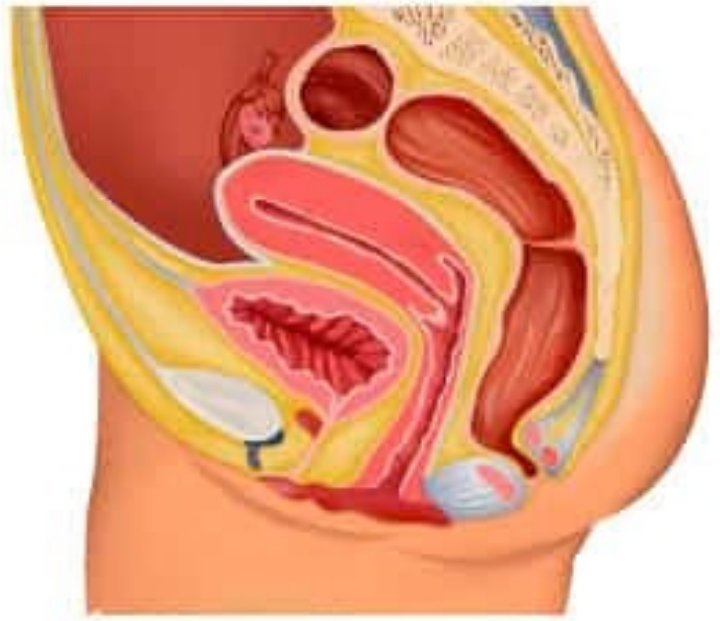


Reproductive system



Male



Female

ชีววิทยาสำหรับครู 1

อ.ดร. ธีรชา ศุภระจิหาร

การสืบพันธุ์และการเจริญ (Reproduction and Development)

การสืบพันธุ์ (reproduction) ➡ การเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิต เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์

ประเภทของการสืบพันธุ์

1. **การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ** ➡ ไม่อาศัยเซลล์สืบพันธุ์ มีพ่อแม่เพียงตัวเดียวก็สามารถสืบพันธุ์ได้ ทำให้เพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิตได้อย่างรวดเร็ว แต่ลูกที่เกิดมาจะไม่มี ความแปรผันทางพันธุกรรม หากเกิดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมอาจไม่สามารถปรับตัวได้
 - 1.1. การแบ่งออกเป็นสองส่วน (binary fission) ➡ ได้สิ่งมีชีวิต 2 ตัวที่ขนาดเท่ากัน พบในแบคทีเรีย พารามีเซียม ยูกลีนา
 - 1.2. การแตกหน่อ (budding) ➡ สิ่งมีชีวิตตัวใหม่ หรือหน่อขนาดเล็กกว่าตัวพ่อแม่ พบในไฮดรา ฟองน้ำ
 - 1.3. การงอกใหม่ (regeneration) ➡ ชิ้นส่วนของร่างกายที่ขาดออกเจริญเป็นสิ่งมีชีวิตอีกตัว พบในดาวทะเล
2. **การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ** ➡ อาศัยเซลล์สืบพันธุ์ ต้องมีทั้งพ่อและแม่ ใช้พลังงานในการสืบพันธุ์มาก ขยายพันธุ์ได้ช้า แต่ลูกที่เกิดมามีความแปรผันทางพันธุกรรม ทำให้อยู่รอดในสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้น
 - 2.1. การถ่ายโอนดีเอ็นเอ (Conjugation) ➡ เซลล์เกิดการแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรม พบในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น พารามีเซียม
 - 2.2. พาร์ทิโนเจเนซิส (Parthenogenesis) ➡ การเจริญของเซลล์ไข่เป็นเอ็มบริโอโดยไม่ต้องมีการปฏิสนธิจากเพศผู้ พบในผึ้ง ต่อ แตน ปลากระดูกอ่อน กิ้งก่าบางชนิด
 - 2.3. การปฏิสนธิ (Fertilization) ➡ การผสมกันของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย พบในพืช สัตว์ทั่วไป

2.3.1.ปฏิสนธิภายนอก ☞ ไข่และอสุจิปฏิสนธิกันภายนอกในร่างกายเพศเมีย ไม่จำเป็นต้องมีการจับคู่ผสมพันธุ์ พบในกลุ่มสัตว์ออกลูกเป็นไข่ในน้ำ เช่น ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

2.3.2.ปฏิสนธิภายใน ☞ ไข่และอสุจิปฏิสนธิกันภายในร่างกายเพศเมีย พบในกลุ่มสัตว์ออกลูกเป็นไข่บนบก เช่น สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก สัตว์ออกลูกเป็นตัว เช่น ปลากระดูกอ่อน ปลากระดูกแข็งบางชนิด เช่น ปลาหางนกยูง ปลาสอด สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

รูปแบบการเจริญของตัวอ่อนที่เกิดจากการปฏิสนธิภายใน มีได้ 3 แบบ ได้แก่

- Oviparity ออกลูกเป็นไข่โดยตัวอ่อนพัฒนาในไข่ที่อยู่ภายนอกในร่างกายเพศเมีย
- Ovoviviparity ตัวอ่อนพัฒนาในไข่ที่อยู่ภายในร่างกายเพศเมีย ได้รับอาหารจากไข่แดง
- Viviparity ออกลูกเป็นตัวโดยตัวอ่อนในครรภ์ได้รับอาหารผ่านทางรก

ข้อควรรู้ สัตว์บางชนิดมี 2 เพศในตัวเดียว หรือเรียกว่ากะเทย (hermaphrodite) เช่น ไส้เดือนดิน หากทะเล ก็มีการปฏิสนธิข้ามตัว เพื่อเพิ่มความแปรผันทางพันธุกรรมและโอกาสอยู่รอดของรุ่นลูก ยกเว้นพยาธิตัวดีจะมีการปฏิสนธิในตัวเอง (self-fertilization)



ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์

ระบบสืบพันธุ์เพศชาย ประกอบด้วย

1. อัณฑะ (testis)

- 1.1. ถุงอัณฑะ (scrotum) ☞ ควบคุมอุณหภูมิ
- 1.2. หลอดสร้างอสุจิ (seminiferous tubule) ☞ สร้างอสุจิ
- 1.3. หลอดเก็บอสุจิ (epididymis)
- 1.4. Interstitial cell หรือ Leydig cell ☞ สร้างฮอร์โมนเพศชาย

2. ท่อนำอสุจิ (vas deferens) ☞ นำอสุจิไปยังท่อปัสสาวะ

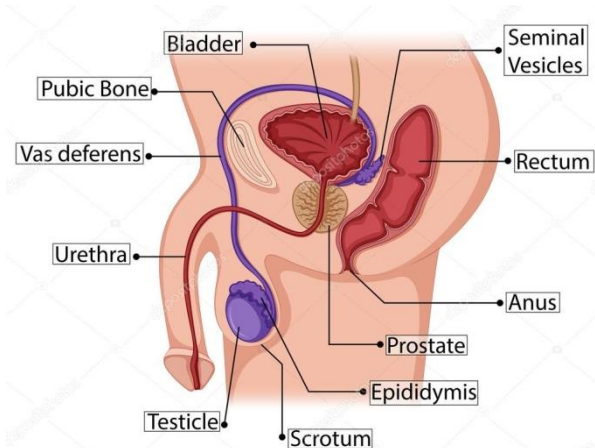
3. ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ (seminal vesicle) ☞ สร้างอาหารของอสุจิ ได้แก่ วิตามินซี กรดอะมิโน น้ำตาลฟรุกโทส

4. ต่อมลูกหมาก (prostate gland) ☞ สร้างเบสเพื่อปรับ pH ในช่องคลอดให้เหมาะกับอสุจิ

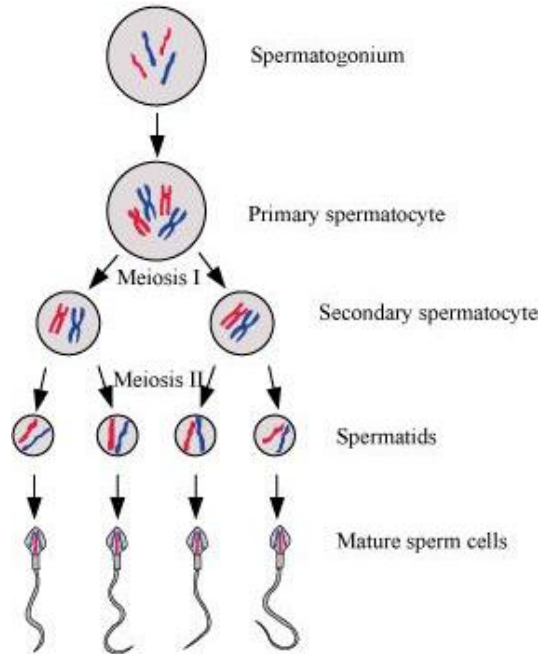
5. ต่อมคาวเปอร์ (Cowper's gland) ☞ ผลิตสารหล่อลื่น และเบสเพื่อปรับ pH ในท่อปัสสาวะ

6. ท่อฉีตอสุจิ (ejaculatory duct) ☞ บีบตัวฉีตอสุจิผ่านท่อปัสสาวะ

7. ท่อปัสสาวะ (urethra) ☞ ท่อในองคชาติ ทางผ่านของน้ำปัสสาวะและน้ำอสุจิ

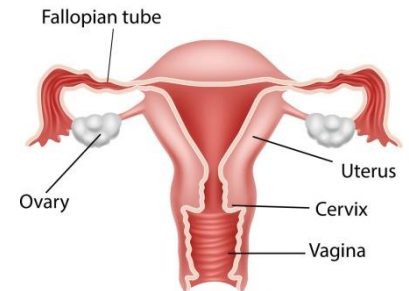


การสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย (Spermatogenesis)

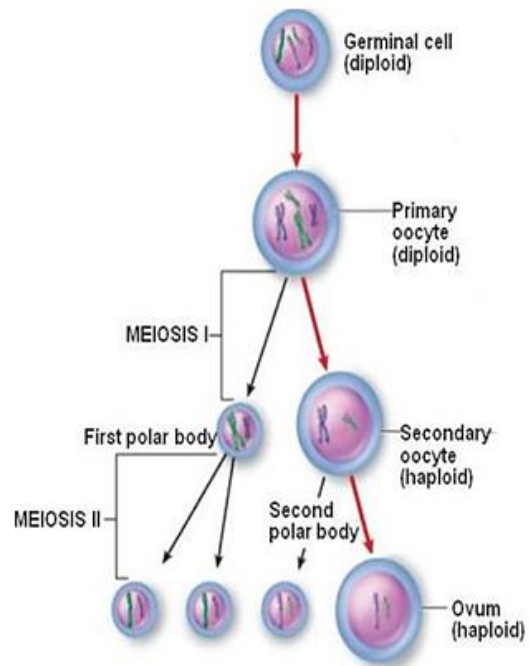


ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง ประกอบด้วย

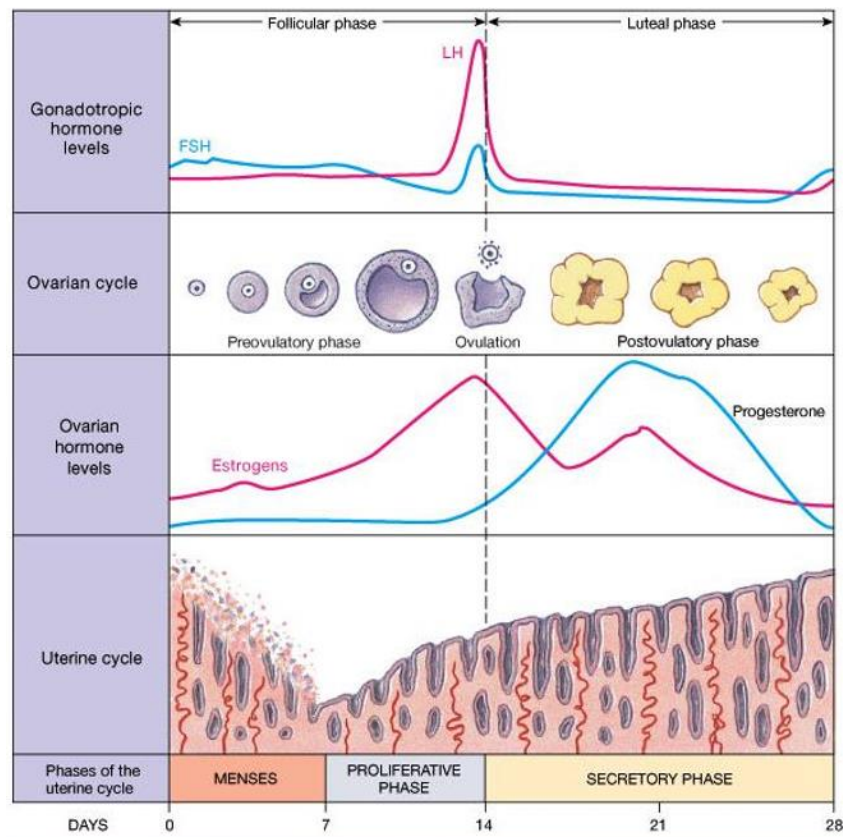
1. รังไข่ (ovary) ➡ สร้างไข่ และฮอร์โมนเพศหญิง
2. ท่อนำไข่ หรือปีกมดลูก (oviduct) ➡ บริเวณที่เกิดการปฏิสนธิ
ทางผ่านของเอ็มบริโอมาฝังตัวที่มดลูก
3. มดลูก (uterus) ➡ ที่ฝังตัวของตัวอ่อน
4. ปากมดลูก (cervix) ➡ บริเวณมดลูกตอนล่างต่อกับช่องคลอด
5. ช่องคลอด (vagina) ➡ เป็นทางผ่านของอสุจิเพื่อผสมกับไข่ และเป็นทางผ่านของทารกเวลาคลอด



การสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง (Oogenesis)



วงจรประจำเดือน (menstruation cycle)



การเจริญเติบโตของสัตว์ ประกอบด้วย 4 กระบวนการ ได้แก่

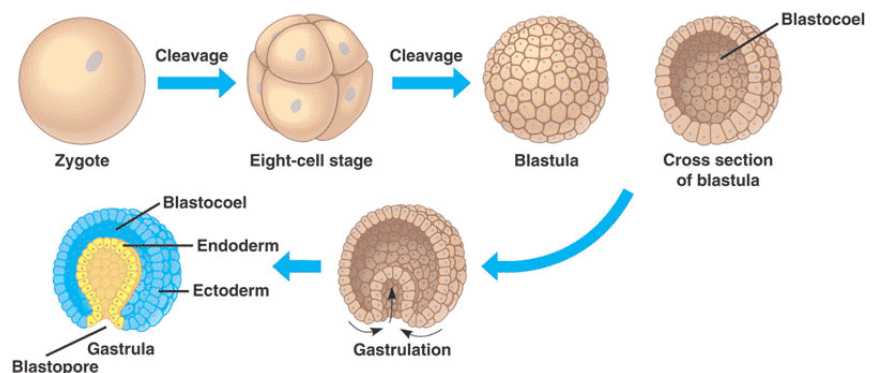
1. การแบ่งเซลล์
2. การขยายขนาดของเซลล์
3. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์เพื่อไปทำหน้าที่เฉพาะ
4. การรวมกลุ่มของเซลล์เป็นเนื้อเยื่อและอวัยวะ

ขั้นตอนการเจริญเติบโตของสัตว์หลังปฏิสนธิ

1. ปฏิสนธิ (fertilization) ➡ เซลล์ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิ ยังมีเพียง 1 เซลล์ เรียก ไซโกต (zygote)
2. คลีเวจ (cleavage) ➡ ไซโกตมีการแบ่งเซลล์เพิ่มจำนวนเซลล์มากขึ้น แต่ยังไม่มีการขยายขนาดของเซลล์ ทำให้ขนาดของแต่ละเซลล์เล็กลง
3. บลาสทูเลชัน ➡ เซลล์เอ็มบริโอเรียงตัวอยู่รอบนอก เกิดช่องตรงกลาง เรียกว่า blastocoel เป็นระยะที่จะฝังตัวที่มดลูกในกลุ่มสัตว์ออกลูกเป็นตัว
4. แกสทูเลชัน (gastrulation) ➡ เซลล์เอ็มบริโอมีการจัดเรียงเป็นชั้นๆ ได้แก่
 - Ectoderm ชั้นนอก พัฒนาไปเป็น ผิวหนัง เยื่อช่องปากและทวารหนัก ระบบประสาท กระดูกตาและเลนส์ตา
 - Mesoderm ชั้นกลาง พัฒนาไปเป็น กระดูก กล้ามเนื้อ ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ เยื่อหุ้มต่างๆ
 - Endoderm ชั้นใน พัฒนาไปเป็น เยื่อทางเดินอาหารและทางเดินหายใจ ตับ ตับอ่อน ต่อมไทรอยด์และพาราไทรอยด์ ต่อไทมัส กระเพาะปัสสาวะ ท่อปัสสาวะ กลุ่มเซลล์ที่จะพัฒนาเป็นเซลล์สืบพันธุ์

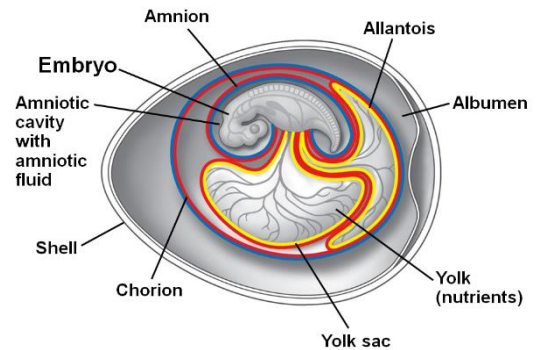
มีการเคลื่อนที่ของเซลล์ทำให้เกิดช่อง gastrocoel บริเวณช่องเปิดเรียก blastopore ในสัตว์กลุ่ม echinoderm และ chordate ช่องเปิดนี้พัฒนาเป็นทวารหนัก ในสัตว์กลุ่มอื่นจะพัฒนาไปเป็นปาก

5. ออร์แกโนเจเนซิส (organogenesis) ➡ เนื้อเยื่อทั้ง 3 ชั้นพัฒนาไปเป็นอวัยวะ โดยระบบแรกที่เกิดขึ้นมาคือ ระบบประสาท



เอมบริโอของสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่

1. ไข่แดง (yolk sac) บรรจุไข่แดง (yolk) อาหารของเอมบริโอ
2. ไข่ขาว (albumen) บรรจุไข่ขาว (albumen) ป้องกันการกระทบกระเทือน และป้องกันการขาดน้ำของเอมบริโอ
3. แอลแลนทอยส์ (allantois) เก็บของเสีย และแลกเปลี่ยนแก๊ส
4. คอเรียน (chorion) แลกเปลี่ยนแก๊ส
5. เปลือก (shell) ป้องกันอันตราย ป้องกันน้ำระเหยออกไป



เอมบริโอของสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว

1. ไข่ขาว (albumen) บรรจุไข่ขาว (albumen) ป้องกันการกระทบกระเทือน และป้องกันการขาดน้ำของเอมบริโอ
2. รก (placenta) แลกเปลี่ยนสารอาหาร แก๊สออกซิเจน และของเสีย ระหว่างทารกกับเลือดของแม่
3. สายสะดือ (umbilical cord) ทางผ่านของสารอาหาร แก๊สออกซิเจน จากรกสู่ตัวทารก และของเสีย จากตัวทารกไปสู่รก โดยภายในจะประกอบด้วยเส้นเลือด

