รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (1)

ครูผู้สอน ครูวัชริยา เดชาสิทธิ์
ครูรติรส พงษาวดาร

เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (1)

คำถามชวนคิด

ปลาเหล่านี้
มีลักษณะพิเศษอย่างไร

คำถามชวนคิด

เหตุใดปลาจึงเรืองแสงได้

คำถามชวนคิด

นักเรียนเคยได้ยินหรือรู้จักสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (GMOs : genetically modified organisms) หรือไม่

ความรู้เพิ่มเติม

ปลาเรืองแสงที่เห็นในตู้ปลาเป็นปลาที่เกิด
จากการดัดแปรพันธุกรรมหรือเรียกว่า
เป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
เรียกย่อ ๆ ว่า จีเอ็มโอ

ใบกิจกรรมที่ 1

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คืออะไร

ดาวน์โหลดใบกิจกรรมได้จาก www.dltv.ac.th

ใบกิจกรรมที่ 1	สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คืออะไร

จุดประสงค์

อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

ตอนที่ 1

ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้มาแล้ว สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ลงในตารางในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1

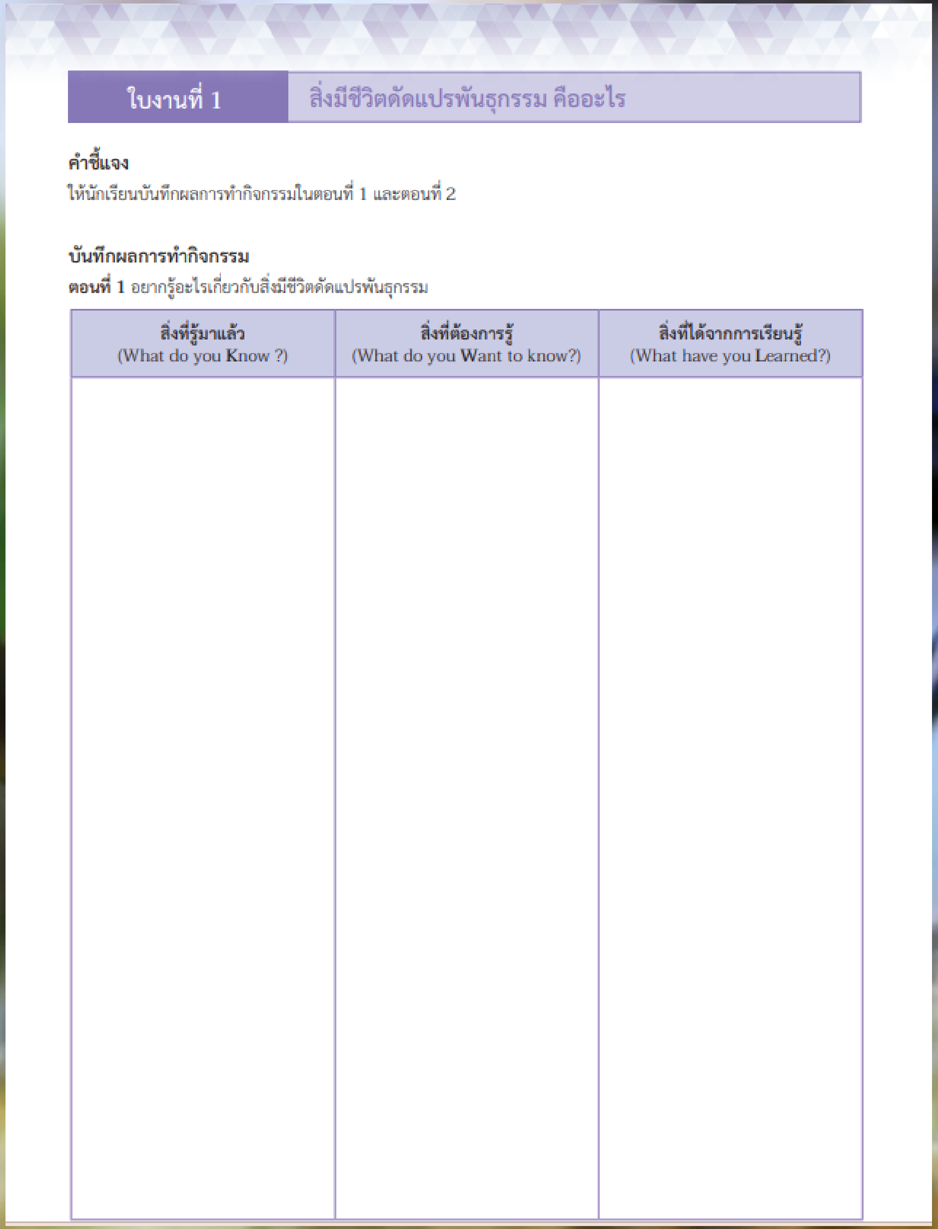
ตอนที่ 2

1. ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2
2. นำเสนอผลโดยบรรยายลักษณะของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม แนวคิดและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิต เช่น สร้างไปเพื่ออะไร ใช้ยีนที่ควบคุมลักษณะอะไรในการสร้างสิ่งมีชีวิตชนิดนี้

ใบงานที่ 1

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คืออะไร

ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th



ใบงานที่ 1 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คืออะไร

คำชี้แจง
ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตอนที่ 1 และตอนที่ 2

บันทึกผลการทำกิจกรรม
ตอนที่ 1 อยากรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you Know ?)	สิ่งที่ต้องการรู้ (What do you Want to know?)	สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ (What have you Learned?)

ตอนที่ 1 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมคืออะไร

สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you Know ?)	สิ่งที่ต้องการรู้ (What do you Want to Know?)	สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ (What have you Learned?)

ระดมสมอง

เขียนสิ่งที่ต้องการเรียนรู้
ที่สอดคล้องกับสิ่งที่จะเรียน
ในชั่วโมงนี้

สิ่งที่เราจะเรียนในวันนี้

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

และกระบวนการสร้าง

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความหมายและกระบวนการสร้าง
สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ใบความรู้ที่ 1

สิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม

ดาวน์โหลดใบความรู้ได้จาก www.dltv.ac.th

ใบความรู้ที่ 1 | สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

กระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติโดยอาจมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของสารพันธุกรรมในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น เช่น การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมเนื่องจากเกิดความผิดปกติในการแบ่งเซลล์ และการได้รับยีนจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ตัวอย่างเช่น พืชใบเลี้ยงคู่ที่มีบาดแผลเมื่อได้รับยีนจากแบคทีเรียที่มีชื่อว่า *Agrobacterium tumefaciens* จะทำให้เซลล์พืชบริเวณนั้นเกิดการแบ่งเซลล์เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากจนเกิดปุ่มปมซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของแบคทีเรีย ดังภาพที่ 1 มนุษย์ได้เลียนแบบกระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาตินี้ เพื่อประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ตามต้องการ เรียกกระบวนการดัดแปรพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตโดยมนุษย์นี้ว่า **พันธุวิศวกรรม (genetic engineering)**

ภาพที่ 1 ปุ่มปมบนต้นไม้ที่เกิดจากแบคทีเรีย *Agrobacterium tumefaciens*

พันธุวิศวกรรมใช้เทคนิคการนำชิ้นส่วนดีเอ็นเอซึ่งมียีนที่ควบคุมลักษณะที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งปกติไม่เคยผสมพันธุ์กันได้ตามธรรมชาติเพื่อให้เกิดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ เรียกสิ่งมีชีวิตที่ถูกสร้างขึ้นมาใหม่นี้ว่า **สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (genetically modified organisms หรือ GMOs)** เช่น แบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่ได้รับยีนควบคุมการสร้างอินซูลินของมนุษย์ ทำให้สามารถสร้างอินซูลินซึ่งเป็นฮอร์โมนสำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานได้

ใบความรู้ที่ 1

กระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตสามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ โดยอาจมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของสารพันธุกรรมในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น เช่น การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม เนื่องจากเกิดความผิดปกติในการแบ่งเซลล์ และการได้รับยีนจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ตัวอย่างเช่น พืชใบเลี้ยงคู่ที่มีบาดแผลเมื่อได้รับยีนจากแบคทีเรียที่มีชื่อว่า *Agrobacterium tumefaciens* จะทำให้เซลล์พืชบริเวณนั้นเกิดการแบ่งเซลล์เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก จนเกิดปุ่มปมซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของแบคทีเรีย ดังภาพที่ 1 มนุษย์ได้เลียนแบบกระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาตินี้ เพื่อประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ตามต้องการ เรียกกระบวนการดัดแปรพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตโดยมนุษย์นี้ว่า พันธุวิศวกรรม (genetic engineering)

ใบความรู้ที่ 1

ภาพที่ 1 ปุ่มปมบนต้นไม้ที่เกิดจากแบคทีเรีย *Agrobacterium tumefaciens*

ใบความรู้ที่ 1

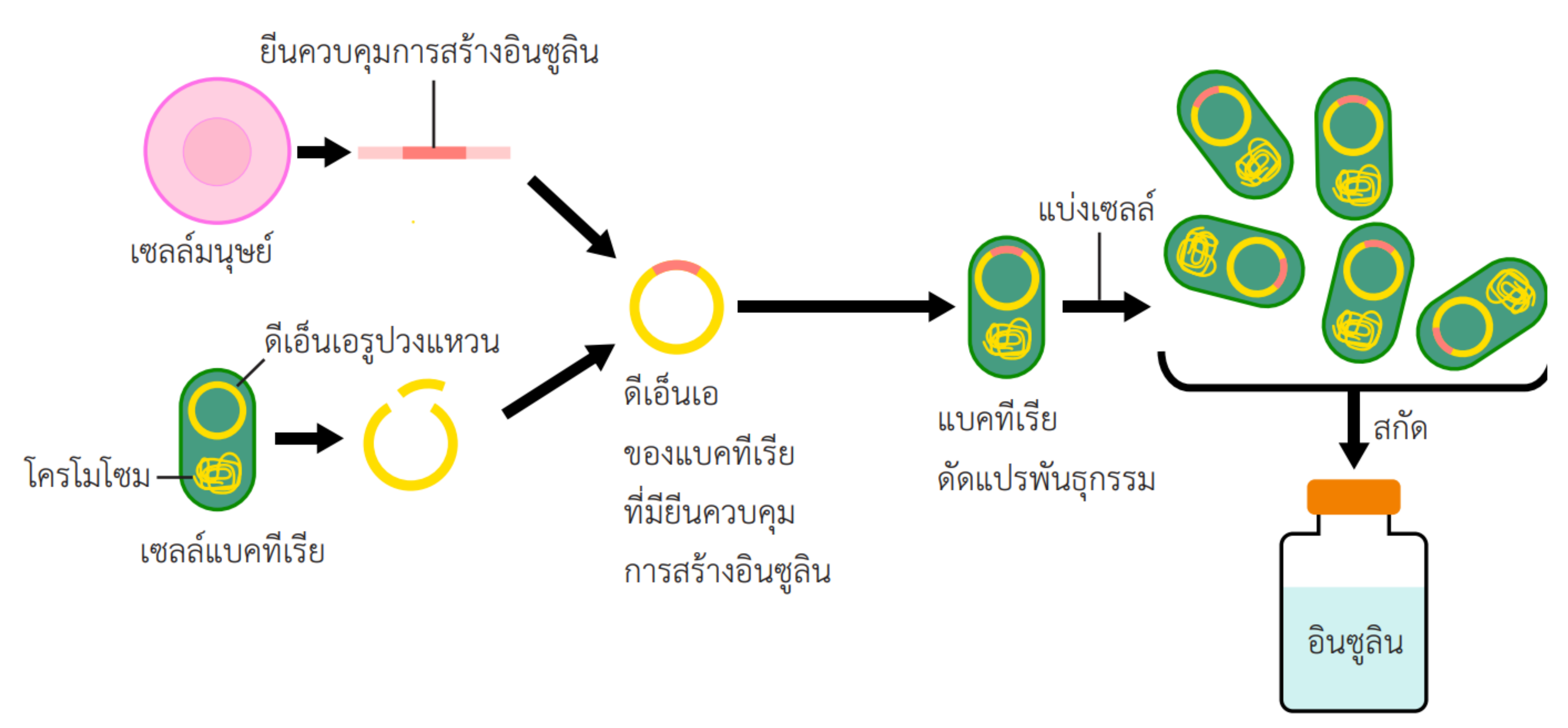
พันธุวิศวกรรมใช้เทคนิคการนำชิ้นส่วนดีเอ็นเอซึ่งมียีนที่ควบคุมลักษณะที่มนุษย์ต้องการจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งปกติไม่เคยผสมพันธุ์กันได้ตามธรรมชาติ เพื่อให้เกิดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ เรียกสิ่งมีชีวิตที่ถูกสร้างขึ้นมาใหม่นี้ว่า สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (genetically modified organisms หรือ GMOs) เช่น แบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่ได้รับยีนควบคุมการสร้างอินซูลินของมนุษย์ ทำให้สามารถสร้างอินซูลินซึ่งเป็นฮอร์โมนสำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานได้

ใบความรู้ที่ 1

การสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่สามารถผลิตอินซูลินของมนุษย์ เริ่มจากการนำยีนควบคุมการสร้างอินซูลินของมนุษย์มาเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอรูปวงแหวนของแบคทีเรีย จากนั้นใส่ดีเอ็นเอนั้นเข้าไปในเซลล์ของแบคทีเรีย ทำให้แบคทีเรียสามารถสร้างอินซูลินได้ และเมื่อเลี้ยงแบคทีเรียในสภาวะที่เหมาะสม แบคทีเรียจะแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ทำให้สามารถสร้างอินซูลินปริมาณมากได้

ใบความรู้ที่ 1

แผนภาพการสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่สามารถผลิตอินซูลินของมนุษย์



ใบความรู้ที่ 1

ปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการดัดแปรพันธุกรรมอย่างหลากหลาย เช่น แบคทีเรียที่สามารถผลิตอินซูลินของมนุษย์สำหรับรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน แบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายน้ำมันและพลาสติกเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ข้าวสีทองที่มีวิตามินเอสูงเพื่อป้องกันโรคตาบอดในเด็กเนื่องจากการขาดวิตามินเอ ฝ้ายบีทีที่ทนต่อแมลงศัตรูพืชและข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรมที่ทนต่อสารกำจัดวัชพืช

คำถาม

แนวคิดในการสร้างสิ่งมีชีวิต
ดัดแปรพันธุกรรม
หรือจีเอ็มโอมาจากไหน

การเลียนแบบกระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ

คำถาม

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
กับพันธุวิศวกรรมเกี่ยวข้องกัน
อย่างไร

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
เป็นสิ่งมีชีวิตที่เกิดจาก
กระบวนการพันธุวิศวกรรม

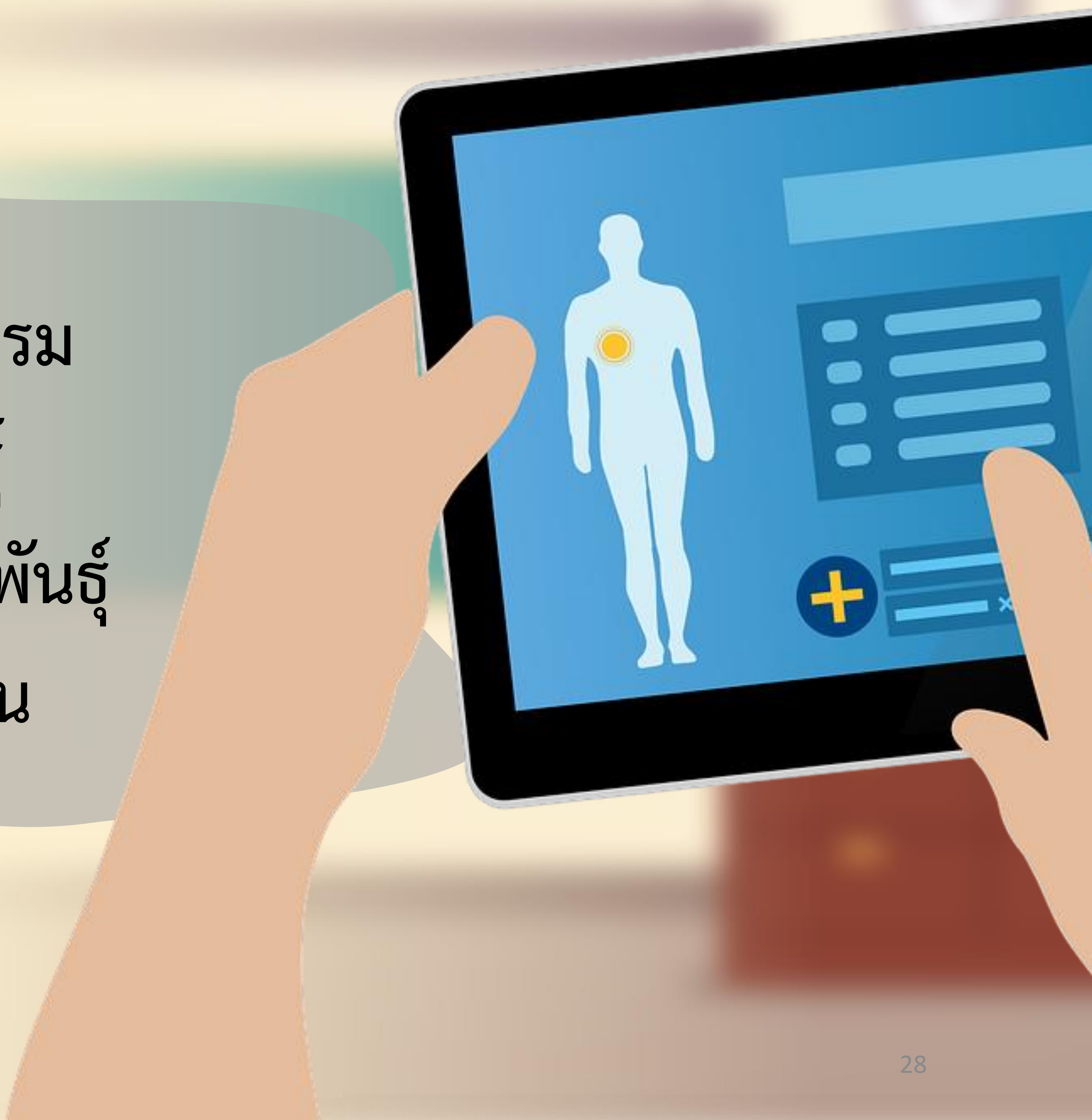
คำถาม

สุนัขบางแก้วเป็นสุนัขลูกผสมระหว่างสุนัข 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สุนัขพันธุ์ไทยพื้นบ้าน สุนัขจิ้งจอก และหมาใน

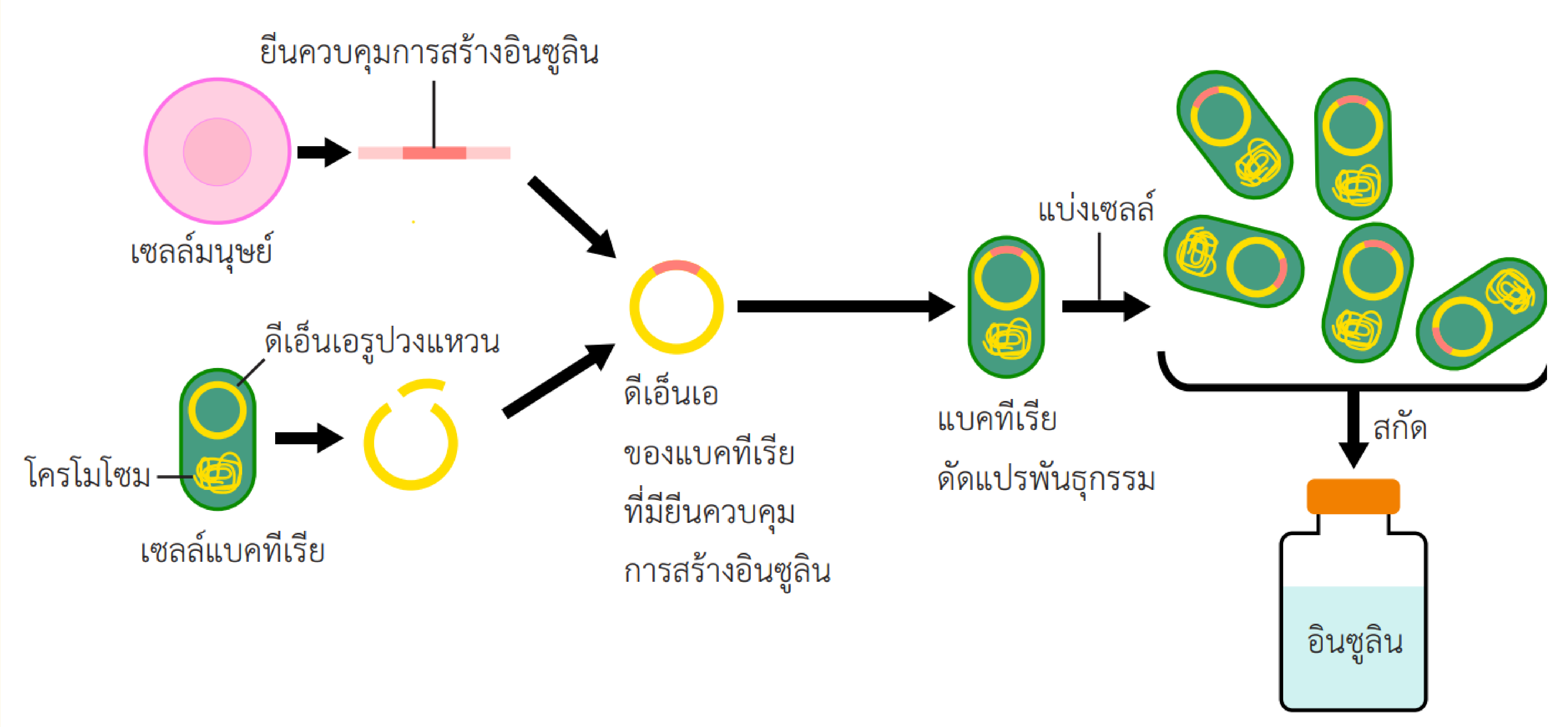
คำถาม

นักเรียนคิดว่าสุนัขบางแก้ว
เป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หรือไม่ เพราะเหตุใด

ไม่เป็นสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
เพราะเกิดจากการผสมพันธุ์
ตามธรรมชาติและเป็นการผสมพันธุ์
ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน



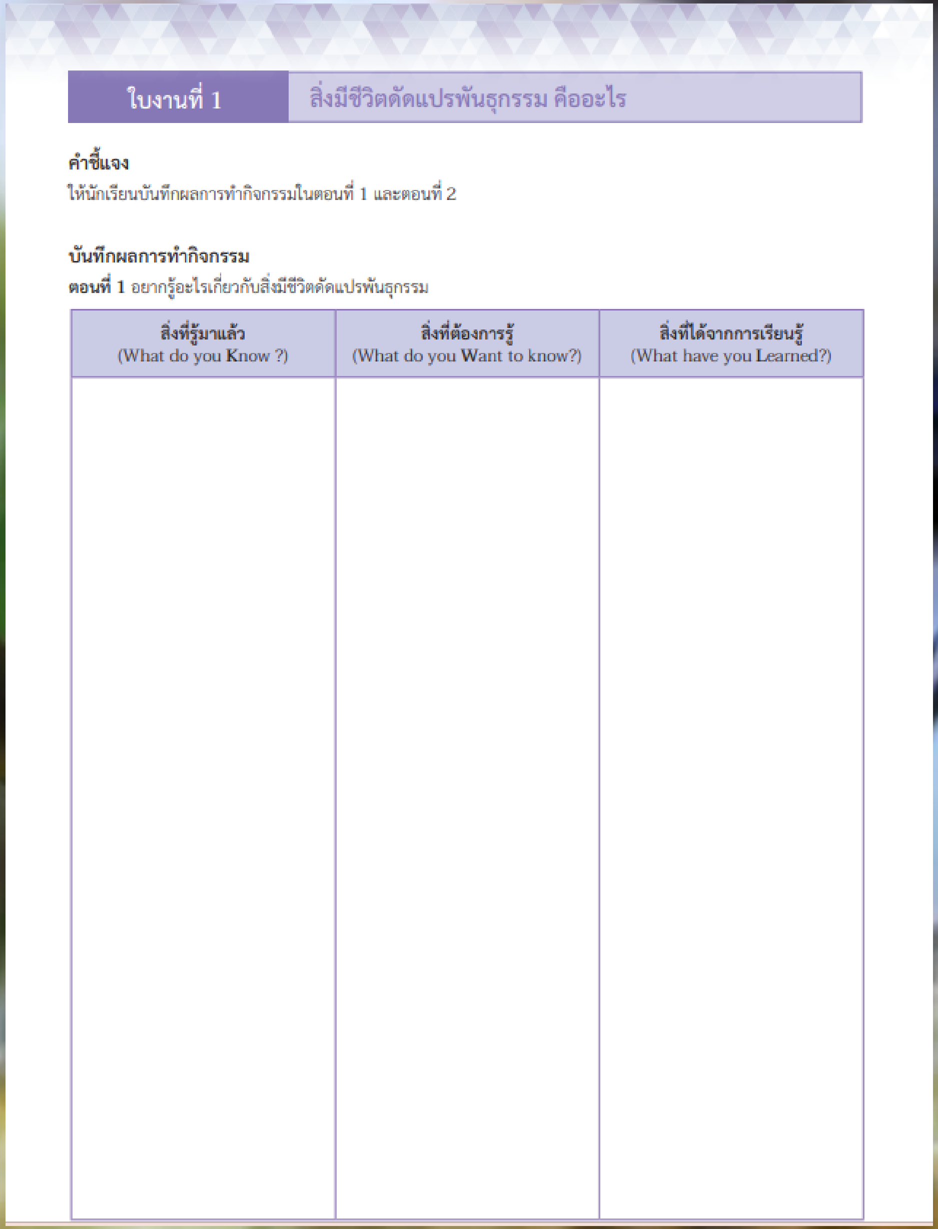
แผนภาพการสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่สามารถผลิตอินซูลินของมนุษย์



ใบงานที่ 1

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คืออะไร

ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th



ใบงานที่ 1 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คืออะไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตอนที่ 1 และตอนที่ 2

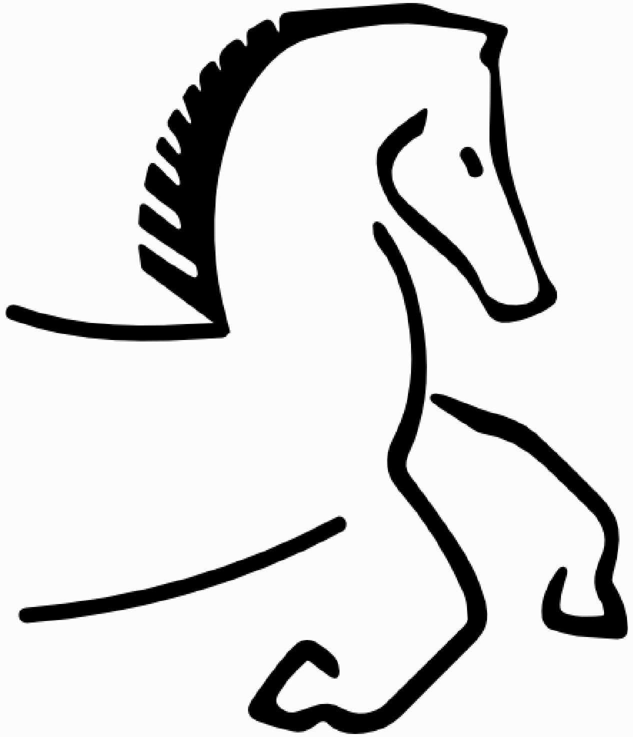
บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 อยากรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you Know ?)	สิ่งที่ต้องการรู้ (What do you Want to know?)	สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ (What have you Learned?)

ตอนที่ 2

วาดภาพสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการ



สิ่งที่นักเรียนต้องนำเสนอ

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
ที่สร้างขึ้นมีลักษณะอย่างไร
และมีแนวคิดอย่างไรในการสร้าง

สิ่งที่นักเรียนต้องนำเสนอ

นักเรียนนำยีนที่ควบคุมลักษณะ
อะไรมาใช้ในการสร้างสิ่งมีชีวิต
ชนิดนี้

ตัวอย่าง

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ปลาเรืองแสง

✔ ปลาเรืองแสง

เกิดจากการนำยีน
ที่ควบคุมการสร้างโปรตีน
เรืองแสงจากแมงกะพรุน
หรือดอกไม้ทะเลมาใส่ไว้
ในดีเอ็นเอของปลา

นำเสนอ

ผลที่ได้

จากการทำกิจกรรม

ใบงานที่ 1

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คืออะไร

ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 1 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม คืออะไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมในตอนที่ 1 และตอนที่ 2

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 อยากรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you Know ?)	สิ่งที่ต้องการรู้ (What do you Want to know?)	สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ (What have you Learned?)

ตอนที่ 1 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมคืออะไร

สิ่งที่รู้มาแล้ว (What do you Know ?)	สิ่งที่ต้องการรู้ (What do you Want to Know?)	สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ (What have you Learned?)

สรุป

บทเรียนในวันนี้

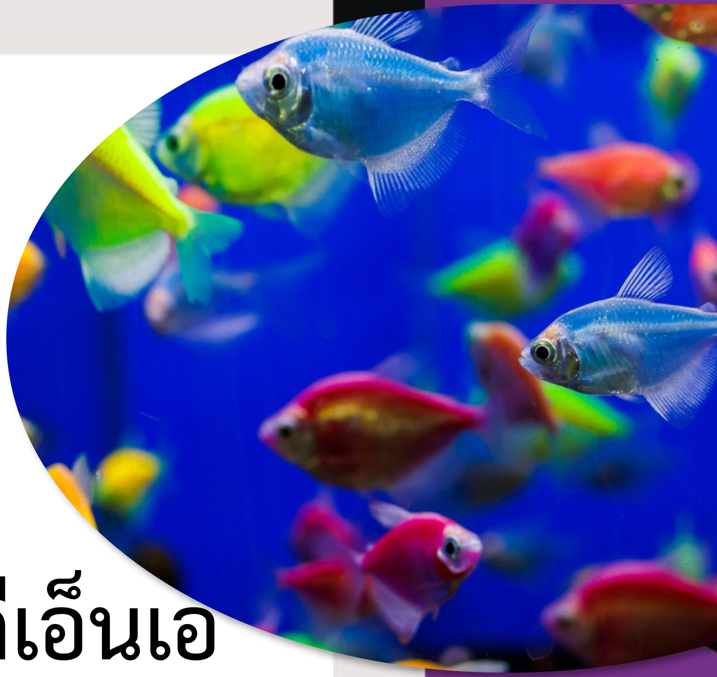
สรุป

บทเรียนในวันนี้

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างขึ้น
จากกระบวนการพันธุวิศวกรรม

สรุป

บทเรียนในวันนี้



โดยนำยีนที่ควบคุมลักษณะ
ของสิ่งมีชีวิตที่มนุษย์ต้องการ
จากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งไปเชื่อมต่อกับดีเอ็นเอ
ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งทำให้ได้
สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ

บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง

เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (2)

สิ่งที่ต้องเตรียม

ใบกิจกรรมที่ 2 ประโยชน์และผลกระทบ
ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีอะไรบ้าง

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่

www.dltv.ac.th

สิ่งที่ต้องเตรียม

ใบงานที่ 2 ประโยชน์และผลกระทบ
ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
มีอะไรบ้าง

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงานได้ที่

www.dltv.ac.th

นำเสนอ

ผลที่ได้

จากการทำกิจกรรม