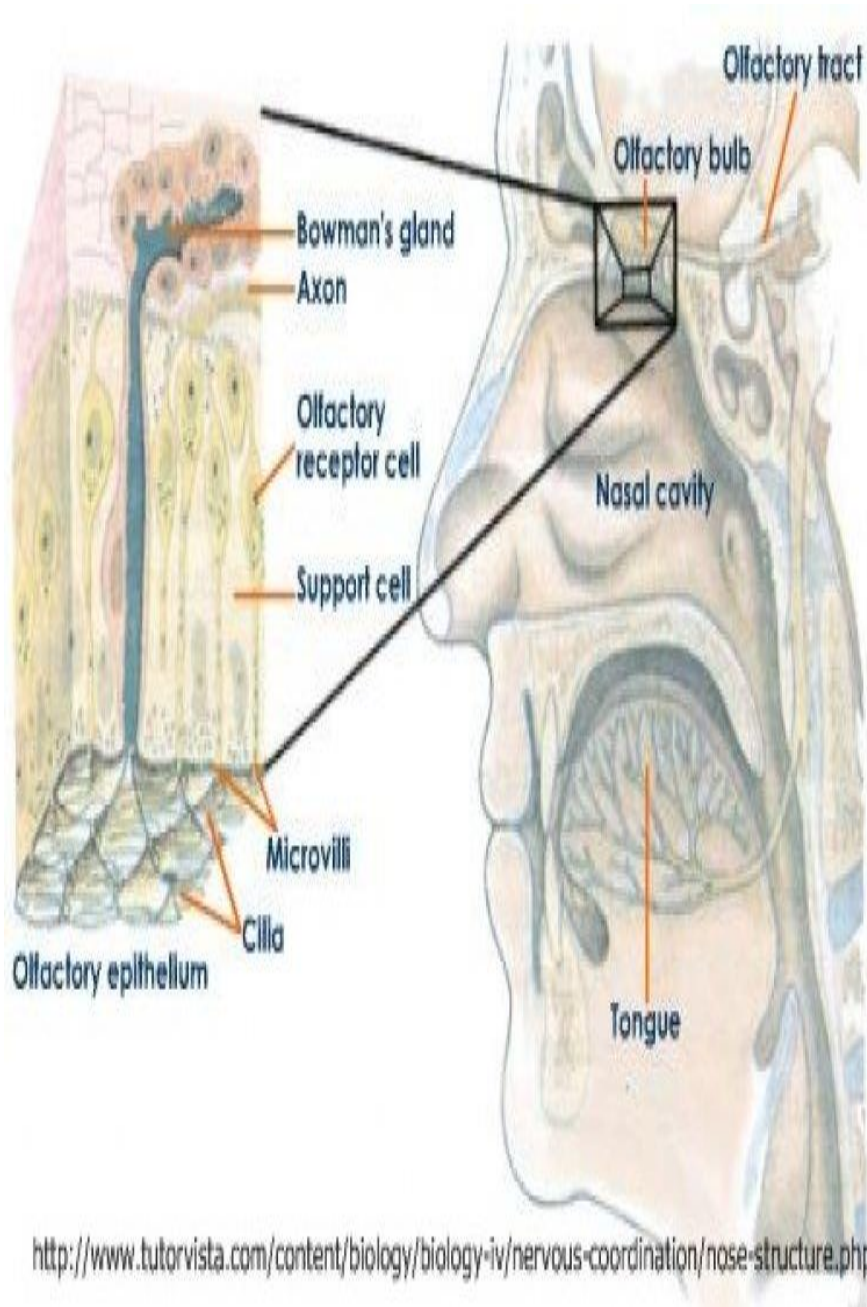


อวัยวะและโครงสร้างในระบบหายใจของมนุษย์

ระบบการแลกเปลี่ยนแก๊สของคน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

1. external respiration --> เป็นการนำอากาศเข้า-ออก จากปอด และการแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกาย

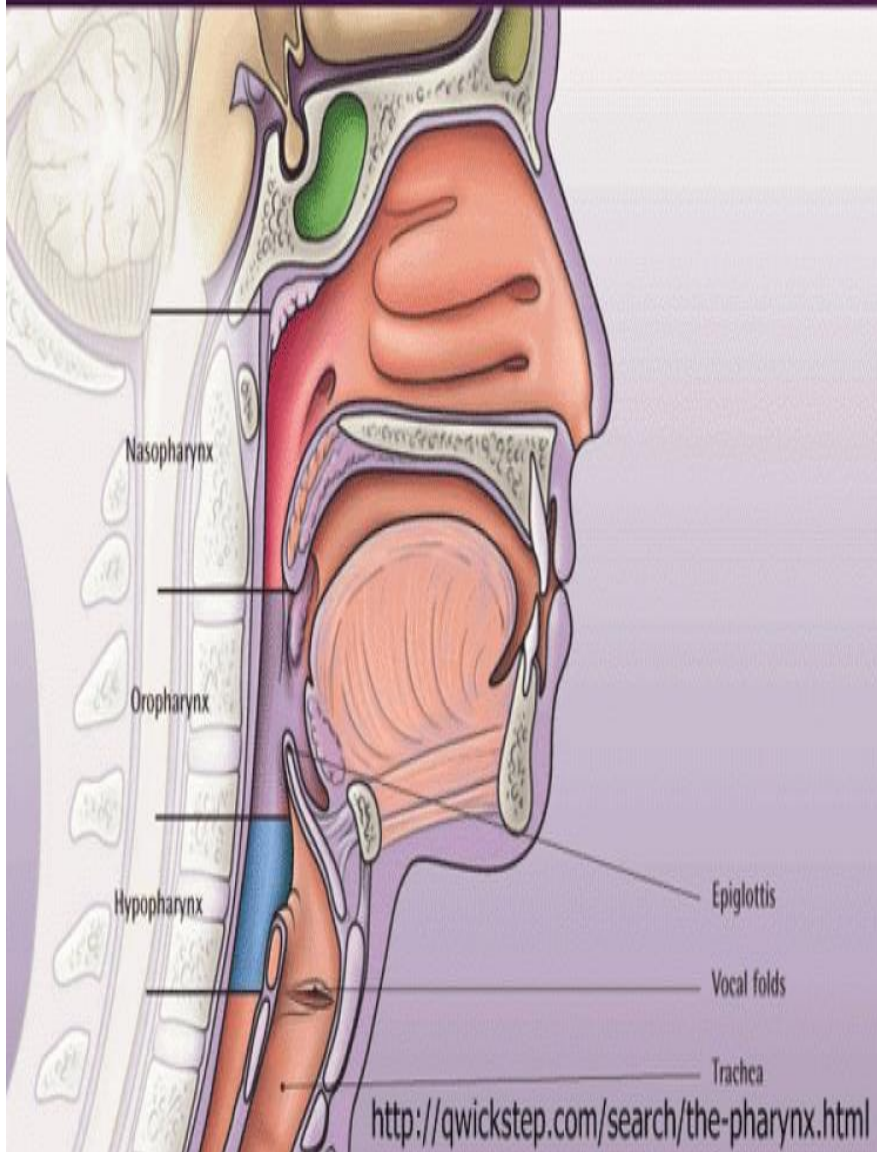
2. internal respiration --> การหายใจระดับเซลล์ (cellular respiration)



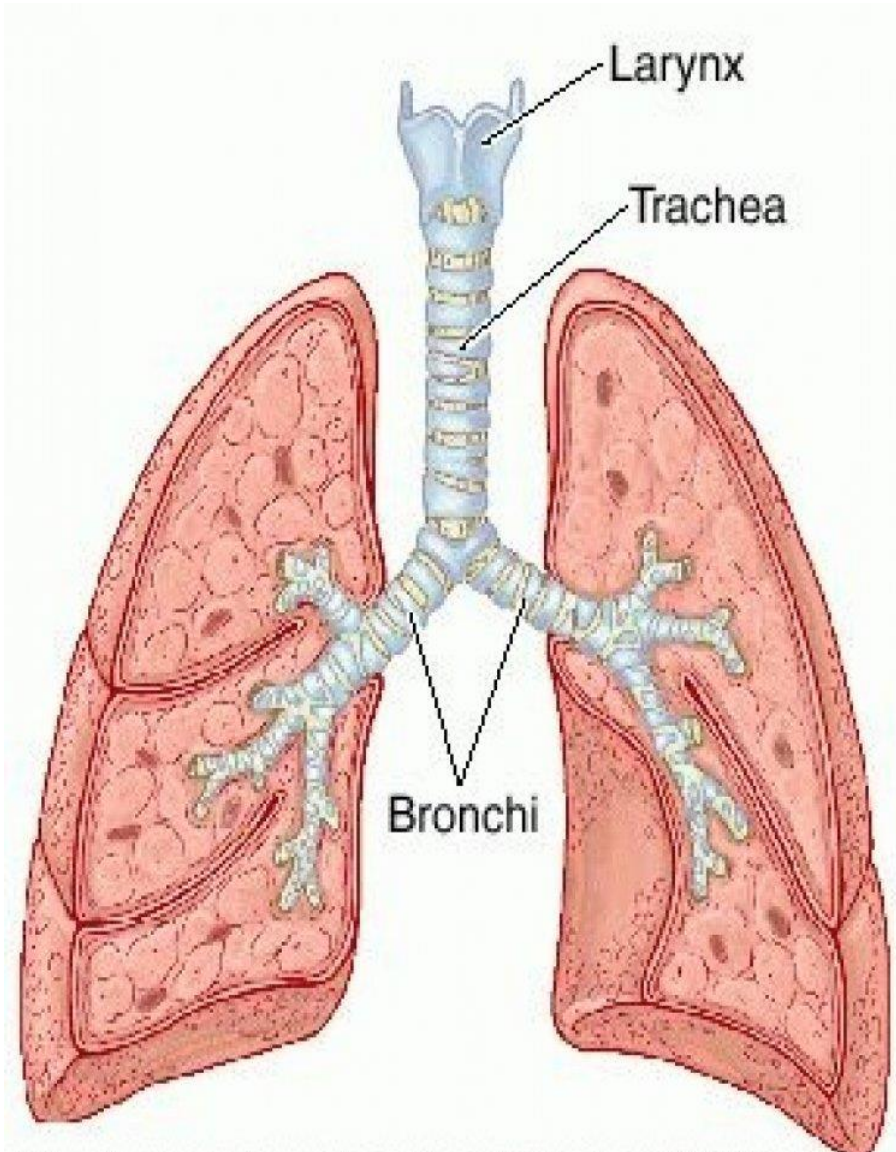
จมูกและปาก

- โพรงจมูกจะมีขนและต่อมน้ำมันช่วยในการกรองและจับฝุ่นละอองไม่ให้ผ่านลงสู่ปอด
- โพรงจมูกยังมีเยื่อจมูกหนาช่วยให้อากาศที่เข้ามามีความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้นและมีอุณหภูมิสูงขึ้นเนื่องจากเส้นเลือดจำนวนมากที่อยู่ใต้เยื่อผิวของโพรงจมูก
- ออลแฟกทอรีแอเรีย (Olfactory area) ในจมูกเป็นบริเวณที่ทำหน้าที่รับกลิ่นโดยมีเซลล์เยื่อผิวเรียกว่า ออลแฟกทอรีเซลล์ (olfactory cell) มีพื้นที่ประมาณ 10 ตารางเซนติเมตร และจะมีขนาดเล็กลงเมื่ออายุมากขึ้น

Pharynx



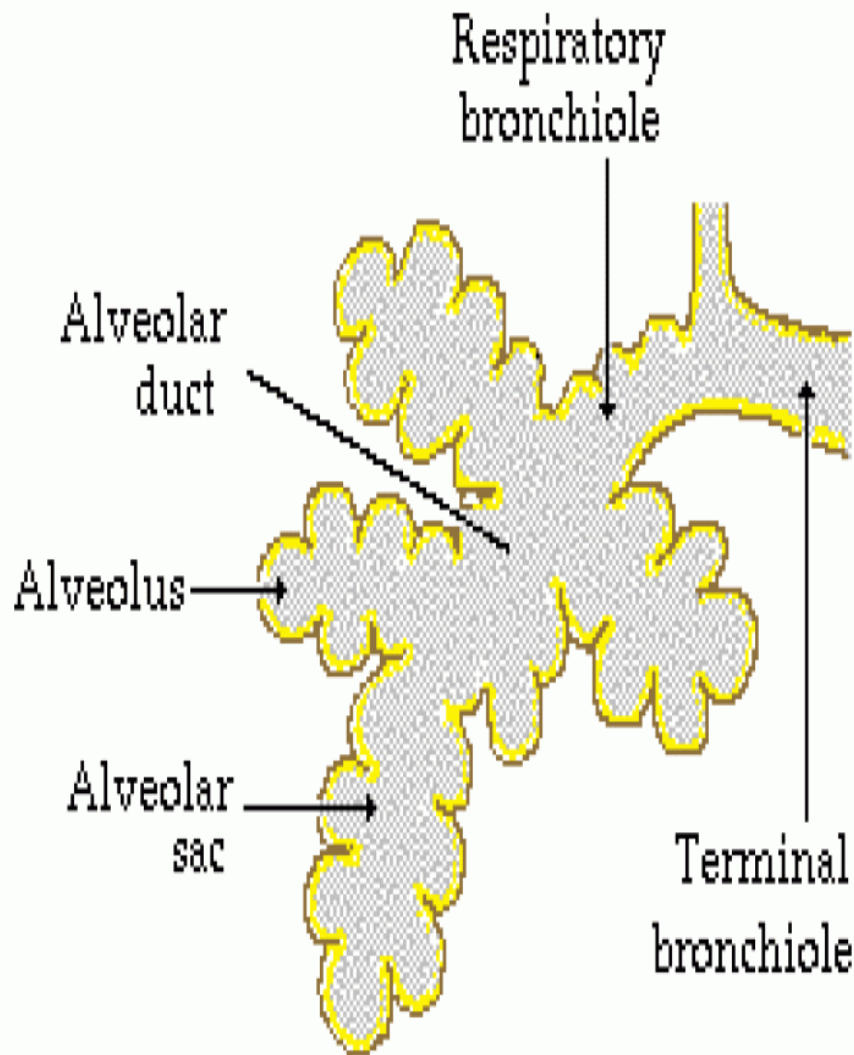
คอหอย (Pharynx) เป็นบริเวณที่พบกันของช่องจมูกและช่องปาก อากาศจะผ่านเข้าสู่กล่องเสียง (larynx) โดยมี ฝาปิดกล่องเสียง (epiglottis) ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้อาหารตกลงสู่หลอดลม และที่กล่องเสียงจะมีเยื่อเมือกที่มีใยเอ็นยืดหยุ่นได้เรียกว่า เส้นเสียง (vocal cord) เมื่อลมผ่านกล่องเสียง จะทำให้เส้นเสียงสั่นและเกิดเป็นเสียงขึ้น



<http://www.volny.cz/martinam/veterinari%20test.htm>

หลอดลมคอ

(Trachea) เป็นท่อกลวงมีกระดูกอ่อนเรียงเป็นรูปเกือกม้าทำให้หลอดลมคอไม่แฟบ หลอดลมคอของผู้ใหญ่ยาวประมาณ 9-15 เซนติเมตร โดยจะเริ่มจากกระดูกคอชิ้นที่ 6 จนถึงกระดูกอกชิ้นที่ 5 แล้วแตกแขนงเป็นหลอดลมข้อปอด (bronchus) เข้าสู่ปอด



หลอดลมฝอย

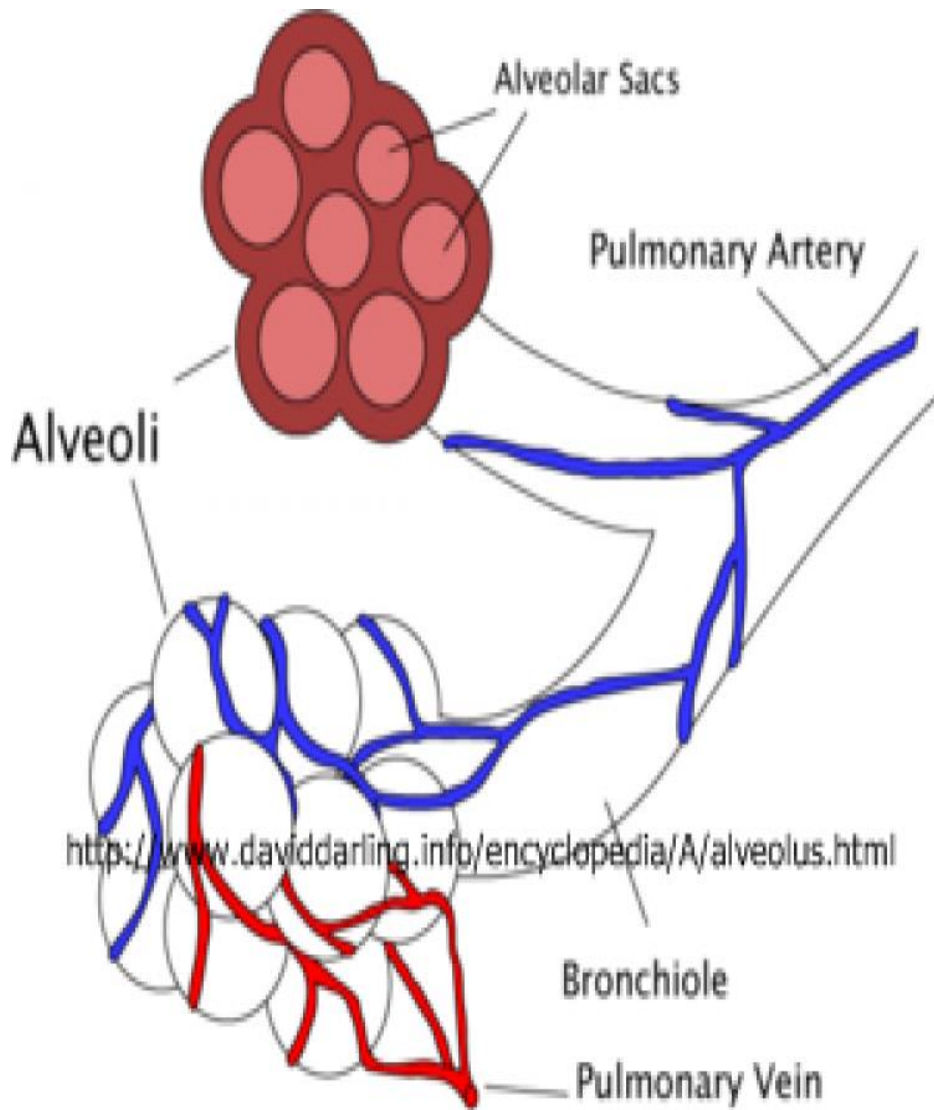
(Bronchiole) แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

- **Terminal bronchiole** -->

แยกออกจากหลอดลมแขนงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5-1 มิลลิเมตร พบกล้ามเนื้อเรียบและเยื่ออิลาสติกไฟเบอร์ไม่พบโครงสร้างที่เป็นกระดูกอ่อน

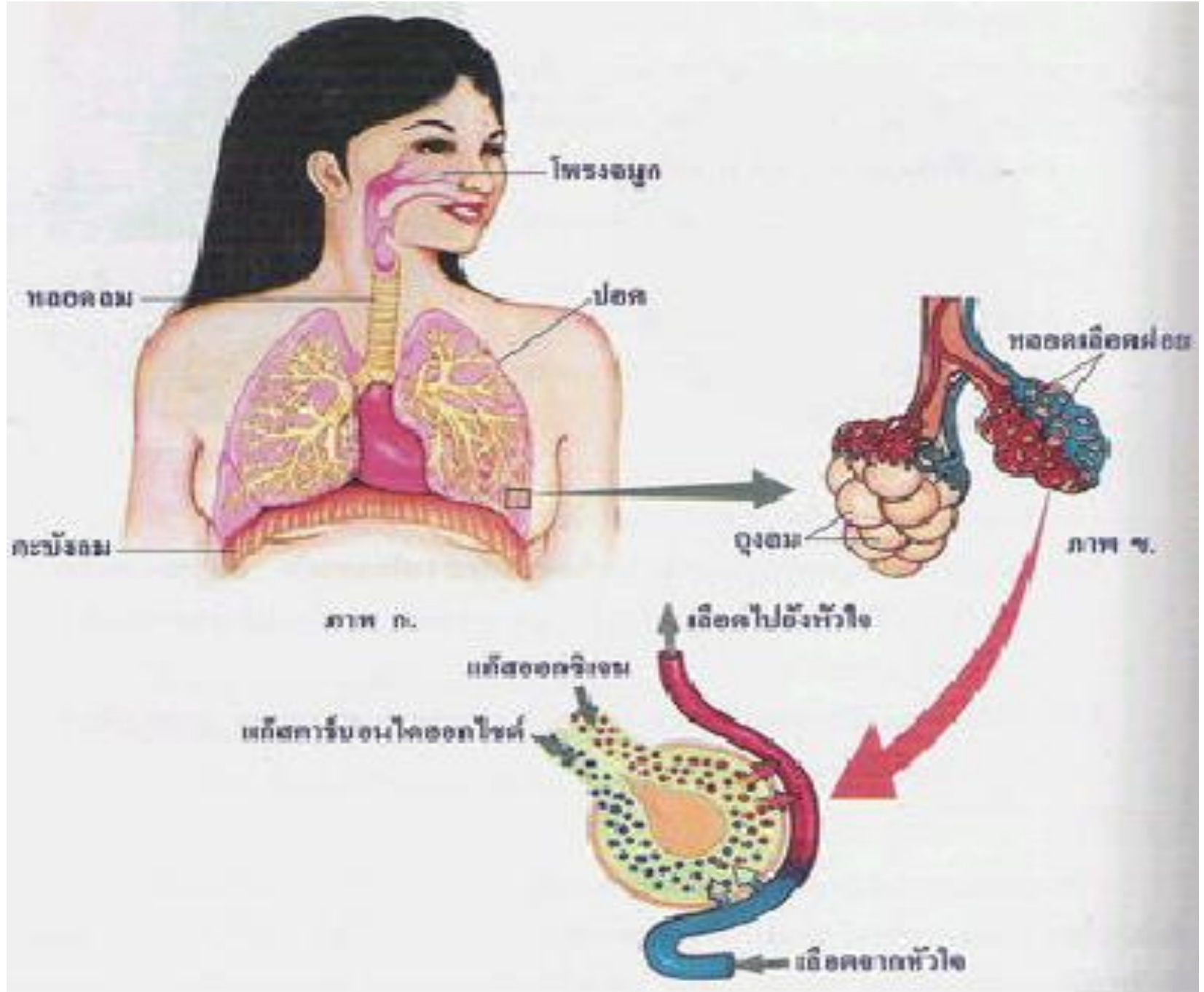
- **Respiratory bronchiole**

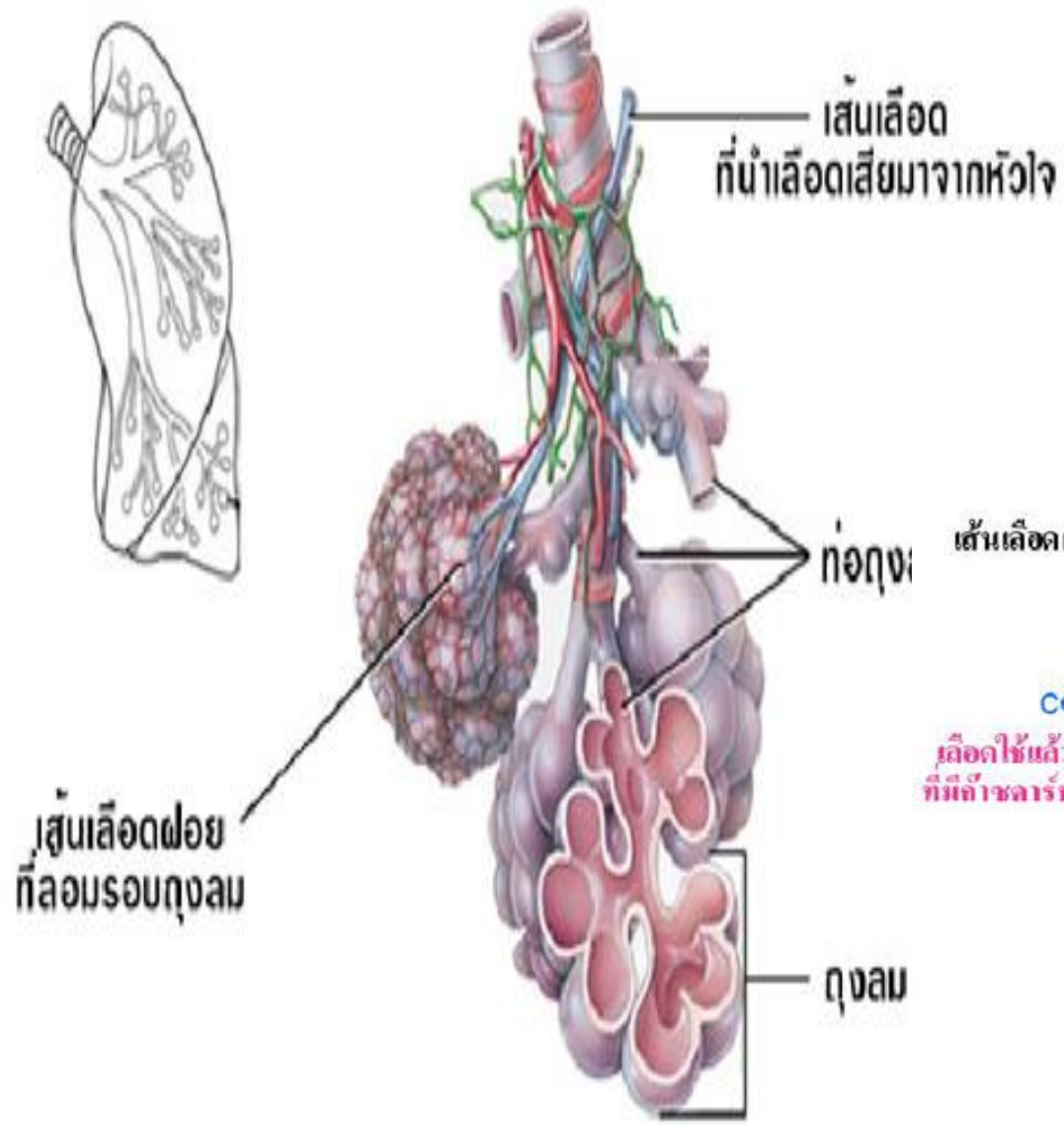
--> เป็นส่วนแรกที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊ส



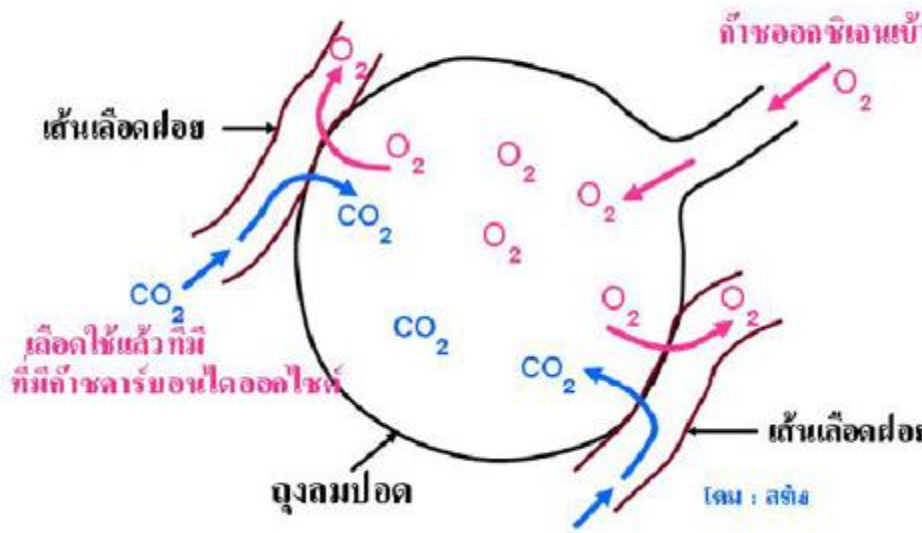
ท่อลม (Alveolar duct) เป็นท่อส่วนสุดท้ายของส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊ส (respiratory division) ซึ่งจะไปสิ้นสุดที่ถุงลม (alveolar sac)

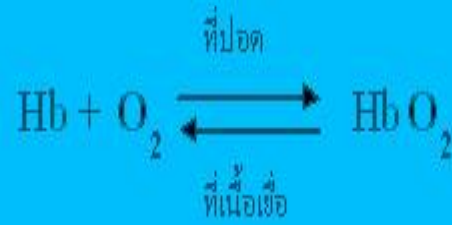
ถุงลมและถุงลมย่อย (alveolus หรือ alveolar sac และ pulmonary alveoli) เป็นถุงมีเซลล์พิเศษหลังสารพวกฟอสโฟลิพิด (phospholipid) เรียกว่า เซอร์แฟกแทนท์ (surfactant) เข้าสู่ถุงลมย่อยเพื่อลดแรงตึงผิวของถุงลมย่อยไม่ให้ติดกัน ผนังของถุงลมย่อยมีรูซึ่งเป็นช่องติดต่อระหว่างถุงลมย่อยทำให้อากาศภายในถุงลมย่อยมีแรงดันเท่ากันทั้งปอด ปอดแต่ละข้างจะมีถุงลมปอดประมาณ 300 ล้านถุง แต่ละถุงจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยประมาณ 0.25 เซนติเมตร คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดของการแลกเปลี่ยนแก๊สของถุงลมปอดทั้งสองข้างประมาณ 90 ตารางเมตรหรือคิดเป็น 40 เท่าของพื้นที่ผิวของร่างกาย การที่ปอดยืดหยุ่นได้ดีและขยายตัวได้มาก ทำให้ร่างกายได้รับแก๊สออกซิเจนและคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อย่างเพียงพอ



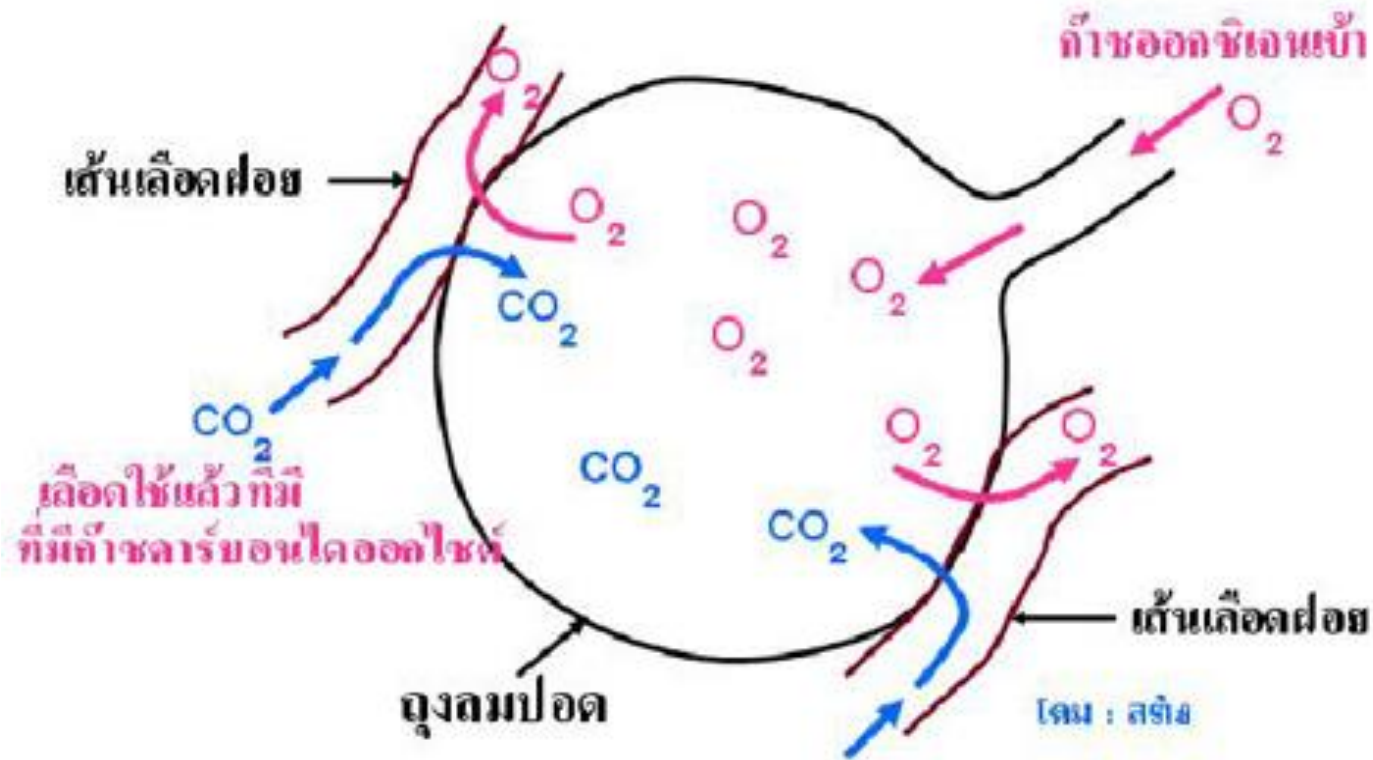


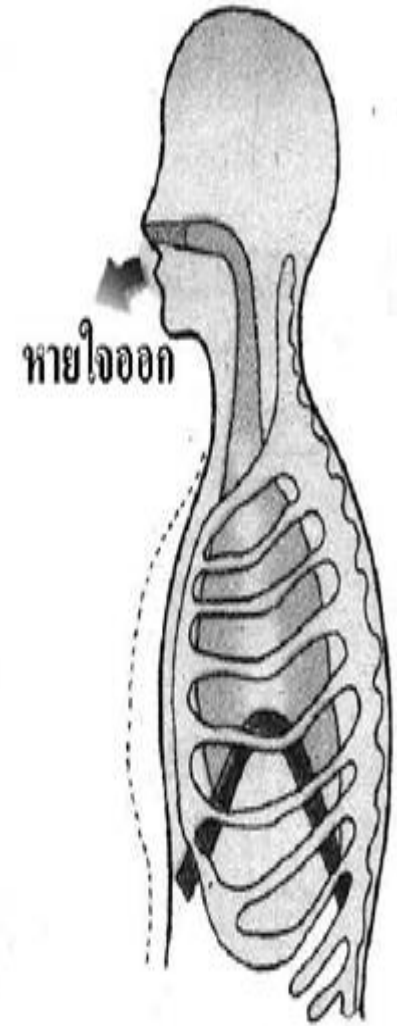
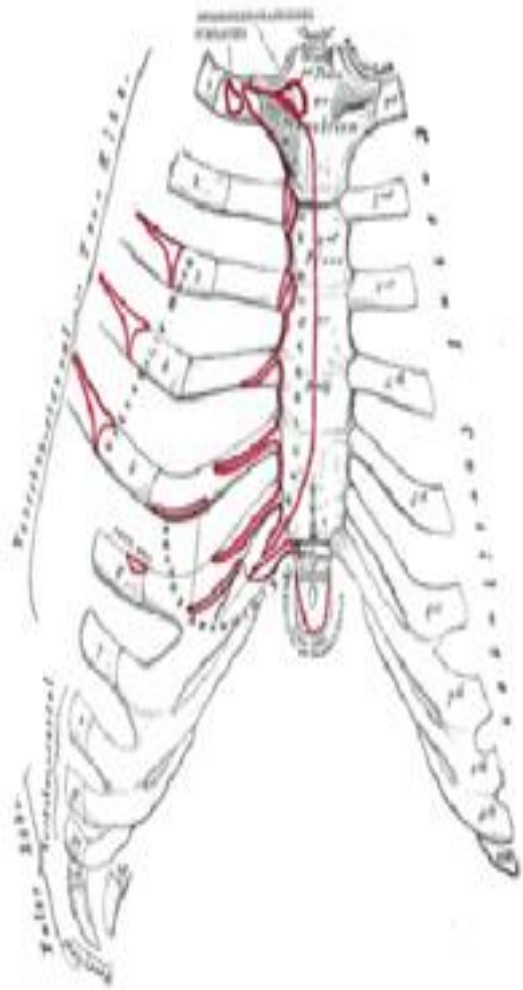
**กระบวนการฟอกโลหิต
หายใจเข้า**





กระบวนการฟอกโลหิต หายใจเข้า





ระบบแลกเปลี่ยนแก๊สของคนประกอบส่วนต่างๆ ดังนี้

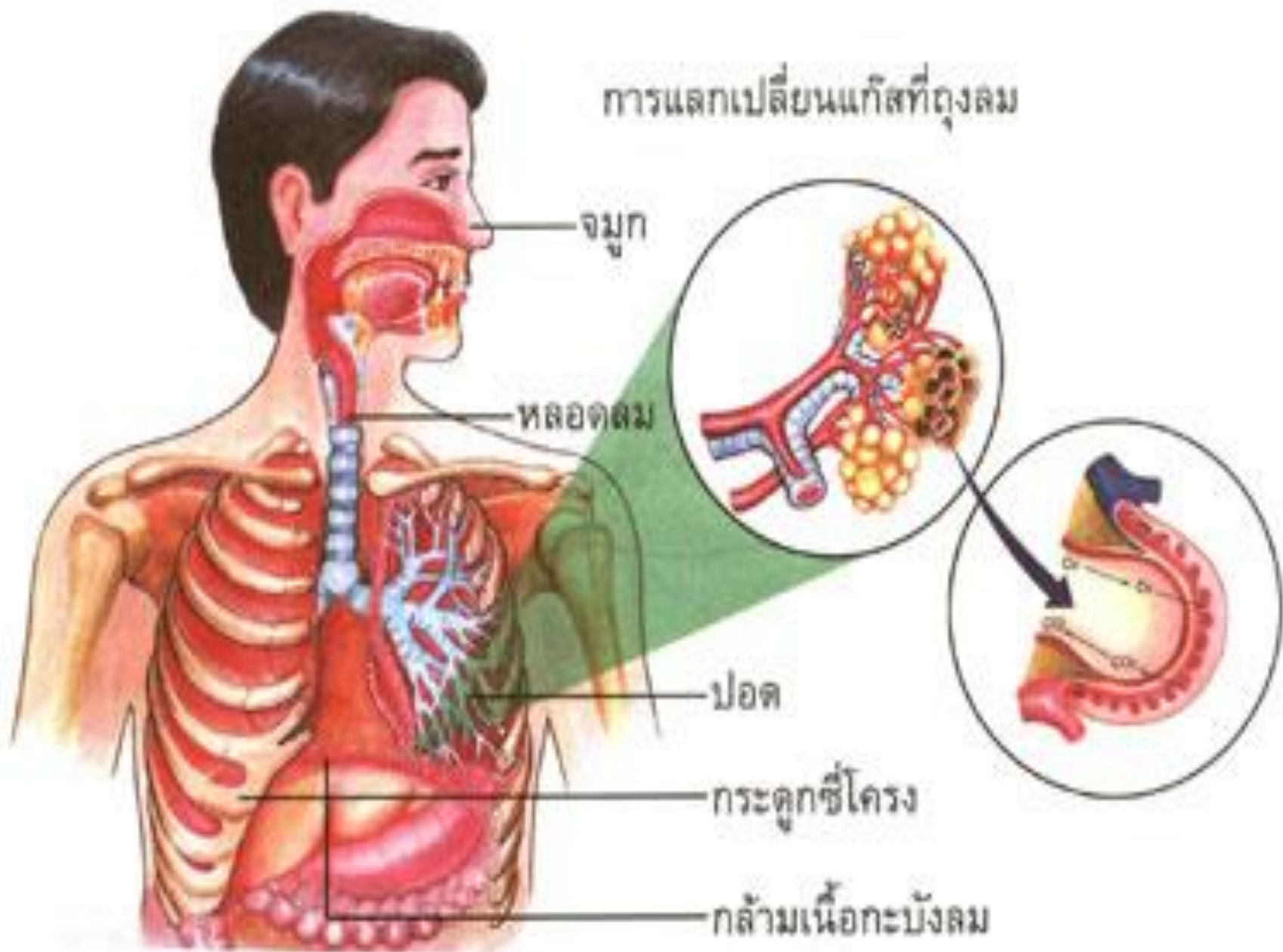
1. ส่วนที่นำอากาศเข้าสู่ร่างกาย --> เริ่มตั้งแต่รูจมูก โพลรงจมูก (nasal cavity) คอหอย (pharynx) กล่องเสียง (larynx) หลอดลมคอ (trachea) หลอดลมหรือขั้วปอด (bronchus) หลอดลมฝอย (bronchiole)

2. ส่วนที่เกิดการแลกเปลี่ยนแก๊ส --> หลอดลมฝอยแลกเปลี่ยนแก๊ส มีลักษณะเป็นถุงลมย่อย (pulmonary-alveoli) ซึ่งทำให้แลกเปลี่ยนแก๊สได้

** กระดูกซี่โครง (rib) และกล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครง ซึ่งจะร่วมกันทำงานให้เกิดการหายใจเข้า หายใจออกและป้องกันอันตรายให้แก่ระบบหายใจด้วย **

ปอด เป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ในการหายใจ ตั้งอยู่ภายใน
ทรวงอกมีปริมาตรประมาณ 2 ใน 3 ของทรวงอก ปอด
ขวาจะสั้นกว่าปอดซ้าย เนื่องจากตับซึ่งอยู่ทางด้านล่างดัน
ขึ้นมา ส่วนปอดซ้ายจะแคบกว่าปอดขวาเพราะว่ามีหัวใจ
แทรกอยู่ ปอดมีเยื่อหุ้มปอด (Pleura) 2 ชั้น ชั้นนอกติดกับ
ผนังช่องอกเรียกว่า parietal pleura ชั้นในติดกับผนังของ
ปอดเรียกว่า visceral pleura ระหว่างเยื่อทั้งสองชั้นมี
ของเหลวที่เรียกว่า pleura fluid เคลือบอยู่

การแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลม



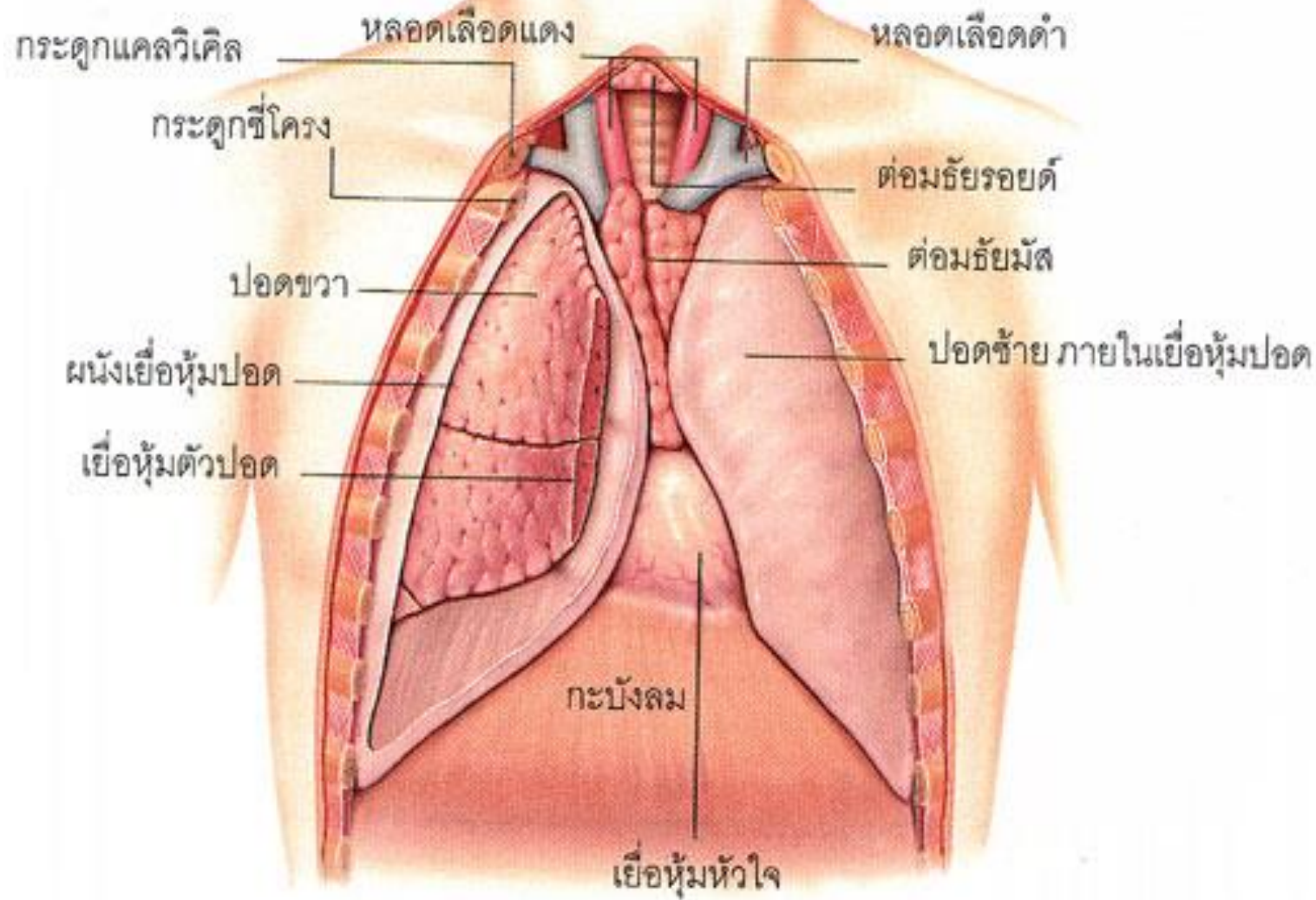
จมูก

หลอดลม

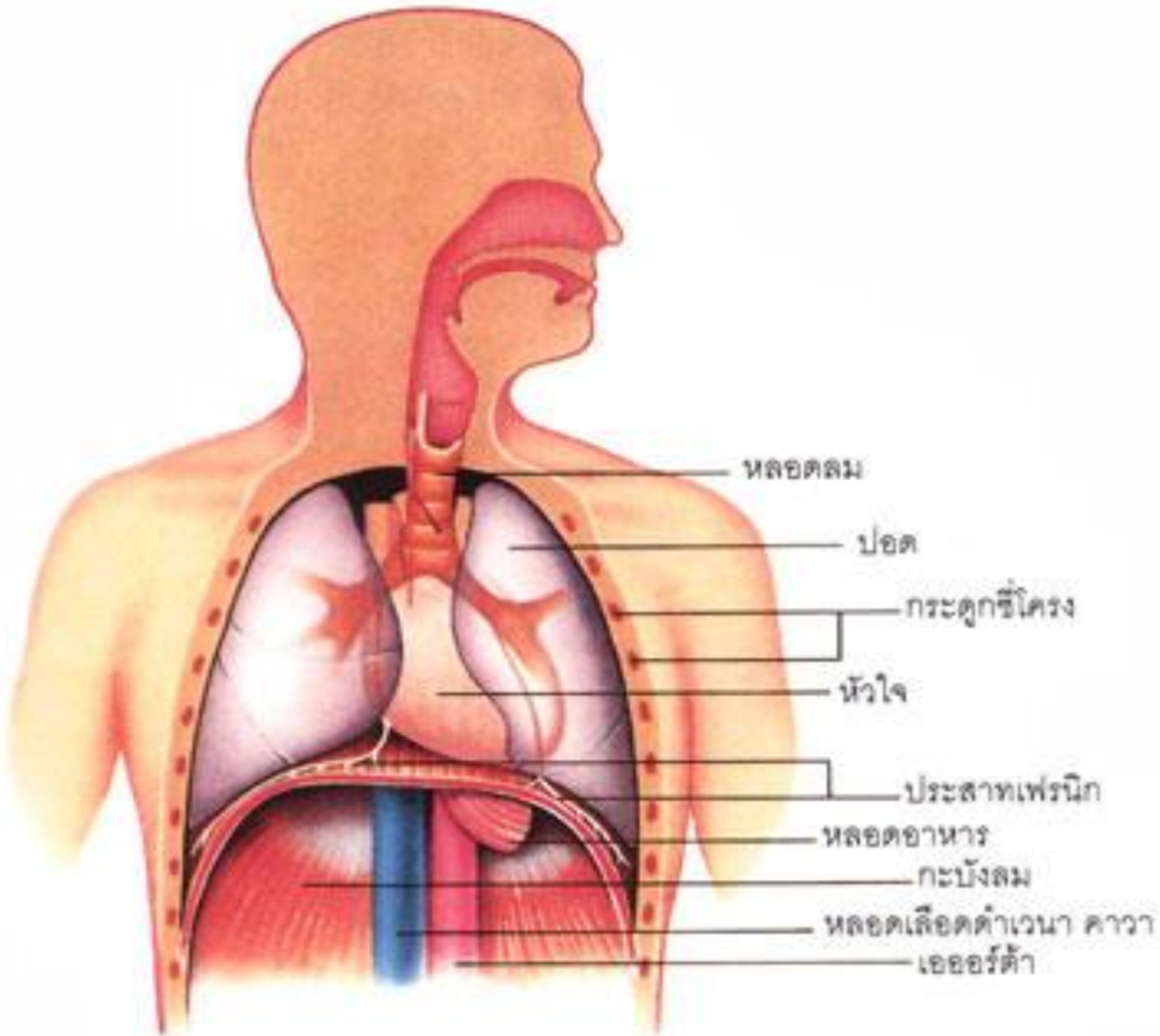
ปอด

กระดูกซี่โครง

กล้ามเนื้อกะบังลม



อวัยวะในช่องอก



หลอดลม

ปอด

กระดูกซี่โครง

หัวใจ

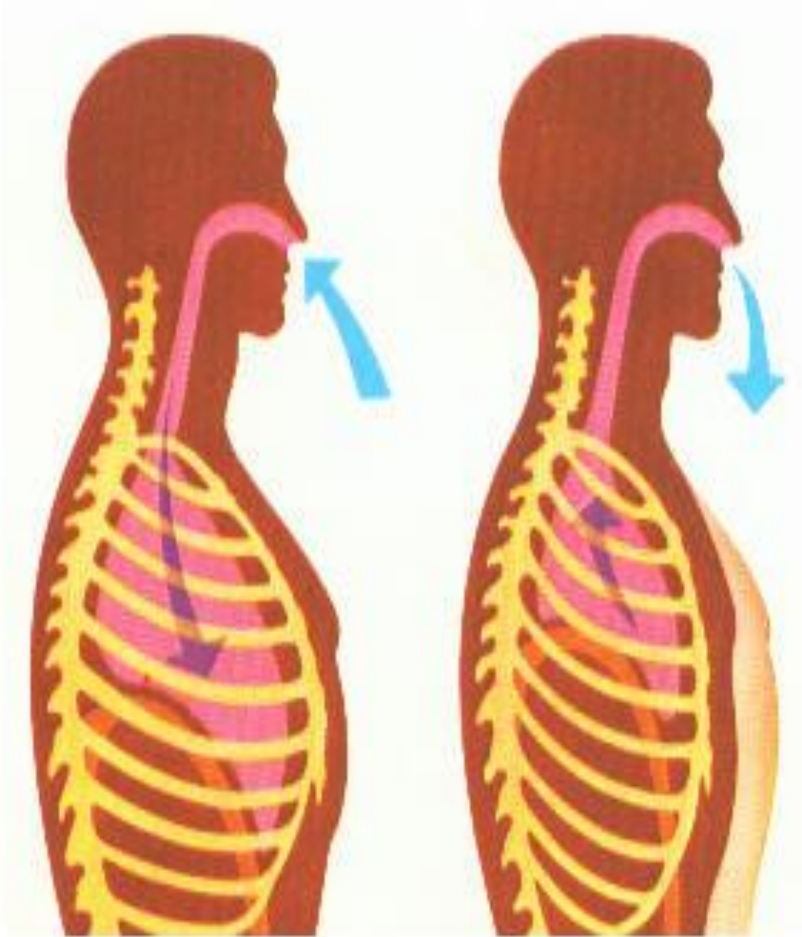
ประสาทเฟรนิก

หลอดอาหาร

กะบังลม

หลอดเลือดดำเวนา คาวา

เออร์ดี้า



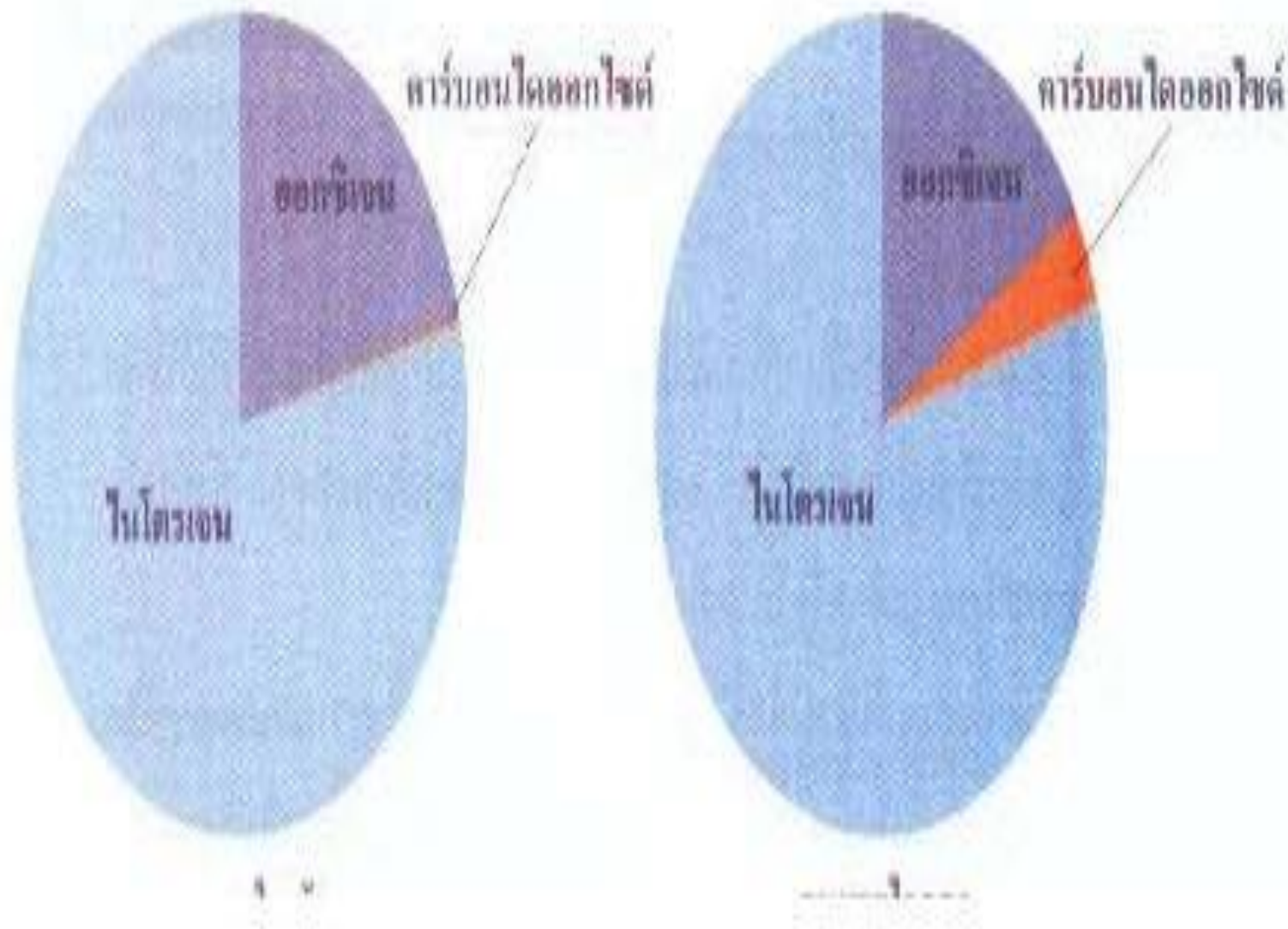
การหายใจเข้าและหายใจออก

การหายใจเข้าและหายใจออกเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อซี่โครง

การหายใจเข้า กล้ามเนื้อกะบังลมหดตัวและกล้ามเนื้อซี่โครงดึงกระดูกซี่โครงให้ยกตัวขึ้น ปริมาตรของช่องอกที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความดันในช่องอกลดลง ส่งผลให้อากาศจากภายนอกเคลื่อนที่เข้าสู่ปอด

การหายใจออก กล้ามเนื้อกะบังลมคลายตัวจะยกตัวสูงขึ้น เป็นจังหวะเดียวกับกระดูกซี่โครงลดต่ำลง ทำให้ปริมาตรในช่องอกลดลง ความดันเพิ่มขึ้น มากกว่าความดันของอากาศภายนอก อากาศจึงเคลื่อนที่ออกจากปอด

แผนภูมิแสดงสัดส่วนของแก๊สชนิดต่าง ๆ ในลมหายใจเข้าและออก



ความจุอากาศของปอด ความจุอากาศของปอดในแต่ละคนจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับ

1. เพศ เพศชายจะมีความจุปอดมากกว่าเพศหญิง
2. สภาพร่างกาย นักกีฬาจะมีความจุของปอดมากกว่าคนปกติ
3. อายุ ผู้สูงอายุจะมีความจุปอดลดลง
4. โรคที่เกิดกับปอด โรคบางชนิด เช่นถุงลมโป่งพอง โรคมะเร็งจะทำให้มีความจุปอด ลดลง