

บทที่ ๓

สรีรลิศาสตร์ (Articulatory Phonetics)

สรีรลิศาสตร์ถือว่าเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีความสำคัญต่อวิชาภาษาศาสตร์มาก ได้มีการศึกษากันมาแล้วนานปี จนอาจจะเรียกได้ว่าเรารู้เรื่องสรีรลิศาสตร์กันมากพอสมควร ที่จริงแล้ว เรื่องสรีรลิศาสตร์เป็นการศึกษาเสียงที่คนพูด ว่ามีที่ก่อกหรือฐานกรณ์อยู่ ณ ที่ใด และเสียงที่เปล่งออกมาแต่ละเสียงนั้น มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร ฉะนั้นจึงเป็นการจำเป็นมากที่เราจะต้องรู้ส่วนประกอบต่าง ๆ ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียง และด้วยเหตุนี้เองเราอาจจะต้องอาศัยศัพท์เฉพาะเกี่ยวกับเรื่องนี้อย่าง

ที่จริงแล้ววิชาสรีรลิศาสตร์มีจุดมุ่งหมายว่าจะศึกษาเสียงที่คนเราเปล่งออกมาอย่างละเอียดลออว่าแต่ละเสียงมีลักษณะอย่างไร แต่เมื่อนักสรีรลิศาสตร์ได้ทำการศึกษามากขึ้น ปรากฏว่าคนเรามีความสามารถออกเสียงได้นับไม่ถ้วน บางเสียงก็มีที่ใช้ในภาษา บางเสียงก็ไม่มีที่ใช้ในภาษา บางเสียงก็ปรากฏได้ในภาษาหนึ่ง บางเสียงก็เป็นเสียงที่แปลกมากอีกในภาษาหนึ่ง ด้วยเหตุนี้เองนักภาษาศาสตร์จึงสนใจเฉพาะเสียงที่มีใช้ในภาษา

การแยกเสียง คำพูดที่คนพูดไม่ว่าจะเป็นภาษาใดนั้นเป็นเสียงที่ต่อเนื่องกัน คนที่รู้หนังสือเคยชินกับตัวเขียนซึ่งเป็นตัว ๆ เป็นคำ ๆ ก็มักจะคิดว่าตนเองได้ยินคำเป็นคำ ๆ อย่างในหนังสือ เรื่องนี้เป็นสิ่งที่เราหลอกตัวเอง หรือพยายามจะเอาสิ่งที่รู้ไปเทียบ เช่น เราเรียนภาษาอังกฤษจากหนังสือพอได้ยินฝรั่งพูดภาษาอังกฤษก็พยายามคิดว่าเหมือนคำอะไรที่เราเคยเห็นในหนังสือบ้าง ที่จริงแล้วเวลาคนพูดนั้นบางครั้งเสียงก็ไม่ได้ตรงกับตัวหนังสือที่เราเห็นเลย ฉะนั้นจึงควร ระลึก ไว้เสมอว่าในวิชาภาษาศาสตร์จะต้องแยกตัวเขียนตัวอักษร ออกจากเสียงที่เราได้ยินอย่างเด็ดขาด เพราะส่วนมากที่เกี่ยวกับหนังสือทำให้เราเข้าใจเรื่องเสียงผิดหมด ฉะนั้นผู้ที่เรียนภาษาศาสตร์ ได้ก็จึงควรจะลืมเรื่องตัวเขียนตัวสะกดเสีย ให้เอาใจใส่แต่เสียงที่ได้ยินเป็นสำคัญ

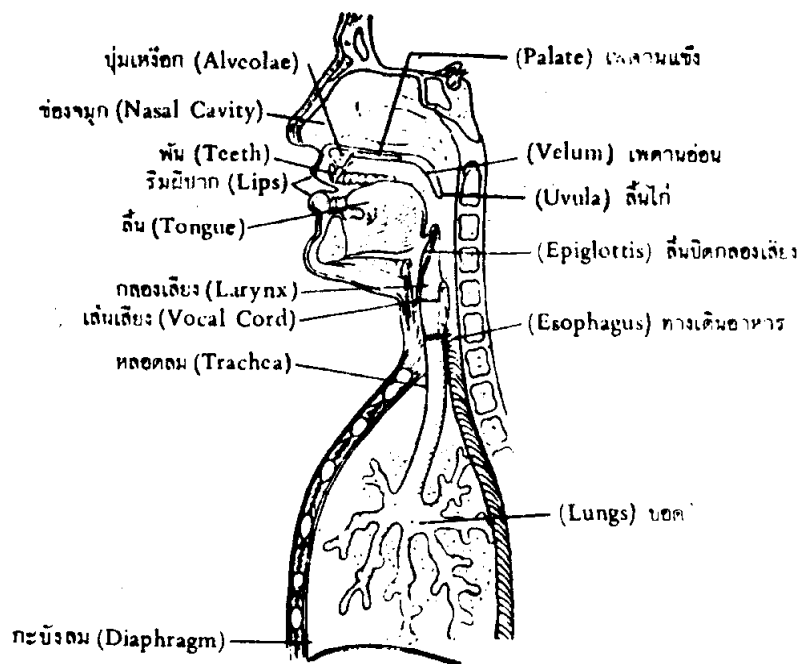
นอกจากนั้นแล้วคนเรายังจะได้ยินแต่เสียงที่เราคุ้นเคยเท่านั้น เสียงที่เราไม่คุ้นเราก็ฟังออกเป็นเสียงที่เราคุ้น เช่น ฝรั่งเศสออกเสียงตัว z คนไทยก็จะได้ยินเป็นเสียง ช เช่นนี้เป็นต้น

ทุกภาษานั้นพูดติดต่อกันเป็นพริคไปหมด ยากแก่การแยกเสียงออกเป็นส่วน ๆ บางท่านอาจจะไม่ยอมเชื่อเพราะเมื่อเราฟังคนไทยพูด เราได้ยินเป็นคำ ๆ แต่ลองฟังคนจีนหรือแขกพูด เราจะรู้สึกทันทีว่าเขาพูดเร็วติดกันเป็นพริคไปหมด ถ้าให้เราลองแยกเสียงเราก็อาจจะแยกถูกบ้างผิดบ้าง

อย่างไรก็ตามเพื่อประโยชน์ในการศึกษาเราจะต้องแยกเสียงออกเป็นเสียง ๆ ไปได้ เพื่อให้รู้ว่าเสียงหนึ่งต่างกับเสียงอื่นตามสรีรวิทยา ตามฐานกรณ์ และประเภทของเสียงอย่างไร วิธีการที่นักสัตศาสตร์แยกเสียงที่คนพูดออกมาเป็นส่วน ๆ นั้นเราเรียกว่า การแยกเสียง (segmentation) และส่วนที่แยกแล้ว เรียกว่าเสียง (phones) และเพื่อความสะดวกในการใช้สัญลักษณ์แทนเสียงหนึ่งเสียงใดโดยเฉพาะจึงจำเป็นต้องมีสัทอักษร (phonetic alphabet) ขึ้น และเพื่อให้ทุกคนในโลกใช้สัญลักษณ์สากลเหมือนกัน สมาคมสัตศาสตร์นานาชาติ (The International Phonetic Association) ได้ประดิษฐ์สัทอักษรนานาชาติ (The International Phonetic Alphabet) หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า IPA ขึ้น แต่ตามที่ปฏิบัติกันแล้วนักสัตศาสตร์อเมริกันไม่สู้จะตาม IPA นัก (ดูสัทอักษรในภาคผนวกท้ายเล่ม) ด้วยเหตุนี้เอง จึงเห็นว่านักศึกษาวิชาภาษาศาสตร์ทุกท่านควรจะฝึกการใช้สัทอักษรตามแบบนานาชาติ หรือที่นิยมใช้กันทั่ว ๆ ไปโดยอาศัยตัวอักษรอังกฤษ และกรีกเป็นหลัก แทนที่จะใช้เสียงในภาษาไทย ซึ่งบางครั้งอาจจะต้องใช้อักษรหลายตัวแทนเสียง ๆ เดียว เช่น -าะ ซึ่งถ้าใช้สัทอักษรก็จะเป็น [ɔ] เท่านั้น ในหนังสือเล่มนี้ก็ได้ใช้สัทอักษรแบบอเมริกัน หรือแบบนานาชาติเป็นหลัก จะเทียบกับเสียงไทยให้ดูในบทที่ ๕ และบางแห่งในบทที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

อวัยวะที่ใช้ในการออกเสียง มีนักภาษาศาสตร์เป็นจำนวนมากที่ไปมัวเสียเวลาพูดถึงว่าอวัยวะที่ใช้ในการออกเสียงนั้นมีหน้าที่หลักไม่ใช่ในการออกเสียงแต่เป็น

การหายใจ การกินอาหารอะไรเช่นนี้เป็นต้นโดยไปคิดเอาว่าเราใช้อวัยวะเหล่านั้นทำ
 หน้าที่หายใจ หรือกินอาหาร ถ้าไม่หายใจ ไม่กินอาหารคนก็ตาย แต่ถ้าไม่พูดคน
 ไม่ตาย ก็เลยคิดว่า การหายใจ การกินอาหารเป็นหน้าที่สำคัญ จะอย่างไรก็ตาม
 นั้นไม่ใช่เรื่องของภาษาศาสตร์ วิชาภาษาศาสตร์สนใจว่าอวัยวะส่วนใดบ้างที่เกี่ยวข้อง
 กับการออกเสียง ขอให้สังเกตรูปที่ ๑ และรูปที่ ๕ อวัยวะในการออกเสียง จะเห็นว่า
 เรานิยมเขียนหน้าคนมองตรงไปทางก้านซ้ายมือเสมอ ทั้งนี้เพื่อว่าเมื่อเราเขียนแผน
 ภูมิที่เกิดของเสียงจะได้สัมพันธ์กับภาพหน้าคนโดยที่เสียงลำคับเสียง ที่เกิดที่ริมฝีปาก
 ทั้งสองไว้ ก่อนเสียงที่เกิดที่ปุ่มเหงือก หรือเพดานอ่อน



รูปที่ ๑ อวัยวะที่ใช้ในการออกเสียง

W. Nelson Francis แบ่งอวัยวะการออกเสียงออกเป็น ๓ พวกด้วยกันคือ

๑. จุดเริ่มต้น (initiation) คือส่วนที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของลม
๒. การออกเสียง (phonation) คือเสียงเกิดขึ้นได้อย่างไร
๓. การเปลี่ยนแปลงลักษณะเสียง (articulation) การที่เสียงจะต่างกันไปได้ นั้นขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนรูปและขนาดของช่องปาก และทางลมที่ออกไปสู่จมูก

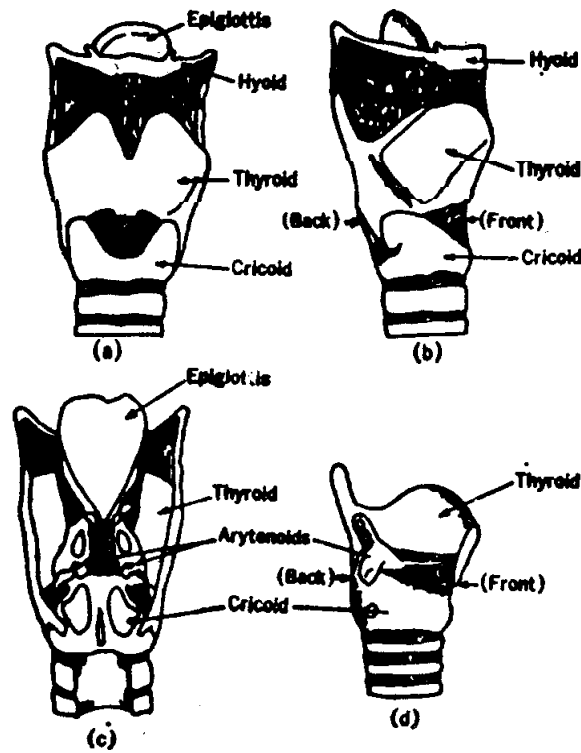
จุดเริ่มต้น จุดเริ่มต้นที่สำคัญยิ่งก็คือปอด ปอดมีลักษณะเป็นถุงอากาศ แบ่งออกเป็นห้องเล็ก ๆ มีหน้าที่เปลี่ยนออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างเลือดกับอากาศ ปอดเคลื่อนไหวไม่ได้ แต่ปอดบีบตัวและขยายตัวได้ด้วยอาศัยกะบังลม และกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครง ขณะที่เราไม่พูดเราหายใจเข้าออกนาทีละ ๑๐-๒๐ ครั้ง แต่ถ้าเราออกกำลังกาย เป็นใช้ ไอ จาม หาว ร้องไห้ และหัวเราะอัตราการหายใจเข้าออกและปริมาตรของอากาศที่เข้าไปในปอดอาจจะแตกต่างกัน ปกติแล้วปอดจะรวมได้ประมาณ ๓ ควอร์ต (ประมาณ ๓.๑ ลิตร) และเวลาหายใจเข้าและออก เขาลมเข้าและออกครั้งละประมาณ ๑ ควอร์ต (ประมาณ ๑.๑๕ ลิตร)

เวลาหายใจออก ความกดของอากาศจากปอดสูงกว่าความกดของบรรยากาศรอบ ๆ ตัวเราเล็กน้อย (ประมาณ ๕ เปอร์เซ็นต์) แต่เวลาเราพูดความกดของอากาศจากปอดจะสูงกว่าความกดของบรรยากาศเป็น ๑ เปอร์เซ็นต์

ปกติแล้วเราหายใจเข้าทุก ๆ ๕ วินาที แต่ถ้าเราพูดประโยคยาว ๆ เราก็ต้องเปลี่ยนอัตราการหายใจเข้าออก ปกติเราไม่พูดเวลาหายใจเข้า เราพูดเฉพาะเวลาหายใจออก แต่ตามหลักการ การออกเสียงแล้ว เราสามารถออกเสียงเวลาหายใจเข้าได้ เสียงแบบนี้ปรากฏขณะที่เราสะอื้น

การออกเสียง ลมจะเดินทางจากปอดขึ้นมาทางหลอดลม ซึ่งเป็นหลอดที่ประกอบด้วยวงแหวนกระดูกอ่อน จากนั้นลมก็จะผ่านเข้ากล่องเสียงซึ่งตั้งอยู่ตอนบนของหลอดลม คุรูปที่ ๒ ประกอบ

W. Nelson Francis, *The Structure Of American English* (New York, 1958), p.62.



รูปที่ ๒
 กล่องเสียงที่อยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ กัน
 (a) ด้านหน้า (b) ด้านข้าง (c) ด้านหลัง (d) ด้านข้างค้ำ

กล่องเสียงทำหน้าที่เหมือนประตูหรือลิ้นระหว่างปอดกับปาก เมื่อปิดหรือเปิด จะควบคุมการเกิดทางของลมระหว่างปอดกับอากาศภายนอก เมื่อปิดกล่องเสียงให้แน่นลมจะเข้าไม่ได้เลย ดังนั้นกล่องเสียงจึงมีความสำคัญมากในการออกเสียง การกิน และการหายใจ

เมื่อเรากินอาหารและหายใจเข้าไปในปาก เมื่ออาหารหรือลมไปถึงส่วนหลังของปากที่ติดต่อกับช่องจมูก หรือที่เรียกว่าช่องอาหารส่วนกัน (pharynx) ก็จะไปถึงช่องเปิดสองช่อง คือ กล่องเสียง ซึ่งลงไปถึงหลอดลมและปอด และ หลอดอาหาร (esophagus) ซึ่งลงไปถึงกระเพาะ อาหารก็ควรจะเข้าหลอดอาหารลมก็ควรจะเข้า

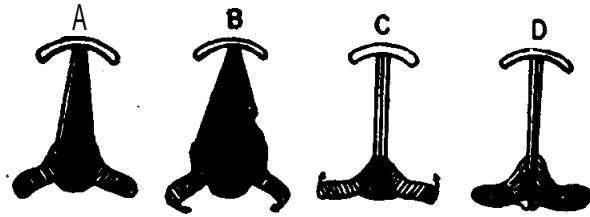
กล่องเสียง เวลาว่างกายเราเป็นปกติ (ทุกคนคงรู้ว่าเวลาสำลักนั้นเป็นอย่างไรบ้าง) ปกติแล้วกล่องเสียงจะทำหน้าที่กั้นไม่ให้อาหารเข้าไปในช่องลม

ลิ้นกล่องเสียง (laryngeal valve) ยังทำหน้าที่กั้นไว้ในปอด สัตว์จำพวกที่ใช้ทำหน้าที่ในการบินบ่อยครั้งไม่มาก เช่น หมี จะมีกล่องเสียงที่ตีมาก ทั้งนี้เพราะว่าการที่กั้นไว้ในปอดมาก ๆ จะทำให้สองขาหน้ามีกำลังมาก คุ้ได้จากเวลาเราขงหนัก ๆ เราจะกลืนใจ

กล่องเสียงประกอบด้วยกระดูกอ่อนสำคัญ ๔ ชั้นคือ cricoid, thyroid และ arytenoids สองอัน โดยเฉพาะ thyroid นั้น ทำหน้าที่จับคุ้ได้ง่ายเพราะมันก็คือกระดูกกระดูกนั้นเอง cricoid เป็นส่วนฐานมีลักษณะเป็นวงแหวน thyroid นั้นติดอยู่กับ cricoid ส่วน arytenoids สองอันมีรูปร่างคล้ายปิรามิด ติดอยู่กับ cricoid คุ้รูปที่ ๒ ประกอบ กล่องเสียงนี้ไม่ได้ยู่คงที่ เคลื่อนขึ้นลงได้เวลากลืนอาหารและเวลาพูด เนื้อกล่องเสียงจะมีลิ้นปิดกล่องเสียง (epiglottis) รูปร่างเหมือนลูกฝรั่งปลายข้างหนึ่งที่เล็กติดกับกระดูกกระดูก และอีกปลายหนึ่งไม่ติดกับอะไร ขณะที่เรากลืนอาหาร epiglottis กอຍบักอาหารไม่ให้เข้าไปในช่องลมทำหน้าที่เหมือนลิ้นอย่างหนึ่งของกล่องเสียง

ลิ้นที่สำคัญของกล่องเสียง คือ เส้นเสียง (vocal cords) เส้นเสียงเป็นเอ็นซึ่งยื่นจากทั้งสองข้างของกล่องเสียงข้างละอันด้านหน้าเริ่มจากกระดูกกระดูกด้านหน้าไปถึง arytenoids ทั้งคู่ ช่องว่างระหว่างเส้นเสียงนี้เรียกว่าช่องระหว่างเส้นเสียง(glottis)เมื่อ arytenoids หรืออีกอันหนึ่งเส้นเสียง (เพราะเส้นเสียงอยู่ติดกับ arytenoids) ปิดเข้าหากัน ทางลมจะบีบสนิท ทั้งนี้การควบคุมการบีบเปิดของช่องลมในลำคอขึ้นอยู่กั arytenoids ช่องคอหอยมีลักษณะเป็นรูปตัว V เพราะว่าเส้นเสียงด้านหน้าอยู่ติดกัน และแยกจากกันไว้ด้านหลัง

ความยาวของเส้นเสียงเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหว และการหมุนของ arytenoids หรือบางทีก็ขึ้นอยู่กับกระดูกกระดูกด้วย ช่องว่างระหว่างเส้นเสียงนี้ยาวประมาณ $\frac{3}{4}$ นิ้ว และเปิดได้กว้างราว $\frac{1}{2}$ นิ้ว ดูรูปที่ ๓



รูปที่ ๓

ลักษณะของช่องระหว่างเส้นเสียง

(A) เวลาหายใจปกติ

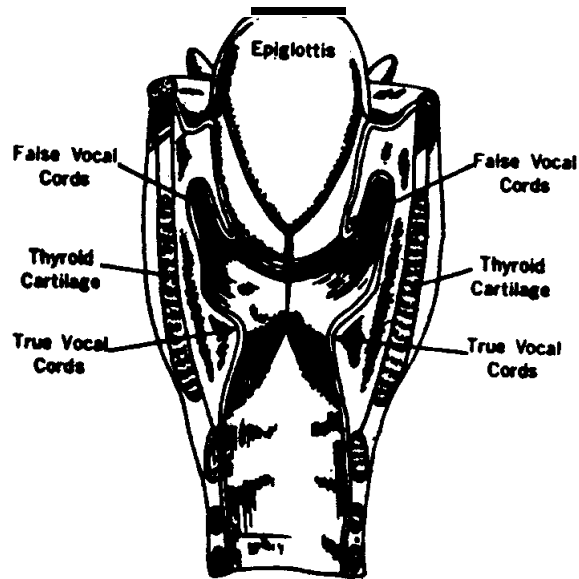
(C) เวลากระซิบ

(B) เวลาหายใจแรง ๆ

(D) เวลาพูด

ส่วนบนเป็น thyroid ส่วนล่างเป็น arytenoids

เนื้อเส้นเสียงชั้นไปมีเอ็นอีกคู่หนึ่ง เรียกว่า เส้นเสียงปลอม (false vocal cords) ยื่นจากตุ๊กกระเดือกไปหา arytenoids เหมือนกัน ยังไม่มีใครทราบแน่ ว่าเส้นเสียงปลอมนี้มีส่วนสำคัญในการออกเสียงมากเพียงไร เรารู้แต่ว่ามันบีบ เบิก และตันทันได้ ดูรูปที่ ๔



รูปที่ ๔

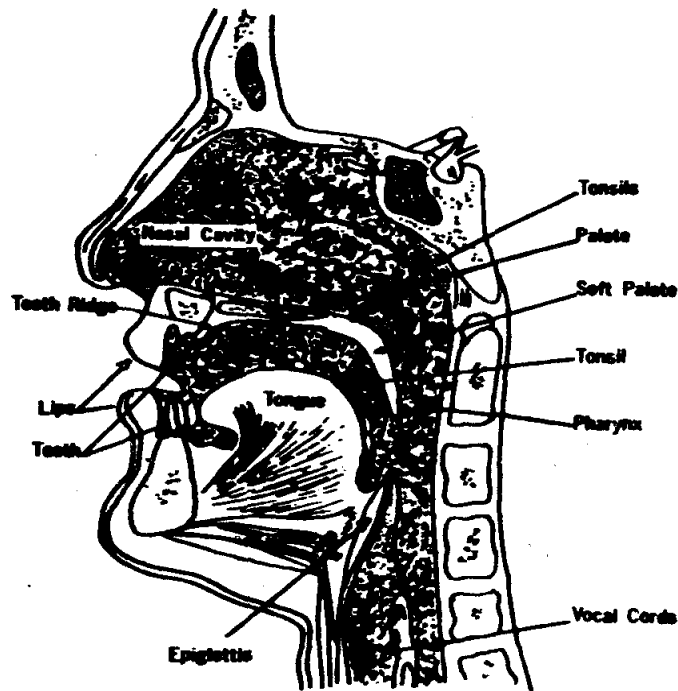
ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นเสียงกับเส้นเสียงปลอม

เราจะเห็นได้ว่ากล่องเสียงมีลักษณะถึงสามชั้น คือ ชั้นบีทกล่องเสียง เส้นเสียง
ปดอมและเส้นเสียง เพื่อกันไม่ให้อาหารเข้าไปในหลอดลม ฉะนั้นเวลาเรากินอาหาร
ลิ้นทั้งสามชั้นจะบีบและจะเบียดเมื่อเวลาหายใจเข้าออก ด้วยเหตุนี้เองเราจึงมักจะบอก
เด็ก ๆ ว่า อย่าพูดเวลากินอาหาร

ขณะที่เราพูดลิ้นบีทกล่องเสียง (epiglottis) และเส้นเสียงปดอมจะเบียด แต่เส้น
เสียงจะบีบ ความกดของลมจากปอดจะพยายามดันให้เส้นเสียงแยกจากกัน เสร็จแล้วก็จะ
บีบอีกเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป ทราบไคที่เส้นเสียงบีบไม่สนิท เราจะได้เสียงกระซิบ รูปที่ ๓
คงที่กล่าวแล้วว่า กล่องเสียงเคลื่อนที่ขึ้นลง ไปข้างหน้า ข้างหลังได้โดยอาศัยกล้ามเนื้อ
ที่ช่องอาหารส่วนต้น การเคลื่อนที่นี้สำคัญมากในการออกเสียง เพราะมันทำให้
ปริมาตรและผลกำทอนของช่องอาหารส่วนต้นเปลี่ยนไป จากการศึกษาพีลัมที่ถ่ายด้วย
ความเร็วสูง(๔,๐๐๐ ภาพต่อวินาที)พบว่าเส้นเสียงสั้นตามแนวนอน เมื่อเราต้องการปิด
หรือเปิดช่องระหว่างเส้นเสียง ขอบล่างของเส้นเสียงซึ่งมีรูปร่างคล้ายรีแบนจะปิดก่อน
แล้วค่อย ๆ ปิดขึ้นข้างบน พอส่วนบนปิดส่วนล่างก็จะเริ่มเปิด เสียงอโหชะเกิดจากเสียงที่
ช่องระหว่างเส้นเสียงเปิดกว้าง พอที่จะให้ลมผ่านได้โดยไม่มีภารกิจขวางใดๆ ส่วนเสียง
อโหชะนั้นเกิดจากการสั่นสะเทือนของเส้นเสียง ขณะที่เส้นเสียงอยู่ชิดกัน ลมผ่านออก
มาด้วยความลำบากซึ่งเราสามารถทดสอบได้ด้วยการเอามือจับลูกกระเดือกจะรู้สึกว่าสัน
ส่วนเสียงหยุดที่ช่องระหว่างเส้นเสียง(glottal stop)นั้นก็เกิดจากการกักลมไว้แล้วเปิดให้
ลมออกมาอย่างเวลาออกเสียงหยุดอื่นๆ เสียงหยุดที่ช่องระหว่างเส้นเสียง ได้แก่เสียง
พยัญชนะ/อ/ในภาษาไทยซึ่งใช้สัญลักษณ์ /ʔ/

การเปลี่ยนแปลงลักษณะเสียง ตามที่กล่าวแล้วข้างต้นว่าเส้นเสียงก็มีส่วน
เป็นตัวเปลี่ยนแปลงลักษณะเสียงจะไม่ขอนำมากล่าวอีก จะขอกล่าวถึงช่อง (cavity)
ที่มีความสำคัญในการเปลี่ยนแปลงลักษณะเสียง ๓ ช่อง คือช่องอาหารส่วนต้น ช่อง
ปาก และช่องจมูก ซึ่งทั้ง ๓ ช่องนี้ทำหน้าที่เป็นตัวกำทอน

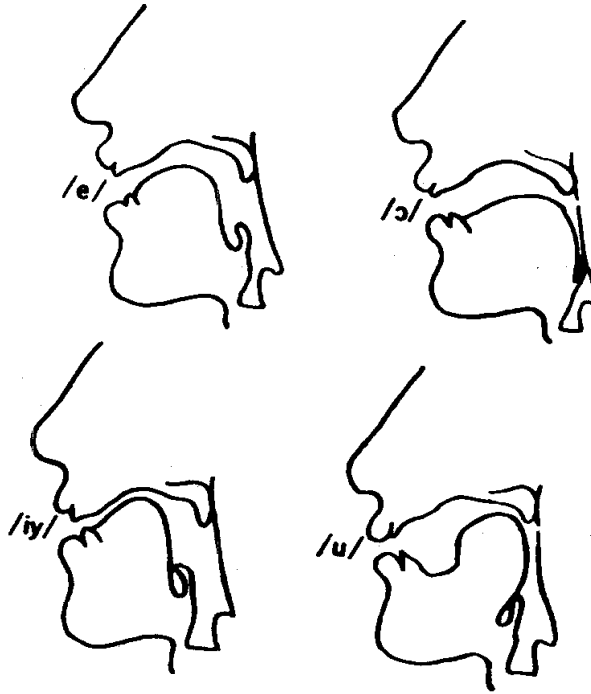
ช่องอาหารส่วนต้น เป็นส่วนที่อยู่ต่อกับคอหอยขึ้นมา เป็นเหมือนช่องที่เชื่อม
 ก่อเนื่องกับปากและจมูก ส่วนล่างของช่องอาหารส่วนต้นจากกล่องเสียงและส่วนบน
 ของช่องอาหารส่วนต้นนั้นกว้างและติดกับเพดานของปากและจมูก **รูปที่ ๕**



รูปที่ ๕

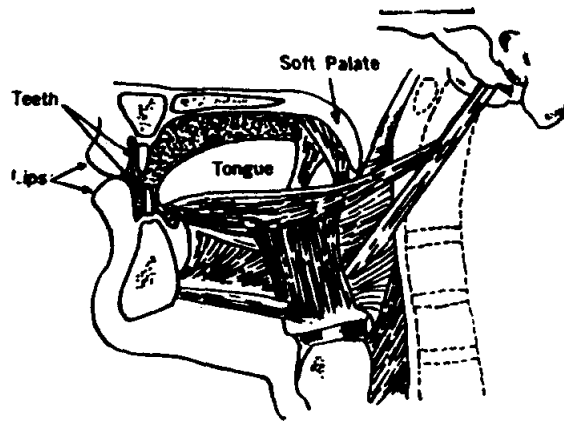
ภาพแสดงช่องอาหารส่วนต้น

รูปร่างและขนาดของช่องอาหารส่วนต้น เปลี่ยนแปลงได้โดยการเคลื่อนไหว
 ด้งไปข้างหลัง หรือ ก่อเนื่องขึ้นข้างบนหรือโดยการลดผนังช่องอาหารส่วนต้นเวลา
 ออกเสียงต่าง ๆ รูปร่างและขนาดของช่องอาหารส่วนต้นจะเปลี่ยนไปตามรูปที่ ๖



รูปที่ ๖

ช่องปากมีความสำคัญมากในการออกเสียงทุกเสียง แม้แต่เสียงที่ขึ้นนาสิกเช่น /ม. น. ง./ ก็ตาม ช่องปากเปลี่ยนขนาดและรูปร่างได้มากกว่าช่องอื่น ๆ โดยการเคลื่อนไหวของลิ้นและริมฝีปาก ลิ้นแบ่งออกเป็นสามปลาย (apex) ส่วนหน้า (front) ส่วนหลัง (back หรือ dorsum) และโคนลิ้น (root) ส่วนปลายของลิ้นเป็นส่วนที่เคลื่อนไหวได้มากที่สุด ลิ้นทั้งหมดจะเคลื่อนไหวไปข้างหน้า ข้างหลัง ขึ้นหรือลง ขึ้นอยู่กับกล้ามเนื้อเนื้อค้ำปรากฏในรูปที่ ๗



รูปที่ ๘
กล้ามเนื้อของลิ้น

เพื่อให้เข้าใจในเรื่องช่องปากดีขึ้น เราควรแบ่งหน้าที่ของอวัยวะภายในช่องปากออกเป็นสองประเภท คือ **ฐาน** (points of articulation) ซึ่งส่วนมากเคลื่อนไหวไม่ได้ ได้แก่ ฟัน ปุ่มเหงือก (teeth ridge หรือ alveolar ridge) เพดานแข็ง (palate) เพดานอ่อน (velum) แต่ฐานที่เคลื่อนไหวได้ก็มี ได้แก่ ริมฝีปากบน และลิ้นไก่ (uvula) และ **กรรม** (articulators) หรือพวกที่เคลื่อนไหวได้ ได้แก่ ริมฝีปากล่าง ลิ้น และเส้นเสียง ดูบทที่ ๔ หน้า ๓๐-๓๑ เพิ่มเติม

ช่องจมูก ช่องจมูกอยู่ติดต่อกับช่องอาหารส่วนต้น มีโพรงจมูกยาวประมาณ ๔ นิ้ว ซึ่งมีทางออกเป็นสองทาง ซ้าย และขวา เมื่อลิ้นไก่เปิดลมจะผ่านออกทางช่องจมูกได้ ขณะออกเสียงนาสิก /ม, น, ง/ เป็นต้น