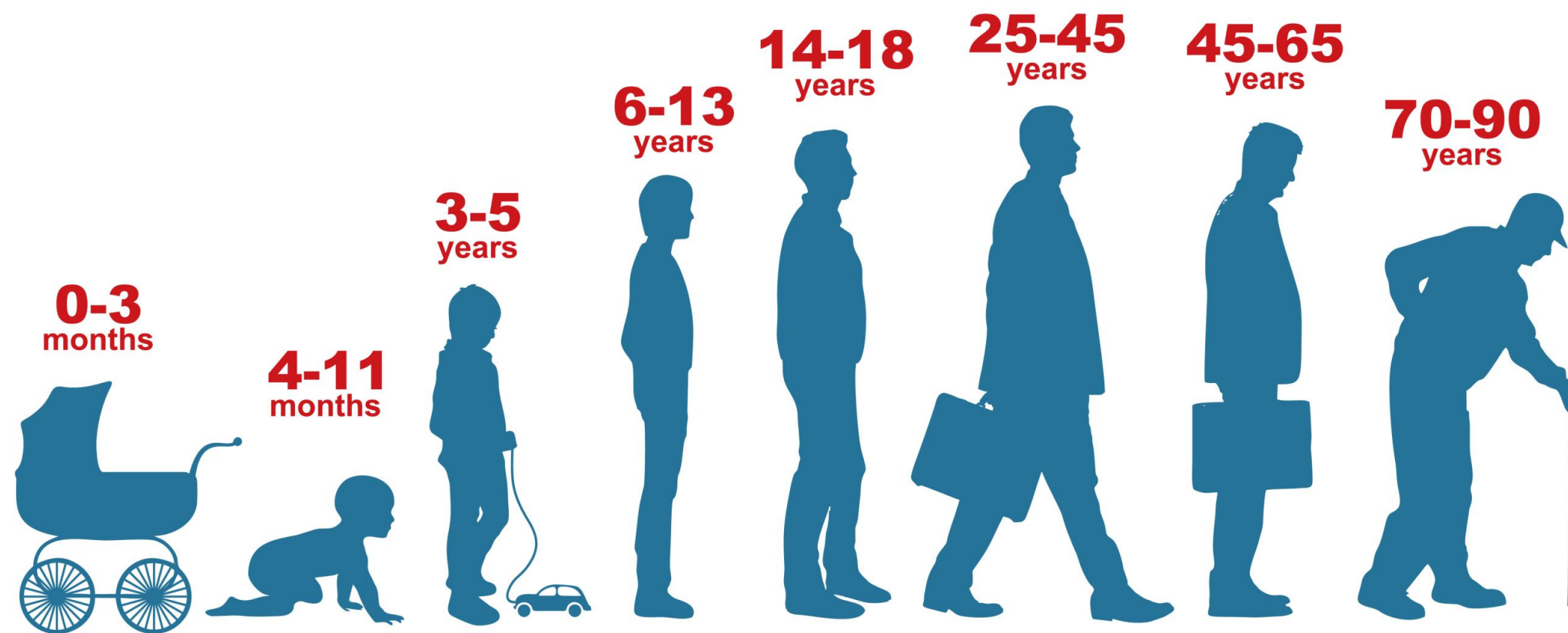


การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโต

สิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโต มีอายุขัยและขนาดจำกัด



การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต (Growth & Development)

ประกอบด้วย 4 กระบวนการ คือ

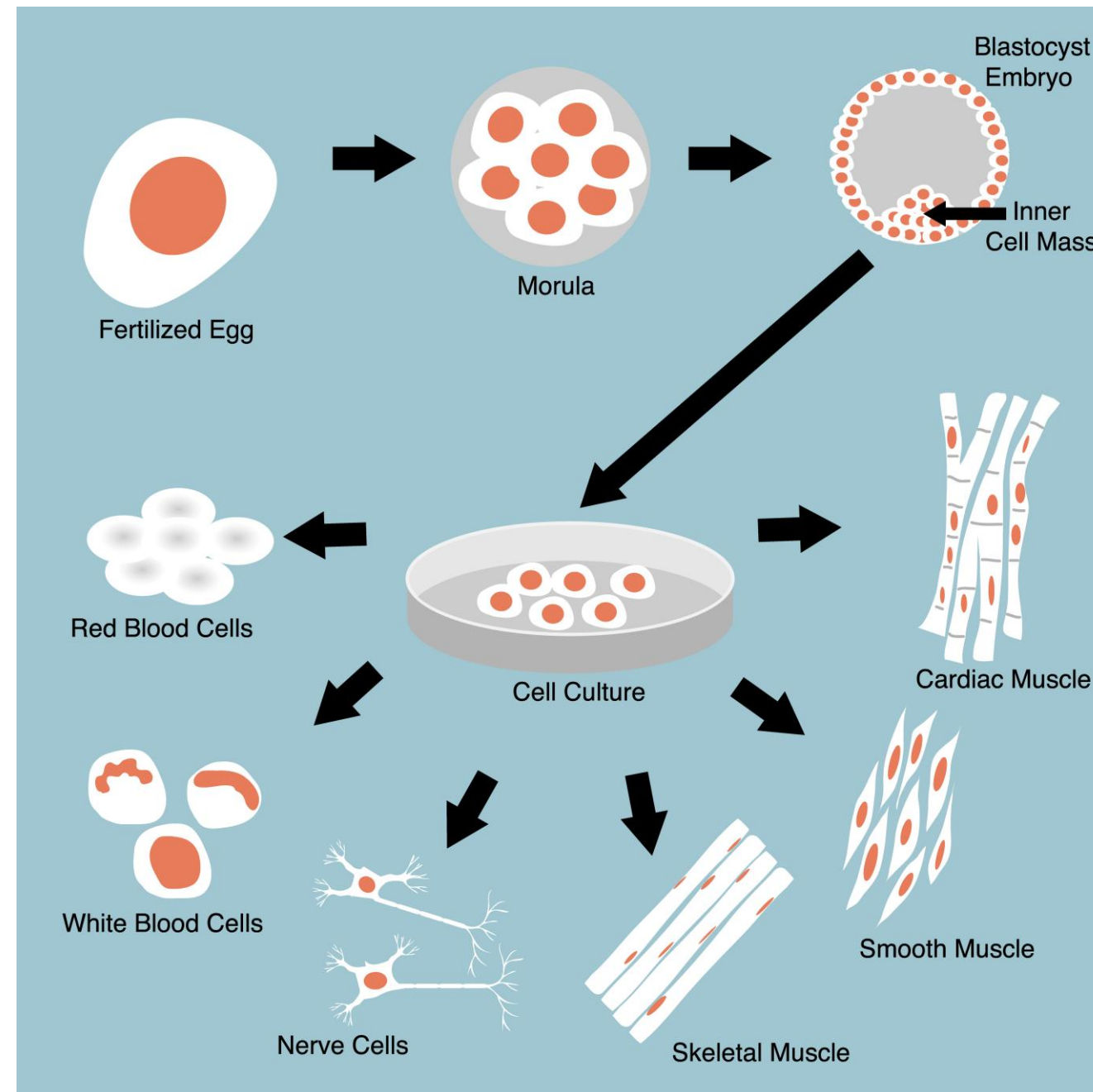
- การเพิ่มจำนวนเซลล์ (cell division)
- การขยายขนาดของเซลล์ (cell elongation)

*** การเติบโต (growth) หมายถึง การเพิ่มจำนวนเซลล์และการขยายขนาดของเซลล์

- การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ไปทำหน้าที่เฉพาะอย่าง (cell differentiation)
- การรวมกลุ่มของเซลล์เพื่อพัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ (organogenesis) เกิดรูปร่างที่แน่นอน (morphogenesis)

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของสัตว์



Cell Differentiation

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของสัตว์ขึ้นกับชนิดของไข่ชนิดต่าง ๆ

การจำแนกชนิดของไข่

1. ใช้ปริมาณของไข่แดง (Amount of Yolk) ในการจำแนก
ชนิดของไข่ แบ่งได้เป็น 4 แบบ คือ
 - ไข่ชนิดอะเลซิทัล (Alecithal Egg) หมายถึง ไข่ที่มีไข่แดงสะสมอยู่น้อยมากหรือไม่มีเลย ได้แก่ ไข่ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
 - ไข่ชนิดไมโครเลซิทัล (Microlecithal Egg) เป็นไข่ที่มีไข่แดงสะสมอยู่เล็กน้อย ได้แก่ ไข่ของหอยม่น ปลาตาว เป็นต้น

การเจริญเติบโต

การจำแนกชนิดของไข่

- ไข่ชนิดมีโซเลซิทล (Mesolecithal Egg) หมายถึง ไข่ที่มีไข่แดงสะสมอยู่พอสมควร ไข่ไก่ ไข่ของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ไข่ของปลากระดูกแข็ง
- ไข่ชนิดพอลิเลซิทล (Polylecithal Egg) หมายถึง ไข่ที่มีไข่แดงบรรจุเป็นอาหารสะสมอยู่เป็นจำนวนมาก ไข่ไก่ ไข่ของสัตว์ปีก สัตว์เลื้อยคลาน รวมทั้งไข่แมลงด้วย

การเจริญเติบโต

การจำแนกชนิดของไข่

2. ใช้การแพร่กระจายของไข่แดง (Distribution of Yolk) ในการจำแนกชนิดของไข่โดยวิธีนี้ แบ่งไข่ออกเป็น 2 แบบคือ

- ไข่ชนิดไอโซเลซีทาล (Isolecithal Egg) เป็นไข่ที่มีการแพร่กระจายของไข่แดงในไซโทพลาซึมอย่างสม่ำเสมอ ไข่แบบนี้มักมีขนาดเล็ก ได้แก่ ไข่ของดาวทะเล แม่นทะเล

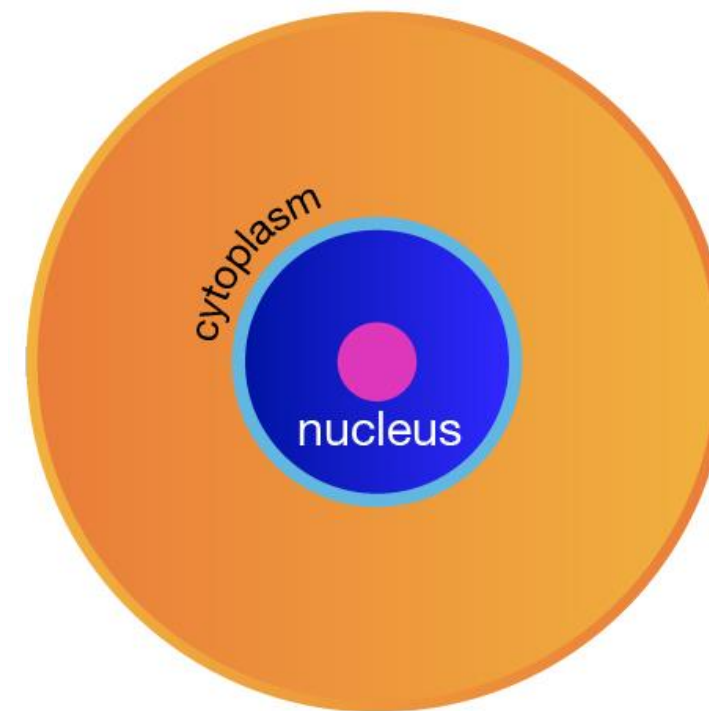
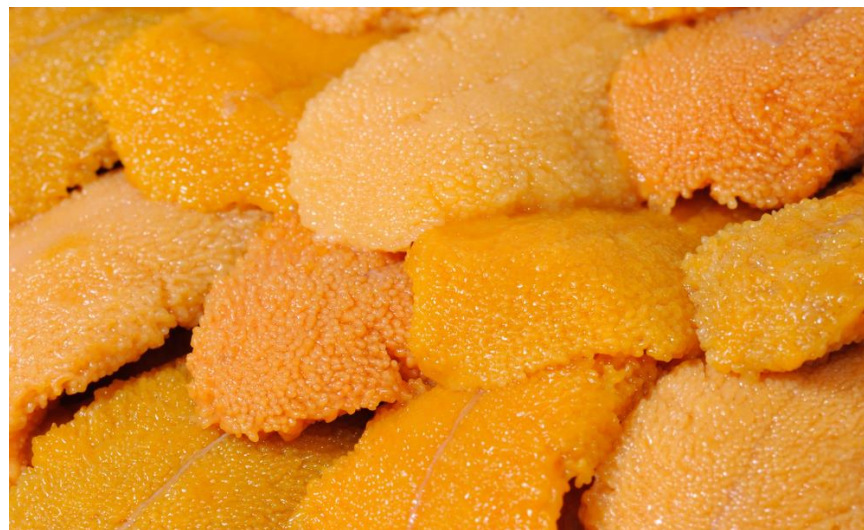
การเจริญเติบโต

การจำแนกชนิดของไข่

- ไข่ชนิดเทโลเลซิทัล (Telolecithal Egg) เป็นไข่ที่มีไข่แดงรวมตัวกันอยู่ทางด้านใดด้านหนึ่งของไข่ เราจะแบ่งไข่ออกเป็น 2 ส่วน โดยถือเอาการรวมตัวของไข่แดงเป็นหลักในการแบ่งด้านบนของไข่ จะมีไข่แดงน้อย และมีนิวเคลียสอยู่ด้วย เรียกบริเวณนี้ว่า “**แอนิมัลโพล (animal pole)**” ส่วนด้านล่างจะมีไข่แดงสะสมอยู่มาก เรียกว่า **วจีทัลโพล (Vegetal Pole)**” ไข่แดงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์มาก

การเจริญเติบโต

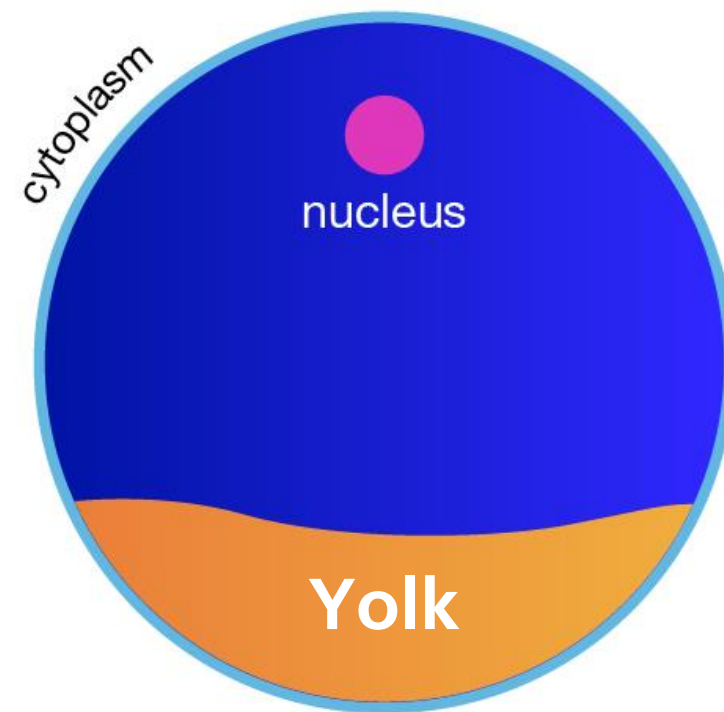
ไข่ของเม่นทะเล (Microlecithal Egg หรือ Isolecithal Egg)



Isolecithal
Urchin

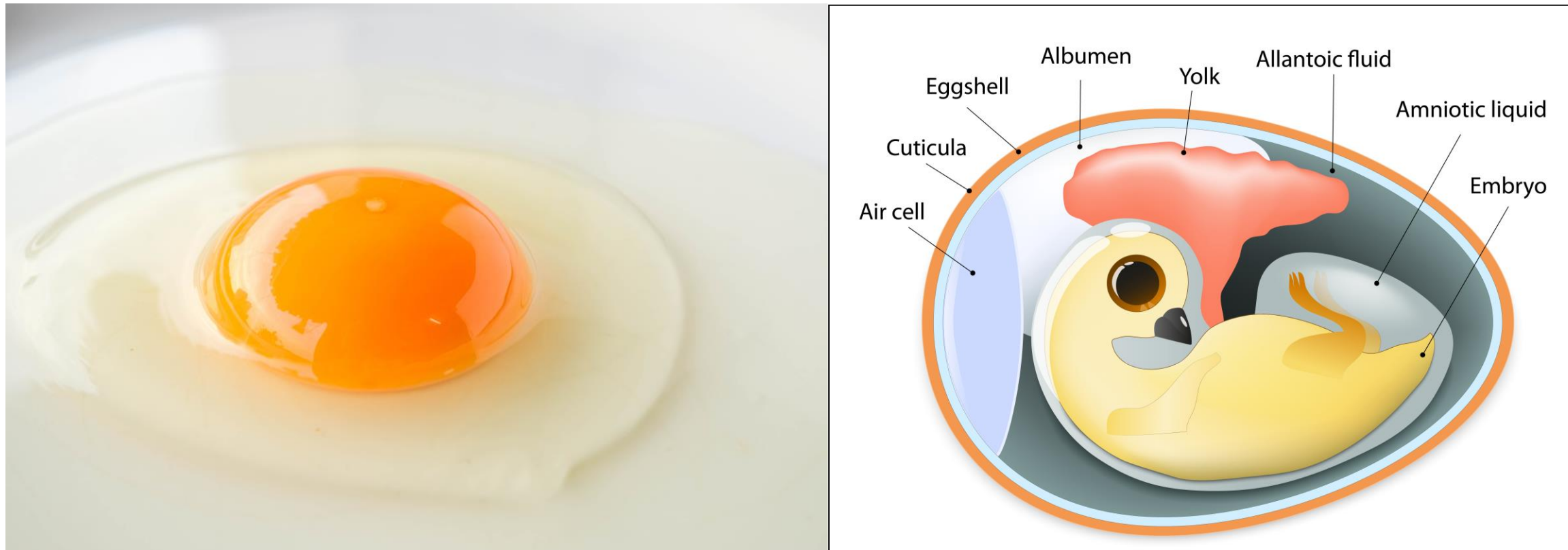
การเจริญเติบโต

ไข่ของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ



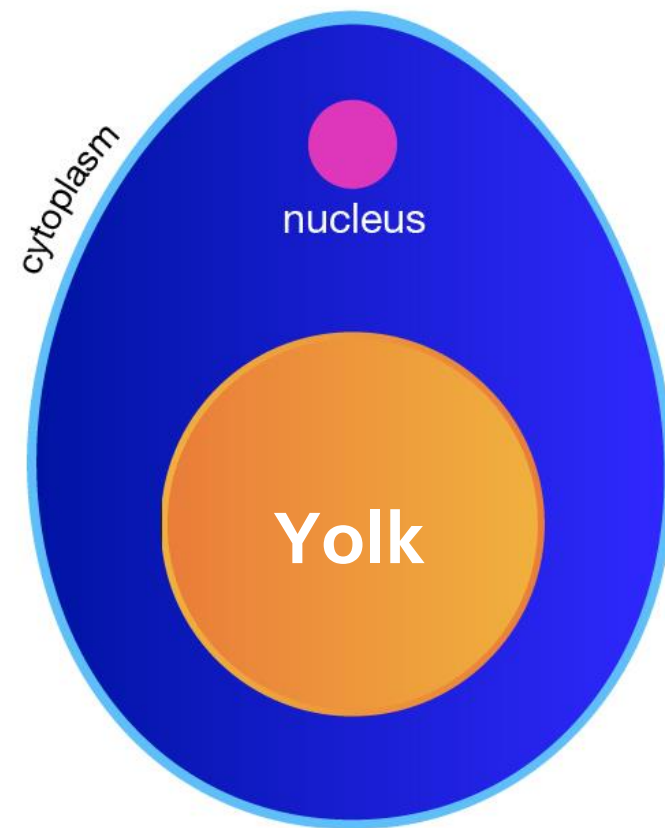
การเจริญเติบโต

ไข่ของสัตว์ปีกและสัตว์เลื้อยคลาน (Polylecithal Egg)

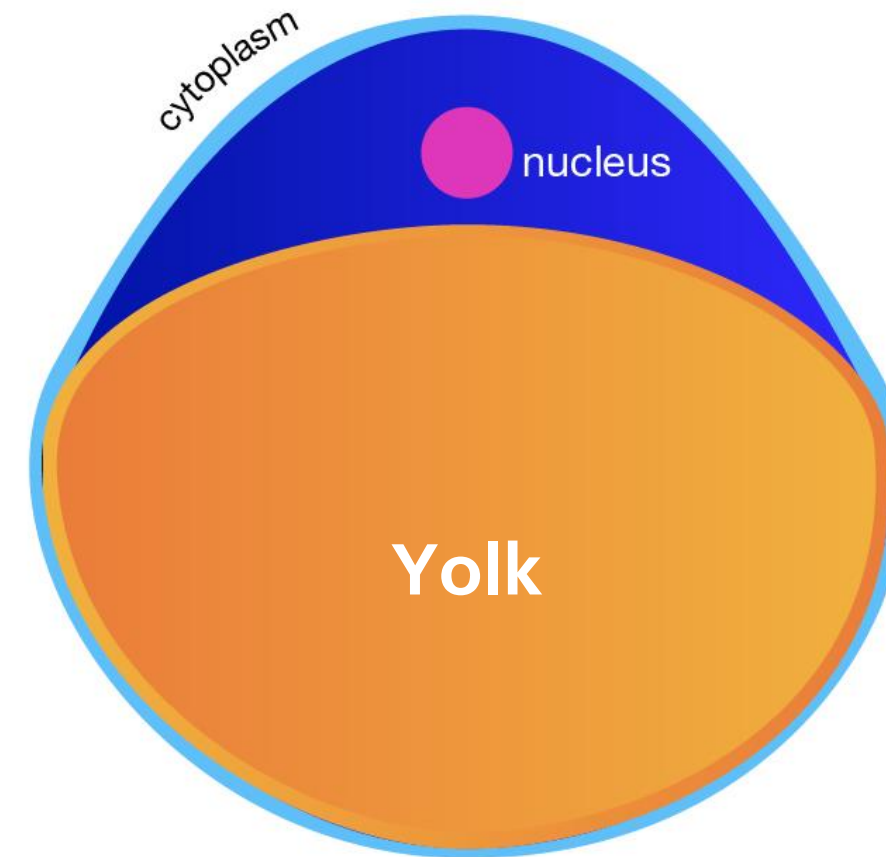


การเจริญเติบโต

ไข่ของสัตว์ปีกและสัตว์เลื้อยคลาน (Polylecithal Egg)



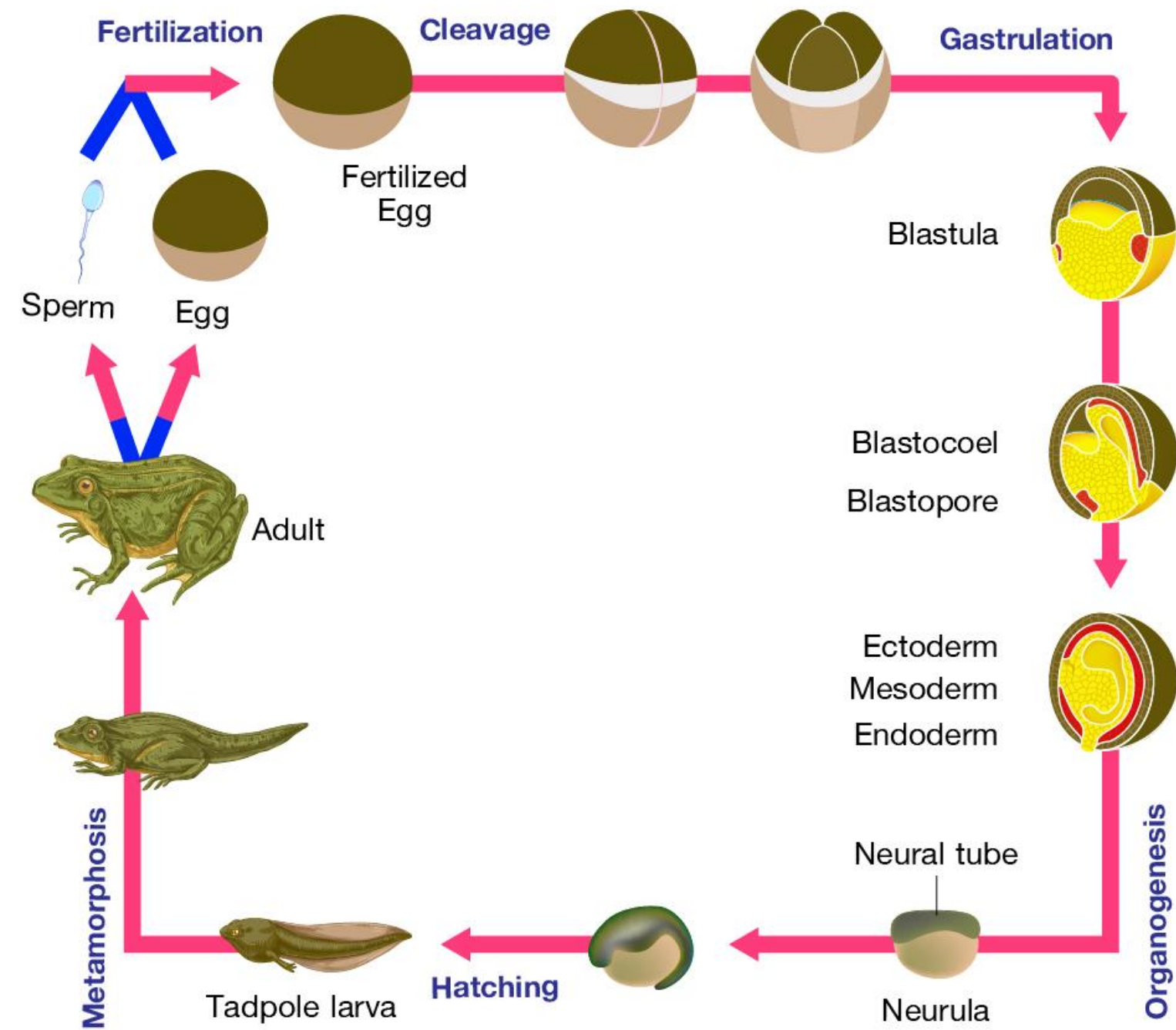
Telolecithal (Megalecithal)
Bird



Telolecithal
Zebrafish

การเจริญเติบโต

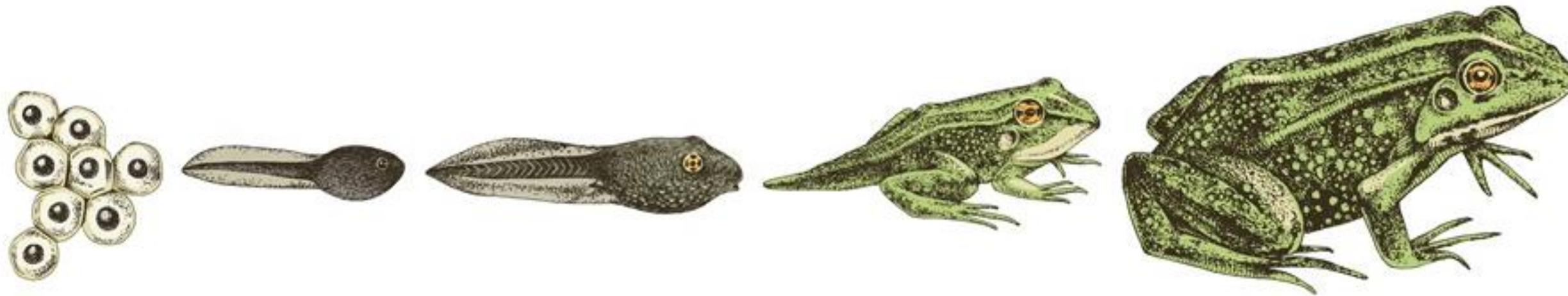
การเจริญเติบโตของกบ



การเจริญเติบโต

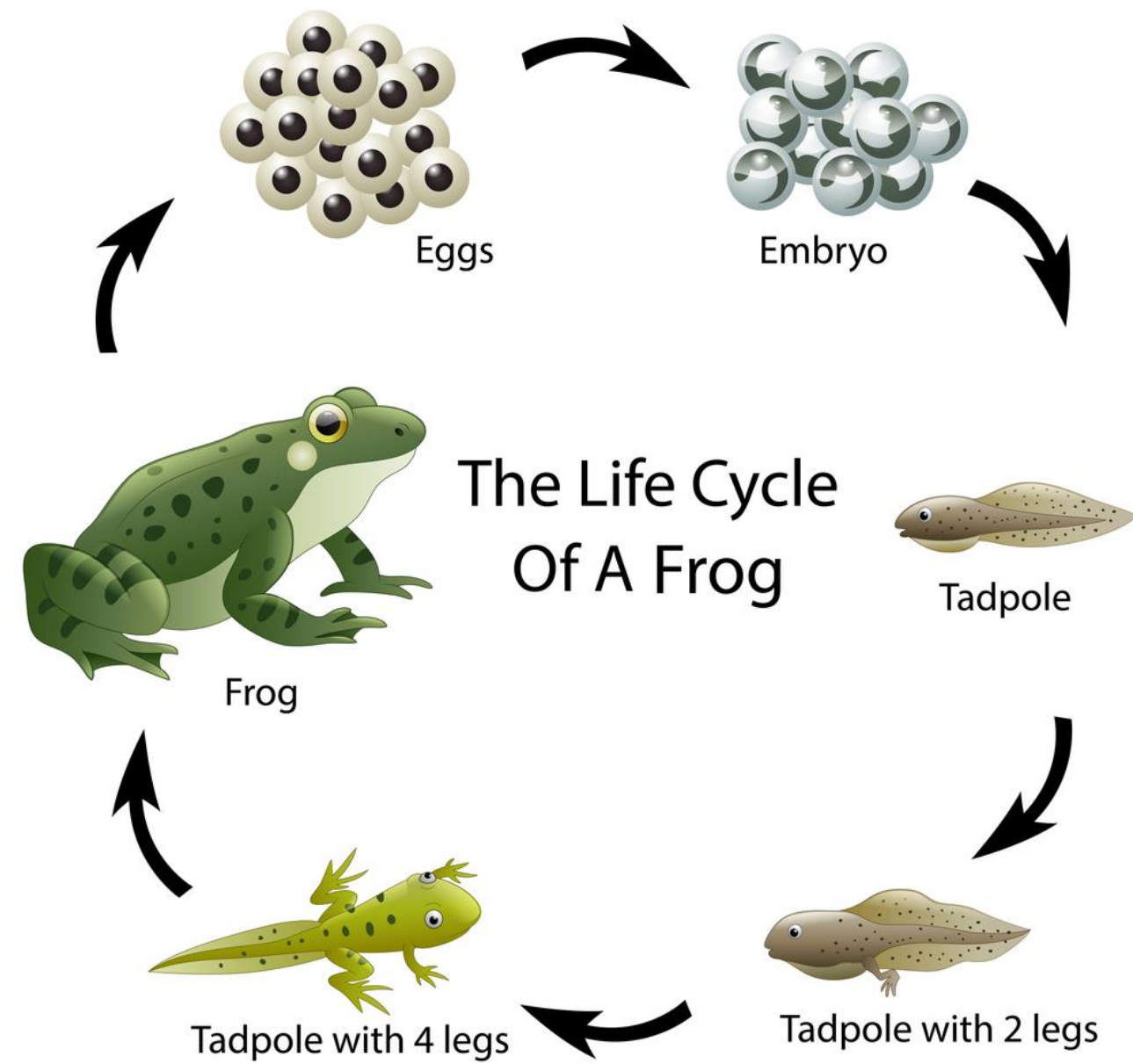
การเจริญเติบโตของกบ

กบเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก มีการปฏิสนธิภายนอก เซลล์ไข่ของกบมีวุ้นหุ้ม ตัวอ่อนมีสีเทาเข้มเนื่องจากมีสารสีอยู่หนาแน่น ตัวล่างมีสีเหลืองเนื่องจากมีไข่แดง (yolk) เป็นอาหารสะสมอยู่บริเวณตัวล่าง



การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของกบ



การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอกบ

1. Cleavage เป็นระยะที่ไซโกตมีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสอย่างรวดเร็ว ทำให้ได้เอ็มบริโอที่มีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น แต่ขนาดของแต่ละเซลล์ของเอ็มบริโอเล็กลง โดยอัตราการแบ่งเซลล์ของด้านบนซึ่งมีไข่แดงน้อยจะเกิดเร็วกว่าด้านล่าง
2. Blastula เป็นระยะที่เซลล์ของเอ็มบริโอมีการจัดเรียงตัวเป็นชั้นอยู่รอบนอก ตรงกลางเป็นช่องว่างที่มีของเหลวบรรจุอยู่เต็มเรียกว่า **บลาสโทซีส (blastocoel)**

การเจริญเติบโต

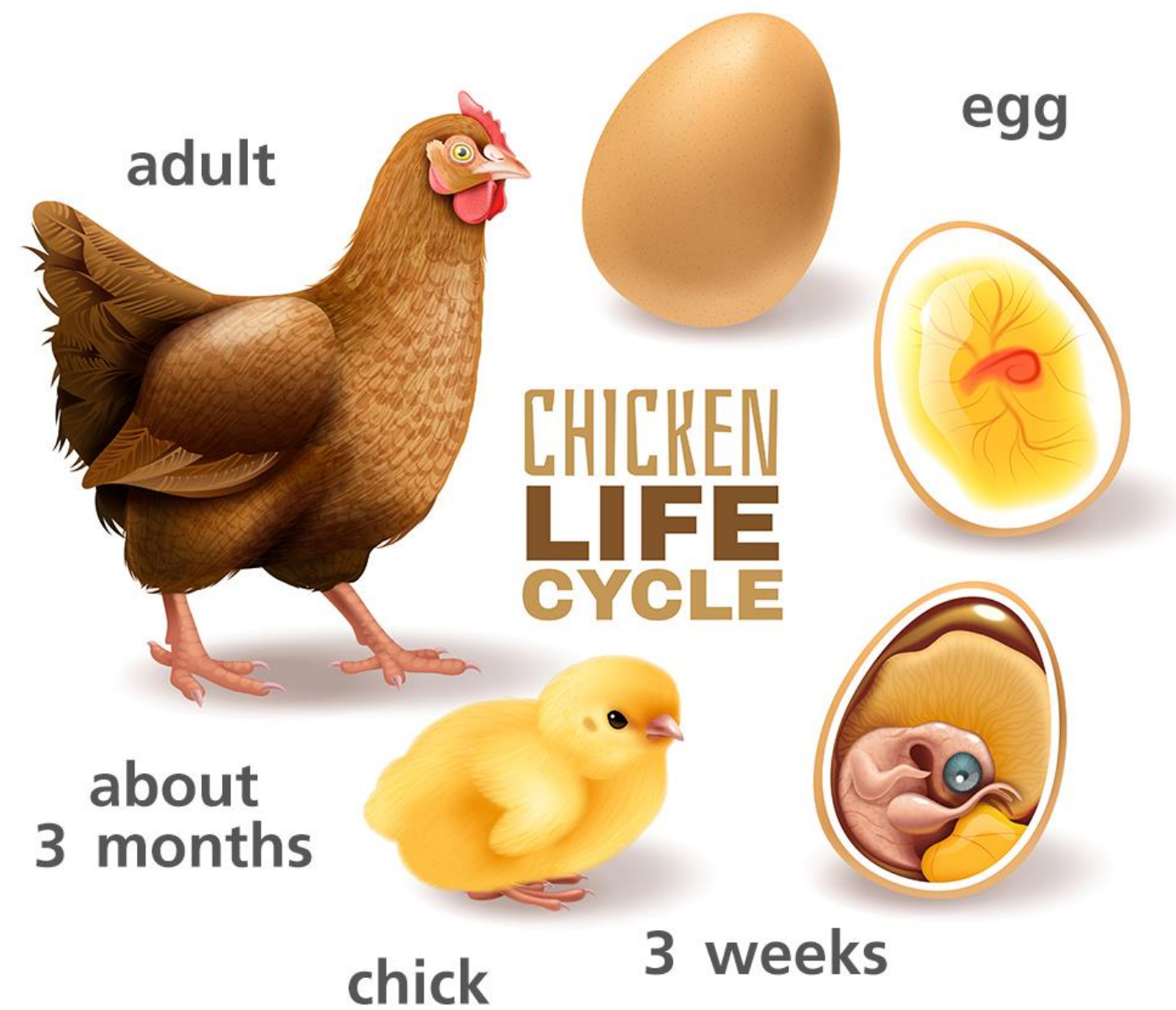
การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอกบ

3. Gastrula เป็นระยะที่เซลล์มีการเคลื่อนที่และจัดเรียงเป็นตัวเป็นเนื้อเยื่อชั้นต่าง ๆ 3 ชั้น (germ layer ได้แก่ ectoderm mesoderm endoderm)

4. Organogenesis เป็นระยะที่เนื้อเยื่อทั้ง 3 ชั้นของเอ็มบริโอมีพัฒนาการไปเป็นอวัยวะต่าง ๆ ตัวอ่อน (larva) ของกบที่ฟักออกจากไข่ เรียกว่า ลูกอ๊อด จะมีลักษณะแตกต่างไปจากพ่อแม่ ซึ่งจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะการดำรงชีวิตหลายครั้ง เรียกกระบวนการนี้ว่า เมตามอร์โฟซิส (metamorphosis)

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของไก่



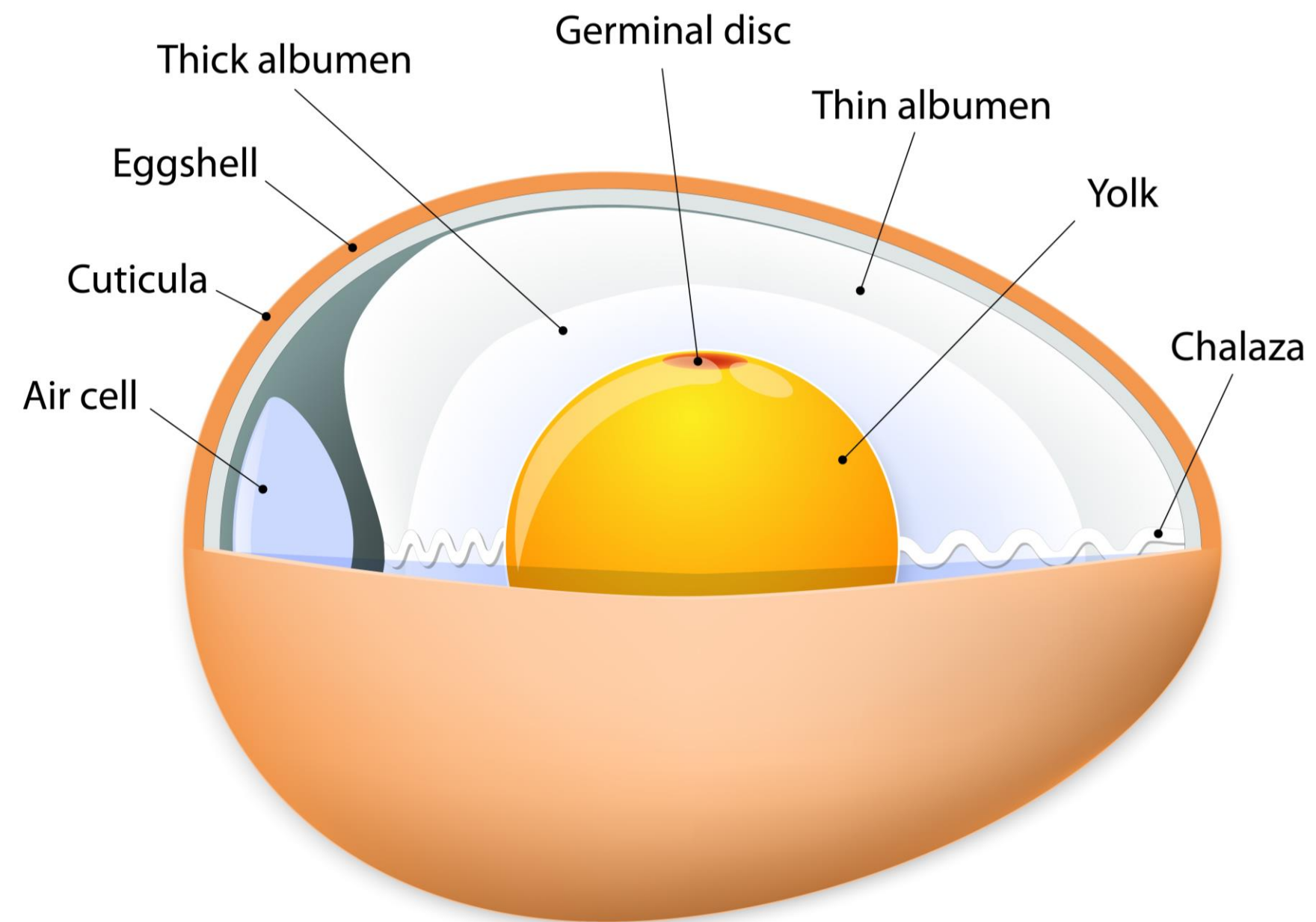
การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของไข่

- ไข่เป็นสัตว์ปีก มีการปฏิสนธิภายใน วางไข่บนบก
- เซลล์ไข่ของไข่ เป็นเซลล์ที่มีขนาดใหญ่และมีไข่แดง (yolk) เป็นอาหาร
สะสมปริมาณมาก
- บริเวณเล็ก ๆ ใกล้ผิวเซลล์ด้านบน เป็นบริเวณที่เกิดการปฏิสนธิกับ
สเปิร์มและจะเจริญเป็นเอ็มบริโอต่อไป

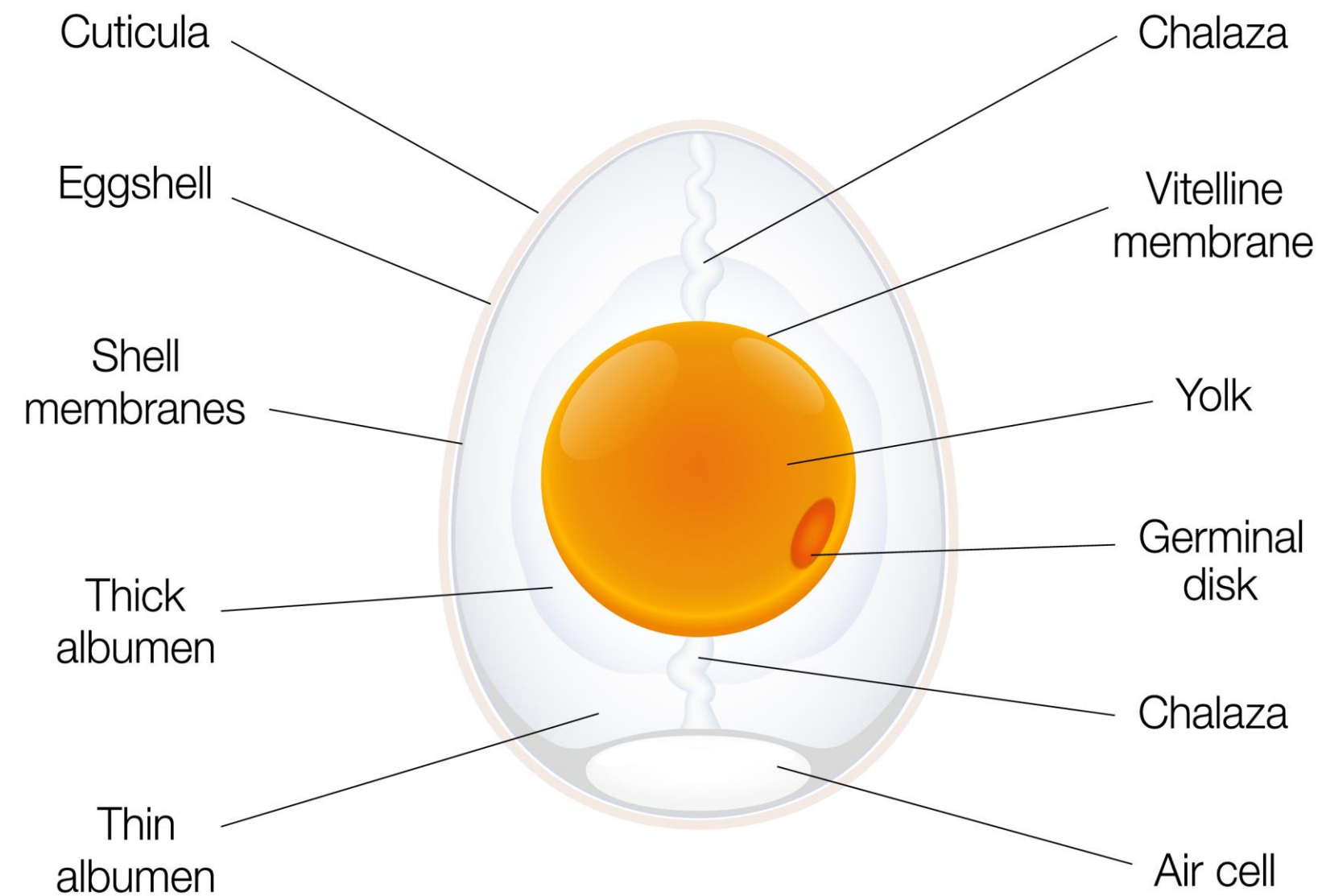
การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของไข่



การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของไข่



การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอไก่

1. Cleavage เป็นระยะที่ไซโกตมีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสอย่างรวดเร็ว ทำให้ได้เอ็มบริโอที่มีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น แต่ขนาดของแต่ละเซลล์ของเอ็มบริโอเล็กลง
2. Blastula เป็นระยะที่เซลล์ของเอ็มบริโอมีการจัดเรียงตัวเป็นชั้นอยู่รอบนอก ตรงกลางเป็นช่องว่างที่มีของเหลวบรรจุอยู่เต็มเรียกว่า **บลาสโทซิล (blastocoel)**

การเจริญเติบโต

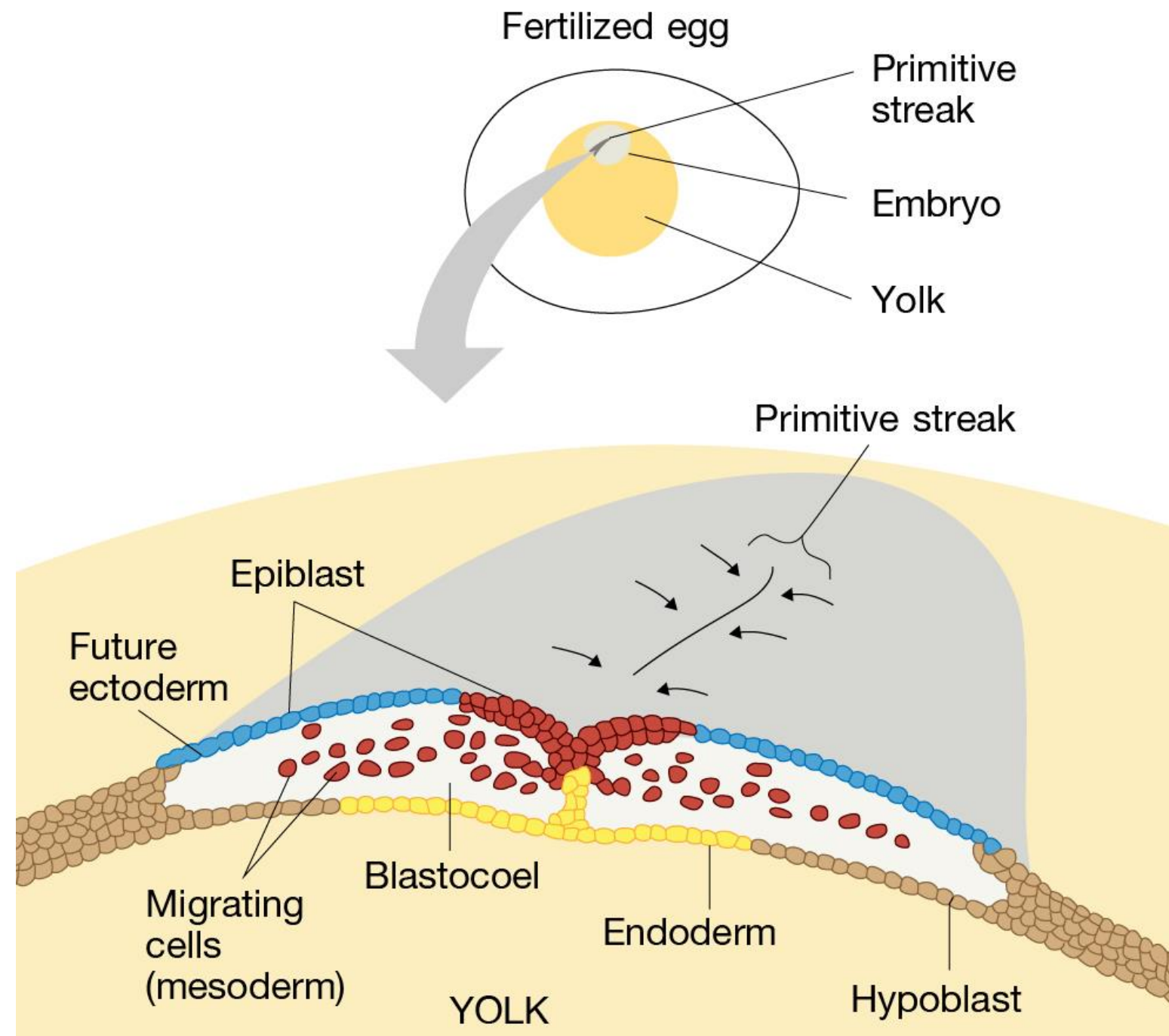
การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอไก่

3. Gastrula เป็นระยะที่เซลล์มีการเคลื่อนที่และจัดเรียงเป็นตัวเป็นเนื้อเยื่อชั้นต่าง ๆ 3 ชั้น (germ layer ได้แก่ ectoderm mesoderm endoderm)

4. organogenesis เป็นระยะที่เนื้อเยื่อทั้ง 3 ชั้นของเอ็มบริโอมีพัฒนาการไปเป็นอวัยวะต่าง ๆ

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของเอ็มบริโอไก่



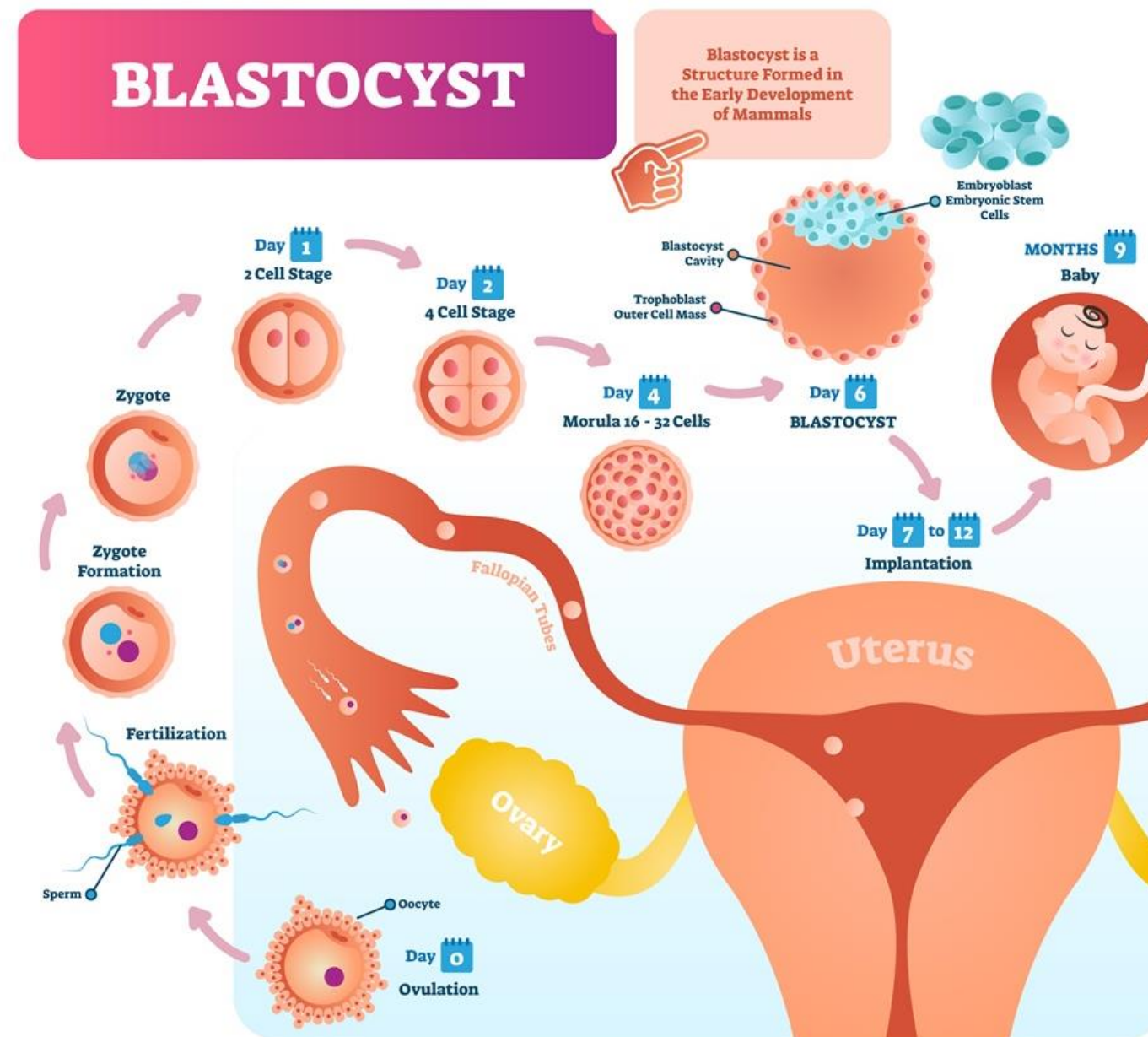
การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของเอ็มเบรียโอไก่

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของคน

1. ระยะเอมบริโอ ตั้งแต่ปฏิสนธิจนมีอายุ 8 สัปดาห์ ขณะอยู่ในครรภ์มารดา



การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของคน

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของคน

Carnegie Stage of Human Development

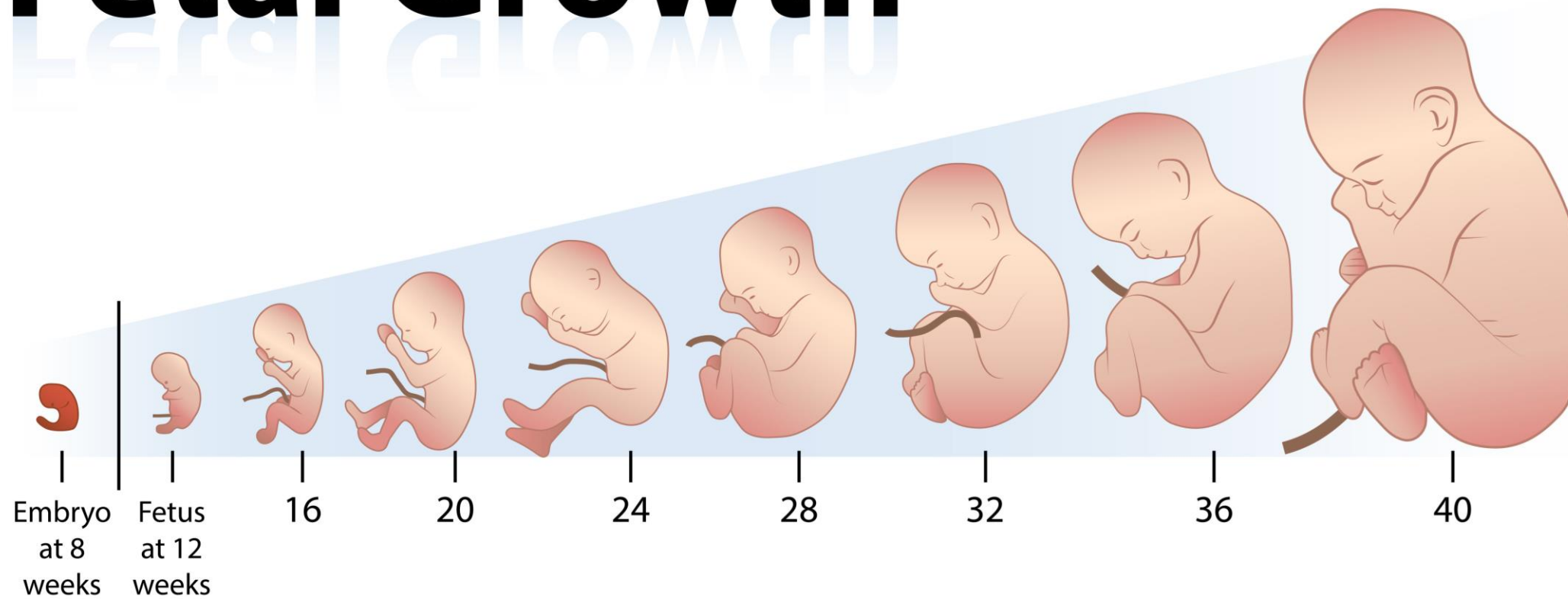
stage 1 1 day 	stage 2 3 days 	stage 3 4 days 	stage 4 5-6 days 	stage 5 7-12 days 	stage 6 13 days 	stage 7 15-17 days 	stage 8 17-19 days 
stage 9 19-21 days 	stage 10 21-23 days 	stage 11 23-26 days 	stage 12 26-30 days 	stage 13 28-32 days 	stage 14 31-35 days 	stage 15 35-38 days 	stage 16 37-42 days 
stage 17 42-44 days 	stage 18 44-48 days 	stage 19 48-51 days 	stage 20 51-53 days 	stage 21 53-54 days 	stage 22 54-58 days 	stage 23 56-60 days 	Fetus

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของคน

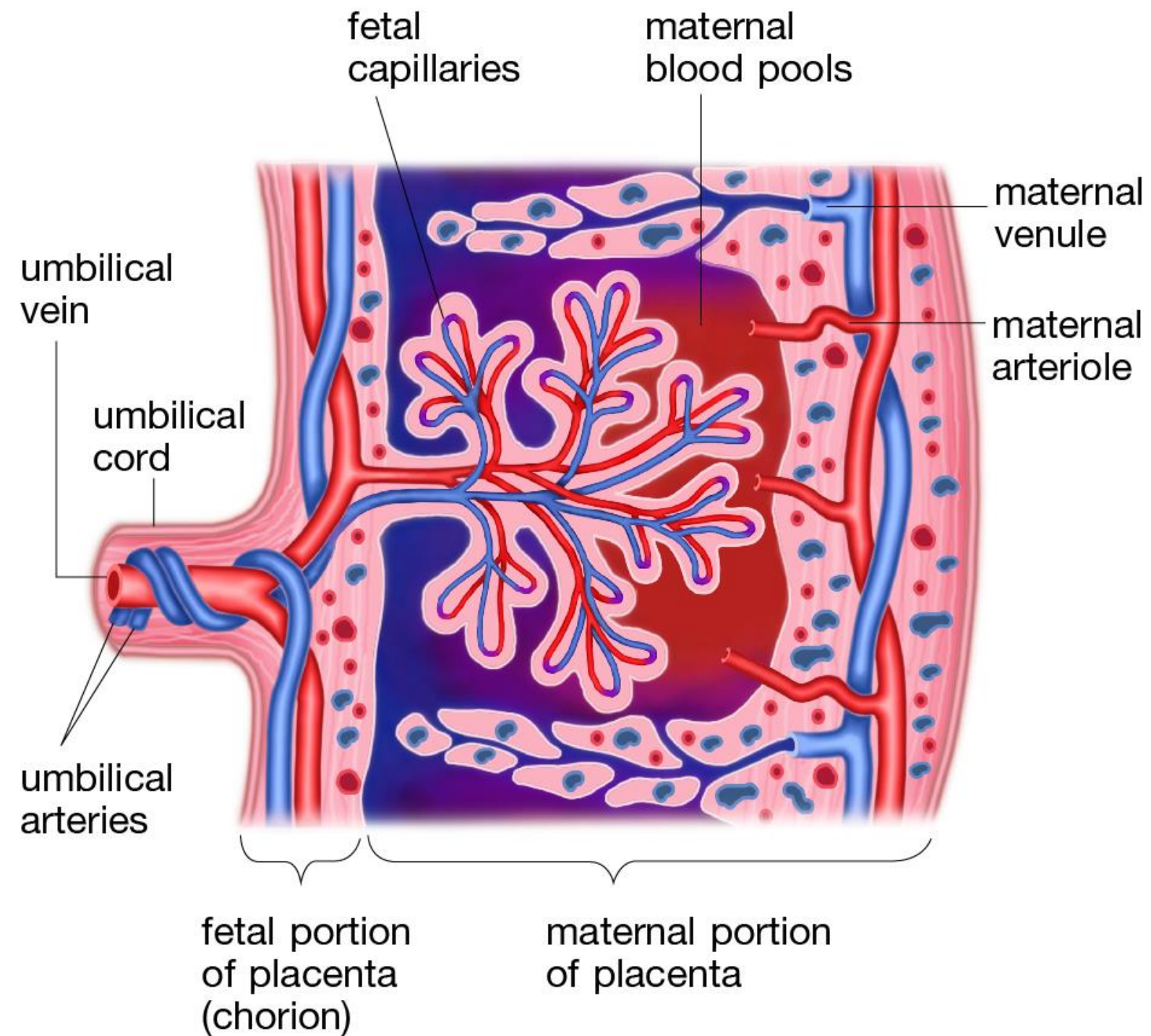
2. การเจริญเติบโตของคนระยะฟักตัว (fetus)

Fetal Growth



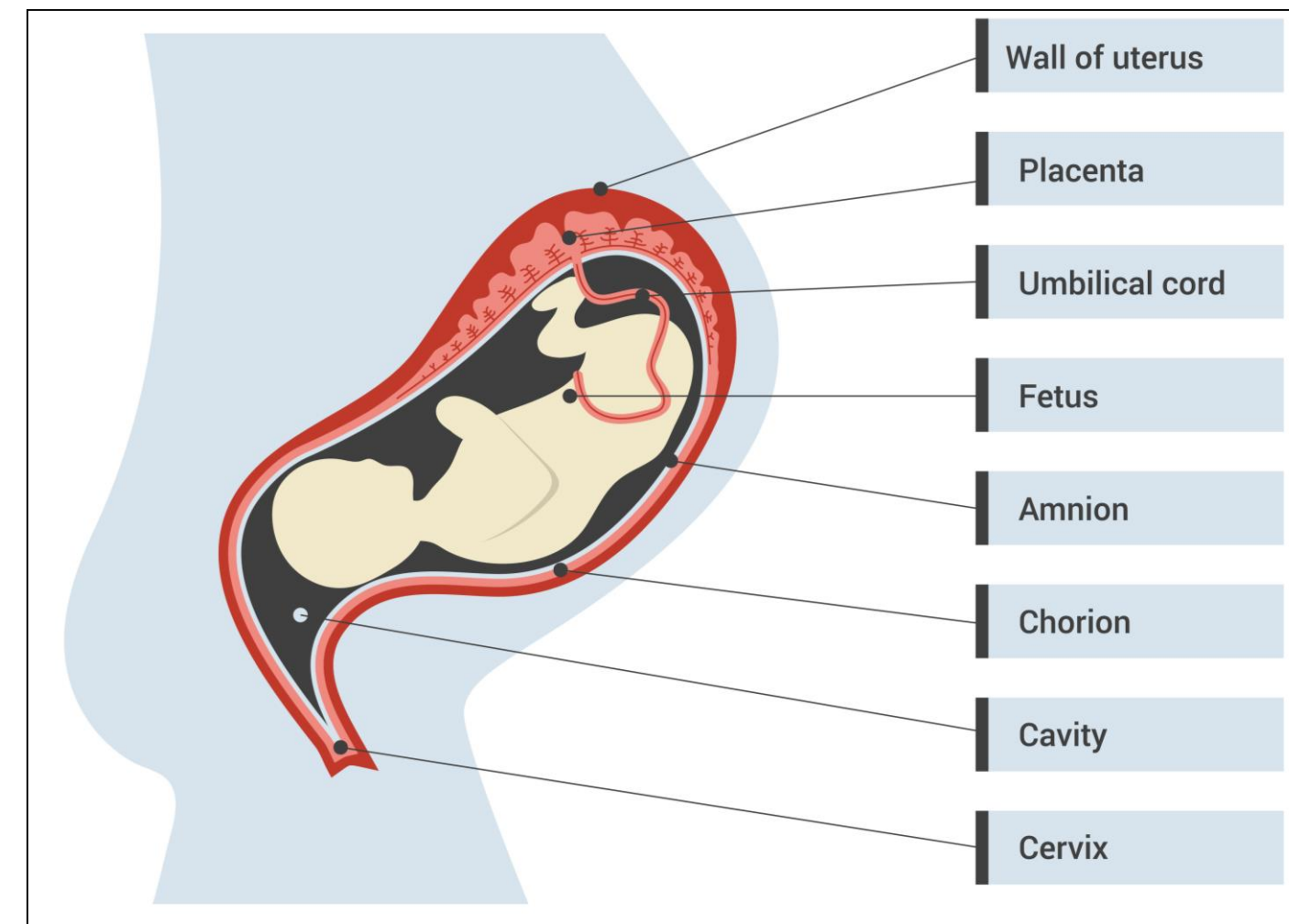
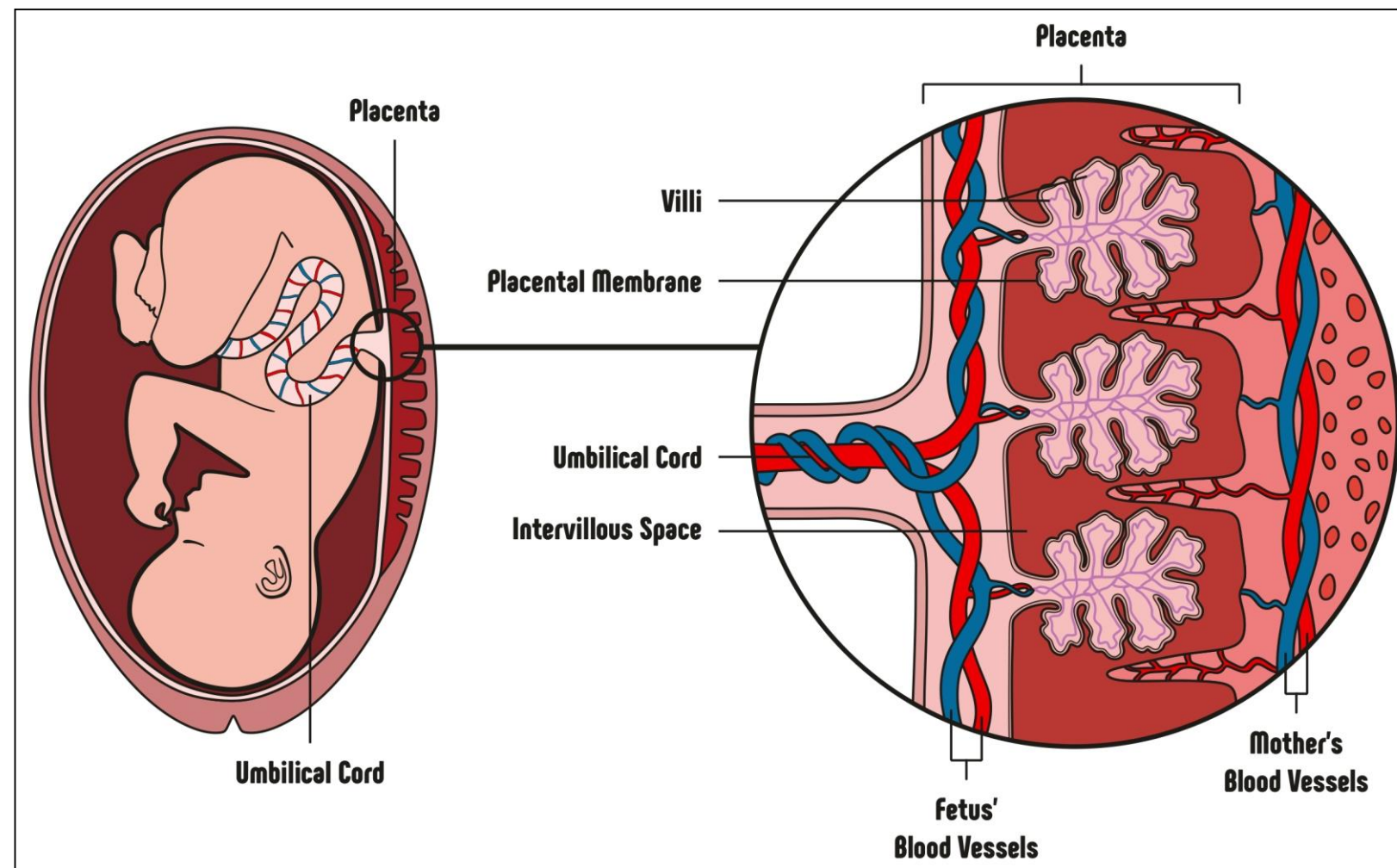
การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของคน



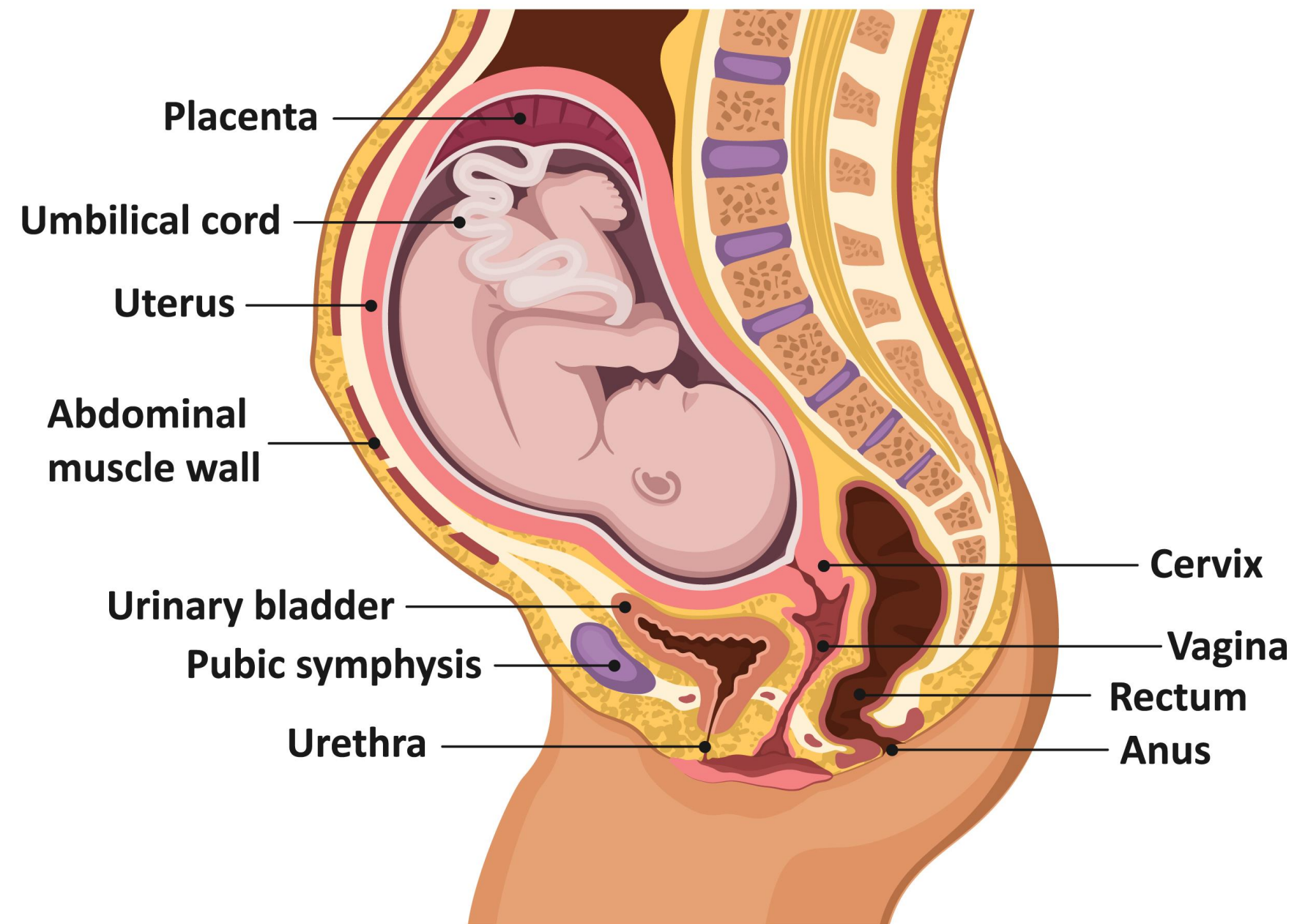
การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของคน



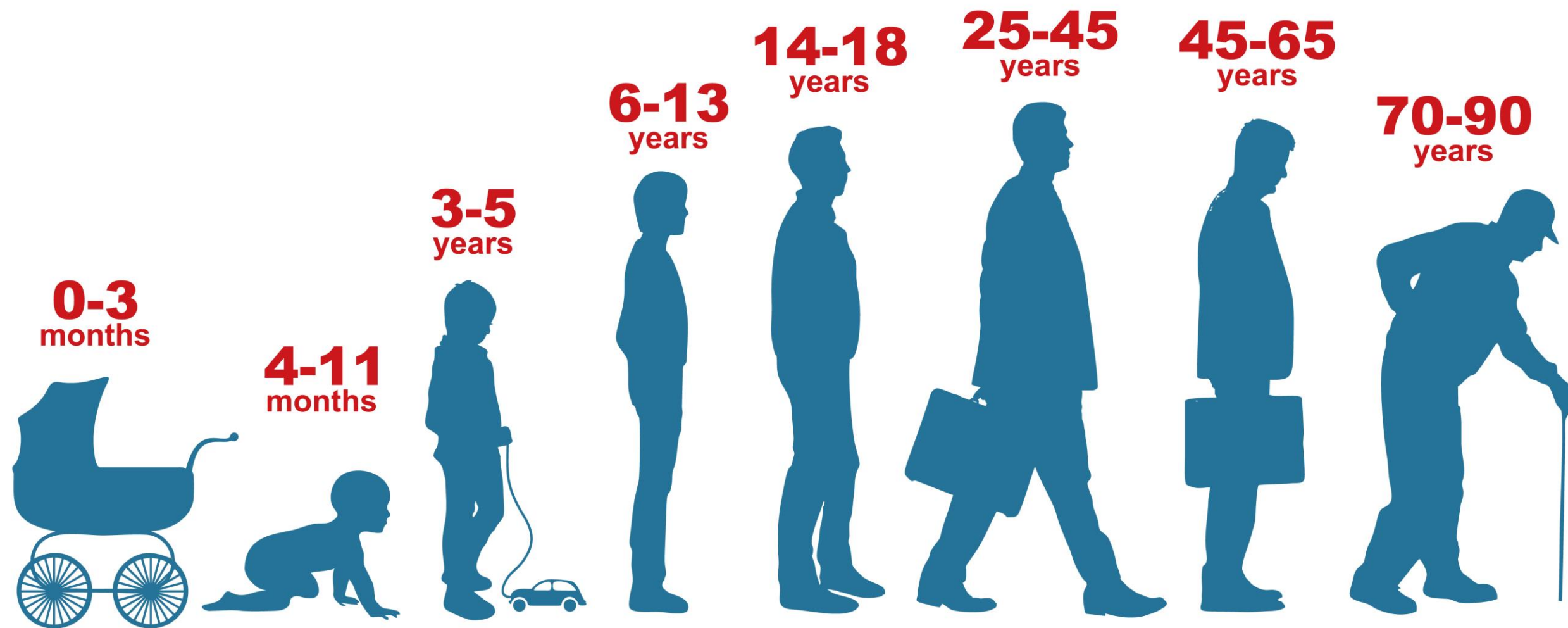
การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของคน



การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของคนระยะหลังคลอด



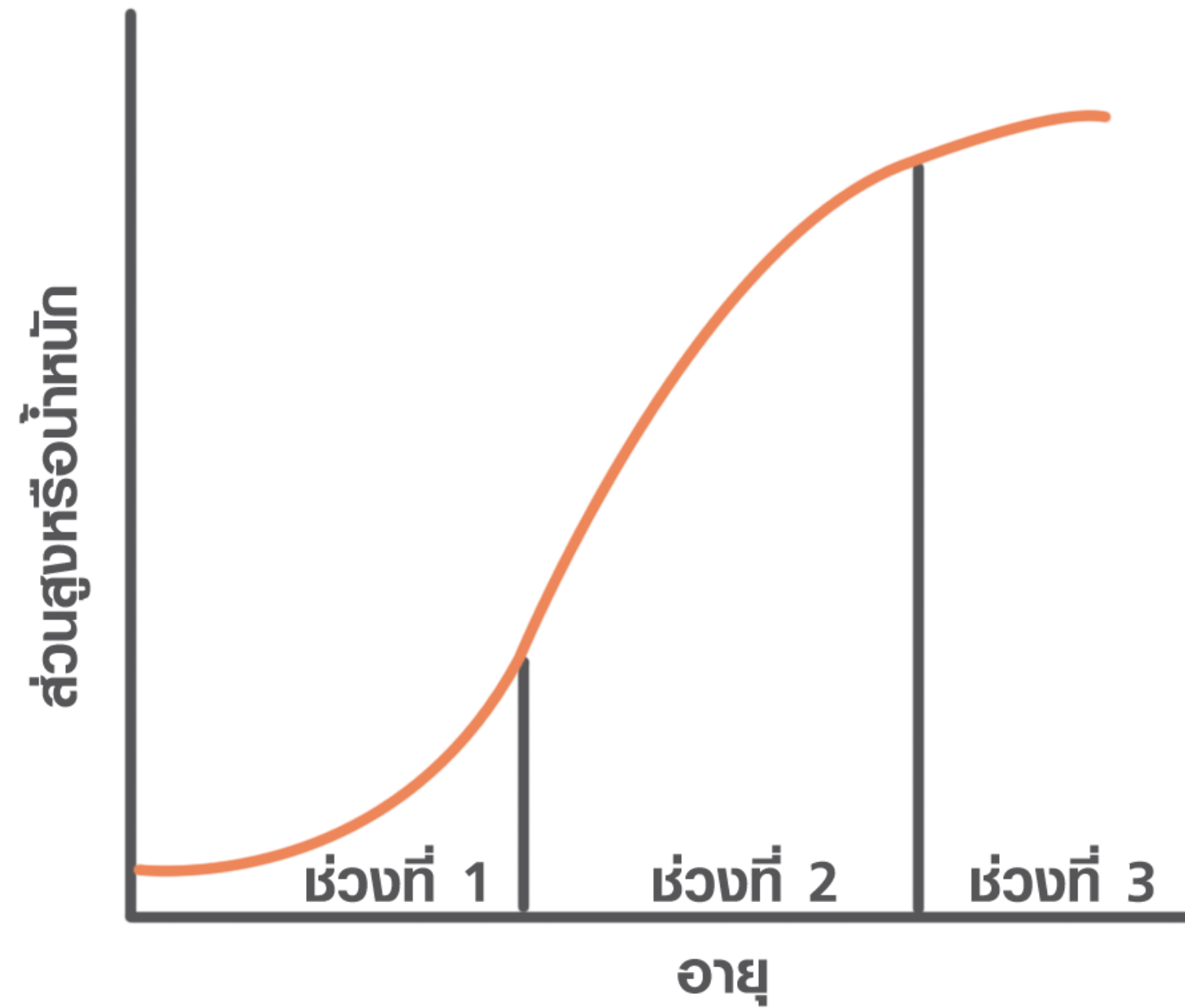
การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของคน

อายุ	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
แรกเกิด	3	50
3 เดือน	5.5	60
6 เดือน	7	67
1 ปี	9	75
1 ปีครึ่ง	10.5	80
2 ปี	12	85
3 ปี	14	92
4 ปี	16	100
5 ปี	18	108
6 ปี	20	115

การเจริญเติบโต

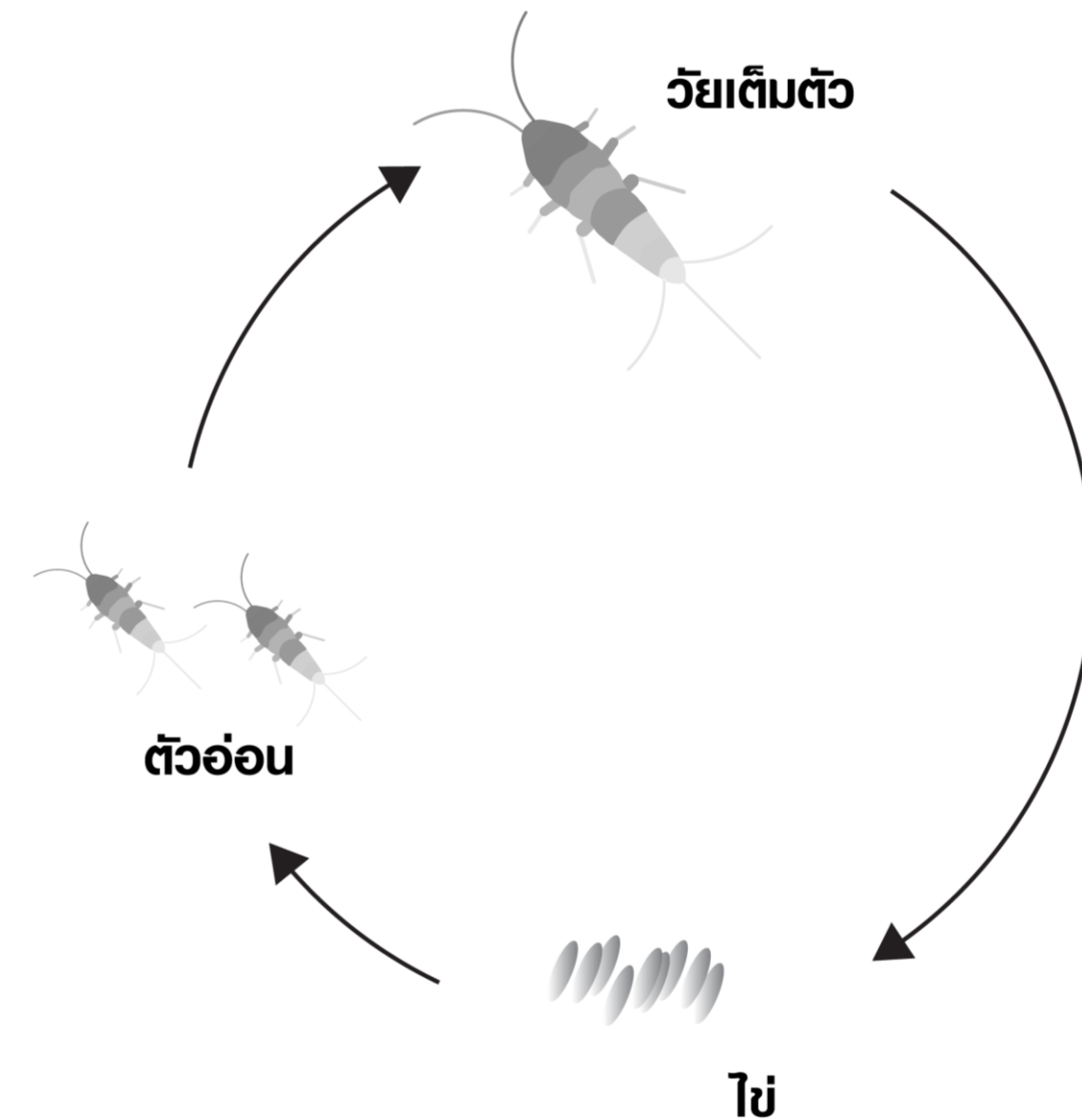
การเจริญเติบโตของคน



การเจริญเติบโต

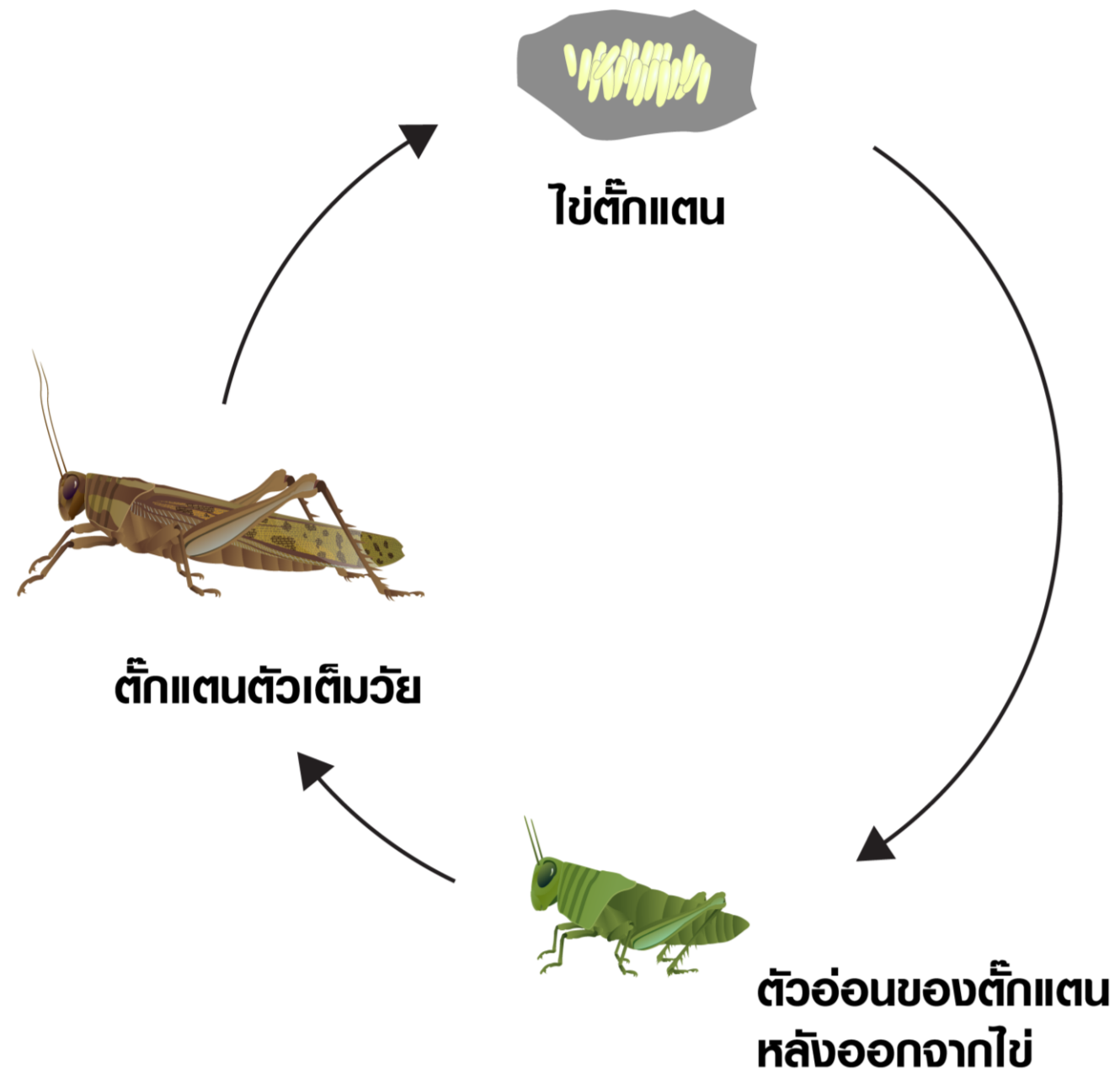
การเจริญเติบโตของ

Ametamorphosis or
without metamorphosis



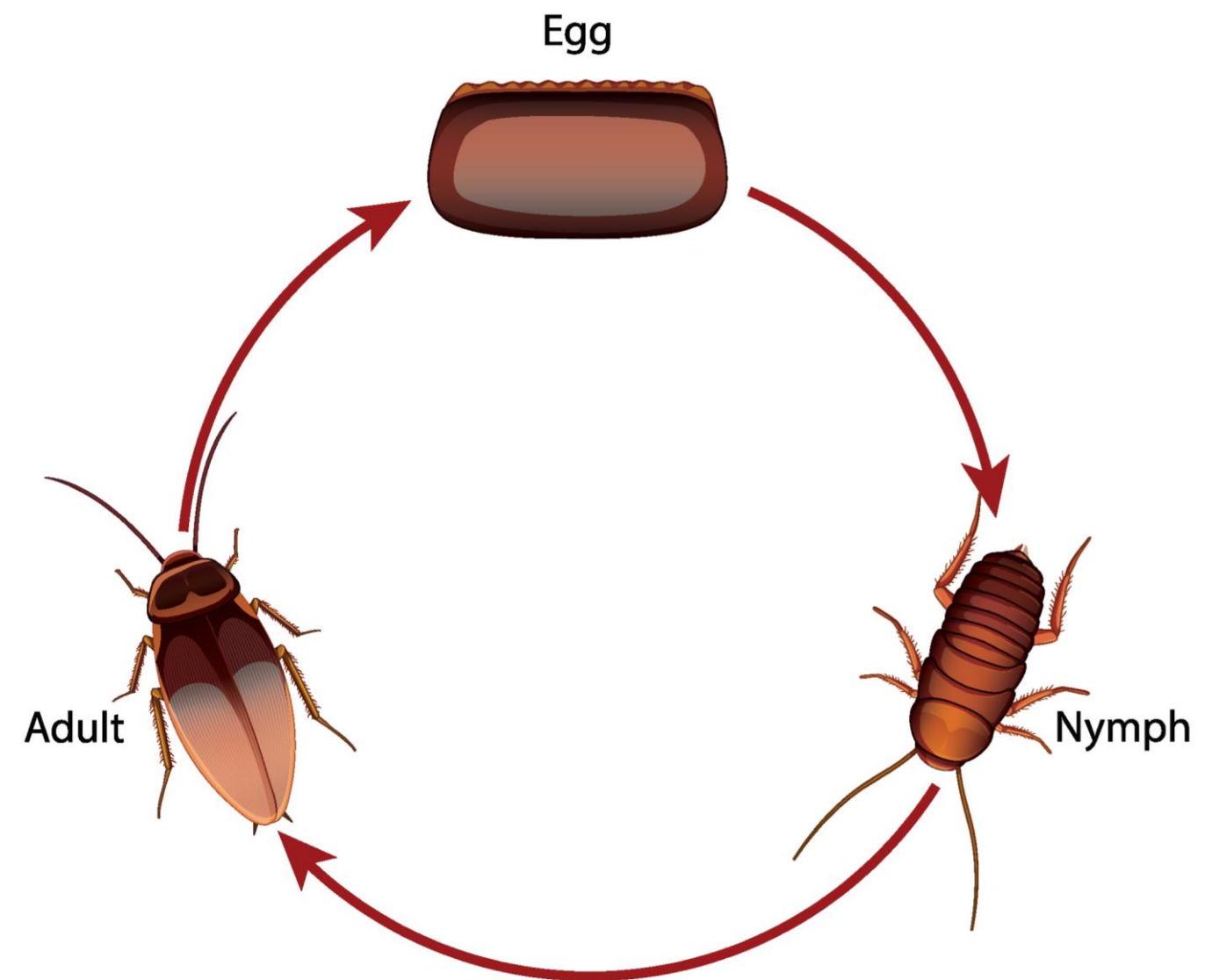
การเจริญเติบโต

Gradual metamorphosis



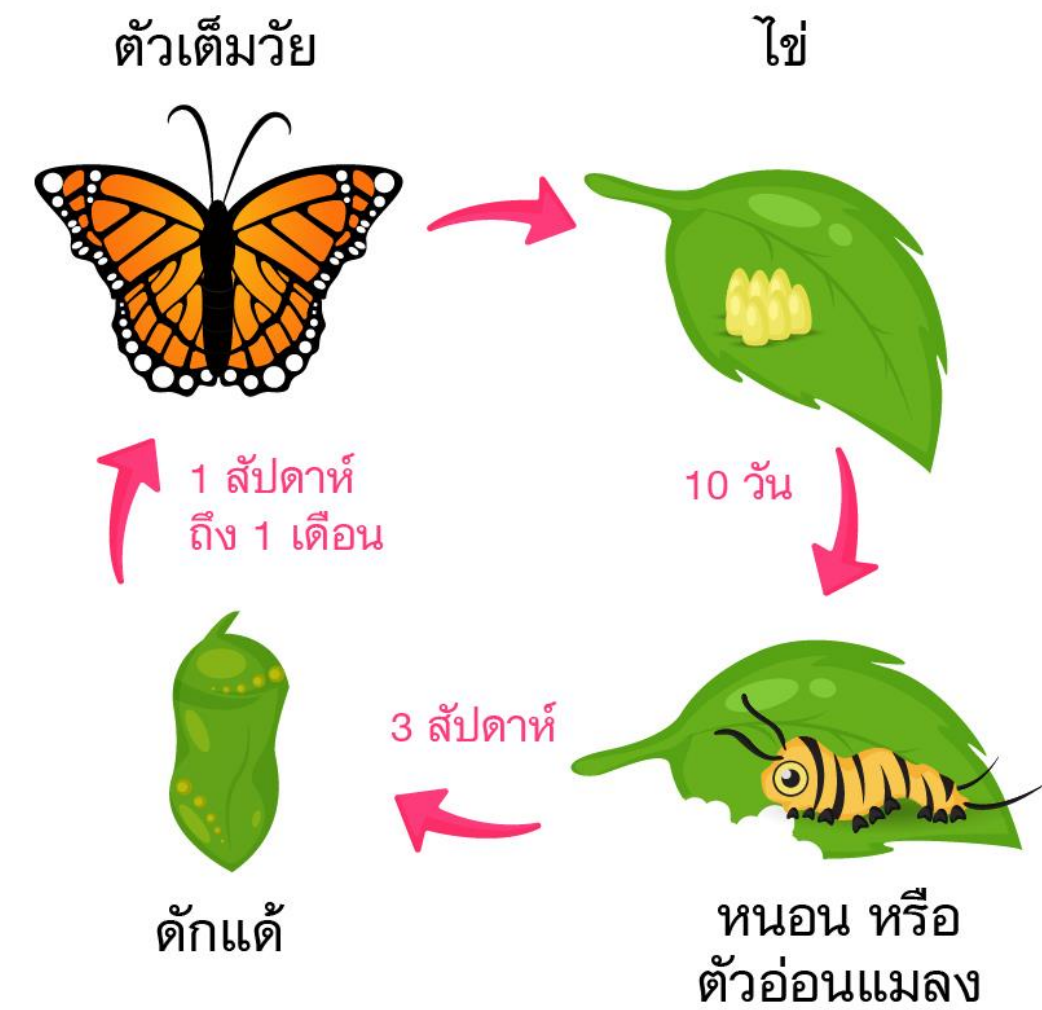
การเจริญเติบโต

แมลงสาบ

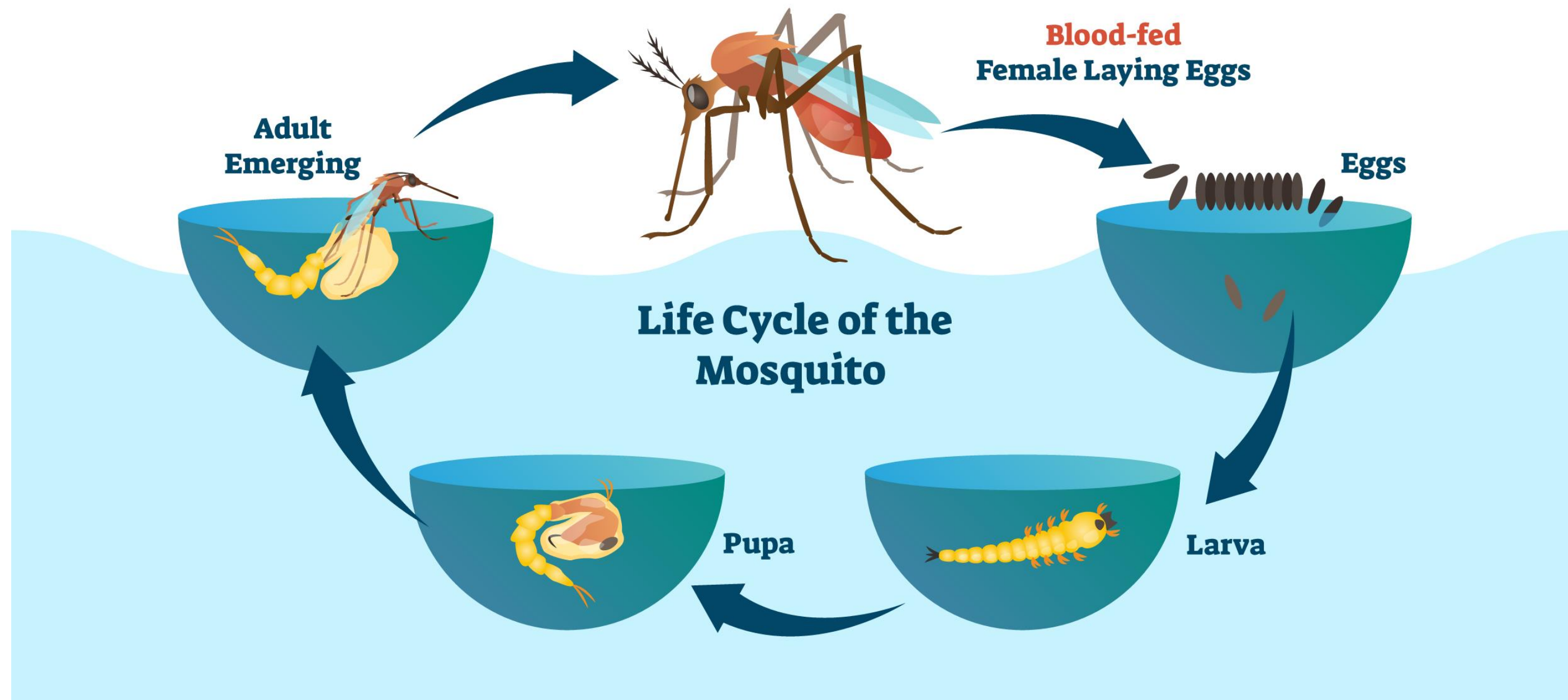


การเจริญเติบโต

Complete metamorphosis



การเจริญเติบโต



การเจริญเติบโต

