

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551	เวลา 3 คาบ
รายวิชา วิทยาศาสตร์ (ว 32101)	สัปดาห์ที่ 11-12 วันที่ 15 – 22 สิงหาคม พ.ศ.2551
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ห้อง 2/3 , 2/4
ชื่อผู้สอน นางสาว สิรินาถ ชุมพาที	

มาตรฐานการเรียนรู้

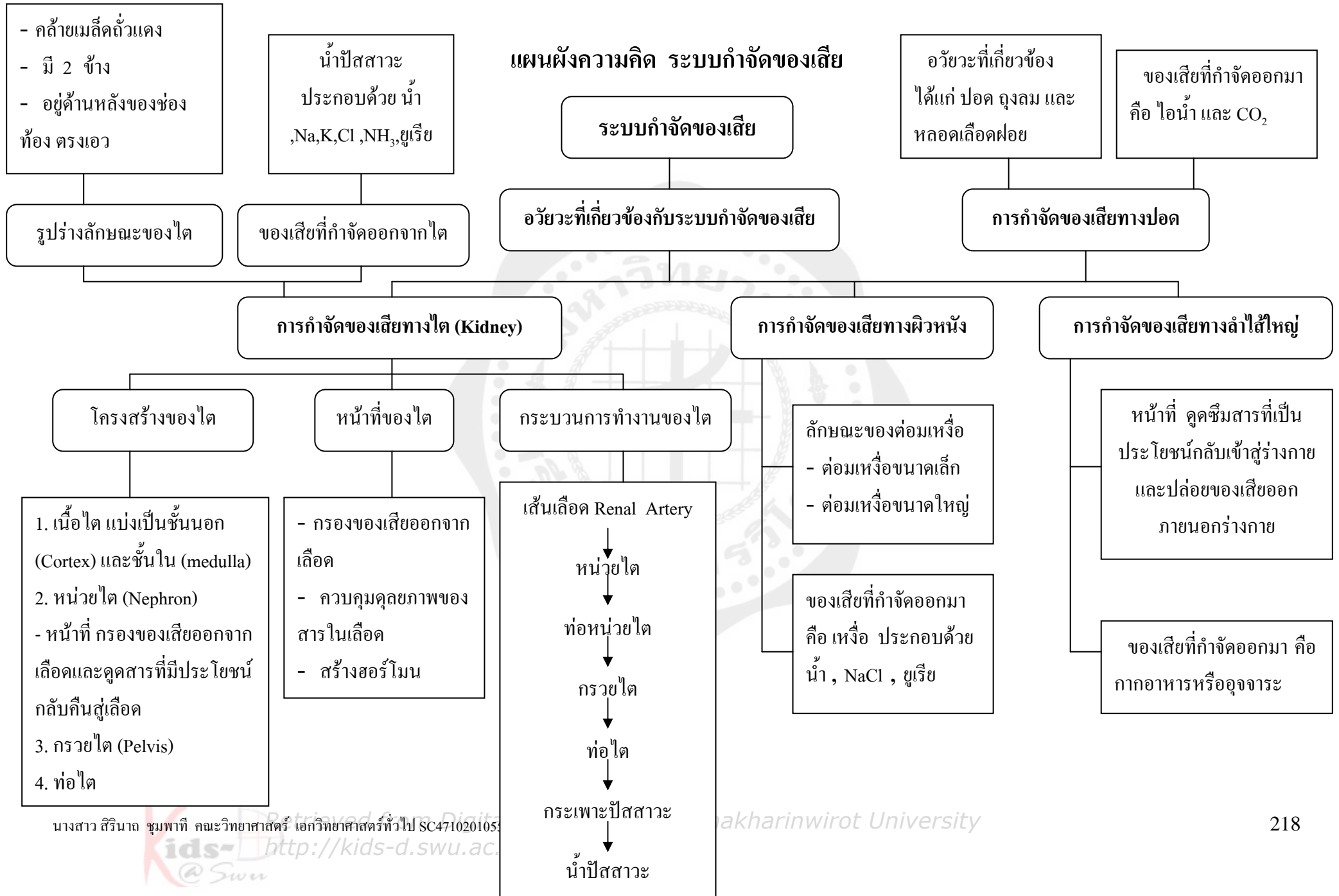
มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนคิดค้นวิจัย เพื่อพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียน

1. นักเรียนมีทักษะทางการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาการจัดการอย่างเป็นระบบ รู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อและแหล่งการศึกษาต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพียงพอต่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง หรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษารวมทั้งรู้จักเลือกใช้ชีวิตศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมและเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมและตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



2. สาระพื้นฐาน

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

3. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

4. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

3. ตำราตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต (พืช สัตว์ มนุษย์) การทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่างๆ และนำความรู้ไปใช้

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สามารถสืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนภาพแสดงการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบกำจัดของเสีย ระบบน้ำเหลือง ระบบประสาท ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ และระบบสืบพันธุ์

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายและให้ความหมายของคำว่า ระบบการกำจัดของเสีย พร้อมทั้งบอกถึงอวัยวะที่ใช้ในการกำจัดของเสียได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของไตในระบบการกำจัดของเสียทางไตได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และการทำงานของฝูหนั่งในการกำจัดของเสียทางฝูหนั่งได้
4. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และการทำงานของปอดในการกำจัดของเสียทางปอดได้
5. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับหน้าที่และการทำงานของลำไส้ใหญ่ในการกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่ได้

7. สารการเรียนรู้

การขับถ่ายเป็นระบบกำจัดของเสียจากร่างกาย และช่วยควบคุมปริมาณของน้ำในร่างกาย ให้สมบูรณ์ประกอบด้วย ไต ผิวหนัง ลำไส้ใหญ่ และปอด

การขับถ่ายของเสียทางไต

จากระบบการหมุนเวียนโลหิต เลือดทั้งหมดในร่างกายจะต้องหมุนเวียนผ่านไต โดยนำสารที่ที่ยังมีประโยชน์และสารที่ไม่มีประโยชน์แล้วมาที่ไต ของเสียจะถูกไตกำจัดออกมาในรูปปัสสาวะ

ไต มีลักษณะคล้ายเมล็ดถั่ว มีอยู่ 2 ข้าง ติดอยู่กับด้านหลังของช่องท้องยาวประมาณ 11 เซนติเมตร กว้าง 6 เซนติเมตร และหนา 3 เซนติเมตร ตรงกลางเว้าเป็นกรวยไต มีหลอดไตต่อไปยังกระเพาะปัสสาวะ ภายในไตมีหน่วยไตเล็ก ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก

กระบวนการขับถ่าย เริ่มจากหลอดเลือดที่นำเลือดมาจากหัวใจ เลือดและสารที่มาเกี่ยวกับเลือดจะถูกส่งเข้าหน่วยไต หน่วยไตจะกรองสารที่มีอยู่ในเลือด สารที่ยังมีประโยชน์จะถูกหน่วยไตดูดซึมกลับคืนมา ส่วนของเสียอื่น ๆ จะถูกส่งไปตามหลอดไตลงสู่กระเพาะปัสสาวะซึ่งมีความจุประมาณครึ่งลิตร

ในวันหนึ่ง ๆ คนเราจะขับถ่ายปัสสาวะออกมาประมาณ 1-1.5 ลิตร ปริมาณการขับถ่ายในแต่ละวันจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

- ปริมาณน้ำที่ร่างกายได้รับ
- ชนิดของอาหารและเครื่องดื่ม เช่น แดงโม เหล้า ทำให้การขับถ่ายปัสสาวะมากขึ้น
- การเสียน้ำของร่างกายทางอื่น

การกำจัดของเสียออกทางผิวหนัง

จะกำจัดของเสียออกจากร่างกายในรูปของเหงื่อ ซึ่งเหงื่อประกอบไปด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่ และมีพวกยูเรีย รวมทั้งของเสียอื่นๆ เหงื่อจะถูกขับออกจากร่างกายทางผิวหนัง โดยผ่านต่อมเหงื่อซึ่งอยู่ใต้ผิวหนัง ต่อมเหงื่อมี 2 ชนิด คือ

1. ต่อมเหงื่อขนาดเล็ก มีอยู่ทั่วผิวหนังในร่างกาย ยกเว้นที่ริมฝีปากและอวัยวะสืบพันธุ์ โดยต่อมเหงื่อขนาดเล็กมีการขับเหงื่อออกมาตลอดเวลา เหงื่อที่ออกจากต่อมขนาดเล็กนี้ประกอบด้วยน้ำ ร้อยละ 99 สารอื่นๆ ร้อยละ 1 ได้แก่ เกลือโซเดียม และยูเรีย
2. ต่อมเหงื่อขนาดใหญ่ ต่อมนี้ออกมาใหญ่กว่าชนิดแรก สารที่ขับถ่ายออกมาจะมีกลิ่น ซึ่งก็คือกลิ่นตัว นั่นเอง โดยเหงื่อที่เกิดขึ้นจะถูกลำเลียงไปตามท่อที่เปิดอยู่ ที่เรียกว่า รูเหงื่อ พบได้ที่บริเวณ รักแร้ รอบหัวนม รอบสะดือ ช่องหูส่วนนอก และอวัยวะเพศบางส่วน

การกำจัดของเสียออกทางลำไส้ใหญ่

กากอาหารที่เหลือจากการย่อย จะถูกลำเลียงผ่านมาที่ลำไส้ใหญ่ โดยลำไส้ใหญ่จะทำหน้าที่สะสมกากอาหารและจะดูดซึม สารอาหารที่มีประโยชน์ ต่อร่างกายได้แก่ น้ำ แร่ธาตุ วิตามิน และกลูโคส ออกจากกากอาหาร ทำให้กากอาหารเหนียวและข้นจนเป็นก้อนแข็ง จากนั้นลำไส้จะบีบตัวเพื่อให้กากอาหารเคลื่อนที่ไปรวมกันที่ลำไส้ตรง และขับถ่ายสู่ภายนอก ร่างกายทางทวารหนัก ที่เรียกว่า อุจจาระ

การกำจัดของเสียทางปอด

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซอื่นๆ และน้ำซึ่งเกิดจากการเผาผลาญอาหารภายในเซลล์จะถูกส่งเข้าสู่เลือด จากนั้นหัวใจจะสูบเลือดที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปไว้ที่ปอด จากนั้นปอดจะทำการกรองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เก็บไว้ แล้วขับออกจากร่างกายโดยการหายใจออก

เพิ่มเติมความรู้

การปฏิบัติตนในการขับถ่ายของเสียให้เป็นปกติหรือกิจวัตรประจำวันเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ เราไม่ควรให้ร่างกายเกิดอาการท้องผูกเป็นเวลานานเพราะจะทำให้เกิดเป็นโรคริดสีดวงทวารหนักได้

การปัสสาวะ ถือเป็น การขับถ่ายของเสียประการหนึ่ง ที่ร่างกายเราขับเอาน้ำเสียในร่างกายออกมาหากไม่ขับถ่ายออกมาหรือกลั้นปัสสาวะไว้นานๆ จะทำให้เกิดเป็นโรคนิ่วในไตหรือทำให้กระเพาะปัสสาวะอักเสบและไตอักเสบได้

การดื่มน้ำ การรับประทานผักผลไม้ทุกวัน จะช่วยให้ร่างกายขับถ่ายได้สะดวกขึ้น การดื่มน้ำและรับประทานทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะ ตลอดจนการรับประทานอาหารที่มีเส้นใยอาหารเป็นประจำจะทำให้ร่างกายขับถ่ายของเสียอย่างปกติ

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

คาบ 1-2 เรื่อง การกำจัดของเสียทางไต และการกำจัดของเสียทางผิวหนัง

1. ขั้นนำ

1.1 ทบทวนความรู้เดิมเรื่อง ระบบหายใจ และนำนักเรียนเข้าสู่เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย โดยใช้คำถาม

- นักเรียนคะ สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ใช้แก๊สอะไรเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงาน (แนวทางตอบ : ก๊าซ O₂)
- แล้วจากกระบวนการหายใจของเรา จะได้ผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง

(แนวทางตอบ : ได้พลังงาน , ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ)

- แล้วก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้มีประโยชน์ต่อร่างกายหรือไม่ หากไม่มีประโยชน์ต่อร่างกาย แล้วร่างกายของเราจะอย่างไรกับ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดขึ้น

(แนวทางตอบ : ไม่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ดังนั้น ร่างกายจึงต้องมีการกำจัดของเสียหรือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดขึ้นออกจากร่างกาย)

1.2 ครูจึงบอกนักเรียนว่า แสดงว่าร่างกายของคนเราหรือสิ่งมีชีวิตต่างๆ จะต้องมีการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายใช่ไหมคะ วันนี้เราจะมาศึกษากันว่า การกำจัดของเสียในร่างกายของเราจะกำจัดออกผ่านทางอวัยวะอะไรบ้าง

2. ชั้นอธิบาย

2.1 ครูนำนักเรียนศึกษาเรื่องระบบกำจัดของเสีย โดยใช้สื่อ Power Point และ Animation เกี่ยวกับ ระบบกำจัดของเสียทางไต โดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

- ครูถามนักเรียนว่า การกำจัดของเสียคืออะไร แล้วร่างกายของเราจะกำจัดเฉพาะของเสียออกจากร่างกายอย่างเดียวหรือไม่ ถ้าไม่แล้วร่างกายจะขับอะไรออกมาจากร่างกายได้อีก

(แนวทางตอบ : นักเรียนอาจตอบถูกหรือตอบผิด) โดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ที่รวบรวมคำตอบของนักเรียนและมารวบรวมสรุปด้วยกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันว่า สิ่งที่ร่างกายขับออกมาจากร่างกายไม่ได้มีเพียงของเสียอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะขับสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายแต่ได้รับในปริมาณมากเกินไปออกมาด้วย ยกตัวอย่างได้แก่ พวกวิตามินที่ได้รับในปริมาณเกินควร นั่นเอง

2.2 หลังจากนั้นครูจึงนำนักเรียนเข้าศึกษาว่า การกำจัดของเสียคืออะไร , อวัยวะที่ใช้ในการกำจัดของเสียได้แก่อะไรบ้าง

2.3 ในเรื่องการกำจัดของเสียทางไต

- ครูบอกนักเรียนว่า เราทราบมาแล้วว่าในกระบวนการหายใจจะได้ผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง และผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะลำเลียงไปกับอวัยวะใด

(แนวทางตอบ : ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นคือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ , น้ำ และพลังงาน โดยจะลำเลียงไปกับน้ำเลือดในเส้นเลือด)

- แล้วของเสียเหล่านี้จะเดินทางไปสู่อวัยวะใด ก่อนที่จะไปที่ปอดของเรา พร้อมกับให้นักเรียนดูภาพประกอบ เพื่อหาคำตอบ

(แนวทางตอบ : ต้องเดินทางไปไตก่อน)

- แล้วของเสียที่ไตขับออกมาจะอยู่ในรูปของอะไรคะ

(แนวทางตอบ : รูปของเหลวที่เรียกว่า น้ำปัสสาวะ)

- ครูจึงบอกนักเรียนว่า ต่อไปเราจะมาศึกษาการทำงานของไตว่า มีการทำงานอย่างไร จึงได้ของเสียออกมาอยู่ในรูปของปัสสาวะ โดยมีการอธิบายเนื้อหา ดังนี้

ไต (Kidney) ทำหน้าที่กำจัดของเสียในรูปของน้ำปัสสาวะ มี 1 คู่ รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วดำ อยู่ในช่องท้องสองข้างของกระดูกสันหลังระดับเอว ถ้าผ่าไตตามยาวจะพบว่าไตประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชั้น คือเปลือกไตชั้นนอกกับเปลือกไตชั้นใน มีขนาดยาวประมาณ 10 เซนติเมตร กว้าง 6 เซนติเมตร หนา 3 เซนติเมตร บริเวณตรงกลางของไตมีส่วนเว้าเป็นกรวยไต มีหลอดไตต่อไปยังกระเพาะปัสสาวะ ไตแต่ละข้างประกอบด้วยหน่วยไต (nephron) นับล้านหน่วยเป็นท่อที่ขดไปมาโดยมีปลายท่อข้างหนึ่งตัน เรียกปลายท่อที่ตันนี้ว่า “ โบว์แมนส์แคปซูล (Bowman's capsule)” ซึ่งมีลักษณะเป็นแอ่งคล้ายถ้วยภายในแอ่งจะมีกลุ่มเลือดฝอยพันกันเป็นกระจุกเรียกว่า “ โกลเมอรูลัส (glomerulus)” ซึ่งทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือดที่ไหลผ่านไต ที่บริเวณท่อของหน่วยไตจะมีการดูดซึมสารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น แร่ธาตุ น้ำตาลกลูโคส กรดอะมิโนรวมทั้งน้ำกลับคืนสู่หลอดเลือดฝอยและเข้าสู่หลอดเลือดดำ ส่วนของเสียอื่นๆ ที่เหลือคือ น้ำปัสสาวะ จะถูกส่งมาตามหลอดไตเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ ซึ่งมีความจุประมาณ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่กระเพาะปัสสาวะสามารถที่จะหดตัวขับน้ำปัสสาวะออกมาได้ เมื่อมีปัสสาวะมาคั่งอยู่ประมาณ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งในวันหนึ่งๆ ร่างกายจะขับน้ำปัสสาวะออกมาประมาณ 1 – 1.5 ลิตร

น้ำปัสสาวะประกอบด้วยสารต่างๆ ดังนี้ คือ น้ำ 95% โซเดียม 0.35% โพแทสเซียม 0.15% คลอรีน 0.6% ฟอสเฟต 0.15% แอมโมเนีย 0.04% ยูเรีย 2.0% กรดยูริก 0.05% และครีเอตินิน 0.75% น้ำปัสสาวะจะประกอบไปด้วยน้ำและยูเรียเป็นส่วนใหญ่ ส่วนแร่ธาตุมีอยู่เล็กน้อย ถ้ามีการตกตะกอนของแร่ธาตุไปอุดตันทางเดินท่อปัสสาวะ จะทำให้ปัสสาวะลำบาก เรียกลักษณะอาการอย่างนี้ว่า “ โรคนี้ ”

เมื่อไตผิดปกติจะทำให้สารบางชนิดปนออกมากับน้ำปัสสาวะ เช่น เม็ดเลือดแดง กรดอะมิโน น้ำตาลกลูโคส เป็นต้น ปัจจุบันแพทย์มีการใช้ไตเทียมหรืออาจจะใช้การปลูกไตให้กับผู้ป่วยที่ไตไม่สามารถทำงานได้

ไตเทียม เป็นเครื่องมือที่อยู่ภายนอกร่างกาย ส่วนการปลูกไตเป็นการนำไตของผู้อื่นมาใส่ให้กับผู้ป่วย

2.4 เมื่อนักเรียนศึกษาเรื่อง การกำจัดของเสียทางไต จบ ครูจึงนำนักเรียนเข้าศึกษาเรื่อง การกำจัดของเสียทางผิวหนัง โดย

- ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าที่ผิวหนังของเรามีการกำจัดของเสียหรือไม่ แล้วถ้ามีสารที่กำจัดออกมานั้นคืออะไร

(แนวทางตอบ : มีการกำจัดของเสียออกมา โดยสารที่กำจัดออกมานั้นคือ เหงื่อ)

- แล้วเหงื่อของเราคืออะไร และมีกลไกการกำจัดออกจากร่างกายได้อย่างไร

(แนวทางตอบ : นักเรียนอาจตอบได้หรือไม่ได้ว่า เหงื่อ คือ ของเสียที่เป็นรูปของเหลว ซึ่งประกอบไปด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่ และมีเกลือโซเดียมคลอไรด์ และยูเรีย อยู่ด้วย) จากนั้นครูจึงนำ

เหงื่อ (sweat) ประกอบด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่ และมีสารอื่นๆ บ้างชนิดปนอยู่ด้วย เช่น เกลือ โซเดียมคลอไรด์ ยูเรีย เป็นต้น เหงื่อจะถูกขับออกจากร่างกายทางผิวหนัง โดยผ่านทางต่อมเหงื่อซึ่งมีอยู่ทั่วร่างกายได้ผิวหนัง

ต่อมเหงื่อของคนเราแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. **ต่อมเหงื่อขนาดเล็ก** มีอยู่ที่ผิวหนังทั่วทุกแห่งของร่างกาย ยกเว้นที่ริมฝีปากและที่อวัยวะสืบพันธุ์บางส่วน ต่อมเหงื่อเหล่านี้ติดต่อกับท่อขับถ่ายซึ่งเปิดออกที่ผิวหนังชั้นนอกสุด ต่อมเหงื่อขนาดเล็กนี้สร้างเหงื่อแล้วขับถ่ายออกมาตลอดเวลา แต่เนื่องจากมีการระเหยไปตลอดเวลาเช่นกัน ดังนั้น จึงมักสังเกตไม่ค่อยได้ แต่เมื่ออุณหภูมิภายนอกสูงขึ้นหรือขณะออกกำลังกายปริมาณเหงื่อที่ขับถ่ายออกมาจะเพิ่มขึ้นจนสังเกตเห็นได้ ที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส จะมีการขับเหงื่อออกมาเห็นได้ชัดเจนเหงื่อจากต่อมเหงื่อขนาดเล็กเหล่านี้ประกอบด้วยน้ำร้อยละ 99 สารอื่นๆ ร้อยละ 1 ซึ่งได้แก่ เกลือโซเดียมคลอไรด์และสารอินทรีย์พวกยูเรีย นอกนั้น เป็นสารอื่นอีกเล็กน้อยเช่น แอมโมเนีย กรดอะมิโน น้ำตาล กรดแลคติก

2. **ต่อมเหงื่อขนาดใหญ่** ไม่ได้มีอยู่ทั่วร่างกาย พบได้เฉพาะบางแห่ง ได้แก่ รักแร้ รอบหัวนม รอบสะดือ ช่องหูส่วนนอกจมูก อวัยวะสืบพันธุ์บางส่วน ต่อมเหล่านี้มีท่อขับถ่ายใหญ่กว่าชนิดแรก และจะเปิดที่รูขนใต้ผิวหนัง ปกติจะไม่เปิดโดยตรงที่ผิวหนังชั้นนอกสุด ต่อมชนิดนี้จะทำงานตอบสนองต่อการกระตุ้นทางจิตใจ สารที่ขับถ่ายจากต่อมชนิดนี้มักมีกลิ่นซึ่งก็คือกลิ่นตัว นั่นเอง

โครงสร้างภายในต่อมเหงื่อจะมีท่อขดอยู่เป็นกลุ่มและมีหลอดเลือดฝอยมาหล่อเลี้ยง โดยรอบหลอดเลือดฝอยเหล่านี้จะลำเลียงของเสียมายังต่อมเหงื่อเมื่อของเสียมาถึงบริเวณต่อมเหงื่อก็จะแพร่ออกจากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ท่อในต่อมเหงื่อ จากนั้นของเสียซึ่งก็คือ เหงื่อ จะถูกลำเลียงไปตามท่อจนถึงผิวหนังชั้นบนสุด ซึ่งมีปากท่อเปิดอยู่ หรือที่เรียกว่า รูเหงื่อ ผิวหนังนอกจากจะทำหน้าที่กำจัดของเสียในรูปของเหงื่อแล้วยังทำหน้าที่ช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกายด้วย โดยความร้อนที่ขับออกจากร่างกายทางผิวหนังมีประมาณร้อยละ 87.5 ของความร้อนทั้งหมด

3. **ขั้นสรุป**

3.1 เมื่อนักเรียนศึกษาความรู้ในเรื่อง การกำจัดของเสียทางไต และผิวหนัง จบแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับในวันนี้ โดยครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามและให้ยกมือตอบ

ข้อที่ 1 ไตของเรามีรูปร่างคล้ายกับอะไร

ตอบ คล้ายเมล็ดถั่วดำ

ข้อที่ 2 ไตของเราประกอบด้วยเนื้อเยื่อกี่ชั้น อะไรบ้าง

ตอบ ไต ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชั้น คือ เนื้อเยื่อชั้นนอก กับเนื้อเยื่อชั้นใน

ข้อที่ 3 โกลเมอรูลัส มีหน้าที่อะไร

ตอบ มีหน้าที่ในการกรองของเสียออกจากเลือดที่ไหลผ่านไต

ข้อที่ 4 ของเสียที่โกลเมอรูลัสกรองออกมาได้แก่สารอะไรบ้าง

ตอบ พวกโซเดียม แอมโมเนีย และยูเรีย เป็นต้น

ข้อที่ 5 ถ้าไตเกิดการผิดปกติ เราจะพบสารชนิดใดบ้างที่ปนออกมากับน้ำปัสสาวะ

ตอบ เม็ดเลือดแดง กรดอะมิโน น้ำตาลกลูโคส

ข้อที่ 6 เหงื่อจะถูกขับออกมาจากร่างกายโดยผ่านทางใด

ตอบ ทางผิวหนัง โดยออกมากับเหงื่อ

ข้อที่ 7 ที่บริเวณใดของร่างกายที่เราไม่สามารถพบต่อมเหงื่อขนาดเล็ก

ตอบ ที่ริมฝีปากและที่อวัยวะสืบพันธุ์บางส่วน

ข้อที่ 8 นอกจากหน้าที่ในการกำจัดของเสียแล้ว ผิวหนังยังมีหน้าที่อะไรอีก

ตอบ ช่วยระบายความร้อน

คาบที่ 3 เรื่องการกำจัดของเสียทางปอด และลำไส้ใหญ่

1. ชำนาญ

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมที่ได้เรียนมา เรื่อง การกำจัดของเสียทางไต และทางผิวหนัง พร้อมทั้งนำนักเรียนเข้าสู่เรื่อง การกำจัดของเสียทางปอด

1.1 ครูบอกนักเรียนว่า เราทราบมาแล้วว่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหายใจนั้น จะถูกส่งไปกำจัดออกยังอวัยวะใดคะ

(แนวทางตอบ : ปอด) ครูจึงถามนักเรียนต่อไปว่า แล้วปอดประกอบด้วยโครงสร้างอะไร ที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซได้

(แนวทางตอบ : ภายในปอดประกอบด้วยถุงลม และหลอดเลือดฝอย ซึ่งมีหน้าที่ช่วยในการแลกเปลี่ยนก๊าซ) ครูจึงบอกนักเรียนว่า เรามาดูกันซิว่าสิ่งที่นักเรียนตอบนั้นถูกต้องหรือป่าว โดยในวันนี้เราจะมาศึกษากันว่าปอดนั้นมีการทำงานอย่างไร จึงสามารถทำหน้าที่ในการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายได้

2. ชำนาญ

2.1 ครูนำนักเรียนศึกษาเรื่องระบบกำจัดของเสียทางปอด โดยใช้สื่อ Power Point และ Animation เกี่ยวกับ ระบบกำจัดของเสียทางปอด โดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

การกำจัดของเสียทางปอด ของเสียที่ถูกกำจัดออกจากร่างกายทางปอด ได้แก่ น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเกิดขึ้นจากกระบวนการหายใจของเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย

ขั้นตอนในการกำจัดของเสียจากร่างกายทางปอด มีดังนี้

1. น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นแพร่ออกจากเซลล์เข้าสู่หลอดเลือด โดยจะละลายปนอยู่ในเลือด

2. เลือดที่มีของเสียละลายปนอยู่จะถูกลำเลียงส่งไปยังปอด โดยการลำเลียงผ่านหัวใจเพื่อส่งต่อไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด

3. เลือดที่มีของเสียละลายปนอยู่เมื่อไปถึงปอด ของเสียต่างๆที่สะสมอยู่ในเลือดจะแพร่ผ่านผนังของหลอดเลือดเข้าสู่ถุงลมของปอดแล้วลำเลียงไปตามหลอดเลือด เพื่อกำจัดออกจากร่างกาย ทางจมูกพร้อมกับลมหายใจออก

2.2 เมื่อนักเรียนศึกษาเรื่อง การกำจัดของเสียทางปอดเรียบร้อยแล้ว ครูจึงนำนักเรียนเข้าศึกษาในเรื่องการกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่

2.3 ครูให้นักเรียนดูภาพของลำไส้ใหญ่ แล้วถามว่า ภาพที่เห็นนั้นคืออวัยวะอะไร มีหน้าที่อย่างไร

(แนวทางตอบ : ภาพที่เห็นคือ ลำไส้ใหญ่ หน้าที่คือ ดูดสิ่งที่เป็นประโยชน์กลับคืนมาในร่างกายน และปล่อยสิ่งที่ไม่เป็นประโยชน์ออกจากร่างกาย)

- แล้วสิ่งที่ลำไส้ใหญ่ขับออกมานั้นคืออะไรคะ เกิดขึ้นมาได้อย่างไร

(แนวทางตอบ : สิ่งที่ลำไส้ใหญ่ขับออกมาคือ อุจจาระหรือกากอาหาร ซึ่งเกิดขึ้นมาจากกระบวนการย่อยอาหารของร่างกาย แล้วได้กากอาหารซึ่งเป็นส่วนที่ย่อยต่อไปไม่ได้แล้ว จึงต้องขับออกจากร่างกายต่อไป)

2.4 ครูจึงนำนักเรียนเข้าศึกษาเรื่อง การกำจัดของเสียที่ลำไส้ใหญ่ โดยมีรายละเอียดดังนี้ การกำจัดของเสียที่ลำไส้ใหญ่ หลังจากการย่อยอาหารเสร็จสิ้นลง อาหารส่วนที่เหลือและส่วนที่ร่างกายไม่สามารถย่อยได้จะถูกกำจัดออกจากร่างกายทางลำไส้ใหญ่(ทวารหนัก) ในรูปรวมที่เรียกว่า “ อุจจาระ ” ถ้าอุจจาระตกค้างอยู่ในลำไส้ใหญ่หลายวัน ผนังลำไส้ใหญ่จะดูดน้ำกลับเข้าไปในเส้นเลือด ทำให้อุจจาระแข็งเกิดความยากในการขับถ่าย เรียกว่า “ ท้องผูก ”

ผู้ที่มีอาการท้องผูกจะรู้สึกแน่นท้อง อึดอัด บางรายอาจมีอาการปวดท้องหรือปวดหลังด้วยอาการต่างๆ เหล่านี้จะหายไปเมื่อถ่ายอุจจาระออกจากร่างกาย ผู้ที่มีอาการท้องผูกนานๆ อาจเป็นสาเหตุของโรคริดสีดวงทวารได้สาเหตุเกิดจากการรับประทานอาหารที่มีกากใยอาหารน้อยเกินไป กินอาหารรสจัด ถ่ายไม่เป็นเวลา เครียด สูบบุหรี่จัด ดื่มน้ำชาหรือกาแฟมากเกินไป

ใยอาหาร ได้แก่ พืชผักต่างๆ ใยอาหารนอกจากจะไม่ทำให้ท้องผูกแล้ว ยังช่วยลดสารพิษต่างๆ ทำให้สารพิษผ่านลำไส้ใหญ่ไปอย่างรวดเร็ว ป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่

นอกจากนี้ในลำไส้ใหญ่ยังมีแบคทีเรียอาศัยอยู่จำนวนมาก มีทั้งที่เป็นประโยชน์ (ช่วยสังเคราะห์วิตามิน B 12) และโทษ (เชื้อโรคต่างๆ)

3. ขั้นสรุป

3.1 เมื่อนักเรียนศึกษาความรู้ในเรื่อง การกำจัดของเสียทางปอด และทางลำไส้ใหญ่ จบแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับในวันนี้ โดยครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามและให้ยกมือตอบ

ข้อที่ 1 ของเสียที่ถูกกำจัดออกนอกร่างกายทางปอด ได้แก่อะไรบ้าง

ตอบ น้ำในรูปของไอน้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ข้อที่ 2 ของเสียที่ถูกนำเข้าสู่ปอดจะถูกลำเลียงมาโดยอวัยวะใด

ตอบ ลำเลียงมากับหลอดเลือดดำ และเกิดการแพร่ผ่านผนังของหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ถุงลมปอด

ข้อที่ 3 ถุงลมปอด มีหน้าที่อะไร

ตอบ ถุงลมปอดเป็นบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ข้อที่ 4 ที่ลำไส้ใหญ่ จะมีการดูดกลับสารพวกใดบ้าง

ตอบ น้ำ วิตามิน เกลือแร่ และฮอร์โมนต่างๆ

ข้อที่ 5 ถ้านักเรียนไม่ขับถ่ายเป็นเวลานานๆ ก้อนอุจจาระของเราจะมีลักษณะอย่างไร และเพราะอะไรก้อนอุจจาระของเราจึงมีลักษณะอย่างนั้น

ตอบ ก้อนอุจจาระของเราจะมีลักษณะแข็ง ซึ่งเกิดจากการที่ลำไส้ใหญ่ของเราดูดน้ำกลับหลายๆ ครั้ง ทำให้น้ำในก้อนอุจจาระนั้นน้อย ก้อนอุจจาระของเราจึงมีลักษณะแข็ง

9. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2. Power Point

3. Animation เรื่อง ระบบการกำจัดของเสียทางไต ทางผิวหนัง ทางลำไส้ใหญ่ และทางปอด

4. ใบกิจกรรมที่ 10 เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย

5. ใบความรู้เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย

10. การวัดและประเมินผล

1. การสังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ความสนใจและตั้งใจเรียน การตรงต่อเวลา เป็นต้น

2. ประเมินจากการร่วมกิจกรรมภายในกลุ่ม

3. ประเมินจากการตอบคำถามในชั้นเรียน

4. ประเมินจากการทำใบกิจกรรมที่ 10 เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย

11. บรรณานุกรม

- บัญชา แสนทวีและคณะ. (2549). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เล่ม 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . กรุงเทพฯ :
วัฒนาพานิช.
- บัญชา แสนทวีและคณะ. (2549). สื่อการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์สมบูรณ์แบบ ม.2 เล่ม 1
ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ประดับ นาคแก้วและคณะ . (2550). หนังสือเรียนเสริมมาตรฐานแม่เหล็ก วิทยาศาสตร์ ม.2 .
กรุงเทพฯ : แม็ค.
- นิพนธ์ ศรีนฤมลและคณะ. (มปป.). คู่มือวิทยาศาสตร์ ม.2 . กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์.
- ดร.แอนน์ ทาวเซนด์. (2542). ร่างกายมหัศจรรย์ คู่มือเจาะลึกถึงสิ่งที่ทำให้เธอเป็นคน
พิเศษ. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.



ใบความรู้		
เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย		
วิชา ว 32101	วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....ชั้น.....

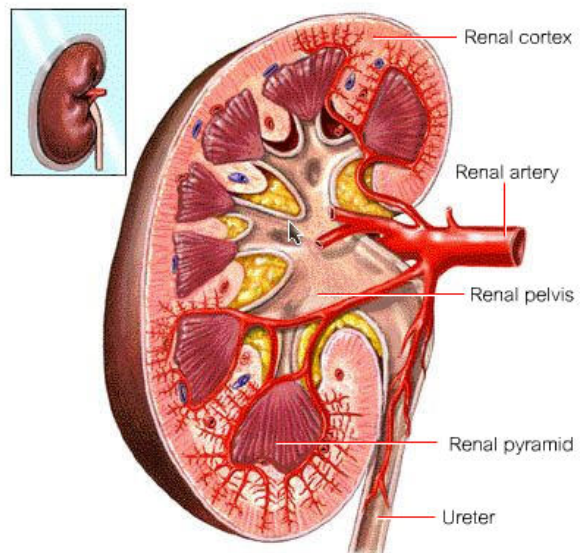
ระบบกำจัดของเสีย

ของเสีย หมายถึง สารที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolism) ภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิตที่ไม่มีประโยชน์ต่อร่างกายเช่น น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ยูเรีย เป็นต้น นอกจากนี้สารที่มีประโยชน์ปริมาณมากเกินไปในร่างกายก็จะกำจัดออก

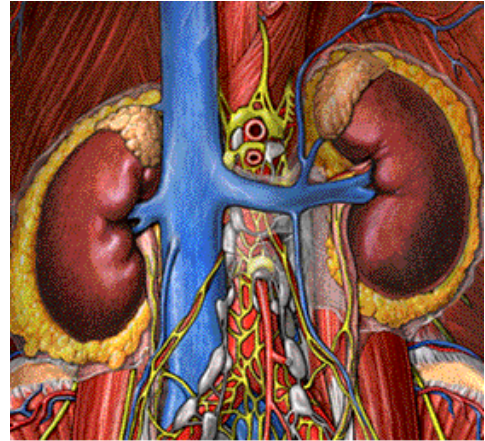
เมแทบอลิซึม (metabolism) หมายถึงการบวนการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิตการกำจัดของเสียในร่างกายเกิดขึ้นได้หลายทาง เช่น ทางไต ทางผิวหนัง ทางปอด ทางลำไส้ใหญ่ เป็นต้น

การกำจัดของเสียทางไต

ไต (Kidney) ทำหน้าที่กำจัดของเสียในรูปของน้ำปัสสาวะ มี 1 คู่รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วดำอยู่ในช่องท้องสองข้างของกระดูกสันหลังระดับเอว ถ้าผ่าไตตามยาวจะพบว่าไตประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชั้น คือเปลือกไตชั้นนอกกับเปลือกไตชั้นในมีขนาดยาวประมาณ 10 เซนติเมตร กว้าง 6 เซนติเมตรหนา 3 เซนติเมตร บริเวณตรงกลางของไตมีส่วนเว้าเป็นกรวยไต มีหลอดไตต่อไปยังกระเพาะปัสสาวะ ไตแต่ละข้างประกอบด้วยหน่วยไต (nephron) นับล้านหน่วยเป็นท่อที่ขดไปมาโดยมีปลายท่อข้างหนึ่งตันเรียกปลายท่อที่ตันนี้ว่า “ โบว์แมนส์แคปซูล (Bowman s capsule)” ซึ่งมีลักษณะเป็นแอ่งคล้ายถ้วยภายในแอ่งจะมีกลุ่มเลือดฝอยพันกันเป็นกระจุกเรียกว่า “ โกลเมอรูลัส (glomerulus)” ซึ่งทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือดที่ไหลผ่านไต



ที่บริเวณท่อของหน่วยไตจะมีการดูดซึมสารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น แร่ธาตุ น้ำตาลกลูโคส กรดอะมิโนรวมทั้งน้ำ กลับคืนสู่หลอดเลือดฝอยและเข้าสู่หลอดเลือดดำ ส่วนของเสียอื่นๆ ที่เหลือคือ น้ำปัสสาวะ จะถูกส่งมาตามหลอดไตเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ ซึ่งมีความจุประมาณ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่กระเพาะปัสสาวะสามารถที่จะหดตัวขับน้ำปัสสาวะออกมาได้ เมื่อมีปัสสาวะมากล้นอยู่ประมาณ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งในวันหนึ่งๆ ร่างกายจะขับน้ำปัสสาวะออกมาประมาณ 1 – 1.5 ลิตร



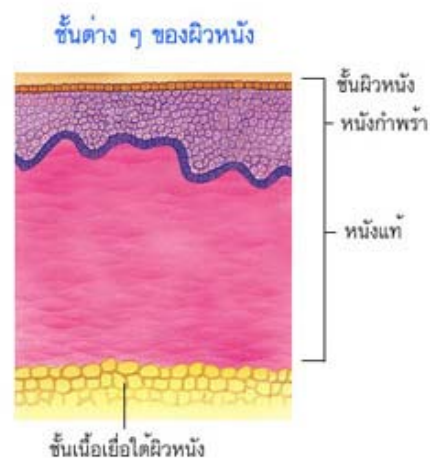
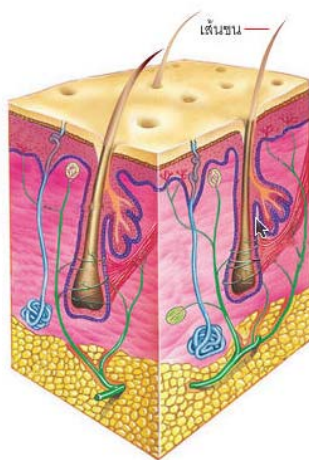
น้ำปัสสาวะประกอบด้วยสารต่างๆ ดังนี้ คือ น้ำ 95% โซเดียม 0.35% โพแทสเซียม 0.15% คลอรีน 0.6% ฟอสเฟต 0.15% แอมโมเนีย 0.04% ยูเรีย 2.0% กรดยูริก 0.05% และครีเอตินิน 0.75%

น้ำปัสสาวะจะประกอบไปด้วยน้ำและยูเรียเป็นส่วนใหญ่ ส่วนแร่ธาตุมีอยู่เล็กน้อย ถ้ามีการตกตะกอนของแร่ธาตุไปอุดตันทางเดินท่อปัสสาวะ จะทำให้ปัสสาวะลำบาก เรียกลักษณะอาการอย่างนี้ว่า “โรคนิ่ว” เมื่อไตผิดปกติจะทำให้สารบางชนิดปนออกมากับน้ำปัสสาวะ เช่น เม็ดเลือดแดง กรดอะมิโน น้ำตาลกลูโคส เป็นต้น ปัจจุบันแพทย์มีการใช้ไตเทียมหรืออาจจะใช้การปลูกไตให้กับผู้ป่วยที่ไตไม่สามารถทำงานได้ ไตเทียม เป็นเครื่องมือที่อยู่ภายนอกร่างกาย ส่วนการปลูกไตเป็นการนำไตของผู้อื่นมาใส่ให้กับผู้ป่วย

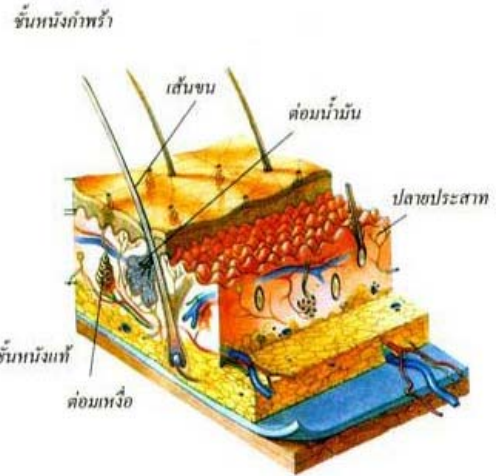
การกำจัดของเสียทางผิวหนัง

ส่วนหนึ่งของเสียที่เป็นของเหลว นอกจากร่างกายจะกำจัดออกมาทางไตในรูปของน้ำปัสสาวะแล้ว ร่างกายยังมีการกำจัดออกมาทางผิวหนังในรูปของเหงื่ออีกด้วย

โครงสร้างภายในผิวหนัง



เหงื่อ (sweat) ประกอบด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่ และมีสารอื่นๆ บ้างชนิดปนอยู่ด้วย เช่น เกลือโซเดียมคลอไรด์ ยูเรีย เป็นต้น เหงื่อจะถูกขับออกจากร่างกายทางผิวหนังโดยผ่านทวารต่อมเหงื่อซึ่งมีอยู่ทั่วร่างกายได้ผิวหนัง



ต่อมเหงื่อของพวกเราแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. ต่อมเหงื่อขนาดเล็ก มีอยู่ที่ผิวหนังทั่วทุกแห่งของร่างกาย ยกเว้นที่ริมฝีปากและที่อวัยวะสืบพันธุ์บางส่วน ต่อมเหงื่อเหล่านี้ติดต่อกับท่อขับถ่ายซึ่งเปิดออกที่ผิวหนังชั้นนอกสุด ต่อมเหงื่อขนาดเล็กนี้สร้างเหงื่อแล้วขับถ่าย

ออกมาตลอดเวลา แต่เนื่องจากมีการระเหยไปตลอดเวลาเช่นกัน ดังนั้น จึงมักสังเกตไม่ค่อยได้ แต่เมื่ออุณหภูมิภายนอกร่างกายสูงขึ้นหรือขณะออกกำลังกายปริมาณเหงื่อที่ขับถ่ายออกมาจะเพิ่มขึ้นจนสังเกตเห็นได้ ที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส จะมีการขับเหงื่อออกมาเห็นได้ชัดเจนเหงื่อจากต่อมเหงื่อขนาดเล็กเหล่านี้ประกอบด้วยน้ำร้อยละ 99 สารอื่นๆ ร้อยละ 1 ซึ่งได้แก่ เกลือโซเดียมคลอไรด์และสารอินทรีย์พวกยูเรียนอกนั้น เป็นสารอื่นอีกเล็กน้อยเช่น แอมโมเนีย กรดอะมิโน น้ำตาล กรดแลคติก

2. ต่อมเหงื่อขนาดใหญ่ ไม่ได้มีอยู่ทั่วร่างกาย พบได้เฉพาะบางแห่ง ได้แก่ รักแร้ รอบหัวนม รอบสะดือ ช่องหูส่วนนอกจมูก อวัยวะสืบพันธุ์บางส่วน ต่อมเหล่านี้มีท่อขับถ่ายใหญ่กว่าชนิดแรก และจะเปิดที่รูขนได้ผิวหนัง ปกติจะไม่เปิดโดยตรงที่ผิวหนังชั้นนอกสุด ต่อมชนิดนี้จะทำงานตอบสนองต่อการกระตุ้นทางจิตใจ สารที่ขับถ่ายจากต่อมชนิดนี้มักมีกลิ่นซึ่งก็คือกลิ่นตัว นั่นเอง

โครงสร้างภายในต่อมเหงื่อจะมีท่อขดอยู่เป็นกลุ่มและมีหลอดเลือดฝอยมาหล่อเลี้ยงโดยรอบหลอดเลือดฝอยเหล่านี้จะลำเลียงของเสียมายังต่อมเหงื่อเมื่อของเสียมาถึงบริเวณต่อเหงื่อก็จะแพร่ออกจากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ท่อในต่อมเหงื่อ จากนั้นของเสียซึ่งก็คือ เหงื่อ จะถูกลำเลียงไปตามท่อจนถึงผิวหนังชั้นบนสุดซึ่งมีปากท่อเปิดอยู่ หรือที่เรียกว่า รูเหงื่อ

ผิวหนังนอกจากจะทำหน้าที่กำจัดของเสียในรูปของเหงื่อแล้วยังทำหน้าที่ช่วยระบายความร้อนจากร่างกายด้วยโดยความร้อน ที่ขับออกจากร่างกายทางผิวหนังมีประมาณร้อยละ 87.5 ของความร้อนทั้งหมด

การกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่

หลังจากการย่อยอาหารเสร็จสิ้นลง อาหารส่วนที่เหลือและส่วนที่ร่างกายไม่สามารถย่อยได้จะถูกกำจัดจากร่างกายทางลำไส้ใหญ่(ทวารหนัก) ในรูปรวมที่เรียกว่า “ อุจจาระ ”

ถ้าอุจจาระตกค้างอยู่ในลำไส้ใหญ่หลายวัน ผนังลำไส้ใหญ่จะดูดน้ำกลับเข้าไปในเส้นเลือด ทำให้อุจจาระแข็งเกิดความยากในการขับถ่าย เรียกว่า “ ท้องผูก ”

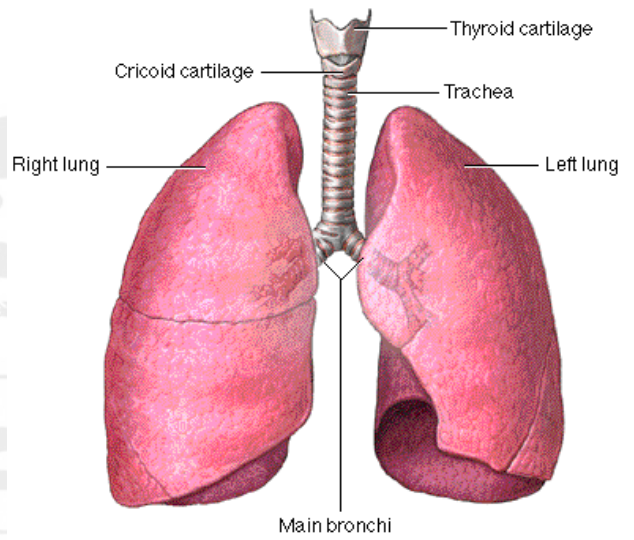
ผู้ที่มีอาการท้องผูกจะรู้สึกแน่นท้อง อึดอัด บางรายอาจมีอาการปวดท้องหรือปวดหลังด้วย อาการต่างๆ เหล่านี้จะหายไปเมื่อถ่ายอุจจาระออกจากร่างกาย ผู้ที่มีอาการท้องผูกนานๆ อาจเป็นสาเหตุของโรคริดสีดวง ทวารได้สาเหตุเกิดจากการรับประทานอาหารที่มีกากใยอาหารน้อยเกินไป กินอาหารรสจัด ถ่ายไม่เป็นเวลา เครียด สูบบุหรี่จัด ดื่มน้ำชาหรือกาแฟมากเกินไป

ใยอาหาร ได้แก่ พืชผักต่างๆ ใยอาหารนอกจากจะไม่ทำให้ท้องผูกแล้ว ยังช่วยลดสารพิษต่างๆ ทำให้ สารพิษผ่านลำไส้ใหญ่ไปอย่างรวดเร็ว ป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่

ในลำไส้ใหญ่มีแบคทีเรียอาศัยอยู่จำนวนมาก มีทั้งที่เป็นประโยชน์ (ช่วยสังเคราะห์วิตามิน B 12) และโทษ (เชื้อโรคต่างๆ)

การกำจัดของเสียทางปอด

ของเสียที่ถูกกำจัดออกจากร่างกายทางปอด ได้แก่ น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเกิดขึ้นจาก กระบวนการหายใจของเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย



ขั้นตอน ในการกำจัดของเสียออกจาก ร่างกายทางปอด มีดังนี้

1. น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นแพร่ออกจากเซลล์เข้าสู่หลอดเลือด โดยจะ ละลายปนอยู่ในเลือด
2. เลือดที่มีของเสียละลายปนอยู่จะถูกลำเลียง ส่งไปยังปอด โดยการลำเลียงผ่านหัวใจเพื่อส่งต่อไป แลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด
3. เลือดที่มีของเสียละลายปนอยู่เมื่อไปถึงปอด ของเสียต่างๆที่สะสมอยู่ในเลือดจะแพร่ผ่านผนังของ หลอดเลือดเข้าสู่ถุงลมของปอดแล้วลำเลียงไปตาม หลอดลม เพื่อกำจัดออกจากร่างกาย ทางจมูกพร้อมกับ ลมหายใจออก

