

“ไม้ไผ่ขด” สู่การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่

พิชญ์ระวี สุรอารีกุล^{1*} ธนสิทธิ์ จันทะรี² ณัฏฐพงศ์ พรหมพงศธร³ และ สุรกานต์ รวยสูงเนิน⁴

A creation of new product from “coil bamboo”

Pichrawee Suraareekul^{1*} Thanasit Chantaree² Nattapong Prompongsaton³ and Surakarn Ruaisungnoen⁴

¹⁻⁴ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹⁻⁴ Faculty of Architecture , Khon Kaen University

*Corresponding author E-mail address: psuraareekul@gmail.com , Thacha1@kku.ac.th , Surrui@gmail.com

บทคัดย่อ

ภูมิปัญญา “ไม้ไผ่ขด” พัฒนามาจากการทำเครื่องเงินของช่างหัตถกรรมทางภาคเหนือของประเทศไทย ในปัจจุบัน มักจะถูกนำมาทำเป็นเครื่องใช้หรือภาชนะต่างๆซึ่งมีราคาที่ถูกเช่น จาน ถาดรองผลไม้ แจกัน เป็นต้น จากคุณสมบัติเบื้องต้นของ ไม้ไผ่ขดที่มีความสามารถในการดูดซับเสียงและขึ้นรูปได้หลากหลายรูปทรง จึงเกิดแนวคิดในการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ จากภูมิปัญญาไม้ไผ่ขดสำหรับผลิตเป็นอคูคูเล่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสมบัติทางกายภาพและกระบวนการทำไม้ไผ่ขดที่เหมาะสมในการทำอคูคูเล่ 2) การทดลองขึ้นรูปและโครงอคูคูเล่โดยกระบวนการไม้ไผ่ขด 3) เพื่อประเมินผลคุณภาพทางด้าน รูปทรงและคุณภาพเสียงของอคูคูเล่ที่ผลิตจากไม้ไผ่ขด ขั้นตอนในการพัฒนาไม้ไผ่ขดเป็นการพัฒนาที่อาศัยวิธีการออกแบบและ ผลิตพร้อมกับช่างทำเครื่องดนตรีและผู้เชี่ยวชาญด้านการทำไม้ไผ่ขด พัฒนาให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับ ผลิตภัณฑ์และเป็นการสร้างนวัตกรรมเข้าไปใช้กับตัวผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ขด โดยการนำองค์ความรู้จากกลุ่มไม้ไผ่ขดเองร่วมกับกลุ่ม ผู้ผลิตเครื่องดนตรีได้แก่ช่างผู้ผลิตกีตาร์มาผลิตตัวอคูคูเล่ โดยเริ่มจากส่วนด้านหลังของลำตัวที่ทำจากไม้ไผ่ขด สู่การประกอบ ชิ้นส่วนรวมทั้งตัวจากนั้นนำไปทดสอบประสิทธิภาพของไม้ไผ่ขดทั้งด้านคุณภาพเสียงและด้านของความสวยงาม ผลการวิจัย พบว่า สมบัติทางกายภาพและกระบวนการทำไม้ไผ่ขดมีความเหมาะสมในการสร้างอคูคูเล่ ซึ่งคุณสมบัติทางกายภาพของไม้ไผ่ ขดมีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงดังเช่นไม้ไผ่ธรรมชาติ เพราะเมื่อการนำมาขดต่อกันจนมีขนาดความหนาพอสมควรแล้วความ หนาแน่นจะทำให้ไม้ไผ่ขดเป็นตัวกลางในการลดอัตราความถี่ของเสียงและสามารถขึ้นรูปโครงสร้างได้สวยงามอย่างที่ต้องการ ไม้ไผ่ขด สามารถสร้างส่วนประกอบของเครื่องดนตรีอย่างอคูคูเล่ให้มีการใช้งานได้ในระดับเดียวกับมาตรฐานของอคูคูเล่ที่ขายใน ท้องตลาดทั่วไป ผลการศึกษากระบวนการสร้างส่วนประกอบของอคูคูเล่นี้สามารถการดึงเอาคุณสมบัติของไม้ไผ่ขดได้แก่การ สร้างรูปทรง และการดัดรูปทรงที่สามารถทำได้อย่างหลากหลาย ความแข็งแรงที่เกิดจากการขดไม้ไผ่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์รูปแบบ ใหม่ในท้องตลาดมากขึ้นและพบว่าจากกระบวนการผลิตอคูคูเล่นี้ สามารถทำได้ ภายในระยะเวลาเพียง 1-2 วัน เนื่องจาก กระบวนการขดไม้ไผ่นั้นสามารถทำได้โดยไม่ต้องอาศัยวัสดุอื่นหรือปัจจัยอื่นช่วย สามารถขดให้มีรูปแบบที่หลากหลายและจาก การสืบค้นพบว่ายังไม่เคยมีการทดลองในการใช้ไม้ไผ่ขดมาทำเป็นเครื่องดนตรีหรืออคูคูเล่มาก่อน จึงเป็นผลงานในการใช้ไม้ไผ่ขด ในการผลิตอคูคูเล่เป็นชิ้นแรกและได้นำไปจดอนุสิทธิบัตรในเรื่องกระบวนการผลิตอคูคูเล่จากไม้ไผ่ขด ผลจากการทดลอง ต้นแบบพบว่าอคูคูเล่ที่ได้จากกระบวนการนี้ มีคุณภาพเสียงในระดับปานกลางและรูปทรงความสวยงามที่อยู่ในระดับดี จึงมี คุณภาพที่สามารถเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกให้กับผู้บริโภคได้มากขึ้น รวมทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์นำไปสู่การต่อยอด พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆได้ในอนาคต

คำสำคัญ : ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หัตถกรรม เครื่องดนตรีเครื่องสาย อคูคูเล่ เครื่องเงิน

ABSTRACT

The wisdom of “coiled bamboo” can be found from lacquering handicraft in Northern Region of Thailand. Currently, coiled bamboo is used for creating cheap wares such as plate, fruit tray, vase, etc. As the coiled bamboo can absorb sound and form different shapes, ukulele made from the coiled bamboo has been tested. The objectives of the study were 1) To learn about physical property and proper method of coiling bamboo in order to make ukulele 2) To create ukulele using coiled bamboo method; and 3) To assess the shape and quality of the ukulele. The coiled bamboo ukulele development required collaboration between musical instrument maker and coiled bamboo experts. Creating a new product is the way to add more value and innovation to the coiled bamboo product. Knowledge of coiled bamboo community and guitar maker was used to make the ukulele. The process started with the back of ukulele made from coiled bamboo, following by putting the instrumental parts together to check performance test for both sound and feature. The results showed that physical property and procedure of coiling bamboo were appropriate for making ukulele. Coiled bamboo can be used to form beautifully as required. The material can effectively be used to make a musical instrument as ukulele. Coiled bamboo ukulele met the standard of ukulele in the market. Coil bamboo is also suitable to making ukulele because of the characteristic of being able to form and bend into shape and the ability to absorb sound on par to the mainstream market. The production of coiled bamboo ukulele can be done within 1-2 days because there are no other materials needed. From the studies, it was found that coiled bamboo has never been used to make any music instruments or ukulele before. Therefore, our ukulele is the first coiled bamboo music instrument that obtained innovation patent for the process of coiled bamboo ukulele production. For the model, it can be seen that the ukulele has moderate quality of sound, and a good quality of shape and feature. Moreover, this can increase alternative product for consumers. Product value can also be increased from just local-product price to creative-product price. More importantly, it can be cumulative learning for different products in the future.

Keyword : Bamboo Product ,Product Design and Development ,Handicraft ,String Instrument ,Ukulele.

ความเป็นมาและความสำคัญ

ภูมิปัญญาการทำเครื่องจักสานไม้ไผ่ขด เป็นภูมิปัญญาที่ได้รับการดกทอดมาจากบรรพบุรุษโดยนำวัสดุพื้นถิ่นทางล้านนาที่เรียกว่า “ไม้ไผ่เอี้ยะ” มาขดให้เป็นภาชนะ รูปทรงต่าง ๆ เป็นผลิตภัณฑ์ที่อาศัยฝีมือ ความชำนาญและความปราณีตของช่างผู้ชำนาญเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ผนวกเข้ากับวิถีชีวิตและความเชื่อในท้องถิ่น ไม้ไผ่ขดเป็นผลิตภัณฑ์ที่แต่เดิมเป็นหนึ่งในกระบวนการทำเครื่องเงิน ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ขดมีฐานการผลิตในประเทศไทยอยู่ที่ทางภาคเหนือซึ่งช่างส่วนใหญ่ได้รับการสืบทอดมาจากบรรพบุรุษ ในอดีตเครื่องเงินเป็นภาชนะที่สามารถแสดงถึงฐานะของผู้เป็นเจ้าของ มีความสวยงามในการใช้งานในชีวิตประจำวันมีรูปแบบหลากหลายแต่ในปัจจุบันกลายเป็นภาชนะเครื่องใช้ที่ถูกนำไปใช้ในพิธีกรรมต่าง ๆ หรือใช้ในทางศาสนา ยกตัวอย่างเช่นการใช้เครื่องเงินโตกหรือพานในการจัดดอกไม้ธูปเทียน โตกหรือพานนี้จะมีการตกแต่งอย่างสมบูรณ์ด้วยกระบวนการทำเครื่องเงิน ทำให้ภาชนะเหล่านี้มีข้อจำกัดในการใช้งานมากขึ้น ในปัจจุบันเครื่องเงินได้เป็นของใช้ที่กลายเป็นของตกแต่งหรือของที่ใช้ในพิธีงานสำคัญ ๆ ทั้งพิธีทางศาสนา พิธีกรรมต่าง ๆ ทั้งเป็นทางการและไม่ได้เป็นทางการที่อยู่ในท้องถิ่น ในขณะที่เดียวกันนี้การเปลี่ยนแปลงของการใช้งานเครื่องเงินมีแนวโน้มลดลง ประกอบกับผู้คนเริ่มมีตัวเลือกในการใช้ภาชนะในชีวิตประจำวันมากขึ้น จากวัสดุที่หลากหลาย และราคาที่ต่ำกว่า ในระบบการผลิตแบบอุตสาหกรรม ที่ทำให้สามารถผลิตได้อย่างรวดเร็วในปริมาณมาก หากเทียบราคาการขายของผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ขด อย่างงานขาม กับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันจากระบบอุตสาหกรรมอื่น ๆ แล้วนั้น ในด้านการใช้งาน ผลิตภัณฑ์ภาชนะจากระบบอุตสาหกรรมอื่น ๆ จะได้รับความนิยมมากกว่าจากราคาที่ต่ำ การดูแลรักษาที่ง่ายกว่า รวมถึงแหล่งในการซื้อขายไม้ไผ่ขดก็มีอย่างจำกัด และความนิยมในการใช้เครื่องเงินที่ลดลงไปทำให้ ช่างผู้ผลิตส่วนใหญ่ หันไปทำอาชีพอย่างอื่น ช่างผู้ผลิตบางส่วนมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของผลิตภัณฑ์ให้มีความน่าสนใจ

มากขึ้นในด้าน รูปแบบ รูปทรงและสีสันทัน โดยยังคงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นภาชนะ ทำให้งานหัตถกรรมจากภูมิปัญญาพื้นถิ่นอย่าง ไม้ไผ่ชดถูกเปลี่ยนแปลงไปตามกระแสการเปลี่ยนแปลงของสังคมและวัฒนธรรมใหม่อย่างเห็นได้ชัด ความต้องการของผู้บริโภค และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่นมีการขยายสู่ผู้บริโภคที่กว้างขวางในพื้นที่ต่าง ๆ และด้วยไม้ไผ่ชดราคาสูงกว่า ภาชนะทั่วไปทำให้ผู้คนในปัจจุบันเริ่มหันมามองในด้านการนำมาใช้เป็นของตกแต่งมากขึ้น รูปแบบของไม้ไผ่ชดจึงไม่ควรถูกจำกัด อยู่ที่ทำเป็นภาชนะด้วยคุณสมบัติที่สามารถดัดแปลงรูปแบบให้มีความหลากหลาย แปลกใหม่ ความแข็งแรงคงทน ยังเป็น วัสดุที่มีคุณสมบัติที่ดีในการดูดซับเสียงเพราะเนื้อไม้ มีส่วนช่วยในการเป็นตัวกลางลดคลื่นความถี่ของเสียงอีกด้วยเห็นได้จากการ นำมูลี่ไม้ไผ่ มาใช้กั้นระหว่างห้องและเส้นใยไผ่สามารถนำไปเป็นวัสดุที่ใช้ในการดูดซับเสียงได้ดี เมื่อนำไปผลิตเป็นแผ่นคอมพอสิต สามารถช่วยดูดซับเสียงและยังสามารถกับความร้อนได้ในระดับดี มีประสิทธิภาพที่ดีในการนำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ในอนาคต (สุธีรา วิทยากาญจน์ และคณะ, 2557) พร้อมทั้งลดความสวยงามที่เป็นธรรมชาติของกระบวนการผลิตที่เกิดจากการขัดไม้ ไผ่

การผลิตเครื่องเงินที่น้อยลงส่งผลให้ความยั่งยืนในกลุ่มช่างหรือผู้ผลิตมีน้อยลงด้วย ซึ่งเห็นได้จากการลดจำนวนลงของ แหล่งผลิต จากเดิมในจังหวัดเชียงใหม่มีกลุ่มผลิตไม้ไผ่ชดอยู่ทั่วไปในจังหวัดหรือในตัวเมืองแต่ในปัจจุบันกลุ่มผลิตไม้ไผ่ชด เหลือ เพียงไม่กี่กลุ่มกระจายตัวอยู่รอบๆ ในต่างอำเภอส่วนตัวเมืองก็เห็นได้ว่าเหลือเพียงร้านจำหน่ายที่มีการปรับรูปแบบให้เป็นเพียง ของที่ระลึกเท่านั้น นอกจากนี้ปัญหาความนิยมที่น้อยลงแล้วนั้น ส่งผลกระทบไปถึง การสืบทอดทางด้านภูมิปัญญาให้กับรุ่น ลูกหลานต่อไป ซึ่งอาจจะทำให้ความรู้เหล่านี้เลือนหายไปเนื่องจากความคิดที่เกิดขึ้นว่าทำแล้วไม่คุ้มทุน หรือไม่สามารถนำมาใช้ ประกอบเป็นอาชีพหลักได้นั่นเอง กลุ่มหัตถกรรมที่ยังคงทำไม้ไผ่ชดอยู่นั้น เป็นกลุ่มผู้สูงอายุที่กระจายอยู่รอบๆ ตัวจังหวัดเชียงใหม่ บางกลุ่มมีจำนวนสมาชิกไม่ถึง 5 คน บางกลุ่มทำเพียงคนเดียว เนื่องจากกลุ่มผู้สูงอายุเหล่านี้ เป็นกลุ่มที่ส่วนมากคือผู้สูงอายุที่ ไม่ได้ทำงานแล้ว หรือสมาชิกอื่น ๆ ที่มีก็จะใช้เวลาว่างจากการประกอบอาชีพหลักในการทำไม้ไผ่ชด ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ชดของ กลุ่มไม้ไผ่ชดมีความแปลกใหม่ และยังคงรูปแบบการทำภาชนะแบบเดิมๆ ไม่ได้มีรูปแบบใหม่ ๆ ในการผลิตหรือแนวคิดใหม่ๆ ในการ ผลิตไม้ไผ่ชดเช่นกัน ดังนั้นรูปแบบของไม้ไผ่ชดจึงยังคงเป็นภาชนะ ที่ได้รับการปรับมาจากการทำเครื่องเงินและมีมูลค่าในการ ขายไม่คุ้มค่างับตัวผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ชดมีวิธีการผลิต เริ่มจากการจักตอกเป็นเส้นๆ สำหรับใช้ในการขึ้นรูปภาชนะ ซึ่งในแต่ละพื้นที่ก็มี กรรมวิธีที่ต่างกันออกไป ทั้งรูปแบบการสาน การขัดหรือการผสมผสานกันทั้งสองรูปแบบ การพัฒนา ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ชดนั้น นอกจากจะพัฒนาในด้านของรูปแบบของผลิตภัณฑ์แล้วยังสามารถพัฒนาในด้านต่างๆ ให้มีศักยภาพที่ดีขึ้นได้อีกด้วย โดยสามารถ คงรูปแบบกระบวนการผลิตแบบเดิมแต่ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างไปหรือการสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ไม้ ไผ่ชด โดยการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของคนในยุคปัจจุบันมากขึ้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ชดเครื่อง ดนตรีประเภทเครื่องสายโดยเฉพาะอูคูเลเล่จะเป็นการดึงเอาคุณสมบัติของทั้งตัววัสดุที่ใช้สร้างไม้ไผ่ชดคือ ไม้ไผ่เฮียะ ในเรื่องการ ดูดซับเสียงเพราะเนื้อไม้เป็นตัวกลางที่ช่วยลดอัตราความเร็วของคลื่นเสียงและคุณสมบัติจากการขัดไม้ไผ่ชดอย่างเรื่องรูปแบบ รูปทรง การดัดแปลงได้ง่าย ซึ่งสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่มากขึ้นหรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถสร้างรายได้จาก กลุ่มลูกค้าใหม่ๆ โดยการผลิตเครื่องดนตรีจากไม้ไผ่ชดหรือการใช้ไม้ไผ่ชดเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องดนตรีอูคูเลเล่ ที่มีปัจจัยในการ ทดลองสร้างอย่าง กลองเสียงที่จะทำให้เกิดเสียงสะท้อนและวัสดุที่จะทำให้เกิดเสียงแตกต่างนอกจากนี้รูปทรงของอูคูเลเล่ มีขนาดเล็กแต่มีความโค้งเว้าที่เหมาะสมกับการใช้ไม้ไผ่ชดในการดัดรูปทรงอีกด้วย จากการศึกษาค้นคว้าเครื่องดนตรีอูคูเลเล่ เป็นเครื่อง ดนตรีพื้นบ้านของทางเกาะฮาวาย เป็นที่นิยมไปทั่วโลกจากรูปแบบที่คล้ายกับกีตาร์แต่มีขนาดเล็กกว่ามีเสียงที่เป็นเอกลักษณ์ อู คูเลเล่ได้รับความนิยมจากทั้งในและนอกประเทศไทย เนื่องจากการนำมาเผยแพร่โดยศิลปินต่างๆ มีการนำเสียงของอูคูเลเล่มาใช้ ในการสร้างและเป็นจังหวะของเพลงเป็นต้น นอกจากนี้อูคูเลเล่เป็นที่นิยมจากรูปแบบและรูปทรงที่มีความสวยงามและความรู้สึก ที่น่าใช้งาน ในปัจจุบันมีการสร้างอูคูเลเล่หลากหลายรูปแบบ การตกแต่งอูคูเลเล่ให้มีความน่าสนใจและตรงกับความต้องการของแต่ ละบุคคลมากขึ้น การสร้างอูคูเลเล่จากกระบวนการไม้ไผ่ชดนอกจากจะสร้างความแปลกใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ชดแล้วนั้น คุณสมบัติทางกายภาพของไม้ไผ่ชด ยังสามารถถูกพัฒนาให้สูงขึ้นด้วย ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางด้านราคาจากการผลิตผลิตภัณฑ์ อีกด้วยสูงขึ้นอีกด้วยซึ่งผลิตภัณฑ์จะได้รับความสนใจจากผู้คนสมัยใหม่และได้ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ชดที่แตกต่างจากท้องตลาดทั่วไป ซึ่ง โครงการวิจัยในครั้งนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2560

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาสมบัติทางกายภาพและกระบวนการทำไม้ไผ่ขดที่เหมาะสมในการทำเครื่องดนตรีอูคูเลเล่
2. การทดลองขึ้นรูปและโครงอูคูเลเล่โดยกระบวนการไม้ไผ่ขด
3. เพื่อประเมินผลคุณภาพทางด้านรูปทรงและคุณภาพเสียงของอูคูเลเล่ที่ผลิตจากไม้ไผ่ขด

นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

1. ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ขด หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีกระบวนการทำ โดยการขดไม้ไผ่ โดยเริ่มต้นกระบวนการจากการจักตอกไม้ไผ่แล้วนำมาขดให้เป็นรูปทรงต่าง ๆ เริ่มจากการขดด้านนอกเข้าไปด้านในจนเต็ม จากนั้นตัดรูปทรงตามที่ต้องการ ก่อนจะนำไปอัดใส่ภาชนะที่กั้นน้ำเพื่อผลิตภัณฑ์อยู่ตัวและนำไปสู่ขั้นตอนสุดท้ายคือการนำขี้เลื่อยผสมสีฝุ่นมาอัดในช่องว่างของไม้ไผ่ขดก่อนจะขัดด้วยกระดาษทรายและทาเคลือบผิวด้วยยูริเทน ไม้ไผ่ขดมีความแข็งแรง คงทน และมีความสวยงามจากลวดลายที่เป็นธรรมชาติจากการขดตอกไม้ไผ่ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาเก่าแก่ของทางภาคเหนือ ประเทศไทย

2. ผลิตภัณฑ์ใหม่ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีแนวคิดใหม่หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงบางอย่างในผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วหรือเป็นผลิตภัณฑ์เดิมที่นำเสนอในตลาดใหม่

ขอบเขตการวิจัย

พื้นที่ในการวิจัย

1. พื้นที่บ้านดอนแก้ว อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ เพราะเป็นพื้นที่ที่มี กลุ่มผู้ผลิตและเชี่ยวชาญด้านการทำไม้ไผ่ขดซึ่งเป็นกลุ่มที่มีผู้นำกลุ่มที่ชัดเจน สถานที่รองรับในการจัดทำผลิตภัณฑ์และเป็นกลุ่มที่ยังคงมีการดำเนินการอยู่อย่างต่อเนื่องภายใต้การควบคุมของหัวหน้ากลุ่มเอง ทั้งยังมีศักยภาพในการจัดทำผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายรูปแบบและมีความพร้อมในการทำงานในปริมาณที่เยอะ ซึ่งเป็นกลุ่มที่ให้ทั้งข้อมูลในการนำไปวิจัยและเป็นกลุ่มที่เป็นผู้ผลิตต้นแบบจากไม้ไผ่ขด

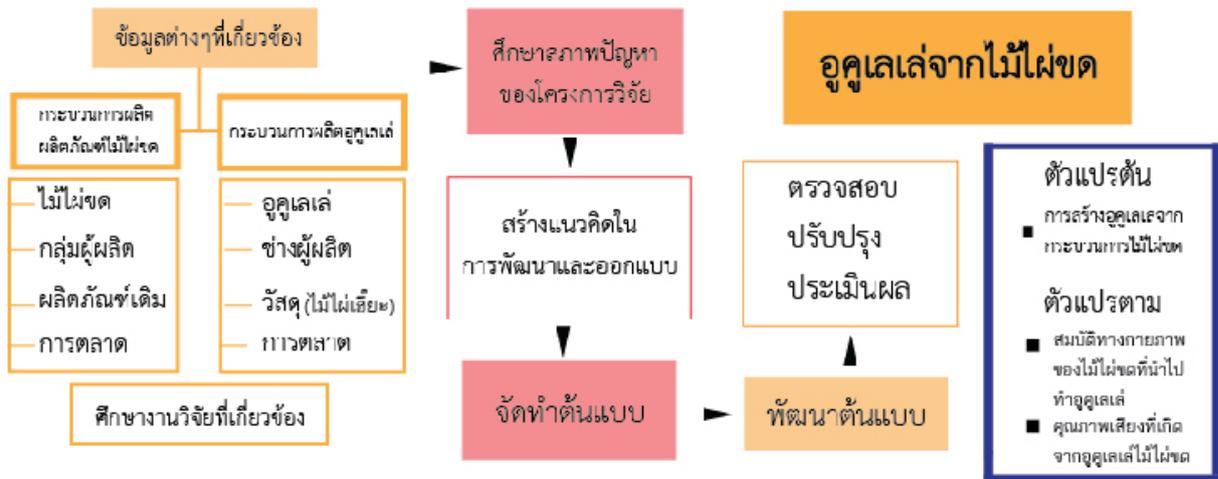
2. กลุ่มช่างผู้ผลิตเครื่องดนตรีกีตาร์ อูคูเลเล่ และ พิณ จ.ขอนแก่น เป็นผู้ผลิตที่มีการทำงานอย่างต่อเนื่องโดยมีสถานที่ทำงานที่ชัดเจนและได้รับการยอมรับในหมู่นักดนตรีซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อีกด้วย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ กลุ่มผู้ผลิตไม้ไผ่ขดในจังหวัดเชียงใหม่และช่างผู้ผลิตเครื่องดนตรีสากลเป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ทั้งด้านของความเป็นมาของผลิตภัณฑ์ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์ และผลิตต้นแบบงานวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มอูคูเลเล่ ไม้ไผ่ขด ผู้ผลิตไม้ไผ่ขดที่มีชื่อเสียงและมีศักยภาพในการต่อยอดผลิตภัณฑ์ กลุ่มช่างผู้ผลิตเครื่องดนตรีสากลในจังหวัดขอนแก่น

กระบวนการทำงาน



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย
ที่มา : พิชญ์ระวี สุรอารีกุล, 2559

กระบวนการในการนำแนวคิดในการพัฒนาไม้ไผดสู่การสร้างอูคูเลเล่นั้น เป็นการส่งเสริมในด้านต่างๆ คือ ด้านสังคมและวัฒนธรรม การพัฒนาภูมิปัญญาของกลุ่มชาวบ้านผู้ผลิตไม้ไผด เป็นกลุ่มที่ยังคงผลิตผลิตภัณฑ์ไม้ไผดส่งขายในท้องตลาด โดยตัวผลิตภัณฑ์ยังคงมีลักษณะเป็นภาชนะอยู่ แนวคิดนี้ เป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ไม้ไผดและสร้างแนวทางในการผลิตเครื่องดนตรีอูคูเลเล่ใหม่ๆรวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ออกมาแปลกใหม่กับท้องตลาดทั่วไป โดยในการจัดทำต้นแบบจะเป็นการพัฒนาโดยใช้ความร่วมมือ ระหว่างกลุ่มช่างผู้ผลิตเครื่องดนตรี ผู้ผลิตไม้ไผดและผู้วิจัยเป็นผู้ทดลองสร้างผลิตภัณฑ์ขึ้นมา ก่อนจะมีการนำมาทดลองใช้งานร่วมกับผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งมีการนำมาปรับแก้พัฒนาให้ดีขึ้นจนกระทั่งต้นแบบเสร็จสมบูรณ์

วิธีการดำเนินวิจัย



ภาพ 2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย
ที่มา : พิชญ์ระวี สุรอารีกุล, 2559

1. การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ทางด้านเอกสารและการลงพื้นที่เพื่อใช้ในการพัฒนา ไม้ไผดสู่การผลิตอูคูเลเล่ ซึ่งเป็นการศึกษาข้อมูลในทุกๆส่วนของไม้ไผดทั้งด้านรูปแบบและคุณสมบัติที่เกิดการกระบวนการผลิตและคุณสมบัติของวัสดุเอง

1.1 การศึกษาและวิเคราะห์คุณสมบัติของไม้ไผ่ชนิด โดยการดึงเอาคุณสมบัติที่ดีของผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ชนิด จากกระบวนการทำงานหรือการสร้างไม้ไผ่ชนิดที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาและการผลิตส่วนประกอบของเครื่องดนตรีอย่างอคูเล่เล่ ดังนี้

1.1.1 รูปทรงที่สามารถตัดและปรับเปลี่ยน ในการขึ้นรูปได้สามารถดัดงอ และปรับระดับรูปทรงให้ได้ตรงกับความต้องการ และขึ้นรูปทรงได้อย่างอิสระ เพราะไม้ไผ่มีคุณสมบัติการหดหรือขยายตัว มีความยืดหยุ่นทำให้สามารถผลิตออกมาได้หลากหลายรูปทรง

1.1.2 มีน้ำหนักที่เบาและสามารถขึ้นโครงตามพิมพ์ต้นแบบ เพื่อให้ได้ขนาดที่ตรงกับความต้องการ

1.1.3 ความแข็งแรงของไม้ไผ่ชนิด หลังจากการตัดชิ้นตอนในการลงรักซึ่งเป็นตัวช่วยในเรื่องความแข็งแรงแล้ว มีการนำเอาขี้เลื่อยผสมกาวอัดลงไปเพื่อเพิ่มความแข็งแรงก่อนจะมีการลงยูรีเทนให้มีความสวยงามและแข็งแรง รวมถึงความสามารถในการคงรูปของไม้ไผ่ชนิด

โดยสรุปของคุณสมบัติของไม้ไผ่ชนิดที่สามารถนำไปใช้ในการผลิตได้คือ การขึ้นรูปทรงของอคูเล่เล่ ที่มีลักษณะการโค้งงอของไม้ทั้งด้านหลังและด้านข้าง ซึ่งการขึ้นรูปจากกระบวนการไม้ไผ่ชนิดสามารถช่วยให้การขึ้นรูปทรงอคูเล่เล่เป็นไปได้ง่ายมากขึ้น จากเดิมต้องมีการใช้ความร้อนในการตัดไม้ซึ่งใช้เวลานานรวมถึงแผ่นไม้มีราคาค่อนข้างสูงและการสร้างส่วนประกอบด้านหลังของอคูเล่เล่ ต้องอาศัยความแข็งแรงเพื่อเป็นแรงยึดให้กับการติดสายหรือการตึงสายในการเล่น ส่วนประกอบด้านต่างๆของอคูเล่เล่จึงมีความสำคัญอย่างมากในเรื่องความแข็งแรง ซึ่งอาจจะมีการวัสดุในการช่วยบางอย่างเช่นการลงยูรีเทนซึ่งเมื่อมีการใช้งานจะทำให้ไม้ไผ่มีการคงตัวมากยิ่งขึ้นหรือการตามไม้ไผ่ด้านในจะช่วยให้ไม้ไผ่มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

1.2 การศึกษาและวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตไม้ไผ่ชนิด คือ ไม้ไผ่เหี้ยะ ซึ่งเป็นวัสดุดั้งเดิมพืชพื้นถิ่นของทางภาคเหนือ ตรงกับแนวทางการพัฒนาที่ต้องการใช้วัสดุธรรมชาติซึ่งหาได้ในท้องถิ่น ดังนั้นวัสดุที่จะนำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่จะเกิดขึ้นใหม่ ต้องมีความสอดคล้องในการที่จะนำมาใช้ร่วมกับไม้ไผ่ชนิดและสร้างความแปลกใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ชนิดคุณสมบัติที่สำคัญอีกประการของไม้ไผ่คือ เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ดีในการดูดซับเสียง เนื้อไม้ มีคุณสมบัติเป็นตัวกลางในการลดคลื่นความถี่ของเสียง (สุธีรา วิทยากาญจน์ และคณะ, 2557)

ในการผลิตจะใช้ไม้ไผ่เหี้ยะ ซึ่งคุณสมบัติเด่นคือ เป็นไม้ไผ่ที่มีลำปล้องยาวกว่าไม้ไผ่ทั่วไปคือมีความยาวประมาณ 70 เซนติเมตร มีความยืดหยุ่นและความแข็งแรง ค่อนข้างสูง มีน้ำหนักที่เบา มีความเหนียว มีความบาง เบา หลังจากอายุ 2-3 ปีไปแล้วนั้นจะไม่มีมอดหรือแมลงและเนื่องจากกระบวนการในการทำไม้ไผ่ชนิดนั้น จะต้องมีการต่อข้อของเส้นตอก ดังนั้นการขดไม้ไผ่ไม่เหมาะกับการใช้เส้นตอกที่ยาวเพื่อความสะดวกในการต่อเส้นไม้ไผ่

1.3 การศึกษาและวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตไม้ไผ่ชนิด ขั้นตอนการผลิตสามารถนำไปใช้ได้กับการผลิตผลิตภัณฑ์ขึ้นใหม่ โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีการสอนหรือการเรียนรู้ที่ใหม่มากนัก สามารถทำได้ภายในระยะเวลาสั้นๆ ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณภาพและมีความต้องการในด้านการตลาด โดยกระบวนการไม้ไผ่ชนิด มีขั้นตอนการทำดังนี้

1.3.1 การเตรียมไม้ไผ่เพื่อจะมาเป็นผลิตภัณฑ์นั้น เริ่มจากคัดเลือกไม้ไผ่ ที่อายุประมาณ 2-3 ปีซึ่งเป็นช่วงอายุที่มอด แมลงจะไม่ทำลาย หากไม้ไผ่ที่แก่จนเกินไปจะทำให้ แข็งเกินไปเพราะหักได้ง่าย หลังจากที่ได้ไม้ไผ่แล้วให้นำมาทำความสะอาดโดยการนำไปต้มกับน้ำร้อน 60-70 องศาเซลเซียสหรือการต้มน้ำกับกำมะถัน ประมาณ 30 นาที แล้วจึงใช้ไม้ไผ่จุ่มลงไปประมาณ 30 นาทีค่อยเอามาผึ่งให้แห้ง ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยรักษาเนื้อไม้ให้ทนต่อมอด แมลงได้

1.3.2 กระบวนการขึ้นโครงไม้ไผ่ชนิด คือการขดไม้ไผ่ขึ้นรูปภาชนะ ซึ่งหลังจากการเตรียมไม้ไผ่และตอกแล้ว มีกรรมวิธีการผลิตดังนี้

- 1) การจักเป็นตอกตามความยาวของข้อ โดยเอาเปลือกออก เพราะผิวเปลือกไม้จะแข็งตอกจะยากต่อการขึ้นรูป
- 2) ขดเป็นรูปแบบตามต้องการส่วนใหญ่จะเริ่มจากฐานในส่วนต่างๆโดยจะขดจากด้านนอกเข้ามาด้านใน
- 3) หลังจากได้รูปแบบ รูปทรงที่ต้องการแล้ว นำมาปรับให้รูปทรงอยู่ตัวด้วยการชุบกาวลาเท็กซ์ผสมน้ำ
- 4) ผึ่งไว้ให้แห้ง นำขี้เลื่อยที่ผสมกับดินสอพองและกาว ทำให้หัวผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ที่ขึ้นรูป ในขั้นตอนนี้สามารถผสมสีฝุ่นลงไปด้วยเพื่อเพิ่มสีสันให้กับผลิตภัณฑ์
- 5) ตากแดดอีก 1 ครั้ง ให้แห้งสนิทก่อนการนำไปขัดด้วยเครื่องขัดและขัดซ้ำด้วยมืออีกรอบ
- 6) เคลือบเงาด้วยแล็คเกอร์และตรวจความเรียบร้อยเพื่อเก็บรายละเอียด หากยังมีการเก็บรายละเอียดยังไม่เรียบร้อยอาจจะต้องขัดซ้ำ และสุดท้ายลงยูรีเทนหรือแล็คเกอร์ เพื่อเพิ่มความสวยงามและเรียบร้อยให้กับผลิตภัณฑ์

1.4 การศึกษาและวิเคราะห์ อคูเล่เล่และกรรมวิธีการผลิต ส่วนประกอบที่สำคัญในการเกิดเสียงคือ ช่วงลำตัวเปรียบเป็นกล่องเสียง เป็นตัวสะท้อนจากแรงในการตีหรือการเล่นให้แปรสภาพเป็นเสียง โดยปกติแล้วอคูเล่เล่ ที่ทำจากไม้ชนิด

ต่างๆจะมีโทนเสียงที่ต่างกันและกล่องเสียงมีขนาดเล็กตามขนาดของอคูคูเล่เล่ ซึ่งมีขั้นตอนในการผลิตน้อยกว่าการผลิตกีตาร์ มีขั้นตอนการทำคล้ายๆกัน และใช้ระยะเวลาที่น้อยกว่า ซึ่งเหมาะกับการใช้ไม้ไผ่สดในการขุดรูปทรงซึ่งสามารถใช้เวลาในการทำเพียงวันเดียว และสามารถส่งต่อไปยังกระบวนการทำอคูคูเล่เล่ โดยปกติซึ่งจะทำให้ใช้ระยะเวลาสั้นลง อย่างน้อย 2 วัน

2. การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องดนตรีอคูคูเล่เล่ ให้มีความเป็นไปได้ในการผลิตของกลุ่มช่างผู้ผลิตไม้ไผ่สดและช่างผู้ผลิตเครื่องดนตรีทั้งนี้ในขั้นตอนนี้ควรจะสามารถบอกกระบวนการทำ ความเข้าใจเหตุผล ที่มาของผลิตภัณฑ์ และแนวคิดในการออกแบบเพื่อต่อยอดไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ต่อไป

3. การประเมินคุณภาพที่ได้จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญในการเล่นเครื่องดนตรีอคูคูเล่เล่ เป็นผู้ประเมินทั้งทางด้านคุณภาพเสียงและทางด้านรูปแบบโดยการประเมินในด้านต่างๆตามมาตรฐานในการประเมินเครื่องดนตรีอคูคูเล่เล่ โดยในด้านคุณภาพเสียงใช้สัดส่วนในการวัดด้านต่าง ๆ ทั้งหมด 3 ระดับด้วยกัน คือ ดี ปานกลาง และ น้อย ซึ่งได้มีการจัดการประเมิน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์มาตรฐานมากยิ่งขึ้นโดยการประเมินคุณภาพโดยการนำไปทดสอบความถี่ของเสียงในสตูดิโอ 3 แห่ง เพื่อทดสอบมาตรฐานของเสียงที่ได้จากเครื่องอัดเสียง ที่สามารถแปลงเป็นความถี่ของเสียงผ่านจอแสดงผลได้อย่างชัดเจน

4. การจำหน่ายโดยปกติของกลุ่มผู้สร้างไม้ไผ่สด คือการรับคำสั่งซื้อจากผู้ที่ต้องการผลิตภัณฑ์ ทางเว็บไซต์ และการจัดจำหน่ายตามพื้นที่ที่ทางส่วนราชการขอความร่วมมือในการจำหน่าย โดยปกติจะได้รับความสนใจจากผู้เข้ามาในงานเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังใหม่ในการพบเห็นแต่ราคาต่ำ ซึ่งหากผลิตภัณฑ์อคูคูเล่เล่จากไม้ไผ่สดนำไปจัดจำหน่ายสามารถเพิ่มมูลค่าการจัดจำหน่ายได้

การตลาดในการจัดจำหน่าย นอกจากตัวผลิตภัณฑ์จะสามารถสร้างความแตกต่างให้กับตลาดแล้วนั้น ยังต้องสามารถเพิ่มมูลค่าในการขายได้อีกทางหนึ่งอีกด้วย จากเดิมผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่นั้นเพื่อใช้เป็นของตกแต่งซึ่งมี ราคาอยู่ที่ประมาณ 300-600 บาทต่อชิ้น แต่หากไม้ไผ่สดถูกเพิ่มมูลค่าโดยการนำมาผลิตเป็นเครื่องดนตรีที่มีคุณภาพและราคาในเกรดห้องตลาดทั่วไปอย่าง อคูคูเล่เล่อาจจะสามารถขายได้ ในราคามากกว่า 1000 บาทโดยใช้ระยะเวลาในการทำงานเท่ากันหรือต่างกันเพียงเล็กน้อย

กระบวนการในการผลิตต้นแบบ

ในการผลิตต้นแบบเพื่อการทดลองนั้น แบ่งออกเป็นสองส่วนด้วยกันคือต้นแบบจากกระบวนการไม้ไผ่สดและส่วนของการประกอบต้นแบบอคูคูเล่เล่โดยใช้กรรมวิธีการผลิตเดิมเพื่อประเมินคุณภาพของรูปแบบรูปร่างและเสียง โดยเริ่มจากส่วนแรก คือ การทำต้นแบบจากกระบวนการไม้ไผ่สด โดยใช้กระบวนการขึ้นโครงไม้ไผ่สดตามแบบที่กลุ่มผู้ผลิตชำนาญและพัฒนาการผลิต ด้วยการสร้างบล็อกในการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพในการผลิตและช่วยในเรื่องความรวดเร็วในการผลิตเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 3 ,4 และภาพที่ 5



ภาพ 3-5 กระบวนการขึ้นโครงอคูคูเล่เล่ด้วยไม้ไผ่สด
ที่มา: พิชญ์ระวี สุรารีกุล, 2559

โดยมีขั้นตอนการทำต้นแบบจากกระบวนการไม้ไผ่ชนิดดังนี้

1. การจัดทำพิมพ์ต้นแบบ เพื่อใช้สำหรับการขึ้นรูปทรงของด้านหลังอุคูเล่ และทดลองขึ้นรูปทรงของอุคูเล่ โดยใช้บล็อกในการช่วยจัดรูปทรง ดังภาพที่ 3
2. หลังจากขึ้นรูปทรงแล้ว นำมาอัดแช่กาวเพื่อให้รูปทรงมีความอยู่ตัว ดังภาพที่ 4
3. ขุดต่อจนครบเต็มพิมพ์ต้นแบบ จากนั้นอัดด้วยกาวอีกครั้ง เพื่อความแข็งแรง ดังภาพที่ 5



ภาพ 6-8 กระบวนการขึ้นโครงอุคูเล่ด้วยไม้ไผ่ชนิด 2
ที่มา: พิชญ์ระวี สุรารีกุล, 2559

4. การอุดรูต่อไม้ไผ่ จากซี่เลื่อย ดินสอพองและกาว อาจจะมีการผสมด้วยสีฝุ่น ดังภาพที่ 6
 5. หลังจากแห้งแล้วขัดออกด้วยกระดาษทรายจนเรียบ ดังภาพที่ 7
 6. ขุดส่วนด้านข้างของอุคูเล่ โดยใช้แผ่นที่ขุดเสร็จแล้วเป็นฐาน ในระหว่างนี้ต้องมีการอัดกาว 1-2 ครั้ง โดยการทา กาวทั้งหมดในตัวผลิตภัณฑ์และรองกาวแห้ง ก่อนจะมีการทากาวอีก 1 ครั้งจนกระทั่งกาวแห้งอีกครั้งเพื่อความอยู่ตัวของไม้ไผ่ชนิด จากนั้นจึงอัดซี่เลื่อยซึ่งมีการผสมซี่เลื่อยที่บดละเอียดผสมกับดินสอพองและกาว เพื่ออุดรู ตกแต่งให้เรียบร้อย ดังภาพที่ 8
 7. รอให้กาวและซี่เลื่อยแห้งสนิท ก่อนจะนำมาขัดโดยใช้กระดาษทรายขัดที่ตัวผลิตภัณฑ์ เพื่อขัดเอาซี่เลื่อยส่วนเกินออกจากตัวไม้ไผ่ ให้ละเอียดครบทุกจุด ซึ่งเป็นการเสร็จในขั้นตอนของกระบวนการไม้ไผ่ชนิด
- หลังจากได้ส่วนด้านหลังของอุคูเล่แล้วจากนั้นนำมาประกอบเป็นอุคูเล่ โดยเริ่มจากการเตรียมไม้ไผ่ให้เป็นแผ่นที่มีความหนา ประมาณ 2.8-3.8 มิลลิเมตร มีขั้นตอนในการประกอบอุคูเล่ดังนี้
1. ประกอบไม้เป็นตัวเสริมความแข็งแรงไว้สำหรับการประกอบคอที่หลัง มีความหนาและตัดแต่งรูปทรงให้เข้ากับด้านในส่วนบนของหลังอุคูเล่จากไม้ไผ่ชนิด
 2. เสริมความแข็งแรงในการติดไม้หน้าอุคูเล่ ด้วยการติดกระดูกงูอาจจะสามารถติดได้โดยรอบหรือติดในเฉพาะจุดที่มีความโค้งงอเพื่อการยึดแน่นที่มากขึ้น
 3. ขัดไม้ด้านในทุกๆจุดให้มีความระนาบเพื่อเตรียมการใส่ไม้หน้า
 4. วัสดุรูปทรงของไม้หน้าแล้วตัดตามทรง โดยมีเทคนิค ไม่ควรตัดใส่ได้ขนาดพอดี ควรตัดไว้ให้มีขนาดใหญ่กว่ารูปทรงที่วัดเล็กน้อย ดังภาพที่ 9
 5. กำหนดเสียงของอุคูเล่ โดยใช้หลักการในการทำกีตาร์คือการใส่ไม้ท่อนเล็ก ๆ ไว้ติดกับแผ่นหน้าด้านในเรียกว่า Bracing โดยการใส่ท่อนไม้เล็ก ๆ นั้นจะถูกตัดแต่งให้มีการลาดเอียงของทั้งสองข้างของไม้ และ ช่วยในเรื่องความแข็งแรงของไม้หน้าอีกด้วย ดังภาพที่ 10-11



ภาพ 9 วัสดุทรงไม้หน้าและวางโครงสำหรับการใส่ Bracing
ภาพ 10-11 ชัดตกแต่ง Bracing ทั้งเพื่อความแข็งแรงและกำหนดเสียง
ที่มา: พิชญ์ระวี สุรารีกุล, 2559

6. เจาะช่องกลม สำหรับเสียงสะท้อนออกมา และขัดไม้ให้เรียบ
7. ติดไม้หน้าเข้ากับส่วนด้านหลังที่ทำจากไม้ไผ่ขัดยึดด้วยกาวและใช้อุปกรณ์ช่วยยึดตามที่สะดวกอย่าให้เคลื่อนที่และรอนจนกว่ากาวจะแห้ง
8. ประกอบส่วนลำตัวของอูคูเลเล่ให้มีความเรียบเนียนและส่วนหน้ามีความระนาบดังภาพที่ 12-13



ภาพ 12-13 การประกอบไม้หน้าของอูคูเลเล่ และเก็บรายละเอียดให้สวยงาม
ที่มา: พิชญ์ระวี สุรารีกุล, 2559

9. ใช้ไม้ท่อนเพื่อใช้ทำเป็นคอ ให้มีความหนาและความยาวตามที่กำหนดไว้ หากไม่มีความหนาไม่เพียงพออาจใช้วิธีการต่อไม้และใช้กาวเสริมเพื่อช่วยให้ไม้ยึดติดกันดีขึ้น ดังภาพที่ 14
10. วางโครงของส่วนคอเพื่อให้ได้รูปทรงที่เหมาะสมกับการนำไปประกอบกับลำตัว ตัดแต่งให้สวยงาม



ภาพ 14-16 ใช้ไม้ท่อนในการวางโครงรูปทรงของคอและตัดแต่ง
ที่มา: พิชญ์ระวี สุรอารีกุล, 2559

11. ในการยึดความแข็งแรง หลังจากประกอบส่วนคอกับลำตัวอูคูเลเล่แล้วนั้น เจาะรู ให้ทะลุกับไม้ที่ถูกประกอบไว้ด้านในลำตัวตั้งแต่ต้น เพื่อยึดด้วยไม้ชิ้นเล็กๆหรืออาจจะเป็นเหล็กเส้นเล็กๆสั้นๆอีกครั้ง ดังภาพที่ 15
12. เก็บรายละเอียด ขัด ตกแต่งให้มีความเรียบเนียนมากยิ่งขึ้นทั้งตัว ดังภาพที่ 16
13. ทำไม้แผ่นหน้าของส่วนคอ (Finger Board) ให้มีความเหมาะสมและเรียบเนียน ดังภาพที่ 17-18
14. ทายูรีเทน เพื่อช่วยเก็บรายละเอียดอีกครั้ง
15. หลังจากยูรีเทนแห้งแล้ว ใส่อุปกรณ์ส่วนประกอบต่าง ๆ ของอูคูเลเล่
16. ตรวจสอบความแข็งแรงและความเรียบร้อยของอูคูเลเล่



ภาพ 17 ทำแผ่นหน้าของส่วนคอจากไม้อีกชิ้น โดยการเจาะร่องเพื่อใส่อุปกรณ์เพิ่มเติม

ภาพ 18 ยึดติดแผ่นฟิงเกอร์บอร์ดกับไม้คอ

ที่มา: พิชญ์ระวี สุรอารีกุล, 2559

การประเมินคุณภาพ

ในการประเมินคุณภาพของอูคูเลเล่ที่ผลิตด้วยไม้ไผ่ขดตามกระบวนการนี้ ใช้เครื่องมือในการประเมินผลร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและช่างผลิตเครื่องดนตรี คือช่างผลิตกีตาร์ คุณศราวดี วิชัยดิษฐ์ และผู้เล่นอูคูเลเล่จำนวน 20 คนโดยคัดเลือกจากผู้เล่นอูคูเลเล่ ที่เข้ามาซื้อหรือสั่งทำที่ร้านดนตรีและสตูดิโอ เป็นผู้เล่นที่เป็นนักดนตรีมีประสบการณ์เล่นมากกว่า 3 ปี (อาจจะไม่ได้เล่นอูคูเลเล่เป็นตัวหลักแต่เล่นอูคูเลเล่ได้) โดยใช้แบบสอบถามในการประเมินผล มีเกณฑ์ในการวัดผลสองด้านคือ ด้านคุณภาพเสียงและด้านความสวยงามในเรื่องรูปแบบ รูปทรงและ ประเมินโดยการสรุปผลค่าเสียงที่จะได้จากการวัดโดยการอัดเสียงที่สตูดิโอ ซึ่งได้ผลของการประเมินดังนี้

ด้านคุณภาพของเสียง

ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ช่างผู้ผลิตเครื่องดนตรีและผู้เล่นอูคูเลเล่จำนวน 20 คน โดยใช้สัดส่วนในการวัดคุณภาพเสียงด้านต่าง ๆ ทั้งหมด 3 ระดับด้วยกัน คือ ดี ปานกลาง และ น้อย ได้ข้อสรุปด้านคุณภาพเสียงของอูคูเลเล่ตัวนี้ว่า “ปานกลาง” โดยมีหลักการวัดในค่าของเสียงและความชอบในเสียงของอูคูเลเล่ รวมถึงผลจากการใช้เทคนิคในการเล่นอูคูเลเล่ ดังนี้ ข้อดีหรือคุณภาพจากอูคูเลเล่ที่อยู่ในเกณฑ์ที่ดี คือ ความชัดเจนของเสียง ปราศจากเสียงรบกวนขณะปล่อยมือ เสียงจากการดีดสายเปล่า เสียงจากการเล่นเทคนิคการตบสาย เสียงมีความหนาและเสียงมีเอกลักษณ์ใหม่ที่เกิดขึ้น

ข้อที่ยังต้องพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขต่อไป คือ เสียงมีความกังวานที่ยังไม่เท่ากับอูคูเลเล่ทั่วไป มีความใส่น้อย มีค่าเสียงต่างๆ คือ เสียงยานแหลม ยานกลางและยานเบส ยังไม่ดีพอ เสียงที่เกิดจากการดีดบนเฟร็ต เทคนิคการกลอสาย เกี่ยวสาย รวมถึงการเล่นพร้อมกันกับวงดนตรีหรือหลากหลายแนวเพลงได้ยังไม่ดีพอ

นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มขอเสนอแนะว่า ให้ทดลองปรับปรุงพัฒนาต่อไปในอนาคตและต้นแบบตัวนี้ ยังมีรายละเอียดในการผลิตขึ้นมาไม่ค่อยเรียบร้อยมาก ควรจะทดลองปรับเสียงที่เกิดจากไม้หน้าและทดลองในการใช้ไม้ไฟซัดเป็นตัวสะท้อนเสียงในไม้หน้าเช่นกัน คุณภาพของเสียงเท่ากับอูคูเลเล่ในท้องตลาด

ตาราง 1 ตารางประเมินคุณภาพเสียง

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		คุณภาพดี	คุณภาพปานกลาง	ไม่มีคุณภาพ
คุณภาพของเสียงที่เกิดจากผลิตภัณฑ์				
1.	ความกังวาน		/	
2.	ความใส	/		
3.	ความชัดเจน	/		
4.	เสียงยานแหลม		/	
5.	เสียงยานกลาง		/	
6.	เสียงยานเบส		/	
7.	เสียงจากการดีดสายเปล่า	/		
8.	เสียงจากการดีดบนเฟร็ตต่างๆ		/	
9.	เสียงจากการเล่นเทคนิคกลอสาย		/	
10.	เสียงจากการเล่นเทคนิคตบสาย	/		
11.	เสียงจากการเล่นเทคนิคเกี่ยวสาย		/	
12.	เสียงมีเอกลักษณ์ใหม่เกิดขึ้น	/		
13.	การเล่นได้หลากหลายแนวเพลง		/	
14.	การเล่นรวมวงกับเครื่องดนตรีอื่นๆ		/	

ด้านรูปแบบรูปร่างและความสวยงาม

ใช้สัดส่วนในการวัดด้านต่าง ๆ ทั้งหมด 3 ระดับด้วยกันคือ ดี ปานกลาง และน้อย ได้ข้อสรุปด้านรูปแบบรูปร่างและความสวยงามในระดับ “ดี” โดยมีหลักเกณฑ์ในการวัดแบ่งออกเป็นในเรื่องของรูปแบบรูปร่าง และในเรื่องของความสวยงามของอูคูเลเล่ ดังนี้ ข้อดีหรือคุณภาพจากอูคูเลเล่ที่อยู่ในเกณฑ์ที่ดี คือ ส่วนประกอบต่างๆของอูคูเลเล่มีความเหมาะสมและสวยงาม มีรูปแบบรูปร่างที่เหมาะสมแก่การสัมผัสหรือใช้งานผลิตภัณฑ์ ให้ความสะดวกและมีความสวยงามของตัวผลิตภัณฑ์จากไม้ไฟซัด นอกจากนี้ในการใช้งานยังมีความเอื้ออำนวยต่อการวางระดับนิ้วและมือในรูปแบบต่าง ๆ ได้ดีทั้งการวางนิ้ว การกดสาย ดีดสายด้วยมือทั้งสองข้าง รวมถึงการใช้เทคนิคต่างๆด้วย

ข้อที่ยังต้องพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขต่อไป คือ รูปแบบและรูปทรงของผลิตภัณฑ์ยังมีการผลิตที่ไม่เรียบร้อยนัก ยังต้องมีการเก็บรายละเอียดให้สวยงามมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต มีขนาดที่ยังไม่ได้มาตรฐานและจากบางส่วนอย่างคอกของอูคูเลเล่ตัวนี้ ยังมีน้ำหนักที่ยังไม่สมดุลมากนักกับลำตัวของอูคูเลเล่

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอเพิ่มเติมว่า ในการสร้างไม้ไฟชนิดนั้นสามารถเล่นรูปแบบรูปทรงได้เยอะ ควรจะนำมาพัฒนาต่อไปในอนาคตและอูคูเลเล่มีขนาดที่ยังไม่ได้มาตรฐานจากการผลิตในขั้นตอนแรกคือ จากไม้ไฟชนิด ควรวางแผนในขั้นตอนต่างๆเพื่อให้ได้ อูคูเลเล่ที่มีขนาดมาตรฐาน ชนิดใดชนิดหนึ่งในท้องตลาด อูคูเลเล่มีความสวยงามและแปลกใหม่ หากจำหน่ายในราคาที่สูงกว่าอูคูเลเล่ทั่วไปก็จะซื้อเพราะความสวยงามของลวดลายธรรมชาติที่เกิดจากไม้ แต่ไม่ควรขายในราคาที่สูงมากเกินไป รูปทรงของอูคูเลเล่ส่งผลต่อการซื้อขาย หากมีรูปทรงที่เหมาะสมกับจะช่วยให้การตัดสินใจซื้อเพิ่มขึ้น

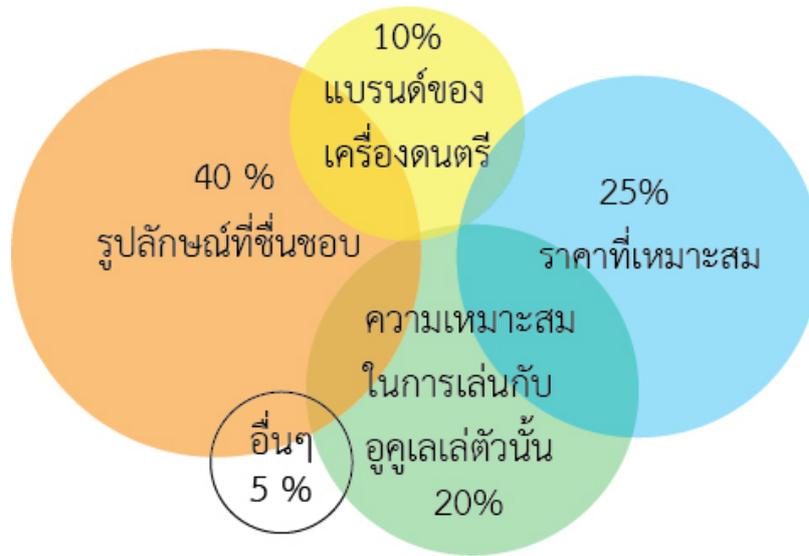
ตาราง 2 ตารางประเมินคุณภาพด้านรูปแบบรูปทรงและความสวยงาม

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		คุณภาพดี	คุณภาพปานกลาง	ไม่มีคุณภาพ
รูปลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีความสวยงามและความเหมาะสมในการใช้งาน				
1.	รูปแบบ รูปทรงของผลิตภัณฑ์		/	
2.	ส่วนประกอบต่างๆของผลิตภัณฑ์	/		
3.	รูปทรงมีความเหมาะสมที่สามารถใช้งานผลิตภัณฑ์		/	
4.	รูปแบบ รูปทรงส่งเสริมในการเล่น หรือ การสัมผัสใช้งานผลิตภัณฑ์	/		
5.	รูปแบบ รูปทรงส่งเสริมให้เกิดความถี่ในการเล่นในการใช้งานผลิตภัณฑ์		/	
6.	รูปแบบ รูปทรงให้ความสะดวกในการใช้งานผลิตภัณฑ์	/		
7.	ความสวยงามของผลิตภัณฑ์	/		
รูปแบบรูปทรงเอื้ออำนวยในขณะการใช้งานของผลิตภัณฑ์				
8.	การวางนิ้ว	/		
9.	การกดสาย	/		
10.	การดีดสาย	/		
11.	การวางมือข้างขวา	/		
12.	การวางมือข้างซ้าย	/		
13.	การใช้เทคนิคการเล่นกีตาร์ (Picking)	/		
14.	การใช้เทคนิคการตบสาย	/		
15.	การใช้เทคนิคการเกี่ยวสาย	/		
16.	ความสะดวกในการขยับมือที่ใช้จับคอกไปมา		/	

แนวทางการวางแผนตลาด

ในการวางแผนการตลาดของการจัดจำหน่าย อูคูเลเล่ที่ผลิตจากไม้ไฟชนิดตามกระบวนการนี้ อ้างอิงแผนการตลาดจากทฤษฎีส่วนประสมทางการตลาด คือการเพิ่มทางเลือกให้กับผลิตภัณฑ์ การมีสินค้าที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า กลุ่มเป้าหมายได้ ขายในราคาที่ผู้บริโภคยอมรับได้ และผู้บริโภคยินดีจ่ายเพราะเห็นว่าคุ้ม รวมถึงมีการจัดจำหน่ายกระจายสินค้าให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการซื้อหาเพื่อความสะดวกแก่ลูกค้า ด้วยความพยายามตั้งใจให้เกิดความชอบในสินค้าและเกิดพฤติกรรมอย่างถูกต้อง ซึ่งได้มีการสอบถามความพึงพอใจต่อผู้ซื้อและผู้ขายเครื่องดนตรีโดยใช้แบบสอบถามที่เกี่ยวกับความนิยมและปัจจัยในการเลือกซื้ออูคูเลเล่จำนวน 16 ข้อโดยมีวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างซึ่งคัดเลือกจากผู้เล่นอูคูเลเล่ ที่เข้ามาซื้อหรือสั่งทำที่ร้านดนตรีและสตูดิโอ เป็นผู้เล่นที่เป็นนักดนตรีมีประสบการณ์เล่นมากกว่า 3 ปี (อาจจะไม่ได้เล่นอูคูเลเล่เป็นตัวหลักแต่เล่นอูคูเลเล่เป็นจำนวน 20 คน และได้ข้อสรุปว่า คนในปัจจุบันแบ่งการซื้อเครื่องดนตรีออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มนักดนตรีที่มีความ

ต้องการด้านการเล่นดนตรีและคุณภาพเสียงที่สูงมากและกลุ่มของผู้ซื้อทั่วไปที่มีความคิดเห็น ความนิยมในการซื้อที่แตกต่างกัน โดยสรุปได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับความนิยมและปัจจัยการเลือกซื้ออูคูเลเล่ ดังนี้



ภาพ 19 สรุปจากแบบสอบถามความนิยมในการเลือกซื้ออูคูเลเล่
ที่มา: พิชญ์ระวี สุรารีกุล, 2559

โดยจะแบ่งออกเป็นรูปลักษณ์ที่ถูกใจ ความเหมาะสมในการเล่นกับอูคูเลเล่ตัวนั้น ราคาที่เหมาะสม และในบางคนจะใช้แบรนด์เป็นตัวตัดสินใจด้วย อูคูเลเล่จากไม้ไผ่ขด เป็นความแปลกใหม่ ที่สามารถขยายตลาดให้กับกลุ่มลูกค้าที่กว้างขึ้นจากแต่เดิม มีการจัดจำหน่ายกับกลุ่มลูกค้าที่ซื้อไปเพียงแค่การตกแต่งเท่านั้น ข้อสรุปความคิดเห็นด้านการตลาดที่ได้จากการสอบถามพบว่า อูคูเลเล่ไม้ไผ่ขดสามารถเพิ่มมูลค่าทางด้านราคา ที่สามารถจำหน่ายได้ในราคาที่สูงขึ้นซึ่งใช้ระยะเวลาในการทำเท่ากัน พร้อมทั้งเป็นการขยายกลุ่มผู้ซื้อสินค้าให้กว้างขึ้นและสร้างนวัตกรรมความแปลกใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ขดได้ และสมควรจะนำไปต่อยอดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่อไปในอนาคต

แนวทางการพัฒนาการออกแบบ

เนื่องจากไม้ไผ่ขดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากการพัฒนาภูมิปัญญา ซึ่งมีช่างผู้ชำนาญการเป็นผู้ผลิตและจำหน่าย มีราคาต่ำและไม่ตอบโจทย์การใช้งานทั่วไป เนื่องด้วยการใช้วัสดุที่มาจากไม้ไผ่ ไม่สามารถโดนน้ำหรือแช่น้ำได้ทำให้การใช้งาน ของไม้ไผ่ขดในมุมมองการซื้อขายของผู้พบเห็นจึงเป็นไปในลักษณะของตกแต่ง

แนวทางการออกแบบอูคูเลเล่จากไม้ไผ่ขด จึงเพิ่มทางเลือกให้ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ และสามารถต่อยอดการพัฒนาไปสู่เครื่องดนตรีชนิดอื่น ๆ เป็นการสร้างนวัตกรรมการใช้งานให้กับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายและพัฒนาต่อเนื่องไปถึงการพัฒนาเสียงให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น รวมถึงการพัฒนาทางด้านรูปแบบรูปทรงให้มีความสวยงามและเกิดแนวคิดใหม่ ๆ มีความหลากหลายในการเลือกใช้ทั้งรูปทรง และสีสันทันที่สามารถตกแต่งเติมได้

สรุปและอภิปรายผล

ในการทดลองขึ้นโครงสร้าง ผลการวิจัยคือ

1. สมบัติทางกายภาพและกระบวนการทำไม้ไผ่ขดมีความเหมาะสมในการทำอูคูเลเล่ โดยสามารถขึ้นโครงสร้างได้อย่างรวดเร็ว โดยปกติขั้นตอนในการทำอูคูเลเล่ในการเตรียมไม้ด้านข้างนั้นใช้เวลาประมาณ 1-2 วันและมีระยะเวลาในการรอให้ไม้เย็นตัวลงและคงตัวให้อยู่ตามรูปทรงที่ดีอีก 1-2 วัน จึงจะสามารถนำไปใช้ต่อไปได้ แต่การเตรียมไม้หลังและไม้ข้างจากการขุดไม้ไผ่สามารถทำได้ภายใน 1 วัน ซึ่ง

2. การทดลองขึ้นรูปและโครงอูคูเลเล่โดยกระบวนการไม้ไผ่ขด มีความสะดวกและรวดเร็วกว่ากระบวนการผลิตเดิม คือในปกติการขึ้นไม้ด้านข้างของอูคูเลเล่ต้องมีการตัดด้วยความร้อน และทิ้งไว้เพื่อให้ไม้ยุบตัวประมาณ 1 วันจึงสามารถนำไปใช้ต่อ

ได้ แต่ในการใช้ไม้ไผ่ขดในการขึ้นโครงสามารถขึ้นโครงได้เลย ภายในระยะเวลาประมาณ 3 ชั่วโมงสามารถขดด้านข้างไม้ไผ่และนำไปสู่กระบวนการต่อไปได้ ซึ่งการขดไม้ไผ่ทำให้อูคูเลเล่ มีความแข็งแรง ทนทานมากกว่าแผ่นไม้ทั่วไป ยกตัวอย่างเช่น โดยปกติกระดุกจะถูกติดอยู่ด้านในของอูคูเลเล่ เพื่อเสริมความแข็งแรง ระหว่างไม้หน้า ไม้ข้างและไม้หลัง แต่สำหรับการขึ้นโครงด้วยไม้ไผ่ขด ไม่จำเป็นต้องใช้กระดุกในส่วนแผ่นไม้ข้างและหลัง เป็นต้น เนื่องจากการขดไม้ที่ต่อเนื่องกันมา ไม่ได้แยกชิ้นประกอบ

3. ผลจากการประเมินคุณภาพทางด้านรูปทรงและคุณภาพเสียงของอูคูเลเล่ที่ผลิตจากไม้ไผ่ขด โดยสรุปได้ว่าคุณภาพที่ได้จากการสร้างอูคูเลเล่ตัวนี้

3.1 ผลการประเมินคุณภาพเสียงของอูคูเลเล่จากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับอูคูเลเล่ จำนวน 10 คน อยู่ในระดับที่สามารถจำหน่ายได้ในท้องตลาดโดยที่อูคูเลเล่มีมาตรฐานในการใช้งานได้และมีรูปทรง รูปแบบความสวยงามที่ดี จากจำนวนผู้ที่ประเมิน 10 คน ให้การประเมินในคุณภาพดี 8 คน ปานกลาง 2 คน และคุณภาพเสียงสามารถตอบโจทย์ผู้เล่นอูคูเลเล่ได้ในระดับปานกลาง จากจำนวนผู้ที่ประเมิน 10 คน ให้การประเมินในคุณภาพดี 4 คน ปานกลาง 6 คน

3.2 ผลการประเมินคุณภาพเสียงของอูคูเลเล่โดยเครื่องอัดเสียงเพื่อแสดงผลย่านความถี่ของเสียง ได้ผลว่าเสียงมีคุณภาพในระดับ ปานกลาง ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า เสียงของอูคูเลเล่ตัวนี้มี เสียงที่ได้มาตรฐานในย่านเสียงต่ำ และเสียงกลาง แต่ประเมินย่านเสียงสูงได้เพียงปานกลางเท่านั้น

ในด้านการตลาด การผลิตอูคูเลเล่จากไม้ไผ่ขดทำให้สามารถสร้างมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ใหม่ของไม้ไผ่ขดได้พร้อมทั้งเพิ่มกลุ่มเป้าหมายในการขายผลิตภัณฑ์ให้กว้างขึ้น และผลิตภัณฑ์เพิ่มความแปลกใหม่ให้กับท้องตลาดเองและเพิ่มมูลค่าทั้งในด้านของวัสดุที่ใช้ทำ คือ จากไม้ไผ่ที่มีอยู่ในท้องถิ่น นำมาพัฒนาโดยอาศัยกระบวนการขดไม้ไผ่มาใช้เป็นวัสดุหลัก และเพิ่มมูลค่าทางการตลาดในด้านของราคา ที่สามารถขายได้ในราคาที่สูงขึ้นจากระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตที่เท่าๆกันกับผลิตภัณฑ์เดิมที่เคยมีอยู่แล้ว นอกจากนี้ยังตรงกับความต้องการของกลุ่มที่หลากหลายมากขึ้น ทั้งนี้อาจจะเป็นที่สนใจของผู้ที่ชื่นชอบความแปลกใหม่ของเครื่องดนตรีและผู้ชื่นชอบในการใช้ของตกแต่งบ้านอีกด้วยและมูลค่าที่เพิ่มขึ้น จากเดิมผลิตภัณฑ์ที่คนซื้อส่วนใหญ่เพื่อใช้ในการตกแต่งเป็นภาคผลไม้ ราคาอยู่ที่ 300-600 บาทต่อชิ้น แต่หากไม้ไผ่ขดถูกเพิ่มนวัตกรรมโดยการนำมาสร้างเครื่องดนตรีที่มีราคาตามท้องตลาดไม่แพงมากนักหากอยู่ในเกรดท้องตลาดทั่วไปอย่าง อูคูเลเล่อาจจะสามารถขายได้ในราคาหลักพันขึ้นไป ซึ่งอาจจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเท่ากันหรือต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งการทดลองผลิตภัณฑ์ชิ้นนี้ เป็นที่สนใจในด้านความสวยงามก่อน และมีความประสงค์ที่จะใช้ในการเป็นของที่ระลึกได้ดี เนื่องจากความสวยงามและเอกลักษณ์จากกรรมวิธีการผลิตที่อ้างอิงจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน โดยราคาที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความสนใจ อยู่ที่ประมาณ 2,000-3,000 บาท เป็นราคาในระดับมาตรฐานของเครื่องดนตรีอูคูเลเล่ ที่สามารถหาซื้อได้ในท้องตลาดทั่วไป

ข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินการวิจัยพบข้อจำกัดด้านการขึ้นโครงของการใช้ดอกไม้ไผ่ในการผลิต คือ หลังจากออกจากบล็อกที่อัดแล้วนั้น บางชิ้นมีการบิดตัวขยายออกโดยที่ไม่สามารถมองเห็นได้ง่าย ทำให้ยากต่อการกำหนดขนาดส่วนประกอบอื่นๆที่จะนำมาต่อกัน ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไปในอนาคต ควรมีการพัฒนาเรื่องเสียงในด้านการกำหนดค่าเสียงที่ต้องการได้ในอนาคตร่วมกับวัสดุที่ทำให้เกิดเสียงที่ต่างกัน พร้อมกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆที่เกี่ยวข้องกับเสียงขึ้นมา เช่นเครื่องดนตรีชนิดอื่น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

บทความและการวิจัยในครั้งนี้ “ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2560” และขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนา ผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์ Mody guitar KhonKaen และกลุ่มออร์ทีย์ไม้ไผ่ขด อ.แมริม จ.เชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุ. (2544). **วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์เอกลักษณ์และภูมิปัญญา จังหวัดเชียงใหม่**. เชียงใหม่: คณะกรรมการอำนวยการจัดงานเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. (จัดพิมพ์เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ).

คมสัน สุริยะ และคณะ. (2551). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในแนวล้านนาร่วมสมัย**. เชียงใหม่: สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ทัศนีย์พร ประภัสสร และคณะ. (2553). **การประยุกต์พระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นงานหัตถกรรมสาขาเครื่องรักและเครื่องเงินของจังหวัดเชียงใหม่**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

วิถี พาณิชพันธ์. (2544). **ศิลปะเครื่องเงินในล้านนา**. เชียงใหม่: สำนักส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคเหนือ กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). **เครื่องเงิน**. เชียงใหม่: ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคเหนือ กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ.

สุธีรา วิทยากาญจน์ และคณะ. (2557). **โครงการพัฒนาเส้นใยไหมเป็นวัสดุดูดซับเสียง (Acoustic)**. กรุงเทพฯ: สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (ม.ป.ป.). **เครื่องเงินล้านนา**. สืบค้น 5 พฤษภาคม 2559, จาก <http://library.cmu.ac.th/ntic/lannalacquerware/>.