

กระดาษคำตอบ

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ตรวจคำตอบ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
รวมคะแนน					



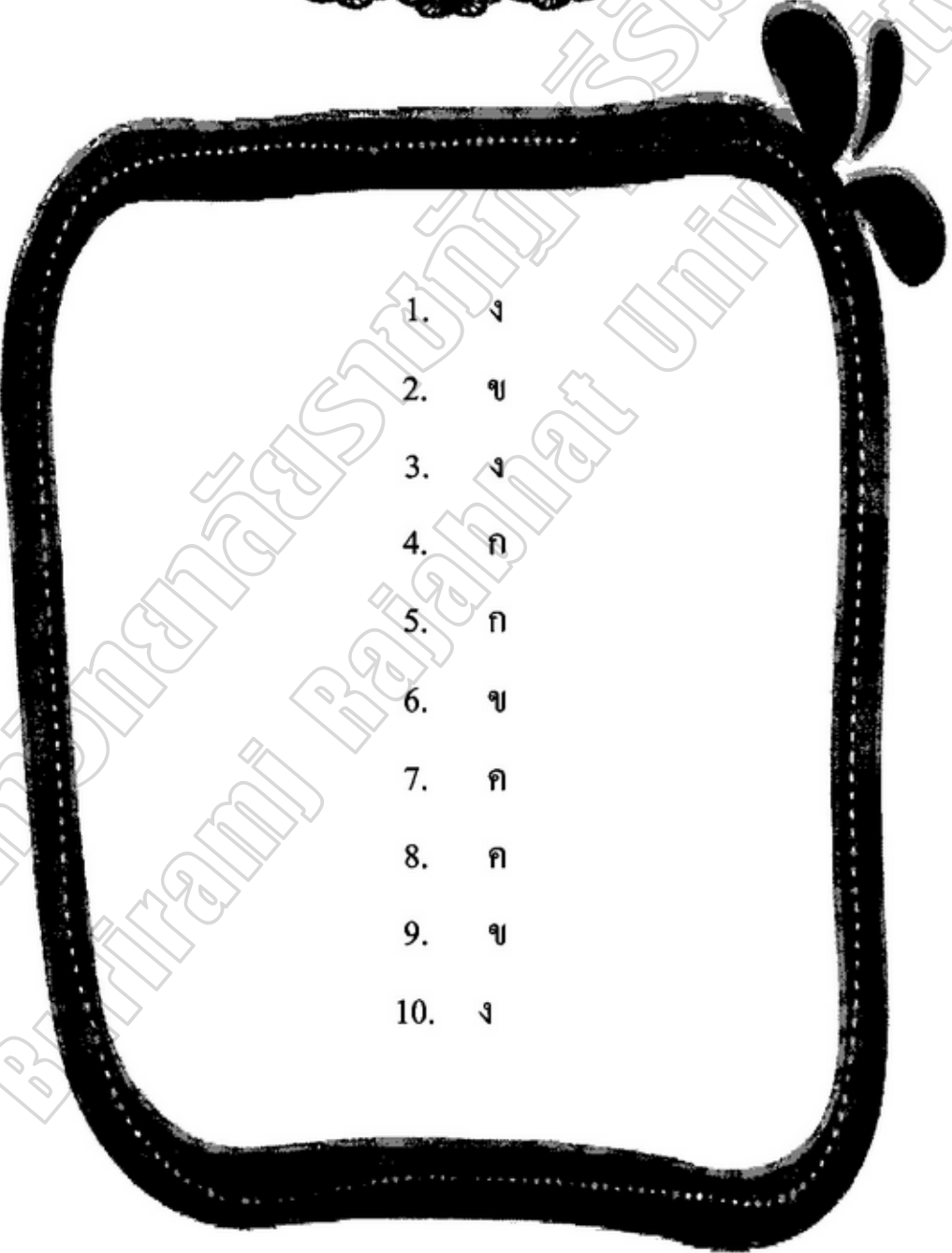
10





เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 3

เรื่อง ระบบหายใจ

- 
1. ง
 2. ข
 3. ง
 4. ก
 5. ก
 6. ข
 7. ก
 8. ก
 9. ข
 10. ง

บรรณานุกรม

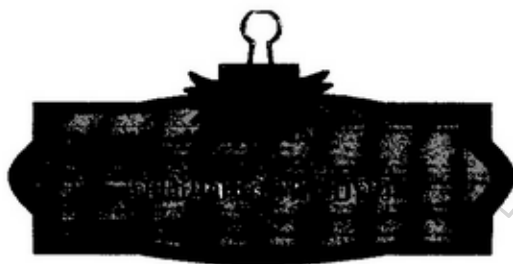
- จรัส ประคัลภ์ และวราภรณ์ ทองรัตน์. (2548). **สรุปเข้มวิทยาศาสตร์ ม.2**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เม็ค จำกัด.
- ดร.บัญชา แสหนทวิ และคณะ. (2551). **คู่มือการสอน วิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด.
- ประดับ นาคแก้ว และคาวลย์ เสริมบุญสุข. (2554). **วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เม็ค จำกัด.
- พิมพ์นธ์ เคระคุปต์ และคณะ. (2554). **วิทยาศาสตร์พื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ยุพา วรยศ และคณะ. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ อักษรเจริญทัศน์.
- อุษา สุทธินาถ และนภาพรณ ธีัญญา. (2548). **เสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ม.2**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เม็ค จำกัด.

บทประพันธ์ ระบบในร่างกายมนุษย์

เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย



จัดทำขึ้น โดยคณะ
โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร
แบบฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษา



1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และจัดชั้นเรียนให้พร้อม
2. ศึกษาเนื้อหาที่จะสอนให้ละเอียดและศึกษาชุดการสอนให้รอบคอบ
3. ก่อนสอนครูต้องเตรียมชุดการสอนไว้บนโต๊ะให้เรียบร้อยและให้เพียงพอแก่นักเรียนในแต่ละกลุ่มให้ได้รับคนละ 1 ชุด ยกเว้นสื่อการสอนที่ต้องใช้ร่วมกันทั้งกลุ่ม
4. ก่อนสอนครูต้องชี้แจงให้นักเรียนศึกษาคู่มีนักเรียน ศึกษาการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน ตั้งแต่ บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรบันทึกกิจกรรม เฉลยบัตรบันทึกกิจกรรม บัตรงาน เฉลยบัตรงาน และแบบทดสอบย่อยในแต่ละชุดการสอน
5. กำหนดบทบาทให้สมาชิกในกลุ่มทราบถึงการปฏิบัติตนในบทบาทต่างๆ
 - 5.1 ประธาน ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกลุ่ม
 - 5.2 รองประธาน ทำหน้าที่อ่านข้อมูลหรืออธิบายปัญหาให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจ
 - 5.3 เลขานุการ ทำหน้าที่บันทึกข้อมูล ความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม
 - 5.4 สมาชิก ทำหน้าที่เสนอความคิดเห็นอย่างหลากหลายจากข้อมูลที่ได้รับ
6. จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามลำดับขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้
7. ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มอย่างใกล้ชิด หากมีนักเรียนคนใดหรือกลุ่มใดมีปัญหา ครูควรเข้าไปให้ความช่วยเหลือ
8. ตรวจสอบการทำงานของนักเรียนและสรุปบทเรียนร่วมกับนักเรียน
9. บันทึกข้อสังเกตทั้งที่เป็นข้อดีและข้อที่ควรพัฒนาที่พบจากกิจกรรมการเรียนรู้
10. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้นักเรียนเก็บ ชุดการสอนและอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

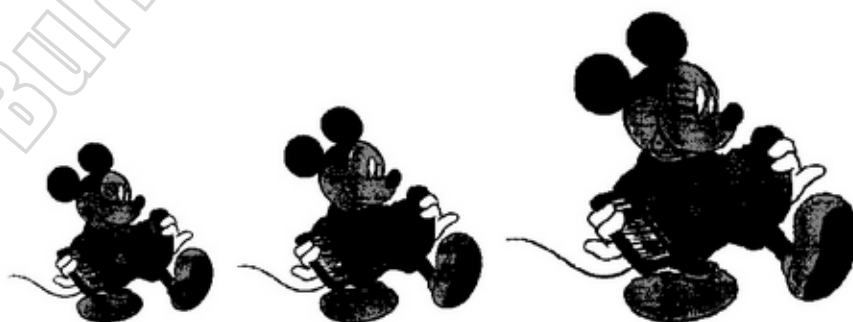




คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

บทเรียนที่นักเรียนใช้อยู่นี้เรียกว่า ชุดการสอนเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยมีจุดประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจและสามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ โดยนักเรียนจะได้รับประโยชน์จากชุดการสอนตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ด้วยการปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้อย่างเคร่งครัด

1. ชุดการสอนนี้สำหรับศึกษาด้วยตนเอง นักเรียนต้องดำเนินกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในเอกสารจนครบทุกขั้นตอน
2. นักเรียนต้องอ่านเนื้อหาไปตามลำดับที่หน้าต่อหน้าไปเรื่อย ๆ ตั้งแต่หน้าแรกจนถึงหน้าสุดท้าย จะข้ามหน้าใดหน้าหนึ่ง ไม่ได้ และถ้ามีคำสั่ง คำถาม หรือแบบฝึกทักษะ นักเรียนต้องปฏิบัติตามทุกอย่าง
3. นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่ดูเฉลย ก่อนที่จะใช้ความสามารถในการตอบคำถามด้วยตนเอง เพราะถ้าทำเช่นนั้นจะไม่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ขึ้นมาได้เลย
4. เมื่อศึกษาด้วยตนเองจนจบชุดการสอนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยจำนวน 10 ข้อ แล้วตรวจคำตอบจากเฉลย รวมคะแนนที่ได้และนำส่งครูผู้สอนซึ่งคะแนนที่ได้ถือเป็นคะแนนแบบฝึกหัดรายบุคคลของนักเรียน
5. ถ้านักเรียนสงสัยหรือไม่เข้าใจในเนื้อหาให้ทบทวนใหม่ ถ้ายังไม่เข้าใจอีกให้สอบถามจากครูผู้สอน



บัตรคำสั่งที่ 4



1. เลขานุการกลุ่มแจกรุ่นมือให้นักเรียนให้สมาชิกทุกคนอ่านคู่มือให้นักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดการสอนเล่มที่ 4 เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย
2. เลขานุการกลุ่มแจกบัตรเนื้อหาที่ 4 ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่ม แล้วประธานกลุ่มดำเนินกิจกรรมโดยให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มศึกษาบัตรเนื้อหาให้เข้าใจ
3. เลขานุการกลุ่มแจกบัตรกิจกรรมที่ 4 ให้สมาชิกทุกคน และรองประธานกลุ่มไปรับอุปกรณ์จากครูเพื่อทำการทดลองตามบัตรกิจกรรม
4. ประธานกลุ่มเป็นผู้นำในการทำการทดลองตามบัตรกิจกรรมที่ 4 และสมาชิกทุกคนร่วมกันอภิปรายและเสนอความคิดเห็นเพื่อตอบคำถามลงในบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 4 และให้เลขานุการกลุ่มบันทึกผลลงในบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 4 จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องจากเฉลยบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 4
5. เลขานุการกลุ่มแจกบัตรงานที่ 4.1 และ 4.2 ให้สมาชิกทุกคน และประธานกลุ่มเป็นผู้นำในการอภิปรายเพื่อให้สมาชิกช่วยกันตอบคำถามลงในบัตรงานที่ 4.1 และ 4.2 ให้เสร็จ จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องจากเฉลยบัตรงานที่ 4.1 และ 4.2 ห้ามนักเรียนเปิดคู่มือเฉลยก่อน
6. เลขานุการกลุ่มแจกแบบทดสอบย่อยที่ 4 เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย 10 ข้อ และกระดาษคำตอบให้แก่สมาชิกทุกคนให้ทำข้อสอบด้วยตนเองในเวลา 10 นาที จากนั้นตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 4 และรวมคะแนนที่ได้ ซึ่งคะแนนนี้ถือเป็นคะแนนแบบฝึกหัดของนักเรียนรายบุคคลและนำส่งครูผู้สอน
7. รองประธานกลุ่มเก็บรวบรวมเอกสารชุดการสอนทุกชุดใส่ซองนำส่งครูผู้สอน และเก็บอุปกรณ์การทดลองให้เรียบร้อย

บัตรเนื้อหาที่ 4

เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย

คำชี้แจง : นักเรียนทุกคนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 4 แล้วร่วมปรึกษากันในกลุ่มหรือ
ระหว่างกลุ่มหรือปัดสนกลุ่มเพื่อนแล้วตอบคำถามต่อไปนี้ในบัตรงานที่ 4

ของเสีย หมายถึง สารที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึม (Metabolism) ภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิตที่ไม่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น แก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ ยูเรีย นอกจากนี้สารที่มีประโยชน์แต่มีปริมาณมากเกินไปร่างกายก็จะกำจัดออก

เมแทบอลิซึม (Metabolism) หมายถึง กระบวนการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิต



ระบบกำจัดของเสียของมนุษย์มีดังนี้

❶ การกำจัดของเสียทางไต

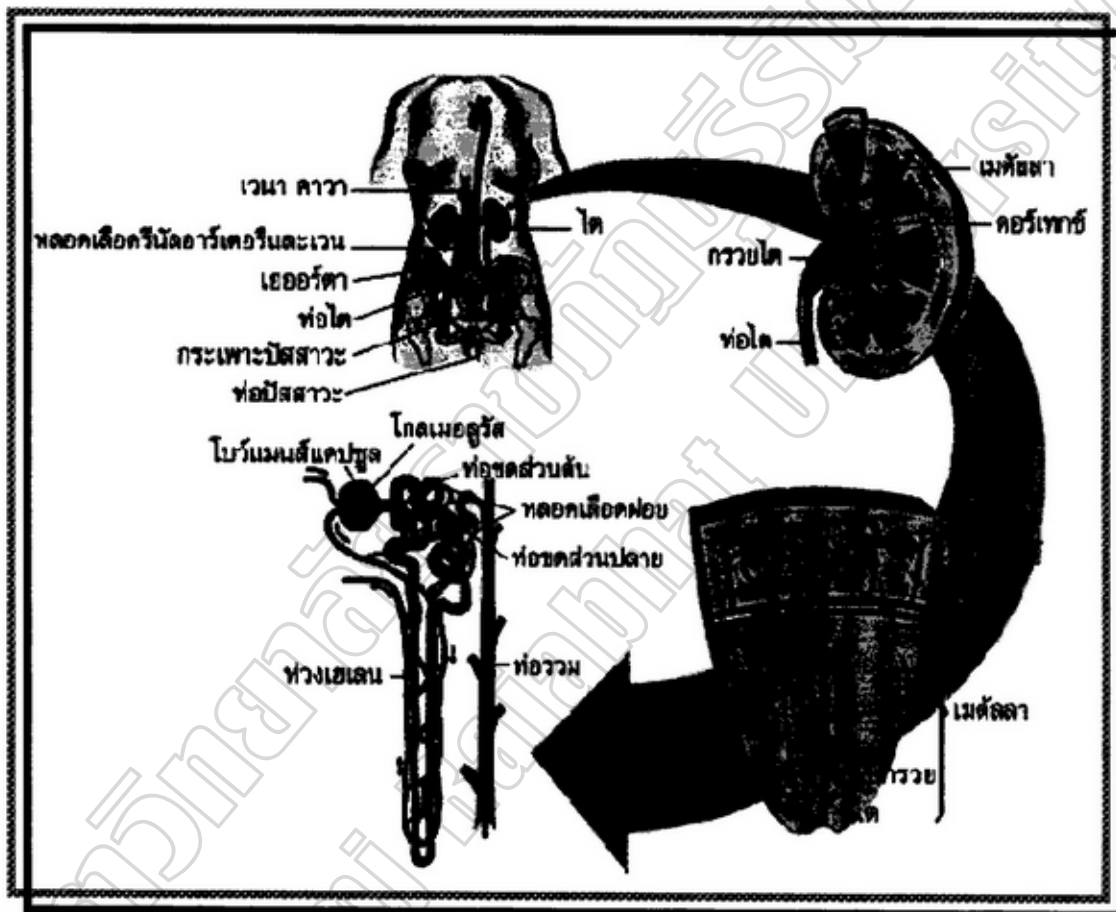
ไต เป็นอวัยวะหลักในการขับถ่ายของเสีย ลักษณะคล้ายเมล็ดถั่วอยู่ค่อนไปทางด้านหลังของช่องท้องสองข้างของกระดูกสันหลัง ทำหน้าที่กรองของเสียที่ร่างกายไม่ต้องการ และรักษาสมดุลของน้ำ แร่ธาตุ และสารบางชนิดอีกด้วย

การทำงานของไต ภายในไตประกอบด้วยหน่วยไต (Nephron) จำนวนมาก ทำหน้าที่กรองเลือด เลือดที่มีออกซิเจนสูงเข้าไตทางหลอดเลือดอาร์เทอรี (Renal Artery) สารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น น้ำ กลูโคส เป็นต้น จะถูกดูดกลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอย ลำเลียงไปกับเลือดกลับเข้าสู่หัวใจทางหลอดเลือดเวน (Renal Vein) ส่วนของเสียที่ร่างกายไม่ต้องการ จะสลายเป็นน้ำปัสสาวะ และลำเลียงไปยังกระเพาะปัสสาวะเพื่อรอขับออกนอกร่างกาย

ไตแต่ละข้างมีหน่วยไตประมาณ 1 ล้านหน่วย หน่วยไตแต่ละหน่วยจะเป็นท่อที่ปลายข้างหนึ่งเป็นกระเปาะ หุ้มด้วยเยื่อบาง ๆ สองชั้น เรียกบริเวณกระเปาะนี้ว่า โบริวแมนส์แคปซูล (Bowman's Capsule) ซึ่งถูกหุ้มด้วยโบริวแมนส์แคปซูล มีกลุ่มเส้นเลือดฝอยบริเวณนี้ ไทลุ่มของไตมี 2 ไทลุ่ม



ตามปกติกระเพาะปัสสาวะสามารถรองรับน้ำปัสสาวะได้ประมาณ 250 ลูกบาศก์ เซนติเมตร เมื่อกระเพาะปัสสาวะเต็มจะเริ่มรู้สึกปวดท้องน้อยแสดงให้ทราบว่าต้องการถ่าย ปัสสาวะออก โดยเฉลี่ยใน 1 วัน เราสามารถถ่ายปัสสาวะได้ถึง 1,000-1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่มีอยู่ในร่างกาย แต่บางครั้งเราก็สามารถถ่ายปัสสาวะได้ก่อนที่จะรู้สึกปวดท้องน้อย



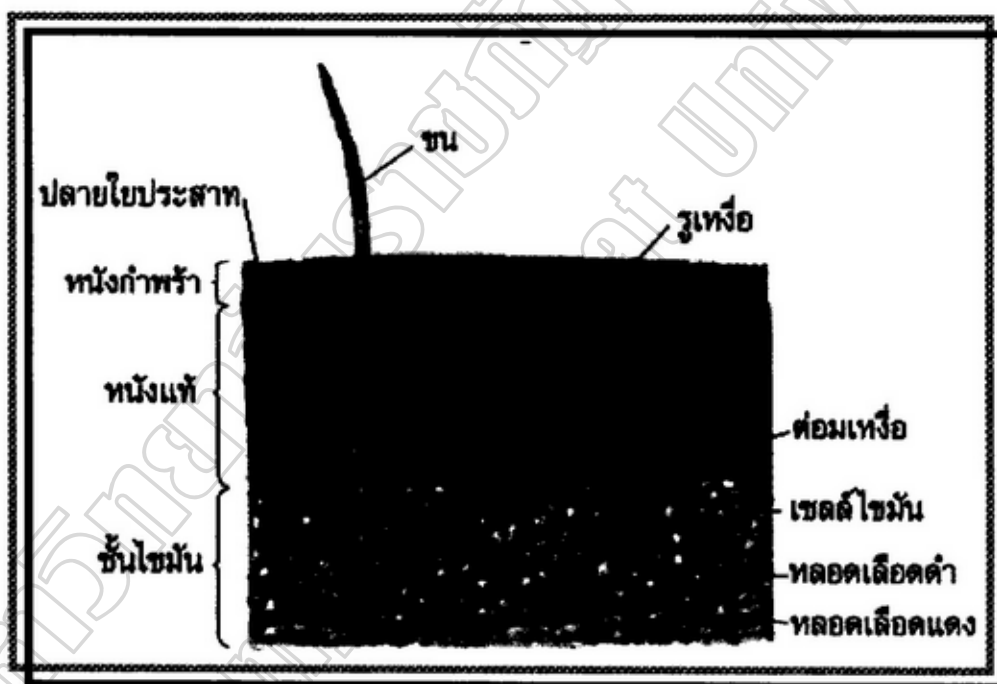
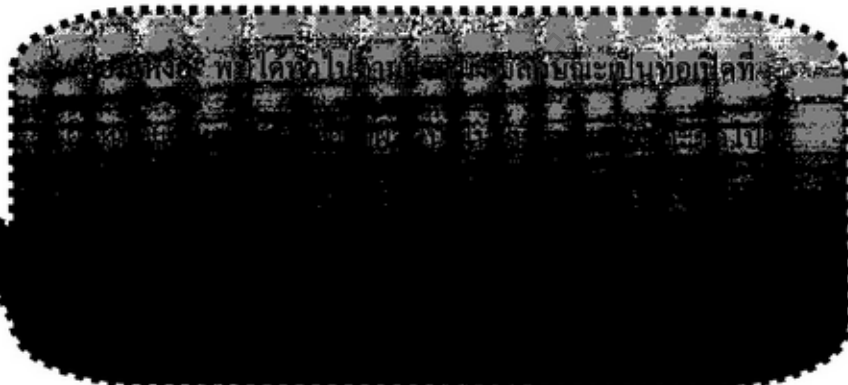
ภาพที่ 4.1 ระบบการทำงานของไตและอวัยวะที่เกี่ยวข้อง

(ที่มาของภาพ : <https://sites.google.com/site/rungnaphasaengsai/bth-thi-1/1-4-rabb-khab-thay>)

๒ การกำจัดของเสียทางผิวหนัง

ของเสียที่ถูกขับออกทางผิวหนังจะอยู่ในรูปของเหลวที่เรียกว่า เหงื่อ (Sweat) ซึ่งเหงื่อจะถูกขับออกตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ใต้รักแร้ และแผ่นหลัง เป็นต้น แต่จวันร่างกายจะสูญเสียน้ำในรูปของเหงื่อ ประมาณ 500-1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร และยิ่งในวันที่อากาศร้อนหรือออกกำลังกายใหม่ ๆ อาจมีเหงื่อออกได้มากถึง 2,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ถ้านักเรียนลองชิมเห็ญจะรู้สึกเค็ม เพราะเห็ญประกอบด้วยน้ำและเกลือแร่ เมื่อเห็ญระเหยเอาน้ำออกไปจะเหลือเกลือเกาะตามผิวหน้ จึงทำให้เรารู้สึกเหนียวตัว



ภาพที่ 4.2 ต้มนเห็ญของคน

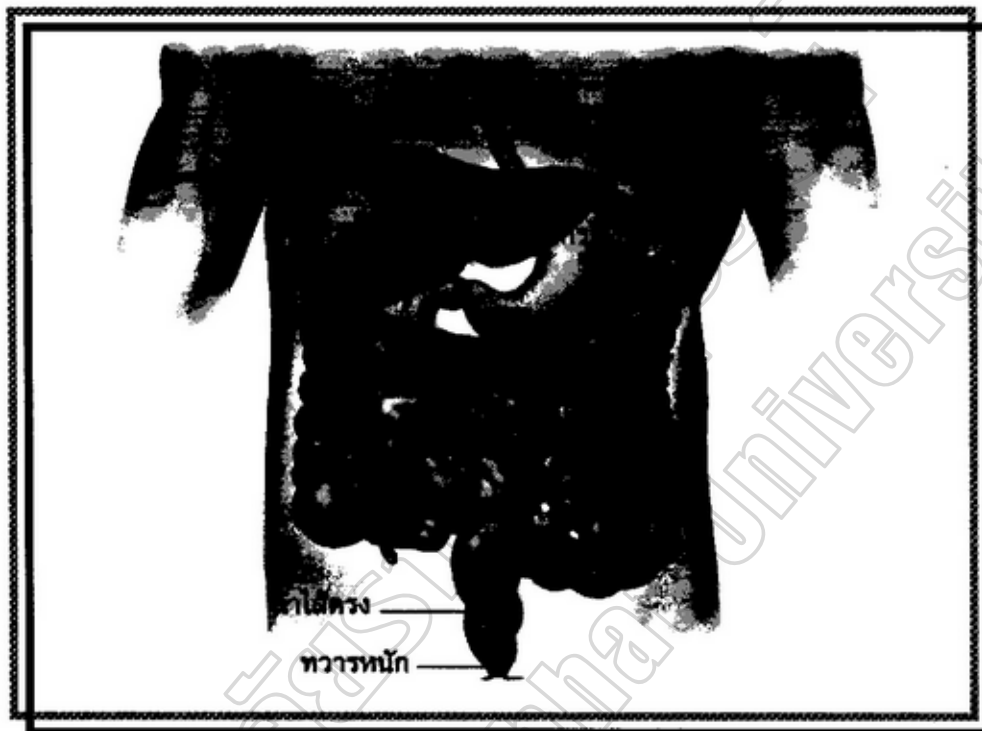
(ที่มาของภาพ : <https://sites.google.com/site/rungnaphasaengsai/bth-thi-1/1-4-rabb-khab-thay>)

๓ การกำจัดของเสี่ยทางลำไส้ใหญ่

ลำไส้ใหญ่แบ่งออกเป็นลำไส้ใหญ่ส่วนขึ้น ลำไส้ใหญ่ส่วนขวาง ลำไส้ใหญ่ส่วนลง ลำไส้ใหญ่ส่วนตรง และทวารหนัก

อาหารแต่ละมือที่รับประทานเข้าไปจะผ่านกระบวนการย่อยที่กระเพาะอาหาร และลำไส้เล็ก แล้วจึงถูกส่งต่อมาสะสมยังลำไส้ใหญ่ในรูปของกากอาหาร กระบวนการทั้งหมดนี้ใช้เวลาประมาณ 22 - 23 ชั่วโมง ซึ่งตลอดระยะเวลาการเคลื่อนที่ผ่านของอาหารนั้น จะมีการดูดซ้มน้ำและ

สารอาหารกลับคืนสู่ร่างกาย โดยการดูดซึมจะเกิดที่ลำไส้ใหญ่มากที่สุด ส่วนกากที่เหลือ คือ อุจจาระ (Feces) จะถูกขับออกทางทวารหนักต่อไป



ภาพที่ 4.3 ส่วนประกอบของลำไส้ใหญ่

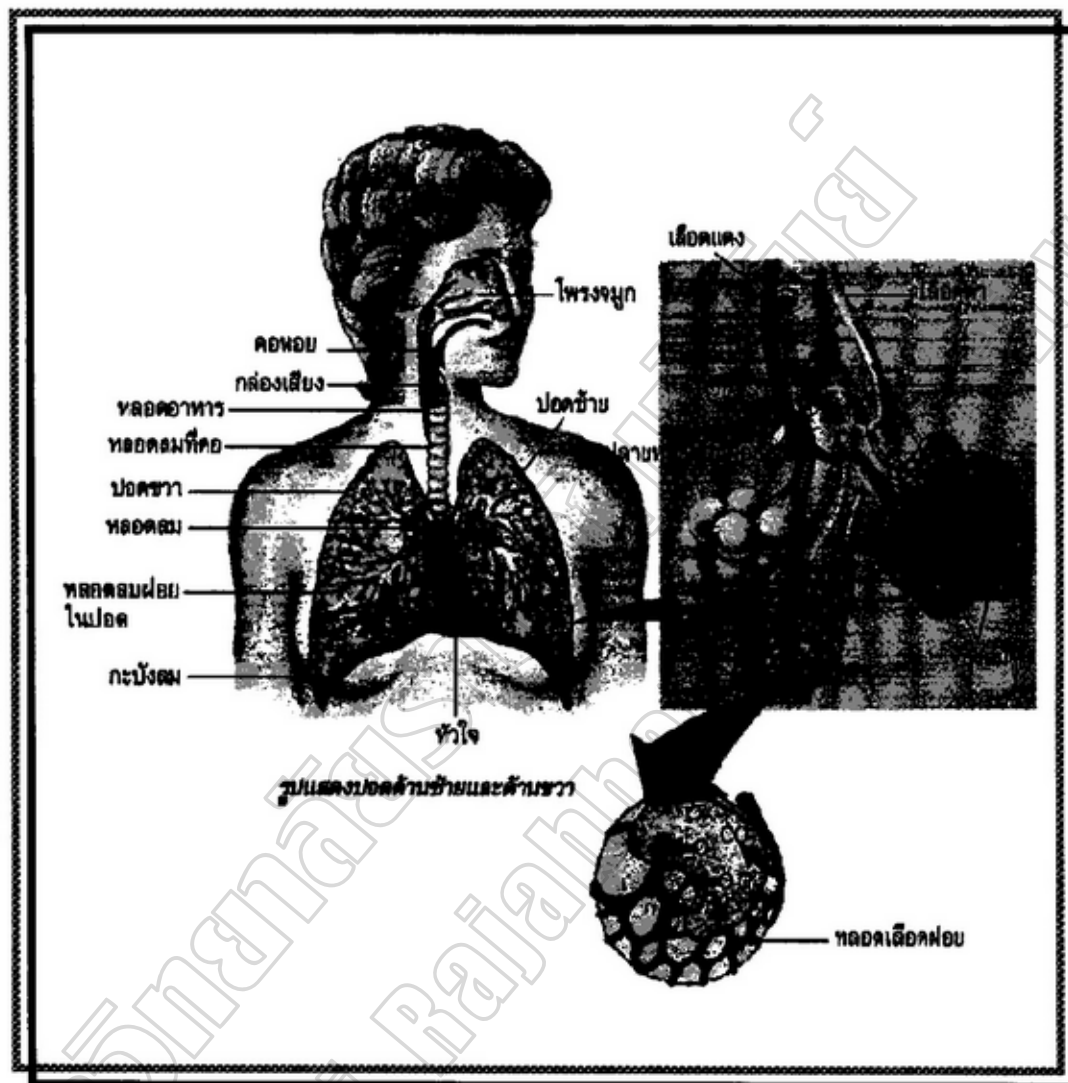
(ที่มาของภาพ : <https://sites.google.com/site/rungnaphasaengsai/bth-thi-1/1-4-rabb-khab-thay>)

❶ การกำจัดของเสียทางปอด

ของเสียที่ถูกกำจัดออกจากร่างกายทางปอด ได้แก่ น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเกิดขึ้นจากกระบวนการหายใจของเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย

ขั้นตอนในการกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางปอด มีดังนี้

- 4.1 แก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์และน้ำที่เกิดขึ้นแพร่ออกจากเซลล์เข้าสู่หลอดเลือด โดยจะละลายปนอยู่ในเลือด
- 4.2 เลือดที่มีของเสียละลายปนอยู่จะถูกลำเลียงส่งไปยังปอด โดยการลำเลียงผ่านหัวใจเพื่อส่งต่อไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด
- 4.3 เลือดที่มีของเสียละลายปนอยู่เมื่อไปถึงปอด ของเสียต่าง ๆ ที่สะสมอยู่ในเลือดจะแพร่ผ่านผนังของหลอดเลือดเข้าสู่ถุงลมของปอด แล้วลำเลียงไปตามหลอดลม เพื่อกำจัดออกจากร่างกายทางจมูกพร้อมกับลมหายใจออก ซึ่งส่วนใหญ่ คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำ



ภาพที่ 4.4 การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในถุงลมปอด

(ที่มาของภาพ : <https://sites.google.com/site/rungnaphasaengsai/bth-thi-1/1-4-rabb-khab-thay>)

บัตริยกรรมที่ 4

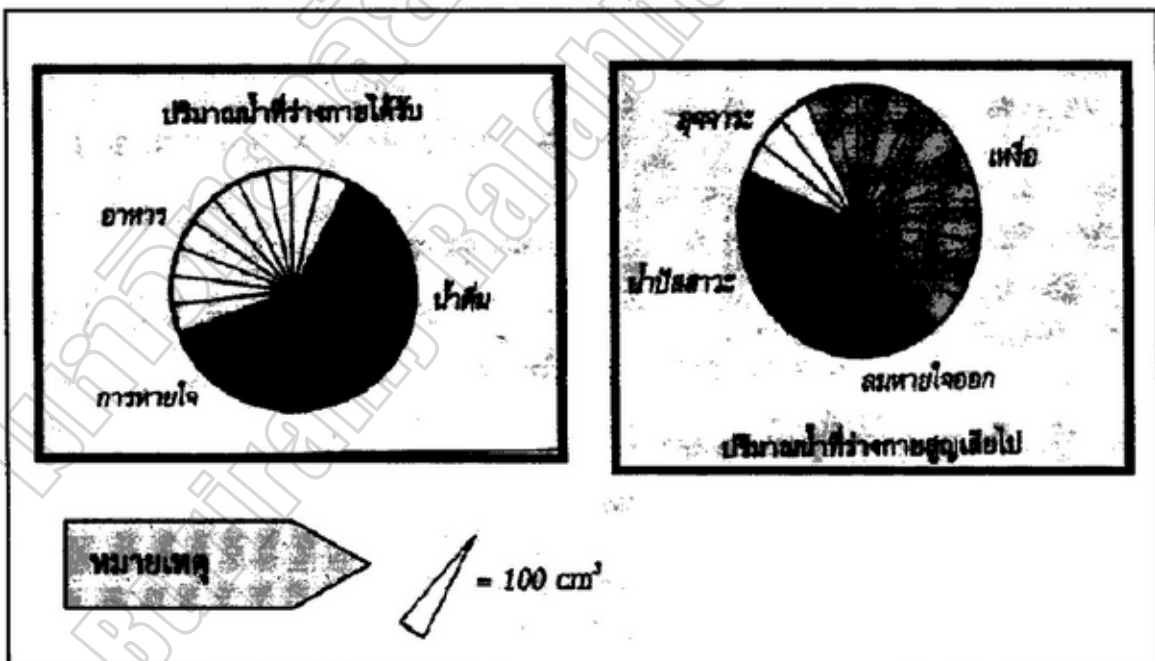
ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย

คำชี้แจง นักเรียนในกลุ่มศึกษาบัตริยกรรมที่ 4 แล้วร่วมกันทำกิจกรรมการและตอบคำถามลงใน
บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 4

กิจกรรมที่ 4 เรื่อง การควบคุมปริมาณน้ำในร่างกาย และอุณหภูมิของร่างกาย
การปฏิบัติ

ตอนที่ 1 การควบคุมปริมาณน้ำในร่างกาย

ในแต่ละวันร่างกายได้รับน้ำและสูญเสียน้ำ (ดังแสดงในภาพ) ให้นักเรียนศึกษาว่าในวัน
หนึ่ง ๆ ร่างกายได้รับน้ำจากทางใดบ้าง ในปริมาณเท่าใด และร่างกายสูญเสียน้ำทางใดบ้าง ใน
ปริมาณเท่าใด โดยบันทึกลงในตาราง

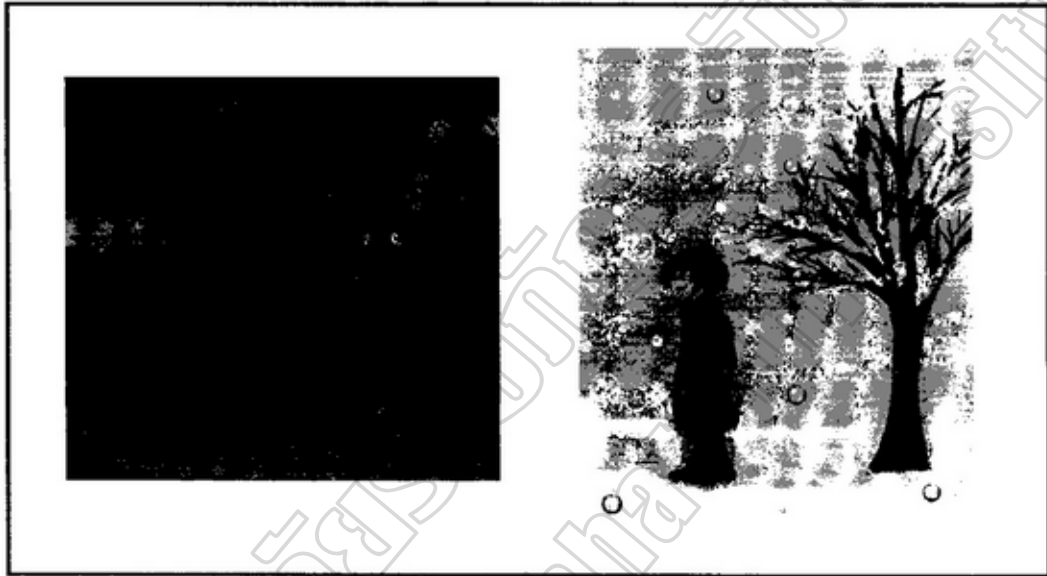


ตอบคำถาม

- จงอธิบายถึงปริมาณน้ำที่ร่างกายได้รับและสูญเสียไป ว่าเป็นอย่างไร
- นักวิ่งมาราธอนต้องดื่มน้ำมากกว่าปกติเพราะเหตุใด จงอธิบาย

ตอนที่ 2 การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

มนุษย์เป็นสัตว์เลือดอุ่นซึ่งอุณหภูมิของร่างกายจะคงที่อยู่ประมาณ 37 องศาเซลเซียส กระบวนการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้ปกติ คือ การระเหยของเหงื่อที่ควบคุมการระเหยโดยสมอง คั่งภาพ



จากภาพ ในวันที่อากาศร้อนจัดและวันที่อากาศหนาวจัด คนเรามีวิธีควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้เป็นปกติได้อย่างไร

บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 4

ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย

รายชื่อสมาชิก กลุ่มที่..... ชั้น.....

1. ประธานกลุ่ม
2. รองประธานกลุ่ม
3. สมาชิกกลุ่ม
4. สมาชิกกลุ่ม
5. สมาชิกกลุ่ม
6. เลขานุการกลุ่ม

คำชี้แจง นักเรียนในกลุ่มช่วยกันตอบคำถาม แล้วสรุปเป็นความรู้ จากนั้นช่วยกันตรวจคำตอบให้ถูกต้องทุกข้อจากเฉลยบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 4

คำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 1 การควบคุมปริมาณน้ำในร่างกาย

รายการ	ปริมาณ	ปริมาณน้ำที่สูญเสีย (cm^3)	ปริมาณน้ำที่ได้รับ (cm^3)
อาหาร			
ดื่มน้ำ			
การหายใจ			
เหงื่อ			
อุจจาระ			
น้ำปัสสาวะ			
ลมหายใจ			
รวม			

1. จงอธิบายถึงปริมาณน้ำที่ร่างกายได้รับและสูญเสียไป ว่าเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักวิ่งมาราธอนต้องดื่มน้ำมากกว่าปกติเพราะเหตุใด จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

จากภาพ ในวันที่อากาศร้อนจัดและวันที่อากาศหนาวจัด คนเรามีวิธีควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้เป็นปกติได้อย่างไร

ภาพที่ 1

.....

.....

ภาพที่ 2

.....

.....



เฉลยบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 4

ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง ระบบกำจัดของเสีย

คำชี้แจง นักเรียนในกลุ่มช่วยกันตรวจคำตอบบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 4 ให้ถูกต้องทุกข้อจากเฉลยบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 4 ข้อใดไม่ถูกต้องให้ร่วมกันอภิปรายให้เข้าใจและแก้ไขให้ถูกต้อง

คำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 1 การควบคุมปริมาณน้ำในร่างกาย

รายการ ปริมาณ	ปริมาณน้ำที่สูญเสีย (cm ³)	ปริมาณน้ำที่ได้รับ (cm ³)
อาหาร	1,000	-
ดื่มน้ำ	1,200	-
การหายใจ	400	-
เหงื่อ	-	1,200
อุจจาระ	-	300
น้ำปัสสาวะ	-	700
ลมหายใจ	-	400
รวม	2,600	2,600

1. จงอธิบายถึงปริมาณน้ำที่ร่างกายได้รับและสูญเสียไป ว่าเป็นอย่างไร

ร่างกายของคนจะมีน้ำอยู่ประมาณ 65-70% ซึ่งร่างกายจะต้องรักษาคุณภาพของน้ำในร่างกายไว้ โดยการควบคุมปริมาณน้ำที่รับเข้าและขับออกจากร่างกาย ซึ่งมีช่องทางและผ่านกระบวนการต่าง ๆ หลายรูปแบบ ซึ่งได้แก่ การรับเข้ามาพร้อมกับอาหาร การดื่มน้ำ ใอน้ำในอากาศจากการหายใจเข้า การขับถ่ายออกทางปัสสาวะ เหงื่อ อุจจาระ และลมหายใจออก ซึ่งทุกระบบจะต้องมีการปรับให้มีปริมาณน้ำในร่างกายสมดุลอยู่ตลอดเวลา

2. นักวิ่งมาราธอนต้องดื่มน้ำมากกว่าปกติเพราะเหตุใด จงอธิบาย

นักวิ่งมาราธอนจะสูญเสียเหงื่อออกจากร่างกายมาก เนื่องจากการออกกำลังกายจะทำให้เกิดความร้อนขึ้นในร่างกาย ซึ่งจะถูกระบายออกสู่ภายนอกร่างกายพร้อมกับการขับน้ำในรูปของเหงื่อที่เกิดมากกว่าปกติ และระบบประสาทอัตโนมัติจะมีการสั่งการให้ร่างกายเกิดความรู้สึกต้องการน้ำเข้ามาชดเชยส่วนที่ขาดหายไป เกิดการกระหายน้ำ นักวิ่งมาราธอนจึงต้องดื่มน้ำมากกว่าปกติ เพื่อให้เกิดความสมดุลของปริมาณน้ำในร่างกาย

ตอนที่ 2 การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

จากภาพ ในวันที่อากาศร้อนจัดและวันที่อากาศหนาวจัด คนเรามีวิธีควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้เป็นปกติได้อย่างไร

ภาพที่ 1 ในวันที่อากาศร้อนจัด ความร้อนของอากาศจะถ่ายเทให้แก่ร่างกาย อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น ร่างกายจึงต้องระบายความร้อนออกทางเหงื่อ หรือใส่เสื้อผ้าน้อยชิ้น

ภาพที่ 2 ในวันที่อากาศหนาวจัด ความร้อนภายในร่างกายสูงกว่าภายนอก ความร้อนจากร่างกายจึงถ่ายเทให้สิ่งแวดล้อม ซึ่งป้องกันได้โดยสวมเสื้อผ้าหนาๆ หรือหลาย ๆ ชั้น



บัตรงานที่ 4.1

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง นักเรียนในกลุ่มช่วยกันตอบคำถาม ลงในบัตรงานที่ 4.1 จากนั้นช่วยกันตรวจคำตอบให้ถูกต้องทุกข้อ จากเฉลยบัตรงานที่ 4.1 ข้อใดไม่ถูกต้องแก้ไขให้ถูกต้อง

1. การกำจัดของเสียมี 4 ทาง ได้แก่
.....
2. กระบวนการเมแทบอลิซึม หมายถึง
.....
3. ไตของคนเรามีลักษณะอย่างไร และอยู่บริเวณใดของร่างกาย
.....
4. ของเสียที่ไตกำจัดออกคืออะไร
.....
5. ส่วนของไตที่ทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือดคือสิ่งใด
.....
6. หลอดเลือดที่นำเลือดมากรองที่ไต คือ
.....
7. ในวันหนึ่งๆ ร่างกายจะขับน้ำปัสสาวะออกมาประมาณ.....ลิตร
8. ของเสียที่ผิวหนังกำจัดออกเรียกว่าอะไร ประกอบด้วยสารใดบ้าง
.....
9. ของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหายใจได้แก่
.....
10. ระบบขับถ่ายมีความสำคัญคือ
.....

เฉลยบัตรงานที่ 4.1

คำชี้แจง นักเรียนในกลุ่มช่วยกันตรวจคำตอบบัตรงานที่ 4.1 จากเฉลยบัตรงานที่ 4.1 ให้ถูกต้องทุกข้อ ข้อใดไม่ถูกต้องแก้ไขให้ถูกต้อง

1. การกำจัดของเสียมี 4 ทาง ได้แก่ ทางไต ผิวหนัง ปอด และลำไส้ใหญ่
2. กระบวนการเมแทบอลิซึม หมายถึง กระบวนการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิต
3. ไตของคนเรามีลักษณะอย่างไร และอยู่บริเวณใดของร่างกาย
ไตของคนเรามีลักษณะคล้ายเมล็ดถั่ว ติดอยู่ทางด้านหลังของช่องท้อง
4. ของเสียที่ไตกำจัดออกคืออะไร
น้ำปัสสาวะ
5. ส่วนของไตที่ทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือดคือสิ่งใด
หน่วยไต
6. หลอดเลือดที่นำเลือดมากรองที่ไต คือ หลอดเลือดอาร์เทอร์รี่
7. ในวันหนึ่งๆ ร่างกายจะขับน้ำปัสสาวะออกมาประมาณ 1 - 1.5 ลิตร
8. ของเสียที่ผิวหนังกำจัดออกเรียกว่าอะไร ประกอบด้วยสารใดบ้าง
เหงื่อ ประกอบด้วย น้ำและเกลือแร่
9. ของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหายใจได้แก่
น้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
10. ระบบขับถ่ายมีความสำคัญคือ
ช่วยรักษาสมดุลในร่างกายโดยรักษาสมดุลเกลือแร่ กำจัดของเสียที่เกิดจากเมแทบอลิซึมและควบคุมระดับความเข้มข้นของของเหลวในร่างกาย รวมทั้งสมดุลของน้ำด้วย

บัตรงานที่ 4.2

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง นักเรียนในกลุ่มช่วยกันตอบคำถาม ลงในบัตรงานที่ 4.2 โดยใส่เครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ผิด จากนั้นช่วยกันตรวจคำตอบให้ถูกต้องทุกข้อ จากเฉลยบัตรงานที่ 4.2 ข้อใดไม่ถูกต้องแก้ไขให้ถูกต้อง

- 1. อวัยวะที่ทำหน้าที่กำจัดของเสียของคนได้แก่ ไต ผิวหนัง ปอด และลำไส้ใหญ่
- 2. ปัสสาวะประกอบด้วยน้ำ 94-96% ยูเรีย 2% ส่วนที่เหลือเป็นเกลือแร่และอื่น ๆ 2%
- 3. แพทย์จะสั่งงดอาหารรสจัดสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคไต เพื่อไม่ให้ไตทำงานหนักเกินไป
- 4. เหงื่อมีฤทธิ์เป็นเบส ประกอบด้วยเกลือแร่เป็นส่วนใหญ่
- 5. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกกำจัดออกทางลำไส้ใหญ่
- 6. ต่อมเหงื่อพบมาในส่วนที่เป็นฝ่ามือและฝ่าเท้า แต่จะพบน้อยที่หลังและขา
- 7. ถ้าน้ำปัสสาวะมีน้ำตาลมากผิดปกติ แสดงว่าเป็นอาการของโรคไต
- 8. ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่กำจัดของเสียโดยการขับกากอาหารที่เหลือจากการย่อยออกนอกร่างกายทางทวารหนัก
- 9. ปอดจะกำจัดของเสียที่เป็นแก๊ส
- 10. การกรองของเสียออกจากเลือดจะเกิดที่หลอดเลือดแดงมากที่สุด
- 11. ถ้าคนไข้เสียไตไป 1 ข้าง เหลือเพียงข้างเดียว จะไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้
- 12. ไตกำจัดของเสียในรูปของอุจจาระ ลำไส้ใหญ่กำจัดของเสียในรูปของน้ำปัสสาวะ
- 13. ของเสียจากหลอดเลือดจะเข้าสู่ต่อมเหงื่อ โดยวิธีการแพร่
- 14. หน่วยไตทำหน้าที่กรองสารออกจากเลือด
- 15. สารที่ถูกดูดซึมกลับคือที่บริเวณหน่วยไตจะเข้าสู่หลอดเลือดแดง



เฉลยบัตรงานที่ 4.2

คำชี้แจง นักเรียนในกลุ่มช่วยกันตรวจคำตอบบัตรงานที่ 4.2 จากเฉลยบัตรงานที่ 4.2 ให้ถูกต้องทุกข้อ ข้อใดไม่ถูกต้องแก้ไขให้ถูกต้อง

-✓..... 1. อวัยวะที่ทำหน้าที่กำจัดของเสียของคนได้แก่ ไต ผิวหนัง ปอด และลำไส้ใหญ่
-✓..... 2. ปัสสาวะประกอบด้วยน้ำ 94-96% ยูเรีย 2% ส่วนที่เหลือเป็นเกลือแร่และอื่น ๆ 2%
-✓..... 3. แพทย์จะสั่งงดอาหารรสจัดสำหรับผู้ป่วยที่เป็น โรคไต เพื่อไม่ให้ไตทำงานหนักเกินไป
-✗..... 4. เหงื่อมีฤทธิ์เป็นเบส ประกอบด้วยเกลือแร่เป็นส่วนใหญ่
-✗..... 5. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกกำจัดออกทางลำไส้ใหญ่
-✓..... 6. ต่อมเหงื่อพบมาในส่วนที่เป็นฝ่ามือและฝ่าเท้า แต่จะพบน้อยที่หลังและขา
-✗..... 7. ถ้าน้ำปัสสาวะมีน้ำตาลมากผิดปกติ แสดงว่าเป็นอาการของโรคไต
-✓..... 8. ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่กำจัดของเสียโดยการขับกากอาหารที่เหลือจากการย่อยออกนอกร่างกายทางทวารหนัก
-✓..... 9. ปอดจะกำจัดของเสียที่เป็นแก๊ส
-✓..... 10. การกรองของเสียออกจากเลือดจะเกิดที่หลอดไตมากที่สุด
-✗..... 11. ถ้าคนไข้เสียไตไป 1 ข้าง เหลือเพียงข้างเดียว จะไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้
-✗..... 12. ไตกำจัดของเสียในรูปของอุจจาระ ลำไส้ใหญ่กำจัดของเสียในรูปของน้ำปัสสาวะ
-✓..... 13. ของเสียจากหลอดเลือดจะเข้าสู่ต่อมเหงื่อ โดยวิธีการแพร่
-✓..... 14. หน่วยไตทำหน้าที่กรองสารออกจากเลือด
-✗..... 15. สารที่ถูกดูดซึมกลับคือที่บริเวณหน่วยไตจะเข้าสู่หลอดเลือดแดง



แบบทดสอบย่อยที่ 4

เรื่อง ระบบขับถ่ายของเสีย

คำชี้แจง แบบทดสอบย่อยที่ 4 เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 10 ข้อ เวลา 10 นาที คะแนน 10 คะแนน ซึ่งถือเป็นคะแนนแบบฝึกหัดของนักเรียนรายบุคคล

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ร่างกายกำจัดของเสียออกจากร่างกายทางใดบ้าง

- ก. ตับ ปอด ลำไส้ใหญ่ ไต
- ข. ตับ ไต ลำไส้ใหญ่ ผิวหนัง
- ค. ไต ปอด ผิวหนัง ลำไส้ใหญ่
- ง. ผิวหนัง ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ปอด

2. ของเสียคืออะไร

- ก. สารที่เป็นพิษต่อร่างกาย
- ข. สารที่ร่างกายต้องกำจัดออก
- ค. สารที่มีมากเกินไปจนเกิดความผิดปกติ
- ง. ถูกต้องทุกข้อ

3. ส่วนใดของไตทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือด

- ก. ท่อไต
- ข. หน่วยไต
- ค. กรวยไต
- ง. กระเพาะปัสสาวะ

4. หลอดเลือดชนิดใดที่นำเลือดมายังไต

- ก. อาร์เทอร์รี่
- ข. เวน
- ค. หลอดเลือดฝอย
- ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

กระดาษคำตอบ

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ตรวจคำตอบ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
รวมคะแนน					



10

