

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
ร่วมกับแผนผังความคิด วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (เทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิด)

รายวิชาชีววิทยา	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	จำนวน 18 ชั่วโมง
เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล	จำนวน 3 ชั่วโมง
ครูผู้สอน นางสาวเพ็ญนิภา แววศรี	วันที่สอน.....

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระชีววิทยา

มาตรฐานข้อที่ 2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอหลักฐานข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี – ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

สืบค้น อธิบาย และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ผู้เรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

ด้านความรู้

1. สืบค้นข้อมูลการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลได้
2. อธิบายกระบวนการและความสำคัญของการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลได้
3. เขียนสรุปข้อค้นพบจากผลการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลได้อย่างถูกต้อง

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. การสังเกต
2. การวัด
3. การจำแนกประเภท
4. การจัดกระทำและสื่อความหมาย
5. การลงความเห็นจากข้อมูล

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านสมรรถนะที่สำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

สาระการเรียนรู้

การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

สาระสำคัญ

กระบวนการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลซึ่งเลือกใช้ถั่วลันเตาผสมข้ามต้นในรุ่นพ่อแม่ - แม่ และผสมภายในดอกเดียวกันในรุ่นลูก โดยเลือกพิจารณาลักษณะที่แตกต่างกัน 7 ลักษณะ

ลักษณะเด่น คือ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่ถูกควบคุมโดยยีนเด่น จึงทำให้โอกาสแสดงออกมากในทุก ๆ รุ่น ส่วนลักษณะด้อย คือ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่ถูกควบคุมโดยยีนด้อยจึงทำให้โอกาสแสดงออกน้อย

จีโนไทป์ คือ ลักษณะของยีนที่อยู่ด้วยกันเป็นคู่ ซึ่งนิยมเขียนสัญลักษณ์แทนด้วยตัวอักษร ส่วนฟีโนไทป์ คือ ลักษณะที่แสดงออกของสิ่งมีชีวิตจากผลการควบคุมของคู่ยีนหรือจีโนไทป์

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับแผนผังความคิด

1. ชี้นำเสนอเนื้อหา

1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และแนะนำวิธีการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD ให้ผู้เรียนทุกคนทราบ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำงานเพื่อผลงานของกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มต้องทำงานร่วมกัน ปรึกษาหารือกัน ช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม สอนหลักการเขียนแผนผังความคิด และให้ความรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน

1.2 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล 10 ข้อ

1.3 ครูใช้คำถามนำว่า ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้อย่างไร (กระบวนการสืบพันธุ์)

1.4 ครูอธิบายถึงกระบวนการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ซึ่งเลือกถั่วลันเตาผสมข้ามต้นในรุ่นพ่อแม่ - แม่ และผสมภายในดอกเดียวกันในรุ่นลูก โดยเลือกพิจารณาลักษณะที่แตกต่างกัน 7 ลักษณะ ได้แก่ ความสูงของลำต้น รูปร่างของฝัก รูปร่างของเมล็ด สีของเมล็ด ตำแหน่งของดอก สีของดอก และสีของฝัก ความแตกต่างระหว่างลักษณะเด่นกับลักษณะด้อยว่า ลักษณะเด่น คือ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่ถูกควบคุมโดยยีนเด่น จึงทำให้โอกาสแสดงออกมากในทุก ๆ รุ่น ส่วนลักษณะด้อย คือ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่ถูกควบคุมโดยยีนด้อยจึงทำให้โอกาสแสดงออกน้อย และความแตกต่างระหว่างจีโนไทป์กับฟีโนไทป์ว่า จีโนไทป์ คือ ลักษณะของยีนที่อยู่ด้วยกันเป็นคู่ ซึ่งนิยมเขียนสัญลักษณ์แทนด้วยตัวอักษร ส่วนฟีโนไทป์ คือ ลักษณะที่แสดงออกของสิ่งมีชีวิตจากผลการควบคุมของคู่อินหรือจีโนไทป์

2. ชี้นำกิจกรรมกลุ่มร่วมกับแผนผังความคิด

2.1 แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม โดยครูเป็นคนคัดเลือกตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD กลุ่มละ 4 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน แล้วให้ผู้เรียนตั้งชื่อกลุ่ม

2.2 ให้ผู้เรียนอภิปรายเกี่ยวกับการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างลักษณะเด่นกับลักษณะด้อย และจีโนไทป์กับฟีโนไทป์ จากสิ่งที่ครูสอนแล้วหลังจากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับใบความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ศึกษาร่วมกันภายในกลุ่ม โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดง

ความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ให้ทุกคนในกลุ่มร่วมกันสรุปเนื้อหา แล้วแต่ละกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

2.3 ขณะที่ผู้เรียนร่วมกันทำงานกลุ่มสามารถสอบถามและขอคำปรึกษาจากครูผู้สอนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจ

2.4 ให้ผู้เรียนแต่ละคนทำใบกิจกรรม แผนผังความคิดสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียน เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

3. ขั้นทดสอบย่อย

3.1 ครูให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนรายบุคคลด้วยตนเอง แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปเป็นคะแนนของกลุ่ม

3.2 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. ขั้นสรุปบทเรียนและยกย่องชมเชย

4.1 ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปได้ว่า เมนเดลเลือกถั่วลันเตา (*Pisum sativum* L.) เป็นพืชทดลองเพื่อศึกษาลักษณะ 7 ประการ ในการผสมถั่วลันเตา เนื่องจากมีลักษณะที่เหมาะสมหลายประการเช่น อายุสั้น ปลูกง่าย ให้ลูกหลาน จำนวนมาก เจริญเติบโตเร็ว และมีหลายพันธุ์ มีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน จึงสามารถเลือกลักษณะทางพันธุกรรมมาศึกษาได้ง่าย นอกจากนี้ดอกถั่วลันเตาเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีกลีบดอกที่ปกปิดมิดชิดไม่ให้อละอองเรณูจากดอกอื่นเข้าผสมกับเซลล์ไข่ มีการผสมภายในดอกเดียวกัน (Self – fertilization) ได้ลูกที่เป็นพันธุ์แท้ ลักษณะเช่นนี้จึงเหมาะต่อการควบคุมการทดลอง ที่สามารถควบคุมไม่ให้เกิดการผสมข้ามต้น (Cross – fertilization) ได้ง่าย ทำให้พบหลักการการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยเมนเดลใช้กฎของความน่าจะเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองเพื่อ อธิบายอัตราส่วนของลักษณะที่ปรากฏในรุ่นลูก

4.2 ประเมินผลการทำงานกลุ่มและคิดคะแนนพัฒนารายบุคคลและรายกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงที่สุดได้คำชมเชย

สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล
2. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

3. ใบกิจกรรม แผนผังความคิดสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียน เรื่อง การศึกษา
พันธุศาสตร์ของเมนเดล
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้	ตรวจแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การศึกษาพันธุ ศาสตร์ของเมนเดล	แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การศึกษา พันธุศาสตร์ของเมนเดล	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
	ตรวจ แบบฝึกทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษา พันธุศาสตร์ของเมนเดล	แบบฝึกทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษา พันธุศาสตร์ของเมนเดล	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
	ตรวจใบกิจกรรม แผนผัง ความคิดสรุปความรู้ที่ได้ จากการเรียน เรื่อง การศึกษา พันธุศาสตร์ของเมนเดล	ใบกิจกรรม แผนผัง ความคิดสรุปความรู้ที่ได้ จากการเรียน เรื่อง การศึกษา พันธุศาสตร์ของเมนเดล	ผ่านเกณฑ์อยู่ใน ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป
ด้านทักษะ กระบวนการ	ตรวจแบบทดสอบวัด ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษา พันธุศาสตร์ของเมนเดล	แบบทดสอบวัด ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษา พันธุศาสตร์ของเมนเดล	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	การสังเกตคุณลักษณะอัน พึงประสงค์และสมรรถนะ	แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์และ สมรรถนะ	ผ่านเกณฑ์ระดับ ดี ขึ้นไป

บันทึกหลังสอน

1. ผลการจัดการเรียนการสอน

จุดประสงค์	จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	คิดเป็นร้อยละ
ด้านความรู้			
ด้านทักษะ กระบวนการ			
ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์			

2. ปัญหาการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. วิธีการแก้ปัญหา/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

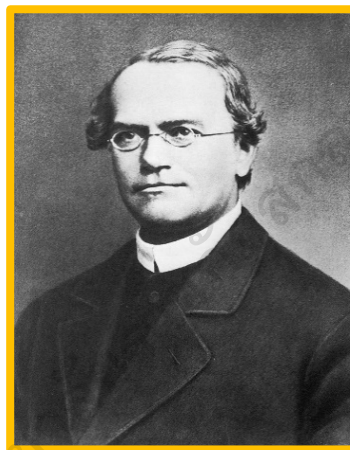
(นางสาวเพ็ญนิภา แววงศ์)

...../...../.....

ใบความรู้

เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

พันธุศาสตร์ คือ การศึกษาพันธุกรรม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิตจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อ ๆ ไป โดยเมนเดลเป็นคนแรกที่ค้นพบจากการผสมพันธุ์ถั่วลันเตา ซึ่งเป็นพื้นฐานของการศึกษาเกี่ยวกับพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต จึงทำให้เมนเดลได้รับยกย่องว่าเป็น บิดาแห่งพันธุศาสตร์

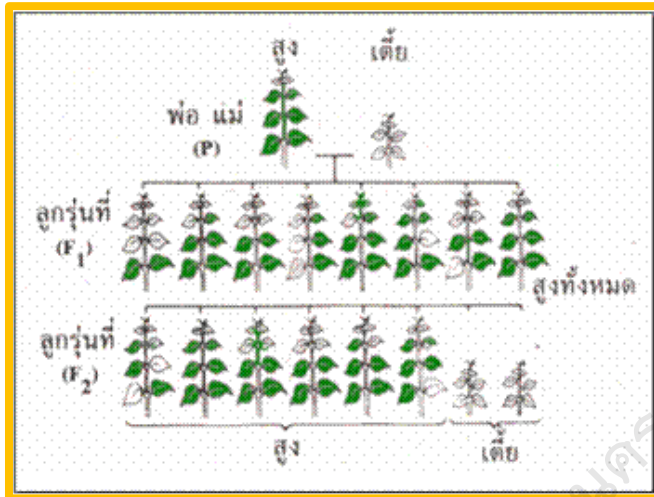


เกรเกอร์ โยฮันน์ เมนเดล บิดาแห่งวิชาพันธุศาสตร์

ที่มา : https://th.wikipedia.org/wiki/media/File:Gregor_Mendel_2.jpg

เกรเกอร์ โยฮันน์ เมนเดล (Gregor Johann Mendel) เกิดเมื่อปี พ.ศ. 2365 ที่ประเทศออสเตรีย เป็นผู้ที่มีความสนใจในธรรมชาติของพืช จึงเริ่มศึกษาค้นคว้าการผสมพันธุ์พืชและทำแปลงทดลอง โดยการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาที่มีประวัติว่ามีต้นสูงทุกรุ่นกับถั่วลันเตาที่มีประวัติว่ามีต้นเตี้ยแคระทุกรุ่น ผลปรากฏว่าได้รุ่นลูก (First filial generation :F1) เป็นต้นสูงทั้งหมด และเมื่อนำเอาเมล็ดที่เกิดจากรุ่นลูกไปเพราะเมล็ดได้เป็นรุ่นหลาน (Second filial generation : F2) ปรากฏว่าได้ถั่วลันเตาที่มีลักษณะต้นสูงมากกว่าต้นเตี้ยแคระในอัตราส่วน 3 : 1

เมนเดล เรียกลักษณะเด่นสูงที่ปรากฏให้เห็นในทุกรุ่นว่า **ลักษณะเด่น (Dominant)** ส่วนลักษณะเด่นเดี่ยวแคระที่ปรากฏในบางรุ่น เรียกว่า **ลักษณะด้อย (Recessive)**



ที่มา : <https://sites.google.com/site/webkrumilk/home/3-krabwnkar-thaythxd-laksna-thang-phanthukrrm>

เมื่อผสมพันธุ์ถั่วลันเตาที่มีลักษณะเด่นสูงกับต้นเดี่ยวแคระ จะได้รุ่นลูกที่มีลักษณะเด่นสูงทั้งหมด ส่วนรุ่นหลานจะมีลักษณะเด่นสูงต่อลักษณะเดี่ยวแคระในอัตราส่วน 3 : 1

ต่อมา เมนเดล ได้ทำการทดลองแบบเดียวกันนี้กับลักษณะอื่น ๆ ของถั่วลันเตา อีก 6 ลักษณะ รวมเป็น 7 ลักษณะ ได้แก่ ความสูงของลำต้น ลักษณะเมล็ด สีของเมล็ด ลักษณะของฝัก สีของฝัก ตำแหน่งของดอก และสีของเปลือกหุ้มเมล็ด ซึ่งก็ได้ผลการทดลองเช่นเดียวกัน ดังตาราง

เมล็ด		ดอก	รูปร่างของถั่วที่แก่เต็มที่ รูปร่างและสีของฝักถั่ว		ลำต้น	
รูปร่างเมล็ด	สีของเนื้อเมล็ด	สีของดอก			ตำแหน่งของดอก, ความสูงลำต้น	
กลม	เหลือง	สีขาว	อวบ	เหลือง	ที่กิ่ง	สูง
ขรุขระ	เขียว	สีม่วง	แฟบ	เขียว	ที่ยอด	เตี้ย
1	2	3	4	5	6	7

ที่มา : <http://www.myfirstbrain.com/thaidata/image.asp?ID=1718127>

รู้หรือไม่

เมนเดล เลือกใช้ถั่วลันเตา (*Pisum sativum*) เป็นพืชที่ใช้ในการศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยมีเหตุผลหลายประการ ดังนี้

1. เป็นพืชที่อายุสั้น ปลูกง่าย และมีผลดก
2. มีลักษณะแตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น ต้นสูงกับต้นเตี้ยแคระ เมล็ดสีเขียวกับเมล็ดสีเหลือง ดอกสีม่วงกับดอกสีขาว เป็นต้น
3. สามารถคัดเลือกพันธุ์ให้มีลักษณะเดียวกันทุกรุ่นได้ง่าย
4. เป็นพืชที่มีการผสมพันธุ์ในดอกเดียวกัน

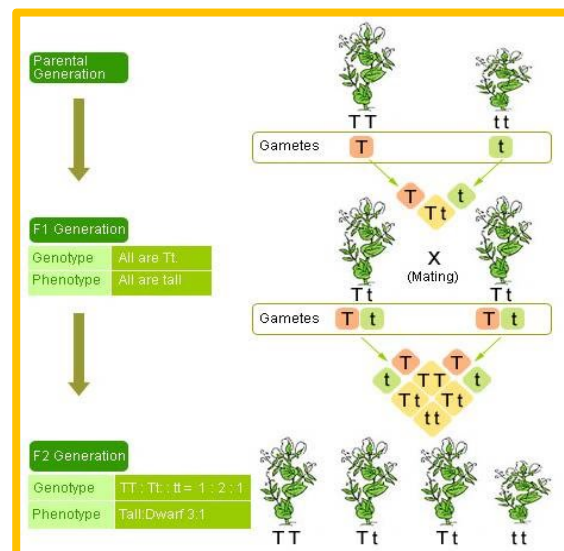
เมนเดล ได้อธิบายผลการทดลองที่เกิดขึ้นว่า สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีหน่วยที่ควบคุมลักษณะแต่ละลักษณะที่สามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อไปได้ และได้ตั้งสมมติฐานว่า หน่วยควบคุมลักษณะต่าง ๆ นั้นมีอยู่เป็นคู่ ๆ เมื่อสิ่งมีชีวิตสร้างเซลล์สืบพันธุ์หน่วยดังกล่าวจะแยกออกจากกัน โดยไปอยู่ในเซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์ และจะมาเข้าคู่กันอีกครั้งหลังการปฏิสนธิ

จากการศึกษาของเมนเดลที่ผ่านมานั้น เป็นการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม โดยพิจารณาเพียงครั้งละ 1 ลักษณะ ซึ่งการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในลักษณะ

ดังกล่าว เรียกว่า การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมหนึ่งลักษณะ ตัวอย่าง เช่น หากนำต้นพืชรุ่นพ่อแม่ที่เป็นต้นสูงพันธุ์แท้ (TT) ผสมกับต้นเตี้ยแคระ (tt) โอกาสที่ยีนจะเข้าคู่กันมีเพียงแบบเดียว คือ Tt ซึ่งแสดงลักษณะทางพันธุกรรมออกมาเป็นต้นสูง ดังนั้น รุ่นลูก (F1) จะเป็นต้นสูงทั้งหมด

เมื่อนำรุ่นลูก (F1) มาผสมพันธุ์กัน โอกาสที่ยีนจะเข้าคู่กันมี 3 แบบ คือ TT, Tt และ tt ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ดังนั้น

รุ่นหลาน (F2) จะพบต้นสูงและต้นเตี้ยแคระในอัตราส่วน 3 : 1

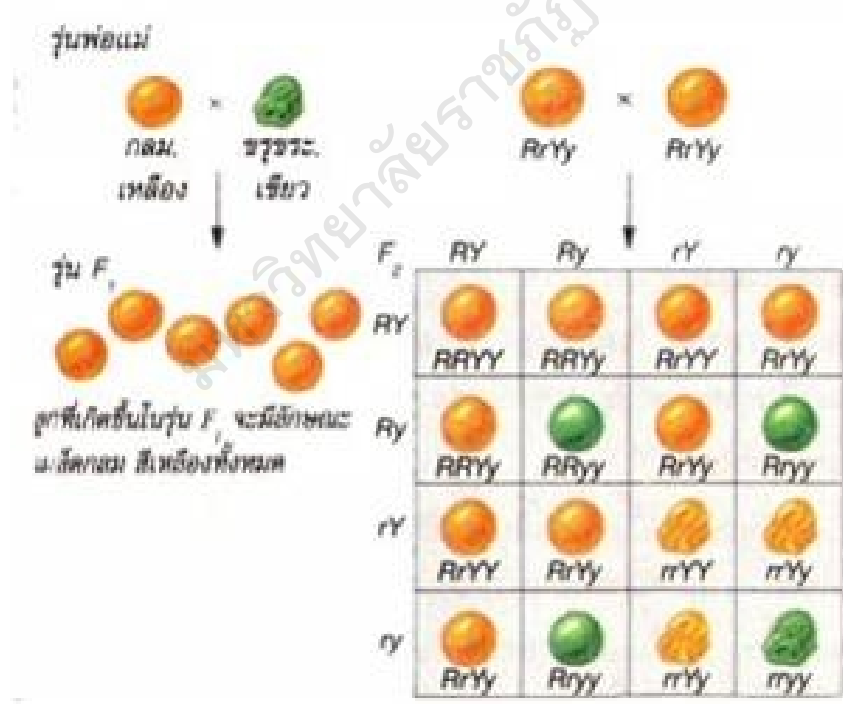


ตัวอย่างการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมหนึ่งลักษณะ
ที่มา : <https://sites.google.com/site/webkrumilk/home/3-krabwnkar-thaythxd-laksna-thang-phanthukrrm>

ต่อมาเมนเดลได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของถั่วลันเตา

2 ลักษณะพร้อม ๆ กัน โดยเรียกว่า การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสองลักษณะ
 สิ่งที่มีชีวิตจะมีลักษณะทางพันธุกรรมหลายลักษณะ มีขั้นตอนควบคุมหลายหมื่นขั้นตอนในการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมนั้น ส่วนมากมักจะพิจารณาลักษณะใดลักษณะหนึ่งเท่านั้น แต่ในข้อเท็จจริงแล้ว การผสมพันธุ์แต่ละครั้งจะมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมอื่น ๆ ไปพร้อมกันด้วย ซึ่งการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมหลาย ๆ ลักษณะในพร้อมกันนั้น ทำให้พบว่าการรวมกลุ่มของลักษณะทางพันธุกรรมจะเป็นไปอย่างอิสระ ทำให้ลูกหลานที่เกิดขึ้นมีลักษณะจากพ่อและแม่ปนกันได้หลายแบบ

ตัวอย่างเช่น การผสมพันธุ์ถั่วลันเตาลักษณะเมล็ดกลมสีเหลืองกับลักษณะเมล็ดขรุขระสีเขียว ปรากฏว่า ในรุ่น F₁ ได้ถั่วลันเตาที่มีเมล็ดกลมสีเหลืองทั้งหมด และเมื่อนำรุ่น F₁ ไปผสมกัน ได้รุ่น F₂ ที่มีลักษณะของเมล็ด 4 แบบ คือ เมล็ดกลมสีเหลือง เมล็ดกลมสีเขียว เมล็ดขรุขระสีเหลือง และเมล็ดขรุขระสีเขียว ในอัตราส่วน 9 : 3 : 3 : 1

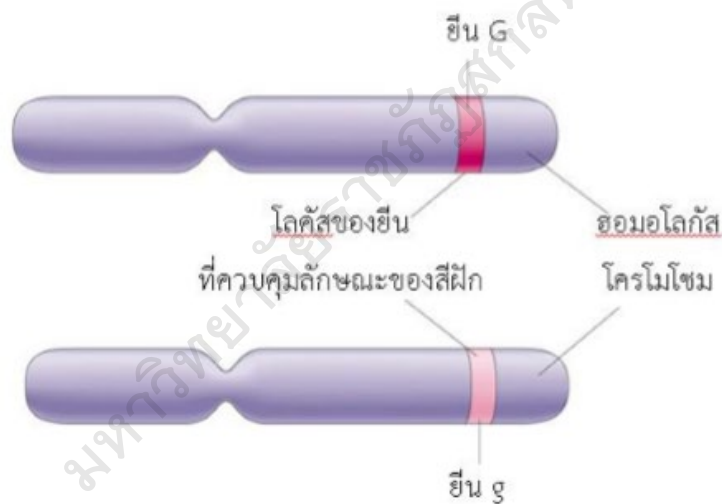


ตัวอย่างการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสองลักษณะ

ที่มา : <https://sites.google.com/site/webkrumilk/home/>
 3-krabwnkar-thaythxd-laksna-thang-phanthukrrm

จากผลการทดลอง เมนเดลได้สรุปว่าลักษณะต่าง ๆ ของถั่วลันเตาจะต้องมีหน่วยควบคุม จึงเรียก หน่วยควบคุมลักษณะเหล่านี้ว่า แพลกเตอร์ ต่อมานักวิทยาศาสตร์เปลี่ยนเป็นคำว่า ยีน ซึ่งปกติจะอยู่เป็นคู่ และถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูก ยีนที่ควบคุมลักษณะเมล็ดกลมเป็นยีนเด่น ส่วนยีนที่ควบคุม ลักษณะเมล็ดขรุขระเป็นยีนด้อย และยีนด้อยจะไม่แสดงออกเมื่อเข้าคู่กับยีนเด่น นิยมใช้ตัวอักษร ภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ และเอนแทนยีนเด่น ส่วนตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก และเอนแทนยีนด้อย

จะเห็นได้ว่าในต้นถั่วลันเตา การควบคุมลักษณะใดลักษณะหนึ่งมักมียีนควบคุมอยู่เป็นคู่ ซึ่งมีรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น GG Gg gg ยีนที่เข้าคู่กันจะอยู่บนสอมอโลกัสโครโมโซมตำแหน่งเดียวกัน เรียกยีนนั้นว่าเป็นแอลลีลกัน ซึ่งตำแหน่งของยีนที่อยู่บนโครโมโซมเรียกว่า โลคัส (Locus) โดยยีน ที่เป็นแอลลีลกันจะอยู่ที่โลคัสเดียวกัน แสดงดังภาพ



โลคัสของยีน G กับ ยีน g ที่เป็นแอลลีลกันบนสอมอโลกัสโครโมโซม

ที่มา : <http://www.sahavicha.com/?name=knowledge&file=readknowledge&id=682>

ยีนที่อยู่ด้วยกันเป็นคู่จะนิยมเขียนสัญลักษณ์แทนด้วยตัวอักษร เรียกว่า จีโนไทป์ (Genotype) ส่วนลักษณะที่ปรากฏซึ่งเป็นการแสดงออกของยีน เรียกว่า ฟีนโนไทป์ (Genotype) โดยฟีนโนไทป์ที่มียีน 2 ยีน เหมือนกัน เช่น GG หรือ gg สภาพนี้ เรียกว่า สอมอไซกัสจีโนไทป์ หรือพันธุ์แท้ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ จีโนไทป์ที่มียีนเด่นทั้งหมด เรียกว่า สอมอไซกัสโดมิแนนท์ เช่น GG และจีโนไทป์ที่มียีนด้อยทั้งหมด เรียกว่า สอมอไซกัสรีเซสซีฟ เช่น gg ส่วนจีโนไทป์ที่มียีน 2 แอลลีลที่ต่างกัน มาเข้าคู่กัน เช่น Gg เรียกว่า เฮเทอโรไซกัส จีโนไทป์

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

กิจกรรม

สังเกต จัดจำแนกจีโนไทป์ เขียนลักษณะฟีโนไทป์ จากจีโนไทป์และตอบคำถามเกี่ยวกับการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายลักษณะทางพันธุกรรม การทดลองของเมนเดลได้
- อธิบายความหมาย และยกตัวอย่างของคำ ได้แก่ ลักษณะเด่น ลักษณะด้อย แอลลีล ฟีโนไทป์ จีโนไทป์ ฮอมอไซกัสจีโนไทป์ เฮเทอโรไซกัสจีโนไทป์ โดมิแนนท์ และรีเซสซีฟได้
- จัดจำแนกจีโนไทป์และฟีโนไทป์แต่ละแบบได้

- อุปกรณ์**
- กระดาษสีทั้งหมด 5 สี ได้แก่ สีเขียว สีเหลือง สีม่วง สีส้ม และสีฟ้า
 - สีสำหรับระบายสี

ปัญหา นักเรียนสามารถเขียนฟีโนไทป์จากลักษณะจีโนไทป์ที่กำหนดได้หรือไม่

สมมติฐาน นักเรียนสามารถเขียนฟีโนไทป์จากลักษณะจีโนไทป์ที่กำหนดได้

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล อภิปรายร่วมกันในกลุ่มให้เข้าใจ
- สังเกตรูปภาพมังกรและบอกลักษณะของมังกร ผู้เรียนดูภาพมังกร แม่มังกร พ่อมังกร และร่วมกันพยากรณ์ว่าลูกมังกรจะมีลักษณะอย่างไร
- ผู้เรียนเป็นเสมือนตัวแทนมังกรแต่ละตัวและจะได้รับกระดาษแข็ง 5 สี วัดและตัดขนาดกว้างประมาณ 1 เซนติเมตร และยาว 5 เซนติเมตร สีละ 2 แท่ง คนละ 10 แท่ง ดังนั้นมังกรแต่ละตัวจะมีโครโมโซม 5 คู่ แบ่งเป็นโครโมโซมร่างกาย 4 คู่ และโครโมโซมเพศ 1 คู่ (เพศผู้เป็น XY และเพศเมียเป็น XX) กำหนดให้ผู้เรียนครึ่งหนึ่งเป็นมังกรเพศผู้และอีกครึ่งหนึ่งเป็นมังกรเพศเมีย

ทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึก

- การสังเกต
- การวัด
- การจัดจำแนกประเภท
- การจัดกระทำและสื่อความหมาย
- การลงความเห็นข้อมูล













มังกรตัวผู้

มังกรตัวเมีย

มังกรตัวผู้

มังกรตัวเมีย

4. ผู้เรียนแต่ละคนเขียนตัวอักษรแทนยีน (จีโนไทป์) ลงในกระดาษสี ลักษณะละ 1 คู่ ทั้งหมด 5 ลักษณะ 5 คู่ ทั้งหมดพร้อมทั้งวาดภาพระบายสีแสดงลักษณะที่ปรากฏ โดยกำหนดให้

Genotype	Phenotype
 WW / Ww	มีปีก
 ww	ไม่มีปีก
 AA / Aa	ผิวสีเขียวปกติ ลำตัวมีเกล็ด
 aa	ผิวเผือก ลำตัวไม่มีเกล็ด
 LL / Ll	คอยาว หางยาว
 ll	คอสั้น หางสั้น
 FF / Ff	พ่นไฟได้
 ff	พ่นไฟไม่ได้
 XY	เพศผู้และมีหนามที่หาง
 XX	เพศเมียและไม่มีหนามที่หาง

มังกรของผู้เรียนจะมีจีโนไทป์ ตามที่นักเรียนกำหนดเอง และให้นักเรียนวาดภาพ มังกรตามฟีโนไทป์ที่กำหนด

5. จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจับคู่ ถ้าเป็นมังกรตัวผู้ก็จะจับคู่กับมังกรตัวเมีย เพื่อจะได้จีโนไทป์และฟีโนไทป์ของลูก โดยเลือกตัวอักษรจากพ่อและพ่อลักษณะละ 1 ตัวอักษรมารวมกัน จะเป็นคู่ของยีนและเขียนจีโนไทป์ของลูกลงในตาราง เสร็จแล้วให้นักเรียนวาดรูป ลูกมังกร

6. ตอบคำถาม ข้อ 1-6

ลักษณะของฉันท

มั่งกรของฉันทมี

Genotype เป็น

.....
.....

Penotype เป็น

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตารางบันทึกข้อมูลลูก

Genotype		Genotype		Genotype ของลูก	Penotype ของลูก
พ่อ	แม่	อสุจิ	ไข่		

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ลักษณะของลูกม้งกร

ลูกม้งกรของฉันมี

Genotype เป็น

.....

.....

Penotype เป็น

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุพรรณบุรี

แนวเฉลยแบบฝึกทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะของฉันท

มังกกรของฉันทมี

Genotype เป็น

.....

.....

Penotype เป็น

.....

.....

.....

การทดลองขึ้นอยู่กัแต่ละบุคคล

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ตารางบันทึกข้อมูลลูก

Genotype		Genotype		Genotype ของลูก	Penotype ของลูก
พ่อ	แม่	ฮิสจิ	ไซ		

การทดลองขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ลักษณะของลูกมั่งกร

ลูกมั่งกรของฉันมี

Genotype เป็น

.....

Penotype เป็น

.....

.....

.

การทดลองขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

คำถาม

1. เมนเดลมีวิธีอย่างไรจึงทำให้เขาค้นพบหลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 1. การเลือกพืชที่มีความเหมาะสมมาใช้ในการทดลองผสมพันธุ์ก็คือ ถั่วลันเตา
 2. การเลือกลักษณะของถั่วลันเตาที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนมาผสมพันธุ์กัน โดยเลือกมา 7 ลักษณะ เช่น ลักษณะความสูงของถั่ว มีถั่วต้นสูง และต้นเตี้ย เป็นต้น
 3. การเลือกวิธีการผสมพันธุ์ที่เหมาะสม โดยพิจารณาลักษณะของต้นพ่อแม่ที่เป็นพันธุ์แท้ ให้ผสมกันทีละลักษณะ เพื่อจะได้วิเคราะห์ผลการทดลองได้ง่าย
2. ลักษณะของถั่วลันเตาที่เมนเดลเลือกมาศึกษามีอะไรบ้าง

ลักษณะที่เมนเดลนำมาศึกษา มี 7 ลักษณะ

เมล็ด		ดอก	รูปร่างของถั่วที่แก่เต็มที		ลำต้น	
รูปร่างของ เมล็ด	สีของเนื้อของเมล็ด	สีของดอก	รูปร่าง และสีของฝักถั่ว		ตำแหน่งของดอก	ความสูงของลำต้น
กลม	เหลือง	ขาว	อวบ	เหลือง	ที่กิ่ง	สูง
ขรุขระ	เขียว	ม่วง	แฟบ	เขียว	ที่ยอด	เตี้ย

3. เมนเดลมีวิธีการศึกษาการผสมถั่วลันเตาอย่างไร

การเลือกวิธีการผสมพันธุ์ โดยการพิจารณาลักษณะของถั่วลันเตาต้นพ่อแม่ และเป็นพันธุ์แท้ แล้วนำมาผสมกันทีละลักษณะ เพื่อจะได้วิเคราะห์ผลการทดลองได้ง่าย

4. ถ้านำถั่วลิสงเตาพันธุ้แท้ฝักสีเขียวซึ่งเป็นลักษณะเด่น กับฝักสีเหลืองซึ่งเป็นลักษณะด้อย ในรุ่นพ่อแม่มาผสมพันธุ้กันจะได้รุ่น F_1 ที่มีฟีโนไทป์แบบใด และถ้านำรุ่น F_1 มาผสมกันเอง จะได้รุ่น F_2 ที่มีจีโนไทป์

และฟีโนไทป์แบบใดบ้าง ในอัตราส่วนเท่าใด จงอธิบาย

กำหนดให้

รุ่น P	พ่อ ฝักสีเขียว เป็น GG	X	แม่ ฝักสีเหลืองเป็น gg
เซลล์สืบพันธุ้	G	↓	g
รุ่น F_1	Gg		
$F_1 \times F_1$	Gg	X	Gg
เซลล์สืบพันธุ้	G	↓	g
รุ่น F_2	GG	Gg	gg

ในการผสมพันธุ้ถั่วลิสงเตาในรุ่นพ่อแม่ จะได้รุ่น F_1 มีฟีโนไทป์เป็นฝักสีเขียวทั้งหมด และ เมื่อนำรุ่น F_1 มาผสมพันธุ้กัน เพื่อให้ได้รุ่น F_2 ที่มีจีโนไทป์ 3 แบบ คือ $\frac{1}{4}$ GG $\frac{1}{2}$ Gg $\frac{1}{4}$ gg และ ฟีโนไทป์ทั้ง 2 ลักษณะตามแบบรุ่นของพ่อแม่ คือ ฝักสีเขียว และฝักสีเหลือง ในอัตราส่วน 3 : 1

5. จงบอกความหมายของคำศัพท์ต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

- 5.1 จีโนไทป์ คือ ยีนที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
- 5.2 ฟีโนไทป์ คือ ลักษณะทางพันธุกรรมที่ปรากฏออกมาภายนอกของสิ่งมีชีวิต
- 5.3 ฮอมอไซกัสโดมิแนนท์ คือ จีโนไทป์ที่มียีนเด่นทั้งหมด เช่น GG
- 5.4 ฮอมอไซกัสรีเซสซีฟ คือ จีโนไทป์ที่มียีนด้อยทั้งหมด เช่น gg
- 5.5 เฮเทอโรไซกัสจีโนไทป์ คือ จีโนไทป์ที่มียีน 2 แอลลีลที่ต่างกันมาเข้าคู่กัน

เช่น Gg

6. นักเรียนจะนำความรู้เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดลไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างไร

นักเรียนสามารถตอบได้อย่างอิสระ แนวการให้คะแนนขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของ ครูผู้สอน เช่น ตัวอย่างความพยายาม ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ช่างสังเกต ตั้งสมมติฐาน ทดลอง บันทึกผลและสรุป และทำให้เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมมากขึ้น เมื่อพบเจอเหตุการณ์ดังการทดลองของเมนเดลในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถอธิบายหลักการดังกล่าวให้ผู้อื่นเข้าใจได้ เป็นต้น

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

คำชี้แจง : 1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมทั้งสิ้น 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย × ลงใน
กระดาษคำตอบ

1. ข้อใดต่อไปนี่ที่ไม่ใช่ข้อสรุปที่ได้จากผลการศึกษาการถ่ายทอดลักษณะต้นถั่วลันเตา
ของเมนเดล (ทักษะการสังเกต)

- ก. ยีนทำหน้าที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม
- ข. การแยกยีนแต่ละคู่ไปสู่เซลล์สืบพันธุ์จะเป็นอิสระต่อกัน
- ค. ถ้ายีนคู่หนึ่งแตกต่างกัน จะแสดงลักษณะออกมาเท่าเทียมกัน
- ง. ยีนที่ควบคุมลักษณะหนึ่ง ๆ ย่อมอยู่เป็นคู่อาจเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้

2. โยฮัน เกรเกอร์ เมนเดล เลือกใช้สิ่งมีชีวิตใด ในการศึกษาทางด้านพันธุศาสตร์
(การสังเกต)

- ก. *Pisum sativum* L.
- ข. *Mangifera indica*
- ค. *Azolla pinnata*
- ง. *Phyllatus acidus*

3. ในการวัดความสูงของต้นถั่วลันเตาควรใช้อุปกรณ์ใดในการวัดจึงจะเหมาะสมที่สุด
(ทักษะการวัด)

- ก. เข็ญ
- ข. ไม้บรรทัด
- ค. ตลับเมตร
- ง. เวอร์เนีย

4. ในการทำกิจกรรมแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง การศึกษา
พันธุศาสตร์ของเมนเดล ใช้กระดาษแข็งขนาดเท่าไร (ทักษะการวัด)

- ก. กว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร
- ข. กว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 1 เซนติเมตร
- ค. กว้าง 2 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร
- ง. กว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 2 เซนติเมตร

5. Homozygous และ Heterozygous มีความหมายเหมือน หรือแตกต่างกันอย่างไร (ทักษะการจำแนกประเภท)

- ก. เหมือนกัน หมายถึง คู่ของแอลลีลที่ต่างกัน เช่น Aa
- ข. เหมือนกัน หมายถึง คู่ของแอลลีลที่เหมือนกัน เช่น AA aa
- ค. ต่างกัน เพราะ Homozygous หมายถึง คู่ของแอลลีลที่เหมือนกัน เช่น AA aa แต่ Heterozygous หมายถึง คู่ของแอลลีลที่ต่างกัน เช่น Aa
- ง. ต่างกัน เพราะ Homozygous หมายถึง คู่ของแอลลีลที่ต่างกัน เช่น Aa แต่ Heterozygous หมายถึง คู่ของแอลลีลที่เหมือนกัน เช่น AA aa

6. ในการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาพันธุ์แท้ฝักสีเขียวลักษณะเด่น และฝักสีเหลืองลักษณะด้อย จะได้ลูกในรุ่น F_1 มีฟีโนไทป์อย่างไร (ทักษะการจำแนกประเภท)

- ก. ฝักสีเหลืองทั้งหมด
- ข. ฝักสีเขียวทั้งหมด
- ค. ฝักสีเขียวอมเหลืองทั้งหมด
- ง. ฝักสีเขียว : ฝักสีเหลือง = 1 : 1

7. การถ่ายทอดลักษณะสีขนของแมวเป็นไปตามกฎของเมนเดล ในการผสมแมวขนสีดำ ลักษณะเด่นพันธุ์แท้กับแมวขนสีขาวลักษณะด้อย ลูกในรุ่น F_1 จะมีขนสีอะไร (ทักษะการจำแนกประเภท)

- ก. สีดำพันทาง
- ข. สีเทาพันธุ์แท้
- ค. สีขาวพันธุ์แท้
- ง. สีขาวจุดดำพันทาง

8. ถ้านักเรียนต้องการสรุปความรู้เกี่ยวกับ เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ควรจะใช้วิธีใดเหมาะสมและเข้าใจง่ายที่สุด (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- ก. การเขียนบรรยาย
- ข. เขียนเป็นแผนที่
- ค. เขียนเป็นตาราง
- ง. เขียนเป็นแผนผังความคิด

9. สามีภรรยาคนหนึ่งมีผิวขาวทั้งคู่เมื่อภรรยาคลอดลูกออกมามีผิวคล้ำ นักเรียนคิดว่า เป็นไปได้หรือไม่อย่างไร (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- ก. เป็นไปไม่ได้ เพราะป่ากับน้ำก็ขาว
- ข. เป็นไปไม่ได้ เพราะพ่อแม่ขาวทั้งคู่
- ค. เป็นไปได้เพราะลูกไม่จำเป็นต้องเหมือนพ่อแม่ก็ได้
- ง. เป็นไปได้เพราะลักษณะผิวคล้ำอาจเป็นยีนด้อยที่แฝงจากปู่ย่าตายาย

10. นำถั่วลิสงเตารุ่นพ่อแม่ Homozygous dominant และ Recessive ผสมพันธุ์กันจะทำให้มีโอกาสได้รุ่น F₂ ที่มีจีโนไทป์แตกต่างกันกี่แบบ (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

ก. 1 แบบ

ข. 2 แบบ

ค. 3 แบบ

ง. 4 แบบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

ข้อที่	เฉลย
1	ค
2	ก
3	ค
4	ก
5	ค
6	ข
7	ค
8	ง
9	ค
10	ก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

คำชี้แจง : 1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมทั้งสิ้น 10 คะแนน

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย × ลงใน

กระดาษคำตอบ

1. บิดาแห่งวิชาพันธุศาสตร์คือใคร (ความรู้ความจำ)

ก. Gregor Mendel

ข. Hugo de Vries

ค. Carl Correns

ง. Von Tschermak

2. พันธุกรรม หมายถึงข้อใด (ความรู้ความจำ)

ก. สิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดจากคนที่รู้จัก

ข. สิ่งที่ได้รับจากการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษจากรุ่นสู่รุ่น

ค. สิ่งที่ถ่ายทอดจากบรรพบุรุษเพียงรุ่นเดียว

ง. ความผิดปกติของร่างกาย

3. ลักษณะในข้อใดเกิดจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (ความเข้าใจ)

ก. ตีใหญ่เป็นโจรเหมือนพ่อ

ข. สมใจมีลักยิ้มเหมือนแม่

ค. แดงชอบทานไก่ทอดเหมือนพ่อ

ง. สมศรีและแม่ป่วยเป็นโรคกระเพาะ

4. ข้อใดไม่เป็นการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (ความเข้าใจ)

ก. สมศรีมีตุงหูเหมือนพ่อ

ข. สมชายมีผมหยิกเหมือนย่า

ค. สุนัขมีนิสัยก้าวร้าว

ง. สมหญิงมีลักยิ้มเหมือนแม่

5. ลักษณะสำคัญของถั่วลันเตาที่ทำให้เมนเดลประสบความสำเร็จในการทดลองมีหลายประการ ยกเว้นข้อใด (ความเข้าใจ)

ก. มีอายุสั้น

ข. สามารถผสมข้ามดอกได้โดยมนุษย์

ค. แสดงลักษณะเด่นที่สมบูรณ์

ง. ผสมตัวเองไม่ได้ ทำให้การสร้างพันธุ์แท้ต้องทำโดยมนุษย์เท่านั้น

6. การทำ Dihybrid cross หมายถึงการผสมระหว่างข้อใด (ความเข้าใจ)

ก. AA x aa

ข. Bb x Bb

ค. BB x BB

ง. AAbb x aaBB

7. ถ้าทดลองทำ Dihybrid cross แบบเดียวกับที่ Mendel ทดลองกับยีน 2 คู่ ของถั่ว ทุกประการสัดส่วนของ Phenotype ในรุ่นที่ จะเท่ากับเท่าไร (ความเข้าใจ)

ก. 3 : 1

ข. 1 : 2 : 1

ค. 9 : 7

ง. 9 : 3 : 3 : 1

8. ข้อใดเป็น Homozygous ทั้งหมด (ความเข้าใจ)

ก. TTRR

ข. TTYy

ค. ttYy

ง. ttRr

9. ในการผสมถั่ว 2 ชนิด คือ ถั่วพันธุ์สูง ซึ่งเป็น Dominant กับถั่วพันธุ์เตี้ย ซึ่งเป็น Recessive ปรากฏว่าได้รุ่นลูก F_1 เป็นสูง:เตี้ย = 1:1 Genotype ของถั่วรุ่นพ่อแม่คือ (การวิเคราะห์)

ก. Tt x tt

ข. Tt x Tt

ค. TT x tt

ง. TT x Tt

10. การเลี้ยงสุนัขบางพันธุ์ ผู้เลี้ยงนิยมหางุกและหูเล็ก ถ้าท่านมีสุนัขพันธุ์นี้และตัดหางกับขลิบหูทุก ๆ รุ่นและให้ผสมพันธุ์กันเอง ท่านจะมีทางได้พันธุ์แท้ที่ไม่มีหางกับหูเล็ก แต่กำเนิดหรือไม่ (การสังเคราะห์)

ก. ในรุ่นแรก ๆ จะยังไม่ได้ รุ่นหลังจะได้ผลทีละน้อย

ข. ไม่มีเพราะเกิด Inbreeding อ่อนแอตายไป

ค. ไม่มีเพราะ Genotype และ Phenotype คงเดิม

ง. ไม่มีเพราะ Genotype คงเดิม แม้ Phenotype เปลี่ยน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

ข้อที่	เฉลย
1	ก
2	ข
3	ข
4	ค
5	ง
6	ง
7	ง
8	ก
9	ก
10	ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

ใบกิจกรรม

แผนผังความคิดสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องการศึกษาพันธุศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องการศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล



แบบบันทึกผลการประเมินแผนผังความคิด ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง
การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	ชื่อ - สกุล	สรุปความรู้ได้ถูกต้องครบตรงประเด็น				การเชื่อมโยงความรู้ได้ถูกต้องตามลำดับขั้น ความสัมพันธ์				มีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนผังความคิด				รวม
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
10 - 12	ดีมาก
7 - 9	ดี
4 - 6	พอใช้
1 - 3	ปรับปรุง

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(นางสาวเพ็ญนิภา แววศรี)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินแผนผังความคิด ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. สรุปความรู้ ได้ถูกต้อง ครบตรงประเด็น	สามารถสรุป ความรู้ได้ครบ และตรง ประเด็น และถูกต้อง ทุกหัวข้อ	สามารถสรุป ความรู้ได้ครบ ตรงประเด็น และมีความ ถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	สรุปความรู้ ไม่ครบ ทุกประเด็น	สรุปความรู้ ไม่ถูกต้อง
2. การเชื่อมโยง ความรู้ได้ ถูกต้อง ตามลำดับชั้น ความสัมพันธ์	สามารถ เชื่อมโยง ความรู้ได้ ถูกต้อง ตามลำดับ ความสัมพันธ์	สามารถ เชื่อมโยง ความรู้ได้ และ ลำดับความ สัมพันธ์ได้ ค่อนข้างครบ	สามารถ เชื่อมโยง ความรู้และ ลำดับ ความสัมพันธ์ ได้บ้าง	สามารถ เชื่อมโยง ความรู้ได้ แต่ไม่เป็นไป ตามลำดับ ความสัมพันธ์
3. มีความคิด สร้างสรรค์ ในการเขียนผัง ความคิด	สามารถเขียน ผังความคิดได้ ในรูปแบบ ที่ถูกต้องและ สวยงาม	สามารถเขียน ผังความคิดได้ ถูกต้องและ มีข้อบกพร่อง เพียงเล็กน้อย	สามารถเขียน ผังความคิดได้ และมี ข้อบกพร่อง เป็นบางส่วน	สามารถเขียน ผังความคิดได้ แต่ขาดรูปแบบ และความ สวยงาม

แบบบันทึกผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คุณลักษณะอันพึงประสงค์												คะแนนรวม (12)	ผลการตัดสิน	
		สำนึก				ใฝ่เรียนรู้				มุ่งมั่นในการทำงาน						
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
10 - 12	ดีเยี่ยม
7 - 9	ดี
4 - 6	พอใช้
1 - 3	ปรับปรุง

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(นางสาวเพ็ญนิภา แววดศรี)

...../...../.....

**เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

รายการ ประเมิน	ระดับคะแนน / เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ห้องเรียนและ โรงเรียน ตรงต่อ เวลาในการปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ และรับผิดชอบ ในการทำงานได้ ด้วยตนเอง	ปฏิบัติตาม ข้อตกลงกฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของห้องเรียนและ โรงเรียน ตรงต่อ เวลาในการปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ แต่ต้องมีการเตือน เป็นบางครั้ง	ปฏิบัติตาม ข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ห้องเรียนและ โรงเรียน ตรงต่อเวลา ในการปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ แต่ต้อง มีการเตือน เป็นส่วนใหญ่	ไม่ปฏิบัติตาม ตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ และระเบียบ ข้อบังคับ ของห้องเรียน และโรงเรียน
ใฝ่เรียนรู้	มีความสนใจ กระตือรือร้น ตอบคำถาม ค้นคว้า หาความรู้เพิ่มเติม	มีความสนใจ กระตือรือร้น ตอบ คำถาม	มีความสนใจ กระตือรือร้น ในการเรียน	ไม่มีความสนใจ ไม่กระตือรือร้น ในการเรียน
มุ่งมั่น ในการ ทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายให้ สำเร็จ มีการปรับปรุง และพัฒนา การทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ มีการปรับปรุง การทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและ รับผิดชอบ ในการปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย ให้สำเร็จ	ไม่ตั้งใจปฏิบัติ หน้าที่การงาน

แบบบันทึกผลการประเมินสมรรถนะสำคัญ
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล
วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	ชื่อ - สกุล	สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน												คะแนนรวม (12)	ผลการตัดสิน
		ความสามารถในการสื่อสาร				ความสามารถในการแก้ปัญหา				ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															

เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
10 - 12	ดีเยี่ยม
7 - 9	ดี
4 - 6	พอใช้
1 - 3	ปรับปรุง

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(นางสาวเพ็ญนิภา แววศรี)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินสมรรถนะ
วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่ปรากฏ/ระดับคะแนน			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
ความสามารถในการสื่อสาร	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ตามที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน และมั่นใจ	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ตามที่กำหนดได้อย่าง ครบถ้วน ชัดเจน	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ตามที่กำหนดได้อย่าง ครบถ้วน ได้ไม่ชัดเจน	พูดและเขียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดู ตามที่กำหนด ไม่ได้
ความสามารถในการแก้ปัญหา	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล คุณธรรม และข้อมูล สารสนเทศ ประกอบการตัดสินใจ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อนตนเองและผู้อื่น ทุกครั้ง	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล คุณธรรม และข้อมูล สารสนเทศ ประกอบการตัดสินใจ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อนตนเองและผู้อื่น เป็นส่วน ใหญ่	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล คุณธรรม และข้อมูล สารสนเทศ ประกอบการตัดสินใจ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อนตนเองและผู้อื่น เป็นบางครั้ง	แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล คุณธรรม และข้อมูล สารสนเทศ ประกอบการตัดสินใจ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อนตนเองและผู้อื่น ไม่ได้

รายการ ประเมิน	พฤติกรรมที่ปรากฏ/ระดับคะแนน			
	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต	ควบคุมอารมณ์ โดยไม่แสดง ความฉุนเฉียว หรือไม่พอใจ ด้วยคำพูด กิริยา อากา รต่อหน้าผู้อื่น ใช้ เวลาว่างในการ ปฏิบัติกิจกรรม ที่เป็นประโยชน์ เพื่อพักผ่อน คลายความ เครียดได้	ควบคุม อารมณ์ โดยไม่แสดง ความฉุนเฉียว หรือไม่พอใจ ด้วยคำพูด กิริยา อากา รต่อหน้าผู้อื่น ใช้เวลาว่าง เพื่อพักผ่อน คลายความ เครียดได้	ควบคุม อารมณ์ โดยไม่ แสดงความ ฉุนเฉียวหรือไม่ พอใจด้วย คำพูด กิริยา อากา รต่อหน้า ผู้อื่น เมื่อมี ผู้ชี้แนะท้วงติง	ควบคุม อารมณ์ ความรู้สึกของ ตนเองไม่ได้ แสดงอารมณ์ ความรู้สึก ของตนเอง อย่าง ไม่เหมาะสม

