

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดที่ 2 เรื่อง กฎความน่าจะเป็นและ กฎแห่งการแยก

วิชา ชีววิทยา2 รหัส ว31242 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กฎของเมนเดล

สูง เตี้ย

นางสาวราพร อยู่สบาย
ครูชำนาญการ

โรงเรียนครบุรี อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา
องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น
กระทรวงมหาดไทย

คำนำ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชีววิทยา จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาชีววิทยา2 รหัสวิชา ว31242 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ฝึกทักษะกระบวนการคิด เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และสื่อการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกต่อการเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสิ้น 6 ชุด ได้แก่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่อง กฎความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง กฎการรวมกลุ่มอย่างอิสระ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 เรื่อง การข้ามไม่สมบูรณ์การข้ามร่วมกัน มัลติเปิลแอลลีล และพอลิยีน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 5 เรื่อง ยีนบนโครโมโซมเพศ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 เรื่อง ยีนที่อยู่บนโครโมโซมเดียวกัน และลักษณะที่อยู่ใต้อิทธิพลของเพศ

โดยชุดกิจกรรมชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กฎความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก ซึ่งประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน รวมทั้งเฉลยเพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ และทราบผลในทันทีผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ฉบับนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีเพื่อนร่วมกันตรวจสอบความเข้าใจ พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน ซึ่งจะส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด และฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ตลอดจนส่งเสริมการทำงานร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

วราพร อยู่สบาย



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
คำชี้แจง	3
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	5
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม	6
แบบทดสอบก่อนเรียน	7
กระดาษคำตอบก่อนเรียน	9
บัตรเนื้อหาที่ 1	10
บัตรกิจกรรมที่ 1	11
บัตรเนื้อหาที่ 2	12
บัตรกิจกรรมที่ 2	17
บัตรกิจกรรมที่ 3	19
แบบทดสอบหลังเรียน	20
กระดาษคำตอบหลังเรียน	22
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1	23
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2	24
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 3	26
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน	27
บรรณานุกรม	28

คำชี้แจง

คำแนะนำสำหรับครู

1. ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจรายละเอียดเนื้อหาของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กฎความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งวิธีการวัดผล ประเมินผลในการจัดกิจกรรม
2. จัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้พร้อมและจัดเตรียมชุด กิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน
3. ครูอธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องเรื่อง กฎความน่าจะเป็นและกฎแห่ง การแยก และบทบาทของนักเรียนให้เข้าใจ ก่อนทำกิจกรรม
4. ขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ ครูทำหน้าที่เป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด
5. ครูจะต้องทำหน้าที่ในการสังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน หาก พบว่ามีปัญหาจะต้องให้คำแนะนำ ชี้แจง ทำความเข้าใจ และบันทึกผลการสังเกตไว้
6. ในการสรุปองค์ความรู้ ให้นักเรียนได้สรุปความรู้ตามแนวคิดของตน จากนั้นร่วมกัน สรุปองค์ความรู้ของห้อง โดยครูตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องและเติมเต็มความรู้ให้สมบูรณ์



คำชี้แจง

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. ศึกษาและทำความเข้าใจการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินความรู้ ความเข้าใจเบื้องต้น หรือความรู้เดิมในเรื่องที่อ่าน
3. นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามคำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทำตามขั้นตอนใช้กระบวนการกลุ่มในการศึกษาและทำกิจกรรมร่วมกัน
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความรู้ความสามารถ หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรียบร้อยแล้วจากนั้นนำผลการทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเอง
5. ในการ ทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กฎความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ ให้ความร่วมมือในการ ทำกิจกรรมมีความซื่อสัตย์ ไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรมและแบบทดสอบ
6. หากนักเรียนคนใดเรียนไม่ทันหรือยังไม่เข้าใจ นักเรียนสามารถนำชุดกิจกรรมไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนเพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น



สาระมาตรฐานและตัวชี้วัด

สาระที่ 4

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐานข้อมูล และแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

อธิบายและสรุปกฎแห่งการแยกและกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ และนำกฎของเมนเดลนี้ไปอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและใช้ในการคำนวณโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และ จีโนไทป์แบบต่าง ๆ ของรุ่น F_1 และ F_2

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายและสรุปกฎความน่าจะเป็นได้
2. อธิบายสรุปกฎแห่งการแยก พร้อมทั้งนำกฎแห่งการแยกไปหาโอกาสในการเกิดฟีโนไทป์และจีโนไทป์แบบต่าง ๆ ของรุ่น F_1 และ F_2 ของการผสมพิจารณาลักษณะเดียวได้

สาระสำคัญ

กฎแห่งการแยกมีใจความว่า แอลลีลที่อยู่เป็นคู่ จะแยกออกจากกันในระหว่างการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ โดยเซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์จะมีเพียงแอลลีลใดแอลลีลหนึ่ง



ขั้นตอนการดำเนินงาน



อ่านคำชี้แจง



ทำแบบทดสอบก่อนเรียน



ศึกษาชุดกิจกรรมและทำกิจกรรมระหว่างเรียน



ไม่ผ่าน

ทำแบบทดสอบหลังเรียน



ผ่าน

สรุปคะแนนจากการทำกิจกรรม



แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กฎความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นฟีโนไทป์

ก. TT

ข. AaBb

ค. ถั่วลิ้นเตาเมล็ดกลม

ง. โครโมโซม X และ โครโมโซม Y

2. อัตราส่วนระหว่างลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยในรุ่น F₂ จากการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเตาของเมนเดลคือข้อใด

ก. 1 : 1

ข. 1 : 3

ค. 3 : 1

ง. 1 : 2 : 1

3. จากการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเตาของเมนเดล ถ้ารุ่น F₂ จำนวนของต้นถั่วลิ้นเตามีลักษณะด้อย 300 ต้น แสดงว่าจะมีต้นที่มีลักษณะเด่นประมาณกี่ต้น

ก. 300 ต้น

ข. 450 ต้น

ค. 600 ต้น

ง. 900 ต้น

4. เมื่อนำถั่วต้นสูงผสมกับถั่วต้นเตี้ย ได้ลูกรุ่น F₁ สูงทั้งหมด ควรสรุปผลอย่างไร

ก. ลูกรุ่น F₁ เป็นพันธุ์แท้

ข. ถั่วต้นสูงและต้นเตี้ยเป็นพันธุ์แท้

ค. ลักษณะต้นสูงเป็น homozygous dominant

ง. ลักษณะต้นเตี้ยเป็น homozygous recessive

5. ถ้าให้ยีน T แทนยีนเด่นเป็นอัลลีลเดียวกับ t แทนยีนด้อย พบว่า อัตราส่วน genotype ของ F₁ คือ TT : Tt : tt เท่ากับ 1 : 2 : 1 จงหา genotype ของรุ่นพ่อแม่ - แม่

ก. TT X tt

ข. Tt X Tt

ค. TT X Tt

ง. Tt X tt

6. ถ้าจีโนไทป์ของเซลล์ร่างกายคือ Aa ข้อใดคือโอกาสของการเกิด และแบบของยีนในเซลล์สืบพันธุ์

ก. (1) A

ข. (1) a

ค. (1) Aa

ง. (1/2) A และ (1/2) a

7. ในการผสมพันธุ์ระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้สีดำเพศผู้กับกระต่ายพันธุ์แท้สีขาวเพศเมียและได้ลูกรุ่น F1 ที่มีขนสีเทาทั้งหมด เมื่อนำลูกรุ่น F1 มาผสมกันเอง จงหาโอกาสที่รุ่น F2 จะมีลักษณะเหมือนแม่ เป็นเท่าใด

ก. 25 %

ข. 50 %

ค. 75 %

ง. 100 %

8. ข้อสรุปใดกล่าวไม่ถูกต้อง เมื่อนำต้นโหระพาดอกสีม่วงผสมกับโหระพาดอกสีขาว ปรากฏว่าลูกที่ได้มีดอกสีม่วงทั้งหมด

ก. ดอกสีม่วงเป็นลักษณะเด่น

ข. ดอกสีขาวจะมีโอกาสแสดงออกในรุ่น F2

ค. จีโนไทป์ดอกสีม่วงในรุ่น F1 เป็น homozygous

ง. ถ้านำดอกสีขาวมาผสมกันเองจะได้ลูกที่มีสีขาวเท่านั้น

9. ถ้านำเมล็ดของดอกไม้ชนิดหนึ่งที่มีกลีบดอกสีแดงมาเพาะ ปรากฏว่าได้ต้นไม้ที่มีกลีบดอกสีแดงเกิดขึ้น 85 ต้น และต้นที่มีกลีบดอกสีขาว 28 ต้น แสดงว่าต้นไม้ที่นำมาเพาะมีจีโนไทป์เป็นอย่างไร

ก. RR

ข. Rr

ค. rr

ง. RR หรือ Rr

10. ในการผสมพันธุ์หนูตะเภาคู่หนึ่งได้ลูก 49 ตัว มีสีดำ 25 ตัว สีขาว 24 ตัว (สีดำเป็นลักษณะเด่น) หนูตะเภาคู่นี้จะมีจีโนไทป์เป็นอย่างไร

ก. bb x bb

ข. BB x Bb

ค. bb x BB

ง. Bb x bb



กระดาษคำตอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กฎความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย x ลงใน
กระดาษคำตอบ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	



ความน่าจะเป็น

เมนเดลเป็นนักคณิตศาสตร์และสถิติ จึงนำกฎของ ความน่าจะเป็น (probability) โดยการหาโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์อย่างหนึ่งขึ้นมา เทากับอัตราส่วนของเหตุการณ์อีกอย่างหนึ่ง จากจำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ทั้งหมด มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง

ความน่าจะเป็น (probability)

1. Addition Law : กฎการบวก เมื่อเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ขึ้นไปและไม่สามารถเกิดขึ้นพร้อมกันได้ มักจะเชื่อมด้วยคำว่า หรือ , แยกกรณีคิด

ตัวอย่าง

$$P(A) = \text{จะไปเรียนพิเศษ}$$

$$P(B) = \text{จะไป Open house}$$

$$P = P(A) + P(B)$$

2 Multiplication : กฎการคูณ เหตุการณ์เกิดขึ้นได้อย่างอิสระ ซึ่งโอกาสที่เหตุการณ์เหล่านั้นจะเกิดขึ้นได้พร้อมกันมักเชื่อมด้วยคำว่า และ

$$P(A) = \text{ไปเที่ยวกับแฟน}$$

$$P(B) = \text{ไปดูหนัง}$$

$$P = P(A) \times P(B)$$

หรือ เขียนวางติดกัน เช่น จงหาโอกาสที่จะได้ลูกชายตาสีฟ้า (พิจารณาโอกาสได้ลูกชายและมีตาสีฟ้า)

ตัวอย่าง

1. เมื่อโยนเหรียญ 2 เหรียญ

1.1 โอกาสที่จะออกหัวทั้ง 2 เหรียญ

เหรียญที่ 1 โอกาสออกหัว $1/2$

เหรียญที่ 2 โอกาสออกหัว $1/2$

ดังนั้นโอกาสที่จะออกหัวทั้ง 2 เหรียญ $1/2 \times 1/2 = 1/4$

1.2 โอกาสที่จะออกหัว 1 เหรียญ ออกก้อย 1 เหรียญ

กรณีที่ 1 เหรียญที่ 1 ออกหัว เหรียญที่ 2 ออกก้อย $= 1/2 \times 1/2 = 1/4$

กรณีที่ 2 เหรียญที่ 1 ออกก้อย เหรียญที่ 2 ออกหัว $= 1/2 \times 1/2 = 1/4$

ดังนั้น โอกาสที่จะออกหัว 1 เหรียญ ออกก้อย 1 เหรียญ $= 1/4 + 1/4 = 2/4 = 1/2$



บัตรกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

หากต้องการมีลูก 2 คน อยากทราบโอกาสในการเกิดเพศชายและเพศหญิงต่อไปนี้

1 โอกาสที่จะมีลูกชาย 2 คน

.....

.....

.....

2 โอกาสที่จะมีลูกสาว 2 คน

.....

.....

.....

3 โอกาสที่จะเกิดลูกชาย 1 คน หญิง 1 คน

.....

.....

.....



บัตรเนื้อหาที่ 2

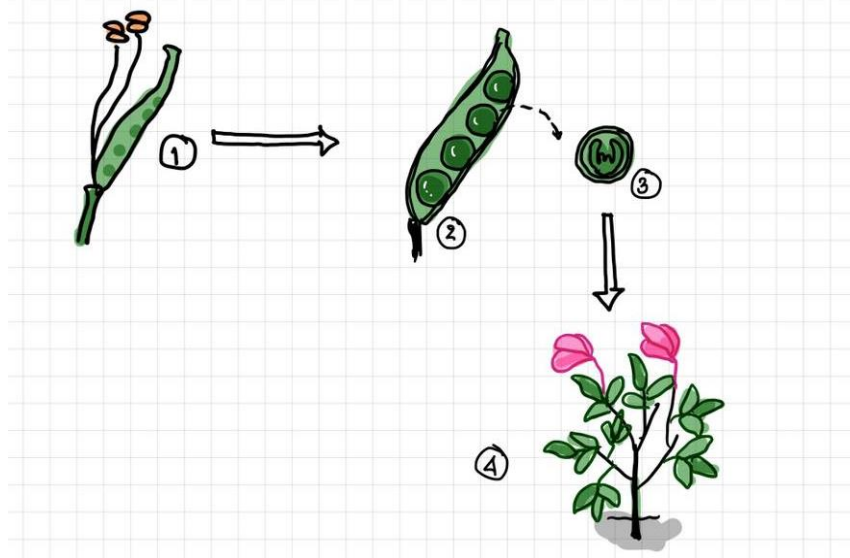
กฎแห่งการแยก

ในการทดลองครั้งแรกของเมนเดล ได้ทำการทดลองการผสมพิจารณาลักษณะเดียว เมนเดลได้ปลูกถั่ว ต่างๆที่มีลักษณะต่างๆกันเป็นคู่ ๆ เช่น คู่ของถั่วมีรูปร่างของเมล็ดกลมกับ เมล็ดขรุขระ ขนาดของลำต้นสูง กับลำต้นเตี้ย ลักษณะสีของฝักสีเขียวกับสีเหลือง เป็นต้น

ในการผสมพันธุ์ที่เมนเดลทำการทดลองทั้ง 7 คู่ นั้น เมนเดลได้ ทำการผสมเป็นจำนวน มากพอในการทดลอง เพื่อให้เป็นที่เชื่อถือได้และในแต่ละลักษณะที่ทำการทดลองได้ใช้พันธุ์ พ่อพันธุ์ แม่ (parents หรือ parental generation) เช่น การผสมลักษณะของเมล็ดกลมและขรุขระ ได้ แยกการ ผสมเป็น 2 พวก พวกหนึ่งเอาเมล็ดกลม เป็นพันธุ์แม่ กับเมล็ดขรุขระเป็นพันธุ์พ่อ และ อีกพวกหนึ่งเอาเมล็ดกลม เป็นพันธุ์พ่อ เมล็ดขรุขระเป็นพันธุ์แม่ การผสมในทุกลักษณะ เมนเดล ได้ช่วยทำหน้าที่โดยการนำเอาเกสรตัวผู้ (stamen) ไปผสมกับเกสรตัวเมีย (pistil) ของต้นที่ ต้องการ

ขั้นตอนการทดลองในการผสมในดอกเดียวกัน

สมมติว่า นำถั่วลันเตาดอกสีม่วง ผสมกับ ถั่วลันเตาดอกสีม่วง

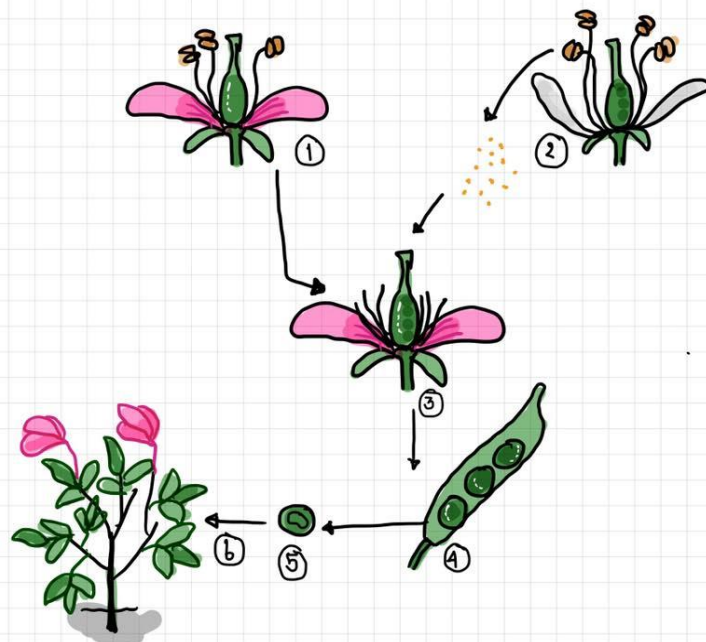


ที่มา : <https://web.facebook.com/biokruking/>

ถั่วลันเตาสามารถผสมข้ามดอกได้

เกิด cross-pollination
Cross-fertilization

สมมติว่า นำถั่วลันเตาดอกสีม่วง x ถั่วลันเตาดอกสีขาว



การทดลอง (experiment) และการค้นพบของเมนเดล

การทดลอง : monohybrid cross

การผสมข้ามดอกโดยการพิจารณาที่ลักษณะ

เมนเดลศึกษาลักษณะทั้ง 7 ลักษณะโดยการ

ศึกษาที่ลักษณะ

การค้นพบ : law of segregation (กฎการแยก)

ที่มา : <https://web.facebook.com/biokruking/>

หลังจากเมนเดล ปลอຍให้รุ่น F1 ผสมตัวเองตรวจนับรุ่น F2 แล้วพบว่ารุ่น F2 จะมีจำนวนลักษณะเด่นต่อ ลักษณะด้อย เป็นอัตราส่วน 3:1 ยกตัวอย่าง เช่น ลักษณะพันธุ์พ่อแม่ สูง-เตี้ย (เป็นพันธุ์แท้ทั้งคู่) F1 ที่ได้มีลักษณะ ต้นสูงทั้งหมด รุ่น F2 ที่ได้มีทั้งสูงและเตี้ยในอัตราส่วน สูง 3 ส่วน เตี้ย 1 ส่วน ซึ่งเมนเดลเรียกลักษณะสูงว่าเป็นลักษณะเด่น เรียกลักษณะเตี้ยว่า ลักษณะด้อย

Character	Dominant Trait	×	Recessive Trait	F ₂ Generation Dominant: Recessive	Ratio
Flower color	Purple 	×	White 	705:224	3.15:1
Seed color	Yellow 	×	Green 	6,022:2,001	3.01:1
Seed shape	Round 	×	Wrinkled 	5,474:1,850	2.96:1
Pod shape	Inflated 	×	Constricted 	882:299	2.95:1
Pod color	Green 	×	Yellow 	428:152	2.82:1
Flower position	Axial 	×	Terminal 	651:207	3.14:1
Stem length	Tall 	×	Dwarf 	787:277	2.84:1

ที่มา : <https://sites.google.com/site/kimbiology123/bth-thi-2>



ลักษณะที่ปรากฏออกมา

ลักษณะหรือรูปแบบของยีน

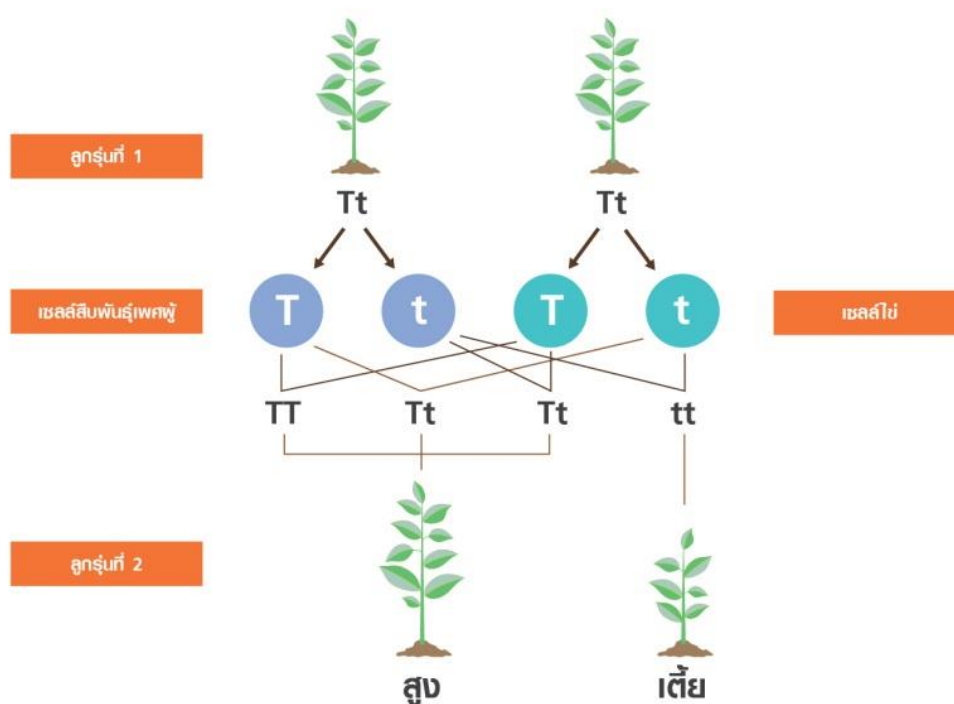
Phenotype		Genotype	
3 { Purple Purple Purple		PP (homozygous)	1 {
		Pp (heterozygous)	2 {
		Pp (heterozygous)	
1 { White		pp (homozygous)	1 {
Ratio 3:1		Ratio 1:2:1	

ที่มา : <https://sites.google.com/site/kimbiology123/bth-thi-2>

จากตัวอย่างการผสมถั่วพันธุ์แท้ต้นสูงและต้นเตี้ยได้ F1 มีลักษณะสูงทั้งหมด และให้ F1 ผสมกันเอง ได้ F2 ที่ปรากฏทั้งสองลักษณะ โดยที่ลักษณะรูปร่างสูงเป็นลักษณะเด่น

จึงกำหนดให้ P เป็นสัญลักษณ์แทนหน่วยที่ควบคุมลักษณะดอกสีม่วง และ p เป็นสัญลักษณ์ที่ควบคุมลักษณะดอกสีขาว หน่วยพันธุกรรมต่างควบคุมลักษณะเดียวกันนี้ เรียกว่า คู่ยีน หรือ เรียกว่า allelomorph ก็ได้เพราะฉะนั้นอาจกล่าวได้ว่า ต้นพันธุ์แท้ลักษณะดอกสีม่วง มีจีโนไทป์ คือ PP และต้นพันธุ์แท้ ลักษณะดอกสีขาว มีจีโนไทป์คือ pp เมื่อนำมาผสมกันได้ ลูกผสม F1 จะมีจีโนไทป์ Pp เนื่องจากได้รับเซลล์สืบพันธุ์ P มา จากดอกสีม่วง และ p มาจาก ดอกสีขาว จึงเกิดเป็น กฎแห่งการแยก (Law of Segregation) ซึ่งเป็นกฎที่ 1 มีใจความ ว่า ยีนที่อยู่เป็นคู่จะแยกออกจากกันในระหว่างการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ โดยเซลล์สืบพันธุ์แต่ละ เซลล์จะได้รับ เพียงแอลลีลใดแอลลีลหนึ่ง

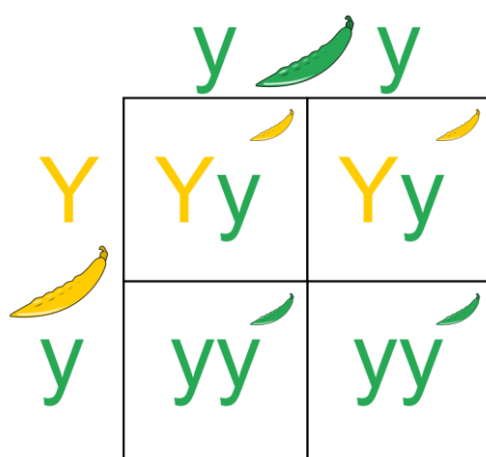




ที่มา : <https://www.truelookpanya.com/learning/detail/34013/00>

ความรู้เพิ่มเติม

ตารางพันเนตต์ (อังกฤษ: Punnett square) เป็นแผนภาพที่ใช้ช่วยทำนายผลที่ได้จากการทดลองการผสมพันธุ์ ตั้งชื่อตาม Reginald C. Punnett ผู้คิดวิธีนี้ นักชีววิทยาใช้ตารางนี้ในการหาโอกาส (ความน่าจะเป็น) ที่รุ่นลูกจะมีลักษณะจีโนไทป์หนึ่งๆ



ที่มา : <https://th.wikipedia.org/wiki/ตารางพันเนตต์>

บัตรกิจกรรมที่ 2

การแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการผสมลักษณะเดียว

จุดประสงค์

1. เขียนจีโนไทป์และฟีโนไทป์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. หาอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่น F1 และ F2 จากสถานการณ์ที่กำหนดให้

วิธีการทำกิจกรรม

ตอบคำถามจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. นำหนูขนสีดำมาผสมกับหนูขนสีขาวได้ลูกขนสีดำทั้งหมด (F_1) หากนำหนูขนสีดำ F_1 ผสมหนูขนสีขาวได้ลูกรุ่น F_2 จำนวน 40 ตัว เป็นสีขาวและสีดำอย่างละกี่ตัว

Step 1 : อ่านโจทย์กำหนดยีน (allele เด่น/ด้อย) แล้วใช้ Diagram ช่วย

Step 2 : กำหนด Genotype พ่อแม่ (หา genotype พ่อแม่ให้เจอ)

Step 3 : ใช้กฎของเมนเดลในการแก้โจทย์



2. ผูกกฎข้อที่ 1 เพื่อหาลูกรุ่น F1 จากจีโนไทป์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

2.1 เมื่อ $AA \times Aa$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 เมื่อ $Aa \times Aa$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





บัตรกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. หากนำหนูขนสีขาวยกที่ 1 ผสมกับหนูขนสีดำได้ลูกขนสีขาวทุกตัว และหากนำหนูขนสีขาว
ยกที่ 2 ผสมกับหนูขนสีดำได้ลูกขนสีขาว 6 ตัว ขนสีดำ 6 ตัว จงหา Genotype ของ

1.1. หนูขนสีขาวยกที่ 1

.....

1.2. หนูขนสีขาวยกที่ 2

.....

1.3. หนูขนสีดำ

.....

2. ชายคนหนึ่งตาสีฟ้าพันธุ์ทาง แต่งงานกับหญิงคนหนึ่งตาสีน้ำตาล จงหาโอกาสที่จะมีลูกตาสีฟ้า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กฎความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นฟีโนไทป์

ก. TT

ข. AaBb

ค. ถั่วลิ้นเตาเมล็ดกลม

ง. โครโมโซม X และ โครโมโซม Y

2. อัตราส่วนระหว่างลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยในรุ่น F₂ จากการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเตาของเมนเดลคือข้อใด

ก. 1 : 1

ข. 1 : 3

ค. 3 : 1

ง. 1 : 2 : 1

3. จากการทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเตาของเมนเดล ถ้ารุ่น F₂ จำนวนของต้นถั่วลิ้นเตามีลักษณะด้อย 300 ต้น แสดงว่าจะมีต้นที่มีลักษณะเด่นประมาณกี่ต้น

ก. 300 ต้น

ข. 450 ต้น

ค. 600 ต้น

ง. 900 ต้น

4. เมื่อนำถั่วต้นสูงผสมกับถั่วต้นเตี้ย ได้ลูกรุ่น F₁ สูงทั้งหมด ควรสรุปผลอย่างไร

ก. ลูกรุ่น F₁ เป็นพันธุ์แท้

ข. ถั่วต้นสูงและต้นเตี้ยเป็นพันธุ์แท้

ค. ลักษณะต้นสูงเป็น homozygous dominant

ง. ลักษณะต้นเตี้ยเป็น homozygous recessive

5. ถ้าให้ยีน T แทนยีนเด่นเป็นอัลลีลเดียวกับ t แทนยีนด้อย พบว่า อัตราส่วน genotype ของ F₁ คือ TT : Tt : tt เท่ากับ 1 : 2 : 1 จงหา genotype ของรุ่นพ่อแม่ - แม่

ก. TT X tt

ข. Tt X Tt

ค. TT X Tt

ง. Tt X tt

6. ถ้าจีโนไทป์ของเซลล์ร่างกายคือ Aa ข้อใดคือโอกาสของการเกิด และแบบของยีนในเซลล์สืบพันธุ์

ก. (1) A

ข. (1) a

ค. (1) Aa

ง. (1/2) A และ (1/2) a



7. ในการผสมพันธุ์ระหว่างกระต่ายพันธุ์แท้สีดำเพศผู้กับกระต่ายพันธุ์แท้สีขาวเพศเมียและได้ลูกรุ่น F1 ที่มีขนสีเทาทั้งหมด เมื่อนำลูกรุ่น F1 มาผสมกันเอง จงหาโอกาสที่รุ่น F2 จะมีลักษณะเหมือนแม่ เป็นเท่าใด

ก. 25 %

ข. 50 %

ค. 75 %

ง. 100 %

8. ข้อสรุปใดกล่าวไม่ถูกต้อง เมื่อนำต้นโหระพาดอกสีม่วงผสมกับโหระพาดอกสีขาว ปรากฏว่าลูกที่ได้มีดอกสีม่วงทั้งหมด

ก. ดอกสีม่วงเป็นลักษณะเด่น

ข. ดอกสีขาวจะมีโอกาสแสดงออกในรุ่น F2

ค. จีโนไทป์ดอกสีม่วงในรุ่น F1 เป็น homozygous

ง. ถ้านำดอกสีขาวมาผสมกันเองจะได้ลูกที่มีสีขาวเท่านั้น

9. ถ้านำเมล็ดของดอกไม้ชนิดหนึ่งที่มีกลีบดอกสีแดงมาเพาะ ปรากฏว่าได้ต้นไม้ที่มีกลีบดอกสีแดงเกิดขึ้น 85 ต้น และต้นที่มีกลีบดอกสีขาว 28 ต้น แสดงว่าต้นไม้ที่นำมาเพาะมีจีโนไทป์เป็นอย่างไร

ก. RR

ข. Rr

ค. rr

ง. RR หรือ Rr

10. ในการผสมพันธุ์หนูตะเภาคู่หนึ่งได้ลูก 49 ตัว มีสีดำ 25 ตัว สีขาว 24 ตัว (สีดำเป็นลักษณะเด่น) หนูตะเภาคู่นี้จะมีจีโนไทป์เป็นอย่างไร

ก. bb x bb

ข. BB x Bb

ค. bb x BB

ง. Bb x bb





กระดาษคำตอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ภูมิควมน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก

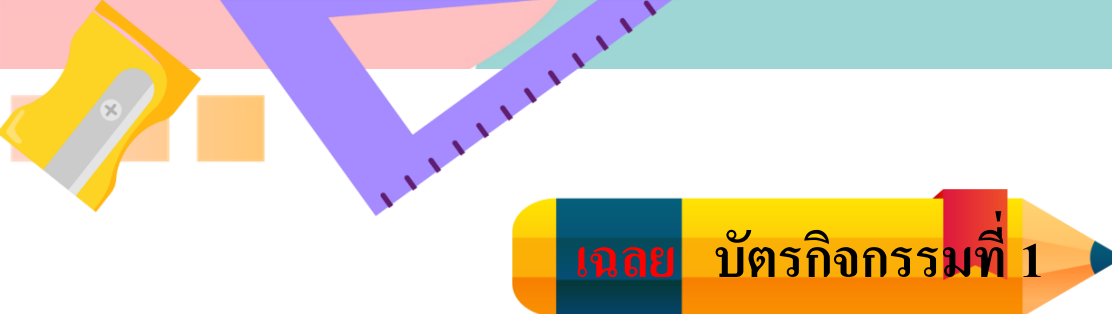
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย x ลงใน
กระดาษคำตอบ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

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

คะแนนเต็ม	10
คะแนนที่ได้	





เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

หากต้องการมีลูก 2 คน อยากทราบโอกาสในการเกิดเพศชายและเพศหญิงต่อไปนี้

1 โอกาสที่จะมีลูกชาย 2 คน

.....คนที่ 1 เพศชาย = $1/2$

.....คนที่ 2 เพศชาย = $1/2$

.....ดังนั้นโอกาสที่จะมีลูกชาย 2 คน คือ $1/2 \times 1/2 = 1/4$

2 โอกาสที่จะมีลูกสาว 2 คน.

.....คนที่ 1 เพศหญิง = $1/2$

.....คนที่ 2 เพศหญิง = $1/2$

.....ดังนั้นโอกาสที่จะมีลูกชาย 2 คน คือ $1/2 \times 1/2 = 1/4$

3 โอกาสที่จะเกิดลูกชาย 1 คน หญิง 1 คน

.....กรณีที่ 1 คนที่ 1 เพศชาย = $1/2$ คนที่ 2 เพศหญิง = $1/2$: $1/2 \times 1/2 = 1/4$

.....กรณีที่ 2 คนที่ 1 เพศหญิง = $1/2$ คนที่ 2 เพศชาย = $1/2$: $1/2 \times 1/2 = 1/4$

.....ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดลูกชาย 1 คน หญิง 1 คน = $1/4 + 1/4 = 2/4 = 1/2$

เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 2

การแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการผสมลักษณะเดียว

จุดประสงค์

1. เขียนจีโนไทป์และฟีโนไทป์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. หาอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ของรุ่น F1 และ F2 จากสถานการณ์ที่กำหนดให้

วิธีการทำกิจกรรม

ตอบคำถามจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. นำหนูขนสีดำมาผสมกับหนูขนสีขาวได้ลูกขนสีดำทั้งหมด (F₁) หากนำหนูขนสีดำ F1 ผสมหนูขนสีขาวได้ลูกรุ่น F2 จำนวน 40 ตัว เป็นสีขาวและสีดำอย่างละกี่ตัว

Step 1 : อ่านโจทย์กำหนดยีน (allele เด่น/ด้อย)

.....(แนวคำตอบ).....กำหนดยีน A = ขนสีดำ

.....a = ขนสีขาว

Step 2 : กำหนด Genotype พ่อแม่ (หา genotype พ่อแม่ให้เจอ)

.....Parent F1 Aa x aa

Step 3 : ใช้กฎของเมนเดลในการแก้โจทย์

F1

Sex-cell

F2

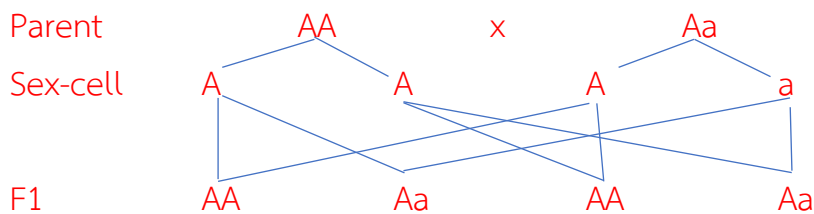
Genotype ratio : 1/2Aa , 1/2aa

Phenotype ratio : 1/2A₋ , 1/2aa หรือ สีดำ1/2 , สีขาว1/2

ดังนั้นลูกรุ่น F2 จำนวน 40 ตัว เป็นสีขาว 20 ตัว และสีดำ 20 ตัว

2. ผูกกฎข้อที่ 1 เพื่อหาลูกรุ่น F1 จากจีโนไทป์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

2.1 เมื่อ AA x Aa

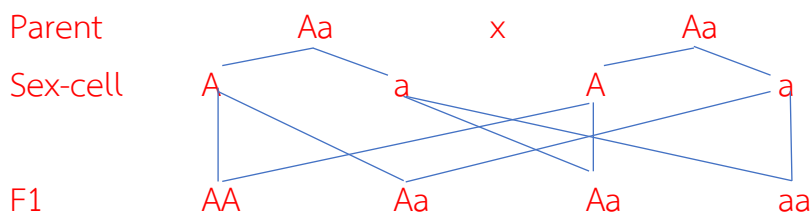


Genotype ratio : 1/2AA , 1/2Aa

Phenotype ratio : 4/4A_ หรือ 1A_

Phenotype ได้ลักษณะเด่นทุกต้น

2.2 เมื่อ Aa x Aa



Genotype ratio : 1/4AA , 2/4Aa , 1/4aa

Phenotype ratio : 3/4A_ หรือ 1/4aa

Phenotype ได้ลักษณะเด่น : ด้อย คือ 3 : 1

เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

1. หากนำหนูขนสีขาวคอกที่ 1 ผสมกับหนูขนสีดำได้ลูกขนสีขาวทุกตัว และหากนำหนูขนสีขาวคอกที่ 2 ผสมกับหนูขนสีดำได้ลูกขนสีขาว 6 ตัว ขนสีดำ 6 ตัว จงหา Genotype ของ

1.1. หนูขนสีขาวคอกที่ 1 (แนวคำตอบ การกำหนดสัญลักษณ์ยีนอาจแตกต่างจากเฉลย)

.....AA (กำหนดยีน A = ขนสีขาว a = ขนสีดำ).....

1.2. หนูขนสีขาวคอกที่ 2

.....Aa.....

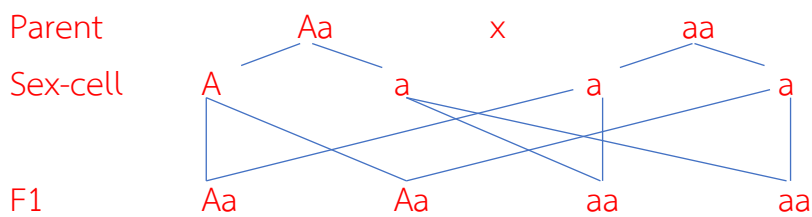
1.3. หนูขนสีดำ

.....aa.....

2. ชายคนหนึ่งตาสีฟ้าพันธุ์ทาง แต่งงานกับหญิงคนหนึ่งตาสีน้ำตาล จงหาโอกาสที่จะมีลูกตาสีฟ้า (แนวคำตอบ การกำหนดสัญลักษณ์ยีนอาจแตกต่างจากเฉลย)

กำหนดยีน A = ตาสีฟ้า

a = ตาสีน้ำตาล



Genotype ratio : 1/2Aa , 1/2aa

Phenotype ratio : 1/2A_ , 1/2aa

Phenotype ตาสีฟ้า : ตาสีน้ำตาล คือ 1 : 1

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กฎความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก

ข้อ	ตัวเลือก
1	ค
2	ค
3	ง
4	ข
5	ข
6	ง
7	ก
8	ก
9	ข
10	ง



บรรณานุกรม

ดร.ฤทธิ์ วัฒนชัยยิ่งเจริญ. หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ม.4 เล่ม 2.

กรุงเทพฯ : บริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2562

มรกต ภูสีน้ำ สกาวเดือน พลรักษ์ และปัทมา เหล่าหาโคตร. แบบฝึกหัด รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์

ชีววิทยา ม.4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : บริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, 2562

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์

ชีววิทยา ม.4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว, 2561.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์

ชีววิทยา ม.4-6 เล่ม 5. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำของ สกสค, 2560.

กฎแห่งการแยก (ออนไลน์). เข้าถึงจาก

<https://web.facebook.com/biokruking/> สืบค้นวันที่ 9 ตุลาคม 2564.

กฎแห่งการแยก (ออนไลน์). เข้าถึงจาก. <https://sites.google.com/site/kimbiology123/bth-thi-2>

สืบค้นวันที่ 9 ตุลาคม 2564.

กฎแห่งการแยก (ออนไลน์). เข้าถึงจาก.

<https://www.truelookpanya.com/learning/detail/34013/00>

สืบค้นวันที่ 10 ตุลาคม 2564.

ตารางพันเนตต์ (ออนไลน์). เข้าถึงจาก. <https://th.wikipedia.org/wiki/ตารางพันเนตต์>

สืบค้นวันที่ 10 ตุลาคม 2564.