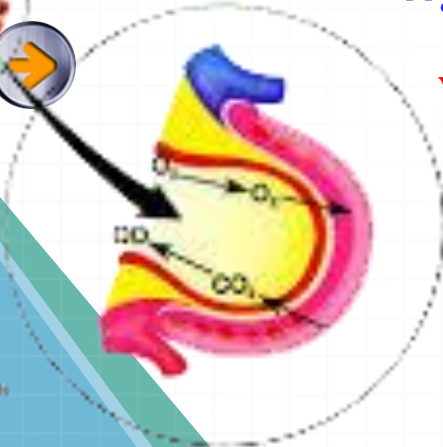
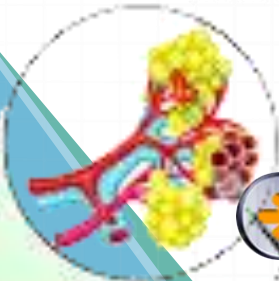
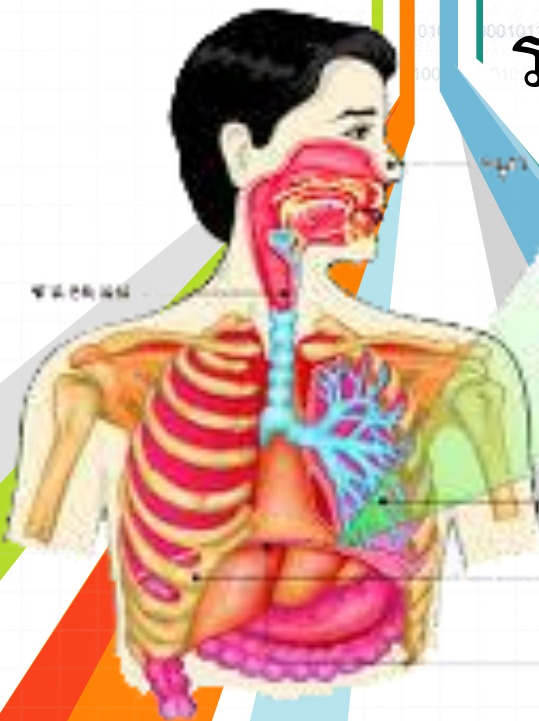




ระบบหายใจ (Respiratory System)



O₂ คือ ออกซิเจน
CO₂ คือ คาร์บอนไดออกไซด์

ครูเสกสรรค์ สุวรรณสุข

www.kruseksan.com

L/O/G/O

www.themegallery.com



จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1 อธิบายโครงสร้าง หน้าที่ของระบบหายใจของมนุษย์

2 อธิบายเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนแก๊สภายในปอด

3 อธิบายกลไกของการหายใจเข้าและออกของมนุษย์

4 ทำกิจกรรมเพื่อวัดความจุอากาศของปอด

5 ตระหนักถึงความสำคัญของอวัยวะในระบบหายใจ

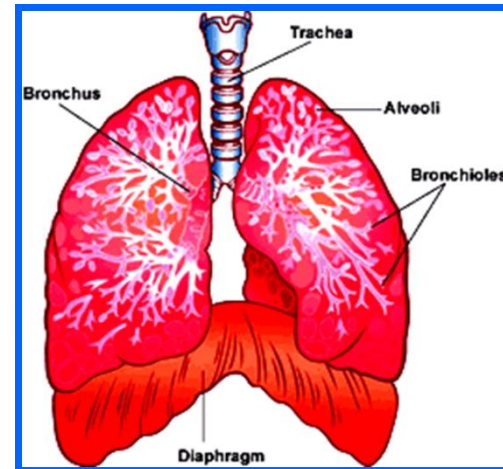
6 ระบุโครงสร้างที่สำคัญในระบบหายใจ



ระบบหายใจ (Respiratory System)

- คือ ส่วนของอวัยวะของร่างกายทำหน้าที่รับออกซิเจน (O_2) จากภายนอกเข้าสู่ร่างกายและนำ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากภายใน ออกมาขับทิ้งสู่ภายนอกร่างกาย โดยอาศัยระบบไหลเวียนโลหิตเป็นตัวกลางในการลำเลียงก๊าซ แบ่งได้เป็น

- **ทางเดินหายใจส่วนบน** ประกอบด้วย จมูก (nose) คอหอย (pharynx) และ กล่องเสียง (larynx)



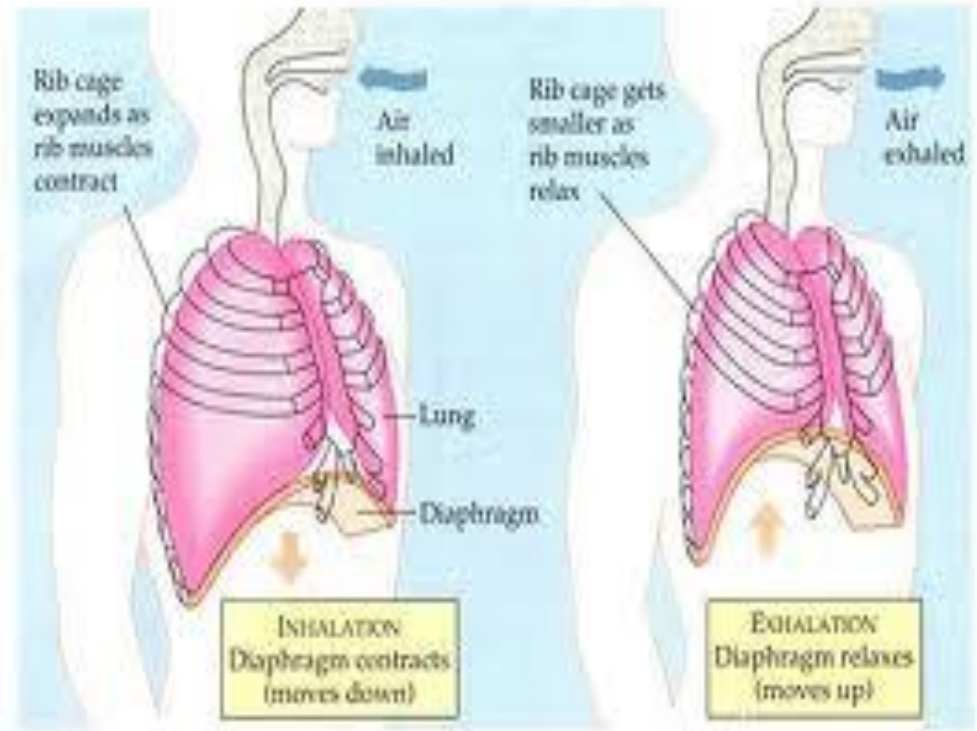
- **ทางเดินหายใจส่วนล่าง** ประกอบด้วย หลอดลม (trachea) ท่อลม (bronchi) และปอด (lung) ทั้งสองข้าง



การหายใจของคน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนใหญ่ ๆ

1. การหายใจภายนอก (external respiration)

เป็นการนำอากาศเข้าสู่ปอด
มีการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่าง
ปอดกับเลือด การขนส่งแก๊ส
จากเลือด ไปยังเซลล์และเนื้อเยื่อ
การขนส่งแก๊ส จากเซลล์และ
เนื้อเยื่อกลับไปยังปอดตลอดไป
จนถึงการนำอากาศ
ออกนอกร่างกาย

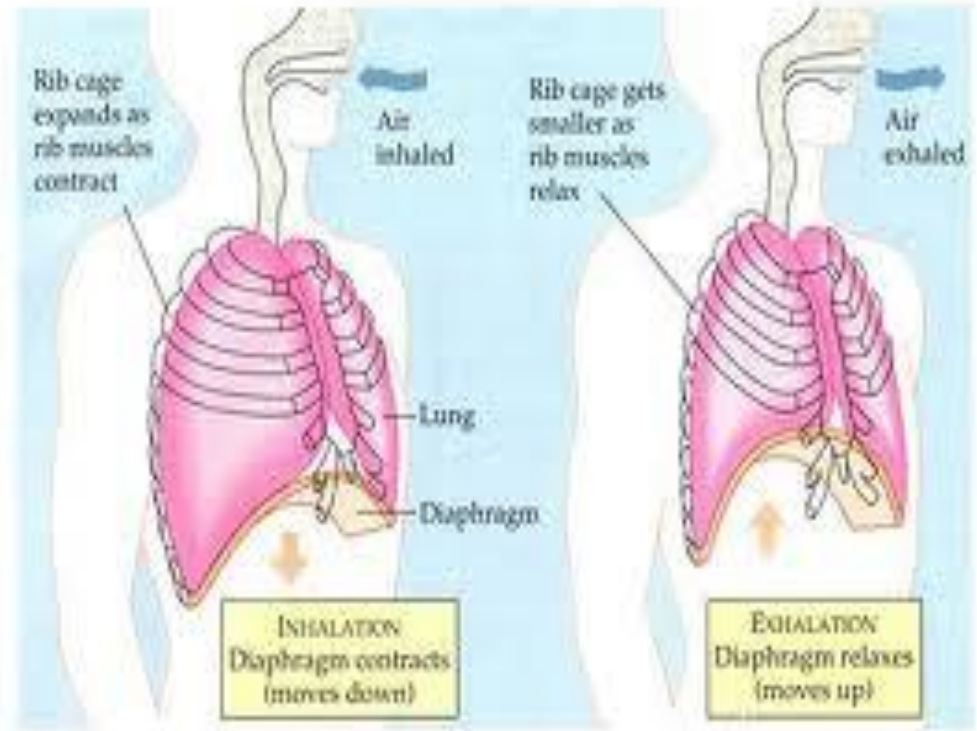




การหายใจของคน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนใหญ่ ๆ

2. การหายใจภายในเซลล์ (Internal respiration)

การหายใจที่เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ของร่างกาย หรือเรียกว่า **Cellular respiration** หมายถึง การสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน กล่าวคือ เมื่อเซลล์ได้รับสารอาหารและออกซิเจน จะทำปฏิกิริยากัน

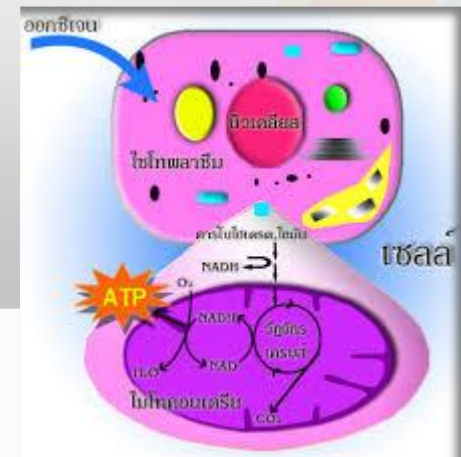


➔ ชนิดการหายใจมี 2 แบบ

1. การหายใจแบบใช้แก๊สออกซิเจน (Aerobic respiration)

คือ การสลายโมเลกุลของอาหารอย่างสมบูรณ์ ได้พลังงานออกมาเต็มที่
ผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมา คือ คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

ดังสมการ



➔ ชนิดการหายใจมี 2 แบบ

2. การหายใจแบบไม่ใช้แก๊สออกซิเจน (Anaerobic respiration)

คือ การสลายโมเลกุลของอาหารไม่สมบูรณ์ ได้พลังงานออกมาเพียง 1 ใน 9 ของการหายใจแบบใช้ออกซิเจน ผลที่ได้จากการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนจะเกิด ใน**แบคทีเรีย**และในเซลล์กล้ามเนื้อลายของสัตว์ชั้นสูง คือ กรดแลคติก ในยีสต์จะได้เป็นเอทิลแอลกอฮอล์และคาร์บอนไดออกไซด์ หรือเรียกว่า **fermentation**

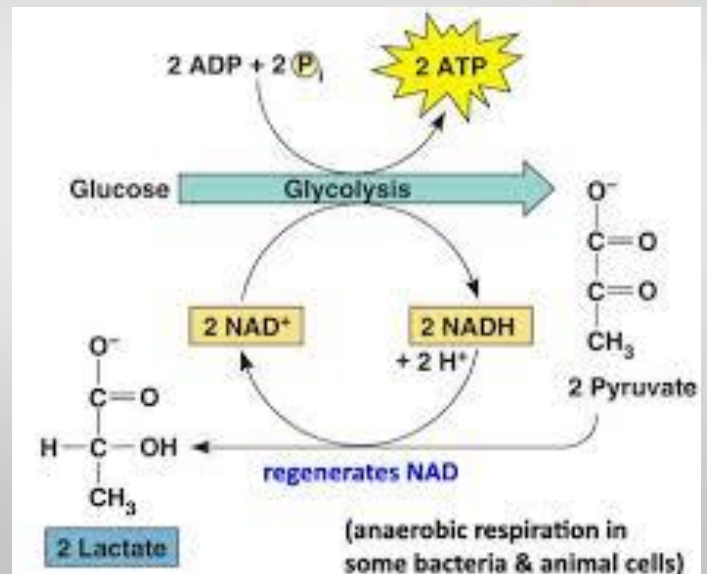
➔ ชนิดการหายใจมี 2 แบบ

2. การหายใจแบบไม่ใช้แก๊สออกซิเจน (Anaerobic respiration)

การหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนในเซลล์กล้ามเนื้อละลาย



กรดแลคติก



(b) Lactic acid fermentation

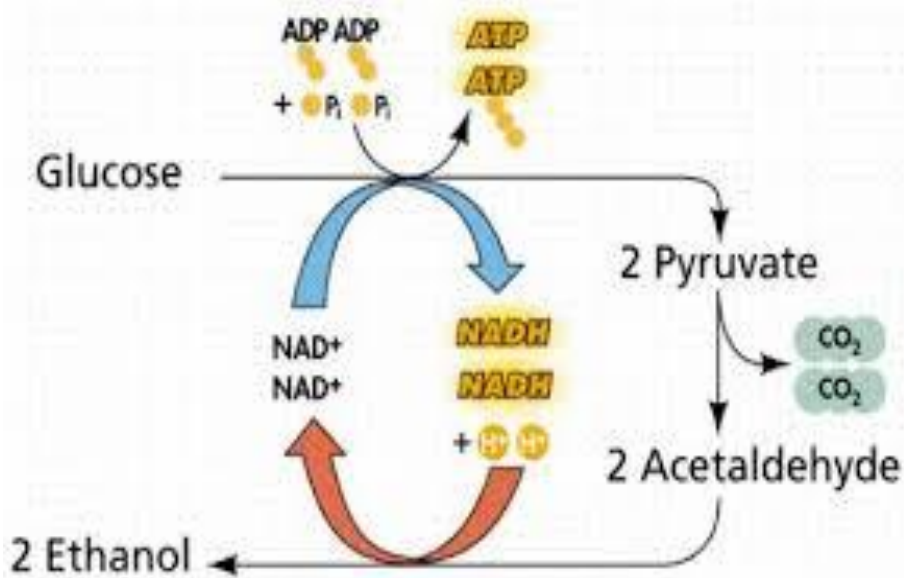
➔ ชนิดการหายใจมี 2 แบบ

2. การหายใจแบบไม่ใช้แก๊สออกซิเจน (Anaerobic respiration)

การหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนในยีสต์

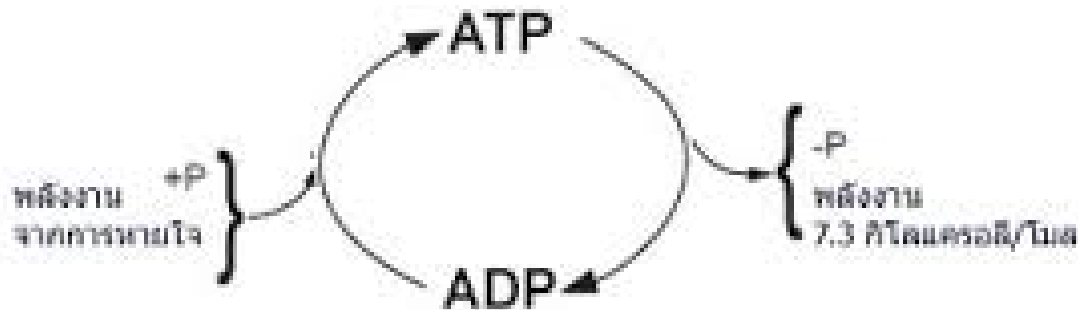


เอทิลแอลกอฮอล์



➔ ข้อควรรู้

ATP ชื่อเต็มว่า **Adenosine Triphosphate** เป็นสารพลังงานสูง ซึ่งเซลล์สร้างขึ้นเพื่อใช้ภายในเซลล์ ในการสลาย ATP ให้กลายเป็น ADP จะปล่อยพลังงาน 7.3 kcal ในทางกลับกัน ในการสร้าง ADP ให้กลายเป็น ATP จะต้องใช้พลังงาน 7.3 kcal



➔ องค์ประกอบทางเดินหายใจของคน

1. จมูก (Nosteil) :

เป็นทางผ่านเข้าของอากาศ

2. โพรงจมูก (Nasal cavity) :

มีเยื่อบุผิวที่มีซิเลีย

และเมือกสำหรับดัก

สิ่งแปลกปลอมไว้ไม่ให้

ผ่านลงสู่ปอด

3. คอหอย (Pharynx) :

บริเวณที่พบกันของช่องอากาศจากจมูก ช่องอาหารจากปากกล่อ่งเสียงจากหลอดลมคอ

4. หลอดลม (trachea) :

เป็นหลอดยาวตรงมีกระดูกอ่อนเรียงเป็นรูปเกือกม้าติดอยู่โดยจะแตกแขนงออกเป็นขั้วปอด 2 ขั้ว



➔ องค์ประกอบทางเดินหายใจของคน

5. ขั้วปอด (Bronchus) :

เป็นส่วนของหลอดลมที่แยก
ออกเป็นกิ่ง ซ้ายและขวา
เข้าปอด

6. แขนงขั้วปอด/ หลอดลมฝอย (Bronchiole)

เป็นแขนงของท่อลมที่แยกออกไปมากมายและแทรกอยู่ทั่วไปในเนื้อ

ปอด และจะไปสิ้นสุดที่ถุงลม (Alveolus)

7. ถุงลมเล็ก ๆ ในปอด (alveoli) : ที่ผนังของถุงลมจะมีเส้นเลือดฝอย
ล้อมรอบอยู่มากมาย จึงเป็นแหล่งในการแลกเปลี่ยนก๊าซ ภายในปอด
ของคนมีอัลวีโอลัส (ถุงลมเล็ก ๆ) ประมาณ 300 ล้านถุง



➔ องค์ประกอบทางเดินหายใจของคน

5. **ขั้วปอด (Bronchus) :**

เป็นส่วนของหลอดลมที่แยก
ออกเป็นกิ่ง ซ้ายและขวา
เข้าปอด

6. **แขนงขั้วปอด/**

หลอดลมฝอย (Bronchiole)

เป็นแขนงของท่อลมที่แยกออกไปมากมายและแทรกอยู่ทั่วไปในเนื้อ
ปอด และจะไปสิ้นสุดที่ **ถุงลม (Alveolus)**

7. **ถุงลมเล็ก ๆ ในปอด (alveoli) :** ที่ผนังของถุงลมจะมีเส้นเลือดฝอย
ล้อมรอบอยู่มากมาย จึงเป็นแหล่งในการแลกเปลี่ยนก๊าซ ภายในปอด
ของคนมีอัลวีโอลัส (ถุงลมเล็ก ๆ) ประมาณ 300 ล้านถุง

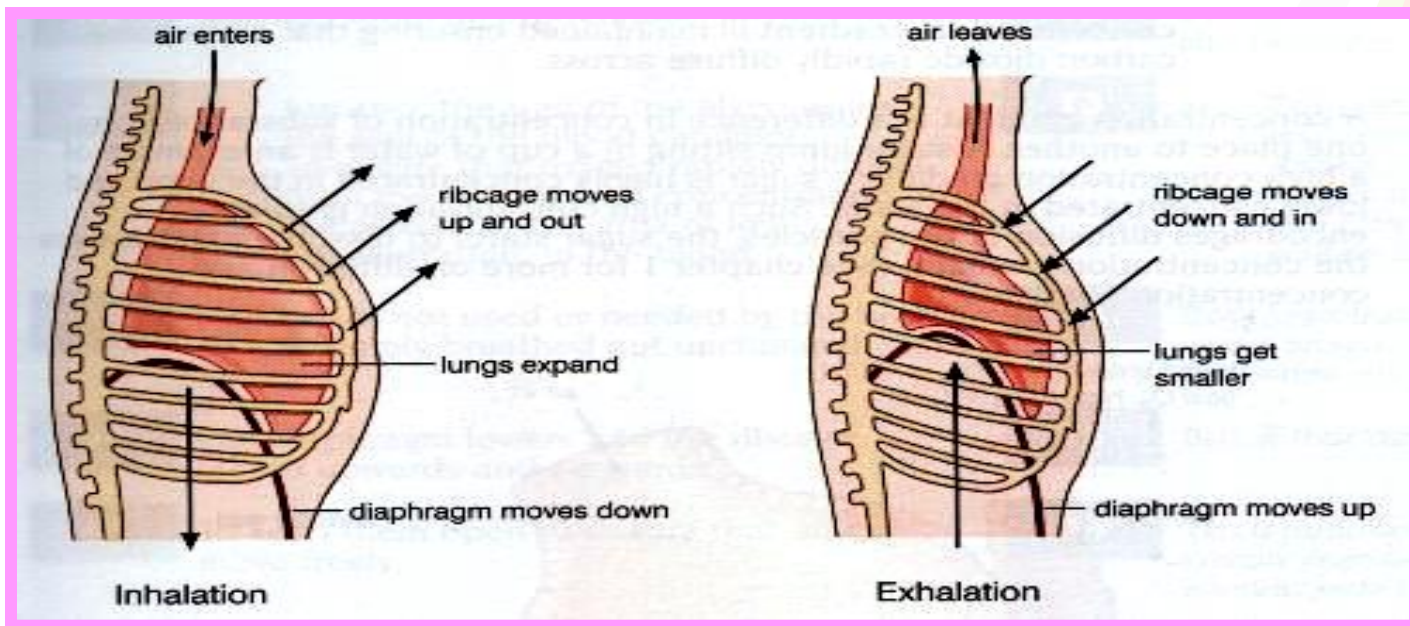


➔ การสูดลมหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส^๗

การสูดลมหายใจ

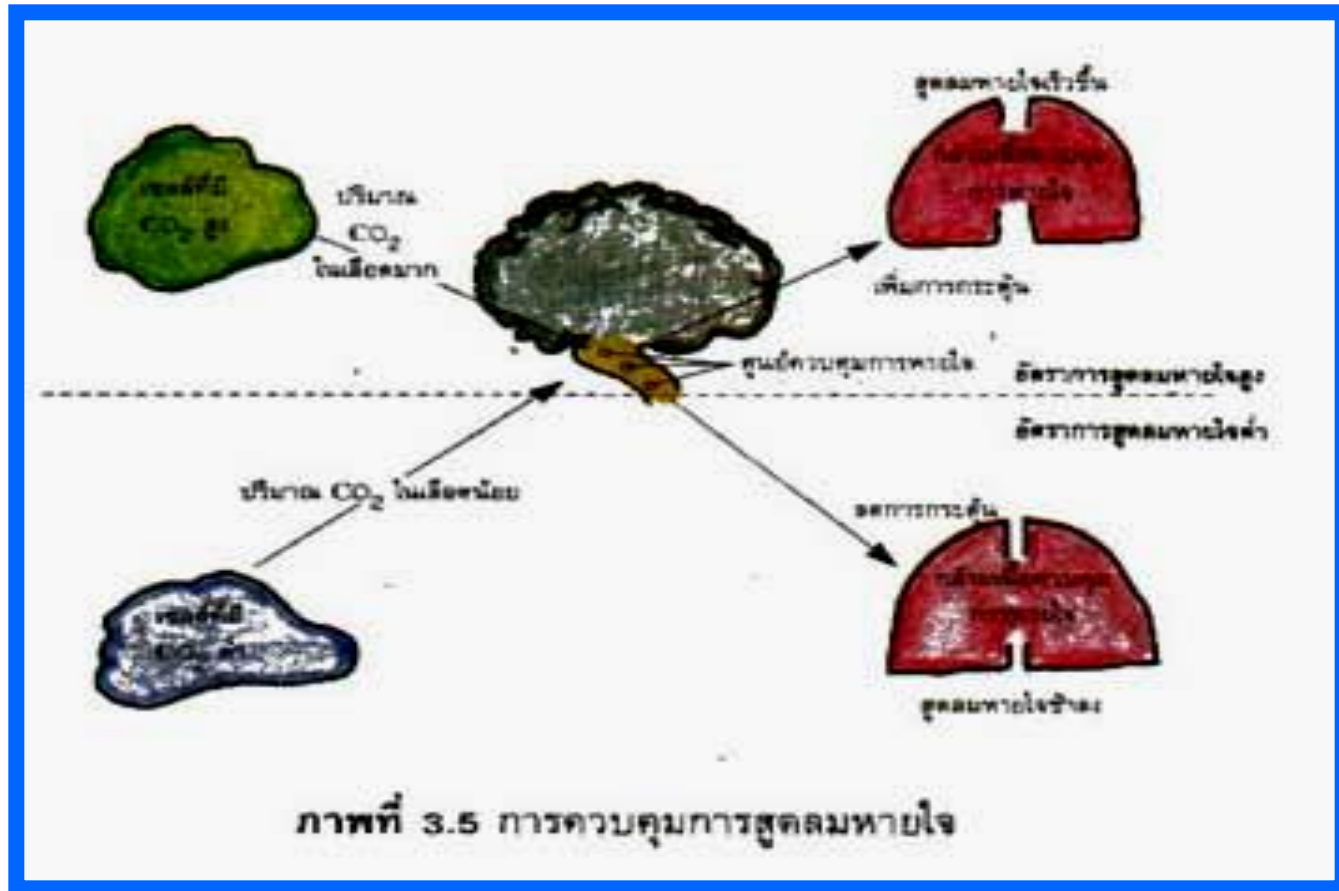
การหายใจเกี่ยวข้องกับ.....

- กล้ามเนื้อกระบังลม
- กล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครง



➔ การสูดลมหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส

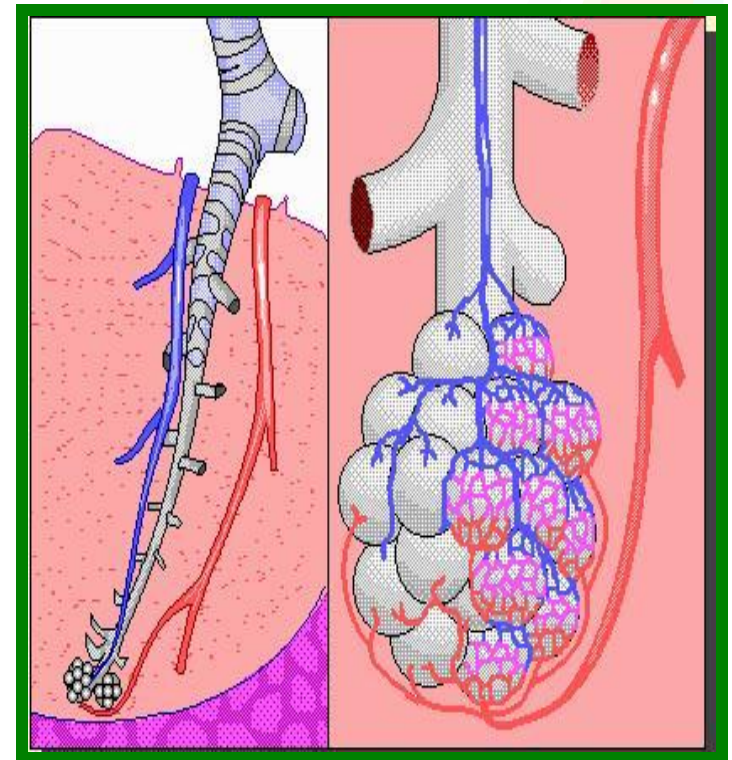
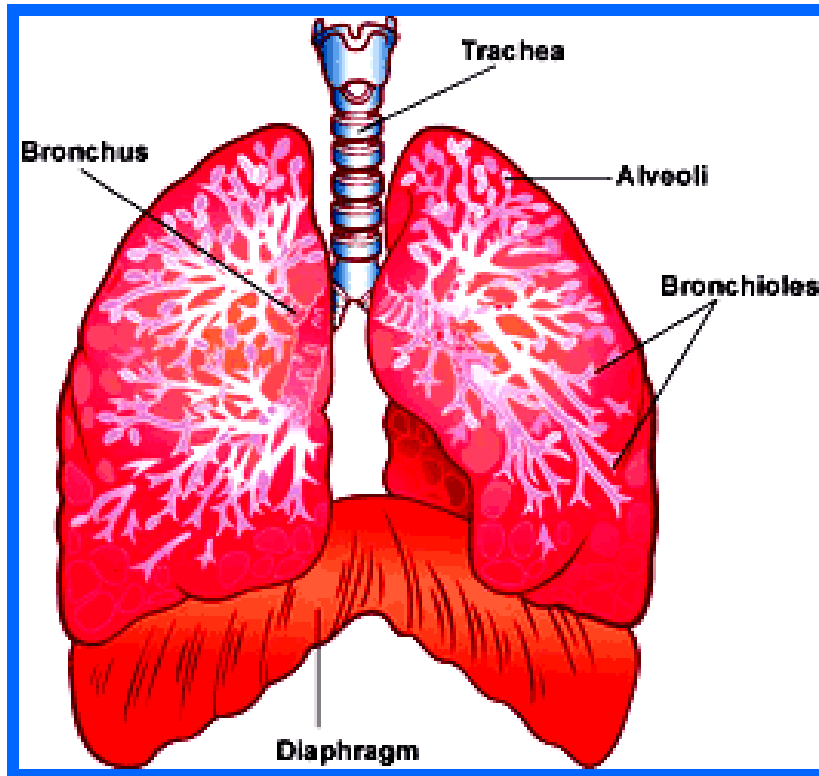
ศูนย์กลางการควบคุม คือ **สมองส่วนเมดัลลาออบลองกาตา**
(medulla oblongata) ไวต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์





แผนผังการสูดลมหายใจ

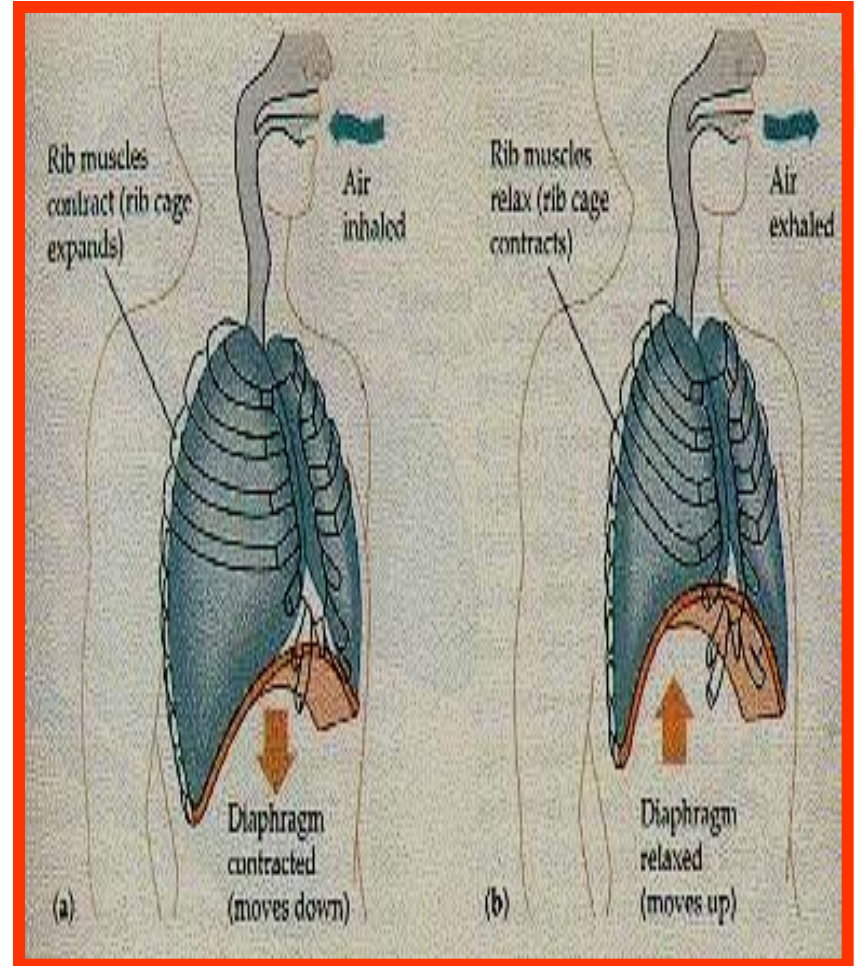
อากาศ → รูจมูก (Nostril) → โพรงจมูก (nasal cavity) → คอหอย (pharynx)
→ กล่องเสียง (larynx) → หลอดลม (bronchus)
→ ปอด (lung) → ถุงลมปอด (alveolus)





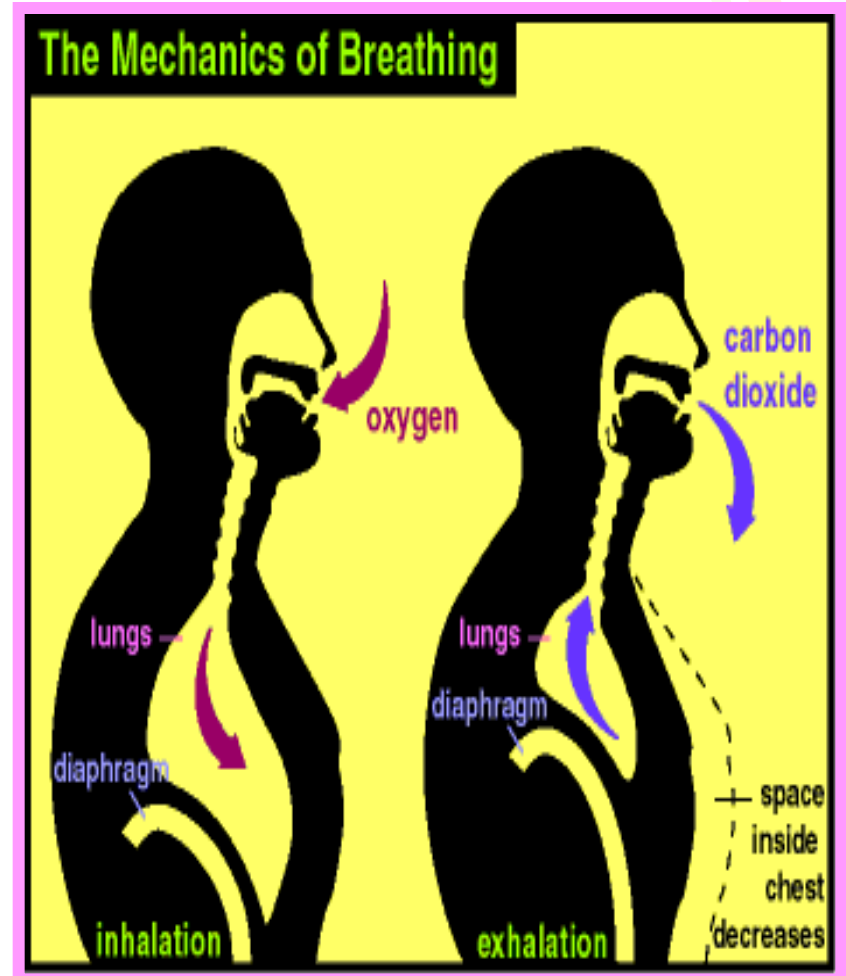
ขณะหายใจเข้า (inspiration)

- กล้ามเนื้อซี่โครงแถบนอกหดตัว
- กล้ามเนื้อซี่โครงแถบในคลายตัว
- กระดูกซี่โครงยกตัวสูงขึ้น
- กระบังลมต่ำลง
- กล้ามเนื้อกระบังลมหดตัว
- ปริมาตรในช่องอกเพิ่มขึ้น
- ความดันของอากาศภายในปอดลดลง



➔ **ขณะหายใจออก (expiration)**

- กระบังลมยกตัวสูงขึ้น
- กล้ามเนื้อยึดซี่โครงแถบนอกคลายตัว
- กล้ามเนื้อยึดซี่โครงแถบในหดตัว
- กระดูกซี่โครงยกตัวสูงขึ้นลง
- กล้ามเนื้อกระบังลมคลายตัว
- ปริมาตรในช่องอกลดลง
- ความดันของอากาศภายในปอด**เพิ่มขึ้น**





การแลกเปลี่ยนแก๊ส

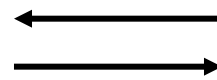
1. การแลกเปลี่ยนระหว่างปอดกับเส้นเลือด



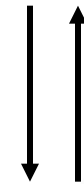
ออกซิเจน (O_2) จากถุงลมปอดจะแพร่เข้าสู่เส้นเลือดฝอย รวมตัวกับฮีโมโกลบิน (haemoglobin : Hb) ที่ผิวเม็ดเลือดแดง กลายเป็นออกซิฮีโมโกลบิน (oxyhaemoglobin : HbO_2) ส่งไปยังหัวใจ สูบฉีดไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย

➔ 2. การแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างเส้นเลือดกับเนื้อเยื่อ

CO₂ แพร่เข้าสู่เส้นเลือด



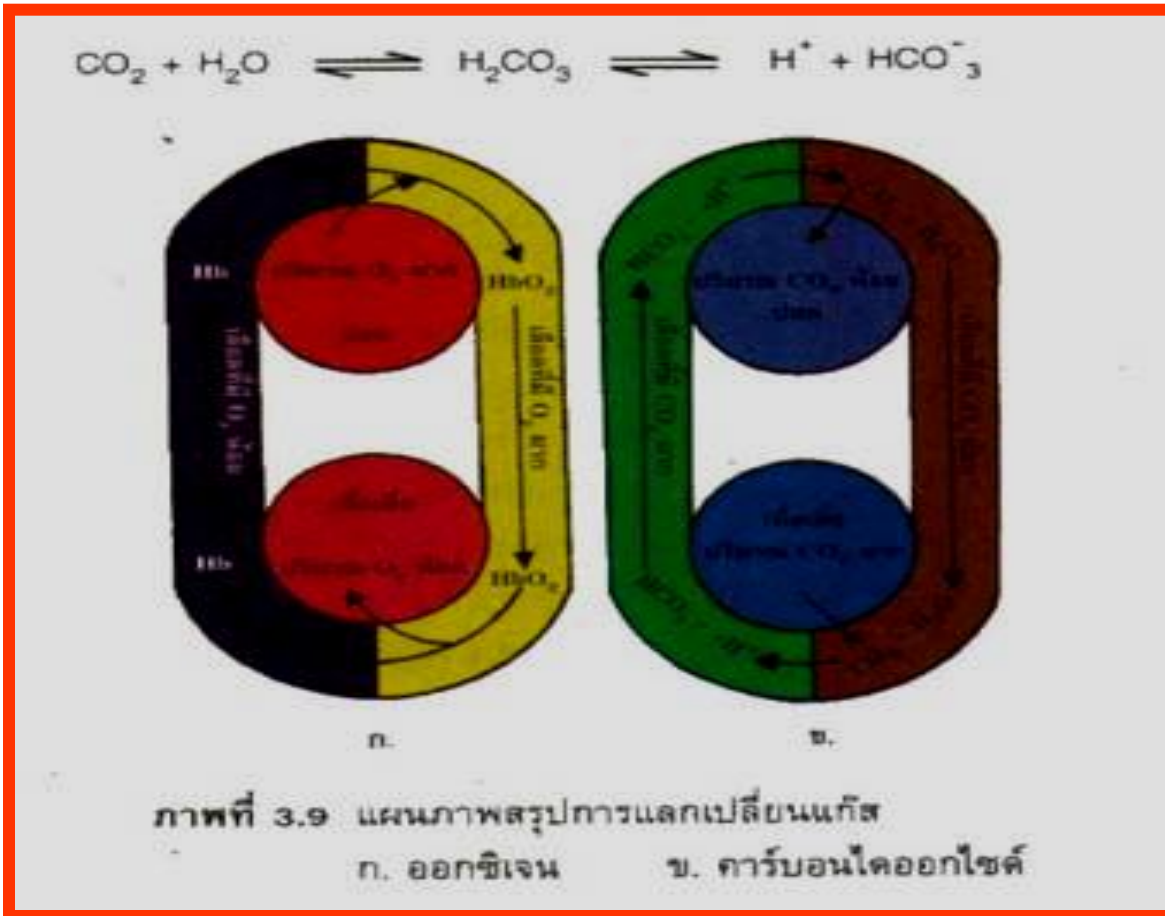
รวมกับน้ำในเม็ดเลือด



เกิดเป็นกรดคาร์บอนิก



แตกตัว





กลไกการหายใจเข้า-ออก

กลไกการหายใจเข้า-ออก

กระบวนการ	กล้ามเนื้อกะบังลม	กระดูกซี่โครง	ปริมาตรในปอด	ความดันในปอด
การหายใจเข้า	หดตัวต่ำลง	ยกตัวขึ้น	เพิ่มขึ้น	ลดลง
การหายใจออก	คลายตัวสูงขึ้น	ลดต่ำลง	ลดลง	เพิ่มขึ้น

* หายใจเข้า-ออก

กลไกการหายใจเข้า-ออก



ความจุอากาศในปอด

แก๊ส	ลมหายใจเข้า (%)	ลมหายใจออก (%)
1. ออกซิเจน	21	19
2. คาร์บอนไดออกไซด์	0.03	2.8
3. ไนโตรเจน	78	78
4. ไอน้ำ	ไม่คงที่	อิ่มตัว

ความจุอากาศของปอดในแต่ละคนจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับ

1. เพศ เพศชายจะมีความจุปอดมากกว่าเพศหญิง
2. สภาพร่างกาย นักกีฬามีความจุของปอดมากกว่าคนปกติ
3. อายุ ผู้สูงอายุจะมีความจุปอดลดลง
4. โรคที่เกิดกับปอด โรคบางชนิด เช่น ถุงลมโป่งพอง โรคมะเร็ง

➔ การควบคุมการหายใจ มี 2 แบบ

1.การควบคุมแบบอัตโนมัติ

อยู่ภายนอกอำนาจจิตใจ บังคับไม่ได้ ใช้สมองส่วน
เมดุลลาออบลองกาตาและพอนด์

2.การควบคุมภายใต้อำนาจจิตใจ

โดยใช้ซีเบลลัม ซีรีบัลคอร์เทกซ์ และไฮโปทาลามัส

➔ โรคที่เกิดกับทางเดินหายใจ



1. โรคถุงลมโป่งพอง (Emphysema)

เป็นโรคที่มีภาวะของการอุดกั้นอย่างเรื้อรังของหลอดลมทั่วปอดทั้ง 2 ข้าง

สาเหตุสำคัญ : มาจากการสูบบุหรี่อย่างต่อเนื่องหรือได้รับสารพิษในควันบุหรี่ ควันจากท่อไอเสียรถยนต์ ติดต่อกันเป็นเวลานาน

อาการ : เกิดการระคายเคืองต่อหลอดลมและทำลายผนังถุงลม

เนื้อเยื่อซึ่ง โยงยึดหลอดลมและถุงลมจึงเสื่อมลง หลอดลมเล็ก ๆ

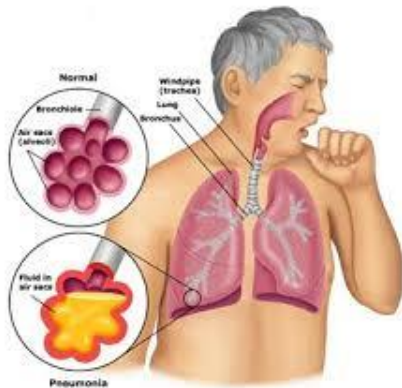
ขาดการยึดโยงที่ดีจึงแฟบลง เกิดการอุดกั้นของอากาศ ทำให้มีลม

ค้างอยู่ในถุงลม เรียกว่า **ถุงลมโป่งพอง**

➔ โรคที่เกิดกับทางเดินหายใจ

2. โรคปอดบวม (Pneumonia)

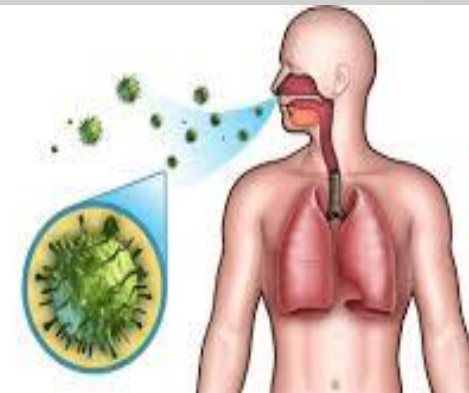
เป็นภาวะที่ปอดเกิดการอักเสบ ซึ่งอาจเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส หรือในสถานะที่ผิดปกติอาจเกิดจากเชื้อราและพยาธิ เมื่อเป็นปอดบวม จะมีหนอง และสารน้ำอย่างอื่นในถุงลม ทำให้ร่างกายไม่สามารถรับก๊าซ O_2 ร่างกายจะขาดก๊าซ O_2 และอาจถึงแก่ชีวิต



➔ โรคที่เกิดกับทางเดินหายใจ

3. โรคภูมิแพ้จมูก/แพ้อากาศ (Allergic Rhinitis)

มีปฏิกิริยาตอบสนองไวเกินต่อสารก่อภูมิแพ้ เมื่อมีสารก่อภูมิแพ้เข้าสู่ร่างกาย ร่างกายจะส่งแอนติบอดีไปทำปฏิกิริยากับสารก่อภูมิแพ้ที่หายใจเข้าไป เป็นผลให้เซลล์บางชนิดภายในจมูก มีการแตกตัวและหลั่งสารเคมีออกมาทำให้เกิดการอักเสบ และมีอาการต่าง ๆ ของโรคตามมา



ครูเสกสรรค์ สุวรรณสุข



Thank You!

L/O/G/O

www.themegallery.com