

บทความวิจัย (Research Article)

ดุซุญนิพนธ์งานวิจัยสร้างสรรค์ นวัตกรรมกระบวนการแบบการขับร้อง โดยพันธิวิทย์

Doctoral Creative Research on Innovation Vocal Method by Puntwitt

พันธิวิทย์ อัศวเดชเมธากุล,* วีรชาติ เปรมานนท์, ดวงใจ ทิวทอง

คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Puntwitt Asawadejmetakul,* Weerachat Premananda, Duangjai Thewtong

Faculty of Fine and Applied Arts, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand

Puntwitt.a@gmail.com, Weerachat.P@Chula.ac.th, jiab_duangjai@hotmail.com

Received: March 26, 2024 / Revised: May 9, 2025 / Accepted: May 13, 2025

บทคัดย่อ

นวัตกรรมกระบวนการแบบการขับร้อง โดยพันธิวิทย์ เป็นดุซุญนิพนธ์วิจัยสร้างสรรค์ที่นำเสนอการปรับเปลี่ยนในการขับร้องทั้งด้านวิธีคิดและการปฏิบัติ สร้างจุดยืนใหม่ของการขับร้องให้มองเห็นปัญหาในการขับร้องที่ยังไม่เคยถูกสำรวจมาก่อน ให้ความสำคัญกับลักษณะเฉพาะตัวของนักร้องและโครงสร้างร่างกายที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้ฝึกสามารถยืดหยุ่นระยะเวลาในการฝึกซ้อมได้อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ ยังมีการขยายขอบเขตแนวคิดและการฝึกฝนทางกายภาพในการขับร้อง เป็นผลให้ผู้ฝึกสามารถปลดข้อจำกัดทางความคิดและร่างกาย ให้แสดงประสิทธิภาพที่สูงขึ้น งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการขับร้องเฉพาะบุคคลที่มีระบบแบบแผน เพื่อใช้เป็นแนวทางสากลสำหรับการฝึกซ้อมและการเรียนการสอนขับร้องและพัฒนาองค์ความรู้ในส่วนของระบบลมหายใจ ระบบการใช้เส้นเสียง ระบบการวางรูปทรงและตำแหน่งของลิ้น และระบบการก้องสะท้อนเสียง โดยมีขอบเขตการสร้างสรรค์เป็นการค้นคว้าเกี่ยวกับหลักการทางการขับร้อง หลักการทางวิทยาศาสตร์ และหลักการทางกายวิภาคศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการขับร้องในทั้ง 4 หัวข้อ เพื่อจัดทำขึ้นเป็นนวัตกรรมทางการขับร้องและการนำเสนองานวิจัยในรูปแบบของการบรรยาย การขับร้องเดี่ยว การขับร้องประสานเสียง และการแสดงชุดละครเพลงและอุปรากร

กระบวนการใหม่นี้มีกระบวนการศึกษาค้นคว้าจากการศึกษาดำรงการขับร้องต้นแบบที่มีมาแล้ว ร่วมกับการศึกษาการขับร้องจากนักร้องต้นแบบ ผนวกกับการศึกษาในกลไกการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อและอวัยวะของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการเปล่งเสียง รวมไปถึงหลักการกำเนิดเสียง หลักการทางแรงดันอากาศ

* Corresponding author, email: Puntwitt.a@gmail.com

และหลักการทางกลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น ควบคู่ไปกับการทดลองผ่านการฝึกปฏิบัติการขับร้องโดยผู้วิจัย และนักศึกษาจากสถาบันดนตรีกัลยาณิวัฒนาทั้งเอกซบร้องและเอกเครื่องดนตรีอื่นก่อนประมวลและสร้างสรรค์เป็นกระบวนการขับร้องในรูปแบบของผู้วิจัยที่มุ่งเน้นการอธิบายขั้นตอนและกลไกการทำงานที่เชื่อมโยงของอวัยวะและกล้ามเนื้ออย่างละเอียดและแยกย่อยเป็นส่วน ๆ และวิธีการสร้างเสียงอย่างมีเหตุผล รวมถึงกระบวนการที่อยู่เบื้องหลังขั้นตอนการผลิตเสียง

ในกระบวนการใหม่นี้มีการสร้างองค์ความรู้ทางการขับร้องทั้งหมด 4 ส่วน คือ 1) ระบบการหายใจ ปฏิภาณ นวัตกรรมส่วนกระบวนการหายใจ เพื่อจัดเก็บและจัดการการใช้ลมหายใจในการขับร้องให้มีความเสถียร และมีประสิทธิภาพรองรับการผลิตเสียงร้องที่มีกำลังอย่างเป็นธรรมชาติ 2) ระบบการทำงานของเส้นเสียงเพื่อผลิตเสียงตั้งต้น นวัตกรรมส่วนการผลิตเสียงตั้งต้นเพื่อบังคับควบคุมการทำงานของเส้นเสียงอย่างละเอียดอ่อน และแม่นยำ เพื่อใช้ในการผลิตเสียงตั้งต้นให้มีคุณภาพกังวานใส 3) ระบบการวางตำแหน่งลิ้นเพื่อสร้างเป็นฟายกักลมในช่องคอและช่องปาก นวัตกรรมส่วนการบังคับควบคุมการเคลื่อนไหวของกระแสมหาหายใจและเสียงร้องภายในช่องคอและช่องปากให้สามารถเดินทางผ่านได้อย่างไม่ติดขัด และ 4) ระบบการรวบรวมและสะสมเสียงก้องสะท้อน นวัตกรรมส่วนการกักเก็บและการขยายเสียงร้องให้สามารถขับความดังและความก้องของเสียงร้องอย่างเป็นธรรมชาติ โดยผลการวิจัยแสดงถึงกระบวนการใหม่ซึ่งสวนทางกับกระบวนการต้นดั้งเดิม แต่ให้ประสิทธิผลสูงในการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากทั้งในมุมของการฝึกฝนและวิธีคิด โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบของการบรรยาย การขับร้องเดี่ยว การขับร้องหมู่บทเพลงที่คัดมาจากบทเพลงขับร้องประสานเสียง ละครเพลงและอุปรากร ในวันที่ 16 มกราคม พ.ศ.2568 ณ ห้องแสดงสังคีตวัฒนา สถาบันดนตรีกัลยาณิวัฒนา การนำเสนอในรูปแบบดังกล่าวไม่เพียงแต่แสดงผลเชิงปฏิบัติแล้วยังแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่มีความสอดคล้องกันของนวัตกรรม ในส่วนผลการฝึกซ้อมของผู้วิจัยและนักศึกษาที่ทดลองพบว่า กระบวนการใหม่สามารถปรับใช้ได้กับการขับร้องทุกประเภท สามารถปรับเข้ากับผู้สนใจในการขับร้องทุกเพศทุกวัย และรองรับการสร้างสรรค์การบังคับควบคุมเสียงร้องในการขับร้องได้อย่างสมบูรณ์ทุกมิติ

สามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่ากระบวนการใหม่นี้เป็นผลงานการสร้างสรรค์ที่สำคัญด้วยแนวทางการผสมความรู้เชิงทฤษฎีเข้ากับรายละเอียดเป็นส่วน ๆ ในการประยุกต์ใช้เชิงปฏิบัติ และการนำเสนอแนวทางใหม่ในการขับร้องทั้งด้านแนวคิดและการปฏิบัติ นวัตกรรมนี้จึงเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการพัฒนาการขับร้องและความเข้าใจทางการขับร้อง รวมถึงเป็นแนวทางการฝึกฝนในวงกว้างต่อไป ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยชิ้นนี้จะสามารถสร้างผลกระทบและแรงกระตุ้นอย่างต่อเนื่องในระยะยาว จากความยืดหยุ่นและความสิ้นไหลในการปรับใช้กับนักร้องและบทเพลงที่มีความหลากหลาย และศักยภาพของนวัตกรรมในการเป็นเครื่องมือในการปรับการเรียนการสอนการขับร้องในวงกว้าง อีกทั้งยังมุ่งหวังว่างานวิจัย

ชิ้นนี้จะจุดประกายพัฒนาการในการขับร้องอย่างสร้างสรรค์ มีการบูรณาการความรู้จากศาสตร์แขนงอื่น เพื่อนำมาพัฒนาและต่อยอดศาสตร์การขับร้องในแง่มุมใหม่ ๆ ให้เติบโตได้อย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ : นวัตกรรมกระบวนการขับร้อง / เทคนิคการขับร้อง / กายวิภาคศาสตร์และการขับร้อง

Abstract

The Doctoral Creative Research on Innovation Vocal Method by Puntwitt represents a transformative effort in redefining the paradigms of vocal training and performance. This research is both conceptual and practical, aiming to introduce new perspectives in singing while addressing unexplored challenges in vocalization. By emphasizing the individuality of vocalists and their distinct physical attributes, the Method significantly reduces practice time while achieving remarkable improvements in vocal performance. Moreover, it expands traditional frameworks of physical and concept conditioning in singing, empowering singers to overcome both conceptual and physical limitations, thus unlocking their full potential. The research's primary objectives are to create a personalized, systematic approach to singing that can serve as a universal guideline for training and teaching vocal techniques. Furthermore, it seeks to advance knowledge in 4 critical aspects of vocal production: respiratory mechanics, vocal fold functionality, tongue placement, and resonance control. These components are meticulously grounded in principles derived from vocal studies, scientific theories, and anatomical insights, offering a comprehensive foundation for its innovative approach. The research findings are presented through a lecture recital format, encompassing a lecture, solo vocal performances, choral singing, and staged excerpts from musicals and operas.

The Method was studied and developed through extensive analysis of foundational vocal techniques, observations of master singers, and an in-depth study of the biomechanics of sound production. This included an exploration of principles such as sound generation, air pressure dynamics, and basic fluid mechanics. These insights were synthesized into a coherent framework, which was subsequently tested through experimental practice sessions with both the researcher and students at the Princess Galyani Vadhana Institute of Music.

Participants included students majoring in vocal performance as well as those majoring in other instruments, ensuring the methodology's adaptability across diverse musical disciplines. Before synthesizing into the researcher's unique vocal methodology, the Method emphasized providing detailed explanations of interconnected mechanisms of organs and muscles involved in vocalization. Each section is presented through step-by-step explanation of interconnected functions of muscles and organs involved in singing. Each process is broken down into detailed segments, providing a logical and systematic approach to sound production while uncovering the intricate processes underlying the stages of vocal generation.

The Method is a comprehensive approach to vocal training, meticulously structured around 4 core systems designed to enhance vocal efficiency, control, and resonance. These 4 systems work synergistically to refine the singer's technique, allowing for sustainable vocal production and optimal sound quality: 1) the Reciprocal Breathing System: This technique refines breath control by synchronizing respiratory processes with the demands of vocal performance, ensuring efficiency and sustainability. 2) the Vocal Fold Functionality System: this system focuses on precise mechanics of vocal fold closure which is essential for creating a stable and resonant vocal tone. 3) the Tongue Placement System: by strategically positioning the tongue, this technique facilitates the creation of an air dam within the oral and pharyngeal cavities, optimizing airflow and enhancing vocal resonance. 4) the Resonance Collecting and Gathering System: this system explores methods for harnessing and amplifying natural vocal resonance, resulting in a fuller, more dynamic sound. The research also highlights the innovative nature of methodology, which challenges traditional paradigms of vocal training. By diverging from conventional approaches, the Method offers a more personalized and effective pathway for singers to achieve ultimate excellence. This Method was presented through a lecture recital, including solo vocal performances, choral works, and selections from musicals and operas, on January 16, 2025, at Sangita Vadhana Hall, Princess Galyani Vadhana Institute of Music. The presentation not only showcases the methodology's practical applications but also provides an interactive platform for engaging with its theoretical foundations. The results demonstrate its potential to address the needs of singers across all genres, genders, and age groups. Furthermore, it provides a

comprehensive framework for mastering vocal control, enabling performers to refine their technique in every dimension of artistry.

In conclusion, the Method stands as a significant contribution to the field of vocal studies. Its holistic approach, combining theoretical rigor with practical application, offers a versatile and effective tool for singers and educators alike. By addressing both the conceptual and physical aspects of vocalization, it opens new avenues for artistic expression and technical mastery, ensuring its relevance and impact in the broader singing community. It is hoped that this research will generate a significant and lasting impact, with its flexibility enabling adaptation to a wide range of singers and repertoires. Moreover, it holds the potential to reshape the landscape of vocal education on a broader scale. Through the integration of interdisciplinary knowledge, this research aims to advance the field of vocal studies by introducing new perspectives. It is envisioned that this work will inspire a culture of continuous development in vocal performance and pedagogy in the future.

Keywords: Innovative Vocal Pedagogy / Vocal Technique / Anatomy-Based Voice Training

ผู้วิจัยมีความตั้งใจในการปรับกระบวนการทัศนทางการขับร้องทั้งในด้านวิธีคิดและการปฏิบัติ เนื่องจากเห็นปัญหาในกระบวนการสอนขับร้องที่นักเรียนมักศึกษาจากตำราที่ผู้เขียนบันทึกความรู้สึกทางร่างกายลงไป ซึ่งคำศัพท์หรือการอธิบายจากความรู้สึกดังกล่าวอาจทำให้การสื่อสารผิดเพี้ยนไปได้ เนื่องจากความรู้สึกเป็นสิ่งที่ค่อนข้างเฉพาะตัว องค์ความรู้หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลอาจแตกต่างกันซึ่งมีผลให้เข้าใจไม่ตรงกันได้นอกจากนั้นแนวคิดที่อิงเพียงความรู้ความเข้าใจทางกายภาพเป็นหลักมักทำให้เกิดปัญหาในส่วนของการควบคุมอวัยวะและกล้ามเนื้อในภาคปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาเป็นองค์ประกอบในการอธิบายการเดินทางของกระแสลมหายใจและกระแสเสียงร้องจะสามารถทำให้การเรียนรู้กระบวนการขับร้องเป็นรูปธรรมมากขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างสรรค์กระบวนการแบบการขับร้องในรูปแบบของผู้วิจัยขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอนการขับร้องและการฝึกซ้อมในวงกว้าง โดยได้มีการศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้ในการสร้างสรรค์ระบบลมหายใจ รูปทรงและตำแหน่งของลิ้น การกำเนิดของเสียงตั้งต้นและจุดรับก้องสะท้อนเสียงตั้งต้นสำหรับการขับร้อง ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้คือกระบวนการแบบทางการ

ขับร้องใหม่ที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการเรียนการสอนการขับร้องและการฝึกซ้อม ทั้งในระดับโรงเรียนและระดับอุดมศึกษา

ในส่วนขอบเขตของงานวิจัยสร้างสรรค์ ส่วนแรกประกอบด้วยการค้นคว้าเกี่ยวกับหลักการในการขับร้อง หลักการทางวิทยาศาสตร์และกายวิภาคศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการขับร้องจำนวน 4 หัวข้อ ได้แก่ ระบบลมหายใจปฏิกิริยา ระบบการทำงานของเส้นเสียงเพื่อกำเนิดเสียงตั้งต้น ระบบการวางรูปทรงและตำแหน่งของลิ้น เพื่อเป็นฝ่ายกักลมในช่องคอและช่องปาก และระบบการรวบรวมและการสะสมเสียงก้องสะท้อน ส่วนที่สองเป็นการนำเสนองานวิจัยในรูปแบบการแสดงประกอบการบรรยาย (Lecture Recital) ประกอบด้วย การบรรยาย การแสดงการขับร้องเดี่ยว การขับร้องประสานเสียง และการแสดงชุดละครเพลงและอุปรากร

ในส่วนวิธีดำเนินการวิจัย เริ่มจากการกำหนดขอบเขตงานวิจัยสร้างสรรค์ คัดเลือกข้อมูล เช่น ตำราด้านทฤษฎีการขับร้อง คัดเลือกนักร้องต้นแบบ และศึกษาค้นคว้าหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการขับร้อง นำข้อมูลและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังกล่าวมาสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีผ่านการฝึกซ้อมร้องเพลง ประมวลแนวคิดและองค์ความรู้ จัดการแสดงเผยแพร่ และจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

ผลการศึกษา (Research Results)

จากการค้นคว้าและฝึกซ้อมตามบันทึกระบวนแบบศาสตร์การขับร้องแบบตะวันตกที่มีมาตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ.1732 จนถึงปัจจุบัน โดยแบ่งออกเป็นการศึกษาตำราการขับร้องเพื่อให้เข้าใจกระบวนการแนวคิดที่เปลี่ยนแปลงไปตามความนิยมของยุคสมัยและขั้นตอนในการผลิตเสียงตามขั้นตอนการขับร้องที่ถูกต้อง และศึกษาการขับร้องของนักร้องต้นแบบเพื่อวิเคราะห์เทคนิคและรูปแบบ สร้างความเข้าใจในการปรับเปลี่ยนการควบคุมกล้ามเนื้อและอวัยวะทางการขับร้องให้เข้ากับสรีระร่างกายของแต่ละบุคคล ผนวกกับการค้นคว้าข้อมูลเชิงลึกในการทำงานของกระดูก กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษาทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น หลักการกำเนิดเสียง หลักการทางกลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น และหลักการแรงดันอากาศ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการทำความเข้าใจกระบวนการขับร้องที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย

จากการบูรณาการศาสตร์การขับร้องเข้ากับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกายวิภาคศาสตร์ในครั้งนี้ทำให้เกิดกระบวนการแบบทางการขับร้องใหม่ที่อิงการทำงานตามกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ของการเคลื่อนไหวของลมหายใจและเสียงขับร้อง มีระบบสำคัญ 4 ส่วน ซึ่งทำงานร่วมกันเป็นองค์รวมเพื่อพัฒนาและเพิ่มศักยภาพของนักร้องให้สามารถควบคุมกลไกทางสรีรวิทยาในการสร้างเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบเหล่านี้ถูกออกแบบมาเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับการขับร้องผ่านกลไกของร่างกายที่สัมพันธ์กัน ทั้งการควบคุมลมหายใจ กลไกของเส้นเสียง ตำแหน่งของลิ้น และการขยายเสียงก้องสะท้อน ซึ่งล้วนเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อคุณภาพของเสียงร้อง ระบบสำคัญดังกล่าวยังให้ผลลัพธ์ของเสียงร้องและความรู้สึกทางร่างกายที่เชื่อมโยงกับระเบียบวิธีการขับร้องแบบตะวันตกในอดีต เพื่อให้ผู้ฝึกสามารถเทียบผลลัพธ์และ

ไล่เรียงความรู้สึกทางร่างกายขณะฝึกซ้อมได้ ในแง่การฝึกซ้อม ผู้อ่านสามารถเริ่มต้นฝึกฝนนวัตกรรมการขับร้องจากส่วนใดก่อนก็ได้ เนื่องจากนวัตกรรมดังกล่าวถูกออกแบบให้สามารถแยกฝึกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้เกิดความชำนาญในการบังคับควบคุมอวัยวะการขับร้องในแต่ละส่วน ก่อนขยายไปฝึกฝนในส่วนอื่นต่อไป จนกระทั่งสามารถรวมองค์ประกอบการฝึกนวัตกรรมแบบองค์รวมทั้ง 4 ส่วนเข้าด้วยกันอย่างสอดคล้อง โดยระบบที่สำคัญทั้ง 4 ระบบในกระบวนการแบบทางการขับร้องใหม่ ได้แก่

1. การหายใจปฏิกิริยา

ในการหายใจด้วยกลไกของระบบปฏิกิริยา ผู้วิจัยมุ่งปิดช่องโหว่ของการหายใจแบบปกติยามตื่นตัวในชีวิตประจำวันที่ใช้การเคลื่อนลงของกะบังลม ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่กะบังลมสามารถใช้กำลังได้มากที่สุดในการเปิดช่องว่างให้แก่ช่องอกในการดิ่งลมเข้า และใช้การเคลื่อนขึ้นของกะบังลมซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่ค่อนข้างอ่อนกำลังในการปล่อยลม ทำให้กะบังลมไม่สามารถใช้กำลังในการปล่อยลมหายใจออกได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เพราะในการปล่อยลมหายใจออกนั้น ไม่ได้ใช้รูปแบบการเคลื่อนลงของกล้ามเนื้อกะบังลมซึ่งให้กำลังสูงกว่าการเคลื่อนที่ขึ้นในการช่วยสร้างกำลังดังกล่าว

ผู้วิจัยจึงคิดค้นวิธีการสลับการเคลื่อนไหวของกะบังลมให้เกิดเป็นกลไกของ “การหายใจปฏิกิริยา” ซึ่งมีการบริหารจัดการกล้ามเนื้อและอวัยวะสำหรับการหายใจที่แบ่งออกเป็นสองส่วนย่อย กำหนดให้หายใจเข้าด้วยการหดกล้ามเนื้อหน้าท้องวางตัวทางตรง (Rectus Abdominis) สูงขึ้นสู่ช่องอก โดยมีกล้ามเนื้อหน้าท้องอีก 3 ส่วน ได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าท้องวางตัวตามแนวขวางส่วนลึก (Transversus Abdominis) กล้ามเนื้อหน้าท้องวางตัวตามแนวทแยงชั้นนอก (External Oblique) และกล้ามเนื้อหน้าท้องวางตัวตามแนวทแยงชั้นใน (Internal Oblique) ช่วยพยุงขึ้น¹ สร้างพื้นที่ให้แก่การเคลื่อนไหวของช่องท้องและเพื่อใช้กล้ามเนื้อส่วนหน้าท้องทั้ง 4 ส่วนในการเคลื่อนไหวลงในการปล่อยลมหายใจ การที่กล้ามเนื้อส่วนหน้าท้องทั้ง 4 ส่วนยกและพยุงกะบังลมขึ้นสูงในช่วงหายใจเข้าจะบังคับให้ซี่โครงเปิดกว้างออก กล่าวคือการยกพยุงกล้ามเนื้อกะบังลมของกล้ามเนื้อหน้าท้องทั้ง 4 ส่วนในการหายใจเข้า ทำให้กล้ามเนื้อรอบลำตัวซึ่งประกอบด้วยกล้ามเนื้อซี่โครงชั้นนอก (External Intercostal Muscle) และกล้ามเนื้อซี่โครงชั้นใน (Internal Intercostal Muscle)² หดยาว ทำให้ซี่โครงกางออก ส่งผลให้กล้ามเนื้อโดยรอบขยายตัว การหายใจเข้าตามระบบการหายใจปฏิกิริยาอาศัยการขยายตัวของซี่โครงและกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยรอบลำตัว เพื่อขยายช่องอกในการรับลมหายใจเข้า เป็นการชดเชยการเคลื่อนลงของกล้ามเนื้อกะบังลมจากการหายใจยามตื่นตัวในชีวิตประจำวัน

¹ Theodore Dimon, *Anatomy of the Voice: An Illustrated Guide for Singers, Vocal Coaches, and Speech Therapists* (Berkeley, CA: North Atlantic Books, 2018), 26.

² Theodore Dimon, 14.

การชดเชยและการสลับกลไกการทำงานของอวัยวะและกล้ามเนื้อตามขั้นตอนการหายใจปฏิบัติกันนั้น แท้จริงไม่ได้มุ่งเน้นไปที่กำลังสูงสุดของการเคลื่อนที่ลงของกล้ามเนื้อกะบังลมเท่านั้น แต่ยังเป็นการสลับเพื่อใช้กะบังลมในการเคลื่อนที่ลงในการหายใจออกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแนวคิดและกลไกที่ใหญ่กว่า เกี่ยวโยงกับความไหลลื่นทั้งการหายใจเข้าและออกอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือการจัดการความสัมพันธ์ของแรงอัดลมภายในระหว่างช่องอกและช่องท้องซึ่งเข้ามามีบทบาทอย่างมากในการหายใจเข้าและหายใจออก หากนักร้องฝึกฝนกลไกการหายใจปฏิบัติโดยขาดความรู้ความเข้าใจ หรือไม่ได้คำนึงถึงการจัดการความสัมพันธ์ของแรงอัดลมระหว่างช่องอกและช่องท้อง ก็จะเปรียบเสมือนการเดินทางโดยปิดตาข้างหนึ่ง เพราะความสัมพันธ์ของแรงอัดลมระหว่างช่องอกและช่องท้องเป็นชุดความรู้ที่จะทำให้เกิดความต่อเนื่อง เบาสบาย แต่แฝงด้วยกำลังอย่างเป็นธรรมชาติ โดยไม่ต้องฝืนหรือบีบเค้นส่วนใด จึงจำเป็นมากที่ต้องผนวกองค์ความรู้ทั้งสองเข้าด้วยกัน

ใจความดังกล่าวเป็นใจความสำคัญในการเข้าใจหลักการและการทำงานของความสัมพันธ์แรงอัดลมและพื้นที่ระหว่างช่องอกและช่องท้อง ในการหายใจเข้า ดังที่เราเข้าใจกันดีแล้วว่ากล้ามเนื้อทรวงอกและกะบังลมจะหดเข้าและยกขึ้นสูงในทิศทางของอก และช่องอกจะถูกขยายด้วยการกางของซี่โครงและกำลังจากกล้ามเนื้อรอบลำตัวทั้งในส่วนซี่โครงชั้นนอกและชั้นใน

การหดตัวของพื้นที่ในช่องท้องให้เหลือน้อยจะทำให้แรงอัดลมภายในช่องท้องมีแรงอัดที่พุ่งขึ้นสูงกว่าแรงอัดลมภายในช่องอก ซึ่งทำให้การขยายของช่องอกไหลลื่นไม่ติดขัดเพราะแรงอัดลมภายในมีระดับต่ำกว่าช่องท้อง และมีระดับต่ำกว่าแรงดันอากาศในชั้นบรรยากาศภายนอกร่างกาย เป็นผลให้อากาศไหลเข้าสู่ร่างกายโดยไม่ต้องพยายามสูด ดูด หรือดึงลมหายใจเข้า เพราะหลักการทำงานของแรงดันอากาศและพื้นที่ว่างได้ทำหน้าที่นั้นแทนเรียบร้อยแล้ว อวัยวะและกล้ามเนื้อจึงไม่ต้องรับภาระในการรับอากาศเข้าสู่ร่างกาย อนึ่ง แรงอัดลมดังกล่าวเป็นผลลัพธ์ความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์แรงดันอากาศเชิงเส้นที่ต่างกัน (Contrasting Linear and Relational Causality in Explaining Air Pressure Phenomena)³ และกฎของบอยล์ (Boyle's Principle)⁴

ในขั้นตอนของการหายใจออก การที่อากาศหรือลมหายใจจะไหลออกจากปอดและช่องอกได้อย่างเป็นธรรมชาติ ต้องมีการชดเชยพื้นที่ของช่องท้องให้ขยายออกทีละน้อย ปรับแรงอัดลมภายในช่องท้องให้ลดต่ำลงเรื่อย ๆ เพื่อให้ช่องอกสามารถปล่อยลมหายใจพร้อมลดพื้นที่ในช่องอกลงเพื่อเพิ่มระดับแรงอัดอากาศภายในช่องอกให้สูงขึ้นกว่าแรงดันอากาศในชั้นบรรยากาศภายนอกร่างกาย เพื่อให้ลมหายใจภายในช่องอกถูกปล่อย

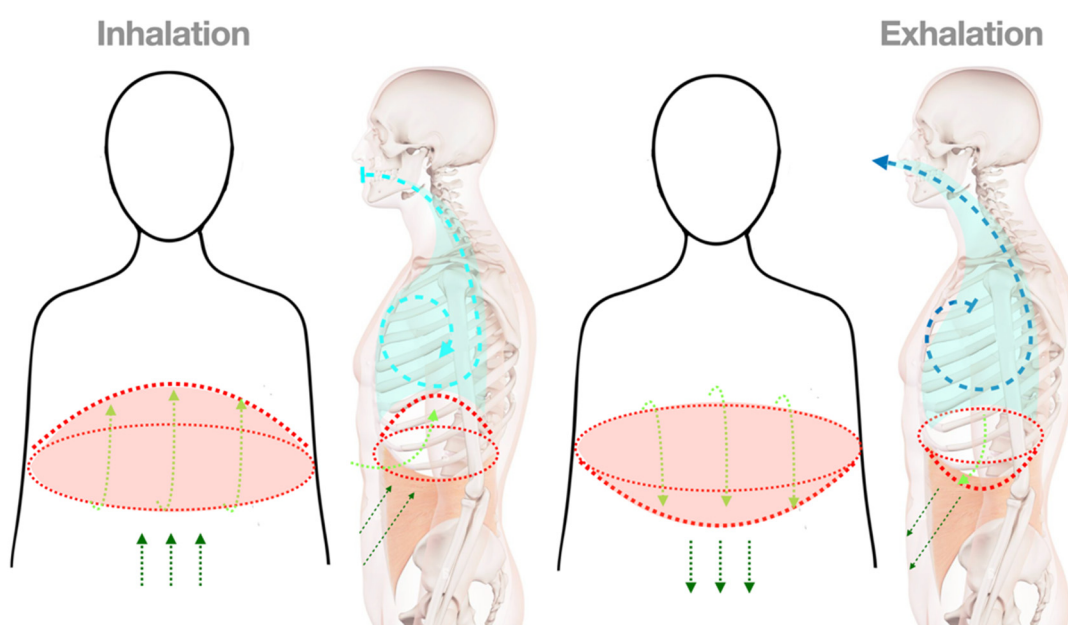
³ Tina Grotzer and David Perkins, *Causal Patterns in Air Pressure Phenomena: Lessons to Infuse into Pressure Units to Enable Deeper Understanding* (Cambridge, MA: Harvard Graduate School of Education, 2003), 67.

⁴ Tina Grotzer and David Perkins, 77.

ออกมาอย่างเป็นธรรมชาติ ปราศจากการบีบรัดหรือการหดตัวของกล้ามเนื้อส่วนอกซึ่งเป็นการเค้นเพื่อฉีดลมหายใจออกอย่างไม่เป็นธรรมชาติ

ความผิดพลาดส่วนใหญ่ของการฝึกฝนอยู่ที่ขั้นตอนการหายใจออก ผู้ฝึกมักพลาดในการปรับพื้นที่ขยายออกของช่องท้องให้สัมพันธ์กับการลดตัวลงของพื้นที่ช่องอก การไม่ปรับขยายพื้นที่ในช่องท้องจะทำให้ไม่สามารถปล่อยลมหายใจออกได้ เพราะมีแรงอัดลมภายในระหว่างช่องอกและช่องท้องที่ต้านกันอยู่ในทางกลับกันการไม่ลดพื้นที่ในช่องอกลงก็จะทำให้ช่องท้องไม่สามารถขยายพื้นที่ออกได้เช่นกัน เนื่องจากการต้านกันของระดับแรงดันอากาศภายในช่องอกและช่องท้อง

Figure 1 Front and Side View of The Diaphragm⁵



ขั้นตอนการหายใจออกต้องการความละเอียดอ่อนในการทำงานร่วมกันระหว่างการเพิ่มพื้นที่ขยายออกของช่องท้อง โดยกำหนดให้กล้ามเนื้อหน้าท้องทั้ง 4 ส่วนใช้กำลังร่วมกันในการขยายออกรอบทิศทาง ในลักษณะ 360 องศา และการลดระดับพื้นที่ของช่องอกที่เหมาะสมกับความช้าเร็วของปริมาณลมหายใจที่ต้องการปล่อยออก ความแม่นยำในความสัมพันธ์ของกลไกจะถูกพัฒนาผ่านการฝึกการหายใจปฏิบัติ ซึ่งในการฝึกดังกล่าว ผู้ฝึกไม่ควรฝืนหรือใช้ความตึงเครียดของอวัยวะและกล้ามเนื้อเพื่อให้กลไกสัมพันธ์กัน แต่ควรฝึกตาม

⁵ Sourced by researcher.

ธรรมชาติ ตามรู้ความเคลื่อนไหวของอวัยวะและกล้ามเนื้อให้สัมพันธ์กัน Figure 1 เป็นการแสดงขั้นตอนการหายใจตามความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องทั้ง 4 ส่วนในการพองกล้ามเนื้อกะบังลมในการหายใจเข้า และการขยายตัวรอบทิศทางในลักษณะหดยาวของกล้ามเนื้อหน้าท้องทั้ง 4 ส่วนที่ให้ความรู้สึกเสมือนว่ากล้ามเนื้อกะบังลมเคลื่อนตัวลงต่ำ

2. การทำงานของเส้นเสียงเพื่อกำเนิดเสียงตั้งต้น

ระบบการไหลของลมและแรงอัดลมมีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก ลมหายใจเป็นตัวกลางสำคัญในการผลิตเสียงก้องสะท้อนและในการเดินทางของเสียง เพราะเสียงคืออากาศที่สั่นสะเทือนลมจึงเป็นส่วนสำคัญ เป็นดั่งน้ำมันขับเคลื่อนกระบวนการในการขับร้องทั้งหมด

ในขั้นตอนของการปล่อยลมหายใจออก ลมหายใจจะไหลออกจากปอดและช่องอกเข้าสู่หลอดลมและช่องคอหอยผ่านช่องว่างระหว่างเส้นเสียงภายในกล่องเสียง ในช่วงเวลาที่ลมหายใจไหลผ่านช่องว่างระหว่างเส้นเสียงเป็นขั้นตอนซึ่งเส้นเสียงทั้งสองข้างจะต้องทำการเคลื่อนสู่จุดศูนย์กลางเพื่อปิดช่องว่างระหว่างเส้นเสียงเพื่อกำเนิดเสียงร้อง ในขั้นตอนนี้เส้นเสียงไม่ควรทำการปิดตัวด้วยการบีบหรือรัดตัวจากกล้ามเนื้อเส้นเสียงเองเพื่อลดความตึงเครียดของเส้นเสียง

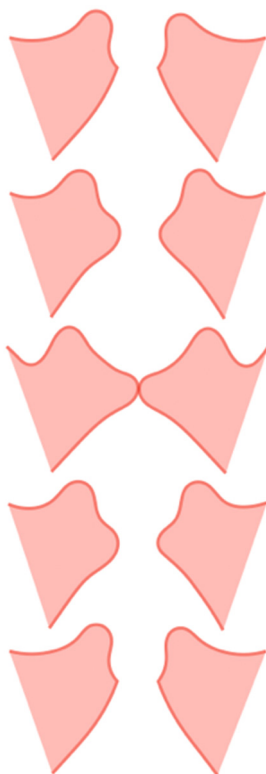
ปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เส้นเสียงจำเป็นต้องปิดตัวด้วยตัวเส้นเสียงเองซึ่งนำไปสู่การหดเกร็งของเส้นเสียงคือปัจจัยของกระแสการไหลของลมและแรงอัดลมที่มาคู่กัน ด้วยปลายประสาท (Mechano-receptors) ซึ่งเป็นตัวรับความรู้สึก (Sensory Receptors) ชนิดหนึ่งในเมมเบรนบริเวณใต้เส้นเสียง (Subglottic Mucosa) เป็นตัวรับความรู้สึกด้านแรงดันส่งไปยังเส้นเสียง กระตุ้นให้มีปฏิกิริยาการตอบสนองโดยไม่เจตนา (Reflex-generating System) จากแรงดันอากาศใต้กล่องเสียงไปยังกล้ามเนื้อภายในกล่องเสียง (Intrinsic Laryngeal Muscles) ให้มีปฏิกิริยาบีบรัดตัวด้วยการหดสั้นและหดยาวของเส้นเสียงโดยไม่เจตนา⁶ หากกระแสลมที่ถูกปล่อยขึ้นมาจากปอดและช่องอกมีปริมาณที่มากเกินไปหรือระดับแรงอัดของลมหายใจสูงเกินไป จะทำให้เส้นเสียงเข้าสู่สภาวะป้องกันอันตรายจากความรุนแรงของปริมาณและแรงลมที่ทะลักเข้าปะทะกับเส้นเสียง โดยการหดรัดและเกร็งเส้นเสียงให้มีผิวสัมผัสที่แข็งแรง เพื่อให้มีความแข็งแรงมากพอที่จะรับการปะทะของลมหายใจที่พุ่งขึ้นอย่างรุนแรงจากเบื้องล่าง

การปิดเส้นเสียงโดยสมบูรณ์ด้วยความเป็นธรรมชาตินั้นจึงจำเป็นต้องรักษาปริมาณลมที่ถูกผ่อนปล่อยออกจากปอดและช่องอกด้วยปริมาณที่พอเหมาะกับความสูงของโน้ตที่ต้องการผลิต รวมทั้งแรงอัดลมที่เหมาะสมกับระดับความสูงของโน้ตด้วยเช่นกัน ผู้วิจัยกำหนดให้ปริมาณลมหายใจให้ค่อย ๆ ลดระดับลงเมื่อระดับความสูงของโน้ตสูงขึ้น และในทางกลับกัน แรงอัดของลมหายใจให้เพิ่มขึ้นสูงเมื่อระดับ

⁶ Johan Sundberg, *The Science of the Singing Voice* (DeKalb, IL: Northern Illinois University Press, 1987), 61.

ความสูงของโน้ตเพิ่มมากขึ้น กล่าวคือโน้ตยิ่งสูงปริมาณลมยิ่งน้อย และโน้ตยิ่งสูงแรงดันลมหายใจก็จะสูงตามกันไปด้วย เพราะหากฝืนใช้ปริมาณลมหายใจที่มากเกินไปจนพอดีในการผลิตโน้ตสูง ทำให้ลมหายใจกระแทก ทะลัก ผ่านการปิดของเส้นเสียงจนทำให้การสั่นสะเทือนของเส้นเสียงไม่สามารถเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ และหากฝืนใช้แรงอัดลมที่ต่ำเกินไปในการผลิตโน้ตสูง จะทำให้เส้นเสียงไม่สามารถเร่งความเร็วในการสั่นสะเทือนไปสู่ระดับความสูงของโน้ตที่ต้องการได้

Figure 2 The Vocal Folds Movement During Complete Cords Closure Process⁷



การปิดตัวของเส้นเสียงอย่างสมบูรณ์จะเกิดได้จากการเคลื่อนที่ที่ถูกสุขลักษณะในการปิดช่องว่างระหว่างเส้นเสียง คือลักษณะการเคลื่อนที่ด้วยวิธีการดูดเพื่อปิดช่องว่าง ปรากฏการณ์การดูดตัวของเส้นเสียงทั้งสองข้างสู่ศูนย์กลางอย่างสมบูรณ์เกิดจากการที่ลมหายใจปริมาณที่เหมาะสมและแรงอัดลมหายใจที่เหมาะสมวิ่งไหลผ่านศูนย์กลางของช่องว่างระหว่างเส้นเสียง ทำให้แรงอัดอากาศบริเวณช่องว่างระหว่างเส้น

⁷ Sourced by researcher.

เสียงลดระดับลงต่ำกว่าแรงดันอากาศบริเวณทั้งสองข้างของเส้นเสียง เป็นผลให้เกิดแรงดึงดูดเข้าสู่ของลมดูดเส้นเสียงให้ปิดสนิทโดยอัตโนมัติ แรงดูดที่เกิดขึ้นกับเส้นเสียงนี้เป็นไปตามหลักการเบอร์นูลลี (Bernoulli's Principle) ซึ่งกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและแรงดันที่เกิดจากของไหลที่ว่า หากความเร็วเพิ่มขึ้น แรงดันจะลดลง และหากความเร็วลดลง แรงดันจะเพิ่มขึ้น⁸

3. การวางรูปทรง และตำแหน่งของลิ้นเพื่อเป็นฝ่ายกักลมในช่องคอและช่องปาก

การจัดท่าทางกล้ามเนื้อลิ้นเพื่อสร้างพื้นที่ว่างภายในช่องคอหอยและช่องปากอย่างถูกสุขลักษณะที่ดีมีดังนี้ ผู้วิจัยกำหนดให้ลิ้นส่วนโคนถูกทิ้งหย่อนอย่างผ่อนคลาย ไม่อยู่ในระดับสูงหรือต่ำจนเกินไป ส่วนลิ้นในช่องคอหอยให้เหยียดยกขึ้นเพื่อพุงลิ้นในส่วนลำตัวลิ้น และเพื่อทำการหลีกเลี่ยงในการสร้างพื้นที่ภายในช่องคอหอยให้กว้างอย่างเหมาะสม ส่วนลำตัวลิ้นให้อยู่ในสภาวะพร้อมเคลื่อนไหวเพื่อตอบสนองการเลื่อนเข้าสู่ช่องปากหรือการเลื่อนกลับเข้าสู่ช่องคอหอย ในลักษณะหน้าหลัง และสุดท้ายคือส่วนปลายลิ้น กำหนดให้จรดไว้ที่บริเวณหลังฟันหน้าล่างในลักษณะที่ตัวตกลงเมื่อไม่ได้ผลิตเสียงพยัญชนะ

หากผู้ฝึกจัดทำทางตามที่ผู้วิจัยกำหนดได้อย่างเหมาะสมด้วยความผ่อนคลายแล้ว ลมหายใจที่เดินทางผ่านขึ้นจากช่องว่างระหว่างเส้นเสียงจะเดินทางเข้าสู่พื้นที่ว่างที่ถูกสร้างขึ้นเป็นร่องสำหรับเสียงและลมหายใจที่บริเวณช่องคอหอย ซึ่งช่องคอหอยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ช่องคอหอยส่วนช่องจมูก (Nasopharynx) ช่องคอหอยส่วนช่องปาก (Oropharynx) และช่องคอหอยส่วนกล่องเสียง (Laryngopharynx)⁹ โดยกล่องเสียง (Larynx) เป็นฐานของช่องคอหอย เป็นจุดเชื่อมระหว่างหลอดลม (Trachea) และช่องคอหอย โดยมีกระดูกไฮอยด์ (Hyoid Bone) กระดูกอ่อนไทรอยด์ (Thyroid Cartilage) กระดูกอ่อนคริคอยด์ (Cricoid Cartilage) กระดูกอ่อนอารีทีนอยด์ (Arytenoid Cartilage) และเส้นเสียง (Vocal Ligament) ที่อยู่ในเป็นส่วนใหญ่ประกอบหลัก¹⁰ ลมหายใจและเสียงร้องจะถูกชะลอความเร็วลงเพราะมีการเปิดพื้นที่ร่องเสียงภายในช่องคอหอยจากการจัดทำทางของกล้ามเนื้อลิ้นเพื่อรองรับเสียงและแรงดันย้อนกลับ (Back Pressure)¹¹ ของลมหายใจที่ขยายพื้นที่ภายในช่องคอหอยให้มีพื้นที่มากที่สุดในอวัยวะการออกเสียงเพื่อให้เสียงก้องสะท้อนอยู่ในร่องเสียงภายในช่องคอหอยอย่างเหมาะสม และเมื่อเสียงและลมหายใจถูกชะลอลง ผู้ฝึก

⁸ Daniel Bernoulli and Johann Bernoulli, *Hydrodynamics & Hydraulics*, trans. Thomas Carmody and Helmut Kobus (New York: Dover Publications, 1968), 291.

⁹ Theodore Dimon, 95.

¹⁰ Theodore Dimon, 45.

¹¹ William Conrad, "Collapsible Tube Model of the Larynx," in *Proceedings of the International Conference on Physiology and Biophysics of The Voice*, ed. Ingo Titze and Ronald Scherer (Denver: The Denver Center for the Performing Arts, 1983), 328.

จึงไม่ต้องกังวลถึงอาการเกร็งที่อาจเกิดขึ้นเมื่อร้องเสียงภายในช่องคอหอยมีพื้นที่ไม่เพียงพอสำหรับการรองรับเสียงและลมหายใจ นอกจากนั้นการชะลอตัวของเสียงร้องและลมหายใจยังส่งผลให้ระดับลมหายใจและเสียงร้องไต่ระดับขึ้นภายในช่องคอหอยไม่เร็วหรือช้าจนเกินไป

หากการไต่ระดับขึ้นของเสียงร้องและลมหายใจเร็วมากเกินไป จะทำให้ช่องคอหอยเกิดอาการหดเกร็งและค่อย ๆ บีบตัวทำให้ลมหายใจและเสียงร้องไม่สามารถไต่ระดับขึ้นสู่ช่องปากได้ หากการไต่ระดับของเสียงร้องและลมหายใจช้าเกินไป ไม่เหมาะสมกับระดับความสูงของโน้ตและร้องเสียงภายในช่องคอหอยก็จะทำให้เสียงร้องและลมหายใจสูญเสียกำลังในการไต่ระดับขึ้นและค้างติดอยู่ในช่วงต้นหรือช่วงกลางของช่องคอหอย บางกรณีอาจเกิดการไหลย้อนกลับลงไปสู่กล่องเสียงได้ การวางท่าทางของลิ้นเพื่อสร้างร้องเสียงภายในช่องคอหอยจึงสำคัญมากในการไต่ระดับขึ้นของเสียงร้องและลมหายใจผ่านช่องคอหอยขึ้นสู่ช่องปากต่อไป

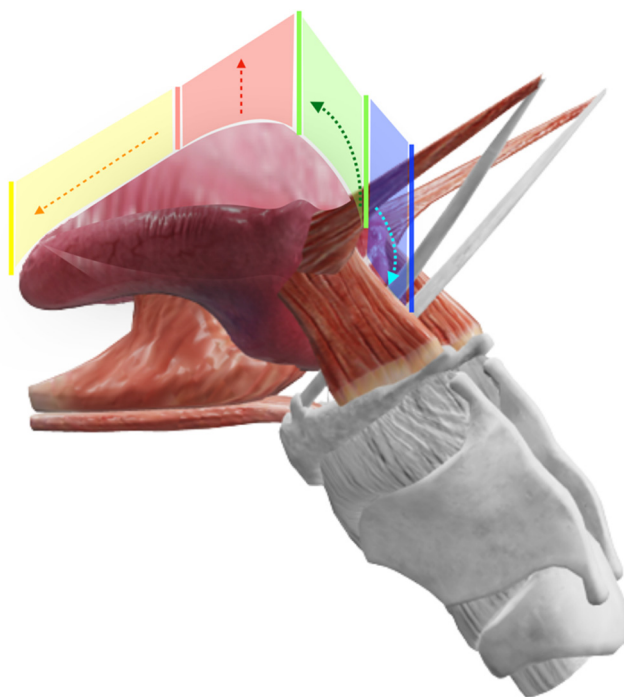
เมื่อเสียงและลมหายใจไต่ระดับเข้าสู่บริเวณทางเชื่อมจากช่องคอหอยเข้าสู่ช่องปาก จะพบกับลิ้นส่วนลำตัวที่ถูกพยุงยกขึ้นสูงจากแรงพยุงของลิ้นส่วนช่องคอหอย และโค้งไต่ระดับลงสู่ส่วนปลายลิ้นที่จรดอยู่บริเวณใต้ฟันหน้าล่าง ทำให้ลิ้นภายในช่องปากมีลักษณะคล้ายกระดานลื่นที่ไต่ระดับจากสูงไปต่ำ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบลักษณะท่าทางของลิ้นเพื่อให้เสียงร้องและลมหายใจที่ถูกชะลอความเร็วในช่องคอหอยค่อย ๆ ไล่ความเร็วขึ้นอย่างรวดเร็วด้วยพื้นที่ร้องเสียงภายในช่องปากเอื้อต่อการไหลชันลงเพื่อเพิ่มอัตราเร่งและความเร็วของเสียงและลมหายใจเพื่อส่งเสียงร้องออกจากช่องปากในด้วยกำลังความเร่งและความเร็ว

การไต่ระดับลงของกระแสเสียงร้องและกระแสลมหายใจช่วยเพิ่มอัตราความเร่งและความเร็วของลมหายใจในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งเกิดจากการวางรูปทรงลิ้นในลักษณะชันลงต่ำ พร้อมการก่เป็นร่องกลางลิ้นเพื่อเป็นร่องในการส่งเสียงร้องให้พุ่งไกลอย่างมีกำลังความเร่งและความเร็ว

ด้วยลักษณะพิเศษของการจัดวางลิ้นในรูปแบบของการไหลชันลงทำให้ระดับเสียงร้องและลมหายใจที่ถูกชะลออยู่ในช่วงบริเวณจุดเชื่อมต่อจากช่องคอหอยเข้าสู่ช่องปาก เกิดการเดินทางไต่ระดับด้วยรูปแบบการไหลลงตามผิวสัมผัสของรูปทรงลิ้นที่ถูกจัดวางเอาไว้ ทำให้กระแสลมหายใจและเสียงร้องสามารถเพิ่มอัตราเร่งและความเร็วเพื่อพุ่งจากช่องปากได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การไต่ระดับในลักษณะไหลลงดังกล่าวทำให้เกิดเสียงร้องที่พุ่งแข็งแรง มีประกายและใสกังวาน

Figure 3 แสดงส่วนประกอบของลิ้น ช่องสี่ฟ้าบรรยายถึงการทำงานของลิ้นส่วนโคนให้ทิ้งหย่อนอย่างผ่อนคลาย ช่องสี่เขียวบรรยายถึงส่วนลิ้นในช่องคอหอยให้เหยียดยกขึ้นเพื่อพยุงลิ้นในส่วนลำตัวลิ้น ช่องสี่ส้มบรรยายถึงส่วนลำตัวลิ้นให้อยู่ในสภาวะพร้อมเคลื่อนไหว และช่องสี่เหลืองบรรยายถึงส่วนปลายลิ้นกำหนดให้จรดไว้ที่บริเวณหลังฟันหน้าล่างในลักษณะทิ้งตัวลง

Figure 3 Posture for Each Part of the Tongue¹²



4. การรวบรวมและการสะสมเสียงก้องสะท้อน

การรวบรวมและการสะสมเสียงก้องสะท้อนเกิดจากการนำพาเสียงร้องตั้งต้นซึ่งกระจายออกไปยังจุดรับก้องสะท้อนส่วนช่องอกซึ่งทำหน้าที่เป็นฐานให้เสียงตั้งต้นไล่ระดับขึ้นสู่จุดรับก้องสะท้อนส่วนศีรษะได้ หากนับระยะทางระหว่างกล่องเสียงซึ่งเป็นจุดกำเนิดเสียงสู่จุดรับก้องสะท้อนเสียงทั้งสองจะพบว่าระยะทางระหว่างจุดรับก้องสะท้อนเสียงส่วนช่องอกไปยังกล่องเสียงมีระยะใกล้กว่า ระยะทางระหว่างกล่องเสียงไปยังจุดรับก้องสะท้อนเสียงส่วนศีรษะมีระยะไกลกว่า และด้วยลักษณะการเดินทางของเสียงร้องจากกล่องเสียงไปสู่จุดรับก้องสะท้อนเสียงส่วนช่องอกมีลักษณะเป็นทางลาดลง ทำให้เกิดอัตราเร่งและการเพิ่มความเร็วได้มากกว่าลักษณะการเดินทางของเสียงร้องสู่จุดรับก้องสะท้อนเสียงส่วนศีรษะที่มีการเดินทางของเสียงในลักษณะขึ้นขึ้น

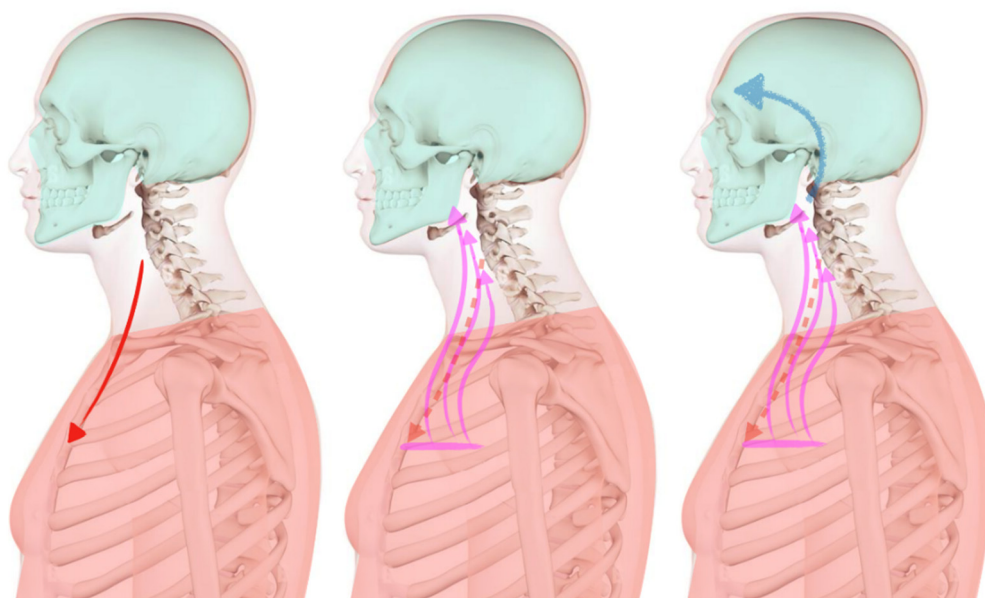
ด้วยเหตุนี้เมื่อเสียงร้องตั้งต้นเริ่มเดินทางนำการสั่นสะท้อนเสียงไปยังจุดรับก้องสะท้อนเสียงส่วนช่องอก จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแรงอัดอากาศให้มีระดับสูงขึ้นภายในพื้นที่ระหว่างจุดรับก้องสะท้อนเสียงส่วนช่องอกและจุดรับก้องสะท้อนเสียงส่วนศีรษะ ทำให้เกิดแรงช่วยพยุงการสั่นสะท้อนเสียงให้ลอยขึ้นสูงจาก

¹² Sourced by researcher.

แรงดันอากาศที่ปรับตัวขึ้นสูงจากเบื้องล่างสู่จุดรับก้องสะท้อนเสียงส่วนศีรษะที่มีตำแหน่งสูงกว่า หากผู้ฝึกได้ฝึกฝนกลไกการนำการสั่นสะเทือนเสียงร้องตั้งต้นด้วยวิธีข้างต้นได้อย่างชำนาญ จะสามารถรวบรวมและสะสมเสียงก้องสะท้อนที่เริ่มก่อตัวขึ้นภายในช่องว่างระหว่างจุดรับสะท้อนเสียงทั้งสองจากแรงพุงระหว่างจุดรับก้องสะท้อนเสียงที่ยกระดับขึ้นอย่างต่อเนื่องเพื่อสะสมและรวบรวมเสียงภายในให้มีปริมาณมากขึ้นเพื่อกระจายออกจากช่องอกและศีรษะไปสู่ผู้ฟังได้อย่างไพเราะและเต็มประสิทธิภาพ

Figure 4 แสดงการเคลื่อนที่ของเสียงร้องตั้งต้นจากกล่องเสียงมายังจุดรับก้องสะท้อน ในรูปซ้าย ลูกศรสีแดงแสดงการเคลื่อนที่ลงของเสียงร้องตั้งต้นจากกล่องเสียงมายังจุดรับก้องสะท้อนเสียงส่วนช่องอก ในรูปกลาง ลูกศรสีชมพูแสดงการเคลื่อนที่ขึ้นของเสียงก้องสะท้อนจากจุดก้องสะท้อนเสียงส่วนอกซึ่งเกิดจากแรงพุงจากการเปลี่ยนแปลงของแรงอัดอากาศภายในระหว่างจุดรับสะท้อนเสียงส่วนอกและส่วนศีรษะ และในรูปขวา ลูกศรสีฟ้าแสดงเสียงก้องสะท้อนที่เดินทางขึ้นมาถึงจุดรับก้องสะท้อนเสียงส่วนศีรษะเพื่อสะสมและรวบรวมเสียงภายในช่องว่างจุดรับก้องสะท้อนเสียงให้มีปริมาณมากขึ้น

Figure 4 Different Stages of Resonance Collecting and Gathering System¹³



¹³ Sourced by researcher.

สรุปและอภิปรายผล (Conclusion and Discussion)

จากการนำ นวัตกรรมกระบวนการแบบการขับร้อง โดยพันวิทย์ มาใช้ในการฝึกซ้อมกับนักศึกษาของสถาบันดนตรีกลายาณวัฒนา ทั้งนักศึกษาเอกขับร้องและนักศึกษาเอกเครื่องมือนี้อื่นรวม 30 คน ภายในระยะเวลาประมาณ 5 เดือน ตั้งแต่วันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ.2567 จนถึงวันที่ 16 มกราคม พ.ศ.2568 โดยแบ่งการฝึกซ้อมเป็นสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง พบว่ามีผลลัพธ์ที่น่าพอใจทั้งในนักศึกษาเอกขับร้องและนักศึกษาเอกเครื่องมือนี้อื่น พัฒนาการทางการขับร้องและผลลัพธ์เสียงร้องอาจมีความแตกต่างกันในด้านความรวดเร็วในขั้นตอนของการเรียนรู้และการฝึกฝนการบังคับควบคุมกล้ามเนื้อและอวัยวะการออกเสียงให้ชำนาญเพื่อนำไปปรับใช้กับการขับร้อง

กระบวนการแบบใหม่นี้ผ่านขั้นตอนของการค้นคว้าและการทดลองมาแล้วอย่างละเอียด มีการแบ่งแยกกระบวนการเรียนรู้และการควบคุมอย่างเป็นสัดส่วนเข้าใจง่าย สามารถทำความเข้าใจและฝึกฝนในแต่ละระบบให้ชำนาญก่อนได้ เพื่อนำขึ้นส่วนความรู้ความเข้าใจในกลไกของแต่ละระบบมาประกอบกันเพื่อสร้างสรรค์เสียงร้องในรูปแบบของตนเอง จากการจัดเตรียมการแสดงและการฝึกซ้อมการขับร้องหลายรูปแบบ ทั้งการขับร้องเดี่ยว การขับร้องประสานเสียงและการขับร้องประกอบการแสดงพบว่านวัตกรรมนี้สามารถปรับใช้เข้ากับการขับร้องทุกประเภท เข้ากับผู้สนใจในการขับร้องทุกเพศทุกวัย และสามารถรองรับการสร้างสรรค์การบังคับควบคุมเสียงร้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การนำเสนอผลการวิจัยสร้างสรรค์ประกอบด้วยทั้งการบรรยาย การขับร้องเดี่ยว การขับร้องประสานเสียง และการแสดงชุดละครเพลงและอุปรากร เพื่อแสดงให้เห็นถึงหลักการของกระบวนการแบบการขับร้องพร้อมการประยุกต์องค์ความรู้ในการปฏิบัติการขับร้องจริงโดยผู้วิจัย และผลลัพธ์จากนักศึกษาผู้ฝึกฝนนวัตกรรมดังกล่าวรวมทั้งยังแสดงถึงความสนใจและความหลากหลายในการประยุกต์ใช้นวัตกรรมกับบทเพลงหลายประเภท ทั้งเพลงร้องศิลป์ เพลงขับร้องประสานเสียงกลุ่ม บทเพลงจากละครเพลงและอุปรากร เพื่อเป็นตัวอย่างแก่ผู้ที่สนใจศึกษาค้นคว้าต่อไป

ข้อเสนอแนะ (Suggestions)

จากการนำกระบวนการแบบใหม่ไปใช้กับทั้งผู้ที่มีประสบการณ์ทางการขับร้องมาก่อนกับผู้ฝึกฝนการขับร้องขึ้นต้นพบว่า ผู้ที่มีประสบการณ์การขับร้องมาก่อนสามารถปรับเปลี่ยนการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อและอวัยวะการขับร้องตามกลไกของนวัตกรรมได้รวดเร็วกว่าผู้ฝึกฝนการขับร้องขึ้นต้น เนื่องจากมีความชำนาญในการบังคับกล้ามเนื้อและอวัยวะการขับร้องแบบแยกส่วนได้ ส่วนผู้ฝึกฝนขึ้นต้นอาจพบความยากในขั้นตอนของการควบคุมกล้ามเนื้อและอวัยวะแบบแยกส่วนที่ต้องใช้ความละเอียดอ่อนสูง แต่เมื่อเริ่มควบคุมได้ชำนาญขึ้นแล้วกลับพบว่าผู้ฝึกฝนขึ้นต้นสามารถพัฒนาการขับร้องได้อย่างก้าวกระโดด ดังนั้นเพื่อให้แนวทางนี้ถูกนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพในผู้ฝึกฝนขึ้นต้น ผู้ฝึกควรจัดลำดับการฝึกฝนโดยเริ่มต้นในส่วนระบบการหายใจก่อน แล้ว

ค่อยพัฒนาไปสู่กลไกอื่นเช่นระบบการทำงานของเส้นเสียง ระบบการวางท่าทางและตำแหน่งลิ้น และระบบการรวบรวมและสะสมเสียงก้องสะท้อนตามลำดับ ขณะเดียวกันผู้มีประสบการณ์แม้จะสามารถปรับตัวได้เร็วกว่า แต่ยังคงต้องคำนึงถึงแนวคิดและรูปแบบการใช้กล้ามเนื้อที่แตกต่างออกไปซึ่งจำเป็นต้องให้เวลากลับเนื้อและอวัยวะในการปรับตัวให้เข้ากับกลไกใหม่ ๆ เพื่อให้ระบบต่าง ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นธรรมชาติ ในระยะยาว หากสถาบันการศึกษาสามารถบูรณาการกระบวนการใหม่นี้เข้ากับการเรียนการสอนที่มีในปัจจุบันก็จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาอย่างเป็นระบบและสร้างมาตรฐานใหม่ในการเรียนขับร้อง การแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างผู้วิจัย ครูผู้สอนและนักร้อง จะช่วยให้เกิดการปรับปรุงองค์ความรู้อย่างต่อเนื่อง และสามารถนำไปต่อยอดเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับศักยภาพของนักร้องในอนาคตต่อไป

Bibliography

- Allegri, Renzo. *Conversando ... Mario del Monaco: Il Tenore dei Tenori*. Burago di Molgora: Editoriale gli Olmi, 2021. (in Italian)
- Amatyakul, Duangjai. *How to Sing*. Bangkok: Lips Publishing, 2005. (in Thai)
- Bernoulli, Daniel, and Johann Bernoulli. *Hydrodynamics & Hydraulics*. Translated by Thomas Carmody and Helmut Kobus. New York: Dover Publications, 1968.
- Conrad, William. "Collapsible Tube Model of the Larynx." In *Proceedings of the International Conference on Physiology and Biophysics of the Voice*, edited by Ingo Titze and Ronald Scherer, 328-348. Denver: The Denver Center for the Performing Arts, 1983.
- Del Monaco, Donella. *Marcello del Monaco: Il Maestro dei Tenori*. Treviso: Diastema Editrice, 2014. (in Italian)
- Dimon, Theodore. *Anatomy of the Voice: An Illustrated Guide for Singers, Vocal Coaches, and Speech Therapists*. Berkeley, CA: North Atlantic Books, 2018.
- Garcia, Manuel. *A Complete Treatise on the Art of Singing*. New York: Da Capo Press, 1975.
- Grotzer, Tina, and David Perkins. *Causal Patterns in Air Pressure Phenomena: Lessons to Infuse into Pressure Units to Enable Deeper Understanding*. Cambridge, MA: Harvard Graduate School of Education, 2003.
- Hines, Jerome. *Great Singers on Great Singing*. 8th ed. New York: Limelight Edition, 1995.

- Lamperti, Giovanni Battista. *Technics of Bel Canto*. New York: G. Schirmer, 1905.
- Lehmann, Lilli. *How to Sing*. New York: Dover Publications, 1993.
- Pavarotti, Luciano, and William Wright. *Pavarotti, My World*. New York: Crown Publishers, 1995.
- Sundberg, Johan. *The Science of the Singing Voice*. DeKalb, IL: Northern Illinois University Press, 1987.
- Thewtong, Duangjai. "Duangjai Technique: Creative Research for Professional Singing-Technique Enhancement." *Rangsit Music Journal* 13, 2 (2018): 17-29. (in Thai)
- Thewtong, Duangjai. *Vocal Essence: Singing Methodology and Innovation*. Bangkok: Viscom Center, 2017. (in Thai)
- Tosi, Pier Francesco. *Observations on the Florid Song; or, Sentiments on the Ancient and Modern Singers*. London: J. Wilcox, 1743.