

วิทยาศาสตร์พื้นฐานอาชีพ

เทคโนโลยีชีวภาพ

20000-1301

เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)

“

หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต หรือกระบวนการทางชีวภาพมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยี เพื่อผลิตหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือบริการต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ

”

ได้แก่ พืช สัตว์ จุลินทรีย์ หรือส่วนประกอบ (เอนไซม์ หรือดีเอ็นเอ) มาทำให้เกิดสิ่งใหม่ เช่น

- ผลิตอาหาร
- รักษาโรค
- ผลิตพลังงาน
- ปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์
- บำบัดของเสีย

สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ	รายละเอียด	ตัวอย่างในประเทศไทย
 1. เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร	ใช้สิ่งมีชีวิตหรือกระบวนการชีวภาพในการปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร	- ข้าวหอมมะลิ 105 ทนแล้งและทนน้ำท่วม - พันธุ์ปาล์มน้ำมันผลผลิตสูง - การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้และอ้อย - การใช้จุลินทรีย์ EM เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน
 2. เทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร	ใช้จุลินทรีย์ เอนไซม์ หรือเซลล์ในการผลิต ปรับปรุง หรือถนอมอาหาร	- การหมักปลาร้า เต้าเจี้ยว น้ำปลา นมเปรี้ยว โยเกิร์ต - การผลิตโปรตีนจากพืช - การตรวจสอบคุณภาพอาหารด้วยเทคโนโลยี DNA - การใช้เอนไซม์ย่อยโปรตีนเพิ่มรสชาติ
 3. เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์	ใช้กระบวนการทางชีวภาพเพื่อพัฒนาวัคซีน และการตรวจวินิจฉัย	- วัคซีน ChulaCov19 และ Baiya Vaccine ของไทย - การผลิตอินซูลินด้วยเทคโนโลยี DNA recombinant - ชุดตรวจโควิดแบบรวดเร็ว (Rapid test) - การวิจัยยาชีววัตถุรักษามะเร็ง
 4. เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	ใช้จุลินทรีย์หรือสิ่งมีชีวิตเพื่อบำบัดของเสียและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	- การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบจุลินทรีย์ (Activated Sludge) - การผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์หรือเศษอาหาร - การผลิตปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยหมักจากขยะอินทรีย์ - การใช้จุลินทรีย์ย่อยสลายน้ำมันในดินและน้ำ
 5. เทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม	ใช้เอนไซม์หรือสิ่งมีชีวิตในกระบวนการผลิตระดับอุตสาหกรรม	- การผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังและอ้อย - การผลิตพลาสติกชีวภาพ (PLA) จากข้าวโพด - การผลิตเอนไซม์ในผงซักฟอกหรืออาหารสัตว์ - การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ (ไบโอดีเซล, ไบโอแก๊ส)



พันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering)

“คือ กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการ ดัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรม (**DNA** หรือยีน) ของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นมีลักษณะใหม่ตามที่ต้องการ หรือสามารถผลิตสารที่เป็นประโยชน์ได้”

- ส่วนใหญ่จะเป็นการ**ตัดต่อยีน**
- หรือ**เคลื่อนย้ายยีน**จากสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้าไปในสิ่งมีชีวิตหนึ่ง
- เป็น**การทำให้สิ่งมีชีวิตใหม่ มีคุณสมบัติตามต้องการ**

การประยุกต์ของพันธุวิศวกรรม

ได้แก่

- 1.การตัดต่อยีนให้พืชทนแล้ง ทนโรค หรือให้ผลผลิตสูงขึ้น
- 2.การใส่ยีนของมนุษย์ลงในแบคทีเรียเพื่อให้ผลิต อินซูลิน สำหรับรักษาโรคเบาหวาน
- 3.การผลิต ข้าวทองคำ (**Golden Rice**) ที่มีวิตามินเอสูง
- 4.การสร้าง สัตว์ทดลองพันธุกรรม (**Transgenic Animals**) เช่น หนูทดลองมียีนของมนุษย์

พันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering)

การตัดต่อยีนทำให้เกิดสิ่งทีเรียกว่า

GMO

(Genetically Modified Organism)

“

คือ คำที่ใช้เรียกสิ่งมีชีวิตที่ถูกนำยีนเข้ามาใส่แล้ว

”

พืช GMO

อาหาร GMO
มีประโยชน์และโทษอย่างไร



?

ประโยชน์ของพืช GMO

ด้าน	รายละเอียด / ตัวอย่าง
 1. เพิ่มผลผลิตทางการเกษตร	พืช GMO มักเติบโตเร็ว ให้ผลผลิตมาก และทนต่อสภาพแวดล้อม เช่น ข้าวโพดทนแล้ง, ถั่วเหลืองทนโรค
 2. ด้านต้านศัตรูพืชและแมลง	ใส่ยีนจากแบคทีเรีย <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) เพื่อให้พืชสร้างสารพิษเฉพาะต่อแมลง เช่น ฝ้าย Bt, ข้าวโพด Bt
 3. ทนทานต่อสภาพอากาศแห้งหรือเค็ม	มีการปรับยีนให้พืชทนแล้งหรือดินเค็ม เช่น ข้าวทนเค็ม
 4. ปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการ	เช่น ข้าวทองคำ (Golden Rice) ที่มียีนสร้างเบต้าแคโรทีน ช่วยป้องกันโรคขาดวิตามินเอ
 5. ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	พืชที่ต้านทานแมลงช่วยลดการใช้สารเคมี ทำให้ปลอดภัยต่อเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม
 6. ช่วยงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์	ใช้เป็นต้นแบบศึกษาการทำงานของยีน หรือผลิตโปรตีนที่ใช้ในยาและวัคซีน

โทษหรือข้อควรระวังของพืช GMO

ด้าน	รายละเอียด / ตัวอย่าง
 1. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ยีนต้านแมลงอาจแพร่สู่พืชธรรมชาติ (เกิด "การปนเปื้อนทางพันธุกรรม") ทำให้สมดุลระบบนิเวศเสียหาย
 2. แมลงศัตรูพืชอาจดื้อสาร Bt	การใช้พืช GMO อย่างต่อเนื่องอาจทำให้แมลงพัฒนา "ภูมิคุ้มกัน" ต่อยาพิษในพืช
 3. ผลกระทบต่อสุขภาพ	แม้ยังไม่มีหลักฐานแน่ชัด แต่มีความกังวลเรื่อง การแพ้อาหาร หรือ การเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิซึม จากการบริโภค GMO ระยะยาว
 4. ผลกระทบต่อเกษตรกรรายย่อย	พันธุ์ GMO มักอยู่ในมือของบริษัทขนาดใหญ่ เกษตรกรต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ใหม่ทุกปี (มีสิทธิบัตรครอบครอง)
 5. ประเด็นด้านจริยธรรมและกฎหมาย	บางประเทศยังโต้เถียงเรื่องความปลอดภัย การติดฉลาก และการปลูกในพื้นที่เปิด

การโคลนนิ่ง

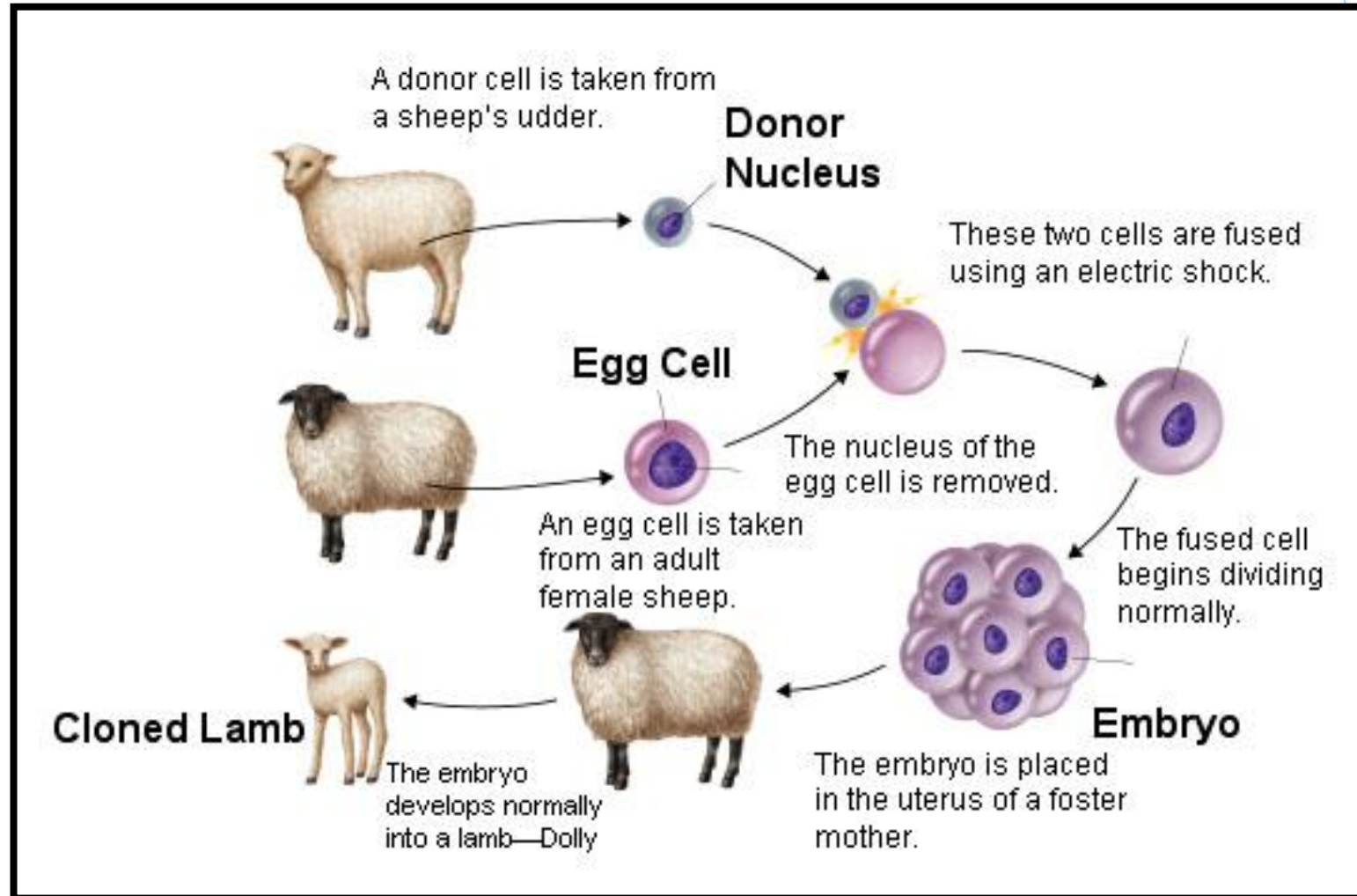
เป็นการสร้างชีวิตใหม่ขึ้นมา โดยไม่ต้องอาศัยการปฏิสนธิ

โดยใช้เซลล์ในร่างกายแทน

ปัจจุบันมีการโคลนนิ่งแกะ “ดอลลี่”

ในไทยมีการโคลนนิ่งโค “อิง”

ขั้นตอนการโคลนนิ่ง



หน่วยที่ 8 : ประโยชน์และการประยุกต์อื่น ๆ ของเทคโนโลยีชีวภาพ

การนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ในด้านต่าง ๆ

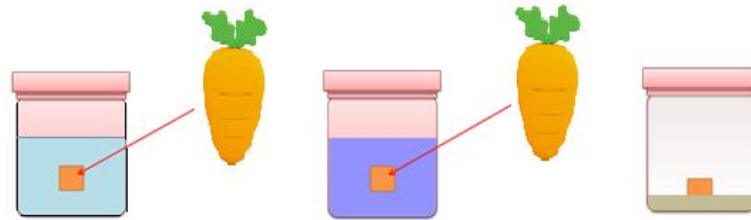
ด้านเกษตรกรรม

- การ**ปรับปรุงพันธุ์พืช** เช่น
- การ**เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ**



ประโยชน์และการประยุกต์อื่น ๆ ของเทคโนโลยีชีวภาพ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



การเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนพืช การเพิ่มปริมาณต้น การเกิดพัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์

หน่วยที่ 8 : ประโยชน์และการประยุกต์อื่น ๆ ของเทคโนโลยีชีวภาพ

- การฟากย้ายตัวอ่อน
- การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ เช่น
- **การผสมเทียม**



รีดไข่ของปลาแม่พันธุ์ลงบน
ภาชนะที่แห้งสนิท



รีดน้ำเชื้อของปลาพ่อพันธุ์
ลงผสม



ใช้ชนไก่คนไข่กับน้ำเชื้อเบา ๆ
เพื่อคลุกเคล้าให้ทั่ว

หน่วยที่ 8 : เทคโนโลยีชีวภาพ

ประโยชน์และการประยุกต์อื่น ๆ ของเทคโนโลยีชีวภาพ

ด้านอุตสาหกรรม
การถ้ายฝากตัวอ่อน



ด้านสิ่งแวดล้อม

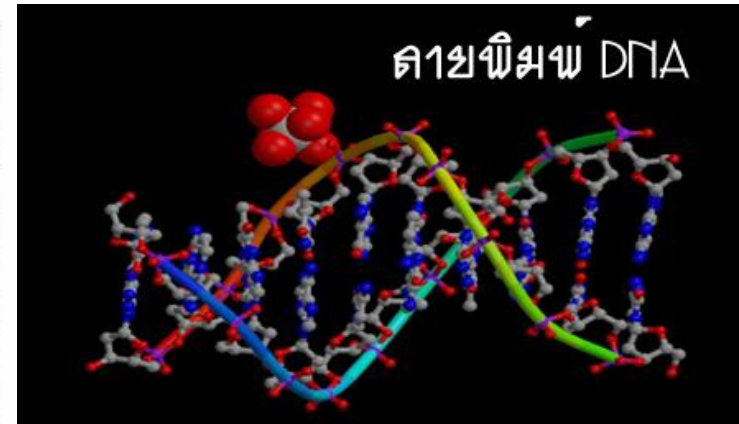
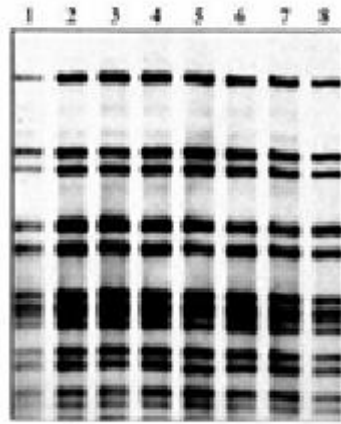


ควบคุมคุณภาพของน้ำเสียและการใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดขยะ

หน่วยที่ 8 : เทคโนโลยีชีวภาพ

การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในประเทศไทย

การทำ ลายพิมพ์ ดี เอ็น เอ



เทคโนโลยีชีวภาพกับสมุนไพรหรือสมุนไพรไทย

ต้นมะหาดหรือขนุนป่า



หน่วยที่ 3 : เทคโนโลยีชีวภาพ

