

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

รายวิชาชีววิทยา 5 ว30245

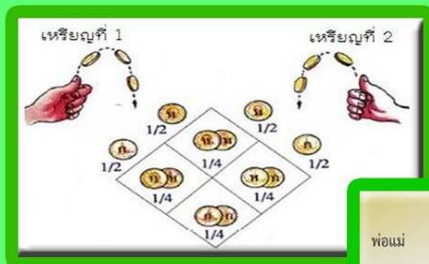
ชุดที่

2

เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

กฎของความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก



นางสาวรตินันท์ บุคดา

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนบ้านดุงวิทยา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ภูมิของความเป็นและกฎแห่งการแยก รายวิชา
ชีววิทยา 5 ว30245 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวน
8 ชุด ได้จัดทำให้สอดคล้องกับธรรมชาติของรายวิชา และสอดคล้องกับการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย
ใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ภูมิของความเป็นและกฎแห่งการแยก รายวิชา
ชีววิทยา 5 ว30245 เพื่อให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สืบเสาะหาความรู้
สร้างความรู้ใหม่ คิดวิเคราะห์ สื่อสารให้เข้าใจตรงกัน มีจิตวิทยาศาสตร์ ตลอดจน
เชื่อมโยง และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้
เป็นสื่อการสอนที่สามารถส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน เพิ่มผลสัมฤทธิ์-
ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น พัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิด
ตลอดจนเรียนรู้ถึงการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เป็นส่วนสำคัญใน
การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาต่อไป

นางสาวรตินันท์ บุตตา



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู	1
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	2
ผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	3
แบบทดสอบก่อนเรียน	4
ใบความรู้ที่ 2.1	9
กิจกรรมสนักคิด 2.1 เรื่อง กฎของความน่าจะเป็น	13
ใบความรู้ที่ 2.2	15
กิจกรรมสนักคิด 2.2 เรื่อง กฎแห่งการแยก 1	17
ใบความรู้ที่ 2.3	19
กิจกรรมสนักคิด 2.3 เรื่อง กฎแห่งการแยก 2	23
แบบทดสอบหลังเรียน	27
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	33
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	34
เฉลยกิจกรรมสนักคิด 2.1 เรื่อง กฎของความน่าจะเป็น	35
เฉลยกิจกรรมสนักคิด 2.2 เรื่อง กฎแห่งการแยก 1	38
เฉลยกิจกรรมสนักคิด 2.3 เรื่อง กฎแห่งการแยก 2	40
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	44
ตารางบันทึกคะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้	45



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

ชุดที่ 2 กฎของความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา 5 ว30245 เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 กฎของความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ประกอบด้วย

- 1.1 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู
 - 1.2 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
 - 1.3 ผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 1.5 ใบความรู้ที่ 2.1
 - 1.6 กิจกรรมสนุกคิด 2.1 เรื่อง กฎของความน่าจะเป็น
 - 1.7 ใบความรู้ที่ 2.2
 - 1.8 กิจกรรมสนุกคิด 2.2 เรื่อง กฎแห่งการแยก 1
 - 1.9 ใบความรู้ที่ 2.3
 - 1.10 กิจกรรมสนุกคิด 2.3 เรื่อง กฎแห่งการแยก 2
 - 1.11 แบบทดสอบหลังเรียน
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่อง กฎของความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก ใช้เวลาในการศึกษา 2 ชั่วโมง



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาชีววิทยา 5 ว30245 เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 กฎของ-ความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน และเป็นเอกสารที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองทั้งในและนอกเวลาเรียน ให้ผู้เรียนอ่านคำแนะนำและปฏิบัติตามคำชี้แจงตามลำดับขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ ปรีक्षाครูผู้สอนเมื่อมีปัญหาในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วนโดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ทราบว่าเมื่อจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุดแล้วนักเรียนสามารถเรียนรู้อะไรได้บ้าง
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียน
3. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากใบความรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ด้วยความตั้งใจ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในลำดับขั้นตอนการเรียนรู้
4. เมื่อนักเรียนศึกษาใบความรู้เสร็จเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ หากนักเรียนยังไม่เข้าใจใบความรู้ใดก็ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
5. เมื่อนักเรียนคนใดสงสัยหรือมีปัญหาที่ไม่เข้าใจ สามารถปรึกษาครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
6. นักเรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมได้จากบรรณานุกรม
7. นักเรียนแต่ละคนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เปิดดูเฉลยก่อนเรียน-หลังเรียน และเฉลยใบกิจกรรมก่อนที่จะปฏิบัติตามขั้นตอน
8. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน





ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย อธิบาย และสรุปการค้นพบ
กฎการถ่ายทอดพันธุศาสตร์ของเมนเดล

จุดประสงค์การเรียนรู้



1. อธิบายและสรุปกฎของความน่าจะเป็นได้
2. อธิบาย สรุปกฎแห่งการแยก พร้อมทั้งนำกฎแห่งการแยกไปหาโอกาสของการเกิดจีโนไทป์และฟีโนไทป์แบบต่างๆในรุ่น F_1 และ F_2 ของการผสมพิจารณาลักษณะเดียวได้



แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง กฎของความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก
รายวิชาชีววิทยา 5 ว30245

เวลา 10 นาที
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาทลงใน ☒ ของกระดาษคำตอบ
ในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- จากข้อความ “ **พืชนิดที่หนึ่งมีจีโนไทป์เป็น Aa และพืชนิดที่สองที่มีจีโนไทป์เป็น AA** ”
ข้อใดกล่าวถึงการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชทั้งสองชนิดได้ถูกต้อง
 - พืชนิดที่หนึ่งสร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้น้อยกว่าชนิดที่สอง
 - พืชนิดที่หนึ่งสร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้ 2 แบบ คือ A , a
 - พืชทั้งสองชนิดสร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้เท่ากัน
 - พืชทั้งสองชนิดสร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้ 2 แบบ คือ AA , Aa
- ถ้านำสิ่งมีชีวิตที่มีจีโนไทป์เป็น Cc มาผสมกับสิ่งมีชีวิตที่มีจีโนไทป์ CC จะได้รุ่นลูก F₁
ที่มีจีโนไทป์ แตกต่างกันกี่แบบ อะไรบ้าง

ก. 2 แบบ คือ CC : cc	ข. 2 แบบ คือ C : c
ค. 2 แบบ คือ CC : Cc	ง. 1 แบบ คือ CC



3. การผสมระหว่างพ่อแม่ในข้อใด จะมีจีโนไทป์รุ่นลูก F_1 มากที่สุด
 - ก. พ่อและแม่เป็นเฮเทอโรไซกัสทั้งคู่
 - ข. พ่อและแม่เป็นโฮมอไซกัสทั้งคู่
 - ค. พ่อเป็นเฮเทอโรไซกัส แม่เป็นโฮมอไซกัส
 - ง. พ่อเป็นโฮมอไซกัส แม่เป็นเฮเทอโรไซกัส

4. การผสมพันธุ์พืชเพื่อศึกษาลักษณะเด่นและลักษณะด้อย พบว่าในรุ่นลูก F_2 ซึ่งเกิดจากการผสมพันธุ์กันของรุ่นลูก F_1 เราจะพบลักษณะด้อยในกรณีใด
 - ก. พ่อเป็นลักษณะเด่นพันธุ์แท้ แม่เป็นลักษณะเด่นพันธุ์ทาง
 - ข. พ่อเป็นลักษณะเด่นพันธุ์ทาง แม่เป็นลักษณะเด่นพันธุ์แท้
 - ค. พ่อเป็นลักษณะด้อยพันธุ์แท้ แม่เป็นลักษณะเด่นพันธุ์ทาง
 - ง. พ่อเป็นลักษณะด้อยพันธุ์แท้ แม่เป็นลักษณะเด่นพันธุ์แท้

5. ในการผสมแมวขนสีดำลักษณะเด่นพันธุ์แท้ กับแมวขนสีขาวลักษณะด้อย รุ่นลูก F_1 จะมีขนสีใด

ก. สีขาวพันธุ์แท้	ข. สีดำพันธุ์ทาง
ค. สีเทาพันธุ์แท้	ง. สีขาวจุดดำพันธุ์ทาง



จากสถานการณ์ใช้ตอบคำถามข้อ 6-7

“ กระต่ายขนสีขาวเป็นลักษณะเด่น และขนสีดำเป็นลักษณะด้อย ถ้ากระต่ายที่มีขนสีขาวผสมกับกระต่ายที่มีขนสีดำ ได้รุ่นลูก F_1 มีขนสีขาว 4 ตัว และขนสีดำ 5 ตัว”
(กำหนดให้ F เป็นแอลลีลควบคุมขนสีขาว, f เป็นแอลลีลควบคุมขนสีดำ)

6. พ่อแม่กระต่ายจะมีจีโนไทป์ในข้อใด

- ก. พ่อและแม่มีจีโนไทป์เป็น FF
- ข. พ่อและแม่มีจีโนไทป์เป็น ff
- ค. พ่อและแม่มีจีโนไทป์เป็น Ff
- ง. พ่อและแม่ฝ่ายหนึ่งเป็น Ff และอีกฝ่ายหนึ่งเป็น ff

7. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ถ้านำกระต่ายรุ่นลูก F_1 ผสมกันเอง ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับกระต่ายรุ่นลูก F_2

- ก. กระต่ายรุ่นลูก F_2 มีขนสีดำทั้งหมด
- ข. กระต่ายรุ่นลูก F_2 มีขนสีดำและขนสีขาวในอัตราส่วน 1 : 1
- ค. กระต่ายรุ่นลูก F_2 มีขนสีดำและขนสีขาวในอัตราส่วน 3 : 1
- ง. กระต่ายรุ่นลูก F_2 มีขนสีดำและขนสีขาวในอัตราส่วน 1 : 3

8. ในการโยนลูกเต๋า 1 ลูก และโยนเหรียญ 1 เหรียญพร้อมกัน โอกาสที่ลูกเต๋าคจะได้แต้มเป็นเลขคี่และเหรียญออกหัว คิดเป็นเท่าใด

- ก. $1/2$
- ข. $1/4$
- ค. $3/8$
- ง. $4/12$



9. ในการโยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน โอกาสที่ลูกเต๋اهงหนึ่งลูกจะได้แต้มเป็น 5 และอีกหนึ่งลูกได้แต้มเป็นเลขคี่ คิดเป็นเท่าใด
- ก. $\frac{1}{6}$
- ข. $\frac{4}{16}$
- ค. $\frac{3}{6}$
- ง. $\frac{1}{12}$
10. ในการโยนลูกเต๋า 2 ลูก และโยนเหรียญ 1 เหรียญพร้อมกัน โอกาสที่ลูกเต๋اهงหนึ่งลูกจะได้แต้มเป็น 3 อีกหนึ่งลูกจะได้แต้มเป็นเลขคู่ และโอกาสที่เหรียญออกหัว คิดเป็นเท่าใด
- ก. $\frac{1}{2}$
- ข. $\frac{3}{6}$
- ค. $\frac{1}{24}$
- ง. $\frac{5}{72}$



กระดานคำตอบ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

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

คะแนนที่ได้



ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง กฎของความน่าจะเป็น (probability)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.1 แล้วตอบคำถามในกิจกรรมสนุกคิด 2.1 เรื่อง กฎของความน่าจะเป็น

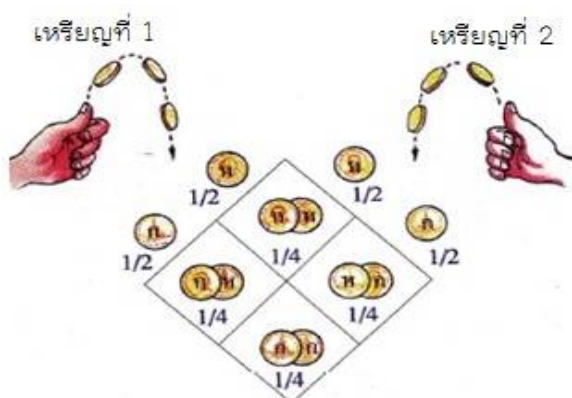
กฎของความน่าจะเป็น (probability)

เมนเดลเป็นนักคณิตศาสตร์และสถิติจึงนำ **กฎของความน่าจะเป็น** มาใช้วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง เพื่ออธิบายอัตราส่วนของลักษณะเด่นและลักษณะด้อย

การหาโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง จะเท่ากับอัตราส่วนของเหตุการณ์อีกอย่างหนึ่งจากจำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ยกตัวอย่างเช่น ในการโยนเหรียญเพียงเหรียญเดียว ซึ่งมีสองด้าน คือ ด้านหัวและด้านก้อย ขึ้นไปในอากาศแล้วปล่อยให้ตกลงสู่พื้นอย่างอิสระ จะมีเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น 2 แบบ คือ ออกหัวและออกก้อย ดังนั้น ความน่าจะเป็นของการออกหัวเท่ากับ $\frac{1}{2}$ และความน่าจะเป็นของการออกหัวเท่ากับ $\frac{1}{2}$ เช่นเดียวกับการโยนลูกเต๋า 1 ครั้ง จะมีโอกาสเกิดเหตุการณ์ขึ้น 6 แบบ คือ ออกแต้มเป็น 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 ดังนั้นความน่าจะเป็นของการออกแต้มเป็นแต้มใดแต้มหนึ่งจึงเท่ากับ $\frac{1}{6}$ เป็นต้น

กรณีการโยนเหรียญ 2 เหรียญพร้อมกัน โอกาสที่จะเป็นไปได้มี 3 แบบคือ **แบบที่ 1** ออกหัวทั้ง 2 เหรียญ เท่ากับ $\frac{1}{2}$ **แบบที่ 2** ออกหัว 1 เหรียญ และออกก้อย 1 เหรียญ เท่ากับ $\frac{2}{4}$ และ **แบบที่ 3** ออกก้อยทั้ง 2 เหรียญ เท่ากับ $\frac{1}{4}$ หรือมีอัตราส่วน แบบที่ 1 : แบบที่ 2 : แบบที่ 3 เท่ากับ 1 : 2 : 1 ดังภาพที่ 2-1





ภาพที่ 2-1 โอกาสของการออกหัว(ห)และก้อย(ก) จากการโยนเหรียญ 2 เหรียญ
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556 : 8

ดังนั้น ในกรณีของการผสมพันธุ์ถั่วลันเตารุ่นลูก F₁ ซึ่งมีพีโนไทป์เป็นฝักสีเขียว และมีจีโนไทป์เป็น Gg อาจเปรียบได้กับเหรียญที่มีด้านหนึ่งเป็น G อีกด้านหนึ่งเป็น g การผสมระหว่างรุ่นลูก F₁ กับรุ่นลูก F₁ จึงเท่ากับการโยนเหรียญขึ้นไปในอากาศพร้อมๆกัน 2 เหรียญ โอกาสที่ยื่นในรุ่นลูก F₂ จะเข้าคู่กันได้มี 3 แบบ คือ GG : Gg : gg โดยมีอัตราส่วนเท่ากับ 1 : 2 : 1 และมีพีโนไทป์ 2 แบบ คือ ฝักสีเขียวกับฝักสีเหลือง อัตราส่วน 3 : 1

กฎของความน่าจะเป็นมี 2 ข้อ

1. กฎการคูณ

ใช้กับเหตุการณ์ต่างๆที่สามารถเกิดขึ้นได้พร้อมกัน เหตุการณ์ใดๆที่ต่างเป็นอิสระต่อกัน โอกาสที่เหตุการณ์เหล่านั้นจะเกิดขึ้นได้พร้อมกันมีค่าเท่ากับ “ ผลคูณของโอกาสที่จะเกิดขึ้นแต่ละเหตุการณ์ ” เช่น การนำถั่วลันเตาเมล็ดกลมสีเหลืองแบบเฮเทอโรไซกัส ผสมกับถั่วลันเตาเมล็ดกลมสีเหลืองแบบเฮเทอโรไซกัส มีโอกาสเกิดรุ่นลูก F₁ ดังนี้



- เมล็ดกลมมีโอกาสปรากฏ $3/4$
- เมล็ดขรุขระมีโอกาสปรากฏ $1/4$

- เมล็ดสีเหลืองมีโอกาสปรากฏ $3/4$
- เมล็ดสีเขียวมีโอกาสปรากฏ $1/4$

ดังนั้น โอกาสที่จะเกิด

- เมล็ดกลม-สีเหลือง $= 3/4 \times 3/4 = 9/16$
- เมล็ดกลม-สีเขียว $= 3/4 \times 1/4 = 3/16$
- เมล็ดขรุขระ-สีเหลือง $= 1/4 \times 3/4 = 3/16$
- เมล็ดขรุขระ-สีเขียว $= 1/4 \times 1/4 = 1/16$

2. กฎการบวก

ใช้กับเหตุการณ์ต่างๆ ที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้พร้อมกัน ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งหรือเหตุการณ์ที่สองจะเท่ากับ “ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่หนึ่งบวกด้วยความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สอง” เช่น การโยนลูกเต๋า 1 ครั้ง มีโอกาสออกแต้ม 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 อย่างละ $1/6$ ดังนั้น โอกาสของการโยนลูกเต๋านี้ครั้ง แล้วออกแต้มเป็นเลขคี่ (1, 3, 5) เท่ากับ $1/6 + 1/6 + 1/6 = 3/6$ หรือ $1/2$ ดังนี้

การโยนลูกเต๋า 1 ครั้ง มีโอกาสออกแต้ม 1, 2, 3, 4, 5 และ 6

- โอกาสเกิดแต้ม 1 เท่ากับ $1/6$
- โอกาสเกิดแต้ม 2 เท่ากับ $1/6$
- โอกาสเกิดแต้ม 3 เท่ากับ $1/6$
- โอกาสเกิดแต้ม 4 เท่ากับ $1/6$
- โอกาสเกิดแต้ม 5 เท่ากับ $1/6$
- โอกาสเกิดแต้ม 6 เท่ากับ $1/6$



ดังนั้น

- โอกาสของการโยนลูกเต๋าหนึ่งครั้ง แล้วออกแต้มเป็นเลขคี่ (1 , 3 , 5)
เท่ากับ $1/6 + 1/6 + 1/6 = 3/6$ หรือ $1/2$
- โอกาสของการโยนลูกเต๋าหนึ่งครั้ง แล้วออกแต้มเป็น 3 และ 5
เท่ากับ $1/6 + 1/6 = 2/6$ หรือ $1/3$

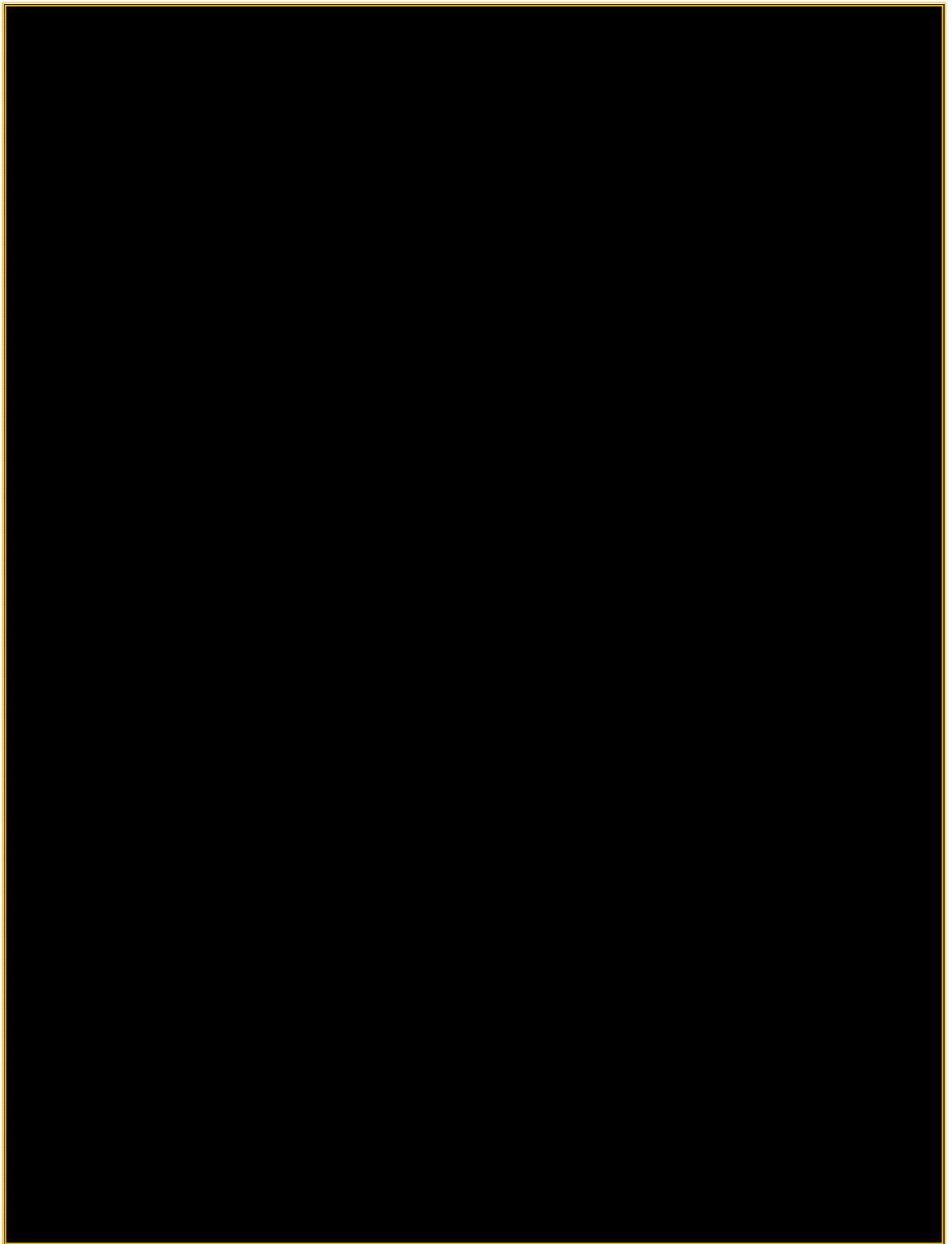
เมื่อศึกษาไปความรู้และเข้าใจดีแล้ว
ไปทำกิจกรรมสนุกคิดต่อเลยดีกว่า



กิจกรรมสนุกคิด 2.1 เรื่อง กฎของความน่าจะเป็น

คำชี้แจง



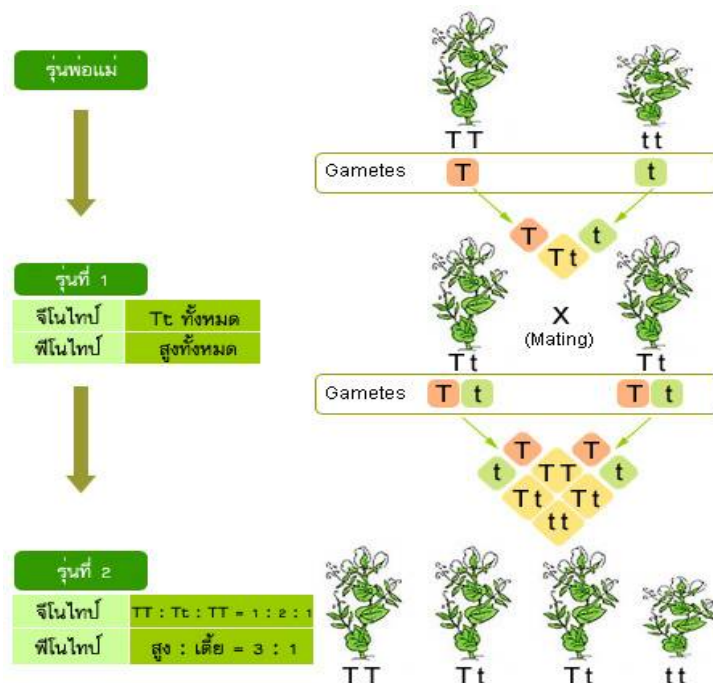


ใบความรู้ที่ 2.2

เรื่อง กฎแห่งการแยก (Law of segregation)

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.2 แล้วตอบคำถามในกิจกรรมสนุกคิด 2.2 เรื่อง กฎแห่งการแยก 1

จากการผสมพันธุ์ถั่วลันเตาดันสูงในรุ่นลูก F_1 ซึ่งมีจีโนไทป์เป็น Tt แสดงว่ายีน T และ t จะต้องแยกออกจากกัน เมื่อมีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสเพื่อใช้สร้างเซลล์สืบพันธุ์ โอกาสที่ยีน T จะแยกจากยีน t ไปสู่เซลล์ไข่ มีโอกาสเท่าๆกับการที่ยีน T จะแยกจาก t ไปสู่สเปิร์ม คือ $1/2$ เมื่อมีการปฏิสนธิโอกาสที่สเปิร์มจะมารวมกับไข่เพื่อให้ยีนมาเข้าคู่กัน จึงมีโอกาสเกิดจีโนไทป์ได้ 3 แบบ คือ TT , Tt และ tt ในอัตราส่วนเท่ากับ $1 : 2 : 1$ และได้ฟีโนไทป์ 2 แบบ คือ ต้นสูง : ต้นเตี้ย ในอัตราส่วนเท่ากับ $3 : 1$ ดังภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 ภาพแสดงการผสมถั่วลันเตาดันสูงกับต้นเตี้ยในรุ่น F_1 และ F_2
ที่มา : http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?id=75579



จากภาพที่ 2-2 จะเกิดอัตราส่วนดังกล่าวได้เมื่อยีน T กับยีน t แยกกันอิสระไปยังเซลล์สืบพันธุ์คนละเซลล์ นั่นคือ กฎแห่งการแยก (Law of segregation) หรือ กฎข้อที่ 1 ของเมนเดล ซึ่งมีใจความสำคัญว่า “ยีนที่อยู่เป็นคู่กันจะแยกออกจากกันในระหว่างการสร้างเซลล์สืบพันธุ์โดยเซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์จะได้รับเพียงแอลลีลใดแอลลีลหนึ่ง”

กฎข้อที่ 1 กฎแห่งการแยก

กฎแห่งการแยก (Law of segregation) กล่าวว่า ยีนที่อยู่เป็นคู่กันจะแยกออกจากกันในระหว่างการสร้างเซลล์สืบพันธุ์โดยเซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์จะได้รับเพียงแอลลีลใดแอลลีลหนึ่ง





กิจกรรมสนุกคิด 2.2 เรื่อง กฎแห่งการแยก 1



คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามในกิจกรรมต่อไปนี้

จากภาพข้างล่างนี้ให้ตอบคำถามข้อ 1 – 5

รุ่นพ่อแม่ (P)



tt



ต้นสูง

TT

เซลล์สืบพันธุ์

t



ต้นสูง

T

พินไทป์รุ่นลูก F₁

จีโนไทป์รุ่นลูก F₁



F₁ × F₁



ต้นสูง

Tt

x



ต้นสูง

Tt

เซลล์สืบพันธุ์รุ่นลูก F₁

T, t

...g...

พินไทป์รุ่นลูก F₂

จีโนไทป์รุ่นลูก F₂



...g...



ต้นสูง



ต้นเตี้ย

...ค...

Tt

Tt

...จ...



1. จากภาพตัวอักษร ก – จ หมายถึงอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

2. รุ่นลูก F_1 มีจีโนไทป์แบบใดบ้าง

.....

.....

3. รุ่นลูก F_1 สร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้กี่ชนิด อะไรบ้าง

.....

.....

4. รุ่นลูก F_2 มีจีโนไทป์และฟีโนไทป์กี่แบบ อะไรบ้าง และอัตราส่วนเท่าไร

.....

.....

.....

5. ถ้านำต้นสูงในรุ่นลูก F_1 ผสมกับต้นเตี้ยในรุ่นลูก F_2 จะได้ลูกที่มีจีโนไทป์และฟีโนไทป์กี่แบบอะไรบ้าง และอัตราส่วนเท่าไร

.....

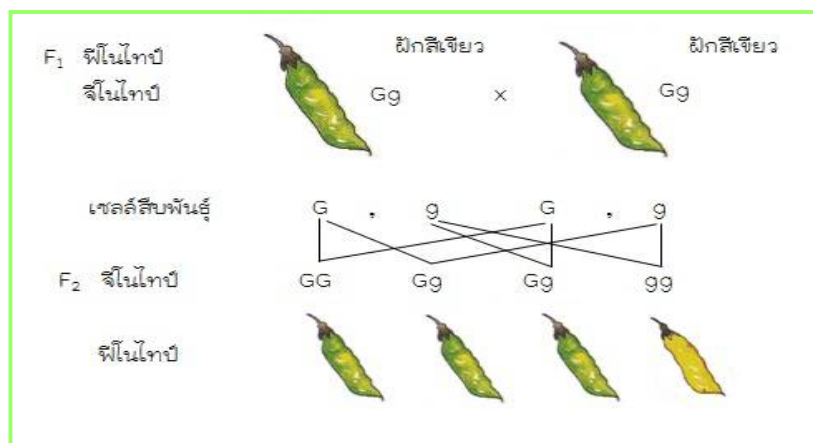
.....

.....



ใบความรู้ที่ 2.3 เรื่อง กฎแห่งการแยก 2

ในการผสมถั่วรุ่นลูก F_1 ฝักสีเขียว ซึ่งมีจีโนไทป์ Gg เมื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เซลล์ไข่มีโอกาสได้ยีน G หรือ g เท่ากัน ซึ่งเท่ากับ $1/2$ และสเปิร์มก็มีโอกาสได้ยีน G หรือ g เท่ากัน ซึ่งเท่ากับ $1/2$ เช่นเดียวกัน ทำให้รุ่นลูก F_2 มีโอกาสเกิดจีโนไทป์ 3 แบบ คือ GG , Gg , gg อัตราส่วนเท่ากับ $1 : 2 : 1$ และมีฟีโนไทป์ 2 แบบ คือ ลักษณะฝักสีเขียวและฝักสีเหลือง อัตราส่วน $3 : 1$ โดยลักษณะฝักสีเหลืองเป็นลักษณะด้อยถูกควบคุมด้วยยีนด้อย และแฝงอยู่ในรุ่นลูก F_1 ซึ่งจะปรากฏออกมาในรุ่นลูก F_2 ลักษณะเด่นจึงมีอัตราส่วนสูงกว่าลักษณะด้อย ดังนี้



ดังนั้น ในรุ่นลูก F_2 จะมีจีโนไทป์ 3 แบบ คือ $GG : Gg : gg$
 อัตราส่วนเท่ากับ $1 : 2 : 1$
 และจะมีฟีโนไทป์ 2 แบบ คือ ลักษณะฝักสีเขียว : ลักษณะฝักสีเหลือง
 อัตราส่วนเท่ากับ $3 : 1$



ตัวอย่างที่ 1

ถั่วลันเตาลักษณะดอกสีม่วงเป็นลักษณะเด่นต่อลักษณะดอกสีขาว ในการผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกันของต้นที่มีดอกสีม่วงที่เป็นเฮเทอโรไซกัสและต้นที่มีดอกสีขาว ในรุ่นลูก F_1 จะมีจีโนไทป์และฟีโนไทป์กี่แบบ อัตราส่วนเท่าไร (กำหนดให้ W เป็นแอลลีลที่ควบคุมลักษณะดอกสีม่วง, w เป็นแอลลีลที่ควบคุมลักษณะดอกสีขาว)

รุ่น P			
	ดอกสีม่วง		ดอกสีขาว
จีโนไทป์	Ww	X	ww
เซลล์สืบพันธุ์	1/2W , 1/2w		1/2w , 1/2w
จีโนไทป์รุ่นลูก F ₁	1/4Ww	1/4Ww	1/4ww 1/4ww
ฟีโนไทป์รุ่นลูก F ₁			 

ดังนั้น ในรุ่นลูก F_1 จะมีจีโนไทป์ 2 แบบ คือ Ww : ww

อัตราส่วนเท่ากับ 2 : 2 หรือ 1 : 1

และจะมีฟีโนไทป์ 2 แบบ คือ ลักษณะดอกสีม่วง : ลักษณะดอกสีขาว

อัตราส่วนเท่ากับ 2 : 2 หรือ 1 : 1

อ้อ...เป็นอย่างนี้เอง
ไม่ยากเลยคะ



ตัวอย่างที่ 2

ในการผสมถั่วลิ้นเตาเมล็ดสีเหลืองพันธุ์แท้กับเมล็ดสีเขียว ลักษณะเมล็ดสีเหลืองเป็นลักษณะเด่นและเมล็ดสีเขียวเป็นลักษณะด้อย (กำหนดให้ R เป็นแอลลีลที่ควบคุมลักษณะเมล็ดสีเหลือง, r เป็นแอลลีลที่ควบคุมลักษณะเมล็ดสีเขียว)

- 2.1 จงหาอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ในรุ่นลูก F_1
- 2.2 เมื่อนำรุ่นลูก F_1 ผสมกันเองจะได้จีโนไทป์และฟีโนไทป์รุ่นลูก F_2 อะไรบ้าง และมีอัตราส่วนเท่าไร

2.1 อัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ในรุ่นลูก F_1

รุ่น P	เมล็ดสีเหลืองพันธุ์แท้		เมล็ดสีเขียว	
จีโนไทป์	RR	X	rr	
เซลล์สืบพันธุ์	1/2R , 1/2R		1/2r , 1/2r	
รุ่นลูก F_1	1/4Rr	1/4Rr	1/4Rr	1/4Rr

ดังนั้น ในรุ่นลูก F_1 จะมีจีโนไทป์ 1 แบบ คือ Rr
 อัตราส่วน เท่ากับ 4/4 หรือ 1
 และจะมีฟีโนไทป์ 1 แบบ คือ เมล็ดสีเหลืองพันธุ์ทาง
 อัตราส่วนของฟีโนไทป์ เท่ากับ 4/4 หรือ เท่ากับ 1



2.2 เมื่อนำรุ่นลูก F_1 ผสมกันเอง จะได้รุ่นลูก F_2 ที่มีถั่วลันเตาเมล็ดสีเหลือง คิดเป็นร้อยละเท่าใด

$F_1 \times F_1$	เมล็ดสีเหลือง		เมล็ดสีเหลือง	
จีโนไทป์	Rr		X	Rr
เซลล์สืบพันธุ์	1/2R , 1/2r		1/2R , 1/2r	
รุ่นลูก F_1	1/4RR	1/4Rr	1/4Rr	1/4rr

ดังนั้น ในรุ่นลูก F_2 จะมีถั่วลันเตาเมล็ดสีเหลืองเท่ากับ $3/4$ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ $3/4 \times 100 = 75$

เมื่อเข้าใจ “กฎแห่งการแยก” แล้วลอง
ทำกิจกรรมสนุกคิดต่อไปเลยดีกว่านะ





กิจกรรมสนุกคิด 2.3 เรื่อง กฎแห่งการแยก 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. หนูขนสีดำผสมกับหนูขนสีขาว ได้หนูรุ่นลูก F_1 มีขนสีดำทุกตัว เมื่อนำหนูขนสีดำรุ่นลูก F_1 ไปผสมกับหนูขนสีขาว จะได้หนูรุ่นลูก F_2 ขนสีดำและขนสีขาว ถ้ารุ่นลูก F_2 มีหนูจำนวน 40 ตัว จะมีหนูขนสีดำกี่ตัว กำหนดให้ E เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะขนสีดำ และ e เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะขนสีขาว (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ในแมลงหวี่ กำหนดให้ L เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะปีกยาว และ l เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะปีกสั้น เมื่อผสมแมลงหวี่ปีกยาวและปีกสั้น จะได้ลูกที่มีปีกยาวและลูกที่มีปีกสั้นในอัตราส่วน 1 : 1 จงหาจีโนไทป์ของพ่อ แม่และลูก (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....



3. เมื่อนำกระด่ายขนสีดำที่เป็นโฮโมไซกัสผสมกับกระด่ายขนสีน้ำตาล ปรากฏว่าลูกที่เกิดมามีขนสีดำทั้งหมด กำหนดให้ B เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะขนสีดำ และ b เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะสีขนน้ำตาล (2 คะแนน)

3.1 ในรุ่นลูก F_1 จะมีจีโนไทป์ที่เป็นสภาพเฮเทอโรไซกัสร้อยละเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 ถ้านำรุ่นลูก F_1 ผสมตัวเอง จะได้รุ่นลูก F_2 ที่มีจีโนไทป์และฟีโนไทป์ได้กี่แบบ อะไรบ้าง และมีอัตราส่วนเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4. ในการผสมพันธุ์จิ้งหรีดที่มีปีกปกติคู่หนึ่ง ปรากฏว่ามีลูกจำนวน 165 ตัว มีปีกปกติ จำนวน 121 ตัว และปีกสั้นจำนวน 44 ตัว กำหนดให้ D เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะปีกปกติ และ d เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะปีกสั้น (2 คะแนน)

4.1 จงเขียนจีโนไทป์ของจิ้งหรีดในรุ่นพ่อแม่

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.2 เมื่อนำจิ้งหรีดปีกปกติในรุ่นลูก ผสมกับจิ้งหรีดปีกปกติในรุ่นพ่อแม่ จะได้ลูกมีลักษณะปีกปกติทั้งหมด จงหาจีโนไทป์ของจิ้งหรีดปีกปกติในรุ่นลูก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



5. ในการผสมตัวเองของถั่วลันเตาลักษณะเมล็ดกลม ปรากฏว่าได้ลูกมีลักษณะ เมล็ดขรุขระเกิดขึ้นด้วย ถ้ามีถั่วลันเตาทั้งหมดจำนวน 1,024 ต้น จะมีถั่วลันเตาเมล็ดกลม สภาพฮอมอไซกัสกี่ต้น กำหนดให้ R เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะเมล็ดกลม และ r เป็น แอลลีลควบคุมลักษณะเมล็ดขรุขระ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เมื่อทำกิจกรรมสนุกคิดเสร็จเรียบร้อยแล้ว
ไปดูเฉลยคำตอบสิว่าเราทำถูกไหมคะ
.....ไปเลยคะ.....



แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง กฎของความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก
รายวิชาชีววิทยา5 ว30245

เวลา 10 นาที
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมายกากบาทลงใน ☒ ของกระดาษคำตอบ
ในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ในการโยนลูกเต๋า 1 ลูก และโยนเหรียญ 1 เหรียญพร้อมกัน โอกาสที่ลูกเต๋าคจะได้แต้มเป็นเลขคี่และเหรียญออกหัว คิดเป็นเท่าใด

ก. $4/12$	ข. $3/8$
ค. $1/4$	ง. $1/2$
- ในการโยนเหรียญ 1 เหรียญ และโยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน โอกาสที่เหรียญออกหัว ลูกเต๋าคหนึ่งลูกจะได้แต้มเป็น 3 และอีกหนึ่งลูกจะได้แต้มเป็นเลขคู่ และคิดเป็นเท่าใด

ก. $3/6$	ข. $1/2$
ค. $5/72$	ง. $1/24$
- ในการโยนลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน โอกาสที่ลูกเต๋าคทั้งสองลูกจะได้แต้มเป็นเลขคู่คิดเป็นเท่าใด

ก. $1/2$	ข. $1/4$
ค. $1/6$	ง. $1/12$



4. การผสมพันธุ์พืชเพื่อศึกษาลักษณะเด่นและลักษณะด้อย พบว่าในรุ่นลูก F_2 ซึ่งเกิดจากการผสมพันธุ์กันของรุ่นลูก F_1 เราจะพบลักษณะด้อยในกรณีใด
 - ก. พ่อเป็นลักษณะด้อยพันธุ์แท้ แม่เป็นลักษณะเด่นพันธุ์ทาง
 - ข. พ่อเป็นลักษณะเด่นพันธุ์ทาง แม่เป็นลักษณะเด่นพันธุ์แท้
 - ค. พ่อเป็นลักษณะเด่นพันธุ์แท้ แม่เป็นลักษณะเด่นพันธุ์ทาง
 - ง. พ่อเป็นลักษณะด้อยพันธุ์แท้ แม่เป็นลักษณะเด่นพันธุ์แท้

5. จากข้อความ “พืชชนิดหนึ่งมีจีโนไทป์เป็น Aa และพืชชนิดที่สองมีจีโนไทป์เป็น AA” ข้อใดกล่าวถึงการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชทั้งสองชนิดได้ถูกต้อง
 - ก. พืชทั้งสองชนิดสร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้ 2 แบบ คือ AA , Aa
 - ข. พืชทั้งสองชนิดสร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้เท่ากัน
 - ค. พืชชนิดที่หนึ่งสร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้ 2 แบบ คือ A , a
 - ง. พืชชนิดที่หนึ่งสร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้น้อยกว่าชนิดที่สอง

6. ในการผสมระหว่างพ่อแม่ในข้อใด จะมีจีโนไทป์รุ่นลูก F_1 มากที่สุด
 - ก. พ่อเป็นฮอมอไซกัส แม่เป็นเฮเทอโรไซกัส
 - ข. พ่อเป็นเฮเทอโรไซกัส แม่เป็นฮอมอไซกัส
 - ค. พ่อและแม่เป็นฮอมอไซกัสทั้งคู่
 - ง. พ่อและแม่เป็นเฮเทอโรไซกัสทั้งคู่



7. ในการผสมแมงขนสีดำลักษณะเด่นพันธุ์แท้ กับแมงขนสีขาวลักษณะด้อย รุ่นลูก F_1 จะมีขนสีอะไร

- | | |
|-------------------|------------------------|
| ก. สีขาวพันธุ์แท้ | ข. สีดำพันธุ์ทาง |
| ค. สีดำพันธุ์แท้ | ง. สีขาวจุดดำพันธุ์ทาง |

จากสถานการณ์ใช้ตอบคำถามข้อที่ 8 - 9

“ กระต่ายขนสีขาวเป็นลักษณะเด่น และขนสีดำเป็นลักษณะด้อย ถ้ากระต่ายที่มีขนสีขาว ผสมกับกระต่ายที่มีขนสีดำ ได้รุ่นลูก F_1 มีขนสีขาว 4 ตัว และขนสีดำ 5 ตัว ”

กำหนดให้ F เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะขนสีขาว และ f เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะขนสีดำ

8. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ถ้านำกระต่ายรุ่นลูก F_1 ผสมกันเอง ข้อใดกล่าว ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับลักษณะสีขนของกระต่ายรุ่นลูก F_2

- กระต่ายขนสีดำทั้งหมด
- กระต่ายขนสีดำและขนสีขาวในอัตราส่วน 1 : 1
- กระต่ายขนสีดำและขนสีขาวในอัตราส่วน 3 : 1
- กระต่ายขนสีดำและขนสีขาวในอัตราส่วน 1 : 3

9. พ่อและแม่กระต่ายจะมีจีโนไทป์เป็นอย่างไร

- พ่อและแม่มีจีโนไทป์เป็น ff
- พ่อและแม่มีจีโนไทป์เป็น Ff
- พ่อและแม่มีจีโนไทป์เป็น FF
- พ่อและแม่ฝ่ายหนึ่งเป็น Ff และอีกฝ่ายหนึ่งเป็น ff



10. ถ้านำสิ่งมีชีวิตที่มีจีโนไทป์เป็น Cc มาผสมกับสิ่งมีชีวิตที่มีจีโนไทป์ CC จะได้รุ่นลูก F_1 ที่มีจีโนไทป์ แตกต่างกันกี่แบบ อะไรบ้าง

ก. 2 แบบ คือ $CC : Cc$

ข. 2 แบบ คือ $C : c$

ค. 2 แบบ คือ $CC : cc$

ง. 1 แบบ คือ CC



บรรณานุกรม

หนังสือประกอบการค้นคว้า

- ประสงค์ หล้าสะอาด. **คู่มือรายวิชาชีววิทยา ม.4-6 เล่ม 4.** กรุงเทพฯ :
 ธนัธการพิมพ์จำกัด, 2555.
- ปรีชา สุวรรณพินิจ. **High School Biology ชีววิทยา ม.4-6 เล่ม 4 (รายวิชาเพิ่มเติม).**
 กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชิ่ง, 2556.
- ราชบัณฑิตยสถาน. **ศัพท์วิทยาศาสตร์อังกฤษ-ไทย-ไทยอังกฤษ.** ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.
 พิมพ์ครั้งที่ 5 (แก้ไขเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์, 2546.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา
 เล่ม 4.** กรุงเทพฯ : ดุสิตลาดพร้าว, 2554.
- _____. **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม-ชีววิทยาเล่ม 5.** กรุงเทพฯ : ดุสิตลาดพร้าว,
 2554.
- _____. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมชีววิทยาเล่ม 4.** พิมพ์ครั้งที่ 3.
 กรุงเทพฯ : องค์การค้ำของสสค., 2556.
- สมานแก้วไวยุทธ. **Hi-ED's Biology ชีววิทยา ม.4 -6 (รายวิชาเพิ่มเติม).** กรุงเทพฯ :
 ไฮเอ็ดพับลิชิ่ง, 2555.
- สมาคมพันธุศาสตร์แห่งประเทศไทย. **หลักพันธุศาสตร์.** กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2546.
- คุรุสภา. **ไฟโรสกุล. Essential Biology .** พิมพ์ครั้งที่ 7 แก้ไขเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ :
 ธนาเพลสจำกัด, ม.ป.ป.
- Campbell, N.A. and Reece, J.B. **Biology. 5th ed.** Benjamin Cummings
 Puplishing Company, Inc. Califonia. 1999.
- _____. **Biology. 8th ed.** Benjamin Cummings Puplishing Company, Inc.
 Califonia. 2009.





อินเทอร์เน็ต (Internet)

1. กฎแห่งการแยก. (online) Available :
http://www.myfirstbrain.com/student_view.aspx?id=75579 (Retrieved 3/04/14)
2. การถ่ายทอดทางพันธุกรรมของเมนเดล. (online) Available :
<http://www.biotechlearn.org.nz/>. (Retrieved 3/04/14)
3. ลักษณะของถั่วลันเตาที่เมนเดลใช้ในการทดลอง. (online) Available :
<http://scientopia.org/blogs/guestblog/files/2012/07/10-04.gif>.
(Retrieved 3/03/14)
4. ตำแหน่งของแอลลีลบนฮอโมโลกัสโครโมโซม. (online) Available :
<http://www.slideshare.net/meemahidol/1-5413655>. (Retrieved 3/03/14)
5. ความน่าจะเป็นด้านพันธุศาสตร์. (online) Available :
<http://vivattanakan.blogspot.com/2012/09/blog-post.html>.
(Retrieved 3/03/14)
6. ความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก. (online) Available :
<https://bhongsadhorn.wordpress.com>. (Retrieved 3/03/14)





เฉลย

เฉลยแบบทดสอบ

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



เฉลย

กิจกรรมสนุกคิด 2.1 เรื่อง กฎของความน่าจะเป็น

คำชี้แจง

แนวการตอบ $1/2 \times 1/2 = 1/4$

แนวการตอบ - ออกหัวเท่ากับ $1/2 + 1/2 = 2/2$

..... - ออกก้อยเท่ากับ $1/2 + 1/2 = 2/2$

ดังนั้น โอกาสจะออกหัวและก้อยเท่ากับ $2/2 \times 2/2 = 4/4$

..... หรือเท่ากับ 1

แนวการตอบ - โอกาสที่จะได้แต้ม 3 เท่ากับ $1/6$

..... - โอกาสที่จะได้แต้ม 4 เท่ากับ $1/6$

ดังนั้น โอกาสที่จะได้แต้ม 3 และแต้ม 4 เท่ากับ $1/6 + 1/6 = 2/6$

..... หรือเท่ากับ $1/3$

แนวการตอบ โอกาสที่จะได้แต้มเป็นเลขคู่ เท่ากับ $1/6 + 1/6 + 1/6 = 3/6$

..... หรือเท่ากับ $1/2$



แนวการตอบ - โอกาสที่จะได้แต้มเป็น 5 เท่ากับ $1/6$
 - โอกาสที่จะเหรียญจะออกหัว เท่ากับ $1/2$
 ดังนั้น โอกาสที่ลูกเต๋าค่าจะได้แต้ม 5 และเหรียญออกหัว เท่ากับ
 $1/6 \times 1/2 = 1/12$

แนวการตอบ - โอกาสที่จะได้แต้มเป็นเลขคู่ 5 เท่ากับ $3/6$
 - โอกาสที่จะเหรียญจะออกก้อย เท่ากับ $1/2$
 ดังนั้น โอกาสที่ลูกเต๋าค่าจะได้แต้มเลขคู่ และเหรียญออกก้อย เท่ากับ
 $3/6 \times 1/2 = 3/12$ หรือเท่ากับ $1/4$

แนวการตอบ - โอกาสที่เหรียญที่หนึ่งออกหัว เท่ากับ $1/2$
 - โอกาสที่เหรียญที่สองจะออกหัว เท่ากับ $1/2$
 - โอกาสที่ลูกเต๋าค่าจะได้แต้มเลขคี่ เท่ากับ $3/6$
 ดังนั้น โอกาสที่ทั้งสองเหรียญจะออกหัว และลูกเต๋าค่าจะได้แต้มเลขคี่
 เท่ากับ $1/2 \times 1/2 \times 3/6 = 3/24$ หรือเท่ากับ $1/8$



แนวคำตอบ ... - โอกาสที่ลูกเต๋าหนึ่งลูกจะได้แต้มเลขคู่ เท่ากับ $3/6$ หรือ $1/2$
- โอกาสที่ลูกเต๋าหนึ่งลูกจะได้แต้มเป็น 3 เท่ากับ $1/6$
ดังนั้น ... โอกาสที่ลูกเต๋าหนึ่งลูกจะได้แต้มเป็นเลขคู่ และลูกเต๋่อีกหนึ่งลูกได้แต้ม
เป็น 3 เท่ากับ $3/6 \times 1/6 = 3/36$ หรือเท่ากับ $1/12$
หรือ $1/2 \times 1/6 = 1/12$



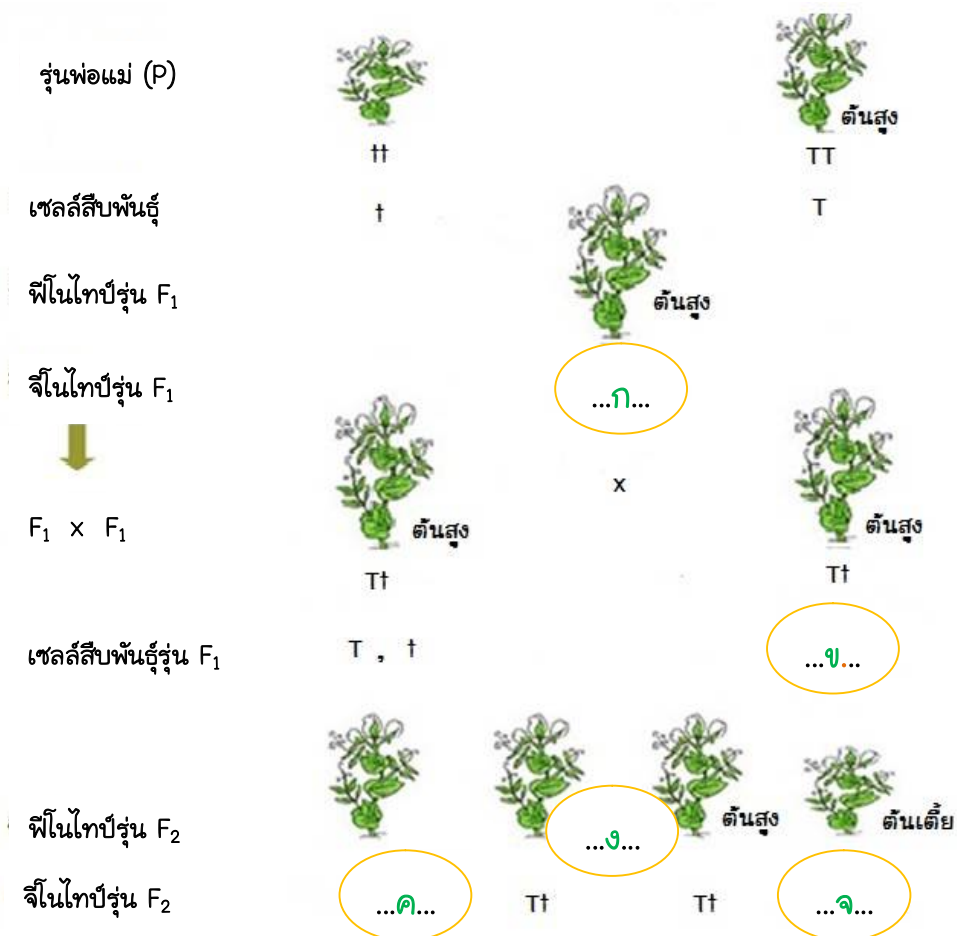
เฉลย



กิจกรรมสนุกคิด 2.2 เรื่อง กฎแห่งการแยก 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำกิจกรรมแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

จากภาพข้างล่างนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 1 - 5



1. จากภาพตัวอักษร ก-จ คืออะไรบ้าง

แนวคำตอบ ก คือจีโนไทป์ Tt
 ข คือเซลล์สืบพันธุ์ T t
 ค คือจีโนไทป์ TT
 ง คือฟีโนไทป์ ต้นสูง
 จ คือจีโนไทป์ tt

2. รุ่นลูก F₁ มีจีโนไทป์แบบใดบ้าง

แนวคำตอบ - รุ่นลูก F₁ มีจีโนไทป์แบบเดียว คือ Tt

3. รุ่นลูก F₁ สร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้กี่ชนิด อะไรบ้าง

แนวคำตอบ - รุ่นลูก F₁ สร้างเซลล์สืบพันธุ์ได้ 2 ชนิด คือ 1/2T และ 1/2t

4. รุ่นลูก F₂ มีจีโนไทป์และฟีโนไทป์กี่แบบ อะไรบ้าง และอัตราส่วนเท่าไร

แนวคำตอบ - รุ่นลูก F₂ มีจีโนไทป์ 3 แบบ คือ TT : Tt : tt
 อัตราส่วนเท่ากับ 1 : 2 : 1
 ฟีโนไทป์ 2 แบบ คือ ต้นสูง : ต้นเตี้ย
 อัตราส่วนเท่ากับ 3 : 1

5. ถ้านำต้นสูงในรุ่นลูก F₁ ผสมกับต้นเตี้ยในรุ่นลูก F₂ จะได้ลูกที่มีจีโนไทป์และฟีโนไทป์กี่แบบ อะไรบ้าง และอัตราส่วนเท่าไร

แนวคำตอบ
 F₁ x F₂ ต้นสูง ต้นเตี้ย
 จีโนไทป์ Tt x tt
 เซลล์สืบพันธุ์ 1/2T , 1/2t 1/2t , 1/2t
 รุ่นลูก 1/4TT , 1/4Tt , 1/4Tt , 1/4tt
 ดังนั้น จะได้ลูกที่มีจีโนไทป์ 3 แบบ คือ TT : Tt : tt
 อัตราส่วนเท่ากับ 1 : 2 : 1
 ฟีโนไทป์มี 2 แบบ คือ ต้นสูง : ต้นเตี้ย
 อัตราส่วนเท่ากับ 3 : 1



เฉลย



กิจกรรมสนุกคิด 2.3 เรื่อง กฎแห่งการแยก 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. หนูขนสีดำผสมกับหนูขนสีขาว ได้หนูรุ่นลูก F_1 มีขนสีดำทุกตัว เมื่อนำหนูขนสีดำรุ่นลูก F_1 ไปผสมกับหนูขนสีขาว จะได้หนูรุ่นลูก F_2 ขนสีดำและขนสีขาว ถ้ามีหนูรุ่นลูก F_2 จำนวน 40 ตัว จะมีหนูขนสีดำกี่ตัว (กำหนดให้ E เป็นแอลลีลควบคุมขนสีดำ, e เป็นแอลลีลควบคุมขนขาว)

แนวการตอบ

รุ่น P ขนสีดำ ขนสีขาว

จีโนไทป์ EE X ee

เซลล์สืบพันธุ์ $1/2E$ $1/2E$ $1/2e$ $1/2e$

รุ่นลูก F_1 $1/4Ee$ $1/4Ee$ $1/4Ee$ $1/4Ee$

F_1 x หนูขนสีขาว ขนสีดำ ขนสีขาว

จีโนไทป์ Ee X ee

เซลล์สืบพันธุ์ $1/2E$ $1/2e$ $1/2e$ $1/2e$

รุ่นลูก F_2 $1/4Ee$ $1/4Ee$ $1/4ee$ $1/4ee$

จีโนไทป์รุ่นลูก F_2 มี 2 แบบ คือ $2/4Ee$: $2/4ee$

ฟีโนไทป์รุ่นลูก F_2 มี 2 แบบ คือ $2/4$ ขนสีดำ : $2/4$ ขนสีขาว

ดังนั้น ถ้ามีหนูรุ่นลูก F_2 จำนวน 40 ตัวจะมีหนูขนสีดำเท่ากับ $2/4 \times 40 = 20$ ตัว

.....

.....



2. ในแมลงหวี่ กำหนดให้ L เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะปีกยาว และ l เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะปีกสั้น เมื่อผสมแมลงหวี่ปีกยาวและปีกสั้น จะได้ลูกที่มีปีกยาวและลูกที่มีปีกสั้นในอัตราส่วน 1 : 1 จงหาจีโนไทป์ของพ่อแม่และลูก

แนวการตอบ

รุ่น P ปีกยาว ปีกสั้น
 จีโนไทป์ Ll X ll
 เซลล์สืบพันธุ์ $1/2L$, $1/2l$ $1/2l$, $1/2l$
 รุ่นลูก F_1 $1/4Ll$ $1/4Ll$ $1/4ll$ $1/4ll$
 ฟีโนไทป์รุ่นลูก F_1 มี 2 แบบ คือ แมลงหวี่ปีกยาว : แมลงหวี่ปีกสั้น
 อัตราส่วนเท่ากับ 2 : 2 หรือ 1 : 1
 ดังนั้น จีโนไทป์ของพ่อแม่คือ Ll x ll และจีโนไทป์ของลูกคือ Ll และ ll

3. เมื่อนำกระต่ายขนสีดำที่เป็นโฮโมไซกัสผสมกับกระต่ายขนสีน้ำตาล ปรากฏว่าลูกที่เกิดมามีขนสีดำทั้งหมด (กำหนดให้ B เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะขนสีดำ , b เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะสีขนน้ำตาล)

3.1 ในรุ่นลูก F_1 จะมีจีโนไทป์ที่เป็นสภาพเฮเทอโรไซกัสร้อยละเท่าใด

แนวการตอบ

รุ่น P ขนสีดำ ขนสีน้ำตาล
 จีโนไทป์ BB X bb
 เซลล์สืบพันธุ์ $1/2B$, $1/2B$ $1/2b$, $1/2b$
 รุ่นลูก F_1 $1/4Bb$ $1/4Bb$ $1/4Bb$ $1/4Bb$
 รุ่นลูก F_1 จะมีจีโนไทป์ที่เป็นสภาพเฮเทอโรไซกัสเท่ากับ $4/4Bb$
 ดังนั้น รุ่นลูก F_1 จะมีจีโนไทป์ที่เป็นสภาพเฮเทอโรไซกัสเท่ากับ $4/4 \times 100 = 100$



3.2 ถ้านำรุ่นลูก F_1 ผสมตัวเอง จะได้รุ่นลูก F_2 ที่มีจีโนไทป์และฟีโนไทป์
ได้กี่แบบ อะไรบ้าง และมีอัตราส่วนเท่าใด

แนวการตอบ

รุ่นลูก F_1 x F_1 Bb X Bb
เซลล์สืบพันธุ์ 1/2B 1/2b 1/2B 1/2b
รุ่นลูก F_2 1/4BB 1/4Bb 1/4Bb 1/4bb
ดังนั้น รุ่นลูก F_2 จะมีจีโนไทป์ 3 แบบ คือ BB : Bb : bb
อัตราส่วนเท่ากับ 1 : 2 : 1
และจะมีฟีโนไทป์ 2 แบบ คือ กระต่ายขนสีดำ : กระต่ายขนสีน้ำตาล
อัตราส่วนเท่ากับ 3 : 1

4. ในการผสมพันธุ์จิ้งหรีดที่มีปีกปกติคู่หนึ่ง ปรากฏว่ามีลูกจำนวน 165 ตัว
มีปีกปกติ จำนวน 121 ตัว และปีกสั้นจำนวน 44 ตัว (กำหนดให้ D เป็นแอลลีลที่
ควบคุมลักษณะปีกปกติ , d เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะปีกสั้น)

4.1 จงเขียนจีโนไทป์ของจิ้งหรีดในรุ่นพ่อแม่

แนวการตอบ

..... จิ้งหรีดในรุ่นพ่อแม่มีลักษณะปีกปกติจำนวน 121 ตัว และปีกสั้นจำนวน 44 ตัว
คิดเป็นอัตราส่วนประมาณ 3 : 1
รุ่น P ปีกปกติ ปีกปกติ
จีโนไทป์ Bb X Bb
เซลล์สืบพันธุ์ 1/2B 1/2b 1/2B 1/2b
รุ่นลูก F_1 1/4BB 1/4Bb 1/4Bb 1/4bb
ฟีโนไทป์รุ่นลูก F_1 มี 2 แบบ คือ จิ้งหรีดปีกปกติ : จิ้งหรีดปีกสั้น
อัตราส่วนเท่ากับ 3 : 1
ดังนั้น จีโนไทป์ของจิ้งหรีดในรุ่นพ่อแม่ คือ Bb x Bb



4.2 เมื่อนำจิ้งหรีดปีกปกติในรุ่นลูก ผสมกับจิ้งหรีดปีกปกติในรุ่นพ่อแม่ จะได้ลูกมีลักษณะปีกปกติทั้งหมด จงหาจีโนไทป์ของจิ้งหรีดปีกปกติในรุ่นลูกที่ผสมกับพ่อแม่

แนวการตอบ

รุ่นลูก $F_1 \times P$ ปีกปกติ ปีกปกติ
 จีโนไทป์ BB X Bb
 เซลล์สืบพันธุ์ $1/2B$ $1/2B$ $1/2B$ $1/2b$
 รุ่นลูก $1/4BB$ $1/4BB$ $1/4Bb$ $1/4Bb$
 พีนไทป์รุ่นลูก คือ จิ้งหรีดปีกปกติทั้งหมด
 ดังนั้น จีโนไทป์ของจิ้งหรีดปีกปกติในรุ่นลูกที่ผสมกับพ่อแม่ คือ Bb

5. ในการผสมตัวเองของถั่วลิ้นเตาลักษณะเมล็ดกลม ปรากฏว่าได้ลูกมีลักษณะเมล็ดขรุขระเกิดขึ้นด้วย ถ้ามีถั่วลิ้นเตาทั้งหมดจำนวน 1,024 ต้น จะมีถั่วลิ้นเตาเมล็ดกลมสภาพฮอมอไซกัสที่ต้น (กำหนดให้ R เป็นแอลลีลที่ควบคุมลักษณะเมล็ดกลม , r เป็นแอลลีลควบคุมลักษณะเมล็ดขรุขระ)

แนวการตอบ

รุ่น P เมล็ดกลม เมล็ดกลม
 จีโนไทป์ Rr X Rr
 เซลล์สืบพันธุ์ $1/2R$ $1/2r$ $1/2R$ $1/2r$
 รุ่นลูก F_1 $1/4RR$ $1/4Rr$ $1/4Rr$ $1/4rr$
 ดังนั้น ถ้ามีถั่วลิ้นเตาทั้งหมดจำนวน 1,040 ต้น จะมีถั่วลิ้นเตาเมล็ดกลมสภาพฮอมอไซกัส เท่ากับ $1/4 \times 1,040 = 260$ ต้น



เฉลย

แบบทดสอบหลังเรียน



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

เกณฑ์การให้คะแนน



ถูก 1-5 ข้อ หมายถึง ควรปรับปรุง
 ถูก 6-7 ข้อ หมายถึง พอใช้
 ถูก 8-9 ข้อ หมายถึง ดี
 ถูก 10 ข้อ หมายถึง ดีมาก

กลับไปศึกษาใหม่อีกครั้งนะคะ
 ควรศึกษาเพิ่มเติมอีกนะคะ
 ยินดีด้วยคะ คุณเก่งมาก
 คุณเยี่ยมที่สุด ขอปรบมือให้ค่ะ



ตารางบันทึกคะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 2 เรื่อง กฎของความน่าจะเป็นและกฎแห่งการแยก

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เครื่องมือ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1. แบบทดสอบก่อนเรียน	10	
2. กิจกรรมสนุกคิด 2.1 เรื่อง กฎของความน่าจะเป็น	10	
3. กิจกรรมสนุกคิด 2.2 เรื่อง กฎแห่งการแยก 1	5	
3. กิจกรรมสนุกคิด 2.3 เรื่อง กฎแห่งการแยก 2	10	
4. แบบทดสอบหลังเรียน	10	
รวม	45	

เย้ๆๆๆ พวกเราเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น
กว่าเดิมเยอะเลย ผลการทำกิจกรรมและผลการ
สอบหลังเรียนก็ได้คะแนนสูงด้วยนะ



