

ชุดกิจกรรมชีววิทยา ตามแนวคิดแบบโยนีโสমনธิการ
เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย

ร่วมกันคิด ร่วมกันทำ
ร่วมกันนำปัญญา พัฒนาตนเอง

นางอารีรัตน์ ดำนิล
ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนสามัคคีศึกษา ต.นางว อ.ห้วยยอด จ.ตรัง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาตรัง เขต 2

ชุดกิจกรรมหน่วยที่ 8 ส่วนประกอบของเลือด

ขั้นที่ 1 ขั้นพัฒนาปัญญา

เลือด



อ่านมาก รู้มากนะ
มาอ่านกันเถอะ

เลือดเป็นส่วนสำคัญในการลำเลียงสารต่าง ๆ ในร่างกายเช่น สารอาหาร แก๊สออกซิเจน เพื่อส่งไปเลี้ยงเซลล์ พร้อมกับลำเลียงของเสียต่าง ๆ จากเซลล์ส่งไปกำจัดที่อวัยวะกำจัดของเสีย แต่ละชนิดโดยเฉพาะ เช่น ที่ปอดกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ ที่ไตกำจัดยูเรีย

เลือดในร่างกายของคนโตเต็มที่แล้วมีอยู่ประมาณ 5 ลิตร หรือประมาณ 7-8% ของน้ำหนักตัว เช่น ถ้ามีน้ำหนักตัว 50 กิโลกรัม จะมีเลือดอยู่ประมาณ 3.5-4 กิโลกรัม และเลือดมีคุณสมบัติเป็นเบสเล็กน้อย คือ มีค่า pH ประมาณ 7.35-7.45

นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่านักเรียนมีเลือดอยู่ใน
ร่างกายประมาณกี่ลิตร

เลือดมีหน้าที่สำคัญต่าง ๆ ดังนี้

1. การไหลเวียนของเลือดช่วยให้เกิดการไหลเวียนของสารต่าง ๆ เช่น แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ สารอาหาร วิตามินต่าง ๆ สารยูเรีย และฮอร์โมน เป็นต้น
2. ลำเลียงสารอาหารที่ผ่านการย่อยแล้วจากลำไส้เล็กไปยังเซลล์ทั่วร่างกาย
3. ลำเลียงแก๊สออกซิเจนจากปอดไปยังเซลล์ทั่วร่างกายและลำเลียงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์ต่าง ๆ มายังปอดเพื่อกำจัดออกนอกร่างกาย (โดย O_2 และ CO_2 ที่ลำเลียงไปนี้จะละลายไปกับเซลล์เม็ดเลือดแดง และน้ำเลือดหรือพลาสมา)
4. ลำเลียงของเสียต่าง ๆ (waste product) จากกระบวนการเมแทบอลิซึมไปกำจัดออกนอกร่างกายทางอวัยวะขับถ่าย เช่น ปอด (ขับพวกแก๊ส) ไต (ขับพวกของเหลว) ต่อมเหงื่อบนผิวหนัง (ขับของเหลว) ตับ (ขับพวกสารเป็นพิษ)
5. ลำเลียงสารพวกแอนติบอดี(antibody) ไปทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมทั่วร่างกาย

6. ควบคุมภาวะต่าง ๆ ในร่างกายให้เป็นปกติ เช่น

6.1 ลำเลียงฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อต่าง ๆ ไปกระตุ้น หรือยับยั้งการทำงานของเซลล์ในเนื้อเยื่อ (อวัยวะเป้าหมาย) ให้ดำเนินไปตามปกติ

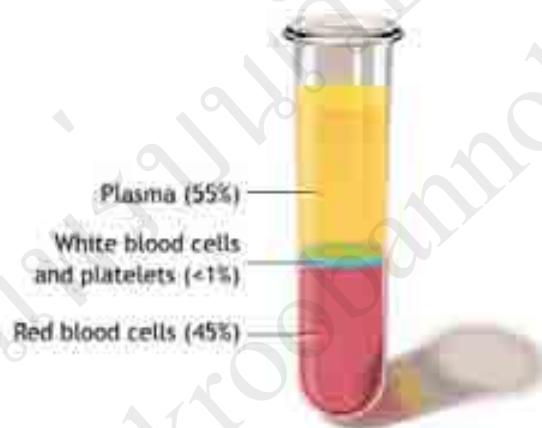
6.2 การไหลเวียนของเลือดไปทั่วร่างกาย ช่วยในการระบายความร้อน และรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ ควบคุมปริมาณน้ำในร่างกายให้พอเหมาะและรักษาระดับความเป็นกรดเบสในร่างกายให้คงที่

6.3 ลำเลียงสารพวกเอนไซม์ต่าง ๆ ไปยังอวัยวะเป้าหมายเพื่อช่วยเร่งปฏิกิริยาเคมี ให้ดำเนินไปอย่างปกติ

7. เซลล์เม็ดเลือดขาวมีหน้าที่ป้องกันสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกายโดยสร้างภูมิคุ้มกัน

8. เพดเลตทำหน้าที่ปิดบาดแผลไม่ให้ร่างกายเสียเลือดมาก

ส่วนประกอบที่สำคัญของเลือด 2 ส่วน คือ



(ที่มา : <http://xchange.teenee.com/up01/post-3994-1204714220.jpg>)

รูปที่ 41 ส่วนประกอบของเลือด

1. ส่วนที่เป็นพลาสมา (plasma) หรือน้ำเลือด

มีลักษณะเป็นของเหลวค่อนข้างใส สีเหลืองอ่อน มีอยู่ประมาณร้อยละ 55 ของเลือดทั้งหมดของร่างกาย มีหน้าที่ ลำเลียงเซลล์เม็ดเลือดและสารอาหารอื่นๆ ได้แก่ อาหารที่ย่อยแล้ว แร่ธาตุ ฮอร์โมน แอนติบอดี ไปให้เซลล์ทั่วร่างกาย และช่วยรักษาสมดุลความเป็นกรด-เบส สมดุลของน้ำ รักษาอุณหภูมิของร่างกาย

ส่วนประกอบของพลาสมาหรือน้ำเลือดคน

1. น้ำ มีอยู่ถึงร้อยละ 90-93 เป็นตัวรักษาปริมาณเลือด ความดันเลือดให้คงที่เป็นตัวลำเลียงสาร และทำลายเกล็ดเลือดแรงแบบชนิด รวมทั้งช่วยลดความหนืดของเลือดทำให้เลือดไหลเวียนได้ดีขึ้น
 2. โปรตีนต่าง ๆ ที่เรียกว่า พลาสมาโปรตีน(Plasma Protein) ประมาณร้อยละ 7-10 ได้แก่
 - 2.1 อัลบูมิน (Albumin) ช่วยควบคุมแรงดันออสโมติกในเซลล์ของร่างกาย
 - 2.2 ไฟบริโนเจน (Fibrinogen) ช่วยในการแข็งตัวของเลือด
 - 2.3 โกลบูลิน (Globulin) ช่วยในการควบคุมความเป็นกรด – เบส ของร่างกายทำหน้าที่ป้องกันสิ่งแปลกปลอม โดยสร้างแอนติบอดี
 3. ฮอร์โมน (Hormone) เป็นสารที่ต่อมไร้ท่อ (Endocrine) ผลิตและปล่อยออกเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือดทำหน้าที่กระตุ้นและควบคุมอวัยวะต่าง ๆ ให้ทำงานรวมทั้งประสานงานระหว่างอวัยวะต่าง ๆ
 4. แอนติบอดี (Antibody) เป็นภูมิคุ้มกันของร่างกาย
 5. เอนไซม์เร่งปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ในร่างกาย
 6. สารอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ เช่น โซเดียมคลอไรด์ แคลเซียม โพแทสเซียมไบคาร์บอเนต และไอโอดีน สารเหล่านี้เป็นตัวรักษาสมดุลความเป็นกรด – เบส ในร่างกายควบคุมการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่เยื่อหุ้มเซลล์
 7. สารอินทรีย์ต่าง ๆ มีทั้งสารอาหาร ได้แก่ กรดอะมิโน ไขมัน น้ำตาล
 8. แก๊สต่าง ๆ ได้แก่ ออกซิเจน ซึ่งลำเลียงโดยฮีโมโกลบินเพื่อส่งไปยังเซลล์ต่าง ๆ พร้อมกับแลกเปลี่ยนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อลำเลียงไปที่ปอดเพื่อกำจัดออกนอกร่างกายต่อไป
- เมื่อน้ำเลือดไปป็น เพื่อให้เซลล์เม็ดเลือด เกล็ดเลือดและโปรตีนไฟบริโนเจนแยกออกจากน้ำเลือด โดยการตกตะกอน ส่วนที่เหลือจะเป็นน้ำใส ๆ เรียกว่า เซรัมหรือซีรัม (serum)

... "การเอาชนะทาง ความคิด ต้องใช้ความคิดที่ดีกว่า... แต่ไม่ต้องการความคิดที่ดีที่สุด..."

... "การ ครอบครองความคิดได้ เป็นการครอบครองที่เหนือกว่าการครอบครองเทคโนโลยี"

2. ส่วนที่เป็นเซลล์เม็ดเลือด (blood corpuscle)

มีอยู่ประมาณร้อยละ 45 ของปริมาณเลือดทั้งหมด ประกอบด้วยเซลล์เม็ดเลือดแดง (erythrocyte) เซลล์เม็ดเลือดขาว (leucocyte) และเกล็ดเลือด (platelet) หรือเกล็ดเลือด



(ที่มา : http://school.obec.go.th/uts_s/webpages/bio/blood_group/contents/01.html)

รูปที่ 42 เซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาว

เซลล์เม็ดเลือดและส่วนประกอบของเซลล์เม็ดเลือด

2.1 เซลล์เม็ดเลือดแดง (erythrocyte หรือ red blood cell) มีลักษณะดังต่อไปนี้ เซลล์เม็ดเลือดแดงเมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ มีลักษณะกลมแบน ตรงกลางไม่มีนิวเคลียส มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7-8 ไมโครเมตร หนาประมาณ 2 ไมโครเมตร มีผนังของเซลล์ไม่แข็งแรงทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงยืดหยุ่นและเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ ขณะเคลื่อนที่ผ่านไปตามหลอดเลือด

เซลล์เม็ดเลือดแดงประกอบด้วยสารประกอบโปรตีนชนิดหนึ่งเรียกว่า ฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ซึ่งมีธาตุเหล็กเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่ทำให้เกิดสีแดง ฮีโมโกลบินจะรวมกับออกซิเจนกลายเป็น Oxyhemoglobin เพื่อทำหน้าที่ลำเลียงออกซิเจนออกจากปอดไปยังเซลล์ต่าง ๆ ของเนื้อเยื่อ และลำเลียงคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเนื้อเยื่อไปสู่ปอด

นอกจากนี้ฮีโมโกลบินในเซลล์เม็ดเลือดยังช่วยรักษาความสมดุลของกรด-เบสของเลือด ปกติผู้ชายจะมีปริมาณเซลล์เม็ดเลือดแดงประมาณ 5-5.5 ล้านเซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร ส่วนในผู้หญิงจะมีจำนวนน้อยกว่าคือ ประมาณ 4.5-5 ล้านเซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร

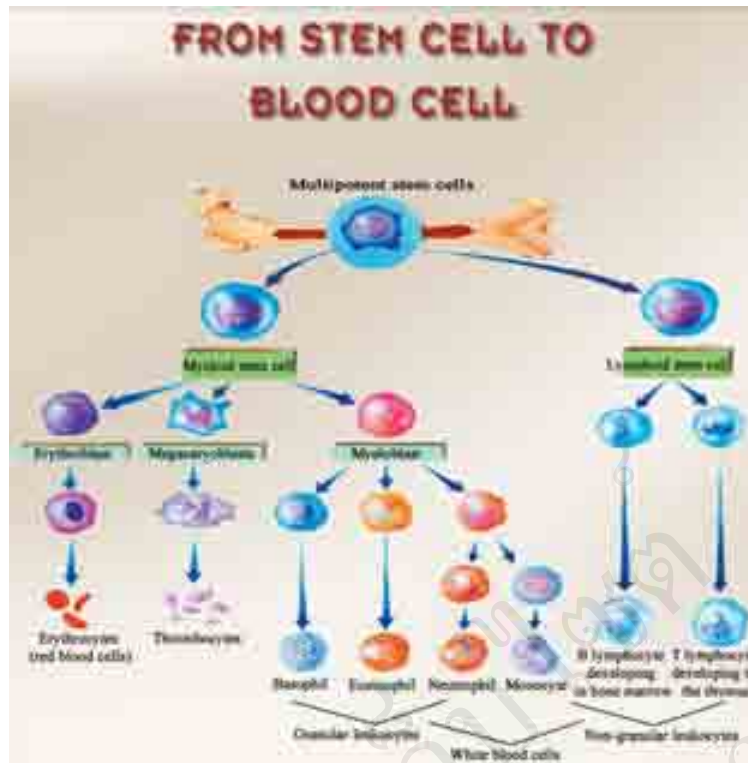


(ที่มา : http://www.nstlearning.com/~km/wp-content/uploads/2007/05/blood_cells2.jpg)

รูปที่ 43 เซลล์เม็ดเลือดแดง

การสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงเมื่ออยู่ในระยะเอ็มบริโอระยะแรก ๆ อวัยวะที่ทำหน้าที่สร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง คือ ถุงไข่แดง (Yolk sac) ต่อมาจะสร้างที่ตับ ม้าม และต่อมน้ำเหลือง เมื่อคลอดแล้วจะสร้างจากไขกระดูกเท่านั้น ไขกระดูกที่สำคัญคือไขกระดูกสีแดง (red bone marrow) ของกระดูกสันหลัง กระดูกอก กระดูกซี่โครง และกระดูกต้นแขนต้นขาการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงเรียกว่า อีริโทรโพอิซิส (erythropoiesis) เซลล์เม็ดเลือดแดงเป็นเซลล์ที่ไม่มีนิวเคลียสที่จะควบคุมการทำงานของเซลล์ เช่น การสังเคราะห์สารต่าง ๆ ซ่อมแซมตนเอง เซลล์เม็ดเลือดแดงที่มีอายุมากผนังเซลล์จะเปราะและแตกง่าย จึงทำให้มีอายุสั้น มีอายุประมาณ 100 – 120 วัน เซลล์เม็ดเลือดแดงของคนจะถูกทำลาย นาทีละ 2 – 3 ล้านเซลล์ โดยวิธีการฟาโกไซโทซิสของเซลล์ที่เรียกว่า เรติคิวโลเอนโดทีเลียลเซลล์ (reticuloendothelial cell) ที่ม้าม ตับ ต่อมน้ำเหลือง และไขกระดูก เมื่อฮีโมโกลบินแตกออก ธาตุเหล็กจะเข้าสู่กระแสเลือดและถูกลำเลียงไปยังกระดูก โดยโปรตีนทรานส์เฟอริริน (transferrin) เพื่อสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงเซลล์ใหม่หรืออาจจะสะสมอยู่ที่ตับบ้าง ส่วนสารเม็ดสีในเซลล์เม็ดเลือดแดงจะถูกเปลี่ยนให้เป็นบิลิรูบิน (bilirubin) และบิลิเวอร์ดีน (biliverdin) ซึ่งจะถูกขับออกมากับน้ำดีต่อไป

อัตราการสร้างและการทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดงควรจะเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน เพราะถ้ามีอัตราการทำลายสูงกว่าจะทำให้เป็นโรคโลหิตจาง (Anemia)

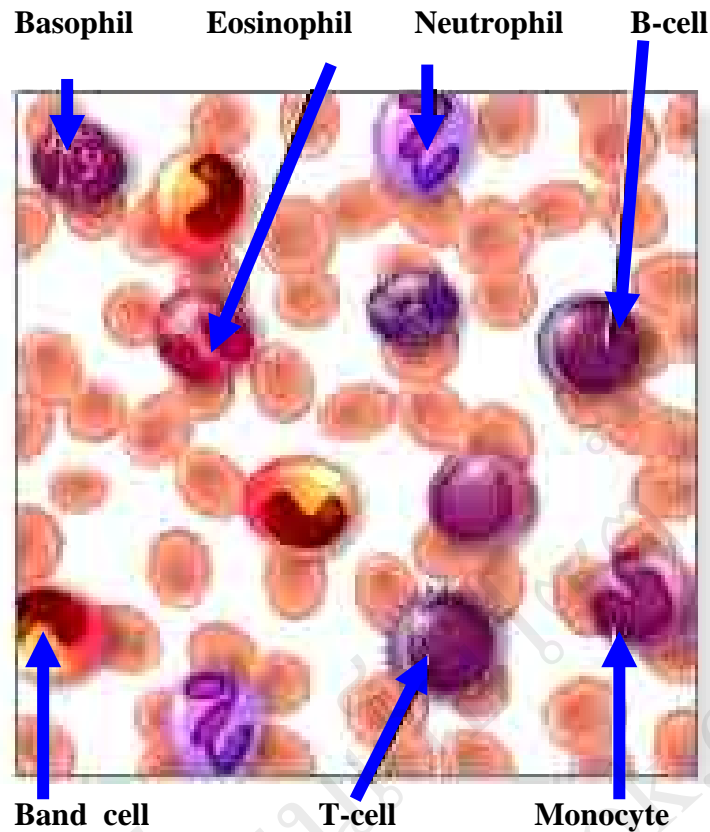


ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/uploads/102/102575.jpg>

รูปที่ 44 การสร้างเซลล์เม็ดเลือด

2.2 เซลล์เม็ดเลือดขาว (leucocyte หรือ white blood cell) มีลักษณะดังนี้

เซลล์เม็ดเลือดขาว มีหน้าที่ป้องกันและทำลายเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย เซลล์เม็ดเลือดขาวมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์เม็ดเลือดแดง มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20 ไมโครเมตร เป็นเซลล์ที่มีนิวเคลียส และนิวเคลียสอาจมีลักษณะเป็นพู ๆ หรือเป็นก้อนกลมใหญ่เกือบเต็มเซลล์ มักจะมีขนาดใกล้เคียงกับเซลล์เม็ดเลือดแดง และตลอดชีวิต แต่ไม่มีฮีโมโกลบินเซลล์เม็ดเลือดขาวมีรูปร่างกลม จะลอยปะปนอยู่กับเซลล์เม็ดเลือดแดงในหลอดเลือดและจะเปลี่ยนรูปร่างคล้ายอะมีบา และเกิดชูโพอเดียม (pseudopodium) ได้ ต่อเมื่อผิวเซลล์สัมผัสกับเนื้อเยื่ออื่น ๆ และสามารถแทรกตัวผ่านผนังหลอดเลือดฝอยเล็ก ๆ ออกไปสู่เนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ได้



(ที่มา : <http://www.bloggang.com/data/duen/picture/1131206646.jpg>)

รูปที่ 45 เซลล์เม็ดเลือดขาว

เซลล์เม็ดเลือดขาวมีจำนวนน้อยกว่าเซลล์เม็ดเลือดแดงมาก คือประมาณ 5,000 – 10,000 เซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร จำนวนของเซลล์เม็ดเลือดขาวอาจเพิ่มมากกว่านี้ เมื่อมีเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย หรือมีส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายอักเสบ หลังการออกกำลังกาย ในระหว่างมีครรภ์ หรือร่างกายอยู่ในสภาพอากาศหนาวจัด และในบางกรณีการอักเสบอาจทำให้ปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวลดลงกว่าปกติได้ เช่น การอักเสบที่เกิดจากเชื้อไวรัสหลายชนิด เช่น โรคเอดส์ ปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวจะลดลงกว่าปกติ มักจะต่ำกว่า 5,000 เซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร ด้วยเหตุนี้เองในการตรวจร่างกายผู้ติดเชื้อ แพทย์จะตรวจหาปริมาณเซลล์เม็ดเลือดรวมกับการตรวจนับเซลล์เม็ดเลือดแดง สำหรับวินิจฉัยโรค

โดยปกติเซลล์เม็ดเลือดขาวทำหน้าที่เกี่ยวกับการต่อต้านและทำลายสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย กรณีที่เนื้อเยื่อนึกขาดเซลล์เม็ดเลือดขาวบางชนิดจะกินทั้งเนื้อเยื่อและแบคทีเรีย โดยทำตัวเป็นฟาโกไซต์ เซลล์เม็ดเลือดขาวระดมเคลื่อนที่กันมาที่บริเวณแผลอักเสบ (Inflammation) ทำให้บริเวณแผลอักเสบมีแบคทีเรียและเนื้อเยื่อที่ตายแล้ว เกิดเป็นหนอง (Pus) ขึ้นมา และทำให้หลอดเลือดขยายตัวเกิดอาการบวมขึ้นได้เพราะหลอดเลือดยอมให้สารผ่านได้มากกว่าปกติ



ก

(ที่มา ก : http://www.aafp.org/afp/20021101/1655_f1.jpg)

ข

(ที่มา ข : <http://www.thaimtb.com/webboard/470/235333-1.jpg>)

รูปที่ 46 บาดแผลอักเสบ

การสร้างและอายุการทำงานเซลล์เม็ดเลือดขาว

เซลล์เม็ดเลือดขาวสร้างและเจริญพัฒนาที่ไขกระดูก แต่บางชนิดเจริญพัฒนาในต่อมไทมัสหรือเนื้อเยื่อน้ำเหลืองและต่อมน้ำเหลือง เซลล์เม็ดเลือดขาวมีอายุการทำงานในเลือดสั้นมากประมาณ 2-3 วัน ถ้ามีการสร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวของไขกระดูกผิดปกติ ทำให้เซลล์เม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ไม่มีการลดให้คงเดิม เรียกว่า มะเร็งเซลล์เม็ดเลือดขาว (Leukemia)

ชนิดและหน้าที่

เซลล์เม็ดเลือดขาวแบ่งได้เป็น 2 พวกใหญ่ ๆ ตามลักษณะของส่วนประกอบของไซโทพลาซึม คือ กลุ่มที่มีแกรนูล และกลุ่มที่ไม่มีแกรนูล

1. กลุ่มที่มีแกรนูล หรือ แกรนูโลไซต์ (granulocyte)

มีลักษณะสำคัญดังนี้ เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดที่ส่องดูหลังจากย้อมด้วยสีแล้วพบว่าเม็ดเล็ก ๆ (granule) ซึ่งเป็นเซลล์ที่สร้างขึ้นแล้วรวมเป็นก้อนเล็ก ๆ อยู่ในไซโทพลาซึมที่มีนิวเคลียสซึ่งแบ่งออกเป็นหลาย ๆ ก้อน (lobe) ต่อเนื่องกัน นิวเคลียสมีหลายรูป จึงเรียกว่า พอลิมอร์โฟนิวเคลียร์ ลิวโคไซต์ (polymorphonuclear leucocyte) ส่วนใหญ่เป็นฟาโกไซต์ คือ กินสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย ย้อมติดด้วยสีไรต์สเดน (wright s blood) หรือไลซ์มานสเดน (leishmann stain) บริเวณโคของเซลล์ที่เป็นเบสอะติดสีแดงของอีโอซิน (eosin) บริเวณที่เป็นกรด

จะติดสีน้ำเงินม่วงของเมธิลีนบลู (methylene blue) การติดสีชนิดต่าง ๆ ของแกรนูลนี้เองจึงนำมาใช้แยกชนิดของแกรนูลไซต์ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ นิวโทรฟิล (neutrophil) มีแกรนูลสีม่วงชมพู ส่วนอีโอซิโนฟิล (eosinophil) มีแกรนูลสีส้มแดง และเบโซฟิล (basophil) มีแกรนูลสีน้ำเงิน



C: neutrophil

D: eosinophil

E: basophil

(ที่มา : <http://student.nu.ac.th/nokcy/lesson1.htm>)

รูปที่ 47 เซลล์เม็ดเลือดขาวกลุ่มที่มีแกรนูล

1.1 นิวโทรฟิล (Neutrophil) เป็นฟาโกไซต์ (phagocyte หรือ phagocytic cell)

เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดที่มีแกรนูลละเอียด ย้อมติดสีทั้งน้ำเงินม่วง และสีแดง เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนี้มีมากที่สุดประมาณ 60 % ของเซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมดและเคลื่อนที่ไปยังจุดที่มีเชื้อโรคอย่างรวดเร็วและโอบกินสิ่งแปลกปลอมไว้ในเซลล์ เรียกว่า ฟาโกโซม (Phagosome) ทั้งแกรนูลชนิดพิเศษ และธรรมชาติจะเคลื่อนเข้ามาล้อมรอบผนัง และเชื่อมรวมเป็นถุงเดียวกัน เอนไซม์จากทั้งสองแกรนูลจะถูกปล่อยเข้าย่อยสิ่งแปลกปลอมแล้วนิวโทรฟิลก็ตายด้วย จากนั้นจะรวมตัวกันกลายเป็นหนอง (Pus) หรือนูนขึ้นมาจากผิวหนังกลายเป็นฝี

1.2. อีโอซิโนฟิล หรือแอซิดอิล (Eosinophil หรือ Acidophil) เป็นฟาโกไซต์

(phagocyte) ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแอนติบอดี (antibody) ในร่างกาย มีประมาณ 1-3 % ของเซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมด เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวที่มีแกรนูลขนาดใหญ่กว่านิวโทรฟิล และแต่ละแกรนูลจะมีขนาดเท่า ๆ กัน แกรนูลเหล่านี้ย้อมติดสีแดงของอีโอซิน นิวเคลียสมีขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่มักเป็นรูปไตมีไม่เกิน 3 ก้อนติดต่อกัน มีบทบาทสำคัญเกี่ยวข้องกับการทำลายสิ่งแปลกปลอมได้ อีโอซิโนฟิลเคลื่อนที่ช้ากว่านิวโทรฟิล เวลาจะโอบกินสิ่งแปลกปลอมอีโอซิโนฟิลจะเลือกกินเฉพาะสารประกอบที่เกิดจากการรวมตัวกันของ Antigen และ Immunity หรือภูมิคุ้มกันแล้วเท่านั้น เฉพาะ Antigen อย่างเดียวไม่จับกิน ในอีโอซิโนฟิลมีสารโปรไฟบริโนไลซิน (Profibrinolysin) มีความสำคัญในแง่ที่ทำให้เลือดคงสภาพเป็นของเหลวอยู่ตลอดเวลาไม่แข็งตัว อีโอซิโนฟิลจะเพิ่มจำนวนขึ้น เมื่อเกิดปฏิกิริยาภูมิแพ้ และเมื่อเกิดการติดเชื้อปรสิต หนองพยาธิ

1.3. เบโซฟิล (Basophil) มีประมาณ 1 % ของเซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมด เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวที่มีแกรนูลขนาดไม่เท่ากัน ใหญ่เล็กปะปนกัน เมื่อย้อมสีจะติดสีม่วงเข้มหรือน้ำเงินเข้มเหมือนกันทุกแกรนูล ขนาดใกล้เคียงกับสองชนิดที่กล่าวมาแล้ว นิวเคลียสเป็นรูปตัว S หรือ

รูปไต เบโซฟิลเคลื่อนที่ได้เหมือนอะมิบา และสามารถกินสิ่งแปลกปลอมได้ แต่เคลื่อนที่ได้ช้า เบโซฟิลมีสารฮิสตามีน (Histamine) อยู่มาก ซึ่งจะปล่อยออกมาเมื่อเนื้อเยื่อเกิดการบาดเจ็บ และเพื่อตอบสนองปฏิกิริยาภูมิแพ้ เบโซฟิลยังทำหน้าที่สร้างสารเฮพาริน (heparin) ไปยับยั้งการเกิด thrombin ป้องกันไม่ให้เลือดที่ไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือดเกิดการแข็งตัว

2. กลุ่มที่ไม่มีแกรนูล หรือ อะแกรนูลโลไซต์ (agranulocyte) มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

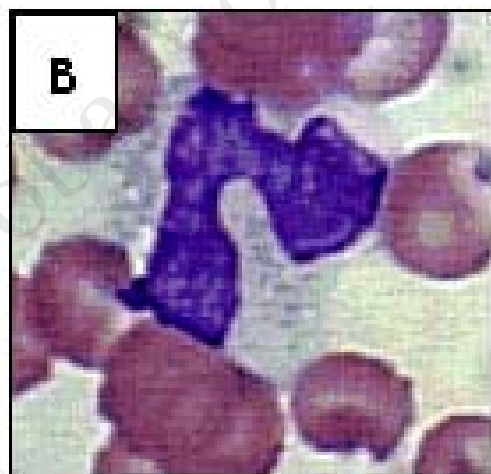
เป็นเซลล์ที่มีนิวเคลียสขนาดใหญ่ มี 2 ชนิด คือ โมโนไซต์ (monocyte) และลิมโฟไซต์ (lymphocyte)

2.1 โมโนไซต์ (monocyte) เป็นเซลล์ที่มีขนาดใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ

20 ไมโครเมตรมีนิวเคลียสใหญ่เกือบเต็มเซลล์เป็นรูปไตหรือค่อนข้างกลม และนิวเคลียสมีลักษณะมีประมาณร้อยละ 2-6 ของเซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมด ไซโทพลาซึมย้อมติดสีน้ำเงินแต่จางกว่าที่นิวเคลียส มีหน้าที่เป็นฟาโกไซต์ โดยการกินแบคทีเรียบางชนิดได้ดีเป็นพิเศษ นอกจากนี้ยังกินเชื้อโรคทุกชนิดที่มีขนาดโต ซึ่งเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดอื่นกินไม่ได้ ในกรณีที่มันกินไม่ไหวมันจะแบ่งตัวเองเพื่อให้กินสิ่งแปลกปลอม เมื่อโมโนไซต์มีขนาดใหญ่ขึ้นกลายเป็นมาโครฟาจ (macrophage) ทำหน้าที่ร่วมกับนิวโทรฟิลในการทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่มีขนาดใหญ่



ก



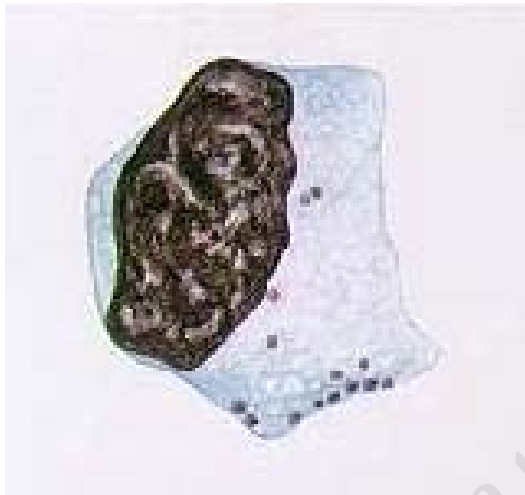
ข

(ที่มา ก : http://www.guru.sanook.com/picfront/sub/resize_3099_121/)

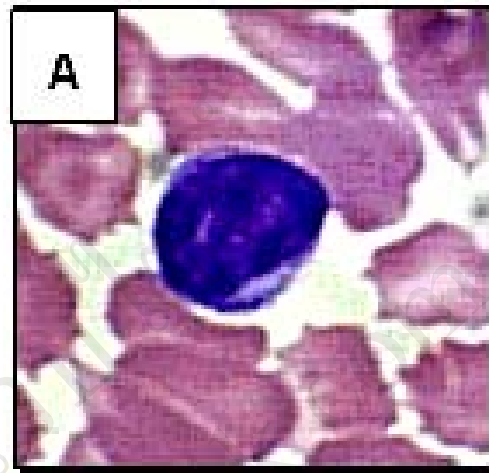
(ที่มา ข : <http://student.nu.ac.th/nokcy/lesson1.htm>)

รูปที่ 48 เซลล์เม็ดเลือดขาวกลุ่มที่ไม่มีแกรนูล ชนิดโมโนไซต์

2.2. ลิมโฟไซต์ (lymphocyte) มีขนาดประมาณเท่าเซลล์เม็ดเลือดแดง นิวเคลียสกลมใหญ่เกือบเต็มเซลล์มีเพียงก้อนเดียว ย้อมติดสีน้ำเงิน ไม่เคลื่อนที่มีประมาณ ร้อยละ 20-25 ของเซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมด ลิมโฟไซต์นอกจากอยู่ในน้ำเลือดแล้วยังมีอยู่ตามต่อมน้ำเหลือง (Lymph node) เช่น ม้าม มีหน้าที่สร้างแอนติบอดี (antibody) หรือ อิมมูนิตี (Immunity) หรือ ภูมิคุ้มกัน ปล่อยเข้าสู่กระแสเลือดและน้ำเหลือง ลิมโฟไซต์แบ่งออกได้หลายชนิด เช่น



ก



ข

(ที่มา ก : http://www.guru.sanook.com/picfront/sub/resize_3099_121/)

(ที่มา ข : <http://student.nu.ac.th/nokcy/lesson1.htm>)

รูปที่ 49 เซลล์เม็ดเลือดขาวกลุ่มที่ไม่มีแกรนูล ชนิดลิมโฟไซต์

2.2.1 ลิมโฟไซต์ชนิดบี (B – lymphocyte) หรือเซลล์บี (B - cell) สร้างและเจริญในไขกระดูก

2.2.2 ลิมโฟไซต์ชนิดที (T – lymphocyte) หรือเซลล์ที (T - cell) สร้างจากไขกระดูกแล้วไปเจริญเติบโตที่ต่อมไทมัส (thymus gland) ซึ่งอยู่บริเวณใกล้หัวใจ

ทั้งเซลล์บีและเซลล์ทีต่างช่วยกันสร้างภูมิคุ้มกัน ถ้าร่างกายมีการติดเชื้อหรือสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกายจะมีการเพิ่มปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาว แต่การเป็นโรคบางชนิดเซลล์เม็ดเลือดขาวจะลดลงได้ เช่น โรคเอดส์ (AIDS) (Acquired Immune Deficiency Syndrome) จะพบว่าปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวจะลดลงมากกว่าปกติ เนื่องจากเชื้อ HIV (Human Immune deficiency Virus) ไปทำลายเซลล์เม็ดเลือดขาวโดยเฉพาะลิมโฟไซต์ (lymphocyte)

2.3 เพลตเลต (platelet) หรือเกล็ดเลือด แผ่นเลือด หรือเศษเซลล์เม็ดเลือด

เป็นแผ่นเล็ก ๆ คล้ายชิ้นส่วนของเซลล์ ไม่มีนิวเคลียส และมีการเคลื่อนที่แบบอะมีบาได้เล็กน้อย แผ่นเลือดไม่ใช่เซลล์แต่เป็นชิ้นส่วนของไซโทพลาซึมของเซลล์เมกะคาริโอไซต์ (megakaryocyte) ในไขกระดูกขาดออกเป็นชิ้น ๆ มีขนาดเล็กมาก รูปร่างไม่แน่นอน มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 ไมโครเมตร มีอายุประมาณ 10 วัน ทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมการแข็งตัวของเลือด โดยสร้าง thromboplastin (thromboplastin) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเปลี่ยนไฟบริโนเจน (Fibrinogen) ให้เป็นไฟบริน (Fibrin) ในเลือดคนมีแผ่นเลือดประมาณ 3 แสนเซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร

ขั้นตอนการแข็งตัวของเลือด (Blood clotting)



(ที่มา : <http://uppic.thaifreehost.net/img/tfh120935316376ad9224.gif>)

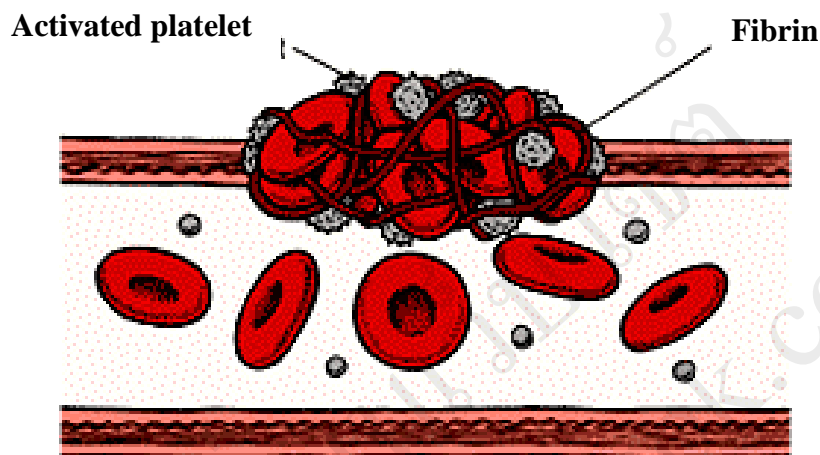
รูปที่ 50 การแข็งตัวของเลือด

1. เมื่อเกิดบาดแผลผนังของหลอดเลือดฉีกขาด เซลล์ที่ได้รับอันตรายบริเวณบาดแผล และเพลตเลตจะปล่อยเอนไซม์ thromboplastin (thromboplastin) ออกมา
2. เอนไซม์ thromboplastin จะทำงานร่วมกับแคลเซียมไอออน (Ca^{+}) วิตามินเค และสารอื่น ๆ ในเลือดที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือด โดยเอนไซม์ thromboplastin จะเปลี่ยนเอนไซม์โปรทรอมบิน (prothrombin) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ว่องไว (inactive enzyme) ให้เป็นเอนไซม์ทรอมบิน (thrombin)

3. เอนไซม์ทรอมบินนี้จะทำหน้าที่เปลี่ยนโปรตีนไฟบริโนเจน (fibrinogen) ให้เป็นโปรตีนไฟбрิน (fibrin) ที่มีลักษณะเป็นเส้นใยประสานกันเป็นร่างแหตรงบริเวณบาดแผล และเพ็ดเซลล์ก็จะมาเกาะบนร่างแหนี้ทำให้เลือดหยุดไหล

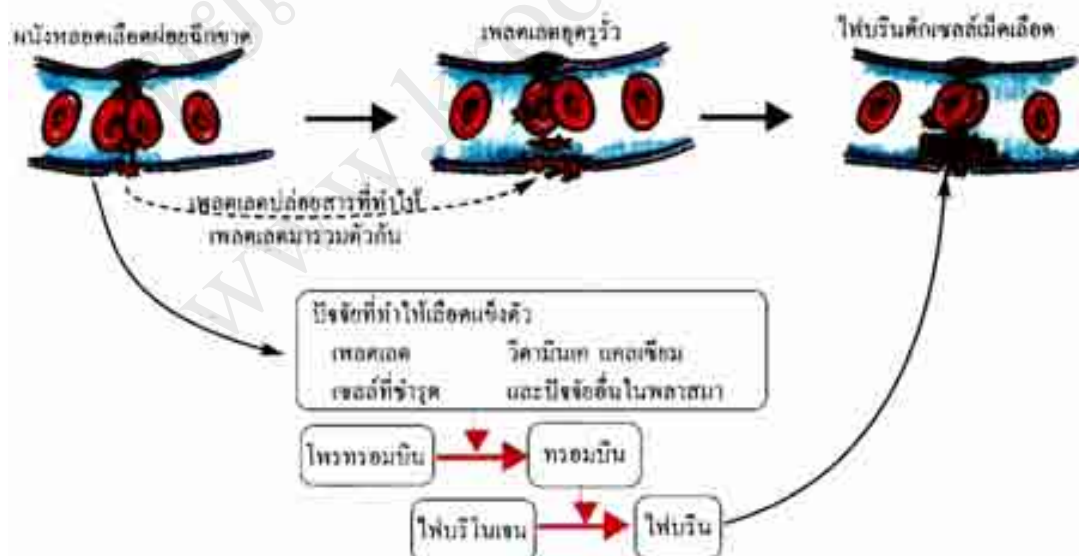
4. โดยปกติถ้าไม่เกิดบาดแผลการแข็งตัวของเลือดจะไม่เกิดขึ้น เนื่องจากภายในเลือดมีสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด (anticoagulant) ตัวอย่างเช่น สารเฮพาริน (heparin) ที่สร้างมาจากเซลล์เม็ดเลือดขาวจะไปยับยั้งการเกิดทรอมบิน

Clot Formation



(ที่มา : http://sl.ac.th/html_edu/sl/temp_e_learning/temp_media/454.ppt)

รูปที่ 51 การประสานของโปรตีนไฟบริน



(ที่มา:สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.,หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม เล่ม 2, หน้า 88)

รูปที่ 52 การแข็งตัวของเลือด

5. คนที่เป็นโรคฮีโมฟีเลีย (haemophilia) เกิดขึ้น เนื่องจากร่างกายไม่สามารถสร้างโปรตีน ที่เรียกว่า antihemophilic globulin หรือ AHG ทромโบพลาสทินเป็นสารที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือด มีสาเหตุมาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการแข็งตัวของเลือดมีไม่ครบหรือไม่เพียงพอ คนที่เป็นโรคนี้อั้เกิดบาดแผลจะสูญเสียเลือดในปริมาณมาก

6. โปรตีนและเอนไซม์ที่ทำให้เลือดแข็งตัวนั้นสร้างมาจากตับ ดังนั้นถ้าตับผิดปกติ เช่น เป็นโรคตับแข็ง ตับอักเสบ จะทำให้สารที่ช่วยสร้างในการแข็งตัวของเลือดสร้างได้ไม่เพียงพอที่จะทำให้เลือดหยุดไหลได้

7. การเจาะเลือดออกจากร่างกาย ถ้าไม่ต้องการให้เลือดแข็งตัวจะต้องเติมสารที่มีผลไปดึงเอา Ca^{+} ออกจากพลาสมา หรือเติมสารที่มีผลไปยับยั้งการทำงานขององค์ประกอบอื่น ๆ ที่ทำให้เลือดแข็งตัว สารประเภทนี้เรียกว่า แอนติโคแอกูแลนท์ (anticoagulant)

ปลิงหรือทากดูดเลือด เมื่อกัดผิวหนังคนหรือสัตว์แล้วดูดเลือดได้มากโดยเลือดไม่แข็งตัว และเมื่อดึงตัวปลิงออกจากผิวหนังที่มันกัดแล้วเลือดก็ยังไม่หยุดไหล เนื่องจากปลิงปล่อยสารไฮรูดีน (Hirudin) ซึ่งเป็นสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด (Anticoagulant)

วิธีห้ามเลือดที่ไหลออกจากบาดแผลที่ปลิงกัดทำได้โดยใช้ใบยาสูบที่อยู่ในบุหรืทาบริเวณบาดแผลเลือด



ก

(ที่มา ก : http://www.kontongphai.com/Image/IMG_0098.jpg)



ข

(ที่มา ข : <http://www4.pantown.com/data/15361/board17/21-20070808222814.jpg>)

รูปที่ 53 (ก) ทากกำลังดูดเลือด (ข) บาดแผลรอยทากดูดเลือด

กิจกรรมที่ 1 : ฉลาดรู้ ฉลาดคิด

ให้นักเรียนพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อความชุด A และชุด B โดยนำอักษรหน้าข้อความชุด B ด้านขวามือ มาใส่ในช่องว่างหน้าข้อความชุด A

ชุด A

-1. มีหน้าที่ ลำเลียงเซลล์เม็ดเลือดและสารอาหารอื่นๆ ได้แก่ อาหารที่ย่อยแล้ว แร่ธาตุ ฮอร์โมน แอนติบอดีไปให้เซลล์ทั่วร่างกาย
-2. เป็นสารที่ช่วยในการควบคุมความเป็นกรด - เบส ของร่างกายทำหน้าที่ป้องกันสิ่งแปลกปลอม โดยสร้างแอนติบอดี
-3. เมื่อนำเลือดไปปั่น เซลล์เม็ดเลือด เกล็ดเลือดและโปรตีนไฟบริเจนแยกออกจากน้ำเลือด โดยการตกตะกอน ส่วนที่เหลือจะเป็นน้ำใส
-4. ฮีโมโกลบินรวมกับออกซิเจนกลายเป็นสารสีแดงสด
-5. ไช้กระดูกสีแดง ของกระดูกสันหลัง กระดูกอก กระดูกซี่โครง และกระดูกต้นแขนต้นขาเป็นไช้กระดูกสำคัญที่ทำหน้าที่สร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง
-6. การสร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวของไช้กระดูกผิดปกติ ทำให้เซลล์เม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไม่มีการลดให้คงเดิม
-7. เซลล์เม็ดเลือดขาวจะเคลื่อนที่ไปยังจุดที่มีเชื้อโรคอย่างรวดเร็วและโอบกั้นสิ่งแปลกปลอมไว้ในเซลล์
-8. แกรนูโลไซต์ที่สามารถ เพิ่มจำนวนมากขึ้น เมื่อเกิดปฏิกิริยาภูมิแพ้ และเมื่อเกิดการติดเชื้อปรสิตเช่น หนองพยาธิ
-9. แกรนูโลไซต์ที่สามารถสร้างสารเฮพาริน(heparin) ไปยับยั้งการเกิด thrombin ป้องกันไม่ให้เลือดที่ไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือดเกิดการแข็งตัว
-10. สารที่ปลิงหรือทากดูดเลือด ปล่อยออกมาเมื่อกัดผิวหนังคนหรือสัตว์ แล้วดูดเลือดได้มากโดยเลือดไม่แข็งตัวและเมื่อดึงตัวปลิงออกจากผิวหนังที่มันกัดแล้วเลือดก็ยังไม่หยุดไหล

ชุด B

- ก. Phagosome
- ข. Eosinophil
- ค. Globulin
- ง. Basophil
- จ. Erythropoiesis
- ฉ. Leukemia
- ช. Plasma
- ซ. Hirudin
- ฅ. Neutrophil
- ญ. Serum
- ฎ. Anticoagulant
- ฏ. Oxyhemoglobin
- ฐ. Histamine

คะแนนเต็ม 10 คะแนน นักเรียนทำได้.....คะแนน

ขั้นที่ 2 ชี้นำปัญญาพัฒนาความคิด

กิจกรรม : ลองคิด ลองทำ นำปัญญา : ลักษณะเซลล์เม็ดเลือดของคน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เปรียบเทียบรูปร่างลักษณะและปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเพลตเลต

วัสดุอุปกรณ์

1. สไลด์ถาวรเซลล์เม็ดเลือดของคน
2. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการทดลอง

1. นำสไลด์ถาวรมาดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง
2. สังเกตลักษณะของเม็ดเลือดและวาดภาพ

บันทึกผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามชวนคิดท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนมองเห็นเซลล์เม็ดเลือดกี่ชนิด แต่ละชนิดแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร(2 คะแนน)

ตอบ.....

2. เซลล์เม็ดเลือดแดงไม่มีนิวเคลียสและมีลักษณะกลมแบน ตรงกลางบุ๋ม มีความสำคัญต่อการทำหน้าที่อย่างไร และมีผลต่ออายุของเซลล์เม็ดเลือดแดงอย่างไร (3 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. เม็ดเลือดแดงถูกทำลายที่อวัยวะใด (2 คะแนน)

ตอบ

.....

4. จงอธิบายเปรียบเทียบเม็ดเลือดขาวต่างจากเม็ดเลือดแดงอย่างไร (3 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

คะแนนเต็ม 10 คะแนน นักเรียนทำได้.....คะแนน



ขั้นที่ 3 ช้่นนำปัญหาพัฒนาตนเอง

กิจกรรม : ร่วมคิดร่วมทำ ร่วมแบ่งปันความรู้สู่ชุมชน



1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลของโรคที่เกี่ยวข้องกับเลือด ต่อการพัฒนาสังคม ในชุมชนที่นักเรียนอาศัย พร้อมแสดงแนวทางในการป้องกันหรือแก้ไข
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเผยแพร่ผลงานการสืบค้นพร้อมแสดงแนวทางในการป้องกันหรือแก้ไข

เผยแพร่บนเว็บไซต์
www.kroobannok.com