



YES
WE CAN DO IT!

ตัวสอนศาสตร์

(เนื้อหา ม.ปลาย) ชีววิทยา

นพ.วีรวัช เอนกจำนงค์พร (พี่วีเวียน)

พ.บ. (เกียรตินิยม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ตารางแสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย อุณหภูมิเฉลี่ย ระดับความหลากหลายทางชีวภาพ และตัวอย่างพืชที่พบดังนี้

ไบโอม	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (เซนติเมตร)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ระดับความหลากหลาย ทางชีวภาพ	ตัวอย่างพืชที่พบ
A	น้อยกว่า 25	-3 ถึง 60	ต่ำ	ไม้อวบน้ำ พืชปีเดียว
B	200 ถึง 400	20 ถึง 29	สูง	ไม้ป่าดงดิบ
C	25 ถึง 75	-25 ถึง 16	ต่ำ	พืชใบรูปเข็ม
D	น้อยกว่า 25	-40 ถึง 18	ต่ำ	พืชพุ่มเตี้ย มอส
E	30 ถึง 50	20 ถึง 30	สูง	หญ้า พืชพุ่มมีหนาม

จากข้อมูล ข้อใดไม่ถูกต้อง (A–Level 68)

1. ไบโอม D พบชั้นดินเยือกแข็งคงตัว (permafrost)
2. ไบโอม B มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าแบบผลัดใบ (deciduous forest)
3. ไบโอม C มีขอบเขตตั้งแต่ขั้วโลกเหนือ อเมริกาเหนือ ยุโรป และเอเชียตอนบน
4. ไบโอม A มีการแพร่กระจายของพืชอวบน้ำเป็นแบบสม่ำเสมอ (uniform distribution)
5. ไบโอม E พบพืชประเภทที่สามารถขึ้นในสภาพอากาศร้อนและแห้งแล้ง ต้นไม้เปิดเรือนยอด

ไบโอมบนบก

ไบโอม	ลักษณะเด่น	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (เซนติเมตร)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	พรรณไม้ที่พบ	สัตว์ที่พบ
ป่าดิบชื้น	มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูงที่สุด ปริมาณฝนค่อนข้างสูงและคงที่	200 ถึง 400	25 ถึง 28	ยางกล่อง ตะเคียน สะยา ดินเฝ้าแดง จิกเงา ปาล์ม	นกเงือกหัวแรด ชะนีมือดำ วัวแดง
ป่าดิบแล้ง	ฤดูแล้งยาว 6-7 เดือน ต้นไม้ผลัดใบในฤดูแล้ง	150 ถึง 200	20 ถึง 30	ยางแดง มะค่าโมง ตะแบก ตะเคียนหิน พลอง กระบากหลัก	ชะนีมงกุฎ ไก่อ่าพญาลอ
ป่าผลัดใบ เขตอบอุ่น	มี 4 ฤดูชัดเจน ไม้ต้นมีใบกว้าง และผลัดใบก่อนถึงฤดูหนาว	70 ถึง 200	10 ถึง 15	สัก มะค่า แดง ประดู่ ชิงชัน	นกยูง ละมั่ง ควายป่า
ป่าสน/ ไทกา	ฤดูหนาวจะหนาวมากและค่อนข้างยาวนาน พืชมีใบเป็นรูปเข็ม	30 ถึง 70	-5 ถึง 5	สน ไพน์ สปรูซ เฮมล็อก เฟอรัส	ชะมด หมาป่า
สะวันนา	ฤดูแล้งอาจยาวนานถึง 8-9 เดือน และมักเกิดไฟป่า	30 ถึง 50	24 ถึง 29	หญ้า เต็ง รัง เหียง พลวง ประดู่ แดง มะขามป้อม	กวางป่า กระทิง เก้ง ช้างป่า เสือดำ
ทุ่งหญ้า เขตอบอุ่น	ฤดูหนาวมักจะแห้งแล้ง ฤดูเปลี่ยนเป็น ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือเพาะปลูก	30 ถึง 100	-5 ถึง 20	หญ้าและพืชล้มลุกขนาดเล็ก	วัวไซปัน ม้าป่า แพรรีต็อก มาร์มอต
ทะเลทราย	อุณหภูมิต่างกันมากระหว่างกลางวันและกลางคืน	ต่ำกว่า 30	0 ถึง 30	กระบองเพชร ไม้พุ่ม พืชล้มลุก	หนูแก่งการู อูฐ งูหางกระดิ่ง แมงป่อง
ซาฟารีลاند	พบตามชายฝั่งแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน	30 ถึง 50	10 ถึง 20	หญ้า ไม้พุ่มมีหนาม มะกอก ส้ม เลมอน	หมีป่า แมวป่า
ทุนดรา	ฤดูหนาวยาวนาน ฤดูร้อนสั้น พบชั้นดินเยือกแข็งคงตัว (permafrost)	20 ถึง 60	-12 ถึง 10	มอส หญ้า พืชล้มลุกขนาดเล็ก ไลเคน	กวางเรนเดียร์ กระต่ายป่าทั่วโลก สุนัขป่าทั่วโลก
ป่าเขตที่สูง	อุณหภูมิจะลดลงตามความสูงที่เพิ่มขึ้น	100 ถึง 200	8 ถึง 15	ไม้วงศ์ก่อ นางพญาเสือโคร่ง มะขามป้อมดง อบเชย	กะท่าง เต่าปูลู นกกินปลีหางยาว

7. อวัยวะ ก. ข. ค. ง. และ จ. เป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร ดังนี้

อวัยวะ ก. สร้างเพปซิโนเจน

อวัยวะ ข. มีการย่อยไขมันและกรดนิวคลีอิกเกิดขึ้น

อวัยวะ ค. มีการย่อยแป้งจนได้เดกซ์ทรินและมอลโทส

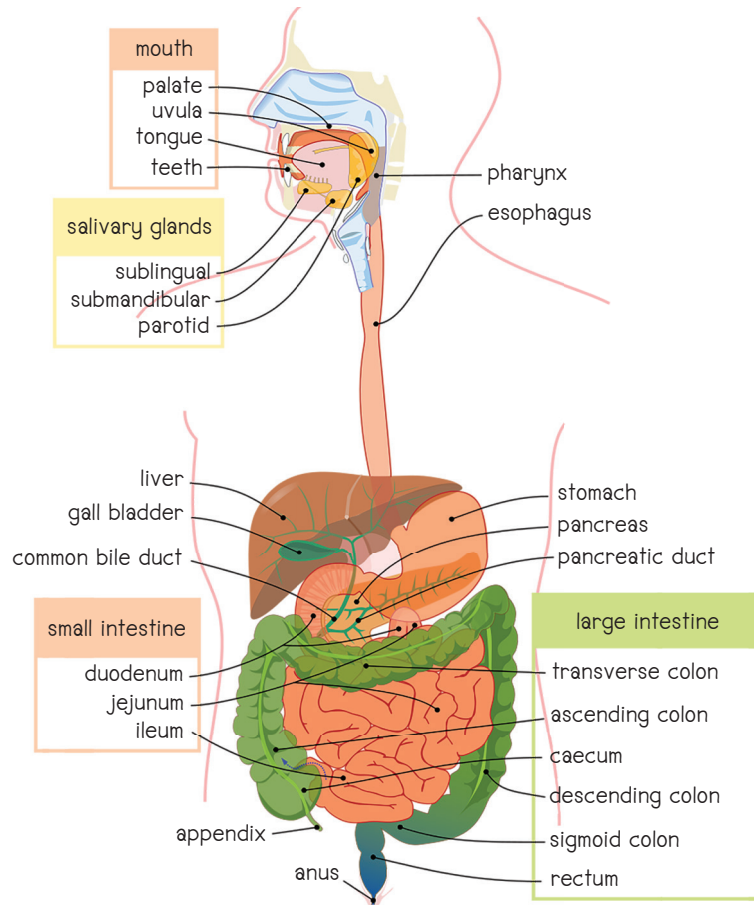
อวัยวะ ง. สร้างสารที่ทำให้ไขมันแตกตัว

อวัยวะ จ. สร้างโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต

ข้อใดถูกต้อง (A-Level 68)

1. อวัยวะ ค. ไม่มีการย่อยเชิงกล
2. อวัยวะ ง. สร้างเอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยอาหาร
3. อวัยวะ ก. มีการย่อยอาหารประเภทโปรตีนเท่านั้น
4. มีการลำเลียงวิตามินเอเข้าสู่หลอดเลือดฝอยภายในอวัยวะ ข.
5. อวัยวะ จ. มีการย่อยอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และกรดนิวคลีอิก

digestive tract



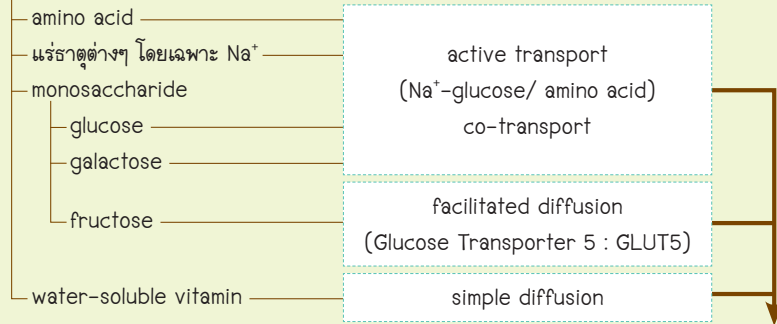
ตารางสรุปการย่อยทางเคมี (chemical digestion)

ต่อม	สารเคมี	น้ำย่อย (เอนไซม์)	สารอาหารที่ถูกย่อย	ผลิตภัณฑ์
ต่อมน้ำลาย (salivary gland)	น้ำลาย (saliva)	ptyalin หรือ amylase	แป้งและ glycogen	dextrin และ maltose
ต่อมสร้างน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร (gastric gland)	gastric juice และ HCl	$\text{pepsinogen} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{pepsin}$	protein และ paracasein	peptide
		$\text{prorennin} \xrightarrow{\text{pepsin}} \text{rennin}$	โปรตีนในนม (casein)	paracasein
		lipase ถูกทำลายโดย HCl		
ตับอ่อน (pancreas)	pancreatic juice และ NaHCO_3	amylase	แป้งและ glycogen	maltose
		$\text{trypsinogen} \xrightarrow{\text{enterokinase}} \text{trypsin}$	protein และ polypeptide	peptide
		$\text{chymotrypsinogen} \xrightarrow{\text{trypsin}} \text{chymotrypsin}$	protein และ polypeptide	peptide
		$\text{procarboxypeptidase} \xrightarrow{\text{trypsin}} \text{carboxypeptidase}$	peptide ปลายด้านหมู่ carboxyl ($-\text{COOH}$)	amino acid
		lipase	หยดไขมันเล็กๆ (emulsified fat)	กรดไขมัน และกลีเซอรอล
ต่อมสร้างน้ำย่อยในลำไส้เล็ก (intestinal gland)	intestinal juice	enterokinase	trypsinogen	trypsin
		maltase	maltose	กลูโคส + กลูโคส
		sucrase	sucrose	กลูโคส + ฟรุกโทส
		lactase	lactose	กลูโคส + กาแลกโทส
		aminopeptidase	peptide ปลายด้านหมู่ amino ($-\text{NH}_2$)	amino acid
		tripeptidase	tripeptide	dipeptide และ amino acid
		dipeptidase	dipeptide	amino acid
		lipase	หยดไขมันเล็กๆ (emulsified fat)	กรดไขมัน และกลีเซอรอล
ตับ (liver)	น้ำดี (bile)	เกลือน้ำดี (bile salt) ไม่ใช่ enzyme	ดีไขมันให้แตกตัว	หยดไขมันเล็กๆ (emulsified fat)

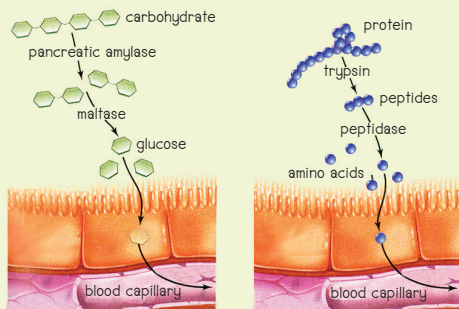
การดูดซึมสารอาหาร

- การดูดซึมอาหารเป็นกระบวนการที่มีการนำเอาสารอาหารเข้าสู่เซลล์ โดยผนังด้านในของลำไส้เล็กเป็นคลื่นและมีส่วนยื่นออกมาเป็นปุ่มเล็กๆ จำนวนมากมาย เรียกว่า วิลลัส (villus)
- วิลลัสช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมอาหารให้มากขึ้น
- ภายในวิลลัสแต่ละอันมีหลอดเลือดและหลอดน้ำเหลืองซึ่งจะดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้วและซึมผ่านเซลล์ที่บุผนังลำไส้เข้ามา

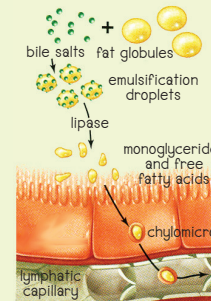
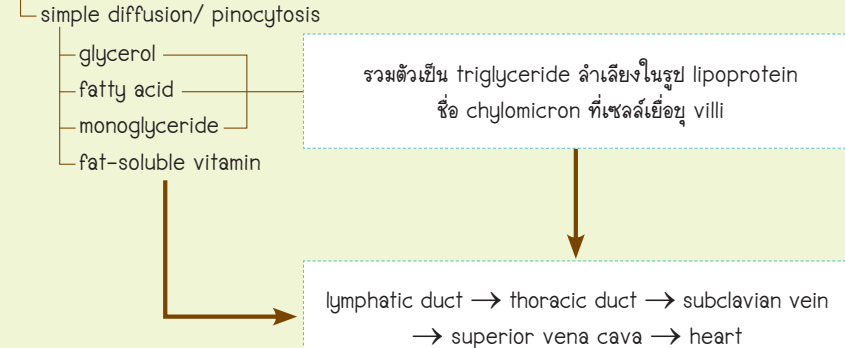
● blood vessel (หลอดเลือด)



hepatic portal vein → liver (detoxification)
→ hepatic vein → inferior/ posterior vena cava
→ heart → lung → heart → ร่างกาย/ กล้ามเนื้อหัวใจ/ นิ้วเท้า



● lacteal duct (ท่อน้ำเหลืองพอยปลายตัน)



8. ตารางแสดงระดับความดันย่อยของออกซิเจน (P_{O_2}) และความดันย่อยของคาร์บอนไดออกไซด์ (P_{CO_2}) ในเลือดของหลอดเลือดที่นำเลือดเข้าหรือออกจากหัวใจของชายรายหนึ่ง เป็นดังนี้

หลอดเลือด	ชื่อหลอดเลือด	ระดับ P_{O_2} (mmHg)	ระดับ P_{CO_2} (mmHg)
A	aorta	?	?
B	?	40	45
C	?	104	40

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

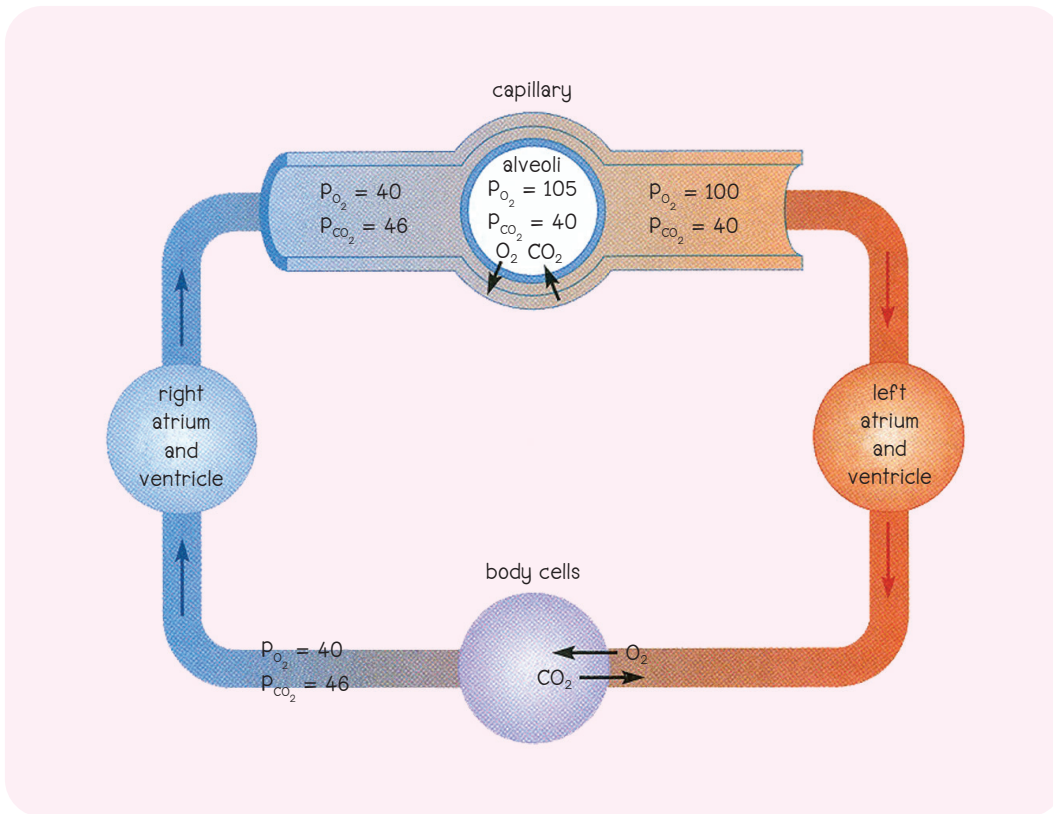
- ก. หลอดเลือด B คือหลอดเลือด pulmonary vein เพราะเลือดมีระดับ P_{O_2} ต่ำ
- ข. เลือดในหลอดเลือด A มีระดับ P_{CO_2} น้อยกว่า 45 mmHg เพราะผ่านการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอดแล้ว
- ค. หากชายคนนี้ไปปีนเขาเอเวอเรสต์ถึงระดับความสูงเหนือน้ำทะเล 4,000 เมตร เลือดในหลอดเลือด A และ C จะมีระดับ P_{O_2} เพิ่มขึ้น เพราะร่างกายปรับตัวให้ผลิตเม็ดเลือดแดงจำนวนเพิ่มมากขึ้น

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง (A-Level 68)

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

การลำเลียงแก๊ส

- การแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างเยื่อหุ้มถุงลม เยื่อหุ้มหลอดเลือดฝอย และเนื้อเยื่อร่างกาย = อาศัย partial pressure (ความต่างของความดันย่อย) โดยมีสิ่งกีดขวางคือ สารลดแรงตึงผิว พลังงาน และผนังหลอดเลือดฝอย



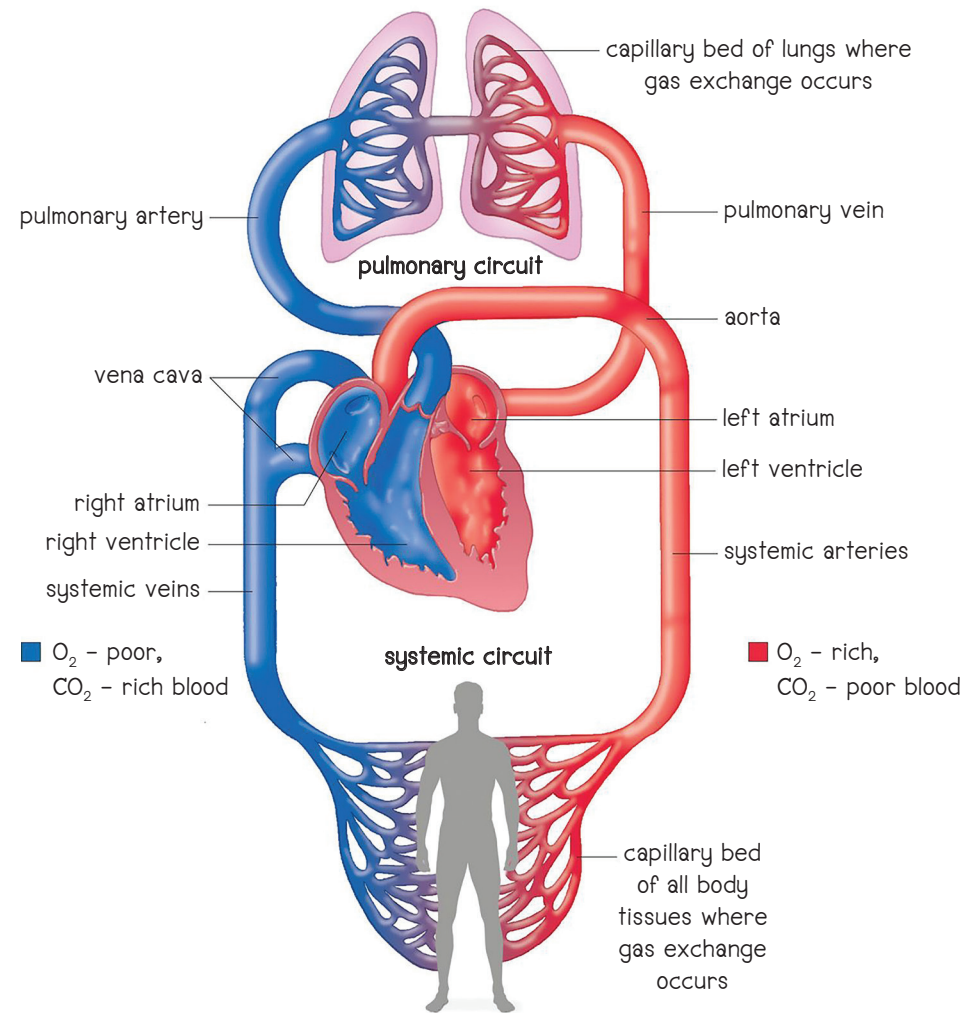
O_2

- ความดันย่อยที่ถุงลมปอด = 105 mmHg
- ความดันย่อยที่หลอดเลือดฝอยก่อนเข้าถุงลมปอด 40 mmHg
- ความดันย่อยที่หลอดเลือดฝอยหลังเข้าถุงลมปอด 100 mmHg
- ความดันย่อยในหลอดเลือดฝอยก่อนเข้าเนื้อเยื่อ 100 mmHg
- ความดันย่อยในหลอดเลือดฝอยหลังออกจากเนื้อเยื่อ 40 mmHg
- 1 นาที ร่างกายจะได้รับ O_2 จากการหายใจ ≈ 225 ml

CO_2

- ความดันย่อยที่ถุงลมปอด = 40 mmHg
- ความดันย่อยที่หลอดเลือดฝอยก่อนเข้าถุงลมปอด 46 mmHg
- ความดันย่อยที่หลอดเลือดฝอยหลังเข้าถุงลมปอด 40 mmHg
- ความดันย่อยในหลอดเลือดฝอยก่อนเข้าเนื้อเยื่อ 40 mmHg
- ความดันย่อยในหลอดเลือดฝอยหลังออกจากเนื้อเยื่อ 46 mmHg
- 1 นาที ร่างกายจะขับ CO_2 จากการหายใจ ≈ 200 ml

การไหลเวียนเลือดในมนุษย์





YES
WE CAN DO IT!

ตัวสอนศาสตร์

(เนื้อหา ม.ปลาย) ชีววิทยา

นพ.วีรวัช เอนกจำนงค์พร (พี่วีเวียน)

พ.บ. (เกียรตินิยม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย