

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8



Slide PowerPoint_สื่อประกอบการสอน

ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง

และระบบภูมิคุ้มกัน

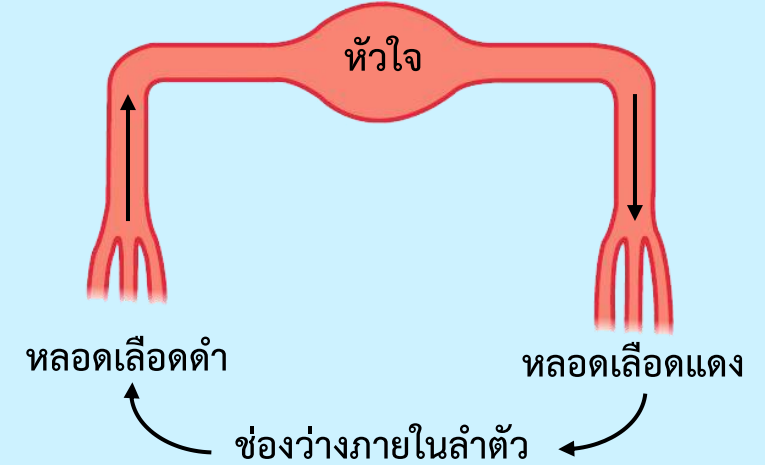


ผลการเรียนรู้

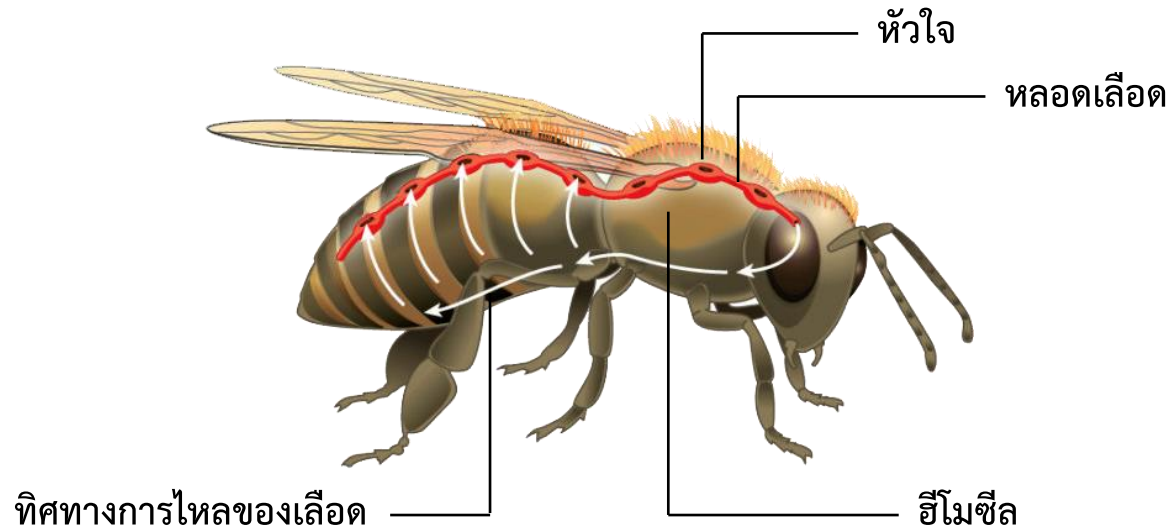
- สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดได้
- สังเกต และอธิบายทิศทางการไหลของเลือด และการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในทางปลา และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของหลอดเลือดกับความเร็วในการไหลของเลือดได้
- อธิบายโครงสร้างและการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในมนุษย์ได้
- สังเกต และอธิบายโครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ทิศทางการไหลของเลือดผ่านหัวใจของมนุษย์ และเขียนแผนผังสรุปการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ได้
- สืบค้นข้อมูล ระบุความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เพลตเลต และพลาสมาได้
- อธิบายหมู่เลือดและหลักการให้และรับเลือดในระบบ ABO และระบบ Rh ได้
- อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของน้ำเหลือง รวมทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของหลอดน้ำเหลือง และต่อมน้ำเหลืองได้
- สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบกลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะและแบบจำเพาะได้
- สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเปรียบเทียบการสร้างภูมิคุ้มกันก่อนเองและภูมิคุ้มกันรับมาได้
- สืบค้นข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันที่ทำให้เกิดเอดส์ ภูมิแพ้ การสร้างภูมิต้านทานต่อเนื้อเยื่อตนเองได้

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด

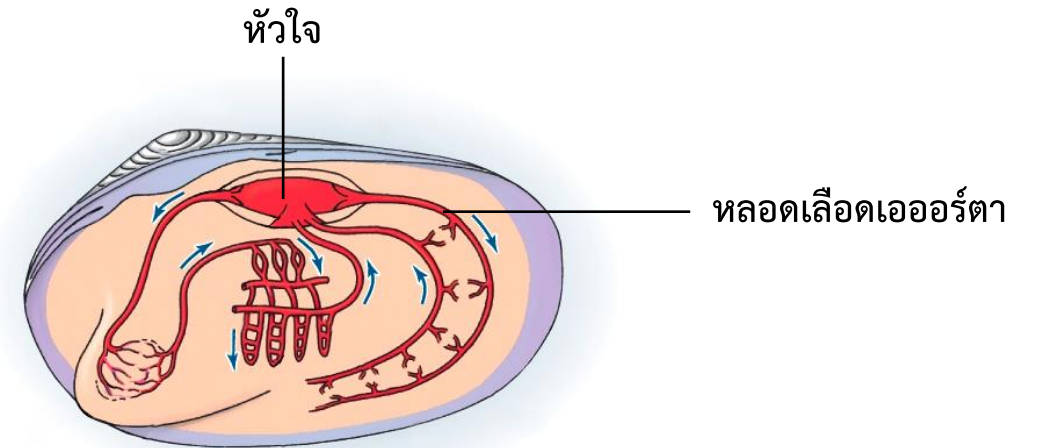
- เลือดไม่ได้ไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา
- เลือดออกจากหลอดเลือดเข้าสู่ฮีโมซีล ซึ่งอยู่ร่วมกับของเหลวอื่น ๆ (น้ำเหลือง) เรียกว่า ฮีโมลิมพ์
- พบในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในไฟลัมอาร์โทรพอดาและมอลลัสกา (ยกเว้นหมีก หมียักษ์ และหอยวงช้าง)



แมลง

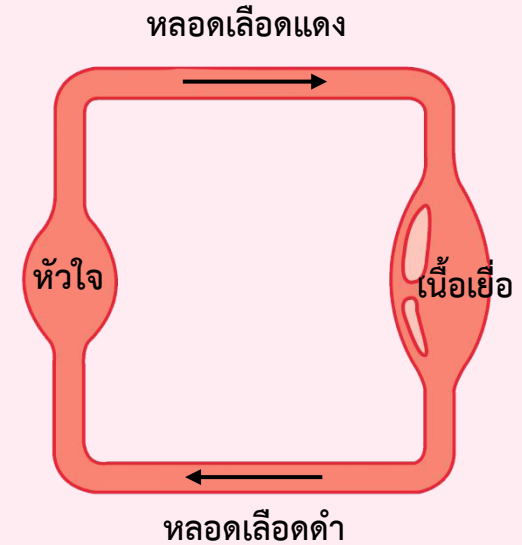


หอยฝาเดียว

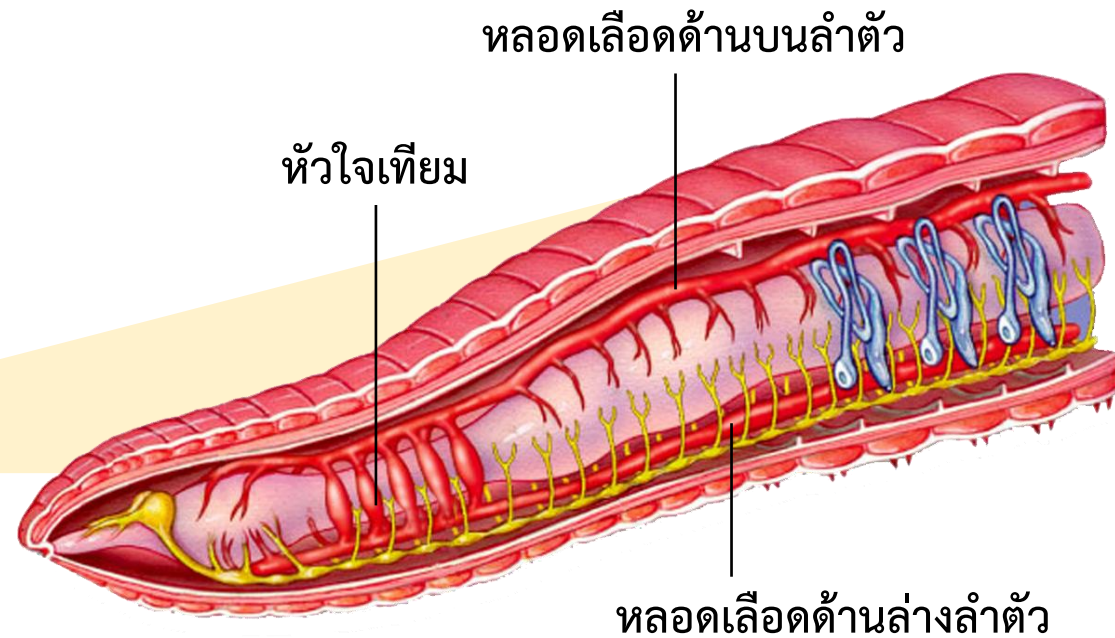
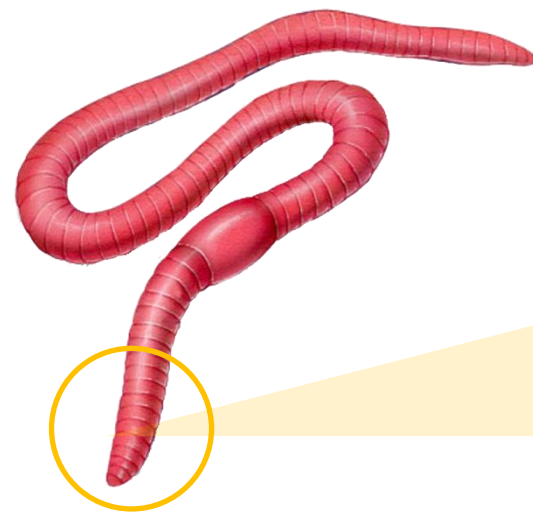


ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

- เลือดไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา
- มีหัวใจสูบฉีดเลือดไปยังหลอดเลือดต่าง ๆ ทั่วร่างกาย
- พบในไส้เดือนดินและสัตว์มีกระดูกสันหลัง (มีจำนวนห้องหัวใจแตกต่างกัน)

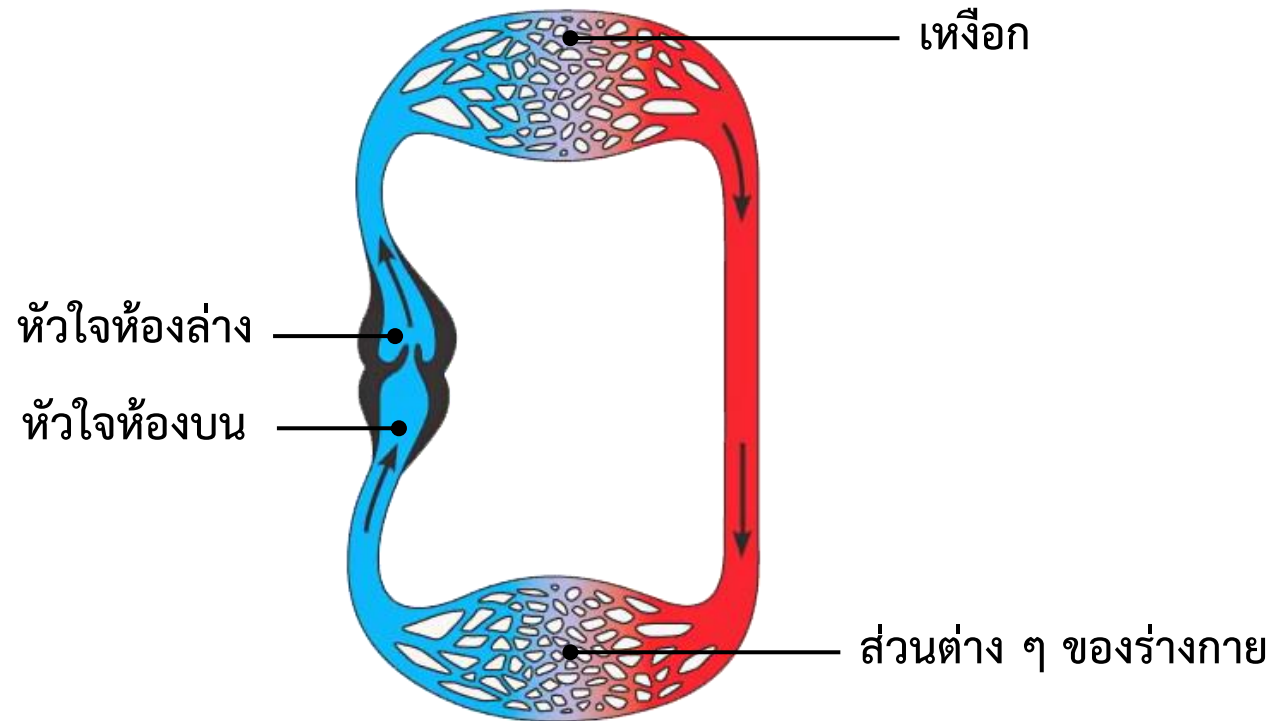
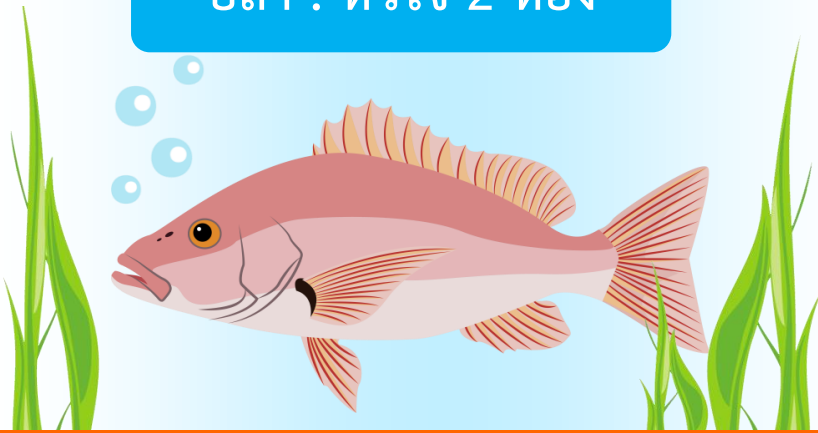


ไส้เดือนดิน

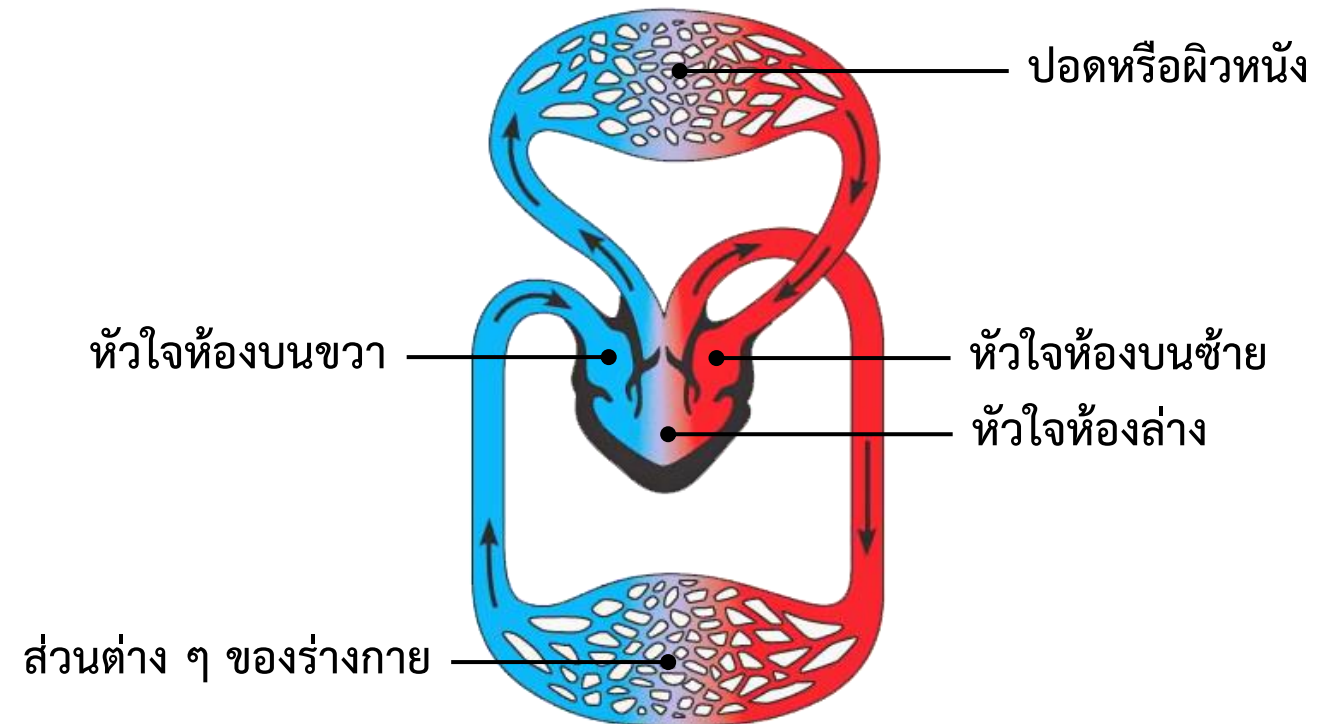


ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

ปลา : หัวใจ 2 ห้อง

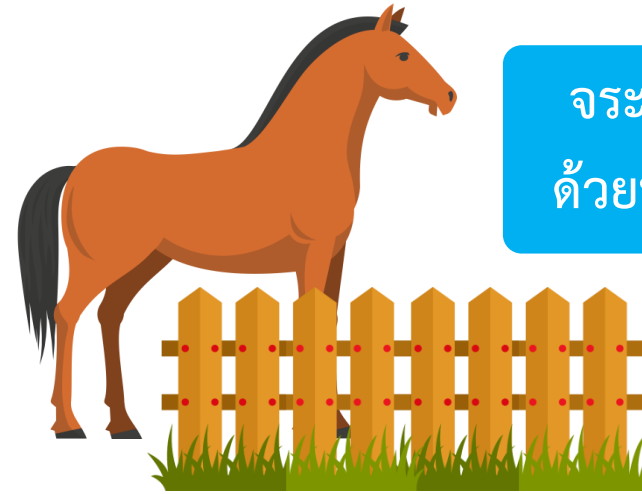
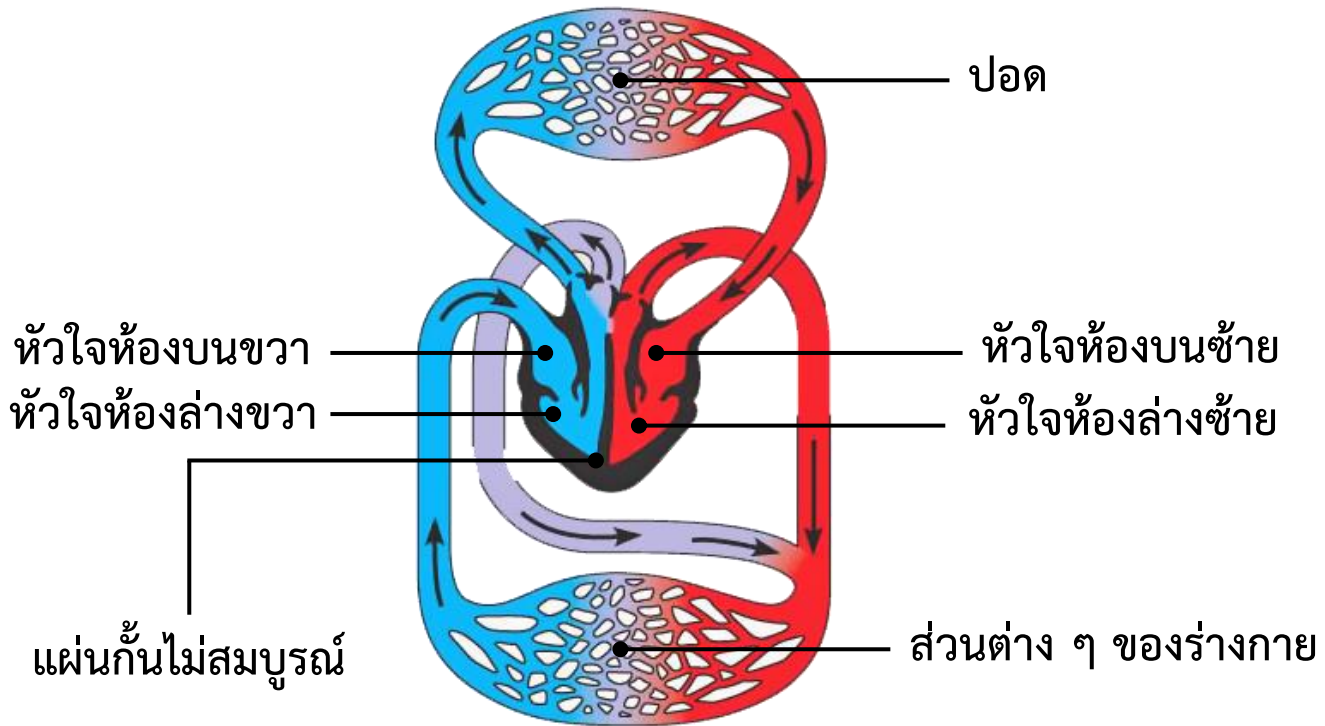
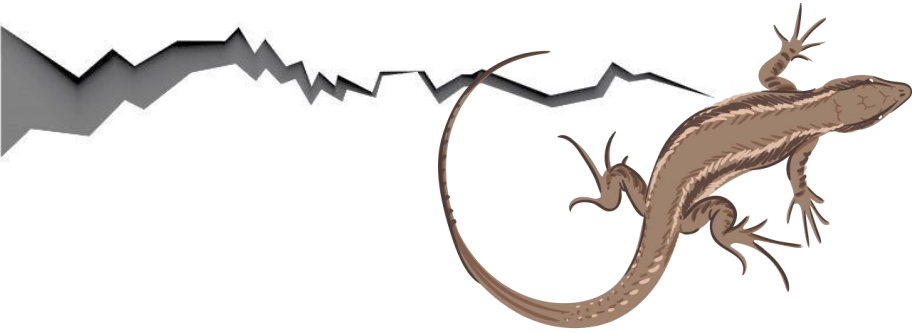


สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก : หัวใจ 3 ห้อง

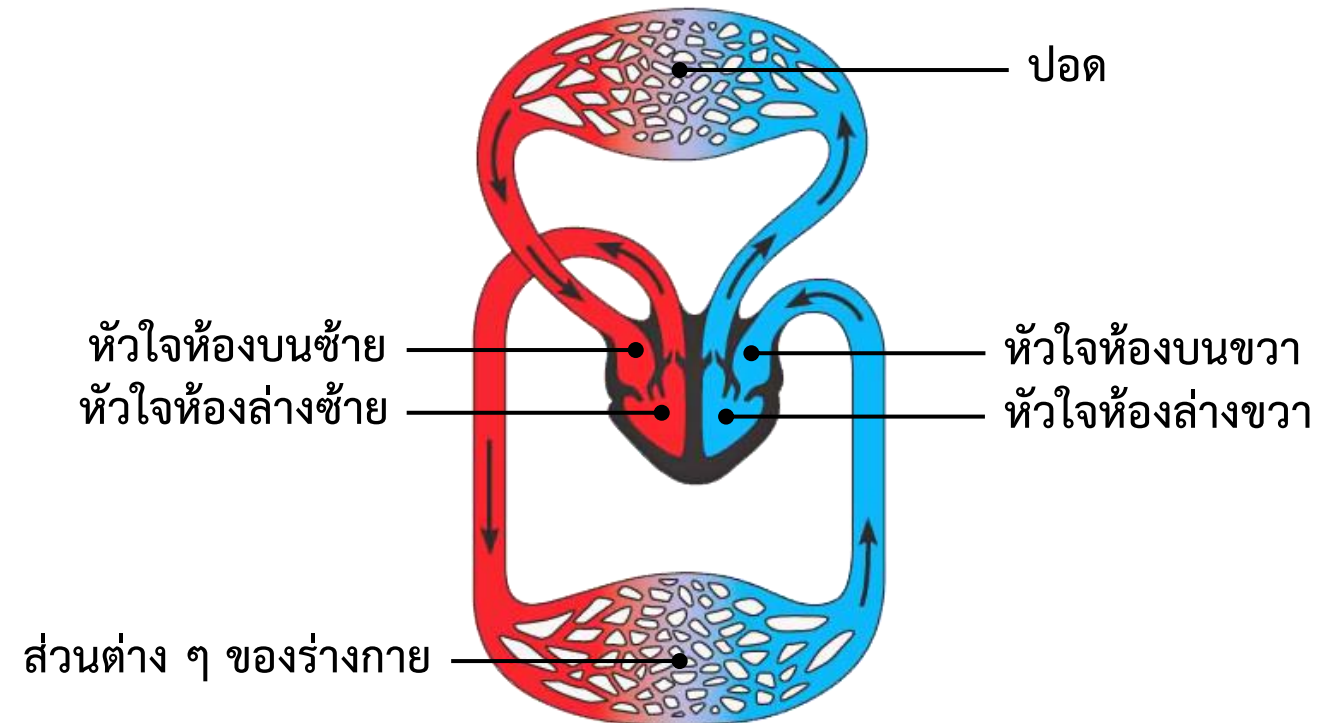


ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด

สัตว์เลื้อยคลาน (ยกเว้นจระเข้) : หัวใจ 4 ห้องไม่สมบูรณ์



จระเข้ สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูก
ด้วยน้ำนม : หัวใจ 4 ห้องสมบูรณ์



ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

หัวใจ

หัวใจห้องบนขวา (right atrium)

รับเลือดที่มี O_2 ต่ำจากส่วนต่างๆ ของร่างกายเข้าสู่หัวใจทางหลอดเลือดซูพีเรียเวนาคาวาและอินฟีเรียเวนาคาวา

ลิ้นพัลโมนารีเซมิลูนาร์ (pulmonary semilunar valve)

กั้นหัวใจห้องล่างขวากับหลอดเลือดพัลโมนารีอาร์เตอร์

ลิ้นไตรคัสปิด (tricuspid valve)

กั้นหัวใจห้องบนขวากับห้องล่างขวามีลักษณะเป็นแผ่นบาง 3 ชั้น ประกบกัน

หัวใจห้องล่างขวา (right ventricle)

รับเลือดที่มี O_2 ต่ำจากหัวใจห้องบนขวา ส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอดทางหลอดเลือดพัลโมนารีอาร์เตอร์

หัวใจห้องบนซ้าย (left atrium)

รับเลือดที่มี O_2 สูงจากปอดกลับเข้าสู่หัวใจทางหลอดเลือดพัลโมนารีเวน

ลิ้นเอออร์ติกเซมิลูนาร์ (aortic semilunar valve)

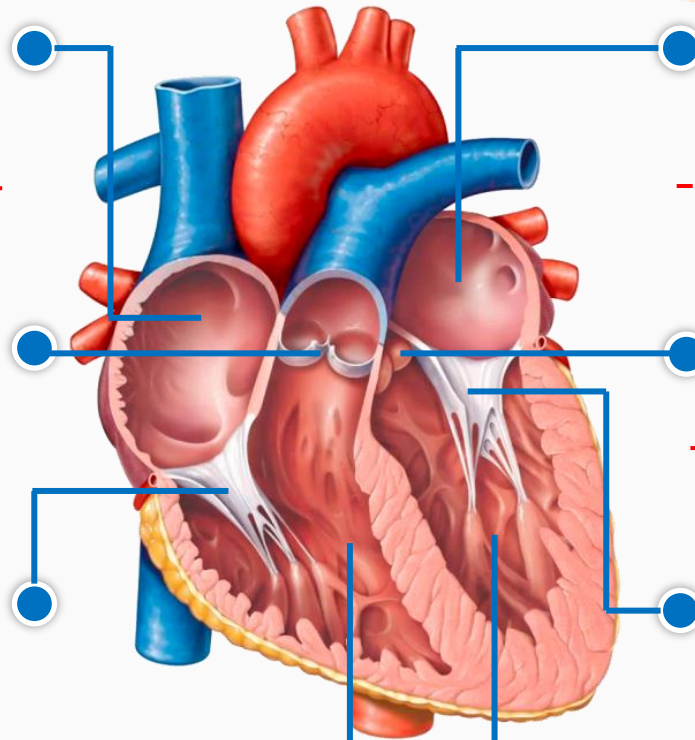
กั้นหัวใจห้องล่างซ้ายกับหลอดเลือดเอออร์ตา

ลิ้นไบคัสปิด (bicuspid valve)

กั้นหัวใจห้องบนซ้ายและห้องล่างซ้าย มีลักษณะเป็นแผ่นบาง 2 ชั้น ประกบกัน

หัวใจห้องล่างซ้าย (left ventricle)

รับเลือดที่มีแก๊ส O_2 สูงจากหัวใจห้องบนซ้าย ส่งไปส่วนต่างๆ ของร่างกายทางหลอดเลือดเอออร์ตา



ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

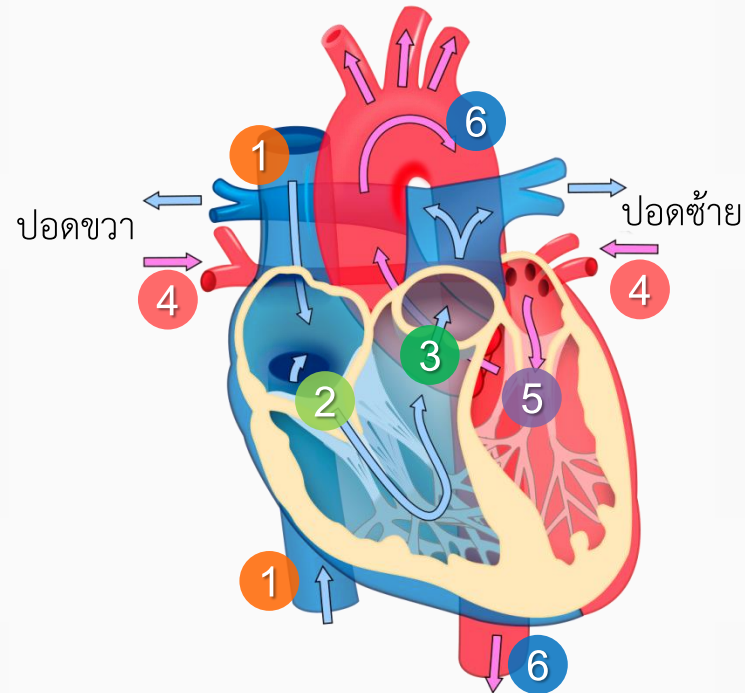
การหมุนเวียนเลือดผ่านหัวใจ

1 เลือดที่มี O_2 เข้าสู่หัวใจห้องบนขวา ทางหลอดเลือดซูพีเรียเวนาคาวาและอินฟีเรียเวนาคาวา

2 หัวใจห้องบนขวาบีบตัว เลือดไหลผ่านลิ้นไตรคัสปิด ลงสู่หัวใจห้องล่างขวา

3 หัวใจห้องล่างขวาบีบตัว เลือดไหลผ่านลิ้นพัลโมนารี-เคมีลูนาร์เข้าสู่หลอดเลือดพัลโมนารอาร์เตอรีเพื่อไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด

ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (ศีรษะและแขน)



ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (ลำตัวและขา)

- ➡ การไหลเวียนของเลือดที่มีปริมาณ O_2 ต่ำ CO_2 สูง
- ➡ การไหลเวียนของเลือดที่มีปริมาณ O_2 สูง CO_2 ต่ำ

4 หลังการแลกเปลี่ยนแก๊ส เลือดที่มี O_2 สูง จากปอดกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย ทางหลอดเลือดพัลโมนารีเวน

5 หัวใจห้องบนซ้ายบีบตัว เลือดไหลผ่านลิ้นไบคัสปิด ลงสู่หัวใจห้องล่างซ้าย

6 หัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัว เลือดไหลผ่านลิ้นเอออร์ติก-เคมีลูนาร์เข้าสู่หลอดเลือดเอออร์ตาส่งไปส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

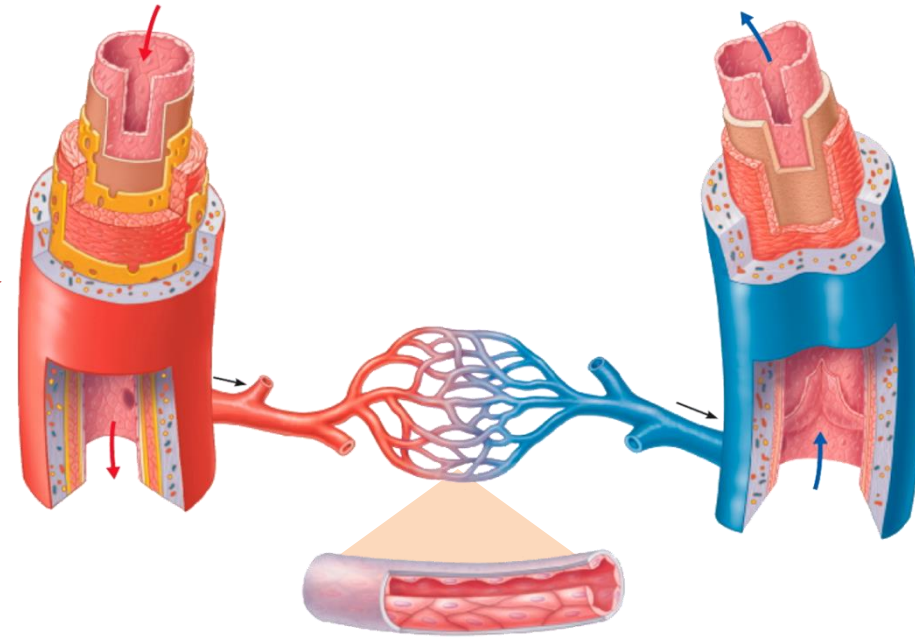


ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

หลอดเลือด

หลอดเลือดแดง (artery)

- มีความยืดหยุ่นสูง
- มีผนังหนา
- มีช่องว่างภายในหลอดเลือดน้อย ทำให้มีแรงดันสูงและคงที่
- ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดที่มีปริมาณ O_2 สูง จากหัวใจไปยังหลอดเลือดแดงต่าง ๆ (ยกเว้นพัลโมนารีอาร์เตอรีลำเลียงเลือดที่มีปริมาณ O_2 ต่ำ)



หลอดเลือดดำ (vein)

- มีความยืดหยุ่นค่อนข้างต่ำ
- มีแรงดันในหลอดเลือดค่อนข้างต่ำ
- มีลิ้นภายในหลอดเลือดป้องกันการไหลย้อนกลับ
- ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดที่มีปริมาณ O_2 ต่ำ จากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายกลับเข้าสู่หัวใจ (ยกเว้นพัลโมนารีเวนลำเลียงเลือดที่มีปริมาณ O_2 สูง)

หลอดเลือดฝอย (capillary)

- มีผนังบางมาก
- ความดันภายในหลอดเลือดสูงกว่าหลอดเลือดดำ แต่ต่ำกว่าหลอดเลือดแดง
- เชื่อมต่อระหว่างหลอดเลือดแดงฝอยกับหลอดเลือดดำฝอย
- ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส สารอาหาร และของเสียต่าง ๆ

ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

เลือด

น้ำเลือด (plasma)



- ประกอบด้วยน้ำ โปรตีน (อัลบูมิน โกลบูลิน ไฟบริโนเจน โพรทอมบิน) และสารอื่น ๆ
- ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลาย ลำเลียงสารอาหาร แร่ธาตุ ฮอโมน เอนไซม์ และของเสียไปยังอวัยวะเป้าหมาย ทำให้เกิดความดันเลือด ช่วยรักษาสมดุลกรด-เบสและอุณหภูมิภายในร่างกาย

เซลล์เม็ดเลือด

เซลล์เม็ดเลือดแดง

(red blood cell)

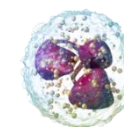
- มีรูปร่างกลมแบบ ตรงกลางเว้า ไม่มีนิวเคลียส
- ภายในเซลล์มีฮีโมโกลบิน
- มีอายุ 100-120 วัน ถูกสร้างจากไขกระดูกแดง ถูกทำลายที่ตับและม้าม
- ทำหน้าที่ลำเลียงแก๊สออกซิเจนไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย



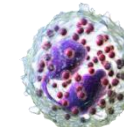
เซลล์เม็ดเลือดขาว

(white blood cell)

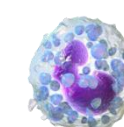
- มีรูปร่างกลม
- มีนิวเคลียสกลมขนาดใหญ่ หรือเป็นพู
- มีอายุ 2-3 วัน
- ทำหน้าที่ป้องกันและทำลายเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย
- แบ่งออกเป็นกลุ่มแกรนูโลไซต์ (นิวโทรฟิล อีโอซิโนฟิล เบโซฟิล) และอะแกรนูโลไซต์ (ลิมโฟไซต์ โมโนไซต์)



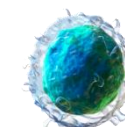
นิวโทรฟิล



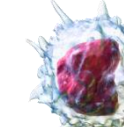
อีโอซิโนฟิล



เบโซฟิล



ลิมโฟไซต์



โมโนไซต์

เกล็ดเลือด

(platelet)

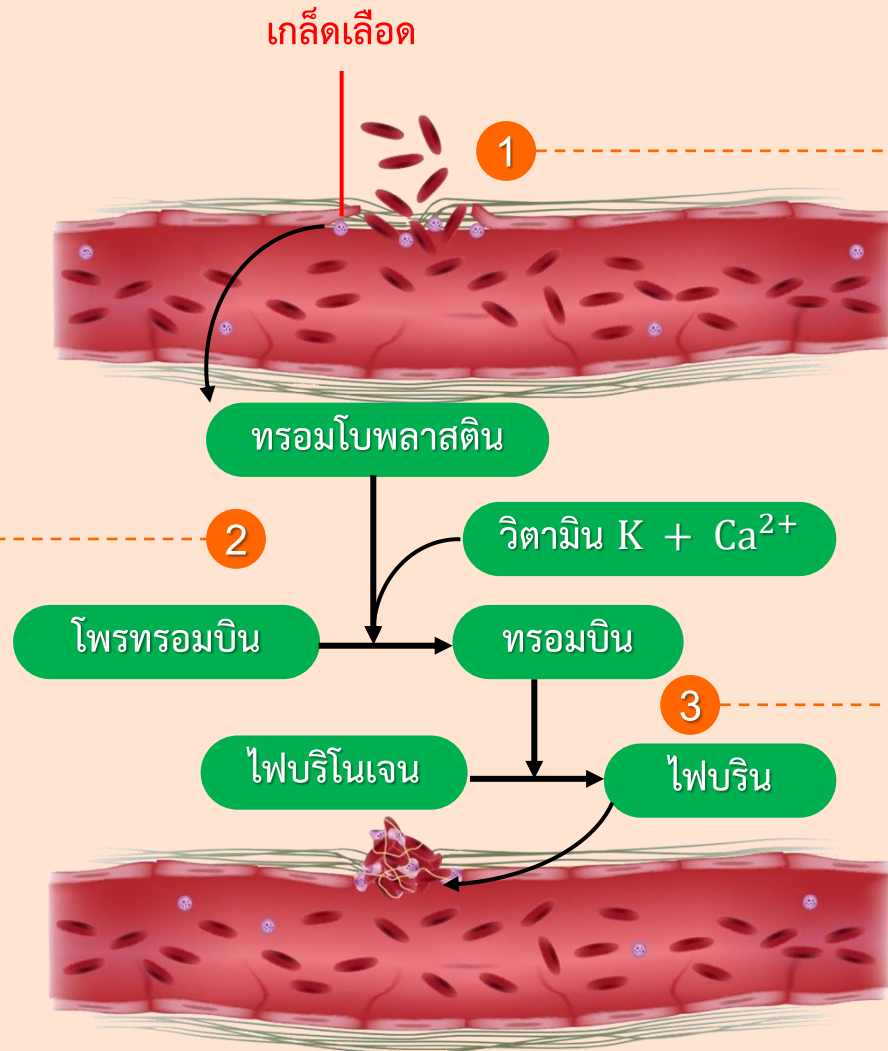
- ลักษณะเป็นแผ่นเล็ก มีรูปร่างไม่แน่นอน
- มีอายุ 7-10 วัน ถูกสร้างจากไขกระดูก ถูกทำลายที่ม้าม
- ช่วยทำให้เลือดแข็งตัวเมื่อเกิดบาดแผล



ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

การทำงานของเกล็ดเลือดเมื่อเกิดบาดแผล

เกล็ดเลือดปล่อยเอนไซม์
ทรอมโบพลาสตินมากระตุ้น
โปรทรอมบินให้เปลี่ยนเป็น
ทรอมบิน โดยทำงานร่วมกับ
แคลเซียมไอออนและวิตามินเค
ในเลือด





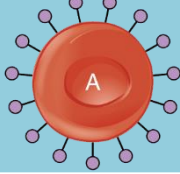
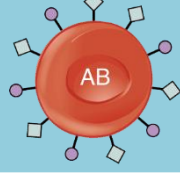
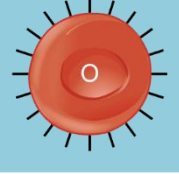








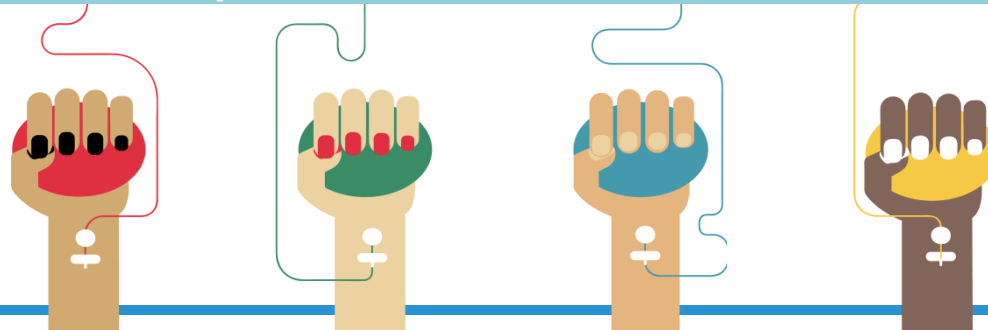
เมื่อเกิดบาดแผล เกล็ดเลือดจะเคลื่อนที่มายัง
บริเวณหลอดเลือดที่ฉีกขาด ซึ่งปล่อยสารบาง
ชนิดทำให้เกล็ดเลือดมารวมตัวกันและอุดบริเวณ
บาดแผล

ทรอมบินกระตุ้นให้ไฟบริโนเจนให้
เปลี่ยนเป็นไฟบริน ซึ่งจะสานตัวเป็น
ตาข่ายและอุดบริเวณบาดแผลป้องกันการ
ไหลของเลือด

หมู่เลือดและการให้เลือด

หมู่เลือดระบบ ABO : แบ่งตามชนิดแอนติเจนบนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดง แบ่งเป็นหมู่เลือด 4 หมู่ ได้แก่ A B O และ AB

หมู่เลือด				
เซลล์เม็ดเลือดแดง				
แอนติบอดีในพลาสมา	 แอนติบอดี B	 แอนติบอดี A		 แอนติบอดี A และ แอนติบอดี B
แอนติเจนบนผิว เซลล์เม็ดเลือดแดง	 แอนติเจน A	 แอนติเจน B	 แอนติเจน AB	



ข้อคํานึง

ผู้ให้เลือดห้ามมีแอนติเจน
ชนิดเดียวกับแอนติบอดีของ
ผู้รับเลือด เพราะจะทำให้
เลือดตกตะกอน และอาจ
เสียชีวิตได้

หมู่เลือดและการให้เลือด

หมู่เลือดระบบ Rh : แบ่งตามแอนติเจน Rh แฟกเตอร์ ดังนี้

- หมู่ Rh⁺ เป็นกลุ่มที่มีแอนติเจน Rh บนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดง
- หมู่ Rh⁻ เป็นกลุ่มที่ไม่มีแอนติเจน Rh บนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดง

ข้อคำนึง

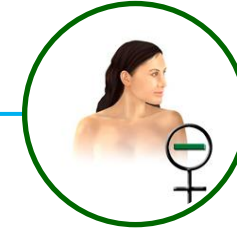
Rh แฟกเตอร์สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ และต้องคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่งสำหรับกรณีการตั้งครรภ์ เช่น มารดาเป็น Rh⁺ บิดาเป็น Rh⁻ และทารกเป็น Rh⁺



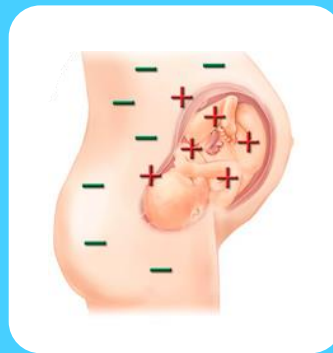
พ่อ Rh⁺



แม่ Rh⁻

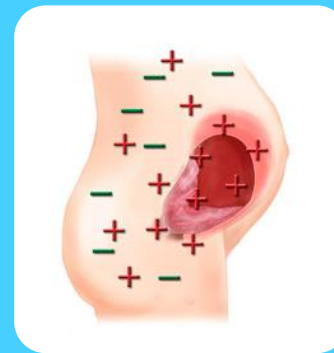


1



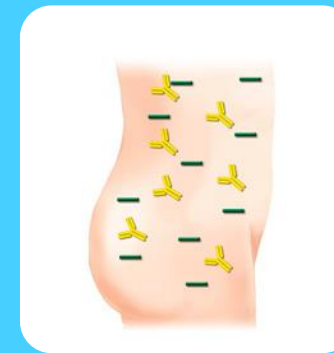
ครรภ์แรก
ทารกมีหมู่เลือด Rh⁺

2



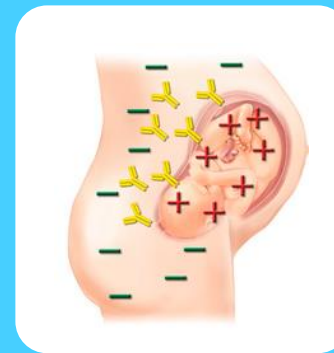
เซลล์เม็ดเลือดแดงของ
ทารกเข้าสู่กระแสเลือด
ของแม่

3



ร่างกายแม่สร้าง
แอนติบอดีต่อต้าน Rh⁺

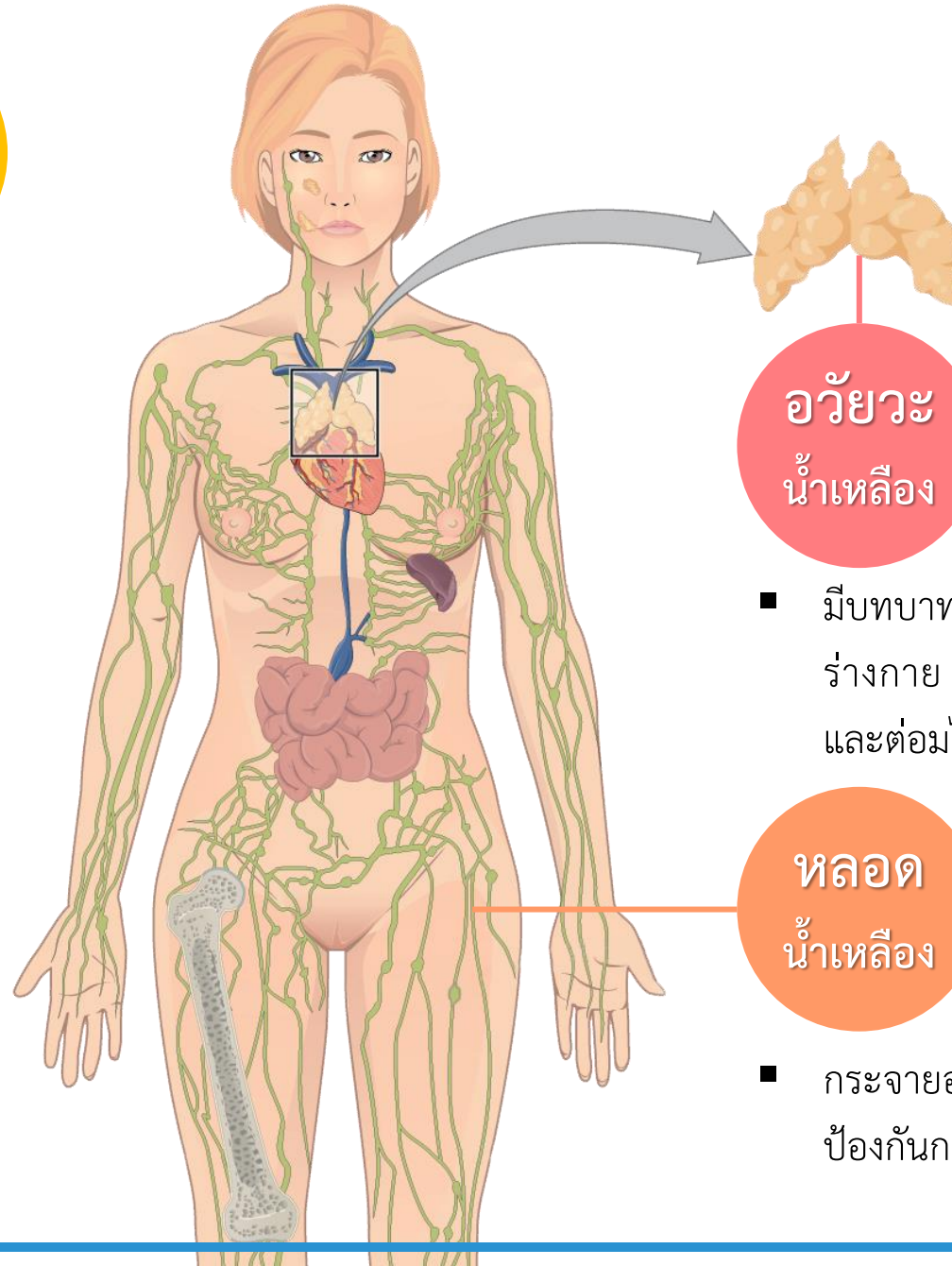
4



หากตั้งครรภ์ที่สอง
แอนติบอดีที่ต่อต้าน Rh⁺
จากแม่จะเข้าสู่ทารก
ทำให้ทารกเสียชีวิต

น้ำเหลือง

- ของเหลวที่ซึมผ่านผนังหลอดเลือดฝอย ออกมาอยู่ระหว่างเซลล์ หรือรอบๆ เซลล์ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางแลกเปลี่ยนสารต่างๆ ระหว่างเซลล์กับหลอดเลือดฝอย
- มีองค์ประกอบคล้ายพลาสมา แต่มีโปรตีน โมเลกุลเล็กกว่า



อวัยวะน้ำเหลือง

- มีบทบาทในการต่อต้านเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย ประกอบด้วยต่อมน้ำเหลือง ต่อมนอนซิล ม้าม และต่อมไทมัส

หลอดเลือดน้ำเหลือง

- กระจายอยู่บริเวณต่างๆ ทั่วร่างกาย ภายในมีลิ้นทำหน้าที่ป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำเหลือง

ระบบน้ำเหลือง

อวัยวะน้ำเหลือง

ต่อมไทมัส (thymus gland)

- อวัยวะน้ำเหลืองที่เป็นต่อมไร้ท่อ
 - สร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์
 - ทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย
- ต่อต้านอวัยวะที่ได้รับการปลูกถ่าย

ต่อมน้ำเหลือง (lymph node)

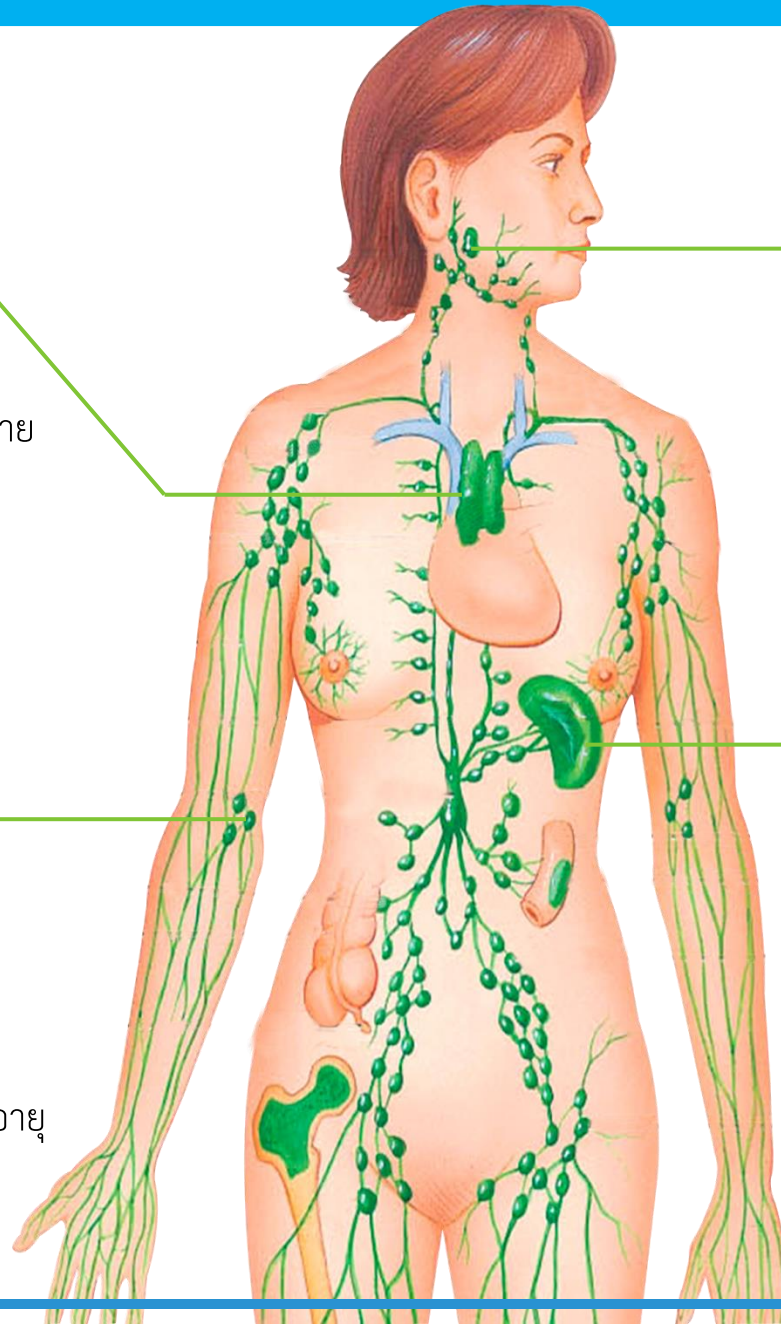
- พบตลอดทางเดินของน้ำเหลือง
 - ภายในมีเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์
 - ทำหน้าที่กรองน้ำเหลือง ทำลายแบคทีเรีย
- สิ่งแปลกปลอม และเซลล์เม็ดเลือดขาวที่หมดอายุ

ต่อมทอนซิล (tonsil gland)

- ต่อมน้ำเหลือง 2 ต่อม อยู่ในช่องปาก
- ภายในมีเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์
- ทำลายเชื้อโรคที่เข้าสู่ทางเดินหายใจและทางเดินอาหาร

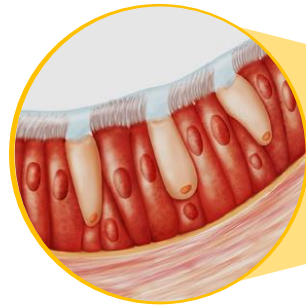
ม้าม (spleen)

- อวัยวะน้ำเหลืองที่มีขนาดใหญ่ที่สุด
- ทำหน้าที่สร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์และลิมโฟไซต์
- ทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดงที่หมดอายุ



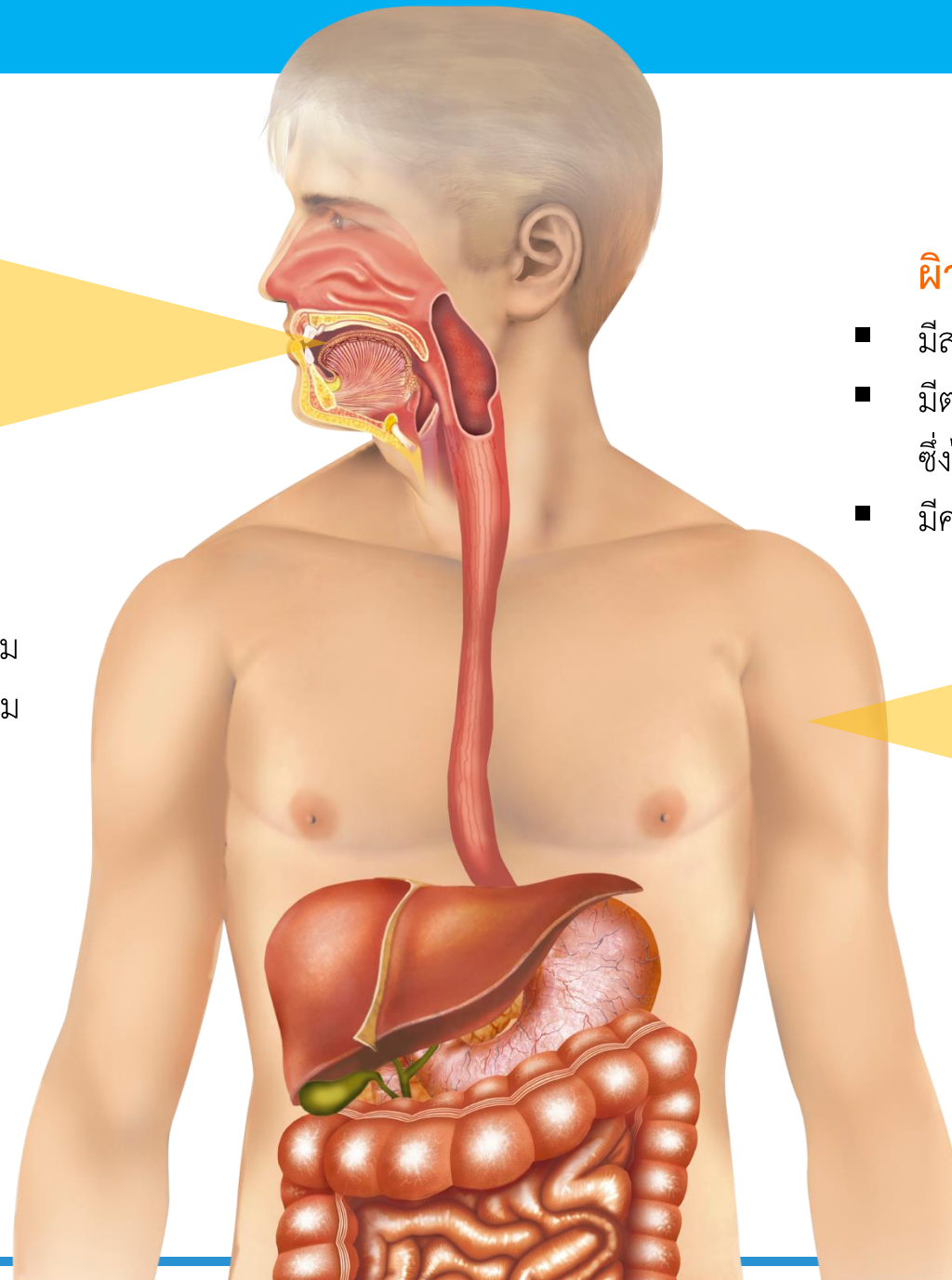
ระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ

การต่อต้านทางกายวิภาค



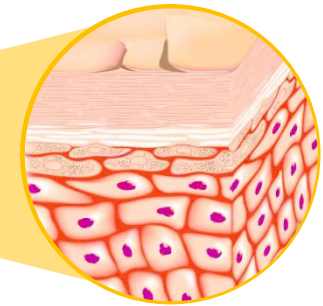
เยื่อเมือก (mucous)

- ดักจับเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมด้วยการเคลือบ
- มีซิเลียทำหน้าที่พัดโบกเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมให้เคลื่อนเข้าสู่ท่อลมและขับออกด้วยการไอ จาม หรือเสมหะ



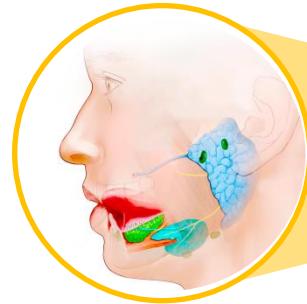
ผิวหนัง (skin)

- มีสารเคราตินป้องกันเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกาย
- มีต่อมเหงื่อและต่อมไขมันหลังสารที่ทำให้ผิวหนังมีสภาพเป็นกรดซึ่งไม่เอื้อต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์
- มีความชุ่มชื้นต่ำ ทำให้จุลินทรีย์ขาดความชุ่มชื้นและตาย



ระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ

การต่อต้านทางสารเคมีในร่างกาย

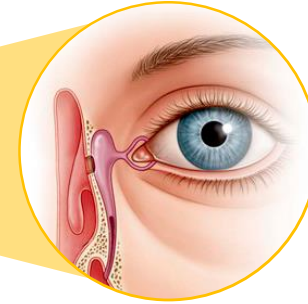


น้ำลาย

- สร้างจากต่อมน้ำลาย (ข้างกกหู ใต้ลิ้น ใต้ขากรรไกร)
- มีเอนไซม์ไลโซไซม์ที่สามารถทำลายจุลินทรีย์บางชนิด
- มีฤทธิ์เป็นเบส ช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์บางชนิด

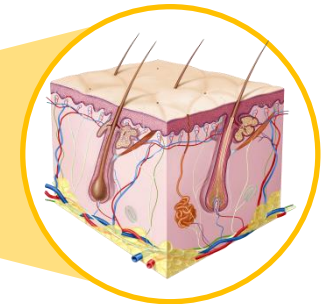
น้ำย่อย

- กรดไฮโดรคลอริกในกระเพาะอาหาร
- มีฤทธิ์เป็นกรด สามารถทำลายแบคทีเรียต่าง ๆ และไวรัสที่ไม่มีผนังหุ้ม



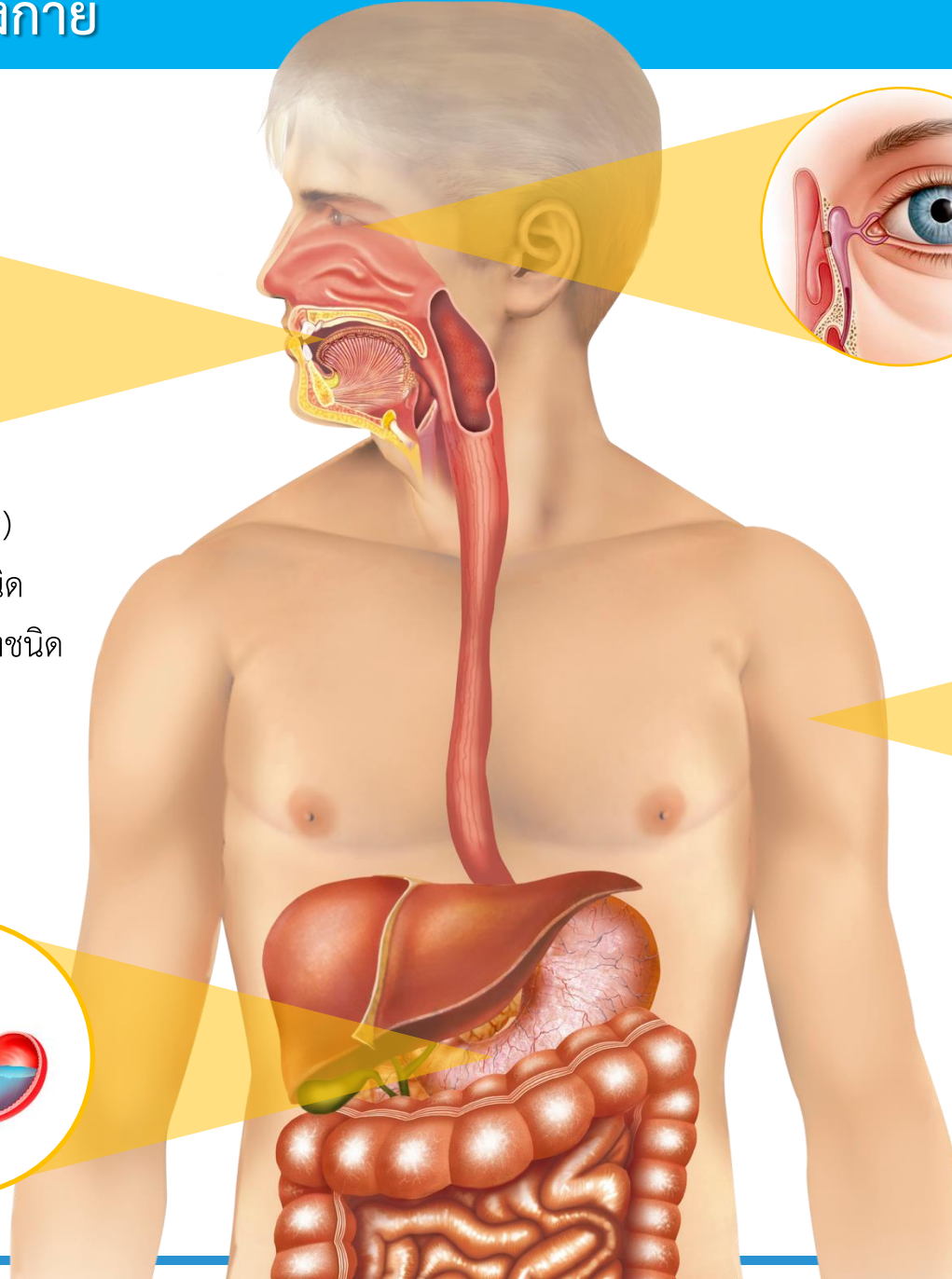
น้ำตา

- สร้างจากต่อมน้ำตา
- มีเอนไซม์ไลโซไซม์ที่สามารถทำลายผนังเซลล์ของแบคทีเรีย



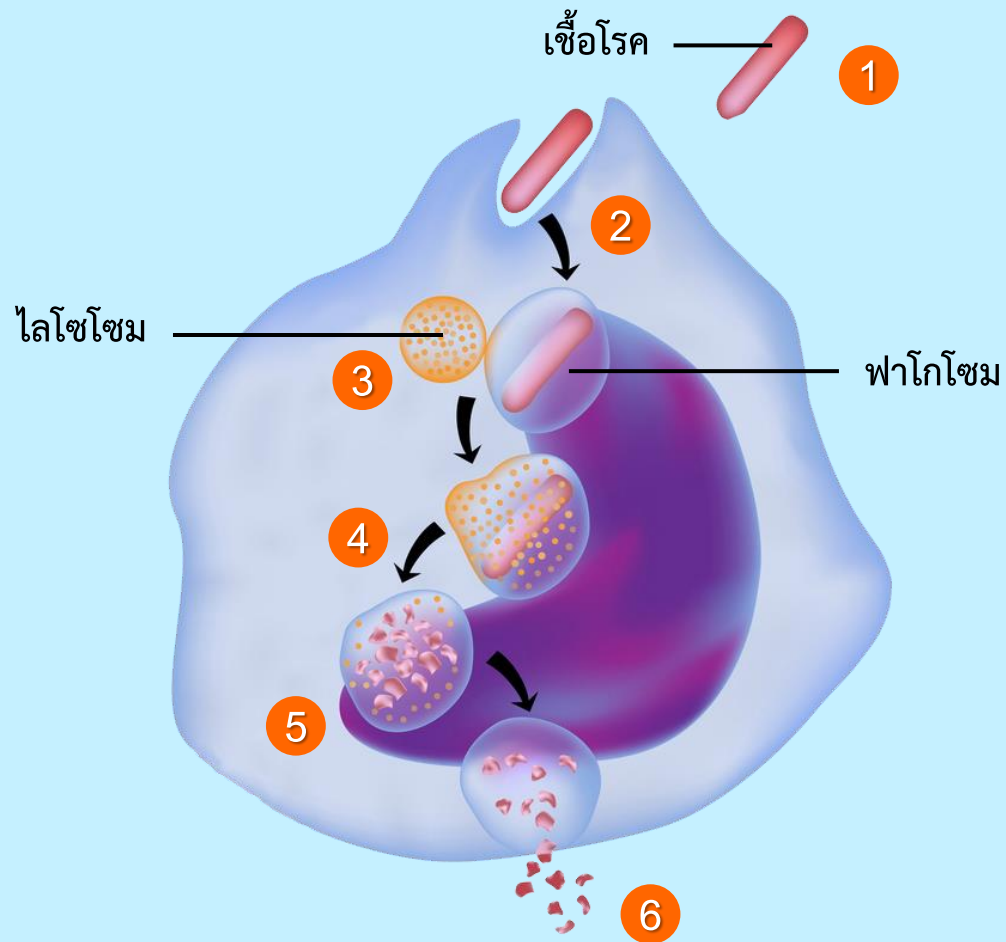
เหงื่อ

- สร้างจากต่อมเหงื่อที่อยู่ในผิวหนังชั้นหนังกำพวด
- มีฤทธิ์เป็นกรด สามารถทำลายแบคทีเรียและเชื้อราบางชนิด



ระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ

การกลืนกินของเซลล์



1 เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย

2 เซลล์เม็ดเลือดขาวเคลื่อนที่เข้าหาและกลืนกินเชื้อโรคโดยวิธีฟาโกไซโทซิส กลายเป็นฟาโกโซมที่มีเชื้อโรคอยู่ภายใน

3 ไลโซโซมในเซลล์เม็ดเลือดขาวเคลื่อนที่มารวมกับฟาโกโซม

4 เอนไซม์ในไลโซโซมเข้าย่อยสลายเชื้อโรคในฟาโกโซม

5 ฟาโกโซมหลังการย่อยสลายประกอบด้วยซากของเชื้อโรค

6 เซลล์เม็ดเลือดขาวปล่อยซากของเชื้อโรคออกนอกเซลล์



 VDO Clip

ระบบภูมิคุ้มกันจากกระแสเลือดและสารคัดหลั่ง

ลิมโฟไซต์ชนิดเซลล์บี

- เปลี่ยนเป็น **เซลล์พลาสมา** (plasma cell) ทำหน้าที่สร้างแอนติบอดีทำลายแอนติเจน
- เปลี่ยนเป็น **เซลล์เมมอรี** (memory cell) ทำหน้าที่จดจำชนิดของแอนติเจนที่เข้าสู่ร่างกาย

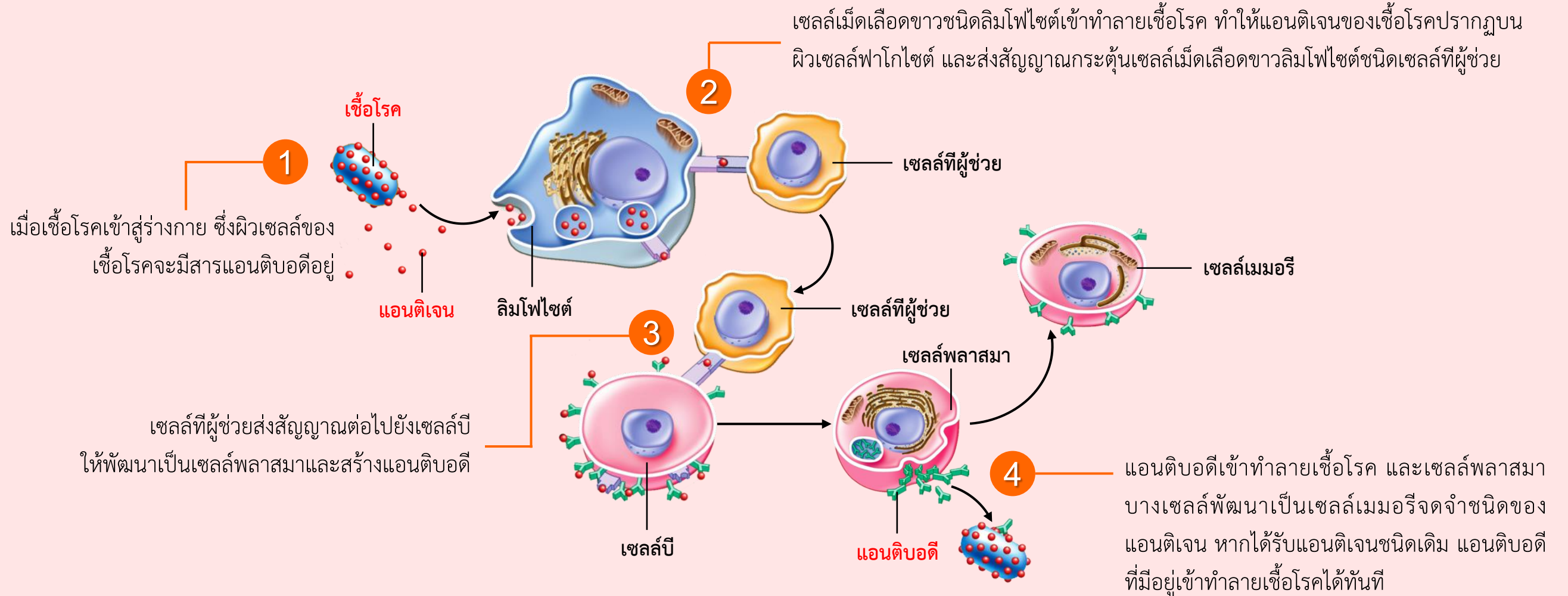
ระบบภูมิคุ้มกันจากเซลล์

ลิมโฟไซต์ชนิดเซลล์ที

แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

- **เซลล์ที่ผู้ช่วย** (helper T cell) ทำหน้าที่สร้างสารกระตุ้นเซลล์บีให้สร้างแอนติบอดี
- **เซลล์ที่ทำลายสิ่งแปลกปลอม** (cytotoxic T cell) ทำหน้าที่ทำลายแอนติเจนที่เข้าสู่ร่างกาย
- **เซลล์ที่กดภูมิคุ้มกัน** (suppressor T cell) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเซลล์บี เซลล์ที่ผู้ช่วย และเซลล์ที่ทำลายสิ่งแปลกปลอมให้อยู่ในภาวะสมดุล

ระบบภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ



กลไกการสร้างภูมิคุ้มกัน



ภูมิคุ้มกันตัวเอง

- ภูมิคุ้มกันที่ร่างกายสร้างขึ้นเมื่อถูกกระตุ้นด้วยแอนติเจนหรือสิ่งแปลกปลอมจากภายนอก
- ได้แก่ **วัคซีน** (เชื้อแบคทีเรียหรือไวรัสที่ถูกทำให้ตายหรืออ่อนฤทธิ์) และ **ทอกซอยด์** (สารพิษของแบคทีเรียที่ทำให้หมดพิษ)



ภูมิคุ้มกันรับมา

- ภูมิคุ้มกันที่ให้กับร่างกายโดยตรงเพื่อต่อต้านเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมอย่างทันที
- เรียกภูมิคุ้มกันว่า **ซีรัม** ซึ่งเป็นแอนติบอดีที่สกัดได้จากสัตว์

ข้อเปรียบเทียบ	ภูมิคุ้มกันตัวเอง	ภูมิคุ้มกันรับมา
ระยะเวลาในการออกฤทธิ์	เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ภายหลังจากได้รับแอนติเจน (7-14 วัน)	เกิดขึ้นทันทีภายหลังจากได้รับแอนติเจน
การให้ภูมิคุ้มกัน	ให้ภูมิคุ้มกันก่อนการเกิดโรค	ให้ภูมิคุ้มกันหลังการเกิดโรค
ระยะเวลาในการคุ้มกันโรค	มีระยะเวลาในการคุ้มกันโรคหลายปี	มีระยะเวลาในการคุ้มกันช่วงสั้น ๆ อาจเพียงรายสัปดาห์
ความเหมาะสมในการใช้งาน	เหมาะสมกับผู้ที่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้ด้วยตนเอง	เหมาะสมกับผู้ที่ไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้ มีความบกพร่องของระบบภูมิคุ้มกัน หรือได้รับเชื้อโรคที่รุนแรง



ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

โรคภูมิแพ้

โรคที่เกิดจากการที่ระบบภูมิคุ้มกันมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อแอนติเจนบางชนิดรุนแรงและก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย

เช่น

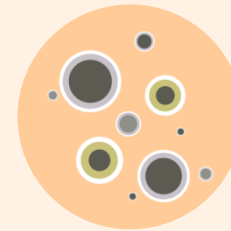


มีอาการจามอย่างรุนแรง



มีผื่นขึ้นบริเวณผิวหนัง

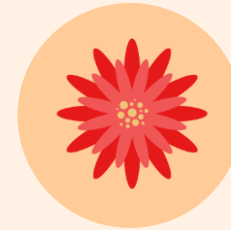
แอนติเจนที่ทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ เรียกว่า **สารก่อภูมิแพ้** เช่น



ไรฝุ่น เชื้อราในอากาศ



ขนสัตว์



เกสรดอกไม้



อาหารทะเล

- โดยปกติโรคภูมิแพ้จะไม่แสดงอาการ หากไม่ได้สัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้ คนที่มีอาการแพ้รุนแรงมักนิยมใช้ยาแอนติฮิสตามีน (anti-histamine) หรือยาแก้แพ้ ช่วยบรรเทาอาการให้ลดลง

ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

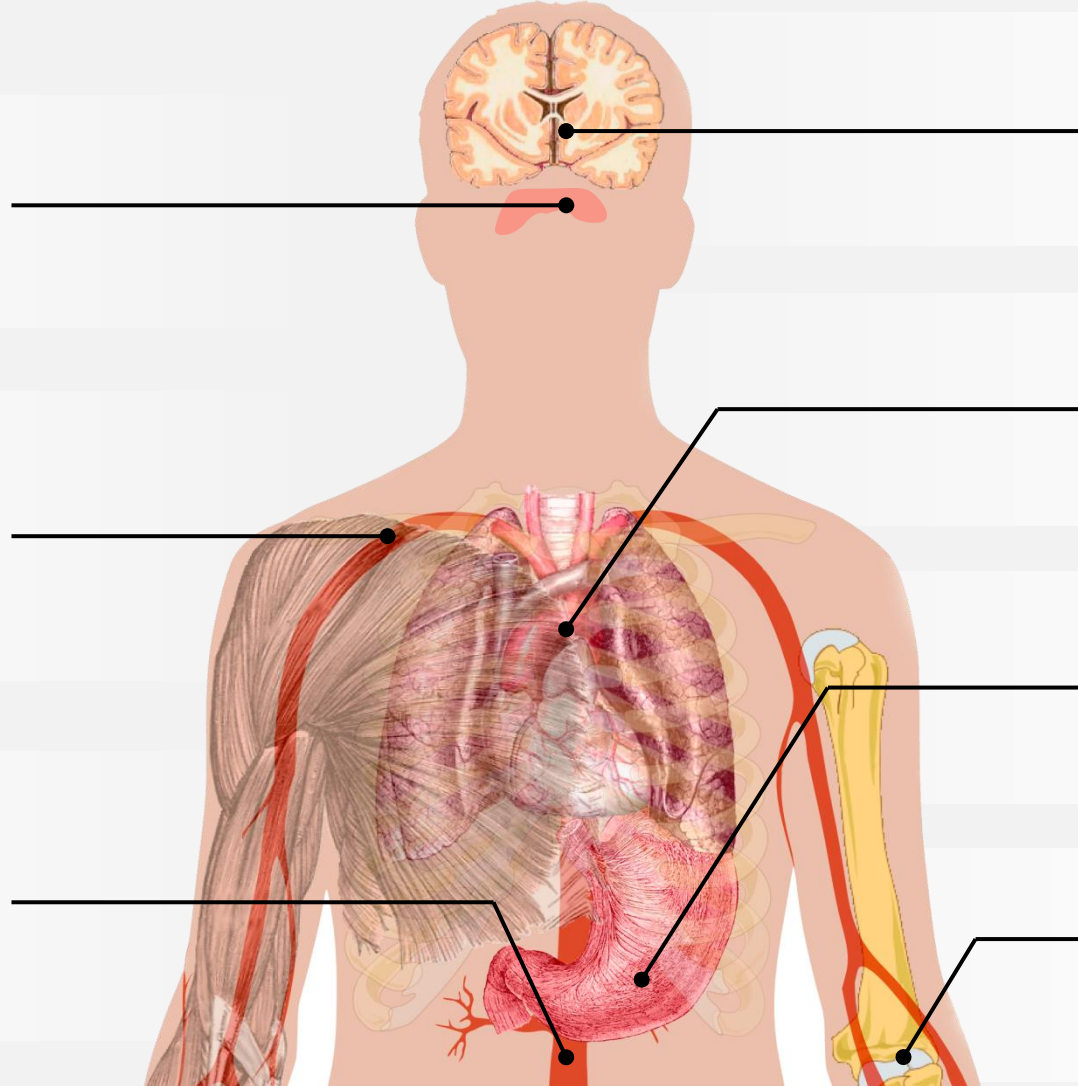
โรคแพ้ภูมิคุ้มกันตนเอง

โรคที่เกิดจากระบบภูมิคุ้มกันต่อต้าน หรือทำลายเซลล์และอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้เกิดอาการอักเสบตามอวัยวะต่าง ๆ

ระบบผิวหนังและเยื่อเมือก : ผมรุ้ง มีผื่นแดง บริเวณใบหน้าที่มีลักษณะเฉพาะ หรืออาจเกิด บริเวณลำตัว แขน ขา

ระบบเลือด : เซลล์เม็ดเลือดแดงถูกทำลาย เซลล์เม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือดต่ำ มีเลือดออกบริเวณไรฟัน เป็นจ้ำเลือดบริเวณผิวหนังเวลาถูกกระทบไม่รุนแรง

ระบบไต : ปริมาณโปรตีนในปัสสาวะมากกว่าปกติ ปัสสาวะเป็นฟอง มีเลือดปน มีอาการตัวบวม ความดันเลือดสูง ซึ่งอาจทำให้เกิดไตอักเสบขั้นรุนแรงและไตวายได้



ระบบประสาท : ปวดศีรษะ ชัก ซึม สับสน สูญเสียความทรงจำ ซาตามแขนขาหรือเป็นอัมพาต บางรายอาจมีอาการแปรปรวนและอาการทางจิต

ระบบหัวใจและหลอดเลือด : มีการอักเสบที่เยื่อหุ้มหัวใจและปอด อาจมีกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบขั้นรุนแรงหรืออาจทำให้เกิดหัวใจล้มเหลว

ระบบทางเดินอาหาร : ปวดท้องอย่างรุนแรงและเฉียบพลัน ซึ่งเป็นผลมาจากตับอ่อนอักเสบหรือลำไส้ขาดเลือด เนื่องจากการอุดตันบริเวณหลอดเลือดแดง

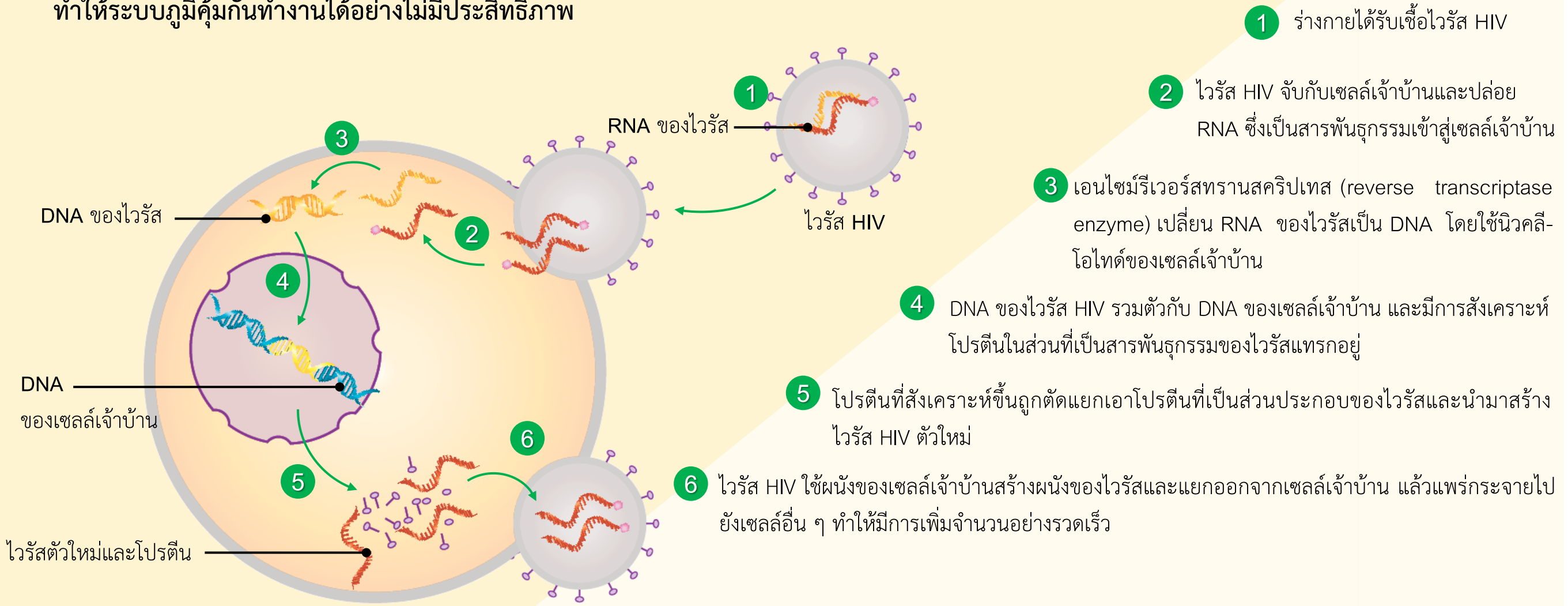
ระบบข้อและกล้ามเนื้อ : ปวดข้อ อักเสบบริเวณข้อเล็ก อาจมีอาการกล้ามเนื้ออักเสบและกล้ามเนื้ออ่อนแรง

* ไม่มียารักษาให้หายขาด ผู้ป่วยต้องรักษาอย่างต่อเนื่องและปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์อย่างเคร่งครัด

ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

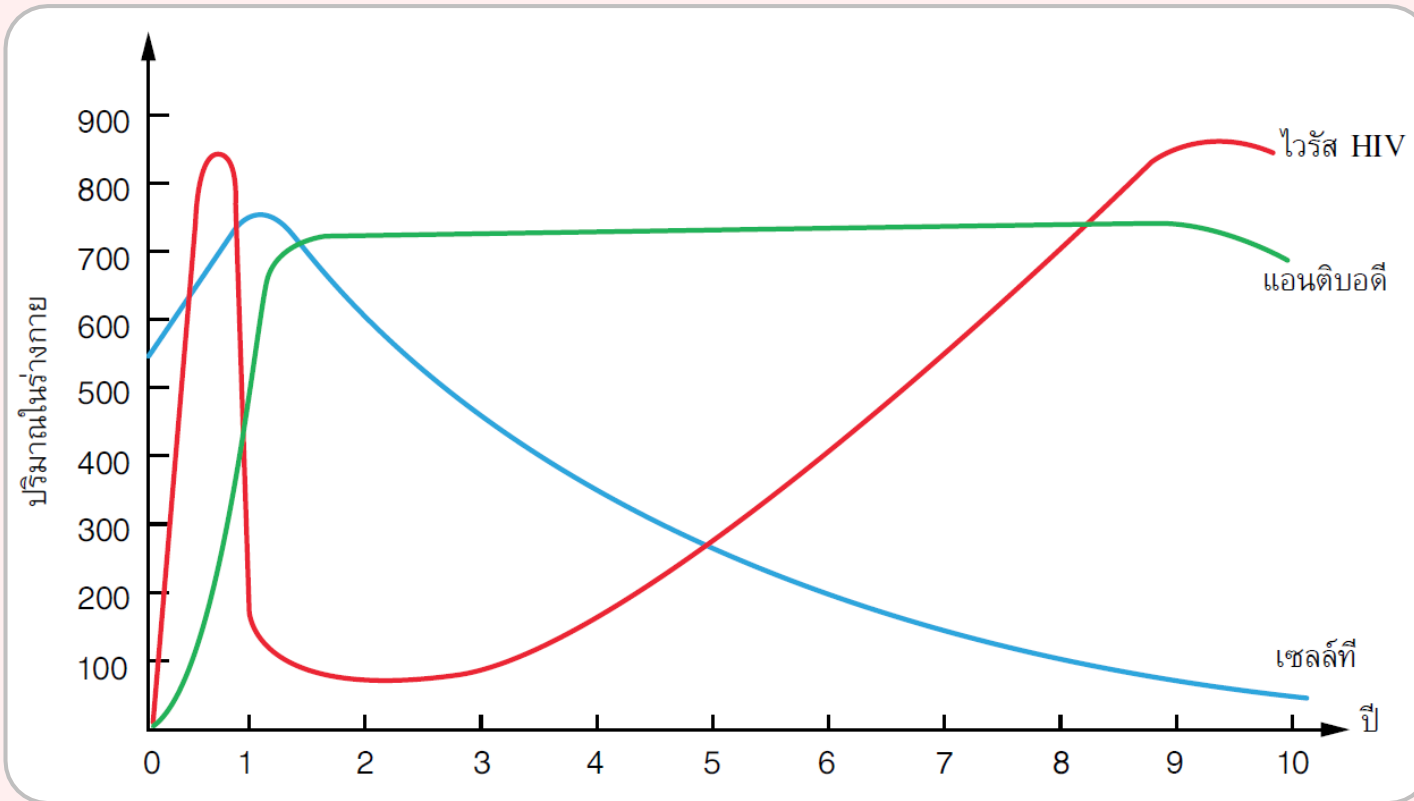
โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง

โรคที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัส HIV (human immunodeficiency virus) เข้าทำลายเซลล์เซลล์ที่ผู้ช่วย ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันทำงานได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ



ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง (การเปลี่ยนแปลงปริมาณเซลล์ต่าง ๆ)



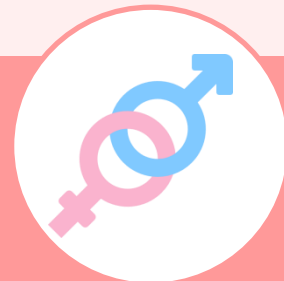
ช่วงแรก (0-2 ปี)

ร่างกายสร้างเซลล์ที่ผู้ช่วยกระตุ้นเซลล์บีให้สร้างแอนติบอดี ทำให้มีเซลล์ที่ผู้ช่วยและแอนติบอดีปริมาณมาก แต่เชื้อไวรัสมีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็ว

ช่วงหลัง (ตั้งแต่ปีที่ 3)

เชื้อไวรัส HIV เพิ่มจำนวนกลับขึ้นมา และเข้าทำลายเซลล์ที่ผู้ช่วย ซึ่งเป็นเซลล์เป้าหมาย ทำให้เซลล์ที่มีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็ว

การติดต่อ



เพศสัมพันธ์



เลือด



แม่สู่ลูก