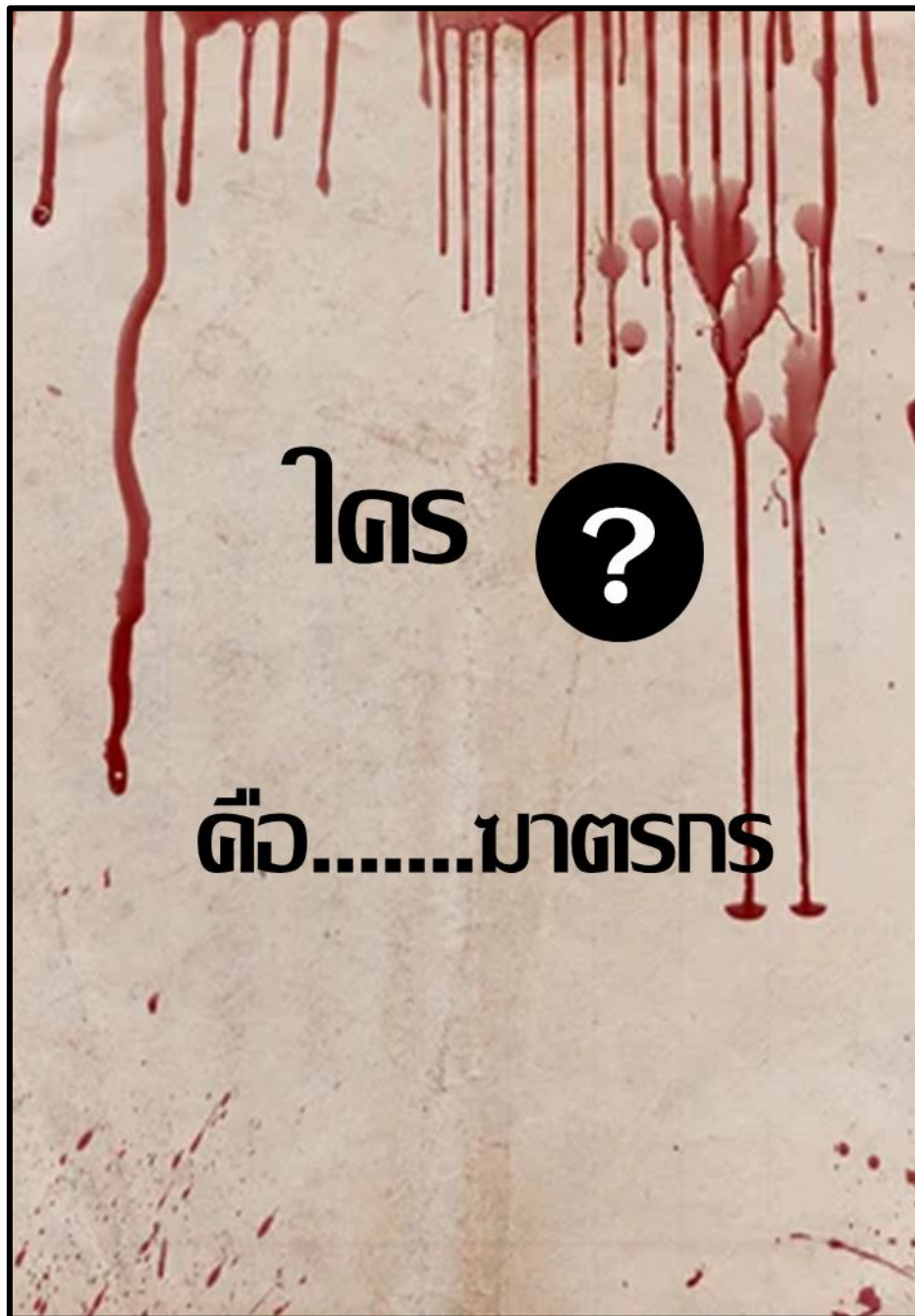
วิธีดำเนินกิจกรรม : นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ พร้อมทั้งระบุว่า นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมอย่างไร

ขั้นที่ ๒ รวบรวมข้อมูลและแนวคิด

สืบค้นความรู้ และรวบรวมข้อมูลที่จะนำไป
แก้ปัญหา แล้วสรุปข้อมูลความรู้ที่ได้มา
โดยสังเขป



สถานการณ์ที่ ๒



สืบสวน ผู้ต้องสงสัย

ต่อมาไม่นาน เกิดเหตุการณ์ฆาตกรรมว่าพรางศพของ
คุณแม่ขึ้นภายในบ้าน ทำให้หน่วยพิสูจน์หลักฐานได้เข้า
ตรวจสอบพื้นที่เกิดเหตุ พบว่า มีรอยเล็บ ดาบเลือด และ
เส้นผม ที่นอกเหนือจากของผู้ตาย แล้วทำการตรวจเส้น
ผม และดาบเลือดดังกล่าว

ผลการตรวจสอบ ดาบเลือด เป็นหมู่เลือดที่ไม่
ตกตะกอนในแอนติบอดี A และแอนติบอดี B

ผลการตรวจสอบ เส้นผม จากการนำไปวิเคราะห์
STR พบว่าได้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ตามภาพที่ปรากฏ

ต่อมา ตำรวจได้ทำการสอบสวนผู้ต้องสงสัย ทั้งหมด 5
ราย แล้วนำไปตรวจเลือด พร้อมตรวจวิเคราะห์ STR เพื่อ
หาสารพันธุกรรม ที่สอดคล้องกับหลักฐานที่ตกอยู่ในที่เกิด
เหตุ ได้ผลดังนี้

ข้อมูลผู้ต้องสงสัย

คนสวน

มีหมู่เลือด AB



พี่สาว

มีหมู่เลือดที่ตกตะกอนในแอนติเจน B

และแอนติเจน A



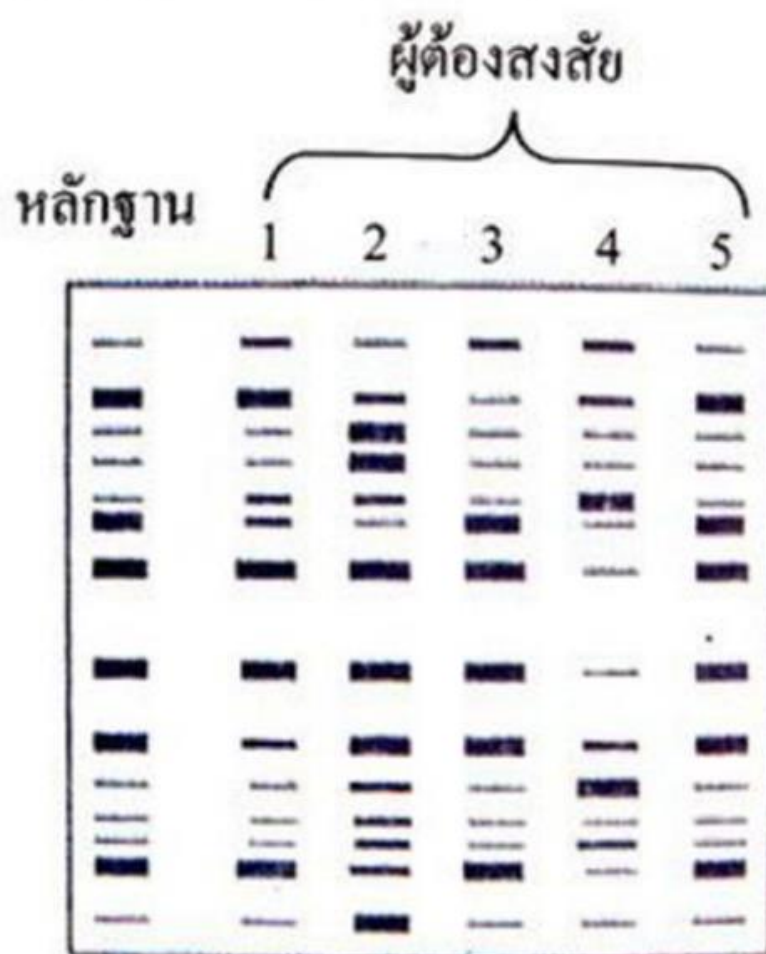
น้องสาว

มีหมู่เลือดที่ตกตะกอนในแอนติบอดี A

และไม่ตกตะกอนแอนติบอดี B



ลายพิมพ์ตีเว็บเพ่ต้องสงสัย



บทสรุปดีมาตรฐาน

สมมุติให้นักเรียนเป็นนักนิติเวช สืบหาตัวมาตรฐาน โดยให้หาความสัมพันธ์ของหมู่เลือดและลายพิมพ์ ๓ นิ้ว
จากหลักฐานที่พบในที่เกิดเหตุในคดีมาตรฐานและลายพิมพ์ ๓ นิ้วของผู้ต้องสงสัยหมายเลข 1 - 5
เพื่อหาว่าใครคือมาตรฐาน ใครคือหลักฐานสำคัญ และหาความเชื่อมโยงที่นำไปสู่ข้อสรุปว่ามาตรฐานคือใคร

คำถามท้ายกิจกรรม

๑. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนคิดว่ากร อะไรคือหลักฐานสำคัญ และจงหาความเชื่อมโยงที่นำไปสู่ข้อสรุปว่ามาตรกรคือใคร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ใบกิจกรรมที่ ๑.๔ เรื่อง
ความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์

๑. พันธุกรรม หมายถึงอะไร

.....

.....

.....

๒. จีโนม คืออะไร

.....

.....

.....

๓. ฟีนোটป์ คืออะไร

.....

.....

.....

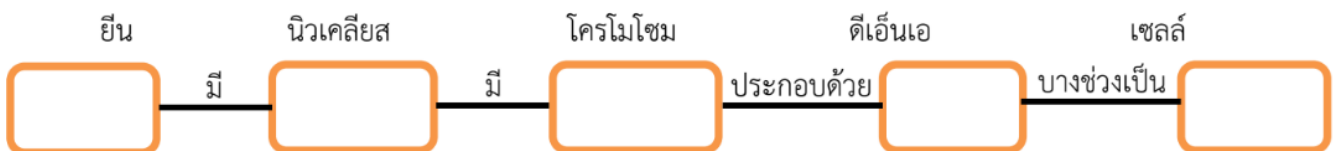
๔. ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

๕. ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคำถามนี้



๖. สิ่งใดเป็นตัวกำหนดลักษณะของสิ่งมีชีวิต

.....

.....

.....

๗. ยีนอยู่บนโครงสร้างใดในนิวเคลียส

.....

.....

.....

๘. ดีเอ็นเอ คืออะไร

.....

.....

.....

๙. ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้อย่างไร

.....

.....

.....

๑๐. เราสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง

.....

.....

.....

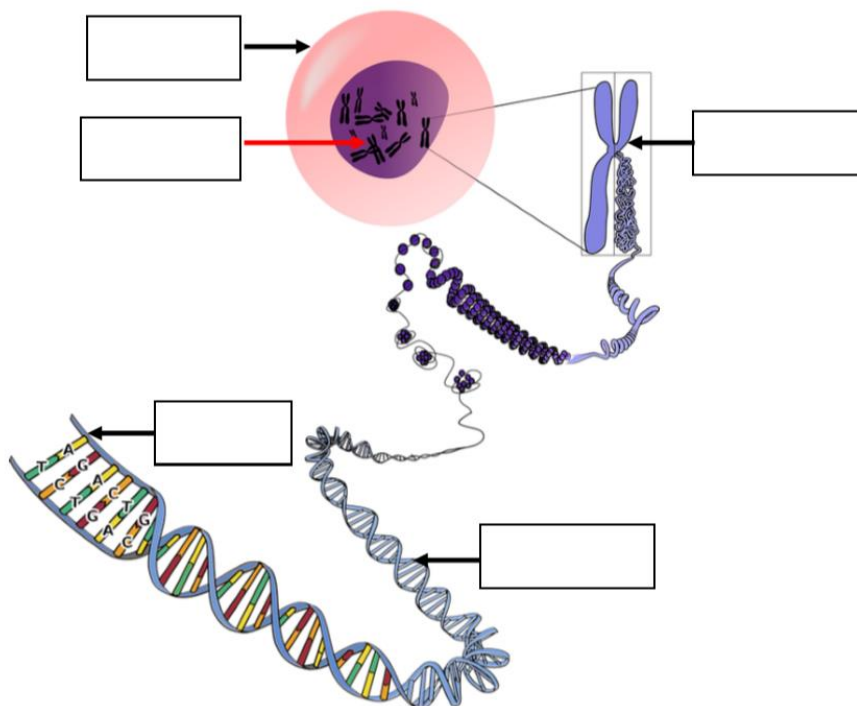


กิจกรรมที่ ๑.๕

เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์

ยีน	นิวเคลียส	โครโมโซม	ดีเอ็นเอ	เซลล์
-----	-----------	----------	----------	-------



โครมาตินและโครโมโซมเกี่ยวข้องกันอย่างไร

.....

.....

.....

ความสัมพันธ์ระหว่างโครโมโซม ดีเอ็นเอ และยีน ดังภาพ เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

ดีเอ็นเอ ประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....



กิจกรรมที่ ๑.๖ เรื่อง DIY DNA Model

จุดประสงค์ : ๑. สืบค้นความรู้ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา
๒. คิดวิธีแก้ปัญหาและออกแบบชิ้นงาน ตามแนวทางที่เตรียมไว้ในขั้นต้น
๓. ร่วมกันวางแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน แล้วตรวจสอบการดำเนินการ
หากไม่ตรงตามแผนมีวิธีแก้ไขอย่างไร

วิธีดำเนินการกิจกรรม : ๑. นักเรียนสืบค้นความรู้เพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้าน
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรม เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา
๒. นักเรียนออกแบบภาพร่างโครงสร้างดีเอ็นเอจากลำดับเบสบนสายดีเอ็นเอต้นแบบ
พร้อมทั้งระบุอัตราส่วน และวัสดุอุปกรณ์ตามที่กลุ่มของตัวเองได้รับ
๓. นักเรียนร่วมกันวางแผนการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน

ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

.....
.....
.....
.....

ความรู้ทางด้านวิศวกรรม

.....
.....
.....
.....
.....

ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์

.....
.....
.....
.....
.....

ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี

.....
.....
.....
.....

ชั้นที่ ๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

ภาพร่าง พร้อมระบุอัตราส่วน และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

คิดวิธีแก้ปัญหาและออกแบบชิ้นงาน
ตามแนวทางที่เตรียมไว้ในขั้นต้น

ขั้นที่ ๔ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา



ร่วมกันวางแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน
แล้วตรวจสอบการดำเนินการ หากไม่ตรงตามแผนมีวิธีแก้ไข
อย่างไร

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ ๑.๑ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ระดับคะแนน	ข้อละ ๔ คะแนน	จำนวน ๑ ข้อ	รวม ๔ คะแนน
๔ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุม และสอดคล้องกันทั้งหมด	
๓ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุม และสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่	
๒ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องบ้างเป็นบางส่วน รายละเอียดของคำตอบ ครอบคลุมและสอดคล้องกันบ้างเป็นบางส่วน	
๑ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องแต่รายละเอียดคำตอบไม่ครอบคลุมและไม่มี ความสอดคล้องกัน	

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

๔-๓	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
๒	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดี
๑	คะแนน	ระดับคุณภาพ	พอใช้
๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ ๑.๒ เรื่อง “ใคร ? คือ... เด็กผู้ชายที่หายไป”

ระดับคะแนน	ข้อละ ๔ คะแนน	จำนวน ๑ ข้อ	รวม ๔ คะแนน
๔ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุม และสอดคล้องกันทั้งหมด	
๓ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุม และสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่	
๒ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องบ้างเป็นบางส่วน รายละเอียดของคำตอบ ครอบคลุมและสอดคล้องกันบ้างเป็นบางส่วน	
๑ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องแต่รายละเอียดคำตอบไม่ครอบคลุมและไม่มี ความสอดคล้องกัน	

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

๔-๓	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
๒	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดี
๑	คะแนน	ระดับคุณภาพ	พอใช้
๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ ๑.๓ เรื่อง “ใคร ? คือฆาตรกร”

ระดับคะแนน	ข้อละ ๔ คะแนน	จำนวน ๑ ข้อ	รวม ๔ คะแนน
๔ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุมและสอดคล้องกันทั้งหมด	
๓ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุมและสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่	
๒ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องบ้างเป็นบางส่วน รายละเอียดของคำตอบครอบคลุมและสอดคล้องกันบ้างเป็นบางส่วน	
๑ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องแต่รายละเอียดคำตอบไม่ครอบคลุมและไม่มี ความสอดคล้องกัน	

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

๔-๓	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
๒	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดี
๑	คะแนน	ระดับคุณภาพ	พอใช้
๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ ๑.๔ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างยีน ดีเอ็นเอ และโครโมโซม

ระดับคะแนน		ข้อละ ๔ คะแนน	จำนวน ๓ ข้อ	รวม ๑๒ คะแนน
๔ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุม และสอดคล้องกันทั้งหมด		
๓ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุม และสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่		
๒ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องบ้างเป็นบางส่วน รายละเอียดของคำตอบ ครอบคลุมและสอดคล้องกันบ้างเป็นบางส่วน		
๑ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องแต่รายละเอียดคำตอบไม่ครอบคลุมและไม่มี ความสอดคล้องกัน		
เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ				
๑๒-๙	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก	
๘-๖	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดี	
๕-๓	คะแนน	ระดับคุณภาพ	พอใช้	
๒-๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง	

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ ๑.๕ เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

ระดับคะแนน		ข้อละ ๔ คะแนน	จำนวน ๒ ข้อ	รวม ๘ คะแนน
๔ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุม และสอดคล้องกันทั้งหมด		
๓ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุม และสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่		
๒ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องบ้างเป็นบางส่วน รายละเอียดของคำตอบ ครอบคลุมและสอดคล้องกันบ้างเป็นบางส่วน		
๑ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องแต่รายละเอียดคำตอบไม่ครอบคลุมและไม่มี ความสอดคล้องกัน		

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

๘-๖	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
๕-๔	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดี
๓-๒	คะแนน	ระดับคุณภาพ	พอใช้
๑-๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ ๑.๖ เรื่อง DIY DNA Model

ระดับคะแนน	ข้อละ ๔ คะแนน	จำนวน ๑ ข้อ	รวม ๔ คะแนน
๔ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุม และสอดคล้องกันทั้งหมด	
๓ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ รายละเอียดของคำตอบครอบคลุม และสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่	
๒ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องบ้างเป็นบางส่วน รายละเอียดของคำตอบ ครอบคลุมและสอดคล้องกันบ้างเป็นบางส่วน	
๑ คะแนน	หมายถึง	คำตอบถูกต้องแต่รายละเอียดคำตอบไม่ครอบคลุมและไม่มี ความสอดคล้องกัน	

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

๔-๓	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
๒	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดี
๑	คะแนน	ระดับคุณภาพ	พอใช้
๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

[illegible]

หมายเหตุ ๑. ระดับคุณภาพ

- ๓ หมายถึง ดีเยี่ยม
- ๒ หมายถึง ดี
- ๑ หมายถึง พอใช้
- ๐ หมายถึง ปรับปรุง

๒. เกณฑ์การผ่านต้องได้ระดับคุณภาพระดับ ๒ ขึ้นไปทุกรายการ

เกณฑ์การให้ระดับคุณภาพ

๓ คะแนน	หมายถึง	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีแหล่งเรียนรู้อื่น มีการบันทึกความรู้และแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น
๒ คะแนน	หมายถึง	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีแหล่งเรียนรู้อื่น มีการบันทึกความรู้
๑ คะแนน	หมายถึง	ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีแหล่งเรียนรู้อื่น
๐ คะแนน	หมายถึง	ไม่ศึกษาค้นคว้าหาความรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน

๑. ทักษะการสังเกต

๔ คะแนน	หมายถึง	ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ในการเรียนรู้สมบัติของสิ่งต่าง ๆ และมีการใช้เครื่องมือพื้นฐานในการขยายขอบเขตของประสาท สัมผัสได้ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์
๓ คะแนน	หมายถึง	ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ในการเรียนรู้สมบัติของสิ่งต่าง ๆ และมีการใช้เครื่องมือพื้นฐานในการขยายขอบเขตของประสาท สัมผัสได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
๒ คะแนน	หมายถึง	ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ในการเรียนรู้สมบัติของสิ่งต่าง ๆ และมีการใช้เครื่องมือพื้นฐานในการขยายขอบเขตของประสาท สัมผัสได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
๑ คะแนน	หมายถึง	ไม่สามารถใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ในการเรียนรู้สมบัติของสิ่งต่าง ๆ และไม่สามารถใช้เครื่องมือพื้นฐานในการขยายขอบเขตของ ประสาทสัมผัสได้ ต้องได้รับคำแนะนำ

๒. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

๔ คะแนน	หมายถึง	สามารถลงข้อสรุปที่มีเหตุผลบนพื้นฐานของการสังเกต การสำรวจตรวจสอบได้ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์
๓ คะแนน	หมายถึง	ลงข้อสรุปที่มีเหตุผลบนพื้นฐานของการสังเกต การสำรวจตรวจสอบได้เป็นส่วนใหญ่
๒ คะแนน	หมายถึง	สามารถลงข้อสรุปที่มีเหตุผลบนพื้นฐานของการสังเกต การสำรวจตรวจสอบได้เป็นบางส่วน
๑ คะแนน	หมายถึง	ไม่สามารถลงข้อสรุปที่มีเหตุผลบนพื้นฐานของการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ

๓. ทักษะการใช้จำนวน

๔ คะแนน	หมายถึง	คำนวณหาค่าที่ต้องการโดยใช้วิธีการทางการคำนวณ เช่น การหา ค่าเฉลี่ย อัตราส่วน ได้ถูกต้องทั้งหมด
๓ คะแนน	หมายถึง	คำนวณหาค่าที่ต้องการโดยใช้วิธีการทางการคำนวณ เช่น การหา ค่าเฉลี่ย อัตราส่วน ได้ถูกต้องส่วนใหญ่
๒ คะแนน	หมายถึง	คำนวณหาค่าที่ต้องการโดยใช้วิธีการทางการคำนวณ เช่น การหา ค่าเฉลี่ย อัตราส่วน ได้ถูกต้องบางส่วน
๑ คะแนน	หมายถึง	คำนวณหาค่าที่ต้องการโดยไม่ใช้วิธีการทางการคำนวณ และได้ คำตอบไม่ถูกต้อง

๔. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

๔ คะแนน	หมายถึง	สามารถสรุปผลการสำรวจตรวจสอบ โดยพิจารณาข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์และแปลความหมายแล้วได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์
๓ คะแนน	หมายถึง	สามารถสรุปผลการสำรวจตรวจสอบ โดยพิจารณาข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์และแปลความหมายแล้วได้เป็นส่วนใหญ่
๒ คะแนน	หมายถึง	สามารถสรุปผลการสำรวจตรวจสอบ โดยพิจารณาข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์และแปลความหมายแล้วได้เป็นบางส่วน
๑ คะแนน	หมายถึง	ไม่สามารถสรุปผลการสำรวจตรวจสอบ โดยพิจารณาข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์และแปลความหมายแล้วได้ ต้องได้รับคำแนะนำ

๕. ทักษะการสร้างแบบจำลอง

๔ คะแนน	หมายถึง	สร้างแบบจำลองที่สามารถแสดงกระบวนการของปรากฏการณ์หรือระบบได้ถูกต้องทั้งหมด และสามารถระบุข้อจำกัดของแบบจำลองได้
๓ คะแนน	หมายถึง	สร้างแบบจำลองที่สามารถแสดงกระบวนการของปรากฏการณ์หรือระบบได้ถูกต้องส่วนใหญ่ และสามารถระบุข้อจำกัดของแบบจำลองได้เป็นบางส่วน
๒ คะแนน	หมายถึง	สร้างแบบจำลองที่สามารถแสดงกระบวนการของปรากฏการณ์หรือระบบได้ถูกต้องบางส่วน
๑ คะแนน	หมายถึง	ไม่สามารถสร้างแบบจำลองได้หรือสร้างแบบจำลองได้แต่ไม่สามารถระบุข้อจำกัดได้

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

๒๐-๑๕	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
๑๔-๑๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดี
๙-๕	คะแนน	ระดับคุณภาพ	พอใช้
๔-๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

แบบประเมินชิ้นงาน : DIY DNA Model

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก (๔)	ดี (๓)	ปานกลาง (๒)	ควรปรับปรุง(๑)
๑. ความคิด สร้างสรรค์	ชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ ที่สร้างขึ้นมีความโดดเด่นน่าสนใจ และ แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างจาก สิ่งประดิษฐ์ชิ้น อื่นๆในประเภท เดียวกัน อย่างเห็น ได้ชัดเจน	ชิ้นงาน สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้น มีความโดดเด่น น่าสนใจ แต่ไม่ แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างจาก สิ่งประดิษฐ์ชิ้น อื่นๆในประเภท เดียวกัน	ชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ ที่สร้างขึ้นมีความโดดเด่นแต่น่าสนใจ และไม่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างจาก สิ่งประดิษฐ์ชิ้น อื่นๆในประเภท เดียวกัน	ชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ ที่สร้างขึ้นไม่มีความโดดเด่น ไม่ น่าสนใจ และไม่ แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างจาก สิ่งประดิษฐ์ชิ้น อื่นๆในประเภท เดียวกัน
๒. การบูรณาการ เชื่อมโยงกับกลุ่ม สาระการเรียนรู้ อื่น โดยการนำ ความรู้มา ประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหา	มีการเชื่อมโยงโดย นำหลักการทฤษฎี มาประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหาโดยมี การบูรณาการกับ ๔ วิชา ดังนี้ ๑. วิทยาศาสตร์ ๒. คณิตศาสตร์ ๓. เทคโนโลยี ๔. วิศวกรรม	มีการเชื่อมโยงโดย นำหลักการทฤษฎี มาประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหาโดยมี การบูรณาการ ๓ วิชา	มีการเชื่อมโยงโดย นำหลักการทฤษฎี มาประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหาโดยมี การบูรณาการ ๒ วิชา	มีการเชื่อมโยงโดย นำหลักการทฤษฎี มาประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหาโดยมี การบูรณาการ ๑ วิชา
๓. คุณภาพของ สิ่งประดิษฐ์	การออกแบบและ ตกแต่งสามารถ ดึงดูดความสนใจ มีขนาดและ น้ำหนักที่เหมาะสม ในการใช้งาน มี การออกแบบติดตั้ง อุปกรณ์ เพื่อให้ เกิดการทำงาน อย่างมีประสิทธิภาพ ความสัมพันธ์ สอดคล้องและ ถูกต้องตามหลัก วิชาการ การ ทำงานของ สิ่งประดิษฐ์มีความ	การออกแบบและ ตกแต่งสามารถ ดึงดูดความสนใจ มีขนาดและ น้ำหนักที่เหมาะสม ในการใช้งาน มี การออกแบบติดตั้ง อุปกรณ์ เพื่อให้ เกิดการทำงาน อย่างมีประสิทธิภาพ ความสัมพันธ์ สอดคล้องและ ถูกต้องตามหลัก วิชาการ แต่การ ทำงานของ สิ่งประดิษฐ์ไม่มี	การออกแบบและ ตกแต่งสามารถ ดึงดูดความสนใจ มี ขนาดและน้ำหนัก ที่เหมาะสมในการ ใช้งาน แต่การ ออกแบบติดตั้ง อุปกรณ์ เพื่อให้ เกิดการทำงานไม่มี ความสัมพันธ์ สอดคล้องและไม่ ถูกต้องตามหลัก วิชาการ และการ ทำงานของ สิ่งประดิษฐ์ไม่มี ความปลอดภัยและ	การออกแบบและ ตกแต่งไม่ดึงดูด ความสนใจ ขนาด และน้ำหนักไม่ เหมาะสมกับการใช้ งาน การออกแบบ ติดตั้งอุปกรณ์ไม่มี ความสัมพันธ์ สอดคล้องและไม่ ถูกต้องตามหลัก วิชาการ การ ทำงานของ สิ่งประดิษฐ์ไม่มี ความปลอดภัยและ สภาพการใช้งาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก (๔)	ดี (๓)	ปานกลาง (๒)	ควรปรับปรุง(๑)
	ปลอดภัยและ เหมาะสมกับสภาพ การใช้งาน	ความปลอดภัยและ ไม่เหมาะสมกับ สภาพการใช้งาน	ไม่เหมาะสมกับ สภาพการใช้งาน	
๔. การเลือกใช้ วัสดุ	เลือกใช้วัสดุที่ เหมาะสมกับสภาพ และประโยชน์ใน การใช้งาน ราคาไม่ แพง คุณภาพของ วัสดุที่ใช้มีความ คงทน แข็งแรงและ มีความปลอดภัย	เลือกใช้วัสดุที่ เหมาะสมกับสภาพ และประโยชน์ใน การใช้งาน ราคาไม่ แพง แต่คุณภาพ ของวัสดุที่ใช้ไม่มี ความคงทน แข็งแรงและไม่มี ความปลอดภัย	เลือกใช้วัสดุที่ เหมาะสมกับสภาพ และประโยชน์ใน การใช้งาน แต่ ราคาแพง และ คุณภาพของวัสดุที่ ใช้ไม่มีความคงทน ไม่แข็งแรงและไม่มี ความปลอดภัย	เลือกใช้วัสดุไม่ เหมาะสมกับสภาพ และประโยชน์ใน การใช้งาน ราคา แพง และคุณภาพ ของวัสดุที่ใช้ไม่มี ความคงทน ไม่ แข็งแรงและไม่มี ความปลอดภัย
๕. คุณค่าของ สิ่งประดิษฐ์	สามารถสาธิต ทดลอง ใช้งานได้ หรือพิสูจน์ได้ว่า ทำงานได้ ตาม วัตถุประสงค์ของ สิ่งประดิษฐ์ สามารถนำไป พัฒนา ต่อยอด หรือพัฒนาใช้งาน ได้อย่างกว้างขวาง	สามารถสาธิต ทดลอง ใช้งานได้ หรือพิสูจน์ได้ว่า ทำงานได้ตาม วัตถุประสงค์ของ สิ่งประดิษฐ์แต่ไม่ สามารถนำไป พัฒนาต่อยอดได้	สามารถสาธิต ทดลอง ใช้งานได้ แต่พิสูจน์ไม่ได้ว่า ทำงานได้ตาม วัตถุประสงค์ของ สิ่งประดิษฐ์ และ ไม่ สามารถนำไป พัฒนาต่อยอดได้	ไม่สามารถสาธิต ทดลอง ใช้งานได้ พิสูจน์ไม่ได้ว่า ทำงานได้ตาม วัตถุประสงค์ของ สิ่งประดิษฐ์ และ ไม่ สามารถนำไป พัฒนาต่อยอดได้
๖. การนำเสนอ ผลงาน	มีการอธิบาย รายละเอียดของ ผลงานได้อย่าง ถูกต้อง ชัดเจนตาม ทฤษฎีและสามารถ ตอบคำถามได้ อย่างถูกต้อง สามารถถ่ายทอด แนวคิดและ กระบวนการ ให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย และชัดเจน รวมทั้ง มีบุคลิกภาพ เหมาะสม	มีการอธิบาย รายละเอียดของ ผลงานได้อย่าง ถูกต้อง ชัดเจนตาม ทฤษฎีและสามารถ ตอบคำถามได้ อย่างถูกต้อง สามารถถ่ายทอด แนวคิดและ กระบวนการ ให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย และชัดเจน แต่ บุคลิกภาพไม่ เหมาะสม	มีการอธิบาย รายละเอียดของ ผลงานได้อย่าง ถูกต้อง ชัดเจนตาม ทฤษฎีแต่ไม่ สามารถตอบ คำถามได้ถูกต้อง และไม่สามารถ ถ่ายทอดแนวคิด และกระบวนการ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ บุคลิกภาพไม่ เหมาะสม	การอธิบาย รายละเอียดของ ผลงานไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจนตาม ทฤษฎี ตอบ คำถามไม่ถูกต้อง ไม่สามารถ ถ่ายทอดแนวคิด และกระบวนการ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ บุคลิกภาพไม่ เหมาะสม

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

๒๔-๑๘	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
๑๗-๑๒	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดี
๑๑-๖	คะแนน	ระดับคุณภาพ	พอใช้
๕-๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

[illegible]

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน

๑. การตั้งปัญหา

๔ คะแนน	หมายถึง	ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ถูกต้องชัดเจน
๓ คะแนน	หมายถึง	ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ครอบคลุมปานกลาง
๒ คะแนน	หมายถึง	ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ไม่ชัดเจน
๑ คะแนน	หมายถึง	ไม่มีการระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

๒. การวิเคราะห์ปัญหา

๔ คะแนน	หมายถึง	ระบุสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ถูกต้องชัดเจน
๓ คะแนน	หมายถึง	ระบุสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ครอบคลุมปานกลาง
๒ คะแนน	หมายถึง	ระบุสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ไม่ชัดเจน
๑ คะแนน	หมายถึง	ไม่มีการระบุสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

๓. การเสนอวิธีปัญหา

๔ คะแนน	หมายถึง	เสนอวิธีแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ถูกต้องชัดเจน
๓ คะแนน	หมายถึง	เสนอวิธีแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ครอบคลุมปานกลาง
๒ คะแนน	หมายถึง	เสนอวิธีแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ไม่ชัดเจน
๑ คะแนน	หมายถึง	ไม่เสนอวิธีแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

๔. การตรวจสอบผลลัพธ์

๔ คะแนน	หมายถึง	อธิบายผลที่จะเกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาได้ชัดเจนและมีผลลัพธ์ความเป็นไปได้มากที่สุด
๓ คะแนน	หมายถึง	อธิบายผลที่จะเกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ น้อย
๒ คะแนน	หมายถึง	อธิบายผลที่จะเกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาไม่มีความน่าจะเป็นไปได้
๑ คะแนน	หมายถึง	อธิบายผลที่จะเกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาไม่ได้หรือไม่อธิบาย

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

๑๖-๑๒	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
๑๑-๘	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดี
๗-๔	คะแนน	ระดับคุณภาพ	พอใช้
๓-๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ ด้านความรู้ (ใบกิจกรรม และชิ้นงาน)

๖๐-๔๕	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
๔๔-๓๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดี
๒๙-๑๕	คะแนน	ระดับคุณภาพ	พอใช้
๑๔-๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ (ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหา)

๓๖-๒๗	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดีมาก
๒๖-๑๘	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ดี
๑๗-๙	คะแนน	ระดับคุณภาพ	พอใช้
๘-๐	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์ ๕ วช๓๑๐๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

[illegible]

ความคิดเห็นของผู้อำนวยการสถานศึกษา

ได้ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ของนางวรรณภา บุญนิพัฒน์ แล้ว เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

- [] นำไปใช้สอนได้
[] ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้สอน

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางเพ็ชรี อ้นทองทิม)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานศึกษา

โรงเรียนพนมมาศพิทยากร

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ผลการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางวรรณภา บุญนิพัฒน์)

ตำแหน่ง ครู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....