หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

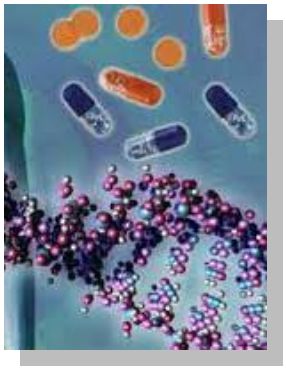
สาระสำคัญ/แนวความคิดหลัก

เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ทั้งทางด้านเกษตรกรรม อาหาร การแพทย์ และเภสัชกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ต่าง ๆ อาทิ เพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมี เพื่อเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เพื่อคิดค้นอาหารที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น เพื่อค้นคิดตัวยาป้องกันและรักษาโรค ซึ่งล้วนเป็นการนำเทคโนโลยีชีวภาพมารับใช้ประชากรโลก ในการสร้างสรรค์พัฒนาให้มวลมนุษย์สามารถมีคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น

ปัจจุบัน มีการนำวิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ที่เด่นชัดที่สุดคือ ในทางการแพทย์และการเกษตร ทั้งนี้เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพได้ก่อให้เกิดความหวังใหม่ ๆ ในการคิดค้นหนทางแก้ปัญหาสำคัญที่โลกกำลังเผชิญอยู่ทั้งทางด้านเกษตรกรรม อาหาร การแพทย์ และเภสัชกรรมอัน ได้แก่

- ความพยายามจะลดประมาณการใช้สารเคมีในเกษตรกรรม ด้วยการคิดค้นพันธุ์พืชใหม่ที่ต้านทานโรค ศัตรูพืช อันจะช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีซึ่งเป็นหนึ่งในต้นเหตุของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม
- ความพยายามจะเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกของโลก ด้วยการปรับปรุงพันธุ์พืชใหม่ ที่ทนทานต่อภาวะแห้งแล้ง หรืออุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินไป
- ความพยายามจะเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของโลก ด้วยการคิดค้นปรับปรุงพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ที่ทนทานต่อโรคภัยและให้ผลิตสูงขึ้น
- ความพยายามจะค้นคิดอาหารที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้นหรือมีคุณสมบัติที่มีประโยชน์ต่อผู้บริโภคมากขึ้น เช่นอาหารไขมันต่ำ อาหารที่คงความสดได้นานกว่า อาหารที่มีอายุการบริโภคนานขึ้นโดยไม่ต้องใส่สารเคมี เป็นต้น
- ความพยายามจะค้นคิดตัวยาป้องกันและรักษาโรคติดต่อหรือโรคร้ายแรงต่าง ๆ ที่ยังไม่มีวิธีรักษาที่ได้ผล เช่น การคิดตัวยาหยุดยั้งการลุกลามของเนื้อเยื่อมะเร็งแทนการใช้สารเคมีทำลาย การคิดค้นวัคซีนป้องกันไวรัสตับต่าง ๆ ในเชิงพาณิชย์ บริษัทใหญ่ ๆ ของโลกได้คิดค้นผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพด้านเภสัชภัณฑ์และเกษตรที่มีคุณสมบัติอันเป็นที่ต้องการของแต่ละสาขาออกจำหน่าย เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ของโลกมากมาย

เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) หมายถึง การนำสิ่งมีชีวิตหรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตมาปรับปรุงเพื่อให้เกิดการพัฒนา การเพิ่มผลผลิตของสิ่งมีชีวิต และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ มีการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่หลากหลาย ได้แก่



ภาพที่ 1 เทคโนโลยีชีวภาพต่างๆ

เรื่องที่ 1 การผสมเทียม (Artificial insemination)

การผสมเทียม (Artificial insemination) : เป็นการใช้เทคโนโลยีมาทำให้เกิดการปฏิสนธิของไข่และอสุจิโดยไม่มีการร่วมเพศกันตามธรรมชาติ

1.1 วิธีการผสมเทียม

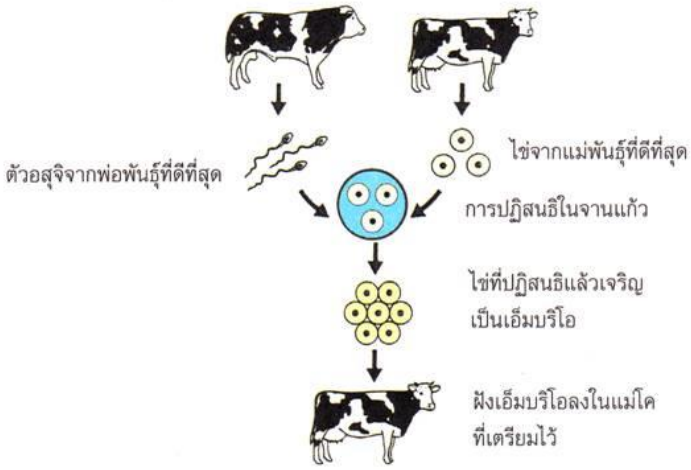
มนุษย์จะเป็นผู้ฉีดน้ำเชื้ออสุจิของสัตว์เพศผู้เข้าไปในอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียใน**ระยะที่กำลังเป็นสัด** โดย**อากาเป็นสัด** สามารถสังเกตได้ดังนี้

1. มีอากาการเบื่ออาหาร
2. ร้องบ่อยๆ
3. กระวนกระวาย
4. ไล่ขี่ตัวอื่น
5. มีน้ำเมือกไหลออกทางอวัยวะสืบพันธุ์
6. อวัยวะเพศบวมแดง

อาการเป็นสัตว์เกิดขึ้นทุกๆ 21 วัน โดยโค กระบือ จะมีระยะเวลาในการเป็นสัดนาน 1 วัน ส่วนสุกร จะมีระยะการเป็นสัดนาน 3-4 วัน

1.2 ขั้นตอนการผสมเทียม

สำหรับสัตว์ที่ปฏิสนธิภายใน ได้แก่ โค กระบือ สุกร มีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 2 การผสมเทียมของโค

1) คัดเลือกพ่อพันธุ์ที่มีช่วงอายุเหมาะสมและแข็งแรง และใช้เครื่องมือช่วยกระตุ้นให้พ่อพันธุ์หลั่งน้ำเชื้อแล้วเก็บใส่ภาชนะ

2) **นำน้ำเชื้อมาตรวจคุณภาพ**ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ดูความแข็งแรงและจำนวนของอสุจิที่เหมาะสมจะนำไปใช้ในการผสมเทียม

3) นำน้ำเชื้อที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วไปให้น้ำยาเลี้ยงเชื้อและอาหาร เพื่อยืดอายุของน้ำเชื้อ โดย **น้ำยาเลี้ยงน้ำเชื้อ** ประกอบด้วย

3.1 ไข่แดง เพื่อเป็นอาหารของอสุจิ

3.2 โซเดียมซิเตรต เพื่อช่วยรักษาความเป็นกรด-เบส ของสารละลาย

3.3 ยาปฏิชีวนะ เพื่อช่วยฆ่าเชื้อโรคในน้ำเชื้อ

4) การเก็บน้ำเชื้อ สามารถทำได้ 2 วิธี

4.1 การเก็บน้ำเชื้อสด : เก็บใส่ขวดแช่ไว้ที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บไว้ได้ประมาณ 1 เดือน แต่ถ้านำไปเก็บที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส เก็บไว้ได้ประมาณ 4 วัน

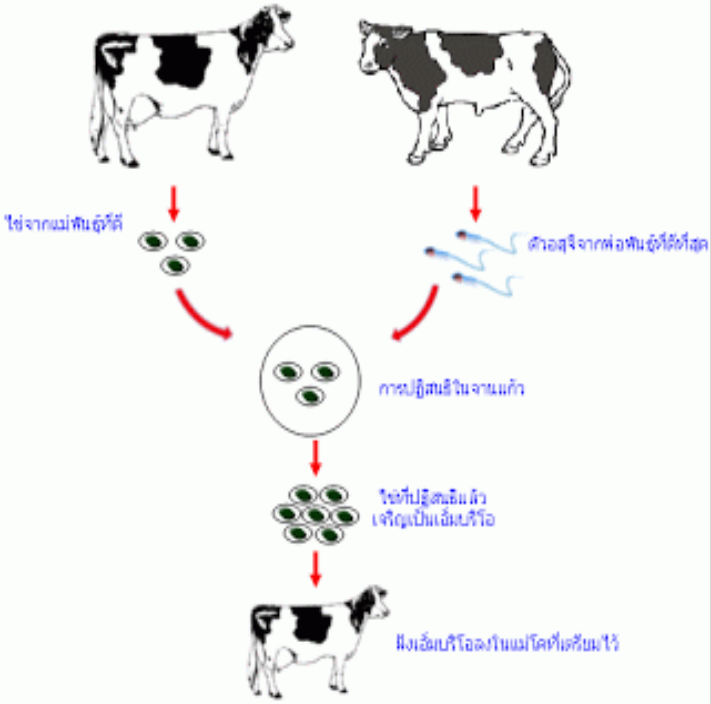
4.2 การเก็บน้ำเชื้อแช่แข็ง : แช่น้ำเชื้อเก็บไว้ในไนโตรเจนเหลวที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส จะเก็บได้นานเป็นปี

ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การผสมเทียม (Artificial insemination)

คำชี้แจง จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. การผสมเทียมหมายถึง.....
.....

2. จงเติมขั้นตอนการผสมเทียมให้ถูกต้อง



1).....
.....
2).....
.....
.....
3).....
.....
.....
4).....
.....
.....
.....
5).....
.....
.....
.....

3. ประโยชน์ของการผสมเทียม.....
.....
.....

4. สารละลายน้ำเชื้อที่จะนำไปละลายน้ำเชื้อที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วมีส่วนประกอบใดบ้างจงอธิบาย
.....
.....

5. การฉีดน้ำเชื้อให้สัตว์เพศเมียจะฉีดในช่วงเวลาใด ทราบได้อย่างไร.....
.....
.....

6. ลูกที่เกิดจากการผสมเทียมจะมีลักษณะอย่างไร.....
.....

7. ในการผสมเทียมขั้นตอนใดกระทำหลังจากฉีดน้ำเชื้อออกมาแล้ว.....
.....

1.3 การผสมเทียมในประเทศไทย : เริ่มทำการผสมเทียมโดยกรมปศุสัตว์ ใน พ.ศ. 2499 ได้สั่งซื้อพ่อพันธุ์จากต่างประเทศมารีดเก็บน้ำเชื้อ แล้วส่งไปให้สถานีผสมเทียมทั่วประเทศ ปัจจุบันสถานีให้บริการผสมเทียมโค กระบือ สุกร ทั่วประเทศไทยมีจำนวน 465 หน่วย *สถานีผสมเทียมแห่งแรกของไทยตั้งขึ้นที่จังหวัดเชียงใหม่* การผสมเทียมยังสามารถใช้วิธีผสมเทียมกับปลาต่างๆ ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายนอกได้อีกด้วย เช่น ปลาตะเพียนขาว ปลาสวาย ปลานิล ปลายี่สก ปลาดุก ปลาบึก ฯลฯ

ขั้นตอนการผสมเทียมปลา ดังนี้

ภาพที่ 3 การผสมเทียมปลา

ใบงานที่ 1.2 เรื่อง สัตว์ที่ปฏิสนธิภายนอกกับการผสมเทียม

คำชี้แจง จงเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. การผสมเทียมปลามีจุดประสงค์เพื่ออะไร

.....

.....

2. ในการผสมเทียมปลา ฮอร์โมนที่นำมาฉีดให้กับแม่ปลานั้นนำจากต่อมใต้สมองของปลาเพศใด

.....

3. การนำไข่ปลาที่ได้รับการผสมแล้วไปพักในที่ที่มีน้ำไหลผ่าน มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร

.....

.....

4. ก่อนการผสมเทียมปลาต้องฉีดฮอร์โมนให้แม่ปลาเพื่ออะไร

.....

5. ให้อธิบายขั้นตอนในการผสมเทียมปลา ดังนี้

5.1 .....

5.2 .....

5.3 .....

5.4 .....

5.5 .....

5. ข้อดีของการผสมเทียมปลา

.....

.....