

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การค้นพบของเมนเดล (1)

ครูผู้สอน ครูวัชรียา เดชาสิทธิ์

ครูรติรส พงษ์ชาวดาร





เรื่อง การค้นพบของเมนเดล (1)



กิจกรรม

ตามหา

ดวงตาสุก





ตามหา

ดวงตาสุก

ดวงตาของพ่อ



ดวงตาของแม่





ตามหา

ดวงตาสุก





ตามหา

ดวงตาสุก



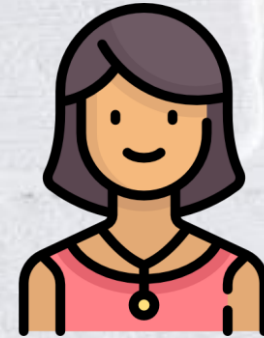
5



ลองสังเกตตัวเอง



ลักษณะที่เหมือนพ่อ



ลักษณะที่เหมือนแม่



ลักษณะที่เหมือน

ทั้งพ่อและแม่



ลักษณะที่เหมือนพ่อ

ลักษณะที่เหมือน
ทั้งพ่อและแม่



ลักษณะที่เหมือนแม่





คำถาม



นักเรียนสนใจศึกษา
ลักษณะทางพันธุกรรมของถั่วลันเตา
ลักษณะใดบ้าง





คำถาม

นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร
ในการศึกษา





ใบความรู้ที่ 1

การทดลองผสมพันธุ์ ถั่วลันเตาของเมนเดล

ดาวน์โหลดใบความรู้ได้จาก www.dltv.ac.th

ใบความรู้ที่ 1 การทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดล

ปลายคริสต์ศตวรรษที่ 19 มีบาทหลวงชาวออสเตรียชื่อ **เกรกอร์ โยฮันน์ เมนเดล (Gregor Johann Mendel)** มีความสนใจ ในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการปรับปรุงพันธุ์พืช ได้ทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาเพื่อศึกษา การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และสรุปเป็นกฎของการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมขึ้น



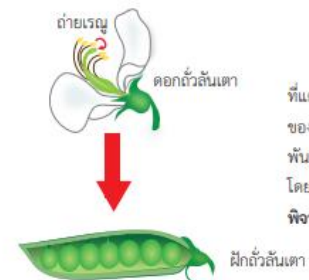
ภาพที่ 1 เกรกอร์ โยฮันน์ เมนเดล

เมนเดลใช้ถั่วลันเตาในการทดลองเพราะเป็นพืชที่ปลูกง่าย เจริญเติบโต อย่างรวดเร็ว และให้ผลในระยะเวลาสั้น เมนเดลได้ผสมพันธุ์ถั่วลันเตาที่มี ลักษณะต่าง ๆ โดยเลือกศึกษาเพียง 7 ลักษณะ ได้แก่ รูปร่างของเมล็ด สีของ เมล็ด สีของดอก รูปร่างของฝัก สีของฝัก ตำแหน่งของดอก และความสูงของ ลำต้น โดยแต่ละลักษณะของถั่วลันเตาที่นำมาผสมพันธุ์กันนั้นมีความแตกต่างกัน อย่างชัดเจน เช่น ลำต้นสูงและลำต้นเตี้ย ฝักสีเขียวและฝักสีเหลือง



ภาพที่ 2 ถั่วลันเตา

ต้นถั่วลันเตาที่เมนเดลนำมาใช้เป็นพันธุ์แท้ ได้จากการเลือกต้นถั่ว ซึ่งมีลักษณะที่ต้องการแล้วปล่อยให้ผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกัน ดังภาพที่ 3 และเมื่อตัวอ่อนผล เมนเดลก็จะนำเมล็ดนำไปปลูกจนกระทั่งต้นถั่วเจริญเติบโต จึงคัดเลือกต้นที่มีลักษณะเดิมที่ต้องการแล้วปล่อยให้ผสมภายในดอกเดียวกัน จนได้ผลและเมล็ด แล้วนำมาเมล็ดไปปลูก ทำเช่นนี้อีกหลาย ๆ รุ่นจนได้เป็น ต้นถั่วพันธุ์แท้ที่มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ เช่น ถั่วดอกสีขาวพันธุ์แท้ เกิดจากการผสมภายในดอกเดียวกันหลาย ๆ รุ่น จนได้ต้นถั่วที่มีลักษณะ ดอกสีขาวทั้งหมดในทุกรุ่นที่ผสม



ภาพที่ 3 การผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกัน ของถั่วลันเตา

เมนเดลทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาพันธุ์แท้โดยศึกษาเฉพาะลักษณะ ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนเพียง 1 ลักษณะ เช่น ในการศึกษาลักษณะสี ของดอกถั่ว เมนเดลจะผสมพันธุ์ข้ามต้น โดยผสมถั่วรุ่นพ่อแม่ดอกสีม่วง พันธุ์แท้กับดอกสีขาวพันธุ์แท้ แล้วพิจารณาสีดอกของถั่วรุ่นลูกที่เกิดขึ้น โดยไม่พิจารณาลักษณะอื่น เรียกการผสมลักษณะนี้ว่า **การผสมโดย พิจารณาลักษณะเดียว (monohybrid cross)**



ใบความรู้ที่ 1

ปลายคริสต์ศตวรรษที่ 19 มีบาทหลวงชาวออสเตรียชื่อ **เกรกอร์ โยฮันน์ เมนเดล (Gregor Johann Mendel)** มีความสนใจ ในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการปรับปรุงพันธุ์พืช ได้ทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาเพื่อศึกษา การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และสรุปเป็นกฎของการถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรมขึ้น

เมนเดลใช้ถั่วลันเตาในการทดลองเพราะเป็นพืชที่ปลูกง่าย เจริญเติบโต อย่างรวดเร็ว และให้ผลในระยะเวลาสั้น เมนเดลได้ผสมพันธุ์ถั่วลันเตาที่มี ลักษณะต่าง ๆ โดยเลือกศึกษาเพียง 7 ลักษณะ ได้แก่ รูปร่างของเมล็ด สีของ เมล็ด สีของดอก รูปร่างของฝัก สีของฝัก ตำแหน่งของดอก และความสูงของ ลำต้น โดยแต่ละลักษณะของถั่วลันเตาที่นำมาผสมพันธุ์กันนั้นมีความแตกต่างกัน อย่างชัดเจน เช่น ลำต้นสูงและลำต้นเตี้ย ฝักสีเขียวและฝักสีเหลือง



ภาพที่ 1 เกรกอร์ โยฮันน์ เมนเดล





ใบความรู้ที่ 1

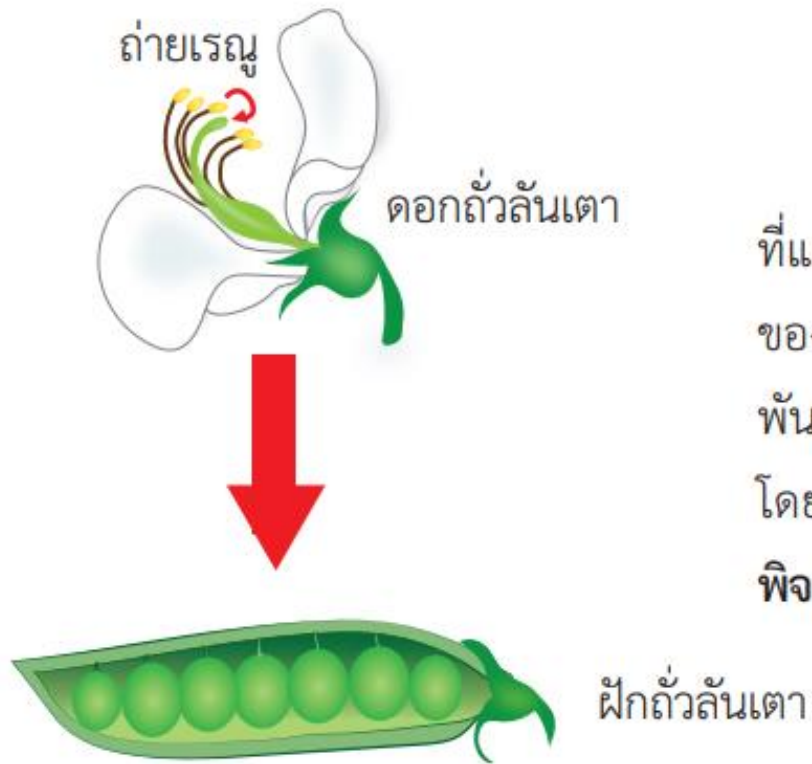
ต้นถั่วลันเตาที่เมนเดลนำมาใช้เป็นพันธุ์แท้ ได้จากการเลือกต้นถั่ว ซึ่งมีลักษณะที่ต้องการแล้วปล่อยให้ผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกัน ดังภาพที่ 3 และเมื่อถั่วออกผล เมนเดลก็นำเมล็ดแก่ไปปลูกจนกระทั่งต้นถั่วเจริญเติบโต จึงคัดเลือกต้นที่มีลักษณะเดิมที่ต้องการแล้วปล่อยให้ผสมภายในดอกเดียวกัน จนได้ผลและเมล็ด แล้วนำเมล็ดไปปลูก ทำเช่นนี้อีกหลาย ๆ รุ่นจนได้เป็นต้นถั่วพันธุ์แท้ที่มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ เช่น ถั่วดอกสีขาวพันธุ์แท้ เกิดจากการผสมภายในดอกเดียวกันหลาย ๆ รุ่น จนได้ต้นถั่วที่มีลักษณะดอกสีขาวทั้งหมดในทุกรุ่นที่ผสม



ภาพที่ 2 ต้นถั่วลันเตา



ใบความรู้ที่ 1



เมนเดลทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตาพันธุ์แท้โดยศึกษาเฉพาะลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนเพียง 1 ลักษณะ เช่น ในการศึกษาลักษณะสีของดอกถั่ว เมนเดลจะผสมพันธุ์ข้ามต้น โดยผสมถั่วรุ่นพ่อแม่ดอกสีม่วงพันธุ์แท้กับดอกสีขาวพันธุ์แท้ แล้วพิจารณาสีดอกของถั่วรุ่นลูกที่เกิดขึ้นโดยไม่พิจารณาลักษณะอื่น เรียกการผสมลักษณะนี้ว่าการผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียว (monohybrid cross)

ภาพที่ 3 การผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกันของถั่วลันเตา



กิจกรรม

ตอบคำถามท้าทายแต่ไม่



กติกา

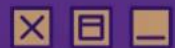
1. นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องตอบคำถามเกี่ยวกับการค้นพบของเมนเดลให้ถูกต้อง
2. คำถามแต่ละข้อจะมีคะแนนไม่เท่ากัน กลุ่มที่ตอบถูกจะมีสิทธิเลือกได้ว่าจะ Keep หรือ Give คะแนนในคำถามข้อนั้น



กติกากา

หากเลือก **Keep**
คะแนนนั้นจะเป็นของ
กลุ่มตนเองฝ่ายเดียว

หากเลือก **Give**
คะแนนในคำถามข้อนั้น
จะเป็นของสมาชิกกลุ่มอื่น
ทันที



กิจกรรม

ตอบคำถามท้าทายแถม



คำถาม

ลักษณะของถั่วลิ้นเต้าที่เมนเดลศึกษา
มีกี่ลักษณะ อะไรบ้าง



คำตอบ

เมนเดลศึกษาถั่วลันเตา 7 ลักษณะ
ได้แก่ รูปร่างของเมล็ด สีของเมล็ด
สีของดอก รูปร่างของฝัก สีของฝัก
ตำแหน่งของดอก และความสูงของ
ลำต้น

Keep or Give





คำถาม

นักเรียนคิดว่า เมนเดลเลือกศึกษาถั่วลันเตา
เพียง 7 ลักษณะด้วยเหตุผลอะไร



คำตอบ

เพราะลักษณะที่เลือกศึกษานั้น
เป็นลักษณะมีความแตกต่างกัน
อย่างชัดเจน เช่น ต้นสูงและต้นเตี้ย
เมล็ดกลมและเมล็ดขรุขระ ดอกสีม่วง
และดอกสีขาว

Keep or Give





คำถาม

เพราะเหตุใดเมนเดลจึงต้องใช้
ถั่วลันเตาพันธุ์แท้ในการทดลอง



คำตอบ

เพื่อให้แน่ใจว่าถั่วลันเตา
ที่นำมาใช้มีลักษณะที่ต้องการ
ศึกษาเพียงแบบเดียวเท่านั้น

Keep or Give





คำถาม

การผสมโดยพิจารณาลักษณะเดียว
คืออะไร



คำตอบ

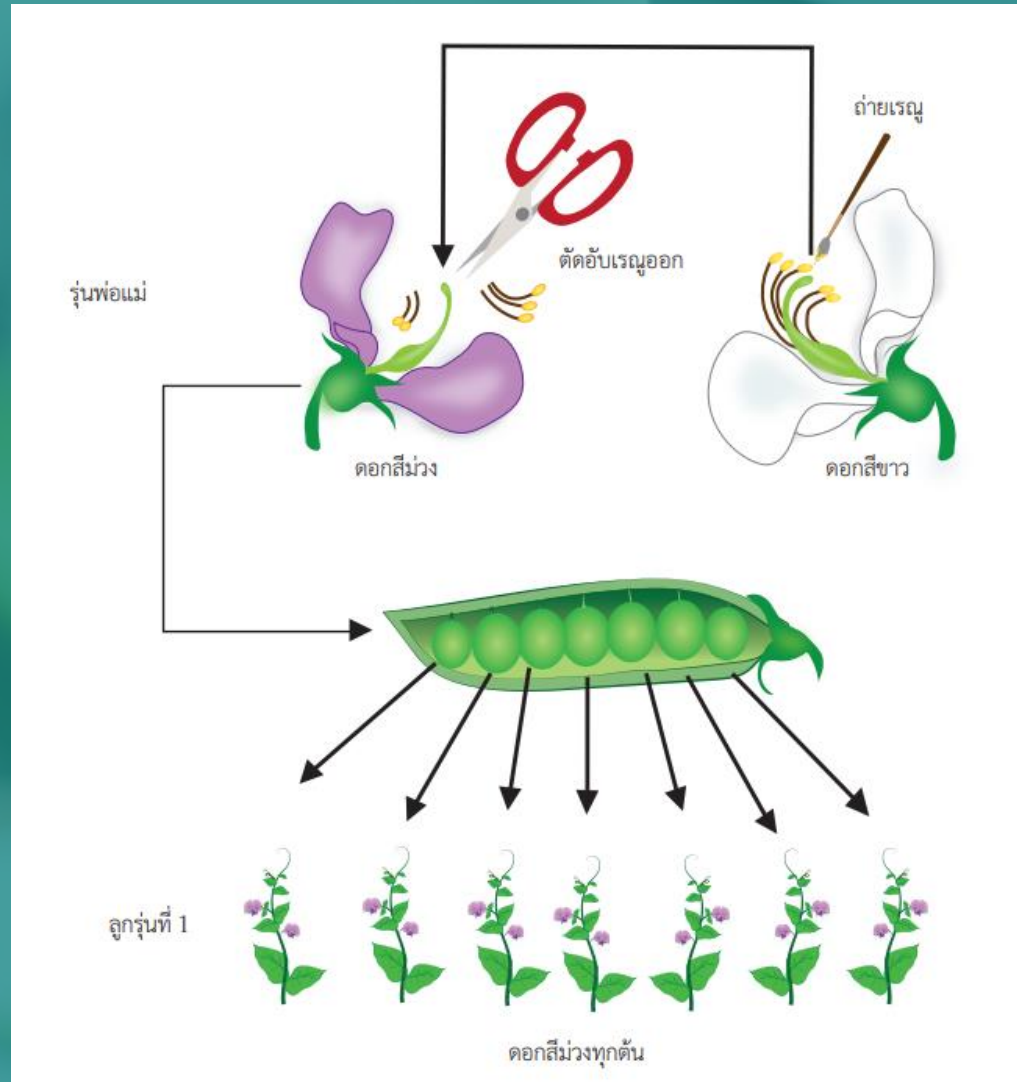
การผสมพันธุ์โดยศึกษาลักษณะ
ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน
เพียง 1 ลักษณะ

Keep or Give





ใบความรู้ที่ 1

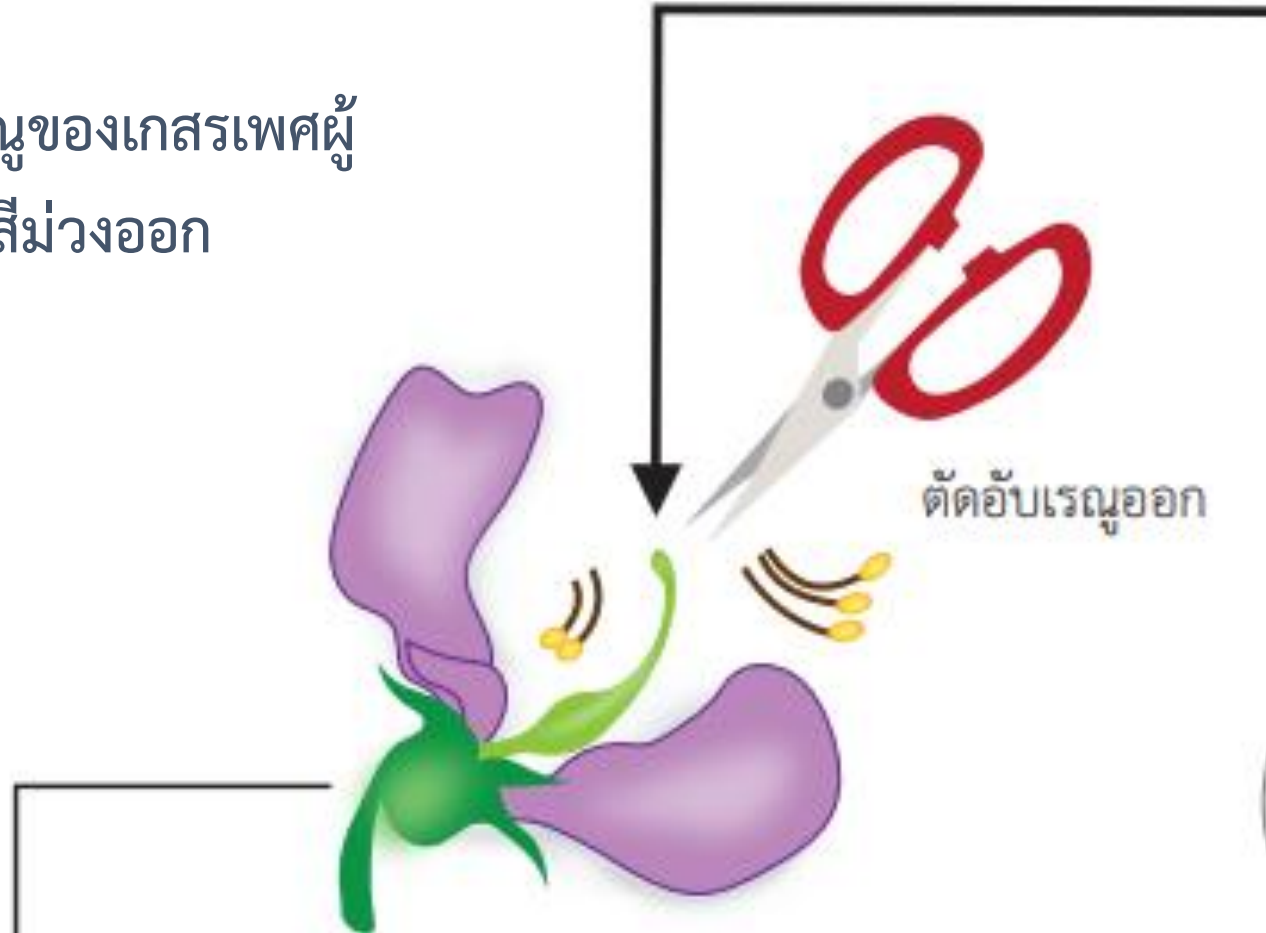




ใบความรู้ที่ 1

ตัดอับเรณูของเกสรเพศผู้
ของดอกสีม่วงออก

รุ่นพ่อแม่





ใบความรู้ที่ 1



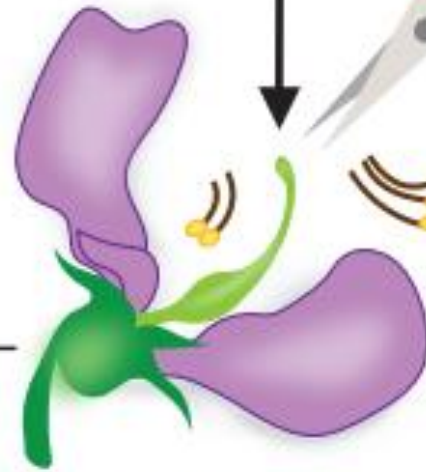
ใช้พู่กันเขี่ยเรณู
ของดอกสีขา
ลงบนยอดเกสรเพศเมีย
ของดอกสีม่วง



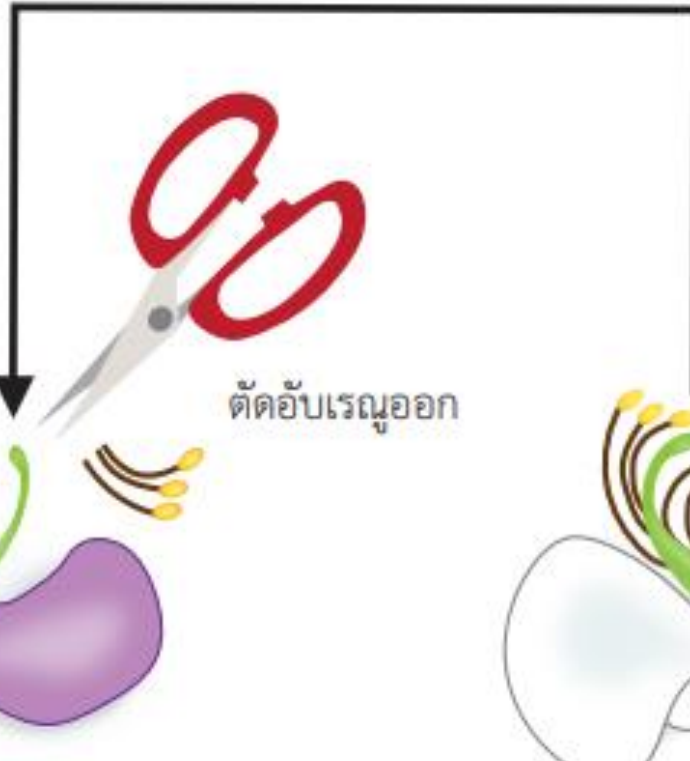
ใบความรู้ที่ 1

นำเรณูจากดอกถั่วพັນสีขาวยามาแตะที่ยอดเกสรเพศเมีย
ของดอกถั่วพັນสีม่วง

รุ่นพ่อแม่



ดอกสีม่วง



ตัดอับเรณูออก



ถ่ายเรณู

ดอกสีขาว



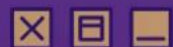
ใบความรู้ที่ 1

เมื่อต้นดอกสีม่วงออกผลหรือฝัก
จึงนำเมล็ดภายในผลไปปลูก
จนกระทั่งต้นถั่วเจริญ
เติบโต

ลูกรุ่นที่ 1



ดอกสีม่วงทุกต้น



กิจกรรม

ตอบคำถามท้าทายแถม



คำถาม

เมนเดลมีวิธีการอย่างไรในการผสมพันธุ์
ถั่วลันเตาดอกสีม่วงพันธุ์แท้
กับดอกสีขาวพันธุ์แท้





คำตอบ

ตัดอับเรณูของเกสรเพศผู้ของดอกสีม่วงออก
จากนั้นใช้พู่กันเขี่ยเรณูของดอกสีขาว ลงบนยอด
เกสรเพศเมียของดอกสีม่วง เมื่อต้นดอกสีม่วงออกผล
หรือฝักจึงนำเมล็ดภายในผลไปปลูก จนกระทั่งต้นถั่ว
เจริญเติบโต สังเกตสีดอกของต้นลูกที่เกิดขึ้น

Keep or Give





คำถาม

เหตุใดเมนเดลจึงต้องตัดอับเรณูของเกสรเพศผู้
ของดอกสีม่วงออก แล้วใช้พู่กันเขี่ยเรณูของดอก
สีขาวลงบนยอดเกสรเพศเมียของดอกสีม่วง



คำตอบ

เพื่อป้องกันการผสมพันธุ์ระหว่าง
เรณูและเซลล์ไข่ที่อยู่ภายในดอก
เดียวกัน

Keep or Give





คำถาม

ต้นถั่วที่เกิดขึ้นจากการผสมพันธุ์ระหว่าง
ดอกสีม่วงกับดอกสีขาว หรือเรียกว่าลูกผสมนั้น
มีลักษณะอย่างไร



คำตอบ

มีดอกไม้ม่วงทุกต้น

Keep or **Give**





คำถามชวนคิด

1. นักเรียนคิดว่าลูกรุ่นที่ 2 ที่เกิดจากการผสมภายในดอกเดียวกันของต้นดอกสีม่วงจะมีดอกสีอะไร



คำถามชวนคิด

2. เมนเดลได้ทำการทดลองในลักษณะนี้กับถั่วลันเตา ลักษณะอื่น ๆ ด้วย นักเรียนคิดว่าจะได้ผลการทดลอง เหมือนกับลักษณะดอกสีม่วงและดอกสีขาวหรือไม่



กิจกรรม

ผลการทดลองผสมพันธุ์
ถั่วลิ้นเต้าของเมนเดล



ดาวนโหลดใบกิจกรรมได้จาก www.dltv.ac.th



ใบงานที่ 1

ผลการทดลองผสมพันธุ์ ถั่วลิ้นเต้าของเมนเดล















ใบงานที่ 1

ผลการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเต้าของเมนเดล

คำชี้แจง

ให้นักเรียนพิจารณาตารางแสดงผลการผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเต้าของเมนเดล และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ตาราง แสดงผลการทดลองการผสมถั่วลิ้นเต้า 7 ลักษณะของเมนเดล

ลักษณะ พันธุกรรม	ลักษณะของพ่อแม่ที่ใช้ผสมพันธุ์	ลักษณะที่ปรากฏ		อัตราส่วน รุ่นที่ 2
		ลูกรุ่นที่ 1	ลูกรุ่นที่ 2	
รูปร่างของเมล็ด	กลม × ขรุขระ  	กลมทุกต้น	กลม 5,474 เมล็ด ขรุขระ 1,850 เมล็ด	2.96:1
สีของเมล็ด	เหลือง × เขียว  	เหลืองทุกต้น	เหลือง 6,022 เมล็ด เขียว 2,001 เมล็ด	3.01:1
รูปร่างของฝัก	อวบ × แห้ง  	อวบทุกต้น	อวบ 882 ต้น แห้ง 229 ต้น	2.95:1
สีของฝัก	เขียว × เหลือง  	เขียวทุกต้น	เขียว 428 ต้น เหลือง 152 ต้น	2.82:1
ตำแหน่งของดอก	ที่ลำต้น × ที่ยอด  	ที่ลำต้นทุกต้น	ที่ลำต้น 651 ต้น ที่ยอด 207 ต้น	3.14:1
สีของดอก	ม่วง × ขาว  	ม่วงทุกต้น	ม่วง 705 ต้น ขาว 224 ต้น	3.15:1
ความสูงของลำต้น	สูง × เตี้ย  	สูงทุกต้น	ต้นสูง 787 ต้น ต้นเตี้ย 277 ต้น	2.84:1



คำถามท้ายกิจกรรม

1. ลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แตกต่างจากลักษณะที่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 อย่างไร



คำถามท้ายกิจกรรม

2. เมื่อผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเต่าในแต่ละลักษณะ ลักษณะใดที่ไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่มาปรากฏในลูกรุ่นที่ 2



คำถามท้ายกิจกรรม

3. ลูกรุ่นที่ 2 มีอัตราส่วนระหว่างลักษณะที่ปรากฏของแต่ละแบบเป็นอย่างไร



คำถามท้ายกิจกรรม

4. เหตุใดเดเมนเดลจึงทดลองผสมพันธุ์ถั่วลันเตา
เป็นจำนวนมาก



คำถามท้ายกิจกรรม

5. เมนเดลเรียกลักษณะที่พบลูกรุ่นที่ 1 และลูกรุ่นที่ 2 ว่าลักษณะเด่น ส่วนลักษณะที่ไม่ปรากฏในลูกรุ่นที่ 1 แต่กลับมาปรากฏในลูกรุ่นที่ 2 ว่าลักษณะด้อย ลักษณะใดของต้นถั่วลิ้นเต่าที่เป็นลักษณะเด่นและลักษณะใดเป็นลักษณะด้อย



สรุปบทเรียนในวันนี้

เรื่อง

การค้นพบของเมนเดล (1)



สรุปบทเรียนในวันนี้

จากการทดลองของเมนเดลพบว่าลักษณะเด่นคือลักษณะที่ปรากฏ
ในลูกรุ่นที่ 1 และลูกรุ่นที่ 2 ส่วนลักษณะด้อยคือลักษณะที่ปรากฏ
เฉพาะในลูกรุ่นที่ 2 โดยอัตราส่วนของลักษณะเด่นและลักษณะด้อย
ของลูกรุ่นที่ 2 เป็น 3 : 1





สรุปบทเรียนในวันนี้

ลักษณะด้อยในลูกรุ่นที่ 1 ไม่ได้หายไปไหน แต่แฝงอยู่ในลูกรุ่นที่ 1 เพียงแต่ไม่สามารถแสดงออกมาได้ แสดงว่าจะต้องมีสิ่งที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมนั้น และสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อ ๆ ไปได้ เมนเดลเรียกสิ่งที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมนั้นว่า แพลกเตอร์



บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง

การค้นพบของเมนเดล (2)





สิ่งที่ต้องเตรียม

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การทดลองผสมพันธุ์
ถั่วลันเตาของเมนเดล

ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ยีนและแอลลีล

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่

www.dltv.ac.th