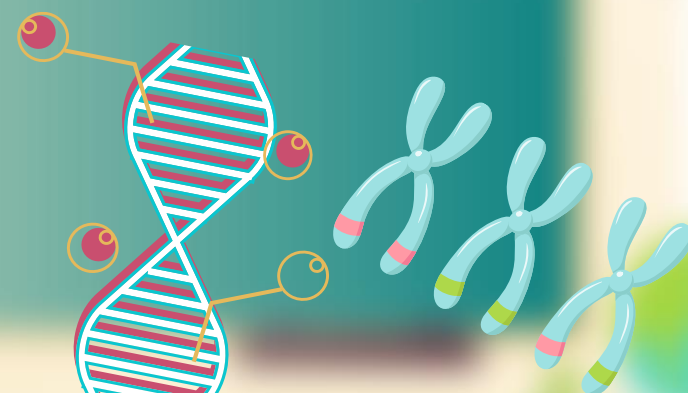


รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รหัสวิชา ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง สิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม (2)

ครูผู้สอน ครูวัชรียา เดชาสิทธิ์
ครูรติรส พงษ์ชาวดาร





เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (2)



ตรวจสอบ

ความเข้าใจ



10 วินาที

ยกกำลัง



คำถาม

ทบทวนความรู้



1. เราเรียกกระบวนการที่มนุษย์ได้เลียนแบบกระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติว่าอย่างไร

● การแบ่งเซลล์

● การโคลนนิ่ง

● พันธุวิศวกรรม

● การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



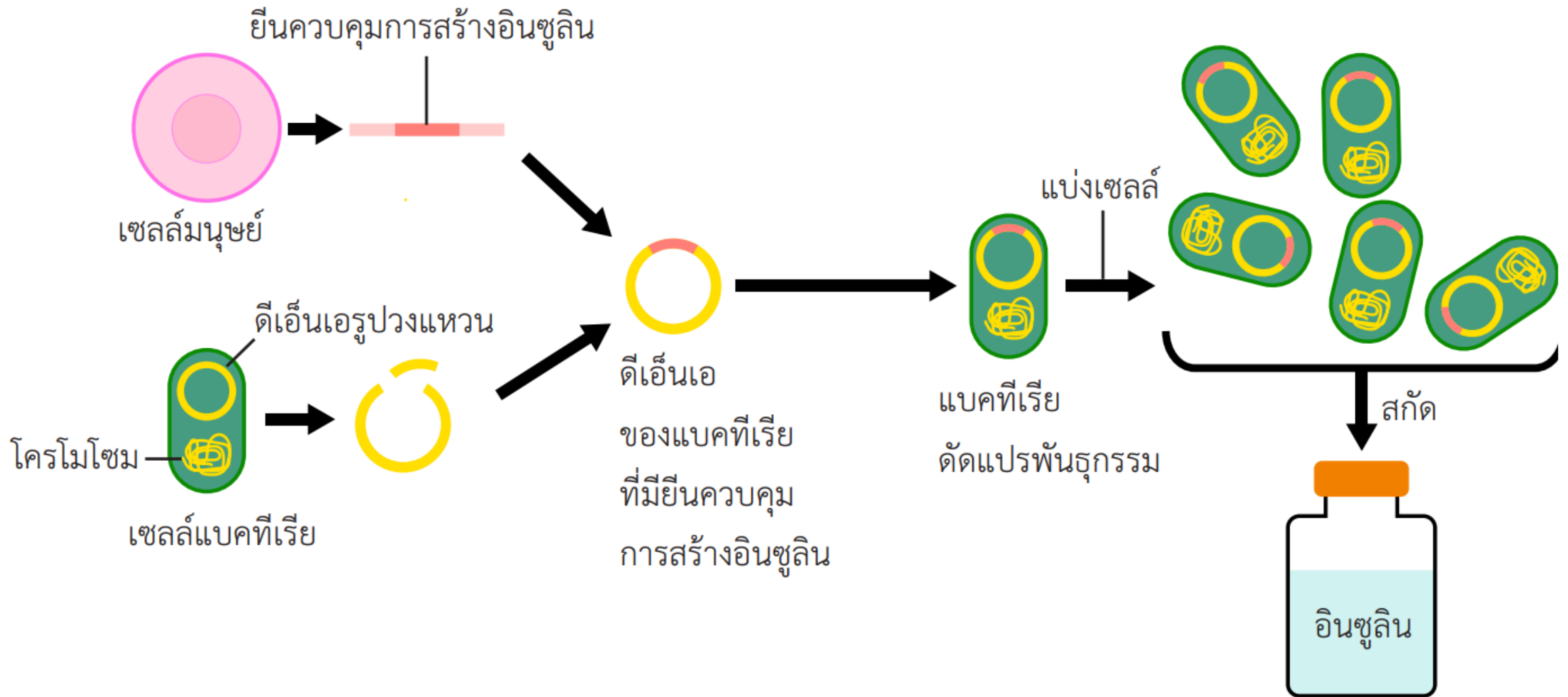
เฉลยคำถาม

ทบทวนความรู้

1. เราเรียกกระบวนการที่มนุษย์ได้เลียนแบบกระบวนการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติว่าอย่างไร

พันธุวิศวกรรม

แผนภาพการสร้างแบคทีเรียดัดแปรพันธุกรรมที่สามารถผลิตอินซูลินของมนุษย์





คำถาม

ทบทวนความรู้



2. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

ต้องใช้ยีนและ DNA
ของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน

สิ่งมีชีวิตโคลนนิ่ง

สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน
ผสมพันธุ์กัน

สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการกระบวนการพันธุวิศวกรรม



เฉลยคำถาม

ทบทวนความรู้

2. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม

● สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการกระบวนการพันธุวิศวกรรม



คำถาม

ทบทวนความรู้



3. GMOs คืออะไร

ชื่อของหน่วยงานที่ดูแลเกี่ยวกับ
พันธุ์พืช

ชื่อนักวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบการดัดแปรพันธุกรรม

สิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการผสมเทียม

สิ่งมีชีวิตที่ผ่านการดัดแปรพันธุกรรม



เฉลยคำถาม

ทบทวนความรู้

3. GMOs คืออะไร

สิ่งมีชีวิตที่ผ่านการดัดแปรพันธุกรรม



คำถาม

ทบทวนความรู้



4. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้มีการดัดแปรพันธุกรรมพืช

เป็นการคัดเลือกพันธุ์ที่เกิดตามธรรมชาติ

การผสมพันธุ์พืชแต่ละชนิดให้ได้พืชพันธุ์ที่ดี
ตามต้องการ

เป็นการทดลองนำความรู้
หลาย ๆ สาขามาใช้

จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นและการขาดแคลนอาหาร



เฉลยคำถาม

ทบทวนความรู้

4. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้มีการตัดแปรรูปพันธุ์กรรมพืช

การผสมพันธุ์พืชแต่ละชนิดให้ได้พืชพันธุ์ที่ดี
ตามต้องการ



คำถาม

ทบทวนความรู้



5. ข้อใดจัดเป็นสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม

● แต่งโมไรเมล็ด

● กล้วยไม้ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

● แบคทีเรียที่สามารถผลิตฮอร์โมนอินซูลิน

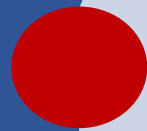
● กล้วยไม้พันธุ์ใหม่ที่ได้จากการฉายรังสีแกมมา



เฉลยคำถาม

ทบทวนความรู้

5. ข้อใดจัดเป็นสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม



แบคทีเรียที่สามารถผลิตฮอร์โมนอินซูลิน



คำถาม

บทบาทของความรู้อะ



6. ข้อใดคือประโยชน์ของแบบคที่เรียที่สามารถผลิตอินซูลินของมนุษย์

ช่วยป้องกันฟันผุในเด็ก

ช่วยรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ช่วยลดความดันให้เป็นปกติในผู้สูงอายุ

ช่วยรักษาผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย



เฉลยคำถาม

ทบทวนความรู้

6. ข้อใดคือประโยชน์ของแบคทีเรียที่สามารถผลิตอินซูลิน
ของมนุษย์

ช่วยรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน



คำถาม

ทบทวนความรู้



7. นักเรียนคิดว่าความแตกต่างของพืช GMOs ที่มีชื่อว่า “ข้าวสีทอง” กับข้าวสายพันธุ์อื่น ๆ คืออะไร

มีวิตามินเอสูง

มีเมล็ดข้าวสีเหลืองทอง

ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งได้ดี

ปลูกง่ายกว่าข้าวสายพันธุ์อื่น ๆ



เฉลยคำถาม

ทบทวนความรู้

7. นักเรียนคิดว่าความแตกต่างของพืช GMOs ที่มีชื่อว่า “ข้าวสีทอง” กับข้าวสายพันธุ์อื่น ๆ คืออะไร

มีวิตามินเอสูง

มีเมล็ดข้าวสีเหลืองทอง



จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายความหมายและกระบวนการ

สร้างสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม





ภาพเกี่ยวกับการชุมนุมประท้วงต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

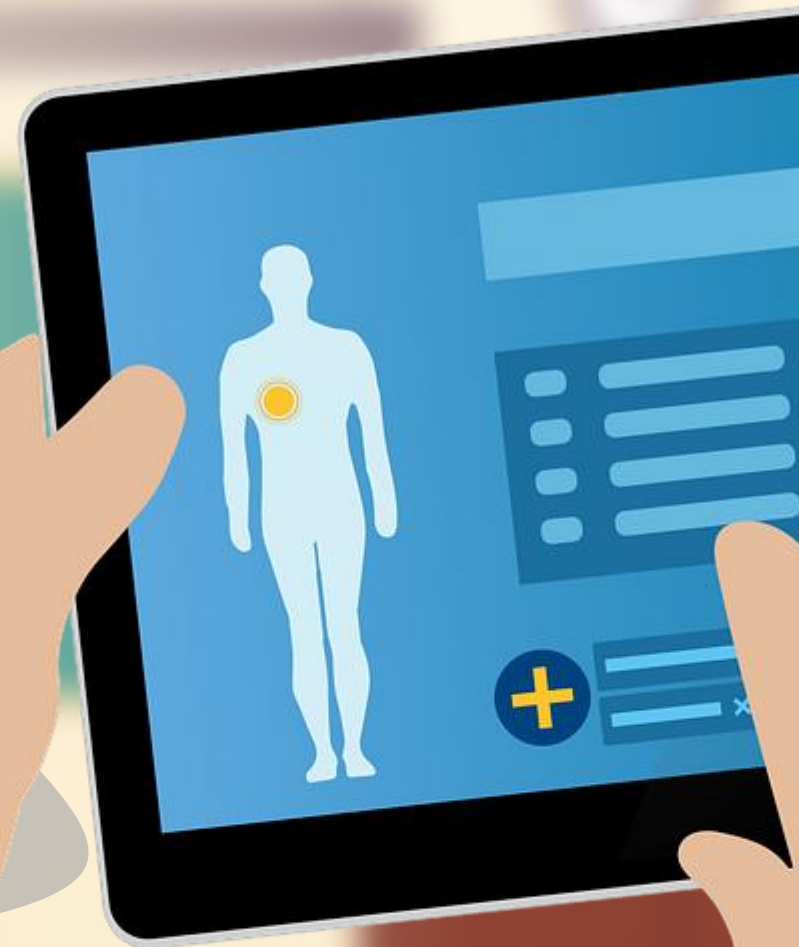
คำถาม

จากภาพข่าวมีการประท้วง
เกี่ยวกับเรื่องอะไร





ไม่ต้องการสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม
เรียกร้องให้มีการติดฉลากสิ่งมีชีวิต
ตัดแปรพันธุกรรมบนผลิตภัณฑ์อาหาร



คำถามชวนคิด

ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
มีจำนวนมาก แต่เพราะเหตุใดจึงมีคนประท้วง
เพื่อต่อต้านสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม





ใบกิจกรรมที่ 2

ประโยชน์และผลกระทบ ของสิ่งมีชีวิต ตัดแปรพันธุกรรม

ดาวน์โหลดใบกิจกรรมได้จาก www.dltv.ac.th

ใบกิจกรรมที่ 2

ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม มีอะไรบ้าง

จุดประสงค์

อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

วัสดุและอุปกรณ์

-

วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านข้อมูลของสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมชนิดต่าง ๆ ที่กำหนดให้ และสืบค้นและรวบรวมข้อมูลของสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมอื่น ๆ เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ
2. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมแต่ละชนิด และบันทึกผลลงในใบงานที่ 2 ตอนที่ 1
3. อภิปรายกันภายในกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่มว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม
4. ส่งตัวแทนกลุ่มละ 1 คน เพื่อได้ความคิดเห็นในหัวข้อ "ยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม" โดยแบ่งเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายที่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม และฝ่ายที่ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม
5. แต่ละกลุ่มอภิปรายเพื่อตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมซ้ำอีกครั้ง หลังจากฟังการได้ความคิดเห็น บันทึกผลลงในใบงานที่ 2 ตอนที่ 2
6. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม



ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร



กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร



วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร



นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง



ใบกิจกรรมที่ 2

ประโยชน์และผลกระทบ ของสิ่งมีชีวิต ตัดแปรพันธุกรรม

ดาวน์โหลดใบกิจกรรมได้จาก www.dltv.ac.th

ใบกิจกรรมที่ 2

ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม มีอะไรบ้าง

จุดประสงค์

อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้



วัสดุและอุปกรณ์



วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านข้อมูลของสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมชนิดต่าง ๆ ที่กำหนดให้ และสืบค้นและรวบรวมข้อมูลของสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมอื่น ๆ เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ
2. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมแต่ละชนิด และบันทึกผลลงในใบงานที่ 2 ตอนที่ 1
3. อภิปรายกันภายในกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อสรุปของกลุ่มว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม
4. ส่งตัวแทนกลุ่มละ 1 คน เพื่อได้ความคิดเห็นในหัวข้อ "ยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม" โดยแบ่งเป็น 2 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายที่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม และฝ่ายที่ไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม
5. แต่ละกลุ่มอภิปรายเพื่อตัดสินใจยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมซ้ำอีกครั้ง หลังจากฟังการได้ความคิดเห็น บันทึกผลลงในใบงานที่ 2 ตอนที่ 2
6. ตอบคำถามท้ายกิจกรรม



ใบกิจกรรมที่ 2

ข้าวสีทอง (Golden rice)

วิตามินเอเป็นวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกาย ช่วยให้ผิวหนังมีความแข็งแรง ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคและจำเป็นต่อการมองเห็น การขาดวิตามินเอเป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ตาบอดได้ สารตั้งต้นของวิตามินเอ คือ บีตาแคโรทีน ซึ่งร่างกายจะเปลี่ยนสารนี้เป็นวิตามินเอได้ โดยทั่วไปพืชมีการผลิตสารนี้อยู่แล้วในธรรมชาติ เพียงแต่สารบีตาแคโรทีนที่พืชผลิตจะอยู่ในใบข้าวไม่ได้อยู่ในเมล็ดข้าว วิธีหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาคือการนำกระบวนการพันธุวิศวกรรมเข้ามาใช้เพื่อให้พืชผลิตบีตาแคโรทีนในเอนโดสเปิร์มของเมล็ดข้าว

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

การสร้างข้าวตัดต่อพันธุกรรมเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้แก้ปัญหานี้ โดยทำให้เมล็ดข้าวผลิตบีตาแคโรทีน เมล็ดข้าวที่มีบีตาแคโรทีน จะมีสีเหลือง จึงเรียกข้าวดังกล่าวนี้ว่าข้าวสีทอง ซึ่งถ้าคนบริโภคข้าวนี้เพียง 300 กรัมต่อวัน จะทำให้ผู้บริโภคได้รับวิตามินเอ ปริมาณเกือบจะเท่ากับความต้องการวิตามินเอในหนึ่งวัน



ภาพที่ 1 ข้าวสีทอง



ใบกิจกรรมที่ 2

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 นอกจากนี้การปลูกข้าวตัดแปรพันธุกรรมอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งถ้ายีนของข้าวสีทองเกิดปนเปื้อนกับข้าวสายพันธุ์ดั้งเดิม และข้าวสายพันธุ์พื้นเมือง จะไปทำลายความหลากหลายทางชีวภาพของสายพันธุ์ข้าว และทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพเพิ่มขึ้น การแก้วิกฤติภาวะขาดวิตามินเอไม่จำเป็นต้องสร้างสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรมขึ้นมาแก้ปัญหา เพราะสาเหตุที่แท้จริงของการขาดวิตามินเอและภาวะทุพโภชนาการส่วนใหญ่ในประเทศกำลังพัฒนาเกิดจากความยากจน และการเข้าถึงไม่ถึงแหล่งอาหารที่หลากหลาย ควรใช้วิธีอื่นที่ดีกว่า ถูกกว่า เช่น โครงการจัดหาวิตามินเอเสริมขององค์การยูนิเซฟทำให้เด็กมีชีวิตรอดได้ถึง 12-24%



ใบกิจกรรมที่ 2

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). *เมื่อข้าวสีทองไม่ผ่องอำ*. สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2564, จาก https://greenworld.or.th/green_issue/เมื่อข้าวสีทองไม่ผ่องอำ/
- 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>



ใบกิจกรรมที่ 2

ปลาแซลมอนตัดแปรรูป

การเพิ่มผลกำไรทางธุรกิจทำได้โดยลดต้นทุนการผลิต การสร้างปลาตัดแปรรูปที่โตเร็วเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำเช่นนั้น นั่นคือ สร้างปลาแซลมอนแอตแลนติกที่มียืนควบคุมการผลิตฮอร์โมนควบคุมการเจริญเติบโตที่มาจากปลาแซลมอนชินุก (Chinook salmon) ซึ่งเป็นปลาแซลมอนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด และเจริญเติบโตเร็วกว่าบรรดาปลาแซลมอนด้วยกัน ส่งผลให้ปลาแซลมอนแอตแลนติกตัดแปรรูปเติบโตได้รวดเร็วกว่าปลาแซลมอนแอตแลนติกโดยทั่วไปถึง 2 เท่า

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

เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตตัดแปรรูปอื่น ๆ ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยทางอาหารยังมีความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค ถึงแม้ว่าบริษัทจะได้ทดสอบความปลอดภัยที่จะเกิดกับมนุษย์แล้วก็ตาม แต่ก็มีผู้แย้งว่าเป็นการทดสอบโดยบริษัทเท่านั้น และกลุ่มตัวอย่างปลาที่ใช้ในการทดสอบยังมีจำนวนไม่มากพอที่จะยอมรับได้ว่ามีความปลอดภัยต่อสุขภาพ นอกจากนี้ถ้าผู้บริโภคนิยมในสินค้านี้อาจจะเป็นการส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงปลาตัดต่อพันธุกรรมมากขึ้น และทำให้ปลาเหล่านี้มีโอกาสหลุดออกไปสู่สิ่งแวดล้อมที่เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติได้มากขึ้น ปลาแซลมอนตัดแปรรูปอาจไปผสมพันธุ์กับปลาแซลมอนในธรรมชาติ และเกิดการถ่ายทอดยีนสร้างฮอร์โมนควบคุมการเจริญเติบโตให้กับปลาแซลมอนในธรรมชาติ ทำให้ปลาแซลมอนในธรรมชาติสายพันธุ์ดั้งเดิมลดลงจนอาจสูญพันธุ์ได้ และอาจไปคุกคามปลาแซลมอนในธรรมชาติ โดยอาจไปแย่งอาหาร หรือที่อยู่ของปลาแซลมอนในธรรมชาติทำให้ปลาลดจำนวนลง



ใบกิจกรรมที่ 2

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกาได้ประเมินว่าปลาอะควาแอควอนเทจแซลมอนไม่ได้ส่งผลกระทบต่อใด ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เพราะมีความเป็นไปได้ที่ปลาอะควาแอควอนเทจแซลมอนจะสามารถหลบหนีออกจากถังเพาะเลี้ยงบนบกไปอยู่ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ หรือรอดชีวิตจนผสมข้ามกับปลาแซลมอนจากธรรมชาติ อีกทั้งปลาแซลมอนดัดแปรพันธุกรรมเหล่านี้เป็นหมัน และทางบริษัทผู้ผลิตเองก็มีแผนที่จะจำหน่ายเฉพาะไข่ปลาตัวเมียเท่านั้น แต่กระนั้นก็ตาม ในเดือนพฤศจิกายน 2563 ศาลแขวงแห่งสหรัฐอเมริกาประจำแขวงกลางแคลิฟอร์เนียได้ตัดสินว่าสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา ได้เพิกเฉยต่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรงและยังละเมิดพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมแห่งชาติด้วย และให้นำประเด็นเกี่ยวกับความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมกลับมาพิจารณาใหม่อีกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2557). *US รับรองปลาแซลมอน GMO กินได้ปลอดภัย*. สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2564, จาก <https://www.dmcr.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



ใบกิจกรรมที่ 2

ข้าวโพดตัดแปรพันธุกรรม

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

อย่างไรก็ดีสารพิษจากแบคทีเรียมักจะสลายตัวอย่างรวดเร็วเมื่อถูกรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากแสงอาทิตย์และจะถูกชะล้างออกไปเมื่อฝนตก ด้วยเหตุนี้นักวิทยาศาสตร์จึงหาวิธีกำจัดหนอนแมลงศัตรูพืชโดยกระบวนการพันธุวิศวกรรม จากการนำยีนของแบคทีเรียที่ควบคุมการสร้างสารพิษต่อหนอนแมลงศัตรูพืชใส่เข้าไปในเซลล์ในระยะเอ็มบริโอของพืช เช่น ข้าวโพด ฝ้าย เมื่อข้าวโพดหรือฝ้ายบีทีเหล่านี้เจริญเติบโตก็จะมียีนที่ควบคุมการสร้างสารพิษในเซลล์ และถ้าหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดซึ่งเป็นศัตรูสำคัญต่อข้าวโพดมากัดกินใบพืช สารพิษก็จะทำลายระบบย่อยอาหารของหนอน ส่งผลให้หนอนตายในที่สุด

ด้วยเหตุที่สารพิษจากแบคทีเรียสร้างขึ้นภายในเซลล์ของข้าวโพด จึงช่วยป้องกันการสลายตัวของสารพิษจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต นอกจากนี้ข้าวโพดบีทียังสามารถสร้างสารพิษได้ตลอดฤดูการเก็บเกี่ยว ทำให้เกษตรกรนิยมปลูกข้าวโพดตัดแปรพันธุกรรม เพราะนอกจากสารพิษที่ข้าวโพดสร้างขึ้นจะฆ่าหนอนแมลงศัตรูพืชส่งผลให้ผลผลิตไม่เสียหายแล้ว ยังปลอดภัยจากรายที่ เกิดจากการฉีดพ่นสารเคมี และช่วยลดปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย



ใบกิจกรรมที่ 2

ยังไม่มีใครทราบว่าข้าวโพดบีทีจะส่งผลอย่างไรต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ปลา นก รวมถึงมนุษย์ซึ่งเป็นผู้บริโภคหรือไม่ เพราะยังไม่มีผลการวิจัยรับรอง แต่มีงานวิจัยในห้องปฏิบัติการหนึ่งพบว่าเรณูของข้าวโพดบีทีเป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อจักรพรรดิ ทำให้ผีเสื้อจักรพรรดิซึ่งเป็นแมลงที่ช่วยผสมเกสรให้กับต้นรักมีจำนวนลดลง โดยนักวิทยาศาสตร์ทำการทดลองโดยโปรยเรณูของข้าวโพดบีทีไปยังใบของต้นรักปริมาณใกล้เคียงกับในไร่ข้าวโพด จากนั้นให้หนอนผีเสื้อจักรพรรดิกินใบไม้นี้เป็นเวลา 4 วัน เปรียบเทียบกับหนอนผีเสื้อที่กินใบรักที่มีเรณูของข้าวโพดปกติ และใบรักที่ไม่มีเรณูของข้าวโพด ผลการทดลองพบว่า หนอนผีเสื้อจักรพรรดิที่กินใบรักที่มีเรณูของข้าวโพดบีทีตายไปถึงร้อยละ 44

เอกสารอ้างอิง

ปริญทร์ ชัยวิสุทธางกูร. (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>



ก่อนเริ่มทำกิจกรรม



กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร



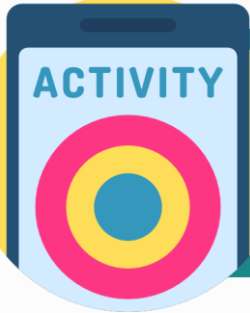
กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร



วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร



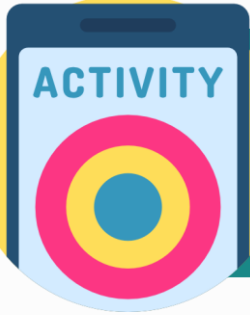
นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง



กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร

คำตอบ

การยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้ประโยชน์
จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม



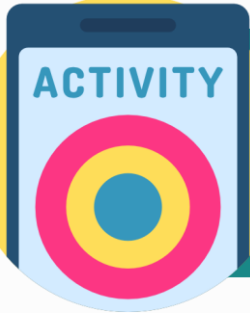
กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร

คำตอบ

อธิบายการใช้ประโยชน์และผลกระทบจากสิ่งมีชีวิต
ดัดแปรพันธุกรรมที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

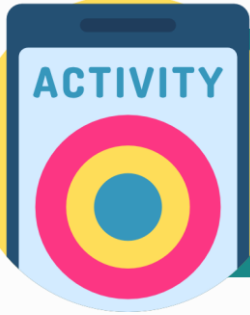


วิธีดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร



วิธีดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร

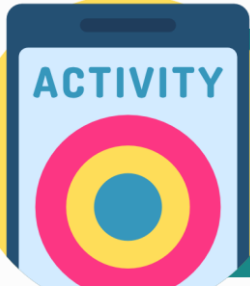
อ่านข้อมูลและสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ
สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม



วิธีดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร

อภิปราย ประโยชน์และผลกระทบ
ของสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม เลือกตัวแทนกลุ่ม
เพื่อโต้เถียงว่าจะยอมรับหรือไม่ยอมรับการใช้
ประโยชน์จากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม





นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
รวมถึงประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม



แบ่งหน้าที่

ของสมาชิกในกลุ่ม

โดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
ตามที่ได้รับมอบหมายตามความสนใจ
และความถนัด



แบ่งหน้าที่

ของสมาชิกในกลุ่ม

ข้าวสีทอง
Golden rice

ปลาแซลมอน
ตัดแปรพันธุกรรม

ข้าวโพด
ตัดแปรพันธุกรรม



ใบงานที่ 2

ประโยชน์และผลกระทบ ของสิ่งมีชีวิตตัดแปร พันธุกรรมมีอะไรบ้าง

ดาวน์โหลดใบงานได้จาก www.dltv.ac.th

ใบงานที่ 2

ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม
มีอะไรบ้าง

คำชี้แจง

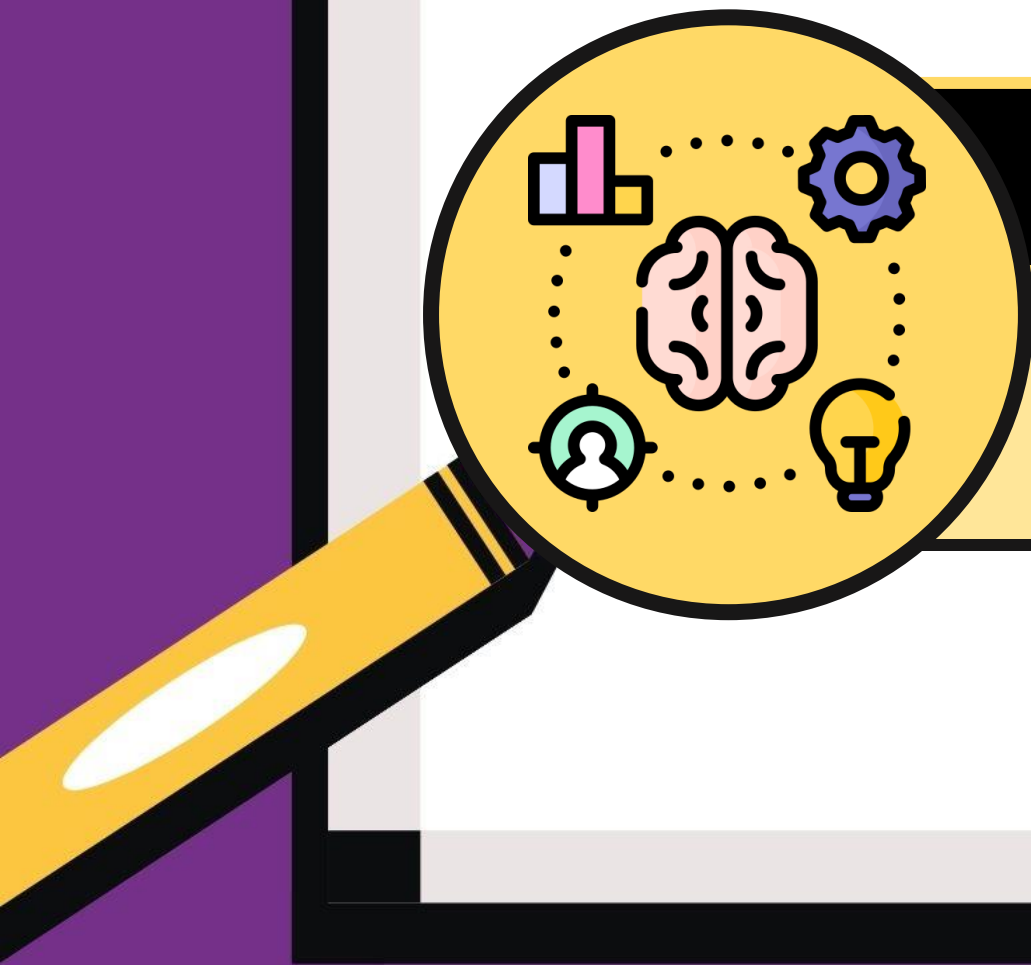
ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 ตารางบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม

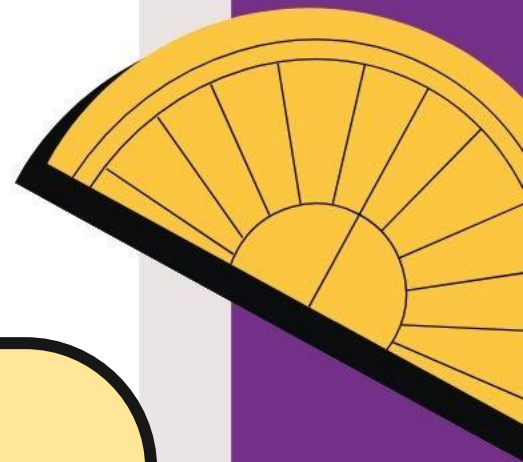
คำชี้แจง ให้เติมข้อความและเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ต้องการในตาราง

ชื่อและประเภท ของสิ่งมีชีวิต ตัดแปรพันธุกรรม	ประโยชน์และ ผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม	รายละเอียด	การยอมรับ/ไม่ยอมรับ การใช้ประโยชน์
ชื่อ.....	<input type="checkbox"/> ด้านสุขภาพ	<input type="radio"/> ยอมรับ
ประเภท <input type="checkbox"/> พืช	<input type="checkbox"/> ด้านการเกษตร	<input type="radio"/> ไม่ยอมรับ
<input type="checkbox"/> สัตว์	<input type="checkbox"/> ด้านผลิตอาหาร	เหตุผล
<input type="checkbox"/> จุลินทรีย์	<input type="checkbox"/> ด้านสิ่งแวดล้อม
	<input type="checkbox"/> ด้านอื่น ๆ โปรดระบุ
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		



สรุป

บทเรียนในวันนี้

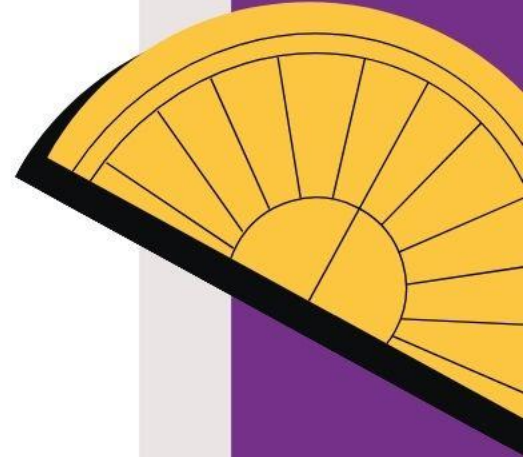




สรุป

บทเรียนในวันนี้

ข่าวการประท้วงไม่ต้องการสิ่งมีชีวิต
ตัดแปรพันธุกรรม เนื่องจากกังวลเกี่ยวกับ
ผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตตัดแปรพันธุกรรม
ที่อาจมีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

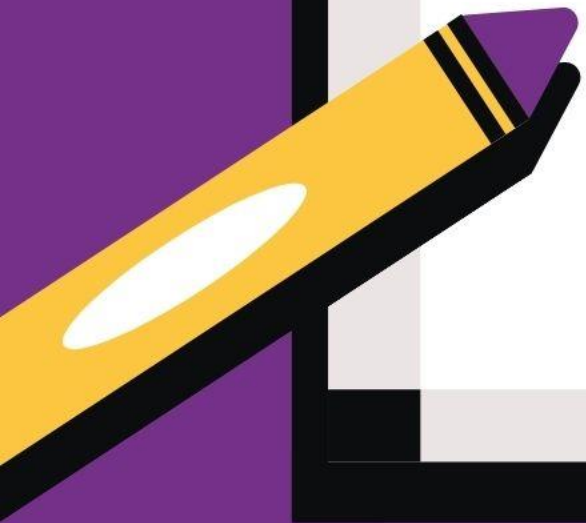
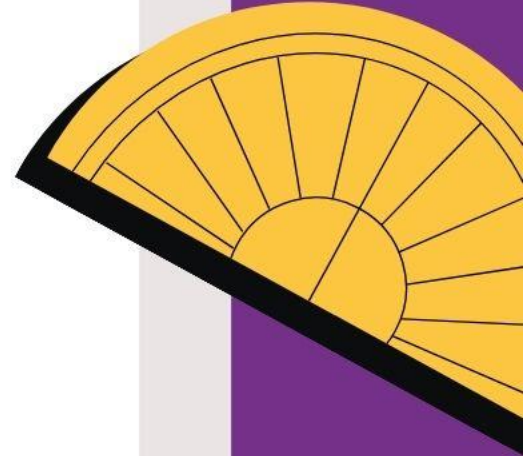
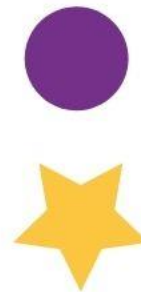




สรุป

บทเรียนในวันนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลประโยชน์และ
ผลกระทบจากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม
จะ**ช่วยในการตัดสินใจยอมรับ**
สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรมชนิดนั้น



บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง

เรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (3)





สิ่งที่ต้องเตรียม

ใบกิจกรรมที่ 2 ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิต
ดัดแปรพันธุกรรม

ใบงานที่ 2 ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิต
ดัดแปรพันธุกรรม

สามารถดาวน์โหลดใบกิจกรรมและใบงานได้ที่ www.dltv.ac.th