

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา **ว23101** ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

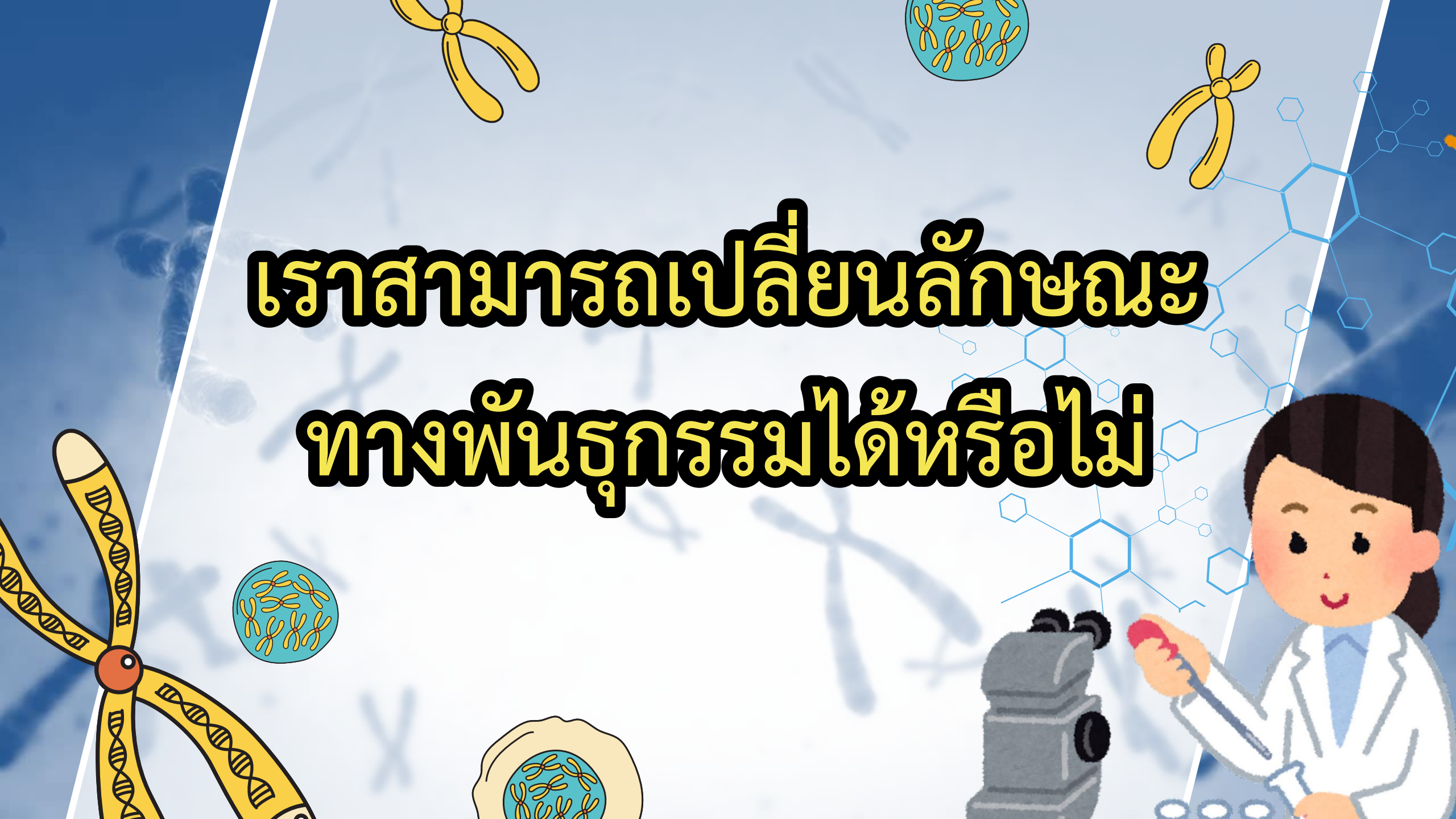
เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่

เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

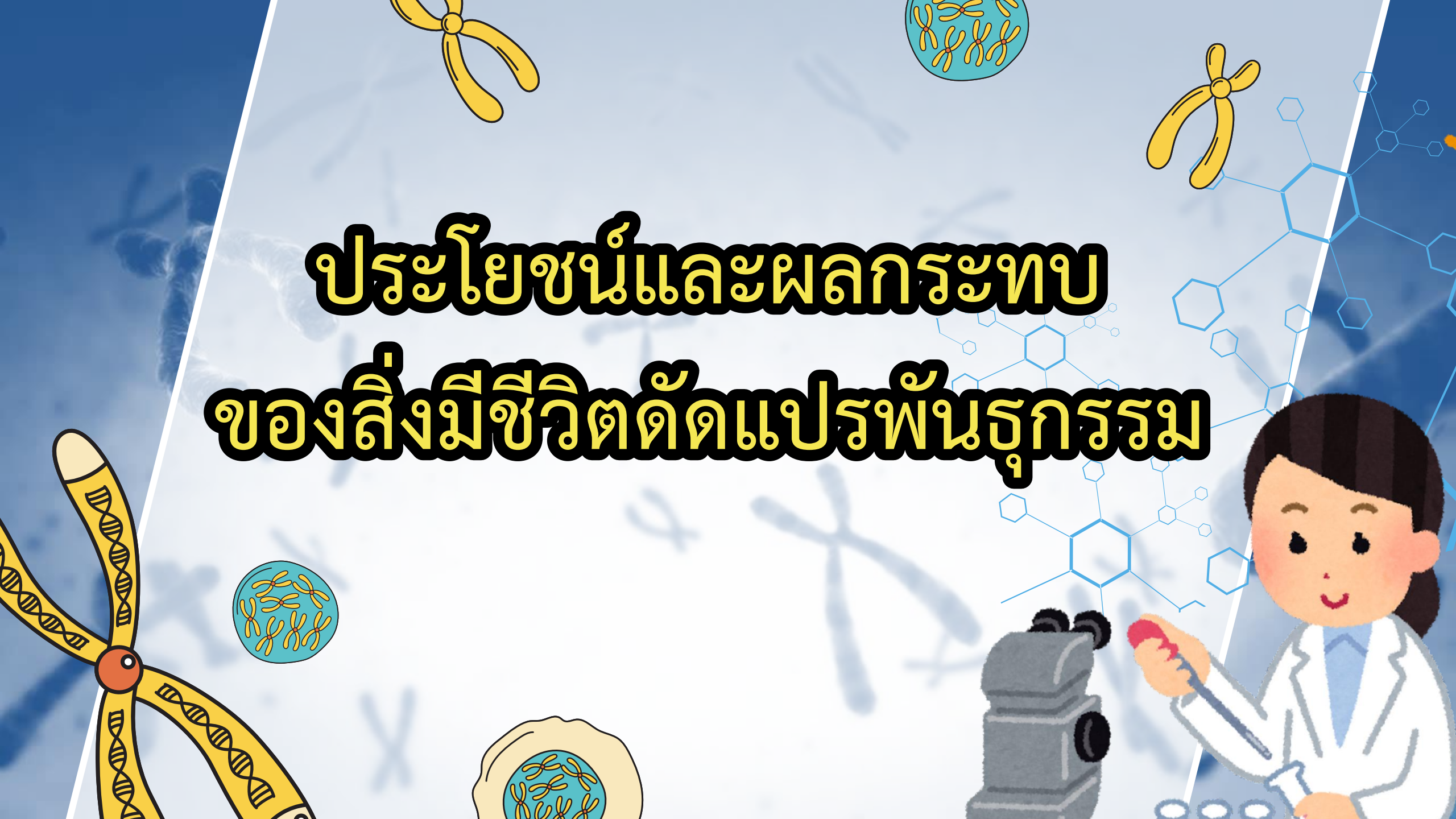
ครูผู้สอน ครูวัชรียา เดชาสิทธิ์



**เราสามารถเปลี่ยนลักษณะ
ทางพันธุกรรมได้หรือไม่**



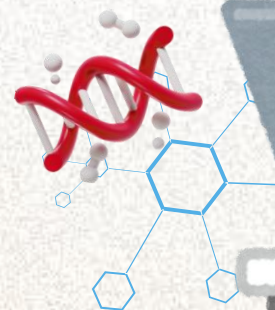
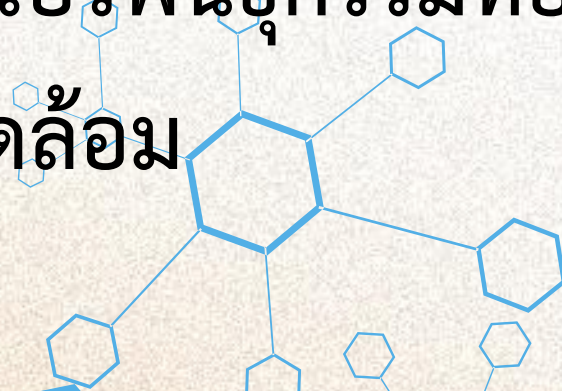
ประโยชน์และผลกระทบ ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม





จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
2. อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม







คำถามชวนคิด

ปลาเหล่านี้
มีลักษณะพิเศษอย่างไร





คำถามชวนคิด

เหตุใดปลาจึงเรืองแสงได้





คำถามชวนคิด

นักเรียนเคยได้ยินหรือรู้จักสิ่งมีชีวิตดัดแปร
พันธุกรรมหรือจีเอ็มโอ (GMOs : genetically
modified organisms) หรือไม่



ความรู้เพิ่มเติม

ปลาเรืองแสงที่เห็นในตู้ปลาเป็นปลาที่เกิด
จากการตัดแปรพันธุกรรมหรือเรียกว่า
เป็นสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม
เรียกย่อ ๆ ว่า **จีเอ็มโอ**





ใบงานที่ 1

เราสามารถเปลี่ยน ลักษณะทางพันธุกรรม ได้หรือไม่

ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ลงในตารางใบงานที่ 1

บันทึกผลการทำกิจกรรม

สิ่งที่รู้อยู่แล้ว (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





ใบงานที่ 1

เราสามารถเปลี่ยน ลักษณะทางพันธุกรรม ได้หรือไม่

ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 1 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เราสามารถเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรมได้หรือไม่
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ อธิบายความหมายของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว สิ่งที่นักเรียนอยากรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ลงในตารางใบงานที่ 1

บันทึกผลการทำกิจกรรม

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



ตอนที่ 2 วาดภาพสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

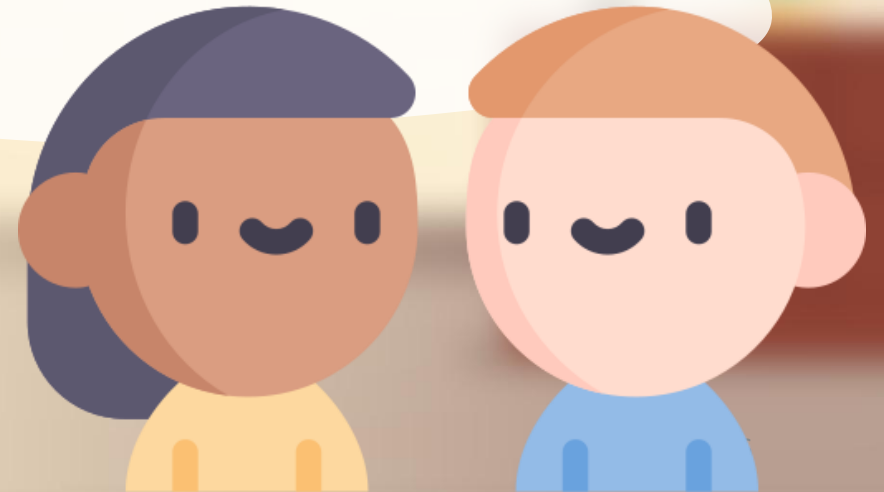
คำชี้แจง

- 1.ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมตามจินตนาการลงในใบงานที่ 1 ตอนที่ 2
- 2.นำเสนอผลโดยบรรยายลักษณะของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมแนวคิดและกระบวนการสร้างสิ่งมีชีวิต เช่น สร้างไปเพื่ออะไร ใช้ยีนที่ควบคุมลักษณะอะไรในการสร้างสิ่งมีชีวิตชนิดนี้



สิ่งที่นักเรียนต้องนำเสนอ

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
ที่สร้างขึ้นมีลักษณะอย่างไร
และมีแนวคิดอย่างไรในการสร้าง





ที่มาของปลาเรืองแสง

ปลาดัดแปรพันธุกรรมที่มีความสวยงาม
และดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ



แมงกระพรุน

เกิดจากการนำยื่นที่ควบคุมการสร้างโปรตีนเรืองแสงจากแมงกระพรุน
หรือดอกไม้ทะเลมาใส่ไว้ในดีเอ็นเอของปลาทำให้ปลาเรืองแสงได้



นำเสนอ

สิ่งที่ได้

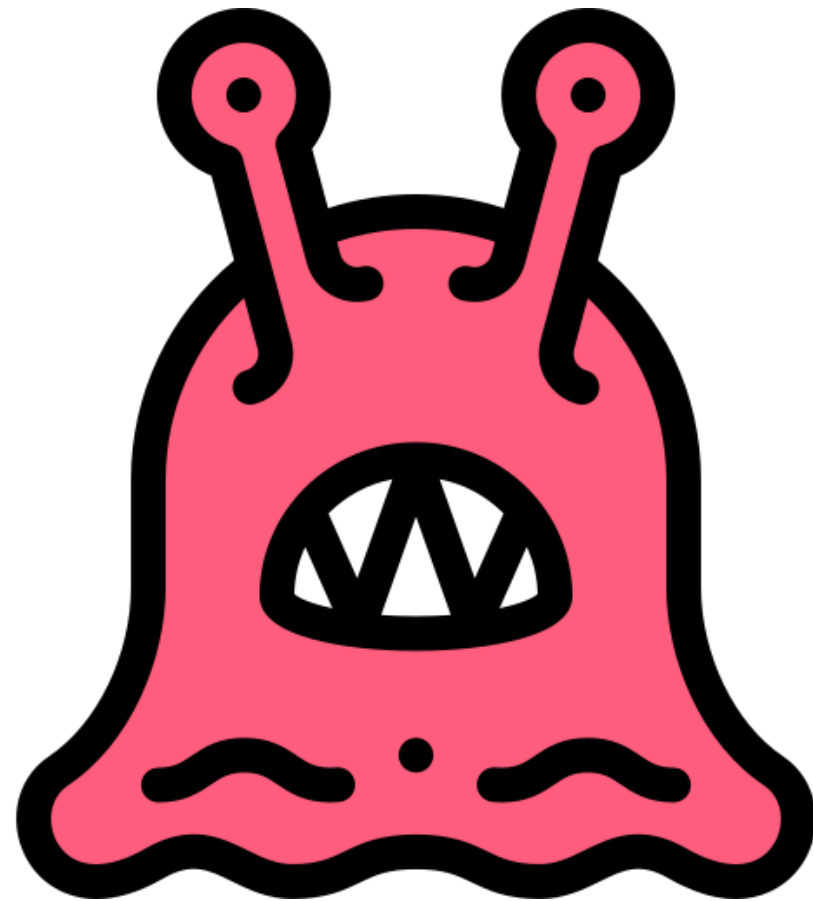
จากการทำกิจกรรม





ลองประเมินดู

ถ้าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
ชนิดนี้เกิดขึ้นจริง จะเกิดประโยชน์
ต่อตนเอง และสังคมอย่างไร หรือ
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่
อย่างไร





ภาพเกี่ยวกับการชุมนุมประท้วงต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม



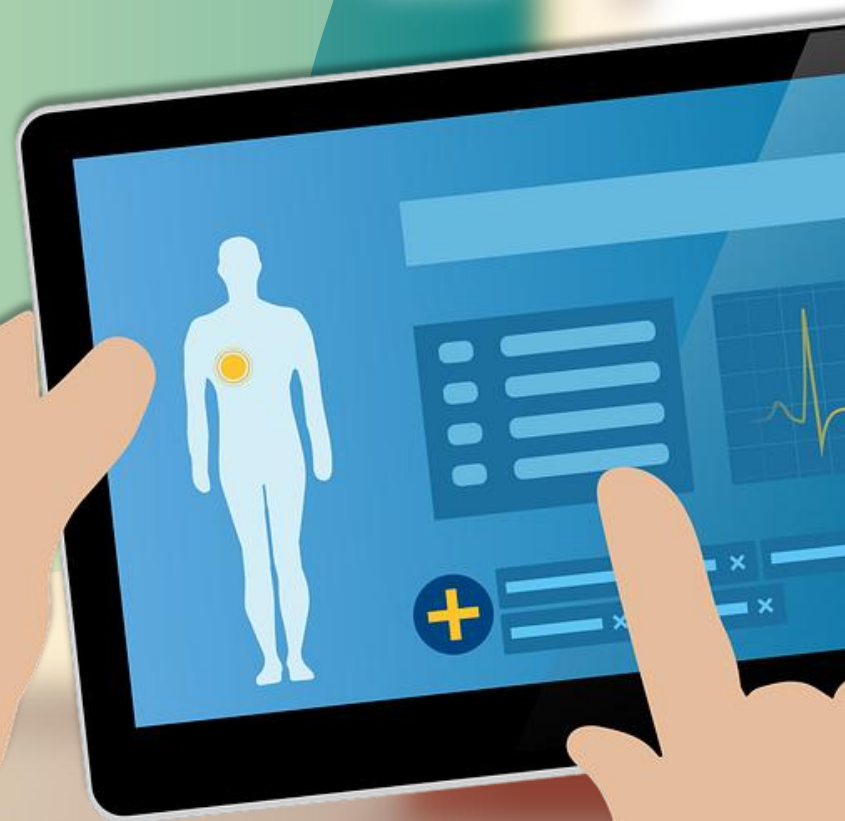
คำถามชวนคิด

จากภาพข่าวมีการประท้วง
เกี่ยวกับเรื่องอะไร





ไม่ต้องการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
เรียกร้องให้มีการติดฉลากสิ่งมีชีวิต
ดัดแปรพันธุกรรมบนผลิตภัณฑ์อาหาร





คำถามชวนคิด

ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
มีจำนวนมาก แต่เพราะเหตุใดจึงมีคนประหลาด
เพื่อต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม





ใบงานที่ 1

ยอมรับหรือไม่ยอมรับ การใช้ประโยชน์จาก สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 1 เรื่อง ยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์ อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

วิธีการดำเนินการ

1. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ ต่อไปนี้

“ในช่วงเวลาที่ผ่านมา นักเคลื่อนไหวด้านสิ่งแวดล้อม ได้สนับสนุนการใช้ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม โดยกล่าวอ้างว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมมีความปลอดภัย เป็นประโยชน์ และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและการบริโภคของมนุษย์”

2. ศึกษาข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมที่กำหนดให้จากใบความรู้ที่ 1 และอาจสืบค้นรายละเอียดเพิ่มเติม หรือสืบค้นข้อมูลของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กำหนดให้ จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และตัดสินใจร่วมกันว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม บันทึกผลลงในใบงานที่ 1

3. ร่วมกันอภิปรายกันภายในกลุ่มว่ากลุ่มเห็นด้วยตามที่นักเคลื่อนไหวกล่าวอ้างหรือไม่ พร้อมทั้งบอกเหตุผล



ตารางบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ชื่อและประเภท ของสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม	ประโยชน์และ ผลกระทบ ต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม	รายละเอียด	การยอมรับ /ไม่ยอมรับ การใช้ประโยชน์
ชื่อประเภท ☐ พืช ☐ สัตว์ ☐ จุลินทรีย์	☐ ด้านสุขภาพ ☐ ด้านการเกษตร ☐ ด้านผลิตอาหาร ☐ ด้านสิ่งแวดล้อม ☐ ด้านอื่น ๆ		☐ ยอมรับ ☐ ไม่ยอมรับ เหตุผล



ใบความรู้ที่ 1

ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ดัดแปรพันธุกรรม

ดาวน์โหลดความรู้ได้จาก www.dltv.ac.th

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว23101 ภาคเรียนที่ 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้าวสีทอง

ข้าวสีทอง (Golden rice) วิตามินเอเป็นวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกาย ช่วยให้ผิวหนังมีความแข็งแรง ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคและจำเป็นต่อการมองเห็น การขาดวิตามินเอเป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ตาบอดได้ สารตั้งต้นของวิตามินเอ คือ เบตาแคโรทีน ซึ่งร่างกายจะเปลี่ยนสารนี้เป็นวิตามินเอได้ โดยทั่วไปพืชมีการผลิตสารนี้อยู่แล้วในธรรมชาติ เพียงแต่สารเบตาแคโรทีนที่พืชผลิตจะอยู่ในใบข้าวไม่ได้อยู่ในเมล็ดข้าววิธีหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาการนำ กระบวนการพันธุกรรมเข้ามาใช้เพื่อให้พืช ผลิตเบตาแคโรทีนในแอนโดสเปิร์มของเมล็ดข้าว

โครงการวิจัยข้าวสีทองเป็นโครงการดัดแปรพันธุกรรมในข้าวเพื่อแก้ปัญหาการขาดวิตามินเอ เริ่มต้นเมื่อปีค.ศ.1999 โดยศาสตราจารย์อิงโก โพทริคัส (Ingo Potrykus) และศาสตราจารย์ปีเตอร์เบเยอร์ (Peter Beyer) ได้รับการสนับสนุน จากมูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์ (Rockefeller Foundation) เพื่อต่อสู้กับปัญหาภาวะขาดวิตามินเอในเด็กที่อยู่ในประเทศ กัว ส่งพัฒนา โดยองค์การอนามัยโลกได้ประมาณการว่าเด็กก่อนวัยเรียนประมาณ 250 ล้านคนอยู่ในภาวะขาดวิตามินเอ และอีกประมาณ 2.7 ล้านคนเสียชีวิตเนื่องจากขาดวิตามินเอ ภาวะขาดวิตามินเอเป็นผลให้ตาแห้งและอาจตาบอดได้ในที่สุด ปัญหาตาบอดในเด็กอันเนื่องมาจากการขาดวิตามินเอเป็นปัญหาหนึ่งในประเทศกัว ส่งพัฒนาซึ่งสามารถป้องกันได้

การสร้างข้าวดัดแปรพันธุกรรมเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้แก้ปัญหานี้ โดยทำให้เมล็ดข้าวผลิตเบตาแคโรทีน เมล็ดข้าวที่มีเบตาแคโรทีน จะมีสีเหลือง จึงเรียกข้าวดังกล่าวนี้ว่าข้าวสีทอง ซึ่งถ้าคนบริโภค ข้าวนี้เพียง 300 กรัมต่อวัน จะทำให้ผู้บริโภคได้รับวิตามินเอ ปริมาณเกือบจะเท่ากับความต้องการวิตามินเอในหนึ่งวัน ภาพที่ 1 ข้าวสีทอง ภาพที่ 1 ข้าวสีทอง

อย่างไรก็ตามแม้ว่าข้าวสีทองอาจช่วยแก้ปัญหาการขาดวิตามินเอในประเทศกัว ส่งพัฒนาได้ แต่ก็มีหลายหน่วยงาน ที่คัดค้านโครงการวิจัยข้าวสีทอง เช่น องค์การมิตรโลก (Friends of the Earth) องค์การเครือข่ายผู้นำ เกษตรกร MASIPAG (Magsasaka at Siyentipiko para sa Pag-unlad ng Agrikultura หรือ a farmer-led network of organizations) ในประเทศฟิลิปปินส์ และกลุ่มกรีนพีซ (Greenpeace) หน่วยงานเหล่านี้มีความเห็นว่าข้าวสีทองอาจไม่ปลอดภัยต่อมนุษย์ ทำให้มีความเสี่ยงต่อสุขภาพเมื่อบริโภคเข้าไป เช่น ความเสี่ยงจากการแพ้หรือดื้อยาปฏิชีวนะ การแก้ปัญหาโดยให้คนบริโภค ข้าวสีทองเพื่อเพิ่มวิตามินเอนั้นเสี่ยงเกินไป และเป็นทางเลือกงบประมาณไปกับการวิจัย ควรแก้ปัญหาโดยการรับประทาน พืชผักผลไม้ที่อุดมด้วยวิตามินเอ ซึ่งหาได้ง่าย ราคาถูก และมีมากในประเทศเขตร้อนจะดีกว่า และถ้าหากส่งเสริมให้บริโภค ข้าวสีทองกันเป็นอาหารหลักและแพร่หลายแต่เพียงอย่างเดียว แทนที่จะบริโภคพืชผักผลไม้ที่อุดมด้วย



ใบความรู้ที่ 1

ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ข้าวสีทอง (Golden rice)

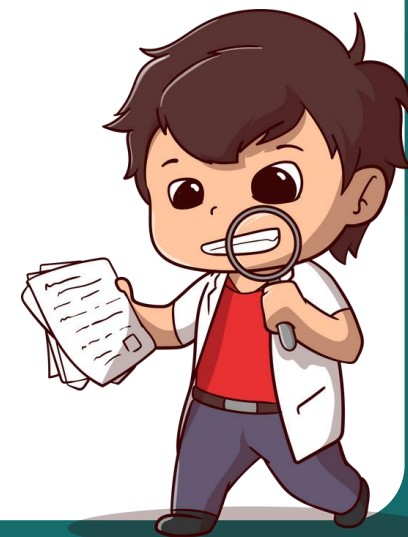
วิตามินเอเป็นวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกาย ช่วยให้ผิวหนังมีความแข็งแรง ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคและจำเป็นต่อการมองเห็น การขาดวิตามินเอเป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ตาบอดได้ สารตั้งต้นของวิตามินเอ คือ เบต้าแคโรทีน ซึ่งร่างกายจะเปลี่ยนสารนี้เป็นวิตามินเอได้ โดยทั่วไปพืชมีการผลิตสารนี้อยู่แล้วในธรรมชาติ เพียงแต่สารเบต้าแคโรทีนที่พืชผลิตจะอยู่ในใบข้าวไม่ได้อยู่ในเมล็ดข้าว วิธีหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหานี้คือการนำกระบวนการพันธุวิศวกรรมเข้ามาใช้เพื่อให้พืชผลิตเบต้าแคโรทีนในเอนโดสเปิร์มของเมล็ดข้าว

โครงการวิจัยข้าวสีทองเป็นโครงการตัดต่อพันธุกรรมในข้าวเพื่อแก้ปัญหาการขาดวิตามินเอ เริ่มขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1999 โดยศาสตราจารย์อิงโก โพทรายคัส (Ingo Potrykus) และศาสตราจารย์ปีเตอร์ บีเยอร์ (Peter Beyer) ได้รับการสนับสนุนจากมูลนิธิร็อกเก้เฟลเลอร์ (Rockefeller Foundation) เพื่อต่อสู้กับปัญหาภาวะขาดวิตามินเอในเด็กที่อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา โดยองค์การอนามัยโลกได้ประมาณการณ์ว่าเด็กก่อนวัยเรียนประมาณ 250 ล้านคนอยู่ในภาวะขาดวิตามินเอ และอีกประมาณ 2.7 ล้านคนเสียชีวิตเนื่องจากขาดวิตามินเอ ภาวะขาดวิตามินเอเป็นผลให้ตาแห้งและอาจตาบอดได้ในที่สุด ปัญหาตาบอดในเด็กอันเนื่องมาจากการขาดวิตามินเอเป็นปัญหาหนึ่งในประเทศกำลังพัฒนาซึ่งสามารถป้องกันได้

การสร้างข้าวดัดแปรพันธุกรรมเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้แก้ปัญหานี้ โดยทำให้เมล็ดข้าวผลิตเบต้าแคโรทีน เมล็ดข้าวที่มีเบต้าแคโรทีนจะมีสีเหลือง จึงเรียกข้าวดังกล่าวนี้ว่าข้าวสีทอง ซึ่งถ้าคนบริโภคข้าวนี้เพียง 300 กรัมต่อวัน จะทำให้ผู้บริโภคได้รับวิตามินเอปริมาณเกือบจะเท่ากับความต้องการวิตามินเอในหนึ่งวัน



ภาพที่ 1 ข้าวสีทอง

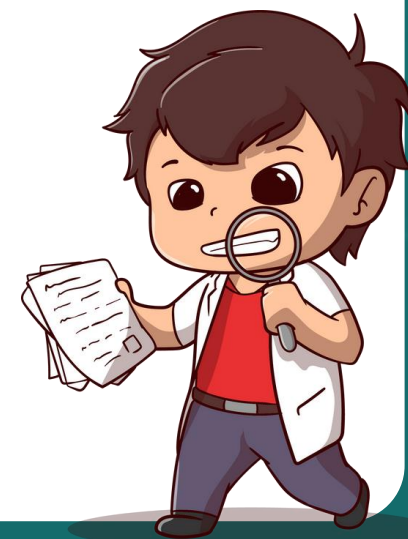




ใบความรู้ที่ 1

ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

อย่างไรก็ตามแม้ว่าข้าวสีทองอาจช่วยแก้ปัญหาการขาดวิตามินเอในประเทศกำลังพัฒนาได้ แต่ก็มีหลายหน่วยงานที่คัดค้านโครงการวิจัยข้าวสีทอง เช่น องค์กรมิตรโลก (Friends of the Earth) องค์กรเครือข่ายผู้นำเกษตรกร MASIPAG (Magsasaka at Siyentipiko para sa Pag-unlad ng Agrikultura หรือ a farmer-led network of organizations) ในประเทศฟิลิปปินส์ และกลุ่มกรีนพีซ (Greenpeace) หน่วยงานเหล่านี้มีความเห็นว่าข้าวสีทองอาจไม่ปลอดภัยต่อมนุษย์ ทำให้มีความเสี่ยงต่อสุขภาพเมื่อบริโภคเข้าไป เช่น ความเสี่ยงจากการแพ้หรือดื้อยาปฏิชีวนะ การแก้ปัญหาโดยให้คนบริโภคข้าวสีทองเพื่อเพิ่มวิตามินเอนั้นเสี่ยงเกินไป และเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณไปกับการวิจัย ควรแก้ปัญหาโดยการรับประทานพืชผักผลไม้ที่อุดมด้วยวิตามินเอ ซึ่งหาได้ง่าย ราคาถูก และมีมากในประเทศเขตร้อนจะดีกว่า และถ้าหากส่งเสริมให้บริโภคข้าวสีทองกันเป็นอาหารหลักและแพร่หลายแต่เพียงอย่างเดียว แทนที่จะบริโภคพืชผักผลไม้ที่อุดมด้วยวิตามินหลาย ๆ ชนิด จะทำให้เกิดภาวะทุพโภชนาการมากขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้การปลูกข้าวดัดแปรพันธุกรรมอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งถ้ายีนของข้าวสีทองเกิดปนเปื้อนกับข้าวสายพันธุ์ดั้งเดิม และข้าวสายพันธุ์พื้นเมือง จะไปทำลายความหลากหลายทางชีวภาพของสายพันธุ์ข้าว และทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพเพิ่มขึ้น การแก้วิกฤติภาวะขาดวิตามินเอไม่จำเป็นต้องสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมขึ้นมาแก้ปัญหา เพราะสาเหตุที่แท้จริงของการขาดวิตามินเอและภาวะทุพโภชนาการส่วนใหญ่ในประเทศกำลังพัฒนาเกิดจากความยากจน และการเข้าถึงแหล่งอาหารที่หลากหลาย ควรใช้วิธีอื่นที่ดีกว่า ถูกกว่า เช่น โครงการจัดหาวิตามินเอเสริมขององค์การยูนิเซฟทำให้เด็กมีชีวิตรอดได้ถึง 12-24%





ใบความรู้ที่ 1

ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

แต่ก็มีผู้สนับสนุนโครงการข้าวสีทอง โดยให้ความเห็นว่าข้าวสีทองจะช่วยลดภาวะการขาดวิตามินเอในเด็กได้อย่างมีนัยสำคัญ และอาจทำควบคู่ไปกับโครงการจัดหาวิตามินเสริมขององค์การยูนิเซฟได้ ซึ่งน่าจะได้ผลดีกว่าการใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพียงอย่างเดียว

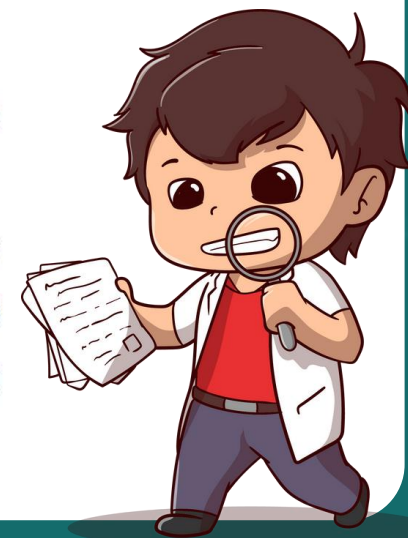
เอกสารอ้างอิง

กรีนพีซ ประเทศไทย. (2559). ภาพลวงตาสีทองสัญญาหลอกลวงของข้าว “สีทอง”. สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2564, จาก

<https://www.greenpeace.org/thailand/publication/8506/golden-illusion/>

มูลนิธิโลกสีเขียว. (2558). เมื่อข้าวสีทองไม่พอท้อง. สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2564, จาก https://greenworld.or.th/green_issue/เมื่อข้าวสีทองไม่พอท้อง/

High School Bioethics. (n.d.). *Genetically Modified Organisms: The “Golden Rice” Debate*. Retrieved 1 February 2021, from <https://med.nyu.edu/highschoolbioethics/genetically-modified-organisms-%E2%80%99Cgolden-rice%E2%80%9D-debate#:~:text=Golden%20rice%20is%20a%20genetically,not%20normally%20produced%20in%20rice>





ใบความรู้ที่ 1

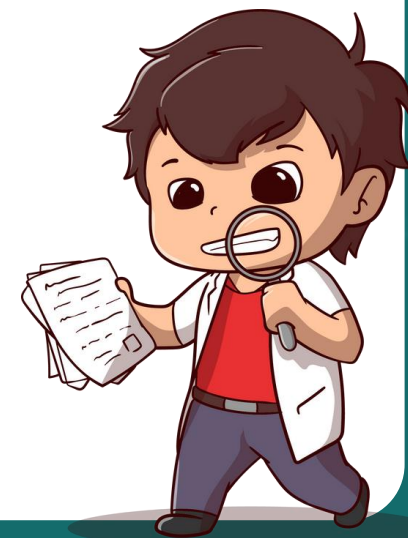
ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรม

การเพิ่มผลกำไรทางธุรกิจทำได้โดยลดต้นทุนการผลิต การสร้างปลาตัดแปรพันธุกรรมที่โตเร็วเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำเช่นนั้น นั่นคือ สร้างปลาแซลมอนแอตแลนติกที่มียีนควบคุมการผลิตฮอร์โมนควบคุมการเจริญเติบโตที่มาจากปลาแซลมอนชินุก (Chinook salmon) ซึ่งเป็นปลาแซลมอนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด และเจริญเติบโตเร็วกว่าบรรดาปลาแซลมอนด้วยกัน ส่งผลให้ปลาแซลมอนแอตแลนติกดัดแปรพันธุกรรมเติบโตได้รวดเร็วกว่าปลาแซลมอนแอตแลนติกโดยทั่วไปถึง 2 เท่า

บริษัทอะควา บาวที เทคโนโลยีส์ อิงค์ (Aqua Bounty Technologies Inc.) ได้ผลิตและจำหน่ายปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรมใช้ชื่อทางการค้าว่าปลาอะควาแอตเวเนทจแซลมอน ซึ่งกว่าจะจำหน่ายได้จะต้องผ่านกฎข้อบังคับต่าง ๆ มากมาย แต่กระนั้นก็ตามปัญหาที่ตามมาคือการยอมรับของผู้บริโภคต่อตัวสินค้านี้

เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมอื่น ๆ ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยทางอาหารยังมีความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค ถึงแม้ว่าบริษัทจะได้ทดสอบความปลอดภัยที่จะเกิดกับมนุษย์แล้วก็ตาม แต่ก็ยังมีผู้แย้งว่าเป็นการทดสอบโดยบริษัทเท่านั้น และกลุ่มตัวอย่างปลาที่ใช้ในการทดสอบยังมีจำนวนไม่มากพอที่จะยอมรับได้ว่ามีความปลอดภัยต่อสุขภาพ นอกจากนี้ถ้าผู้บริโภคนิยมในสินค้านี้อาจจะเป็นการส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงปลาตัดต่อพันธุกรรมมากขึ้น และทำให้ปลาเหล่านี้มีโอกาสหลุดออกไปสู่สิ่งแวดล้อมที่เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติได้มากขึ้น ปลาแซลมอลดัดแปรพันธุกรรมอาจไปผสมพันธุ์กับปลาแซลมอนในธรรมชาติ และเกิดการถ่ายทอดยีนสร้างฮอร์โมนควบคุมการเจริญเติบโตให้กับปลาแซลมอนในธรรมชาติ ทำให้ปลาแซลมอนในธรรมชาติสายพันธุ์ดั้งเดิมลดลงจนอาจสูญพันธุ์ได้ และอาจไปคุกคามปลาแซลมอนในธรรมชาติ โดยอาจไปแย่งอาหาร หรือที่อยู่ของปลาแซลมอนในธรรมชาติทำให้ปลาลดจำนวนลง





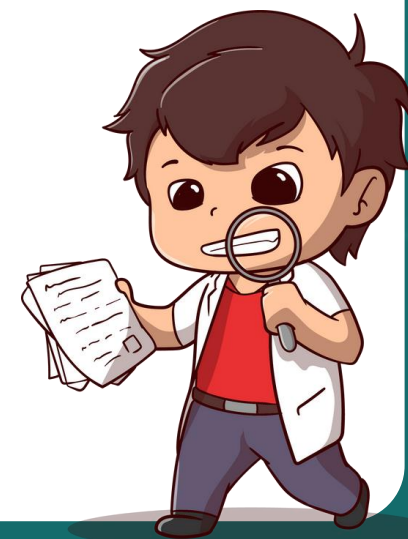
ใบความรู้ที่ 1

ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกาได้ประเมินว่าปลาอะควาแอตเวนเทจแซลมอนไม่ได้ส่งผลกระทบต่อใด ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เพราะมีความเป็นไปได้ที่ปลาอะควาแอตเวนเทจแซลมอนจะสามารถหลบหนีออกจากถังเพาะเลี้ยงบนบกไปอยู่ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ หรือรอดชีวิตจนผสมข้ามกับปลาแซลมอนจากธรรมชาติ อีกทั้งปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรมเหล่านี้เป็นหมัน และทางบริษัทผู้ผลิตเองก็มีแผนที่จะจำหน่ายเฉพาะไข่ปลาตัวเมียเท่านั้น แต่กระนั้นก็ตาม ในเดือนพฤศจิกายน 2563 ศาลแขวงแห่งสหรัฐอเมริกาประจำแขวงกลางแคลิฟอร์เนียได้ตัดสินว่าสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา ได้เพิกเฉยต่อผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรงและยังละเมิดพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมแห่งชาติด้วย และให้นำประเด็นเกี่ยวกับความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมกลับมาพิจารณาใหม่อีกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2557). *US รับรองปลาแซลมอน GMO กินได้ปลอดภัย*. สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2564, จาก <https://www.dmcg.go.th/detailAll/1923/rn/0>
- Healthy Oceans. Healthy Communities. (n.d.). *Genetically modified salmon*. Retrieved February 10, 2021, from <https://livingoceans.org/initiatives/salmon-farming/issues/genetically-modified-salmon>
- The Fish Site. (2020). *Ruling puts pressure on genetically modified salmon sector*. Retrieved February 15, 2021, from <https://thefishsite.com/articles/ruling-puts-pressure-on-genetically-modified-salmon-sector>
- Wikipedia. (n.d.). *AquAdvantage salmon*. Retrieved February 10, 2021, from http://en.wikipedia.org/wiki/AquAdvantage_salmon





ใบความรู้ที่ 1

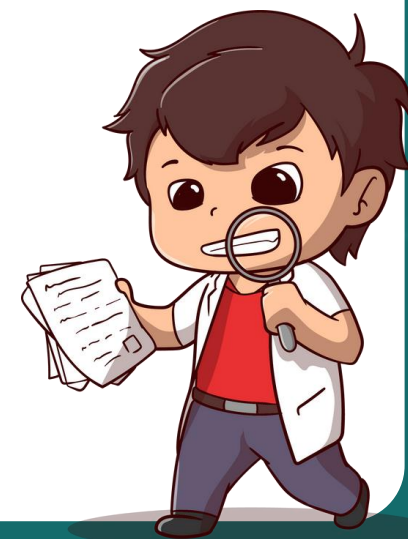
ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรม

เป็นที่ทราบกันดีว่าแบคทีเรียในดินที่มีชื่อว่า *Bacillus thuringiensis* หรือ บีที (Bt) เป็นแบคทีเรียที่มียีนสร้างโปรตีนที่เป็นพิษต่อแมลงหลายชนิด เกษตรกรจึงใช้แบคทีเรียชนิดนี้ฉีดพ่นเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชในพืชหลายชนิดรวมถึงข้าวโพด แทนการใช้สารเคมีซึ่งมีราคาแพง และอาจมีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ใช้สารเคมี ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ดีสารพิษจากแบคทีเรียมักจะสลายตัวอย่างรวดเร็วเมื่อถูกรังสีอัลตราไวโอเลตจากแสงอาทิตย์และจะถูกชะล้างออกไปเมื่อฝนตก ด้วยเหตุนี้นักวิทยาศาสตร์จึงหาวิธีกำจัดหนอนแมลงศัตรูพืชโดยกระบวนการพันธุวิศวกรรม จากการนำยีนของแบคทีเรียที่ควบคุมการสร้างสารพิษต่อหนอนแมลงศัตรูพืชใส่เข้าไปในเซลล์ในระยะเอ็มบริโอของพืช เช่น ข้าวโพด ฝ้าย เมื่อข้าวโพดหรือฝ้ายบีทีเหล่านี้เจริญเติบโตก็จะมียีนที่ควบคุมการสร้างสารพิษในเซลล์ และถ้าหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ซึ่งเป็นศัตรูสำคัญต่อข้าวโพดมากัดกินใบพืช สารพิษก็จะทำลายระบบย่อยอาหารของหนอน ส่งผลให้หนอนตายในที่สุด

ด้วยเหตุที่สารพิษจากแบคทีเรียสร้างขึ้นภายในเซลล์ของข้าวโพด จึงช่วยป้องกันการสลายตัวของสารพิษจากรังสีอัลตราไวโอเลต นอกจากนี้ข้าวโพดบีทียังสามารถสร้างสารพิษได้ตลอดฤดูกาลเก็บเกี่ยว ทำให้เกษตรกรนิยมปลูกข้าวโพดดัดแปรพันธุกรรม เพราะนอกจากสารพิษที่ข้าวโพดสร้างขึ้นจะฆ่าหนอนแมลงศัตรูพืชส่งผลให้ผลผลิตไม่เสียหายแล้ว ยังปลอดภัยอันตรายที่เกิดจากการฉีดพ่นสารเคมี และช่วยลดปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย





ใบความรู้ที่ 1

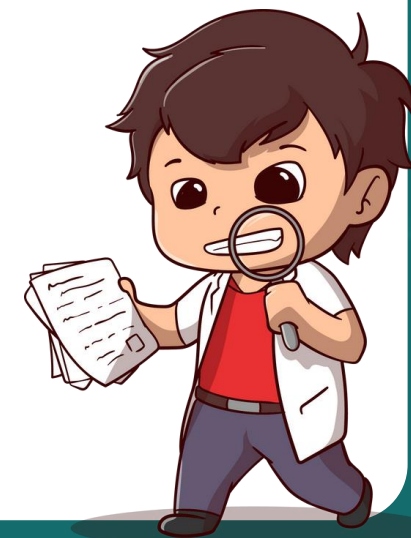
ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ยังไม่มีใครทราบว่าการดัดแปลงพันธุกรรมของข้าวโพดบีทีจะส่งผลอย่างไรต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ปลา นก รวมถึงมนุษย์ซึ่งเป็นผู้บริโภคหรือไม่ เพราะยังไม่มีผลการวิจัยรับรอง แต่มีงานวิจัยในห้องปฏิบัติการหนึ่งพบว่าเรณูของข้าวโพดบีทีที่เป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อจักรพรรดิทำให้ผีเสื้อจักรพรรดิซึ่งเป็นแมลงที่ช่วยผสมเกสรให้กับต้นรักมีจำนวนลดลง โดยนักวิทยาศาสตร์ทำการทดลองโดยโปรยเรณูของข้าวโพดบีทีไปยังใบของต้นรักปริมาณใกล้เคียงกับในไร่ข้าวโพด จากนั้นให้หนอนผีเสื้อจักรพรรดิกินใบไม้นี้เป็นเวลา 4 วัน เปรียบเทียบกับหนอนผีเสื้อที่กินใบรักที่มีเรณูของข้าวโพดปกติ และใบรักที่ไม่มีเรณูของข้าวโพด ผลการทดลองพบว่าหนอนผีเสื้อจักรพรรดิที่กินใบรักที่มีเรณูของข้าวโพดบีทีตายไปถึงร้อยละ 44

เอกสารอ้างอิง

ปริญทร์ ชัยวิสุทธิธาดากร. (2544). จีเอ็มโอ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

Federation of American Scientist. (n.d.). *Bt Corn: The Biggest GE Crop*. Retrieved January 5, 2021, from <https://fas.org/biosecurity/education/dualuse-agriculture/2.-agricultural-biotechnology/bt-corn.html>





สำรวจ

ความคิดเห็นของนักเรียน

ฝ้ายยอมรับ

การใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม



สำรวจ

ความคิดเห็นของนักเรียน

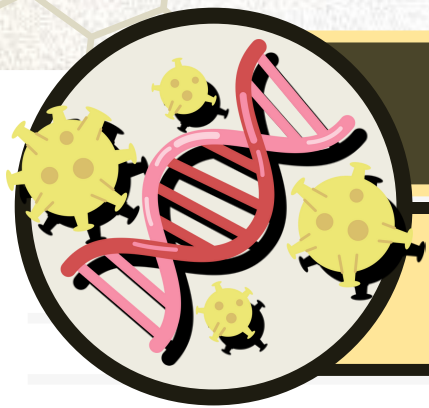
ฝ่ายไม่ยอมรับ

การใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

สรุป

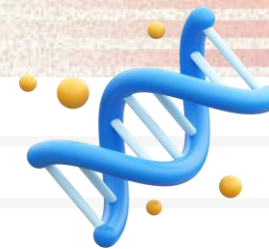
บทเรียนในวันนี้





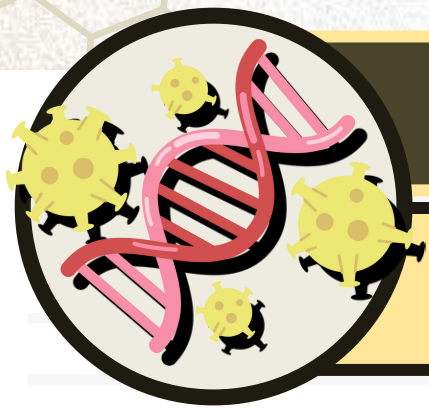
สรุป

บทเรียนในวันนี้



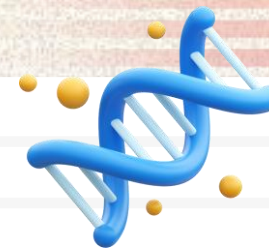
สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างขึ้นจากกระบวนการพันธุวิศวกรรม ทำให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามต้องการ แม้จะมีการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมในด้านต่าง ๆ หลายด้าน





สรุป

บทเรียนในวันนี้



แต่ก็ยังมีความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบต่อ
สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงยังมีการติดตามศึกษา
ผลกระทบดังกล่าว



บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต
ดัดแปรพันธุกรรม

เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงาน

ได้ที่ www.dltv.ac.th



สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบงานที่ 1 เรื่อง โต้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง นิทรรศการสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

สามารถดาวน์โหลดใบความรู้และใบงาน

ได้ที่ www.dltv.ac.th

