THE JAKHE AND THE DIRECTION OF SUSTAINABILITY: AN ETHNOMUSICOLOGICAL ANALYSIS OF SYMBOLISM, CRAFTSMANSHIP KNOWLEDGE, AND THE DYNAMICS OF A THAI STRING INSTRUMENT AMID ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Sippavich KINGKAEW[1] and Chakrit CHALERMSUK[2]

1 Faculty of Arts, Silpakorn University, Thailand; Kingkaew_s@su.ac.th (S. K.)

2 Faculty of Education and Human Development, Sisaket Rajabhat University, Thailand; chakritchalermsuk@gmail.com (C. C.)

ABSTRACT

This article analyzes the relationship between craftsmen's tacit knowledge and the technical capabilities of artificial intelligence in the case of the “jakhe,” a key Thai plucked string instrument, using its historical origins, organology, tuning system, and performance practice as grounding before turning to directions for sustainable conservation. Using a qualitative ethnomusicological approach, the study combines document analysis with in-depth interviews with an expert craftsman and a performance scholar, applying Merriam's Concept-Behavior-Sound framework as the synthesizing thread. Findings show the jakhe's structure and materials embody acoustic knowledge accumulated through experience — from selecting sixty-year-old jackfruit heartwood to a hybrid tuning system negotiating Thai and Western scales. Knowledge transmission faces sustainability risks as voicing techniques remain undocumented tacit knowledge that varies across craftsmen schools. The study proposes concrete directions for AI to decode the acoustic algorithm of the instrument's characteristic timbre and to simulate the acoustic properties of jackfruit heartwood, while still falling short of an artist's aesthetic judgment. A sustainable future for the jakhe therefore rests on a balance between tradition and innovation, with AI supporting the behavior and sound dimensions of the framework without encroaching on the concept dimension — the spiritual core of the art — in line with the theme “Artificial Intelligence for Humanity, Society, and a Sustainable Future.”

Keywords: Jakhe, Ethnomusicology, Tacit Knowledge, Artificial Intelligence, Cultural Sustainability

CITATION INFORMATION: Kingkaew, S., & Chalermsuk, C. (2026). The Jakhe and the Direction of Sustainability: An Ethnomusicological Analysis of Symbolism, Craftsmanship Knowledge, and the Dynamics of a Thai String Instrument amid Artificial Intelligence. *Procedia of Multidisciplinary Research, 4*(9), 26.

จะเข้กับทิศทางแห่งความยั่งยืน: การวิเคราะห์เชิงมานุษยดุริยางควิทยาว่าด้วยสัญลักษณ์ ภูมิปัญญาช่างฝีมือ และพลวัตของเครื่องสายไทยในกระแสปัญญาประดิษฐ์

สิปปวิชญ์ กิ่งแก้ว[1] และ ชาคริต เฉลิมสุข[2]

1 คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร; Kingkaew_s@su.ac.th (สิปปวิชญ์)

2 คณะครุศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ; chakritchalermsuk@gmail.com (ชาคริต)

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิปัญญาช่างฝีมือแบบความรู้ฝังลึกกับขีดความสามารถเชิงเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์ในกรณีของจะเข้ เครื่องดนตรีเครื่องสายดีดสำคัญของไทย โดยใช้ที่มาทางประวัติศาสตร์ สัณฐานวิทยา ระบบเสียง และบทบาทการบรรเลงเป็นฐานความเข้าใจ ก่อนเชื่อมโยงสู่ทิศทางการอนุรักษ์อย่างยั่งยืน ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพแนวมานุษยดุริยางควิทยา ผสานการวิเคราะห์เอกสารกับข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึกช่างและผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้กรอบแนวคิดมโนทัศน์-พฤติกรรม-เสียงของเมอร์เรียมเป็นแกนหลักในการสังเคราะห์ผล ผลการวิจัยพบว่าโครงสร้างและวัสดุของจะเข้สะท้อนภูมิปัญญาอะคูสติกที่สั่งสมผ่านประสบการณ์ ตั้งแต่การเลือกไม้ขนุนแก่นอายุกว่า 60 ปี จนถึงระบบเสียงแบบผสมผสานระหว่างบันไดเสียงไทยกับสากล การสืบทอดองค์ความรู้การแต่งเสียงยังเผชิญความเสี่ยงด้านความยั่งยืน เนื่องจากเป็นความรู้ฝังลึกที่ไม่ได้บันทึกเป็นระบบและแตกต่างกันไปตามสำนักช่าง งานวิจัยเสนอแนวทางที่เป็นรูปธรรมว่าปัญญาประดิษฐ์อาจช่วยถอดรหัสอัลกอริทึมของ “เสียงกินแหน” ผ่านการวิเคราะห์คลื่นเสียง และจำลองคุณสมบัติอะคูสติกของไม้ขนุนแก่นได้ แต่ยังไม่อาจทดแทนวิจารณญาณเชิงสุนทรียะของศิลปิน ทิศทางความยั่งยืนของจะเข้จึงตั้งอยู่บนดุลยภาพระหว่างจารีตกับนวัตกรรม โดยปัญญาประดิษฐ์ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนมิติพฤติกรรมและเสียงตามกรอบแนวคิดของการวิจัย โดยไม่ก้าวก่ายมิติมโนทัศน์อันเป็นแก่นแท้ทางจิตวิญญาณ สอดคล้องกับแนวคิด “ปัญญาประดิษฐ์เพื่อมนุษยชาติ สังคม และอนาคตที่ยั่งยืน”

คำสำคัญ: จะเข้, มานุษยดุริยางควิทยา, ความรู้ฝังลึก, ปัญญาประดิษฐ์, ความยั่งยืนทางวัฒนธรรม

ข้อมูลการอ้างอิง: สิปปวิชญ์ กิ่งแก้ว และ ชาคริต เฉลิมสุข. (2569). จะเข้กับทิศทางแห่งความยั่งยืน: การวิเคราะห์เชิงมานุษยดุริยางควิทยาว่าด้วยสัญลักษณ์ ภูมิปัญญาช่างฝีมือ และพลวัตของเครื่องสายไทยในกระแสปัญญาประดิษฐ์. *Procedia of Multidisciplinary Research, 4*(9), 26.

บทนำ

สังคมไทยในปัจจุบันกำลังก้าวเข้าสู่ยุคที่เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เข้ามามีบทบาทต่อวิถีชีวิตอย่างกว้างขวาง ดนตรีไทยในฐานะศิลปะที่หล่อหลอมจากรากฐานวัฒนธรรมดั้งเดิมจึงจำเป็นต้องมีพลวัตเพื่อรักษาสมดุลระหว่างการธำรงรากฐานกับการตอบสนองต่อสังคมร่วมสมัย (สหรัฐ จันทร์เฉลิม, 2569) อย่างไรก็ตาม งานวิจัยด้านดนตรีไทยยังมีช่องว่างทางวิชาการสำคัญ โดยเฉพาะการเชื่อมโยงภูมิปัญญาช่างฝีมือแบบ “ความรู้ฝังลึก” (Tacit Knowledge) เข้ากับขีดความสามารถเชิงเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งมักถูกกล่าวถึงในเชิงทฤษฎีมากกว่าจะเชื่อมโยงกับผลการวิจัยเชิงประจักษ์

“จะเข้” จึงนับเป็นกรณีศึกษาที่เหมาะสมยิ่งในการสะท้อนคำถามเรื่องความยั่งยืนของดนตรีไทยในยุคปัญญาประดิษฐ์ เนื่องจากมีประวัติศาสตร์และสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรมสืบเนื่องมาแต่โบราณ อาศัยภูมิปัญญาช่างฝีมือที่เป็นความรู้ฝังลึกซึ่งยังไม่ได้บันทึกเป็นระบบและแตกต่างกันไปตามสำนักช่าง มีระบบเสียงที่อยู่ในภาวะลูกครึ่งระหว่างจารีตไทยกับสากล และเผชิญปัญหาความยั่งยืนทั้งด้านวัตถุดิบและช่องทางประกอบอาชีพ บทความวิจัยนี้จึงมุ่งวิเคราะห์ข้อมูลว่าด้วยจะเข้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กรอบแนวคิดทางมานุษยดุริยางควิทยาเป็นแกนหลักในการสังเคราะห์ประเด็นต่างๆ เข้าด้วยกัน แทนที่จะนำเสนอแยกส่วน สอดคล้องกับหัวข้อการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ เครือข่ายส่งเสริมการวิจัยทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ครั้งที่ 11 ประจำปี 2569 ภายใต้หัวข้อ “ปัญญาประดิษฐ์เพื่อมนุษยชาติ สังคม และอนาคตที่ยั่งยืน” (AI for Humanity, Society and Sustainable Future) จากประเด็นดังกล่าว การวิจัยนี้จึงกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาไว้ดังนี้

1) เพื่อศึกษาที่มาทางประวัติศาสตร์ สัณฐานวิทยา และวัสดุศาสตร์ของจะเข้โดยสังเขป ในฐานะพื้นฐานความเข้าใจ

2) เพื่อศึกษาระบบเสียงและบทบาทการบรรเลงจะเข้ในบริบทวงดนตรีไทยประเภทต่างๆ

3) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ฝังลึกของช่างฝีมือกับขีดความสามารถเชิงเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์อย่างเป็นรูปธรรม

4) เพื่อเสนอแนวทางการอนุรักษ์และพัฒนาจะเข้อย่างยั่งยืน บนดุลยภาพระหว่างจารีตกับนวัตกรรม

บทความนี้จัดโครงสร้างการนำเสนอออกเป็น 8 ส่วนหลัก ได้แก่ บทนำ การทบทวนวรรณกรรม กรอบแนวคิดการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย สรุปและอภิปรายผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และเอกสารอ้างอิง

การทบทวนวรรณกรรม

1) วรรณกรรมด้านสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบของเครื่องดนตรีจะเข้

งานเขียนคลาสสิกอย่าง “เครื่องดนตรีไทย” ของธนิต อยู่โพธิ์ (2510) บันทึกลักษณะทางกายภาพของจะเข้ไว้อย่างละเอียด ทั้งขนาด สัดส่วน วัสดุ และประวัติความเป็นมา งานของกองพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรมศิลปากร (2535) จัดจะเข้ไว้ในกลุ่มเครื่องดีดที่มีนม 11 อันทำหน้าที่เป็นเฟรตและสาย 3 สาย ส่วนงานของปกรณ์ รอดช้างเผื่อน (2559) และพงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์ (2559) ให้รายละเอียดเชิงตัวเลขของสัดส่วนตัวจะเข้ซึ่งมีความแตกต่างเล็กน้อยในรายละเอียดปลีกย่อย สะท้อนความหลากหลายเชิงสำนักช่างมากกว่าจะเป็นข้อผิดพลาด

2) วรรณกรรมด้านการบรรเลงและปฏิบัติการทางดนตรี

งานของศิริลักษณ์ ฉลองธรรม (2563) บันทึกแบบแผนการบรรเลงจะเข้ในบริบทวงดนตรีที่หลากหลาย ชี้ให้เห็นว่าอัตราความเร็ว กลวิธีการดีด และสุนทรียะของสำนวนกลอนแตกต่างกันไปตามหน้าที่และบริบททางสังคมของแต่ละวง ขณะที่งานของสรายุทธ์ โชติรัตน์ (2564) รวบรวมทำเนียบผู้เชี่ยวชาญจะเข้กรุงรัตนโกสินทร์ทั้งในอดีตและปัจจุบัน สะท้อนสายธารการถ่ายทอดวิชาความรู้จากครูสู่ศิษย์อย่างต่อเนื่องกว่าสองศตวรรษ อันเป็นหลักฐานของระบบการสืบทอดแบบมุขปาฐะที่ยังดำรงอยู่จนถึงปัจจุบัน

3) วรรณกรรมเชิงเปรียบเทียบข้ามวัฒนธรรมและองค์ความรู้ช่างฝีมือ

จะเข้จัดอยู่ในกลุ่มพิณขนาดยาว (Long Zithers) ของภูมิภาคตะวันออกไกลตามระบบจำแนกเครื่องดนตรีสากลของฮอร์นบอสเทล-ซัคส์ (Hornbostel & Sachs, 1914) ในฐานะคอร์โดโฟนกลุ่มพิณกระดาน (Board Zither) งานของอุดม อรุณรัตน์ (2566) และมนศักดิ์ มหิงษ์ (2558) ประมวลหลักฐานเชิงเปรียบเทียบกับเครื่องดนตรีตระกูลเดียวกันในภูมิภาค ได้แก่ จาเปียฎองแวงและกรอเปอของกัมพูชา จยามของมอญ และมาคะวีณาของอินเดีย พร้อมรวบรวมทำเนียบช่างจะเข้ร่วมสมัยในหลายจังหวัด ซึ่งสะท้อนว่าองค์ความรู้การประดิษฐ์มิได้เป็นเอกภาพ หากแต่แตกต่างกันไปตามสำนักช่างแต่ละพื้นที่

4) แนวคิดทฤษฎีทางมานุษยดุริยางควิทยา

งานวิจัยนี้อาศัยฐานคิดจากมานุษยดุริยางควิทยาสามกลุ่มหลัก คือแบบจำลองมโนทัศน์-พฤติกรรม-เสียงของเมอร์เรียม (Merriam, 1964) ซึ่งเสนอสามมิติที่สัมพันธ์กันในการทำความเข้าใจดนตรี การปรับปรุงแบบจำลองของไรซ์ (Rice, 1987) ที่เสนอกระบวนการก่อร่างทางประวัติศาสตร์ การธำรงรักษาทางสังคม และการสร้างสรรค์เฉพาะบุคคล และแนวคิดของแบล็กคิง (Blacking, 1973) ที่นิยามดนตรีว่าเป็น “เสียงที่มนุษย์จัดระเบียบอย่างมีความหมาย” ซึ่งเตือนให้หลีกเลี่ยงการวิเคราะห์ดนตรีแบบแยกส่วนโครงสร้างออกจากบริบทมนุษย์

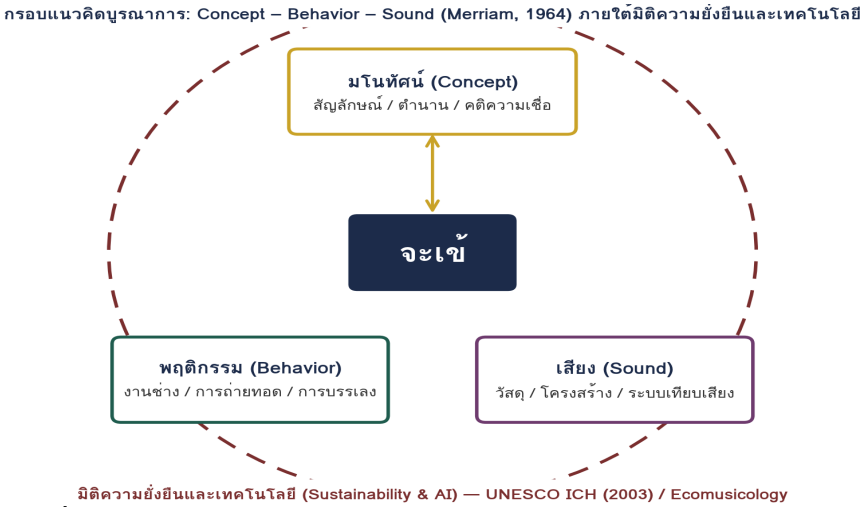
5) แนวคิดความรู้ฝังลึกและปัญญาประดิษฐ์กับมรดกวัฒนธรรม

แนวคิดความรู้ฝังลึกของโปลันยี (Polanyi, 1966) อธิบายลักษณะองค์ความรู้การแต่งเสียงและการตั้งนมของช่างจะเข้ซึ่งถ่ายทอดผ่านการลงมือปฏิบัติมากกว่าการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร อนุสัญญาของยูเนสโก (UNESCO, 2003) วางกรอบการสงวนรักษามรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ไว้สามขั้นตอน คือการระบุจัดทำบัญชี การจัดเก็บบันทึกข้อมูล และการสนับสนุนกลไกการสืบทอด งานวิชาการล่าสุดเริ่มตั้งข้อสังเกตว่าปัญญาประดิษฐ์อาจช่วยแปลงความรู้ฝังลึกเชิงการฟังให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณที่สืบค้นได้ ผ่านเทคนิคการวิเคราะห์คลื่นเสียงและแบบจำลองอะคูสติกเชิงคำนวณแต่ยังจำกัดในการทดแทนวิจารณญาณเชิงสุนทรียะขั้นสุดท้ายของศิลปิน จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น พบช่องว่างสำคัญคือยังไม่มีงานวิจัยที่เชื่อมโยงความรู้ฝังลึกของช่างเข้ากับขีดความสามารถเชิงเทคนิคของ AI อย่างเป็นรูปธรรม งานวิจัยนี้จึงมุ่งลดช่องว่างดังกล่าว

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้พัฒนากรอบแนวคิดบูรณาการขึ้นจากการประสานทฤษฎีทางมานุษยดุริยางควิทยาเข้ากับแนวคิดความรู้ฝังลึก โดยใช้แบบจำลองมโนทัศน์-พฤติกรรม-เสียงของเมอร์เรียม (Merriam, 1964) เป็นโครงสร้างหลัก มิติมโนทัศน์วิเคราะห์ผ่านมานุษยวิทยาสัญลักษณ์ของเกียรตซ์ (Geertz, 1973) มิติพฤติกรรม วิเคราะห์ผ่านแนวคิดความรู้ฝังลึกของโปลันยี (Polanyi, 1966) และแบบจำลองของไรซ์ (Rice, 1987) มิติเสียง (Sound) วิเคราะห์ผ่านระบบจำแนกเครื่องดนตรีของฮอร์นบอสเทล-ซัคส์ (Hornbostel & Sachs, 1914) ทั้งสามมิตินี้มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง มโนทัศน์เชิงสัญลักษณ์กำหนดกรอบพฤติกรรมการประดิษฐ์และการบรรเลง ซึ่งส่งผลต่อคุณลักษณะทางเสียงที่เกิดขึ้นจริง

นอกจากสามมิติหลัก งานวิจัยเพิ่มมิติที่สี่ซึ่งตัดผ่านทั้งสามมิติ คือ มิติความยั่งยืนและเทคโนโลยี (Sustainability and Technology) โดยอาศัยกรอบยูเนสโก (UNESCO, 2003) เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อความยั่งยืน พร้อมพิจารณาบทบาทที่เหมาะสมของปัญญาประดิษฐ์ในการสนับสนุนการสงวนรักษา ดังแสดงเป็นแผนภาพในภาพที่ 1 ทั้งสี่มิตินี้จะใช้เป็นแกนหลักในการสังเคราะห์ผลการวิจัยและการอภิปรายผลต่อไป แทนที่จะนำเสนอแต่ละประเด็นแยกจากกัน



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดบูรณาการสำหรับการวิเคราะห์จะเข้ในมิติมโนทัศน์ พฤติกรรม เสียง และความยั่งยืน-เทคโนโลยี (ปรับจาก Merriam, 1964; Rice, 1987; Polanyi, 1966; UNESCO, 2003)

จากกรอบแนวคิดดังกล่าว งานวิจัยนี้ตั้งข้อสันนิษฐานเชิงวิเคราะห์ว่า ความยั่งยืนของจะเข้มิได้ขึ้นอยู่กับมิติใดมิติหนึ่งเพียงลำพัง หากแต่เป็นผลจากดุลยภาพระหว่างสามมิติหลักภายใต้เงื่อนไขทางทรัพยากรและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จะมีคุณค่าสูงสุดต่อความยั่งยืนทางวัฒนธรรมก็ต่อเมื่อถูกวางตำแหน่งให้เป็นเครื่องมือสนับสนุนมิติพฤติกรรมและเสียง โดยไม่ก้าวก่ายมิติมโนทัศน์อันเป็นแก่นแท้ทางจิตวิญญาณของศิลปะการดนตรี

วิธีดำเนินการวิจัย

1) รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ แนวมานุษยดุริยางควิทยา ซึ่งผสานวิธีการศึกษาเอกสารเชิงประวัติศาสตร์และเชิงเปรียบเทียบเข้ากับวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกอันเป็นแนวทางมาตรฐานของการวิจัยภาคสนามที่ให้ความสำคัญกับทั้งหลักฐานลายลักษณ์อักษรและความรู้เชิงประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติจริงในวัฒนธรรม

2) แหล่งข้อมูลและผู้ให้ข้อมูลหลัก

แหล่งข้อมูลแบ่งเป็นสองประเภทหลัก ประเภทแรกคือข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกศุภาพล ไทรวิมาน ช่างประดิษฐ์เครื่องดนตรีจะเข้ (สัมภาษณ์ 2568-2569) และอาจารย์สหรัฐ จันทร์เฉลิม ผู้เชี่ยวชาญด้านการบรรเลง (สัมภาษณ์ 2569) ประเภทที่สองคือข้อมูลเอกสาร ได้แก่วรรณกรรมทางดุริยางคศิลป์ไทย (ธนิต อยู่โพธิ์, 2510; ปกรณ์ รอดช้างเผื่อน, 2559; กองพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรมศิลปากร, 2535; พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2559; ศิริลักษณ์ ฉลองธรรม, 2563; สรายุทธ์ โชติรัตน์, 2564; มนศักดิ์ มหิงษ์, 2558; อุดม อรุณรัตน์, 2566) และเอกสารประวัติศาสตร์ปฐมภูมิ (มหาชาติคำหลวง, กฎมณเฑียรบาล)

3) การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

การสัมภาษณ์เชิงลึกใช้แนวคำถามกึ่งโครงสร้าง ครอบคลุมประเด็นวัสดุ กลไกส่วนประกอบ ระบบเสียง เครือข่ายช่างและการสืบทอด ตลอดจนทิศทางนวัตกรรม ควบคู่กับการวิเคราะห์เนื้อหาจากเอกสาร ข้อมูลที่ได้ถูกวิเคราะห์เชิงประเด็น โดยจัดหมวดหมู่ตามกรอบสี่มิติที่นำเสนอในส่วนที่ 3 ก่อนวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง แล้วสังเคราะห์กลับเข้าสู่กรอบแนวคิดเดียวกันในขั้นอภิปรายผล เพื่อให้ผลการวิจัยเชื่อมโยงเป็นระบบมากกว่าการนำเสนอแยกประเด็น

4) ความน่าเชื่อถือ ขอบเขต และข้อจำกัดของการวิจัย

เพื่อเสริมความน่าเชื่อถือ งานวิจัยใช้เทคนิคการตรวจสอบสามเส้า โดยเปรียบเทียบข้อมูลจากผู้ให้สัมภาษณ์ วรรณกรรมวิชาการ และเอกสารประวัติศาสตร์ปฐมภูมิ ทั้งนี้ ผู้ให้ข้อมูลหลักทั้งสองท่านสังกัดสายช่างและสายการบรรเลงที่สืบทอดจากเครือข่ายกรุงรัตนโกสินทร์เป็นหลัก การมีผู้ให้ข้อมูลหลักเพียงสองท่านจึงเป็นข้อจำกัดสำคัญที่อาจไม่สะท้อนพลวัตของวัฒนธรรมดนตรีไทยในภาพรวมได้ทั้งหมด งานวิจัยพยายามบรรเทาข้อจำกัดนี้ด้วยการอ้างอิงทำเนียบช่างจากภูมิภาคอื่น เช่น ช่างวินิจ พุกสวัสดิ์ กรุงเทพมหานคร ช่างวรรณรัตน์ (เต้) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โรงงานสมชัยดนตรีไทย จังหวัดกาญจนบุรีเพื่อชี้ให้เห็นว่าสำนักช่างต่างพื้นที่อาจมีรายละเอียดเชิงเทคนิคและมาตรฐานเสียงที่แตกต่างกันไปตามจารีตเฉพาะถิ่น ความหลากหลายเชิงสำนักนี้ยังเป็นมิติที่งานวิจัยในอนาคตควรขยายผลโดยเฉพาะการเพิ่มมุมมองของกลุ่มคนรุ่นใหม่หรือนักพัฒนาเทคโนโลยีที่มีส่วนร่วมกับดนตรีไทย เพื่อให้เห็นข้อโต้แย้งและโอกาสที่หลากหลายยิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนำเสนอตามลำดับหกประเด็น สอดคล้องกับกรอบแนวคิดสี่มิติในภาพที่ 1 ได้แก่ (ผลการวิจัยข้อ 1) ต้นกำเนิดทางประวัติศาสตร์และสัญลักษณ์โดยสังเขป สอดคล้องกับมิติมโนทัศน์ (ผลการวิจัยข้อ 2-3) สัณฐานวิทยา วัสดุศาสตร์ และระบบเสียง สอดคล้องกับมิติเสียง (ผลการวิจัยข้อ 4-5) บทบาทการบรรเลงและการสืบทอดภูมิปัญญา สอดคล้องกับมิติพฤติกรรม และ (ผลการวิจัยข้อ 6) ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ฝังลึกกับปัญญาประดิษฐ์ สอดคล้องกับมิติความยั่งยืนและเทคโนโลยี ทั้งนี้ ผลการวิจัยข้อ 1 นำเสนอโดยสังเขปเพื่อเป็นพื้นฐานความเข้าใจเท่านั้น เนื่องจากมีการศึกษาไว้ค่อนข้างละเอียดในวรรณกรรมทั่วไปแล้ว งานวิจัยนี้จึงให้น้ำหนักกับ ผลการวิจัยข้อ 5-6 ซึ่งเป็นจุดเน้นหลักของการวิเคราะห์

1) ต้นกำเนิดทางประวัติศาสตร์และสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรม (โดยสังเขป)

ซื่อ จะเข้ มีที่มาจากคำว่า โคธา ในภาษาบาลี หมายถึงสัตว์เลื้อยคลานจำพวกเหี้ยหรือตะกวด เคยเป็นสัญลักษณ์แห่งความอุดมสมบูรณ์ทางระบบนิเวศในคติความเชื่อของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ก่อนแปรเปลี่ยนสู่รูปลักษณ์ “จระเข้” ซึ่งหากพิจารณาผ่านมุมมองมานุษยวิทยาสัญลักษณ์ของเกียรตซ์ (Geertz, 1973) ถือเป็นกระบวนการเข้ารหัสวัฒนธรรมที่ผสานคติความเชื่อเข้ากับสุนทรียะทางรูปทรงของช่างฝีมือ คำว่า โคธา ปรากฏหลักฐานในมหาชาติคำหลวง สมัยอยุธยาตอนต้น จุดเปลี่ยนสำคัญเกิดขึ้นในรัชกาลที่ 2 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ เมื่อจะเข้เข้ามาแทนที่ “กระจับปี่” ในวงมโหรีเครื่องเก้า ด้วยความไพเราะหลากหลายของเสียง (ธนิต อยู่โพธิ์, 2510: 80-81) ในเชิงเปรียบเทียบข้ามวัฒนธรรม จะเข้จัดอยู่ในกลุ่มพิณกระดาน (Board Zither) ตามระบบฮอร์นบอสเทล-ซัคส์ (Hornbostel & Sachs, 1914) มีเครือญาติใกล้ชิดกับจยามของมอญและกรอเปอของกัมพูชา สะท้อนว่าจะเข้เป็นผลผลิตของการปะทะสังสรรค์ทางวัฒนธรรมในภูมิภาคอุษาคเนย์ที่ดำเนินมาอย่างต่อเนื่องยาวนาน มโนทัศน์เชิงสัญลักษณ์นี้เป็นฐานที่กำหนดกรอบพฤติกรรมการประดิษฐ์และการบรรเลงที่จะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

2) สัณฐานวิทยาและวัสดุศาสตร์

จะเข้จัดเป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องดีด ประดิษฐ์จากไม้แก่นท่อนเดียวขุดเป็นโพรงตลอดแนวเพื่อทำหน้าที่เป็นกล่องเสียง ธนิต อยู่โพธิ์ (2510: 79-80) และกองพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรมศิลปากร (2535: 64-65) ระบุความยาวรวมประมาณ 130-132 เซนติเมตร ไม้หลักที่นิยมคือไม้ขนุนแก่นอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป เนื่องจากมีน้ำหนักเบาและยืดหยุ่นเหมาะกับการรับส่งการสั่นสะเทือน ส่วนแผ่นไม้ปิดท้องนิยมใช้ไม้สนซึ่งช่วยซับแรงสั่นสะเทือนและลดทอนเสียงแหลม (ศุภาพล ไทรวิมาน, 2569: สัมภาษณ์) การเลือกจับคู่วัสดุที่มีคุณสมบัติตรงข้ามกันเช่นนี้เป็นตัวอย่างของความรู้ฝังลึก (Polanyi, 1966) ที่ช่างสั่งสมผ่านการทดลองและประสบการณ์ตรง

ส่วนประกอบที่ควบคุมและส่งผ่านเสียงประกอบด้วยนมจำนวน 11 อันทำหน้าที่เป็นเฟรต (Frets) วางเรียงสูงลดหลั่นกันตั้งแต่ราว 2 ถึง 3.5 เซนติเมตร (พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, 2559: 73-74) ตัวจะเข้จึงขุดให้บางเฉพาะบริเวณใต้นมเพื่อ

เป็นช่องทางให้เสียงลงไปใต้ท้อง มิเช่นนั้นจะเกิดเสียงลักษณะเบสแหลม (ศุภาพล ไทรวิมาน, 2569: สัมภาษณ์) หย่องทำจากไม้โมก ความหนาบางมีผลโดยตรงต่อคุณภาพเสียง ส่วนโต๊ะเป็นแผ่นโลหะทองเหลืองหรืออัลปาก้าหนา 0.5-0.6 มิลลิเมตร ซึ่งช่างเอื้อแห่งจังหวัดชลบุรีได้พัฒนารูปทรงใหม่ให้เสียงดังขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนแหนเป็นชิ้นไม้เล็กทำหน้าที่ขัดยกสายให้ลอยเหนือโต๊ะในมุมที่เหมาะสม ผู้รู้เรียกเสียงจะเข้ที่ดีว่าเสียงกินแหน โดยมีมาตรฐานระยะห่างตามชนิดสายดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งเป็นตัวแปรเชิงตัวเลขที่จะกลับมาอภิปรายอีกครั้งในผลการวิจัยข้อ 6 ในฐานะข้อมูลตั้งต้นสำหรับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์

ตารางที่ 1 ระยะห่างแหนตามชนิดสายและผลต่อคุณภาพเสียง (ศุภาพล ไทรวิมาน, 2569: สัมภาษณ์)

ชนิดสาย	ระยะห่างแหนโดยประมาณ	ผลต่อคุณภาพเสียง
สายเอก (เส้นเล็ก)	3-4 มม. (สูงสุด 5-6 มม.)	ยิ่งห่างมากเสียงยิ่งดัง แต่หางเสียงสั้นลง
สายทุ้ม (เส้นใหญ่)	7-10 มม.	ให้เสียงทุ้มหนักแน่น
สายลวด	10-11 มม.	ให้เสียงกังวานเป็นคู่ประสาน

ด้านสายจะเข้ พบพัฒนาการจากสายไหมโบราณซึ่งขาดง่าย มาสู่การใช้สายเอ็นซึ่งเหมาะสมกับความถี่เสียงของจะเข้มากกว่า โดยสายเอกขนาด 1.2 มิลลิเมตร (เบอร์ 120) ให้เสียงไพเราะที่สุด (ศุภาพล ไทรวิมาน, 2569: สัมภาษณ์) ส่วนไม้ดีดนิยมทำจากไม้มะเกลือมากที่สุดเนื่องจากสามารถใช้เศษไม้ชิ้นเล็กที่เหลือจากการทำซอได้ สะท้อนความเชื่อมโยงเชิงเศรษฐกิจแบบหมุนเวียนระหว่างหัตถกรรมเครื่องดนตรีไทยประเภทต่างๆ ซึ่งเป็นมิติที่มีนัยเชิงความยั่งยืนทางทรัพยากรอย่างน่าสนใจ

3 ระบบเสียงและการเทียบเสียง

ระบบเสียงของจะเข้สะท้อนภาวะ “ลูกครึ่ง” ทางวัฒนธรรมดนตรีได้อย่างชัดเจนที่สุดประเด็นหนึ่ง ผลการสัมภาษณ์พบว่าระบบเสียงของจะเข้มีอยู่สองแนวทางคู่ขนานกัน คือระบบตามแนวกรมศิลปากรและระบบเครื่องสายซึ่งมีแนวโน้มเอนเอียงไปทางระบบสากลที่แบ่งออกเทฟเป็น 12 เสียงเท่ากัน เมื่อบรรเลงร่วมกับวงปี่พาทย์ นักดนตรีต้องปรับเสียงตามปี่พาทย์ แต่เมื่อบรรเลงเดี่ยวก็สามารถใช้ระบบเสียงของตนเองได้อย่างเต็มที่ ครูทองดีเคยทดลองทำนมซอลให้ตรงกับระบบสากลโดยใช้โด-ซอล-เร เป็นหลักฐานอ้างอิง (ศุภาพล ไทรวิมาน, 2569: สัมภาษณ์) หากพิจารณาผ่านมุมมองดุริยางควิทยาเชิงระบบ กระบวนการเทียบเสียงดังกล่าวมิใช่เพียงกระบวนการทางเทคนิคของช่างเท่านั้น แต่เป็นพื้นที่แห่งการเจรจาต่อรองทางวัฒนธรรมระหว่างระบบสุนทรียะดนตรีไทยเจ็ดเสียงกับระบบสิบสองเสียงเท่าของดนตรีสากล สอดคล้องกับแนวคิดของไรซ์ (Rice, 1987) ที่มองว่าระบบดนตรีมิใช่โครงสร้างตายตัว หากแต่เป็นกระบวนการที่ถูกสร้างและปรับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่องผ่านการปฏิบัติจริงของนักดนตรีแต่ละยุคสมัย

ในทางปฏิบัติ การเทียบเสียงจะเข้ทั้งสามสายมีความละเอียดอ่อนและอาศัยความรู้เชิงคู่เสียง (Interval) และคู่แปดอย่างฝังลึกในทักษะปฏิบัติ แม้จะไม่ได้ผ่านการศึกษาทฤษฎีดนตรีสากลอย่างเป็นทางการก็ตาม ในด้านนวัตกรรมร่วมสมัย ผลการวิจัยพบว่าปัจจุบันมีการพัฒนาจะเข้ที่ใช้บันไดเสียงสากลแบบเมเจอร์ (เรียกกันว่า “ลิ่มขาว”) สำเร็จแล้ว ส่วนการพัฒนาไปสู่บันไดเสียงโครมาติกที่ครบทั้งลิ่มขาวและลิ่มดำยังอยู่ในขั้นความท้าทาย แต่หากพัฒนาสำเร็จจะทำให้จะเข้สามารถบรรเลงร่วมกับเครื่องดนตรีจากทั่วโลกได้ (ศุภาพล ไทรวิมาน, 2569: สัมภาษณ์) การเคลื่อนไหวเชิงนวัตกรรมนี้สะท้อนความพยายามขยายพรมแดนของมิติเสียง ในกรอบแนวคิดของงานวิจัยนี้ให้กว้างขวางขึ้น โดยไม่ละทิ้งรากฐานเจ็ดเสียงของดนตรีไทยในบริบทการบรรเลงร่วมวงแบบจารีต

4) บทบาทการบรรเลงในบริบทวงดนตรีที่หลากหลาย

แบบแผนการบรรเลงจะเข้มีความแตกต่างกันอย่างเป็นระบบตามบริบทของวงดนตรีแต่ละประเภท สะท้อนบรรทัดฐานเชิงสุนทรียะและระเบียบทางสังคมดนตรีไทยได้อย่างชัดเจน (ศิริลักษณ์ ฉลองธรรม, 2563: 38-39) ในวงเครื่องสายไทย แนวการบรรเลงมีความเร็วปานกลาง สำนวนกลอนเน้นความไพเราะเรียบง่าย ผู้บรรเลงจะเข้จึงมักทำหน้าที่เป็นผู้นำวง

ในวงมโหรี ลักษณะการบรรเลงเน้นเพลงขับกล่อมที่นุ่มนวล อ่อนหวาน กลมกลืน ไม่นิยมการดีดทิงนอยเพราะทำให้เสียงจะเข้ขัดกับเครื่องดนตรีชิ้นอื่นในวง ส่วนวงเครื่องสายปี่ชวาบรรเลงเร็วกว่าปกติและต้องมีฝีมือสูง เน้นการดีดเก็บเป็นแกนหลักให้เครื่องดนตรีอื่นใช้แปรทางให้วิจิตรพิสดาร สำหรับวงเครื่องสายผสมกับเครื่องดนตรีต่างชาติ เช่น ขิม และออร์แกน มักเกิดความขัดกันทางเสียงจนบางครั้งต้องนำจะเข้ออกจากวง ต่างกับไวโอลินซึ่งดำเนินทำนองคล้ายซอและกลมกลืนกับจะเข้ได้ดี (ศิริลักษณ์ ฉลองธรรม, 2563: 38-39)

ข้อค้นพบข้างต้นสามารถตีความผ่านกรอบมิติพฤติกรรมของเมอร์เรียม (Merriam, 1964) และแบบจำลองการธำรงรักษาทางสังคมของไรซ์ (Rice, 1987) ได้ว่า แบบแผนการบรรเลงจะเข้ที่แตกต่างกันไปตามบริบทวงมิได้เป็นเพียงเทคนิคดนตรีที่เป็นกลางทางวัฒนธรรม หากแต่เป็นกลไกทางสังคมที่ทำหน้าที่ธำรงรักษาระเบียบและลำดับชั้นของวงดนตรีไทยแต่ละประเภท ส่วนกรณีความขัดกันทางเสียงระหว่างจะเข้กับเครื่องดนตรีต่างชาติบางประเภทในวงเครื่องสายผสม ก็เป็นประจักษ์พยานเชิงอะคูสติกที่สะท้อนขีดจำกัดของการผสมผสานข้ามวัฒนธรรมแบบไม่ปรับเปลี่ยนโครงสร้างเสียง ซึ่งเชื่อมโยงกลับไปสู่ประเด็นการพัฒนาระบบเสียงโครมาติกที่กล่าวถึงในผลการวิจัยข้อ 3

5) ช่างฝีมือ ผู้เชี่ยวชาญ และการสืบทอดองค์ความรู้

วงการช่างจะเข้ที่มีชื่อเสียงทั้งในอดีตและปัจจุบันมีเครือข่ายกระจายอยู่หลายภูมิภาค มิได้เป็นเอกภาพสำนักเดียว ในอดีตปรากฏชื่อครูเอื้อแห่งจังหวัดชลบุรีผู้พัฒนารูปแบบโต๊ะจะเข้สมัยใหม่ดังกล่าวมาแล้ว ส่วนยุคปัจจุบันมีช่างที่มีชื่อเสียงกระจายในหลายจังหวัด อาทิ ช่างวินิจ พุกสวัสดิ์ กรุงเทพนมหานคร ช่างวรรณรัตน์ (เต้) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ช่างศุภาพล ไทรวิมาน จังหวัดสมุทรปราการ โรงงานสมชัยดนตรีไทย จังหวัดกาญจนบุรี (มนศักดิ์ มหิงษ์, 2558: 216) แต่ละสำนักช่างมีรายละเอียดปลีกย่อยด้านสัดส่วน วัสดุ และมาตรฐานการแต่งเสียงที่แตกต่างกันไปตามจารีตเฉพาะถิ่นและครูต้นสาย ความหลากหลายเชิงสำนักนี้เป็นมิติสำคัญที่ทำให้ความยั่งยืนของภูมิปัญญาจะเข้มิใช่เรื่องของการอนุรักษ์สูตรเดียว หากแต่เป็นการรักษาระบบนิเวศของสำนักช่างหลายสายพร้อมกัน ทว่าข้อมูลสัมภาษณ์จากงานวิจัยนี้สะท้อนมุมมองของสำนักช่างกรุงรัตนโกสินทร์เป็นหลัก จึงยังไม่ครอบคลุมความแตกต่างระหว่างสำนักทั้งหมดอย่างสมบูรณ์ ดังที่ระบุไว้ในข้อจำกัดของการวิจัย

ทว่าสิ่งที่ทุกสำนักช่างมีร่วมกันคือลักษณะการถ่ายทอดองค์ความรู้ ข้อมูลสัมภาษณ์ระบุชัดเจนว่างานด้านไม้ทำซ้ำได้ไม่ยาก แต่เทคนิคการแต่งเสียงและการไล่บันไดเสียงต้องอาศัยประสบการณ์สะสมโดยไม่มีการบันทึกเป็นตำรา (ศุภาพล ไทรวิมาน, 2569: สัมภาษณ์) สอดคล้องกับแนวคิดความรู้ฝังลึกของโปลันยี (Polanyi, 1966) ที่ว่ามนุษย์ “รู้มากกว่าที่สามารถบอกเล่าได้” นอกจากนี้จำนวนร้านทำจะเข้ยังลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความยุ่งยากในการจัดหาไม้ขนุนแก่นอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปซึ่งเริ่มหายากขึ้น (ศุภาพล ไทรวิมาน, 2569: สัมภาษณ์) ในมิติของการสืบทอดฝีมือการบรรเลง เอกสารของสรายุทธ์ โชติรัตน์ (2564: 42-43) บันทึกทำเนียบผู้เชี่ยวชาญจะเข้กรุงรัตนโกสินทร์ในอดีตไว้จำนวน 22 ท่าน และปัจจุบันจำนวน 7 ท่าน ซึ่งล้วนได้รับการถ่ายทอดวิชาจากครูในยุคก่อนหน้าอย่างต่อเนื่องเป็นเวลากว่าสองศตวรรษ

ทำเนียบผู้เชี่ยวชาญที่สืบทอดกันมาอย่างต่อเนื่องเช่นนี้ ตีความผ่านกรอบของไรซ์ (Rice, 1987) ได้ว่าเป็นระบบ “วิทยาลัยที่มองไม่เห็น” (Invisible College) ซึ่งควบคุมมาตรฐานคุณภาพผ่านความสัมพันธ์แบบครู-ศิษย์ มากกว่าจะอาศัยสถาบันการศึกษาที่เป็นทางการเพียงลำพัง ระบบนี้รักษาความประณีตทางสุนทรียะได้ดี แต่เปราะบางเพราะพึ่งพาการถ่ายทอดตัวต่อตัวเป็นหลัก หากขาดผู้สืบทอดในรุ่นใดรุ่นหนึ่งของสำนักใดสำนักหนึ่ง องค์ความรู้เฉพาะสำนักนั้นอาจสูญหายไปโดยไม่มีการบันทึกสำรอง ซึ่งเป็นความเสี่ยงที่แหลมคมกว่าการสูญหายของจะเข้ในภาพรวม เพราะหมายถึงการสูญเสียความหลากหลายทางวัฒนธรรมของสำนักช่างไปทีละสาย สอดคล้องกับกรอบยูเนสโก (UNESCO, 2003) ที่เน้นย้ำความสำคัญของกลไกสนับสนุนการสืบทอดควบคู่กับการจัดเก็บบันทึกข้อมูล ประเด็นนี้เป็นจุดเชื่อมสำคัญที่จะนำไปสู่การพิจารณาบทบาทของปัญญาประดิษฐ์ในหัวข้อถัดไป

6) ความรู้ฝังลึกกับขีดความสามารถเชิงเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์

จากข้อค้นพบในผลการวิจัยข้อ 2 และ 5 ที่ว่าเสียงกินแหน และมาตรฐานการคัดสรรไม้ขนุนแก่นเป็นความรู้ฝังลึกที่ยังไม่มีการบันทึกเป็นระบบและแตกต่างกันไปตามสำนักช่าง งานวิจัยนี้เสนอแนวทางที่เป็นรูปธรรมสองแนวทางในการนำปัญญาประดิษฐ์มาสนับสนุนมิติพฤติกรรมและเสียงตามกรอบแนวคิดในภาพที่ 1 แนวทางแรกคือการพัฒนาระบบถอดรหัสอัลกอริทึมของเสียงกินแหน ผ่านการวิเคราะห์คลื่นเสียงเชิงสเปกตรัม โดยบันทึกเสียงจะเข้าที่ระยะห่างแหนต่างๆ ตามตารางที่ 1 แล้วฝึกแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง ให้จำแนกคุณภาพเสียงกินแหน จากลักษณะฮาร์มอนิกและการสลายตัวของเสียง เพื่อแปลงเกณฑ์การตัดสินใจเชิงการฟังของช่างให้เป็นค่าเชิงปริมาณที่ตรวจสอบซ้ำได้ แนวทางที่สองคือการจำลองคุณสมบัติอะคูสติกของไม้ขนุนแก่นด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ เพื่อทดสอบสมมติฐานเชิงประจักษ์ของช่างเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอายุไม้ ความหนาแน่น และการสั่นพ้องโดยไม่ต้องอาศัยการทดลองซ้ำหลายครั้งกับวัตถุดิบที่หายากขึ้นเรื่อย ๆ

ทั้งสองแนวทางสะท้อนบทบาทของปัญญาประดิษฐ์ในฐานะเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจของช่างมิใช่ผู้ตัดสินใจแทน เนื่องจากวิจารณญาณขั้นสุดท้ายในการยอมรับคุณภาพเสียงยังคงต้องอาศัยประสาทสัมผัสและประสบการณ์ของมนุษย์ตามแนวคิดความรู้ฝังลึกของโปลันยี (Polanyi, 1966) ที่ว่ามนุษย์รู้มากกว่าที่สามารถบอกเล่าได้ ข้อเสนอนี้ยังตอบสนองความหลากหลายเชิงสำนักช่างที่กล่าวถึงในผลการวิจัยข้อ 5 ด้วย กล่าวคือ ระบบวิเคราะห์คลื่นเสียงและแบบจำลองอะคูสติกสามารถถูกฝึกแยกตามชุดข้อมูลของแต่ละสำนัก เพื่อบันทึกรักษาความแตกต่างเชิงจารีตไว้แทนที่จะบังคับให้เกิดมาตรฐานเดียวที่ลบล้างอัตลักษณ์เฉพาะถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของยูเนสโก (UNESCO, 2003) ที่เน้นการสงวนรักษาความหลากหลายทางวัฒนธรรมควบคู่ไปกับการจัดเก็บบันทึกข้อมูล

อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ในสถานะปัจจุบันคือการขาดความสามารถถ่ายทอดจิตวิญญาณและสุนทรียะเฉพาะตัวของผู้บรรเลง (สหรัฐ จันทร์เฉลิม, 2569) สอดคล้องกับแนวคิดของแบล็กคิงที่ว่าดนตรีคือ เสียงที่มนุษย์จัดระเบียบอย่างมีความหมาย (Blacking, 1973) กล่าวคือ อัลกอริทึมอาจบันทึกได้ว่าเสียงใดกินแหน ตามเกณฑ์เชิงกายภาพ แต่ไม่อาจตัดสินได้ว่าเสียงนั้นมี “ชีวิต” ทางศิลปะหรือไม่ ซึ่งเป็นมิติมโนทัศน์ที่อยู่นอกเหนือขอบเขตทางเทคนิค ดังนั้น ทิศทางการอนุรักษ์และส่งเสริมจะเข้ให้ยั่งยืนจึงควรวางปัญญาประดิษฐ์ไว้ในบทบาทเครื่องมือสนับสนุนมิติพฤติกรรมและเสียงอย่างเป็นรูปธรรมตามที่เสนอข้างต้น โดยไม่ก้าวก่ายมิติมโนทัศน์ สอดคล้องโดยตรงกับแนวคิดหลักของการประชุมวิชาการภายใต้หัวข้อ “ปัญญาประดิษฐ์เพื่อมนุษยชาติ สังคม และอนาคตที่ยั่งยืน”

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

เมื่อนำผลการวิจัยทั้งหกประเด็นมาร้อยเรียงกลับเข้าสู่กรอบแนวคิดมโนทัศน์-พฤติกรรม-เสียงในภาพที่ 1 จะเห็นความเชื่อมโยงเป็นระบบดังนี้ ในมิติมโนทัศน์ (ผลการวิจัยข้อ 1) รากศัพท์โคธาที่แปรเปลี่ยนสู่รูปลักษณ์จระเข้ ได้วางกรอบการรับรู้คุณค่าของจะเข้ในฐานะสัญลักษณ์แห่งความอุดมสมบูรณ์มาตั้งแต่สมัยอยุธยา มโนทัศน์นี้ส่งอิทธิพลโดยตรงต่อมิติพฤติกรรม (ผลการวิจัยข้อ 4-5) ทั้งแบบแผนการบรรเลงที่เคร่งครัดตามจารีตของแต่ละวงดนตรี และระบบการถ่ายทอดแบบครู-ศิษย์ที่แตกต่างกันไปตามสำนักช่าง ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ในทางกลับกันก็เป็นตัวกำหนดคุณลักษณะทางมิติเสียง (ผลการวิจัยข้อ 2-3) ทั้งการคัดสรรวัสดุ โครงสร้าง และระบบเสียงแบบลูกครึ่งที่เจรจาต่อรองระหว่างจารีตไทยกับสากล สามมิตินี้จึงมิใช่ประเด็นที่แยกจากกัน หากแต่เป็นวงจรที่หมุนเวียนสัมพันธ์กันอย่างแนบแน่นตลอดประวัติศาสตร์ของเครื่องดนตรีชนิดนี้

ความตึงเครียดหลักที่ผลการวิจัยชี้ให้เห็นคือความขัดแย้งระหว่างจารีตกับนวัตกรรม ซึ่งปรากฏชัดที่สุดในมิติที่สี่ คือความยั่งยืนและเทคโนโลยี (ผลการวิจัยข้อ 6) ด้านหนึ่ง ความรู้ฝังลึกด้านการแต่งเสียงและการคัดสรรวัตถุดิบเป็นแก่นแท้ที่ต้องธำรงรักษาไว้ เพราะเป็นมโนทัศน์เชิงสุนทรียะที่ไม่อาจแปลงเป็นสูตรสำเร็จ แต่อีกด้านหนึ่ง การพึ่งพาการถ่ายทอดแบบตัวต่อตัวเพียงอย่างเดียวก็เปราะบางต่อการสูญหาย โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาว่าความรู้ดังกล่าวแตกต่างกันไปตามสำนักช่างหลายสาย (ผลการวิจัยข้อ 5) ทางออกที่ผลการวิจัยเสนอมิใช่การเลือกฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง หากแต่เป็น

การวางตำแหน่งปัญญาประดิษฐ์ให้ทำหน้าที่เฉพาะในมิติพฤติกรรมและเสียงอย่างเป็นรูปธรรม เช่น การถอดรหัสอัลกอริทึมเสียงกินแหนหรือการจำลองอะคูสติกของไม้ขนุน (ผลการวิจัยข้อ 6) โดยไม่ก้าวก่ายมิติมโนทัศน์อันเป็นวิจารณญาณเชิงศิลปะขั้นสุดท้ายของมนุษย์ ข้อเสนอนี้ขยายกรอบยูเนสโก (UNESCO, 2003) ให้เห็นชัดยิ่งขึ้นว่าการอนุรักษ์มรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ในยุคปัญญาประดิษฐ์ต้องอาศัยความแม่นยำในการแบ่งบทบาทระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยี มากกว่าจะอาศัยการบันทึกข้อมูลเชิงรูปธรรมแต่เพียงอย่างเดียว ข้อค้นพบนี้จึงเสนอการตีความแนวคิดปัญญาประดิษฐ์เพื่อมนุษยชาติ ในบริบทมรดกดนตรีไทยว่าหมายถึงเทคโนโลยีที่เสริมพลังให้มนุษย์ธำรงรักษาความหลากหลายทางวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มิใช่เทคโนโลยีที่ลบล้างความหลากหลายเชิงสำนักเพื่อสร้างมาตรฐานเดียวที่ง่ายต่อการประมวลผล

ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการวิจัย

1) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและการอนุรักษ์

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและสถาบันการศึกษาควรริเริ่มโครงการบันทึกองค์ความรู้ฝังลึกด้านการแต่งเสียงและการตั้งนมของช่างจะเข้อย่างเป็นระบบ โดยจำแนกตามสำนักช่างแต่ละสายเพื่อรักษาความหลากหลายทางวัฒนธรรม และควรส่งเสริมความร่วมมือระหว่างหน่วยงานด้านป่าไม้กับเครือข่ายช่างจะเข้ในการจัดหาหรือปลูกทดแทนไม้ขนุนแก่นคุณภาพสำหรับการผลิตเครื่องดนตรีในระยะยาว

2) ข้อเสนอแนะเชิงการศึกษาและหลักสูตร

สถาบันการศึกษาด้านดนตรีไทยควรบรรจุองค์ความรู้ด้านสรีรวิทยาและกายศาสตร์ไว้ในหลักสูตร ควรพัฒนารูปแบบความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษากับเครือข่ายช่างฝีมือหลายสำนักในลักษณะเดียวกับแบบอย่างของสถาบันจิตรลดา เพื่อสร้างพื้นที่การเรียนรู้แบบฝึกปฏิบัติควบคู่ทฤษฎีที่ครอบคลุมความหลากหลายเชิงสำนัก และควรขยายแนวทางการพัฒนาทักษะการบรรเลงข้ามระบบเสียงให้แก่นักศึกษาดนตรีไทย เพื่อขยายโอกาสประกอบอาชีพในอนาคต

3) ข้อเสนอแนะเชิงเทคโนโลยีและปัญญาประดิษฐ์

ควรพัฒนาต้นแบบระบบวิเคราะห์คลื่นเสียงเชิงสเปกตรัมสำหรับถอดรหัสอัลกอริทึมของเสียงกินแหน ตามที่เสนอในผลการวิจัยข้อ 6 โดยเริ่มจากการเก็บข้อมูลเสียงร่วมกับช่างต้นแบบ 2-3 สำนัก และควรพัฒนาแบบจำลองอะคูสติกเชิงคำนวณสำหรับทดสอบคุณสมบัติไม้ขนุนแก่นควบคู่กันไป โดยวางตำแหน่งปัญญาประดิษฐ์ให้เป็นเครื่องมือเสริมพลังระบบครู-ศิษย์ มิใช่สิ่งทดแทนกระบวนการถ่ายทอดความรู้ฝังลึกแบบตัวต่อตัว สอดคล้องกับแนวคิดปัญญาประดิษฐ์เพื่อมนุษยชาติ สังคม และอนาคตที่ยั่งยืน

4) ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

งานวิจัยในอนาคตควรขยายกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักให้ครอบคลุมสำนักช่างในภูมิภาคอื่นและกลุ่มนักพัฒนาเทคโนโลยีที่มีส่วนร่วมกับดนตรีไทย เพื่อสะท้อนพลวัตและข้อโต้แย้งที่หลากหลายยิ่งขึ้น ควรมีการศึกษาเชิงฟิสิกส์อะคูสติกเพื่อทดสอบและยืนยันหลักการเชิงประจักษ์ที่ช่างจะเข้สั่งสมไว้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามที่เสนอไว้ และควรขยายสู่การศึกษาเปรียบเทียบเชิงองค์รวมกับเครื่องดนตรีตระกูลเดียวกันในภูมิภาค

เอกสารอ้างอิง

กองพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กรมศิลปากร. (2535). *ดุริยางคผสานศิลป์* (ศิวะลีย์ ภู่เพ็ชร์ และส่งศรีประพัฒน์ทอง Ed.). กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊พ จำกัด.

ธนิต อยู่โพธิ์. (2510). *เครื่องดนตรีไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม)*. พระนคร: กรมศิลปากร.

ปกรณ์ รอดช้างเผื่อน. (2559). *เครื่องสายปี่ชวา.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์. (2559). *ปฐมบทดนตรีไทย.* นครปฐม: คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

มนศักดิ์ มหิงษ์. (2558). จะเข้ในบริบทสังคมไทย. วารสารวิจิตรศิลป์, *6*(2), 216.

ศิริลักษณ์ ฉลองธรรม. (2563). การดำเนินทำนองจะเข้ในการบรรเลงรวมวง. วารสารดนตรีบ้านสมเด็จฯ, *2*(2), 38-39.

ศุภาพล ไทรวิมาน. (2568) จะเข้*/Interviewer:* สิปปวิชญ์ กิ่งแก้ว. สมุทรปราการ.

สรายุทธ์ โชติรัตน์. (2564). การบรรเลงจะเข้. นครปฐม: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

สหรัฐ จันทร์เฉลิม. (2569, 14 กรกฎาคม) เทคโนโลยีและปัญญาประดิษฐ์กับดนตรีไทย*/Interviewer:* สิปปวิชญ์ กิ่งแก้ว. นครปฐม.

อุดม อรุณรัตน์. (2566). ดุริยางคดนตรีจากพระพุทธศาสนา. นครปฐม: ภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

Appadurai, A. (Ed.). (1986). The Social Life of Things: Commodities in Cultural Perspective. Cambridge: Cambridge University Press.

Blacking, J. (1973). How Musical Is Man? Seattle: University of Washington Press.

Geertz, C. (1973). The Interpretation of Cultures: Selected Essays. New York: Basic Books.

Hornbostel, E. M. von, & Sachs, C. (1914). Systematik der Musikinstrumente: Ein Versuch. Zeitschrift für Ethnologie, 46, 553-590.

Merriam, A. P. (1964). The Anthropology of Music. Evanston, IL: Northwestern University Press.

Polanyi, M. (1966). The Tacit Dimension. Chicago: University of Chicago Press.

Rice, T. (1987). Toward the Remodeling of Ethnomusicology. Ethnomusicology, 31(3), 469-488.

UNESCO. (2003). Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage. Paris: UNESCO.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2026 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).