

การรักษาคุณภาพในร่างกาย ระบบหายใจ

ประกอบแผนการสอนเรื่อง โครงสร้าง
ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิต
เซลล์เดียวและสัตว์บางชนิด

ระบบหายใจ

2.การนำ O_2 ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนไปหายใจระดับเซลล์เพื่อสร้างสารพลังงานสูงคือ ATP ไว้ใช้

1.การแลกเปลี่ยนแก๊ส คือ นำ O_2 เข้ามาพร้อมกับเอา CO_2 ออกไป โดยโครงสร้างแลกเปลี่ยนแก๊ส คุณสมบัติ 3 ประการคือ

- 1.ผ้งบาง
- 2.พื้นที่ผิวมาก
- 3.ชื้น เพื่อให้แก๊สละลายน้ำ

โครงสร้างแลกเปลี่ยนแก๊ส

การแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

ใช้

เยื่อหุ้มเซลล์

พบใน

พองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย

ผิวหนัง

พบใน

ไส้เดือนดิน
สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ท่อลม

พบใน

แมลง

เหงือก

พบใน

ปลา
ตัวอ่อนของสัตว์สะเทินน้ำ
สะเทินบก

ปอด

พบใน

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
สัตว์เลื้อยคลาน
สัตว์ปีก
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

โครงสร้างแลกเปลี่ยนแก๊สในโพรทิสต์และสัตว์ที่ควรรู้จัก. Structures used in gas exchange of unicellular and animal **ได้แก่**

1. เยื่อหุ้มเซลล์ พบในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม ยูกลีนา

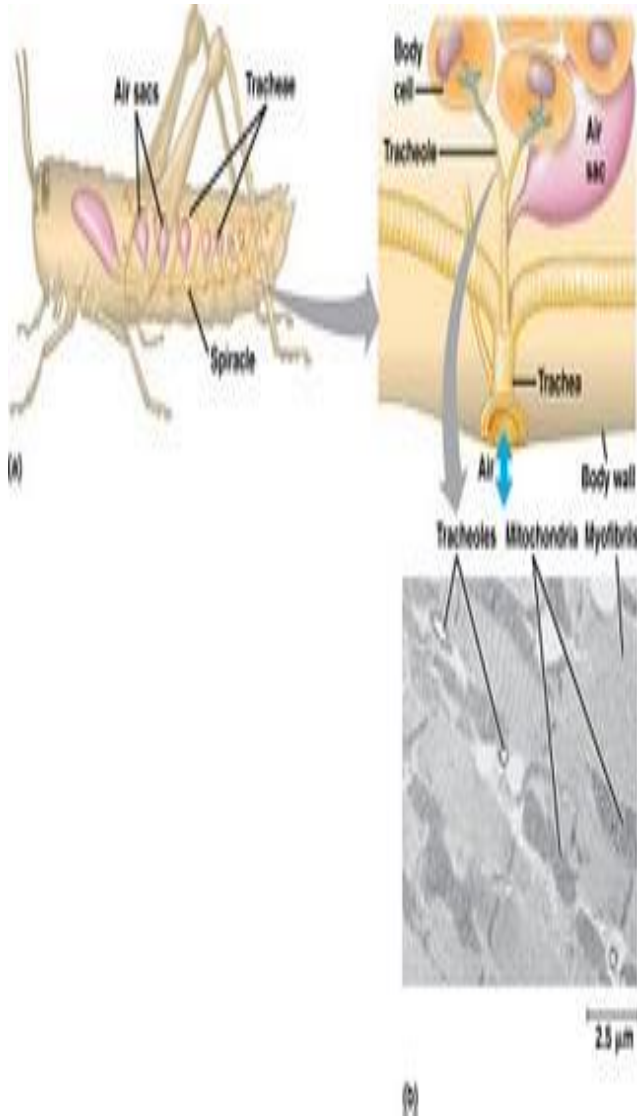
2. ผิวร่างกายแลกเปลี่ยนแก๊สโดยตรง พบในสัตว์ชั้นต่ำ เช่น ฟองน้ำ ไฮดรา พลานาเรีย

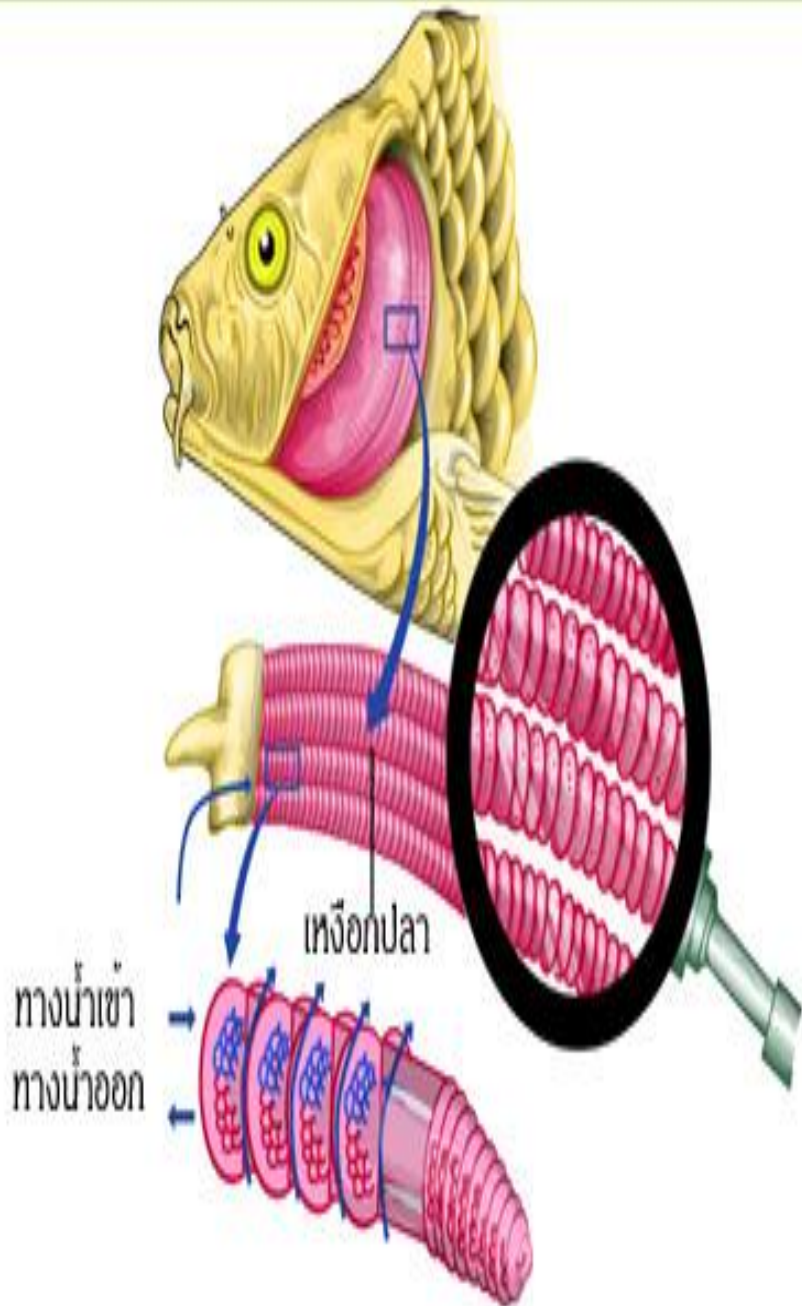
3. ผิวหนังที่ฉ่ำน้ำแลกเปลี่ยนแก๊ส เช่น **ไส้เดือน amphibian**

4. ระบบท่อลม (tracheal system) แลกเปลี่ยนและลำเลียงแก๊ส พบในแมลง millipede และ centipe

ระบบท่อลมประกอบด้วย

- ช่องหายใจ (spiracle) อยู่ที่ปล้อง
ท้อง **ท่อลม(trachea)** แขนงท่อลม
(tracheole) เซลล์เป็นโครงสร้าง
แลกเปลี่ยนแก๊สชนิดเดียวกับที่ O_2 ภายนอก
เข้ามาหาเซลล์โดยตรง ส่วนระบบเลือด
ไม้ได้มีไว้ลำเลียงแก๊สเหมือนสัตว์อื่น แต่ไว้
ลำเลียง เช่น ของเสีย อาหาร เลือดแมลงจึง
ไม่มีสี ร่างแข็งภายนอกและระบบหายใจ
แบบนี้เองจึงเป็นข้อจำกัดของแมลงไม้ให้
ตัวใหญ่ แมลงที่บินได้อาศัยถุงลม
(air sac) สำหรับช่วยลำเลียงแก๊ส



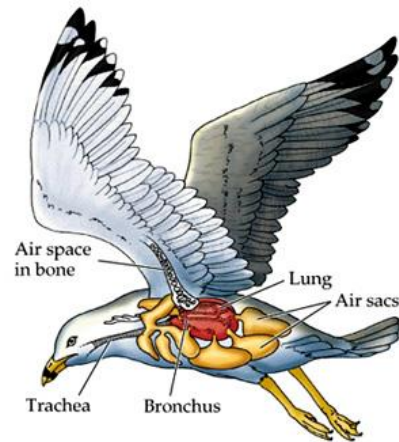


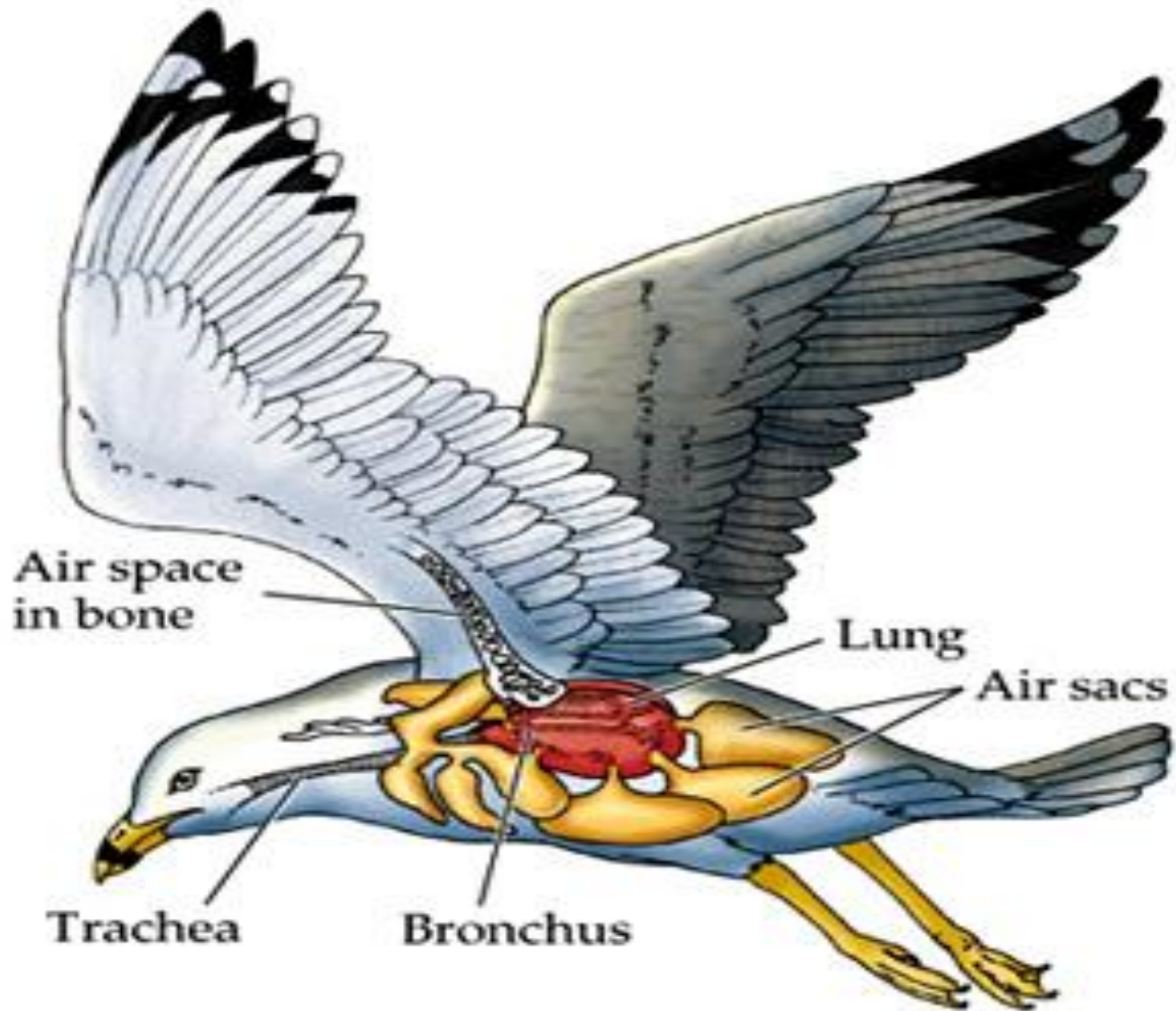
5. เหงือกในสัตว์น้ำ เพราะในน้ำมี O_2 ละลายอยู่น้อย และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นก็ละลายได้น้อยลง

เหงือกจะช่วยให้แลกเปลี่ยนได้เป็นอย่างดี พบทั้งในปลาต่างๆ ดาวทะเล หมึก หอยในน้ำ **crustacean** (สัตว์น้ำที่มีเปลือกแข็ง)

ลูกอ๊อด ฯลฯ โดย **amphibian** (สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ) เช่น กบ นั้น ตอนเล็ก ๆ จะหายใจด้วยเหงือกและผิวหนัง แต่พอโตจะหายใจด้วยปอดและผิวหนัง

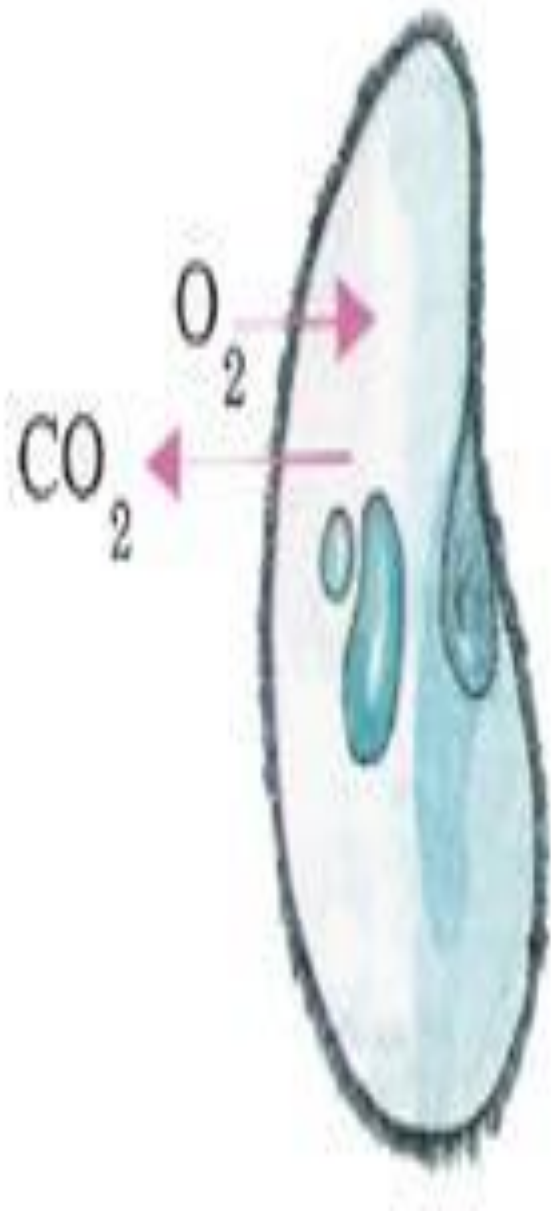
6. ปอด พบในหอยบนบก (ทาก หอยทาก) สัตว์มี
กระดูกสันหลังบนบกส่วนใหญ่ โดยเฉพาะนกเป็นสัตว์ที่
ระบบแลกเปลี่ยนแก๊สซับซ้อน เพราะมี metabolism สูง
เนื่องจากต้องบินจึงมีถุงลม(air sac) 9 ถุงช่วยเก็บและ
ถ่ายเทอากาศให้ปอด แต่ไม่ช่วยแลกเปลี่ยน ทำให้มีการ
แลกเปลี่ยนแก๊ส 2 รอบต่อ 1 ครั้งหายใจ



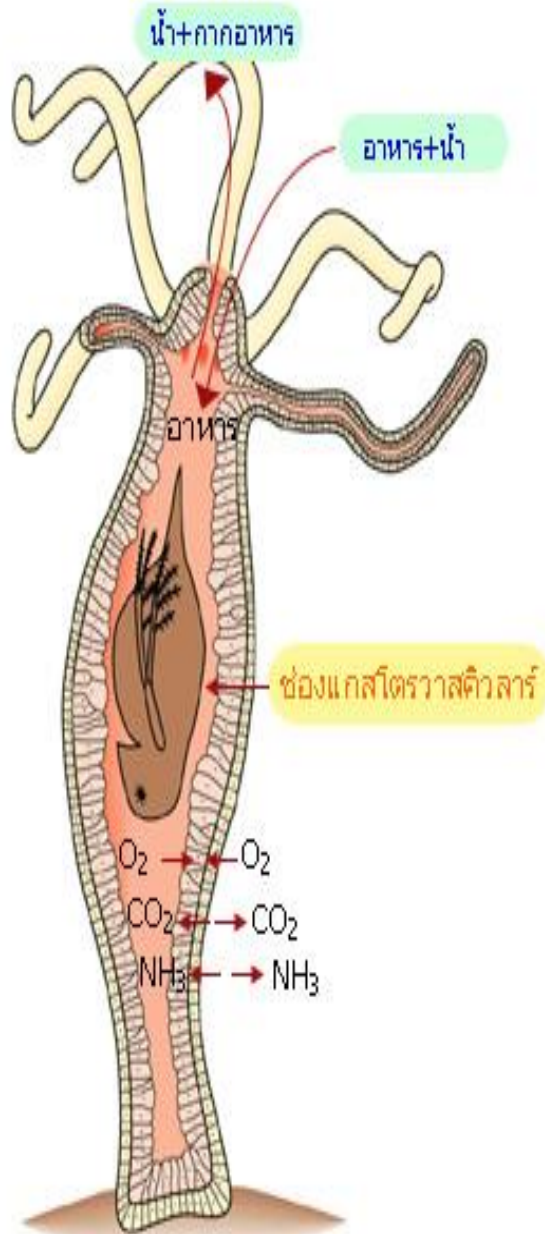


7. โครงสร้างอื่นๆ เช่น

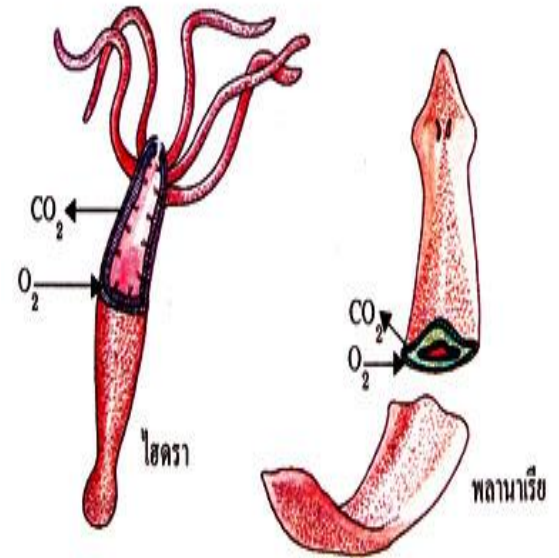
- respiratory tree ในปลิงทะเล
- book lung (แผงปอด) ในแมงมุม
- มีของเหลวช่วยลำเลียงแก๊ส book gill (แผงเหงือก) ในแมงดา mantle



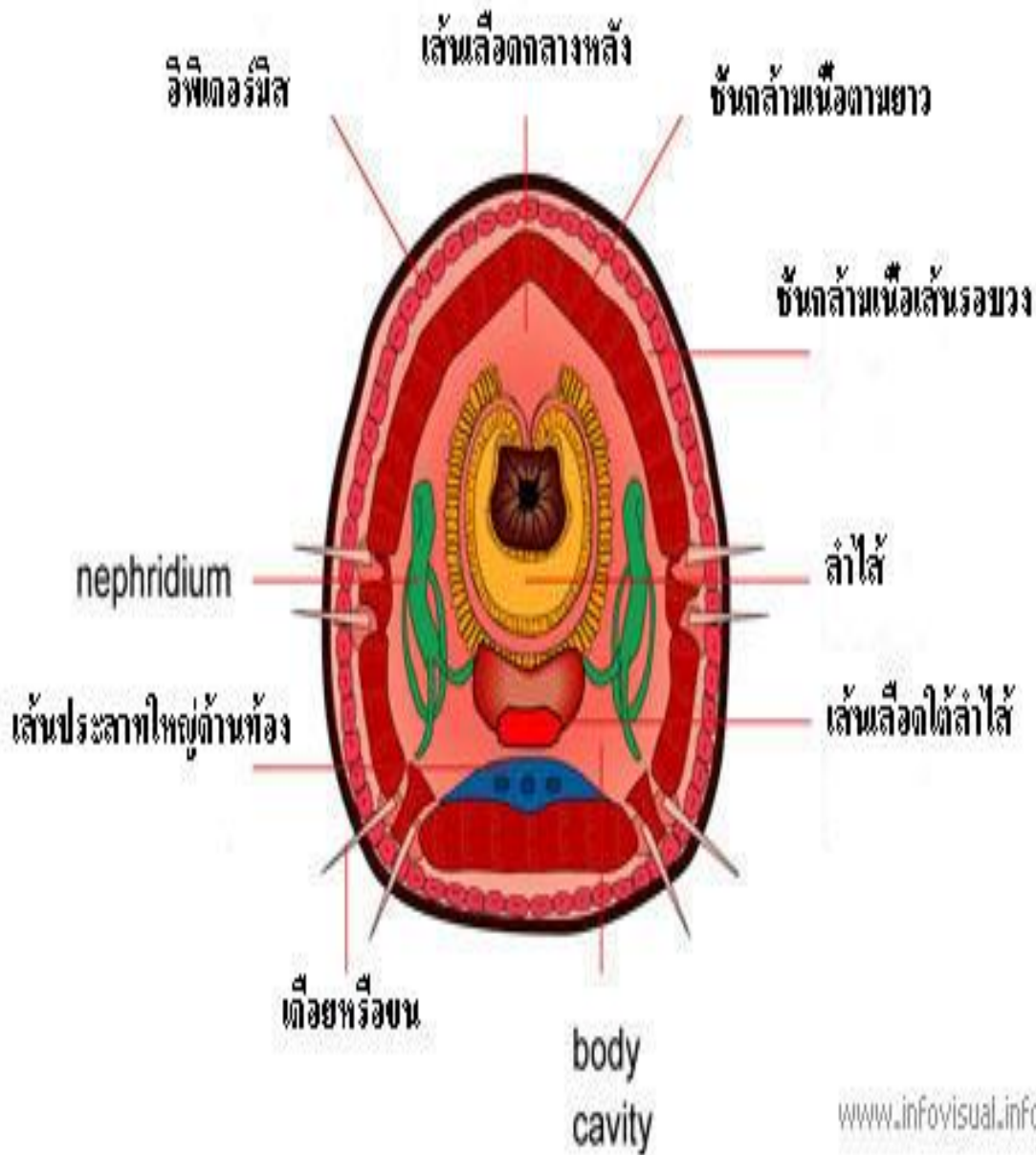
โพรทิสต์ ส่วนใหญ่
อยู่ในน้ำ ผิวของ
สิ่งมีชีวิตพวกนี้สัมผัส
กับน้ำโดยตรงจึงเกิด
การแพร่ (diffusion)
โดย O_2 แพร่ผ่านผนัง
เซลล์หรือเยื่อหุ้ม
เซลล์และ CO_2 แพร่
ออกจากผนังเซลล์
ได้แก่ อมีบา พารามี
เซียม



ไฮดรา ไม่มีอวัยวะที่ใช้ในการหายใจ แก๊สออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นภายในเซลล์เข้าและออกจากเซลล์โดยการแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

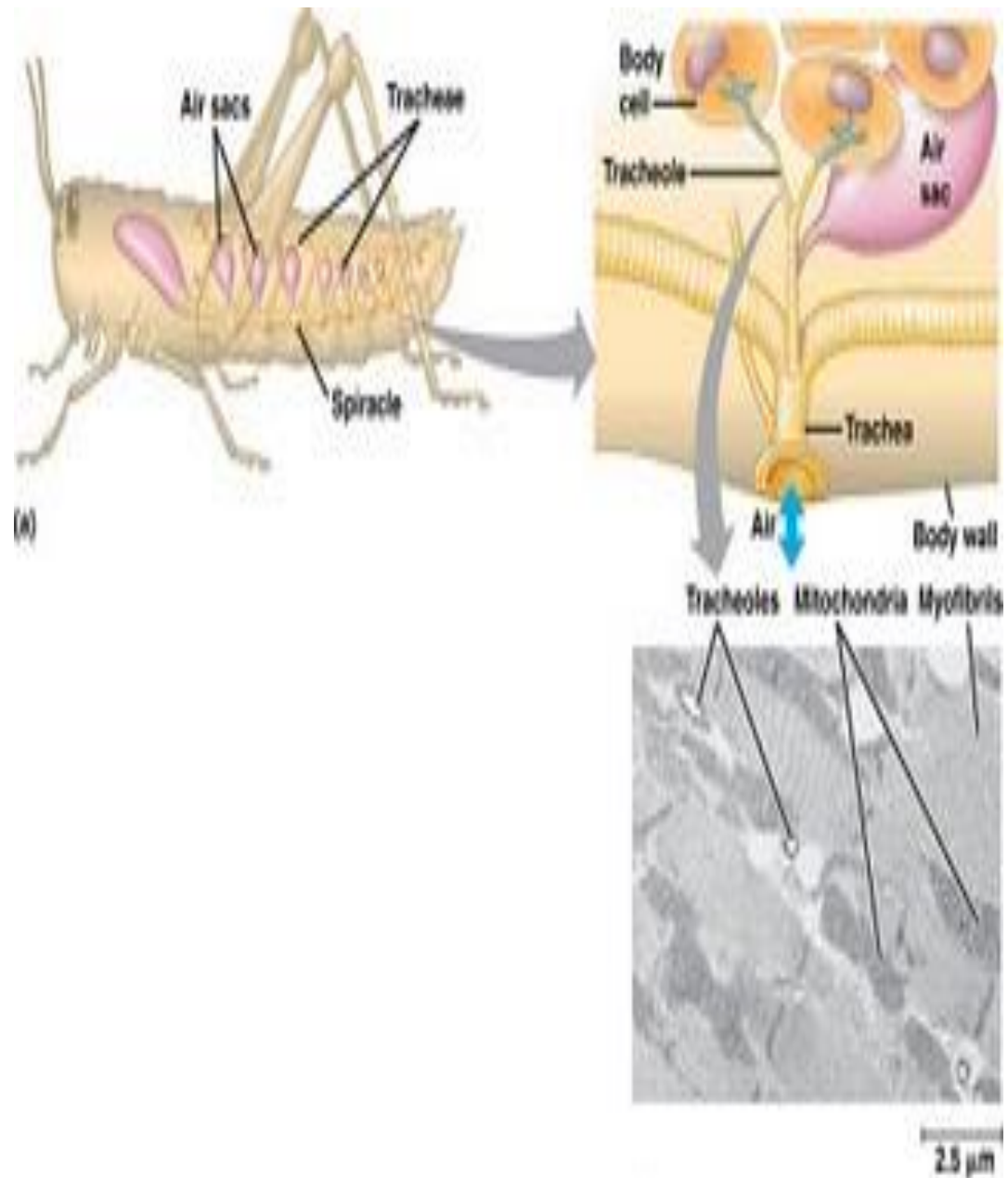
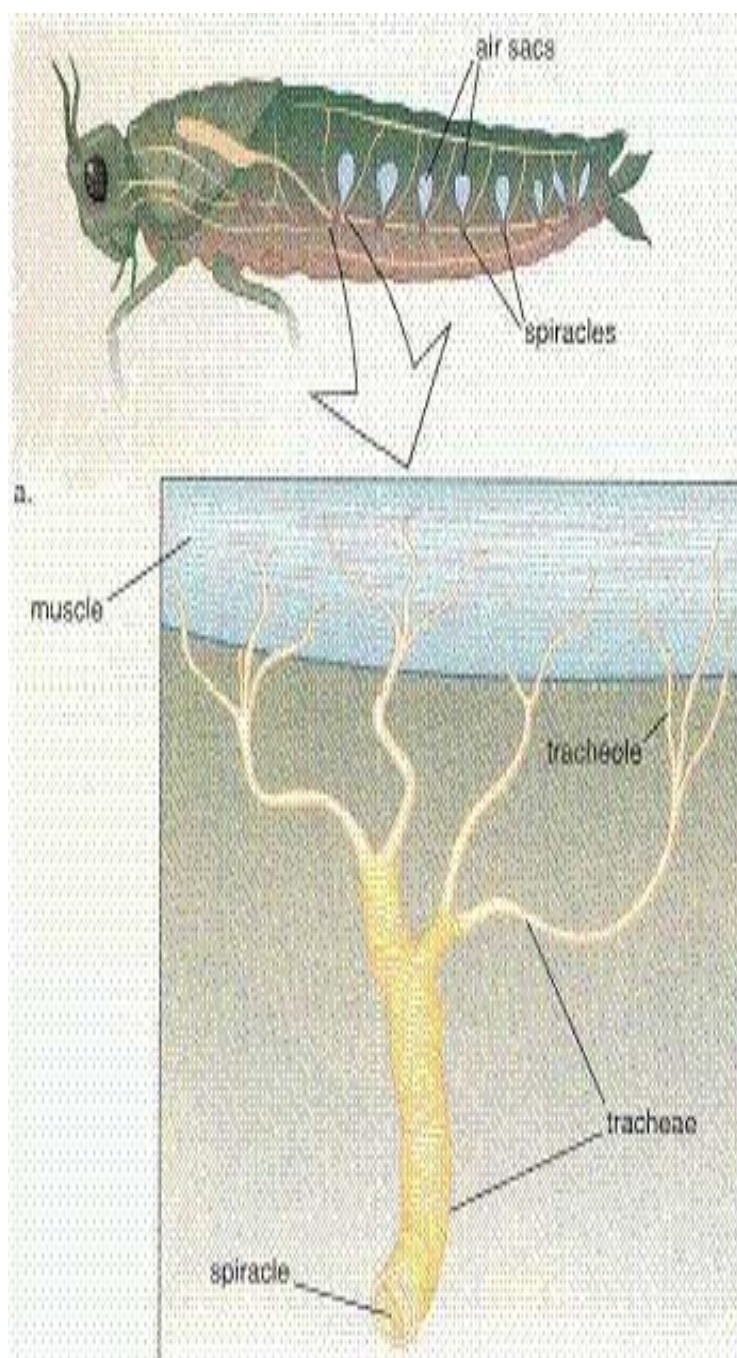


ปลานาเรีย แลกเปลี่ยนแก๊สทางผิวหนัง ผิวหนังจึงเปียกชื้นอยู่เสมอ การที่ปลานาเรียมีลำตัวแบนเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิว ทำให้มีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

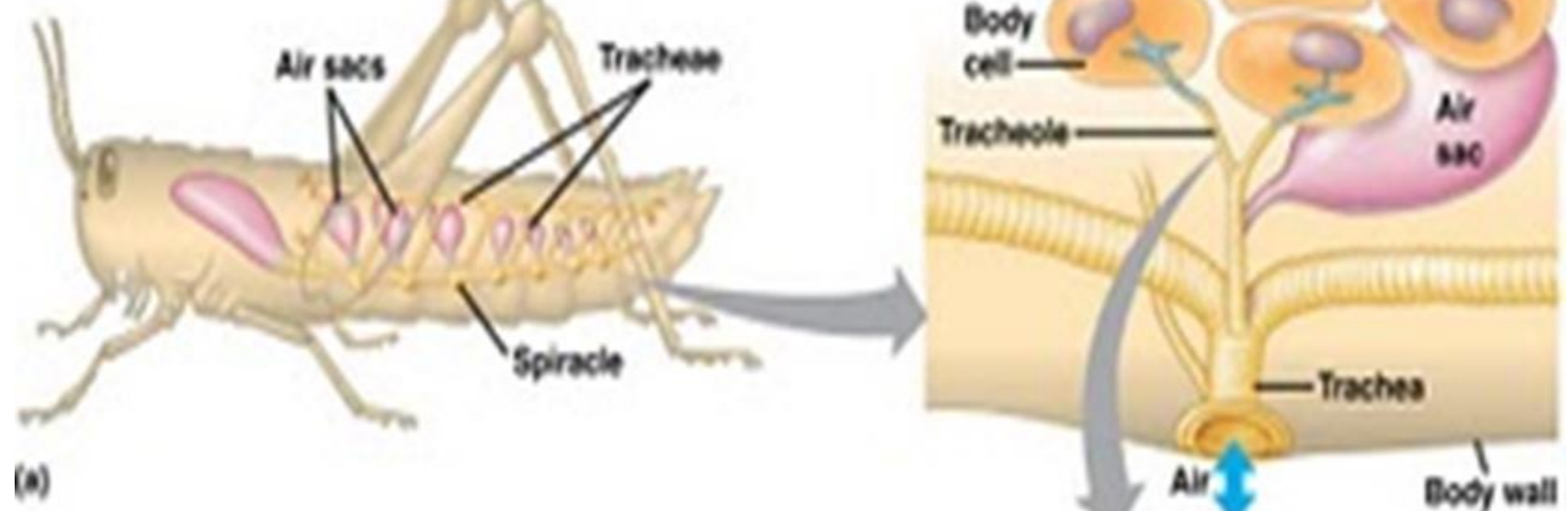


3. ไส้เดือน มีลำตัว
 กลม แลกลเปลี่ยนแก๊ส
 ทางผิวหนังซึ่งเปียก
 ชื้น มีระบบหมุนเวียน
 เลือดช่วยในการแพร่ทำ
 ให้ลำเลียงรวดเร็วขึ้น

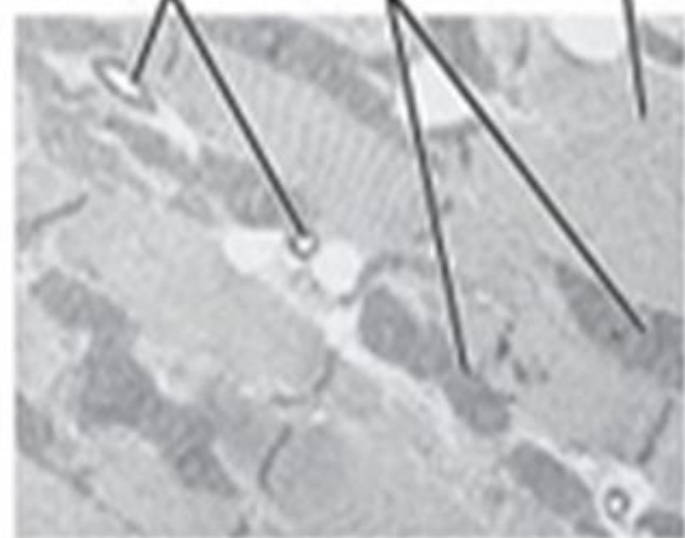
5. แผลง จะมีท่อลม (Trachea) เป็นอวัยวะ
แตกเปลี่ยนนแก๊ส ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อ มีรูเปิดออก
สู่ภายนอกเรียกว่า สไปเรเคิล ท่อลมจะมีการแตก
แขนงเป็นท่อเล็กลงทุกที่จนกลายเป็นหลอดที่มี
ผนังบางมากแทรกไปตามเนื้อเยื่อต่างๆทั่วร่างกาย

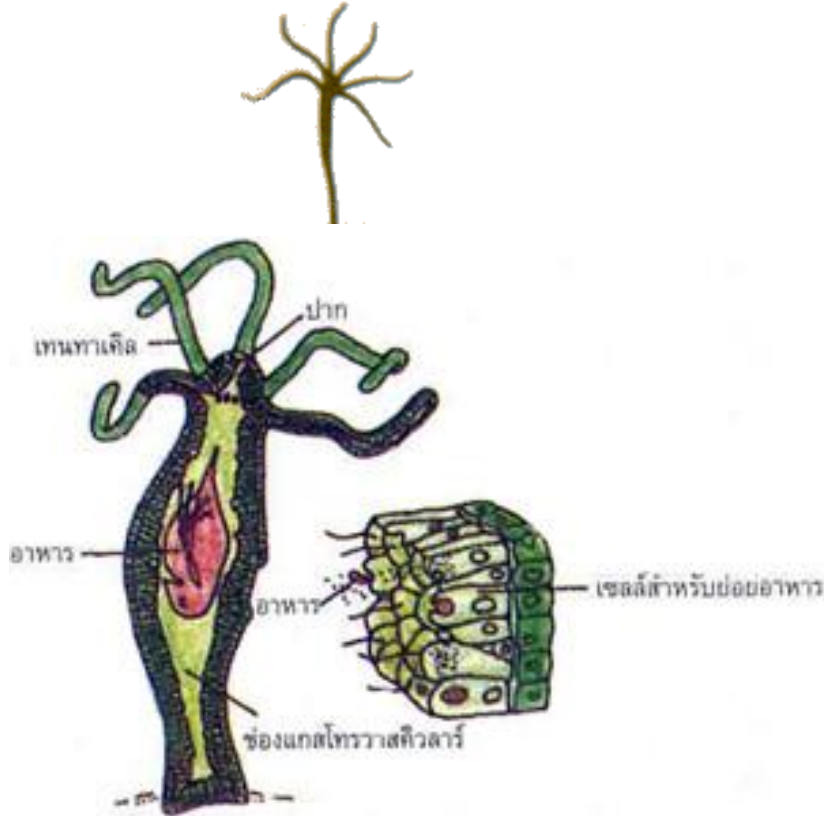


(b)



Tracheoles Mitochondria Myofibrils





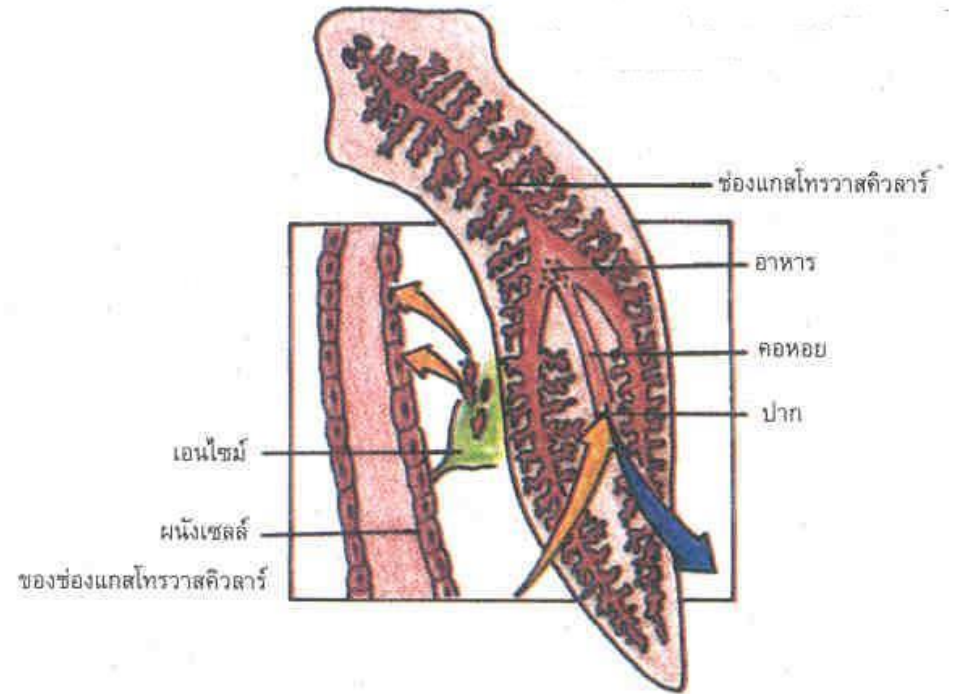
- 2) เนื้อเยื่อชั้นใน จะบุอยู่เป็นผนังลำตัวขึ้นไปรอบ ๆ ช่องกลางตัวที่เรียกว่าช่องกาสโตรวาสคิวลาร์ (Gastrovascular cavity) มีน้ำไหลผ่านเข้าออกทางช่องปาก ทำให้เกิดกระแสน้ำไหลเวียนภายในตัว เหมาะแก่การแลกเปลี่ยนแก๊สของเซลล์ที่เนื้อเยื่อชั้นในของลำตัว

2.2 หนอนตัวแบน (*Flatworm*)



พลานาเรีย เป็นหนอนตัวแบนชนิดหนึ่งซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าไฮดรา แม้ว่าจะมีเซลล์หลายชั้น แต่การแลกเปลี่ยนแก๊สก็อาศัยเฉพาะการแพร่ธรรมดาเท่านั้น พลานาเรียมีการปรับตัวโดยลำตัวมีขนาดแบนลง ทำให้มีพื้นที่ผิวมากขึ้น ออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านเข้าออกจากร่างกายของพลานาเรียทางผิวหนังโดยตรง

ภาพแสดงลักษณะพื้นผิวหายใจของปลานาเรีย



2.3 ไส้เดือนดิน (Earthworm)



ไส้เดือนดินอาศัยผิวหนัง
สำหรับแลกเปลี่ยนแก๊ส
เช่นเดียวกับ พลาณาเรีย แต่
การนำแก๊สไปใช้และกำจัด
แก๊สของไส้เดือนมี
ประสิทธิภาพสูงกว่าของ
พลาณาเรีย

3. โครงสร้างเฉพาะที่ใช้แลกเปลี่ยนแก๊สในสัตว์

3.1 เหงือก (gill)

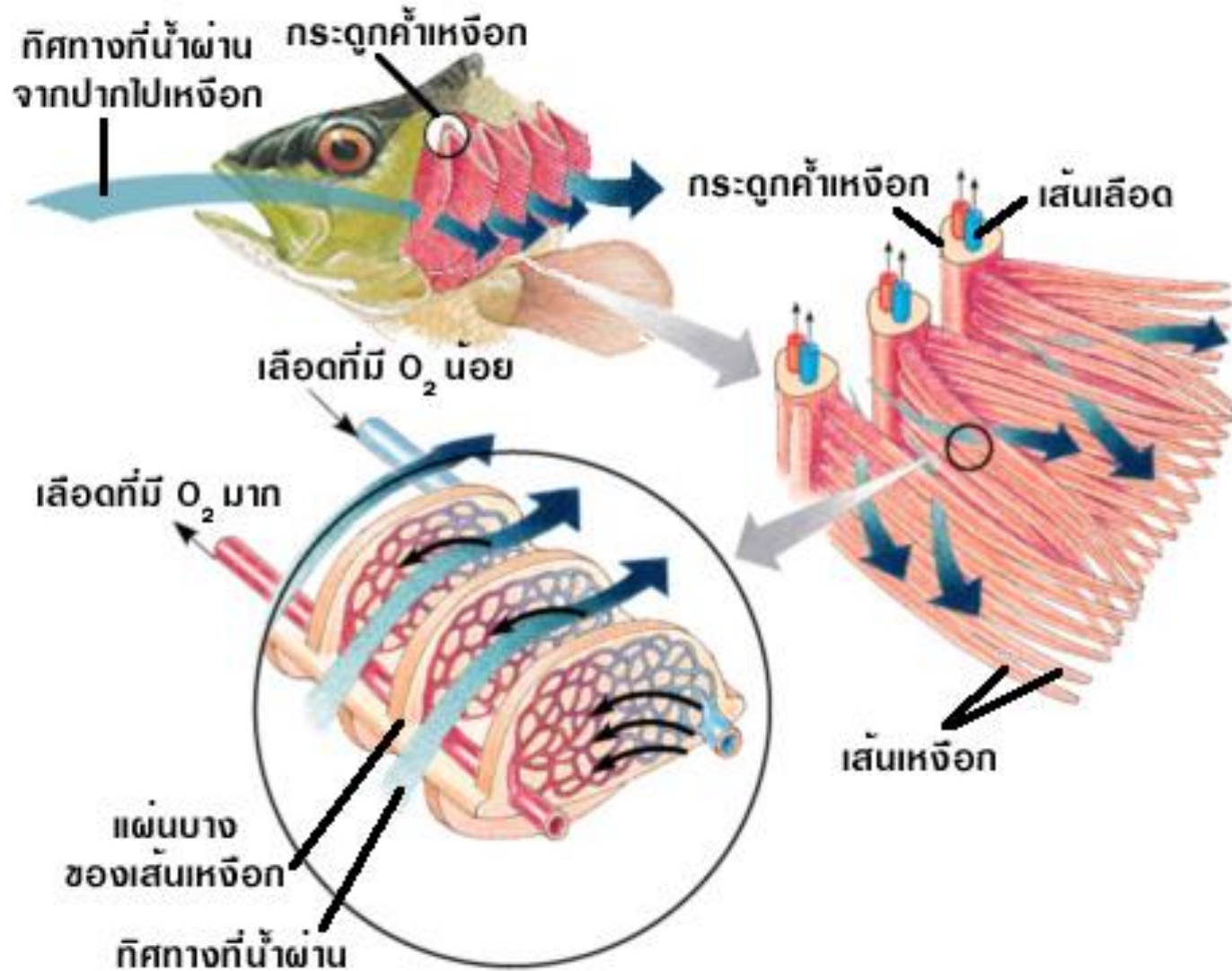
เป็นพื้นที่หายใจของสัตว์น้ำหลายประเภทตั้งแต่สัตว์ใหญ่ เช่น ปลา ไปจนถึง กุ้ง หอย ปลาดาว หนอนทะเล เป็นต้น



ภาพตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่มีเหงือก



ภาพแสดงโครงสร้างของเหงือกปลา



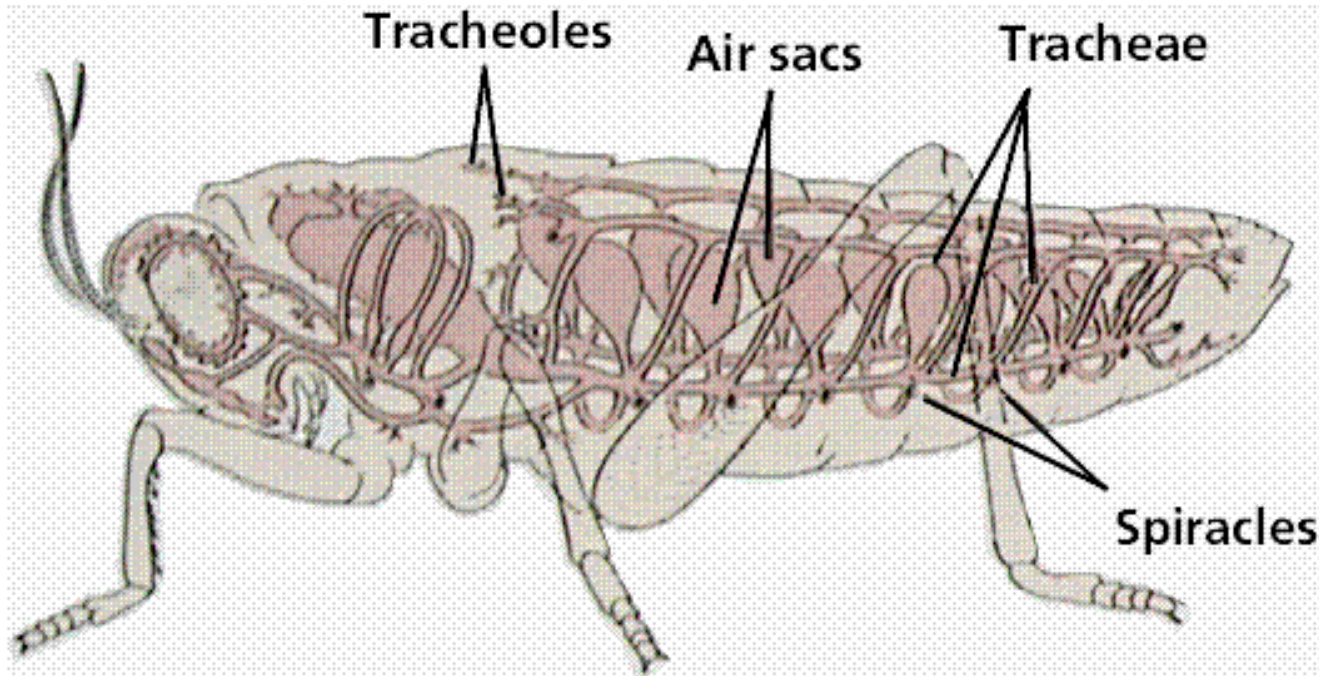
3.2 ท่อลม (Trachea)



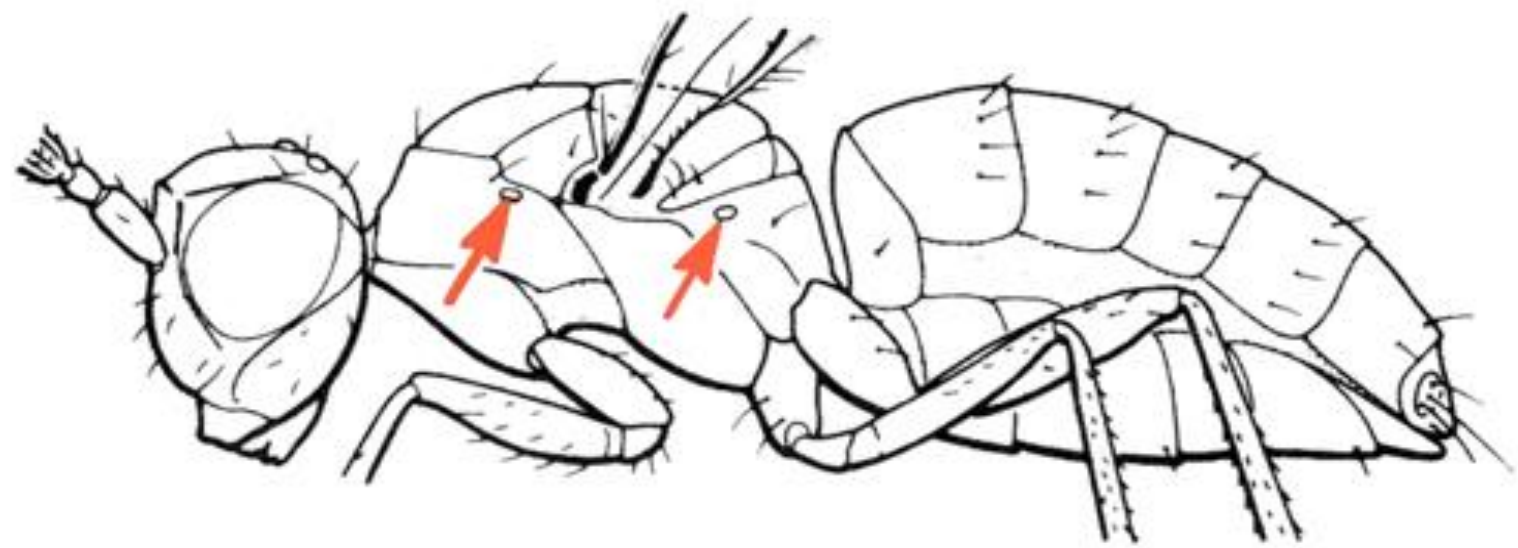
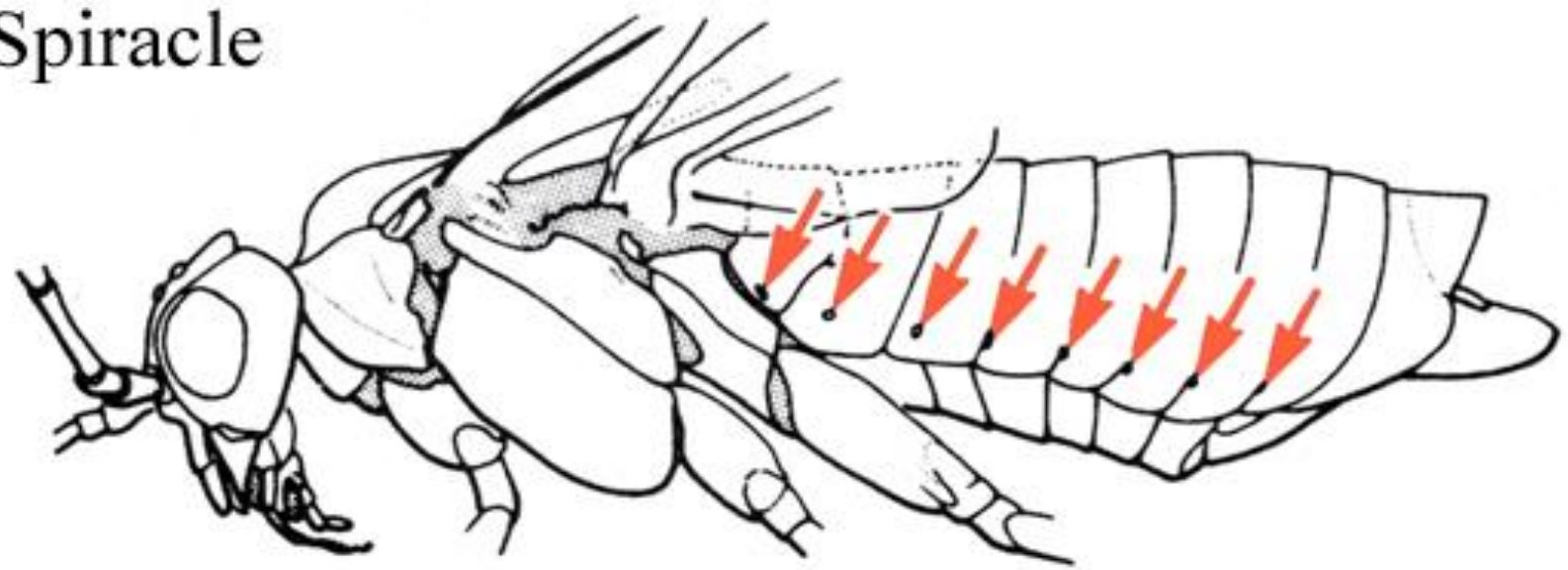
ท่อลมเป็นอวัยวะหายใจของพวกแมลง และอาร์โทพอดอื่น ๆ ที่อยู่บนบก เช่น ตะขาบ กิ้งกือ แมลงต่าง ๆ ยกเว้นแมงมุมบางชนิด ท่อลมมีรูปร่างเป็นหลอดเล็ก ๆ แตกกิ่งก้านออกไปทั่วตัวขนานไปกับเส้นเลือด

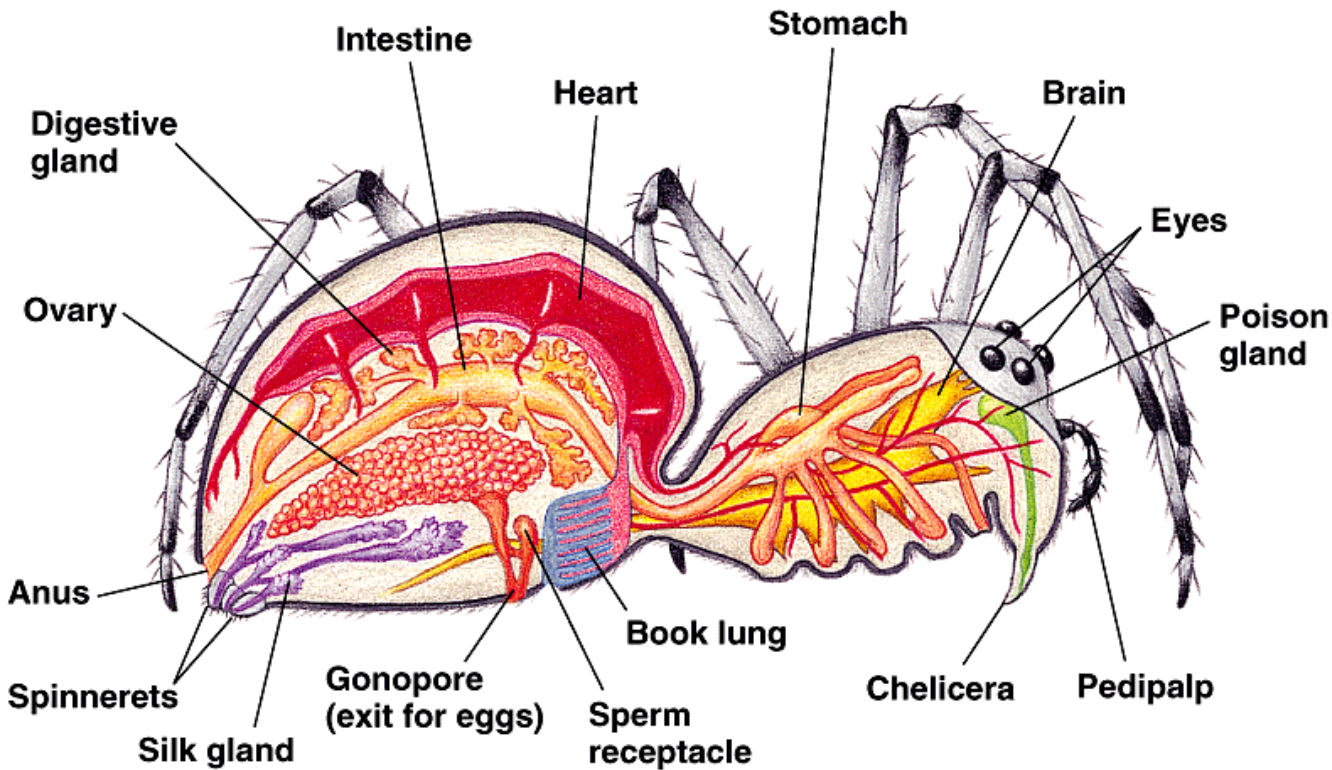
ระบบหายใจของแมลง ประกอบด้วย

1. สไปเรเคิล (Spiracle) เป็นช่องเปิดที่ผนังลำตัวติดกับ อากาศภายนอก จำนวนสไปเรเคิลนั้นปกติมี 10 คู่ ที่สไปเรเคิล มีขนป้องกันฝุ่นละอองไม่ให้ติดเข้าไป นอกจากนี้ยังมีชนิดที่มีฝา ปิดหรือชนิดที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนอื่น ๆ อีกมาก



Spiracle





(b) Anatomy of a spider

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

ในแมงมุมหลายชนิดใช้ท่อลมในการหายใจ และมีบางชนิดที่มีลังบุก 1 คู่
 เพิ่มเติมขึ้นมา ลังบุกแตกต่างจากท่อลมตรงที่ ลังบุกต้องการของเหลว
 หมุนเวียนอยู่ภายในโครงสร้างเหล่านี้ เพื่อลำเลียงแก๊สไปยังเนื้อเยื่ออื่น ๆ ใน
 ร่างกาย

ข้อควรทราบพิเศษ



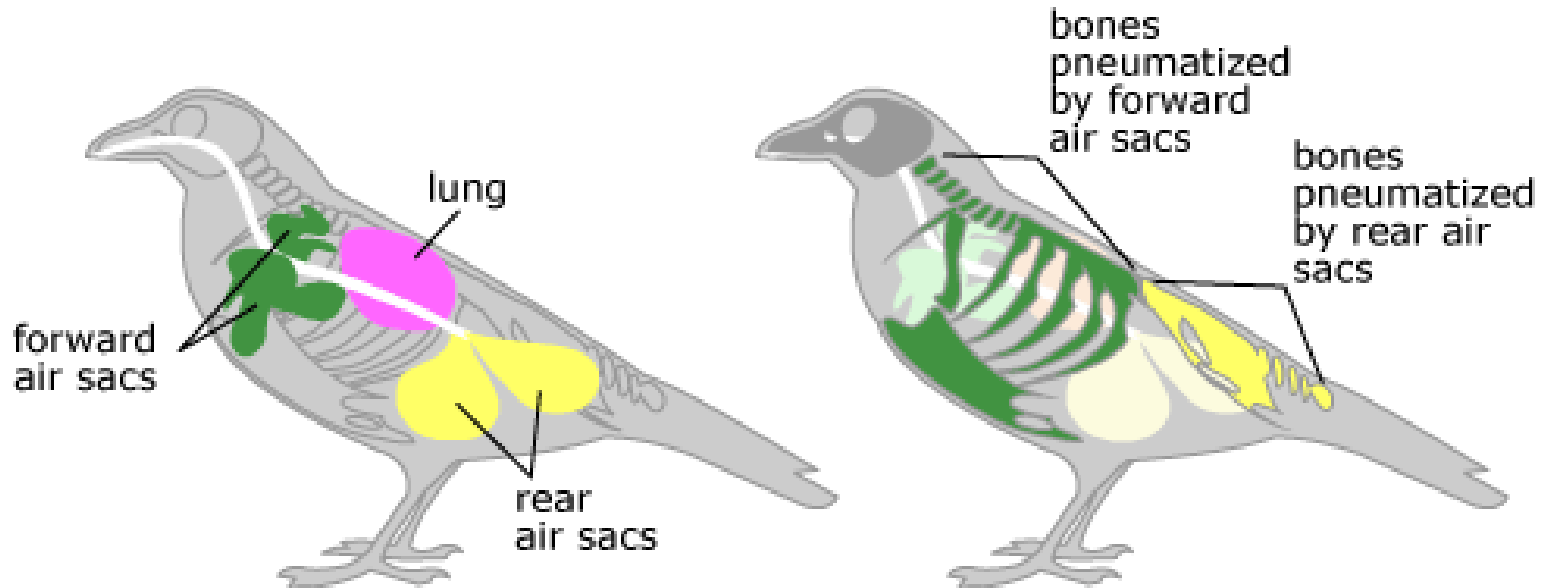
1. หอยทากและทากเป็นมอลลัสที่อยูบนบก หายใจด้วยปอด



2. แต่ถ้าเป็นทากดูดเลือด ซึ่งอยู่บนบกเหมือนกัน จัดเป็นแอนีลิด ซึ่งหายใจด้วยผิวหนังเหมือนไส้เดือน

การหายใจของสัตว์พวกนก

- นกมีถุงลม(Air sac) แยกออกไปจากปอดหลายแห่ง ถุงลมเหล่านี้ไม่ได้ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส เพราะผนังของถุงหนาและไม่มีตาข่ายเส้นเลือดฝอยอย่างถุงลมในปอด อากาศที่ผ่านเข้าไปในปอดครั้งแรกจะส่งแก๊ส O_2 แก่เลือดแล้วเลยผ่านไปถุงลม ขากลับเมื่อออกจากถุงลมก็ผ่านปอดอีก เลือดก็ได้รับ O_2 อีกครั้งหนึ่ง



- การที่ถูกลมไปแทรกอยู่ระหว่างกล้ามเนื้อทำให้กล้ามเนื้อหดเข้าและคลายออกได้สะดวก นอกจากนี้ถูลมยังเป็นเครื่องระบายความร้อน เนื่องจากนกไม่มีต่อมเหงื่อระบายความร้อนออกทางผิวหนังได้ยาก

