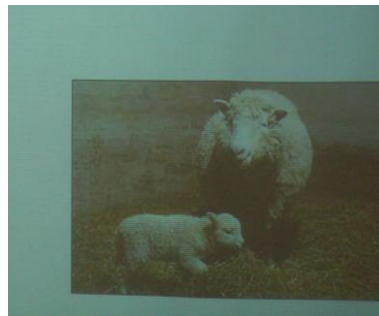


ใบความรู้

รายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (พว 02017)

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551



ผู้จัดทำ

นางสาวจุฬารัตน์ สงจินดา

ครูศูนย์การเรียนรู้ชุมชน พระกุมารเยซู 1

ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเขตพระโขนง

ใบความรู้ รายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ(พว 02017)

เรื่องที่ 1 ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ

เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)

เทคโนโลยีชีวภาพ คือ การใช้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและผลิตผลของสิ่งมีชีวิตให้เป็นประโยชน์กับมนุษย์ หรือการใช้เทคโนโลยีในการนำสิ่งมีชีวิตหรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตมาพัฒนาหรือปรับปรุงพืช สัตว์ และผลิตภัณฑ์อื่นๆ เพื่อประโยชน์เฉพาะตามที่เราต้องการ

ความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เพื่อหาทางแก้ปัญหาสำคัญที่โลกกำลังเผชิญอยู่ ทั้งด้านเกษตรกรรม อาหาร การแพทย์ และเภสัชกรรม ได้แก่

1. การลดปริมาณการใช้สารเคมีในเกษตรกรรม เพื่อลดต้นเหตุของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ด้วยการคิดค้นพันธุ์พืชใหม่ที่ต้านทานโรคและศัตรูพืช
2. การเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกของโลก ด้วยการปรับปรุงพันธุ์พืชใหม่ ที่ทนทานต่อภาวะแห้งแล้งหรืออุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินไป
3. การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของโลก ด้วยการปรับปรุงพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ใหม่ ที่ทนทานต่อโรคภัย และให้ผลผลิตสูงขึ้น
4. การผลิตอาหารที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น มีประโยชน์ต่อผู้บริโภคมากขึ้น เช่น อาหารไขมันต่ำ อาหารที่คงความสดได้นาน หรืออาหารที่มีอายุการบริโภคนานขึ้นโดยไม่ต้องใส่สารเคมี เป็นต้น
5. การค้นคว้าป้องกันและรักษาโรคติดต่อหรือโรคร้ายแรงต่างๆ ที่ยังไม่มีวิธีการรักษาที่ได้ผล เช่น การคิดค้นวัคซีนป้องกันโรคของเนื้อเยื่อมะเร็งแทนการใช้สารเคมีทำลาย การคิดค้นวัคซีนป้องกันไวรัสตับต่างๆ หรือวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัด 2009

เรื่องที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อเทคโนโลยีชีวภาพ

การใช้ความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต เพื่อประโยชน์ของมนุษย์ ตั้งแต่เทคโนโลยีค่อนข้างง่าย เช่น การทำน้ำปลา จนถึงเทคโนโลยีที่ยาก เช่น การออกแบบและสร้างโปรตีนใหม่ๆ ที่มีคุณสมบัติพิเศษตามต้องการที่ไม่อาจหาได้จากธรรมชาติ รวมถึงการค้นพบ ยาปฏิชีวนะ และผลิตเป็นอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดนี้อาศัยประโยชน์จากจุลินทรีย์ที่มีมา ในธรรมชาติ หรือที่คัดเลือกเป็นสายพันธุ์บริสุทธิ์แล้ว ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีการพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร สารที่ช่วย ในการผลิตอาหาร หรือสารที่ใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อาหารเพิ่มขึ้นตลอดเวลา ทั้งในด้านชนิดและปริมาณ เช่น การผลิตยีสต์ขนมปัง เอนไซม์หลายชนิด เช่น อมิเลส แลคเทส กลูโค อมิเลส ฯลฯ และสารที่ให้รสหวาน เช่น แอสปาแตม เป็นต้น

ในการผลิตผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ จะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลัก 2 ประการ คือ

1. ต้องมีตัวเร่งทางชีวภาพ (Biological Catalyst) ที่ดีที่สุด ซึ่งมีความจำเพาะต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ และกระบวนการที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ เชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ พืช หรือ สัตว์ ซึ่งคัดเลือกขึ้นมา และปรับปรุงพันธุ์ให้ดีขึ้น สำหรับใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์จำเพาะนั้น

2. ต้องมีการออกแบบถังหมัก (Reactor) และเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมสภาพ ทางกายภาพในระหว่างการผลิต เช่น อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-เบส การให้อากาศ เป็นต้น ให้เหมาะสมต่อการทำงานของตัวเร่งทางชีวภาพ ที่ใช้

เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีชีวภาพในชีวิตประจำวัน

การนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและผลิตผลของสิ่งมีชีวิตให้เป็นประโยชน์กับมนุษย์ ในการดำรงชีวิตตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เช่น

- การผลิตอาหาร เช่น น้ำปลา ปลาจืด ปลาส้ม ผักดอง น้ำบูดู น้ำส้มสายชู นมเปรี้ยว
- การผลิตผงซักฟอกชนิดใหม่ที่มีเอนไซม์
- การทำปุ๋ยจากวัสดุเหลือทิ้ง เช่น เศษผัก อาหาร ฟางข้าว มูลสัตว์
- การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้จุลินทรีย์ ในการกำจัดขยะ หรือบำบัดน้ำเสีย
- การแก้ไขปัญหาพลังงาน เช่น การผลิตแอลกอฮอล์ ชนิด เอทานอลไร้น้ำ เพื่อผสมกับน้ำมันเบนซิน เป็น “แก๊สโซฮอล์” เป็นเชื้อเพลิงรถยนต์
- การเพิ่มคุณค่าผลิตผลของอาหาร เช่น การทำให้โคและสุกรเพิ่มปริมาณเนื้อ การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันในพืชคาโนล่า
- การทำผลิตภัณฑ์จากไขมัน เช่น นม เนย น้ำมัน ยารักษาโรค ฯลฯ
- การรักษาโรค และบำรุงสุขภาพ เช่น สมุนไพร

เทคโนโลยีชีวภาพที่นำมาใช้ประโยชน์ในประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการค้นคว้าทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อทำประโยชน์ต่อประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเทคโนโลยีชีวภาพด้านการเกษตร เช่น

1. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้แก่ การขยายและปรับปรุงพันธุ์กล้วย ถั่วฝักยาว ไม้ดอกไม้ประดับ หญ้าแฝก
2. การปรับปรุงพันธุ์พืช ได้แก่
 - การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ พริก ถั่วฝักยาว ให้ต้านทานต่อศัตรูพืช ด้วยเทคนิคการตัดต่อยีน
 - การพัฒนาพืชทนแล้ง ทนสภาพดินเค็ม และดินกรด เช่น ข้าว
 - การปรับปรุงและขยายพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับเกษตรที่สูง เช่น สตรอเบอร์รี่ มันฝรั่ง
 - การผลิตไพลีสตรอเบอร์รี่สำหรับปลูกในภาคเหนือ และอีสาน
 - การพัฒนาพันธุ์พืชต้านทานโรค เช่น มะเขือเทศ มะละกอ
3. การพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ได้แก่
 - การขยายพันธุ์โคนมที่ให้น้ำนมสูงโดยวิธี ปฏิสนธิในหลอดแก้ว และการฝากถ่าย ตัวอ่อน
 - การลดการแพร่ระบาดของโรคสัตว์ โดยพัฒนาวิธีการตรวจวินิจฉัยที่รวดเร็ว เช่น การตรวจพยาธิใบไม้ในตับในกระบือ การตรวจหาไวรัสสาเหตุโรคหัวเหลือง และจุดขาว จุดแดงในกุ้งกุลาดำ
4. การผลิตปุ๋ยชีวภาพ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน และปุ๋ยสาหร่าย
5. การควบคุมโรคและแมลงโดยชีววิธี เช่น
 - การใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคในแปลงปลูกมะเขือเทศ พริก สตรอเบอร์รี่
 - การใช้เชื้อราบางชนิดควบคุมกำจัดโรครากเน่าของทุเรียนและผลไม้ต่างๆ ควบคุม โรคไส้เดือนฝอย รากปม
 - การใช้แบคทีเรียหรือสารสกัดจากแบคทีเรียในการควบคุมและกำจัดแมลง เช่น การใช้แบคทีเรียกำจัดลูกน้ำและยุงที่เป็นพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบ และโรคมาลาเรีย

นอกจากด้านการเกษตรแล้ว ประเทศไทยยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อประโยชน์ด้านอื่น ๆ อีก เช่น

- การพัฒนาเทคโนโลยีลายพิมพ์ดีเอ็นเอ เพื่อการตรวจการปลอมปนข้าวหอมมะลิ และการตรวจพันธุ์ปลาหน้า

- การวิจัย และพัฒนาทางการแพทย์ ได้แก่ - การตรวจวินิจฉัยโรคไข้เลือดออก โรคทางเดินอาหาร
- การพัฒนาวิธีการตรวจหาสารต่อต้านมาลาเรีย วัณโรค จากพืชและจุลินทรีย์
- การพัฒนาการเลี้ยงเซลล์มนุษย์ และสัตว์ - การเพิ่มคุณภาพผลผลิตการเกษตร เช่น
- การปรับลดสารโคเลสเตอรอลในไข่ไก่ - การพัฒนาผลไม้ให้สุกช้า
- การพัฒนาอาหารให้มีส่วนป้องกันและรักษาโรคได้ เช่น การศึกษาสารที่ช่วยเจริญเติบโตในน้ำมัน

ปัจจุบัน เทคโนโลยีชีวภาพถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางก่อให้เกิดความหวังใหม่ ๆ ที่จะพัฒนาสิ่งมีชีวิตต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น จึงมีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ด้วย ทั้งนี้ ควรติดตามข่าวสารความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีชีวภาพ รวมถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดผลกระทบต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม และอ่านฉลากสินค้า ก่อนการตัดสินใจ

เรื่องที่ 4 ภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ

เทคโนโลยีชีวภาพที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เก่าที่สุดในประวัติศาสตร์ของมนุษยชาติ ก็คือ **เทคโนโลยีการหมัก** (Fermentation Technology) โดยนำแบคทีเรียที่มีอยู่ตามธรรมชาติมาใช้ในกระบวนการถนอมอาหาร และแปรรูปอาหาร เช่น การทำ น้ำปลา ปลาร้า แหนม น้ำบูดู เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว เต้าหู้ยี้ ผักและผลไม้ดอง น้ำส้มสายชู เหล้า เบียร์ ขนมหัง นมเปรี้ยว เป็นต้น ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักในลักษณะนี้ อาจจะมีคุณภาพไม่แน่นอน หากต้องการปรับปรุงประสิทธิภาพในการหมัก หรือขยายกำลังผลิตให้สูงขึ้น และยังคงเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเชื้อโรค หรือจุลินทรีย์ ที่สร้างสารพิษ

ในปัจจุบันสภาพเศรษฐกิจ และสังคมของชาวชนบท จะพึ่งพาแต่เฉพาะเทคโนโลยีระดับพื้นบ้านที่จัดเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นดั้งเดิมด้านเทคโนโลยีชีวภาพไม่ได้ จึงเป็นผลให้ในปัจจุบัน มีการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเพิ่มขึ้นตามความต้องการของท้องถิ่น ซึ่งการที่ภูมิปัญญาเหล่านั้นจะพัฒนาได้จะต้องอาศัยนักพัฒนามาเป็นส่วนร่วมในการนำเทคโนโลยีมาแนะนำให้ชาวบ้าน ได้มีความรู้ และเข้าใจถึงการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการดำเนินงาน ความจำเป็นในการเลือกใช้และปรับปรุงเทคโนโลยีบางชนิดให้มีสมรรถนะที่สูงขึ้น โดยเฉพาะในการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ และทักษะจากแหล่งภายนอก ดังนั้นภูมิปัญญาท้องถิ่นจำเป็นจะต้องอาศัยเทคโนโลยีมาประกอบเพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง เช่น ด้านอุตสาหกรรมอาหาร ด้านการแพทย์ ด้านการศึกษา เป็นต้น ซึ่งแต่ละท้องถิ่น จะพัฒนาภูมิปัญญาด้านเทคโนโลยีชีวภาพแตกต่างกันตามสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ พฤติกรรมการดำรงชีวิต วัตถุดิบ และการใช้ประโยชน์ โดยการศึกษา คิดค้น และทดลอง เป็นผลให้ในปัจจุบันเทคโนโลยีชีวภาพ มีความก้าวหน้ามาก

ทั้งนี้การถ่ายทอดความรู้ เทคนิคการผลิต และทักษะการปฏิบัติ เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น ต่อการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพของคนรุ่นใหม่ ซึ่งจะก่อให้เกิด การแตกยอด และพัฒนาในรูปแบบใหม่ๆ ต่อไปในอนาคต

เรื่องที่ 5 ประโยชน์และผลกระทบของเทคโนโลยีชีวภาพ

ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ ในปัจจุบันเทคโนโลยีชีวภาพได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้แก่

1. ด้านเกษตรกรรม

1.1 การผสมพันธุ์สัตว์และการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

การปรับปรุงพันธุ์สัตว์โดยการนำสัตว์พันธุ์ดีจากต่างประเทศซึ่งอ่อนแอ ไม่สามารถทนต่อสภาพอากาศของไทยมาผสมพันธุ์กับพันธุ์พื้นเมือง เพื่อให้ได้ลูกผสมที่มีลักษณะดีเหมือนกับพันธุ์ต่างประเทศที่แข็งแรง ทนทานต่อโรค และทนต่อสภาพภูมิอากาศของเมืองไทย และที่สำคัญคือ ราคาต่ำ

1.2 การปรับปรุงพันธุ์พืชและการผลิตพืชพันธุ์ใหม่ เช่น พืชไร่ ผัก ไม้ดอก

1.3 การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

2. ด้านอุตสาหกรรม

2.1 การถ่ายฝากตัวอ่อน ทำให้เพิ่มปริมาณและคุณภาพของโคนมและโคเนื้อ เพื่อนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อวัวและน้ำนมวัว

2.2 การผสมเทียมสัตว์บกและสัตว์น้ำ เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพสัตว์บกและสัตว์น้ำ ทำให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมการแช่เย็นเนื้อสัตว์และการผลิตอาหารกระป๋อง

2.3 พันธุ์วิศวกรรม โดยนำผลิตผลของยีนมาใช้ประโยชน์และผลิตเป็นอุตสาหกรรม เช่น ผลิตยา ผลิตวัคซีน น้ำยาสำหรับตรวจวินิจฉัยโรค ยาต่อต้านเนื้องอก สอร์โมนอินซูลินรักษาโรคเบาหวาน สอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตของคน เป็นต้น

2.4 ผลิตสอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ โดยการนำยีนสร้างสอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตของวัวและของคนมาฉีดเข้าไปในรังไข่ที่เพิ่งผสมของหมู พบว่าหมูจะมีการเจริญเติบโตดีกว่าหมูปกติ

2.5 ผลิตสัตว์แปลงพันธุ์ให้มีลักษณะโตเร็ว เพิ่มผลผลิต หรือมีภูมิต้านทาน เช่น แกะที่ให้น้ำนมเพิ่มขึ้น ไก่ที่ต้านทานไวรัส

3. ด้านการแพทย์

3.1 การใช้ยีนบำบัดโรค เช่น การรักษาโรคไขกระดูกที่สร้างโกลบินผิดปกติ การดูแลรักษาเด็กที่ติดเชื้อง่าย การรักษาผู้ป่วยที่เป็นมะเร็ง เป็นต้น

3.2 การตรวจวินิจฉัยหรือตรวจพาหะจากยีน เพื่อตรวจสอบโรคธาลัสซีเมีย โรคโลหิตจาง สภาวะปัญญาอ่อน ยีนที่อาจทำให้เกิดโรคมะเร็ง เป็นต้น

3.3 การใช้ประโยชน์จากการตรวจลายพิมพ์จากยีนของสิ่งมีชีวิต เช่น การสืบหาตัวผู้ต้องสงสัยในคดีต่างๆ การตรวจสอบความเป็นพ่อแม่-ลูกกัน การตรวจสอบพันธุ์สัตว์เศรษฐกิจต่างๆ

4. ด้านอาหาร

4.1 เพิ่มปริมาณเนื้อสัตว์ทั้งสัตว์บกและสัตว์น้ำ สัตว์บก ได้แก่ กระบือ สุกร ส่วนสัตว์น้ำมีทั้งสัตว์น้ำจืดและสัตว์น้ำเค็ม จำพวกปลา กุ้ง หอยต่างๆ ซึ่งเนื้อสัตว์เป็นแหล่งสารโปรตีนที่สำคัญมาก

4.2 เพิ่มผลผลิตจากสัตว์ เช่น น้ำนมวัว ไข่เป็ด ไข่ไก่ เป็นต้น

4.3 เพิ่มผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากผลผลิตของสัตว์ เช่น เนย นมผง นมเปรี้ยว และโยเกิร์ต เป็นต้น ทำให้เรามีอาหารหลากหลายที่ให้ประโยชน์มากมาย

5. ด้านสิ่งแวดล้อม

5.1 การใช้จุลินทรีย์ช่วยรักษาสภาพแวดล้อม โดยการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ จุลินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสูงขึ้น แล้วนำไปใช้กำจัดของเสีย

5.2 การค้นหาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์และการสร้างทรัพยากรใหม่

6. ด้านการผลิตพลังงาน

6.1 แหล่งพลังงานที่ได้จากชีวมวล คือ แอลกอฮอล์ชนิดต่างๆ และอาซิโตน ซึ่งได้จากการแปรรูป แป้ง น้ำตาล หรือเซลลูโลส โดยใช้จุลินทรีย์

6.2 แก๊สชีวภาพ คือ แก๊สที่เกิดจากการที่จุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ โดยไม่ต้องใช้ออกซิเจน ซึ่งจะเกิดแก๊สมีเทนมากที่สุด (ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและติดไฟได้) แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไนโตรเจน แก๊สไฮโดรเจน ฯลฯ

ผลของเทคโนโลยีชีวภาพด้านการตัดต่อพันธุกรรม

การนำเทคโนโลยีการตัดต่อพันธุกรรมมาใช้ เพื่อให้จุลินทรีย์สามารถผลิตสารหรือผลิตภัณฑ์บางชนิด หรือ ผลิตพืชที่ต้านทานต่อแมลงศัตรูพืช โรคพืช และยาปราบวัชพืช และปรับปรุงพันธุ์ให้มีผลผลิตที่มีคุณภาพดีขึ้น ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่ได้จากการตัดต่อพันธุกรรมนี้ เรียกว่า จีเอ็มโอ (GMO) เป็นชื่อย่อมาจากคำว่า Genetically Modified Organism พืชจีเอ็มโอ ส่วนใหญ่ ได้แก่ ข้าวโพด และฝ้ายที่ต้านทานแมลง ถั่วเหลืองต้านทานยาปราบศัตรูพืช มะละกอ และมันฝรั่งต้านทานโรค

แม้ว่าเทคโนโลยีชีวภาพนั้น มีประโยชน์ในการพัฒนา พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ให้มีผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพสูง และมีต้นทุนการผลิตต่ำ ก็ตาม แต่ก็ยังไม่มีหลักฐานที่แน่นอนยืนยันได้ว่าพืชที่ตัดต่อยีน จะไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งนี้ มีการทดสอบการปลูกพืช จีเอ็มโอ ทั่วโลก ดังนี้

1. พืชไร่ทนทานต่อสารเคมีกำจัดวัชพืช - เพื่อลดการใช้ยาปราบวัชพืชในปริมาณมาก
2. พืชไร่ทนทานต่อยาฆ่าแมลง กำจัดวัชพืช
3. พืชไร่ทนทานต่อไวรัส ได้แก่ มะละกอ และน้ำเต้า

ผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ

การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ทำให้เกิดความหวาดกลัวในเรื่องความปลอดภัยของมนุษย์ และจริยธรรมของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อสาธารณะชน โดยกลัวว่ามนุษย์จะเข้าไปจัดระบบสิ่งมีชีวิต ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความวิตกกังวลถึงสิ่งแวดล้อม และการแพทย์ หรืออาจนำไปสู่การขัดแย้งกับธรรมชาติของมนุษย์ เช่น

- การผลิตเชื้อโรคชนิดร้ายแรงเพื่อใช้ในสงครามเชื้อโรค
- การใช้สารพันธุกรรมของพืชจากประเทศกำลังพัฒนาเพื่อหวังผลกำไร

ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีชีวภาพอย่างถูกต้อง และเหมาะสม จึงจะก่อให้เกิดความมั่นคงในการดำรงชีวิต แต่ถ้าใช้อย่างไม่มีความตระหนักถึงผลในด้านความปลอดภัยและไม่มีจริยธรรมต่อสาธารณะชน แล้ว อาจเกิดผลกระทบได้

ผลกระทบของสิ่งมีชีวิต จีเอ็มโอ พบว่าสิ่งมีชีวิต จีเอ็มโอ เคยส่งผลกระทบ ดังนี้

1. ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ

พบว่า พืชที่ตัดแต่งพันธุกรรมส่งผลกระทบต่อ แมลงที่ช่วยผสมเกสร และพบว่าแมลงเต่าทองที่เลี้ยงด้วยเพลี้ยอ่อนที่เลี้ยงในมันฝรั่งตัดต่อยีน วางไข่ได้น้อยลง 1 ใน 3 และมีอายุสั้นกว่าปกติครึ่งหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับแมลงเต่าทองที่เลี้ยงด้วยเพลี้ยอ่อนที่เลี้ยงด้วยมันฝรั่งทั่วไป

2. ผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบของสิ่งมีชีวิต จีเอ็มโอ ต่อ ชีวิตของผู้บริโภค นั้น เคยเกิดขึ้นบ้างแล้ว โดยบริษัทผลิตอาหารเสริมประเภทวิตามิน บี 2 โดยใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรม และนำมาขายในสหรัฐอเมริกา หลังจากนั้น พบว่ามีผู้บริโภคป่วยด้วยอาการกล้ามเนื้อฝืดปกติ เกือบ 5000 คน โดยมีอาการเจ็บปวด และมีอาการทางระบบประสาทร่วมด้วย ทำให้มีผู้เสียชีวิต 37 คน และพิการอย่างถาวรเกือบ 1,500 คน

การศึกษาหาความรู้ เพื่อที่จะเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพให้มากขึ้นนั้น ควรติดตามข่าวสารความก้าวหน้า การใช้ประโยชน์ รวมถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดผลกระทบต่อตนเอง และสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดทางเลือกของตนเองได้อย่างปลอดภัย

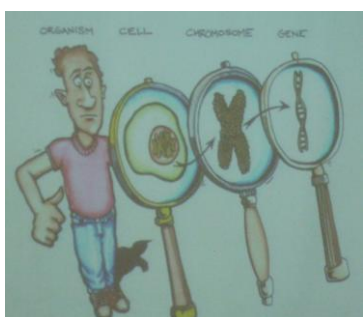
ใบความรู้ เรื่อง DNA

ดีเอ็นเอ เทคโนโลยี (DNA Technology)

ดีเอ็นเอ เป็นสารพันธุกรรม มาจากคำว่า deoxyribonucleic acid ผู้ค้นพบ โครงสร้างของดีเอ็นเอ คือ วัตสัน และคริกส์ ทำให้เทคโนโลยีชีวภาพก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

พบดีเอ็นเอได้ที่ไหน

ORGANISM CELL CHROMOSOME GENE



DNA กำหนดลักษณะสิ่งมีชีวิตได้อย่างไร

- DNA กำหนดลักษณะโดยควบคุมการสร้างโปรตีน
- โปรตีนแต่ละชนิดจะประกอบด้วยกรดอะมิโนจำนวนมาก เรียงต่อกันเป็นโปรตีนรูปร่างลักษณะต่างๆ เบสบนยีนเป็นตัวกำหนดการเรียงตัวของกรดอะมิโน คำสั่งในการสร้างโปรตีน ประกอบด้วยเบส 3 ตัวต่อกรดอะมิโน 1 ตัว

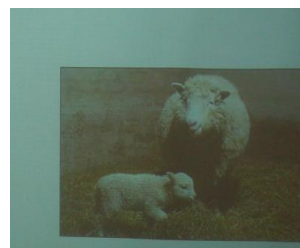
ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ – DNA fingerprint

- ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ เป็น ลักษณะพันธุกรรมเฉพาะของแต่ละบุคคลที่จะไม่ซ้ำกันเลย คล้ายลายนิ้วมือ สามารถให้เป็นเครื่องมือในการระบุบุคคลได้อย่างแม่นยำ
- การทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอ อาศัยเอนไซม์ตัดจำเพาะ ตัดระหว่างเบสที่เฉพาะเจาะจง ได้ดีเอ็นเอ ท่อนขนาดต่างๆ แตกต่างกันในแต่ละบุคคล เมื่อนำมาผ่านกระแสไฟฟ้าท่อนดีเอ็นเอ จะวิ่งเข้าหาขั้วบวก ท่อนที่สั้นจะไปได้เร็วกว่า เห็นเป็นแถบเรียงกัน คล้ายบาร์โค้ด

โคลนนิ่ง (Cloning)

หมายถึง การคัดลอกหรือทำซ้ำ เป็นวิธีการสร้างชีวิตใหม่ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนต้นแบบทุกประการ

- โคลนนิ่งตามธรรมชาติ ได้แก่ การเกิดฝาแฝด
- โคลนนิ่งพืช ได้แก่ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ดอลลี่ เป็นแกะโคลนนิ่งตัวแรก ที่ใช้สารพันธุกรรมจากเซลล์ที่เปลี่ยนไปทำหน้าที่อื่นๆ แล้ว



ประโยชน์ของโคลนนิ่ง (Cloning)

- อนุรักษ์พืช สัตว์หายาก ผลิตพืช สัตว์ที่ต้องการเป็นปริมาณมากๆ
- ให้เป็นวิธีเพิ่มจำนวนสัตว์ที่ได้รับการตัดต่อพันธุกรรมแล้ว

พันธุวิศวกรรม – จีเอ็มโอ

- เป็นเทคนิคการปรับปรุงสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่เจาะจง เปลี่ยนแปลงยีนที่ควบคุมลักษณะที่ต้องการ โดยตรง

- สิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการตัดแต่งพันธุกรรม เรียกว่า **จีเอ็มโอ** (Genetically Modified Organisms)

ประโยชน์ของจีเอ็มโอ

- ช่วยเพิ่มผลผลิต โดยสร้างพืชพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง และทนต่อสภาพแวดล้อม
- ยืนอายุการเก็บรักษา เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ รักษาสภาพแวดล้อม โดยพัฒนาพันธุ์พืชทนโรค แมลง เพื่อลดอัตราการใช้ยาฆ่าแมลง

ผลกระทบจากพืชจีเอ็มโอ

- อาจก่อให้เกิดพิษ ก่อให้เกิดอาการแพ้ เปลี่ยนแปลงคุณค่าทางโภชนาการ เมล็ดพันธุ์เป็นหมัน

เซลล์ต้นกำเนิด – สเต็มเซลล์ (stem cell)

หมายถึง เซลล์ที่ยังไม่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะ สามารถนำมาเพาะเลี้ยง เพื่อพัฒนาไปเป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่เฉพาะ เช่น เซลล์สมอง เซลล์หัวใจ

แหล่งต้นกำเนิดของสเต็มเซลล์

- 1) ตัวอ่อนหลังการปฏิสนธิจนถึง 14 วัน
- 2) เลือดจากสายสะดือ
- 3) ไชกระดูกของผู้ใหญ่



ประโยชน์ของสเต็มเซลล์

- ใช้ปลูกถ่ายรักษาโรคที่เกิดจากความเสื่อมของอวัยวะ
- ใช้ปลูกถ่ายรักษาโรคทางพันธุกรรม

จีโนม (Genome)

- จีโนม คือ ดีเอ็นเอทั้งหมดที่อยู่ในนิวเคลียส ซึ่งมีทั้งส่วนที่เป็น ยีน (gene) และไม่ใช่นิว
- งานวิจัยจีโนม ที่สำคัญ คือ การหาลำดับเบสบนสายดีเอ็นเอ
- จีโนม มนุษย์มี 3,000 ล้านคู่เบส มี 25,000 – 35,000 ยีน อยู่ในโครโมโซม 23 คู่

ประโยชน์ของจีโนม

มีประโยชน์ด้านการแพทย์และสาธารณสุข

- ยีนบำบัด (gene therapy)
 - การรักษาโรคด้วยยีน
- เภสัชกรรมพันธุศาสตร์
 - การให้การรักษาลักษณะพันธุกรรมของแต่ละบุคคล
 - รู้ผลการตอบสนองต่อยาก่อนการให้ยา

