

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การขับถ่าย (1)

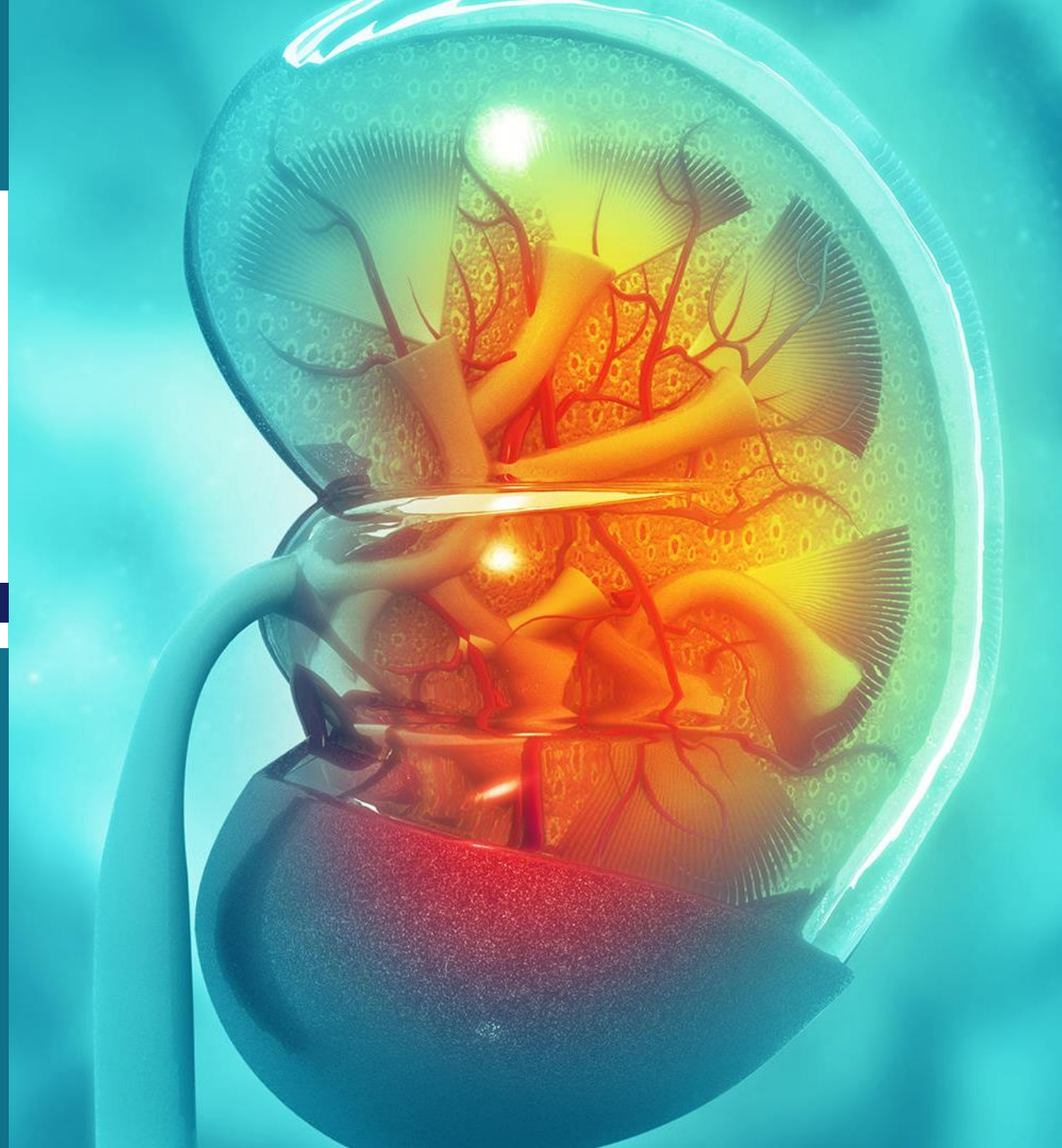
ครูผู้สอน ครูอรรณชัย ศิริวัฒนศักดิ์ดินา

ครูเอกพงศ์ วิพลชัย



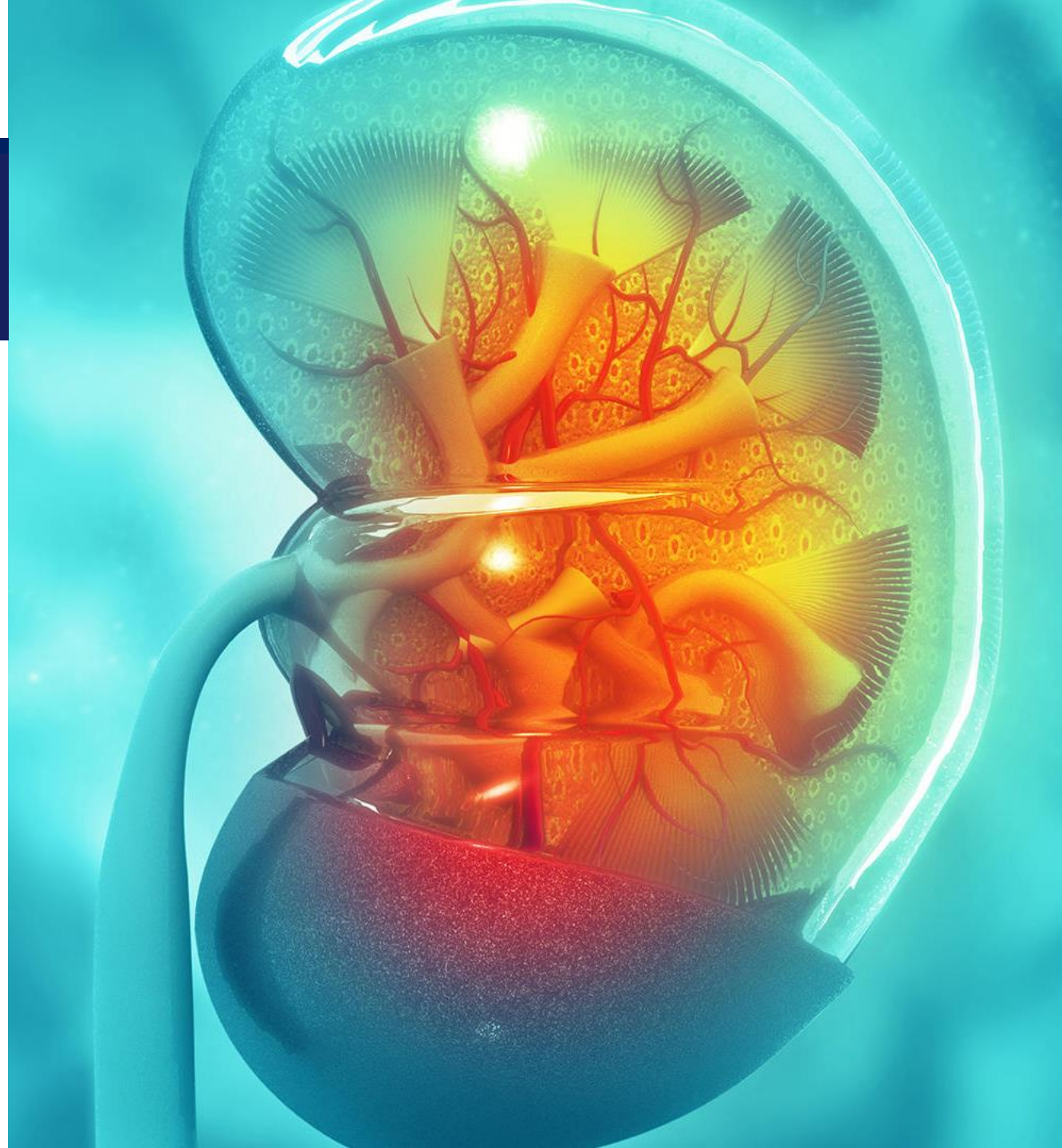
การขับถ่าย

(1)



จุดประสงค์ของบทเรียน

1. ระบุนิววาระในระบบ
ขับถ่ายรวมทั้งบรรยาย
รูปร่าง ลักษณะ และ
หน้าที่



การขับถ่าย

Excretion

นักเรียนเคยสังเกตและบอกได้หรือไม่
ว่า เราสูญเสียน้ำออกจากร่างกายใน
รูปแบบใดบ้าง

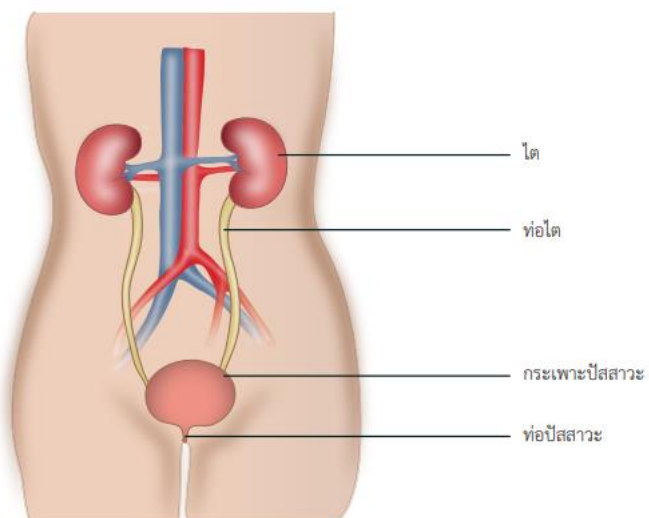
การขับถ่าย

Excretion

ในแต่ละวันเราปัสสาวะบ่อยแค่ไหน
ปัสสาวะมีสีเหมือนหรือแตกต่างกัน
หรือไม่

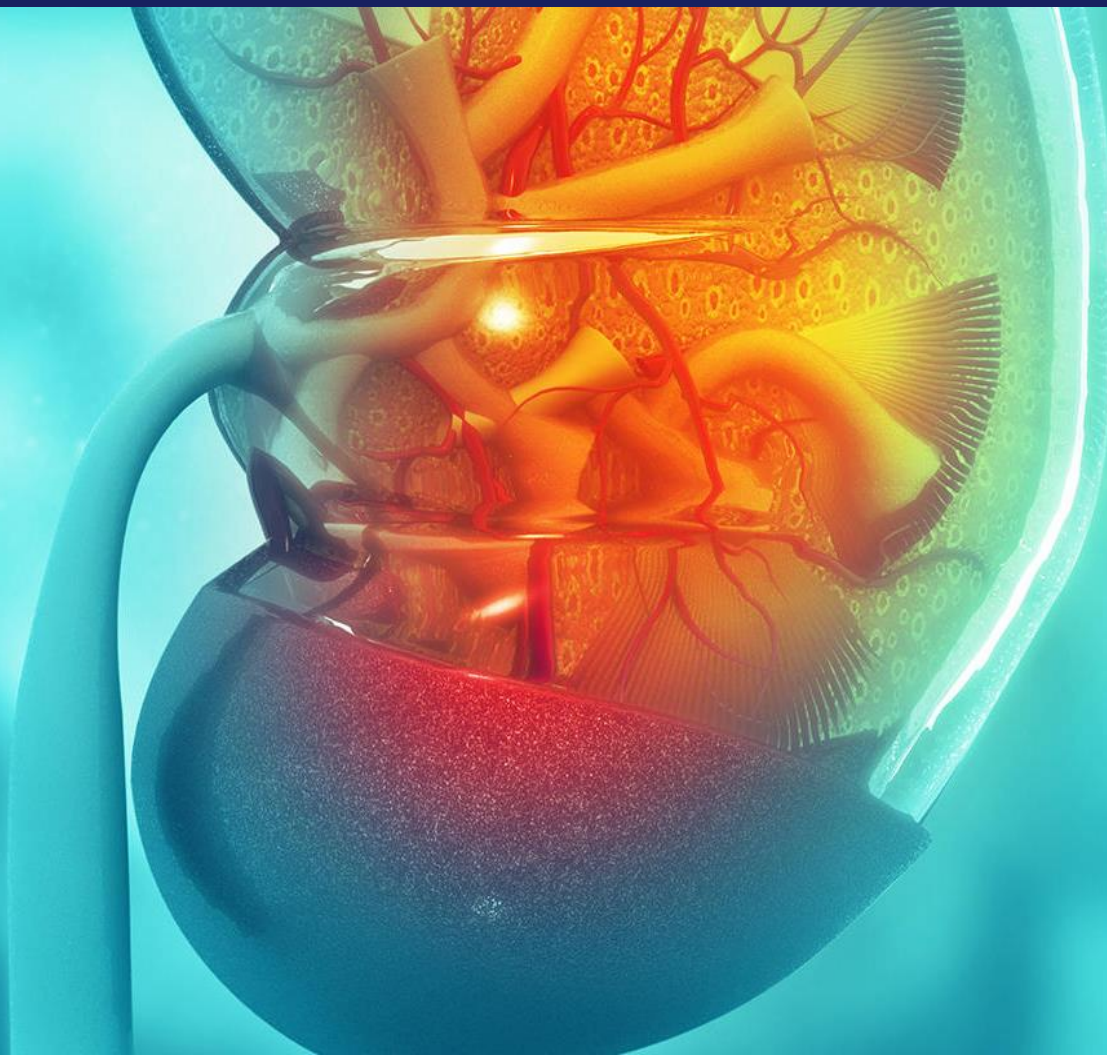
ภายในเซลล์ของร่างกายมีทั้งกระบวนการสลายสารอาหารและการสังเคราะห์สารต่าง ๆ ทำให้เกิดสารหลายชนิดทั้งที่เป็นประโยชน์และเป็นของเสียที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ของเสียที่ร่างกายจำเป็นต้องกำจัดออก เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย ยูเรีย และกรดบูริก โดยมนุษย์กำจัดของเสียในร่างกายได้หลายทาง เช่น ปอดกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์โดยผ่านทางลมหายใจออกและไตกำจัดของเสียต่าง ๆ และนำส่วนเกินในรูปปัสสาวะ

อวัยวะในระบบขับถ่าย ได้แก่ **ไต (kidney)** ซึ่งมี 2 ข้าง อยู่ในตำแหน่งด้านหลังช่องท้องบริเวณเอว รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วแดง **ท่อไต (ureter)** เชื่อมระหว่างไตกับกระเพาะปัสสาวะ (**urinary bladder**) และ**ท่อปัสสาวะ (urethra)** เชื่อมต่อจากกระเพาะปัสสาวะ เพื่อนำปัสสาวะออกจากร่างกาย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 อวัยวะในระบบขับถ่าย

ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของระบบขับถ่าย

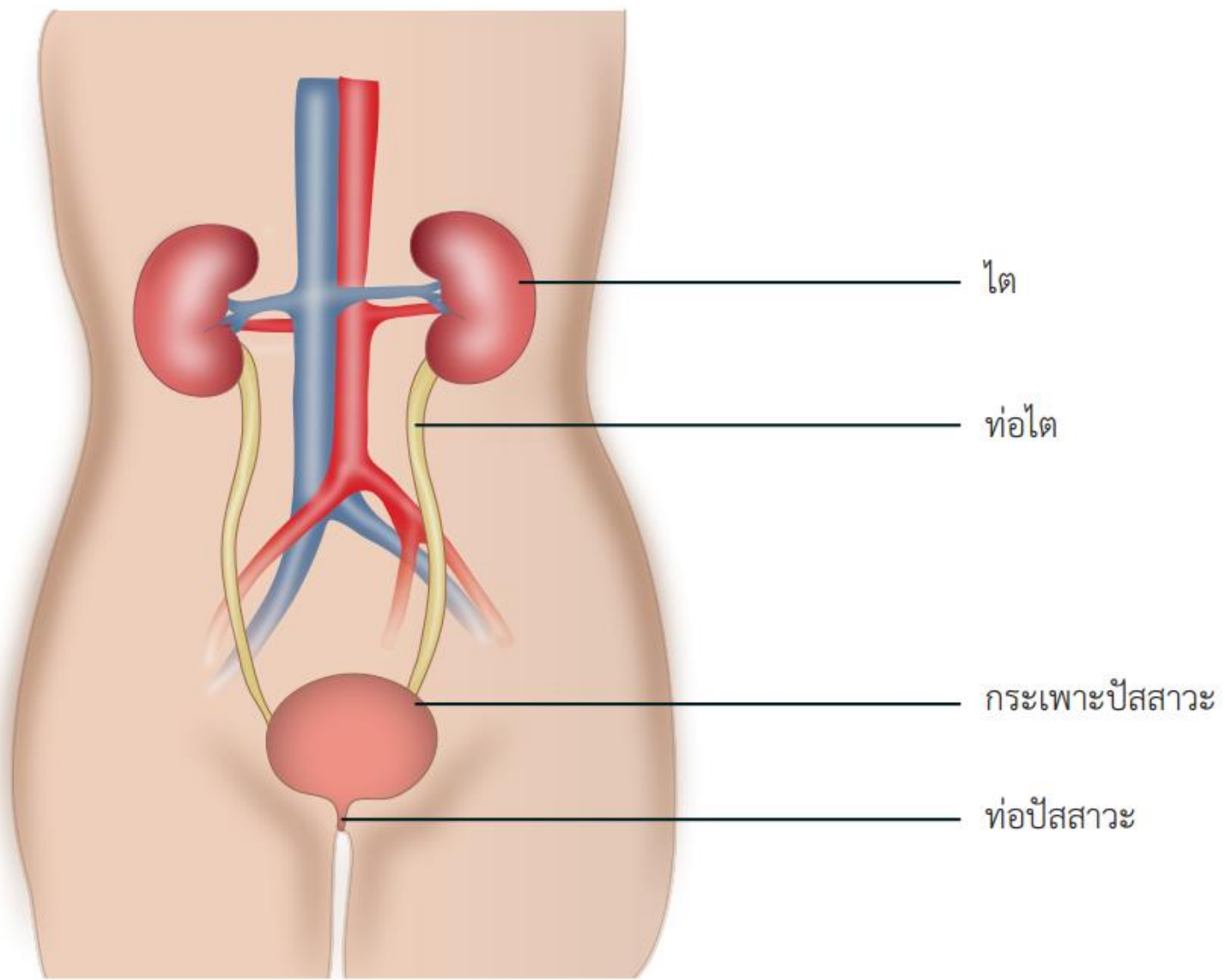


ใบความรู้ที่ 1

โครงสร้างของระบบขับถ่าย

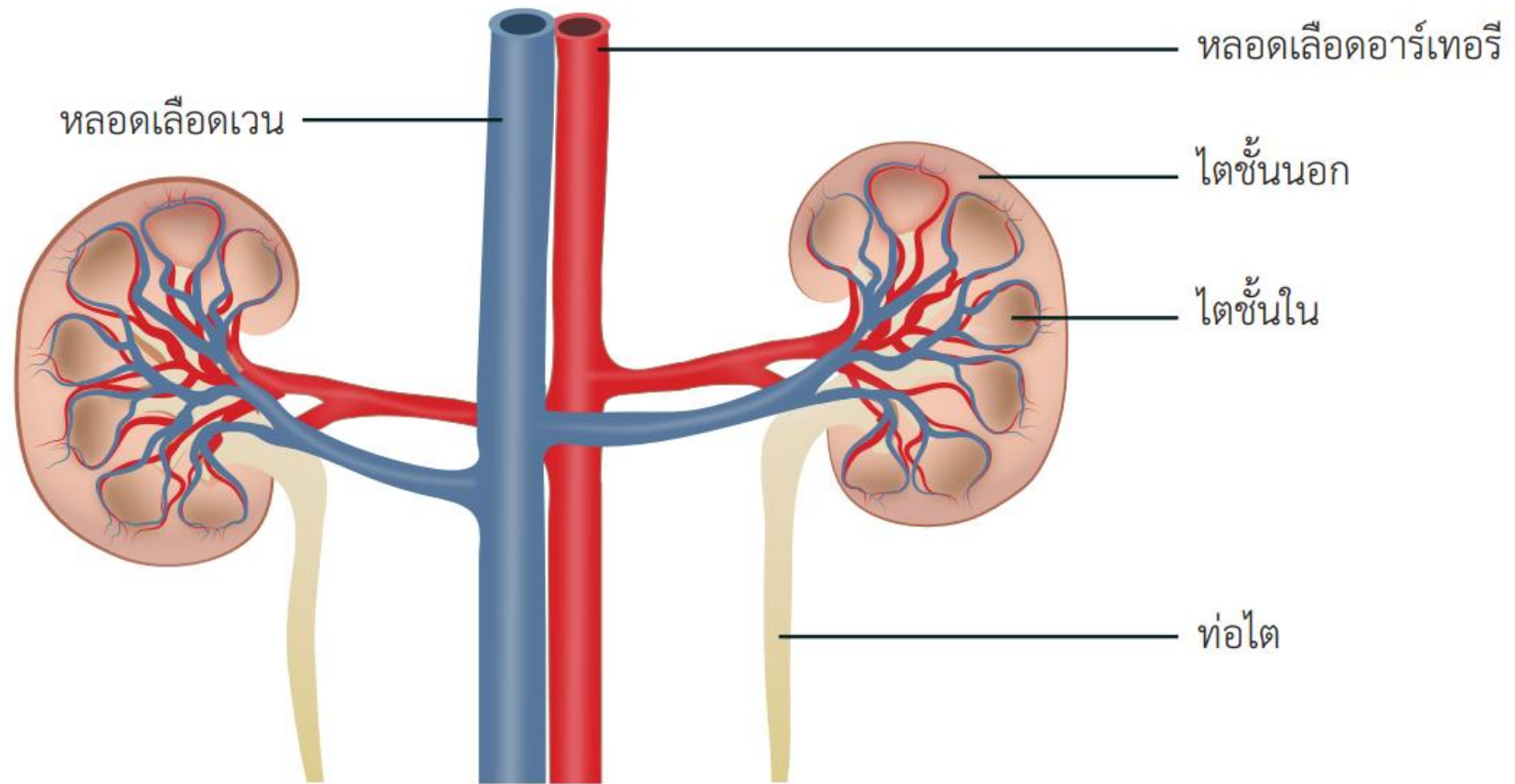
ภายในเซลล์ของร่างกายมีทั้งกระบวนการสลายสารอาหารและการสังเคราะห์สารต่าง ๆ ทำให้เกิดสารหลายชนิดทั้งที่เป็นประโยชน์และเป็นของเสียที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ของเสียที่ร่างกายจำเป็นต้องกำจัดออก เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย ยูเรีย และกรดยูริก โดยมนุษย์กำจัดของเสียในร่างกายได้หลายทาง เช่น ปอดกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านทางลมหายใจออกและไตกำจัดของเสียต่าง ๆ และน้ำส่วนเกินในรูปปัสสาวะ

อวัยวะในระบบขับถ่าย ได้แก่ **ไต (kidney)** ซึ่งมี 2 ข้าง อยู่ในตำแหน่งด้านหลังช่องท้องบริเวณเอว รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วแดง **ท่อไต (ureter)** เชื่อมระหว่างไตกับ**กระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder)** และ**ท่อปัสสาวะ (urethra)** เชื่อมต่อจากกระเพาะปัสสาวะ เพื่อนำปัสสาวะออกนอกร่างกาย ดังภาพที่ 1



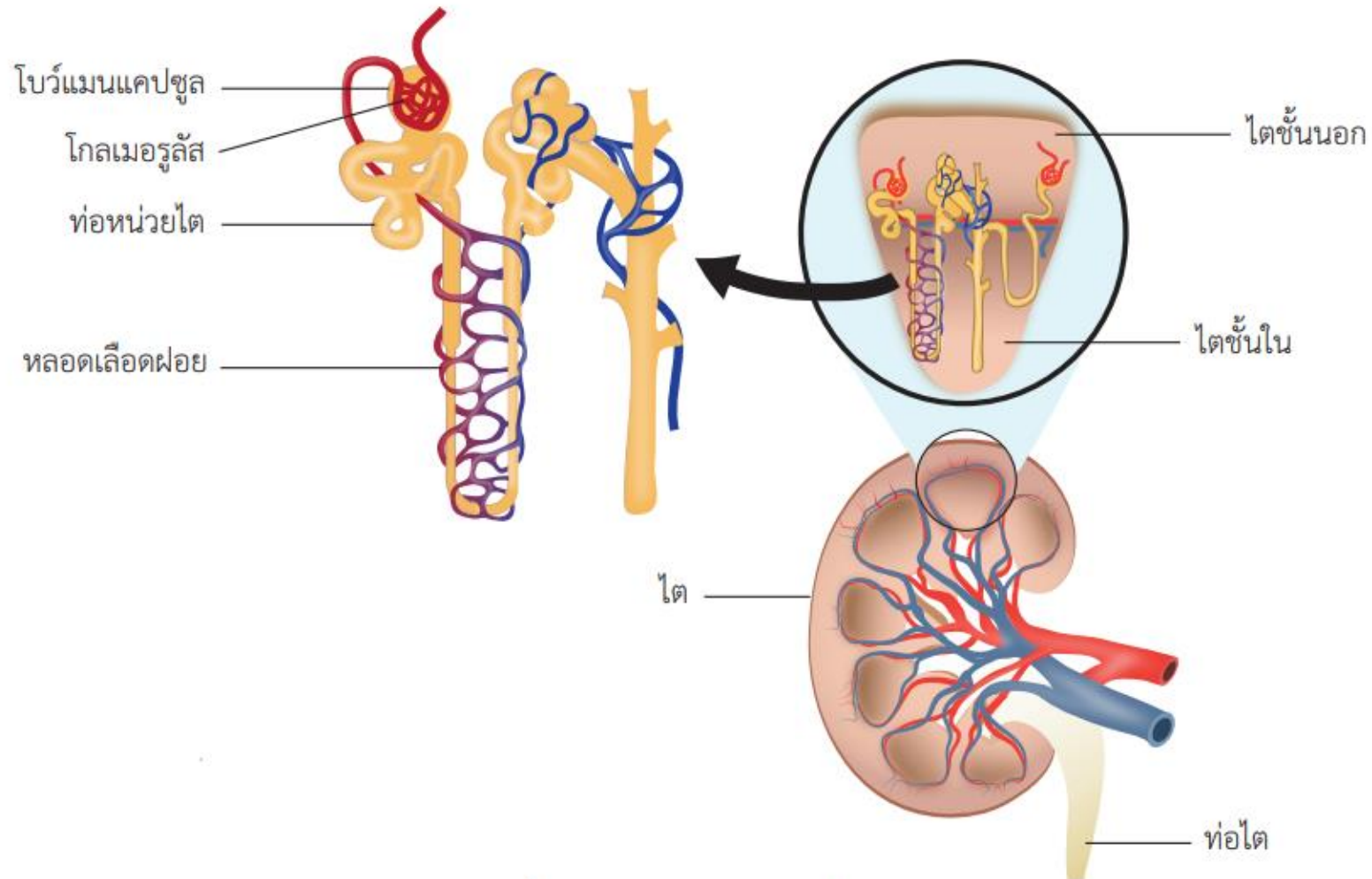
ภาพที่ 1 อวัยวะในระบบขับถ่าย

เนื้อไตแต่ละข้างแบ่งเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ไตชั้นนอกและไตชั้นใน ดังภาพที่ 2 ซึ่งแต่ละชั้นจะมีหลอดเลือดแทรกและแตกแขนงอยู่ทั่วไต ภายในไตประกอบไปด้วย หน่วยไต (nephron) เล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก

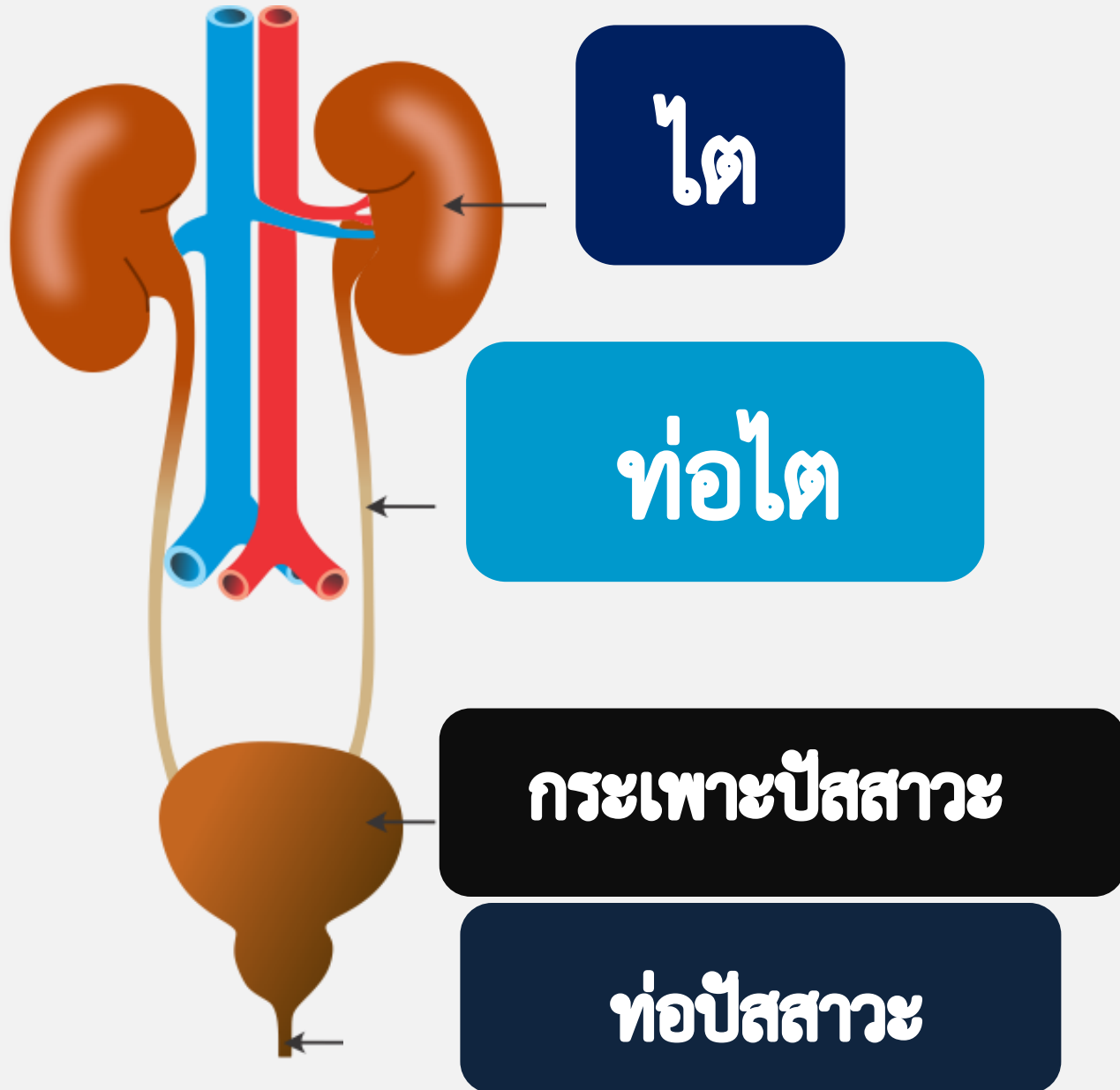


ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของไต

หน่วยไตมีส่วนประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นท่อและหลอดเลือดฝอย ตรงปลายด้านหนึ่งของท่อจะพองออกเป็นกระเปาะ เรียกว่า โบว์แมนแคปซูล (Bowman's capsule) ภายในกระเปาะจะมีหลอดเลือดฝอยขดพันกันเป็นก้อนกลม เรียกว่า โกลเมอรูลัส (glomerulus) ดังภาพที่ 3

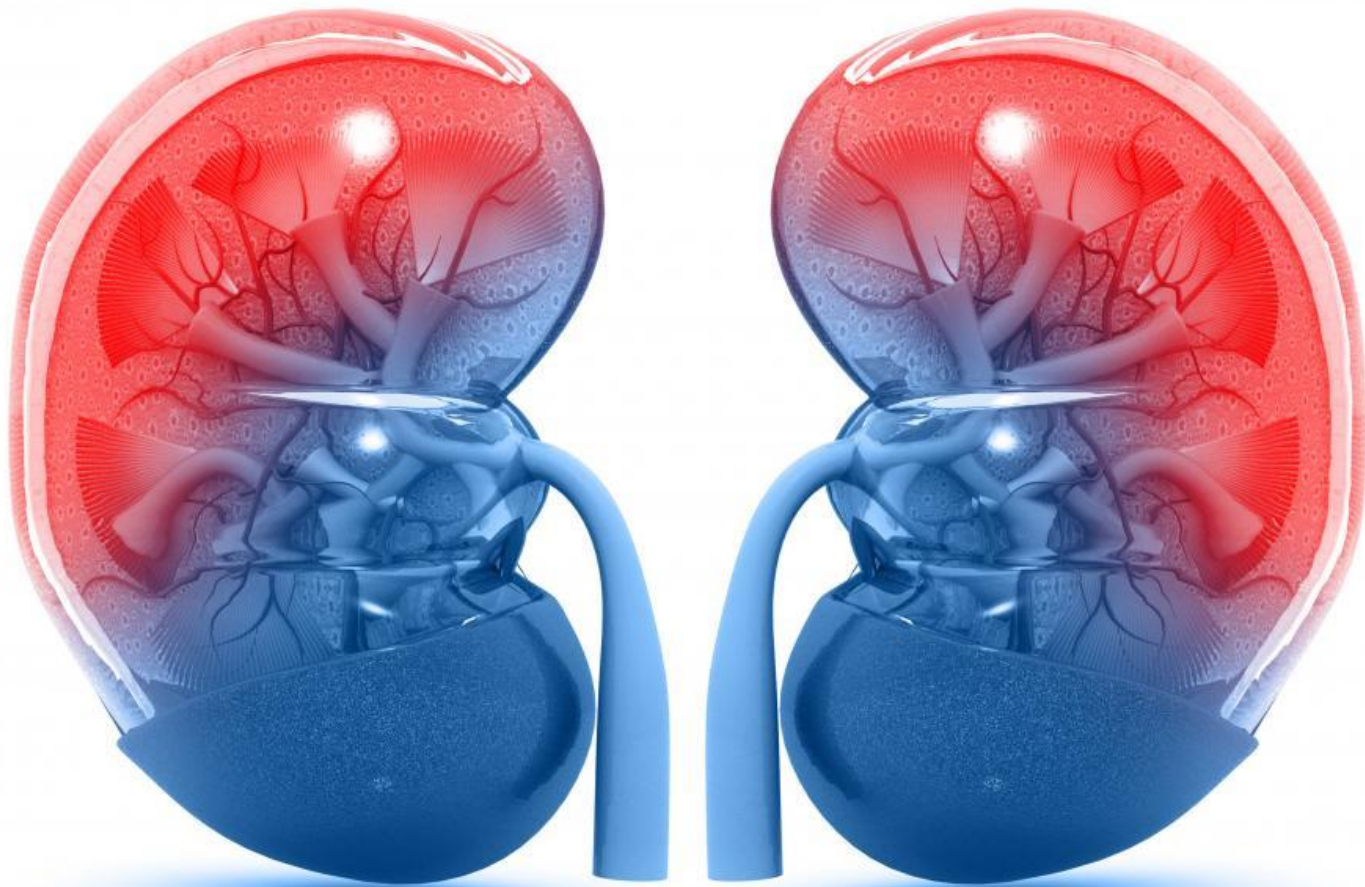


ภาพที่ 3 ส่วนประกอบของหน่วยไต



ระบบขับถ่าย

Excretory System



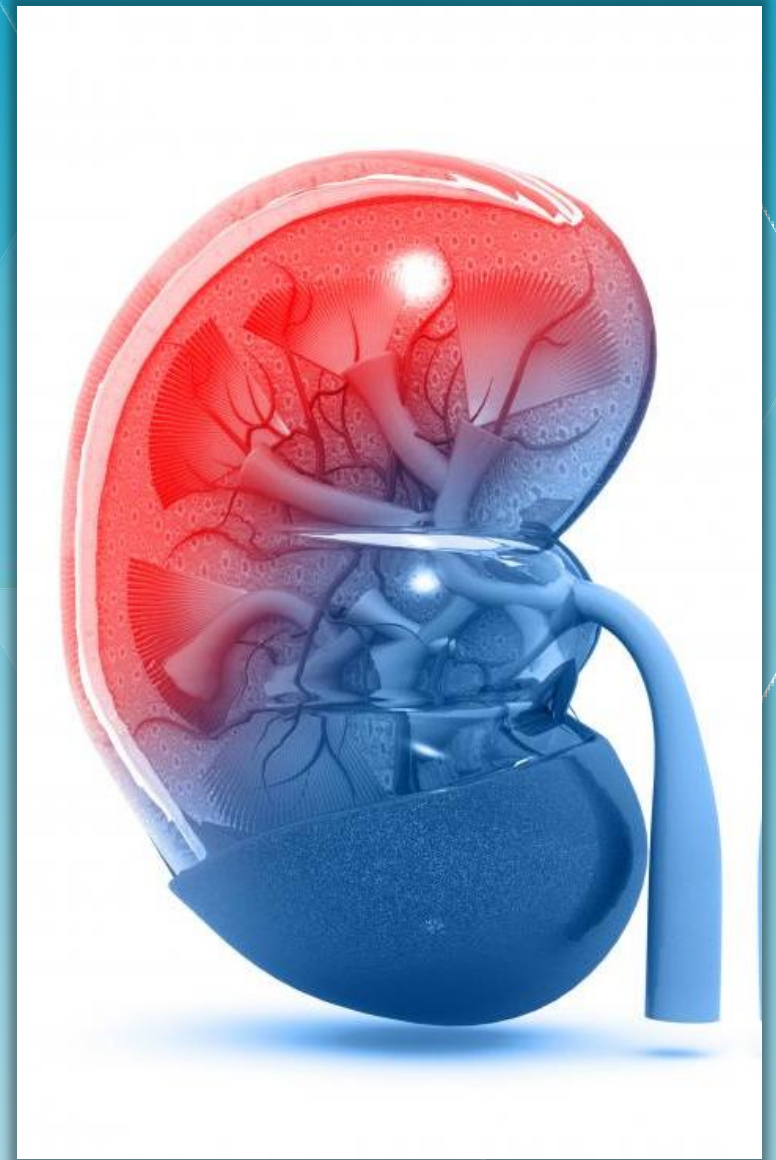
ไต

kidney

ไต

kidney

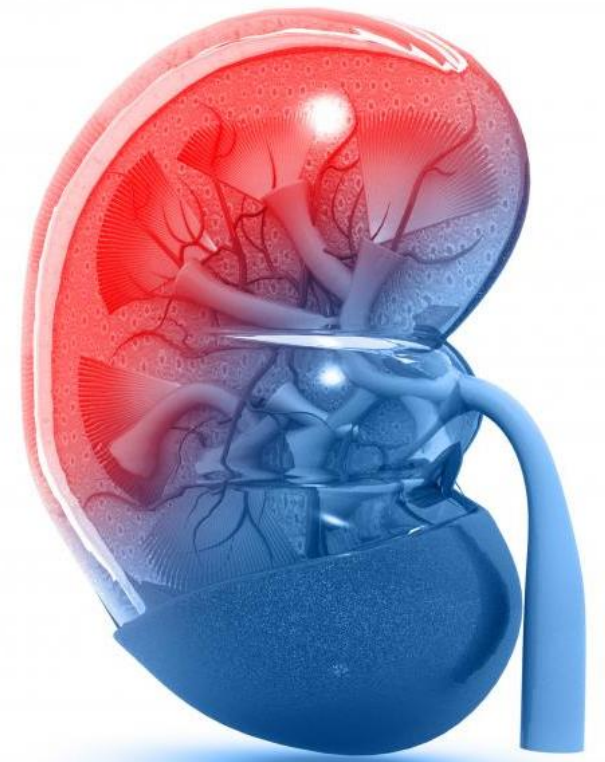
เป็นอวัยวะสำคัญที่สุดของระบบนี้ มี 2 อัน รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วแดง อยู่ในบริเวณในช่องท้องสองข้างของกระดูกสันหลังระดับเอว



ไต

kidney

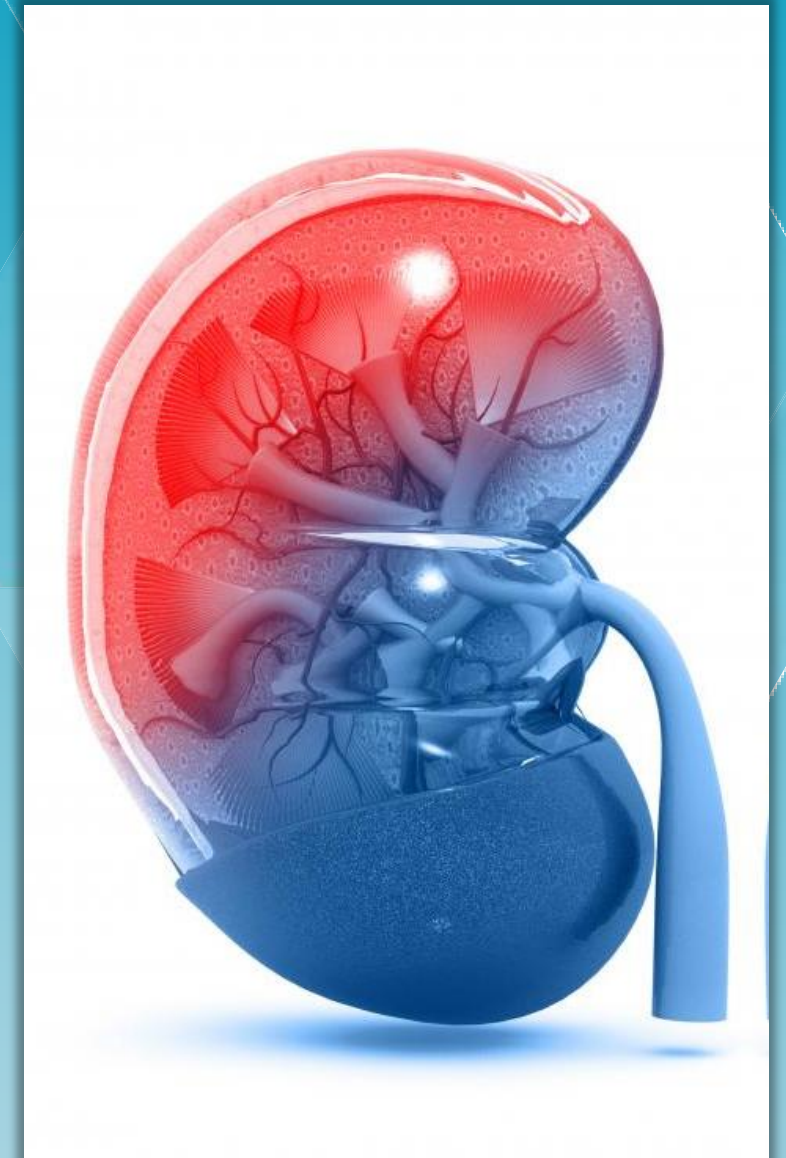
ทำหน้าที่กรองสาร ดูดซับน้ำ ไอออน และสารอื่น ๆ
ที่จำเป็นต่อร่างกายกลับเข้าสู่กระแสเลือด และ
ขับไอออน และสารอื่น ๆ ที่ร่างกายไม่ต้องการ หรือ
มากเกินไปออกจากร่างกาย เพื่อการปรับสมดุล
ความเป็นกรด-เบสของร่างกาย



ท่อไต

ureters

เป็นท่อ 2 อัน ที่นำน้ำปัสสาวะ
ออกมาจากไตไปสู่กระเพาะ
ปัสสาวะ



กระเพาะปัสสาวะ

urinary bladder

เป็นถุงที่เก็บสะสมน้ำปัสสาวะ ผิวด้านใน
มีรอยย่นเรียกรูแกล ซึ่งจะขยายออกได้
กระเพาะปัสสาวะปกติมีความจุได้
ประมาณ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

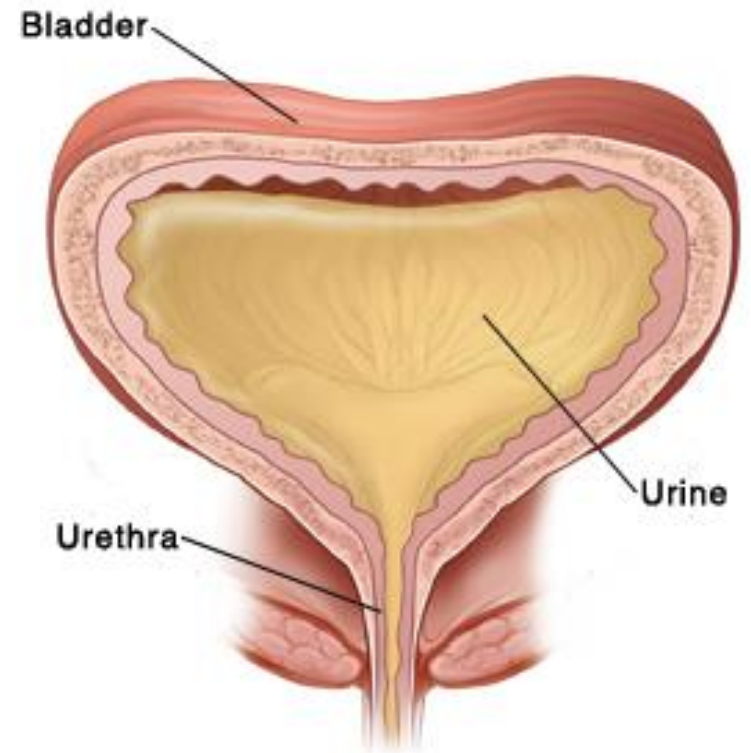


Photo by fairview : <https://www.fairview.org/patient-education/40452>

กระเพาะปัสสาวะ

urinary bladder

ผู้ใหญ่ปกติจะถ่ายปัสสาวะ 600-1600 มิลลิลิตร/วัน ในเด็กไม่สามารถกลั้นปัสสาวะได้ เพราะระบบประสาทยังไม่สมบูรณ์

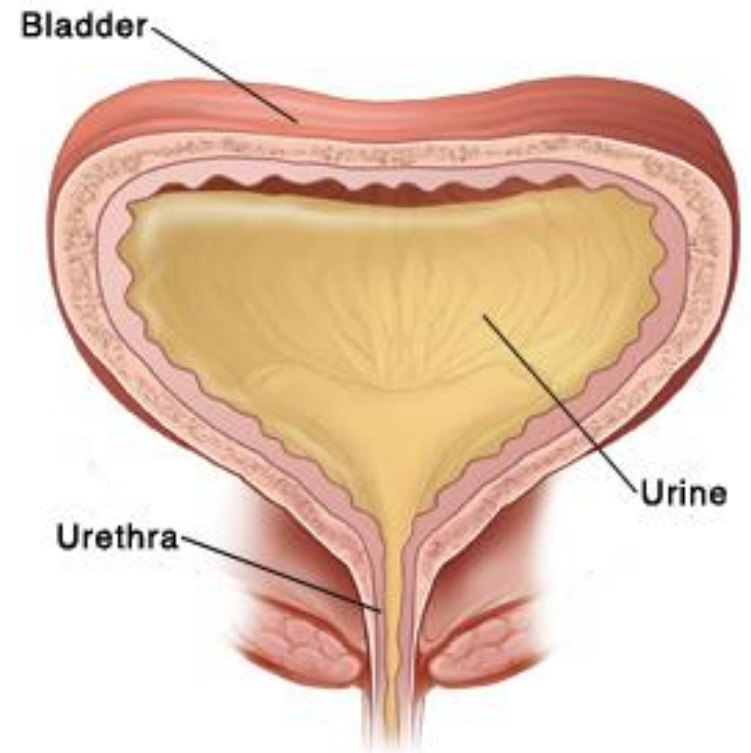
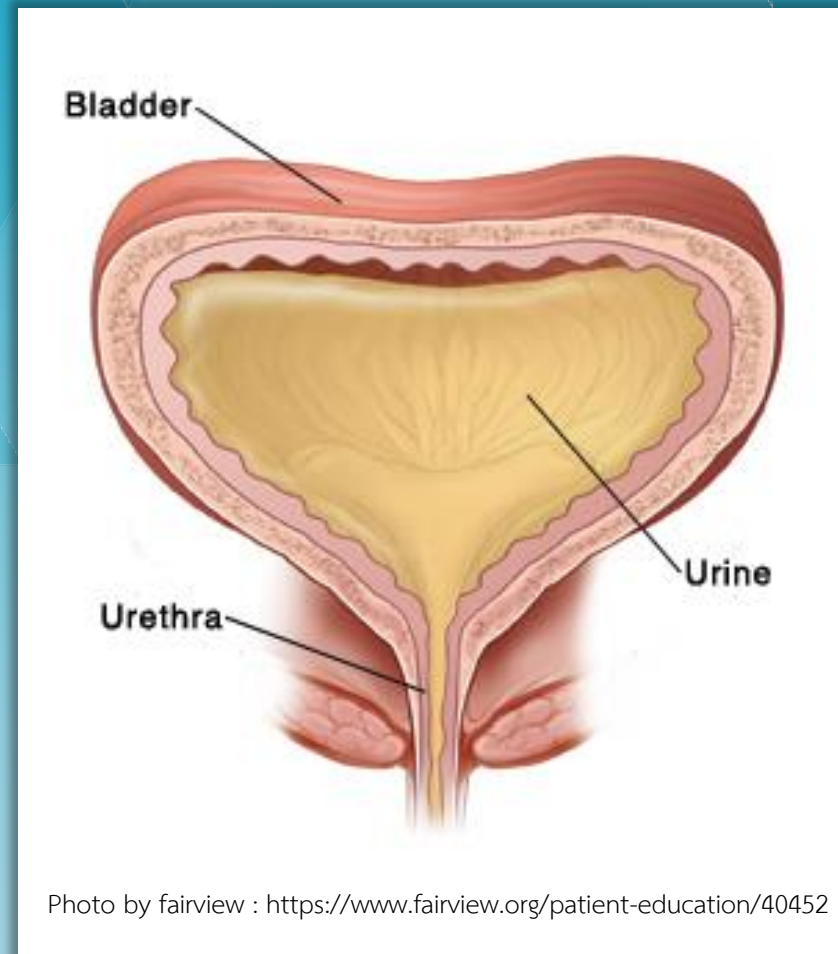


Photo by fairview : <https://www.fairview.org/patient-education/40452>

ท่อปัสสาวะ

urethra

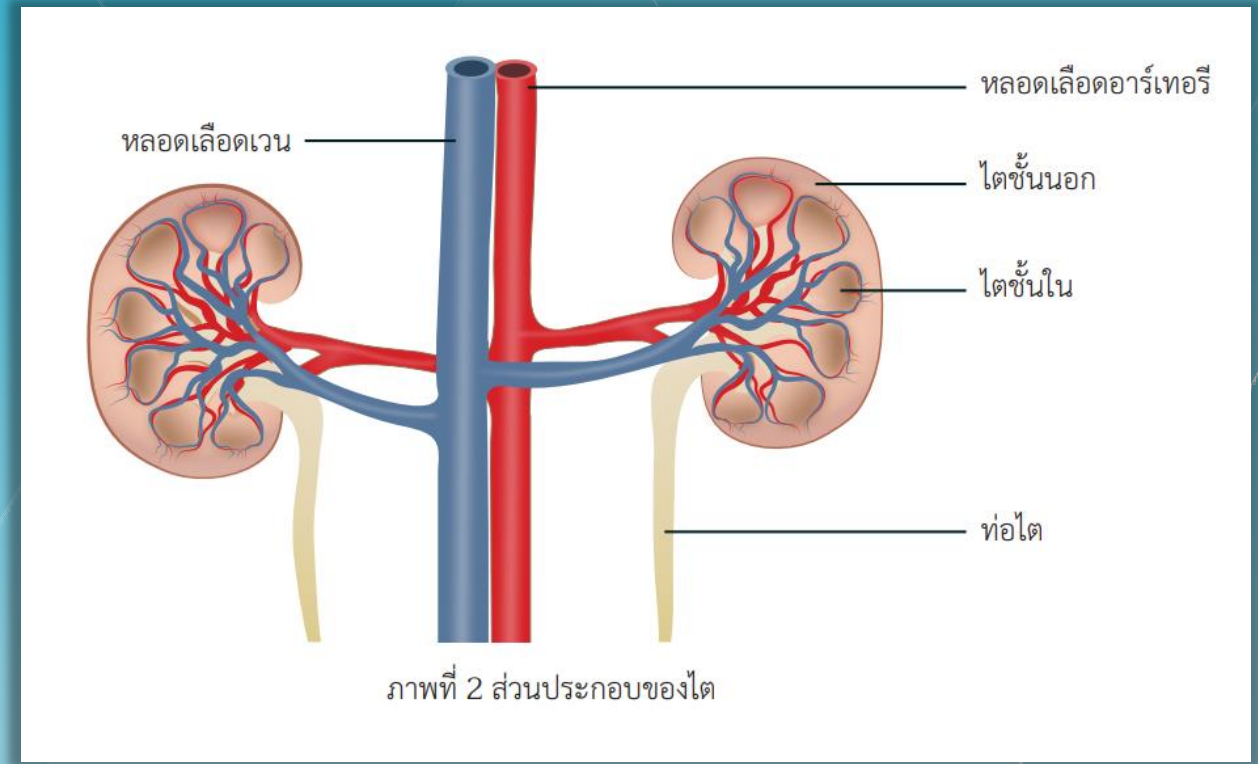
เป็นท่อที่นำปัสสาวะจากกระเพาะปัสสาวะออกจากร่างกาย



ส่วนประกอบของไต

kidney

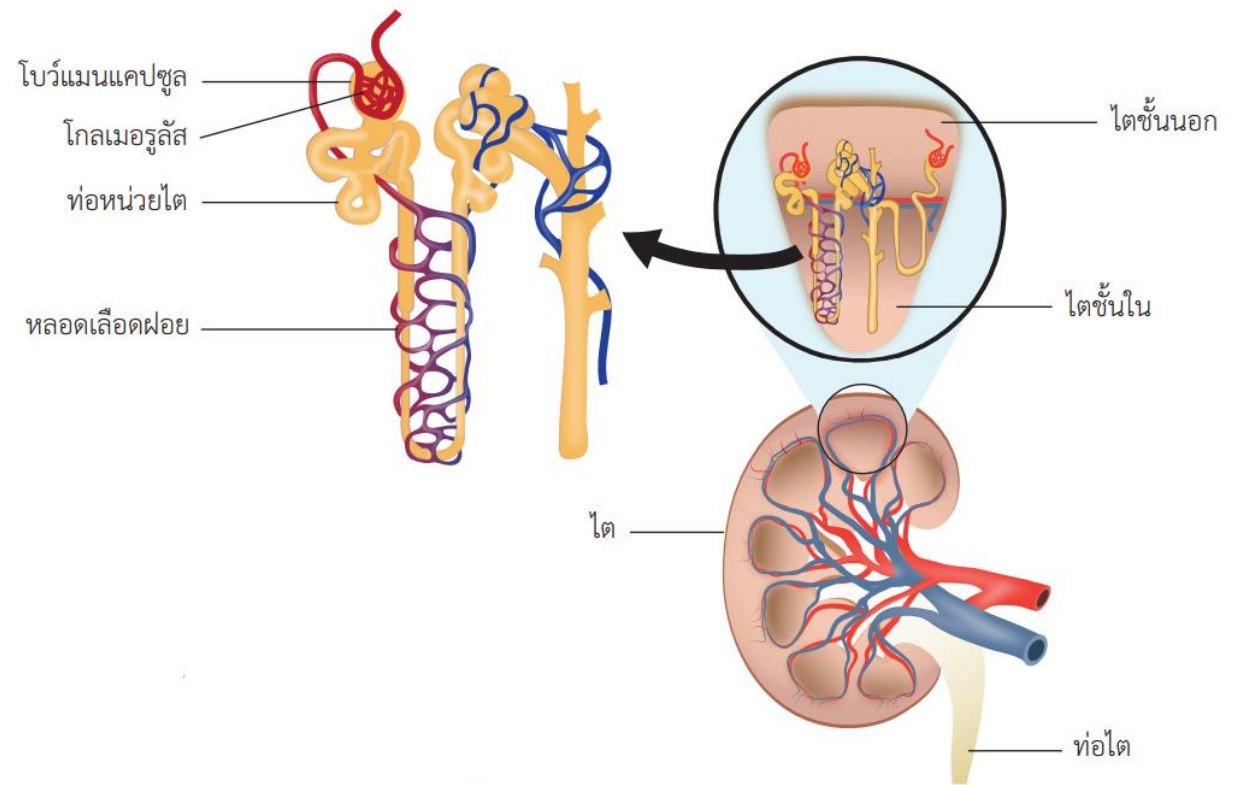
เนื้อไตแต่ละข้างแบ่งเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ไตชั้นนอกและไตชั้นใน ดังภาพที่ 2 ซึ่งแต่ละชั้นจะมีหลอดเลือดแทรกและแตกแขนงอยู่ทั่วไต ภายในไตประกอบไปด้วย **หน่วยไต (nephron)** เล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก



ส่วนประกอบของหน่วยไต

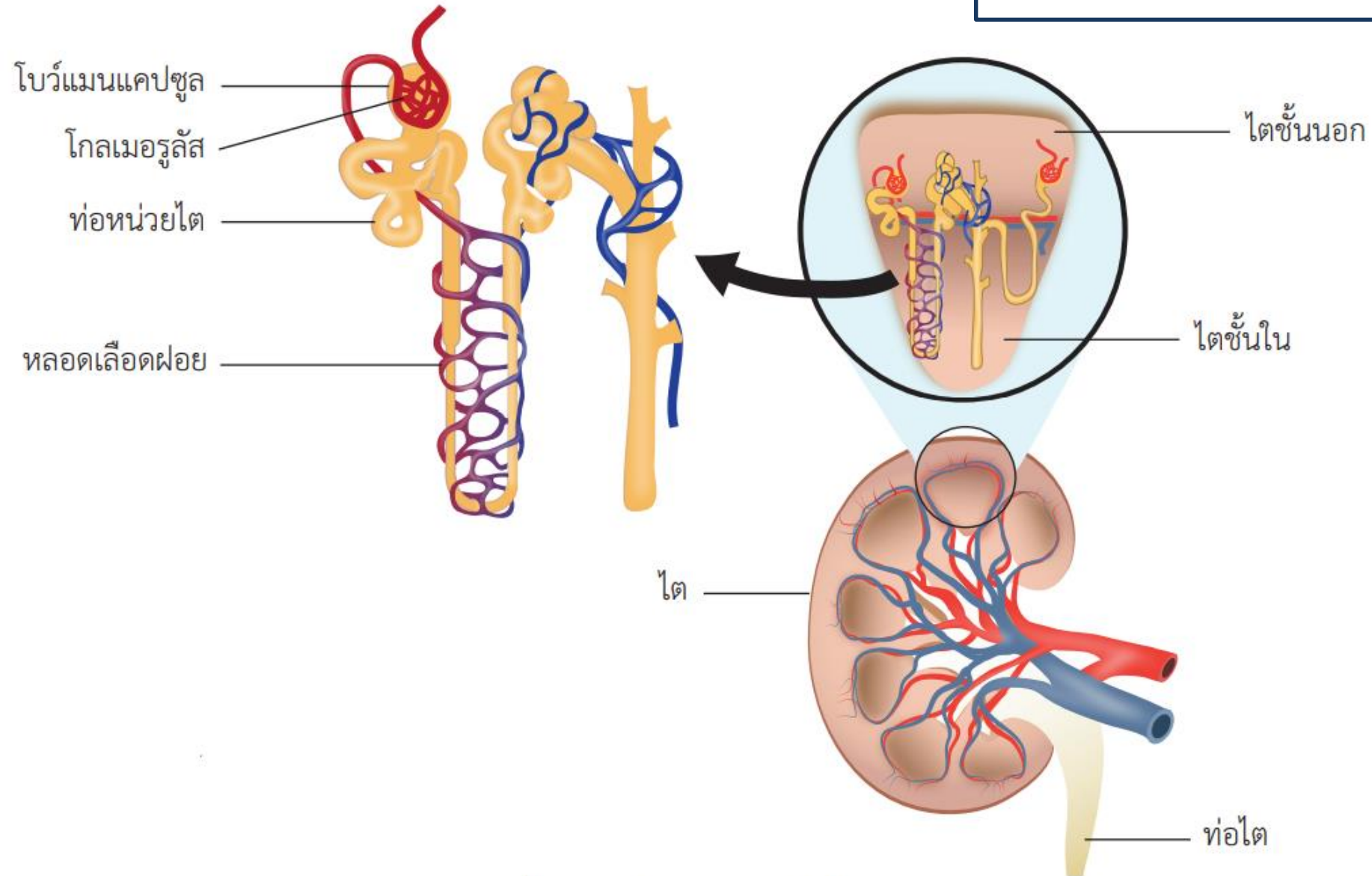
nephron

หน่วยไตมีส่วนประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นท่อและหลอดเลือดฝอยตรงปลายด้านหนึ่งของท่อจะพองออกเป็นกระเปาะ เรียกว่า **โบว์แมนแคปซูล (Bowman's capsule)** ภายในกระเปาะจะมีหลอดเลือดฝอยขดพันกันเป็นก้อนกลม เรียกว่า **โกลเมอรูลัส (glomerulus)**



ภาพที่ 3 ส่วนประกอบของหน่วยไต

ส่วนประกอบของหน่วยไต



ภาพที่ 3 ส่วนประกอบของหน่วยไต

คำชี้แจง

ออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเพื่อแสดงกลไกการขับถ่าย

ใบงานที่ 1 ไตทำงานอย่างไร





การขับถ่าย

Excretion

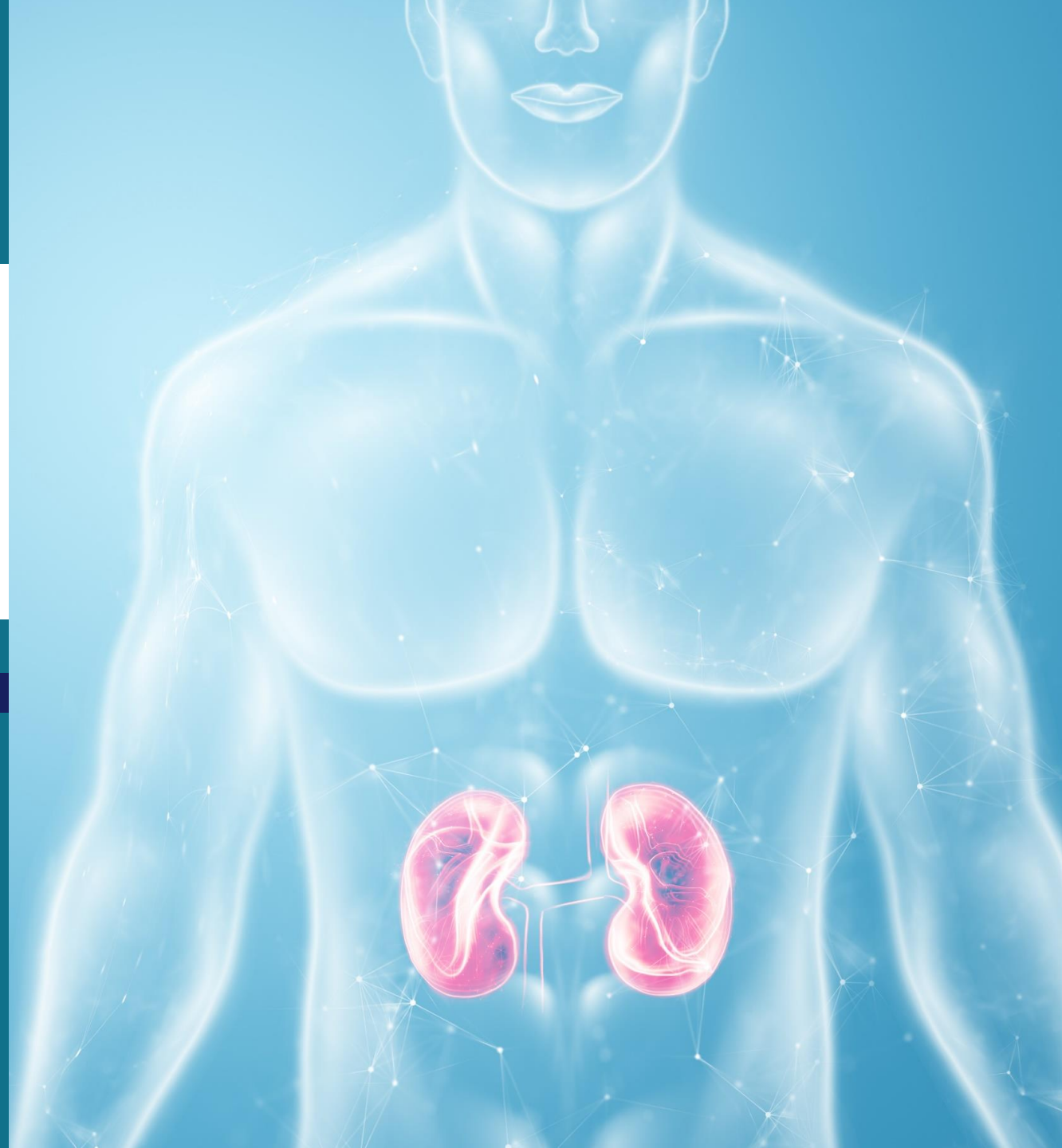
นักเรียนลงมือทำกิจกรรม

สรุปบทเรียน

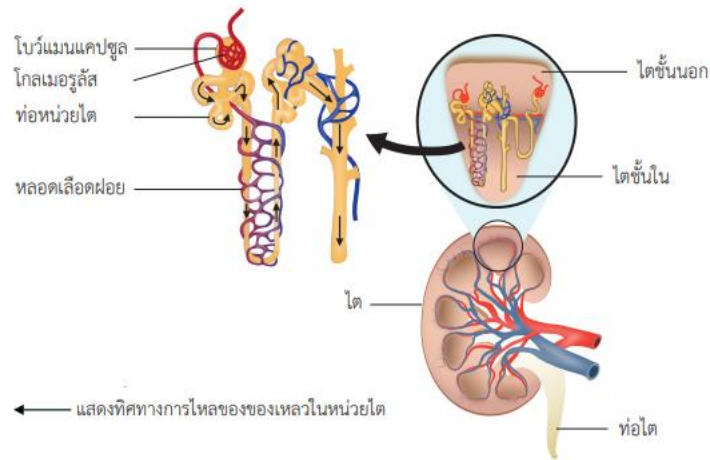
ของเสียจากหลอดเลือดอาร์เทอร์รี่ → ไต → ท่อไต →
กระเพาะปัสสาวะ → ท่อปัสสาวะ → ขับออกจากร่างกาย
ภายในไตประกอบด้วยหน่วยไตที่มีการกรองสารต่าง ๆ

บทเรียนครั้งถัดไป

การขับถ่าย (2)



ในบริเวณหน่วยไต จะมีการกรองสารต่าง ๆ ที่มีโมเลกุลขนาดเล็กจากเลือดในโกลเมอรูลัสเข้าสู่โบว์แมนแคปซูลซึ่งสารที่กรองได้นี้มีทั้งสารที่มีประโยชน์และสารที่เป็นของเสีย เช่น กลูโคส กรดอะมิโน ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก โซเดียม น้ำ ต่อจากนั้นสารต่าง ๆ จะเคลื่อนที่ไปตามท่อหน่วยไต ระหว่างนี้จะมีการดูดสารที่มีประโยชน์ เช่น กลูโคส กรดอะมิโน โซเดียม และน้ำ ส่วนใหญ่กลับเข้าสู่หลอดเลือดที่ต่อมาจากโกลเมอรูลัสและมาพันล้อมรอบท่อหน่วยไต ขณะเดียวกันสารบางชนิดในหลอดเลือด เช่น ยา โทแทลเซียมไอออน จะถูกขับเข้าสู่ท่อหน่วยไต ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กลไกการขับถ่าย

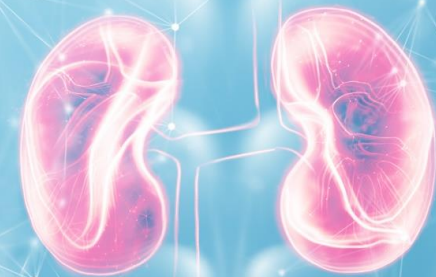
สารทั้งหมดที่เหลืออยู่ในท่อหน่วยไตจะมารวมกันเป็นปัสสาวะ (urine) ซึ่งจะถูกลำเลียงไปตามท่อเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะเพื่อรอการกำจัดออก

ในทางการแพทย์มีการนำปัสสาวะมาตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นเกี่ยวกับภาวะของโรคต่าง ๆ ได้หลายโรค เช่น โรคเบาหวาน โรคตับ โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ ซึ่งการวิเคราะห์ส่วนประกอบและสารต่าง ๆ ที่พบในปัสสาวะจะเป็นตัวชี้วัดความผิดปกติของร่างกายได้

กรณีไตทำงานผิดปกติ การกรองและการดูดกลับสารต่าง ๆ ที่ไตอาจจะบกพร่อง ทำให้มีสิ่งแปลกปลอมในปัสสาวะ เช่น โปรตีนบางชนิด กลูโคส หรือแม้กระทั่งเซลล์เม็ดเลือดแดง และถ้าไตไม่สามารถทำงานได้อย่างปกติ จะเกิดอันตรายถึงชีวิต เพราะร่างกายไม่สามารถขับถ่ายของเสียที่เกิดขึ้นตลอดเวลาได้ รวมทั้งเกิดภาวะเสียสมดุลของน้ำและเกลือแร่

เอกสารที่ต้องเตรียม

ใบความรู้ที่ 2 กลไกการขับถ่าย



คำชี้แจง

ออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเพื่อแสดงกลไกการขับถ่าย

เอกสารที่ต้องเตรียม

ใบงานที่ 1 ไตทำงานอย่างไร

(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)