

# ระบบเสียงดนตรีไทยกับการขับร้องเพลงไทยเดิม

## The Thai Music System in Thai Classical Singing

ธนรัชต์ อนุกุล / Tanarach Anukul<sup>๑</sup>

Received: Jan 27, 2020 Revised: Apr 30, 2020 Accepted: May 20, 2020

### บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเรื่องระบบเสียงดนตรีไทยในการขับร้องเพลงไทยเดิม ผลการวิจัยพบว่า ความถี่ของการขับร้องในโน้ตลา (A) อยู่ที่ระหว่าง ๔๐๗.๘๒ ถึง ๔๑๕.๓๐ เฮิรตซ์ มีความใกล้เคียงกับโน้ตตัวลา (A) ของระนาดเอกเหล็กของกรมศิลปากร ที่อยู่ในความถี่ที่ ๔๑๕.๑๐ เฮิรตซ์ โดยระดับเสียงของการขับร้องเพลงไทยเดิม มีความแตกต่างจากระดับเสียงของระนาดเอกเหล็ก ไม่เกิน ๕๐ เซนตส์ น้อยสุดที่ ๐.๘๓ เซนตส์ การขับร้องเพลงไทยเดิมถูกต้องตามระบบเสียงดนตรีไทย มีผลต่อการขับร้องการรับและส่งระหว่างเครื่องดนตรี เพื่อให้ได้ระดับเสียงเดียวกัน

**คำสำคัญ :** ระบบเสียง ดนตรีไทย การขับร้องเพลงไทยเดิม

### Abstract

This research to study "The music system of Thai music in Thai classical singing." The results showed that the frequency of singing in the La Note (A) is between 407.82 - 415.30 Hz is similar to the La (A) note of the metal Ranad Ake of the Fine Arts

---

<sup>๑</sup> สาขาวิชาดนตรี คณะดนตรีและการแสดง มหาวิทยาลัยบูรพา

Department. That is at the frequency of 415.10 Hz. The sound system of the original Thai singing, there is a difference from the sound level of the metal Ranad Ake, not more than 50 Cents, the minimum of 0.83 Cents. Thai classical singing, according to the Thai music system, it affects the song between the musical instruments and the song that is in the same music note level.

**Keywords :** Music System, Thai Music, Thai Classical Singing

## บทนำ

ดนตรีเป็นศาสตร์ของเสียงและสุนทรียภาพที่เกิดขึ้นกับมนุษย์ในทุกยุคทุกสมัย นับตั้งแต่การสื่อสารของมนุษย์เริ่มต้นด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ทำท่าทางในการสื่อสารตามความหมาย การพูดเพื่อสื่อสารจนกว่าจะหาวิธีในการสร้างเสียงที่พบด้วยตัวเอง มนุษย์เริ่มเรียนรู้สิ่งที่เกิดขึ้นและนำมาปรับปรุงให้สามารถนำไปใช้ในด้านต่าง ๆ ได้ ทั้งการนำเพลงมาใช้เพื่อความบันเทิงหรือพิธีกรรม หลักเกณฑ์โดยเฉพาะ เอาไปเปรียบเทียบกับดนตรีของชาติใด ๆ ย่อมไม่ได้ เริ่มต้นด้วยระดับเสียง ตลอดจนความหมายของท่วงทำนองการแสดงอารมณ์และความรู้สึก (อุทิศ นาคสวัสดิ์, ๒๕๓๐) ทำให้ดนตรีไทยมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างจากดนตรีสากล แม้กระทั่งสุกรี เจริญสุข นักดนตรีสากลก็ได้กล่าวถึงดนตรีไทยในลักษณะเดียวกันว่า ดนตรีไทยนั้นหมายถึงดนตรีของปวงชนชาวไทย เป็นดนตรีที่เล่นด้วยเครื่องดนตรีของไทย ดังนั้นดนตรีไทยไม่ใช่ดนตรีสากลและดนตรีสากลไม่ใช่ดนตรีไทยโดยเครื่องมือและรูปแบบ (สุกรี เจริญสุข, ๒๕๓๘) เสียงดนตรีไทยที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันเป็นระบบเสียงดนตรีที่สืบทอดกันมาขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง อาทิ ชุมชน นักดนตรี ครูดนตรี ช่างทำเครื่องดนตรี วงดนตรี และวัสดุที่ใช้ทำเครื่องดนตรี ระดับเสียงที่แตกต่างนอกจากขึ้นอยู่กับปัจจัยดังกล่าวแล้ว ยังขึ้นอยู่กับหูของผู้ตั้งเสียง ขึ้นอยู่กับความคุ้นชินของนักดนตรี และปัจจัยเหล่านี้ ทำให้ระดับเสียงของเครื่องดนตรีไทยไม่แน่นอน เสียงพูดถูกสร้างขึ้นโดยการเปล่งเสียงของมนุษย์

(Vocal) เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างกันและอีกกลุ่มคือเสียงดนตรีที่ร้องโดยมนุษย์ ในกรณีส่วนใหญ่เพลงที่ขับร้องมีระยะเวลาสั้นและไม่จำเป็นต้องใช้เสียงของเครื่องดนตรี เพลงประกอบด้วยเนื้อเพลงหรือบทกวีและทำนองมารวมกัน เพื่อสร้างบทเพลงที่สมบูรณ์แบบ เรียกว่าการเรียงเสียงประสาน ดังนั้นเสียงร้องจึงเป็นส่วนหนึ่งของดนตรี ผู้ฟังสามารถจดจำทำนองเสียงร้องได้ดีกว่าทำนองของเครื่องดนตรี แต่ก็ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน คำอธิบายอย่างหนึ่งสำหรับ 'ข้อได้เปรียบของเสียงร้อง' คือกลไกการรับรู้ทั่วไป ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลของสัญญาณรูปแบบชนิดเดียวกัน ความเป็นไปได้ในอีกทางคือเสียงร้องอาศัยการแสดงออกทางระดับเสียงแบบข้อมูลทางดนตรี ทำให้ผู้ฟังเข้าใจได้ง่ายมากขึ้น (Weiss and Peretz, 2019)

จากข้อมูลที่ผู้วิจัยได้นำเสนอในเบื้องต้นทำให้ผู้วิจัย มีความสนใจในการศึกษาวิจัยระบบเสียงของดนตรีที่ผ่านระบบถ่ายทอดแบบมูเซปาฐะจากการขับร้องของนักร้องเพลงไทยเดิม เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนของการขับร้องเพลงไทยเดิมให้มีความถูกต้องต่อระบบเสียงดนตรีไทยต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความถี่เสียงดนตรีไทยจากการขับร้องเพลงไทยเดิมและความสำคัญ บทบาทของการขับร้องเพลงไทยเดิมตามนัยของความถี่เสียงดนตรีไทย

## วิธีการวิจัย

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

### ๑. ระดับเสียงของดนตรีไทย

ระดับเสียงของดนตรีไทยในปัจจุบันการผสมวงของไทยมีอยู่ ๓ ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ ปี่พาทย์ เครื่องสาย และมโหรี การเทียบเสียงของเครื่องดนตรีที่จะผสมเป็นวงเดียวกัน จะยึดเสียงของเครื่องดนตรีในวงที่เลื่อนลดเสียงไม่ได้ เป็นหลักสำหรับเทียบเสียง ในวงปี่พาทย์ ปี่ในกับปี่นอกเป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงตายตัว จึงต้องสร้างให้เสียงเข้ากัน แล้วยึดเสียงปี่ในเป็นหลัก

เทียบเสียงเครื่องดนตรีอื่น ๆ ในวงเครื่องสาย ขลุ่ยเพียงออกับขลุ่ยหลีบ เป็นเครื่องดนตรีที่เลื่อนลดเสียงไม่ได้ จึงต้องสร้างให้เสียงเข้ากัน แล้วยึดเสียง ขลุ่ยเพียงออกเป็นหลัก ในวงมโหรี ใช้ขลุ่ยเทียบเสียงเหมือนกับวงเครื่องสาย (มนตรี ตราโมท, ๒๕๔๐) ดังนั้นการเทียบเสียงจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้ได้ วงบรรเลงที่ระดับเสียงเดียวกันเพลงจึงจะฟังไพเราะ เนื่องจากเครื่องดนตรี ที่เลื่อนลดเสียงไม่ได้เหล่านี้ มีข้อจำกัดในการเล่น จึงได้มีการกำหนดระดับเสียง เพื่อใช้กับเครื่องเป่าต่าง ๆ นี้ โดยระบุระดับเสียงด้วยชื่อของ “ทาง” ซึ่งมีอยู่ ๗ ทาง แต่ละทางมีเสียงหลักที่แน่นอน และกำหนดด้วยตำแหน่งของลูกฆ้องของ ฆ้องวงใหญ่ เสียงโด ถูกกำหนดให้เป็นเสียงหลักของทาง มีการเปลี่ยนตำแหน่ง สูงขึ้นที่ละหนึ่งเสียง ไปจนครบ ๗ ทาง ในปีพ.ศ. ๒๕๓๘ ได้มีรายงานการวิจัย ของ ดร.สุกรี เจริญสุข เกี่ยวกับการวิจัยเพื่อตั้งระดับเสียง และบันไดเสียง มาตรฐานของดนตรีไทยพบระดับเสียงของระนาดเอกของกรมศิลปากร มีระดับ เสียงและความห่างเสียง ดังตารางที่ ๑ และตารางที่ ๒

ตารางที่ ๑ ตารางระดับเสียงของระนาดเอกเหล็ก

โน้ต	ความถี่ (เฮิรตซ์)
คํ	๕๐๕.๙๐
ท	๔๕๖.๒๐
ถ	๔๑๕.๑๐
ซ	๓๗๕.๑๐
ฟ	๓๔๑.๐๐
ม	๓๐๗.๕๐
ร	๒๗๗.๗๐
ด	๒๔๙.๗๐
ท	๒๒๔.๘๐
ถ	๒๐๓.๖๐

(ที่มา: สุกวี เจริญสุข, ๒๕๖๓)

ตารางที่ ๒ ตารางระบบเสียงของระนาดเอกเหล็กตามระยะห่างของโน้ต

ช่วงระหว่างโน้ต	เซนต์
ท - คํ	๑๗๙.๐๒
ถ - ท	๑๖๓.๔๕
ซ - ถ	๑๗๕.๔๒
ฟ - ซ	๑๖๕.๐๐
ม - ฟ	๑๗๙.๐๒
ร - ม	๑๗๖.๔๗
ด - ร	๑๘๔.๐๐
ท - ด	๑๘๑.๘๖
ถ - ท	๑๗๑.๔๙

(ที่มา: ธารารัตน์ อนุกุล, ๒๕๖๓ก)

จากผลงานวิจัยของสุกรี เจริญสุข ที่ได้ศึกษาความถี่เสียงของระนาดเอกเหล็กของกรมศิลปากร ผู้วิจัยได้นำมาแปลงค่าความถี่เฮิรตซ์ (Hertz) เป็นค่าความห่างระหว่างเสียงในมาตราเซนต์ (Cent) พบระยะห่างระหว่างเสียงตั้งแต่ ๑๖๓.๔๕-๑๘๔.๐๐ เซนต์ (Cent)

## ๒. การรับรู้ระดับเสียงดนตรีของมนุษย์

การรับรู้ระดับเสียงดนตรีนั้นเป็นผลมาจากข้อจำกัดทางชีววิทยา และเพื่อให้มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียงกันแบบข้ามวัฒนธรรมแต่ความเป็นสากลนั้นยังคงไม่ชัดเจน มีการตรวจสอบตัวอย่างของระดับเสียงของชาวโบลีเวียเมซอนชาวซีแมน (Tsimane') กลุ่มที่อาศัยใกล้ชิดเกี่ยวพันกับวัฒนธรรมตะวันตก เช่น นักดนตรีชาวอเมริกันและกลุ่มที่ไม่ใช่ นักดนตรี ผู้เข้าร่วมทดสอบได้ร้องลำดับเสียงในช่วงความถี่ที่มีความแตกต่างกัน ให้มีการร้องในระบบบันไดเสียงลอการิทึมรวมถึงเสียงที่อยู่นอกเหนือช่วงเสียงร้องอีกด้วย ทั้งชาวเมซอนและชาวอเมริกันมีปัญหาในช่วงความถี่สูง แม้ว่าได้ยินเสียงนั้นอย่างเต็มที่ก็ตาม กลุ่มผู้เข้าร่วมชาวอเมริกันมีความพยายามที่จะหาเสียงขึ้นคู่ที่ ๘ ไม่ว่าจะ เป็น คู่ ๘ บนหรือล่าง จากเสียงที่ได้ยิน แต่สำหรับกลุ่มชาวอมเมซอนไม่สามารถทำได้และปฏิเสธโน้ตในระบบ “โครมา” (Chroma) เช่น C D E เป็นต้น นักดนตรีอเมริกันสามารถตอบสนองระบบโครมาได้เป็นอย่างดีมากกว่ากลุ่มอเมริกันที่ไม่ใช่ นักดนตรี ไม่มีผลกระทบใด ๆ ในส่วนของระบบโครมา และมีความสัมพันธ์และคล้ายคลึงมาตรฐานขึ้นคู่ ๘ เช่นกัน ในช่วงเสียงร้องมีความสามารถในการจับคู่ ๘ ได้อย่างสมบูรณ์ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการข้ามวัฒนธรรมของบันไดเสียงในระบบลอการิทึมมีผลต่อระดับเสียงและข้อจำกัดทางชีวภาพมีผลต่อข้อจำกัดในระดับเสียงแต่สามารถบ่งชี้ถึงระดับคู่ ๘ ได้อย่างเท่ากันอาจเกิดจากความบังเอิญทางวัฒนธรรมที่ขึ้นอยู่กับระดับเสียงที่ถูกพัฒนาจากประสบการณ์ด้านดนตรีที่มีระบบเฉพาะ (Massachusetts Institute of Technology, 2019)

แอปโซลูทพิทช์ (Absolute Pitch) หมายถึง ความสามารถในการระบุระดับเสียงดนตรีในระดับเสียงที่กำหนดได้ โดยไม่ต้องใช้การอ้างอิงจากเสียงภายนอก (Takeuchi and Hulse, 1993) แอปโซลูทพิทช์ การประมาณ

ความถี่ที่ค้นพบของผู้ที่มีคุณลักษณะแอปโซลูทพิตช์ มีรายงานอยู่ที่ประมาณ ๑ ต่อ ๑๐,๐๐๐ (Profita and Bidder, 1988) (Bachem, 1955) แม้ว่ามีรายงานความถี่ที่สูงในหมู่ประชากรเอเชียตะวันออก (Deutsch et al., 2006) พื้นที่ที่แน่นอนในหมู่นักเรียนอเมริกันและนักเรียนชาวจีนที่อยู่ในสถาบันดนตรี: ความแตกต่างที่แพร่หลายและหลักฐานที่ค้นพบสำหรับช่วงเวลาที่เกี่ยวข้องกับการพูด (Gregersen et al., 1999) แอปโซลูทพิตช์ : ความถี่กับการแปรผันของชาติพันธุ์และการประเมินองค์ประกอบทางพันธุกรรม ผู้ที่มีแอปโซลูทพิตช์สามารถจดจำข้อมูลเกี่ยวกับระยะห่างของช่วงความถี่จากการได้ยินและสามารถระบุระดับเสียงในระบบโครเมติกได้ (Daniel and Susan, 2005) การพัฒนาของแอปโซลูทพิตช์ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ได้สัมผัสกับดนตรีในช่วงวัยเด็ก เช่นเดียวกับการมีความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้ทางพันธุกรรม (Baharloo et al., 2000) บราวน์และคณะ (Brown et al., 2002) กล่าวว่า การฝึกอบรมดนตรีขั้นต้นและระดับเสียงที่แน่นอนพบว่า มีนักดนตรีหลายคน que เริ่มฝึกดนตรีตั้งแต่อายุยังน้อยและมาจากครอบครัวนักดนตรีที่ไม่สามารถมีทักษะแอปโซลูทพิตช์

รีเลทีฟพิทช์ (Relative Pitch คำย่อใช้ RP) หมายถึง ความสามารถในการรับรู้ระดับเสียง บอกระดับเสียงที่ได้ยินหรือร้องระดับเสียงของโน้ต ที่ต้องการได้ โดยฟังจากเสียงโน้ตที่ให้อ้างอิงมาก่อน ความสามารถนี้พบได้ใน นักดนตรีทั่วไป นักดนตรีที่มีความสามารถทางรีเลทีฟพิทช์ สามารถบอกความสัมพันธ์ของโน้ต หรือระยะห่างของโน้ต (Interval) ได้ในบันไดเสียงที่คุ้นชิน ซึ่งไม่ใช่ระดับเสียงจริง ผู้ที่มีความสามารถทางรีเลทีฟพิทช์ที่จะมีความแม่นยำในระยะห่างหรือความสัมพันธ์ของโน้ตในบันไดเสียงมาก (Miyazaki, 1988) ถึงแม้จะไม่ได้รับรู้เป็นระดับเสียงโน้ตจริง แต่สามารถบอกระดับเสียงของโน้ต ในบันไดเสียงต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำ จากการเทียบระยะห่างของโน้ตในบันไดเสียงได้ ในขณะที่ผู้ที่มีความสามารถแอปโซลูทพิตช์ สามารถรับรู้ระดับเสียงได้อย่างถูกต้องตรงตามระดับเสียงจริง แต่การบอกความสัมพันธ์หรือระยะห่างของโน้ตใน บันไดเสียงจะไม่แม่นยำ และรวดเร็วเท่าผู้ที่มีรีเลทีฟพิทช์ กระบวนการเรียนรู้และรับรู้ด้านระดับเสียงของผู้ที่มีความสามารถทาง

แอปโซลูทพิตซ์และรีเลทีฟพิตซ์มีต่างกัน การพัฒนาความสามารถจึงมาจากปัจจัยที่แตกต่างกันด้วย ปัจจัยด้านอายุมีผลต่อการพัฒนาความสามารถทั้งแอปโซลูทพิตซ์และรีเลทีฟพิตซ์ การพัฒนาความสามารถทางแอปโซลูทพิตซ์ต้องพัฒนาในช่วงอายุ ๔- ๙ ปีเท่านั้น หลังจากอายุ ๙ ปีไปแล้วความสามารถทางแอปโซลูทพิตซ์จะพัฒนาช้าลงจนถึงไม่สามารถพัฒนาได้ ในขณะที่ความสามารถทางรีเลทีฟพิตซ์จะเริ่มพัฒนาที่ช่วงอายุ ๖ ขวบขึ้นไป ยากที่จะพัฒนาความสามารถทางแอปโซลูทพิตซ์ได้เมื่อฝึกรีเลทีฟพิตซ์ในช่วงเวลาหลังจากนี้ เนื่องจากกระบวนการรับรู้และระบบการจำของแอปโซลูทพิตซ์และรีเลทีฟพิตซ์มีความแตกต่างกัน (Miyazaki, 2004)

### ๓. ระบบปรับตั้งเสียง

ระบบปรับตั้งเสียงเป็นระบบที่ใช้ในการกำหนดเสียงที่ใช้เพื่อบรรเลงคือตัวเลือกของจำนวนและระยะห่างของค่าความถี่ที่ใช้ ตัวอย่างบางส่วนของระบบปรับตั้งเสียงคือ ระบบเสียงพิทาโกรัส ระบบ ๑๒ เสียงเท่าคือระบบปรับตั้งเสียง ซึ่งโน้ตคู่กันในแต่ละคู่อัตราส่วนความห่างที่เท่ากันในการปรับค่าเสียงเหล่านี้ (โดยปกติคือ ๑ อ็อกเทฟ) ถูกแบ่งออกเป็นอัตราความถี่ที่เท่า ๆ กัน สำหรับดนตรีตะวันตกสมัยใหม่มีระบบปรับตั้งเสียงที่พบบมากที่สุดคือ ระบบ ๑๒ เสียงเท่า โดยแบ่งจาก ๑ อ็อกเทฟออกเป็นขั้นคู่เสียง ๑๒ เสียง

ระบบเซนต์ (Cents) แบ่งเท่ากันทุกเสียง เสียงละหนึ่งร้อย โดยที่มี ๑๒ ขั้นคู่เซมิโทน (Semitones) เท่ากับ ๑ บันไดเสียงและใน ๑๒๐๐ เซนต์เท่ากับช่วงเสียงขั้นคู่ ๘ ระบบเซนต์นำมาใช้ในการตั้งเสียงของเครื่องดนตรีทั่วไปผ่านอุปกรณ์เครื่องตั้งเสียง เครื่องตั้งเสียงไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ ที่นักดนตรีใช้เพื่อตรวจวัดระดับของเสียงเครื่องดนตรี มีการทำงานบอกระดับเสียงที่สูง ต่ำหรือเท่ากับระดับเสียงที่ถูกต้อง เครื่องที่มีความซับซ้อนที่มากยิ่งขึ้นสามารถบอกค่าต่าง ๆ ได้อย่างละเอียดและแม่นยำ เครื่องตั้งเสียงระบบ โครเมติกเป็นระบบเสียงเท่า โดยปกติอุปกรณ์ปรับตั้งเสียงนั้นระบุความแปรปรวนจากระยะเสียงที่



แน่นอนของโน้ตเป็นหน่วย ๑๐๐ เซนต์ โดยเริ่มที่ ๐ หมายถึง ระดับเสียงที่  
ถูกต้องและบอกข้อผิดพลาดได้สูงสุด  $\pm 50$  เซนต์

#### ๔. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดย  
อาศัยหลักการทางมานุษยดุริยางควิทยา (Ethnomusicological Qualitative  
Research) เก็บข้อมูลจากเอกสาร (Document Analysis) และการศึกษา  
ภาคสนาม (Field Study) โดยวิธีการสำรวจ การสังเกตการสัมภาษณ์  
การประชุมย่อยและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ นำเสนอเชิงพรรณนาวิเคราะห์ มี  
ขั้นตอนดำเนินการวิจัย ๓ ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ การเตรียมการวิจัยและการสืบค้นข้อมูลเอกสาร การ  
เตรียมการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการเตรียมการวิจัยเป็นลำดับ  
ดังนี้ การกำหนดขอบเขตของการวิจัยในด้านเนื้อหา ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขต  
ด้านเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยในการจดจำระบบเสียงของ  
นักร้องขับร้องเพลงไทยเดิม เพื่อเปรียบเทียบระบบเสียงจากการขับร้องเพลง  
ไทยเดิมกับมาตรฐานดนตรีไทย โดยการวิจัยครั้งนี้เลือกพื้นที่สนามแบบเจาะจง  
(Purposive Sampling)

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างครั้งนี้คือ ผู้ได้รับการถ่ายทอดการ  
ขับร้อง ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างนักร้องเพลงไทยเดิมที่ศึกษาจากครูผู้  
ถ่ายทอดเดียวกันคือครูท้วม ประสิทธิ์กุล และปัจจุบันทุกคนยังคงสอนอยู่ใน  
สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ได้แก่

๑. ครูทัศนีย์ ขุนทอง (ศิลปินแห่งชาติ)
๒. ครูพัฒน์ พร้อมสมบัติ
๓. ครูวัฒนา โกศินานนท์
๔. ครูสุพัชรินทร์ วัฒนพันธุ์

ขั้นตอนที่ ๒ การประชุมกลุ่มย่อย ผู้วิจัยได้จัดการประชุม  
กลุ่มย่อย (Focus Group) ในงานเสวนาวิชาการคณะดนตรีและการแสดง

หัวข้อ “เสียงไทย เสียงฝรั่ง สู่กระบวนการเรียนรู้ของนักดนตรี” มีนักวิชาการด้านดนตรีเข้าร่วมประชุม ได้แก่

๑. รองศาสตราจารย์ ดร.มานพ วิสุทธิแพทย์
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทนา คชประเสริฐ
๓. ดร.คม วงษ์สวัสดิ์
๔. อาจารย์พงษ์ศร สุธรรม
๕. อาจารย์ภคอิงค์ภักดิ์ ศุภการ

ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีเพื่อการตรวจสอบข้อมูลแบบการตรวจสอบ สามเส้าด้านทฤษฎี (Theory Triangulation) คือการตรวจสอบว่าผู้วิจัยสามารถใช้แนวคิดทฤษฎีที่ต่างไปจากเดิมตีความข้อมูล แตกต่างกันอย่างน้อยเพียงใด ซึ่งอาจทำได้ง่ายกว่าในระดับสมมุติฐานชั่วคราว (Working Hypothesis) และแนวคิดขณะลงมือตีความสร้างข้อสรุปเหตุการณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน ๓ ท่าน ได้แก่

๑. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ชัย ปิฎกรัตต์
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนรรฆ จรรย์ยานนท์
๓. ดร.มนัส แก้วบุชา

ขั้นตอนที่ ๓ การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจัดทำข้อมูลนำข้อมูลที่ได้อันคว่าจากหนังสือ ตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการอ้างอิง นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ภาคสนามมาทำการวิเคราะห์ระบบเซนต์ (Cents) ใช้หาข้อมูลทางระบบเสียงเพื่อนำมาหาค่าที่ต้องการเป็นทฤษฎีหลักและใช้ทฤษฎีรีเลทีฟพิช เพื่อใช้เป็นทฤษฎีรองเมื่อข้อมูลจากการใช้ทฤษฎีระบบเสียงไม่เพียงพอต่อการวิจัยโดยนำมาจัดหมวดหมู่ข้อมูลให้พร้อมเพื่อนำไปหาค่าความถี่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ข้อมูลเสียงร้องเพลงไทยเดิมที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามและข้อมูลทางสารสนเทศที่ผ่านการบันทึก ทำการตรวจโดยโปรแกรมโลจิกโปรเอกซ์ (Logic Pro X) และใช้โปรแกรมเมลโอดี (Melodize) วัดระดับเสียงที่ได้ โดยแสดงค่าเป็นระบบเซนต์ (Cents) และแสดงค่าในระบบความถี่เสียง (Hertz)

การวิเคราะห์ระบบเซนต์ (Cents) ผู้วิจัยใช้การคำนวณ โดยใช้สูตรการคำนวณ เพื่อหาค่าระยะห่างของความถี่ในแต่ละระยะของระดับเสียงที่ผู้วิจัยได้จากการขับร้องบทเพลง ดังนี้

$$C \text{ or } c = 1200 \times \log_2 (f_2 / f_1)$$

$$\log 2 = 0.301029995$$

## ผลการวิจัย

การวิจัยศึกษาเรื่องระบบเสียงดนตรีไทยกับการขับร้องเพลงไทยเดิม ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อศึกษาระบบเสียงดนตรีไทยในการขับร้องเพลงไทยเดิม โดยระบบเสียงดนตรีไทยจากการขับร้อง ผู้วิจัยแบ่งประเด็นในการศึกษาความถี่เสียงออกเป็น ๒ ระบบ คือการศึกษาระดับเสียงตามค่าความถี่เสียงเฮิรตซ์ (Hertz) ที่พบในการขับร้องเพลงไทยเดิมและค่าระยะห่างระหว่างโน้ตในระบบเซนต์ (Cents) ตามลำดับของบันไดเสียง การศึกษาระบบเสียงจากการขับร้องเพลงไทยเดิม ผู้วิจัยนำบทเพลงที่ครูได้ขับร้องและบันทึกเสียงไว้ มาใช้กระบวนการทางเทคโนโลยีตัดส่วนที่เป็นดนตรีรับและส่งในบทเพลงออก และนำส่วนในช่วงเสียงร้องมาผ่านโปรแกรม เพื่อวิเคราะห์ค่าความถี่ของโน้ตที่ปรากฏในบทเพลงที่ขับร้องโดยครูทั้งหมด ประสิทธิภาพ จำนวน ๓ บทเพลง ได้แก่ เพลงกล่อมনারี เถา เพลงล่องลม เถา เพลงตับนางลอย ครูทัศนีย์ ขุนทอง จำนวน ๒ บทเพลง ได้แก่ เพลงพม่าห้าท่อน เพลงราตรีประดับดาว ครูพัฒน์ พร้อมสมบัติ จำนวน ๓ เพลง ได้แก่ เพลงจีนแสบ ๒ ชั้น เพลงเขมรโพธิสัตว์ เถา เพลงแขกขาว เถา ครูวัฒนา โกศินานนท์ จำนวน ๕ บทเพลง เพลงพญาโศก ๕ ชั้น เพลงพญาตรีภ ๒ ชั้น เพลงแสนเสนาะ ๓ ชั้น เพลงลงสรงแขก เพลงร้องหน้าพาทย์เสมอ ครูสุพิชรีจันทร์ วัฒนพันธ์ จำนวน ๓ เพลง เพลงลงสรงสุหร่าย เพลงแสนสุดสวาท ๓ ชั้น เพลงท่อนกระบอง

ตารางที่ ๓ ตารางค่าความถี่ที่พบในการขับร้องเพลงไทยเดิมหน่วยเฮิรตซ์  
(Hertz)

โน้ต	ครุฑว้ม	ครุฑศนีย	ครุฑพัฒน	ครุฑพัฒนา	ครุฑุพัชรินทร์
ดํ	-	๕๐๗.๒๐	๕๐๒.๒๐	๕๐๐.๒๐	-
ท	๔๔๕.๙๐	๔๔๓.๓๐	-	๔๖๒.๗๐	-
ถ	๔๐๗.๘๒	๔๑๒.๐๐	๔๑๕.๓๐	-	๔๑๔.๓๐
ช	๓๖๒.๘๐	๓๙๒.๔๐	๓๗๙.๕๐	๓๗๘.๔๐	๓๖๔.๕๐
พ	๓๓๘.๕๕	๓๓๘.๗๐	๓๓๖.๙๐	๓๔๙.๔๐	๓๒๗.๙๕
ม	๒๙๑.๖๕	๓๐๓.๑๐	-	๓๐๒.๑๐	๓๐๖.๑๐
ร	๒๗๓.๗๕	-	๒๘๒.๕๐	๒๘๓.๒๐	๒๗๔.๘๐
ด	๒๕๒.๙๐	๒๕๓.๖๐	๒๕๑.๑๐	๒๕๐.๑๐	๒๕๖.๗๐
ท	๒๒๒.๙๐	๒๒๑.๗๐	-	๒๓๑.๓๐	๒๔๑.๒๐
ถ	๒๐๘.๐๐	๒๐๖.๐๐	๒๐๗.๗๐	-	-

(ที่มา: ธนระวีชต์ อนุกุล, ๒๕๖๓ข)

ค่าความถี่โน้ตจากตารางที่ ๓ พบว่า โน้ตตัวลา มีช่วงความถี่ตั้งแต่ ๒๐๗.๗๐ - ๒๐๘.๐๐ เฮิรตซ์ โน้ตตัวที มีช่วงความถี่ตั้งแต่ ๒๒๑.๗๐-๒๔๑.๒๐ เฮิรตซ์ โน้ตตัวโด มีช่วงความถี่ตั้งแต่ ๒๕๐.๑๐-๒๕๖.๗๐ เฮิรตซ์ โน้ตตัวเร มีช่วงความถี่ตั้งแต่ ๒๗๓.๗๐-๒๘๓.๒๐ เฮิรตซ์ โน้ตตัวมี มีช่วงความถี่ตั้งแต่ ๒๙๑.๖๐-๓๐๖.๑๐ เฮิรตซ์ โน้ตตัวฟา มีช่วงความถี่ตั้งแต่ ๓๒๗.๙๐ ถึง ๓๔๙.๔๐ เฮิรตซ์ โน้ตตัวซอล มีช่วงความถี่ตั้งแต่ ๓๖๒.๘๐-๓๙๒.๔๐ เฮิรตซ์ โน้ตตัวลา มีช่วงความถี่ตั้งแต่ ๔๐๗.๘๒-๔๑๕.๓๐ เฮิรตซ์ โน้ตตัวที มีช่วงความถี่ตั้งแต่ ๔๔๓.๓๐-๔๖๒.๗๐ เฮิรตซ์ โน้ตตัวโด มีช่วงความถี่ตั้งแต่ ๕๐๐.๒๐-๕๐๗.๒๐ เฮิรตซ์ ค่าเซนตระยะห่างระหว่างโน้ตที่พบในลำดับเสียงจากการขับร้องเพลงไทยเดิม การหาระยะห่างระหว่างโน้ตจากค่าความถี่โน้ตโดยใช้การคำนวณ ดังนี้

$$c = 1200 \times 3.322038403 \log_{10} (f_2 / f_1)$$

$$(1/\log 2 = 1/0.301029995 = 3.322038403)$$

ตารางที่ ๔ ตารางระยะห่างระหว่างโน้ตหน่วยเซ็นต์ (Cents)

โน้ต	ครุท้วม	ครุทศนีย	ครุพัฒน์	ครุวัฒนา	ครุสุพัชรินทร์
ท - คี	-	๒๓๓.๑๓	-	๑๓๔.๙๑	-
ล - ท	๑๕๔.๕๕	๑๒๖.๗๗	-	-	-
ช - ล	๒๐๒.๕๑	๘๔.๓๘	๑๕๖.๐๖	-	๒๒๑.๗๑
พ-ช	๑๒๐.๐๒	๒๕๔.๗๘	๒๐๖.๑๔	๑๓๘.๐๔	๑๘๓.๒๐
ม - พ	-	๑๙๒.๒๖	-	๒๕๑.๘๒	๑๑๙.๑๐
ร - ม	๑๐๙.๖๗	-	-	๑๑๑.๘๕	๑๘๖.๗๕
ด - ร	๑๓๖.๘๓	-	๒๐๓.๙๙	๒๑๕.๑๘	๑๑๗.๙๖
ท - คี	๒๑๘.๖๐	๒๓๒.๗๔	-	๑๓๕.๒๙	๑๐๗.๘๒
ล - ท	๑๑๙.๗๘	๑๒๗.๑๖	-	-	-

(ที่มา: ธนวรรษต์ อนุกุล, ๒๕๖๓ค)

จากการวิเคราะห์ความถี่เพื่อหาความห่างระหว่างตัวโน้ต (ตารางที่ ๔) พบว่า ครุท้วม ประสิทธิกุล พบระยะห่างระหว่างตัวโน้ตที่แคบที่สุดอยู่ที่ ๑๐๙.๖๗ เซนต์ (Cents) ที่โน้ต ร-ม และกว้างที่สุดอยู่ที่ ๒๑๘.๖๐ เซนต์ (Cents) ที่โน้ต ท-คี ครุทศนีย ขุนทอง พบระยะห่างระหว่างตัวโน้ตที่แคบที่สุดอยู่ที่ ๘๔.๓๘ เซนต์ (Cents) ที่โน้ต ช-ล และกว้างที่สุดอยู่ที่ ๒๓๓.๑๓ เซนต์ (Cents) ที่โน้ต ท-คี ครุพัฒน์ พร้อมสมบัติ พบระยะห่างระหว่างตัวโน้ตที่แคบที่สุดอยู่ที่ ๑๕๖.๐๖ เซนต์ (Cents) ที่โน้ต ช-ล และกว้างที่สุดอยู่ที่ ๒๐๖.๑๔ เซนต์ (Cents) ที่โน้ต พ-ช ครุวัฒนา โกศินานนท์ พบระยะห่างระหว่างตัวโน้ตที่แคบที่สุดอยู่ที่ ๑๑๑.๘๕ เซนต์ (Cents) ที่โน้ต ร-ม และกว้างที่สุดอยู่ที่ ๒๕๑.๘๒ เซนต์ (Cents) ที่โน้ต ม-พ ครุสุพัชรินทร์ วัฒนพันธุ์ พบระยะห่าง

ระหว่างตัวโน้ตที่แคบที่สุดอยู่ที่ ๑๐๗.๘๒ เซนต์ (Cents) ที่โน้ต ท-ด และกว้างที่สุดอยู่ที่ ๒๒๑.๗๑ เซนต์ (Cents) ที่โน้ต ซ-ล ดังตารางที่ ๔

ค่าเซนต์ (Cents) ของระบบเสียงจากการขับร้องเพลงไทยเดิมที่มีความแตกต่างจากความถี่ของระบบเสียงจากความถี่ของระนาดเอกเหล็กของกรมศิลปากรโดยผู้วิจัยนำความต่างของเสียงมาแสดงในรูปแบบของระบบเซนต์ (Cents)

ตารางที่ ๕ ตารางค่าความต่างของเสียงร้องกับระนาดเอกเหล็กหน่วยเซนต์ (Cents)

โน้ต	ครูท้วม	ครูทัศนีย์	ครูพัฒน์	ครูวัฒนา	ครูสุพิชรินทร์
ดี	-	๔.๔๔	-๑๒.๗๑	-๑๙.๖๒	-
ท	-๓๙.๕๔	๔๙.๖๖	-	๒๔.๔๙	-
ถ	-๓๐.๖๓	๑๒.๙๘	๐.๘๓	-	-๓.๓๔
ช	-๕๗.๗๒	๗๘.๐๖	๒๐.๑๙	๑๕.๑๖	-๔๙.๖๓
พ	๑๒.๗๔	๑๑.๗๒	๒๐.๙๔	๔๒.๑๓	-๖๗.๘๒
ม	-	๒๔.๙๕	-	-๓๐.๖๗	-๗.๙๐
ร	-๒๕.๑๒	-	๒๙.๖๗	๓๓.๙๕	-๑๘.๑๗
ด	๒๒.๐๕	๒๖.๘๓	๙.๖๘	๒.๗๗	๔๗.๘๖
ท	-๑๔.๖๙	๒๔.๐๔	-	๔๙.๓๕	-
ถ	๓๗.๐๒	๒๐.๒๙	๓๔.๕๒	-	-

(ที่มา: ธาระรัชต์ อนุกุล, ๒๕๖๓)

ค่าความต่างของโน้ตกับเสียงของระนาดเอกเหล็กพบว่าเสียงที่มีค่าแตกต่างน้อยที่สุด -๓.๓๔ เซนต์ (Cents) ต่ำมากที่สุด -๙๑.๙๑ เซนต์ (Cents) พบเสียงที่สูงกว่าเสียงของระนาดเอกเหล็ก น้อยที่สุดที่ ๐.๘๓ เซนต์ (Cents) และเสียงที่สูงกว่าระนาดเอกมากที่สุดที่ ๗๘.๐๖ เซนต์ (Cents) จากการวิเคราะห์ระดับเสียงโน้ตของผู้ขับร้องเพลงไทยเดิมโดยได้นำบทเพลงที่บุคคลได้ขับร้องไว้นำมาวิเคราะห์หาค่าความถี่หลักในการขับร้อง พบว่ามีความ

ใกล้เคียงเป็นอย่างมากกับระบบเสียงของระนาดเอกเหล็กของกรมศิลปากรที่ถูกบันทึกข้อมูลด้านเสียงไว้เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๓๗ ดังแสดงในตารางที่ ๕

การศึกษาความสำคัญ บทบาทของการขับร้องเพลงไทยเดิมตามนัยของความถี่เสียงดนตรีไทย ครูผู้ขับร้องให้ความสำคัญต่อน้ำเสียง จังหวะ โสตประสาท ถ้อยคำชัดเจน การออกเสียงไล่เสียงขึ้นและลงกับเสียงระนาดเพื่อความถูกต้องของระดับเสียง เอื้อนสามขึ้นอย่างถูกต้องตามระดับเสียงของเครื่องดนตรี การถ่ายทอดมีการเลือกเพลงให้เหมาะสมกับผู้รับการถ่ายทอด เริ่มจากเพลงที่ร้องง่ายเรียงลำดับไปจนถึงเพลงที่ร้องยาก หัดออกเสียงเอื้อน การออกเสียงยาว ๆ ให้ชัดเจน ต้องหายใจตามช่วงตกของจังหวะที่หายใจได้ เพื่อสามารถทำเทคนิคในการขับร้องได้อย่างถูกต้อง (ปรับ ครั้น) หลังจากที่สามารร้องตามระดับเสียงได้อย่างถูกต้อง จากการสัมภาษณ์ครูพัฒน์พร้อมสมบัติได้เล่าถึงการเรียนการสอนของครูท้วมประสิทธิ์กุลว่า

“...ครูท้วมให้ร้องการไล่เสียงก่อนเรียนเสมอ ต้องฟังระดับเสียงเขาก่อนว่าเสียงเพี้ยนไหม ะนาดต้องเอาไว้ใกล้ตัวเคาะเสียงและต้อง ไล่เสียงทุกวันไล่ขึ้นไล่ลง ต้องไล่ เฮอเออเออ ส่วนมากคนที่สมัครมาร้อง บางคนก็เสียงไม่ตรงเครื่อง ต้องใช้ฝึกทุกวัน ให้ชินกับเสียงระนาดแล้วจะค่อย ๆ ดีขึ้น” (พัฒน์พร้อมสมบัติ, ๒๕๖๐, สัมภาษณ์)

## อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยเรื่องระบบเสียงดนตรีไทยในการขับร้องเพลงไทยเดิมพบว่า ความถี่พบจากการขับร้องเพลงไทยเดิมที่ได้รับการถ่ายทอด และมีการฝึกฝนอย่างถูกต้องมีความใกล้เคียงกับความถี่ของระนาดเอกเหล็กตลอดการขับร้องด้วยความถี่หลักของกรมศิลปากรที่ครูผู้ขับร้องได้เรียนและปฏิบัติงาน พบความถี่หลักของโน้ตตัวลา มีช่วงความถี่ตั้งแต่ ๔๐๗.๘๒ ถึง ๔๑๕.๓๐ เฮิรตซ์ เมื่อเทียบกับความถี่ของระนาดเอกเหล็กที่โน้ตตัวลาที่ ๔๑๕.๑๐ เฮิรตซ์ จากงานวิจัยของดร.สุกรี เจริญสุข เกี่ยวกับการวิจัยเพื่อตั้งระดับเสียงและบันไดเสียงมาตรฐานของดนตรีไทย โดยเดินทางไปในชุมชน

บ้านดนตรี จำนวน ๓๐ ที่ และบ้านช่างทำเครื่องดนตรีจำนวน ๓๕ บ้าน พบว่ามีความแตกต่างกัน มีระดับเสียงความถี่หลักของโน้ตลา (A) อยู่ที่ระหว่าง ๔๐๐ ถึง ๔๕๕ เฮิรตซ์ (สุกรี เจริญสุข, ๒๕๓๘) ผลของการศึกษาเรื่องความถี่ของระนาดเอกเหล็กกรมศิลปากร พบว่าระยะห่างระหว่างโน้ตมีระยะห่างที่เกือบเท่ากันในแต่ละโน้ต โดยพบระยะห่างแต่ละโน้ตอยู่ที่ ๑๖๓.๔๕ - ๒๐๓.๒๐ เฮิรตซ์ พบระดับของโน้ตระหว่างเสียงระนาดเอกเหล็กและเสียงของการขับร้องแต่ละโน้ตมีความต่างกันในระดับไม่เกิน ๕๐ เฮิรตซ์ น้อยที่สุด ๐.๘๓ เฮิรตซ์ การศึกษาระยะห่างระหว่างเสียงของระนาดเอกเหล็ก พบว่ามีระยะห่างระหว่างเสียง เกือบเท่ากัน ๗ เสียง ที่ ๑๖๓.๔๕ - ๑๘๔.๐๐ เซนต์ มีค่าระยะห่างระหว่างเสียงเท่ากัน ที่โน้ต ม-ฟ และ โน้ต ท-ด สอดคล้องกับงานวิจัยของสมชาย รัตมี ที่ทำการศึกษาเสียงประสานที่ใช้ในการบรรเลงฆ้องวงใหญ่ มีสมมติฐานว่าเสียงท่าของดนตรีไทยควรอยู่ที่ ๑๗๑.๔ เซนต์ จากการศึกษาพบว่า มีระยะใกล้เคียง แคบกว่า และกว้างที่มากกว่าค่าสมมติฐาน (สมชาย รัตมี, ๒๕๔๑)

การขับร้องเพลงไทยเดิมมีการใช้ทักษะคุณลักษณะของความสามารถในการจดจำเสียงโดยเป็นคุณสมบัติรีเลทีฟพิช (Relative Pitch คำย่อใช้ RP) จากการฝึกฝนการขับร้อง สัมพันธ์กับผลงานวิจัยของมียาซากิ (Miyazaki, 1988) ความสามารถทางแอปโซลูทพิชยากที่พัฒนาได้หากอายุเกิน ๖ ปีขึ้นไป การถ่ายทอดในวัฒนธรรมการเรียนการสอนดนตรีไทยใช้ระบบการถ่ายทอดแบบ मुखपाठ คือการถ่ายทอดแบบปากต่อปาก เป็นการถ่ายทอดทั้งระบบเสียงและข้อมูลทางดนตรี ดังเช่น เวชช์ ได้กล่าวไว้ว่า ผู้ฟังสามารถจดจำทำนองเสียงร้องได้ดีกว่าทำนองของเครื่องดนตรี เสียงร้องมีความได้เปรียบกว่าเครื่องดนตรีในการสื่อสารการรับรู้ทางสัญญาณเสียง (Weiss and Peretz, 2019) กระบวนการถ่ายทอดการขับร้องเพลงไทยเดิมที่สำคัญคือระบบเสียงที่ถูกต้องจากการปฏิบัติและทำซ้ำ ประกอบกับอุปกรณ์ทางดนตรีเพื่อให้เกิดการตรวจสอบระบบเสียงที่ถูกต้อง สัมพันธ์กับงานวิจัยของวราภรณ์ รุ่งเรือง เรื่อง การเรียนขับร้องไทยสำหรับนักศึกษาดนตรีสากล: สภาพ ปัญหา และแนวทาง



การแก้ไข (วารสารณ์ รุ่งเรือง, ๒๕๕๕) ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีภาวะ  
เพี้ยนเสียง มีปัญหาด้านลีลาการร้องเพลงแบบไทย ไม่สามารถจับท่วงเพลงได้  
สามารถแก้ปัญหาการเพี้ยนเสียงด้วยวิธีให้ผู้เรียนออกเสียงพร้อมกับเครื่องดนตรี  
เสียง ตายตัว จากเสียงเดียวไปสู่ทำนองเพลง ทำซ้ำ ๆ บ่อย ๆ จนเกิดความ  
เคยชิน การฝึกการขับร้องเพลงไทยเดิมให้ถูกต้อง ต้องใช้เครื่องดนตรีไทย  
ที่ปรับตั้งเสียงอย่างถูกต้องเพื่อช่วยในการฝึกหัดการขับร้องให้ประสบผลสำเร็จ  
ในการขับร้องเพลงไทยเดิม ดังนั้นการฝึกฝนเมื่อมีอายุที่มากกว่า ๖ ปีขึ้นไป  
ต้องอาศัยหลักการฝึกทางรีเลทีฟพิช ในการพัฒนาทักษะการขับร้องเพลงไทย  
เดิมให้ได้ประสิทธิผลต้องใช้ระนาดเอกที่มีการปรับตั้งเสียงตามระบบของ  
ผู้ถ่ายทอดอย่างถูกต้อง

### ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นวิจัยทางศิลปะและวัฒนธรรม เกี่ยวกับระบบเสียงของ  
ดนตรีไทยโดยศึกษาจากการขับร้องเพลงไทยเดิม ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะใน  
การศึกษาเพิ่มเติมในการศึกษาระบบเสียงที่อยู่ในการบรรเลงเครื่องดนตรีที่มี  
ลักษณะของระดับเสียงที่เลื่อนไหลอื่น ๆ ได้แก่ ปี่ และเครื่องสายไทยประเภท  
เครื่องสี

## เอกสารอ้างอิง

- ธนรัชต์ อนุกุล. (๒๕๖๓ก). ตารางระบบเสียงของระนาดเอกเหล็กตาม  
ระยะห่างของโน้ต. ชลบุรี: สาขาวิชาดนตรี คณะดนตรีและการแสดง  
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- \_\_\_\_\_. (๒๕๖๓ข). ตารางค่าความถี่ที่พบในการขับร้องเพลงไทยเดิมหน่วย  
เฮิรตซ์ (Hertz). ชลบุรี: สาขาวิชาดนตรี คณะดนตรีและการแสดง  
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- \_\_\_\_\_. (๒๕๖๓ค). ตารางระยะห่างระหว่างโน้ตหน่วยเซ็นต์ (Cents).  
ชลบุรี: สาขาวิชาดนตรี คณะดนตรีและการแสดง มหาวิทยาลัยบูรพา.
- \_\_\_\_\_. (๒๕๖๓ง). ตารางค่าความต่างของเสียงร้องกับระนาดเอกเหล็ก  
หน่วยเซ็นต์ (Cents). ชลบุรี: สาขาวิชาดนตรี คณะดนตรีและการแสดง  
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วรารณณ์ รุ่งเรือง. (๒๕๕๕). การเรียนขับร้องไทยสำหรับนักศึกษาดนตรีสากล:  
สภาพ ปัญหา และแนวทางการแก้ไข. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัย  
กรุงเทพธนบุรี. ๒ (๒), ๖๐-๖๔.
- พัฒน์ พร้อมสมบัติ. ผู้เชี่ยวชาญด้านด้านดนตรีไทย. สัมภาษณ์. ๓ ตุลาคม  
๒๕๖๑.
- สมชาย รัศมี. (๒๕๔๑). เสียงประสานที่ใช้ในการบรรเลงฆ้องวงใหญ่.  
วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาศิลปศาสตร์ (ดนตรี)  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุกรี เจริญสุข. (๒๕๓๘). เสียงและระบบเสียงดนตรีไทย. กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- มนตรี ตรามेत. (๒๕๔๐). ดุริยางคศาสตร์ไทย : ภาควิชาการ. (พิมพ์ครั้งที่ ๒).  
กรุงเทพฯ : มติชน.
- อุทิศ นาคสวัสดิ์. (๒๕๓๐). ทฤษฎีและปฏิบัติดนตรีไทย ภาค ๑. กรุงเทพฯ:  
ศิริวิทย์.

- Bachem, A. (1955). Absolute pitch. **Journal of the Acoustical Society of America** 27 (1): 1180–1185. Retrieved August 2, 2018. from <https://doi.org/10.1121/1.1908155>
- Baharloo, S., Service, S., Risch, N., Gitschier, J., & Freimer, N. (2000). Familial aggregation of absolute pitch. **American Journal of Human Genetics** 67 (3): 755-758. Retrieved August 10, 2018. from <https://doi.org/10.1086/303057>.
- Brown, W. A., Sachs, H., Cammuso, K., & Folstein, S. E. (2002). Early music training and Absolute pitch. **Music Perception** 19 (4): 595–597. Retrieved August 10, 2018. from <https://doi.org/10.1525/mp.2002.19.4.595>
- Daniel, J. L. & Susan, E. R. (2005). Absolute pitch: perception, coding, and controversies. **TRENDS in Cognitive Sciences**. 9 (1). Retrieved August 10, 2018. from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.508.3056&rep=rep1&type=pdf>
- Deutsch, D., Henthorn, T., Marvin, E., & Xu, H. (2006). Absolute pitch among American and Chinese conservatory students: Prevalence differences, and evidence for a speech-related critical period. **The Journal of the Acoustical Society of America** 119 (2): 719–722. Retrieved August 10, 2018. From [http://deutsch.ucsd.edu/pdf/JASA-2006\\_119\\_719-722.pdf](http://deutsch.ucsd.edu/pdf/JASA-2006_119_719-722.pdf)
- Profita, J. & Bidder, T. G. (1988). Perfect pitch. **American Journal of Medical Genetics** 29 (4): 763–771. Retrieved November 22, 2018 From <https://doi.org/10.1002/ajmg.1320290405>

- Gregersen, P., Kowalsky, E., Kohn, N., & Marvin, EW. (1999). Absolute pitch: prevalence, ethnic variation, and estimation of the genetic component. **American Journal of Human Genetics** 65 (3): 911–913. Retrieved November 22, 2018. from [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002929707623416 ?via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002929707623416?via%3Dihub)
- Miyazaki, K. (1988). Musical pitch identification by absolute pitch possessors. **Perception & Psychophysics** 44 (1): 501–512. Retrieved November 22, 2018. from <https://doi.org/10.3758/BF03207484>
- \_\_\_\_\_. (2004). Recognition of transposed melodies by absolute-pitch Possessors. **Japanese Psychological Research** 46 (4). Retrieved November 22. from <https://doi.org/10.1111/j.1468-5584.2004.00260.x>
- Massachusetts Institute of Technology. (2019). **Website of sciencedaily**. Retrieved February 14, 2020. From [www.sciencedaily.com/releases/2019/09/190919142301.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2019/09/190919142301.htm)
- Takeuchi, A. H. & Hulse S. H. (1993). Absolute pitch. **Psychological Bulletin** 113 (2): 345–361. Retrieved January 10, 2020. from <https://doi.org/10.1037/0033-2909.113.2.345>
- Weiss, M. W. & Peretz, I. (2019). Ability to process musical pitch is unrelated to the memory advantage for vocal music. **Brain and Cognition** 129 (1): 35–39. Retrieved January 10, 2020. from <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2018.11.011>