

นวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมราย INNOVATION OF THAI MUSICAL INSTRUMENT “LOM RAI”

สวรยา ทับแสง* SAWANYA TUBSANG*
พรประพิตร เป้าสวัสดิ์** PORNPAPIT PHOASAVADI**
ภัทร คุมขำ*** PATTARA KOMKAM***

บทคัดย่อ

นวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมรายเป็นงานสร้างสรรค์เครื่องดนตรีไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ความรู้ในการสร้างเครื่องดนตรีไทยลมราย และเพื่อสร้างสรรค์เครื่องดนตรีไทยลมราย โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ และใช้เครื่องมือวิจัยแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างร่วมกับการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (participant observation) จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 11 คนประเมินผลนวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมราย โดยจำแนกการประเมินเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพ น้ำหนัก คุณลักษณะเชิงดนตรี ความสามารถในการบรรเลงจริงและคุณภาพเสียง ผลการวิจัยพบว่า ลมรายกำเนิดลมและเสียงโดยระบบลูกสูบ มีช่วงเสียงกว้าง 4 ช่วงเสียง จึงสามารถบรรเลงเพลงไทย ปฏิบัติให้เกิดเสียงพร้อมกันมากกว่า 2 เสียงจนถึง 10 เสียง เป็นผลทำให้เกิดช่องทางการเรียบเรียงเสียงประสานเพลงไทย การประพันธ์เพลงไทยในแนวใหม่และการผสมวงดนตรีในรูปแบบใหม่

คำสำคัญ : ลมราย/ ระบบลูกสูบ/ ท่อเสียง/ ช่วงเสียง

*นิสิตระดับปริญญาเอก หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, oum1.sawanya@gmail.com

*PhD student, Doctor of Fine and Applied Arts Program, Faculty of Fine and Applied Arts, Chulalongkorn University, oum1.sawanya@gmail.com

**รองศาสตราจารย์ ดร., กรรมการศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางวัฒนธรรมดนตรีไทย ภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, pornprapit.p@chula.ac.th

**Associate Professor Dr., Department of Music, Center of Excellence for Thai music and Culture Research, Faculty of Fine and Applied Arts, Chulalongkorn University, pornprapit.p@chula.ac.th

***รองศาสตราจารย์ ดร., ภาควิชาดุริยางคศิลป์ กรรมการศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางวัฒนธรรมดนตรีไทย ภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, pattara.k@chula.ac.th

***Associate Professor Dr., Department of Music, Center of Excellence for Thai music and Culture Research, Faculty of Fine and Applied Arts, Chulalongkorn University, pattara.k@chula.ac.th

Receive 12/9/66 Revise 26/9/66 Accept 27/9/66

Abstract

An innovation of a musical instrument is part of a doctoral dissertation with a scope of designing a new musical instrument. The new musical instrument was named after its sound production method which relies on the piston system. This new instrument is titled “Lom Rai.” The objective of this study is twofold: (1) to investigate the body of knowledge in creating Thai Lom Rai musical instrument and (2) to create and design the Thai Lom Rai musical instrument. By employing qualitative research method, the researcher implemented unstructured interviews and participant observation. The Lom Rai was tested by eleven experts who played and evaluated the innovation of Thai wind instruments on five aspects regarding physical design, weight, musical characteristics, performance feasibility, and sound quality. The research findings reveal that wind and sound were generated by the piston system. The Lom Rai's pitch range covers four octaves. Thus, the newly designed instrument can be played and combined with a Thai string ensemble because it is tuned to Thai scale. A Lom rai player can produce more than 2 to 10 notes simultaneously. This instrument has a capacity to provide a channel to expand an innovative way of orchestrating Thai songs, composition of Thai songs in new styles, and the new combination of Lom ria in different kinds of ensembles.

Keyword: Lom Rai/ piston system/ sound pipe/ range

บทนำ

งานช่างดนตรีไทยเป็นศาสตร์ที่รวบรวมองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับศิลปวัฒนธรรมภูมิปัญญาของชาติที่สำคัญหลายแขนง ได้แก่ งานไม้ งานจิตรกรรมไทย งานสถาปัตยกรรมไทย งานประณีตศิลป์ เป็นต้น ช่างผู้สร้างสรรค์เครื่องดนตรีไทยจะต้องสั่งสมความรู้และประสบการณ์ของตนเพื่อที่จะประดิษฐ์และพัฒนาเครื่องดนตรีของตนให้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น ปัจจุบันวัตถุดิบในการสร้างเครื่องดนตรีไทยมีความหลากหลายทั้งที่เป็นวัสดุจากธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ วัสดุต่างชนิดกันย่อมให้คุณลักษณะกายภาพและคุณลักษณะเสียงที่ต่างกัน ประกอบกับฝีมือในการสร้างที่มีความวิจิตรบรรจง ย่อมเป็นการเสริมให้เครื่องดนตรีมีคุณค่าและมูลค่ามากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยมีความประสงค์ที่สร้างสรรค์เครื่องดนตรีชิ้นใหม่โดยมีแนวคิด 3 ประการ คือ ประการที่ 1 คิดค้นแนวทางการสร้างลมรูปแบบใหม่โดยใช้ลมภายนอกที่เกิดจากกระบอกสูบ เพื่อเป็นต้นทางในการกำเนิดเสียงแทนการเป่าโดยลมปากของผู้บรรเลง ประการที่ 2 การปิดรูนิ้วขลุ่ยนั้นเป็นสิ่งกระทำไม่สะดวกนักสำหรับการเริ่มต้นของผู้ฝึกหัด ฉะนั้นการแก้ไขอุปสรรคนี้อาจทำได้โดยการสร้างขลุ่ยหลายเลาซึ่งแต่ละเลามี 1 เสียง แล้วนำมาเรียงต่อกันเป็นแผงจัดลำดับตั้งแต่เสียงต่ำไปหาเสียงสูง ประการที่ 3 สร้างอุปกรณ์สำหรับบังคับลมให้เปิดและปิดทางลม ผู้วิจัยคิดว่าสิ่งที่จะควบคุมลมโดยสะดวกแก่ทุกคนนั้นคือการใช้นิ้วทั้งสิบนิ้วของผู้ปฏิบัติเป็นตัวบังคับ โดยการใช้นิ้วกดลงบนแป้นบังคับการเปิดปิดลมจากลูกสูบที่เรียงลำดับกันคล้ายแป้นคอร์ดออร์แกน

ลักษณะของเครื่องดนตรีชนิดใหม่นี้เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ยังไม่มีผู้ใดคิดและสร้างขึ้นมาก่อน การตั้งชื่อเครื่องดนตรีใหม่นี้จะใช้คำว่าขลุ่ยมารวมไม่ได้ เพราะขลุ่ยเป็นเครื่องดนตรีที่ใช้ลมปากเป่า เสียงเกิดจากการที่อากาศภายในตัวเครื่องเกิดการสั่นพ้องขึ้น ความถี่ในการสั่นพ้องขึ้นอยู่กับระยะระหว่างปลายด้านเป่าถึงจุดปลายเปิดต่างๆ¹ ความถี่ที่ต่างกันทำให้เกิดเสียงที่มีโน้ตต่างกัน การเปลี่ยนระดับเสียงของเครื่องดนตรีชนิดนี้ยังสามารถทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงความยาวของลำอากาศด้วยวิธีปิดเปิดนิ้วมือของผู้เล่นเครื่องดนตรีนั้น² ดังนั้นเครื่องดนตรีชิ้นใหม่นี้มีทั้งรูปลักษณ์และอากัปภิกขิริยาที่บรรเลงแตกต่างจากขลุ่ยเป็นอันมาก เหตุนี้ผู้วิจัยจึงนำลักษณะเด่นของเครื่องดนตรีชนิดใหม่นี้มาตั้งชื่อโดยพิจารณาจากการใช้ลมเป็นต้นกำเนิดเสียง และมีการเรียงรายของท่อเสียงที่ใช้หลักการเช่นเดียวกับขลุ่ยคือมีปากและปากนกแก้ว ปากนกแก้วนี้เป็นส่วนสำคัญที่สุดรองมาจากปาก เรียงกันตั้งแต่ขนาดใหญ่ไปจนถึงขนาดเล็ก เมื่อได้ลักษณะเด่นดังนี้แล้วผู้วิจัยจึงตั้งชื่อเครื่องดนตรีนี้ว่า “ลมราย”

ท่อเสียงของลมรายนั้นผู้วิจัยคิดเป็นเบื้องต้นว่าควรมีช่วงเสียงที่กว้าง 4 ช่วงเสียง เสียงที่ต่ำที่สุดมีระดับเสียงเทียบเท่าขลุ่ยอู้ เสียงที่สูงนั้นมีระดับเสียงเทียบเท่าขลุ่ยหลีบ ฉะนั้นจึงมีเสียงที่ไม่ต่ำและไม่สูงจนเกินไปสามารถเข้าถึงความไพเราะได้สะดวก ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดของท่อเสียงที่ใหญ่สุดเท่ากับขนาดขลุ่ยอู้ ขนาดกลางเท่ากับขลุ่ยเพียงออ ขนาดเล็กสุดเท่ากับขลุ่ยหลีบ ซึ่งมีจำนวนท่อเสียงทั้งหมด 30 ท่อ ทั้งความถี่เสียงนั้นก็กำหนดความถี่เสียงอย่างไทยเนื่องจากลมรายมีคุณลักษณะเสียงเหมือนขลุ่ยไทย จึงสามารถนำเครื่องดนตรีลมรายนี้ไปบรรเลงเพลงไทยตามชนบได้ทุกเพลง อีกทั้งสามารถนำไปประสมร่วมกับวงเครื่องสาย เป็นวงเครื่องสายประสมลมรายดังเช่นวงเครื่องสายประสมออร์แกน วงเครื่องสายประสมเปียโน วงเครื่องสายประสมไวโอลินเป็นเบื้องต้น ความพิเศษของลมรายคือสามารถใช้นิ้วทั้งสิบนิ้วกดแป้นบรรเลงได้เหมือนกับการกดลิ้นเปียโน ฉะนั้นการกดแป้นเพียงครั้งเดียวจะสามารถสร้างเสียงได้พร้อมกันมากถึง 10 เสียง จึงเป็นช่องทางให้เกิดการสร้างสรรคบทเพลง การเรียบเรียงเสียงประสานในเพลงไทยและการผสมวงดนตรีรูปแบบใหม่ได้อย่างไม่มีข้อจำกัด ทั้งสร้างทางเลือกให้แก่ผู้บรรเลงและผู้ฟังได้หลากหลายมากขึ้น

1.สุรเชษฐ์ หลิมกำเนิด, *ฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่น* (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559), 129-130.

2.สราวุฒ สุจิตธร, *การวิเคราะห์เสียงดนตรีไทย* (นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2545), 9.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ความรู้ในการสร้างเครื่องดนตรีไทยลมราย
2. เพื่อสร้างสรรค์เครื่องดนตรีไทยลมราย

ขอบเขตของการวิจัย

สร้างสรรค์นวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมราย 1 เครื่อง โดยกำหนดให้เครื่องดนตรีใช้ความถี่เสียงแบบไทย มีทั้งหมด 30 ระดับเสียง

วิธีการดำเนินการวิจัย

ดำเนินการวิจัยโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล สืบค้นเอกสาร ตำรา บทความวิชาการ งานวิจัย วิทยานิพนธ์และหนังสือที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ห้องสมุดคณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำนักวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นต้น
2. ดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และศิลปกรรมศาสตร์ ผู้วิจัยทำการกำหนดประเด็นจริยธรรมในการวิจัย เพื่อให้คณะกรรมการวิจัยในคนพิจารณา
3. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างนวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมรายโดยใช้การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง
4. ทำการถอดข้อมูลสัมภาษณ์ วิเคราะห์ เขียนแบบร่างเครื่องดนตรี คัดเลือกวัสดุ ทดลองสร้างต้นแบบ และสังเคราะห์ข้อมูล
5. สร้างนวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมราย
6. สร้างแนวคำถามเพื่อเตรียมการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างนวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมราย
7. นำเครื่องดนตรีลมรายไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ สังเกตแบบมีส่วนร่วม (participant observation) จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลนวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมราย ในประเด็นเกี่ยวกับคุณลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียง ซึ่งผู้วิจัยแบ่งผู้เชี่ยวชาญเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่ม 1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสร้างเครื่องดนตรี มีเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้

- เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสร้างและซ่อมเครื่องดนตรีไทย อย่างน้อย 10 ปี
- เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับหลักในการกำเนิดเสียงของเครื่องเป่าไทย ประเภทเครื่องลมไม้
- มีความสามารถในการช่างและสามารถบรรเลงเครื่องดนตรีไทย

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสร้างเครื่องดนตรี จำนวน 3 คน ดังนี้

1. จำเริญสุวรรณ ศาสนนันท์
2. เรือตรีชัยนรินทร์ แถมมีทรัพย์
3. อาจารย์สมชัย ชำพาลี

กลุ่ม 2 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านดุริยางคศิลป์ มีเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้

- เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการบรรเลงเครื่องสายไทย
- เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการบรรเลงวงเครื่องสายประสม
- มีประสบการณ์ในการบรรเลงออร์แกนในวงเครื่องสายไทย อย่างน้อย 5 ปี

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านดุริยางคศิลป์ จำนวน 8 คน ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภานุภักดิ์ โมกขศักดิ์
2. ศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ติงสฤษดิ์
3. อาจารย์ประสิทธิ์ คุ่มทรัพย์
4. อาจารย์จักรี มงคล
5. อาจารย์ณัฐพันธุ์ นุชอำพัน
6. อาจารย์ชัยภักดิ์ ภัทรจินดา
7. อาจารย์ประสาร วงศ์วิโรจน์รัตน์
8. อาจารย์วรพล มาสแสงสว่าง
9. วิเคราะห์ผลการประเมินนวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมราย
10. สรุปผลการวิจัยสร้างสรรค์และจัดทำรูปแบบวิทยานิพนธ์

ผลการวิจัย

เครื่องดนตรีลมรายจัดเป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องลม (woodwind) ที่ให้กำเนิดเสียงด้วยลูกสูบ มีองค์ประกอบทั้งหมด 17 ส่วนดังนี้

1. กระบอกสูบ ผลิตจากอะลูมิเนียมซึ่งเป็นวัสดุที่คงทน มีจำนวน 30 กระบอก กระบอกสูบมีหน้าที่ในการผลิตแรงลมเพื่อให้เครื่องดนตรีเกิดเสียง
2. แป้นกด ผลิตจากไม้มีจำนวน 30 อัน แป้นกดมีหน้าที่ในการรองรับนิ้วของผู้บรรเลง เพื่อให้ผู้บรรเลงสามารถกดก้านลูกสูบในขณะที่บรรเลงได้อย่างสะดวก
3. ท่อเสียง ผลิตจากพลาสติกประเภทพีวีซี จำนวน 30 ท่อน โดยแบ่งเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.4 เซนติเมตร จำนวน 7 ท่อน ขนาดกลางมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.1 เซนติเมตร จำนวน 9 ท่อน ขนาดเล็กมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.8 เซนติเมตร จำนวน 14 ท่อน ท่อเสียงทำหน้าที่ในการผลิตเสียงลมรายให้มีระดับเสียงต่าง ๆ
4. สายลม ผลิตจากพลาสติกพีวีซี ที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นและทนต่อการโค้งงอ มีจำนวน 30 สาย สายลมทำหน้าที่ในการส่งผ่านอากาศจากกระบอกสูบให้ผ่านไปยังดากของลมรายเพื่อให้เกิดเสียง
5. ดาก ผลิตจากไม้สัก มีจำนวน 30 อัน ดากเป็นช่องทางให้ลมผ่านเพื่อให้ลมไปกระทบกับปากนกแก้ว
6. ปากนกแก้ว เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่อยู่ในท่อเสียงของลมรายจำนวน 30 ท่อน เกิดจากการเจาะร่องท่อเสียงให้มีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีปลายแหลมสองข้าง ปากนกแก้วเมื่อมีลมมากระทบจะสั่นสะเทือนทำให้เกิดเสียงขึ้น
7. หนังสวมสายลมและดาก ผลิตจากหนังวัวฟอกที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นและทนต่อแรงดึง มีจำนวน 30 แผ่น

หนังเชื่อมสายลมและดากทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อสายลมและดากเข้าด้วยกัน โดยคุณสมบัติของหนังที่มีความแบนเรียบเมื่อประสานกับการร้อนจะสามารถปิดช่องว่างของทางเดินลมได้เป็นอย่างดี

8. ก้ามปู ผลิตจากพลาสติกพีวีซีมีคุณสมบัติยืดหยุ่นสูง ทนต่อแรงดันและแรงกด และมีน้ำหนักเบา โดยแบ่งเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่จำนวน 14 อัน ขนาดกลางจำนวน 18 อัน และขนาดเล็กจำนวน 20 อัน ก้ามปูทำหน้าที่ในการจับยึดท่อเสียงให้ติดกับตัวเรือนลมราย

9. สปริง ผลิตจากเหล็กมีคุณสมบัติยืดหยุ่นสามารถรับแรงกดหรือกระแทกได้สูง มีจำนวน 30 วง สปริงทำหน้าที่ในการรับแรงกดจากเสื้อสูบ เมื่อเสื้อสูบมีการเคลื่อนที่สปริงจากรอบรับการกดและทำให้เสื้อสูบเคลื่อนที่กลับสู่ตำแหน่งเดิม

10. แผ่นพลาสติกใส ผลิตจากพลาสติกมีคุณสมบัติยืดหยุ่นและทนทาน มีจำนวน 30 ชิ้น แผ่นพลาสติกทำหน้าที่ในการคั่นระหว่างสปริง เพื่อไม่ให้เกิดการเสียดสีและเปียดกันระหว่างสปริง

11. แหวนโลหะ ผลิตจากเหล็กชุบสังกะสีมีคุณสมบัติทนทานต่อแรงกด มีจำนวน 30 วง แหวนโลหะทำหน้าที่กำหนดการเคลื่อนที่ของกระบอกสูบให้สามารถตั้งตรงและเคลื่อนที่ขึ้นลงได้

12. ตัวเรือน ผลิตจากไม้สนมีคุณสมบัติทนทาน แข็งแรง เนื้อละเอียด ลายสวยและน้ำหนักเบา ทำหน้าที่ในการยึดอุปกรณ์ลมรายทั้งหมด

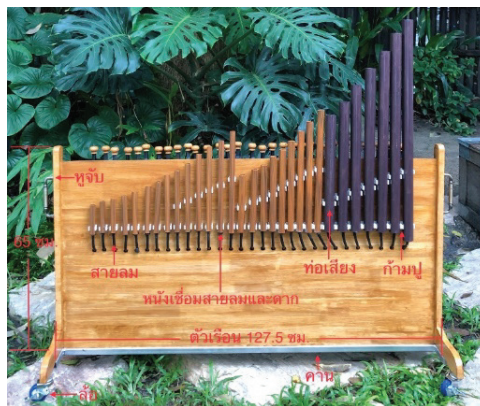
13. ล้อ ผลิตจากโพลียูรีเทนมีคุณสมบัติแข็งแรงและทนทานต่อการรับน้ำหนัก ทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักลมรายและช่วยในการเคลื่อนย้ายลมรายให้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น

14. หูจับ ผลิตจากเหล็กมีคุณสมบัติแข็งแรงทนทาน มีจำนวน 2 อัน ทำหน้าที่ในการจับหรือยกเครื่องดนตรีให้สามารถกระทำด้วยความสะดวก

15. เหล็กฉาก ผลิตจากเหล็กมีคุณสมบัติทนทานต่อการรับน้ำหนัก มีจำนวน 30 อัน ทำหน้าที่ในการรองรับกระบอกสูบให้ตั้งตรง

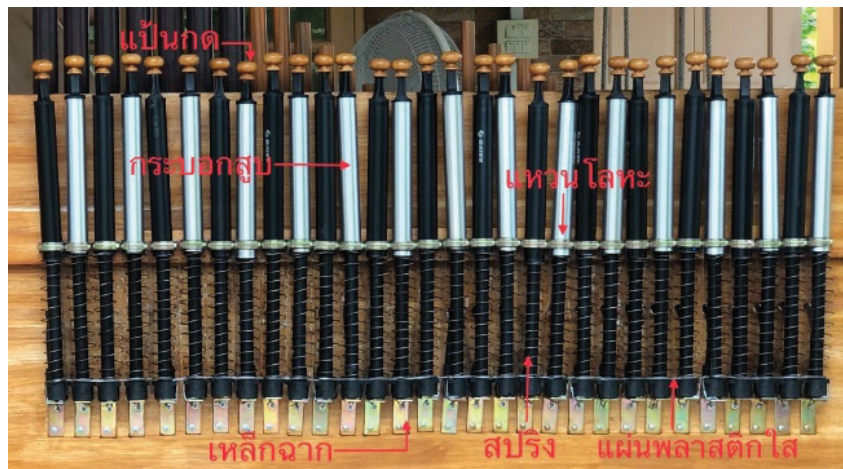
16. คาน ผลิตจากเหล็กมีคุณสมบัติทนทานต่อการรับน้ำหนักและการกระแทก มีจำนวน 1 อัน ทำหน้าที่เสริมความแข็งแรงโดยการรองรับน้ำหนักของส่วนประกอบและตัวเรือนลมราย

17. กล่องไม้ ผลิตจากไม้สนและไม้อัดมีคุณสมบัติแข็งแรงและน้ำหนักเบา มีจำนวน 1 กล่อง ทำหน้าที่ในการรักษาระบบลมของลมราย มีให้สัมผัสและกระทบกับอากาศและแรงกระทำต่าง ๆ



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบเครื่องดนตรีลมรายด้านหน้า

ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบเครื่องดนตรีลมรายด้านหลัง
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 3 ดากและปากนกแก้ว
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 4 กล่องไม้
ที่มา : ผู้วิจัย

การสร้างเครื่องดนตรีลมรายประกอบด้วยผู้ผลิตจำนวน 3 ท่าน คือ นางคำจันทร์ อิมบุปผา ช่างทำขลุ่ยบ้านอิมบุปผา อาจารย์ยวิรัช สงเคราะห์ อาจารย์ประจำคณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และนางสาวสรวรยา ทับแสง ผู้วิจัย องค์ความรู้และกระบวนการผลิตเครื่องดนตรีลมราย มีรายละเอียดดังนี้

1. การแกะปากนกแก้ว ผู้วิจัยเลือกใช้ท่อพีวีซีสีฟ้าซึ่งใช้สำหรับงานประปาขนาด 1 นิ้วมาทำท่อเสียงลมรายขนาดใหญ่ เนื่องจากมีขนาดใกล้เคียงกับขลุ่ยอยู่ โดยผู้วิจัยต้องการสร้างท่อเสียงขนาดใหญ่ให้มีเสียงโทนต่ำ และกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.4 เซนติเมตร จำนวน 7 ท่อน นำไปเจาะรูในบริเวณที่ต้องการแกะปากนกแก้วเพื่อให้สะดวกและรวดเร็วต่อการแกะปากนกแก้ว โดยใช้ดอกสว่านขนาด 6 มิลลิเมตร ทั้งนี้จะต้องเจาะด้วยความระมัดระวังเนื่องจากท่อพีวีซีมีความแข็งและมีขนาดใหญ่ ประกอบกับความเร็วของสว่านแทนอาจทำให้ท่อพีวีซีเคลื่อนที่และได้ตำแหน่งเจาะรูที่ผิดพลาด ฉะนั้นจึงต้องจับท่อพีวีซีให้แน่นหนา ท่อเสียงลมรายขนาดกลางที่ผู้วิจัยต้องการให้เกิดเสียงโทนกลาง ผู้วิจัยใช้ท่อพลาสติกที่ใช้สำหรับการผลิตขลุ่ยโดยเฉพาะ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.1 เซนติเมตร จำนวน 9 ท่อน และท่อเสียงลมรายขนาดเล็กที่ผู้วิจัยต้องการให้เกิดเสียงโทนแหลม ผู้วิจัยใช้ท่อพลาสติกที่ใช้สำหรับการผลิตขลุ่ยโดยเฉพาะ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.8 เซนติเมตร จำนวน 14 ท่อน หลังจากนั้นใช้มีดแกะปากนกแก้วให้มีลักษณะ

เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ท่อเสียงขนาดใหญ่และกลางมีขนาดปากนกแก้ว 0.6×1.6 เซนติเมตร ท่อเสียงขนาดเล็กมีขนาดปากนกแก้ว 0.4×1.5 เซนติเมตร และทำการแต่งรูปปากนกแก้วด้านหนึ่งให้มีร่องลึกและมีความเรียวแหลมคล้ายกับหางของนกแซงแซว ซึ่งการเจาะปากนกแก้วต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเนื่องจากมีดมีความคมสูงและท่อมีลักษณะเป็นท่อยาวท่อกลม จึงต้องใช้แท่นไม้สำหรับวางขลุ่ยไม่ให้เคลื่อนที่ การเจาะปากนกแก้วต้องปาดหรือบากร่องไม้ให้สะอาดโดยปราศจากเยื่อพลาสติก มิฉะนั้นเยื่อดังกล่าวจะเปิดทางเดินของลมและคลื่นเสียงทำให้เสียงของเครื่องดนตรีดังไม่เต็มทีและเสียงไม่ชัดเจน



ภาพที่ 5 เจาะรูท่อฟิวซี
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 6 แกะปากนกแก้ว
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 7 ปากนกแก้ว
ที่มา : ผู้วิจัย

2. การเหลาไม้ดาก เริ่มต้นจากการคัดเลือกไม้สักที่เหลาให้ท่อนทรงกลมให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพอดีกับรูด้านในของท่อเสียงแต่ละขนาดคือ 2.8 เซนติเมตร 1.6 เซนติเมตร และ 1.3 เซนติเมตร ตามลำดับ หากไม้ดากไม่พอดีจะทำให้เกิดลมรั่วส่งผลให้เสียงแรงลมและคุณภาพเสียงไม่ดี เริ่มต้นการเหลาไม้ดากโดยปาดเนื้อไม้ในแนวนอนให้มีลักษณะเป็นแอ่งที่มีความโค้งลาดเล็กน้อย ขนาดความยาวของแอ่งยาว 4.6 เซนติเมตร 4.2 เซนติเมตร และ 3.3 เซนติเมตร เท่ากับความยาวของไม้ดากที่ใช้สำหรับท่อเสียงแต่ละขนาดตามลำดับจากขนาดใหญ่ไปหาเล็ก หลังจากนั้นใช้กระดาษทรายขัดแต่งผิวไม้ดากให้มีความเรียบ ใช้กระดาษทรายขัดพื้นผิวด้านในขลุ่ยให้เรียบแล้วนำไม้ดากใส่ในท่อเสียงให้มีความลึก 4.6 เซนติเมตร 4.2 เซนติเมตร และ 3.3 เซนติเมตร ตามลำดับของขนาดท่อเสียง ใช้คีมจับไม้ดากให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ โดยให้บริเวณที่เป็นแอ่งและช่องลมอยู่ในตำแหน่งเดียวกับรูปปากนกแก้ว หากไม้ดากอยู่ลึกเกินไปให้ใช้เหล็กกระทุ้งจากด้านใน แล้วจึงใช้ไม้ส่วนที่ทำจากผิวไม้ไผ่เหลาบาง ๆ ทำการตรวจสอบตำแหน่งของไม้ดากให้มีช่องว่างด้านในเท่ากันทั้งสองข้าง โดยยึดรูปปากนกแก้วเป็นศูนย์กลาง โดยการตรวจสอบนี้จะนำไม้ส่วนใส่เข้าไปในท่อเสียงทางด้านรูดากหรือช่องลมที่อยู่บริเวณทางด้านหน้าตัด เมื่อไม้ดากอยู่ในตำแหน่งที่พอดีแล้วจึงทำการเลื่อยไม้ส่วนเกินออกโดยใช้เลื่อยขนาดเล็ก การเลื่อยไม้ส่วนเกินจะต้องเลื่อยให้ชิดกับท่อเสียง หลังจากนั้นขัดแต่งดากด้วยเครื่องขัดกระดาษทรายแล้วใช้มีดแต่งรูดากให้สะอาดเพื่อกำจัดเศษไม้ส่วนเกินออกเพื่อให้ลมสามารถเดินทางได้อย่างสะดวก และนำไปสู่คุณภาพเสียงของเครื่องดนตรีที่ดี



ภาพที่ 8 ปาดไม้ตาก
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 9 ตรวจสอบตำแหน่งไม้ตาก
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 10 ชัดไม้ตาก
ที่มา : ผู้วิจัย

3. การเทียบเสียง ผู้วิจัยเทียบเสียงท่อนให้ตรงกับความถี่เสียงไทย ในการเทียบเสียงท่อนแต่ละท่อนผู้วิจัยใช้โปรแกรมเทียบเสียงที่อยู่ในสมาร์ทโฟนร่วมกับลูกกระนาดเหล็กที่ใช้เป็นแม่เสียงไทย และการใช้โสตประสาทของผู้วิจัย โดยเริ่มต้นจากการเปิดโปรแกรมแล้วทำการเป่าท่อนเสียงเพื่อเทียบเคียงระดับเสียงสลักกันไปมาหลายครั้ง โดยเสียงโดไทยตรงกับ Bb -25 เสียงเรไทยตรงกับ B +40 เสียงมีไทยตรงกับ C# +15 เสียงฟาไทยตรงกับ Eb -5 เสียงซอลไทยตรงกับ E +40 เสียงลาไทยตรงกับ F# +30 และเสียงทีไทยตรงกับ Ab +8 การเทียบระดับเสียงจะค่อย ๆ ลดความยาวของท่อนโดยใช้เลื่อยท่อนออกจนกระทั่งได้ระดับเสียงที่ต้องการ การลดความยาวของท่อนจะต้องกระทำทีละน้อย เนื่องจากอาจเกิดการผิดพลาดได้ง่าย ซึ่งขนาดความยาวของท่อนเสียงในท่อนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก จะมีความห่างของแต่ละท่อนไม่เท่ากัน ท่อนขนาดใหญ่โทนเสียงต่ำ เส้นผ่านศูนย์กลาง 3.4 เซนติเมตร จำนวน 7 อัน โดยเริ่มต้นที่เสียงโดจนถึงเสียงที มีความยาว 72 เซนติเมตร 63.5 เซนติเมตร 57 เซนติเมตร 52 เซนติเมตร 46.7 เซนติเมตร 41.1 เซนติเมตร และ 37.1 เซนติเมตรตามลำดับ ท่อนขนาดกลางโทนเสียงกลาง เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.1 เซนติเมตร จำนวน 9 อัน โดยมีระดับเสียงเรียงต่อจากท่อนขนาดใหญ่มีความยาว 39.4 เซนติเมตร 35.3 เซนติเมตร 32.1 เซนติเมตร 28.7 เซนติเมตร 26.5 เซนติเมตร 23.7 เซนติเมตร 21.2 เซนติเมตร 20 เซนติเมตรและ 18.3 เซนติเมตรตามลำดับ ท่อนขนาดเล็กโทนเสียงแหลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.8 เซนติเมตร จำนวน 14 อัน โดยมีระดับเสียงเรียงต่อจากท่อนขนาดกลางมีความยาว 32.5 เซนติเมตร 29.1 เซนติเมตร 26.9 เซนติเมตร 24.2 เซนติเมตร 21.7 เซนติเมตร 19.6 เซนติเมตร 18.2 เซนติเมตร 16.5 เซนติเมตร 14.6 เซนติเมตร 13.5 เซนติเมตร 12.4 เซนติเมตร 11 เซนติเมตร 10.2 เซนติเมตรและ 9.5 เซนติเมตร ตามลำดับ



ภาพที่ 11 เทียบเสียงโดยโปรแกรม
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 12 เลื่อยท่อนเสียง
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 13 เทียบเสียงกับ
ลูกกระนาดเหล็ก
ที่มา : ผู้วิจัย

4. การทาสีท่อเสียงขนาดใหญ่ เริ่มต้นโดยการใช้กระดาษทรายเบอร์ 0 ขัดพื้นผิวท่อตามแนวยาวเพื่อให้เกิดพื้นผิวที่ทื่อเสียง การขัดนี้จะช่วยให้สีน้ำมันติดทนนาน แล้วใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดผิว แล้วใช้แปรงทาสีขนาดเล็กทาพื้นผิวให้ทั่ว ข้อควรระวังคือต้องไม่ทาสีเข้าไปยังรูตากลและรูปากนกแก้ว



ภาพที่ 14 ขัดพื้นผิวท่อเสียง
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 15 ทาสีท่อเสียง
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 16 ท่อเสียงที่ทาสีแล้ว
ที่มา : ผู้วิจัย

5. การดัดแปลงกระบอกสูบ ในการสร้างระบบลมของเครื่องดนตรีลมรายเป็นการดัดแปลงกระบอกสูบลมที่มีความยาว 19.7 เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.7 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นแหล่งผลิตลมให้แก่ท่อเสียง ทั้งนี้กระบอกสูบจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนคือ กระบอกสูบ แกนลูกสูบ ลูกสูบ วาล์วและสายลม หลักการทำงานคือเมื่อเคลื่อนที่แกนลูกสูบขึ้นอากาศจะถูกเก็บสะสมไว้ในกระบอกสูบผ่านวาล์ว และเมื่อใช้มือกดแกนลูกสูบด้านบนก็จะทำให้ลูกสูบเกิดการเคลื่อนที่และอัดอากาศที่อยู่ภายในกระบอกสูบให้เคลื่อนที่ไปยังอุปกรณ์ที่เราต้องการ โดยอากาศจะเดินทางผ่านสายลม ฉะนั้นการออกแบบและดัดแปลงกระบอกสูบจึงต้องคำนึงถึงหลักการผลิตลมในเครื่องดนตรีลมรายคือเมื่อใช้มือกดที่แป้นหรือแกนลูกสูบแล้วจะต้องเกิดแรงดันที่เพียงพอต่อการเกิดเสียง ทั้งนี้กระบอกสูบและก้านลูกสูบจะต้องเคลื่อนที่กลับมายังตำแหน่งเดิมเพื่อพร้อมสำหรับการบรรเลงเสียงในลำดับต่อไป จึงต้องมีการสังผลิตสปริงขนาดพิเศษที่มีความยืดหยุ่นสูง มีเนื้อสปริงค่อนข้างอ่อนและมีขนาดสัมพันธ์กับความยาวของแกนลูกสูบและความกว้างของกระบอกสูบ การดัดแปลงก้านจับเนื่องจากก้านจับเดิมไม่เหมาะกับการกดเพื่อสร้างเสียงดนตรี เพราะมีขนาดใหญ่ จับได้ และมีความลื่น ผู้วิจัยจึงทำการออกแบบแป้นกดทรงกลมที่สร้างจากไม้เพื่อให้สะดวกต่อการกดและประหยัดพื้นที่เมื่อนำกระบอกสูบมาเรียงต่อกัน เริ่มต้นจากการใช้เลื่อยเพื่อตัดก้านจับแกนลูกสูบออก แล้วทำการขัดแกนพลาสติกให้มีพื้นผิวเรียบโดยใช้ตะไบแบน ทั้งนี้ทำให้พื้นผิวก้านพลาสติกมีความเรียบจะส่งผลให้การยึดติดมีความแข็งแรงมากขึ้น



ภาพที่ 17 เลื่อยก้านจับ
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 18 ขัดก้านจับด้วยตะไบแบน
ที่มา : ผู้วิจัย

แป้นไม้ที่จะนำมาใช้ต้องคว้านเนื้อไม้ด้านในที่อยู่บริเวณฐานออกด้วยสว่านเพื่อเพิ่มพื้นที่การยึดเกาะของตัวประสาน ทำการแต่งพื้นผิวของแป้นไม้ด้วยการอดเลี่ยนไม้โดยการใช้อะคริลิคอุดโป๊วเพื่อให้มีพื้นผิวที่เรียบเนียน เหมาะแก่การใช้นิ้วมือสัมผัสในขณะบรรเลง หลังจากที่ใช้อะคริลิคอุดโป๊วแห้งแล้วจึงใช้กระดาษทรายเบอร์ 0 ขัดผิวให้เรียบเนียนแล้วจึงตกแต่งผิวด้วยสีน้ำ โดยทาสีทั้งหมด 2 รอบเพื่อให้เกิดความสวยงามและเป็นการถนอมอายุการใช้งานของแป้นกดให้สามารถทนทานต่ออากาศและการสัมผัส เมื่อสีแห้งแล้วจึงทำการประกอบแป้นไม้เข้ากับแกนพลาสติก ในการยึดแป้นไม้เข้ากับแกนจะใช้กาวร้อนและผงไม้เนื่องจากมีความคงทนแข็งแรง



ภาพที่ 19 โป๊วแป้นไม้
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 20 ทาสีแป้นไม้
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 21 แป้นไม้ที่ทาสีแล้ว
ที่มา : ผู้วิจัย

หลังจากนั้นทำการถอดกระบอกสูบออกจากแกนลูกสูบ แล้วสวมสปริงเข้ากับก้านลูกสูบและประกอบกระบอกสูบเข้ากับเกลียวแกนลูกสูบด้านบน ในการประกอบระบบกระบอกสูบจะต้องหมุนเกลียวต่าง ๆ ให้แน่นเพื่อป้องกันการรั่วไหลของอากาศ



ภาพที่ 22 ถอดกระบอกสูบ
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 23 สวมสปริง
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 24 ประกอบกระบอกสูบ
ที่มา : ผู้วิจัย

6. การทำตัวเรือนลมราย ผู้วิจัยต้องการสร้างเครื่องดนตรีลมรายที่มีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย จึงใช้ไม้สนมาสร้างเป็นตัวเรือน คุณสมบัติของไม้สนคือมีลวดลายสวยงามและมีน้ำหนักเบา สามารถทำการเจาะ ตัด ประกอบ และทำพื้นผิวได้ง่าย ทั้งยังมีราคาที่ย่อมเยา การทำโครงหรือตัวเรือนเริ่มต้นจากการใช้เลื่อยจิ๊กซอว์เลื่อยไม้ที่มีความหนา 2 เซนติเมตร จำนวน 3 แผ่นให้ได้ขนาด 20×104 เซนติเมตร หลังจากนั้นนำไม้ที่จะทำเป็นขาตัวเรือนมาทำการเลื่อยให้มีลักษณะคล้ายเสาหรือขาตั้ง โดยขาที่มีความกว้าง 38 เซนติเมตร และมีความสูง 65 เซนติเมตร

พร้อมทำการเซาะร่องตามแนวยาวให้มีความกว้างของร่อง 2 เซนติเมตรและมีความลึก 3 มิลลิเมตรเพื่อประกอบไม้แผงตัวเรือนได้อย่างกลมกลืนแล้วทำการประกอบตัวเรือนด้วยตะปูเกลียวและกาวอีพ็อกซี่



ภาพที่ 25 ทำขาตั้ง
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 26 เลื่อยไม้แผ่น
ทำแผง
ที่มา : ผู้วิจัย

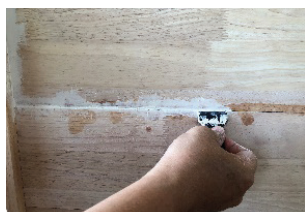


ภาพที่ 27 เซาะร่อง
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 28 ประกอบโครง
ที่มา : ผู้วิจัย

เมื่อประกอบตัวเรือนเสร็จแล้วจึงขัดผิวไม้ให้มีความเรียบด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1 และเบอร์ 0 ตามลำดับ แล้วทำการอุดร่องไม้ด้วยอะคริลิคอุดโป๊วหรือกาวโป๊วเพื่อให้พื้นผิวไม้เรียบเนียนเสมอกัน และอุดช่องว่างระหว่างแนวประกอบไม้ หลังจากที่ยกโป๊วแห้งแล้วจึงใช้กระดาษทรายขัดเพื่อให้พื้นผิวเรียบเสมอกันแล้วจึงนำไปทาสีน้ำมัน 2 รอบ ในการทาสีรอบถัดไปจะต้องรอให้สีชั้นที่ 1 แห้งก่อนเพื่อไม่ให้สีจับที่ทาไว้จับตัวเป็นก้อนและแห้งช้า ซึ่งอาจส่งผลให้ชิ้นงานขาดความสวยงาม



ภาพที่ 29 โป๊วไม้
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 30 ขัดกาวโป๊ว
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 31 ทาสีตัวเรือน
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 32 สีแห้งแล้ว
ที่มา : ผู้วิจัย

7. การประกอบชิ้นส่วนเครื่องดนตรีลมราย เมื่อสีแห้งสนิทแล้วจึงติดเหล็กฉากเพื่อเป็นฐานให้แก่กระบอกสูบและก้ามปูเพื่อติดตั้งท่อเสียง หลังจากนั้นทำการเจาะรูที่แผงไม้ด้วยสว่านให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.4 เซนติเมตร จำนวน 30 รู เพื่อเป็นช่องสำหรับสอดสายลม โดยระยะห่างของรูที่ 1 ถึงรูที่ 7 มีความห่างช่วงละ 2.4 เซนติเมตร เพื่อให้สัมพันธ์กับขนาดท่อเสียงและแนวของท่อเสียงและกระบอกสูบ เมื่อสอดสายลมที่ยึดจากกระบอกสูบไปยังท่อเสียงจะทำให้ลมเดินทางได้สะดวก ระยะห่างจากรูที่ 7 ถึงรูที่ 30 มีความห่างช่วงละ 2 เซนติเมตร เนื่องจากขนาดของท่อเสียงเล็ก การกำหนดตำแหน่งดังกล่าวจะส่งผลกับระยะกดของแป้นด้วย หากมีระยะห่างมากเกินไปจะทำให้ผู้บรรเลงกดแป้นไม่สะดวกและขาดความคล่องตัวในการบรรเลง ขั้นตอนต่อไปใช้ตะไบกลมขัดแต่งรูให้เรียบแล้วทำการติดตั้งล้อสำหรับเข็นเคลื่อนย้าย จากนั้นจึงติดตั้งหูจับทั้ง 2 ข้าง



ภาพที่ 33 ตัดเหล็กฉาก
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 34 ตัดก้ามปู
ที่มา : ผู้วิจัย

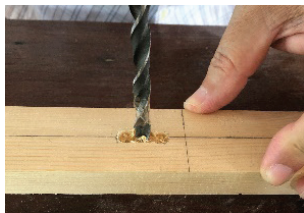


ภาพที่ 35 เจาะรูสายลม
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 36 ตัดหูจับ
ที่มา : ผู้วิจัย

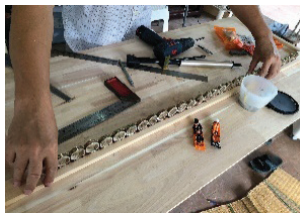
หลังจากนั้นเลื่อยไม้สนที่มีความหนา 1.5 เซนติเมตร ให้ได้ขนาดความกว้าง 4 เซนติเมตร และความยาว 120 เซนติเมตร แล้วใช้สว่านเจาะนำไม้ จากนั้นใช้ฉีวเซาะร่องสำหรับฝังแหวนโลหะ ทำการยึดแหวนโลหะด้วยการรื้อนและผึงไม้ ยึดแผ่นไม้ที่มีแหวนโลหะเข้ากับแผงตัวเรือนลมรายด้วยกาวอีพ็อกซี่ แล้วหุ้มผ้าสักหลาดที่แหวนโลหะด้านในด้วยกาวยางอเนกประสงค์เพื่อป้องกันการการเสียดสีระหว่างกระบอกสูบกับตัวแหวนโลหะ แหวนโลหะนี้มีหน้าที่ประคองเสื่อสูบให้มีทิศทางเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงแนวเดียวกับลูกสูบ กำหนดให้แหวนโลหะมีความโตมากกว่ากระบอกสูบข้างละ 1 มิลลิเมตร เพื่อให้เสื่อสูบเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ไม่ติดขัด



ภาพที่ 37 เจาะรู
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 38 ขัดการ
ที่มา : ผู้วิจัย

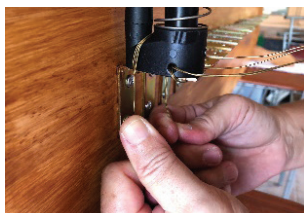


ภาพที่ 39 ติดกาวอีพ็อกซี่
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 40 ติดผ้าสักหลาด
ที่มา : ผู้วิจัย

จากนั้นยึดกระบอกสูบเข้ากับเหล็กฉากด้วยลวดทองเหลืองพร้อมกับสอดสายลมเข้าภายในรูที่เจาะไว้ โดยจะต้องยึดให้กระบอกสูบตั้งตรงและมีความมั่นคง ขั้นตอนต่อมาตัดหนังวัวให้เป็นทรงกลมด้วยกรรไกรเพื่อใช้สำหรับการเชื่อมต่อระหว่างสายลมกับดักท่อเสียงด้วยการรื้อน ในการติดกาวร้อนจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเนื่องจากถ้ากาวร้อนไหลเข้าสู่ช่องดักหรือสายลมจะทำให้กาวอุดทางเดินลม และส่งผลให้ระบบลมเกิดความเสียหาย หลังจากนั้นประกอบท่อเสียงโดยยึดกับก้ามปู



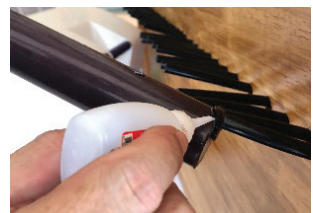
ภาพที่ 41 ร้อยลวด
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 42 ใส่สายลม
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 43 ตัดหนัง
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 44 ติดกาวร้อน
ที่มา : ผู้วิจัย

เนื่องจากตำแหน่งของกระบอกสูบเรียงชิดติดกันจึงทำให้สปริงของกระบอกสูบบางวงเกิดการเสียดสีและป็นกับสปริงที่อยู่บริเวณด้านข้าง ทำให้เกิดเสียงที่ไม่พึงประสงค์และทำให้สูญเสียความยืดหยุ่นของสปริง จึงแก้ปัญหาโดยใช้แผ่นพลาสติกใสขึ้นกั้นกลางระหว่างสปริงแต่ละวง

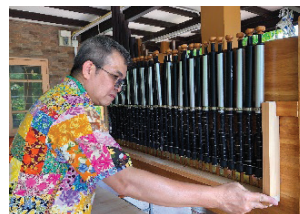
ขั้นตอนไปเลื่อยไม้สนใช้สำหรับทำกล่องปิดระบบลูกสูบโดยมีกรอบไม้ทั้งหมด 3 ชั้น ชั้นที่อยู่ด้านข้างทั้งสองด้านยาว 30 เซนติเมตร และชั้นที่อยู่ด้านล่างยาว 107.5 เซนติเมตร กว้าง 3 เซนติเมตร และมีความหนา 6 เซนติเมตร ประกอบไม้ทั้งสามชั้นเข้าด้วยกันพร้อมกับยึดกับแผงตัวเรือนลมรายโดยใช้กาวอีพ็อกซี่ หลังจากนั้นเลื่อยไม้อัดที่มีความบาง 5 มิลลิเมตร ให้มีความยาว 107.5 เซนติเมตร กว้าง 30 เซนติเมตร แล้วบุด้วยผ้าสักหลาดที่มีความหนา 5 มิลลิเมตร ทำการยึดผาด้วยน็อตหลังจากนั้นยึดคานเหล็กบริเวณฐานเครื่องดนตรีแล้วทาสีน้ำมันบริเวณไม้ที่อยู่ด้านนอก



ภาพที่ 45 ตัดแผ่นพลาสติกใส
ที่มา : ผู้วิจัย



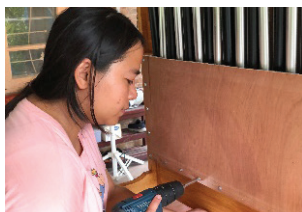
ภาพที่ 46 สอดแผ่นพลาสติกใส
ที่มา : ผู้วิจัย



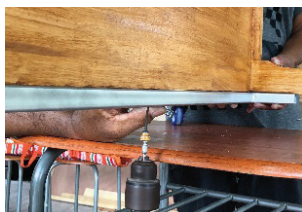
ภาพที่ 47 ติดกรอบไม้
ที่มา : ผู้วิจัย



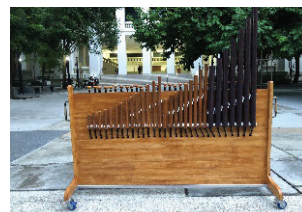
ภาพที่ 48 บุผ้าสักหลาด
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 49 ยึดน็อต
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 50 ยึดคานเหล็ก
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 51 ลมราย
ที่มา : ผู้วิจัย

ผลการประเมินนวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมรายโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลนวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมราย ในประเด็นเกี่ยวกับคุณลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียง จำนวนทั้งสิ้น 11 คน สามารถสรุปได้ดังนี้

ประเด็นที่ 1 สัดส่วนและรูปร่างของเครื่องดนตรี

รูปร่างเป็นไปตามวัสดุ ขนาดเครื่องดนตรีพอดีเหมาะสำหรับผู้บรรเลงวัยผู้ใหญ่เนื่องจากสามารถเอื้อมมือและแขนได้พอดีกับแป้นกด ขนาดท่อหรือส่วนอื่น ๆ ไม่มีปัญหา รูปลักษณ์ดีหากทำสองแถวได้จะดีคือแบ่งครึ่งเครื่องดนตรีแล้วทำการซ้อนท่อเสียงและกระบอกสูบให้มีลักษณะเป็นแถวบนและแถวล่าง อาจแบ่งเป็นชั้นเสียงเช่นเสียงสูงอยู่ด้านบนและเสียงต่ำอยู่ด้านล่าง เครื่องดนตรีจะมีขนาดแคบลง แต่อาจมีผลให้เครื่องดนตรีมีความหนามากขึ้นแต่สามารถประหยัดพื้นที่และสะดวกต่อการขนย้าย

ประเด็นที่ 2 ความสวยงามของเครื่องดนตรี

โดยรวมมีความสวยงามดีแต่อาจใช้ไม้แผ่นบาง ๆ ปิดบังท่อและสายลมจะทำให้มีความหยาบมากขึ้น หากเพิ่มลวดลายก็จะทำให้มีความสวยงามมากขึ้น ความเป็นระเบียบของการเรียงท่อด้านหน้าสวยงามดี แต่ถ้าไล่ระดับของท่อตามความสูงจะมีความสวยงามมากขึ้น หากข้อนี้อัดได้จะมีความประณีตมากขึ้น แต่การเปิดหัวนอตในลักษณะนี้จะสะดวกต่อการบำรุงรักษา อาจเพิ่มผ้าระบายหรือเพิ่มตัวเรือนเล็กน้อย

ประเด็นที่ 3 วัสดุที่ใช้ในการสร้างเครื่องดนตรี

วัสดุที่ใช้มีข้อดีคือหาได้ง่าย วัสดุดีมีการผสมผสานเนื่องจากเป็นเครื่องดนตรีรูปแบบใหม่ซึ่งอยู่ในระยะการทดลอง ใช้วัสดุที่ราคาถูกและหาได้ง่าย การที่จะทำซ้ำหรือการผลิตก็จะง่าย ถ้าอยากให้เผยแพร่โดยที่เราไม่สงวนลิขสิทธิ์สามารถใช้วัสดุที่หาได้ง่ายก็จะดี วัสดุอาจมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาได้ อาจเปลี่ยนเป็นวัสดุที่คงทนขึ้นหรือให้คุณลักษณะเสียงที่ดีขึ้น เนื่องจากเป็นการเริ่มต้นทดลองความแข็งแรงหรือความแม่นยำยังน้อยอยู่ หากใช้วัสดุประเภทเดียวกันก็จะดียิ่งขึ้น อาจใช้ท่ออะลูมิเนียมมาสร้างท่อเสียงจะมีความแข็งแรงและเสถียรมากกว่าพลาสติก ลองศึกษาวิธีการพัฒนาระบบลูกสูบหรือกระบอกสูบหรือใช้วัสดุบางประเภท เช่น โอริง ในการพัฒนาระบบลม

ประเด็นที่ 4 คุณภาพเสียงเครื่องดนตรี

ลักษณะเสียงขลุ่ยดีอยู่แล้ว ไม่เพี้ยน ปกติขลุ่ยเป่าได้ทีละเสียง แต่เครื่องนี้สร้างเสียงได้พร้อมกันสิบเสียง เมื่อใช้น้ำหนักการกดต่างกันโทนเสียงที่ได้จะต่างกัน อาจมีเสียงที่เกิดระดับเสียงที่ควรจะเป็น ผู้บรรเลงต้องทำความเข้าใจกับเครื่องดนตรีระยะหนึ่ง ความเสถียรของเสียงยังทำได้ยาก น่าจะเกิดจากแหล่งกำเนิดลมคือลูกสูบที่มีคุณภาพไม่ดีพอทำได้เพียงเสียงสั้น สามารถทำเสียงหนักเบาได้แต่ยังไม่ชัดเจน มีเสียงรบกวนที่เกิดจากลูกสูบ หากพัฒนาให้มีถึงกลไกจะสามารถสร้างเสียงยาวเสียงต่อเนื่องและได้เสียงที่ชัดเจนขึ้น

ประเด็นที่ 5 ความสะดวกในการใช้งาน

เนื่องจากกระบอกสูบลมมีความยาวควรเพิ่มเข็มขัดหรือแผงไม้เพื่อบังคับทิศทางเคลื่อนที่ของกระบอกสูบ เพื่อให้การกดมีความเสถียร ระยะกดลูกสูบบางลูกมีระยะกดที่ลึกทำให้บรรเลงเพลงเร็วได้ยาก แต่ระยะกดบางตัวสามารถกดได้ง่ายและมีความคล่องในการบรรเลง เมื่อกระบอกสูบลาวเวลาบรรเลงสักระยะหนึ่งจะทำให้แป้นกดติดกัน ทำให้หาแป้นกดได้ยาก หากพัฒนาแป้นกดให้มีลักษณะเหมือนลิ้นคือมีความแบนจะวางนิ้วได้อย่างสะดวก ถ้าพัฒนาระยะกดให้อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกันจะประหยัดเนื้อที่มากขึ้น ควรมีการกำหนดสีที่แป้นกดหรือกระบอกสูบเพื่อให้ทราบถึงเสียงหรือช่วงเสียงเพื่อให้การบรรเลงมีความสะดวกขึ้น ขนาดของเครื่องดนตรีอาจใหญ่ไปสำหรับผู้ไม่มีรอยนต์ และเป็นเครื่องดนตรีที่ใช้สถานที่พอสมควร ข้อดีคือแป้นกดและวิธีการเล่นลักษณะนี้ไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บและไม่ต้องเป่า ใช้ทักษะการกดแป้นลูกสูบแต่ให้เสียงแบบเครื่องเป่าเป็นแนวคิดใหม่ที่ดี การออกแบบให้มีล้อจึงสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก เครื่องดนตรีนี้เหมาะกับการนั่งเก้าอี้บรรเลง

ประเด็นที่ 6 ความเหมาะสมในการนำเครื่องดนตรีไปผสมวง

ลมรายเป็นเครื่องหนึ่งที่ผลิตโดยคนไทย เป็นเครื่องดนตรีที่สร้างสรรค์ชนิดใหม่ เป็นเครื่องดนตรีที่มีช่วงเสียงมากกว่าขลุ่ยหนึ่งเลา สร้างเสียงต่ำและสูงได้มากกว่า สามารถเล่นได้มากกว่าครึ่งละสองเสียงถ้าคนเล่นสามารถใช้นิ้วที่มากกว่าสองนิ้วต่อสองมืออาจทำให้เกิดเสียงประสานได้ดีที่ดีกว่าขลุ่ยดั้งเดิมโดยคนเดียวเล่น ทำให้เกิดเสียงขึ้นคู่ประสานต่าง ๆ พร้อมกันมากกว่าสองเสียงได้ ถ้ายังเล่นหลายคนก็สามารถทำให้เกิดเสียงประสานได้หลากหลาย หากประพันธ์เพลงหรือทำการประสานเสียงก็จะได้มิติมากขึ้น ทำให้เกิดเสียงใหม่ ๆ ในวงดนตรีได้ สามารถทำให้

เกิดสีสันในวงดนตรีไทยมากขึ้น ลมรายมีเสียงสั้นเหมาะกับการบรรเลงเพลงเก็บ อาจยังไม่เหมาะกับการทำนองยาว หรือเพลงที่ต้องบรรเลงโดยใช้ช่วงเสียงที่ยาวมาก ๆ หากพัฒนาให้มีระบบลมที่สามารถผลิตลมได้ต่อเนื่องและเสถียร จะสามารถบรรเลงเสียงยาวและต่อเนื่องได้ และมีจุดเด่นในการบรรเลงในวรรคที่ต้องการเสียงสั้น เหมาะกับการผสม วงเครื่องสาย มโหรีหรือการบรรเลงเดี่ยว หรืออาจสร้างเครื่องลักษณะนี้หลาย ๆ ขนาดเพื่อให้มีโทนเสียงที่ต่างกันคือ เสียงทุ้ม เสียงกลาง และเสียงแหลม โดยแบ่งให้มีจำนวนช่วงเสียงเพียงเครื่องละสองช่วงเสียง

ประเด็นที่ 7 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

เป็นนวัตกรรมที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ดี เป็นการสร้างเครื่องดนตรีชิ้นใหม่ที่นอกเหนือจากสิ่งที่มีอยู่เดิม ซึ่งปัจจุบันเครื่องดนตรีไทยยังขาดการพัฒนาและการสร้างสรรค์เครื่องดนตรีรูปแบบใหม่รวมถึงการพัฒนาเครื่องดนตรี ที่มีในปัจจุบันให้ได้คุณภาพคงที่ การสร้างเครื่องดนตรีลมรายเป็นการพัฒนางานดนตรีไทยไม่ให้อยู่กับที่ หากมีการ ประพันธ์เพลงหรือสร้างอัตลักษณ์ของเครื่องดนตรีลมรายขึ้นมาจะมีความชัดเจนมากขึ้น ข้อดีคือไม่ต้องระบายนลม เมื่อกดแล้วเสียงไม่เพี้ยน ในเชิงการช่างหรือดนตรีสิ่งใดที่ดีอยู่แล้วก็สามารถเลียนแบบได้ แต่เลียนแบบโดยมีอัตลักษณ์ และลักษณะวิธีการคิดแบบของไทยคือมีเสียงแบบไทย นอกเหนือจากนี้ลมรายยังสามารถเป็นกิจกรรมสำหรับการ ฝึกมือเพื่อพัฒนาทักษะสำหรับเด็กเล็ก เนื่องจากเด็กยังไม่มีศักยภาพในการออกแรงเป่าและการกดรูบังคับเสียง การใช้ทั้งมือทั้งฝ่ามือก็สามารถกดเป็นเสียง และลมรายสามารถต่อยอดได้เยอะ ขึ้นอยู่กับว่าใช้ประโยชน์ทางด้านไหน เมื่อพัฒนาเครื่องสำเร็จแล้วอาจมีการบันทึกภาพและเสียงเพื่ออธิบายการสร้างหรือบรรเลงเดี่ยวหรือผสมวงเพื่อเผยแพร่

ผลสรุปการดำเนินการวิจัย/ อภิปรายผล

นวัตกรรมเครื่องดนตรีไทยลมรายเป็นเครื่องดนตรีที่สร้างสรรค์ใหม่โดยใช้ระบบลมแบบลูกสูบเป็นแหล่ง กำเนิดเสียง โดยมีผลสัมฤทธิ์ตรงตามจุดประสงค์คือเพื่อศึกษาองค์ความรู้ในการสร้างเครื่องดนตรีไทยลมราย และ เพื่อสร้างสรรค์เครื่องดนตรีไทยลมราย เครื่องดนตรีลมรายมีความถี่เสียงแบบไทยทั้งหมด 30 ระดับเสียง โดยการใช้ พื้นฐานองค์ความรู้ในการสร้างขลุ่ยและระบบลมแบบลูกสูบ สร้างโดยการผสมผสานวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาถูกและหาได้ ง่ายมาพัฒนาและสร้างสรรค์ให้เกิดเครื่องดนตรีที่มีช่วงเสียงที่กว้าง สามารถบรรเลงเพลงไทยในช่วงเสียงที่มีความกว้าง มากขึ้น อีกทั้งยังสามารถบรรเลงในแนวประสานได้เพื่อให้เกิดการเรียบเรียงเสียงประสานในเพลงไทย การประพันธ์ เพลงไทยในแนวใหม่ และการผสมวงดนตรีในรูปแบบใหม่ได้อย่างไม่มีข้อจำกัด ทั้งนี้ผู้บรรเลงผลิตเสียงโดยใช้นิ้ว กดลงบนแป้นสูบอย่างอิสระ เครื่องดนตรีลมรายสามารถเคลื่อนที่ได้โดยสะดวกเนื่องจากมีการติดตั้งล้อด้านล่าง ทั้งนี้ เครื่องดนตรีลมรายเป็นเครื่องดนตรีที่สร้างสรรค์ชิ้นใหม่ แต่ผู้ฝึกหัดหรือผู้ที่มีทักษะด้านดนตรีอยู่แล้วสามารถเรียนรู้ และทำความเข้าใจได้ไม่ยาก เพราะใช้ทักษะขั้นพื้นฐานของมนุษย์คือการใช้นิ้วกดแป้นลูกสูบเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ก็สามารถทำให้เกิดเสียงขึ้นได้ทันที ในส่วนของกระบอกสูบที่ใช้ในการผลิตลมหากปรับปรุงกระบอกสูบลมให้มีแรงดัน ที่เท่ากัน ก็จะสามารถผลิตลมได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้หากมีการทดลองใช้ระบบลมประเภทอื่นที่สามารถ สร้างลมที่ต่อเนื่องได้ ก็จะสร้างองค์ประกอบของเสียงได้มากขึ้น เช่น เสียงสั้น เสียงยาว เสียงหนัก เสียงเบา เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. เครื่องดนตรีลมรายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการฝึกกล้ามเนื้อของเด็กได้ และสามารถทำการศึกษา ต่อยอดงานวิจัยด้านดนตรีและพัฒนาการกล่อมเนื้อของเด็กได้

2. ควรศึกษาต่อยอดเพิ่มเป็นงานวิจัยสืบเนื่องในด้านการประพันธ์เพลงใหม่สำหรับเป็นตัวอย่างในการบรรเลงเครื่องดนตรีลมราย ก็จะสามารถแสดงอัตลักษณ์ของเครื่องดนตรีลมรายได้อย่างชัดเจน

บรรณานุกรม

Champhali, Somchai. “Physical and acoustic characteristics of Lom Rai.” Interview by Sawanya Tubsang. September, 1, 2023.

สมชัย ชำพาลี. “ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียงเครื่องดนตรีลมราย.” สัมภาษณ์โดย สวรรยา ทับแสง. 1 กันยายน 2566.

ImErb, Sompoj. *University Physics Not difficult 1*. Bangkok: Phichit Printing, 2002.

สมโภชน์ อิมเอิบ. *ฟิสิกส์มหาวิทยาลัย ไม่ยาก 1*. กรุงเทพฯ : พิจิตรการพิมพ์, 2545.

Khumsap, Prasit. “Physical and acoustic characteristics of Lom Rai.” Interview by Sawanya Tubsang. September, 3, 2023.

ประสิทธิ์ คุ่มทรัพย์. “ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียงเครื่องดนตรีลมราย.” สัมภาษณ์โดย สวรรยา ทับแสง. 4 กันยายน 2566.

Limgenerx, Surachet. *The Physics of Oscillations and Waves*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing, 2016.

สุรเชษฐ์ หลิมกำเนิด. *ฟิสิกส์ของการสั่นและคลื่น*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559.

Massaengsaeng, Woraphon. “Physical and acoustic characteristics of Lom Rai.”

Interview by Sawanya Tubsang. September, 4, 2023.

วรพล มาสแสงสว่าง. “ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียงเครื่องดนตรีลมราย.” สัมภาษณ์โดย สวรรยา ทับแสง. 4 กันยายน 2566.

Mokkasak, Panupak. “Physical and acoustic characteristics of Lom Rai.” Interview by

Sawanya Tubsang. September, 5, 2023.

ภานุภาค โมกษศักดิ์. “ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียงเครื่องดนตรีลมราย.” สัมภาษณ์โดย สวรรยา ทับแสง. 5 กันยายน 2566.

Mongkol, Chakri. “Physical and acoustic characteristics of Lom Rai.” Interview by

Sawanya Tubsang. September, 2, 2023.

จักรี มงคล. “ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียงเครื่องดนตรีลมราย.” สัมภาษณ์โดย สวรรยา ทับแสง. 4 กันยายน 2566.

Nuchampan, Nattaphan. “Physical and acoustic characteristics of Lom Rai.” Interview by Sawanya Tubsang. September, 2, 2023.

ณัฐพันธ์ นุชอำพัน. “ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียงเครื่องดนตรีลมราย.” สัมภาษณ์โดย
สรวรยา ทับแสง. 2 กันยายน 2566.

Phattharachinda, Chaiyapak. “Physical and acoustic characteristics of Lom Rai.” Interview by Sawanya Tubsang. August, 31, 2023.

ชัยศักดิ์ ภัทรจินดา. “ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียงเครื่องดนตรีลมราย.” สัมภาษณ์โดย
สรวรยา ทับแสง. 31 สิงหาคม 2566.

Sasananan, Suwan. “Physical and acoustic characteristics of Lom Rai.” Interview by Sawanya Tubsang. September, 3, 2023.

สุวรรณ ศาสนนันท์. “ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียงเครื่องดนตรีลมราย.” สัมภาษณ์โดย
สรวรยา ทับแสง. 3 กันยายน 2566.

Sujitjorn, Sarawut. *Thai Music Sound Analysis*. Nakhon Ratchasima: Suranaree University of Technology, 2002.

สุราวุฒิ สุจิตจร. *การวิเคราะห์เสียงดนตรีไทย*. นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2545.

Theammeeesub, Chainarin. “Physical and acoustic characteristics of Lom Rai.” Interview by Sawanya Tubsang. September, 1, 2023.

ชยันรินทร์ แถมมีทรัพย์. “ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียงเครื่องดนตรีลมราย.” สัมภาษณ์โดย
สรวรยา ทับแสง. 1 กันยายน 2566.

Tingsanchalee, Chet. “Physical and acoustic characteristics of Lom Rai.” Interview by Sawanya Tubsang. September, 4, 2023.

เชษฐ ติงสัญชลี. “ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียงเครื่องดนตรีลมราย.” สัมภาษณ์โดย
สรวรยา ทับแสง. 4 กันยายน 2566.

Wongwirojrat, Prasarn. “Physical and acoustic characteristics of Lom Rai.” Interview by Sawanya Tubsang. August, 31, 2023.

ประสาร วงศ์วิโรจน์รัตน์. “ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพเสียงเครื่องดนตรีลมราย.” สัมภาษณ์
โดยสรวรยา ทับแสง. 31 สิงหาคม 2566.