

784.1923

2173811

2556

5-2

บริจาค

การใช้วัสดุทางเลือก "ไฟเบอร์กลาส"

: กรณีศึกษากรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของกะโหลกชอฮู้

- 6 S.A. 2556



อาจารย์เมธี พันธุ์วราทร

ทุนวิชัย

คณะศิลปกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2554

S 491148

กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยการใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” : กรณีศึกษากรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของกะโหลก
ขออัญเชิญคุณชวรัตน์ได้รับเงินทุนอุดหนุนการวิจัยจาก คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งถือเป็น
เกียรติอย่างสูงที่ผู้วิจัยได้รับเงินทุนอุดหนุนการวิจัยดังกล่าว

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วย การได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ขอขอบพระคุณครู
เฉลิม ม่วงแพศรี ครูผู้ซึ่งส่งสอนผู้วิจัยในด้านดนตรีไทยนับแต่เริ่มต้น ที่คอยมอบแนวคิดในการคิดนวัตกรรมและ
กรรมวิธีการที่เกี่ยวข้องกับเครื่องดนตรี ขอขอบคุณอาจารย์เสนีย์ เกษมวัฒนากุล ครูผู้ซึ่งถ่ายทอดความรู้ความ
เข้าใจในงานศิลปะให้แก่ลูกศิษย์นอกเหนือจากความรู้ด้านดนตรี

ขอขอบพระคุณ ช่างสุภาพล ไทวิมาน ร้านดนตรีไทยธรรม ที่กรุณาสละเวลาไม่ว่าจะเป็นองค์ความรู้ด้าน
ช่างผลิตเครื่องดนตรี วัตถุประสงค์ และอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้แก่ผู้วิจัยตลอดการดำเนินการวิจัย

ขอขอบคุณ รศ.ดร.กาญจนา อินทรสุนานนท์, รศ.ดร.มานพ วิสุทธิแพทย์, ผศ.ประทีป เลี้ยวตันอารีย์,
ผศ.ดร.เฉลิมพล งามสุทธิ และ อ.สุรศักดิ์ จำนงค์สาร ที่กรุณาอบแนวคิดอันก่อให้เกิดความใฝ่รู้ทางการวิจัย

และสุดท้ายขอขอบคุณครอบครัวของผู้วิจัย, นายณัฐพล วิสุทธิแพทย์, คุณนิศากร อุดาพรหม เจ้าหน้าที่
ฝ่ายวิชาการและวิจัยคณะศิลปกรรมศาสตร์ และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ได้เอ่ยนาม ผู้ซึ่งให้กำลังใจในการทำงานวิจัย
จนกระทั่งงานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

นายเมธี พันธุ์วราร
ผู้วิจัย

**การใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส”
: กรณีศึกษากรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของกะโหลกชอู้**



**เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
กรกฎาคม 2556**

บทคัดย่อ

งานวิจัย “การใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” : กรณีศึกษากรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของกะโหลกชอ
อู๋” การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมุ่งศึกษาข้อมูลจากการเก็บข้อมูลภาคสนาม รวมถึงภาคปฏิบัติการ
ทดสอบรูปแบบต่างๆ ซึ่งได้จัดกระทำข้อมูลในรูปแบบการพรรณนาวิเคราะห์ และจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสาร
ข้อมูลภาพนิ่ง ข้อมูลเสียง และข้อมูลภาพเคลื่อนไหวในระบบดิจิทัล มีการลำดับตั้งแต่ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้น
ศึกษาข้อมูล ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล และสุดท้ายขั้นสรุปข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ

1. กรรมวิธีการผลิตกะโหลกชออู๋โดยใช้วัสดุทางเลือก
2. การศึกษาคุณภาพของกะโหลกชออู๋ที่ผลิตโดยวัสดุทางเลือก

ผลการศึกษาพบว่า ไฟเบอร์กลาสเป็นวัสดุที่สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุทดแทนในการผลิตกะโหลกชออู๋
โดยมีกระบวนการผลิตดังนี้ เริ่มต้นจากการใช้ยาซิลิโคนถอดแบบทำแม่แบบ จากนั้นหล่อด้วยเรซินเสริมไฟเบอร์
กลาส จากนั้นจึงทำการตกแต่งเก็บรายละเอียดของกะโหลกชออู๋ เจาะรูช่องเสียง เสริมความแข็งแรงบริเวณขอบ
กะโหลก จึงสามารถนำไปขึ้นหนังหน้าขอ

สำหรับการศึกษาคุณภาพของกะโหลกชออู๋ที่ผลิตโดยวัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” พบว่ากะโหลกที่ทำ
จากไฟเบอร์กลาสมีคุณภาพเสียงใกล้เคียงกับกะโหลกชออู๋ต้นแบบ ในการศึกษาความพึงพอใจของน้ำเสียงและ
คุณภาพที่เกิดจากกะโหลกชออู๋ที่ผลิตจากวัสดุทางเลือก โดยการสอบถามจากกลุ่มนักดนตรีไทย พบว่ามีความพึง
พอใจในน้ำเสียงและคุณภาพที่เกิดจากกะโหลกชออู๋ที่ผลิตจากวัสดุทางเลือกอยู่ในระดับดี

**The Use of Alternative Materials “Fiber Glass”
: A Case Study of Manufacturing Processes and Quality of Saw U Resonance Box**



**Presented to Srinakharinwirot University
July 2013**

Abstract

The research entitled “The Use of Alternative Materials “Fiber Glass” : A Case Study of Manufacturing Processes and Quality of Saw U Resonance Box” is a qualitative research via field work study in the form of descriptive analysis. The obtained data are then sorted into documents, musical notations, and multimedia data such as still photographs, audio records, and digital motion records. The objectives of the research are –

- 1.To study the manufacturing processes of Saw U resonance box using alternative material and,
- 2.To study the quality of Saw U resonance box using alternative material.

The study reveals that fiberglass is an alternative material that can be used to make a Saw U resonance box. The fiberglass is put through various process for production of Saw U resonance box, which are constructing a silicone mold, filling the mold with a mixture of resin fiberglass, texture decoration, drilling sound holes, reinforcing the edges of Saw U resonance box. A sheet of ox skin is then covered on the hole of the shell after the production process.

The study of quality of Saw U resonance box using alternative material “Fiberglass” reveals that Saw U resonance box made from fiberglass produces almost the same sound quality as that produced by the natural Saw U Coconut Shell. For the survey of satisfaction of tone colour and quality of Saw U resonance box made from alternative material, the target musicians are given a series of questionnaires. The result reveals that both tone colour and sound quality are found to be satisfactory.

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 ภูมิหลัง.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการศึกษา.....	3
ขอบเขตของโครงการวิจัย.....	3
สมมติฐานการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
เอกสารตำราทางวิชาการ.....	5
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	12
บทที่ 4 ผลการศึกษาวิจัย.....	14
กรรมวิธีการผลิตกะโหลกชอู้โดยใช้วัสดุทางเลือก.....	20
ก. ขั้นตอนเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ.....	20
ข. ขั้นตอนการทำแม่แบบซิลิโคน.....	23
ค. ขั้นตอนการทำชิ้นงานกะโหลกชอู้ไฟเบอร์กลาส.....	33
การศึกษาคุณภาพของกะโหลกชอู้ที่ผลิตโดยใช้วัสดุทางเลือก.....	41
การทดสอบคุณภาพเสียง.....	41
การวัดความพึงพอใจของน้ำเสียงและคุณภาพที่เกิดจากกะโหลกชอู้ที่ผลิตจากวัสดุ ทางเลือก.....	49
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	52
อภิปรายผล.....	55
ข้อเสนอแนะ.....	56
บรรณานุกรม.....	57

บัญชีภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
ภาพประกอบ 2 ต้นมะพร้าวขอ.....	14
ภาพประกอบ 3 กะโหลกขอऊ ยังไม่ได้ขีดตักแต่งผิว.....	15
ภาพประกอบ 4 กะโหลกขอऊ ตักแต่งผิวเป็นที่เรียบร้อย.....	15
ภาพประกอบ 5 ลายแกะกะโหลกขอ “ลายเทพนม”.....	15
ภาพประกอบ 6 ลายแกะกะโหลกขอ “ลายครุฑยุคนาค”.....	16
ภาพประกอบ 7 ลายแกะกะโหลกขอ “ลายครุฑยุคนาค”.....	16
ภาพประกอบ 8 ลายแกะกะโหลกขอ.....	17
ภาพประกอบ 9 ลายแกะกะโหลกขอ.....	17
ภาพประกอบ 10 ลายแกะกะโหลกขอ.....	18
ภาพประกอบ 11 กะโหลกขอऊ.....	18
ภาพประกอบ 12 สภาพความเสียหายของกะโหลกขอऊ.....	19
ภาพประกอบ 13 เรซินเกรดไฟเบอร์กลาส.....	21
ภาพประกอบ 14 ยางซิลิโคน (เยอรมัน).....	21
ภาพประกอบ 15 ปูนพลาสติก.....	21
ภาพประกอบ 16 ไยแก้ว.....	21
ภาพประกอบ 17 ตัวม่วง.....	21
ภาพประกอบ 18 สีผสมเรซิน.....	21
ภาพประกอบ 19 ถ้วยแก้ว และไม้คน.....	22
ภาพประกอบ 20 สี.....	22
ภาพประกอบ 21 แปรงพู่กัน.....	22
ภาพประกอบ 22 มีดคัดเตอร์.....	22
ภาพประกอบ 23 เลื่อยเหล็ก.....	22
ภาพประกอบ 24 ตัวเร่งปฏิกิริยาซิลิโคน.....	22
ภาพประกอบ 25 กะโหลกขอऊต้นแบบ.....	23
ภาพประกอบ 26 กะโหลกขอऊต้นแบบในมุมต่างๆ.....	23
ภาพประกอบ 27 กะโหลกขอऊต้นแบบเมื่อถอดหนึ่งหน้าขอออก.....	24
ภาพประกอบ 28 กะโหลกขอऊต้นแบบเมื่อถอดหนึ่งหน้าขอออกในมุมต่างๆ.....	24
ภาพประกอบ 29 กะโหลกขอऊต้นแบบที่อุดรูต่างๆ ด้วยดินน้ำมัน.....	25
ภาพประกอบ 30 กะโหลกขอऊต้นแบบที่อุดรูต่างๆ ด้วยดินน้ำมันในมุมต่างๆ.....	25
ภาพประกอบ 31 กะโหลกขอऊต้นแบบที่อุดรูต่างๆ ด้วยดินน้ำมันในมุมต่างๆ.....	26
ภาพประกอบ 32 การติดกาวกะโหลกขอऊต้นแบบเข้ากับแผ่นไม้รองชิ้นงาน.....	26
ภาพประกอบ 33 การทาซิลิโคนลงบนกะโหลกขอऊต้นแบบ.....	27

	หน้า
ภาพประกอบ 34 การทำซิลิโคนลงบนกะโหลกขอลูกสุนัขแบบ.....	27
ภาพประกอบ 35 กะโหลกขอลูกสุนัขแบบที่ทำซิลิโคนเป็นที่เรียบร้อย.....	28
ภาพประกอบ 36 การตัดตกแต่งขอบชิ้นงานซิลิโคน.....	28
ภาพประกอบ 37 การถอดแม่แบบออกจากแผ่นไม้รองชิ้นงาน.....	29
ภาพประกอบ 38 การใช้ปากกาลากเส้นเพื่อกำหนดจุดในการเลื่อยแม่แบบ.....	29
ภาพประกอบ 39 การใช้เลื่อยเลื่อยลงบนแม่แบบ.....	30
ภาพประกอบ 40 การใช้ค้อนและเกรียงตอกลงบนแม่แบบ.....	30
ภาพประกอบ 41 แม่แบบปูนพลาสเตอร์ที่แบ่งออกจากกันเป็นสองส่วน.....	31
ภาพประกอบ 42 การถอดกะโหลกขอลูกสุนัขแบบออกจากแม่แบบซิลิโคน.....	31
ภาพประกอบ 43 กะโหลกขอลูกสุนัขแบบ และแม่แบบซิลิโคน.....	31
ภาพประกอบ 44 แม่แบบซิลิโคนที่มีลวดลายไม่ต่างกับกะโหลกขอลูกสุนัขแบบ.....	32
ภาพประกอบ 45 แม่แบบยางซิลิโคนและกะโหลกขอลูกสุนัขแบบ.....	32
ภาพประกอบ 46 การเตรียมแม่แบบสำหรับการหล่อ.....	33
ภาพประกอบ 47 การผสมสีเรซิน.....	33
ภาพประกอบ 48 การเตรียมเรซิน.....	34
ภาพประกอบ 49 เรซินที่พร้อมใช้งาน.....	35
ภาพประกอบ 50 การเทเรซินลงในแม่แบบซิลิโคน.....	35
ภาพประกอบ 51 การใช้ฟู่กันทาเรซินในแม่แบบซิลิโคน.....	36
ภาพประกอบ 52 การใช้ฟู่กันทาเรซินในแม่แบบซิลิโคน.....	36
ภาพประกอบ 53 โยแก้ว “ไฟเบอร์กลาส” ที่ใช้ในการหล่อกะโหลกขอลูกสุนัข.....	37
ภาพประกอบ 54 กะโหลกขอลูกสุนัข “ไฟเบอร์กลาส” ที่อยู่ในแม่แบบซิลิโคน.....	38
ภาพประกอบ 55 การถอดกะโหลกขอลูกสุนัข “ไฟเบอร์กลาส” ออกจากแม่แบบซิลิโคน.....	38
ภาพประกอบ 56 กะโหลกขอลูกสุนัขแบบ และกะโหลกขอลูกสุนัข “ไฟเบอร์กลาส”.....	39
ภาพประกอบ 57 กะโหลกขอลูกสุนัขแบบ และกะโหลกขอลูกสุนัข “ไฟเบอร์กลาส”.....	39
ภาพประกอบ 58 กะโหลกขอลูกสุนัขแบบ และกะโหลกขอลูกสุนัข “ไฟเบอร์กลาส”.....	40
ภาพประกอบ 59 ส่วนประกอบต่างๆ ของขอลูกสุนัข.....	41
ภาพประกอบ 60 ผู้วิจัยขณะทำการตกแต่งรูกะโหลกขอลูกสุนัข “ไฟเบอร์กลาส”.....	42
ภาพประกอบ 61 กะโหลกขอลูกสุนัข ที่ใช้ในการทดสอบ.....	42
ภาพประกอบ 62 กะโหลกขอลูกสุนัขแม่แบบเมื่อสวมหน้ากาก.....	43
ภาพประกอบ 63 กะโหลกขอลูกสุนัข “ไฟเบอร์กลาส” เมื่อสวมหน้ากาก.....	44
ภาพประกอบ 64 ขอลูกสุนัข.....	44
ภาพประกอบ 65 คลื่นเสียงกะโหลกขอลูกสุนัขแบบ.....	45
ภาพประกอบ 66 คลื่นเสียงกะโหลกขอลูกสุนัข “ไฟเบอร์กลาส”	46
ภาพประกอบ 67 คลื่นเสียงกะโหลกขอลูกสุนัข “ไฟเบอร์กลาส” พกซี่เลื่อยภายในกะโหลก.....	46

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ชาติไทยเป็นชาติที่มีความเจริญด้านวัฒนธรรมมาอย่างช้านานโดยมีการถ่ายทอดและสืบทอด จากยุคสู่อีกยุค จากรุ่นสู่รุ่น วัฒนธรรมที่สำคัญยิ่งคือดนตรี ดนตรีคือ ภาษาที่ไม่ว่าจะเชื้อชาติใดๆ ย่อมมีดนตรี จึงถือได้ว่าเป็นสิ่งที่อยู่คู่ความเป็นไทยมาช้านาน หากจะกล่าวถึงวิวัฒนาการของดนตรีไทยก็มีหลายทฤษฎี บ้างก็ว่าเอามาจากชาติอื่น บ้างก็ว่าเป็นของชาติไทยมาแต่เดิมซึ่งเครื่องดนตรีไทยก็มีหลายอย่าง หลายประเภทด้วยกัน ซึ่งจะแบ่งประเภทออกไปตามลักษณะของการกำเนิดของเสียง

เมื่อไทยลงมาตั้งมั่นในแหลมทองไทยเริ่มได้รับอิทธิพลจากขอมและอินเดียเครื่องดนตรีก็เช่นกันดังจะเห็นได้จากการแบ่งประเภทเครื่องดนตรีก็เอาอย่างขอมและอินเดีย กล่าวคือ แบ่งออกเป็นเครื่อง ตีด สี ตี เป่า และมีพิเศษอีกอย่างหนึ่งคือ เครื่องประกอบจังหวะ คำว่า “ตีด สี ตี เป่า” ออกจะคล้องจองกันนี้ล้วนจะเป็นวิธีทำเสียงให้ปรากฏเป็นดนตรีทั้งสิ้น เมื่อบรรเลงกลมกลืนกับเครื่องกำกับจังหวะและจะเกิดความไพเราะอย่างยิ่ง

เครื่องตี	คือ	ผู้เล่นจะใช้มือ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งตีสายของเครื่องตีนั้นแล้วจะมีเสียงดังขึ้น
เครื่องสี	คือ	เครื่องดนตรีที่สายคล้ายเครื่องตี แต่ผู้เล่นทำเสียงให้ดังขึ้นด้วยวิธีให้เส้นหางม้าหลายเส้นสีไปมาตามสาย
เครื่องตี	คือ	เครื่องดนตรีที่ผู้เล่นใช้มือ หรือใช้ไม้ตีเครื่องดนตรีชนิดนั้นแล้วมีเสียงดังขึ้น
เครื่องเป่า	คือ	เครื่องดนตรีที่เล่นโดยใช้ปากเป่า เป่าลมเข้าไปในเครื่องดนตรีนั้น แล้วเกิดเสียง (สมบัติ จำปาเงิน. 2532: 1)

เครื่องดนตรีประเภทเครื่องตีและเครื่องสี ที่เราเรียกกันว่าเครื่องสายนั้น ชะรอยของจะเอาแบบมาจากอาวุธประเภทธนูหรือหน้าไม้ หรือไม่ก็คงมีคันทองดีดสายเชือกสายหนึ่งทำให้เกิดเป็นเสียงขึ้น ที่ว่าจะได้กำเนิดมาจากคันทู ก็เพราะคนโบราณยังสັดด้วยลูกธนู ผู้ที่มีความคิดยอมเอาหลักอันนี้ไปประดิษฐ์ โดยประกอบสายเชือกเข้ากับวัตถุที่โปร่งๆ มีที่เร่งสายให้ตึงได้ เครื่องดนตรีแบบนี้ที่ทำเล่นเป็นเพลงได้ การเล่นดนตรีด้วยวิธีการดีด คงบรรเลงเล่นกันต่อๆมาเรื่อยๆ เข้าอาจเป็อจึงลองเอาสายธนูหรือใช้วัสดุอื่นทำเป็นรูปคล้ายคันทู ไปสีที่สายของเครื่องดนตรีประเภทตีก็ได้ผลเป็นเสียงยาวๆ จึงคิดดัดแปลงรูปร่างของเครื่องดนตรีให้เหมาะแก่การใช้สี ทำให้เกิดเป็นพวกเครื่องสีขึ้นอีกประเภทหนึ่ง (ชิน ศิลปบรรเลง. 2521: 29)

ขออู่เป็นเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องสีชนิดหนึ่งมีกล่องเสียงทำมาจากกะลามะพร้าวขึ้นหน้าขอด้วยหนังวัวส่วนลำตัวหรือทวนขอทำจากไม้เนื้อแข็งในตอบนของทวนขอมีลูกบิดสำหรับ ซึ่งสาย 2 อันสายขอทำด้วยไหมพรมมีคันทูซึ่งด้วยหางม้าอยู่ระหว่างสาย กะโหลกขอและทวนขอ บาง

ค้นมีการแกะสลักกลดลายวิจิตรบรรจงลักษณะเสียงของซออู้เป็นเสียงทุ้มต่ำ ใช้บรรเลงเดี่ยว หรือ บรรเลงในวงดนตรีไทยประเภทวงเครื่องสาย วงมโหรี วงปี่พาทย์ไม้นวม และวงปี่พาทย์ดีกดำบรรพ์

สันนิษฐานว่าซออู้มีมาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาตอนต้นโดยอ้างจากกฎมณเฑียรบาลในรัชสมัยสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถ (พ.ศ.1991 – พ.ศ.2031) ที่มีการออกกฎมณเฑียรบาลห้ามการเล่นดนตรีดังนี้

กฎมณเฑียรบาล ตอนที่ 15 ว่า แลร้อง เป่าขลุ่ย เป่าปี่ ตีทับ ขับรำ โห่ร้อง นินัน โยยการ หมิ่นโทวาริก ถ้าจับได้โทษ 3 ประการ

และตอนที่ 20 มีว่า ร้องเพลงเรือ เป่าปี่ เป่าขลุ่ย สีซอ ตีจะเข้ กระจับปี่ ตีโทน โห่ร้องนินัน (สังคฤหาของ. 2543: 130)

จะเห็นได้ว่าในกฎมณเฑียรบาลตอนที่ 20 มีวรรคหนึ่งที่กล่าวถึงการสีซอ จึงสันนิษฐานกันว่าอาจมีการประดิษฐ์ซออู้ ซอด้วงขึ้นไว้ใช้แล้วในสมัยสมเด็จพระบรมไตรโลกนาถและยังคง สืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน

มะพร้าวซอเป็นมะพร้าวพันธุ์หนึ่งที่น่ามาใช้ประดิษฐ์เป็นกล่องเสียงซึ่งเป็นส่วนประกอบ ของเครื่องดนตรีประเภทเครื่องสีของไทยคือซอสสามสายและซออู้มีลักษณะเหมือนมะพร้าวทั่วไป แต่มีส่วนที่แตกต่างจากมะพร้าวทั่วไปคือส่วนที่เป็นกะลาที่จะนำมาทำกล่องเสียงของซอสสามสายและซออู้ได้ดีต้องมีลักษณะพิเศษเป็นทรงรูปสามเหลี่ยมมีปุมมีหูสามปุมโดยปุมนี้เกิดขึ้นบริเวณ เส้นสาแทรก ซึ่งเป็นด้านที่อยู่ตรงข้ามกับตากะลา มองดูเผิน ๆ คล้ายเป็นโหนดเหมือนหัวช้าง

จากการสำรวจพื้นที่การเพาะปลูกมะพร้าวซอพบว่าการปลูกมะพร้าวซอในเขตอำเภอ บางคนทีและอำเภอมัทพวา จังหวัดสมุทรสงคราม โดยยังไม่ปรากฏว่ามีการเพาะปลูกที่จังหวัดอื่น ของประเทศไทย มะพร้าวซอจัดเป็นมะพร้าวพันธุ์พิเศษที่หาพบได้ยากดังปรากฏในรัชสมัย พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย รัชกาลที่ 2 ได้ทรงพระราชทาน “ตราภูมิคุ้มห้าม” ห้ามมิให้เก็บภาษีอากรแก่ชาวสวนที่มีต้นมะพร้าวซอในครอบครอง ในปัจจุบันมะพร้าวซอจัดเป็นวัสดุที่หายากและมีราคาแพง บางลูกมีการตั้งราคาอยู่ใน หลักหมื่น ซึ่งเป็นการยากต่อผู้ที่ขาดทุนทรัพย์ในการจัดหา มะพร้าวซอมาเพื่อผลิตเครื่องดนตรีไทย โดยเฉพาะซอสสามสายและซออู้ ทำให้เกิดสภาวะการขาดแคลนเครื่องดนตรี การกระจายตัวของ เครื่องดนตรีไทยสู่ประชาชนมีน้อยก่อให้เกิดความนิยมในวัฒนธรรมทางดนตรีไทยลดลง

จากการลงสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการหาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัยพบว่า มีผู้คิดวิธีการนำวัสดุทางเลือกมาผลิตกะโหลกซออู้เพื่อใช้แทนกะลามะพร้าวซอ อาทิ เม็ดขนุนต้ม เปลือกมังคุดตำละเอียดผสมกาว และเรซิน ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้จัดตั้งโครงการวิจัย “การใช้วัสดุทางเลือกในการผลิตกะลาซออู้: กรณีศึกษาไฟเบอร์กลาส” เพื่อทำการศึกษาในกระบวนการการผลิตทดสอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อทดสอบคุณภาพของเสียงที่ได้ และการวัดความพึงพอใจจากครูดนตรีไทยผู้เชี่ยวชาญด้านซออู้

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตกะโหลกซอคู่โดยใช้วัสดุทางเลือก
2. เพื่อศึกษาคุณภาพของกะโหลกซอคู่ที่ผลิตโดยวัสดุทางเลือก
3. เพื่อนำผลการศึกษาวิจัยมาใช้ในการเรียนการสอนด้านดนตรีรายวิชา MUE 451 Thai Music Management and Maintenance

ความสำคัญของการศึกษา

ในปัจจุบันมะพร้าวซอจัดเป็นวัสดุที่หายากและมีราคาแพง บางลูกมีการตั้งราคาอยู่ในหลักหมื่น ซึ่งเป็นการยากต่อผู้ที่ขาดทุนทรัพย์ในการจัดหามะพร้าวซอมาเพื่อผลิตเครื่องดนตรีไทย โดยเฉพาะซอสามสายและซอคู่ ทำให้เกิดสภาวะการขาดแคลนเครื่องดนตรี การกระจายตัวของเครื่องดนตรีไทยสู่ประชาชนมีน้อยก่อให้เกิดความนิยมในวัฒนธรรมทางดนตรีไทยลดลง ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้จัดตั้งโครงการวิจัย “การใช้วัสดุทางเลือกในการผลิตกะลาซอคู่: กรณีศึกษาไฟเบอร์กลาส” เพื่อทำการศึกษาในกระบวนการการผลิต ทดสอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อทดสอบคุณภาพของเสียงที่ได้ และการวัดความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรีไทย

ขอบเขตของโครงการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาการใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” ในการผลิตกะโหลกซอคู่

สมมุติฐานการวิจัย

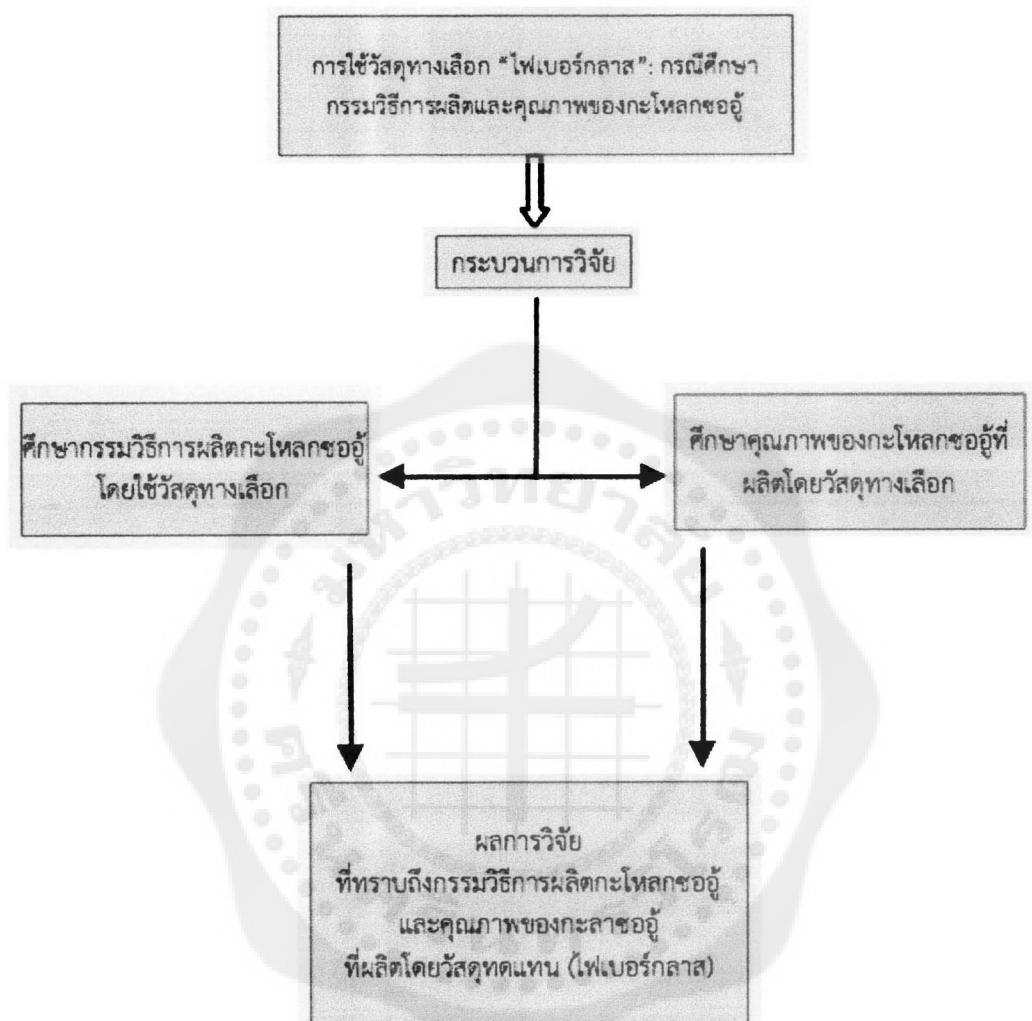
กะโหลกซอคู่ที่ทำจากวัสดุทางเลือกไฟเบอร์กลาสมีคุณภาพเสียงที่ทัดเทียมกะโหลกซอคู่ที่ทำจากมะพร้าวซอ (กะลามะพร้าว) เมื่อทำการทดสอบแล้วพบว่า

- กำลังเสียง (Sound Power) โดยใช้หน่วยวัดเป็น decibels (dB) มีค่าที่เท่าหรือใกล้เคียงกันเมื่อทดสอบในทุกระดับเสียงที่ใช้ในการบรรเลงดนตรีไทย
- น้ำเสียง (Tone Colour) มีความเหมือนหรือใกล้เคียงกัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

กะโหลกซอคู่	หมายถึง	กะลามะพร้าวที่นำมากระทำการแกะสลักกลวงและซึ่งหน้าซอใช้เป็นกล่องเสียงของเครื่องดนตรี “ซอคู่”
วัสดุทางเลือก	หมายถึง	วัสดุที่สามารถนำมาใช้ทดแทนวัสดุใดวัสดุหนึ่ง
กาจับหลัก	หมายถึง	ไม้กลมสองแท่งใช้สำหรับค้ำภายในกะโหลกซอคู่เพื่อป้องกันการยุบตัว
หน้าซอ	หมายถึง	หนังสัตว์ที่ใช้ซึ่งขึ้นบริเวณหน้ากะโหลกซอคู่นิยมใช้หนังวัว

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยการใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” : กรณีศึกษากรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของกะโหลกชอู้ ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลต่างๆ จากเอกสารสิ่งพิมพ์ เอกสารงานวิจัย หนังสือทางวิชาการ เอกสารทางวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่นำมาประกอบการวิจัย เพื่อนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการกำหนดแนวคิดในการศึกษา ดังนี้

เอกสารตำราทางวิชาการ

ชอู้

ราชบัณฑิตยสถาน (2545: 65 – 66) ได้กล่าวถึงชอู้ไว้ดังนี้ ชอู้เป็นชอชนิดหนึ่งของไทย มีเสียงทุ้มกังวาน ลักษณะทั่วไปคล้ายชอดัง หากแต่ส่วนประกอบบางส่วนเท่านั้นที่มีรูปร่างและใช้วัสดุต่างกัน มี 2 สายเช่นเดียวกับชอดัง ส่วนที่เรียกว่า “ชอู้” นั้นเห็นจะเรียกตามเสียงที่ได้ยิน

ลักษณะทั่วไปของชอู้มีส่วนประกอบดังนี้

1.กะโหลก คือ ส่วนที่เป็นเครื่องข่มเสียงให้มีเสียงกังวาน ทำด้วยกะลามะพร้าวตัดส่วนที่กว้างใกล้กับพูให้ซ้วทั้งสามอยู่ข้างบนเป็นพูข้างสองพูและพูหลังหนึ่งพู พูด้านหลังถือเป็นพูสำคัญจะต้องมีกระพุ้งยื่นออกมาอย่างสวยงาม ปลายพูด้านหลังฉลุเป็นลายงดงามเพื่อให้เสียงโปร่งชัดเจน กะลามะพร้าวที่จะทำกะโหลกชอู้จะต้องเป็นมะพร้าวชนิดพิเศษเช่นเดียวกับกะโหลกชอสาย กะโหลกชอตรงที่คัดนั้นต้องมีวัสดุบางซึ่งเป็นหน้าซึ่งนิยมใช้หนังแพะหรือหนังลูกวัว กะโหลกชอู้จากหน้าชอถึงที่กะสลักมีขนาดลึกประมาณ 15 – 17.5 เซนติเมตร หน้าชอกว้างประมาณ 12.5 เซนติเมตร สูงตามที่สุดคันทอประมาณ 12 เซนติเมตร

2.คันทอ แบ่งเรียกเป็น 2 ช่วง คือตั้งแต่ลูกบิดขึ้นไปจนถึงปลายคันทอเรียกว่า “ทวนบน” นับตั้งแต่ได้ลูกบิดลงมาเรียกว่า “ทวนล่าง” คันทอยาวประมาณ 80 เซนติเมตร ทวนบนขนาดกว้าง 4.5 เซนติเมตร ทวนล่างกว้างประมาณ 1.2 เซนติเมตร คันทอนี้ทำด้วยไม้หรืองาช้างกลึงกลมตลอดคันทอ มีลวดลายหรือลูกแก้วคันทอเป็นระยะตามที่เห็นงาม บางทีมีส่วนพิเศษทำด้วยไม้ประดับมุกอยู่ตอนกลางของคันทอเพื่อความสวยงาม คันทอชอู้มีลักษณะกลมเรียวยาวด้านล่างเล็กและค่อยๆ โดขึ้นไปทีละน้อยๆ ปลายทวนล่างสอดทะลุกะโหลกลงไปประมาณ 1.5 เซนติเมตร เพื่อคล้องสายชอทั้งสองเส้น

3.ลูกบิด มีสองลูกเสียบอยู่กับทวนบน ปลายลูกบิดเจาะรูไว้สำหรับร้อยสายชอ เพื่อซึ่งให้ดึงตามความประสงค์ของผู้สี สายชอมีสองสายทำด้วยไหมพันเป็นเกลียวหรือทำด้วยเอ็นผูกคล้องปลายทวนล่างสุด (ใต้กะโหลก) ซึ่งผ่านหน้าชอขึ้นไปตามคันทอ ปลายสายข้างบนผูกพันกับปลายลูกบิดลูกละสาย ลูกบนสำหรับสายที่มีเสียงต่ำ เรียกว่า “สายทุ้ม” ลูกล่างสำหรับสายที่มีเสียงสูง เรียกว่า “สายเอก”

4. รัศมี คือ บ่วงเชือกสำหรับรั้งสายซอ อยู่ต่ำกว่าลูกบิดลูกกลางประมาณ 13 เซนติเมตร นิยมใช้ขนาดเดียวกับสายเอก ผู้รั้งสายซอทั้งสองเข้ากับทวนซอ พันรอบคันทวนประมาณ 2 – 3 รอบ เพื่อให้ได้คู่เสียงของสายเปล่าที่ชัดเจน

5. หมอน คือวัสดุที่วางหนุนระหว่างหน้าซอกกับสายซอเพื่อให้เสียงดังกังวานชัดเจน นิยมใช้กระดาษมันให้แน่นแล้วพันหุ้มด้วยผ้า 1 รอบ หมอนยาวประมาณ 2 เซนติเมตร หนาประมาณ 1.5 เซนติเมตร ตำแหน่งที่วางหมอนโดยประมาณค่อนไปทางวานบนของหน้าซอ หมอนนี้บางทีก็เรียกว่า “หย่อง”

6. คันชัก ทำด้วยไม้เนื้อแข็งเป็นรูปโค้งเล็กน้อย ขนาดความยาวใกล้เคียงกับคันชักซอด้วง ซึ่งหางม้าประมาณ 250 เส้นให้ตึงพอดี หางม้านี้สอดเข้าระหว่างสายเอกกับสายทุ้ม เดิมหยดยางสนไว้กับกะโหลกตรงตำแหน่งที่สายหางม้าผ่าน แต่เนื่องจากจะทำให้กะโหลกซอขาดความสวยงาม ในปัจจุบันจึงนิยมใช้ยางสนหางม้า

ในการทำงานเดียวกัน มานพ ถนอมศรี และคณะ (2546: 136) กล่าวว่า ซอคู่เป็นซอ 2 สาย ซึ่งมีส่วนประกอบต่างๆ เช่นเดียวกับซอด้วง คันทวนซอทำด้วยไม้เนื้อแข็ง ลักษณะกลม และค้อยๆ เรียวเล็กลงไปยังส่วนล่างที่สอดเข้าไปในกะโหลกซอซึ่งทำด้วยกะลามะพร้าว บนคันทวนซอมีลูกบิด 2 อัน สอดเข้าไปในคันทวนซอตอนบน ตอนปลายของลูกบิดเจาะรูเล็กๆ สำหรับผูกสายซอ ลูกบิดอันบนสำหรับผูกสายทุ้ม ลูกบิดอันล่างสำหรับผูกสายเอก ซอคู่บรรเลงผสมอยู่ในวงเครื่องสาย วงเครื่องสายผสม วงมโหรี วงปี่พาทย์ไม้มวมและวงปี่พาทย์ดีกดำบรรพ์ โดยทำหน้าที่บรรเลงหยอกล้อควบคู่ไปกับซอด้วงและระนาดเอก ในเวลาที่ซอด้วงและระนาดเอกบรรเลงเพลงประเภทลูกล้อและเพลงลูกชัด ซอคู่จะมีบทบาทเป็นเครื่องดนตรีประเภทตามทำนอง

ไฟเบอร์กลาส

ในด้านไฟเบอร์กลาสมีผู้กล่าวถึงไฟเบอร์กลาสดังนี้ รศ.บรรเลง ศรีนิล (2534: 336) กล่าวถึงไฟเบอร์กลาสว่า การทำไฟเบอร์กลาสด้วยมือสามารถจะทำงานได้ทุกขนาดรวมทั้งชิ้นงานยากๆ ซึ่งโดยปกติจะต้องใช้สารปกปิดให้ทนต่อดินฟ้าอากาศและสารเคมี ซึ่งมีผิวปิดบน ผิวละเอียด และผิว gel coat ผิวละเอียดจะใช้ภูกันหรือปิ่นพ่นลงบนผิวของสารกันติดแม่แบบ ความหนาของผิวละเอียดโดยปกติจะใช้ 0.3 – 0.6 มม. และที่ผิวละเอียดนี้สามารถใส่สีลงไปได้ตามต้องการ สำหรับชิ้นงานที่ต้องความแข็งแรงสูง แนะนำให้วางใยแก้วหรือใยเคมีลงบนผิวละเอียดขณะยังไม่แข็งตัว

ในการทำงานเดียวกัน อติศักดิ์ คงช่วงคิด (2543: 69 – 73) ได้เขียนบทความกล่าวถึงไฟเบอร์กลาสและกระบวนการผลิตดังนี้ บางคนรู้จัก “ไฟเบอร์กลาส” ว่าเป็นวัสดุผสมหรือพลาสติกเสริมแรง ใช้ผลิตเป็นหลังคารถกระบะหรืออ่างอาบน้ำ แต่แม้จริงแล้ว “ไฟเบอร์กลาส” ก็คือ “เส้นใยแก้ว” มีความหมายที่ตรงตัว เส้นใยแก้วถูกนำไปใช้เป็นวัสดุช่วยเสริมแรงให้กับพลาสติกเรซิน และขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น หลังคารถกระบะ อ่างอาบน้ำ เรือ ชิ้นส่วนเครื่องบินเล็ก ถังน้ำขนาดใหญ่ ชิ้นส่วนรถแข่ง ผลิตภัณฑ์คอนกรีตเสริมใยแก้ว (Glass reinforced Concrete, GRC) เป็นต้น นอกจากสมบัติความแข็งแรง ทนแรงดึงได้สูงมากแล้ว เส้นใยแก้วยังมีสมบัติด้านการเป็นฉนวนความร้อน ถูกใช้เป็นฉนวนในเตา ตู้เย็น หรือวัสดุก่อสร้าง นอกจากนั้นเส้นใยแก้วสามารถทอเป็นผืน

ผ้า เย็บเป็นชิ้น และด้วยโครงสร้างที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ทำจากเส้นใยแก้วมีช่องว่างภายในที่ถูกดักเก็บไว้ทำให้มีความสามารถในการป้องกันความร้อนได้ดี เหมาะที่จะทำผ้าหนุ่นด้านใน เพื่อเป็นฉนวนที่ดี เช่นเดียวกับที่ใช้กับตู้เย็นหรือเสื่อหนาว ผ้าจากเส้นใยแก้วไม่มีการดูดซึมน้ำ ใช้เป็นผ้ากันน้ำ ไม่เกิดการหดตัวและไม่เกิดผลเสียจากน้ำ

เส้นใยแก้วมีขนาดและความยาวหลากหลายขนาด เส้นใยแก้วอาจยาวเหมือนเส้นด้ายยาวมากไปจนถึงเส้นใยที่สั้นมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เส้นใยแก้วผลิตจากส่วนประกอบของทรายแก้ว หินปูน หินฟันม้า เติมกรตบอริกและสารเติมแต่งอื่นๆ ถูกหลอมเหลวภายในเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิสูงมากถึง 1,370 องศาเซลเซียส ซึ่งหากมีการควบคุมคุณภาพส่วนผสมเป็นอย่างดีให้มีความบริสุทธิ์ ก็ไม่จำเป็นต้องทำให้เป็นลูกแก้ว เพื่อคัดเลือกลูกแก้วที่ดีมาหลอมเป็นน้ำแก้วใหม่อีกครั้ง หลังจากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการรีดเป็นเส้นใยยาว โดยเส้นใยถูกดึงออกจากหัวรีดและถูกม้วนด้วยความเร็วที่สูงกว่าความเร็วของใยแก้วที่ถูกอัดออกจากหัวรีด ซึ่งเท่ากับเป็นการยืดดึงในขณะที่เส้นใยยังอ่อนตัว ได้เส้นใยขนาดเล็กก่อนการแข็งตัว เส้นใยยาวนี้มักนิยมใช้ทำผ้ามา่น หากต้องการทำเป็นเส้นใยสั้นก็จะถูกตัดด้วยแรงลงให้มีความยาวแตกต่างกันออกไป ซึ่งนิยมนำไปทำผลิตภัณฑ์เทปหรือผ้าในงานอุตสาหกรรมเพื่อป้องกันเสียง อุณหภูมิ และไฟ “ไฟเบอร์กลาส” ในภาษาของวัสดุเสริมแรงที่รู้จักทั่วไปในการทำหลังคากระเบื้องหรือชิ้นส่วนที่ต้องการความแข็งแรงนั้น ผลิตจากการนำชิ้นส่วนต้นแบบมาขัดผิวด้านนอกด้วยซี่ผึ้งถอดแบบ วางใยแก้วบนชิ้นส่วนต้นแบบ ทาด้วยเรซินที่ผสมตัวทำให้แข็ง มีความหนาตามต้องการ เมื่อเรซินแข็งตัวแล้วดึงชิ้นส่วนไฟเบอร์กลาสออกจากชิ้นส่วนต้นแบบ นำมาขัดแต่งผิวด้านนอกให้เรียบร้อย การสร้างชิ้นส่วนไฟเบอร์กลาสจากวิธีนี้จะขาดรายละเอียดและความสวยงาม แตกต่างจากวิธีที่ใช้แม่พิมพ์ ซึ่งเหมาะสำหรับชิ้นส่วนจำนวนมาก แต่มีขั้นตอน ยุ่งยากกว่าวิธีแรก โดยเราต้องสร้างแม่พิมพ์ขึ้นมาจากชิ้นส่วนต้นแบบเสียก่อนเมื่อได้แม่พิมพ์ แล้วจึงนำมาสร้างชิ้นส่วนไฟเบอร์กลาสที่ต้องการ ชิ้นส่วนที่สร้างขึ้นมามีความสวยงามเหมือนกับ ต้นแบบทุกประการ และสามารถเสริมความแข็งแรงในบริเวณที่ต้องการโดยเพิ่มความหนา ของใยแก้วหลายๆ ชั้น ไฟเบอร์กลาสผลิตขึ้นจากสารเคมีและวัสดุหลายชนิด ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น ดวงตา ผิวหนัง ระบบทางเดินหายใจ ดังนั้น จึงควรระมัดระวังและใส่อุปกรณ์ป้องกัน ในขณะที่ทำ ชิ้นส่วนจากไฟเบอร์กลาส

ในด้านการนำไฟเบอร์กลาสมาผลิตเป็นเครื่องดนตรีไทยนั้น มีการตีพิมพ์บทความเรื่อง “สร้างระนาด - ซอ จากไฟเบอร์กลาส” หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ (2552) กล่าวว่า

“ครูมานพ แก้วบุชา” ศิลปินแห่งชาติด้านประติมากรรม ประดิษฐ์ระนาด-ซอ มอญจากไฟเบอร์กลาสสำเร็จเป็นคนแรกของโลก ซึ่งไม่จริงหายากราคาแพง เลยหันมาใช้วัสดุเลียนแบบธรรมชาติช่วยลดภาวะโลกร้อน แถมถูกกว่ากันครึ่งต่อครึ่ง พร้อมให้ความรู้แก่คนสนใจ ด้าน วร.ชื่นชมผลงานสนับสนุนการสร้างสิ่งประดิษฐ์ด้านวัฒนธรรมใหม่ๆ

ศิลปินแห่งชาติประดิษฐ์เครื่องดนตรีไทยจากวัสดุวิทยาศาสตร์เป็นรายแรกของโลกครั้งนี้ ถูกเปิดเผยขึ้นเมื่อวันที่ 8 มี.ค. นายมานพ แก้วบุชา หรือ “ครูมานพ” ศิลปินแห่งชาติ สาขาประติมากรรม ปี 2549 เปิดเผยว่า อดีตที่ผ่านมา ประเทศไทยเราใช้ไม้ทำเครื่องดนตรีไทยเป็นส่วนใหญ่ แต่ขณะนี้ทรัพยากรไม้ลดลงจากการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้โลกร้อน ตนจึงคิดค้นสิ่งที่จะมา

ทดแทนไม้ในการทำเครื่องดนตรีไทย โดยนำไฟเบอร์กลาสมาทดลองทำ เพราะมีความแข็งแรง ยืดหยุ่น ทนแดด ทนฝน ทนสารเคมี น้ำหนักเบา ต่างกับพลาสติกทั่วไป ไฟเบอร์กลาส เป็นวัสดุที่เกิดจากการผสมระหว่าง โพลีเอสเตอร์ เรซิน กับใยแก้ว แปลเป็นไทยว่าพลาสติกเสริมกำลัง คล้ายกับ คอนกรีตเสริมเหล็ก นักประดิษฐ์นิยมนำมาทำเรือ ชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องบิน เฟอร์นิเจอร์ งาน สถาปัตยกรรมและงานประติมากรรม ส่วนตนนำมาประดิษฐ์เป็นฆ้องมอญ ระนาดหงสาวดี ระนาดไทย ผึงมุกเทียม ซึ่งก็ให้เสียงไพเราะไม่ต่างจากไม้ปกติ

“ผมเคยนำไม้สัก ไม้จามจุรี มาสร้างงานศิลปะนับร้อยชิ้น รู้สึกละเอียดใจ ที่มีส่วนทำให้โลก ร้อน ทำลายธรรมชาติ โดยที่ไม่เคยปลูกป่าเลย สิ่งที่ผมคิดค้นขึ้นจึงเป็นการทดแทน และทำลายป่าน้อยลง นั่นคือศิลปะไฟเบอร์กลาสในเครื่องดนตรีไทย ส่วนราคาก็ถูกกว่าไม้มาก อย่างฆ้องมอญ ทำจากไม้ 1 วง ราคาประมาณ 60,000 บาท หากฆ้องมอญทำจากไฟเบอร์กลาส 1 วง ราคาจะอยู่ที่ 15,000-20,000 บาทเท่านั้น ซึ่งไม่แพงมาก คนทั่วไปหาซื้อได้ และยิ่งจะทำให้เครื่องดนตรีไทยแพร่หลายมากขึ้น เพราะจากการศึกษาและคร่ำหวอดในวงการนี้ ขณะนี้ยังไม่มีใครคิดค้นวิธีอย่างผมได้ ในประเทศไทยก็ยังไม่มีการคิดค้นครั้งนี้จึงถือเป็นครั้งแรกของโลก” ครูมานพ ย้ำตอนท้าย

ด้านนายวีระ โรจน์พจนรัตน์ ปลัดกระทรวงวัฒนธรรม (วธ.) กล่าวว่า การคิดค้นนี้ถือเป็นการ เริ่มต้นที่ดีในการส่งเสริมให้เด็กเยาวชน และประชาชน มีส่วนในการอนุรักษ์ดนตรีไทย อย่างในงาน พระราชพิธีพระราชทานเพลิงพระศพ สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวง นราธิวาสราชนครินทร์ ที่ผ่านมา ของประดับตกแต่งพระเมรุจำพวกเทวดา นางฟ้าและสัตว์หิมพานต์ ก็ทำจากไฟเบอร์กลาสทั้งสิ้น แนวคิดการนำไฟเบอร์กลาสมาประดิษฐ์เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องดนตรีไทย จึงเป็นสิ่งที่น่ายินดี วธ. พร้อมสนับสนุนให้ศิลปินมืออาชีพ ที่สำคัญทำให้ราคาเครื่องดนตรีถูกลง วัสดุก็แข็งแรงขึ้น.

คุณภาพของเสียง

ในด้านคุณภาพเสียงนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าในด้านสวนศาสตร์ (อ่านว่าสะ - ะ - นะ - สาด) ดังพบข้อมูลต่อไปนี อุโฆสวิทยา (Acoustics) (สวนศาสตร์ดนตรี. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม, 2544, จากwebsite <http://content.tarad.com/?p=1064>) หรือสวนศาสตร์ทางดนตรี ดังที่เราทราบดีแล้วว่า ดนตรีเป็นศาสตร์โดยตรงที่เกี่ยวกับเสียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นเสียงที่ถูกจัดระบบแล้ว เช่น ระบบ Tonal Music ระบบเสียงเต็ม 8 เสียงของดนตรีไทย ระบบ 5 เสียงเพนทาโทนิค ที่นิยมใช้ในดนตรีเอเชียตะวันออก ระบบการประสานเสียงอีกหลากหลายประเภทเท่าที่ความสามารถของมนุษย์ฟังจะใช้สติ ปัญญาถ่วงถ่วง ใช้ประสบการณ์และความนิยม ความพึงพอใจในความงามของเสียงดนตรีนั้น ด้วยเหตุผลที่กล่าวมานี้ จึงทำให้มนุษย์คิดประดิษฐ์ดนตรีขึ้น เริ่มจากเครื่องดนตรีชิ้นแรก คือ ร่างกายมนุษย์ เช่น ร้องเพลง ปรบมือ ฯลฯ แล้วขยายขีดจำกัดของร่างกายออกไปเป็นเครื่องดนตรีต่าง ๆ เช่น เมื่อมนุษย์ค้นพบว่าการเคาะไม้ที่กลวงมีเสียงดังกว่าการปรบมือ หรือ ให้เสียงที่ฟังใจกว่าก็นิยมเคาะไม้แทน เมื่อได้คิดประดิษฐ์เครื่องมือล้าสัตว์ เช่น ฆ้อง ก็พบว่าขณะ ดัดสายฆ้องก็มีเสียงปรากฏขึ้น และเมื่อขึงสายให้ตึงหย่อนต่าง ๆ กัน ก็เกิดเป็นเสียงที่มีระดับเสียงขึ้น ดังนั้น การคิดค้นพบทางดนตรีจึงจัดว่าเป็นการใช้สติปัญญาอันล้ำเลิศของมนุษย์ในการ ประยุกต์

ประสบการณ์การเรียนรู้สูงงานสร้างสรรค์ ดังเช่น Howard Gardner นักปรัชญาการศึกษาที่มีบทบาทมากของอเมริกาได้จัดเอา ความฉลาดทางด้านดนตรี (Music Ability) เป็นหนึ่งในความหลากหลายของสติปัญญามนุษย์ (Multiple Intelligence) เทียบเท่ากับความเก่งของด้านภาษา คณิตศาสตร์ การใช้เหตุผล ฯลฯ และเป็นหลักการสำคัญที่ใช้ในการจัดการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกาในทุกวันนี้ อูโซะวิททยา เป็นคำที่โดยตรงในการนิยามวิทยาศาสตร์ของเสียงทางด้านดนตรี Christine Ammer (1972: 3-4) อ้างถึงในพจนานุกรมดนตรี Harper's Dictionary of Music ได้กล่าวไว้ว่า อูโซะวิททยา (Acoustics) เป็นคำที่ใช้อธิบายในเชิงคุณภาพของการดนตรี เช่น ห้องดนตรี สิ่งก่อสร้างทางการแสดงดนตรี ความก้องกังวาล และการดูดซับของเสียง รูปร่างของหอแสดงดนตรี การตกแต่งเพื่อผลทางเสียงดนตรี ตัวอย่างเช่น ห้องจัดแสดงดนตรีที่ดีควรมีความสมดุลของเสียงก้องกับการดูดซับเสียง ผู้ชมการแสดงดนตรีต้องได้รับฟังเสียงดนตรีจากผู้แสดงได้โดยง่าย นอกจากความหมายในเชิงของสถานที่แสดงแล้ว อูโซะวิททยา ยังใช้รวมไปถึงการบันทึกเสียงดนตรี อุปกรณ์ในการฟังดนตรี อุปกรณ์ช่วยในการแสดงดนตรี การประพันธ์เพลงโดย ผ่านทางเครื่องดนตรีหรือเสียงอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อพิจารณาตามความหมายที่กล่าวข้างต้น อูโซะวิททยา จึงเป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับเสียงดนตรีในแง่ของอาคาร สิ่งก่อสร้างเพื่อประโยชน์ต่อการแสดงดนตรี และรวมถึงเทคโนโลยี เพื่อช่วยในการรับฟังเสียงดนตรี การสร้างสรรค์ทางดนตรีให้มีความสะดวกขึ้น แต่นิยามของ อูโซะวิททยา ไม่ได้มีเพียงการศึกษาถึงสภาพอาคารแสดงดนตรีเท่านั้น

ประสิทธิ์ เลี้ยวสิริพงศ์ (2545 : 2) กล่าวว่า สอนศาสตร์ เป็นคุณสมบัติด้านเสียงของเครื่องดนตรี และอาคาร ซึ่งสอดคล้องกับ Hal Leonard (1993: 9) กล่าวถึง Acoustics ไว้ว่า เป็นคำนิยาม 2 ลักษณะ คือ Acoustic หมายถึง การกำเนิดเสียงของเครื่องดนตรีใด โดยใช้หลักการกำเนิดเสียงโดยธรรมชาติ ปรากฏจากการปรุงแต่งจากอิเล็กทรอนิกส์ ส่วน Acoustics หมายถึง (1) วิทยาศาสตร์ทางด้านเสียง (2) ลักษณะทางกายภาพของเครื่องดนตรี หรือ ห้องแสดงดนตรี ที่มีความสัมพันธ์กับเสียง ตามข้อความข้างต้นนี้สรุปได้ว่า อูโซะวิททยา เป็นศาสตร์ที่ใช้อธิบายในเชิงคุณสมบัติด้านเสียงของเครื่องดนตรี ซึ่งก็ควรว่าด้วยเรื่องของการกำเนิดเสียงดนตรีจากเครื่องดนตรีต่าง ๆ หรือ อธิบายการกำเนิดเสียง การแยกประเภทเครื่องดนตรี การหาเหตุผลมาอธิบายปรากฏการณ์ของเสียงดนตรี ดนตรี เป็นวิทยาศาสตร์ หลายครั้งที่เมื่ออ้างถึงดนตรี เรามักจะใช้ความรู้สึกส่วนตัวคิดในทางอิสระว่า ดนตรีเป็นงานสร้างสรรค์ทางอารมณ์มนุษย์ เป็นสุนทรียศาสตร์ที่ยากจะอธิบาย แต่ในความเป็นจริงแล้วทุกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในทางดนตรีล้วนอาศัยกฎเกณฑ์ พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น อาจกล่าวได้ว่า มนุษย์ในปัจจุบันเป็นหนี้บุญคุณของมนุษย์รุ่นก่อน ได้มรดกทางความคิด การสร้างสรรค์เครื่องดนตรีและบทเพลงซึ่งกลั่นกรองมาอย่างประณีตมาทุกยุคทุก สมัย เราจึงควรต้องศึกษาดนตรีทั้งในเชิงของประวัติศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อทราบถึงองค์รวมของความรู้ดนตรี และขยายขอบเขตความรู้นั้นต่อไปได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด ณรุทธ์ สุทธจิตต์ (2535: 133-135) ได้อธิบายถึงต้นกำเนิดแห่งดนตรีตะวันตกไว้ว่า ชนชาติกรีกซึ่งเป็นชาติที่มีอารยธรรมสูงในยุคโบราณ ได้สร้างตำนานเกี่ยวกับการดนตรีว่า พระเจ้าของตนเป็นผู้สร้างดนตรีขึ้นมา ดนตรีในระยะแรกจึงเป็นส่วนหนึ่งของการประกอบพิธีกรรม แต่ในระยะต่อมาชนชาติกรีกได้ให้ความสนใจของดนตรีในลักษณะทางศิลปะอันแท้จริง ตามบันทึกหลักฐานกล่าวว่า มีการค้นคว้าวิธีการประพันธ์เพลง ความเกี่ยวข้องกับระบบ

การบันทึกโน้ต และการใช้ประโยชน์ของดนตรีในแง่อารมณ์และแนวความคิดสังคม การค้นพบกฎพื้นฐานของเสียงเป็นเรื่องเกี่ยวกับปรัชญา และคณิตศาสตร์ นักปราชญ์ชาวกรีกท่านหนึ่ง คือ ไพธากอรัส เป็นผู้วางกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเสียงจากการทดลอง ความสั่นสะเทือนของเสียงที่เกิดจากความยาวสั้นของสายที่ขึงตึงไว้ ท่านค้นพบวิธีสร้างเสียงระยะขั้นคู่ต่าง ๆ รวมทั้งระยะขั้นคู่ 8 ซึ่งเป็นหลักสำคัญของบันไดเสียงของดนตรีตะวันตก นักคิดรุ่นต่อมาได้พัฒนาจนเป็นทฤษฎีดนตรีระบบเสียงที่เรารู้จักกันในชื่อของ โหมด (Mode) เสียงดนตรี ก่อนหน้ายุคของกรีกโบราณก็เชื่อว่าไม่มี ดังที่ พิชัย วาสนาสง (2546: 16-17) กล่าวว่า ชาร์ลส์ ดาร์วิน สันนิษฐานว่า ดนตรีเกิดมาจากการที่มนุษย์ทำเสียงล้อเลียนเสียงสัตว์ บางพวกเห็นว่า เสียงดนตรีเกิดมาพร้อมกับการที่มนุษย์ใช้เสียงเพื่อการสื่อสารกัน มนุษย์พวกหนึ่งรู้จักใช้เสียงสูงต่ำ 5 ระดับ (Pentatonic) ต่อหนึ่งช่วง เช่น ชาวตะวันออก จีน ไทย เซลติก เอสกิโม และชาวแอฟริกัน เมื่อมนุษย์ออกเสียงร้องพร้อมกันต่างก็ยึดแนวทางที่ตนเองถนัด ร้องปนกันโดยไม่มีระเบียบ (Heterophony) ความอีกตอนหนึ่งกล่าวว่า ถึงแม้ันอารยธรรมของมนุษย์ในทางดนตรี เริ่มมาตั้งแต่ประเทศกรีซ แต่ก็มีหลักฐานว่า อารยธรรมของอียิปต์และเมโสโปเตเมีย อินเดีย และจีน ซึ่งมีมาก่อนกรีกหลายร้อยปี มีการสร้างเครื่องดนตรีเพื่อบรรเลงกันแล้ว โดยมีภาพจารึกบนแผ่นหินเป็นหลักฐาน อารยธรรมอียิปต์เกิดขึ้นที่ลุ่มปากแม่น้ำไนล์ ตลอดขึ้นไปตามฝั่งเหนือของทะเลเมดิเตอเรเนียน ระหว่าง 1570-332 ปีก่อนคริสตกาล ยุคกรีกคือ ช่วง 500 ก่อนคริสตกาล จากข้อความที่กล่าวมานี้ แสดงให้เห็นว่า มนุษย์มีการคิดค้นเรื่องดนตรี จนกระทั่งสามารถสร้างเครื่องดนตรีได้ และยังมีแนวทางการบรรเลงไปตามชนเผ่าต่าง ๆ มากมาย และได้เริ่มมีกระบวนการคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดระบบในยุคกรีกโบราณ ไพธากอรัส คิดค้นอะไรทางดนตรี ยุคกรีกโบราณ เป็นยุคที่วางรากฐานทางการดนตรีตะวันตกอย่างมาก ดังเช่น เครื่องดนตรีพิณขนาดเล็กที่เรียกว่า เชลลิส (Chelys) และขลุ่ย (Aulos) ความนิยมในกาลดนตรีเกิดจากกวีนิพนธ์ เช่น มหาकाพย์อีเลียดของโฮเมอร์ ดนตรีที่ซับซ้อนกันอาจมีเครื่องดนตรีขลุ่ยและพิณบรรเลงร่วมด้วย และร้องเพลงกวีนิพนธ์นี้ประกอบอาการนักแสดงที่ร้ายรำ (Orchesis) บนพื้นที่ครึ่งวงกลม (Orchestra) ภาพบรรยากาศแห่งการแสดงดนตรีนี้ เกิดขึ้นจนเป็นกิจวัตรประจำวันของชาวกรีก จึงไม่น่าแปลกใจที่ ไพธากอรัส ได้ใช้ความคิดมากมายในการสร้างสรรค์งานทางดนตรี ไพธากอรัส คิดค้นทฤษฎีดนตรีกรีก โดยหาเหตุผลของการแบ่งเสียงที่เกิดขึ้นจากสายที่ขึงตึงระหว่างสองจุดจากเครื่องดนตรี (Monochord) ท่านชี้ให้เห็นอัตราส่วนของสายเดี่ยวที่ถูกแบ่งความยาวให้สั้นลงเป็นระยะที่หารลงตัว จุดแบ่งยิ่งสั้นลงมากเท่าไรเสียงก็จะสูงขึ้น ทุกระยะที่สายถูกแบ่งครึ่ง อัตราส่วนที่แบ่งออกระหว่างจุดแบ่งจะถูกชอยออกไปเป็นระดับเสียงที่สูงต่ำ เรียงกันไปตามความยาวสั้นของการแบ่งสายเดี่ยว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุดม อรุณรัตน์ (2537) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กลวิธีการสร้างกะโหลกซอสสามสายพบว่า ซอสสามสายเป็นซอที่ได้ชื่อว่า "ซอไทย" เป็นซอคู่บ้านคู่เมืองของชาติไทยมาตั้งแต่สมัยโบราณ เป็นเครื่องดนตรีประเภทใช้คันสีที่มีคุณค่าทางศิลปหัตถกรรมที่สุด งานวิจัย ในรูปทรงและบันไดเสียงได้ไพเราะ ทาบเสียงเข้ากับการขับร้องลำนำได้อย่างสนิทสนมกลมกลืน และเป็นเครื่องดนตรีที่ใกล้เคียงกับเสียง

มนุษย์มากที่สุด หาเสียงของเครื่องดนตรีอื่นเทียบเคียงได้ยาก “กะโหลก” ทำหน้าที่บันลือเสียงนี้ เรียกได้ว่าเป็นอินทรีย์ คือ เป็นตัวการสำคัญที่สร้างขึ้นจากกะลามะพร้าว มีลักษณะพิเศษ คือ ด้านล่างของกะลามะพร้าวนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมนขึ้นเป็นพู เรียกว่า “พูสามเส้า” (Three Rounded Bulges) กะโหลกของซอโบราณนั้น ลักษณะเป็น “พูสามเส้า” นั้น มีที่มา 2 ทางด้วยกัน คือ ได้จากกะลามะพร้าวที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติทางหนึ่ง เรียกว่า “กะลาธรรมชาติ” และได้จากกะลามะพร้าวที่ใช้กรรมวิธีตัดอีกทางหนึ่ง เรียกว่า “กะลาดัด”

ในทำนองเดียวกัน อวรัช ชลवासิน (2546) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ซอสามสาย : การศึกษากรรมวิธีการสร้างและความอยู่รอดในสังคมไทยปัจจุบัน งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยทางมานุษยวิทยาวัฒนธรรม วัตถุประสงค์ในการศึกษาสองประการคือ เพื่อศึกษากรรมวิธีการสร้างซอสามสาย และเพื่อศึกษาปัจจัยเกื้อหนุนความอยู่รอดของซอสามสายในสังคมไทยปัจจุบัน ทั้งนี้ผู้วิจัยใช้แนวคิดเรื่องมายาคติ อัตลักษณ์ชาติ และชนชั้นทางสังคมเป็นกรอบความคิดหลักในการวิเคราะห์ ในการศึกษากรรมวิธีการสร้างซอสามสาย ผู้วิจัยเลือกศึกษากรณีการสร้างซอสามสายของนายธีรพันธุ์ ธรรมานุกูล ซึ่งเป็นช่างซอสามสายที่มีชื่อเสียง และมีผลงานเป็นที่ยอมรับในวงการดนตรีไทย ผลการศึกษาพบว่ากรรมวิธีการสร้างซอสามสายของนายธีรพันธุ์ ธรรมานุกูล ไม่ได้ถูกครอบงำด้วยมายาคติ มีการปรับปรุงกรรมวิธีการสร้างตลอดเวลาเพื่อให้ได้ซอที่ได้มาตรฐานทั้งคุณภาพเสียงและรูปลักษณ์ โดยใช้กรรมวิธีที่ได้จากการสังเกตและจดจำ การลองผิดลองถูก และวิธีการคิดเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบ ทั้งนี้เกิดจากปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อกรรมวิธีการสร้างซอสามสายคือ การขาดแคลนวัตถุดิบ เทคโนโลยีสมัยใหม่ ความต้องการของลูกค้า และการแข่งขันในตลาดเครื่องดนตรีไทย สำหรับการศึกษาปัจจัยเกื้อหนุนความอยู่รอดของซอสามสายในสังคมไทยปัจจุบัน พบว่า การที่ซอสามสายสามารถอยู่รอดได้ในปัจจุบันและมีแนวโน้มที่ดีขึ้นในอนาคต เนื่องจากปัจจัยหลักสองประการคือ การที่รัฐส่งเสริมดนตรีไทยในฐานะที่เป็นหนึ่งในภาพแสดงแทนอัตลักษณ์ชาติ และการที่ชนชั้นกลางใช้ซอสามสายเป็นเครื่องต่อรองสถานภาพทางสังคมในพื้นที่สาธารณะ การที่รัฐเลือกให้ดนตรีไทยเป็นหนึ่งในภาพแสดงแทนอัตลักษณ์ชาติ ก่อให้เกิดการส่งเสริมดนตรีไทย ในหลายวิธี ได้แก่ การกำหนดให้ดนตรีไทยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาสมัยใหม่ การส่งเสริมกิจกรรมการประกวดและการแสดงดนตรีไทย ตลอดจนการส่งเสริมดนตรีไทยในรูปแบบอื่น ๆ ทั้งในภาครัฐและเอกชน สิ่งเหล่านี้ยังผลให้ดนตรีไทยสามารถอยู่รอดได้ และส่งผลสืบเนื่องให้ซอสามสายอยู่รอดได้ในสังคมไทยปัจจุบัน นอกจากนี้ การที่ชนชั้นกลาง ใช้ซอสามสายเป็นเครื่องต่อรองสถานภาพทางสังคมซึ่งเป็นผลโดยตรงจากมายาคติของซอสามสาย ทำให้ซอสามสาย เปลี่ยนบทบาทจากการรับใช้ราชสำนักและชนชั้นสูงมารับใช้ชนชั้นกลาง นับเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ซอสามสายอยู่รอดได้ในสังคมไทย

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

งานวิจัยการใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” : กรณีศึกษากรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของกะโหลกชอู้ ในครั้งนี้ เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ โดยนำเสนอในรูปแบบการพรรณนาวิเคราะห์ อันมีการนำกระบวนการต่างๆ มาใช้ในการวิจัย เพื่อให้การวิเคราะห์บรรลุถึงวัตถุประสงค์โดยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ขั้นรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจ การสังเกต การสัมภาษณ์ และการบันทึกการประชุมกลุ่มย่อย มาจัดระบบ แยกกลุ่มข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล หากไม่ครบถ้วนจัดให้มีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมให้เกิดความสมบูรณ์ โดยใช้เทคโนโลยีการถ่ายภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และข้อมูลเสียงให้ครบถ้วน

1.1 รวบรวมและศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลต่างๆ

1.1.1 ห้องสมุดดนตรีทุลกระหม่อมสิรินธร หอสมุดแห่งชาติ ท่าวาสุกรี

1.1.2 สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1.1.3 สถาบันวิทยบริการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (หอสมุดกลางจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

1.1.4 ห้องสมุดคณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.5 ศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 ศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดประเด็นการศึกษา โดยใช้เครื่องต่อไปนี้

1.2.1 การสัมภาษณ์

- ครูเฉลิม ม่วงแพศรี
- นายวาทิต ไทริมาน (ช่างจ้อน)
- นายสุภาพล ไทริมาน

1.2.2 การสังเกตการณ์

1.2.3 การใช้อุปกรณ์สื่อโสตทัศนูปกรณ์ อาทิ เครื่องบันทึกภาพนิ่ง/ ภาพเคลื่อนไหว

และเครื่องบันทึกเสียงในระบบดิจิทัล(Digital) บันทึกข้อมูลภาคสนาม

2. ขั้นศึกษาข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีการทางมานุษยวิทยาดนตรี (Ethno Musicology) มีจัดกระทำข้อมูลโดยการแยกย่อยข้อมูลอย่างเป็นระบบ และทดสอบโดยใช้เครื่องมือตรวจสอบคุณภาพเสียงตามหลักทฤษฎี (Musical Acoustics) เพื่อได้มาซึ่งผลการทดสอบเชิงวิทยาศาสตร์

3. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล

นำเสนอข้อมูลตามจุดมุ่งหมายดังนี้

จุดมุ่งหมายข้อที่ 1 กรรมวิธีการผลิตกะโหลกชออุ๋โดยใช้วัสดุทางเลือก

จุดมุ่งหมายข้อที่ 2 การศึกษาคุณภาพของกะโหลกชออุ๋ที่ผลิตโดยวัสดุทางเลือก

- การทดสอบคุณภาพของเสียง
- การวัดความพึงพอใจของน้ำเสียงและคุณภาพที่เกิดจากกะโหลกชออุ๋ที่ผลิตจากวัสดุทางเลือก

4. ชั้นสรุปและอภิปรายผล

4.1 นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแบบพรรณนาวิเคราะห์

4.2 เรียบเรียงจัดทำบทสรุปผลที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

4.3 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ



บทที่ 4 ผลการศึกษาวิจัย

งานวิจัยการใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” : กรณีศึกษากรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของกะโหลกชอู้” ผู้วิจัยได้อาศัยกระบวนการทางการวิจัยวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่เกิดจากการเก็บข้อมูลภาคสนาม และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลดังจุดประสงค์การศึกษาค้นคว้าวิจัย ด้วยความมุ่งหวังที่จะนำวัสดุทดแทนไฟเบอร์กลาสมาใช้ในการผลิตกะโหลกชอู้แทนการใช้มะพร้าวชอ

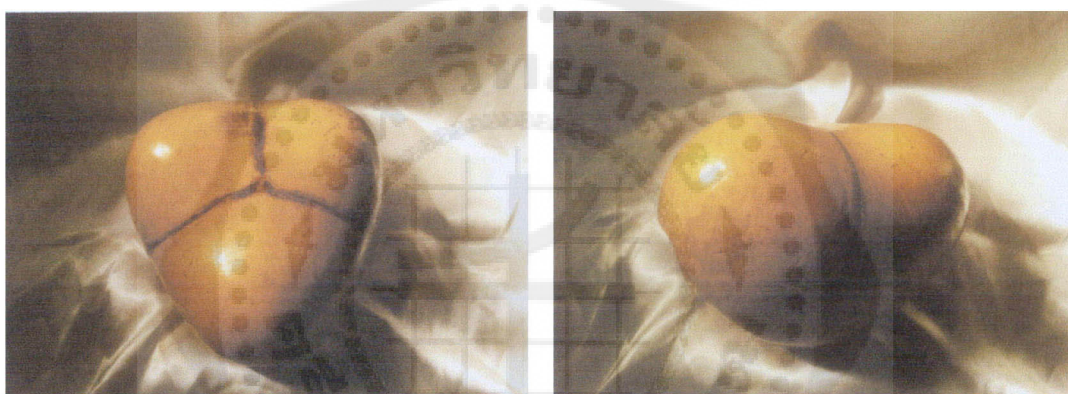


ภาพประกอบ 2 ต้นมะพร้าวชอ

ปัจจุบันกะโหลกชอู้มีราคาที่สูงเริ่มตั้งแต่ 1,000 บาทขึ้นไป สำหรับกะโหลกชอู้ราคาประมาณ 1,000 - 3,000 บาทนั้นโดยมากเป็นกะโหลกขนาดเล็กรูปทรงไม่สวยงาม ซึ่งหากต้องการขนาดของกะโหลกที่เหมาะสมสำหรับการทำชอู้นั้นจะอยู่ในช่วงราคา 5,000 - 10,000 บาท ซึ่งบางใบมีราคาสูงกว่า 10,000 บาทก็มี ทั้งนี้ยังไม่รวมค่าแรงในการแกะลาย อีกไม่ต่ำกว่า 2,000 บาท สำหรับลายธรรมดาเช่น ลายเทพพนม, ลายหนุมาน สำหรับลายที่มีความละเอียดเช่น ลายครุฑขนาดใหญ่ ก็จะมีค่าแรงในการแกะลายที่แพงขึ้นไปจนกระทั่งสูงถึงหลักหมื่น



ภาพประกอบ 3 กะโหลกขوذู ยังไม่ได้ขีดตกแต่งผิว



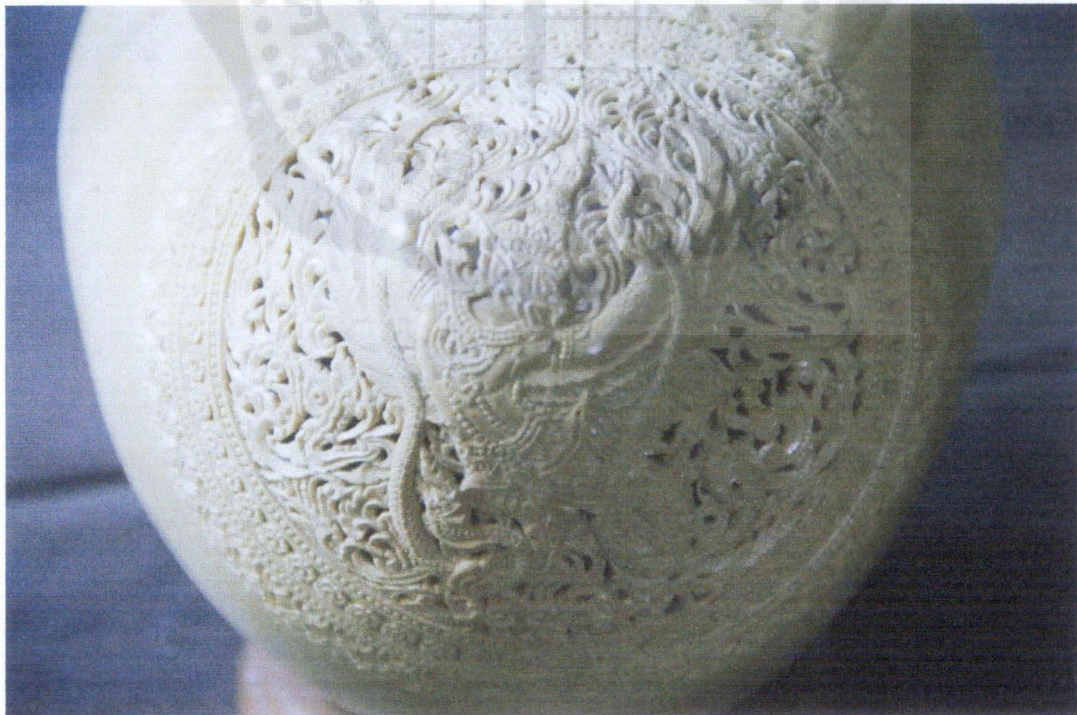
ภาพประกอบ 4 กะโหลกขوذู ตกแต่งผิวเป็นที่เรียบร้อย



ภาพประกอบ 5 ลายแกะกะโหลกขอ "ลายเทพพนม"



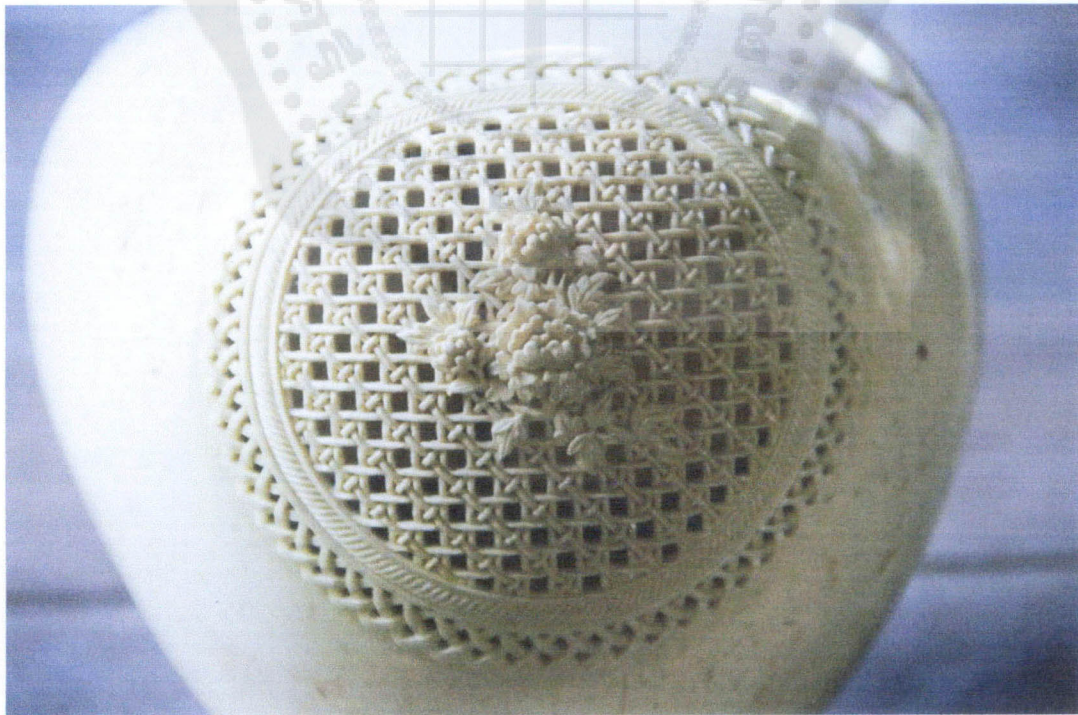
ภาพประกอบ 6 ลายแกะกะโหลกขอ "ลายครุฑยุคนาค"



ภาพประกอบ 7 ลายแกะกะโหลกขอ "ลายครุฑยุคนาค"



ภาพประกอบ 8 ลายแกะกะโหลกซอ

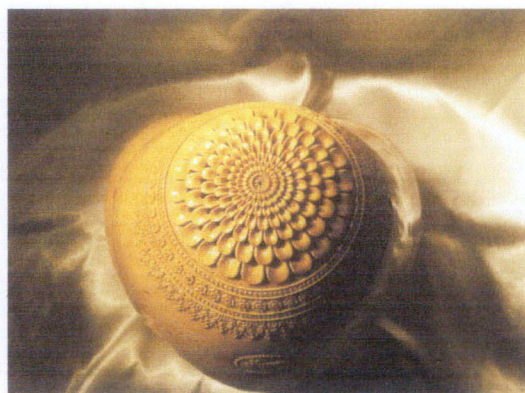
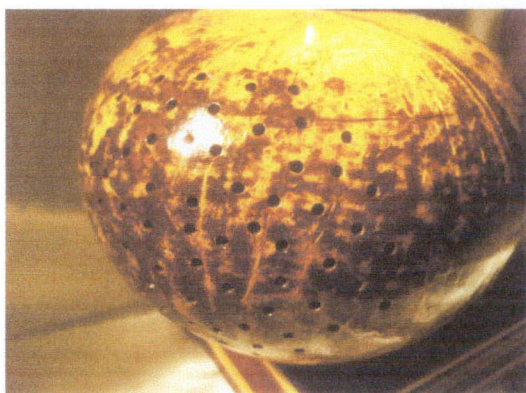


ภาพประกอบ 9 ลายแกะกะโหลกซอ



ภาพประกอบ 10 ลายแกะกะโหลกขอ

- จากการศึกษาภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับกะโหลกขอผู้้นพบว่า มีสภาพปัญหาดังต่อไปนี้
1. กะโหลกขอผู้้นปัจจุบันเริ่มมีราคาสูง เนื่องจากหาซื้อได้ยากหรือมีการโก่งราคาให้สูงขึ้น
 2. ช่างแกะลายกะโหลกขอผู้้นเริ่มมีจำนวนลดน้อยลง โดยเฉพาะช่างที่สามารถแกะลายที่มีทักษะความชำนาญและมีความละเอียดในลวดลายสูง เนื่องจากการแกะกะโหลกขอในแต่ละใบต้องใช้ระยะเวลาในการแกะนาน ไม่คุ้มกับค่าแรงที่ได้รับ
 3. กะโหลกขอผู้้นเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายได้ง่าย เช่น การตกหล่น การแตกหัก



ภาพประกอบ 11 กะโหลกขอผู้้น



ภาพประกอบ 12 สภาพความเสียหายของกะโหลกชอู้

ในการวิจัยครั้งนี้จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้เพื่อให้ได้มาซึ่งผลวิจัยอันจะตอบสนองต่อความมุ่งหวังในการนำวัสดุทางเลือกมาใช้ในการผลิตกะโหลกชอู้คือ

1. กรรมวิธีการผลิตกะโหลกชอู้โดยใช้วัสดุทางเลือก
2. การศึกษาคุณภาพของกะโหลกชอู้ที่ผลิตโดยวัสดุทางเลือก

- การทดสอบคุณภาพของเสียง
- การวัดความพึงพอใจของน้ำเสียงและคุณภาพที่เกิดจากกะโหลกชอู้ที่ผลิตจาก

วัสดุทางเลือก

1. กรรมวิธีการผลิตกะโหลกชออุโดยใช้วัสดุทางเลือก

จากการศึกษาข้อมูลเอกสารต่างๆ และจากข้อมูลการสัมภาษณ์บุคคลข้อมูล พบว่ากรรมวิธีการผลิตกะโหลกชออุโดยใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” มีลำดับขั้นตอนไม่แตกต่างไปจากการหล่อชิ้นงานต่างๆ ที่ทำจากไฟเบอร์กลาส เช่น อุปกรณ์รถยนต์, เรือ, รูปเหมือน, เครื่องดนตรีไทย (รางวัลระนาดเอก รางวัลระนาดทุ้ม ร้านห้องมอญ เป็นแนวคิดของ นายมานพ แก้วบุชา ศิลปินแห่งชาติสาขาศิลปะการแสดง ปี พ.ศ.2549), เครื่องดนตรีสากลบางชนิด เช่น แซกโซโฟน และอื่นๆ ที่ใช้ไฟเบอร์กลาสมาเป็นวัสดุทดแทนในการทำชิ้นส่วนที่ทำจากธรรมชาติ

โดยกรรมวิธีการผลิตกะโหลกชออุโดยใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ก. ขั้นตอนเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ
- ข. ขั้นตอนการทำแม่แบบซิลิโคน
- ค. ขั้นตอนการทำชิ้นงานกะโหลกชออุไฟเบอร์กลาส

ก. ขั้นตอนเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ

วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการผลิตกะโหลกชออุโดยใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส”

ในครั้งนี้นำประกอบไปด้วย

1. ยางซิลิโคน (เยอรมัน)
2. ตัวเร่งปฏิกิริยาซิลิโคน
3. ปูนพลาสติก
4. ดินน้ำมัน
5. เเรซินเกรดไฟเบอร์กลาส
6. ตัวม้วน (ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา)
7. ตัวทำให้แข็ง (Hardener)
8. ผงเบา
9. ทาลคัม (Talcum)
10. สีผสม
11. ทินเนอร์
12. แผ่นไม้รองชิ้นงาน
13. ถ้วยแก้วพลาสติก
14. ไม้คน
15. แปรงพู่กัน
16. มีดคัตเตอร์
17. สี
18. ค้อน
19. เกรียง

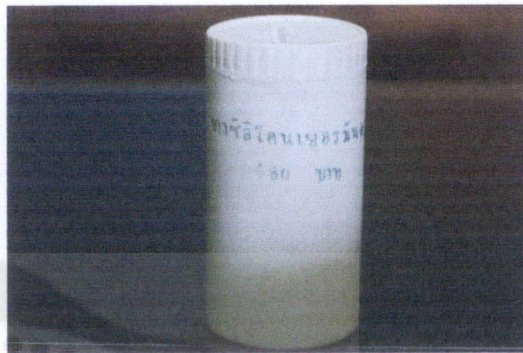
20. ถุงมือยาง

21. กระดาษเช็ดมือ

22. กาวร้อน



ภาพประกอบ 13 เรซินเกรดไฟเบอร์กลาส



ภาพประกอบ 14 ยางซิลิโคน (เยอร์มัน)



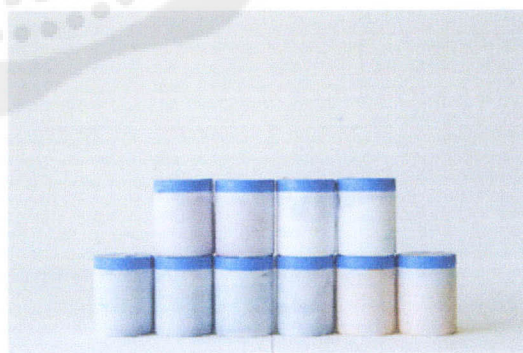
ภาพประกอบ 15 ปูนพลาสเตอร์



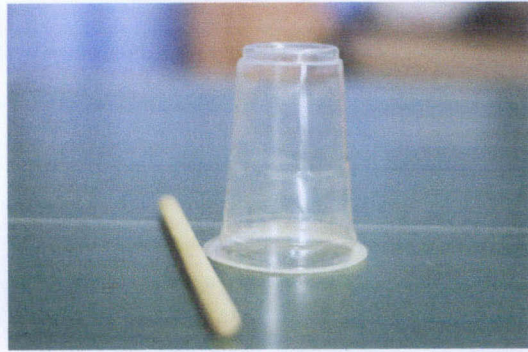
ภาพประกอบ 16 ใยแก้ว



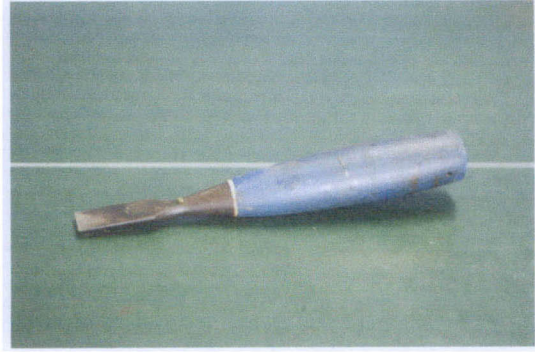
ภาพประกอบ 17 ตัวม่วง



ภาพประกอบ 18 สีผสมเรซิน



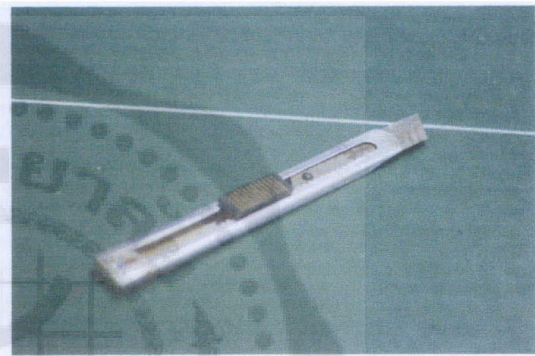
ภาพประกอบ 19 ถ้วยแก้ว และไม้คน



ภาพประกอบ 20 สิว



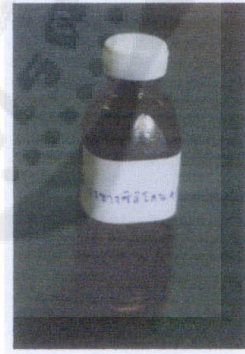
ภาพประกอบ 21 แปรงพู่กัน



ภาพประกอบ 22 มีดคัตเตอร์



ภาพประกอบ 23 เลื่อยเหล็ก



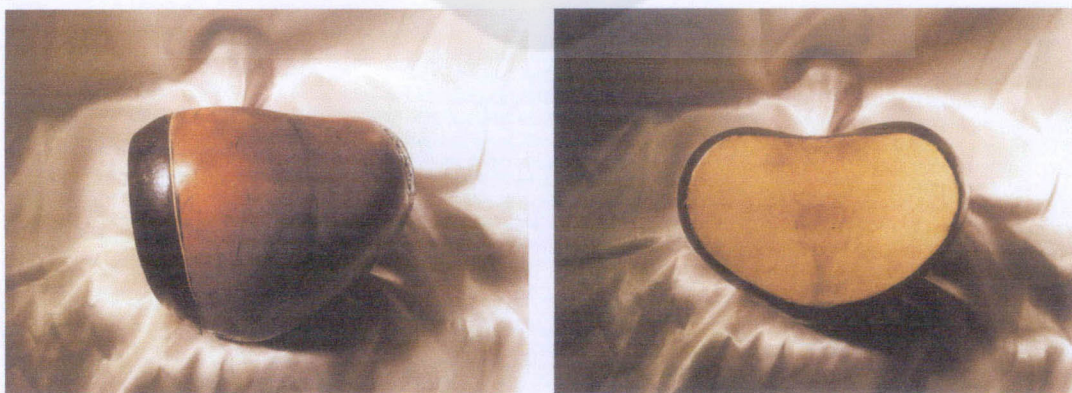
ภาพประกอบ 24 ตัวเร่งปฏิกิริยาซิลิโคน

ข. ขั้นตอนการทำแม่แบบซิลิโคน

1. เตรียมกะโหลกชอู้สำหรับทำเป็นแม่แบบ (Model) เริ่มต้นจากถอดหนังหน้าชอู้ออกจากกะโหลกชอู้ แล้วนำกะโหลกชอู้ไปทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาดทั้งผิวภายในและผิวภายนอก



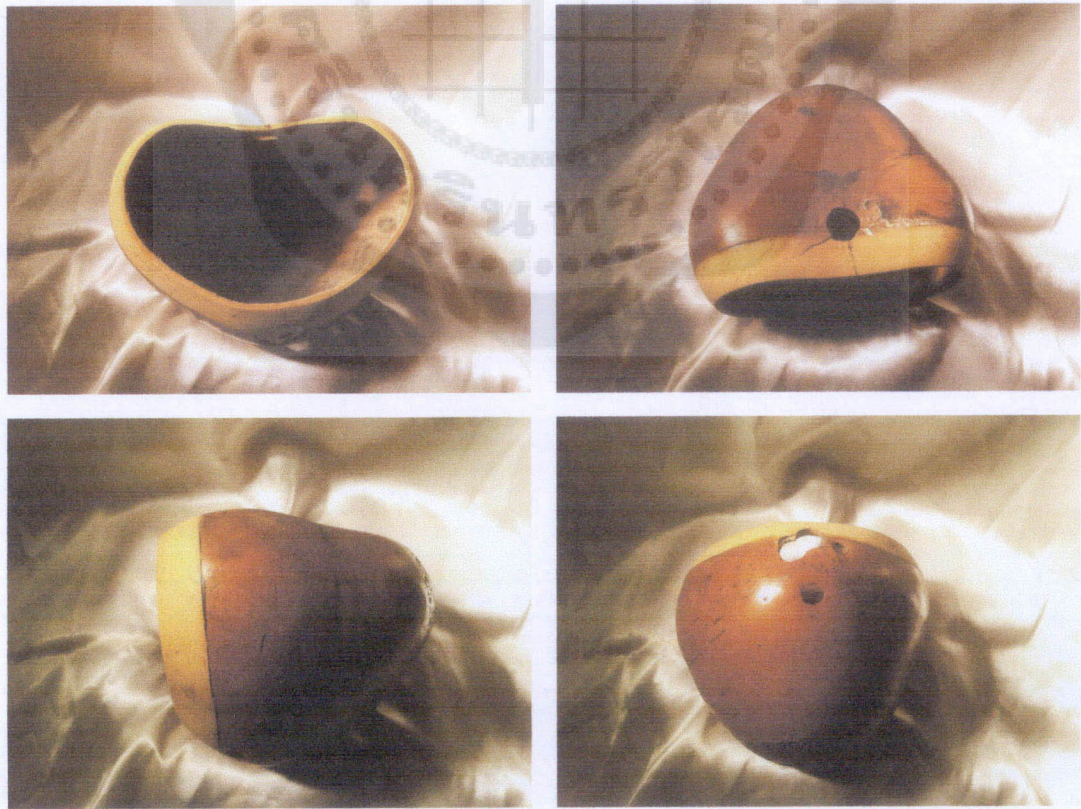
ภาพประกอบ 25 กะโหลกชอู้ต้นแบบ



ภาพประกอบ 26 กะโหลกชอู้ต้นแบบในมุมมองต่างๆ



ภาพประกอบ 27 กะโหลกข่อยผู้ต้นแบบเมื่อถอดหนังหน้าข่อยออก

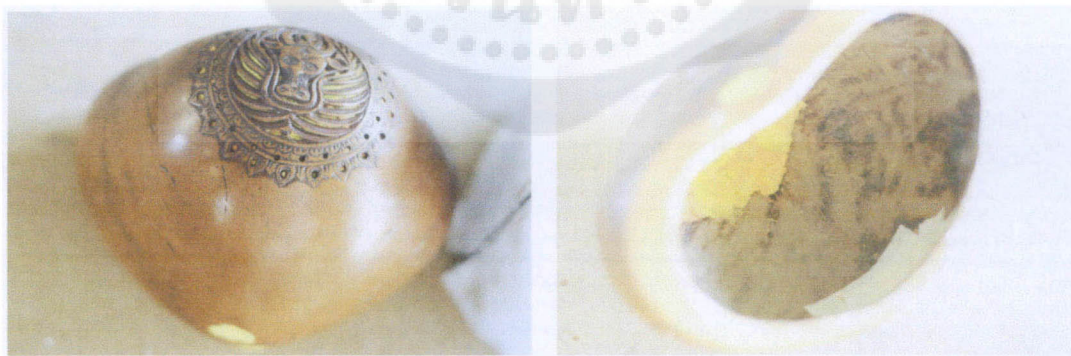


ภาพประกอบ 28 กะโหลกข่อยผู้ต้นแบบเมื่อถอดหนังหน้าข่อยออกในมุมต่างๆ

2. อุดช่องว่างต่างๆภายในกะโหลกซออุดันแบบด้วยดินน้ำมัน ทั้งในส่วนของรูช่องเสียงที่เกิดจากการแกะสลักและรูสำหรับสวมทวนซอ สำหรับรูสำหรับสวมทวนซอนั้นอาจใช้เทปกาวยามาปิดรูไว้ก็ได้



ภาพประกอบ 29 กะโหลกซออุดันแบบที่อุดรูต่างๆ ด้วยดินน้ำมัน



ภาพประกอบ 30 กะโหลกซออุดันแบบที่อุดรูต่างๆ ด้วยดินน้ำมันในนมต่างๆ



ภาพประกอบ 31 กะโหลกชอู้ต้นแบบที่ดูครู่ต่างๆ ด้วยดินน้ำมันในมุมต่างๆ

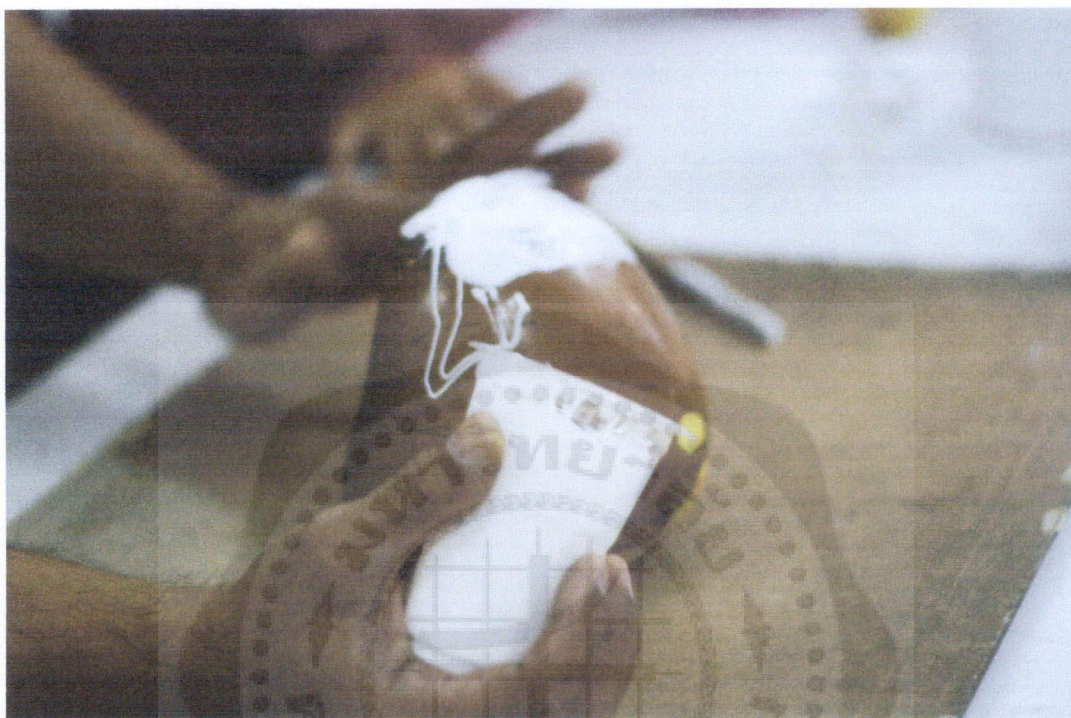
3. นำกะโหลกชอู้แม่แบบวางลงบนแผ่นไม้รองชิ้นงาน จากนั้นตากาวเพื่อติดกะโหลกชอู้แม่แบบเข้ากับแผ่นไม้รองชิ้นงาน



ภาพประกอบ 32 การติดกาวกะโหลกชอู้ต้นแบบเข้ากับแผ่นไม้รองชิ้นงาน

4. เตรียมซิลิโคนสำหรับทำแม่พิมพ์ โดยนำซิลิโคนเทใส่แก้วพลาสติกที่เตรียมไว้ หยดตัวเร่งปฏิกิริยาซิลิโคนลงไป คนให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ในที่นี้ใช้ซิลิโคน 100 ml ต่อตัวเร่งปฏิกิริยาซิลิโคน 30 หยด แล้วนำซิลิโคนที่ได้ทาลงบนกะโหลกชอู้แม่แบบให้ทั่ว แล้วทิ้งให้แห้งประมาณ 30 - 40

นาที (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของการผสมตัวเร่งปฏิกิริยาซิลิโคน หากต้องการให้แห้งไวให้หยุดตัวเร่งปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น)



ภาพประกอบ 33 การทำซิลิโคนลงบนกะโหลกขوذัดต้นแบบ



ภาพประกอบ 34 การทำซิลิโคนลงบนกะโหลกขوذัดต้นแบบ



ภาพประกอบ 35 กะโหลกชอู้ตันแบบที่ทำซิลิโคนเป็นที่เรียบร้อย

5. เมื่อซิลิโคนแห้งได้ที่แล้ว ให้ทำการทำซิลิโคนซ้ำลงบนกะโหลกชอู้ตันแบบอีก 4 - 5 ชั้น (ขึ้นอยู่กับความต้องการความคงทนของแม่แบบ) โดยทำทีละชั้น
6. เมื่อพอกซิลิโคนจนได้ความหนาที่ต้องการแล้ว ใช้มีดคัตเตอร์ตัดเก็บขอบชิ้นงานให้มีความเรียบร้อย



ภาพประกอบ 36 การตัดตกแต่งขอบชิ้นงานซิลิโคน

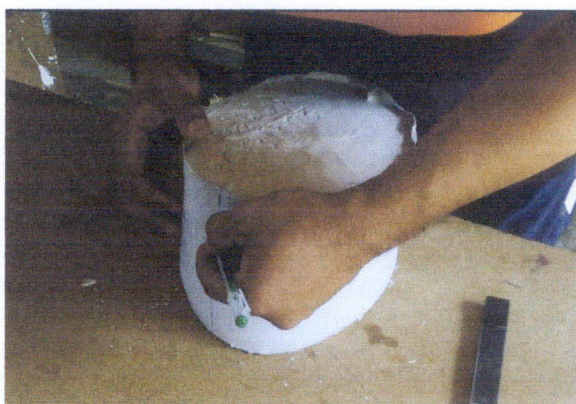
7. นำกระดาษแข็งมาล้อมรอบกะโหลกชอู้ตันแบบที่หล่อซิลิโคนแล้ว จากนั้นผสมปูนพลาสติกเตอร์ผสมกับน้ำเปล่าในอัตราส่วน 1:1 คนจนเป็นเนื้อเดียวกัน นำปูนพลาสติกเตอร์เทลงในกระดาษแข็งที่ล้อมรอบกะโหลกชอู้ตันแบบจนท่วมชิ้นงาน จากนั้นปล่อยให้แห้งประมาณ 1 ชั่วโมง

8. ใช้มีดกรีดกระดาษแข็งให้ขาดออกจากแผ่นไม้รองชิ้นงาน จากนั้นค่อยๆ ถอดแม่แบบที่หล่อปูนพลาสติกออกจากแผ่นไม้รองชิ้นงาน

9. นำดินสอหรือปากกาลากเส้นตัดผ่านแท่งปูนพลาสติกเพื่อกำหนดจุดตัดสำหรับการเลื่อยแม่แบบออกเป็นสองส่วน จากนั้นใช้เลื่อยเหล็กเลื่อยตามเส้นที่กำหนด แล้วใช้ค้อนและเกรียงกระเทาะลงบนแม่แบบเพื่อให้แม่แบบแยกออกจากกันเป็นสองส่วน



ภาพประกอบ 37 การถอดแม่แบบออกจากแผ่นไม้รองชิ้นงาน



ภาพประกอบ 38 การใช้ปากกาลากเส้นเพื่อกำหนดจุดในการเลื่อยแม่แบบ



ภาพประกอบ 39 การใช้เลื่อยเลื่อยลงบนแม่แบบ



ภาพประกอบ 40 การใช้ค้อนและเกรียงตอกลงบนแม่แบบ

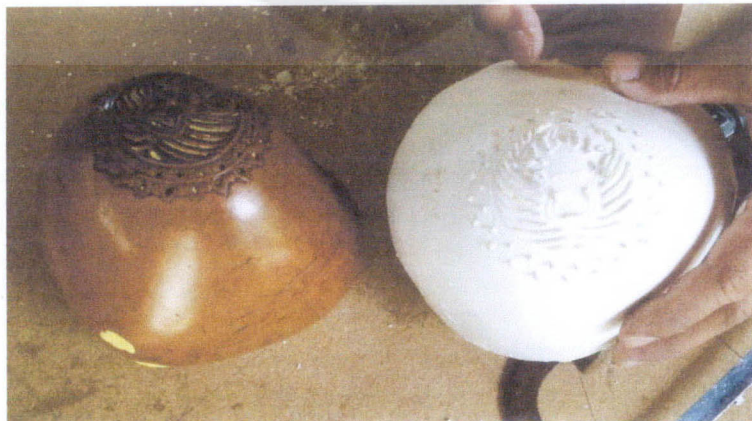


ภาพประกอบ 41 แม่แบบปูนพลาสติกที่แบ่งออกจากกันเป็นสองส่วน

10. เมื่อแบ่งแม่แบบปูนพลาสติกออกเป็นสองส่วนแล้ว ให้ถอดกะโหลกช่อู้ต้นแบบออกจากแม่แบบซิลิโคน



ภาพประกอบ 42 การถอดกะโหลกช่อู้ต้นแบบออกจากแม่แบบซิลิโคน



ภาพประกอบ 43 กะโหลกช่อู้ต้นแบบ และแม่แบบซิลิโคน



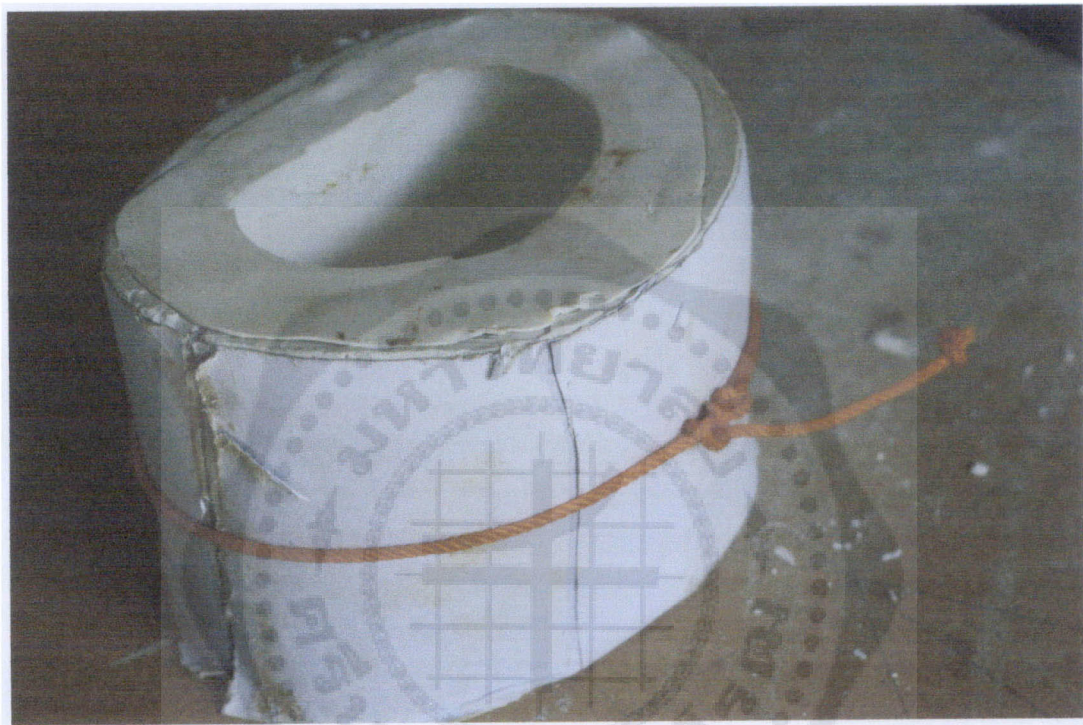
ภาพประกอบ 44 แม่แบบซิลิโคนที่มีลวดลายไม่ต่างกับกะโหลกขوذันแบบ



ภาพประกอบ 45 แม่แบบยางซิลิโคนและกะโหลกขوذันแบบ

ค. ขั้นตอนการทำชิ้นงานกะโหลกชออุไฟเบอร์กลาส

1. ทำความสะอาดแม่แบบซิลิโคนด้วยน้ำจากนั้นเช็ดให้แห้ง
2. ประกอบแม่แบบซิลิโคนเข้ากับแม่แบบปูนพลาสติกอร์ จากนั้นรัดเชือกให้แม่แบบปูนพลาสติกอร์ตั้งภาพ



ภาพประกอบ 46 การเตรียมแม่แบบสำหรับการหล่อ

3. ผสมเรซินกับผงเบทาและทลคัม จากนั้นคนให้เข้ากัน เมื่อเข้าที่แล้วจึงผสมผสมสีเหลืองอีกครั้งเพื่อให้ได้สีใกล้เคียงกับธรรมชาติของกะโหลกชออุ จากนั้นคนให้เข้ากัน



ภาพประกอบ 47 การผสมสีเรซิน

4. ผสมเรซินที่ผสมสีแล้ว ในที่นี้ใช้ เรซินเกรดไฟเบอร์กลาส 100 ml ต่อตัวม่วง (ตัวเร่งปฏิกิริยา) 15 หยดคนให้เข้ากัน เติมตัวทำให้แข็ง (Hardener) คนให้เข้ากันอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำเรซินที่ผสมได้เทลงในแม่แบบซิลิโคน จากนั้นใช้แปรงพู่กันเกลี่ยเรซินให้ทั่วแม่แบบซิลิโคน แล้วทิ้งให้แห้งประมาณ 20 - 30 นาที (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของการผสมตัวม่วง หากต้องการให้แห้งไวให้หยดตัวเร่งปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น แต่หากใช้ตัวม่วงในปริมาณที่มากเกินไป อาจทำให้เรซินแข็งตัวไว จนไม่สามารถเกลี่ยให้ทั่วแม่แบบซิลิโคนได้ ทำให้ชิ้นงานมีความเสียหาย)

หมายเหตุ

เมื่อใช้แปรงพู่กันทาเรซินแล้วให้ล้างด้วยทินเนอร์ทุกครั้ง ไม่เช่นนั้นแปรงพู่กันจะแข็งตัว ไม่สามารถนำมาใช้งานได้อีก



ภาพประกอบ 48 การเตรียมเรซิน



ภาพประกอบ 49 เรซินที่พร้อมใช้งาน



ภาพประกอบ 50 การเทเรซินลงในแม่แบบซิลิโคน



ภาพประกอบ 51 การใช้พุกันทาเรซินในแม่แบบซิลิโคน



ภาพประกอบ 52 การใช้พุกันทาเรซินในแม่แบบซิลิโคน

5. ทำซ้ำตามข้อ 4

6. เมื่อทาเรซินได้ 2 - 3 ชั้นแล้ว ให้ตัดใยแก้ว "ไฟเบอร์กลาส" ลงตามขอบหรือมุมที่คิดว่าจะวางยากก่อน แล้วค่อยไล่วางลงในส่วนที่เหลือให้ทั่ว ให้ได้ความหนาพอสมควร แล้วใช้แปรงจุ่มเรซินที่ผสมแล้ว ทาบนใยแก้วที่วางบนแม่แบบให้ทั่ว จึงแล้วปล่อยให้แห้ง ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง



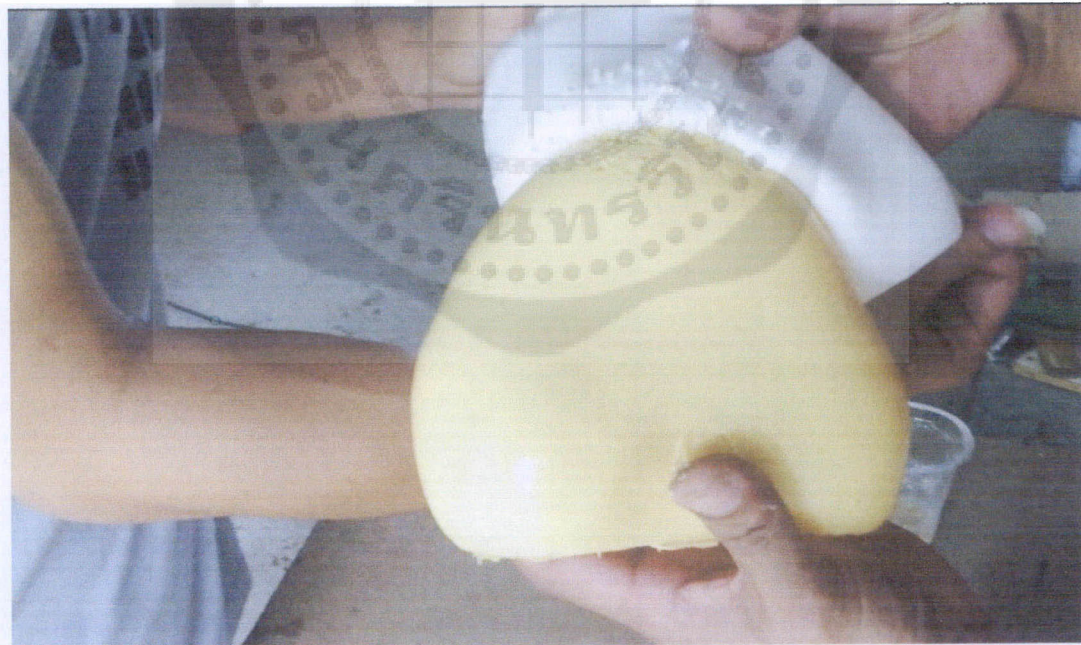
ภาพประกอบ 53 ใยแก้ว "ไฟเบอร์กลาส" ที่ใช้ในการหล่อกะโหลกขอลู่

7. ทำซ้ำตามข้อ. 4 เพื่อให้ได้ความหนาของชิ้นงานตามที่ต้องการ (ความหนาของกะโหลกขอลู่ต้นแบบ เมื่อใช้เครื่องมือวัดอยู่ที่ 3 มิลลิเมตร ควรทาเรซินให้ได้ไม่ต่ำกว่า 6 ครั้ง เนื่องจากการทาแต่ละครั้งจะมีความหนาของแต่ละชั้นประมาณ 0.5 มิลลิเมตร)

8. เมื่อชิ้นงาน "กะโหลกขอลู่" แห้งดีแล้วจึงถอดออกจากแม่แบบซิลิโคน จากนั้นนำไปตกแต่งด้วยกระดาษทราย และเสริมขอบกะโหลกด้วยซีลียผสมกาวร้อน เพื่อเสริมความแข็งแรงและความทนทาน



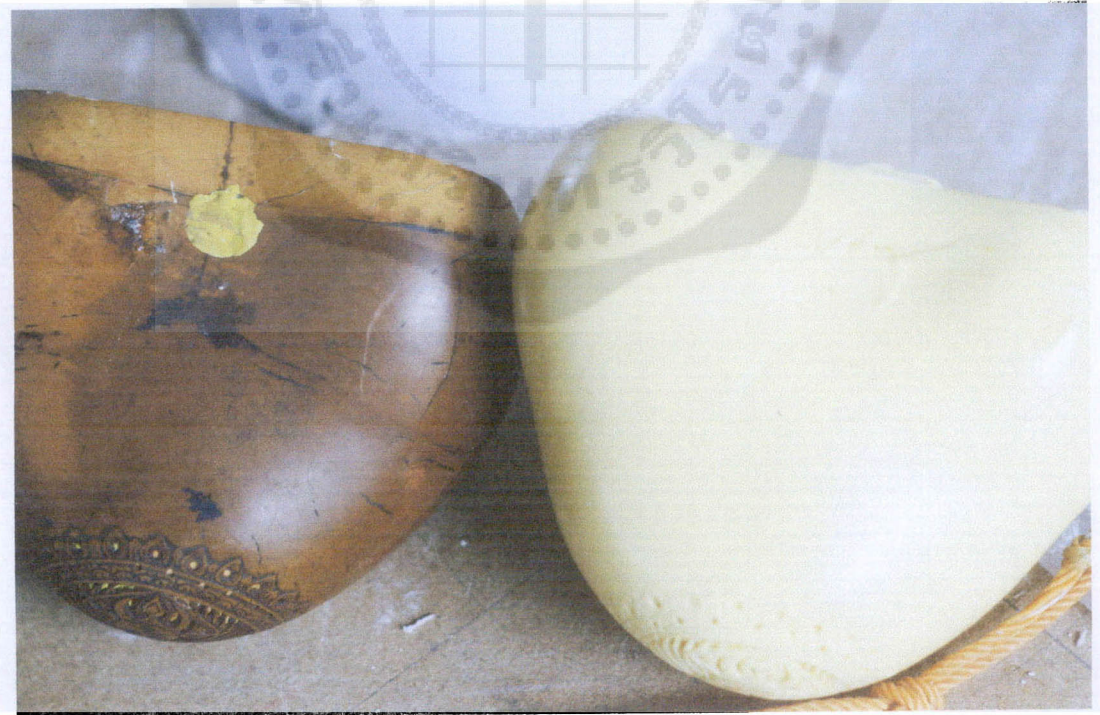
ภาพประกอบ 54 กะโหลกขอดี "ไฟเบอร์กลาส" ที่อยู่ในแม่แบบซิลิโคน



ภาพประกอบ 55 การถอดกะโหลกขอดี "ไฟเบอร์กลาส" ออกจากแม่แบบซิลิโคน



ภาพประกอบ 56 กะโหลกขอลูต้นแบบ และกะโหลกขอลู "ไฟเบอร์กลาส"



ภาพประกอบ 57 กะโหลกขอลูต้นแบบ และกะโหลกขอลู "ไฟเบอร์กลาส"



ภาพประกอบ 58 กะโหลกชอู้ต้นแบบ และกะโหลกชอู้ "ไฟเบอร์กลาส"

9. นำใบเลื่อยมาฉลุวดลายเพื่อให้ได้รูเสียงและรูปประกอบคันทวนตามอย่างกะโหลกต้นแบบ

10. นำไม้กลมสองแท่งมาใช้เป็น "ก่าจับหลัก" คานกะโหลกชอู้ไว้มิให้ยุบตัวลง ซึ่งมีโอกาสยุบตัวจากแรงกดของการขึ้นหนังหน้าชอู้ หรือการขึ้นสายชอู้

เมื่อได้ชิ้นงานกะโหลกชอู้ซึ่งผลิตด้วยวัสดุทดแทนไฟเบอร์กลาสแล้ว จึงนำกะโหลกชอู้ที่ได้นำไปเข้าสู่กระบวนการของการขึ้นหนังหน้าชอู้และประกอบคันทวนให้เสร็จสมบูรณ์พร้อมที่จะนำมาใช้ในการบรรเลงต่อไป

2. การศึกษาคุณภาพของกะโหลกซอคู่ที่ผลิตโดยวัสดุทางเลือก

2.1 การทดสอบคุณภาพของเสียง

ในการศึกษาคุณภาพของเสียงที่เกิดกะโหลกซอคู่ที่ผลิตจากวัสดุทดแทน “ไฟเบอร์กลาส” นั้น ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรบังคับต่างๆ ในการทดลองเรื่องของคุณภาพเสียงเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงของข้อมูลมากที่สุดซึ่งการออกแบบมีขั้นตอนของการทดสอบดังต่อไปนี้

ตัวแปรบังคับ

1. ใช้กะโหลกซอคู่แม่แบบ และกะโหลกซอคู่ “ไฟเบอร์กลาส” ที่ทำมาจากแม่แบบเดียวกัน รวมทั้งสิ้น 2 ใบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ใบที่ 1 กะโหลกซอคู่แม่แบบ
- ใบที่ 2 กะโหลกซอคู่ “ไฟเบอร์กลาส” ลูก “ก”
- ใบที่ 3 กะโหลกซอคู่ “ไฟเบอร์กลาส” พอกซีเคลือบภายในกะโหลก



ภาพประกอบ 59 ส่วนประกอบต่างๆ ของซอคู่



ภาพประกอบ 60 ผู้วิจัยขณะทำการตกแต่งรูกะโหลกซอู้ "โฟเนอริกลาส"



ภาพประกอบ 61 กะโหลกซอู้ที่ใช้ในการทดสอบ

2. ใช้หน้าซอเดียวกันซึ่งเป็นหน้าซอที่ถอดมาจากใบที่ 1 กะโหลกซออู้แม่แบบ โดยจะนำมาประกบกับกะโหลกซออู้ “ไฟเบอร์กลาส” ใบที่ 2 และ 3



ภาพประกอบ 62 กะโหลกซออู้แม่แบบเมื่อสวมหน้าซอ



ภาพประกอบ 63 กะโหลกซอคู่ "ไฟเบอร์กลาส" เมื่อสวมหนังหน้าซอ

3.กำหนดให้ใช้คันทวนซอ คันชัก สาย รัดอก และหมอนซอ เดียวกัน



ภาพประกอบ 64 ซอคู่

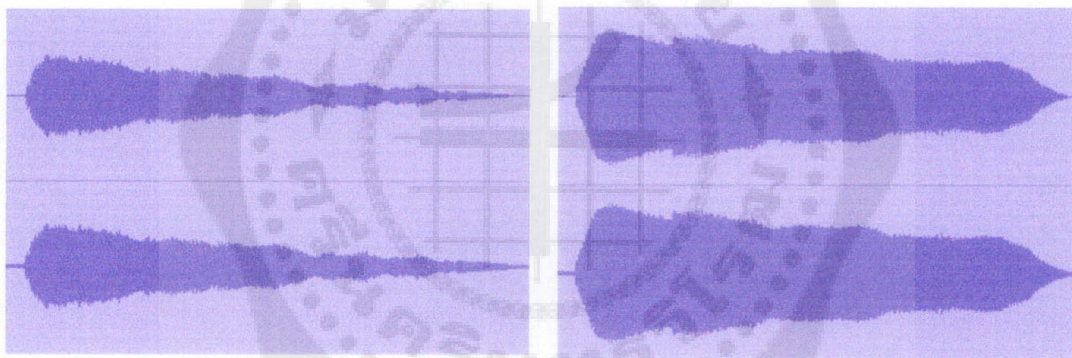
4. ทำการทดลองภายในห้องบันทึกเสียงที่มีการควบคุมอุณหภูมิเดียวกันที่ 25 องศาเซลเซียส

5. ทำการจัดตั้งอุปกรณ์วัดเสียงให้มีระยะห่างและมุมมองของอุปกรณ์ทุกชิ้นให้มีความเหมือนกัน

6. ใช้ผู้ทดสอบชอู้คนเดียวตลอดระยะเวลาของการทดสอบ

7. ทำการทดลองคุณภาพเสียงของกะโหลกชอู้ทั้ง 3 ใบ ทำการบันทึกข้อมูลลักษณะคลื่นเสียงทีละใบ เริ่มจากการประกอบส่วนประกอบต่างๆ จนเป็นชอู้ แล้วจึงทำการขึ้นสายจนได้เสียงตามที่ต้องการคือ สายเปล่าสายท่อม “เสียงโดต่ำ” และสายเปล่าสายเอก “เสียงซอล” หลังจากนั้นทิ้งไว้ประมาณครึ่งชั่วโมง จึงเทียบเสียงอีกครั้ง แล้วทำการบันทึกลักษณะคลื่นเสียงโดยใช้โปรแกรม Garageband

ซึ่งจากการทดสอบได้ผลการบันทึกลักษณะคลื่นเสียงของกะโหลกชอู้ใบต่างๆ ดังนี้
ใบที่ 1 กะโหลกชอู้ แม่แบบ

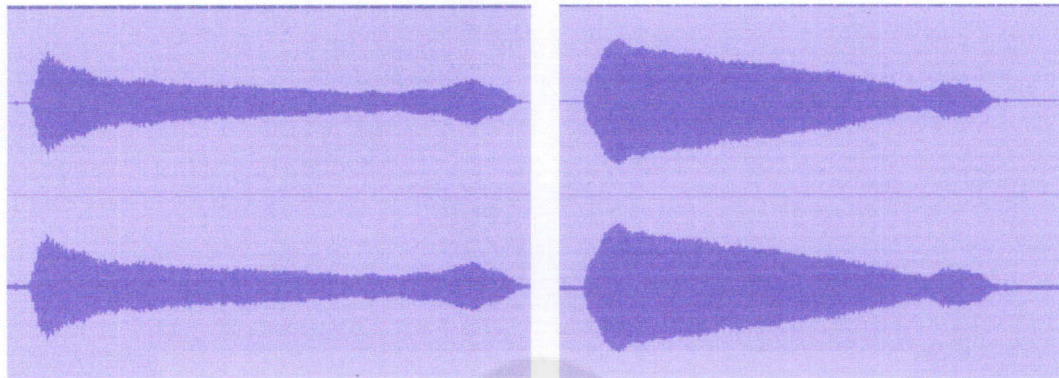


สายเปล่า สายท่อม เสียงโดต่ำ

สายเปล่า สายเอก เสียงซอล

ภาพประกอบ 65 คลื่นเสียงกะโหลกชอู้ต้นแบบ

ใบที่ 2 กะโหลกซอดู้้ “ไฟเบอร์กลาส”

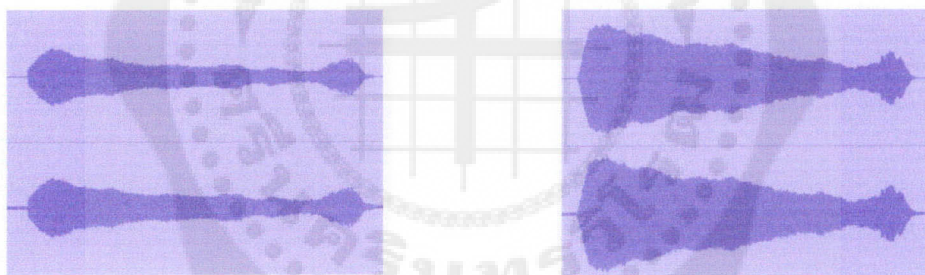


สายเปล่า สายหุ้ม เสียงโดต่ำ

สายเปล่า สายเอก เสียงซอล

ภาพประกอบ 66 คลื่นเสียงกะโหลกซอดู้้ “ไฟเบอร์กลาส”

ใบที่ 3 กะโหลกซอดู้้ “ไฟเบอร์กลาส” พอกซีเคลือบภายในกะโหลก

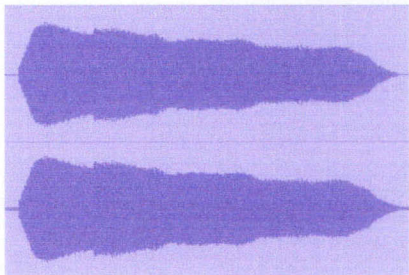
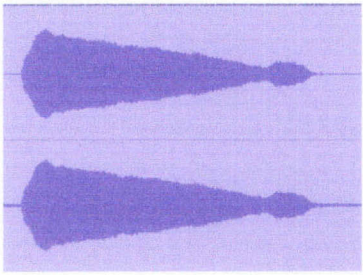
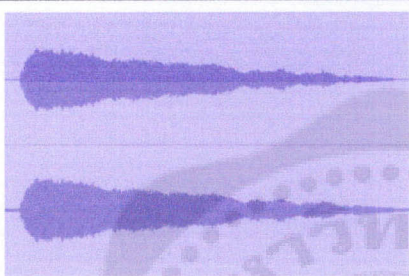
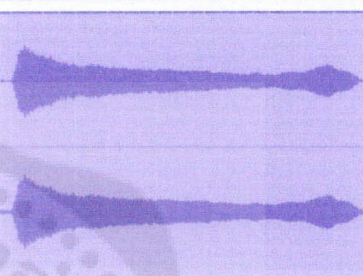


สายเปล่า สายหุ้ม เสียงโดต่ำ

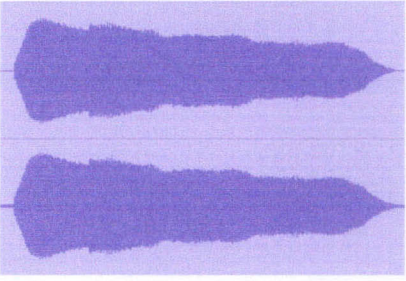
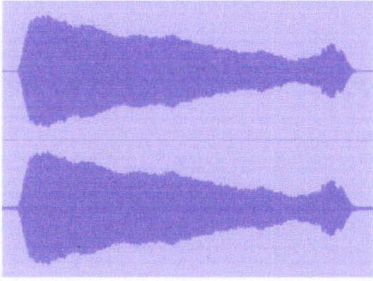
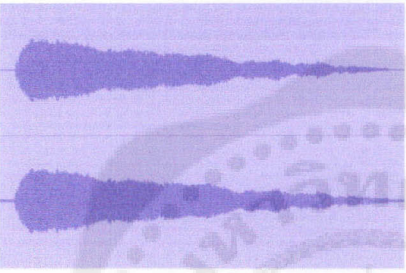
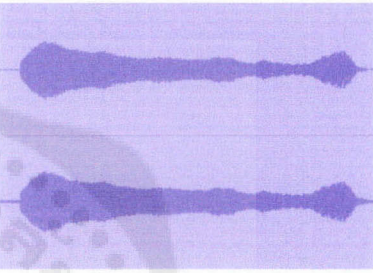
สายเปล่า สายเอก เสียงซอล

ภาพประกอบ 67 คลื่นเสียงกะโหลกซอดู้้ “ไฟเบอร์กลาส” พอกซีเคลือบภายในกะโหลก

จากผลการบันทึกลักษณะคลื่นเสียงของกะโหลกซอดู้้แบบต่างๆ ทั้ง 3 ใบนั้น ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบลักษณะของคลื่นเสียงที่ได้ โดยทำการเปรียบเทียบแบบที่ 2 และ 3 กับ กะโหลกใบที่ 1 “กะโหลกซอดู้้ แม่แบบ ดังผลการเปรียบเทียบต่อไปนี้

	ใบที่ 1 กะโหลกซอऊ แม่แบบ	ใบที่ 2 กะโหลกซอऊ “ไฟเบอร์กลาส”
สายเปล่า สายเอก เสียงซอล		
สายเปล่า สายทุ้ม เสียงโดต่ำ		

จากการเปรียบเทียบ จะเห็นว่าคลื่นเสียงของกะโหลกใบที่ 1 (กะโหลกซอऊ แม่แบบ) มีลักษณะคลื่นเสียงคล้ายคลึงกันกับ กะโหลกซอऊใบที่ 2 (กะโหลกซอऊ “ไฟเบอร์กลาส”) หากแต่ในน้ำเสียงของกะโหลกซอऊใบที่ 2 (กะโหลกซอऊ “ไฟเบอร์กลาส”) นั้นมีความก้องกังวานและได้น้ำเสียงที่นุ่มนวลมากกว่ากะโหลกซอऊใบที่ 1 ทั้งสายเปล่าสายเอก และสายเปล่าสายทุ้ม

	โบ้ที่ 1 กะโหลกซอดู้้ แม่แบบ	โบ้ที่ 3 กะโหลกซอดู้้ “ไฟเบอร์กลาส” พอกซี่เลื้อยภายในกะโหลก
สายเปล่า สายเอก เสียงซอล		
สายเปล่า สายทุ้ม เสียงโดต่ำ		

จากการเปรียบเทียบ จะเห็นว่าคลื่นเสียงของกะโหลกโบ้ที่ 1 (กะโหลกซอดู้้ แม่แบบ) มีลักษณะคลื่นเสียงคล้ายคลึงกันกับ กะโหลกซอดู้้โบ้ที่ 3 (กะโหลกซอดู้้ “ไฟเบอร์กลาส” พอกซี่เลื้อยภายในกะโหลก) หากแต่ในน้ำเสียงของกะโหลกซอดู้้โบ้ที่ 3 (กะโหลกซอดู้้ “ไฟเบอร์กลาส” พอกซี่เลื้อยภายในกะโหลก) นั้นมีความก้องกังวาน แต่มีเสียงที่ไม่ใสมีเสียงแทรกดังแกรกๆ ทั้งสายเปล่า สายเอก และสายเปล่าสายทุ้ม

ด้วยเหตุนี้ผลการทดสอบคุณภาพของเสียง สรุปได้ว่า จากการบันทึกคลื่นเสียงของกะโหลกซอดู้้ทั้ง 3 โบ้ โดยใช้โปรแกรม Garage Band ในการบันทึกที่รูปลักษณะของคลื่นเสียง ผลปรากฏว่า ในความดังของเสียงนั้นไม่แตกต่างทั้ง 3 โบ้ แต่ปรากฏความแตกต่างของ Tone Colour เมื่อเปรียบเทียบลักษณะของคลื่นเสียงจาก กะโหลกโบ้ที่ 1 (กะโหลกซอดู้้ แม่แบบ) กับกะโหลกซอดู้้ไฟเบอร์กลาสทั้ง 3 โบ้ พบว่า กะโหลกซอดู้้โบ้ที่ 2 (กะโหลกซอดู้้ “ไฟเบอร์กลาส”) มีความก้องกังวานและได้น้ำเสียงที่นุ่มนวลมากกว่ากะโหลกซอดู้้โบ้ที่ 1 ทั้งสายเปล่าสายเอก และสายเปล่าสายทุ้ม เหมาะสมที่จะนำมาใช้เพื่อทดแทนกะโหลกซอดู้้ที่ทำจากกะลามะพร้าวธรรมชาติ

2.2 การวัดความพึงพอใจของน้ำเสียงและคุณภาพที่เกิดจากกะโหลกซอู้ที่ผลิตจากวัสดุทางเลือก

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ความคิดเห็นในด้านความพึงพอใจของน้ำเสียงและคุณภาพที่เกิดจากกะโหลกซอู้ที่ผลิตจากวัสดุทางเลือก จากนักดนตรีไทยที่มีความรู้ความสามารถทางด้านการเล่นซอู้จำนวน 10 ท่าน ดังมีผลการดำเนินงานดังต่อไปนี้

ท่านที่ 1 นางสาวกรวิกา ปลอดดี

กล่าวว่า ซอู้ที่ประดิษฐ์โดยวัสดุทางเลือกนี้ได้เสียงที่นุ่ม มีคุณภาพไม่แพ้กะโหลกซอู้จากธรรมชาติ สภาพภายนอกดูสวยงาม หากได้แม่พิมพ์ที่มีหลายลายการแกะกะโหลกซอู้ที่สวยงามและมีขนาดที่คาดว่าจะได้คุณภาพเสียงที่ดีจะดียิ่งขึ้น ในประเด็นของความคงทนของวัสดุ ควรเพิ่มความแข็งแรงให้แก่วัสดุทางเลือกที่นำมาใช้ อาทิ เพิ่มความหนาของเรซิน และเสริมไฟเบอร์กลาสให้มากขึ้น เพื่อป้องกันการแตกหักจากอุบัติเหตุต่างๆ นับว่าเป็นแนวคิดที่ดีที่สามารถมาให้ผู้ที่สนใจไม่ว่าจะเป็นนักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไปสามารถหาซื้อกะโหลกซอู้ที่มีคุณภาพและราคาถูกได้โดยง่าย

ท่านที่ 2 นางสาวรวงคณา เตพันธ์

ได้ให้ความเห็นว่า ควรปรับปรุงให้มีความคงทนแข็งแรงมากขึ้น เนื่องจากฟังเสียงโดยการใช้ปลายนิ้วเคาะที่กะโหลกซอู้ "ไฟเบอร์กลาส" พบว่า ชั้นผิวของวัสดุทางเลือกมีความบาง อาจไม่ทนต่อแรงกระแทก ในคุณภาพของเสียงจัดได้ว่ามีคุณภาพเสียงไม่ด้อยไปกว่ากะโหลกซอู้ธรรมชาติ อาจแตกต่างกันในหน่วยที่เล็ก หากสามารถพัฒนาไปสู่กระบวนการอุตสาหกรรมขนาดเล็กได้น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการเผยแพร่ดนตรีไทย โดยเฉพาะซอู้

ท่านที่ 3 นางสาวปณิตา ทรัพย์ มีประวัติ

กล่าวถึงคุณภาพของเสียงว่ามีเสียงดังกังวาล และนุ่มนวล ควรปรับปรุงเพิ่มความหนาของชั้นผิววัสดุทางเลือก เนื่องจากมีส่วนพื้นผิวที่ต้องรับแรงกดโดยเฉพาะบริเวณขอบกะโหลกซอู้ที่ต้องซึงหนังหน้าซอ

ท่านที่ 4 นายมัชฌิม บุญคง

กล่าวว่ากะโหลกซอู้ที่ใช้วัสดุทางเลือกนี้มีคุณภาพเสียงที่ดี มีความสวยงาม มีต้นทุนที่ต่ำ แต่ได้คุณภาพที่สูง ควรปรับปรุงในเรื่องของความคงทน และหากกะโหลกซอู้ต้นแบบที่ดี หรือทำการศึกษาช่องเสียงที่เกิดจากการแกะลายบนกะโหลกซอู้ว่า ช่องเสียงควรมีลักษณะใด มีจำนวนมากน้อย และอยู่ในบริเวณใดของกะโหลกซอู้ และศึกษาถึงมาตรฐานกระบวนการการขึ้นหนังหน้าซอ อันจะได้มาซึ่งแม่แบบที่มีคุณภาพ สามารถทำให้ผลิตเครื่องดนตรี "ซอู้" ได้มาตรฐานที่เท่าเทียมกันกับการผลิตเครื่องดนตรีสากล

ท่านที่ 5 นายสวัสดิ์ นวลนาค

กล่าวว่าคุณภาพเสียงเหมือนซอด้วงโดยทั่วไป ไม่แตกต่าง โดยวัสดุที่นำมาใช้ประดิษฐ์นั้นหาได้โดยทั่วไปตามร้านค้าที่ขายอุปกรณ์เกี่ยวกับงานช่างงานปั้น ไม่ลำบากเท่ากับการหาคะโหลกซอด้วงตามธรรมชาติ นอกจากนั้นแล้วมีความคุ้มค่าในการลงทุน เนื่องจากต้นทุนที่ถูก แต่สามารถได้คุณภาพที่ใกล้เคียงกับวัสดุธรรมชาติ ในด้านความคงทนสวยงามนั้นยังไม่คงทน เนื่องจากพื้นผิวที่บาง อาจแตกหักได้ และควรปรับปรุงในการทำสีสรรหากต้องการให้ได้สีที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติ

ท่านที่ 6 นางสาวณัฐิณี พลายพงษา

กล่าวว่าซอด้วงที่ทำจากวัสดุทางเลือก "ไฟเบอร์กลาส" นี้มีเสียงดังและนุ่ม คล้ายคลึงกะโหลกซอที่ทำจากกะลามะพร้าว มีจุดดีที่ราคาถูกและลดการใช้มะพร้าวที่เป็นวัสดุธรรมชาติ ควรทำให้มีความหลากหลายในแม่แบบ ผู้บริโภคจะได้สามารถเลือกใช้ได้ตามความชอบใจ

ท่านที่ 7 นางสาวศิวพร เตียงเกต

กล่าวว่า น้ำเสียงที่ได้ยินไม่ต่างจากกะโหลกซอด้วงธรรมชาติ ควรเพิ่มแม่แบบให้มีความหลากหลาย และควรทดลองหาวัสดุอื่นๆ มาใช้ เนื่องจากเรซินและไฟเบอร์กลาสนั้นมีข้อดีหากไม่ได้ป้องกันในระหว่างการทำชิ้นงาน ควรเพิ่มความหนาของชิ้นงานเนื่องจากชิ้นงานที่ได้สัมผัสมีความบางมากเกินไป โดยรวมแล้วมีคุณภาพของชิ้นงานที่ดีใกล้เคียงกับวัสดุธรรมชาติ อีกทั้งลงทุนต่ำ

ท่านที่ 8 นางสาวสุนันทา ใจดี

กล่าวว่า กะโหลกซอด้วงที่ทำจากวัสดุทางเลือก "ไฟเบอร์กลาส" นี้โดยรวมมีคุณภาพที่ดีทั้งน้ำเสียง และราคาที่เหมาะสม หากแต่ควรปรับปรุงลดขนาดทวนซอหรือหาแม่แบบที่มีขนาดสัมพันธ์กับทวนซอ เนื่องจากแม่แบบกะโหลกซอด้วงที่มีขนาดไม่สัมพันธ์กับทวนซอและคันทักทำให้ดูไม่สวยงามในภาพรวม

ท่านที่ 9 นายวรุฒ บุญประเสริฐ

กล่าวว่าคุณภาพเสียงมีความนุ่มนวลคล้ายคลึงกับวัสดุธรรมชาติ ซึ่งแนวคิดนี้มีข้อดีในด้านการประหยัดเนื่องจากซอด้วงที่มีคุณภาพโดยมากจะมีราคาที่สูงจนนักเรียนหรือผู้ที่มียรายได้น้อยไม่สามารถหาซื้อได้ หากสามารถผลิตได้ในจำนวนมากส่งผลให้ผู้ที่มีรายได้น้อยสามารถหาซื้อได้และมีโอกาสได้สัมผัสของซอด้วงที่มีคุณภาพเสียงที่ดี

ท่านที่ 10 นายสมปราชญ์ ทองหล่อ

กล่าวว่า โดยนำนักสีสรรของกะโหลกชอู้ว์สดูทางเลือกนั้นมีความใกล้เคียงกับธรรมชาติ หากแต่ควรศึกษาถึงคุณภาพของเสียงเนื่องจากหนังสือแต่ละชิ้นนั้นมีความแตกต่าง มิใช่วัสดุสังเคราะห์ที่มีค่าคงที่ บางครั้งได้หนังสือตัว (หนังสือ) ที่มีคุณภาพต่ำอาจทำให้เสียงที่ได้มีคุณภาพด้อยลงไป และควรเพิ่มความแข็งแรงของชั้นผิว เนื่องจากการบรรเลงชอู้ว์ บางครั้งผู้บรรเลงมีการพลาดพลั้งลากคันชักกระทบขอบกะโหลกชอ อาจทำให้เกิดรบกวนได้

จากการศึกษาความพึงพอใจของน้ำเสียงและคุณภาพที่เกิดจากกะโหลกชอู้ว์ที่ผลิตจากวัสดุทางเลือก จากการสัมภาษณ์ทุกบุคคลข้อมูลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “ดี” คือกะโหลกชอู้ว์ที่ผลิตจากวัสดุทางเลือกมีคุณภาพเสียงที่ดี ใกล้เคียงกะโหลกชอู้ว์ธรรมชาติ นอกจากนี้มีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงดังนี้

1. ควรเพิ่มความแข็งแรงของชั้นผิว
2. ควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการนำวัสดุอื่นมาใช้ในการผลิต
3. ควรพัฒนาและปรับปรุงให้มีความหลากหลายของลายแกะและขนาดของกะโหลกชอู้ว์

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัย “การใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” : กรณีศึกษากรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของกะโหลกชอู้” การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมุ่งศึกษาข้อมูลจากการเก็บข้อมูลภาคสนาม รวมถึงภาคปฏิบัติการ ทดสอบรูปแบบต่างๆ ซึ่งได้จัดกระทำข้อมูลในรูปแบบการพรรณนาวิเคราะห์ และจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสาร ข้อมูลภาพนิ่ง ข้อมูลเสียง และข้อมูลภาพเคลื่อนไหวในระบบดิจิทัล มีการลำดับตั้งแต่ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นศึกษาข้อมูล ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล และสุดท้ายขั้นสรุปข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ

1. กรรมวิธีการผลิตกะโหลกชอู้โดยใช้วัสดุทางเลือก
2. การศึกษาคุณภาพของกะโหลกชอู้ที่ผลิตโดยวัสดุทางเลือก
3. เพื่อนำผลการศึกษาวิจัยมาใช้ในการเรียนการสอนด้านดนตรีรายวิชา MUE 451 Thai

Music Management and Maintenance

โดยมีการจัดระเบียบของการวิจัยนี้ออกเป็นหัวข้อคือ

1. กรรมวิธีการผลิตกะโหลกชอู้โดยใช้วัสดุทางเลือก
2. การศึกษาคุณภาพของกะโหลกชอู้ที่ผลิตโดยวัสดุทางเลือก
 - การทดสอบคุณภาพของเสียง
 - การวัดความพึงพอใจของน้ำเสียงและคุณภาพที่เกิดจากกะโหลกชอู้ที่

ผลิตจากวัสดุทางเลือก

จากการศึกษาพบว่า วัสดุ “ไฟเบอร์กลาส” สามารถนำมาผลิตเป็นกะโหลกชอู้ เพื่อทดแทนวัสดุธรรมชาติที่มีสภาพปัญหามากมาย ทั้งในเรื่องของราคาที่มีราคาค่อนข้างสูงนับแต่ 1,000 บาท จนถึง 10,000 บาท ด้วยราคาที่สูงนี้ส่งผลให้นักเรียน นักศึกษา หรือผู้ที่สนใจในชอู้ไม่สามารถซื้อกะโหลกชอู้ที่มีคุณภาพได้ นอกจากนี้ ช่างแกะลายกะโหลกชอู้เริ่มมีจำนวนลดน้อยลง โดยเฉพาะช่างที่สามารถแกะลายที่มีทักษะความชำนาญและมีความละเอียดในลวดลายสูง เนื่องจากการแกะกะโหลกชอู้ในแต่ละใบต้องใช้ระยะเวลาในการแกะนาน ไม่คุ้มกับค่าแรงที่ได้รับ และกะโหลกชอู้สุ่มเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายได้ง่าย เช่น การตกหล่น การแตกหัก เนื่องจากความบางของเนื้อกะโหลกชอู้ในบางลูก หรือการแกะลายบนกะโหลกชอู้ทำให้ความแข็งแรงบนผิวกะโหลกชอู้ลดน้อยลงไป

จากการศึกษาข้อมูลเอกสารต่างๆ และจากข้อมูลการสัมภาษณ์บุคคลข้อมูล พบว่ากรรมวิธีการผลิตกะโหลกชอู้โดยใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” มีลำดับขั้นตอนไม่แตกต่างไปจากการหล่อชิ้นงานต่างๆ ที่ทำจากไฟเบอร์กลาส เช่น อุปกรณ์รถยนต์, เรือ, รูปเหมือน, เครื่องดนตรีไทย (รางระนาดเอก รางระนาดทุ้ม ฆ้องมอญ เป็นแนวคิดของ นายมานพ แก้วบุชา ศิลปินแห่งชาติสาขาศิลปะการแสดง)

ประติมากรรมปี พ.ศ.2549), เครื่องดนตรีสากลบางชนิด เช่น แซกโซโฟน และอื่นๆ ที่ใช้ไฟเบอร์กลา
สมาเป็นวัสดุทดแทนในการทำชิ้นส่วนที่ทำจากธรรมชาติ

1. กรรมวิธีการผลิตกะโหลกซอู้โดยใช้วัสดุทางเลือก

กรรมวิธีการผลิตกะโหลกซอู้โดยใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ (ดูบทที่ 4 ประกอบ)

ก. ขั้นตอนเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ โดยวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกรรมวิธีประกอบไปด้วย

1. ยางซิลิโคน (เยอรมัน)
2. ตัวเร่งปฏิกิริยาซิลิโคน
3. ปูนพลาสเตอร์
4. ดินน้ำมัน
5. เรซินเกรดไฟเบอร์กลาส
6. ตัวม้วน (ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา)
7. ตัวทำให้แข็ง (Hardener)
8. ผงเบา
9. ทัลคัม (Talcum)
10. สีผสม
11. ทินเนอร์
12. แผ่นไม้รองชิ้นงาน
13. ถ้วยแก้วพลาสติก
14. ไม้คน
15. แปรง
16. มีดคัดเตอร์
17. ลีว
18. ค้อน
19. เกรียง
20. ถุงมือยาง
21. กระดาษเช็ดมือ
22. กาวร้อน

ข. ขั้นตอนการทำแม่แบบซิลิโคน

เริ่มจากการเตรียมกะโหลกซอู้ต้นแบบเพื่อนำมาทำเป็นแม่แบบ ทำความสะอาดพื้นผิวของ
กะโหลกซอู้ต้นแบบ จากนั้นอุดรูต่างๆ ด้วยดินน้ำมัน แล้วจึงนำกะโหลกซอู้ต้นแบบไปวางบนแผ่น
ไม้รองชิ้นงาน จากนั้นทา กาวร้อนเพื่อยึดกะโหลกซอู้ต้นแบบติดกับแผ่นไม้รองชิ้นงาน จากนั้นผสม

ซิลิโคนกับตัวเร่งปฏิกิริยา คนให้เข้ากัน จากนั้นจึงเทซิลิโคนลงบนกะโหลกชอู้ต้นแบบ รอบประมาณ 30 - 40 นาที เพื่อให้ซิลิโคนแห้ง จึงเทซิลิโคนลงอีก 4 - 5 ชั้น (ทำทีละชั้น) เมื่อซิลิโคนแห้งดีแล้ว ใช้มีดตัดตกแต่งขอบยางซิลิโคนที่ติดกับแผ่นไม้รองขึ้นงาน จากนั้นใช้กระดาษแข็งทำกรอบล้อมรอบขึ้นงาน ผสมปูนพลาสเตอร์เข้ากับน้ำในอัตราส่วน 1:1 เทปูนพลาสเตอร์ลงในกรอบกระดาษแข็งให้ปูนท่วมขึ้นงาน แล้วรอให้ปูนพลาสเตอร์แห้ง สุดท้ายใช้ดินสอหรือปากกาวาดเส้นกำหนดจุดแบ่งครึ่งแม่แบบปูนพลาสเตอร์ แล้วใช้เลื่อยๆ แม่แบบปูนพลาสเตอร์ จากนั้นจึงใช้ค้อนกับเกรียงกระเทาะแม่แบบปูนพลาสเตอร์ให้แยกออกเป็นสองส่วน

ค. ขั้นตอนการทำขึ้นงานกะโหลกชอู้ไฟเบอร์กลาส

ประกอบแม่แบบซิลิโคนและแม่แบบปูนพลาสเตอร์เข้าด้วยกัน จากนั้นใช้เชือกมัดแม่แบบให้ติดกัน ผสมเรซินเข้ากับส่วนผสมต่างๆ คือ ตัวม่วง (ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา), ตัวทำให้แข็ง (Hardener), ผงเบา, ทัลคัม (Talcum) และ สีผสม (ดูบทที่ 4) จากนั้นคนให้เข้ากัน เทน้ำยาเรซินลงในแม่แบบซิลิโคนที่เตรียมไว้ จากนั้นใช้ฟู่กันหรือแปรงทาเรซินให้ทั่วแม่แบบซิลิโคน รอบประมาณ 20 - 30 นาที จนกระทั่งเรซินแห้งดีแล้วจึงทำอีก 2 - 3 ชั้น (ทำทีละชั้น) จากนั้นใช้กรรไกรตัดไฟเบอร์กลาสแล้ววางให้ทั่วผิวเรซินภายในแม่แบบซิลิโคน จากนั้นจึงเทเรซินทับลงไปอีก 3 ชั้น รอให้ขึ้นงานแห้งจึงถอดออกจากแม่แบบ จากนั้นเข้าสู่กระบวนการตกแต่งโดยใช้กระดาษทรายขัดตกแต่งขอบขึ้นงาน เสิร์มขอบกะโหลกด้วยซีลี่ย์ผสมกาวร้อน ใช้ใบเลื่อยฉลุลดขนาดตามตำแหน่งของช่องเสียง สุดท้ายนำไม้กลมสองแท่งทำเป็น "กาจับหลัก" เพื่อป้องกันมิให้กะโหลกยุบตัวเมื่อขึ้นหน้าขอและขึ้นสาย

2. การศึกษาคุณภาพของกะโหลกชอู้ที่ผลิตโดยวัสดุทางเลือก

2.1 การทดสอบคุณภาพของเสียง

ในการศึกษาคุณภาพของเสียงที่เกิดกะโหลกชอู้ที่ผลิตจากวัสดุทดแทน "ไฟเบอร์กลาส" นั้น ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรบังคับต่างๆ ในการทดลองเรื่องของคุณภาพเสียงเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงของข้อมูลมากที่สุดซึ่งการออกแบบมีขั้นตอนของการทดสอบดังต่อไปนี้

ตัวแปรบังคับ

1. ใช้กะโหลกชอู้แม่แบบ และกะโหลกชอู้ "ไฟเบอร์กลาส" ที่ทำมาจากแม่แบบเดียวกัน รวมทั้งสิ้น 3 ใบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ใบที่ 1 กะโหลกชอู้แม่แบบ
- ใบที่ 2 กะโหลกชอู้ "ไฟเบอร์กลาส"
- ใบที่ 3 กะโหลกชอู้ "ไฟเบอร์กลาส" พอกซีลี่ย์ภายใน

กะโหลก

2. ใช้หน้าหน้าขอเดียวกันซึ่งเป็นหน้าหน้าขอที่ถอดมาจากใบที่ 1 กะโหลกชอู้แม่แบบ โดยจะนำมาประกบกับกะโหลกชอู้ "ไฟเบอร์กลาส" ใบที่ 2 และ 3

3. กำหนดให้ใช้คันทวนขอ คันชัก สาย รัศมี และหมอนขอ เดียวกัน

4. ทำการทดลองภายในห้องบันทึกเสียงที่มีการควบคุมอุณหภูมิเดียวกันที่ 25 องศาเซลเซียส

5. ทำการจัดตั้งอุปกรณ์วัดเสียงให้มีระยะห่างและมุมมองของอุปกรณ์ทุกชิ้นให้มีความเหมือนกัน

6. ใช้ผู้ทดสอบชอู้คนเดียวตลอดระยะเวลาของการทดสอบ

7. ทำการทดลองคุณภาพเสียงของกะโหลกชอู้ทั้ง 3 ใบ ทำการบันทึกข้อมูลลักษณะคลื่นเสียงที่ละใบ เริ่มจากการประกอบส่วนประกอบต่างๆ จนเป็นชอู้ แล้วจึงทำการขึ้นสายจนได้เสียงตามที่ต้องการคือ สายเปล่าสายทุ้ม “เสียงโดต่ำ” และสายเปล่าสายเอก “เสียงซอล” หลังจากนั้นทิ้งไว้ประมาณครึ่งชั่วโมง จึงเทียบเสียงอีกครั้ง แล้วทำการบันทึกลักษณะคลื่นเสียงโดยใช้โปรแกรม Garageband

ผลปรากฏว่าในความดังของเสียงนั้นไม่แตกต่างทั้ง 3 ใบ แต่ปรากฏความแตกต่างของ Tone Colour เมื่อเปรียบเทียบลักษณะของคลื่นเสียงจาก กะโหลกใบที่ 1 (กะโหลกชอู้ แม่แบบ) กับกะโหลกชอู้ไฟเบอร์กลาสทั้ง 3 ใบ พบว่า กะโหลกชอู้ใบที่ 2 (กะโหลกชอู้ “ไฟเบอร์กลาส”) มีความก้องกังวานและได้น้ำเสียงที่นุ่มนวลมากกว่ากะโหลกชอู้ใบที่ 1 ทั้งสายเปล่าสายเอก และสายเปล่าสายทุ้ม เหมาะสมที่จะนำมาใช้เพื่อทดแทนกะโหลกชอู้ที่ทำจากกะลามะพร้าวธรรมชาติ

2.2 การวัดความพึงพอใจของน้ำเสียงและคุณภาพที่เกิดจากกะโหลกชอู้ที่ผลิตจากวัสดุทางเลือก

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ความคิดเห็นในด้านความพึงพอใจของน้ำเสียงและคุณภาพที่เกิดจากกะโหลกชอู้ที่ผลิตจากวัสดุทางเลือก จากผู้ทรงคุณวุฒิทางดนตรีไทย ซึ่งประกอบไปด้วย นักดนตรีจำนวน 10 ท่าน ดังมีผลการดำเนินงานสรุปได้ดังนี้

จากการศึกษาความพึงพอใจของน้ำเสียงและคุณภาพที่เกิดจากกะโหลกชอู้ที่ผลิตจากวัสดุทางเลือก จากการสัมภาษณ์ทุกบุคคลข้อมูลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “ดี” คือกะโหลกชอู้ที่ผลิตจากวัสดุทางเลือกมีคุณภาพเสียงที่ดี ใกล้เคียงกะโหลกชอู้ธรรมชาติ นอกจากนั้นยังมีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงดังนี้

1. ควรเพิ่มความแข็งแรงของชั้นผิว
2. ควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการนำวัสดุอื่นมาใช้ในการผลิต
3. ควรพัฒนาและปรับปรุงให้มีความหลากหลายของลายแกะและขนาดของ

กะโหลกชอู้

อภิปรายผล

จากการศึกษา “การใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” : กรณีศึกษากรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของกะโหลกชอู้” พบว่าสอดคล้องกับแนวคิดของ รศ.บรรเลง ศรีนิล (2534: 336) ที่กล่าวถึงไฟเบอร์กลาสว่า การทำไฟเบอร์กลาสด้วยมือสามารถจะทำงานได้ทุกขนาดรวมทั้งชิ้นงานยากๆ ดังเห็นได้จากที่สามารถหล่อกะโหลกชอู้ที่มีมิติในชิ้นงานมากมายด้วยวัสดุทางเลือก “ไฟ

เบอร์กลาส” และสอดคล้องกับแนวคิดของอาจารย์มานพ แก้วบุชา (2552) โดยอาจารย์มานพ แก้วบุชา ได้ประดิษฐ์รางระนาด และร้านหม้อมอญจากไฟเบอร์กลาส คนแรกของโลก โดยท่านมีจุดมุ่งหมายในการผลิตเพื่อลดปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า ลดภาวะโลกร้อน จึงได้นำไฟเบอร์กลาสมาใช้ในการผลิตทดแทนการใช้ไม้ อีกทั้งสอดคล้องกับแนวคิดของ อุดม อรุณรัตน์ (2537) ในกลวิธีการสร้างกระโหลกซอสสามสาย และ อวรัช ชลวาสิน (2546) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง ซอสสามสาย : การศึกษากรรมวิธีการสร้างและความอยู่รอดในสังคมไทยปัจจุบัน ที่พบว่าการสร้างกลวิธีการดังกล่าวนี้ สามารถเป็นปัจจัยเกื้อหนุนความอยู่รอดของสามสายในสังคมไทยปัจจุบัน ทำให้ผลิตซอสสามสายได้โดยง่ายและมีจำนวนมากขึ้น ด้วยเหตุดังกล่าวจึงส่งผลให้ซอสสามสายมีความแพร่หลายไปสู่ผู้บริโภคได้ดี เช่นเดียวกับกับผลของการวิจัยในครั้งนี้ซึ่งส่งผลให้ผู้บริโภคคือ นักเรียน นักศึกษา และผู้ที่สนใจในซอสสามสายสามารถหากลอกซอสที่มีคุณภาพเสียงที่ดีและรูปทรงสวยงามในราคาถูกลงได้ ซึ่งเมื่อคำนวณถึงต้นทุนสำหรับการผลิตแล้วจะตกอยู่ที่ราคาใบละ 100 บาท

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

จากการศึกษา “การใช้วัสดุทางเลือก “ไฟเบอร์กลาส” : กรณีศึกษากรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของกระโหลกซอส” นี้ นักเรียน นิสิตนักศึกษา ครูอาจารย์ ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเครื่องดนตรี และผู้ที่สนใจ สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้สำหรับการผลิตกระโหลกซอสจากวัสดุทางเลือกได้ ซึ่งจะกระบวนกรและขั้นตอนได้อธิบายไว้อย่างชัดเจน โดยสามารถลดต้นทุนสำหรับการผลิตซอสได้ ทั้งนี้ผู้สนใจจำเป็นต้องมีต้นแบบของตนเองซึ่งจะเป็นต้นแบบที่มาจากกะลามะพร้าวธรรมชาติหรือเป็นต้นแบบที่ปั้นและตกแต่งขึ้นจากขี้ผึ้งหรือดินก็ได้ หากแต่สิ่งที่สำคัญของเครื่องดนตรีนั้นคือคุณภาพเสียง ฉะนั้นหากมันมีกะโหลกที่รูปทรงสวยงาม ต้นทุนต่ำ แต่เสียงไม่ดี จึงควรทำการศึกษากระบวนการขึ้นหน้าหน้าซอสเพื่อจะได้ครบถ้วนกระบวนการในการผลิตกระโหลกซอสที่เหมาะสมต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

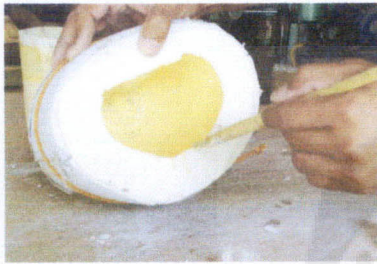
ควรศึกษาการนำวัสดุทางเลือกมาใช้ในการทำเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ และศึกษาถึงกระบวนการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณภาพของเสียงที่ใกล้เคียงกับเครื่องดนตรีที่ทำมาจากวัสดุธรรมชาติ

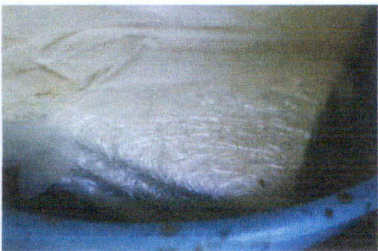
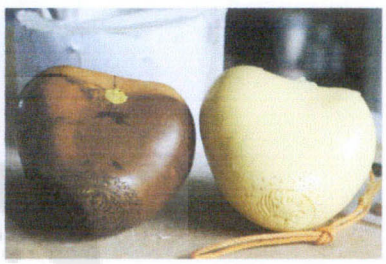
บรรณานุกรม

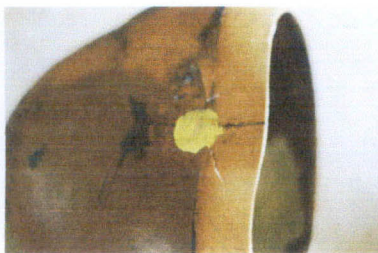
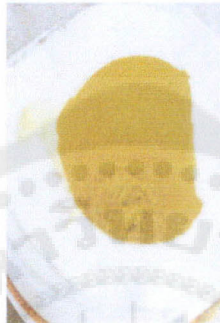
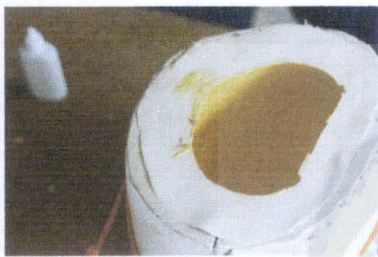
- ซิ่น ศิลปบรรเลง.(2521).ดนตรีไทยศึกษา.กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ณรุทธ์ สุทธิจิตต์. (2535). สังคีตนิยม ความซาบซึ้งในดนตรีตะวันตก. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บรรเลง ศรีนิล. 2534. เทคโนโลยีพลาสติก. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- ประสิทธิ์ เลี้ยวศิริพงศ์. (2545). ปทานุกรมดนตรีสากล. (พิมพ์ครั้งที่ 1) เชียงใหม่ : เชียงใหม่โรงพิมพ์ แสงศิลป์.
- พิชัย วาสนาสง. (2546). เพลงเพลินใจ. (พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรุงเทพ.
- มานพ พนอมศรี และคณะ. (2546). ทฤษฎีวาทศิลป์ศิลป์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรุงเทพ
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). สารานุกรมศัพท์ดนตรีไทย ภาคคีตะ-ดุริยางค์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน.
- สังคภูเขาทอง. (2539). การดนตรีไทยและทางเข้าสู่ดนตรีไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : Dr. sax.
- อรอุมา. สอนศาสตร์ดนตรี. สืบค้นเมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม, 2544, Website <http://content.tarad.com/?p=1064>.
- อวรัช ชลवासิน. (2546). ขอสามสาย : การศึกษากรรมวิธีการสร้างและความอยู่รอดในสังคมไทย ปัจจุบัน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ศิลปศาสตร์ (วัฒนธรรมศึกษา) มหาวิทยาลัยมหิดล. บัณฑิตวิทยาลัย.
- อุดม อรุณรัตน์.(2537). กลวิธีการสร้างกะโหลกขอสามสาย.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ศิลปากร.
- อดิศักดิ์ คงช่วงคิด. ไฟเบอร์กลาส. Hobby Electronics. ฉบับที่ 102 กันยายน 2543. หน้า 69-73.
- Christine Ammer. (1972). Harper's Dictionary of Music. London : Harper & Row Publishers.
- Hal Leonard. (1993). Pocket Music Dictionary. Milwaukee: Hal Leonard Publishing Corporation.

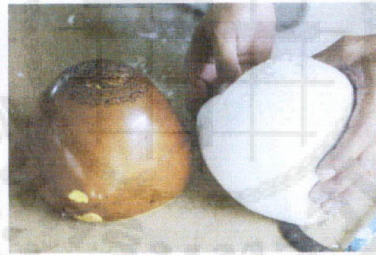
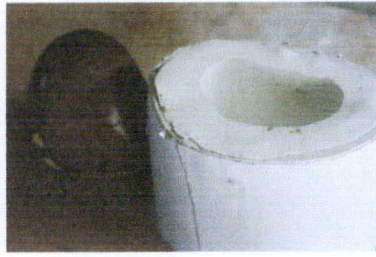
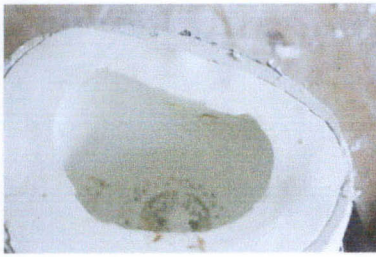


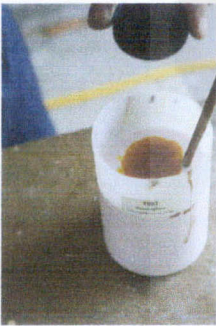
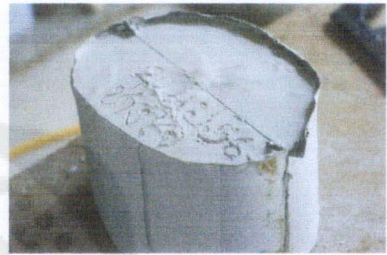
ภาคผนวก
ข้อมูลภาพนิ่ง



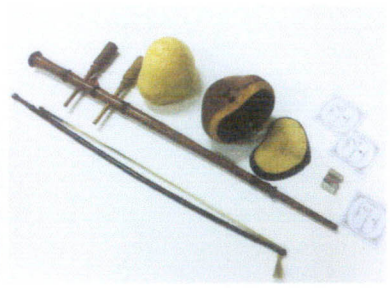


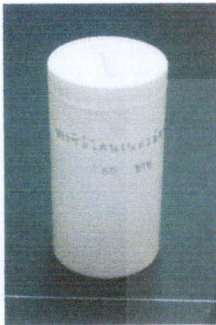
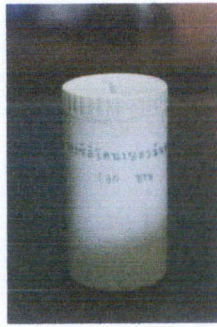


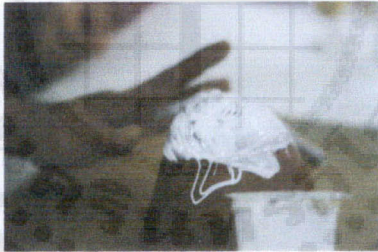


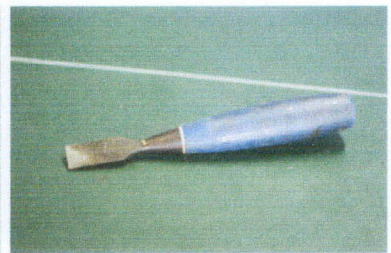
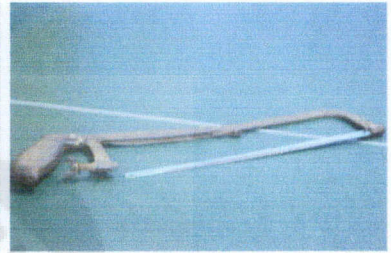
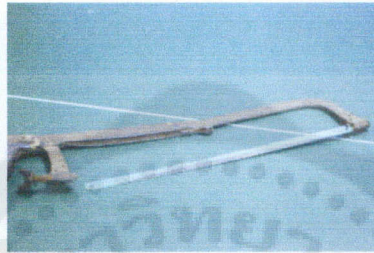
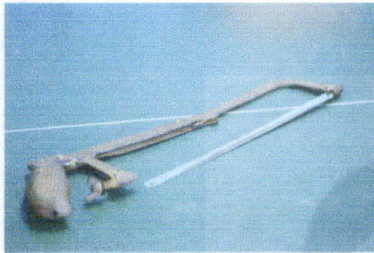
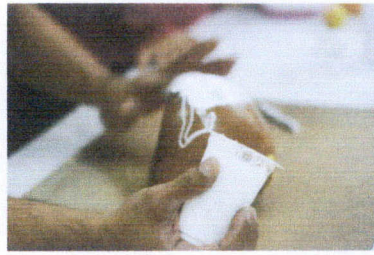


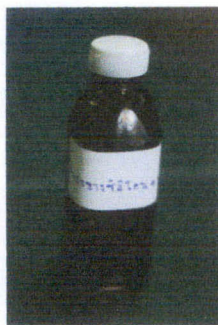


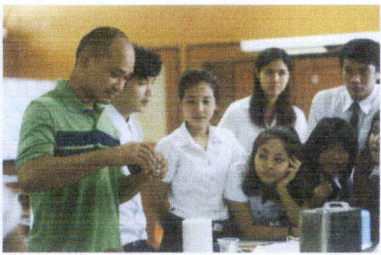
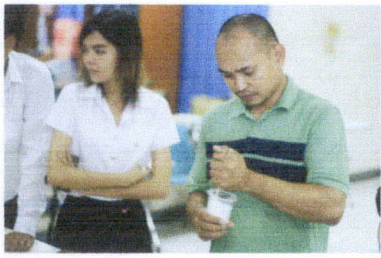




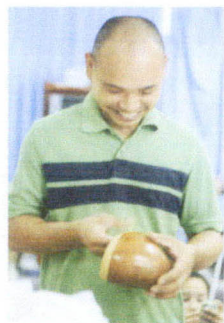




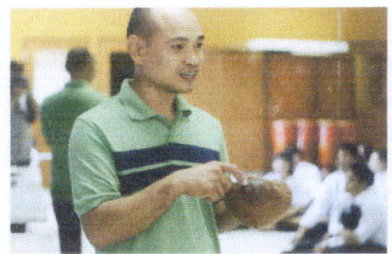
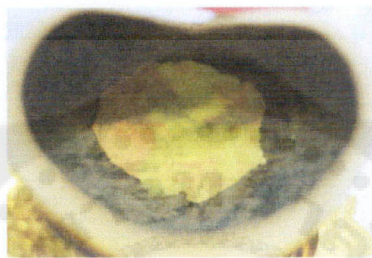
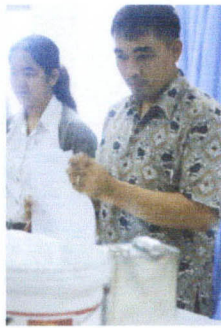


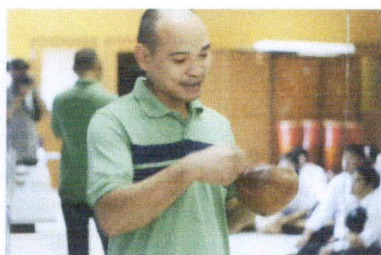


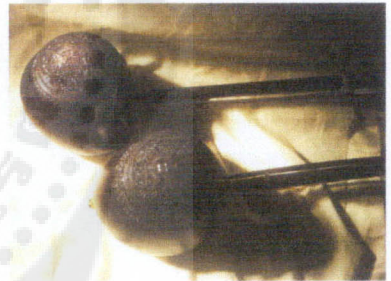
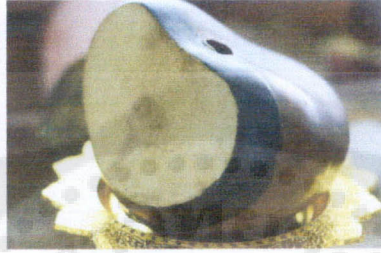


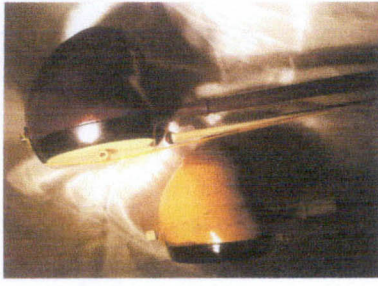
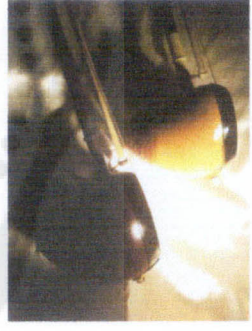
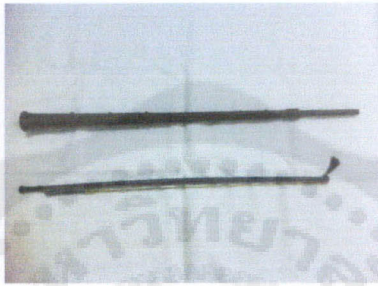
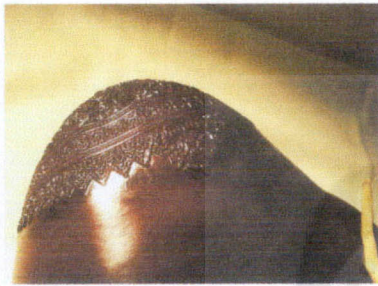
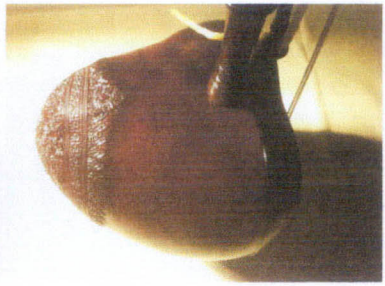
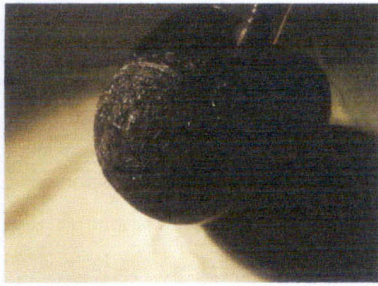


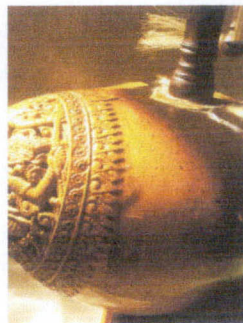
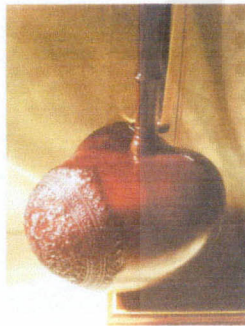


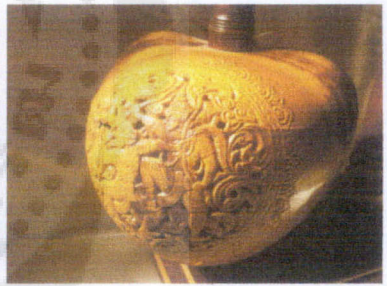
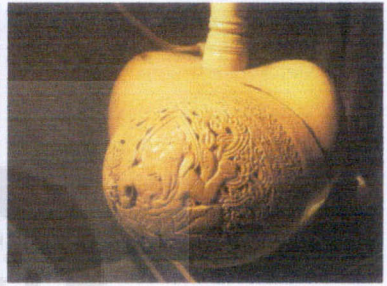
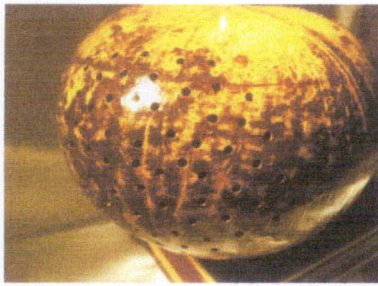


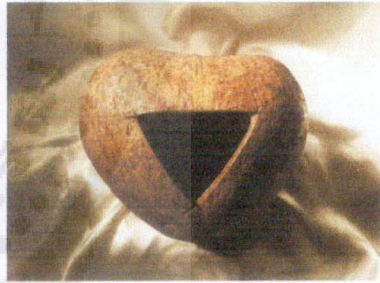
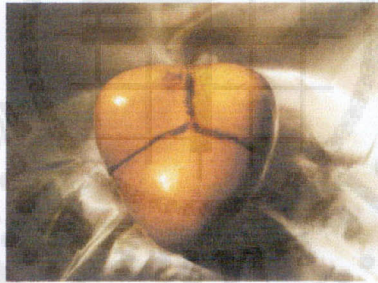
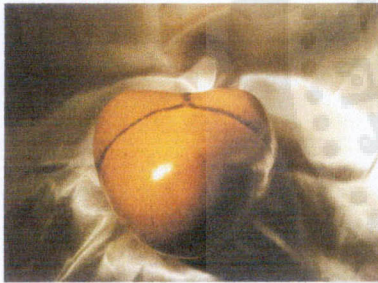
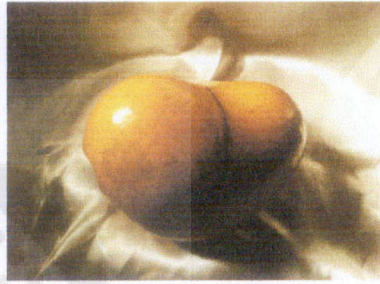
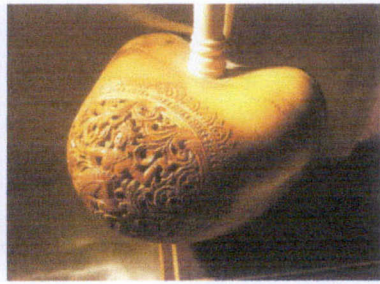
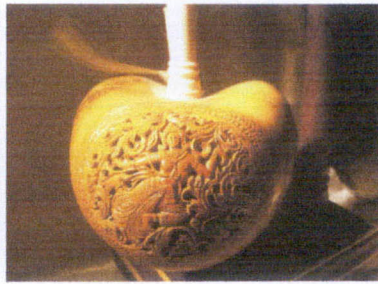
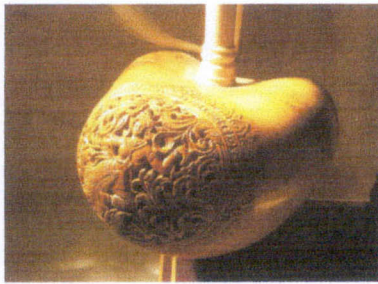


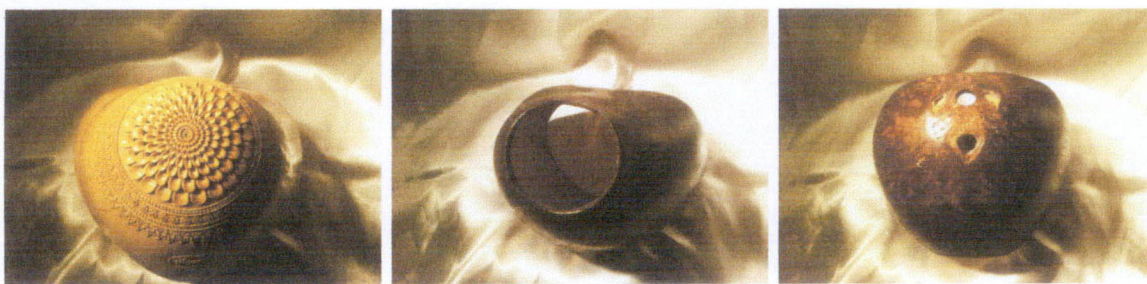
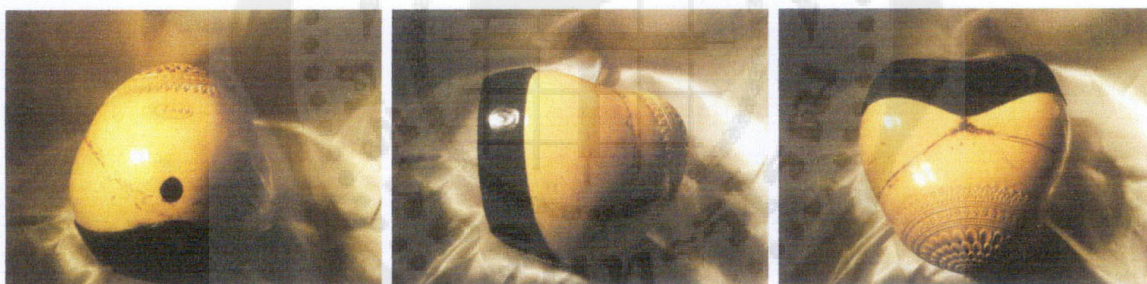


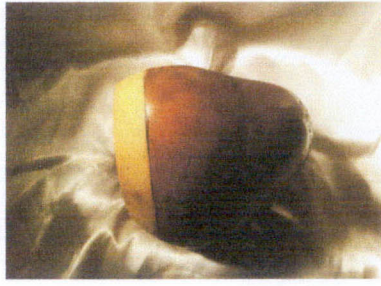
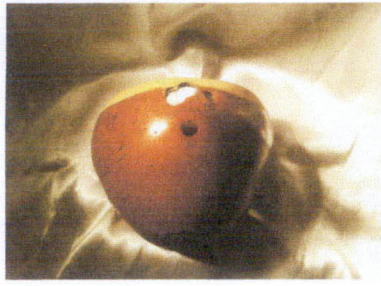
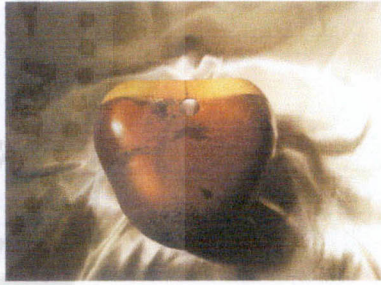
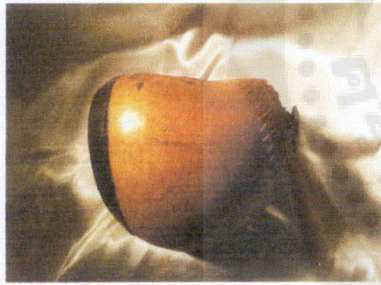
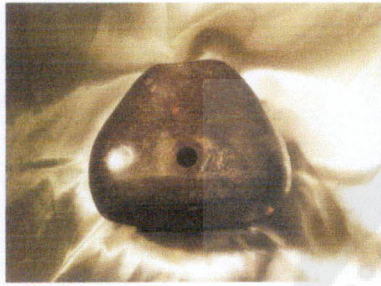
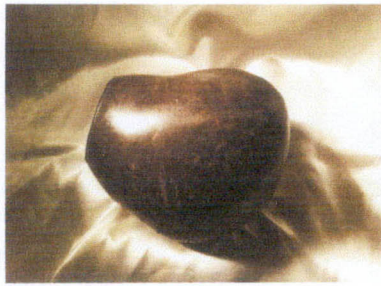


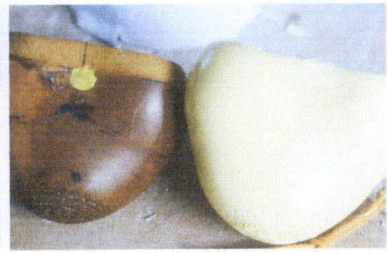
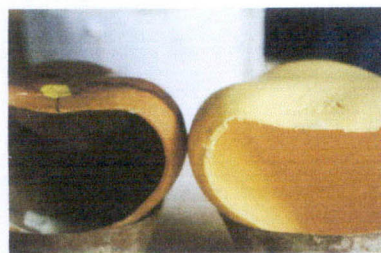
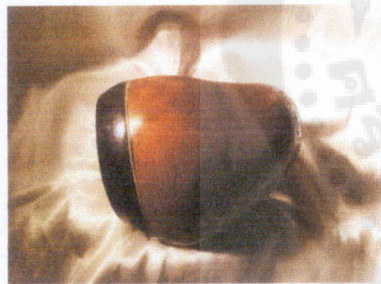
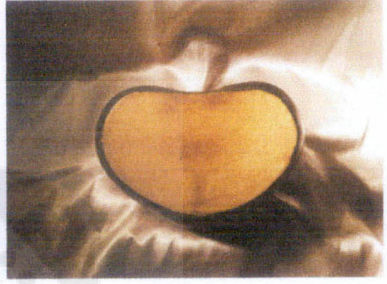
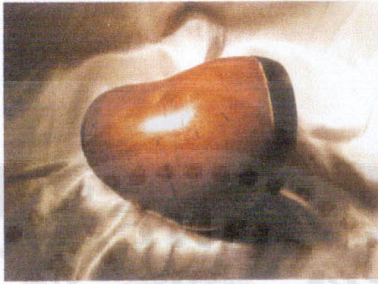
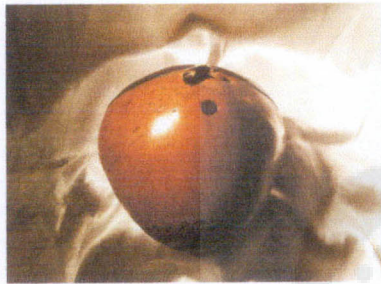
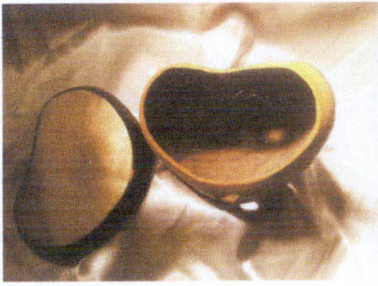
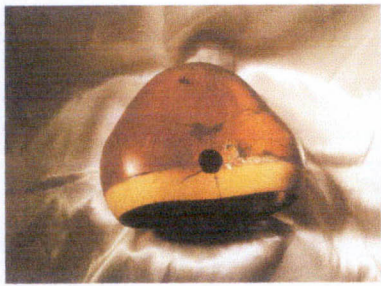












ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล นายเมธี พันธุ์วราทร
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
ที่ทำงาน สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ศึกษา คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติการศึกษา

- ศป.ม. (มานุษยดุริยางควิทยา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- กศ.บ. (ดุริยางคศาสตร์ไทย) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์พิเศษ

- ภาควิชาศิลปะนิเทศ คณะมนุษยศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ปี พ.ศ.2545 – 2550)
- สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ กรมศิลปากร (ปี พ.ศ.2549 – 2552)
- ภาควิชาดุริยางคศิลป์ วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ปี พ.ศ.2545 – 2550)

ผลงานทางวิชาการ

งานวิจัย

- 2543, งานวิจัยเรื่อง “การศึกษาวิเคราะห์เพลงระบำบ้านนา ตำบลบางลูกเสือ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก” สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (ผู้ร่วมวิจัย)
- 2543, งานวิจัยเรื่อง “การสืบทอดเพลงไทยบ้านบางลำพู: วัฒนธรรมมุขปาฐะ” สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (ผู้ร่วมวิจัย)
- 2547, การศึกษาดนตรีและนาฏศิลป์พื้นบ้าน หมู่บ้านชอก เมืองคันธบุรี แขวงสะหวันเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ผู้ร่วมวิจัย)
- 2549, การศึกษาเทคนิคการขับร้องเพลงไทย บทพระราชนิพนธ์ในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ผู้ร่วมวิจัย)
- 2550, ทะแยมอญ หมู่บ้านมอญ ชุมชนบางกระดี เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร , สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (หัวหน้าโครงการ)
- 2550, รำมอญ เกาะเกร็ด นนทบุรี, สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ (หัวหน้าโครงการ)
- 2551, เพลงเจ้าขาว เพลงพื้นบ้านชุมชนมอญเกาะเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี (หัวหน้าโครงการ)

- 2553, การศึกษาภูมิปัญญาขอสามสาย : กรณีศึกษา ครูเฉลิม ม่วงแพศรี , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (หัวหน้าโครงการ)

เอกสารและตำรา

- เอกสารประกอบคำสอนวิชา MU 231 Practicum 1 (ดร 231 ทักษะดนตรี 1)

สื่อโสตทัศนูปกรณ์

- จัดทำ CD-Rom โน้ตต้นฉบับทำนองหลักเพลงไทยตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาและวิชาชีพดนตรีไทย ชั้นที่ 1 - 6
- จัดทำวีดิทัศน์กลวิธีการบรรเลงเครื่องดนตรีไทยตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาและวิชาชีพดนตรีไทยชั้นที่ 4 - 6
- ร่วมบันทึกเสียงในแถบบันทึกเสียงครูละเมียด ทับสุข ชุดเดี่ยวขอสามสายซอด้
- ร่วมบันทึกเสียงในแถบบันทึกเสียง 72 ปีครูเฉลิม ม่วงแพศรี
- ประพันธ์ทำนองเสียงประสานในบทเพลง "วัย" ศิลปินวง Cocktail
- ประพันธ์ทำนองเสียงประสานในบทเพลงประกอบโฆษณา ละคร ต่างๆ อาทิ น้ำมันบางจาก, แพนด้ายักษ์ทูต, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- ฯลฯ