



วิชาชีววิทยา

ระบบลำเลียงและภูมิคุ้มกัน

ระบบขับถ่าย และการรักษาคุณภาพของสัตว์

โดย

อ.ณัฐชัย เก่งพิพัฒน์



TUTORIAL SCHOOL BY
THE BRAIN

โรงเรียนกวดวิชา คณิต-วิทย์ อันดับ 1 ของประเทศ

ตัว ETV



BIOLOGY

ระบบคำเสียงและภูมิคุ้มกัน
ระบบขับถ่าย และการรักษาสุขภาพของสัตว์



พีบี๊ก

ดร.ณัฐชัย เก่งพิพัฒน์



P'Big Webythebrain



p'bigwebio

BIO EXPERT

- ▶ วิทยาศาสตร์จุลินทรีย์ (Biotechnology) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ▶ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (Biotechnology) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ▶ วิทยาศาสตร์บัณฑิต (Microbiology) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ▶ ประสบการณ์การสอนกว่า **10 ปี**



สารบัญ

หน่วยการเรียนรู้

หน้า

ระบบลำเลียงและภูมิคุ้มกัน	1
บทที่ 1 การลำเลียงสารในร่างกายคน	2
บทที่ 2 เส้นเลือด และความดันเลือด	4
บทที่ 3 องค์ประกอบของเลือด	7
บทที่ 4 หมู่เลือด	11
ระบบขับถ่ายและการรักษาคุณภาพของสัตว์	14
บทที่ 1 ของเสียที่ขับออกจากร่างกาย	15
บทที่ 2 อวัยวะขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตต่างๆ	17
บทที่ 3 ระบบขับถ่ายของคน	19
บทที่ 4 การรักษาสมดุลอุณหภูมิของร่างกาย	24

2 ระบบลำเลียงของสัตว์ต่างๆ

- ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด
- ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

1 พื้นฐานของระบบลำเลียงในร่างกาย

- หน้าที่ของระบบลำเลียง
- รูปแบบของระบบเลือด
- ธงกวัดฤในรบบเลือด
- หัวใจและเส้นเลือด

จำแนกว่าสัตว์ที่โจทย์ให้มาเป็นระบบเลือดแบบใด

10 ภูมิคุ้มกัน

- การอักเสบ
- การแพ้
- ภูมิคุ้มกันที่ร่างกายสร้างขึ้น
- Immunoglobulin
- การสร้างภูมิคุ้มกัน
- ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

• เปรียบเทียบการทำงานของ T-cell, B-cell ชนิดต่างๆ

• จำแนกการสร้างภูมิคุ้มกันแบบ ก่อเอง/รับมา

9 ระบบน้ำเหลือง

- น้ำเหลือง
- ท่อน้ำเหลือง
- ต่อม้ำเหลือง

• ลำดับการไหลเวียนเลือดของคน

• ตำแหน่งของลิ้นหัวใจต่างๆ

3 การลำเลียงสารในร่างกายคน

- หัวใจ
- การไหลเวียนของเลือดผ่านหัวใจ

4 คุณสมบัติทางไฟฟ้าของหัวใจ

5 เส้นเลือด

เปรียบเทียบลักษณะต่างๆของเส้นเลือด artery, vein, capillary

6 ความดันเลือด

7 องค์ประกอบของเลือด

- น้ำเลือด
- เม็ดเลือดแดง
- เม็ดเลือดขาว
- เกล็ดเลือด

• เปรียบเทียบการทำงานของ เม็ดเลือดแดง, เม็ดเลือดขาว, เกล็ดเลือด

• จำการทำงานของ เม็ดเลือดขาวชนิดต่างๆ

• กระบวนการ blood clotting

8 หมู่เลือด

- หมู่เลือด ABO
- หมู่เลือด Rh

• ถ้าโจทย์ให้ปฏิกิริยา agglutination มาสามารถบอกได้ว่าเป็นหมู่เลือดใด

• เข้าใจการเกิดโรค Erythroblastosis fetalis



ระบบลำเลียงและภูมิคุ้มกัน

บทที่ 1 การลำเลียงสารในร่างกายคน



ประเภทของเส้นเลือด



Artery



Vein



ห้องของหัวใจ



Atrium



Ventricle

หัวใจของพี่บิก

1. หลอดเลือดหัวใจที่เลือดมีออกซิเจนปริมาณต่ำคือ (วิชาสามัญ 55)
 - ก. เอออร์ตา (aorta)
 - ข. ซูพีเรียเวนาคาวา (superior vena cava)
 - ค. พัลโมนารีเวน (pulmonary vein)
 - ง. พัลโมนารีอาร์เตอรี (pulmonary artery)
 1. ก และ ข
 2. ก และ ค
 3. ค และ ง
 4. ข และ ค
 5. ข และ ง

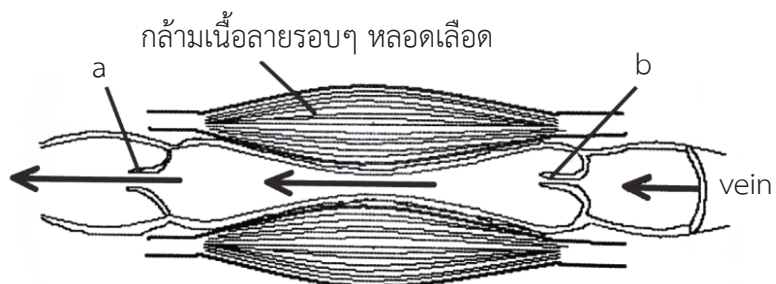
2. เลือดออกจาก ventricle ขวาของหัวใจหมจะผ่านลิ้นหัวใจใดเป็นลิ้นแรก (แนววิชาสามัญ 56)
จงเติมคำตอบ
.....

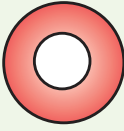
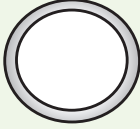

3. ลิ้นหัวใจใดทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนจากหลอดเลือดเอออร์ตาเข้าสู่หัวใจ (PAT เม.ย. 57)
จงเติมคำตอบ
.....

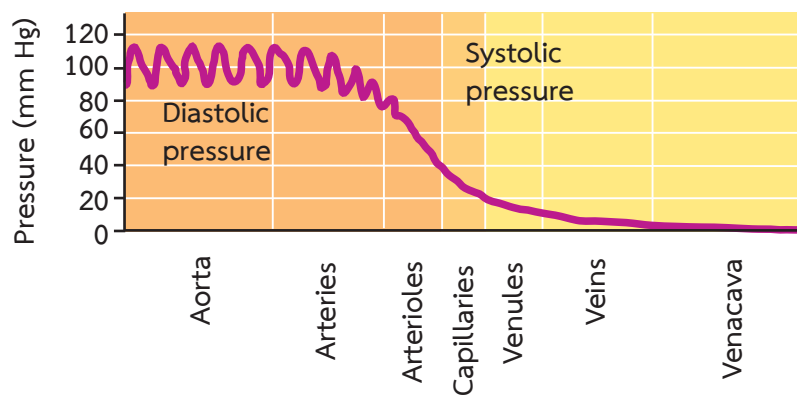
4. เซลล์เม็ดเลือดแดงใน artery ที่ลำไส้เล็กต้องผ่าน capillary bed กี่แห่งก่อนไปถึง ventricle ซ้าย (วิชาสามัญ 58)
 1. 1 แห่ง
 2. 2 แห่ง
 3. 3 แห่ง
 4. 4 แห่ง
 5. 5 แห่ง

บทที่ 2 เส้นเลือด และความดันเลือด

ความแตกต่างระหว่างเส้นเลือด artery และ vein



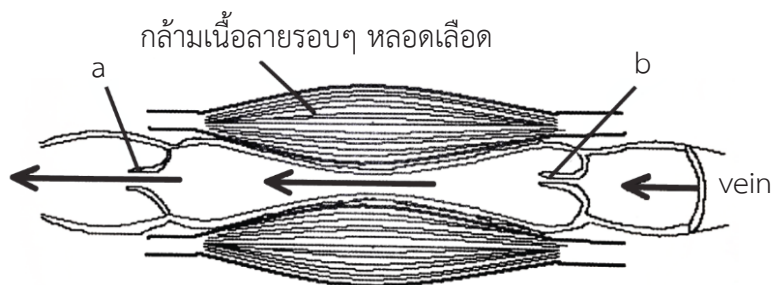
ลักษณะ:	Artery	Vein	Capillary
ลักษณะ			
ชั้นกล้ามเนื้อเรียบ	หนา	บาง	ไม่มี
กลไกการลำเลียง	แรงดันเลือด	การหดตัวของกล้ามเนื้อลายรอบๆ	ของเหลวซึมผ่านได้โดยการ Simple diffusion
ความหนาของผนังเส้นเลือด			
ลึนในเส้นเลือด			
ทิศทางการไหลของเลือด			
ชนิดและปริมาณแก๊สในเลือด	O ₂ มาก	CO ₂ มาก	ทั้ง O ₂ และ CO ₂ มาก
ความเร็วกระแสเลือด			
แรงดันเลือด			
มองจากภายนอกร่างกาย			
ปริมาณเลือดในเส้นเลือด	~ 10 %	~ 60-70 %	~ 5 %
พื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนสาร	น้อยสุดๆ	น้อย	มาก



5. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับลักษณะของหลอดเลือดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (PAT พ.ย. 58)

1. หลอดเลือด artery มีผนังบางกว่า หลอดเลือด arteriole
2. หลอดเลือด venule มีผนังหนากว่า หลอดเลือด arteriole
3. เลือดในหลอดเลือดฝอย ไหลเร็วกว่า ในหลอดเลือด venule
4. เลือดในหลอดเลือด vein มีการแลกเปลี่ยนสารกับ interstitial fluid
5. ความดันเลือดในหลอดเลือด vena cava มีค่าต่ำกว่าในหลอดเลือดฝอย

6. เหตุการณ์ในข้อใดเกี่ยวข้องกับเส้นเลือดที่ขาขณะที่ยืน a เปิด และ b ปิด (Ent' ต.ค. 44)

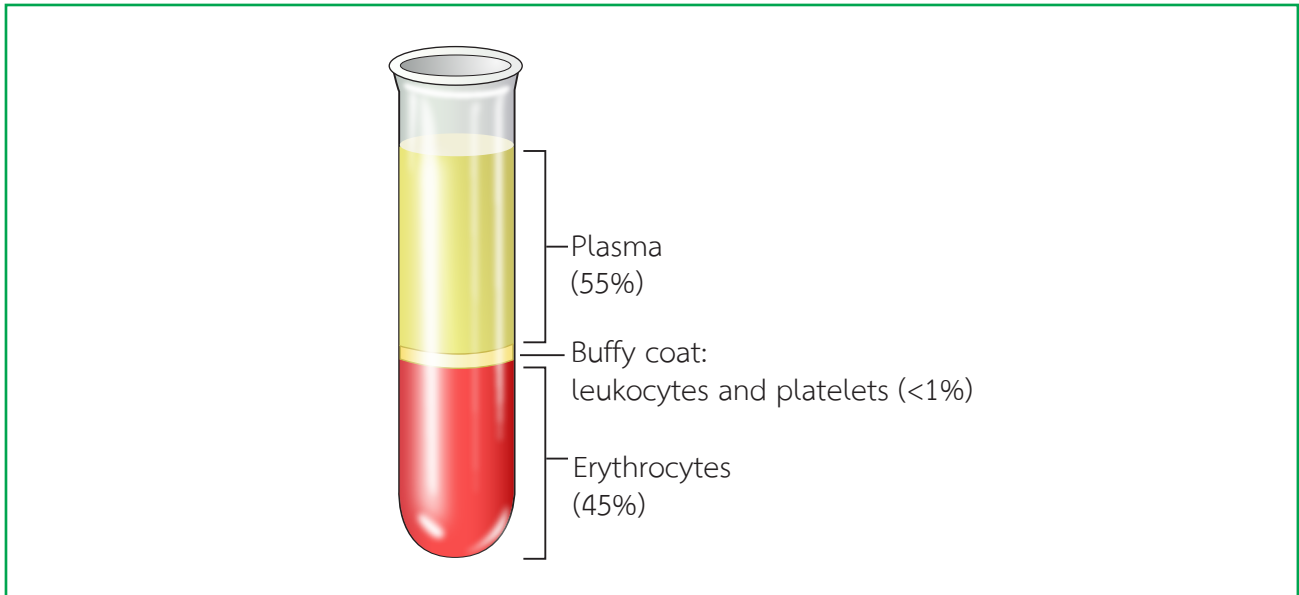


1. กล้ามเนื้อคลายข้างเส้นเลือดหดตัว เลือดไหลกลับเข้าหัวใจ
2. กล้ามเนื้อคลายข้างเส้นเลือดหดตัว เลือดไหลไปเลี้ยงขา
3. กล้ามเนื้อคลายข้างเส้นเลือดคลายตัว เลือดไหลกลับเข้าหัวใจ
4. กล้ามเนื้อคลายข้างเส้นเลือดคลายตัว เลือดไหลไปเลี้ยงขา

7. คนที่มีความดันโลหิต 120/80 มิลลิเมตรปรอท ในจังหวะที่ลิ้นเอออร์ติกเซมิลูนาร์เปิดมีความดันเท่าใด (Ent' ต.ค. 46)

1. 120 มิลลิเมตรปรอท
2. 80 มิลลิเมตรปรอท
3. ระหว่าง 120-80 มิลลิเมตรปรอท
4. ต่ำกว่า 80 มิลลิเมตรปรอท

บทที่ 3 องค์ประกอบของเลือด



📖 เม็ดเลือดขาวบางชนิดจะมีถุงเล็กๆในเซลล์ เรียกว่า granule ทำหน้าที่เก็บสารบางอย่างเอาไว้ แบ่งเม็ดเลือดขาวตามลักษณะของเม็ดเล็กๆ (granule) ที่อยู่ในเซลล์ ออกเป็น 2 ชนิด คือ

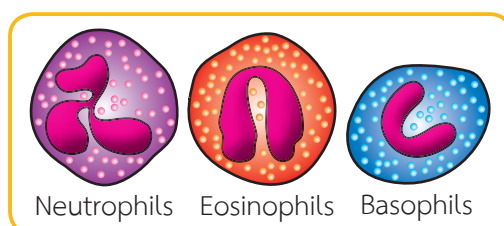
📌 Granulocyte

เป็นเม็ดเลือดขาวที่มีเม็ดเล็กๆ อยู่ภายในเซลล์ด้วย สร้างมาจากไขกระดูก แบ่งตามลักษณะของนิวเคลียสและการย้อมติดสีได้เป็น 3 ชนิด คือ

📦 neutrophil ติดสีม่วง ในสภาวะเป็นกลาง
ทำหน้าที่ ทำลายแบคทีเรีย พยาธิ มะเร็ง โดยจะกินสิ่งแปลกปลอมเข้าไป แล้วปล่อยเอนไซม์จาก granule มาทำลายแล้วสลายตัวเองกลายเป็นหนอง

📦 eosinophil ติดสีแดง ในสภาวะเป็นกรด
ทำลายพยาธิ และปรสิต
หลังสารลดอาการอักเสบ และลดภูมิแพ้

📦 basophil ติดสีน้ำเงิน ในสภาวะเป็นเบส
เมื่ออยู่ในเนื้อเยื่อ จะเรียกว่า mast cell ทำหน้าที่หลั่ง histamine ทำให้เกิดอาการแพ้, หลั่ง heparin ป้องกันการแข็งตัวของเลือด



 **agranulocyte**

เป็นพวกไม่มีเม็ดแกรนูลเล็กๆ ในเซลล์ สร้างมาจากม้ามและต่อมน้ำเหลือง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

 **monocyte**

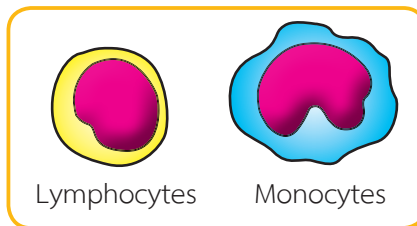
เป็นเม็ดเลือดขาวที่มีขนาดใหญ่ที่สุดมีนิวเคลียสใหญ่รูปเกือบม้ายู่ที่บริเวณกลางเซลล์ มีหน้าที่จับกินแบคทีเรีย หากอยู่ในเนื้อเยื่อ เรียกว่า macrophage มีหน้าที่กินสิ่งแปลกปลอม แล้วส่งสัญญาณไปกระตุ้น lymphocyte มีชื่อเรียกต่างกันตามเนื้อเยื่อที่อยู่ เช่น




- alveolar macrophage – ในปอด,
- Kupfer's cell – ในตับ,
- microglia – ในเนื้อเยื่อประสาท,
- Osteoclasts – ในกระดูก

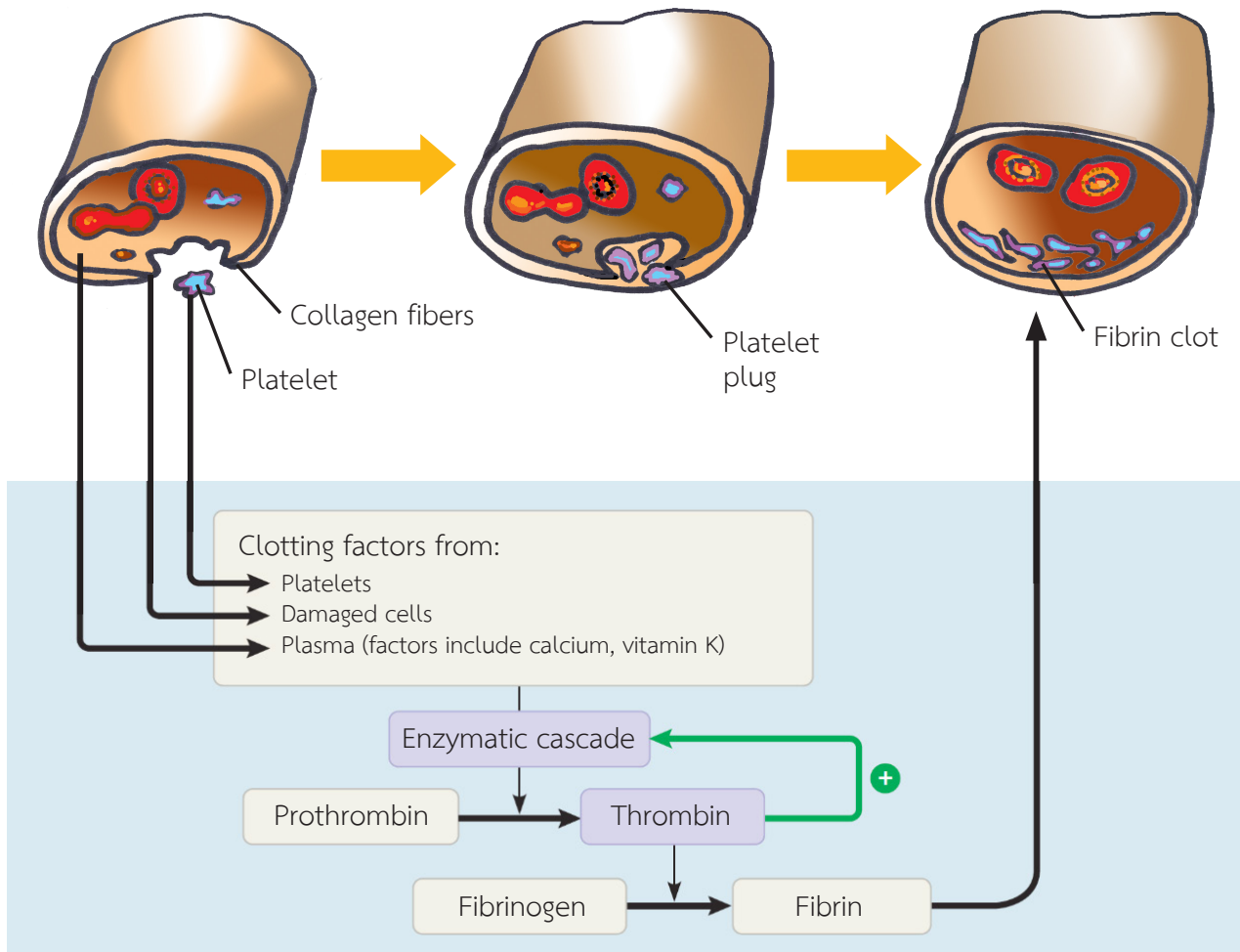
 **lymphocyte**

เป็นเม็ดเลือดที่ไม่เขมื่อบ ทำหน้าที่จดจำเชื้อโรค และทำลายเชื้อโรคโดยใช้ antibody แบ่งออกได้เป็น

- B-cell สร้างและเจริญในไขกระดูก
- T-cell สร้างจากไขกระดูก แต่เจริญในต่อมไทมัส



-  จำนวนเม็ดเลือดขาว เรียงตามปริมาณในเลือด
neutrophil > lymphocyte > monocyte > eosinophil > basophil
-  คนที่เป็นโรคภูมิแพ้ ในช่วงแรก basophil จะเพิ่มเนื่องจากทำงานเกี่ยวกับกลไกการแพ้
ต่อมา eosinophil จะเพิ่มเพื่อสร้าง anti-histamine ต้านการแพ้ที่มากเกินไป
-  คนที่เป็นพยาธิ เม็ดเลือดขาวที่เพิ่ม คือ eosinophil และ neutrophil
เพื่อสร้างสารทำลายพยาธิ




8. เซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันเซลล์ใดต่อไปนี้จะทำลายเชื้อโรคโดยวิธีฟาโกไซโทซิส (PAT มี.ค. 56)
1. เบโซฟิล
 2. อีโอซิโนฟิล
 3. โมโนไซต์
 4. นิวโทรฟิล
9. จากเหตุการณ์ต่อไปนี้ ข้อใดเรียงลำดับการสร้างภูมิคุ้มกันด้วย antibody ได้ถูกต้อง (วิชาสามัญ 57)
- ก. B cell แบ่งตัวเพิ่มขึ้น
 - ข. เกิดการสร้าง antibodies
 - ค. เซลล์พัฒนาเกิดเป็น plasma cells
 - ง. B cell ที่มี antigen บนผิวเซลล์ จับกับ helper T cell
 - จ. B cell ถูกกระตุ้น
1. ก → ข → ค → ง → จ
 2. จ → ค → ข → ง → ก
 3. ก → ค → ข → ง → จ
 4. ง → จ → ก → ค → ข
 5. จ → ก → ค → ข → ง
10. ร่างโปรตีนที่ช่วยป้องกันการไหลของเลือดออกจากบาดแผลมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นโปรตีนชนิดใด (PAT มี.ค. 58)
1. ไพบริน
 2. ทรอมบิน
 3. คอลลาเจน
 4. ไพบรีโนเจน
11. องค์ประกอบใดต่อไปนี้มีบทบาทต่อการแข็งตัวของเลือดน้อยที่สุด (PAT พ.ย. 57)
1. พลาสมา
 2. เกล็ดเลือด
 3. เซลล์เม็ดเลือดขาว
 4. เซลล์บุผิวหลอดเลือด

บทที่ 4 หมู่เลือด









ABO (ABO blood group)

 คนหมู่เลือดต่างๆ ทั้ง 4 หมู่ จะมี antigen และ antibody ในเลือด ดังนี้

	Antigen - สาร carbohydrate เกาะอยู่บนผิวเม็ดเลือดแดง	Antibody - โปรตีนที่ต่อต้าน antigen ละลายอยู่ใน plasma
หมู่เลือด A	สาร A	Anti-B
หมู่เลือด B	สาร B	Anti-A
หมู่เลือด AB	สาร A และ สาร B	-
หมู่เลือด O	-	Anti-A และ Anti-B


 ถ้า สาร A และ anti - A มาเจอกัน จะจับตัวกัน ทำให้เลือดตกตะกอน (agglutination) ทำให้ตายได้ ดังนั้น คนที่มีเลือดหมู่ A ห้ามให้เลือดกับคนหมู่ B และ หมู่ O

จากปฏิกิริยาการตกตะกอนของเลือดคน 4 คน

	Anibody	
เลือดของ	Ab-A	Ab-B
คนที่ 1		
คนที่ 2		
คนที่ 3		
คนที่ 4		


แสดงว่า คนที่ 1 เลือดหมู่ B เพราะ เลือดตกตะกอนกับ Ab-B เท่านั้น
คนที่ 2 เลือดหมู่ AB, คนที่ 3 เลือดหมู่ A, คนที่ 4 เลือดหมู่ O

 หมู่เลือด Rh (Rh blood group or Rh factor)


 แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

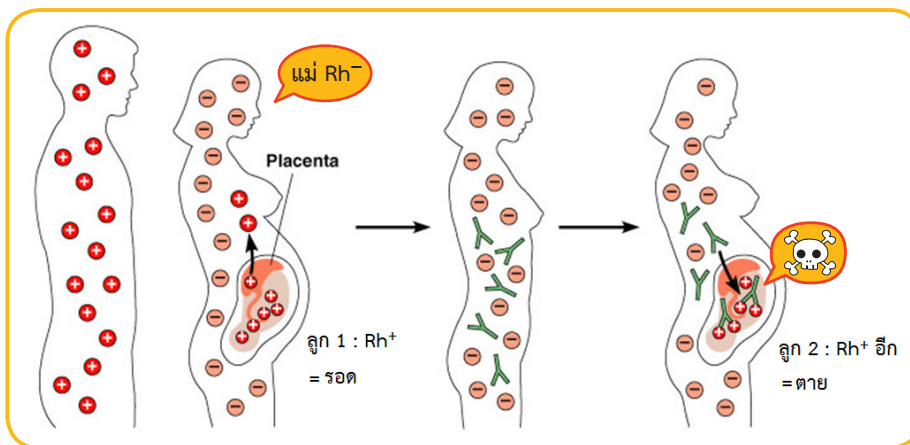
Rh⁺ หมายถึง มี antigen Rh บนผิวเม็ดเลือดแดง แต่ไม่มี antibody ในน้ำเลือด



Rh⁻ หมายถึง เลือดที่เม็ดเลือดแดงไม่มี antigen Rh และในน้ำเลือด
ก็ไม่มี antibody ด้วย แต่จะสามารถสร้าง antibody ได้เมื่อถูกกระตุ้น

 คนที่มีหมู่เลือดเป็น Rh⁻ ต้องระวังในการรับเลือด (ต้องรับจากคนที่เป็นเลือด Rh⁻ เหมือนกัน เท่านั้น)
เพราะ antibody ที่มีอยู่ อาจไปต่อต้านเลือดที่รับเข้ามาได้

 คนเอเชียส่วนใหญ่จะมี Rh⁺ , คนไทยเป็น Rh⁻ 0.3 %

 โรค erythroblastosis fetalis เกิดจาก แม่ที่มีเลือดหมู่ Rh⁻ และมีลูกคนแรก Rh⁺
ทำให้เลือดของลูกคนแรก ไปกระตุ้นแม่ให้สร้าง antibody
ถ้าลูกคนต่อไปเป็น Rh⁺ อีก จะถูก antibody ของแม่ต่อต้าน ลูกคนต่อไปตาย



-  โปรตีน antibody ทั้งหลาย เช่น Anti-A, Anti-B Anti-Rh เป็นภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ
-  โปรตีน Anti-A และ Anti-B เป็นภูมิคุ้มกันแบบมีมาแต่กำเนิด
แต่โปรตีน Anti-Rh เป็นภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง (เพราะ สร้างขึ้นทีหลัง หลังจากถูกกระตุ้น)

12. แอนติเจนที่เยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดงและแอนติบอดีในพลาสมาจะมีลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล โดยอาจจัดกลุ่มเป็นหมู่เลือดได้ตามชนิดของแอนติเจนที่เซลล์เม็ดเลือดแดง การสำรวจหมู่เลือด ABO ของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่ง ได้ข้อมูลดังนี้

หมู่เลือด A	110 คน
หมู่เลือด B	165 คน
หมู่เลือด AB	40 คน
หมู่เลือด O	185 คน

ถ้าตรวจสอบชนิดของแอนติบอดีในพลาสมาของนักเรียนกลุ่มนี้ จะพบนักเรียนที่มีแอนติบอดี A กี่คน (PAT เม.ย. 57)

1. 150
2. 205
3. 295
4. 350

13. เลือดของชาย 4 คน (ก, ข, ค และ ง) แสดงปฏิกิริยาการตกตะกอนดังตาราง

นาย	anti a	anti b	Rh
ก.	-	+	+
ข.	+	-	-
ค.	+	+	+
ง.	-	-	-

+ ตกตะกอน

- ไม่ตกตะกอน

เด็กคนหนึ่งมีหมู่เลือด B Rh⁺ ต้องผ่าตัดไส้ติ่ง และต้องการเลือด เด็กจะรับเลือดของใครได้บ้าง (วิชาสามัญ 56)

1. ก และ ข
2. ก และ ค
3. ก และ ง
4. ข และ ค
5. ข และ ง



3

ระบบขับถ่ายของเสียของคน

- การขับถ่ายของคน
- โครงสร้างของหน่วยไต
- กลไกการทำงานของหน่วยไต
- กลไกการควบคุมการทำงานในระบบขับถ่าย
- การขับถ่ายของเสียออกทางผิวหนัง
- โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบขับถ่าย

• เปรียบเทียบการขับถ่ายในรูปแบบแอมโมเนีย ยูเรีย และยูริก

จุดเน้น

2

โครงสร้างที่ใช้ขับถ่ายของเสียของสิ่งมีชีวิตต่างๆ

1

ของเสียต่างๆ จากสิ่งมีชีวิต



• เปรียบเทียบสารต่างๆ ใน plasma ในของเหลวที่ผ่าน glomerulus และในน้ำปัสสาวะ

• จำแนกหน้าที่ของหน่วยไต และโครงสร้างของหน่วยไตในเนื้อเยื่อไต

• เปรียบเทียบการดูดสารต่างๆ กลับที่ท่อต่างๆ ของหน่วยไต

• จำหน้าที่และการทำงานของ ADH

จุดเน้น

7

ศูนย์ควบคุมดุลยภาพ

6

การรักษาสมดุล PH

5

การรักษาสมดุลอุณหภูมิ

- การสร้าง และการสูญเสียความร้อน
- การรักษาสมดุลอุณหภูมิของคน
- การควบคุม metabolism โดยฮอร์โมน melatonin

• เปรียบเทียบความแตกต่างของสัตว์เลือดอุ่นกับเลือดเย็น

• จำกลไกการรักษาสมดุลอุณหภูมิของมนุษย์

จุดเน้น

4

การรักษาสมดุลน้ำ และแร่ธาตุ

- การรักษาสมดุลน้ำ แร่ธาตุของปลา น้ำจืด และน้ำเค็ม
- ปลาฉลาม ปลากระเบน
- นกทะเล เต่าทะเล อีเกวนทะเล
- หมูแคงการู
- หมิน้ำ

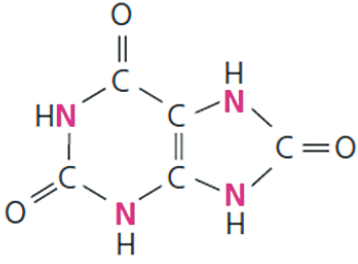
• เปรียบเทียบปลาน้ำจืด, ปลาน้ำเค็ม และปลาฉลาม


• จำโครงสร้างที่ใช้ขับเกลือของสัตว์ต่างๆ

จุดเน้น




บทที่ 1 ของเสียที่ขับออกจากร่างกาย

N - waste	พบในปัสสาวะของ
NH_3	
$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \diagup \\ \text{O}=\text{C} \\ \diagdown \\ \text{NH}_2 \end{array}$	
	

 เปรียบเทียบความเป็นพิษ :

 เปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในการกำจัด :

 เปรียบเทียบพลังงานที่ต้องใช้ในการขับ :

14. ข้อใดเรียงลำดับของเสียตามปริมาณน้ำที่สัตว์ต้องใช้ (จากมากไปน้อย) เพื่อช่วยในการขับของเสียนั้น (PAT ๕.ค. 56)

1. แอมโมเนีย ยูเรีย กรดยูริก
2. กรดยูริก ยูเรีย แอมโมเนีย
3. แอมโมเนีย กรดยูริก ยูเรีย
4. ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก

15. ข้อใดเป็นของเสียที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบซึ่งนก และหนูขับออกจากร่างกาย (วิชาสามัญ 55)

ตัวเลือก	นก	หนู
1.	Urie acid	Ammonia
2.	Ammonia	Urie acid
3.	Urea	Urie acid
4.	Urea	Urea
5.	Urie acid	Urea

16. ข้อใดเรียงลำดับของเสียที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบจากที่มีพิษมากไปน้อย (วิชาสามัญ 57)

1. แอมโมเนีย ยูเรีย กรดยูริก
2. แอมโมเนีย กรดยูริก ยูเรีย
3. กรดยูริก แอมโมเนีย ยูเรีย
4. กรดยูริก ยูเรีย แอมโมเนีย
5. ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก

17. ข้อใดเรียงลำดับสัตว์ที่ขับถ่ายของเสียซึ่งมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่เป็นพิษจากมากไปน้อย ตามลำดับ (วิชาสามัญ 56)

1. ปลาดุก เป็ด สุนัข
2. ปลาช่อน แมว นกฮูก
3. ไก่ ปลานิล กระรอก
4. จิ้งจก หมีควาย ปลาสลิด
5. หนูขาว เต่าบก ปลาตะเพียน

บทที่ 2 อวัยวะขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตต่างๆ

สิ่งมีชีวิต	โครงสร้างที่ใช้ขับถ่าย	กลไก
อะมีบา พารามีเซียม		ถ้าอยู่ในสารละลายเจือจาง (น้ำมาก) จะบีบตัวถึขึ้นเพื่อกำจัดน้ำและของเสียออกจากเซลล์
พลาณาเรียว		Flame cell มีลักษณะเป็นกระเปาะ มี cilia พัดโบกของเสีย แล้วกำจัดออกผ่านช่อง gastrovascular
ไส้เดือน		เป็นท่อขดๆ ตูดของเหลวในลำตัวเข้าสู่รู nephrostome ภายในท่อ metanephridia มีการดูดกลับและขับสารเหมือนกับหน่วยไตของคน กำจัดของเสียประเภทยูเรีย และแอมโมเนีย ทางรู nephridiopore

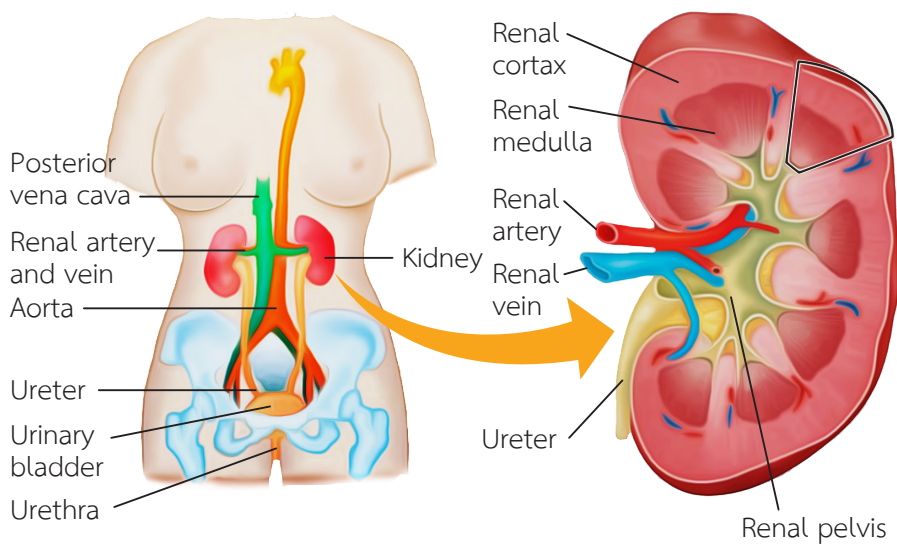
สิ่งมีชีวิต	โครงสร้างที่ใช้ขับถ่าย	กลไก
แมลง		ดูดของเสียออกจากช่อง hemocoel เข้าสู่ท่อ malpighian แล้วส่งเข้าสู่ทางเดินอาหาร จึงขับของเสียออกทางทวารหนัก เป็นก้อนแห้งๆในรูปของยูริก
สัตว์มีกระดูกสันหลัง		ภายในไตจะมีหน่วยไต เป็นท่อขดเล็กๆ ทำหน้าที่กรองสารออกจากเลือด ดูดกลับ และขับสาร

18. โครงสร้างข้อใดไม่สอดคล้องกับชนิดของสัตว์ในตาราง (วิชาสามัญ 57)

	โครงสร้าง	สัตว์
1.	kidney	จิ้งจก
2.	flame cell	ปลาน้ำเค็ม
3.	nephridium	ไส้เดือนดิน
4.	Malpighian tubule	มด
5.	contractile vacuole	ดาวทะเล

บทที่ 3 ระบบขับถ่ายของคน

ระบบขับถ่ายของปัสสาวะ





โครงสร้างของหน่วยไต



Glomerulus

เป็นกระจุกเส้นเลือดฝอยที่ส่งเลือดไปกรองที่หน่วยไต เลือดที่เข้า และออกจาก Glomerulus

เป็นเลือดแดงทั้งคู่ การกรองสารจากเลือดออกจาก Glomerulus จะอาศัยแรงดันเลือด หรือ hydrostatic pressure (ไม่ต้องใช้ ATP) สารต่างๆจากเลือด จะถูกกรองออกมา ยกเว้นเม็ดเลือด และโปรตีนโมเลกุลใหญ่ๆ เช่น Albumin, Globulin, Fibrinogen, Prothrombin



สารที่กรองผ่าน glomerulus จะเข้าสู่ Bowman's capsule ซึ่งเป็นกระเปาะ คล้ายถ้วย รองรับสารไว้ แล้วส่งไปตามท่อต่างๆ ของหน่วยไต ได้แก่



ท่อขดส่วนต้น (Proximal tubule)



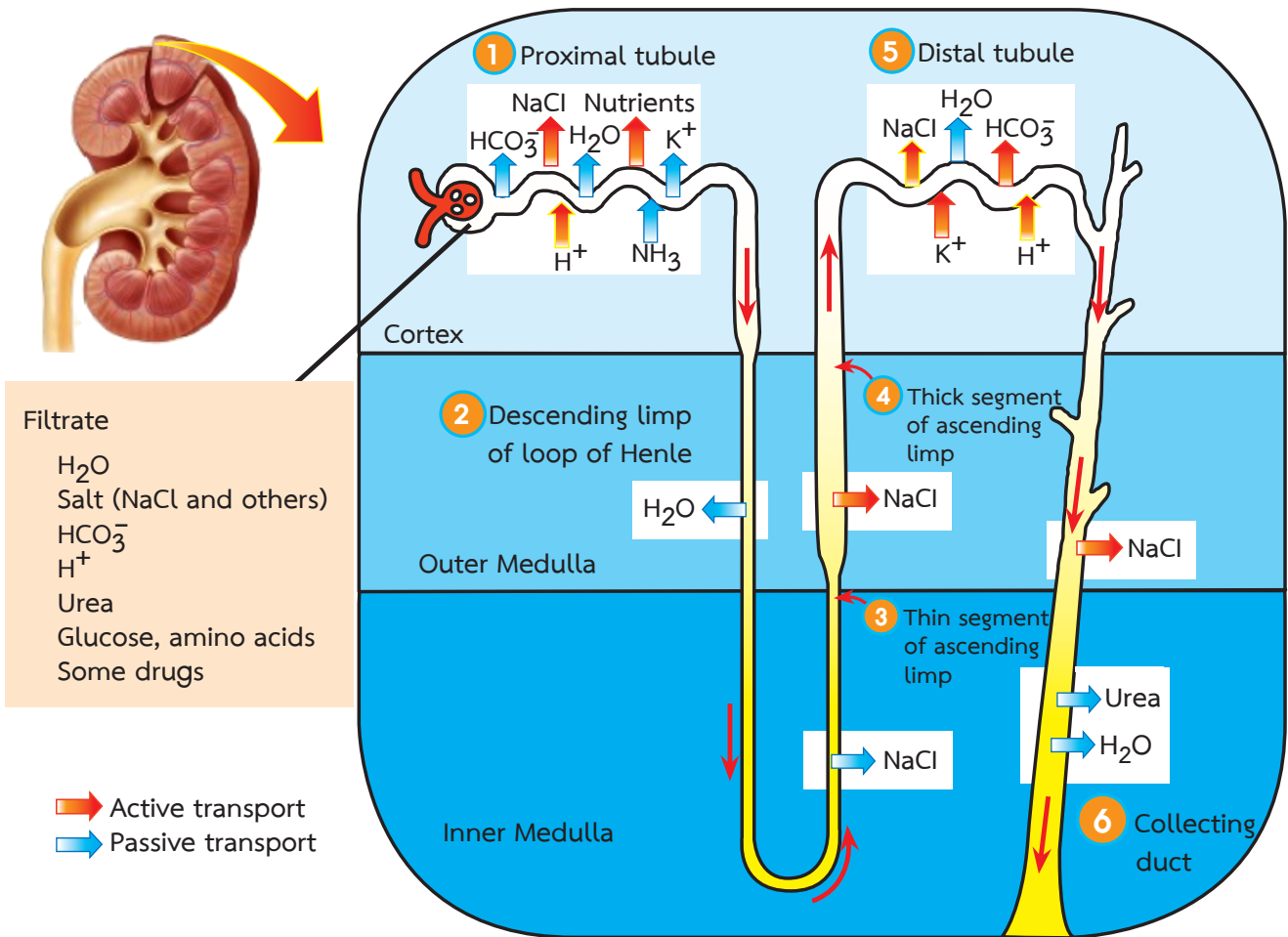
ห่วงเฮนเล (Loop of Henle)



ท่อขดส่วนท้าย (Distal tubule)



หลอดไตรวม (Collecting tubule)



19. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดเป็นความจริง (วิชาสามัญ 55)

- ก. ปริมาณของเสียใน renal vein มีมากกว่าใน renal artery
- ข. กลูโคส และกรดอะมิโนถูกดูดกลับที่ท่อขดส่วนต้นของเนฟรอน
- ค. ของเหลวใน Bowman's capsule มีองค์ประกอบเหมือนกับในพลาสมา
- ง. คนที่ถูกตัดไตไปหนึ่งข้างจะผลิตน้ำปัสสาวะได้ในปริมาณใกล้เคียงกับขณะที่มีไตสองข้าง

1. ก และ ข
2. ข และ ง
3. ก และ ค
4. ก ข และ ค
5. ข ค และ ง

20. ข้อใดถูก เกี่ยวกับการทำงานของหน่วยไตในคน (PAT มี.ค. 52)

1. ภาวะที่ร่างกายขาดน้ำจะกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมน ADH มากขึ้น เพื่อลดการดูดน้ำกลับที่ท่อหน่วยไต และท่อรวม
2. ท่อหน่วยไตของคนเป็นเบาหวาน จะดูดกลับน้ำตาลได้น้อยกว่าของคนปกติ จึงทำให้มีน้ำตาลออกมาในปัสสาวะ
3. ปริมาณกลูโคส ยูเรีย และน้ำ ที่กรองผ่านโกลเมอรูลัส จะใกล้เคียงกับปริมาณในพลาสมา
4. การดูดกลับสารต่างๆ รวมทั้งน้ำเพื่อเข้าสู่เลือด เกิดที่บริเวณท่อขดส่วนต้นของหน่วยไต

21. จากตารางข้อมูลของสารบางชนิดที่พบในของเหลวที่ตำแหน่งต่างๆ ของไตของเหลว ก ควรมาจากส่วนใด (วิชาสามัญ 57)

สาร	ความเข้มข้นของสาร (กรัม/100 มิลลิลิตร)		
	ของเหลว ก	ของเหลว ข	ของเหลว ค
โปรตีน	0.01	0	8.01
กลูโคส	0.10	0	0.10

1. glomerulus
2. Hente's loop
3. collecting duct
4. Bowman's capsule
5. distal tubule

22. กระบวนการสร้างปัสสาวะในคน counter current exchange เกิดที่ตำแหน่งใด (วิชาสามัญ 56)

1. glomerulus
2. loop of Henle
3. collecting duct
4. distal convoluted tubule
5. proximal convoluted tubule

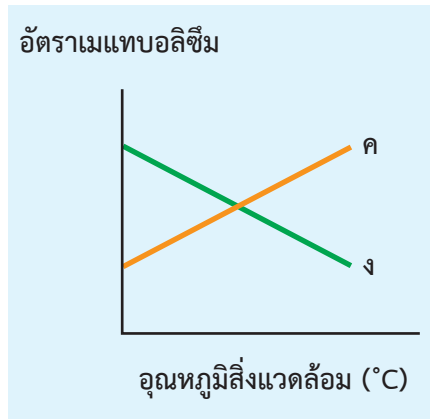
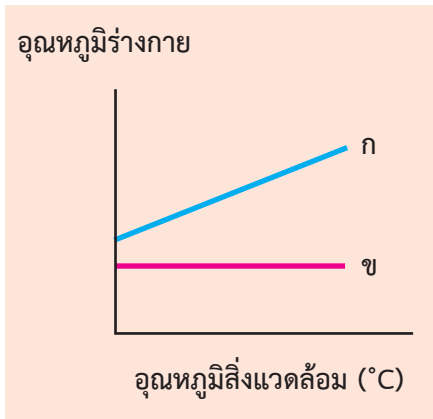
23. ในการรักษาสมดุลโซเดียมของร่างกาย ถ้าในของเหลวที่กรองผ่านโกลเมอรูลัสมีโซเดียม 0.3 กรัม/100 ซีซี และในปัสสาวะที่ขับออกมามีโซเดียม 0.6 กรัม/100 ซีซี ถ้ามีของเหลวที่กรองผ่านโกลเมอรูลัสวันละ 180 ลิตร และขับถ่ายปัสสาวะวันละ 1.5 ลิตร ร่างกายมีการดูดกลับโซเดียมวันละเท่าไร (วิชาสามัญ 56)

1. 4.5 กรัม/วัน
2. 45 กรัม/วัน
3. 53.1 กรัม/วัน
4. 531 กรัม/วัน
5. 540.0 กรัม/วัน

บทที่ 4 การรักษาสสมดุลอุณหภูมิของร่างกาย

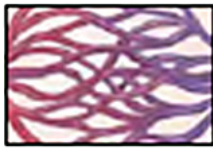
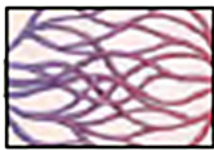
การรักษาสสมดุลอุณหภูมิของสัตว์ต่างๆ

-  สัตว์เลือดเย็น คือ
 ได้แก่
 สัตว์เลือดอุ่น คือ
 ได้แก่



จากกราฟข้อใด คือ สัตว์เลือดอุ่น

การรักษาสสมดุลอุณหภูมิของสัตว์เลือดอุ่น

เมื่อร่างกาย	ร้อนไป	หนาวไป
1. หลอดเลือดฝอย	ขยาย (เลือดไหลเวียนดี หน้าแดง) 	หด : หน้าซีด 
2. รูขุมขน	เปิด	ปิด
3. การขับเหงื่อ	เหงื่อออกตามผิวหนัง	เหงื่อออกที่ฝ่ามือ เท้า
4. ปัสสาวะ	น้อย (เพราะเหงื่อไม่ออก น้ำในร่างกายเยอะ)	มาก
5. การแลกเปลี่ยนแก๊ส	มาก (เพื่อระบายความร้อน)	น้อย
6. อัตราเมแทบอลิซึม	ต่ำ (เพื่อให้สร้างความร้อนเพิ่มขึ้น)	สูง

24. เมื่ออยู่กลางแจ้งหลายที่ร้อนจัด ร่างกายคนจะมีกระบวนการปรับตัวอย่างไร (วิชาสามัญ 56)

1. ตัวรับความเย็นที่ผิวหนังถูกยับยั้งการทำงาน
2. ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิในสมองหยุดการทำงาน
3. อัตราการเต้นของหัวใจลดลงเพื่อลดการสูญเสียน้ำ
4. ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิในสมองกระตุ้นให้เกิดการขับเหงื่อ
5. หลอดเลือดใต้ผิวหนังหดตัวเพื่อลดการรับความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ร่างกาย

ได้รับความไว้วางใจจากนักเรียนกว่า 1.5 ล้านคน ตลอดเวลาที่ผ่านมา

เป็นที่ “1” ในใจ

ด้วยระบบการเรียนรู้ที่ใครๆ ก็เก่งได้



อัปเดต เฉลยข้อสอบ
ทุกสนามสอบสำคัญ

www.youtube.com/WeByTheBrain



แฟนเพจ **มากกว่า 3 แสนคน**

www.facebook.com/WeByTheBrain



we CARE
BY THE BRAIN
02-952-6767

www.WeByTheBrain.com

