

แผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อ-นามสกุล นางสาวศิริกัญญา คิริ

โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสซาเวียร์คอนแวนต์

รายวิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบขับถ่าย

เวลา 9 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31 เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของระบบขับถ่ายของมนุษย์

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ไตเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการขับถ่ายและรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย ซึ่งประกอบด้วยบริเวณไตส่วนนอกและส่วนใน และบริเวณปลายของไตส่วนในจะยื่นเข้าไปจรดกับโพรงเรียกว่ากรวยไต โดยกรวยไตจะต่อกับท่อไตซึ่งทำหน้าที่ลำเลียงปัสสาวะไปเก็บไว้ที่กระเพาะปัสสาวะเพื่อขับถ่ายออกนอกร่างกาย ไตแต่ละข้างของมนุษย์ประกอบด้วยหน่วยไต ลักษณะเป็นท่อ ปลายข้างหนึ่งเป็นรูปถ้วยเรียกว่าโบว์แมนแคปซูล ล้อมรอบหลอดเลือดฝอยโกลเมอรูลัส

2. มาตรฐานและผลการเรียนรู้

มาตรฐาน: 4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สหสัมพันธ์กับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้: 19. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของไต และโครงสร้างที่ใช้ลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกาย

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1) สมรรถนะที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึกและทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน
พฤติกรรมบ่งชี้: พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่านฟัง หรือดู ด้วยภาษาของตนเองพร้อมยกตัวอย่างประกอบได้

2) สมรรถนะที่ 2 ความสามารถในการคิด

ตัวชี้วัดที่ 2 การคิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ
พฤติกรรมบ่งชี้: คิดสังเคราะห์เพื่อประกอบการวางแผน ออกแบบ ปรับปรุง คัดการณ์ ประเมินผล ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูลที่พบเห็นในบริบทต่าง ๆ

3) สมรรถนะที่ 5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

ตัวชี้วัดที่ 1 เลือกและใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาตนเองและสังคม
พฤติกรรมบ่งชี้: เลือกและใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. 6Kid's DNAs ได้แก่ Respect others, Social network และ Humanity

5. เป้าหมายการเรียนรู้เชิงสมรรถนะ

สมรรถนะวิทยาศาสตร์

- A4: เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย
- C3: ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
- C5: ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกสาเหตุของความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดจากการทำงานของไต โดยใช้ความรู้จากการศึกษา ทดลองผ่านแอปพลิเคชัน Mammalian organ dissection (C3)
2. นักเรียนสามารถประเมินข้อโต้แย้งเกี่ยวกับสาเหตุของความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดจากการทำงานของไตและให้เหตุผลสนับสนุน (C5)
3. นักเรียนสามารถเสนอสมมติฐานเพื่ออธิบายความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดจากการทำงานของไต โดยใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างและการทำงานของไตได้อย่างสมเหตุสมผล (A4)

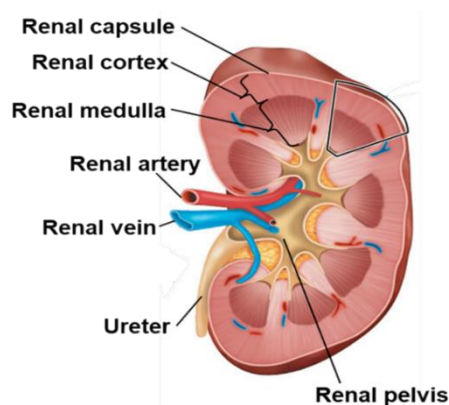
7. เนื้อหาสาระ

ร่างกายมนุษย์กำจัดของเสียในรูปของยูเรีย ซึ่งเป็นของเสียที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกาย โดยมีไตเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ในการขับถ่ายของเสีย ซึ่งรวมไปถึงสารแปลกปลอม เช่น ยาบางชนิด นอกจากนี้ไตยังทำหน้าที่รักษาดุลยภาพของน้ำและสารต่าง ๆ ในของเหลวภายในร่างกาย เช่น ไอออน กรด-เบส และปริมาณของเหลว

โครงสร้างและอวัยวะในระบบขับถ่ายของมนุษย์

ไตของมนุษย์มีจำนวน 1 คู่ อยู่ในช่องท้องบริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอว โดยไตกว้างประมาณ 6 เซนติเมตร และหนาประมาณ 3 เซนติเมตร มีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว ต่อจากไตทั้งสองข้างมีท่อไต (ureter) กระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder) ท่อปัสสาวะ (urethra) ซึ่งมีหน้าที่ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ท่อไต (ureter) มีหน้าที่ลำเลียงปัสสาวะจากไตไปที่กระเพาะปัสสาวะ
2. กระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder) มีหน้าที่ในการเก็บปัสสาวะ สามารถหดและขยายได้ตามปริมาณของปัสสาวะ โดยกระเพาะปัสสาวะมีความจุได้ประมาณ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่เมื่อในกระเพาะปัสสาวะมีน้ำปัสสาวะประมาณ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะรู้สึกปวดปัสสาวะ
3. ท่อปัสสาวะ (urethra) มีหน้าที่ลำเลียงปัสสาวะออกจากร่างกาย เมื่อผ่าไตตามแนวยาวจะเห็นเนื้อไตแบ่งเป็น 2 บริเวณ ได้แก่ บริเวณส่วนนอกหรือคอร์เท็กซ์ (cortex) และบริเวณส่วนในหรือเมดัลลา (medulla) ซึ่งส่วนปลายของเมดัลลาจะยื่นเข้าไปจรดกรวยไต (pelvis) ซึ่งมีลักษณะเป็นโพรงและต่อกับท่อไต โดยมีรีนัลอาร์เทอรี (renal artery) นำเลือดจากเอออร์ตาเข้าสู่ไต และมีรีนัลเวน (renal vein) นำเลือดออกจากไต



ภาพที่ 1 โครงสร้างภายในของไตตัดตามยาว

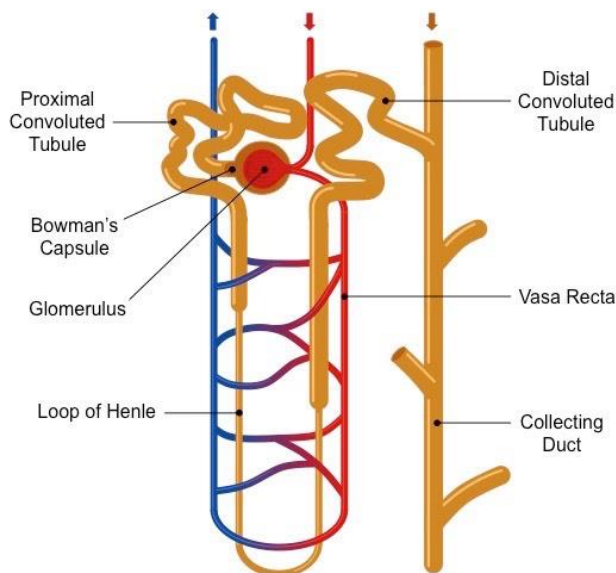
(<https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/kidneys-how-they-work>)

ภายในเนื้อไตแต่ละข้างประกอบด้วยหน่วยการทำงานที่เรียกว่า หน่วยไต (nephron) ประมาณ 1 ล้านหน่วย แต่ละหน่วยประกอบด้วย โกลเมอรูลัส (glomerulus) โบว์แมนแคปซูล (Bowman's capsule) และท่อหน่วยไต (nephron tubule)

โดยโกลเมอรูลัสเป็นกลุ่มหลอดเลือดฝอยที่หุ้มด้วยโบว์แมนส์แคปซูลซึ่งมีลักษณะคล้ายถ้วย ถัดจากโบว์แมนส์แคปซูลจะเป็นท่อหน่วยไตที่มีลักษณะเป็นท่อยาวและขดไปมา แบ่งได้ 3 ส่วน คือ

1. ท่อขดส่วนต้น (proximal convoluted tubule)
2. ห่วงเฮนเล (loop of Henle)
3. ท่อขดส่วนปลาย (distal convolute tubule)

โดยที่ท่อหน่วยไตจะมีหลอดเลือดฝอยมาพันแนบชิดโดยรอบเป็นจำนวนมาก ปลายของท่อขดส่วนปลายจากแต่ละหน่วยไตจะเปิดเข้าสู่ท่อรวม (collecting duct) ซึ่งเปิดออกสู่กรวยไต



ภาพที่ 2 โครงสร้างของหน่วยไต (nephron)

(<https://ib.bioninja.com.au/higher-level/topic-11-animal-physiology/113-the-kidney-and-osmoregu/nephrons.html>)

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. PowerPoint เรื่อง ระบบขับถ่าย
2. แอปพลิเคชัน Mammalian organ dissection
3. ใบกิจกรรม live worksheet เรื่อง โครงสร้างของอวัยวะในระบบขับถ่าย

9. วิธีการดำเนินกิจกรรม ตามแนวคิด Active Learning

แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : 5Es Instructional Model

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Engage)

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายประเด็นจากกระทู้ Pantip “กินเค็มจัด กลัวไตทำงานหนัก จึงดื่มน้ำเข้าไปมาก ๆ เพื่อเจือจางความเค็ม ละลายโซเดียม แบบนี้ช่วยได้มั๊ยครับ” (<https://pantip.com/topic/37370736>)
2. นักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เกี่ยวกับไตว่ามีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ดังกล่าวอย่างไร
3. นักเรียนตอบคำถาม จากคำถามนำเข้าสู่บทเรียน “ไตน่าจะมีโครงสร้างและการทำงานอย่างไร จึงจะสอดคล้องกับหน้าที่ที่นักเรียนตอบมาข้างต้น” ครูยังไม่เฉลยจนกว่านักเรียนจะได้เรียนรู้ในเรื่อง โครงสร้างและอวัยวะในการขับถ่าย

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และแนะนำการใช้งานแอปพลิเคชัน Mammalian organ dissection
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม แล้วให้ศึกษาส่วนประกอบต่าง ๆ ของไตและหน่วยไตผ่านแอปพลิเคชัน Mammalian organ dissection โดยแต่ละกลุ่มจะได้ศึกษาส่วนประกอบที่ต่างกัน

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (Explain)

1. ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมาเขียนชิ้นส่วนประกอบของไตและหน่วยไตบนกระดาน ตามส่วนที่กลุ่มของตนได้ศึกษา
2. นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายและตรวจสอบความถูกต้องโดยรวมของภาพไตและหน่วยไตบนกระดาน
3. นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับส่วนประกอบของหน่วยไตต่อไปนี้ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
 - ภายในไตประกอบด้วยหน่วยไตมากมาย นักเรียนลองเรียงลำดับส่วนประกอบของหน่วยไตว่ามีอะไรบ้าง
(แนวคำตอบ: โกลเมอรูลัส โบริแมนแคปซูล ท่อขดส่วนต้น ท่วงเฮนเล ท่อขดส่วนปลาย และท่อรวม)
 - โกลเมอรูลัสเป็นกลุ่มหลอดเลือดฝอยที่ขดกันเป็นก้อน ซึ่งจะถูกหุ้มด้วยโครงสร้างใด
(แนวคำตอบ: โบริแมนแคปซูล)
 - ต่อจากโบริแมนแคปซูลและท่อขดส่วนต้นจะเป็นส่วนที่ลากยาวเป็นรูปตัวยูลงมา เรียกว่าอะไร
(แนวคำตอบ: ท่วงเฮนเล)
 - ท่อรวมซึ่งเป็นส่วนสุดท้ายของหน่วยไต จะนำน้ำปัสสาวะที่กรองได้ส่งเข้าสู่กรวยไตและส่วนใดต่อไป
(แนวคำตอบ: ท่อไต)

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (Elaborate)

1. นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมถึงภาพรวมของกลไกการทำงานของหน่วยไต “บริเวณต่าง ๆ ของหน่วยไตมีกลไกการรักษาสมดุลภาพของสารต่าง ๆ และกำจัดของเสียที่อยู่ในเลือด โดยผ่านกลไกการสร้างปัสสาวะ (urine formation) ซึ่งแบ่งได้ 3 ขั้นตอน ได้แก่ การกรอง (filtration) การดูดกลับ (Reabsorption) และการหลั่งสาร (Secretion)”
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุของความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดจากการทำงานของไต
 - ผู้ป่วยที่มักตรวจพบมีกลูโคสปนมากับปัสสาวะ น่าจะเกิดจากความผิดปกติที่โครงสร้างไตส่วนใด
 - ผู้ป่วยที่ตรวจพบสารเสพติดมากับปัสสาวะ น่าจะเกิดจากการทำงานของโครงสร้างไตส่วนใด
 - หากพบปัสสาวะมีเลือดปนออกมา น่าจะเกิดจากความผิดปกติที่ไตส่วนใด
 - หากบริเวณ Loop of Henle มีปัญหา น่าจะเกิดความผิดปกติใดขึ้น
 - หากตรวจพบโปรตีนปนมากับปัสสาวะ น่าจะเกิดความผิดปกติที่การทำงานส่วนใด

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (Evaluate)

1. นักเรียนนำเสนอสาเหตุของการเกิดโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความผิดปกติของไต
2. นักเรียนร่วมกันสะท้อนคิดและอภิปรายเกี่ยวกับการวิเคราะห์สาเหตุของความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดจากการทำงานของไตในประเด็นที่กลุ่มอื่น ๆ นำเสนอ

10. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
A4: เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย			
1) นักเรียนสามารถเสนอสมมติฐานเพื่ออธิบายความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดจากการทำงานของไต โดยใช้ความรู้เรื่องโครงสร้างและการทำงานของไตได้อย่างสมเหตุสมผล	1) ตรวจสอบความถูกต้องของการตอบคำถามและการนำเสนอ	1) แบบประเมินการนำเสนอ 2) ใบกิจกรรม live worksheet	1) ผ่าน = ได้รับผลการประเมิน/คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
C3: ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์			
1) นักเรียนสามารถบอกสาเหตุของความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดจากการทำงานของไต โดยใช้ความรู้จากการศึกษา ทดลอง ผ่านแอปพลิเคชัน Mammalian organ dissection	1) ตรวจสอบการใช้แอปพลิเคชัน Mammalian organ dissection 2) ตรวจสอบความถูกต้องของการตอบคำถามและการนำเสนอ	1) แอปพลิเคชัน Mammalian organ dissection	1) นักเรียนสามารถใช้แอปพลิเคชันในการทำกิจกรรมได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์
C5: ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย			
1) นักเรียนสามารถประเมินข้อโต้แย้งเกี่ยวกับสาเหตุของความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดจากการทำงานของไตและให้เหตุผลสนับสนุน	1) สังเกตพฤติกรรม 2) ตรวจสอบความถูกต้องของการตอบคำถามและการนำเสนอ	1) แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 2) แบบประเมินการนำเสนอ	1) นักเรียนทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์ 2) ผ่าน = ได้รับผลการประเมิน/คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

11. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

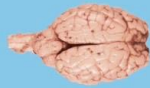
ปัญหา/อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข

ส่วนประกอบต่าง ๆ ของไตและหน่วยไตที่นักเรียนได้ศึกษาในแอปพลิเคชัน Mammalian organ dissection มีบางส่วนที่เกินบทเรียน หรือบางคำศัพท์ที่นักเรียนยังไม่เคยได้ยิน ทำให้นักเรียนอาจจะไม่เข้าใจหรือเกิดความสับสน ครูผู้สอนควรบอกขอบเขตของส่วนประกอบที่ต้องการให้นักเรียนศึกษา และนำส่วนประกอบอื่น ๆ ฉายขึ้นจอแล้วเรียนรู้ไปพร้อมกันโดยครูคอยชี้แนะอยู่ตลอด เพื่อไม่ให้เกิดความเข้าใจที่ผิดพลาด

ในช่วงของการสะท้อนคิดและอภิปราย นักเรียนจะได้อภิปรายร่วมกันทั้งห้องเรียนซึ่งอาจมีเวลาไม่เพียงพอให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ และลงข้อสรุปที่ถูกต้องได้ ครูผู้สอนอาจทำการแบ่งช่วงการนำเสนอ หรือลดคำถามที่ต้องนำเสนอลง แล้วนำบางข้อคำถามไปเป็นประเด็นให้นักเรียนกลับไปศึกษาต่อเพิ่มเติม หรือครูผู้สอนอาจช่วยชี้แนะประเด็นในการอภิปรายให้ลงข้อสรุปได้ง่ายขึ้น

MAMMALIAN ORGAN DISSECTION

MAIN MENU



BRAIN



HEART



EYE



KIDNEY

- ▶ ANATOMY PRACTICE ALL ORGANS
- ▶ PRODUCTS

CAROLINA
World-Class Support for Science & Math

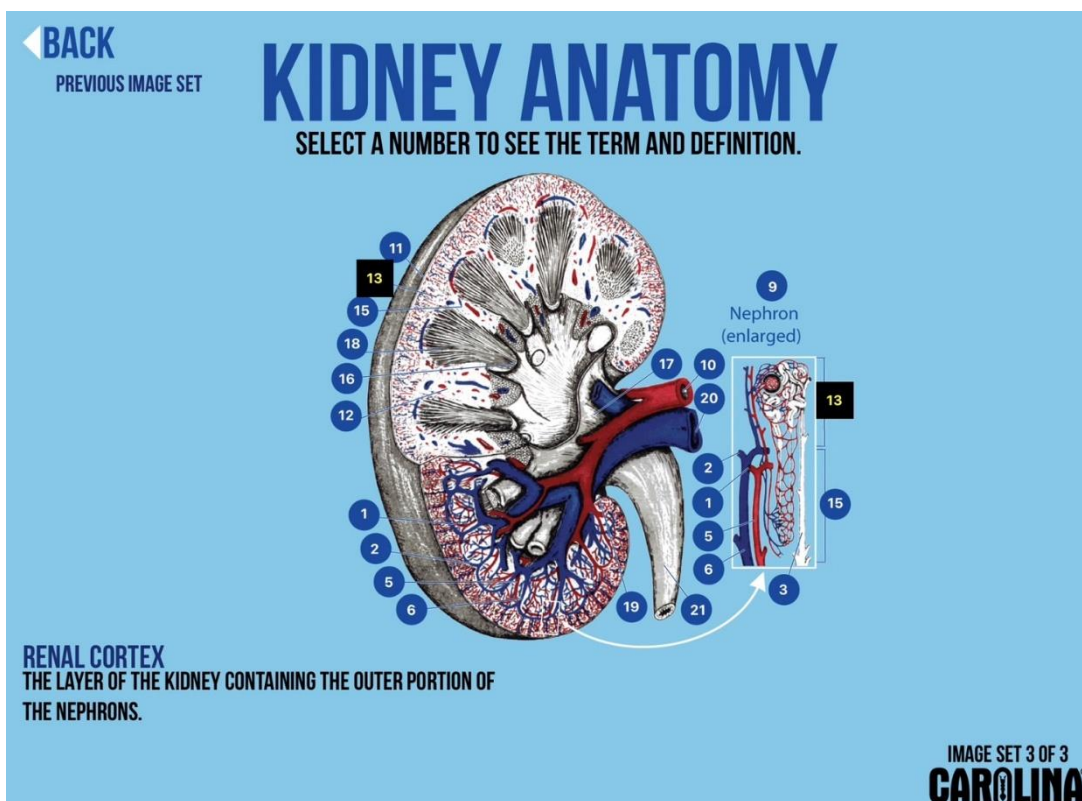
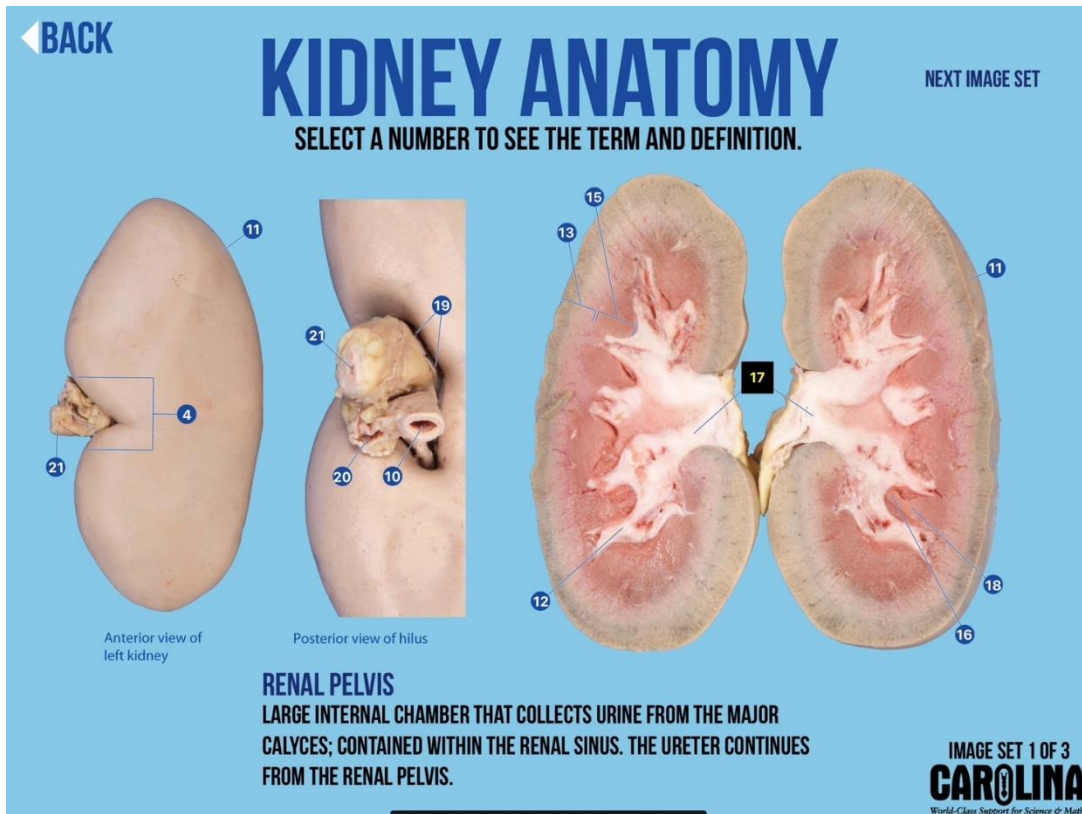
MAMMALIAN ORGAN DISSECTION

KIDNEY

- ▶ BACKGROUND
- ▶ DISSECTION INFORMATION
- ▶ ANATOMY
- ▶ GLOSSARY OF TERMS
- ▶ ANATOMY PRACTICE
- ▶ VOCABULARY PRACTICE

◀ BACK

CAROLINA
World-Class Support for Science & Math



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ใบงาน เรื่อง โครงสร้างและอวัยวะในการขับถ่าย

ตอนที่ 1 จงระบุส่วนประกอบต่าง ๆ ของไต (Kidney)

Renal cortex

Renal medulla

Renal pelvis

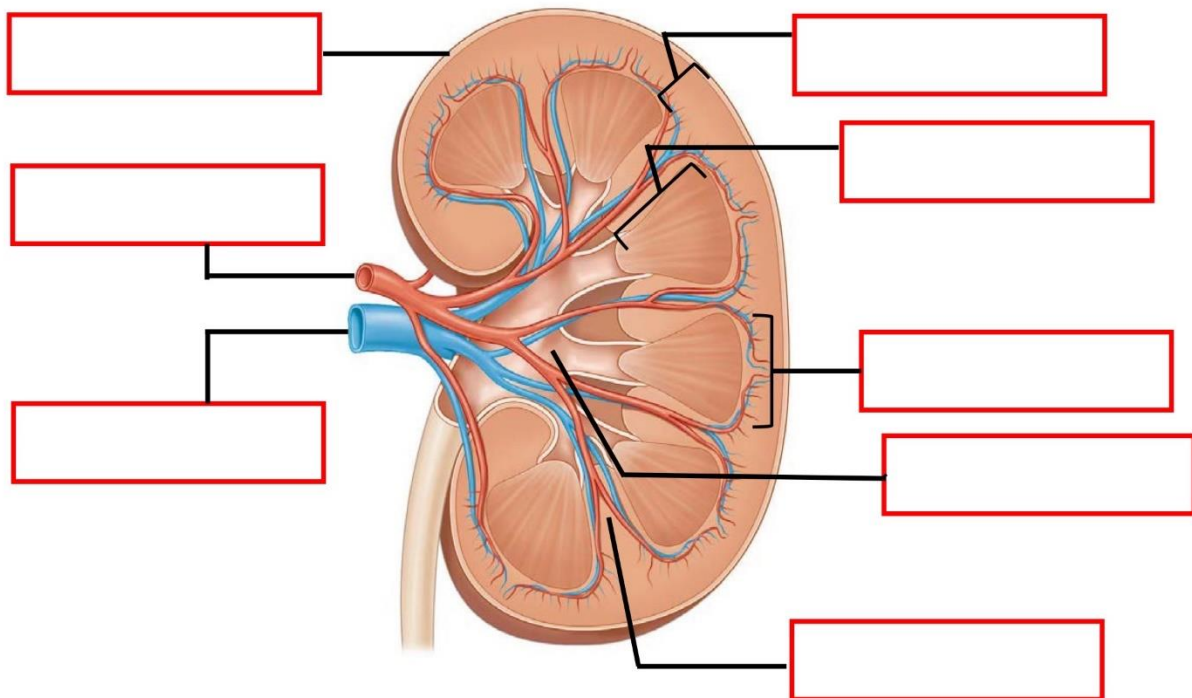
Renal pyramid

Renal artery

Renal vein

Renal column

capsule



ตอนที่ 2 จงระบุส่วนประกอบต่าง ๆ ของท่อหน่วยไต (Nephron)

Collecting duct

Loop of Henle

Distal tubule

Proximal tubule

Bowman's capsule

glomerulus

