

แบบทดสอบก่อนเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. น้ำเลือดมีส่วนประกอบชนิดใดมากที่สุด
 - ก. น้ำ
 - ข. แร่ธาตุ
 - ค. เอนไซม์
 - ง. ฮอร์โมน
2. ข้อใด **ไม่ใช่** แหล่งที่สร้างเม็ดเลือดขาว
 - ก. ตับ
 - ข. ม้าม
 - ค. ไชกระดูก
 - ง. ต่อม้ำเหลือง
3. แหล่งที่สร้างเม็ดเลือดแดงคือข้อใด
 - ก. ไต
 - ข. ตับ
 - ค. ม้าม
 - ง. ไชกระดูก
4. เลือดของคนเราประกอบด้วยอะไรบ้าง
 - ก. น้ำเลือด ฮีโมโกลบิน เกล็ดเลือด
 - ข. น้ำเลือด เม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดดำ เกล็ดเลือด
 - ค. น้ำเลือด ฮีโมโกลบิน เม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดแดง
 - ง. น้ำเลือด เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว เกล็ดเลือด
5. ส่วนประกอบของเลือดในข้อใดที่มีหน้าที่ช่วยให้เลือดแข็งตัวเมื่อเลือดไหลออกสู่ภายนอกในร่างกาย
 - ก. น้ำเลือด
 - ข. เกล็ดเลือด
 - ค. เม็ดเลือดแดง
 - ง. เม็ดเลือดขาว

6. การจับชีพจร เป็นการตรวจสอบการทำงานของระบบอวัยวะใด
 - ก. ระบบหัวใจ
 - ข. ระบบขับถ่าย
 - ค. ระบบย่อยอาหาร
 - ง. ระบบหมุนเวียนโลหิต
7. หน้าที่ที่สำคัญของหัวใจ คือข้อใด
 - ก. สร้างเม็ดเลือดแดง
 - ข. เป็นแหล่งเก็บเลือด
 - ค. เป็นแหล่งสร้างความรู้สึกนึกคิด
 - ง.สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย
8. ชีรเดซ มีน้ำหนัก 70 กิโลกรัม เลือดในร่างกายของเขาจะมีน้ำหนักประมาณเท่าใด
 - ก. 6 กิโลกรัม
 - ข. 7 กิโลกรัม
 - ค. 8 กิโลกรัม
 - ง. 9 กิโลกรัม
9. ค่าความดันเลือดของคนปกติมีค่าเฉลี่ยประมาณเท่าไร
 - ก. 90/60 มิลลิเมตรของปรอท
 - ข. 110/70 มิลลิเมตรของปรอท
 - ค. 120/80 มิลลิเมตรของปรอท
 - ง. 130/90 มิลลิเมตรของปรอท
10. อาหารในข้อใดที่เสริมสร้างและดำรงประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือดได้ดีที่สุด
 - ก. กุ้ง ปลาหมึก กะทิ
 - ข. เนื้อสัตว์ ตับ ไข่แดง
 - ค. เนื้อหมู ผักคะน้า หอยทอด
 - ง. ข้าว นมเปรี้ยว ผัก ผลไม้



ระบบหมุนเวียนเลือด

อาหารที่ผ่านกระบวนการย่อยให้มีขนาดอนุภาคที่เล็ก แล้วถูกดูดซึมผ่านเซลล์บุผนังลำไส้เล็ก เข้าสู่หลอดเลือดฝอย เลือดจะลำเลียงอาหารที่ผ่านการย่อยแล้วนี้ไปยังอวัยวะต่างๆ ทั่วร่างกาย นอกจากอาหารแล้ว เลือดยังลำเลียงแก๊ส ของเสีย และสารอื่นๆ อีกด้วย

ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด โดยมีหัวใจเป็นอวัยวะสำคัญที่ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย และมีหลอดเลือดเป็นทางลำเลียงเลือดไปทั่วทุกเซลล์ของร่างกาย เป็นระบบที่ทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร แก๊สออกซิเจน (O_2) ไปสู่เซลล์ต่างๆ นำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และของเสียต่างๆ ออกจากเซลล์ ช่วยรักษาสมดุลของร่างกาย ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ต่อสู้และป้องกันสิ่งแปลกปลอม รวมทั้งเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย



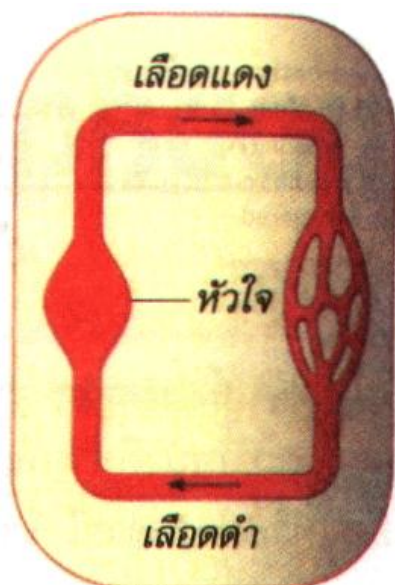
1. ความหมายและประเภทของระบบหมุนเวียนเลือด



ระบบหมุนเวียนเลือด (Circulatory System) เป็นระบบที่เลือดทำหน้าที่ลำเลียงสารต่างๆ ที่เซลล์ต้องการไปให้เซลล์ และกำจัดสารต่างๆ ที่เซลล์ไม่ต้องการออกจากร่างกาย

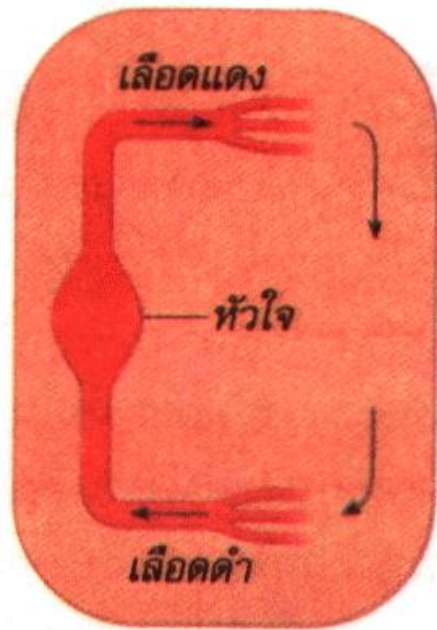
ประเภทของระบบหมุนเวียนเลือดมี 2 แบบ ดังนี้

1. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด (Close Circulatory System) ระบบนี้เลือดจะไหลเวียนอยู่ภายในหลอดเลือด และหัวใจตลอดเวลา โดยเลือดจะมีทิศทางการไหลออกจากหัวใจไปตามหลอดเลือดชนิดต่างๆ แล้วไหลกลับเข้าสู่หัวใจใหม่เช่นนี้เรื่อยไป พบในสัตว์จำพวกหนอนตัวกลม มีปล้อง เช่น ไส้เดือนดิน ปลาหมึก ปลิงน้ำจืด และสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังทุกชนิด



ภาพที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด
ที่มาภาพ : <http://www.school.obec.go.th>

2. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด (Open Circulatory System) ระบบนี้เลือดที่ไหลออกจากหัวใจจะไม่อยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลาเหมือนแบบวงจรปิด โดยจะมีเลือดไหลเข้าไปในช่องว่างลำตัว และที่ว่างระหว่างอวัยวะต่างๆ พบในสัตว์จำพวก แมลง กุ้ง ปู และหอย



ภาพที่ 2 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด
ที่มาภาพ : <http://www.school.obec.go.th>



2. ระบบหมุนเวียนเลือดในมนุษย์



เลือดจะลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และอื่นๆ โดยเลือดจะไหลเวียนในร่างกายได้ด้วยการทำงานของหัวใจ

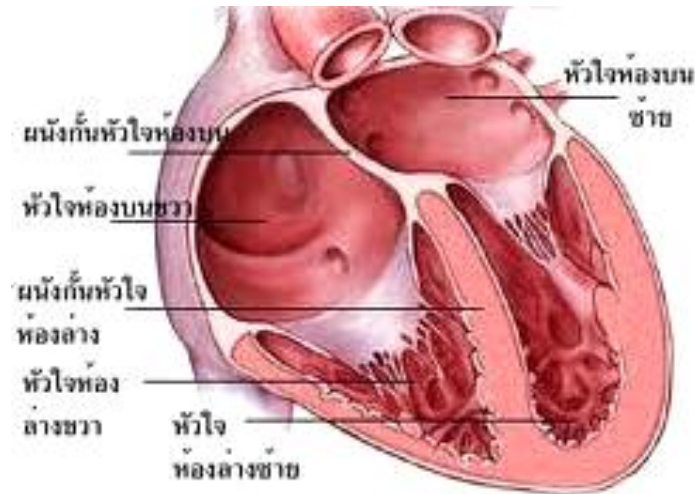


โครงสร้างส่วนประกอบและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด มีดังนี้

1. หัวใจ

หัวใจ (Heart) อยู่บริเวณทรวงอก ระหว่างปอดทั้ง 2 ข้าง ค่อนไปทางซ้ายเล็กน้อย มีเยื่อหุ้มภายนอก เรียกว่า เยื่อหุ้มหัวใจ (Pericardium) ผนังด้านนอกของหัวใจจะมีหลอดเลือดโคโรนารี (Coronary) ทั้งหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ ทำหน้าที่นำเลือดมาหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ ภายในหัวใจมีลักษณะเป็นโพรง มี 4 ห้อง แบ่งเป็นหัวใจห้องบนขวาและซ้าย หัวใจห้องล่างขวาและซ้าย หัวใจห้องบนมีขนาดเล็กกว่าหัวใจห้องล่าง และระหว่างหัวใจห้องบนกับห้องล่างจะมีลิ้นหัวใจกันอยู่ ได้แก่ ลิ้นไตรคัสพิด (Tricuspid valve) อยู่ระหว่างห้องบนขวากับห้องล่างขวา และลิ้นไบคัสพิด (Bicuspid valve) กันอยู่ระหว่างห้องบนซ้ายกับห้องล่างซ้าย เพื่อป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ เลือดจึงไหลไปในทางเดียวกัน

หัวใจทำหน้าที่สูบฉีดเลือด โดยการบีบตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเป็นจังหวะ ทำให้เลือดไหลไปตามหลอดเลือดต่างๆ หลอดเลือดแดงจะขยายตัวตามการบีบตัวของหัวใจ เราสามารถจับจังหวะนี้ได้ตรงตำแหน่งหลอดเลือดที่อยู่ใกล้กับผิวหนัง เรียกว่า **ชีพจร (Pulse)**



ภาพที่ 3 ตำแหน่งของห้องหัวใจ
ที่มาภาพ : <http://www.scbchallenge.com>



หัวใจแต่ละห้อง มีหน้าที่ดังนี้

1. ห้องบนขวา (Right atrium) จะมีผนังบาง ทำหน้าที่รับเลือดจากหลอดเลือดเวน คือ ซุปิเรียเวนาคาวา จากร่างกายตอนบน และอินฟีเรียเวนาคาวา จากร่างกายตอนล่างเพื่อนำเข้าสู่หัวใจ
2. ห้องล่างขวา (Right ventricle) ทำหน้าที่รับเลือดจากห้องบนขวา โดยเลือดจะไหลผ่านทางรูเปิดระหว่างห้องบนขวากับห้องล่างขวา ซึ่งบริเวณนี้มีลิ้นกั้นอยู่ เรียกว่าลิ้นเอตริโอเวนตริคูลา (Atrioventricular valve) หรือลิ้นไตรคัสพิด (Tricuspid valve) ลิ้นนี้มีลักษณะเป็นแผ่น 3 แผ่น แล้วหัวใจห้องล่างขวาจะส่งเลือดไปยังปอด
3. ห้องบนซ้าย (Left atrium) ทำหน้าที่รับเลือดที่ส่งมาจากปอดทางหลอดเลือดพัลโมนารีเวน (Pulmonary vein)
4. ห้องล่างซ้าย (Left ventricle) ทำหน้าที่รับเลือดจากห้องบนซ้ายโดยเลือดจะไหลลงมาผ่านทางลิ้นไมตรัล (Mitral valve) หรือลิ้นไบคัสพิด (Bicuspid valve) ลิ้นนี้มีลักษณะเป็นแผ่น 2 แผ่น ผนังของหัวใจห้องล่างซ้ายจะหนาประมาณ 3 เท่าของข้างขวา เพราะต้องทำหน้าที่ฉีดเลือดออกไปเลี้ยงร่างกาย โดยเมื่อหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัวจะนำเลือดออกจากหัวใจทางหลอดเลือดเอออร์ตาและที่โคนของเอออร์ตาจะมีลิ้นคอยกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ เรียกว่า ลิ้นเอออร์ติก (Aortic valve) มีลักษณะเป็นวงรูปพระจันทร์ครึ่งเสี้ยว



จำนวนห้องของหัวใจของสัตว์

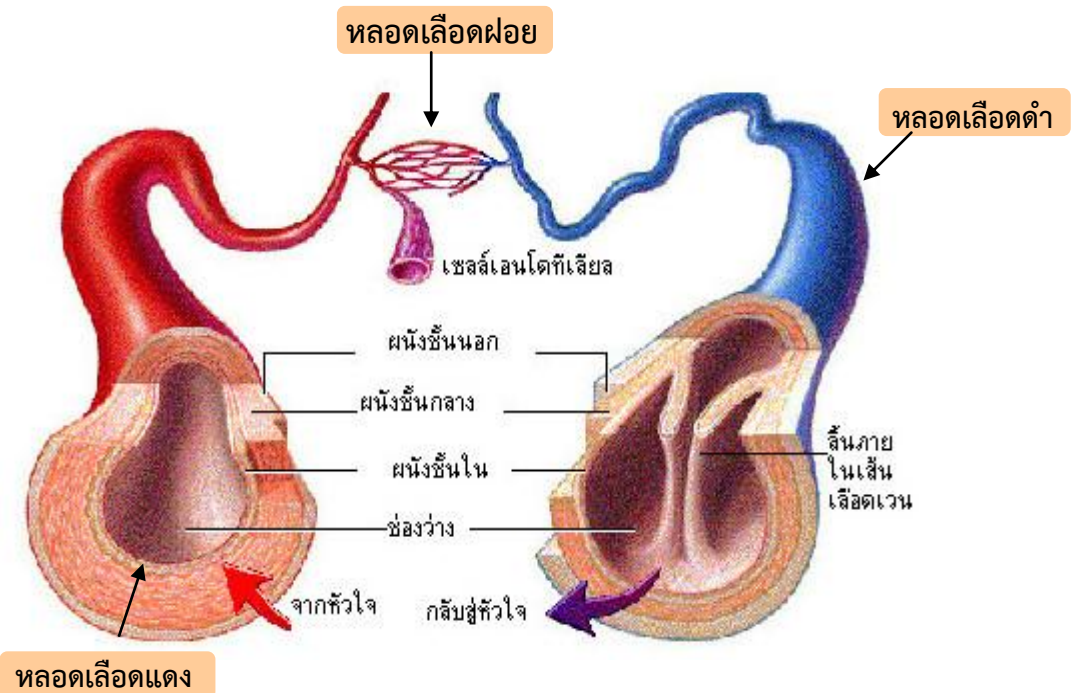
- ♥ ปลามีหัวใจ 2 ห้อง ♥ สัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีหัวใจ 4 ห้อง
- ♥ สัตว์เลื้อยคลาน มีหัวใจ 3 ห้อง (ยกเว้นจระเข้ มีหัวใจ 4 ห้อง)
- ♥ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำมีหัวใจ 3 ห้อง





2. หลอดเลือด

หลอดเลือด (Blood vessel) คือ ท่อซึ่งเป็นทางให้เลือดไหลเวียนไปโดยอาศัยแรงจากการสูบฉีดของหัวใจ หรือ จากการบีบตัวของผนังหลอดเลือดเอง ทำให้เกิดแรงดันเลือดไหลไปตามหลอดเลือดสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย และไหลกลับคืนเข้าสู่หัวใจ



ภาพที่ 4 หลอดเลือดชนิดต่างๆ

ที่มาภาพ : <http://www.thaigoodview.com>



หลอดเลือดในร่างกาย แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. หลอดเลือดอาร์เทอรี (Arteries) หรือหลอดเลือดแดง เป็นหลอดเลือดที่นำเลือดจากหัวใจไปสู่เซลล์ต่างๆ ของร่างกาย หลอดเลือดแดงมีผนังหลอดเลือดหนา แข็งแรง เพราะประกอบด้วยเนื้อเยื่อหลายชั้น จึงยืดหยุ่นได้ดี สามารถขยายตัวเพื่อรับแรงดันเลือดได้ดี และไม่มีลิ้นกั้นภายใน เลือดที่อยู่ในหลอดเลือดแดงเป็นเลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงหรือเรียกว่า “เลือดแดง” ยกเว้นหลอดเลือดแดงที่นำเลือดออกจากหัวใจไปยังปอดภายในเป็นเลือดที่มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาก เรียกว่า “เลือดดำ” เมื่อหัวใจบีบตัวส่งเลือดไปตามหลอดเลือดแดง ทำให้เส้นเลือดขยายตัวและพองออก เมื่อเลือดผ่านไป แล้วเส้นเลือดจะหดตัวคืนสู่รูปร่างเดิม ถ้าหลอดเลือดแดงอยู่ใกล้ผิวหนังเราจะเห็นการโป่งและยุบตัวของผิวหนัง ถ้าใช้นิ้วมือแตะจะรู้สึกถึงการพองตัวและหดตัวของหลอดเลือดแดงที่เรียกว่า **ชีพจร (pulse)**

ชีพจร คือ อัตราการเต้นของหัวใจ นับได้จากเส้นเลือดแดงที่อยู่ตื้นๆ ใกล้ผิวหนัง เช่น ที่ข้อมือ โดยเฉลี่ยชีพจรคนปกตินับได้ 72 ครั้งต่อนาที ชีพจรจะเต้นเป็นจังหวะสม่ำเสมอ ซึ่งอัตราการเต้นของชีพจรจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ คือ

- 1) อายุเด็ก > ผู้ใหญ่
- 2) เพศหญิง > ชายวัยเดียวกัน
- 3) คนอ้วน > คนผอม
- 4) ขณะออกกำลังกาย > ขณะพัก
- 5) ตกใจ ตื่นเต้น > ยามปกติ
- 6) หลังรับประทานอาหาร > ยามปกติ



ภาพที่ 5 การวัดชีพจร

ที่มาภาพ : <http://www.healthyenrich.com>

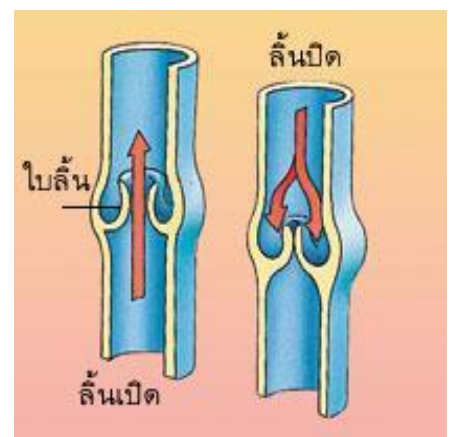


ข้อควรจำในการวัดชีพจร

1. ไม่ใช่นิ้วหัวแม่มือคลำชีพจร เพราะหลอดเลือดที่นิ้วหัวแม่มือเต้นแรงอาจทำให้สับสนกับชีพจรของตนเอง
2. ไม่ควรวัดชีพจรหลังผู้ป่วยมีอาการ ควรให้พัก 5-10 นาที
3. อธิบายผู้ป่วยว่าไม่ควรพูดขณะวัดชีพจร เพราะจะรบกวนการได้ยินเสียงชีพจร และอาจทำให้สับสน

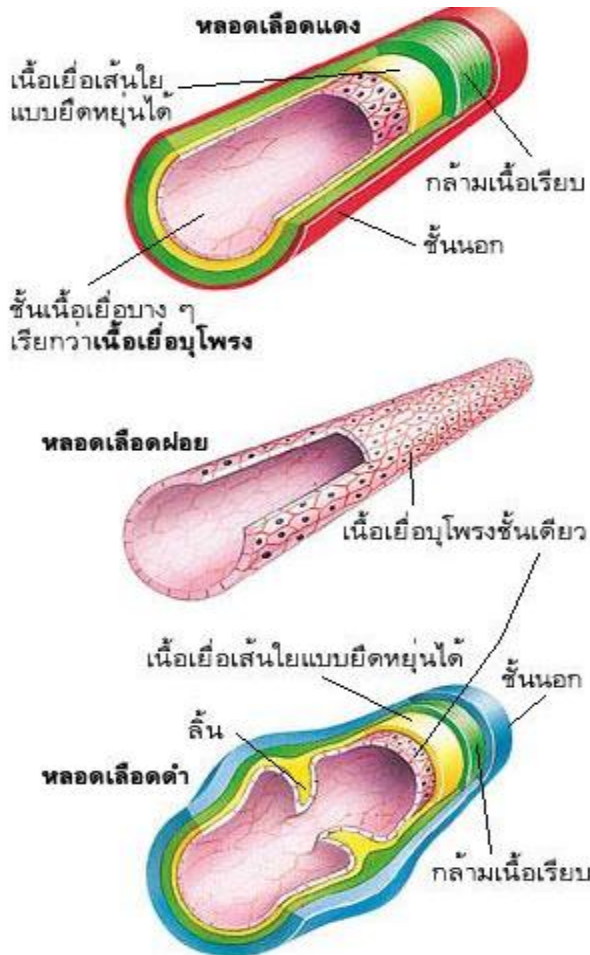
2. หลอดเลือดเวน (Vein) หรือหลอดเลือดดำ

เป็นหลอดเลือดที่นำเลือดดำจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเข้าสู่หัวใจ หลอดเลือดดำมีผนังบางกว่าหลอดเลือดแดง และมีความยืดหยุ่นน้อยกว่าหลอดเลือดแดงจึงรักษาความดันในเลือดได้น้อย แรงดันเลือดที่ไหลในหลอดเลือดดำจึงน้อยกว่าในหลอดเลือดแดงมาก ภายในหลอดเลือดดำมีลิ้นกั้น เพื่อป้องกันเลือดไหลย้อนกลับ เลือดที่ไหลอยู่ภายในหลอดเลือดจะเป็นเลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนต่ำ ยกเว้นหลอดเลือดดำที่นำเลือดจากปอดเข้าสู่หัวใจจะเป็นหลอดเลือดแดง



ภาพที่ 6 หลอดเลือดเวนมีลิ้นกั้นป้องกันเลือดไหลย้อนกลับ
ที่มาภาพ : <http://www.bknowledge.org>

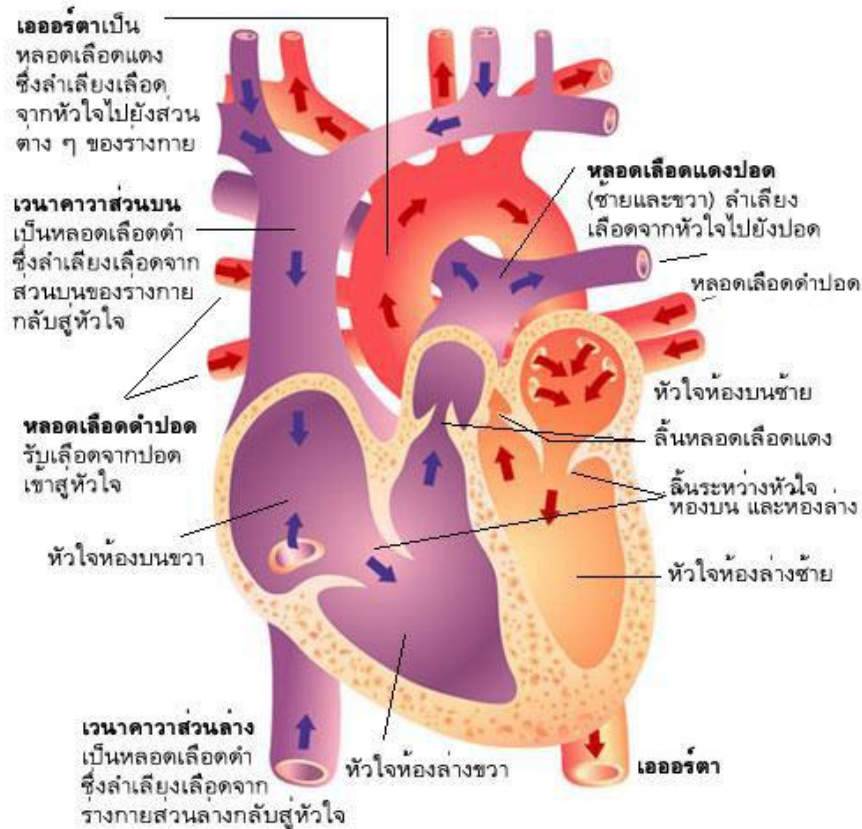
3. หลอดเลือดฝอย (Capillary) เป็นหลอดเลือดที่เชื่อมต่อระหว่างหลอดเลือดแดง และหลอดเลือดดำสานเป็นร่างแหแทรกอยู่ตามเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย มีขนาดเล็กและละเอียดเป็นฝอย และมีผนังบางมาก ผนังหลอดเลือดฝอยเป็นบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยนอาหาร แก๊ส สารต่างๆ และของเสีย ระหว่างเลือดกับเซลล์ร่างกาย



ภาพที่ 7 ลักษณะของหลอดเลือด
ที่มาภาพ : <http://www.bknowledge.org>

หัวใจรับเลือดที่มีสารอาหาร และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากหลอดเลือดเวน เข้าสู่หัวใจห้องบนขวา ผ่านลิ้นหัวใจลงมายังหัวใจห้องล่างขวา ซึ่งจะบีบตัว เพื่อสูบฉีดเลือดไปยังปอดผ่านทางหลอดเลือดอาร์เทอรี การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้นที่ปอด โดยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะแพร่ออกจากเลือดสู่อากาศในถุงลมปอด ส่วนแก๊สออกซิเจนในถุงลมปอดจะแพร่เข้าสู่เลือด

เลือดที่ออกจากปอดมีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูง ไหลกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายทางหลอดเลือดเวน จากนั้นไหลผ่านลิ้นหัวใจลงมายังหัวใจห้องล่างซ้าย ซึ่งจะบีบตัวเพื่อสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆ ทั่วร่างกาย ผ่านทางหลอดเลือดอาร์เทอรี สำหรับเลือดที่ไปเลี้ยงเซลล์ตามส่วนต่างๆ ของร่างกายมาแล้วจะเป็นเลือดที่มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูง ซึ่งจะไหลกลับสู่หัวใจห้องบนขวาต่อไป



ภาพที่ 8 การหมุนเวียนเลือดภายในหัวใจ
ที่มาภาพ : <http://www.bknowledge.org>



การหมุนเวียนเลือดในร่างกาย

1. เลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายซึ่งเป็นเลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนต่ำ จะไหลกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา (Right Atrium)
2. เมื่อหัวใจบีบตัวเลือดจะไหลจากหัวใจห้องบนขวา ผ่านลิ้นหัวใจลงสู่ห้องล่างขวา (Right Ventricle)
3. เมื่อหัวใจห้องล่างขวาบีบตัว เลือดจะไหลเข้าสู่หลอดเลือดไปยังปอด เมื่อมีการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจน เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะไหลกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย (Left Atrium)
4. เมื่อหัวใจห้องบนซ้ายบีบตัว เลือดจะไหลผ่านลิ้นหัวใจลงสู่ห้องล่างซ้าย (Left Ventricle)
5. เมื่อหัวใจห้องล่างซ้ายซึ่งเป็นห้องที่มีกล้ามเนื้อหัวใจหนาที่สุดบีบตัว เลือดจะไหลเข้าสู่หลอดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย และเมื่อเลือดมีปริมาณแก๊สออกซิเจนต่ำก็จะไหลกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวาเป็นเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป

แบบฝึกหัดที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ได้ใจความสมบูรณ์และถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย
2. ระบบหมุนเวียนเลือด ทำหน้าที่
-
-
3. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด หมายถึง
-
4. หัวใจห้องล่างซ้าย ทำหน้าที่
5. หลอดเลือด มี ชนิด ได้แก่
6. ซีพจร หมายถึง
7. หลอดเลือดดำ มีหน้าที่
8. หลอดเลือดที่มีขนาดเล็กเป็นฝอย และมีผนังบางมาก คือ
9. หัวใจส่วนใดที่มีกล้ามเนื้อหัวใจหนาที่สุด
10. การวัดซีพจร มีประโยชน์อย่างไร





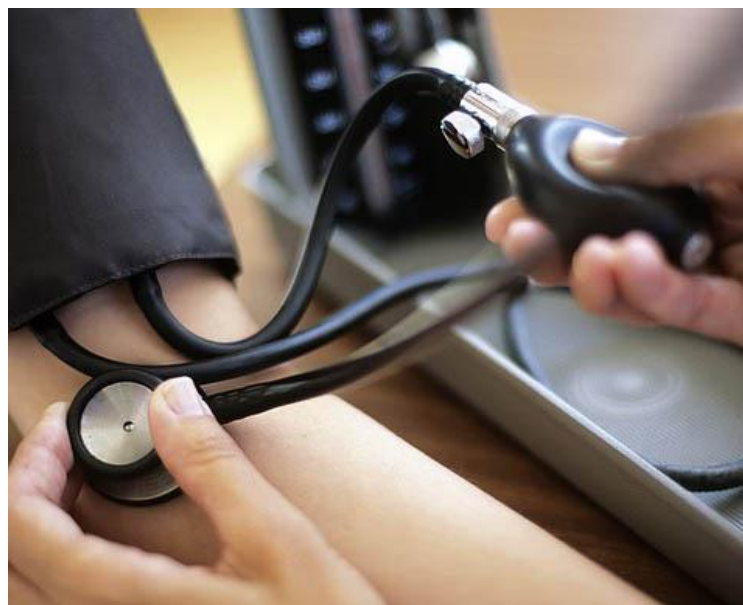
ความดันเลือด (Blood pressure)

ความดันเลือด หมายถึง แรงดันของเลือดในหลอดเลือดที่กระทบต่อผนังหลอดเลือด ซึ่งเกิดจากกล้ามเนื้อหัวใจสามารถหดตัวและคลายตัวได้ การหดตัวของหัวใจ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การบีบตัว และการบีบตัวของหัวใจนี้ทำให้เกิดความดันในหลอดเลือด

ขณะที่หัวใจบีบตัวจะดันเลือดออกไปสู่ส่วนต่างๆของร่างกายตามหลอดเลือดอาร์ทอรี และขณะที่หัวใจคลายตัว เลือดจะไหลกลับเข้าสู่หัวใจได้อีกทางหลอดเลือดเวน หลอดเลือดที่เหมาะสมสำหรับวัดความดันเลือด คือ หลอดเลือดอาร์ทอรีที่ต้นแขน เนื่องจากเป็นหลอดเลือดที่อยู่ใกล้หัวใจ ค่าที่ได้ใกล้เคียงกับความดันเลือดในหัวใจมากที่สุด ในการวัดความดันเลือดแพทย์จึงวัดค่าความดันเป็นตัวเลข 2 ค่า มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรของปรอท เช่น 120/80 มิลลิเมตรของปรอท ตัวเลข 120 แสดงค่าความดันเลือดสูงสุดขณะที่หัวใจบีบตัว ตัวเลข 80 แสดงค่าความดันเลือดต่ำสุดขณะที่หัวใจคลายตัว สำหรับเครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในการวัดความดันเลือด เรียกว่า มาตรฐานความดันเลือด (Sphygmomanometer) และในการวัดแพทย์จะใช้ควบคู่กับสแต็ทโทสโคป (Stethoscope)

เครื่องมือวัดความดัน (Sphygmomanometer) วัดที่แขนและมีค่าที่วัดได้ 2 ค่า คือ

1. **ความดันช่วงบน** หรือความดันซิสโตลิก (Systolic blood pressure) หมายถึง แรงดันเลือดขณะที่หัวใจบีบตัว ซึ่งอาจจะสูงตามอายุ ความดันช่วงบนในคน ๆ เดียวกันอาจมีค่าแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ตามท่าของร่างกาย การเปลี่ยนแปลงของอารมณ์ และปริมาณของการออกกำลังกาย
2. **ความดันช่วงล่าง** หรือความดันไดแอสโตลิก (Diastolic blood pressure) หมายถึง แรงดันเลือดขณะที่หัวใจคลายตัว



ภาพที่ 9 เครื่องมือวัดความดัน

ที่มาภาพ : <http://www.toptenthailand.com>

ค่าความดันสูงสุดขณะหัวใจบีบตัว เรียกว่า ความดันซิสโตลิก (Systolic pressure)
ค่าความดันต่ำสุดขณะที่หัวใจคลายตัว เรียกว่า ความดันไดแอสโตลิก (Diastolic pressure)

ความดันเลือดสูงสุดขณะหัวใจบีบตัวของคนปกติที่อยู่ในวัยหนุ่มสาวอยู่ในช่วง 90 - 120 มิลลิเมตรของปรอท ส่วนความดันเลือดต่ำสุดขณะที่หัวใจคลายตัวอยู่ในช่วง 60 - 80 มิลลิเมตรของปรอท ทั้งนี้ ความดันเลือดจะสูงขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นนอกจากนี้ ความดันเลือดยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นอีกหลายประการ เช่น เพศ อารมณ์ น้ำหนักตัว อาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวัน สภาพร่างกาย สภาพภูมิอากาศ รวมทั้งโรคบางอย่าง เป็นต้น

สาเหตุของการมีความดันเลือดสูงมีหลายประการ เช่น หลอดเลือดตีบ เนื่องจากไขมัน และคลอเลสเตอรอลไปเกาะที่ผนังหลอดเลือด ทำให้การหมุนเวียนของเลือดไม่สะดวก

ผู้ที่มีความดันเลือดเท่ากับ 140/90 หรือสูงกว่า จัดเป็นผู้ที่มีความดันเลือดสูง ซึ่งเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ

ปัจจัยที่มีผลต่อความดันเลือด

1. อายุ เมื่ออายุมากขึ้นความดันเลือดก็จะสูงขึ้นด้วย เนื่องจากความยืดหยุ่นของผนังหลอดเลือดลดลงทำให้หัวใจต้องสูบฉีดเลือดแรงขึ้น ในคนที่มีอายุมากๆ ความดันเลือดเมื่อหัวใจบีบตัวอาจสูงถึง 140 - 150 มิลลิเมตรของปรอท

2. เพศ โดยทั่วไปเพศชายจะมีความดันเลือดสูงกว่าเพศหญิงที่มีอายุเท่าๆ กัน

3. ขนาดของร่างกาย คนอ้วนมักจะมีความดันเลือดสูงกว่าคนผอม เพราะหลอดเลือดอยู่ลึกมีชั้นไขมันมาก

4. อารมณ์ ผู้ที่โกรธง่ายและผู้ที่มีจิตใจตกอยู่ในภาวะเครียดเป็นประจำจะมีความดันเลือดสูง เนื่องจากขณะมีอารมณ์โกรธหรือเครียด ร่างกายจะสร้างสารชนิดหนึ่งออกมา ซึ่งมีผลต่อการบีบตัวของหัวใจและหลอดเลือด ทำให้หัวใจต้องฉีดเลือดออกแรงขึ้นกว่าปกติ

5. อิริยาบถ ความดันเลือดขณะยืนจะสูงกว่าตอนนั่ง เพราะขณะยืนความดันเลือดที่บริเวณขาจะสูงมากที่สุด บริเวณศีรษะจะน้อยที่สุด เนื่องจากการไหลของเลือดจะไหลไปในทิศทางเดียวกับแรงโน้มถ่วงของโลก ได้ดีกว่าทิศทางตรงกันข้ามกับแรงโน้มถ่วงของโลก และความดันเลือดขณะนั่งจะสูงกว่าตอนนอน เพราะขณะที่นอนความดันเลือดทุกส่วนของร่างกายจะใกล้เคียงกัน

6. การออกกำลังกายและการทำงาน ขณะออกกำลังกายและทำงาน ร่างกายจะมีความดันเลือดสูงกว่าบุคคลในภาวะปกติ

ความดันเลือดสูง

ความดันเลือดสูง หมายถึง ความดันเลือดที่วัดในขณะที่หัวใจบีบตัวให้เลือดออกจากหัวใจแล้วได้ค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 160 มิลลิเมตรของปรอท หรือความดันเลือดที่วัดในขณะที่หัวใจคลายตัวรับเลือดเข้าสู่หัวใจแล้วได้ค่ามากกว่า 95 มิลลิเมตรของปรอท หรือความดันเลือดมีค่ามากทั้งขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว

สาเหตุ

1. เป็นผลสืบเนื่องมาจากโรคอื่นๆ เช่น โรคไต เส้นเลือดผิดปกติที่ไต เนื้องอกในสมอง หลอดเลือดตีบ ทำให้หัวใจต้องสูบฉีดเลือดแรง เพื่อให้มีแรงดันมากพอที่จะทำให้เลือดผ่านไปได้ และเกิดจากการมีระดับไขมันในเลือดสูง ซึ่งเมื่อทำการตรวจหาสาเหตุโดยละเอียดและรักษาต้นเหตุนั้นแล้วภาวะความดันเลือดสูงก็จะหายไป

2. ไม่ทราบสาเหตุที่ทำให้เกิด พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มนี้คือแม่จะตรวจโดยละเอียดก็ไม่พบโรคหรือสาเหตุใด สันนิษฐานว่าอาจจะเกี่ยวกับกรรมพันธุ์ ผู้ป่วยจะมีความดันสูงเรื้อรังและต้องรับประทานยาควบคุมไปเรื่อยๆ

บุคคลที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคความดันสูง คือ ผู้สูงอายุ คนอ้วน หรือคนที่มีระดับไขมันในเลือดสูง ผู้ที่มีอารมณ์โกรธง่าย และตกอยู่ในภาวะเครียดเป็นประจำ

การควบคุมความดันเลือด

1. ไม่รับประทานอาหารรสเค็ม
2. รับประทานยาลดความดันเลือดอย่างสม่ำเสมอตามแพทย์สั่ง
3. ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ แต่ไม่ควรออกกำลังกายหนัก เช่น ยกน้ำหนัก
4. ทำจิตใจให้เบิกบานแจ่มใส ไม่เครียด โดยการฝึกสมาธิหรือใช้ยาคลายเครียด
5. ควบคุมน้ำหนักตัวไม่ให้อ้วน
6. ไม่สูบบุหรี่ หรือเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์

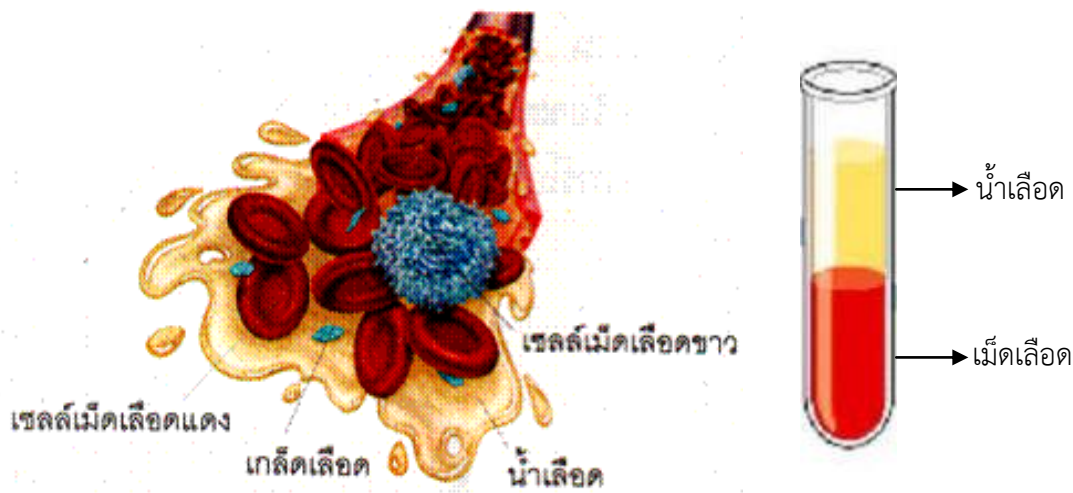
ผลเสียของการไม่ควบคุมความดันเลือด

1. ทำให้ผนังหลอดเลือดเสื่อมเร็วขึ้น หลอดเลือดจะแตกหรืออุดตันง่าย
2. เพิ่มความเสี่ยงต่อโรคต่างๆ เช่น ทำให้เป็นอัมพาต เนื่องจากหลอดเลือดในสมองตีบ ตาบวม หรือตาบอด เนื่องจากหลอดเลือดในลูกตาตีบตัน หรือแตก ไตวาย หรือไตพิการ เนื่องจากหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงไตตีบ หัวใจวาย หรืออาจชัก หมดสติ และเสียชีวิตได้



3. เลือด

เลือด (Blood) เป็นของเหลวที่อยู่ในหลอดเลือด เป็นตัวพาเอาอาหารที่ย่อยแล้ว ไปยังเซลล์ แล้วยังนำแก๊สและของเสียต่างๆ เข้าและออกจากเซลล์ด้วย ในร่างกายเรามีเลือดอยู่ประมาณ 5,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร (5 ลิตร) หรือประมาณ 9 – 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว มีสมบัติเป็นเบสอ่อน (pH ประมาณ 7.3 – 7.4) แต่ทุกคนจะมีเลือดไม่เท่ากันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ เพศ อายุ น้ำหนักและสุขภาพร่างกาย เลือดประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นของเหลว และส่วนที่เป็นของแข็ง



ภาพที่ 10 ส่วนประกอบของเลือด
ที่มาภาพ : <http://www.kroovit.com>



ส่วนประกอบของเลือด

1. ส่วนที่เป็นน้ำเลือด หรือพลาสมา คือ ส่วนที่เป็นของเหลวใสสีเหลืองอ่อน มีน้ำ และสารละลายหลายชนิดปนอยู่ เช่น สารอาหาร เอนไซม์ ฮอร์โมน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ของเสียต่างๆ สารเหล่านี้จะอยู่ในรูปของสารละลาย น้ำเลือดมีประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์ของเลือดทั้งหมด

หน้าที่ของน้ำเลือด

น้ำเลือด ทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหาร เอนไซม์ ฮอร์โมนและแก๊สออกซิเจนไปเลี้ยง เซลล์ต่างๆ ของร่างกายและลำเลียงของเสียจากร่างกายไปทำลายที่ตับและขับออกจากร่างกายทางปัสสาวะ ผีวน้ำและปอด

2. ส่วนที่เป็นเม็ดเลือด คือ ส่วนที่เป็นของแข็ง เป็นส่วนที่ตกตะกอน มีอยู่ประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ของเลือดทั้งหมด ประกอบด้วย

1) เซลล์เม็ดเลือดแดง (Red blood cell = RBC หรือ Erythrocyte) มีรูปร่างกลมแบน ตรงกลางบุ๋ม สร้างจากไขกระดูก เม็ดเลือดแดงขณะเกิดใหม่มีนิวเคลียส แต่เมื่อโตเต็มที่อยู่ในกระแสเลือดนิวเคลียสจะสลายไป ภายในเซลล์เม็ดเลือดแดงมี **เฮโมโกลบิน** ซึ่งเป็นโปรตีนที่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบ เฮโมโกลบินสามารถจับกับโมเลกุลของแก๊สออกซิเจนไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายได้

เซลล์เม็ดเลือดแดง มีอายุประมาณ 100 - 120 วัน หลังจากนั้นจะถูกทำลายที่ตับและม้าม โดยไขกระดูกจะสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงขึ้นมาใหม่ เป็นการทดแทนไปเรื่อยๆ



หน้าที่ของเม็ดเลือดแดง

1. นำออกซิเจนไปเลี้ยงเซลล์ทั่วร่างกาย
2. นำคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเซลล์ไปสู่ปอด
3. ทำให้เลือดมีสีแดง โดยฮีโมโกลบินร่วมกับออกซิเจน

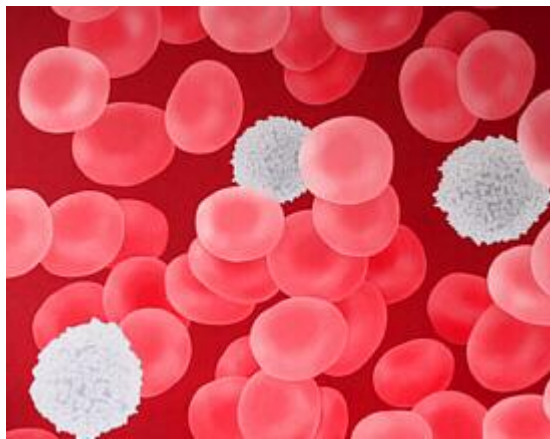


ภาพที่ 11 เซลล์เม็ดเลือดแดง
ที่มาภาพ : <http://www.thaigoodview.com>



ภาพที่ 12 ไขกระดูก
ที่มาภาพ : <http://www.bangkokhealth.com>

2) เซลล์เม็ดเลือดขาว (White blood cell = WBC หรือ Leucocyte) สร้างโดยม้าม และไขกระดูก มีนิวเคลียส และมีขนาดใหญ่กว่าเม็ดเลือดแดง มีหลายชนิด แต่ละชนิดจะทำหน้าที่แตกต่างกัน บางชนิดจับและทำลายเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกายโดยยื่นผนังเซลล์มาล้อมรอบเชื้อโรค หรือสิ่งแปลกปลอมและย่อยทำลาย บางชนิดสร้างแอนติบอดี ซึ่งเป็นสารประเภทโปรตีนทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต่อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวที่เปลี่ยนแปลงไปจากปกติอาจเป็นดัชนีบ่งชี้ความเจ็บป่วยของร่างกาย



ภาพที่ 13 เซลล์เม็ดเลือดขาว
ที่มาภาพ : <http://www.e-learningisaket.com>



ภาพที่ 14 เซลล์เม็ดเลือดขาวจับแบคทีเรีย
ที่มาภาพ : <http://www.magnagaccapsuleoil.blogspot.com>

แอนติบอดีที่ร่างกายสร้างขึ้นแต่ละชนิดคุ้มกันได้เฉพาะโรคและคุ้มกันได้เป็นเวลานานแตกต่างกัน จึงมีการให้วัคซีน เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคบางโรคโดยเฉพาะ ในระยะเวลาที่เราต้องการ

วัคซีน เป็นเชื้อโรคที่ตายแล้ว หรืออ่อนฤทธิ์ลงจนไม่สามารถทำให้เกิดโรคได้ การให้วัคซีนเป็นการกระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดี ทำให้มีภูมิคุ้มกันต่อโรคนั้นๆ



ภาพที่ 15 การฉีดวัคซีน

ที่มาภาพ : <http://www.medicthai.net>

การสร้างแอนติบอดีในร่างกายต้องใช้เวลาระยะหนึ่ง โรคบางอย่างแสดงอาการรวดเร็วและรุนแรง ร่างกายอาจต่อต้านไม่ทัน เพราะไม่มีภูมิคุ้มกันมาก่อน ในกรณีนี้ต้องให้แอนติบอดีแก่ร่างกายทันที เรียกว่า การให้เซรุ่ม

การผลิตเซรุ่มทำได้โดยการฉีดเชื้อโรคที่อ่อนกำลังแล้วเข้าไปในสัตว์พวกม้า หรือกระต่าย เพื่อให้ร่างกายของสัตว์สร้างแอนติบอดีขึ้นมาต่อต้านเชื้อโรคนั้น แล้วจึงนำเลือดเฉพาะส่วนน้ำใสๆ หรือเรียกว่า **เซรุ่ม** ซึ่งมีแอนติบอดีที่มีความจำเพาะต่อโรคมานั้นให้ผู้ป่วย ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันทันที แต่จะมีภูมิคุ้มกันอยู่ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น

3) เกล็ดเลือด (Blood Platelets = Thrombocyte) เป็นชิ้นส่วนของเซลล์ที่สร้างจากไขกระดูก ที่มีรูปร่างเป็นแผ่นเล็กๆ ปนอยู่ในน้ำเลือด มีรูปร่างกลม ไม่มีสี ไม่มีเฮโมโกลบิน ไม่มีนิวเคลียส มีอายุประมาณ 10 วัน มีหน้าที่ช่วยให้เลือดแข็งตัวเมื่อเกิดบาดแผลเล็กๆ เกล็ดเลือดจะทำให้เกิดเส้นใย (fibrin) ปกคลุมบาดแผล ทำให้เลือดหยุดไหลป้องกันไม่ให้ร่างกายเสียเลือดมากเกินไป





ภาพที่ 16 เกล็ดเลือด

ที่มาภาพ : <http://www.swimupstreamlife.com>



หน้าที่ของเลือด

น้ำเลือด (Plasma)	เม็ดเลือดแดง	เม็ดเลือดขาว	เกล็ดเลือด
<ol style="list-style-type: none"> ลำเลียงอาหาร ลำเลียงฮอร์โมน ลำเลียงแอนติบอดี ลำเลียงของเสีย รักษาสภาวะกรด-เบส ช่วยควบคุมอุณหภูมิ ลำเลียง CO₂ ส่วนใหญ่ 	<ol style="list-style-type: none"> ลำเลียง O₂ มีแอนติเจน ทำให้คนมีหมู่เลือดต่างๆ เช่น A , B , AB , O 	<ol style="list-style-type: none"> สร้างแอนติบอดี ทำลายเชื้อโรค และทำให้มีภูมิคุ้มกัน ทำลายสิ่งแปลกปลอม เช่น แบคทีเรีย 	<p>ช่วยในการแข็งตัวของเลือด เมื่อเกิดบาดแผล</p>

แบบฝึกหัดที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ได้ใจความสมบูรณ์และถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ความดันเลือด หมายถึง
2. หลอดเลือดที่เหมาะสมสำหรับวัดความดันเลือด คือ
3. ค่าการวัดความดันเลือด มีหน่วยเป็น
4. เครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในการวัดความดันเลือด เรียกว่า และในการวัด
แพทย์จะใช้ควบคู่กับ
5. ความดันเลือดขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง
6. ส่วนประกอบของเลือดมีอะไรบ้าง
7. เซลล์เม็ดเลือดแดง มีอายุประมาณ วัน หลังจากนั้นจะถูกทำลายที่.....
8. ภายในเซลล์เม็ดเลือดแดงมี ซึ่งเป็นโปรตีนที่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบ
9. เม็ดเลือดขาว ทำหน้าที่
10. เกล็ดเลือด ทำหน้าที่





3. ระบบหมุนเวียนเลือดในสัตว์

คนและสัตว์ส่วนใหญ่จะมีระบบหมุนเวียนเลือดคล้ายคลึงกัน ระบบหมุนเวียนเลือดเป็นระบบท่อที่มีเลือดไหลอยู่ภายใน ทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่นๆ ระบบหมุนเวียนเลือดแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

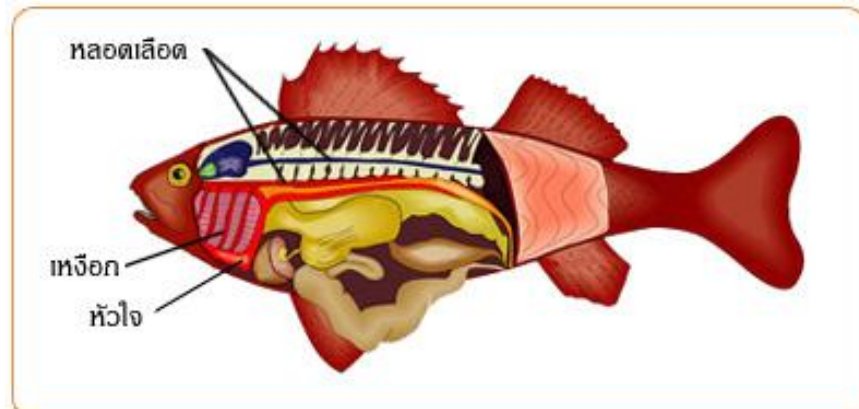
1. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรรปิด เป็นระบบที่มีหลอดเลือดต่อเนื่องกันเป็นวงจรรเลือดจะไหลอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา และมีการแลกเปลี่ยนสารระหว่างเลือดกับเซลล์ทางผนังหลอดเลือดฝอย
2. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรรเปิด เป็นระบบที่เลือดไม่ได้ไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา บางช่วงเลือดจะไหลออกจากหลอดเลือดแทรกซึมไปตามช่องรับเลือดที่เรียกว่า ฮีโมซิลตามลำตัว เนื่องจากหลอดเลือดไม่ได้เชื่อมติดต่อกันตลอด การแลกเปลี่ยนสารระหว่างเลือดกับเซลล์ จะแลกเปลี่ยนโดยไม่ต้องผ่านผนังหลอดเลือดฝอย เนื่องจากเลือดสัมผัสกับเซลล์โดยตรง

ระบบหมุนเวียนเลือดของปลา

ปลา เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรรปิด ประกอบด้วยโครงสร้างสำคัญ ดังนี้

1. หัวใจ ปลามีหัวใจ 2 ห้อง คือ ห้องบน เรียกว่า เอเทรียม (atrium) และห้องล่าง เรียกว่า เวนทริเคิล (ventricle) หัวใจห้องล่างจะมีกล้ามเนื้อหนากว่าห้องบน
2. หลอดเลือด เป็นหลอดเลือดปิด คือ เลือดจะไหลอยู่ภายในหลอดเลือดเท่านั้น ประกอบด้วย หลอดเลือดอาร์เทอร์และหลอดเลือดเวน เลือดที่อยู่ในอาร์เทอร์จะมีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูง ส่วนเลือดที่อยู่ในเวนจะมีปริมาณแก๊สออกซิเจนต่ำ
3. เลือด เลือดของปลามีสีแดง เม็ดเลือดมีนิวเคลียส

การหมุนเวียนเลือดของปลาเป็นแบบเลือดไหลผ่านหัวใจ 1 ครั้งต่อรอบ โดยเลือดดำที่มีแก๊สออกซิเจนต่ำจากส่วนต่างๆ ของร่างกายจะไหลมารวมกันที่แ่งรับเลือดซึ่งเป็นส่วนของหลอดเลือดดำที่พองโตออกเล็กน้อย หลังจากนั้นเลือดจึงไหลเข้าสู่หัวใจห้องบน แล้วผ่านลงสู่หัวใจห้องล่าง และเมื่อหัวใจห้องล่างซึ่งมีกล้ามเนื้อหนาบีบตัวจะฉีดเลือดไปตามหลอดเลือดเวน ส่งไปที่เหงือกเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊ส กับสิ่งแวดล้อม เลือดจะได้รับแก๊สออกซิเจนกลายเป็นเลือดแดง แล้วถูกส่งไปตามหลอดเลือดอาร์เทอร์ ไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย และเลือดใช้แล้วซึ่งเป็นเลือดดำ มีแก๊สออกซิเจนต่ำ จะแพร่ออกจากเซลล์เข้าสู่หลอดเลือด ไหลมารวมกันที่แ่งรับเลือด แล้วไหลเข้าสู่หัวใจห้องบนอีกวนเวียนอยู่เช่นนี้



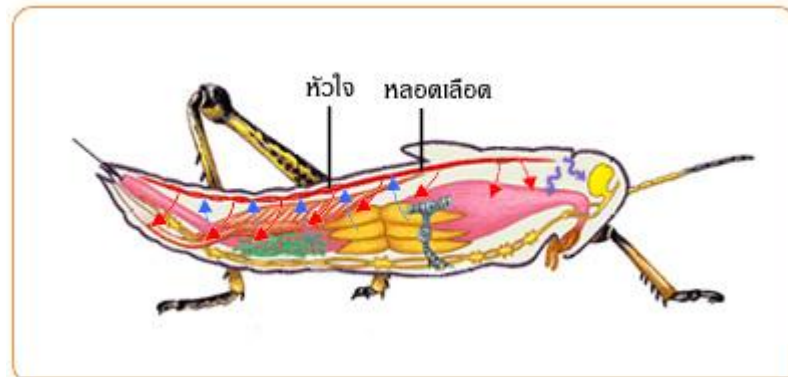
ภาพที่ 17 ระบบหมุนเวียนเลือดของปลา
ที่มาภาพ : <http://www.myfirstbrain.com>

ระบบหมุนเวียนเลือดของแมลง

แมลง เป็นสัตว์ที่มีระบบหมุนเวียนเลือดเป็นแบบเปิด ประกอบด้วยโครงสร้างที่สำคัญ ดังนี้

1. **หัวใจ** ซึ่งเป็นส่วนของเส้นเลือดที่มีลักษณะโป่งออก ด้านซ้ายและขวาของหัวใจ แต่ละช่วงที่โป่งออกจะมีรูเล็กๆ เรียกว่า **ออสเทีย** (ostia) ซึ่งมีลิ้นคอยปิดเปิดอยู่ด้วย ทำหน้าที่คล้ายหัวใจในสัตว์ชั้นสูง
2. **เลือด** มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำเงิน เนื่องจากมีทองแดงเป็นส่วนประกอบ
3. **หลอดเลือด** มีหลอดเลือด 1 หลอดอยู่เหนือทางเดินอาหาร ไม่มีหลอดเลือดฝอย
4. **ช่องรับเลือด** หรือ **ฮีโมซีล** (hemocoel) เป็นช่องว่างของลำตัวที่มีขนาดเล็กลงจนเป็นทางไหลของเลือดไปเลี้ยงเซลล์ต่างๆ ทำหน้าที่รับเลือดจากหลอดเลือด เพื่อลำเลียงสารไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย

การหมุนเวียนเลือดของแมลง เมื่อหัวใจบีบตัวจะดันให้เลือดไหลออกทางรูออสเทียไปตามหลอดเลือด จากนั้นเลือดจะไหลแทรกซึมไปตามช่องรับเลือดต่างๆ ในลำตัว เพื่อนำไปเลี้ยงเซลล์ทั่วร่างกาย ซึ่งเลือดจะสัมผัสกับเซลล์โดยตรง ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนสารขึ้น เมื่อหัวใจคลายตัว และมีการบีบของกล้ามเนื้อลำตัวจะทำให้เลือดจากช่องรับเลือดไหลกลับเข้าสู่หัวใจทางรูออสเทียอีกครั้ง



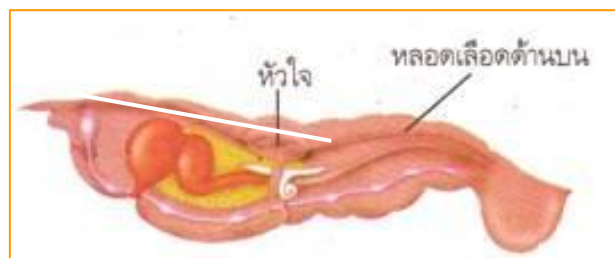
ภาพที่ 18 ระบบหมุนเวียนเลือดของแมลง
ที่มาภาพ : <http://www.myfirstbrain.com>

ระบบหมุนเวียนเลือดของนก

นก ระบบการหมุนเวียนเลือดของนก จะมีลักษณะการทำงานคล้ายกับหัวใจของคน คือ มี 4 ห้อง ประกอบกับห้องที่อยู่ทางด้านซ้าย และด้านขวาอย่างละ 2 ห้อง ประกอบด้วยกล้ามเนื้อที่แข็งแรง เพื่อใช้ในการสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกาย หัวใจห้องซ้ายทำหน้าที่รับเลือดจากปอด และไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย หัวใจห้องทางขวา ทำหน้าที่รับเลือดเสียที่รับมาจากร่างกาย และส่งไปยังปอด เพื่อแลกเปลี่ยนแก๊สให้กลายเป็นเลือดดีต่อไป

ระบบหมุนเวียนเลือดของกิ้ง

กิ้ง มีระบบการหมุนเวียนของเลือดจากหัวใจ ไปตามหลอดเลือดแล้วแทรกซึมไปตามช่องรับเลือดในลำตัว โดยเลือดจะสัมผัสกับเนื้อเยื่อโดยตรง แล้วไหลผ่านเหงือก ซึ่งอยู่ในส่วนหัวของกิ้ง เพื่อแลกเปลี่ยนสารกับสิ่งแวดล้อม แล้วกลับเข้าสู่หัวใจ



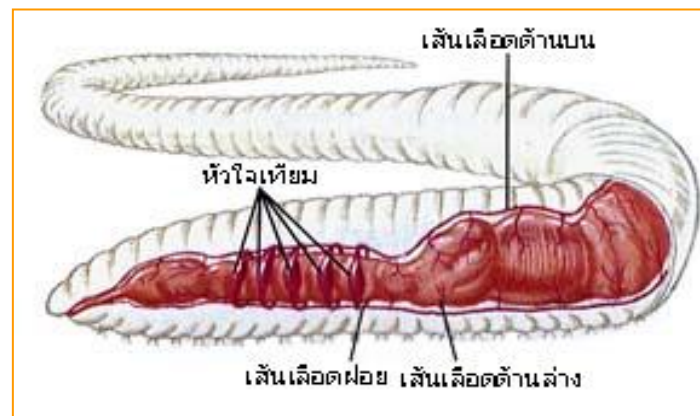
ภาพที่ 19 ระบบหมุนเวียนเลือดของกิ้ง
ที่มาภาพ : <http://www.myfirstbrain.com>

ระบบหมุนเวียนเลือดของกบ

กบ หัวใจของกบมี 3 ห้อง เลือดจะถูกบีบให้ไหลไปยังปอด และเลือดก็จะย้อนกลับมายังหัวใจ อีกครั้งก่อนที่จะถูกบีบไปหล่อเลี้ยงร่างกาย ดังนั้นการหมุนเวียนของเลือดกบจะมีการไหลผ่านหัวใจ 2 ครั้ง ก่อนที่จะถูกบีบไปหล่อเลี้ยงร่างกาย

ระบบหมุนเวียนเลือดของไส้เดือนดิน

ไส้เดือนดิน มีหลอดเลือดทอดยาวตลอดลำตัวทั้งด้านบนและด้านล่าง โดยหลอดเลือดทางหัวมีลักษณะเป็นห่วง หลอดเลือดรอบบริเวณหลอดอาหารติดต่อกันระหว่างหลอดเลือดด้านบน และด้านล่าง ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปตามหลอดเลือดเหมือนกับหัวใจ จึงเรียกห่วงหลอดเลือดบริเวณนี้ว่า **หัวใจเทียม (pseudohheart)** โดยเลือดของไส้เดือนดินจะไหลวนอยู่ในหลอดเลือดต่อเนื่องกับตลอด เป็นระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด



ภาพที่ 20 แสดงระบบหมุนเวียนของเลือดในไส้เดือนดิน
ที่มาภาพ : <http://www.myfirstbrain.com>

แบบฝึกหัดที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ได้ใจความสมบูรณ์และถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ระบบที่เลือดไม่ได้ไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา เรียกว่า
2. ปลา มีหัวใจ ห้อง ได้แก่
3. ปลา มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบใด
4. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด พบในสัตว์จำพวกใด
5. ระบบที่เลือดไม่ได้ไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา บางช่วงเลือดจะไหลออกจากหลอดเลือด แทรกซึมไปตามช่องรับเลือดที่เรียกว่า
6. เลือดในระบบหมุนเวียนเลือดของปลาจะมีการแลกเปลี่ยนแก๊สที่บริเวณใด
7. ส่วนของเส้นเลือดที่มีลักษณะโป่งออก ด้านซ้ายและขวาของหัวใจแต่ละช่วงที่โป่งออกจะมีรูเล็ก เรียกว่า
8. ออสเทีย ทำหน้าที่
9. ช่องรับเลือด หรือ ฮีโมซัล ทำหน้าที่.....
10. ไส้เดือนดิน มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบใด



แบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เลือดของคนเราประกอบด้วยอะไรบ้าง
 - ก. น้ำเลือด ฮีโมโกลบิน เกล็ดเลือด
 - ข. น้ำเลือด เม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดดำ เกล็ดเลือด
 - ค. น้ำเลือด ฮีโมโกลบิน เม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดแดง
 - ง. น้ำเลือด เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว เกล็ดเลือด

2. ส่วนประกอบของเลือดในข้อใดที่มีหน้าที่ช่วยให้เลือดแข็งตัวเมื่อเลือดไหลออกสู่ภายนอกในร่างกาย
 - ก. น้ำเลือด
 - ข. เกล็ดเลือด
 - ค. เม็ดเลือดแดง
 - ง. เม็ดเลือดขาว

3. การจับชีพจร เป็นการตรวจสอบการทำงานของระบบอวัยวะใด
 - ก. ระบบหัวใจ
 - ข. ระบบขับถ่าย
 - ค. ระบบย่อยอาหาร
 - ง. ระบบหมุนเวียนโลหิต

4. หน้าที่ที่สำคัญของหัวใจ คือข้อใด
 - ก. สร้างเม็ดเลือดแดง
 - ข. เป็นแหล่งเก็บเลือด
 - ค. เป็นแหล่งสร้างความรู้สึกรักนึกคิด
 - ง. สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

5. ชีรเดช มีน้ำหนัก 70 กิโลกรัม เลือดในร่างกายของเขาจะมีน้ำหนักประมาณเท่าใด
 - ก. 6 กิโลกรัม
 - ข. 7 กิโลกรัม
 - ค. 8 กิโลกรัม
 - ง. 9 กิโลกรัม

6. . ค่าความดันเลือดของคนปกติมีค่าเฉลี่ยประมาณเท่าไร
- ก. 90/60 มิลลิเมตรของปรอท
 - ข. 110/70 มิลลิเมตรของปรอท
 - ค. 120/80 มิลลิเมตรของปรอท
 - ง. 130/90 มิลลิเมตรของปรอท
7. อาหารในข้อใดที่เสริมสร้างและดำรงประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือดได้ดีที่สุด
- ก. กุ้ง ปลาหมึก กะทิ
 - ข. เนื้อสัตว์ ตับ ไข่แดง
 - ค. เนื้อหมู ผักคะน้า หอยทอด
 - ง. ข้าว นมเปรี้ยว ผัก ผลไม้
8. น้ำเลือดมีส่วนประกอบชนิดใดมากที่สุด
- ก. น้ำ
 - ข. แร่ธาตุ
 - ค. เอนไซม์
 - ง. ฮอริโมน
9. ข้อใด **ไม่ใช่** แหล่งที่สร้างเม็ดเลือดขาว
- ก. ตับ
 - ข. ม้าม
 - ค. ไชกระดูก
 - ง. ต่อม้ำเหลือง
10. แหล่งที่สร้างเม็ดเลือดแดงคือข้อใด
- ก. ไต
 - ข. ตับ
 - ค. ม้าม
 - ง. ไชกระดูก

บรรณานุกรม

- ประดับ นาคแก้ว และคณะ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2551.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.2 . กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2546.
- ยุพา วรยศ และคณะ. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2551.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์ และคณะ. สื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะตามมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา, 2553.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครู รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว, 2554.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว, 2553.
- <http://www.bangkokhealth.com>
- <http://www.bknowledge.org>
- <http://www.e-learning sisaket.com>
- <http://www.healthyenrich.com>
- <http://www.kroovit.com>
- <http://www.magnagaccapsuleoil.blogspot.com>
- <http://www.medicthai.net>
- <http://www.myfirstbrain.com>
- <http://www.scbchallenge.com>
- <http://www.school.obec.go.th>
- <http://www.swimupstreamlife.com>
- <http://www.thaigoodview.com>
- <http://www.toptenthailand.com>

ภาคผนวก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



แบบทดสอบก่อนเรียน	
ข้อ	คำตอบ
1	ก
2	ค
3	ข
4	ง
5	ข
6	ก
7	ง
8	ค
9	ค
10	ข



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ได้ใจความสมบูรณ์และถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด
2. ระบบหมุนเวียนเลือด ทำหน้าที่ ลำเลียงอาหาร แก๊สออกซิเจน ไปสู่เซลล์ต่างๆ นำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และของเสียต่างๆ ออกจากเซลล์ ช่วยรักษาสมดุลของร่างกาย ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย ต่อสู้และป้องกันสิ่งแปลกปลอม รวมทั้งเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย
3. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด หมายถึง ระบบที่มีการหมุนเวียนของเลือดอยู่ภายในเส้นเลือดตลอดเวลา
4. หัวใจห้องล่างซ้าย ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย
5. หลอดเลือด มี 3 ชนิด ได้แก่ หลอดเลือดแดง หลอดเลือดดำ และหลอดเลือดฝอย
6. ซีพจร หมายถึง การหดตัว และการคลายตัวของหลอดเลือดแดง ซึ่งตรงกับจังหวะการเต้นของหัวใจ
7. หลอดเลือดดำ มีหน้าที่ นำเลือดจากส่วนต่างๆ ของร่างกายเข้าสู่หัวใจ
8. หลอดเลือดที่มีขนาดเล็กเป็นฝอย และมีผนังบางมาก คือ หลอดเลือดฝอย
9. หัวใจส่วนใดที่มีกล้ามเนื้อหัวใจหนาที่สุด หัวใจห้องล่างซ้าย
10. การวัดซีพจร มีประโยชน์อย่างไร เป็นการบอกอัตราการเต้นของหัวใจ ทำให้ทราบการทำงานของหัวใจ



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ได้ใจความสมบูรณ์และถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ความดันเลือด หมายถึง **แรงดันของเลือดในหลอดเลือดที่กระทบต่อผนังหลอดเลือด**
2. หลอดเลือดที่เหมาะสมสำหรับวัดความดันเลือด คือ **หลอดเลือดอาร์ทอรีที่ต้นแขน**
3. ค่าการวัดความดันเลือด มีหน่วยเป็น **มิลลิเมตรของปรอท**
4. เครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในการวัดความดันเลือด เรียกว่า **มาตรความดันเลือด** และในการวัด แพทย์จะใช้ **ควบคู่กับ สเต็ทโทสโคป**
5. ความดันเลือดขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง **เพศ อารมณ์ น้ำหนักตัว อาหารที่รับประทานในชีวิตประจำวัน สภาพร่างกาย สภาพภูมิอากาศ รวมทั้งโรคบางอย่าง เป็นต้น**
6. ส่วนประกอบของเลือดมีอะไรบ้าง **น้ำเลือด เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด**
7. เซลล์เม็ดเลือดแดง มีอายุประมาณ **100 - 120 วัน** หลังจากนั้นจะถูกทำลายที่ **ตับและม้าม**
8. ภายในเซลล์เม็ดเลือดแดงมี **เฮโมโกลบิน** ซึ่งเป็นโปรตีนที่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบ
10. เม็ดเลือดขาว ทำหน้าที่ **สร้างแอนติบอดี ทำลายเชื้อโรค และทำให้มีภูมิคุ้มกัน ทำลายสิ่งแปลกปลอม เช่น แบคทีเรีย**
10. เกล็ดเลือด ทำหน้าที่ **ช่วยในการแข็งตัวของเลือด เมื่อเกิดบาดแผล**



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ได้ใจความสมบูรณ์และถูกต้อง (10 คะแนน)

1. ระบบที่เลือดไม่ได้ไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา เรียกว่า ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด
2. ปลา มีหัวใจ 2 ห้อง ได้แก่ ห้องบน เรียกว่า เอเทรียม และห้องล่าง เรียกว่า เวนทริเคิล
3. ปลา มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบใด ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิด
4. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด พบในสัตว์จำพวกใด แมลง กุ้ง ปู หอย
5. ระบบที่เลือดไม่ได้ไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือดตลอดเวลา บางช่วงเลือดจะไหลออกจากหลอดเลือดแทรกซึมไปตามช่องรับเลือดที่เรียกว่า ฮีโมซีล
6. เลือดในระบบหมุนเวียนเลือดของปลาจะมีการแลกเปลี่ยนแก๊สที่บริเวณใด เหงือก
7. ส่วนของเส้นเลือดที่มีลักษณะโป่งออก ด้านซ้ายและขวาของหัวใจแต่ละช่วงที่โป่งออกจะมีรูเล็กเรียกว่า ออสเทีย
8. ออสเทีย ทำหน้าที่ สูดฉีดเลือดไปทางด้านหัวสู่อวัยวะต่างๆ
9. ช่องรับเลือด หรือ ฮีโมซีล ทำหน้าที่ รับเลือดจากหลอดเลือด เพื่อลำเลียงสารไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย
10. ไส้เดือนดิน มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบใด ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



แบบทดสอบหลังเรียน	
ข้อ	คำตอบ
1	ง
2	ข
3	ก
4	ง
5	ค
6	ค
7	ข
8	ก
9	ค
10	ข



แบบบันทึกคะแนน

ชื่อ.....ชั้น.....โรงเรียน.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง นักเรียนกรอกผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบ และแบบฝึกหัด

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
แบบทดสอบก่อนเรียน	10	
แบบทดสอบหลังเรียน	10	

แบบฝึกหัด	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
แบบฝึกหัดที่ 1	10	
แบบฝึกหัดที่ 2	10	
แบบฝึกหัดที่ 3	10	
รวม	30	

ลงชื่อ.....

(นางสาวธัญญรัตน์ บุญธัญกรณ์)

ครูประจำวิชา