

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่องพันธุกรรม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ลักษณะทางพันธุกรรม



Genetic Character

ชุดที่ **1**

นางณัฐกานต์ บุญชอบ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนบางลี่วิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



HEREDITY



INQUIRY (5Es)



LEARNING



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องพันธุกรรม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เล่มที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรม

จัดทำโดย นางณัฐกานต์ บุญชอบ ครูชำนาญการ
โรงเรียนบางลี่วิทยา อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม

จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เน้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรม

ชุดที่ 2 โครโมโซมและสารพันธุกรรม

ชุดที่ 3 ผลงานของเมนเดล

ชุดที่ 4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ชุดที่ 5 ความผิดปกติและโรคทางพันธุกรรม

ชุดที่ 6 เทคโนโลยีชีวภาพ

ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ เป็นชุดที่ 1 เรื่อง **ลักษณะทางพันธุกรรม** โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรม จำนวน 3 คาบ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ครูผู้สอนและนักเรียน จะได้รับประโยชน์จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ



สารบัญ

เรื่อง

- ◆ คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู
- ◆ คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน
- ◆ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- ◆ แบบทดสอบก่อนเรียน
- ◆ กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน
- ◆ ใบความรู้ที่ 1.1
- ◆ ใบความรู้ที่ 1.2
- ◆ ใบกิจกรรมที่ 1.1
- ◆ ใบกิจกรรมที่ 1.2
- ◆ ใบงานที่ 1.1
- ◆ ใบงานที่ 1.2
- ◆ ใบงานที่ 1.3
- ◆ แบบทดสอบหลังเรียน
- ◆ บรรณานุกรม
- ◆ ภาคผนวก
 - ◆ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
 - ◆ เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
 - ◆ เฉลยกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน
 - ◆ แนวการตอบใบกิจกรรม
 - ◆ แนวการตอบใบงาน

หน้า

- 1
- 2
- 3
- 4
- 7
- 10
- 16
- 21
- 24
- 29
- 31
- 33
- 36
- 39
- 40
- 41
- 42
- 43
- 45
- 50

คำแนะนำ

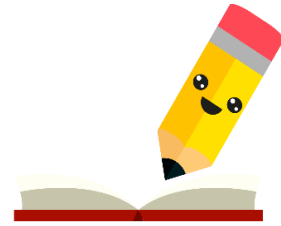
ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง **พันธุกรรม** สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 1 เรื่อง **ลักษณะทางพันธุกรรม** ใช้เวลา 3 ชั่วโมง ครูผู้สอนควรปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอน ดังนี้
1. ครูผู้สอนควรศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมตามแผนที่ 1-2 การใช้สื่อและอุปกรณ์ การวัดและประเมินผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ชัดเจน
 2. ครูผู้สอนเตรียมใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบทดสอบ สื่อและอุปกรณ์ และแบบประเมินผลการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า
 3. ครูผู้สอนจัดชั้นเรียน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆละ 5-7 คน จำนวน 6 กลุ่ม โดยคละนักเรียนแต่ละกลุ่มเป็น 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้เกิดกระบวนการช่วยเหลือกันในการเรียนรู้
 4. ครูผู้สอนแนะนำขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตนเองในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม
 5. ครูผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 6. ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเน้นการสร้างแรงจูงใจในการเริ่มนำเข้าสู่บทเรียนในขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ให้นักเรียนรู้สึกอยากเรียนรู้ก่อน
 7. ครูผู้สอนให้นักเรียนได้มีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำแนวทางการเรียนรู้
 8. ครูผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน
 9. ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ครูผู้สอนควรเดินสอบถามพูดคุยกับนักเรียน และมีการถามตอบแบบส่วนตัวก่อนการนำเสนอของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการนำเสนอ หลังการนำเสนอเสร็จสิ้น ครูผู้สอนและนักเรียนจึงร่วมกันอภิปราย และลงข้อสรุปเป็นองค์ความรู้ ให้เป็นแนวทางเดียวกัน
 10. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูผู้สอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเก็บวัสดุอุปกรณ์ และดูแลความสะอาดให้เรียบร้อย
 11. ครูผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
 12. หากนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ใด ครูผู้สอนสอนซ่อมเสริมและให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนดังกล่าวใหม่จนกระทั่งนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน

คำแนะนำ

ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



สำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง **พันธุกรรม** สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 1 เรื่อง **ลักษณะทางพันธุกรรม** ใช้เวลา 3 ชั่วโมง นักเรียนควรปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอน ดังนี้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5-7 คน จำนวน 6 กลุ่ม โดยคณะนักเรียนแต่ละกลุ่มเป็น 3 ระดับ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน
2. นักเรียนฟังคำชี้แจงขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากครูผู้สอน เพื่อให้เข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตนเองในระหว่างการศึกษาปฏิบัติกิจกรรม

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน **ห้ามดูเฉลยก่อน**

4. นักเรียนตรวจสอบคะแนนก่อนเรียนจากเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้เดิม

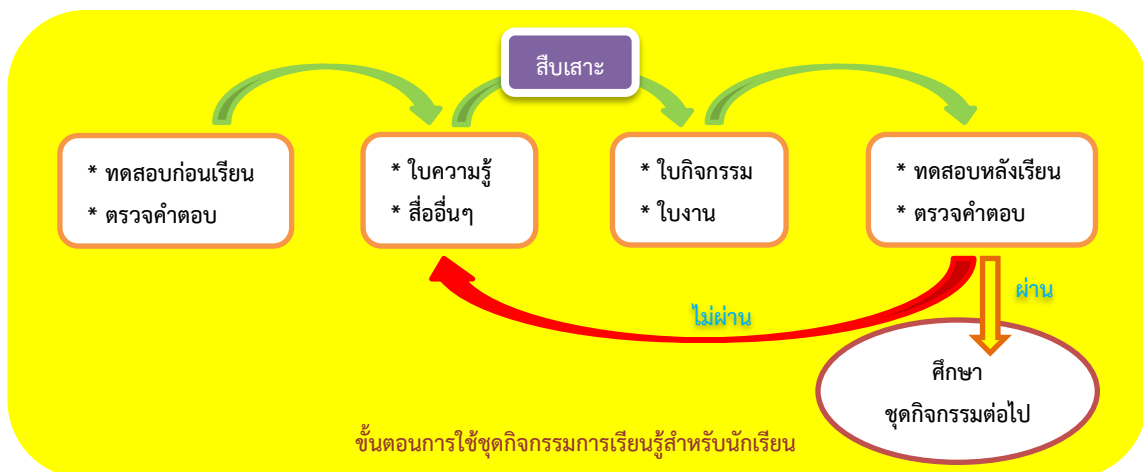
5. นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ และลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนด้วยความตั้งใจ

6. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนครบเรียบร้อยแล้ว ควรเก็บวัสดุอุปกรณ์ และดูแลความสะอาดให้เรียบร้อย

7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ **ห้ามดูเฉลยก่อน**

8. นักเรียนตรวจสอบคะแนนหลังเรียนจากเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ถ้าคะแนนหลังเรียนสูงถึง **ร้อยละ 70** ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินผล

9. นักเรียนเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ที่เพิ่มขึ้น





มาตรฐานและตัวชี้วัด



มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งการเรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



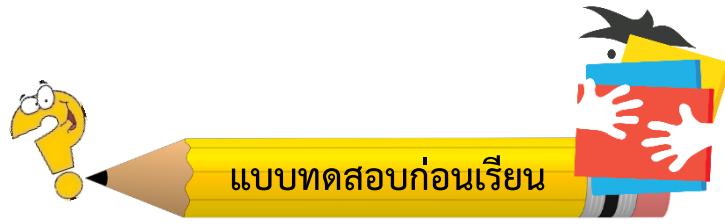
ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.3/2 อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอและกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ยกตัวอย่างลักษณะที่สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้
2. สืบเสาะหาลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะของบุคคลในครอบครัวได้
3. จำแนกลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันแบบต่อเนื่อง และลักษณะที่มีการแปรผันแบบไม่ต่อเนื่องได้
4. ยกตัวอย่างลักษณะทางพันธุกรรมที่สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของสิ่งมีชีวิตได้
5. แสดงความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย



1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะทางพันธุกรรมได้ถูกต้อง
 - ก. ลักษณะทางพันธุกรรมทุกลักษณะจะต้องมองเห็นได้ทันที
 - ข. ลักษณะทางพันธุกรรมเป็นลักษณะที่ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น
 - ค. ลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะเกิดจากการฝึกลงภายหลัง
 - ง. ลักษณะทางพันธุกรรมถ่ายทอดโดยอาศัยเซลล์ร่างกายของบรรพบุรุษ
2. ข้อใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม
 - ก. หนึ่งมีขวัญเวียนทางขวา
 - ข. สองมีสีผิวคล้ำขึ้นเมื่อไปเรียนว่ายน้ำ
 - ค. สามมีตาสองชั้นจากการศัลยกรรมตกแต่ง
 - ง. สี่มีเส้นผมเหยียดตรง หลังจากไปยัดผมมา
3. เด็กแฝดคู่หนึ่ง เป็นผู้ชายหนึ่งคนและผู้หญิงหนึ่งคน ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวถึงพันธุกรรมของเด็กแฝดคู่นี้ได้ถูกต้อง
 - ก. เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงสืบทอดสารพันธุกรรมมาจากพ่อเท่านั้น
 - ข. เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงสืบทอดสารพันธุกรรมมาจากแม่เท่านั้น
 - ค. เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงสืบทอดสารพันธุกรรมมาจากทั้งพ่อและแม่
 - ง. เด็กผู้ชายสืบทอดสารพันธุกรรมมาจากพ่อ ส่วนเด็กผู้หญิงสืบทอดสารพันธุกรรมมาจากแม่เท่านั้น
4. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะทางพันธุกรรม
 - ก. สีผิว
 - ข. ลักยิ้ม
 - ค. แผลเป็น
 - ง. ชั้นของหนังตา

5. ข้อใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง
- ก. ตาสองชั้น , สีผิว , ลิ่นห่อไม่ได้
 - ข. น้ำหนักตัว , ลักยิ้ม , ถนัดซ้าย
 - ค. สติปัญญา , น้ำหนักตัว , ความสูง
 - ง. ขวัญที่ศีรษะเวียนซ้าย , หมู่เลือด ABO , มีติ่งหู
6. สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากกระบวนการในข้อใด **ไม่**มีความแปรผันทางพันธุกรรม
- 1) การผสมเทียม
 - 2) การแตกหน่อของต้นกล้วย
 - 3) การแบ่งตัวของแบคทีเรีย
- ก. 1
 - ข. 1 , 2
 - ค. 2 , 3
 - ง. 1 , 2 , 3
7. ลักษณะทางพันธุกรรมใดที่ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
- ก. สีผิว
 - ข. สติปัญญา
 - ค. น้ำหนักตัว
 - ง. การห่อลิ้น
8. ลักษณะทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อลักษณะของสิ่งมีชีวิต ลักษณะใดต่อไปนี้เกิดจากอิทธิพลของลักษณะทางพันธุกรรมเพียงอย่างเดียว
- ก. น้ำหนัก
 - ข. หมู่เลือด
 - ค. ความดันโลหิต
 - ง. ระดับสติปัญญา
9. ข้อใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้รับอิทธิพลมาจากอุณหภูมิ
- ก. ดอกพุดตานจะมีสีขาวในเวลาเช้า และจะค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีชมพูเข้มในเวลาบ่าย
 - ข. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเพศเมียจะมีต่อมสร้างน้ำนม
 - ค. เมื่ออายุมากขึ้นสีผมของคนจะเริ่มเปลี่ยน
 - ง. ปลา กัดตัวผู้จะมีสีเข้มกว่าปลา กัดตัวเมีย
10. เพศ มีผลต่อลักษณะทางพันธุกรรมในข้อใด
- ก. กวางตัวผู้จะมีเขา ส่วนกวางตัวเมียไม่มีเขา
 - ข. ส่วนต่างๆ ของพืชที่มีสีเขียว สามารถสร้างอาหารได้
 - ค. ปีกของแมลงวันจะมีลักษณะตรงเมื่ออยู่ในอุณหภูมิประมาณ 25°C
 - ง. นักเพาะกายจำเป็นต้องได้รับสารอาหารที่จำเป็นต่อการสร้างกล้ามเนื้อ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ลงในกระดาษคำตอบ



ทดสอบก่อนเรียน

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



คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คะแนนก่อนเรียนได้ คะแนน

ผ่าน



ไม่ผ่าน







เกม ตามหาครอบครัวของฉัน

จุดประสงค์ของกิจกรรม

สังเกตลักษณะของบุคคลในครอบครัวเดียวกันได้

วัสดุ/อุปกรณ์

1. ชุดบัตรภาพตามหาครอบครัว 1 ชุด
2. กาว 1 กระปุก

วิธีการเล่น

1. ครูแจกชุดบัตรภาพตามหาครอบครัว ซึ่งประกอบด้วยภาพของพ่อแม่ 7 คู่ และภาพของลูกๆ 10 คน โดยครูชี้แจงกับนักเรียนว่าแต่ละครอบครัวมีลูก 1 – 2 คน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดเรียงภาพเป็นครอบครัว แล้วแปะภาพลงในตารางบันทึกผล

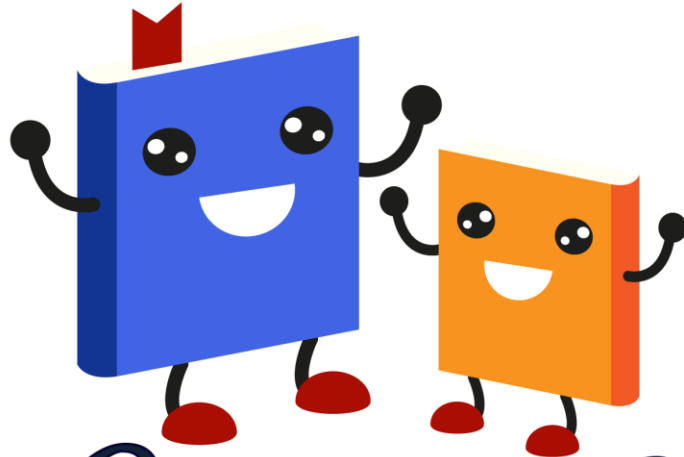
บันทึกผล

ที่	พ่อ	แม่	ลูก
1			
2			
3			



บันทึกผล

ที่	พ่อ	แม่	ลูก
4			
5			
6			
7			



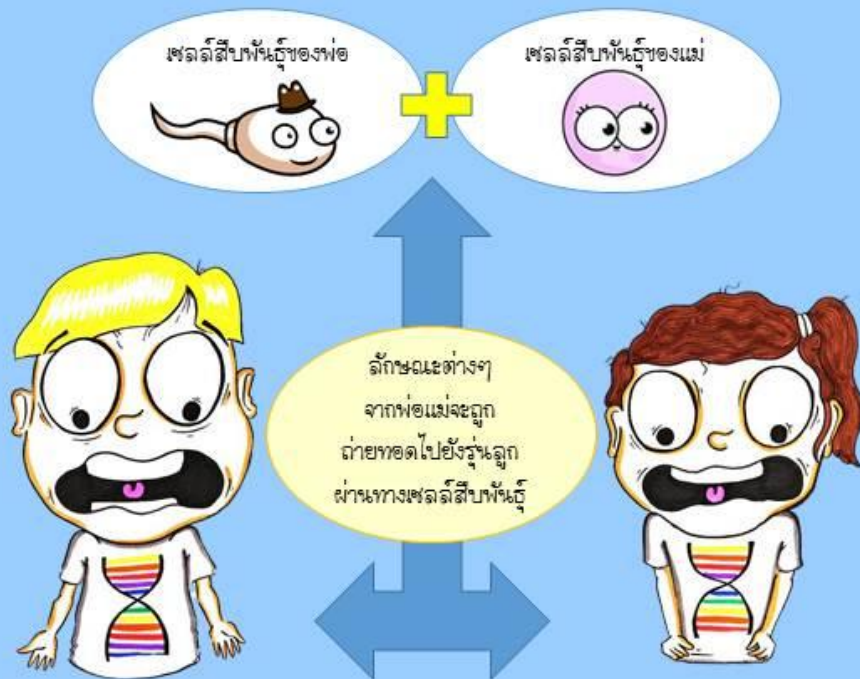
ไม่ความรู้

1.1

ลักษณะทางพันธุกรรม



ลักษณะทางพันธุกรรม(genetic character) หมายถึง ลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต ที่ถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง(Generation) หรือจากบรรพบุรุษไปสู่ลูกหลาน





สิ่งมีชีวิตครอบครัวเดียวกัน
จะมีลักษณะที่เหมือนกัน

สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน
จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน



สิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันจะมีลักษณะทางพันธุกรรม
ที่แตกต่างกันมากกว่าสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน

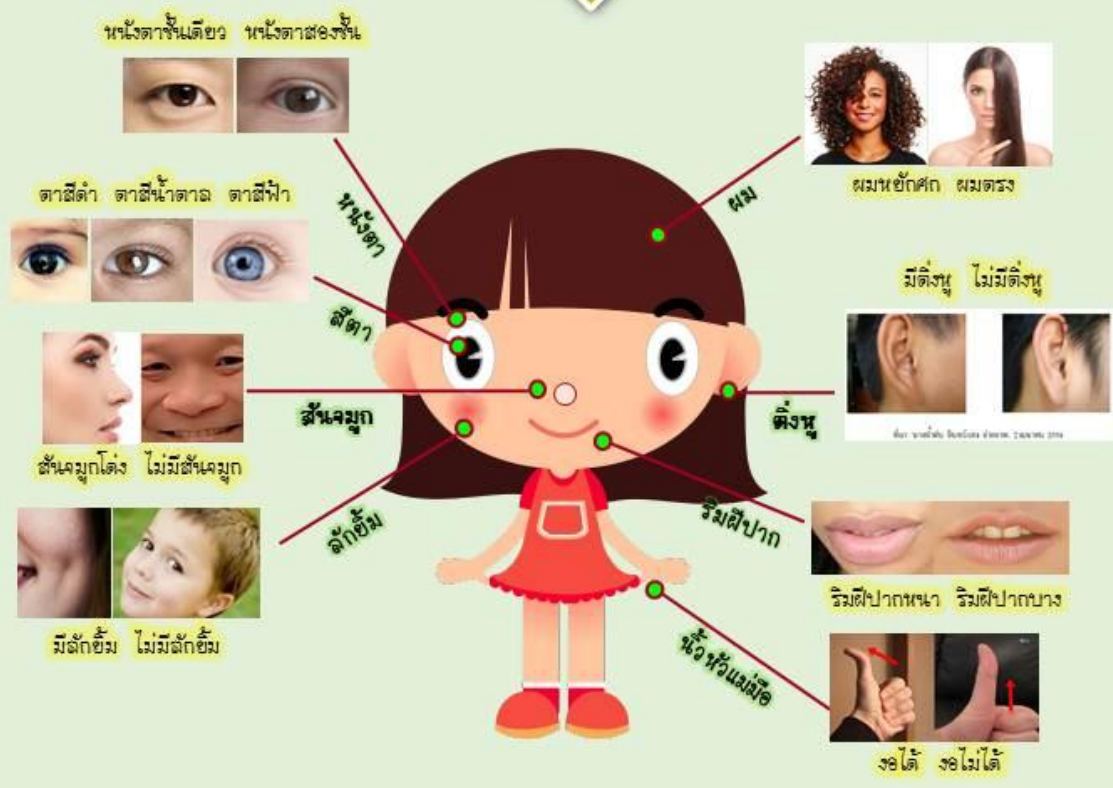




ลักษณะทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดได้ทั้งในมนุษย์ สัตว์ และพืช ไนเกอร์พิจารณา ลักษณะต่างๆ ว่าลักษณะใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรมนั้น จะต้องพิจารณาหลายๆรุ่น หรือ หลายชั่วอายุ เพราะลักษณะทางพันธุกรรมบางอย่างอาจไม่ปรากฏในรุ่นลูก แต่อาจปรากฏในรุ่น หลาน/รุ่นเหลนได้

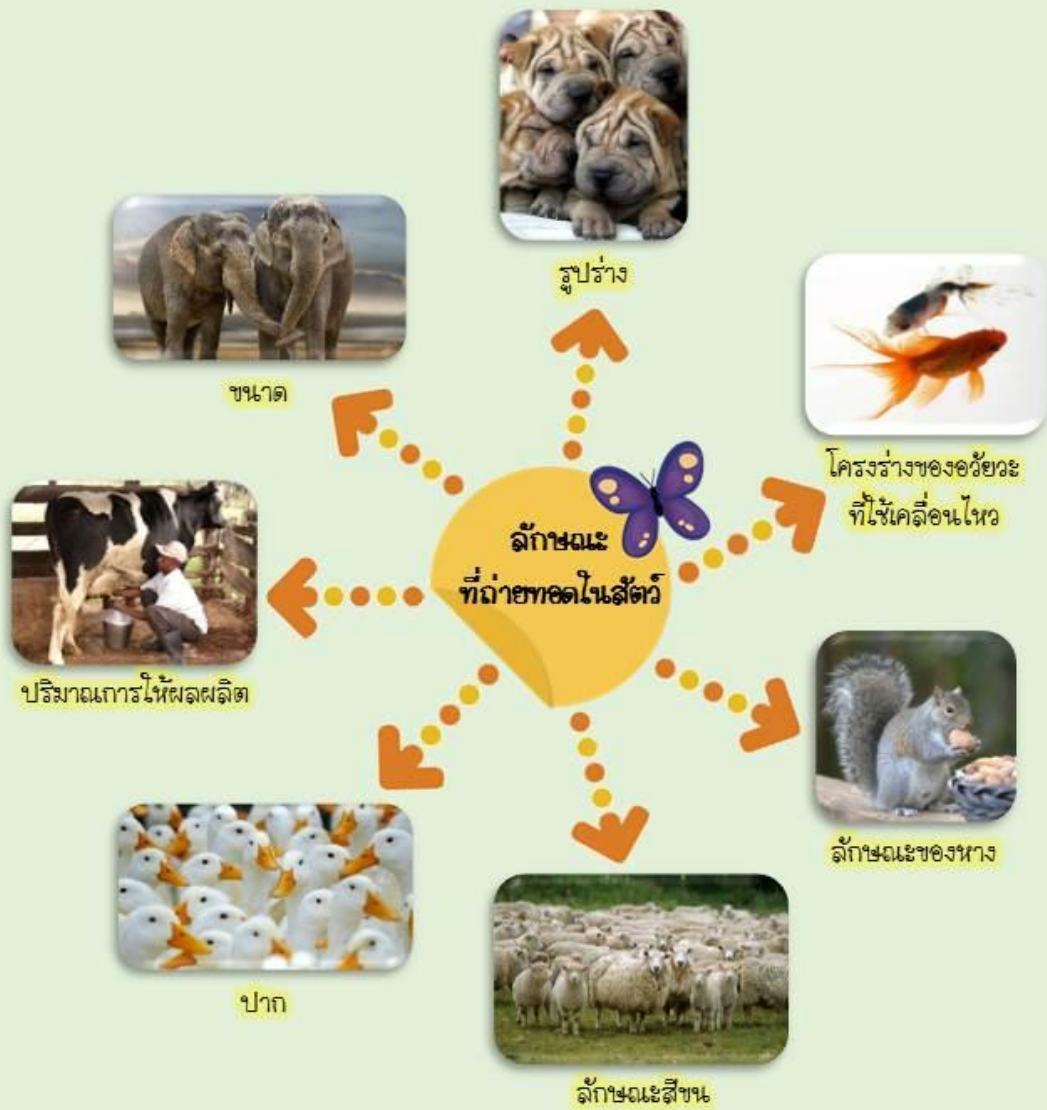
ตัวอย่าง

ลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดในมนุษย์



ตัวอย่าง

ลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดในสัตว์



ตัวอย่าง

ลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดในพืช



ความต่างของใบ



โครงสร้างของลำต้น



รูปร่างของใบ



รูปร่างของดอก



ลักษณะ
ที่ถ่ายทอดในพืช



ลักษณะของผล



ลักษณะของเมล็ด



กลิ่นหอมของดอก



1.2

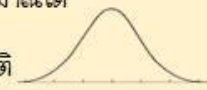
การแปรผันทางพันธุกรรม และลักษณะ
ทางพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม



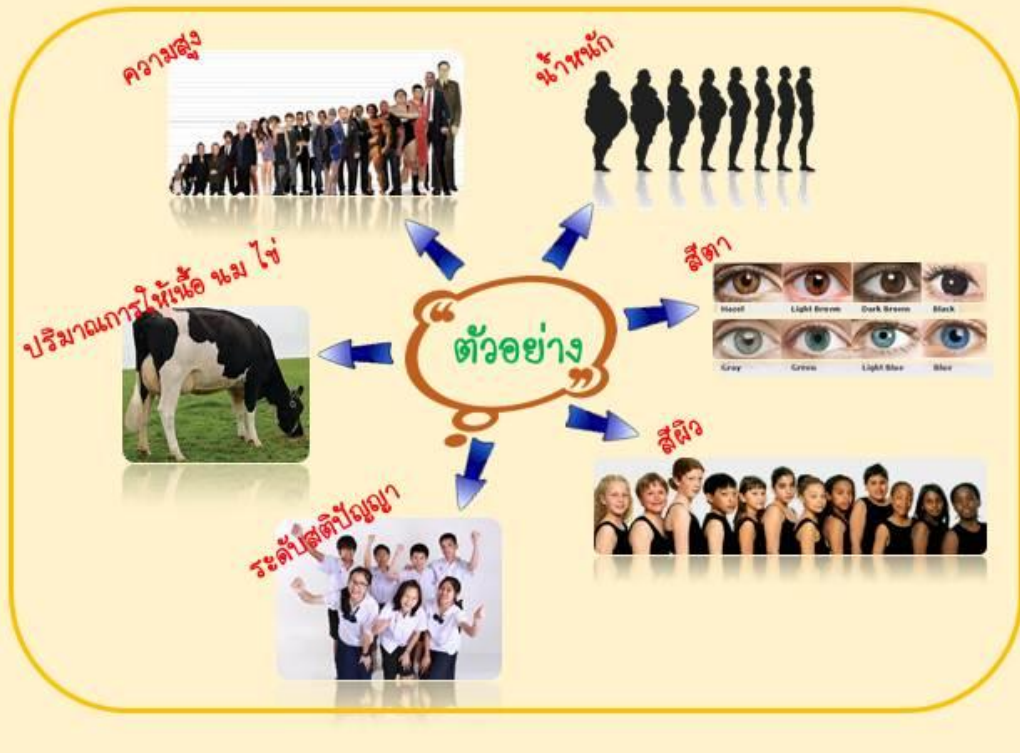
ลักษณะทางพันธุกรรมของมนุษย์ สัตว์และพืช สามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อไปได้หลายลักษณะ พบว่าบางลักษณะไม่ปรากฏในรุ่นลูก แต่อาจไปปรากฏในรุ่นหลานหรือเหลนได้ จึงมีผลทำให้เกิดความแตกต่างกันของลักษณะทางพันธุกรรม ความแตกต่างกันนี้เรียกว่า **“การแปรผันทางพันธุกรรม”** ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันต่อเนื่อง (Continuous Variation)

- ไม่สามารถแยกความแตกต่างออกจากกันเป็นประเภทหรือกลุ่มได้อย่างชัดเจน
- มีความลดหลั่นกันทีละน้อย สามารถวัดขนาดและปริมาณได้
- เมื่อนำมาเขียนกราฟแสดงความถี่จะได้กราฟรูประฆังปกติ
- ถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ จึงเกิดการแปรผันได้ง่ายเมื่อได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม



ยีนมีอิทธิพลน้อย สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลมาก

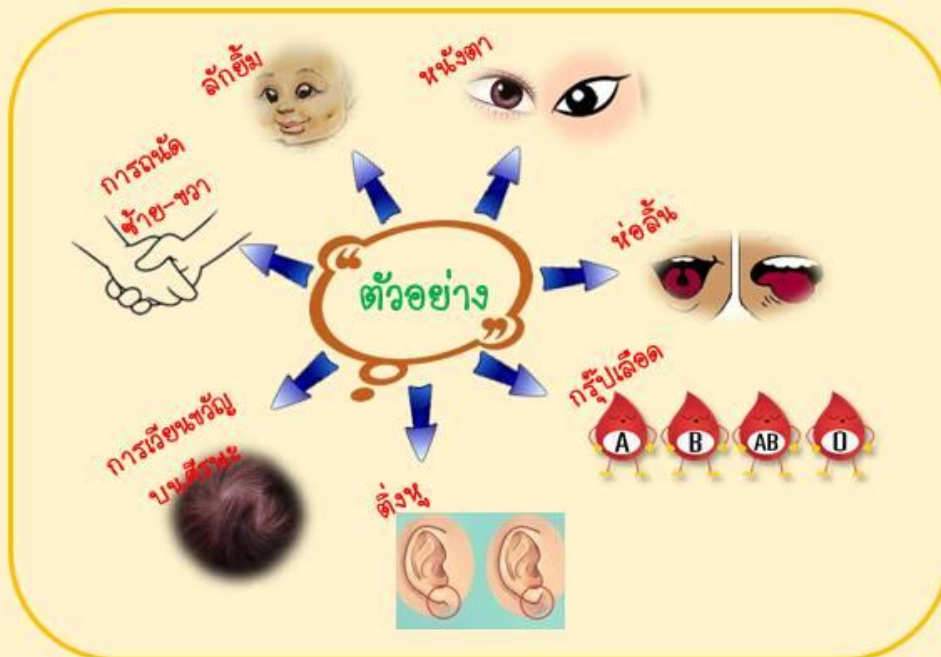


2. ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่อง (Discontinuous Variation)

สามารถแยกความแตกต่างออกจากกันได้อย่างชัดเจน

ถูกควบคุมโดยยีน 1 คู่ หรือน้อยคู่ จึงทำให้เกิดการแปรผันได้ยาก
เมื่อได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม

ยีนมีอิทธิพลมาก สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลน้อย



เกิดวิทย์น่ารู้

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ไม่ทำให้เกิด
การแปรผันทางพันธุกรรม


ลักษณะทางพันธุกรรมกับ สิ่งแวดล้อม

ความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตไม่ใช่ขึ้นอยู่กับพันธุกรรมที่ต่างกันเท่านั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการแปรผันของลักษณะทางพันธุกรรม แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1

สิ่งแวดล้อมภายนอก

อุณหภูมิ

- * การเปลี่ยนสีของดอกกุหลาบ 
- * การมีวงของปีกแมลงวัน
 - ที่ 25 °C ปีกจะม้วน
 - ที่ 16 °C ปีกจะตรง
- * สัตว์ในเขตร้อน ขนสั้นกว่าเขตหนาว
- * การสะสมไขมันของสัตว์ในเขตหนาว

แสงสว่าง

- * การสังเคราะห์แสงและการสร้างคลอโรฟิลล์ของพืช
- * การออกหาอาหารของสัตว์
- * การสีบนขนของพืช

อาหาร

- * การสร้างไขมันสีเหลืองของกระต่าย
- * เด็กที่ขาดโปรตีนจะเจริญเติบโตช้า
- * การสร้างกล้ามเนื้อของไก่พะวง

2

สิ่งแวดล้อมภายใน

อายุ

- * สีผมของคน - ผมหงอก
- * ลักษณะหัวล้าน - หัวล้าน
- * ผิวจะเหี่ยวย่น
- * สีขนของสัตว์จะเปลี่ยนไปเมื่อโตขึ้น

เพศและฮอร์โมน

- * การเกิดหนวดเคราในผู้ชาย
- * ผู้ชายเสียงจะทุ้มกว่าผู้หญิง
- * การเกิดเขาในสัตว์พวกกวางตัวผู้ หรือแพะตัวผู้ ตัวเมียไม่มีเขา
- * การเกิดสัตว์ที่เข้มของปลาตัวผู้ หรือนกตัวผู้ ตัวเมียสีอ่อนกว่า
- * การสร้างน้ำนมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเพศเมีย



ลักษณะทางพันธุกรรม

↓ ความหมาย

ลักษณะที่สามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ หรือบรรพบุรุษ ไปยังลูกหลาน หรือจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง

↓ แบ่งเป็น

ลักษณะที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่อง

- ห่อลิ้นได้
- มีติ่งหู
- มีลักยิ้ม
- ลักษณะของหงิ่งตา
- ระบบหมู่เลือด ABO
- การเวียนหัวเวียนศีรษะ
- การถนัดมือซ้ายหรือขวา
- การงอนิ้วหัวแม่มือ

เป็นลักษณะที่เกิดจาก
ของอิทธิพลของพันธุกรรม
เพียงอย่างเดียว

ลักษณะที่มีการแปรผันไม่ต่อเนื่อง

- ความสูง
- สีผิว
- ระดับสติปัญญา
- น้ำหนัก
- ความสามารถในการเล่นกีฬา
- ปริมาณการให้นม
- อารมณ์
- บุคลิกภาพ

สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพล
ต่อการแปรผันของลักษณะ
ทางพันธุกรรมแบบต่อเนื่อง





เรื่อง ฉันเหมือนใคร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

สำรวจลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะของบุคคลในครอบครัวได้

วัสดุ/อุปกรณ์

-

วิธีทำ

นักเรียนสำรวจและเปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมของบุคคลในครอบครัว แล้วบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

บันทึกผล

บุคคลในครอบครัว	ลักษณะทางพันธุกรรม															
	หน้าตา		ห่อลิ้น		ลักยิ้ม		ติ่งหู		งอหัวแม่มือ		ผม		สีผิว	สีผม	น้ำหนักร่างกาย	ส่วนสูง
	ชั้นเดียว	สองชั้น	ได้	ไม่ได้	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	ได้	ไม่ได้	ตรง	หยัก				
ตัวฉัน																
.....																
.....																
.....																
.....																

อภิปรายและสรุปผล

.....

.....

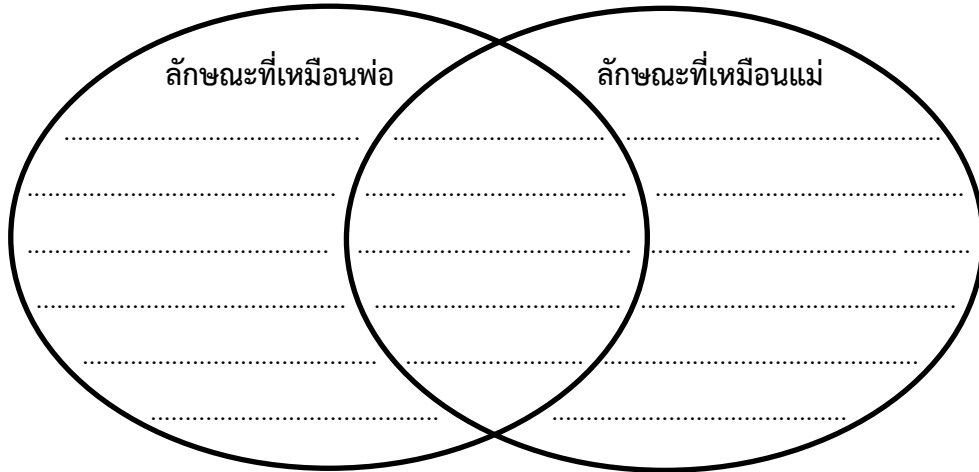
.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ลักษณะใดบ้างที่เหมือนบุคคลในครอบครัว



2. ลักษณะใดบ้างที่ไม่เหมือนบุคคลในครอบครัว

.....

.....

.....

.....

.....





เรื่อง การแปรผันทางพันธุกรรม

รายชื่อสมาชิก กลุ่มที่

1. หน้าหน้ากลุ่ม
2. รองหน้าหน้ากลุ่ม
3. เลขานุการ
4.
5.
6.
7.

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สำรวจและบันทึกลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะที่มีการแปรผันต่อเนื่อง และไม่ต่อเนื่อง
2. เขียนและอธิบายกราฟจากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะที่มีการแปรผันต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง

วัสดุ/อุปกรณ์ -

วิธีทำ

ตอนที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกสำรวจลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง ลักษณะใดลักษณะหนึ่งจากเพื่อนนักเรียนทั้งห้อง เช่น การห่อลิ้นได้กับการห่อลิ้นไม่ได้ แล้วนับจำนวนผู้ที่ห่อลิ้นได้และห่อลิ้นไม่ได้
2. บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกผลที่นักเรียนออกแบบด้วยตนเอง
3. หาค่าร้อยละของนักเรียนที่มีลักษณะทางพันธุกรรมแต่ละลักษณะที่เลือก
4. เขียนกราฟเปรียบเทียบลักษณะที่สำรวจได้

ตอนที่ 2 ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันแบบต่อเนื่อง

1. วัดความสูงของนักเรียนทุกคนในห้อง
2. บันทึกข้อมูลตามช่วงความสูง โดยแต่ละช่วงห่างกัน 5 เซนติเมตร ลงในแบบบันทึกผลที่นักเรียนออกแบบด้วยตนเอง
3. หาค่าร้อยละของนักเรียนตามช่วงความสูง
4. เขียนกราฟเปรียบเทียบลักษณะที่สำรวจได้



บันทึกผล

ตอนที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ค่าร้อยละของข้อมูลที่สำคัญ

$$\text{ร้อยละของนักเรียนที่สำคัญ} = \frac{\text{จำนวนที่สำรวจพบ}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}} \times 100$$

ร้อยละของนักเรียนที่มีลักษณะ.....

.....

ร้อยละของนักเรียนที่มีลักษณะ.....

.....

กราฟเปรียบเทียบลักษณะ



บันทึกผล

ตอนที่ 2 ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันแบบต่อเนื่อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำร้อยละของข้อมูลที่สำคัญ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กราฟเปรียบเทียบลักษณะ



อภิปรายและสรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

กราฟของลักษณะที่มีการแปรผันแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

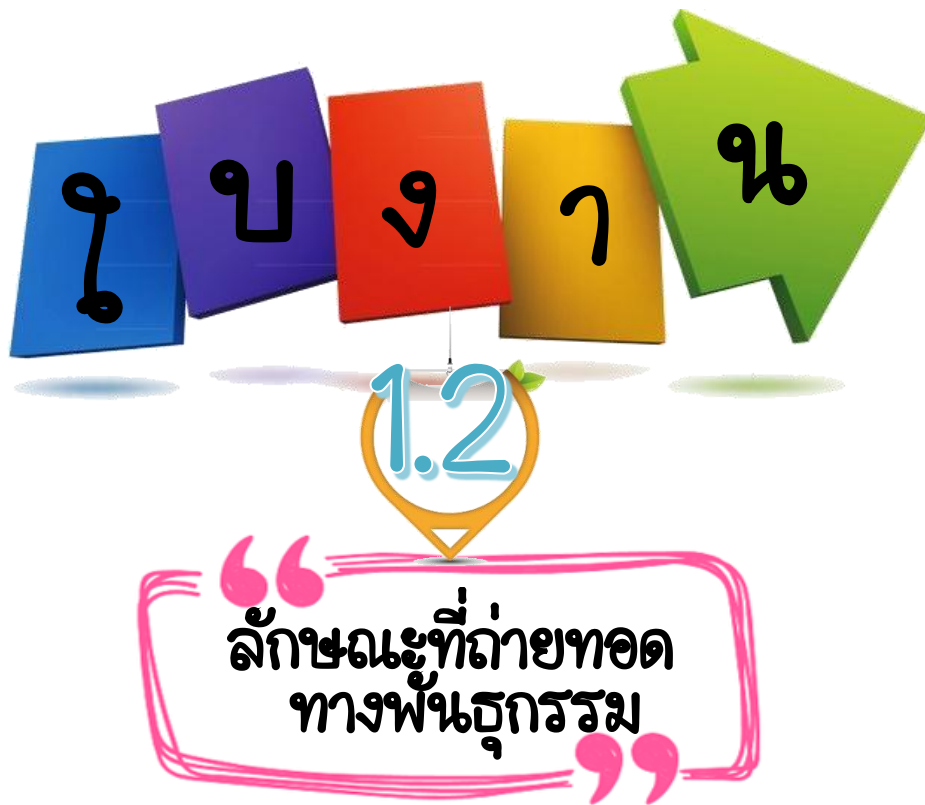
.....





เรื่อง ฉันทเหมือนใคร

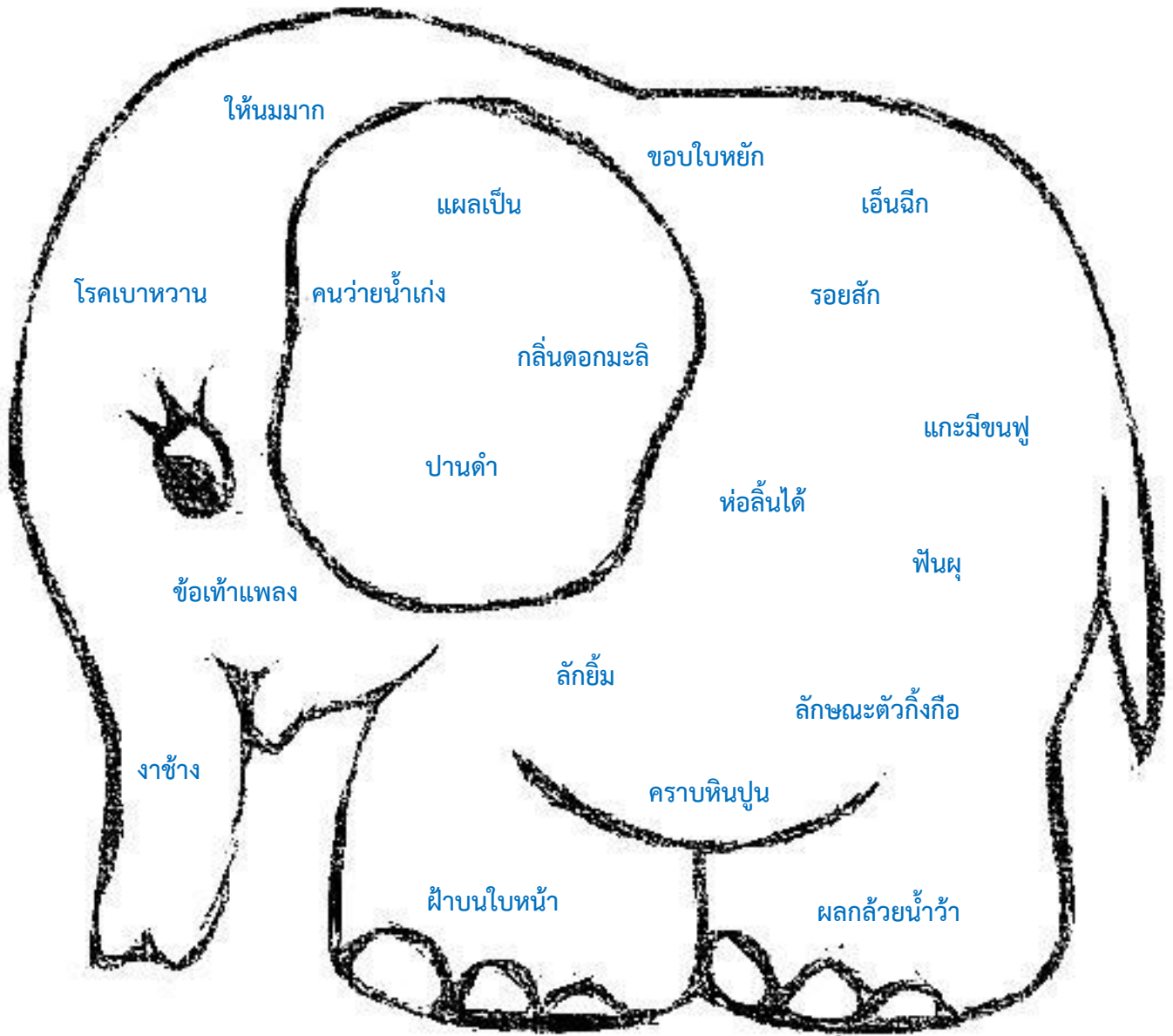
คำชี้แจง นักเรียนเขียนแผนผังมโนคติ เรื่อง ฉันทเหมือนใคร โดยจำแนกลักษณะของตนเองว่ามีความเหมือนกับลักษณะของบุคคลใดในครอบครัว





เรื่อง ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบข้อความที่เป็นลักษณะที่สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้





“ลักษณะทางพันธุกรรม
กับสิ่งแวดล้อม”



เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนพิจารณาภาพที่กำหนดให้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ○ ในแต่ละภาพให้ถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลประกอบ



ลักษณะผิวเผือก

<https://borgenproject.org/protecting-people-albinism-tanzania>

สิ่งแวดล้อมมากกว่าพันธุกรรม



พันธุกรรมมากกว่าสิ่งแวดล้อม

เพราะ.....

.....

.....

.....



ปริมาณน้ำนมวัว

<http://cckids.weebly.com/where-food-comes-from.html>

สิ่งแวดล้อมมากกว่าพันธุกรรม



พันธุกรรมมากกว่าสิ่งแวดล้อม

เพราะ.....

.....

.....

.....



มะเขือเทศปลูกในพื้นที่ต่างๆ

<https://juliesgardendelights.com/tag/tomato>

สิ่งแวดล้อมมากกว่าพันธุกรรม



พันธุกรรมมากกว่าสิ่งแวดล้อม

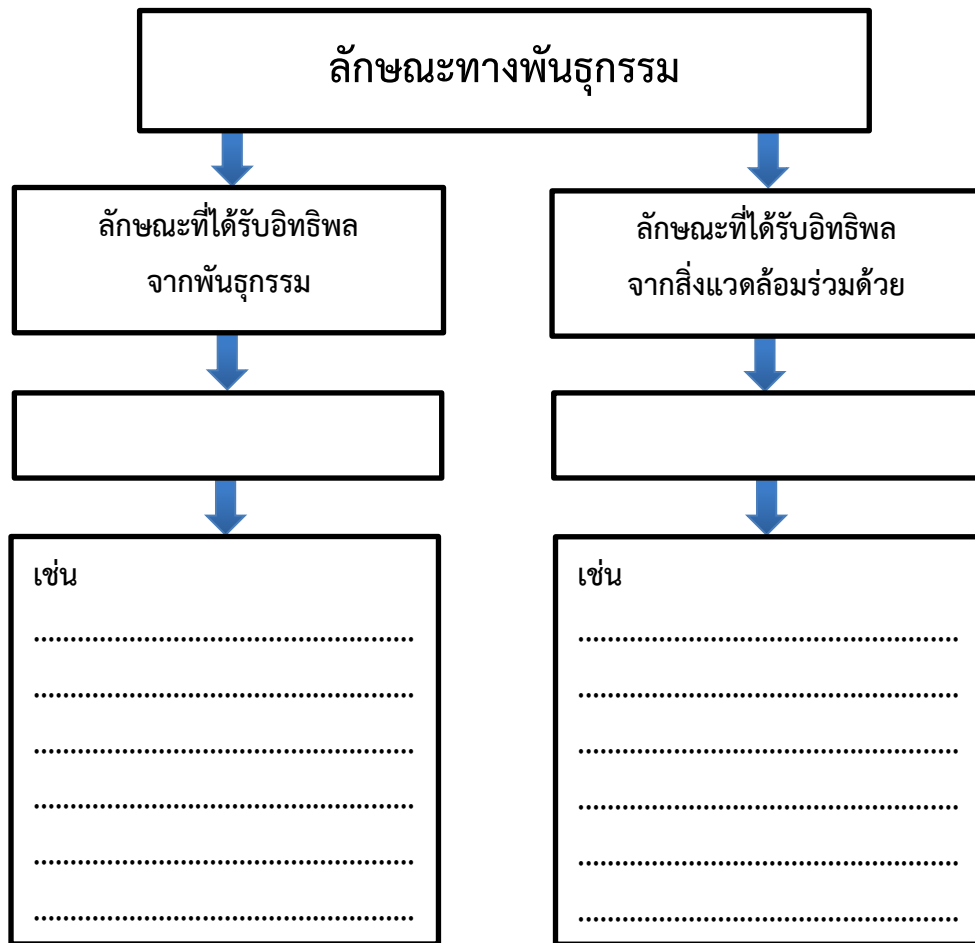
เพราะ.....

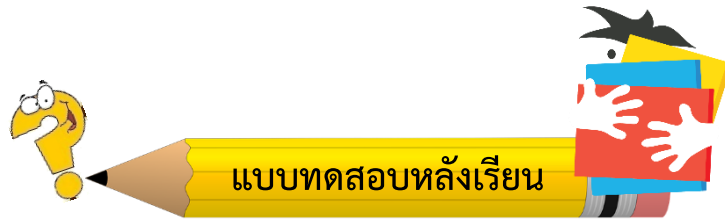
.....

.....

.....

2. นักเรียนเขียนสรุปลักษณะทางพันธุกรรมลงในแผนผังที่กำหนดให้





1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใด**ไม่ใช่**ลักษณะทางพันธุกรรม

- ก. ชั้นของหนังตา
- ข. แผลเป็น
- ค. ลักยิ้ม
- ง. สีผิว

2. เด็กแฝดคู่หนึ่ง เป็นผู้ชายหนึ่งคนและเป็นผู้หญิงหนึ่งคน ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวถึงพันธุกรรมของเด็กแฝดคู่นี้ได้ถูกต้อง

- ก. เด็กผู้ชายสืบทอดสารพันธุกรรมมาจากพ่อ ส่วนเด็กผู้หญิงสืบทอดสารพันธุกรรมมาจากแม่เท่านั้น
- ข. เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงสืบทอดสารพันธุกรรมมาจากทั้งพ่อและแม่
- ค. เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงสืบทอดสารพันธุกรรมมาจากพ่อเท่านั้น
- ง. เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงสืบทอดสารพันธุกรรมมาจากแม่เท่านั้น

3. ข้อใดเป็นลักษณะทางพันธุกรรม

- ก. สามมีตาสองชั้นจากการศัลยกรรมตกแต่ง
- ข. สีมี่เส้นผมเหยียดตรง หลังจากไปยัดผมมา
- ค. สองมีสีผิวคล้ำขึ้นเมื่อไปเรียนว่ายน้ำ
- ง. หนึ่งมีขวัญเวียนทางขวา

4. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะทางพันธุกรรมได้ถูกต้อง

- ก. ลักษณะทางพันธุกรรมเป็นลักษณะที่ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น
- ข. ลักษณะทางพันธุกรรมทุกลักษณะจะต้องมองเห็นได้ทันที
- ค. ลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะเกิดจากการฝึกฝนภายหลัง
- ง. ลักษณะทางพันธุกรรมถ่ายทอดโดยอาศัยเซลล์ร่างกายของบรรพบุรุษ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3


ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....





ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ลงในกระดาษคำตอบ



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



คะแนนเต็ม	10	คะแนน	
คะแนนหลังเรียนได้	คะแนน	
คะแนนก่อนเรียนได้	คะแนน	
การพัฒนา	คะแนน	

ผ่าน

ไม่ผ่าน

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 2551.

รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. คู่มือเตรียมสอบวิทยาศาสตร์ ม.3 เล่มรวม เทอม 1-2.

กรุงเทพฯ : บริษัท ฐานบัณฑิต จำกัด. 2555.

ศรีลักษณ์ พลวัฒน์ และคณะ. สื่อการเรียนรู้และเสริมทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา. 2555.

ยุพา วรยศ และคณะ. คู่มือครู หนังสือวิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์. 2555.

พันธุกรรมและการแปรผัน. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<http://runghapa59.blogspot.com/2016/04/1.html>. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2559.

ลักษณะทางพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<http://www.phanphit.ac.th/arunya/Biology/bio021.htm>. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2559.

กราฟแสดงความถี่ของลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความแปรผันต่อเนื่อง. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<http://ebook.nfe.go.th/ebook/html/021-bk/23.htm>. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2559.

ภาพลักษณะผิวเผือก. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<https://borgenproject.org/protecting-people-albinism-tanzania/>. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2559.

ภาพการรีดนมวัว. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<http://cckids.weebly.com/where-food-comes-from.html>. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2559.

ภาพมะเขือเทศที่ปลูกในพื้นที่ต่างๆ. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :

<https://juliesgardendelights.com/tag/tomato/>. สืบค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2559.





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





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









เฉลยกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน
เกม ตามหาครอบครัวของฉัน

บันทึกผล

ที่	พ่อ	แม่	ลูก
1			
2			
3			
4			
5			

บันทึกผล

ที่	พ่อ	แม่	ลูก
6			
7			



แนวการตอบใบกิจกรรมที่ 1.1
เรื่อง ฉันทเหมือนใคร

บันทึกผล

บุคคลใน ครอบครัว	ลักษณะทางพันธุกรรม															
	หนังตา		ห่อลิ้น		ลักยิ้ม		ติ่งหู		งอหัวแม่มือ		ผม		สีผิว	สีผม	น้ำหนัก	ส่วนสูง
	ชั้นเดียว	สองชั้น	ได้	ไม่ได้	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	ได้	ไม่ได้	ตรง	หยัก				
ตัวฉัน		✓	✓		✓		✓		✓			✓	คล้ำ	ดำ	70	175
.....พ่อ.....		✓	✓		✓		✓			✓	✓		ขาว	ดำ	75	180
.....แม่.....		✓	✓			✓	✓		✓			✓	คล้ำ	ดำ	52	158
.....พี่.....		✓	✓		✓		✓		✓			✓	คล้ำ	ดำ	73	160
.....																
.....																

อภิปรายและสรุปผล

..... ลักษณะต่างๆ ของฉันเหมือนกับบุคคลในครอบครัว ไม่มีลักษณะใดเลยที่ฉันไม่เหมือนใคร

..... การห่อลิ้น หนังตา ลักยิ้ม ติ่งหู งอหัวแม่มือ ผม สีผม สีผิว น้ำหนัก และส่วนสูง เป็นการถ่ายทอด

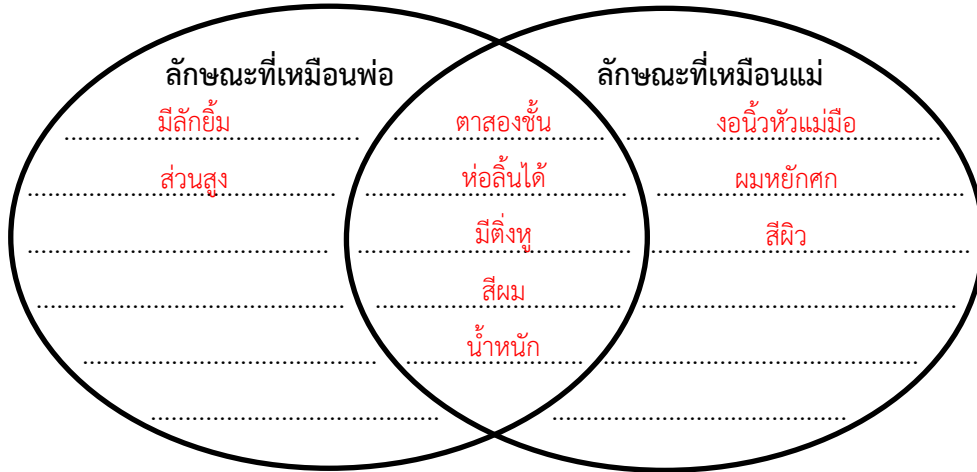
..... ลักษณะทางพันธุกรรม เนื่องจากสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ หรือบรรพบุรุษไปสู่ลูกหลานได้

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ลักษณะใดบ้างที่เหมือนบุคคลในครอบครัว



2. ลักษณะใดบ้างที่ไม่เหมือนบุคคลในครอบครัว

ไม่มี

.....

.....

.....

.....

.....



แนวการตอบใบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง การแปรผันทางพันธุกรรม

บันทึกผล

ตอนที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง

ตัวอย่าง

ลักษณะทางพันธุกรรมที่ศึกษา	จำนวน (คน)
ห่อลิ้นได้	26
ห่อลิ้นไม่ได้	14
รวม	40

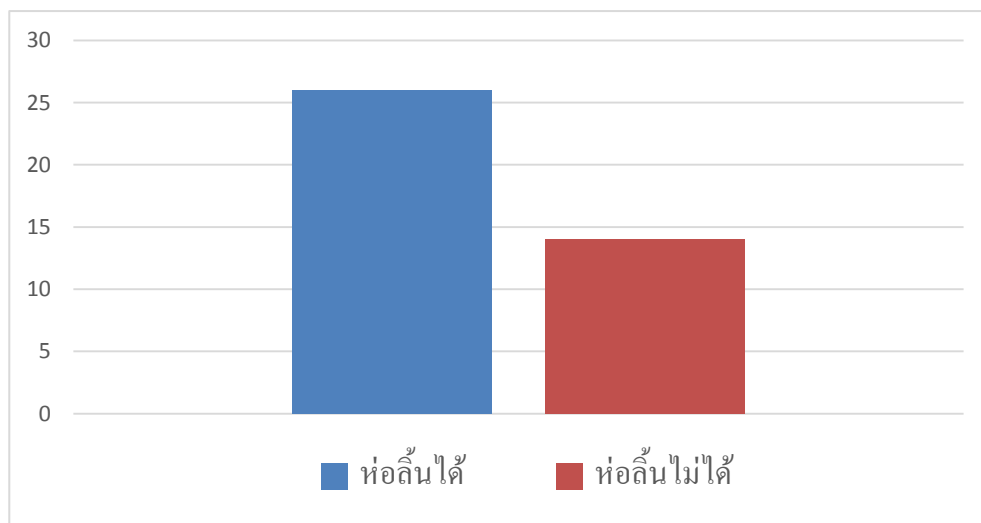
ค่าร้อยละของข้อมูลที่สำรวจ

วิธีการคิด ร้อยละของนักเรียนที่สำรวจ = $\frac{\text{จำนวนที่สำรวจพบ}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}} \times 100$

ร้อยละของนักเรียนที่มีลักษณะ..... **ห่อลิ้นได้** = $\frac{26 \times 100}{40} = 65$

ร้อยละของนักเรียนที่มีลักษณะ..... **ห่อลิ้นไม่ได้** = $\frac{14 \times 100}{40} = 35$

กราฟเปรียบเทียบลักษณะ **ลักษณะการห่อลิ้น**



ตอนที่ 2 ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันแบบต่อเนื่อง

ตัวอย่าง

ช่วงความสูง(เซนติเมตร)	จำนวนนักเรียน(คน)
141-145	-
146-150	2
151-155	5
156-160	7
161-165	9
166-170	11
171-175	5
176-180	1

ค่าร้อยละของข้อมูลที่สำรวจ

วิธีการคิด ร้อยละของนักเรียนที่สำรวจ = $\frac{\text{จำนวนที่สำรวจพบ}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}} \times 100$

ร้อยละของนักเรียนที่มีช่วงความสูงระหว่าง 146-150 ซม. = $\frac{2 \times 100}{40} = 5$

ร้อยละของนักเรียนที่มีช่วงความสูงระหว่าง 151-155 ซม. = $\frac{5 \times 100}{40} = 12.5$

ร้อยละของนักเรียนที่มีช่วงความสูงระหว่าง 156-160 ซม. = $\frac{7 \times 100}{40} = 17.5$

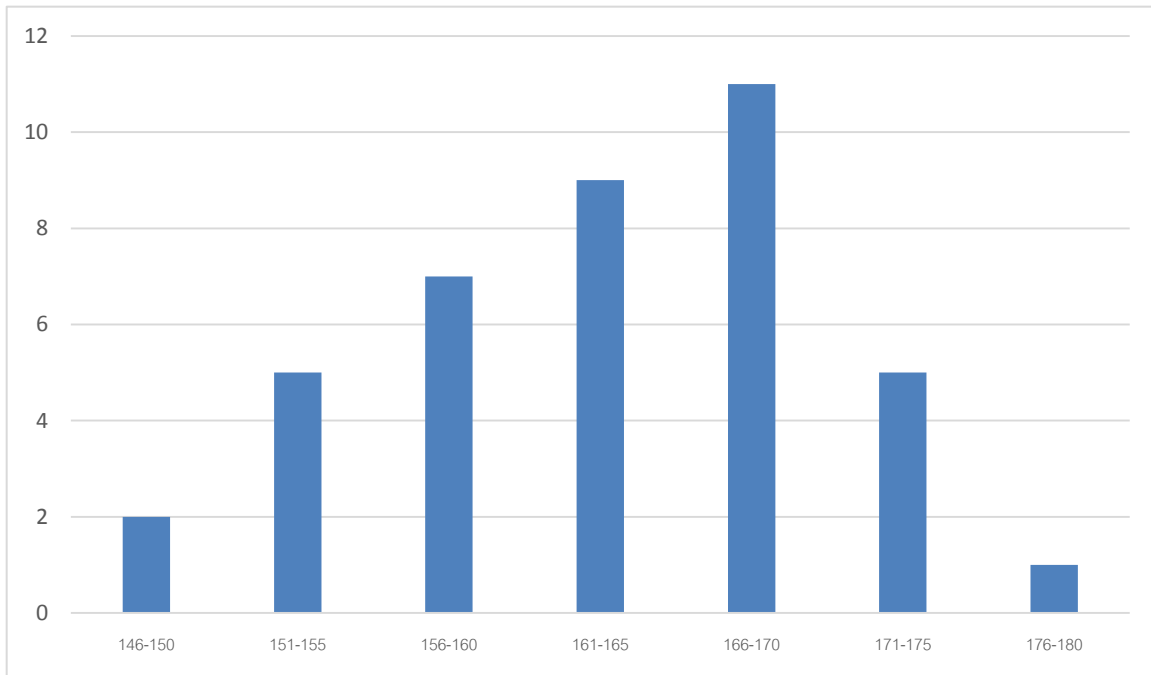
ร้อยละของนักเรียนที่มีช่วงความสูงระหว่าง 161-165 ซม. = $\frac{9 \times 100}{40} = 22.5$

ร้อยละของนักเรียนที่มีช่วงความสูงระหว่าง 166-170 ซม. = $\frac{11 \times 100}{40} = 27.5$

ร้อยละของนักเรียนที่มีช่วงความสูงระหว่าง 171-175 ซม. = $\frac{5 \times 100}{40} = 12.5$

ร้อยละของนักเรียนที่มีช่วงความสูงระหว่าง 176-180 ซม. = $\frac{1 \times 100}{40} = 2.5$

กราฟเปรียบเทียบลักษณะ ช่วงความสูงของนักเรียน



อภิปรายและสรุปผล

..... ลักษณะของการห่อลิ้น เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันแบบไม่ต่อเนื่อง สามารถแยกความ
..... แยกต่างออกจากกันได้ชัดเจน

..... ลักษณะความสูง เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการแปรผันแบบต่อเนื่อง ไม่สามารถแยกความแตกต่างออก
..... จากกันได้ชัดเจน สามารถแบ่งกลุ่มได้มากกว่า 2 กลุ่ม เมื่อนำมาเขียนกราฟจะได้กราฟรูปโค้งปกติ

คำถามท้ายกิจกรรม

กราฟของลักษณะที่มีการแปรผันแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

..... กราฟของลักษณะที่มีการแปรผันแบบต่อเนื่อง จะมีจำนวนกราฟน้อยกว่ากราฟของลักษณะที่มีการแปรผัน
..... แบบไม่ต่อเนื่องซึ่งมีกราฟหลายแท่งเนื่องจากมีค่าหลายค่า

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

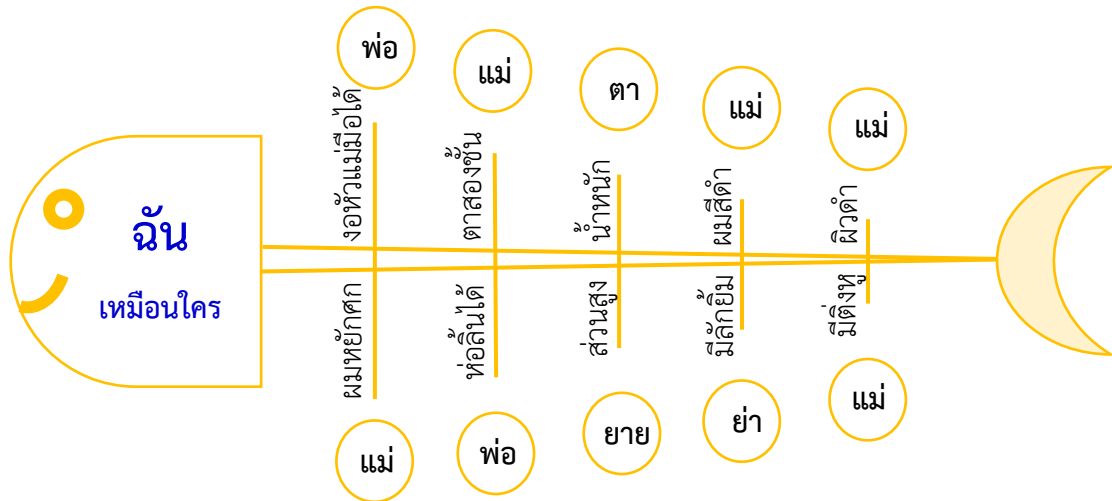


แนวการตอบใบงานที่ 1.1

เรื่อง ฉันเหมือนใคร

คำชี้แจง นักเรียนเขียนแผนผังมโนคติ เรื่อง ฉันเหมือนใคร โดยจำแนกลักษณะของตนเองว่ามีความเหมือนกับลักษณะของบุคคลใดในครอบครัว

ตัวอย่าง

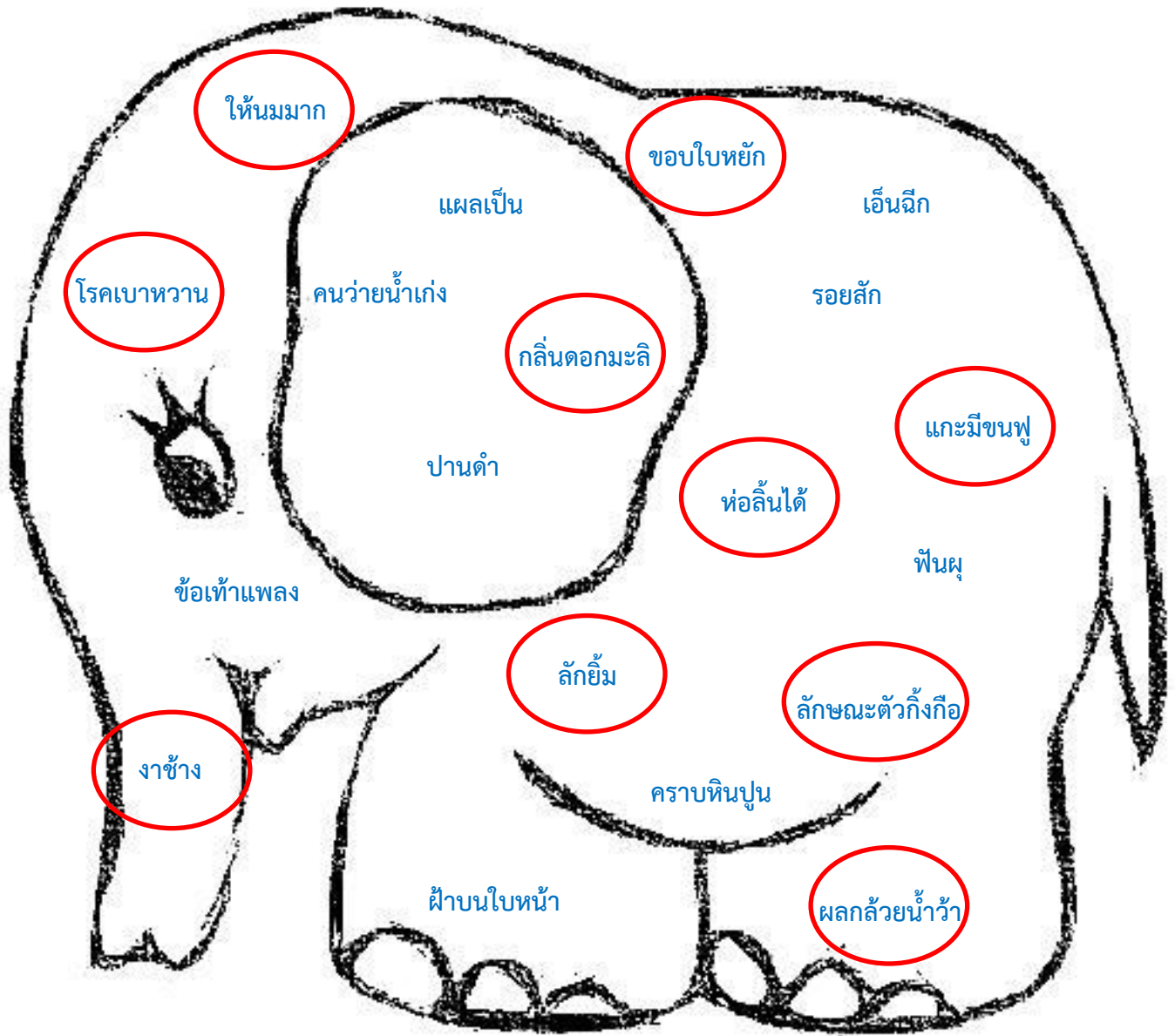




แนวการตอบใบงานที่ 1.2

เรื่อง ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบข้อความที่เป็นลักษณะที่สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้





แนวการตอบใบงานที่ 1.3

เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนพิจารณาภาพที่กำหนดให้แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ○ ในแต่ละภาพให้ถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลประกอบ



ลักษณะผิวเผือก

<https://borgenproject.org/protecting-people-albinism-tanzania>



สิ่งแวดล้อมมากกว่าพันธุกรรม

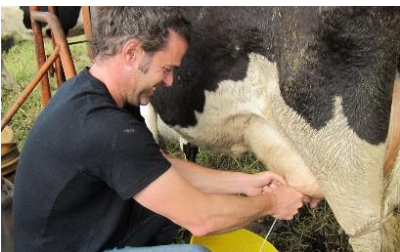


พันธุกรรมมากกว่าสิ่งแวดล้อม

เพราะ.....

.....เป็นลักษณะที่เกิดจากความ

.....ผิดปกติทางพันธุกรรม.....



ปริมาณน้ำนมวัว

<http://cckids.weebly.com/where-food-comes-from.html>



สิ่งแวดล้อมมากกว่าพันธุกรรม



พันธุกรรมมากกว่าสิ่งแวดล้อม

เพราะ.....

.....ขึ้นอยู่กับ การดูแลและการ

.....เลี้ยงดูเป็นสำคัญ.....



มะเขือเทศปลูกในพื้นที่ต่างๆ

<https://juliesgardendelights.com/tag/tomato>



สิ่งแวดล้อมมากกว่าพันธุกรรม



พันธุกรรมมากกว่าสิ่งแวดล้อม

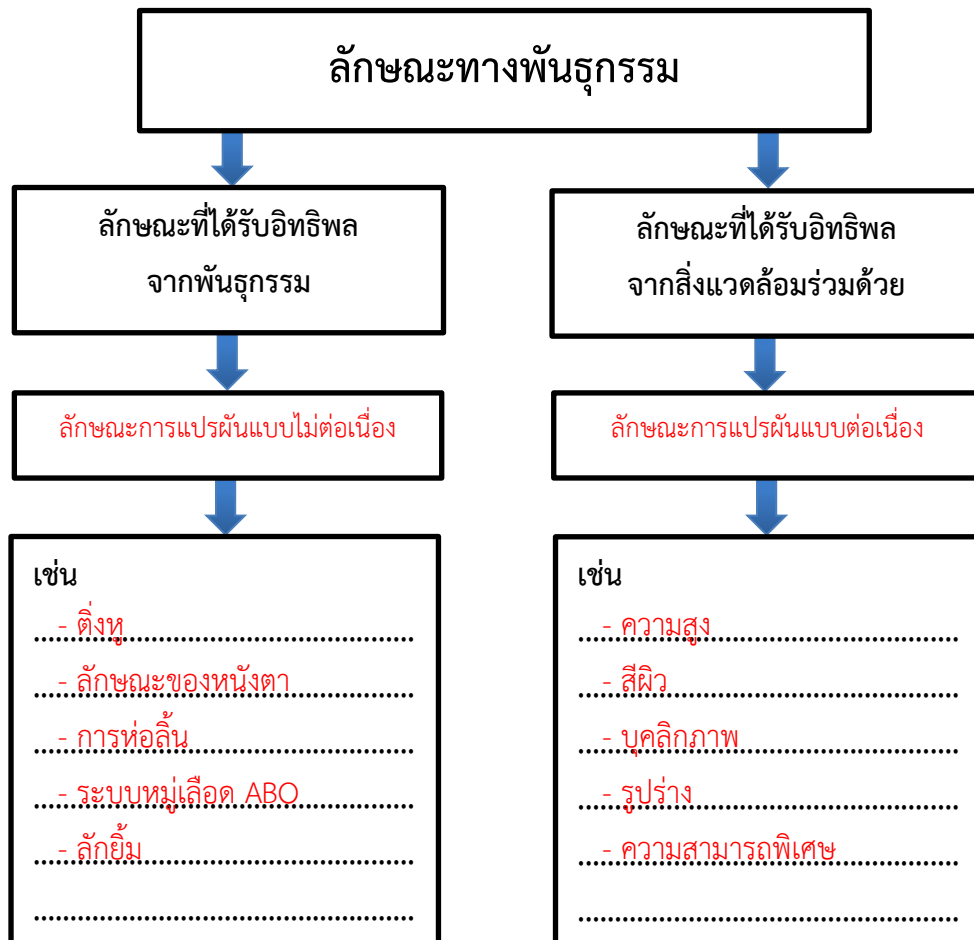
เพราะ.....

.....เป็นมะเขือเทศสายพันธุ์

.....เดียวกัน แต่เจริญเติบโตใน

.....สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน.....

2. นักเรียนเขียนสรุปลักษณะทางพันธุกรรมลงในแผนผังที่กำหนดให้





ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องพันธุกรรม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)
รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว23102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

HEREDITY



© natthakan@bangli.ac.th