



เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)

วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โดย ครูเสกสรรค์ สุวรรณสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



www.kruseksan.com



เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)



จุดประสงค์การเรียนรู้

1

อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสิ่งมีชีวิต

2

นำการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสิ่งมีชีวิต และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)



เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) คือ

กระบวนการนำชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิต หรือ สิ่งมีชีวิตมา
ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลง เพื่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตของ
สิ่งมีชีวิต



1. เทคโนโลยีชีวภาพแบบดั้งเดิม



- เช่น การทำน้ำปลา ซีอิ๊ว การหมักอาหาร หมักเหล้า การทำปุ๋ยหมัก



2. เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่



- ปัจจุบันมีเทคโนโลยีชีวภาพที่หลากหลายในการปรับปรุงพันธุ์ การขยายพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสิ่งมีชีวิต เช่น
 - การผสมเทียม นิยมใช้กับ โค กระบือ สุกร ปลาตะเพียนขาว ปลานิล ปลาดุก ฯลฯ
 - การถ่ายฝากตัวอ่อน นิยมใช้กับ โค กระบือ



2.1 การผสมเทียม (Artificial insemination)



- คือ การใช้เทคโนโลยีมาทำให้เกิดการปฏิสนธิของไข่และอสุจิโดยไม่มีการร่วมเพศกันตามธรรมชาติ
- **วิธีการผสมเทียม**
มนุษย์จะเป็นผู้ฉีดเชื้ออสุจิของสัตว์เพศผู้เข้าไปในอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียในระยะที่กำลังเป็น



อาการเป็นสัตว์ สังกัดได้ดังนี้

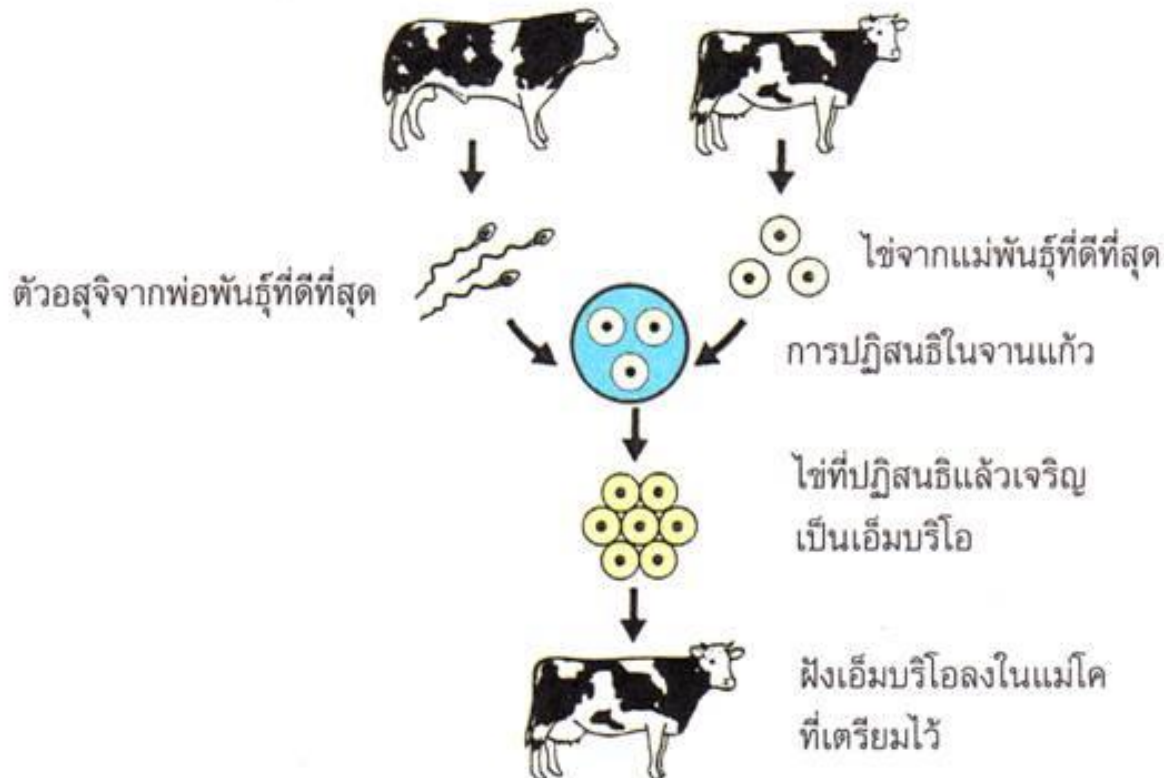
- มีอาการเบื่ออาหาร
- ร้อนบ่อยๆ
- กระวนกระวาย
- อวัยวะเพศบวมแดง

2.1 การผสมเทียม (Artificial insemination)



■ ขั้นตอนการผสมเทียม

สำหรับสัตว์ที่ปฏิสนธิภายใน ได้แก่ โค กระบือ สุกร มีขั้นตอนดังนี้



2.1 การผสมเทียม (Artificial insemination)



■ ขั้นตอนการผสมเทียม

- คัดเลือกพ่อพันธุ์ที่มีช่วงอายุเหมาะสมและแข็งแรง
- ใช้เครื่องมือช่วยกระตุ้นให้พ่อพันธุ์หลั่งน้ำเชื้อแล้วเก็บใส่ภาชนะ
- นำน้ำเชื้อมาตรวจคุณภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์ ดูความแข็งแรงและจำนวนของอสุจิที่เหมาะสมจะนำไปใช้ในการผสมเทียม
- นำน้ำเชื้อที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วไปใช้น้ำยาเลี้ยงน้ำเชื้อและอาหาร เพื่อยืดอายุของน้ำเชื้อ

น้ำยาเลี้ยงน้ำเชื้อ ประกอบด้วย

1. ไข่แดง เพื่อเป็นอาหารของตัวอสุจิ
2. โซเดียมซิเตรต เพื่อช่วยรักษาความเป็นกรด-เบสของสารละลาย
3. ยาปฏิชีวนะ เพื่อช่วยฆ่าเชื้อโรคในน้ำเชื้อ

2.1 การผสมเทียม (Artificial insemination)



■ การเก็บน้ำเชื้อ สามารถทำได้ 2 วิธี

1. การเก็บน้ำเชื้อสด :

เก็บใส่ขวดแช่ไว้ที่อุณหภูมิ 4-5 °C จะสามารถเก็บไว้ได้ประมาณ 1 เดือน แต่ถ้านำไปเก็บที่อุณหภูมิ 15-20 °C จะเก็บไว้ได้ประมาณ 4 วัน

2. การเก็บน้ำเชื้อแช่แข็ง :

แช่น้ำเชื้อเก็บไว้ในไนโตรเจนเหลว ที่อุณหภูมิ - 196 °C จะเก็บไว้ได้นานเป็นปี



2.1 การผสมเทียม (Artificial insemination)



- ข้อดีของการผสมเทียมสัตว์พวกโค กระบือ และสุกร
 1. ได้สัตว์พันธุ์ดีตามต้องการ ซึ่งเป็นการปรับปรุงพันธุ์
 2. สามารถควบคุมการตกูกของสัตว์ได้ตามฤดูกาล
 3. ตัดปัญหาเรื่องการขนส่งพ่อพันธุ์ไปผสมตามที่ต่างๆ โดยนำเพียงน้ำเชื้อไปเท่านั้น
 4. ประหยัดพ่อพันธุ์ โดยนำน้ำเชื้อของพ่อพันธุ์มาละลายน้ำยาสำหรับละลายน้ำเชื้อ ทำให้สามารถฉีดให้แก่แม่พันธุ์จำนวนมากได้
 5. สามารถผสมพันธุ์กันโดยไม่ต้องคำนึงถึงขนาดตัวและน้ำหนักของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์
 6. ลดการติดเชื้อในตัวเมีย

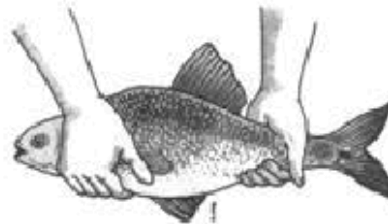
2.1 การผสมเทียม (Artificial insemination)



- สำหรับสัตว์ที่ปฏิสนธิภายนอก ได้แก่ ปลา มีขั้นตอนดังนี้



รีดไข่ของปลาแม่พันธุ์ลงบน
ภาชนะที่แห้งสนิท



รีดน้ำเชื้อของปลาพ่อพันธุ์
ลงผสม



ใช้ขนไก่คนไข่กับน้ำเชื้อเบา ๆ
เพื่อคลุกเคล้าให้ทั่ว

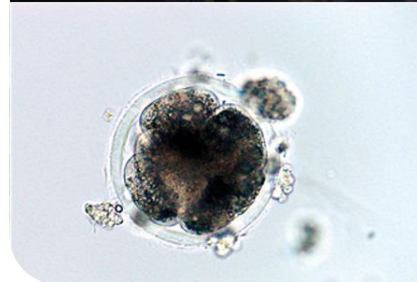
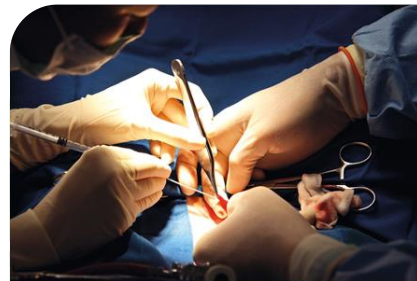
ข้อดีของการผสมเทียมปลา

1. เป็นการขยายพันธุ์ได้จำนวนมาก เนื่องจากไข่ที่ได้จากการผสมเกือบทั้งหมดปริมาณการฟักตัวจะสูงกว่าการฟักตามธรรมชาติ
2. ป้องกันศัตรูที่จะมากินไข่ของปลาก่อนที่จะฟักตัว

2.2 การถ่ายฝากตัวอ่อน (embryo transfer)



- **การถ่ายฝากตัวอ่อน** คือ การนำตัวอ่อนของสัตว์ที่เกิดจากการผสมเทียมจากพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ที่คัดเลือกไว้แล้ว แล้วนำตัวอ่อนออกจากมดลูกของแม่พันธุ์สัตว์ (ตัวให้) ไปฝากไว้ในมดลูกของสัตว์เพศเมียตัวอื่น (ตัวรับ) หลายๆ ตัว อุ้มท้องแทนจนคลอด โดยที่ตัวรับไม่จำเป็นต้องเป็นพันธุ์ดี ก็สามารถได้สัตว์พันธุ์ดีเหมือนพ่อพันธุ์แม่พันธุ์



2.2 การถ่ายฝากตัวอ่อน (embryo transfer)



■ ขั้นตอนการถ่ายฝากตัวอ่อน

1. คัดเลือกแม่พันธุ์ที่ดีเป็น ตัวให้ และคัดเลือกตัวเมียที่จะเป็นตัวรับหลายๆ ตัว
2. ฉีดฮอร์โมนกระตุ้นให้กับแม่พันธุ์ (ตัวให้) และตัวเมียอื่นๆ (ตัวรับ) ให้เป็นสัดพร้อมๆ กัน
3. ฉีดฮอร์โมนกระตุ้นให้กับแม่พันธุ์ (ตัวให้) ให้ตกไข่จำนวนมาก



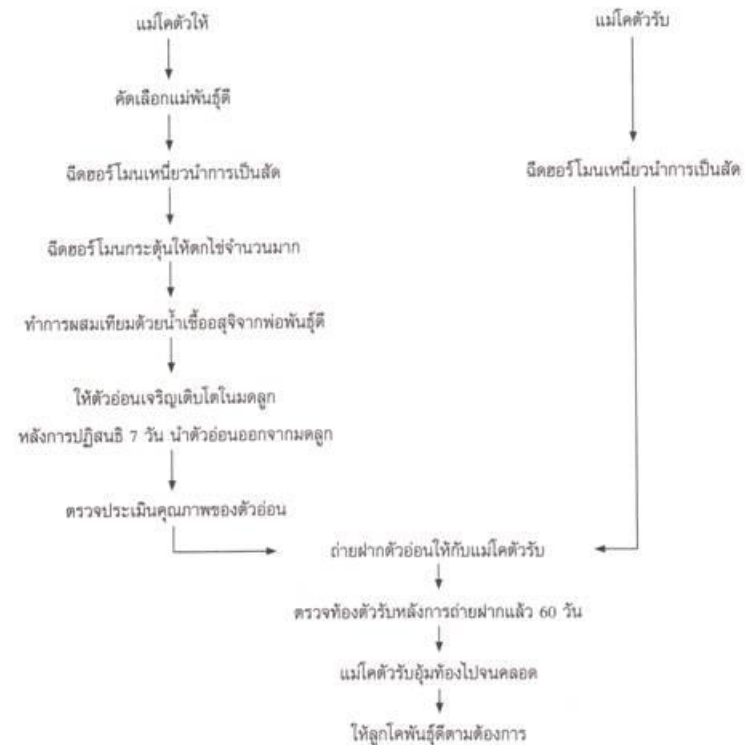
ก



ข

รูปที่ 4.4 แม่โคตัวให้ (ก) และแม่โคตัวรับ (ข)

การถ่ายฝากตัวอ่อนในโคนม มีขั้นตอนดังนี้



2.2 การถ่ายฝากตัวอ่อน (embryo transfer)



- ขั้นตอนการถ่ายฝากตัวอ่อน
 4. ทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ที่ดี
 5. ให้ตัวอ่อนเจริญเติบโตในมดลูกของแม่พันธุ์ 7 วัน
แล้วนำตัวอ่อนทั้งหมดออกมาจากมดลูกแม่พันธุ์
 6. ตรวจสอบและประเมินคุณภาพตัวอ่อน
 7. ทำการถ่ายฝากตัวอ่อนให้กับตัวเมียอื่น (ตัวรับ)



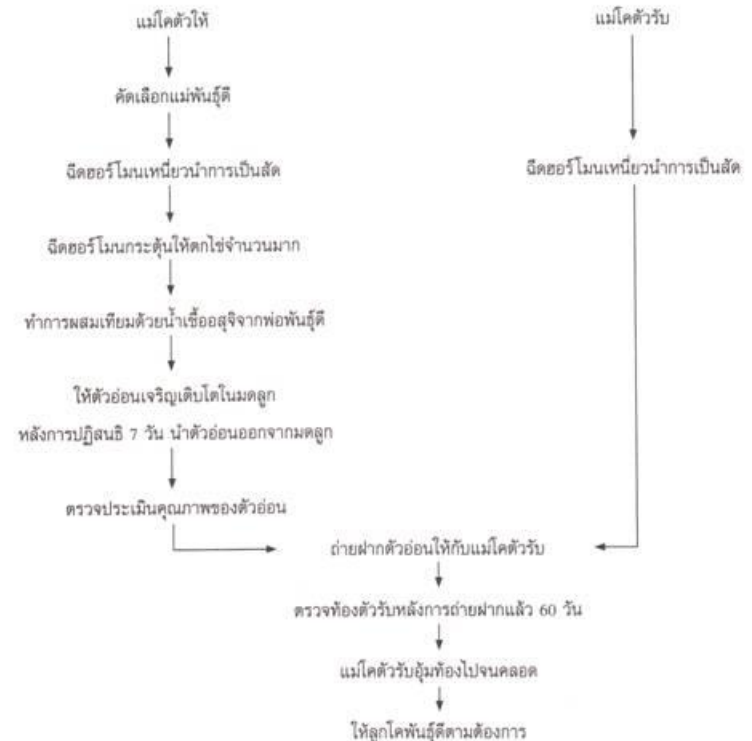
ก



ข

รูปที่ 4.4 แม่โคตัวให้ (ก) และแม่โคตัวรับ (ข)

การถ่ายฝากตัวอ่อนในโคนม มีขั้นตอนดังนี้



2.2 การถ่ายฝากตัวอ่อน (embryo transfer)



■ ขั้นตอนการถ่ายฝากตัวอ่อน

8. ตรวจสอบท้องของตัวเมีย (ตัวรับ)

หลังจากรับถ่ายฝากตัวอ่อนไปแล้ว
60 วัน

9. ตัวเมีย (ตัวรับ) อุ้มท้องไปจน

กระทั่งคลอด ซึ่งจะได้ลูกสัตว์

ที่มีพันธุกรรมเดียวกับพ่อพันธุ์

และแม่พันธุ์



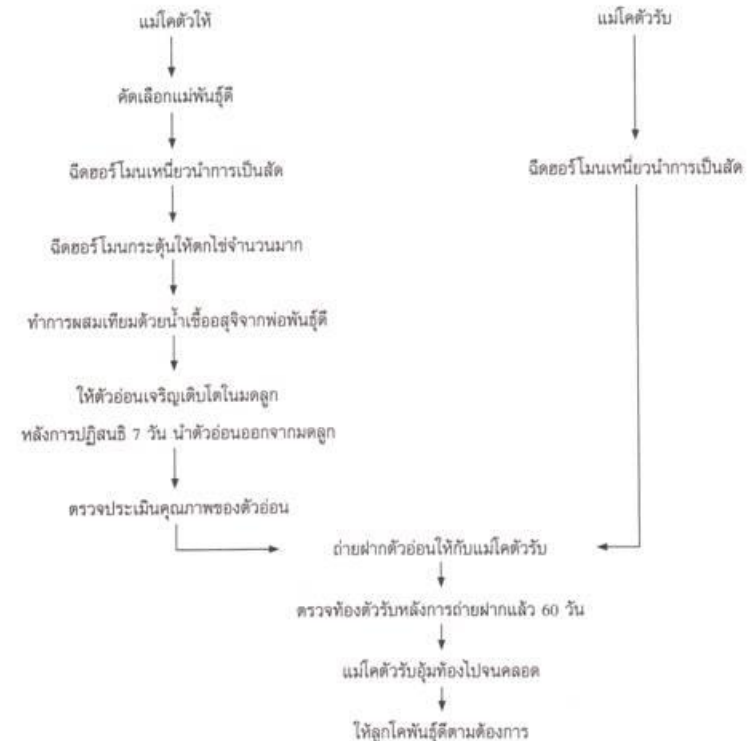
ก



ข

รูปที่ 4.4 แม่โคตัวให้ (ก) และแม่โคตัวรับ (ข)

การถ่ายฝากตัวอ่อนในโคนม มีขั้นตอนดังนี้

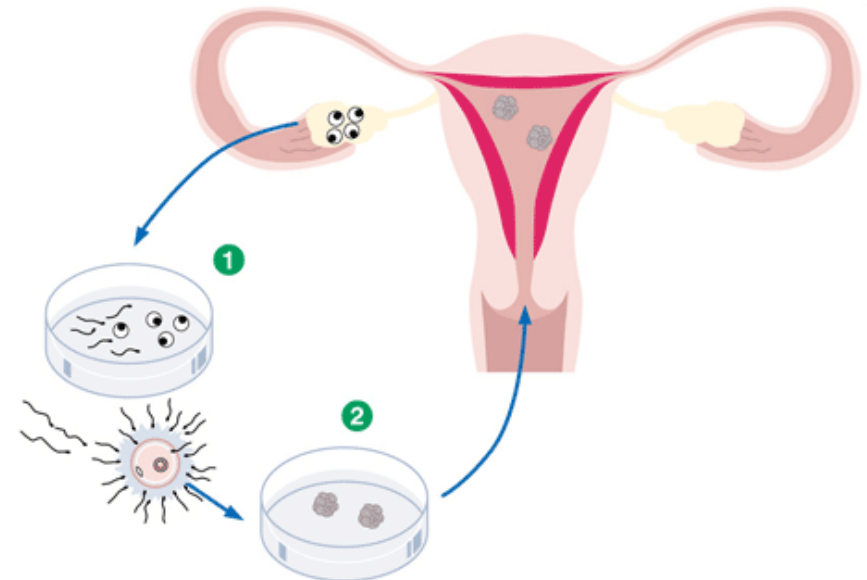


2.2 การถ่ายฝากตัวอ่อน (embryo transfer)



■ ข้อดีของการถ่ายฝากตัวอ่อน

1. ขยายพันธุ์ที่ดีได้อย่างรวดเร็วในระยะเวลาเท่าเดิม
2. ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการขยายพันธุ์สัตว์
3. ช่วยอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์



2.3 พันธุวิศวกรรม (Genetic engineering)



- **คือ** เทคนิควิธีการตัดต่อยีนของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีคุณสมบัติแตกต่างไปจากธรรมชาติเดิม และมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ



สิ่งมีชีวิตที่ผ่านการตัดต่อยีนแล้ว เรียกว่า **GMOs**
(Genetically Modified Organisms)

2.3 พันธุวิศวกรรม (Genetic engineering)



■ ประโยชน์ของพันธุวิศวกรรม

1. สามารถผลิตโปรตีนที่หายากทางการแพทย์ ผลิตยาใหม่ ผลิตวัคซีนป้องกันโรค
2. ตรวจสอบหาเอ็นทีบิกพร่อง ทำให้เข้าใจโรคทางพันธุกรรมของมนุษย์ได้
3. การปรับปรุงพันธุ์ของจุลินทรีย์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมบางประเภท
 - การผลิตยาปฏิชีวนะ
 - การกำจัดศัตรูพืช
4. การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ให้มีลักษณะที่ต้องการ

2.4 การโคลน (Cloning)



- คือ การสร้างสิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกันทุกประการกับต้นแบบ ในพืชได้มีการทำโคลนสำเร็จมาหลายปีแล้ว ที่เรียกว่า “การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue culture)”



การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

2.4 การโคลน (Cloning)



- **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช** คือ การนำเอาเซลล์หรือเนื้อเยื่อ หรือ อวัยวะบางส่วนของพืช เช่น ยอด ลำต้น ใบ ราก ส่วนต่างๆ ของ ดอกหรือผล มาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ ในสภาพปลอดเชื้อ เช่น **ต้นกล้วยซีเนี่ย**ที่เกิดจากใบ



2.4 การโคลน (Cloning)



- ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ
 1. ห้องเตรียมอาหาร



2.4 การโคลน (Cloning)



■ 2. ห้องย้ายเนื้อเยื่อ



2.4 การโคลน (Cloning)



■ 3. ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ



2.4 การโคลน (Cloning)



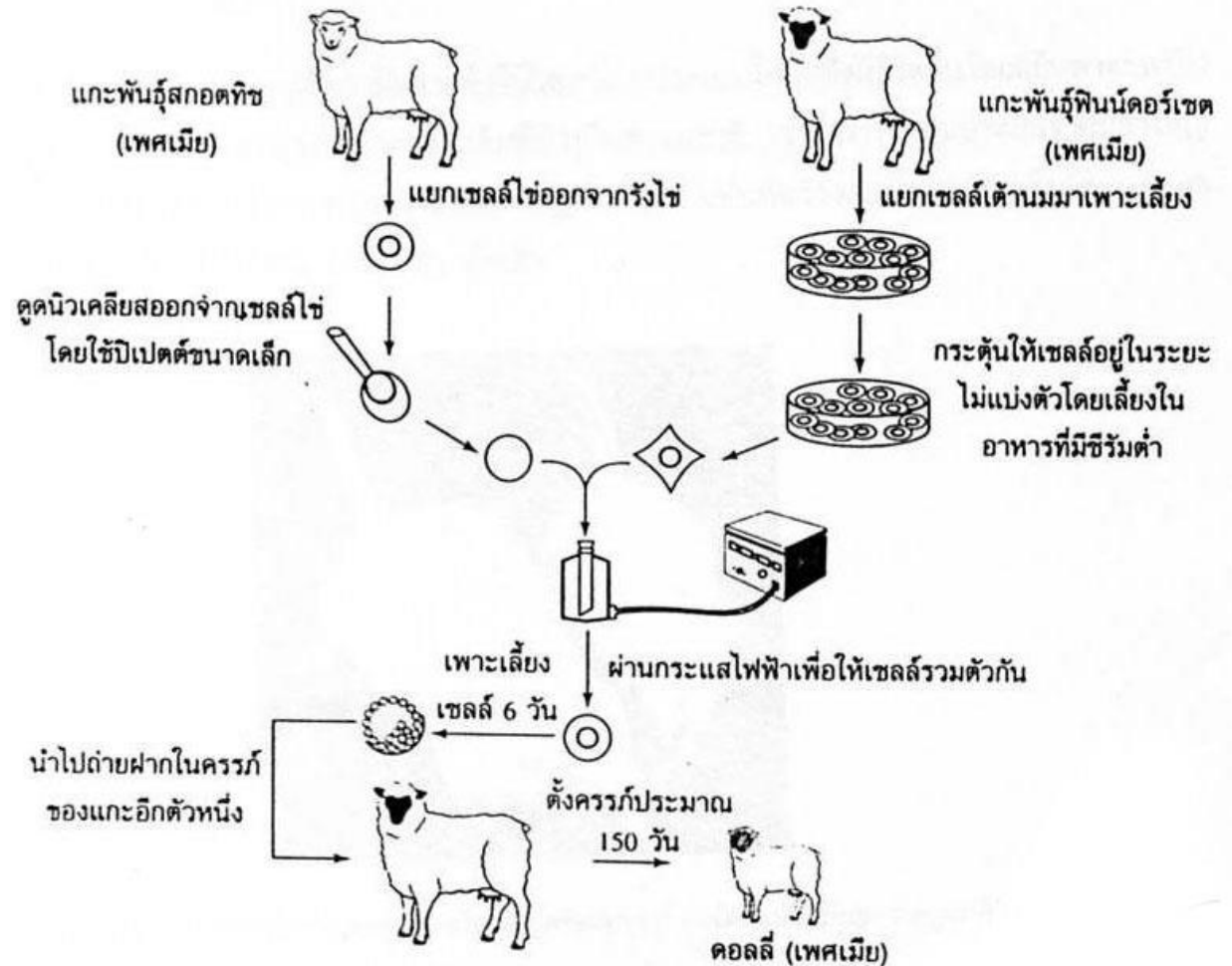
- การโคลนในสัตว์ ได้ทำการโคลนสำเร็จใน พ.ศ. 2539 โดย **ดร.เอียน วิลมุต (Dr.Ian Wilmut)** ได้ทำการโคลนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสำเร็จเป็นครั้งแรกโดยทำกับ**แกะ** และแกะตัวแรกที่ได้จากการโคลน มีชื่อว่า **“ดอลลี”** โดยไม่มีการใช้เซลล์สืบพันธุ์จากแกะต้นแบบ



2.4 การโคลน (Cloning)



■ วิธีการ โคลนสัตว์



2.4 การโคลน (Cloning)



■ วิธีการโคลนสัตว์

1. นำเซลล์ไข่จากสัตว์เพศเมียมาดูดเอานิวเคลียสออก
2. นำนิวเคลียสของเซลล์ร่างกายของสัตว์ชนิดเดียวกัน ที่มีสายพันธุ์ดีมาใส่ที่นิวเคลียสของเซลล์ไข่ที่ดูดออกไป ใช้ไฟฟ้ากระตุ้นให้นิวเคลียสและไข่เป็นหนึ่งเดียวกัน
3. นำไปเพาะเลี้ยงให้เจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอ
4. นำเอ็มบริโอไปถ่ายฝากในมดลูกของสัตว์เพศเมียที่เป็นตัวรับ
5. เอ็มบริโอจะเจริญเติบโตจนกระทั่งคลอดออกมาเป็นสัตว์ที่มีลักษณะและพันธุกรรมตามเซลล์ต้นแบบ (ตัวที่นำเนื้อเยื่อมาแยกเอานิวเคลียส)

2.4 การโคลน (Cloning)



■ ประโยชน์ของการโคลน

1. ช่วยอนุรักษ์สัตว์ที่สูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์
2. ช่วยในการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์สัตว์

■ ข้อเสียของการโคลน

สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ



2.4 การโคลน (Cloning)



■ ประโยชน์ของการโคลน

1. ช่วยอนุรักษ์สัตว์ที่สูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์
2. ช่วยในการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์สัตว์

■ ข้อเสียของการโคลน

สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ



2.4 การโคลน (Cloning)



■ ประโยชน์ของการโคลน

1. ช่วยอนุรักษ์สัตว์ที่สูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์
2. ช่วยในการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์สัตว์

■ ข้อเสียของการโคลน

สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ



2.5 ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ



ด้านการแพทย์

การตรวจสอบลายพิมพ์ยีน
หรือ DNA , การตรวจ
วินิจฉัยโรค

ด้านเกษตรกรรม

ปรับปรุงพันธุ์ , เพิ่มผลผลิต
ของสัตว์ , เร่งการเจริญเติบโต

ด้านอาหาร

เก็บรักษาได้นาน , ผลผลิต
ดัดแปลงพันธุกรรม ,
ต้านทานแมลง

ด้านอุตสาหกรรม

พันธุวิศวกรรม, วัคซีน, ฮอร์โมน
แปรรูปอาหาร, เพิ่มปริมาณ
อาหาร

ประโยชน์ของ
เทคโนโลยีชีวภาพ



Thank You!

www.kruseksan.com

