

โครงการหนึ่งอาจารย์หนึ่งผลงาน
ประจำปี พ.ศ. 2545

คู่มือภาพประกอบการศึกษาสไลด์แก้ว
ชุดเซลล์เม็ดเลือดสัตว์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พาณี วรรณนิธิกุล
สาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เลือด (Blood)

เลือดของสัตว์มีกระดูกสันหลังประกอบด้วย 2 ส่วน คือ (1) ส่วนที่เป็นของเหลวใสเรียกว่า **plasma** ประมาณ 55% และ (2) ส่วนที่เป็นเซลล์และชิ้นส่วนของเซลล์ที่แขวนลอยอยู่ใน plasma เรียกว่า **blood cells** หรือ **formed elements** ประมาณ 45% ของปริมาตรเลือด

Plasma ประกอบด้วยน้ำประมาณ 90-92% และสารที่ถูกละลายได้แก่ plasma proteins (albumin, globulin, fibrinogen, clotting factors), เกลือแร่ต่างๆ สารอาหาร, ของเสียต่างๆ (urea, uric acid, creatinine), ฮอร์โมน, เอนไซม์, ภูมิคุ้มกัน (immunoglobulins) และ ก๊าซ (O_2 , N_2 , CO_2)

Blood cells (Formed elements) แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. Erythrocytes หรือเซลล์เม็ดเลือดแดง (red blood cells)
2. Leukocytes หรือเซลล์เม็ดเลือดขาว (white blood cells)
3. Thrombocytes หรือ Platelets (เกล็ดเลือด)

Erythrocytes (Red Blood Cells, RBCs)

เซลล์เม็ดเลือดแดงมักมีขนาดเล็กกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาวและมีขนาดแตกต่างกันในสัตว์ชนิดต่างๆ โดยจะมีขนาดใหญ่ในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและมีขนาดเล็กในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เป็นเซลล์รูปร่างกลมหรือรูปไข่และแบน เซลล์เม็ดเลือดแดงในสัตว์มีกระดูกสันหลังชั้นต่ำมีนิวเคลียส แต่ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทั้งหมดไม่มีนิวเคลียส และด้านข้างเซลล์จะนูนตรงกลางทั้งสองข้าง

Leukocytes (White Blood Cells, WBCs)

เป็นเซลล์ที่มีหน้าที่ต่อสู้กับสิ่งแปลกปลอมและเชื้อโรคที่เข้ามาในร่างกาย เป็นเซลล์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด มีประมาณ 1% ของปริมาตรเลือด มีนิวเคลียสและมี granules อยู่ภายในไซโทพลาซึม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. **Granulocytes** (polymorphonuclear leukocytes) ได้แก่ neutrophils, eosinophils และ basophils
2. **Agranulocytes** ได้แก่ monocytes และ lymphocytes

1. **Granulocytes** ลักษณะเด่นของ granulocytes ทั้งหมดคือมีนิวเคลียสที่แยกเป็นพู (multilobed nuclei) ชื่อของ granulocytes แต่ละชนิดมาจากสีของสีข้อมที่ติด granules ภายในเซลล์ เปอร์เซ็นต์ของเซลล์แต่ละชนิดที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

1.1 **Neutrophils** มีประมาณ 60-70% ของเซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมด มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-12 ไมโครเมตร นิวเคลียสมักแบ่งเป็น 2-3 พู มี granules ดินสีม่วง ทำหน้าที่ป้องกันสิ่งแปลกปลอมที่เข้ามาในร่างกายและกำจัดของเสีย เช่น เศษเซลล์โดยการ phagocytosis

1.2 **Eosinophils** มีประมาณ 1-4% ของเซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมด มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-14 ไมโครเมตร นิวเคลียสมักแบ่งเป็น 2 พู granules ขนาดใหญ่ติดสีส้มหรือแดง ช่วยป้องกันสิ่งแปลกปลอมโดยเฉพาะปรสิตที่เข้าร่างกาย จำนวน eosinophils เพิ่มขึ้นเมื่อเกิดอาการแพ้ (allergy) เช่น แพ้อาหาร แพ้ยา ฯลฯ

1.3 **Basophils** มีประมาณ 0.5-1% ของเซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมด มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-12 ไมโครเมตร นิวเคลียสเป็นรูปตัว S granules ติดสีน้ำเงิน ภายใน granules มีสาร heparin และ histamine ซึ่งทำให้หลอดเลือดพองตัวและเพิ่ม permeability ของหลอดเลือดขนาดเล็ก มีส่วนร่วมในกระบวนการอักเสบ (inflammatory) และการแพ้

2. **Agranulocytes** เป็น leukocytes ที่มีนิวเคลียสใหญ่ ภายในไซโทพลาซิมมี granules ขนาดเล็กมาก และไม่ติดสีข้อม ทำให้ไม่สามารถเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

2.1 **Lymphocytes** มีประมาณ 20-25% ของ เซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมด มี 2 ขนาด คือ ขนาดเล็ก มีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 5-8 ไมโครเมตร และขนาดใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-17 ไมโครเมตร นิวเคลียสของ lymphocytes มีรูปร่างกลมขนาดใหญ่อยู่กลางเซลล์ไม่แบ่งเป็นพู เป็นแกนหลักของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

2.2 **Monocytes** มีประมาณ 3-8% ของ เซลล์เม็ดเลือดขาวทั้งหมด มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 14-24 ไมโครเมตร นิวเคลียสมักเป็นรูปเกือกม้าหรือรูปเมล็ดถั่ว เมื่อถูกกระตุ้นโดยสิ่งแปลกปลอมจะกลายเป็น **macrophage** ซึ่งทำหน้าที่ phagocytosis สิ่งแปลกปลอมและเศษเซลล์ และยังมีหน้าที่สำคัญในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายด้วย

Thrombocytes หรือ Platelets

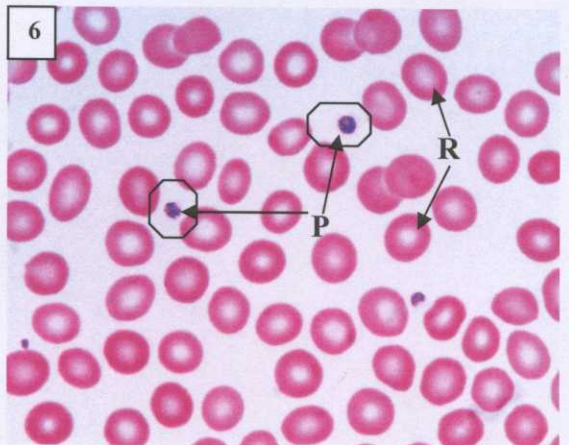
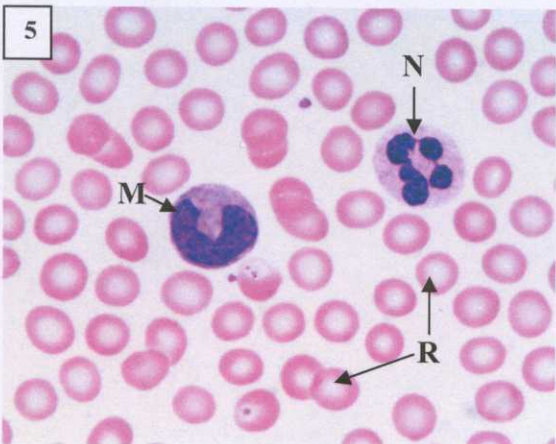
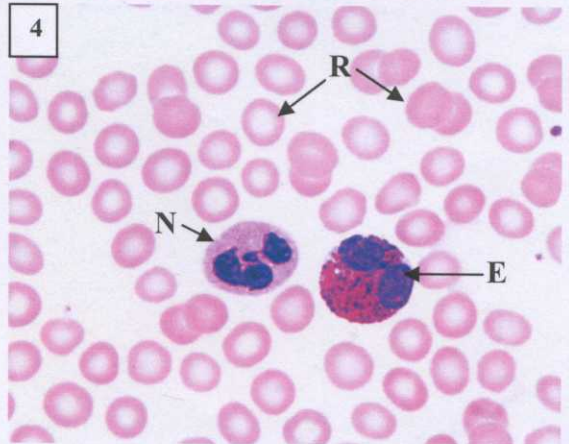
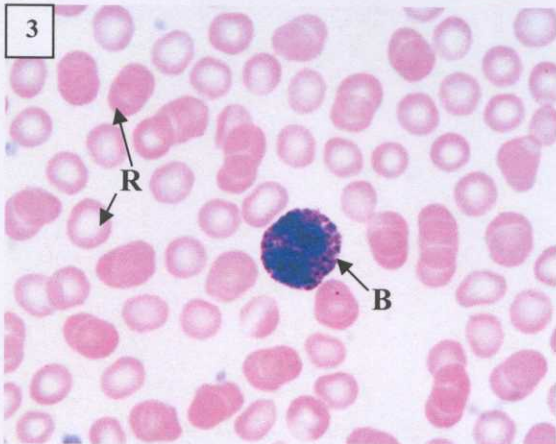
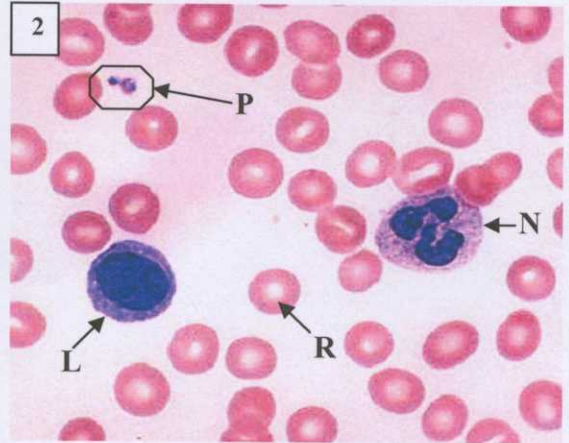
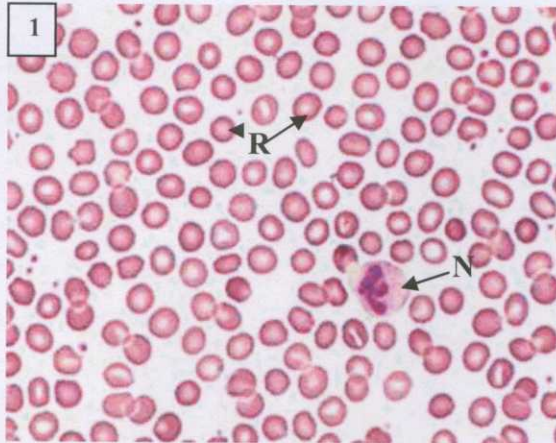
Thrombocytes เป็นเซลล์ขนาดเล็ก รูปร่างสวย มีนิวเคลียส พบในสัตว์มีกระดูกสันหลังทั้งหมด ยกเว้นในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมซึ่งจะมี platelets แทน Platelets เป็นโครงสร้างลักษณะเป็นแผ่นขนาดเล็กไม่มีนิวเคลียส เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-4 ไมโครเมตร เปลี่ยนแปลงมาจากไซโทพลาซึมของเซลล์ megakaryocytes ในไขกระดูกแดง แต่ละไซโทพลาซึมจะมีเยื่อหุ้มเซลล์มาหุ้มและกลายเป็น platelets ภายใน platelets บรรจุสารที่ช่วยให้เลือดจับตัวเป็นลิ่ม (blood clotting) ทำให้เลือดหยุดไหล platelets มีอายุประมาณ 8-11 วัน และพวกที่ไม่ถูกใช้จะถูกทำลายโดย macrophages ในม้าม

ตัวอย่างเซลล์เม็ดเลือดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม(คนและหนู)

B = basophil, E = eosinophil, L = lymphocyte, M = monocyte,

N = neutrophil, P = platelets, R = red blood cells

กำลังขยาย: รูปที่ 1 ใช้ objective lens = x40, รูปที่ 2-6 ใช้ objective lens = x100



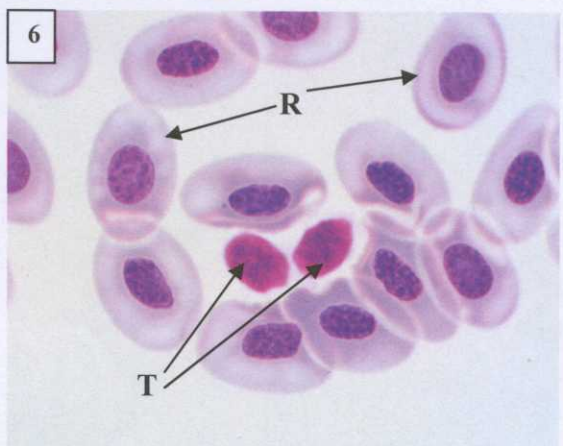
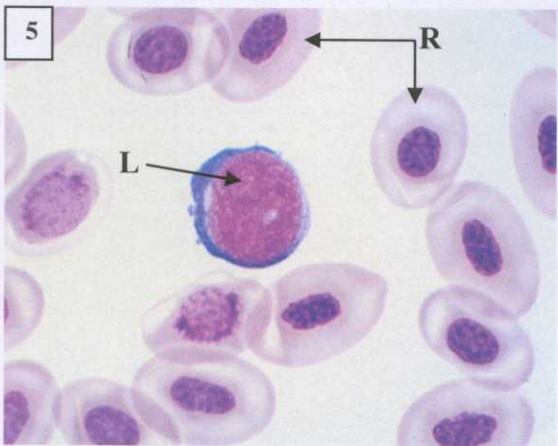
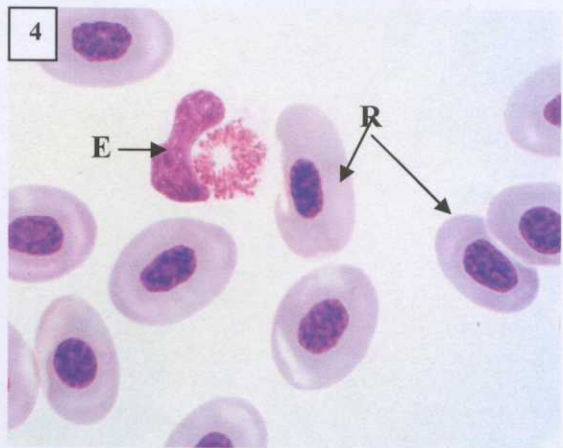
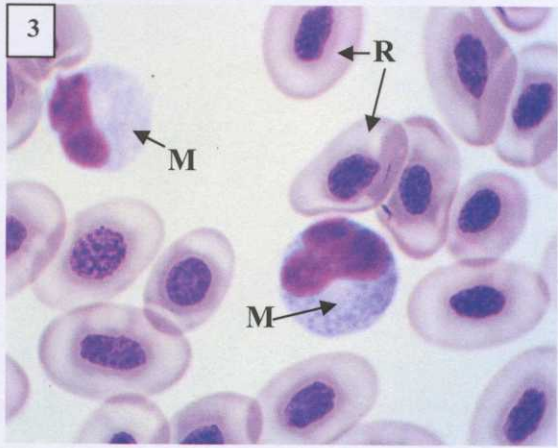
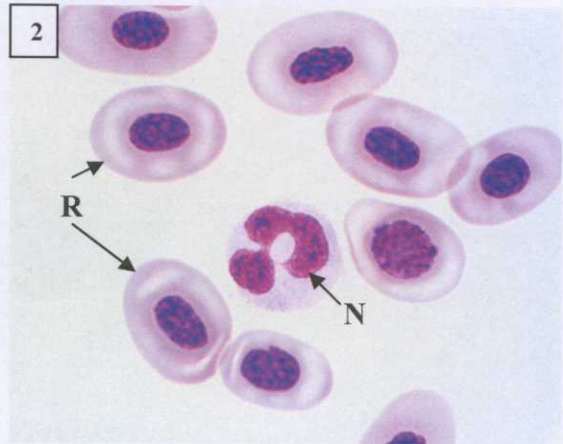
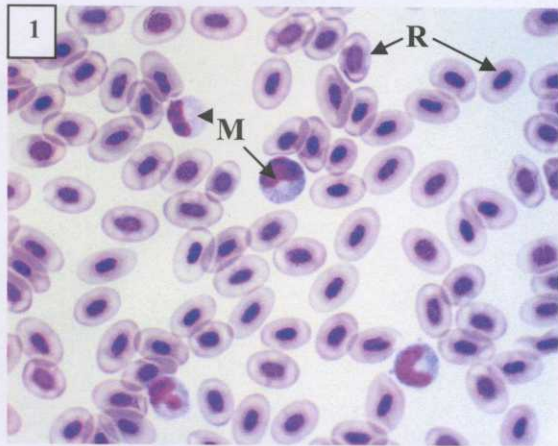
Handwritten signature

ตัวอย่างเซลล์เม็ดเลือดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก(กบ)

E = eosinophil, L = lymphocyte, M = monocyte,

N = neutrophil, R = red blood cells, T = thrombocyte

กำลังขยาย: รูปที่ 1 ใช้ objective lens = x40, รูปที่ 2-6 ใช้ objective lens = x100

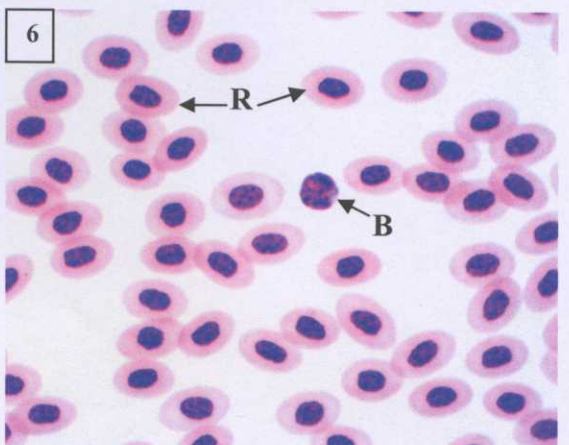
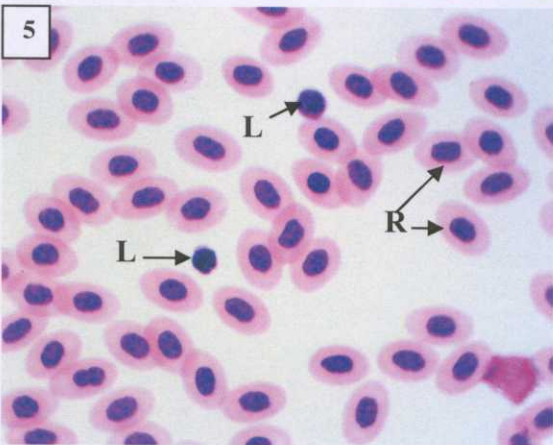
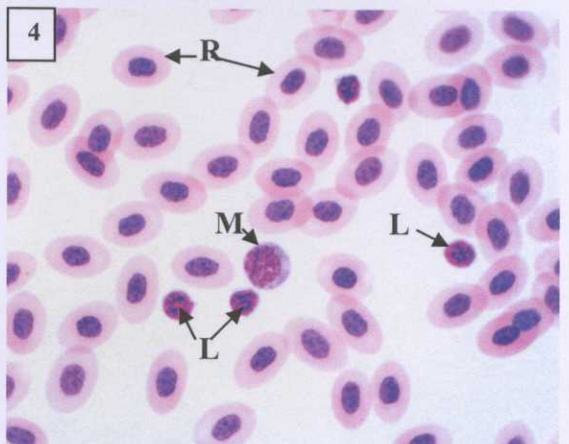
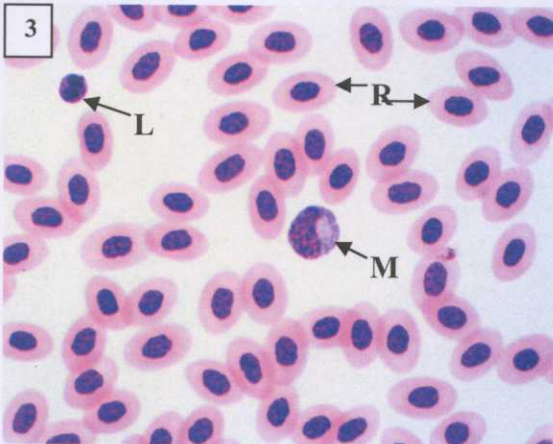
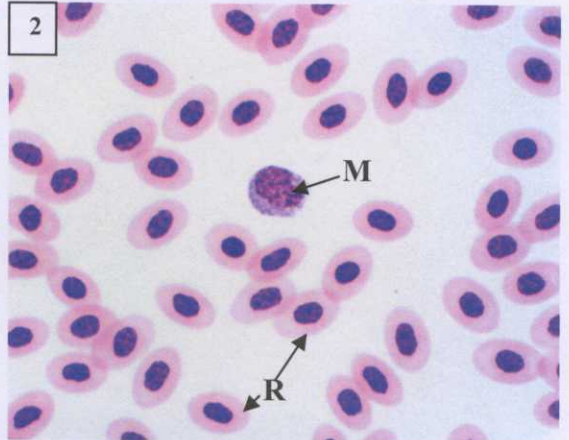
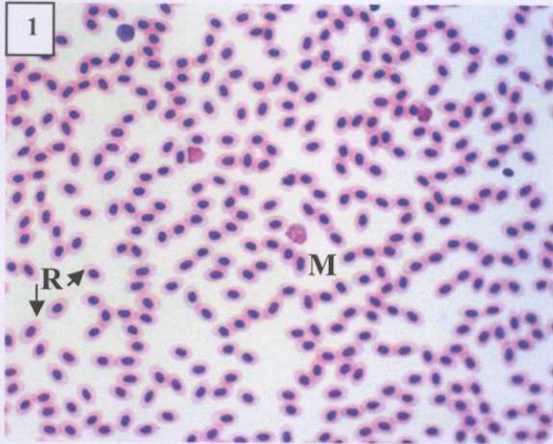


Handwritten signature

ตัวอย่างเซลล์เม็ดเลือดของสัตว์ปีก(ไก่)

B= basophil, L = lymphocyte, M = monocyte, R = red blood cells

กำลังขยาย: รูปที่ 1 ใช้ objective lens = x40, รูปที่ 2-6 ใช้ objective lens = x100



Handwritten signature