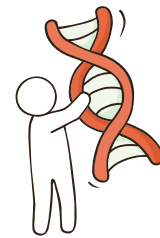


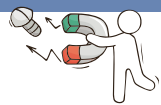
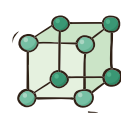


สารบัญ

๐ หน่วยของสิ่งมีชีวิต & กล้องจุลทรรศน์	8	๐ ระบบร่างกายของมนุษย์	46
กล้องจุลทรรศน์	8	ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึก	46
การค้นพบเซลล์	9	ระบบประสาท	46
โครงสร้างของเซลล์	10	สมอง	46
ออร์แกเนลล์เยื่อหุ้มชั้นเดียว	16	เส้นประสาทสมอง	47
ออร์แกเนลล์เยื่อหุ้มสองชั้น	19	เส้นประสาทไขสันหลัง	48
๐ การแบ่งเซลล์	21	สมองส่วนหน้า	51
การแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส	21	สมองส่วนกลาง	51
การแบ่งนิวเคลียสแบบไมโอซิส	23	สมองส่วนหลัง	51
การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	25	ไขสันหลัง	52
การลำเลียงสารแบบไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	27	ก้านสมอง	52
๐ โลกของพืช	28	พฤติกรรมของสัตว์	53
ไซลิ้ม	28	ระบบย่อยอาหาร	55
โฟลเอ็ม	29	การย่อยอาหาร	57
การลำเลียงน้ำของพืช	29	การย่อยอาหารในปาก	58
การลำเลียงแร่ธาตุของพืช	30	การย่อยอาหารในกระเพาะอาหาร	60
การลำเลียงอาหารของพืช	33	ระบบหายใจ	62
การคายน้ำของพืช	33	โครงสร้างระบบหายใจ	62
ปัจจัยที่ควบคุมการคายน้ำ	34	กลไกการหายใจ	64
กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	35	การหายใจเข้า	64
โครงสร้างของใบพืช	36	การหายใจออก	64
การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก	38	การแลกเปลี่ยนแก๊ส	65
โครงสร้างของดอก	38	ระบบน้ำเหลือง	66
ประเภทของดอก	39	ระบบภูมิคุ้มกัน	68
การปฏิสนธิของพืชดอก	40	ภูมิคุ้มกัน	69
เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้	40	ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ	70
เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย	40		
การถ่ายละอองเรณู	40		
การปฏิสนธิซ้อน	40		
การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช	41		
การเจริญเปลี่ยนแปลงหลังปฏิสนธิ	42		
ฮอโมนพืช	44		

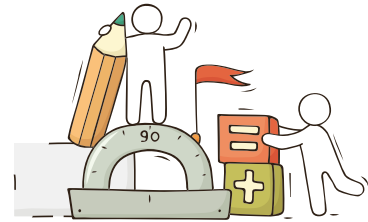


ระบบโครงกระดูก	71	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแบบเด่นสมบูรณ์	108
ระบบกล้ามเนื้อ	73	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแบบเด่นไม่สมบูรณ์	108
ระบบขับถ่ายปัสสาวะ	74	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแบบเด่นร่วมกัน	109
ระบบลำเลียงและหมุนเวียนเลือด	76	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแบบผสมหลายลักษณะ	110
ประเภทระบบหมุนเวียนเลือด	76	โรคทางพันธุกรรม	111
ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์	77	โรคที่เกิดจากความผิดปกติของยีนบนโครโมโซมร่างกาย	111
เลือด	77	โรคที่เกิดจากความผิดปกติของยีนบนโครโมโซมเพศ	111
หลอดเลือด	77	โรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมร่างกาย	112
หัวใจ	77	โรคที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซมเพศ	112
วัฏจักรการหมุนเวียนเลือด	78	พงศาวลี	114
หลอดเลือดของมนุษย์	79	กรดนิวคลีอิก	115
ความดันเลือด	80		
ระบบสืบพันธุ์	82	o ระบบนิเวศ	116
ระบบสืบพันธุ์เพศชาย	82	ประเภทของระบบนิเวศ	116
การสร้างอสุจิ	84	องค์ประกอบของระบบนิเวศ	119
โครงสร้างของอสุจิ	84	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม	120
ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง	85	ทางกายภาพ	120
การสร้างไข่	86	ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต	120
การเกิดลูกแฝด	87	การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ	123
การเจริญเติบโตของแมลง	88	ห่วงโซ่อาหาร	123
การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ	90	สายใยอาหาร	123
การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	90	การแพร่กระจายของประชากร	124
o สารอาหารและอาหาร	91	พีระมิดทางนิเวศวิทยา	125
คาร์โบไฮเดรต	91	วัฏจักรของสสาร	127
โปรตีน	95	วัฏจักรน้ำ	127
ลิพิด (ไขมันและน้ำมัน)	98	วัฏจักรไนโตรเจน	128
วิตามิน	100	วัฏจักรคาร์บอน	129
แร่ธาตุ	103	วัฏจักรฟอสฟอรัส	130
o พันธุศาสตร์พื้นฐาน	105	มลภาวะ:	131
คำศัพท์น่ารู้พันธุศาสตร์	105	มลภาวะทางเดิน	132
โครโมโซม	106	o แนวข้อสอบชีววิทยา ม.ต้น	133
กฎของเมนเดล	107	o เฉลยข้อสอบชีววิทยา ม.ต้น	156



ขนาดของเซลล์

- เซลล์ที่มีขนาดเล็กที่สุด คือ แบคทีเรียที่ชื่อว่าไมโคพลาสมา (Mycoplasma sp.)
- เซลล์ที่ใหญ่ที่สุด คือ เซลล์ไข่นกกระทา



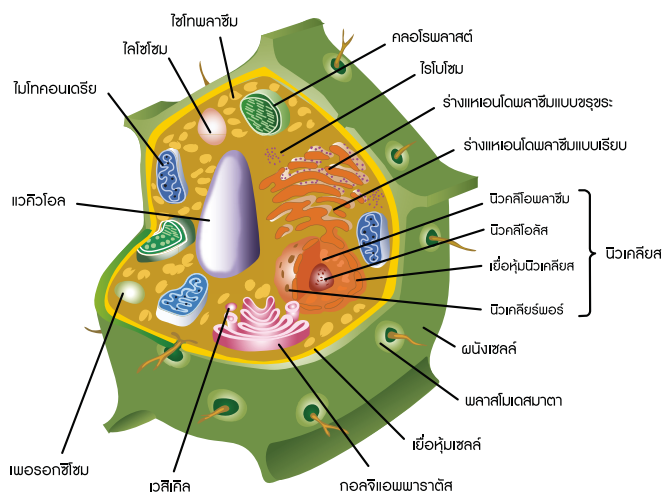
ประเภทของเซลล์

แบ่งได้ 2 ประเภท โดยใช้การมี/ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส (Nuclear membrane) เป็นเกณฑ์

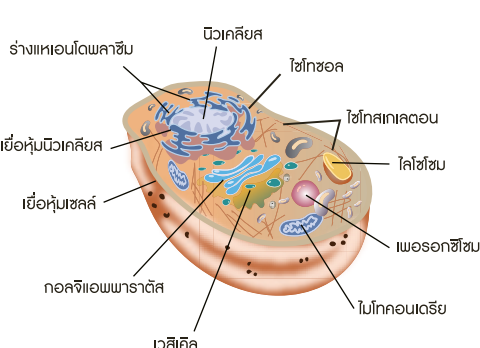
ลักษณะ	เซลล์โพรแคริโอต (Prokaryotic cell)	เซลล์ยูแคริโอต (Eukaryotic cell)
เยื่อหุ้มนิวเคลียส	ไม่มี	มี
ออร์แกเนลล์	มีแต่ออร์แกเนลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้ม คือ ไรโบโซม 70S	มีออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม คือ ไรโบโซม 80S รวมทั้งออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม 1 ชั้น 2 ชั้น
ตัวอย่าง	แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน	พืช โคนัว เห็ด รา พืช สัตว์

โครงสร้างของเซลล์ (Cell Structure)

เซลล์พืช (Plant cell)



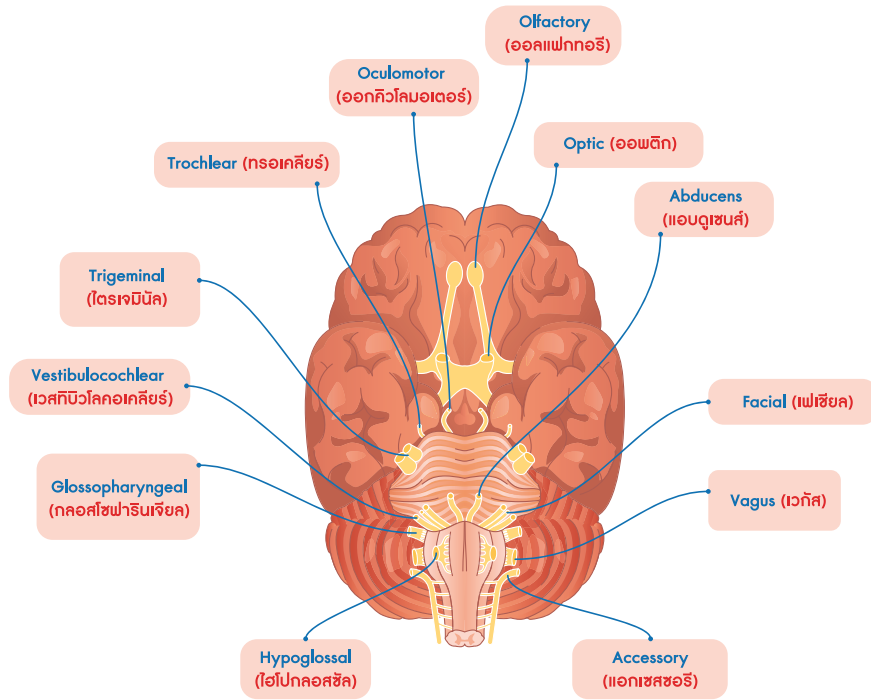
เซลล์สัตว์ (Animal cell)



ระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral Nervous System : PNS)

เส้นประสาทสมอง

มีทั้งหมด 12 คู่

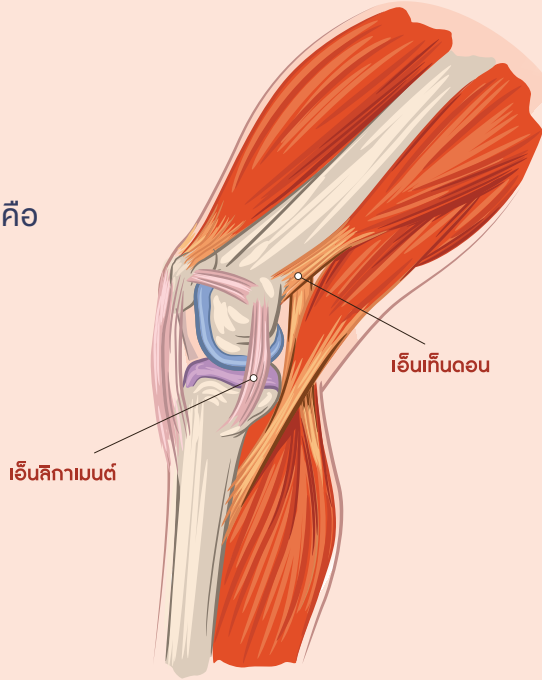


เส้นประสาท	ประเภท	หน้าที่
1. เส้นประสาทออลแฟกทอรี	รับความรู้สึก	ดมกลิ่น
2. เส้นประสาทออปติก	รับความรู้สึก	การมองเห็นภาพ
3. เส้นประสาทออกคิวโลมอเตอร์	สั่งการ	การเคลื่อนไหวของลูกตา
4. เส้นประสาททรอคลีย์ร์	สั่งการ	การเคลื่อนไหวของลูกตา
5. เส้นประสาทไตรเจมินัล	ผสม	การรับสัมผัสบริเวณใบหน้า จากรรไกร และฟัน
6. เส้นประสาทแอบดูเซนส์	สั่งการ	การเคลื่อนไหวของลูกตา
7. เส้นประสาทเฟเชียล	ผสม	การรับรสและการควบคุมกล้ามเนื้อแสดงสีหน้า
8. เส้นประสาทเวสทิบิวโลคอคลีย์ร์	รับความรู้สึก	การได้ยินและการทรงตัว
9. เส้นประสาทกลอสโซฟารินเจียล	ผสม	การกลืน การทำงานของกล้ามเนื้อคอหอย และการรับรส
10. เส้นประสาทเวกัส	ผสม	ควบคุมการทำงานของอวัยวะในช่องอกและช่องท้อง การทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ
11. เส้นประสาทแอกเซซซอรี	สั่งการ	ควบคุมกล้ามเนื้อคอและไหล่
12. เส้นประสาทไฮโปกลอสซิล	สั่งการ	ควบคุมกล้ามเนื้อลิ้นและการเคลื่อนไหวของลิ้น



ว ว ว ว ว ว ว ว ว ว ว ว ว ว ว ว ว ว ว ว

ควรงำ เอ็นยึดกระดูกมี 2 ชนิด คือ
เอ็นลิกามেন্ট ทำหน้าที่ยึดกระดูก
ระหว่างกระดูก 2 ท่อน
เอ็นเอ็นดอน ทำหน้าที่ยึดระหว่าง
กระดูกกับกล้ามเนื้อ



Q: กล้ามเนื้อที่ติดกับกระดูก
คือกล้ามเนื้ออะไร
A: กล้ามเนื้อลายหรือ
กล้ามเนื้อยึดกระดูก
(Skeletal Muscle)

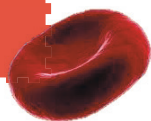


Q: ภายในกระดูกมีโพรง
กระดูกซึ่งในโพรงกระดูก
จะพบอะไรอยู่
A: โทกระดูก
(Bone Marrow)





ระบบลำเลียงและหมุนเวียนเลือด



ระบบหมุนเวียนเลือดมีอยู่ 2 ระบบ คือ ระบบเปิดและระบบปิด

- 1. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด** เลือดจะไม่อยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา โดยที่เลือดจะไหลออกจากหัวใจเทียม (Pseudoheart) และจะไหลไปตามเส้นเลือดเข้าสู่ช่องว่างภายในลำตัว คือ ฮีโมซิล (Hemocoel) จะพบในสัตว์ชั้นต่ำ เช่น เพรียงหอม แอมฟิออกซัส (Amphioxus)
- 2. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด** จะพบในสัตว์มีกระดูกสันหลัง เช่น มนุษย์ สัตว์ปีก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดในสัตว์มีกระดูกสันหลัง

- หัวใจห้องบนคือ เอเทรียม (Atrium) หัวใจห้องล่างคือ เวนทริเคิล (Ventricle)
- หัวใจมี 2 ซีก คือ ขวาซ้าย ให้จำว่า ขวาซ้ายซ้ายดี เพราะห้องขวาจะรับเลือดเสีย และห้องซ้ายรับเลือดดี

**** ถ้ามีซีกเดียวจะรับแค่เลือดเสียเท่านั้น ****

สิ่งมีชีวิต	จำนวนห้อง	รายละเอียด	หลักสำคัญ
ปลา	2	หัวใจห้องบนกับห้องล่าง	รับเฉพาะเลือดเสีย
สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก	3	หัวใจห้องบนขวา หัวใจห้องบนซ้าย และเวนทริเคิล	มีการผสมของเลือดดีและเลือดเสียที่เวนทริเคิล
สัตว์เลื้อยคลาน (ยกเว้นจระเข้)	4 ห้องไม่สมบูรณ์	หัวใจห้องบนขวา หัวใจห้องบนซ้าย และเวนทริเคิล เริ่มมีผนังมากขึ้น	มีการผสมของเลือดดีและเลือดเสียที่เวนทริเคิล
นก จระเข้ มนุษย์ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม	4	หัวใจห้องบนขวา หัวใจห้องบนซ้าย หัวใจห้องล่างขวา และหัวใจห้องล่างซ้าย	เลือดแยกออกจากกัน



วิธีจำชื่อหลอดเลือด
Artery นำเลือดออก **Vein** นำเลือดเข้า ให้จำว่า **A = ออก V = เข้า**



SHORT NOTE AND TEST

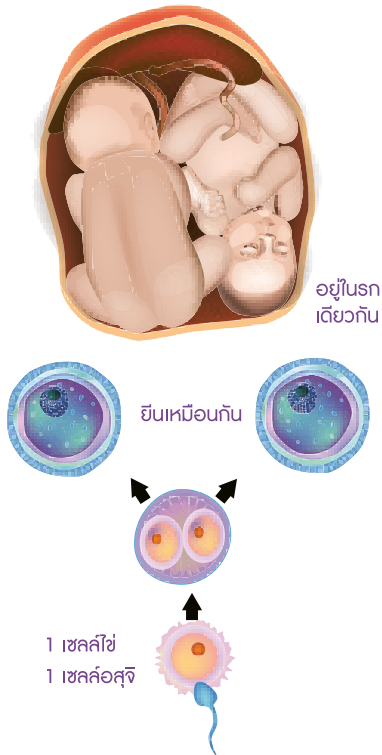
ติวเข้ม **ชีวะ ม.ต้น**

การเกิดลูกแฝด

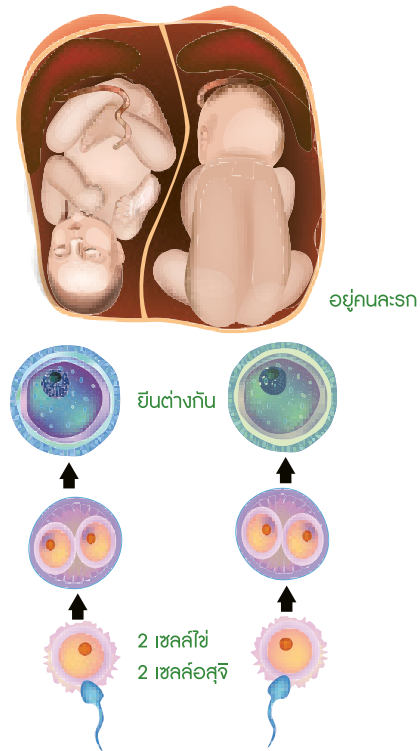
แฝดแท้ คือ แฝดร่วมไข่ เกิดจากไข่ตัวเดียวกัน จะต้องเป็นเพศเดียวกัน รูปร่างหน้าตาเหมือนกัน เช่น แฝดอิน-จัน เรียก แฝดสยาม

แฝดเทียม คือ แฝดต่างไข่ เกิดจากไข่คนละใบ สเปิร์มคนละตัว อาจจะมีเหมือนหรือต่างกันได้ แต่ส่วนมากจะต่างกัน

แฝดแท้



แฝดเทียม



Q: แฝดแท้เกิดจากไข่ 1 ฟอง และอสุจิที่ตัวเดียว
A: อสุจิ 1 ตัว



Q: Sperm จะเข้าไปเจาะไข่ใน ระยะใด
A: Secondary Oocyte



Q: ฮอร์โมนอะไรเอ่ยที่ กระตุ้นให้ไข่ตก
A: Luteinizing Hormone (LH)



การคลอดทารกก่อนกำหนดหมายถึงการที่ทารกคลอดในช่วงอายุ 28 สัปดาห์ ถึง 37 สัปดาห์

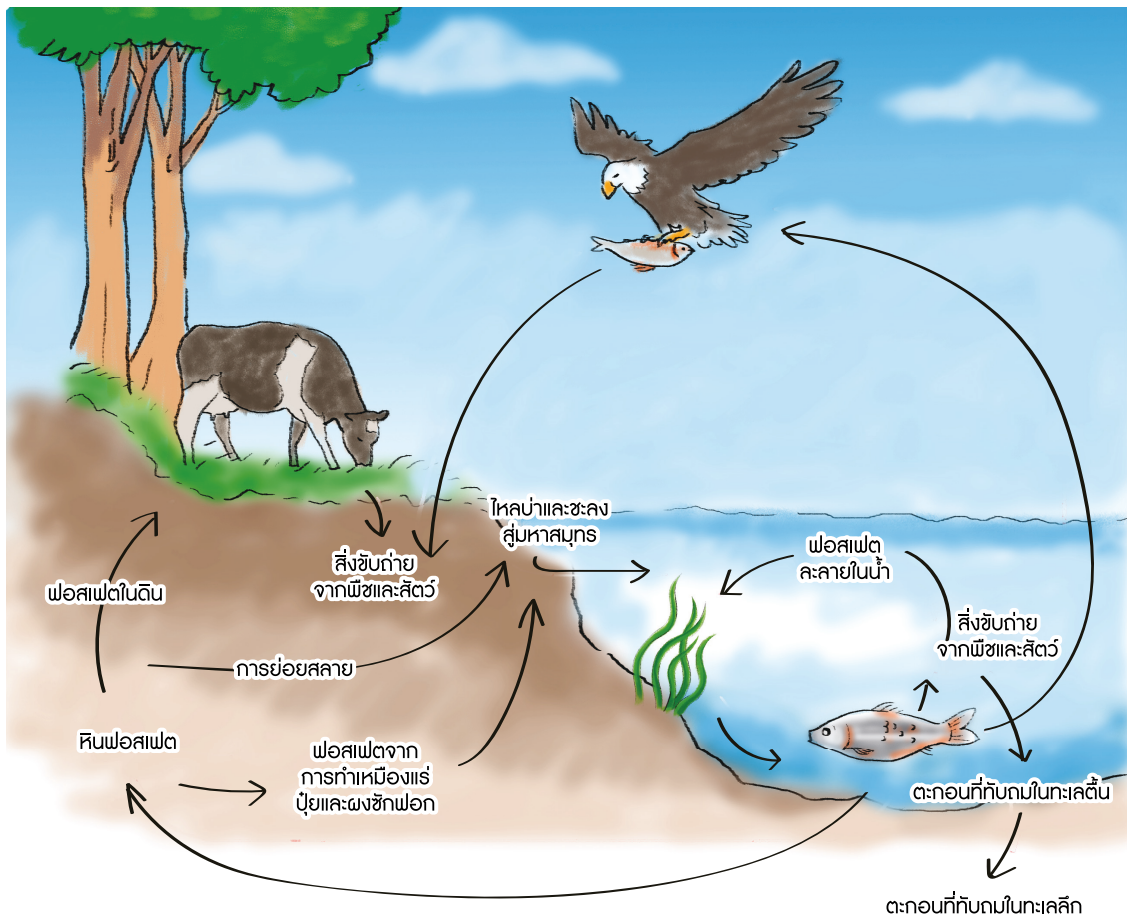


แร่ธาตุ (Mineral)

แร่ธาตุ	แหล่งอาหาร	ความสำคัญ	ผลจากการขาด
แคลเซียม	น้ำนม เนื้อ ไข่ ผักสีเขียวเข้ม สัตว์ที่กินได้ทั้งเปลือกและกระดูก เช่น กุ้งแห้ง ปลา	เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของกระดูกและฟัน ช่วยในการแข็งตัวของเลือด ช่วยในการทำงานของประสาทและกล้ามเนื้อ	เด็กเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ในหญิงมีครรภ์จะทำให้ฟันผุ
ฟอสฟอรัส	น้ำนม เนื้อสัตว์ ไข่ ถั่ว ผักบางชนิด เช่น เห็ด มะเขือเทศ	ช่วยในการสร้างกระดูกและฟัน การดูดซึมคาร์โบไฮเดรต การสร้างเซลล์ประสาท	อ่อนเพลีย กระดูกเปราะและแตกง่าย
ฟลูออรีน	ชา อาหารทะเล	เป็นส่วนประกอบของสารเคลือบฟัน ทำให้กระดูกและฟันแข็งแรง ป้องกันฟันผุ	ฟันผุง่าย
แมกนีเซียม	อาหารทะเล ถั่ว น้ำนม ผักสีเขียว	เป็นส่วนประกอบของเลือดและกระดูก ช่วยในการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ	เกิดความผิดปกติของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ



วัฏจักรฟอสฟอรัส (Phosphorus Cycle)



พืชนำฟอสฟอรัสจากธรรมชาติเข้ามาในรูปของฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ เมื่อสัตว์กินพืชก็จะได้รับฟอสฟอรัสโดยผ่านการกิน สัตว์นำฟอสฟอรัสไปสร้างกระดูกและฟัน เมื่อสัตว์และพืชตายลงจะถูกแบคทีเรียที่อยู่ในดินย่อยสลายเป็นกรดฟอสฟอริก ทำปฏิกิริยาในดินเกิดเป็นฟอสฟอรัสกลับคืนไปทับถมเป็นหินฟอสเฟตในดินและแหล่งน้ำ พืชและสัตว์จะนำเอาสารประกอบของฟอสฟอรัสดังกล่าวไปใช้หมุนเวียนต่อไป

Q: แก๊สใดที่ก่อให้เกิดฝนกรด
 A: SO₂

Q: สารที่สามารถทำลายโอโซนในบรรยากาศ ซึ่งปัจจุบันลดการใช้ลงไปมากคือสารใดเอ่ย
 A: CFC (Chlorofluorocarbon)

