



การพัฒนาเครื่องควั่นสายซอสำหรับการเรียนการสอนสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา
The development of a chord stranding machine for the teaching
of Thai Music Education program.

โดย

นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม

ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา

สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ กระทรวงวัฒนธรรม

ปีงบประมาณ 2555

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความเอื้อเฟื้อและเมตตากรุณาจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านดนตรีท่านต่างๆได้แก่ อาจารย์เฉลิม ม่วงแพศรี อาจารย์วีรศักดิ์ กลั่นรอด อาจารย์พนม บุญเหลือ และอาจารย์โกวิทย์ ชันธศิริ อาจารย์ฐกฤต สุกุลกิตติไกร อาจารย์จุฬาลักษณ์ อุปันชัย ขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์สมบูรณ์ บุญวงษ์ ที่ได้จุดประกายความคิดและชี้แนะแนวทาง จึงขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง

ทั้งนี้ขอกราบขอบพระคุณสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณการวิจัยในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

หากประโยชน์อันใดที่จะเกิดขึ้นจากงานวิจัยฉบับนี้ ขออุทิศกรรมนี้จงอุทิศแด่บูรพาจารย์ทางดุริยางค์ไทย ที่ได้สืบทอดวัฒนธรรมทางดนตรี เพื่อให้ศิลปินรุ่นหลังได้ยึดถือปฏิบัติและเป็นแนวทางในการพัฒนาวิชาการด้านดนตรีไทยให้เจริญก้าวหน้าต่อไป

นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม

ชื่องานวิจัย การพัฒนาเครื่องควั่นสายขอสำหรับการใช้ในการเรียนการสอนสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา

ชื่อผู้วิจัย นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม

ปี พ.ศ.2555

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างนวัตกรรม “กรรมวิธีการควั่นสายขอ” สำหรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาชีพเฉพาะสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา และเพื่อทดลองใช้และพัฒนาวิธีการควั่นสายขอ” ให้เหมาะสมสำหรับการใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาชีพเฉพาะสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา

วิธีการดำเนินการวิจัย เริ่มจากการการศึกษาข้อมูลก่อนทำการสร้างเครื่องควั่นสายขอ สร้างเครื่องควั่นสายขอ ทดลองใช้เครื่องควั่นสายขอและหาประสิทธิภาพในการควั่นสาย

ผลการวิจัยพบว่า เครื่องควั่นสายขอที่พัฒนาขึ้นสามารถควั่นสายขอได้อย่างมีประสิทธิภาพ น้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก อุปกรณ์ของเครื่องสามารถซื้อได้ง่ายและมีขายทั่วไป มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ตัวเครื่อง และแท่นวางวัสดุที่ใช้ควั่นสาย สามารถผลิตสายขอได้นาทีละ 3 เมตร สายขอที่ผลิตจากเครื่องควั่นสายขอมีคุณภาพดี ไม่แข็ง กดแล้วไม่เจ็บมือ และไม่ใหญ่ไป ให้เสียงดัง ใส่ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยได้

Title : The development of a chord stranding machine for the teaching of
Thai Music Education program.
Researcher : Sirilak Chalontham
Year : 2012

The objectives of this study are to create an educational innovation of the new chord stranding process for the teaching of the vocational education program in Thai Music Education, do trial until it complete and improve the process of chord stranding for the teaching of the vocational education program in Thai Music education.

The research methods start from the studying about the information before the making of a chord stranding machine, create a chord stranding machine, the trial is done and then find the efficiency.

Results indicate that this developed chord stranding machine is able to strand chord efficiently, lightweight; convenient for moving and available in any stores for its equipments. It contains two parts; a machine and a stand for putting the materials used for stranding the chord. It's able to produce three meters of chords in a minute. The chords produced from this machine is good quality — it's soft so it doesn't hurt the player's hand, not too large and it produces a bright and crisp sound. It can be used perfectly for the teaching of Thai Music Education program.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อ.....	ข
สารบัญ.....	ค
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1.1 เครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องสี.....	5
2.1.2 วัสดุที่ใช้ทำสายซอ.....	9
2.1.3 การควั่นสาย.....	18
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
บทที่ 3 การออกแบบและขั้นตอนการดำเนินงาน.....	27
3.1 ศึกษาข้อมูลการออกแบบเครื่องควั่นสาย.....	27
3.2 การสร้างเครื่องควั่นสายซอ.....	27
3.3 ทดลองใช้และแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง.....	28
บทที่ 4 การพัฒนาเครื่องควั่นสายซอสำหรับการเรียนการสอนสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทย ศึกษา.....	30
4.1 การพัฒนาเครื่องควั่นสายซอ.....	30
4.1.1 การสร้างเครื่องควั่นสายซอ.....	30
4.1.2 การทดลองใช้เครื่องควั่นสายซอ.....	36
4.2 คุณภาพของสายซอ.....	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	61
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	61
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	63
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	63
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก.....	66
ก. ประมวลภาพการทดลองคว้นสายขอ.....	67
ข. เอกสารโครงการวิจัย การพัฒนาเครื่องคว้นสายขอสำหรับการเรียนการสอนสาขาวิชา ดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา.....	74
ประวัติผู้วิจัย.....	88

สารบัญตาราง

ภาพที่	หน้า
1 ขอด้าง.....	5
2 ขออุ้.....	7
3 ขอสามสาย.....	8
4 การตอกตะปูกับไม้กระดาน.....	18
5 การโยงสายระหว่างตะปูหัวท้ายกระดาน.....	19
6 การผูกสายที่ตะปู.....	19
7 สายที่จัดเรียบร้อยพร้อมควั่น.....	20
8 สายที่จัดเรียบร้อยพร้อมควั่นบริเวณตะปู.....	20
9 การใช้หัวสว่านคล้องสาย.....	21
10 การดึงกลุ่มด้ายให้ตึงด้วยสว่าน.....	21
11 การควั่นสาย.....	22
12 สายที่ควั่นเป็นเกลียว.....	22
13 การหยอดกาวตราข้าง.....	23
14 การหยอดกาวตราข้าง.....	23
15 การลูบกาวลาเท็กซ์.....	24
16 สายที่ควั่นเสร็จแล้ว.....	24
17 เครื่องควั่นสายขอ.....	28
18 วัสดุที่ใช้ทดลองในการควั่นสายขอ.....	29
19 แบบร่างโครงเครื่องควั่นสายรูปตัว Z.....	30
20 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ.....	31
21 การทำงานของสายพาน.....	31
22 กระสวยหรือที่เก็บสาย.....	32
23 สะพานไฟ.....	33
24 แป้นเรียงสาย.....	33
25 แท่นวางสายก่อนเข้าเครื่อง.....	34

สารบัญตาราง

ภาพที่	หน้า
26 การวางหลอดไหม.....	34
27 เครื่องควั่นสายซอด้านบน.....	35
28 เครื่องควั่นสายซอด้านข้าง.....	35
29 การเตรียมไหม.....	68
30 การวางหลอดไหม.....	68
31 การดัดไหมออกจากหลอด.....	69
32 การร้อยไหม.....	69
33 การร้อยไหมผ่านแกนกระสวย.....	70
34 การผูกไหมกลางแกนกระสวย.....	70
35 การใส่ไหมในแป้นรังสาย.....	71
36 การทดลองเปิดเครื่อง.....	71
37 การแก้ไขเพื่อให้สายพานหย่อน.....	72
38 การช่วยรังสายให้การควั่นช้าลง.....	72
39 การลู่บกว.....	73
40 การลู่บกว.....	73

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ดนตรีไทยเป็นศิลปะประจำชาติที่เป็นหลักฐานสำคัญซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีความเจริญรุ่งเรืองมาช้านาน ดนตรีไทยเข้ามามีบทบาทในฐานะที่เป็นเครื่องมือสนองตอบความต้องการในการประเทืองอารมณ์ กระตุ้นความรู้สึกของผู้ฟังได้เป็นอย่างดี โบราณจารย์จึงนำดนตรีไทยเข้ามาผสมผสานเข้ากับวิถีชีวิตของคนไทยตั้งแต่เกิด แก่ เจ็บ และตายอย่างสอดคล้องลงตัว การศึกษาสืบทอดดนตรีไทยต่อกันจากรุ่นสู่รุ่นแสดงให้เห็นถึงความต่อเนื่องทางวัฒนธรรม และความคิดสร้างสรรค์ทางดนตรีไทยของคีตกวีที่เป็นอัจฉริยะมาตั้งแต่โบราณ

การสืบทอดดนตรีไทยในอดีต หนทางสำคัญที่จะได้มาซึ่งความรู้ คือ การได้อยู่ใกล้ชิดคอยช่วยเหลือ สังกะสี เรียนรู้ จดจำ และฝึกฝนจนเกิดความสันทัดชัดเจน ดังเหตุที่ดนตรีไทยเป็นอาชีพอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนต้องทุ่มเทกับการเรียนอย่างเต็มที่ โดยเฉพาะการเรียนปี่พาทย์นั้นมีการวางระเบียบแบบแผน กฎเกณฑ์ในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน เป็นระเบียบเรียงตามลำดับเหมือนการเรียนวิชาสามัญ ซึ่งแบ่งเป็นระดับ ประถม มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา เช่นกัน (มนตรี ตราโมท. 2537 :4) ทางด้านความเปลี่ยนแปลงของสังคม การเมือง เศรษฐกิจและวัฒนธรรมไทยในสังคมไทยในปัจจุบัน ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของนักดนตรีไทยที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของสังคม ความเปลี่ยนแปลงบางอย่างมีส่วนผลักดันทำให้ขนบธรรมเนียมประเพณีทางดนตรีเกิดการปรับตัวในขณะที่ยังคงคงเดิม ความเชื่อ ความศรัทธาที่เคยยึดถือปฏิบัติ สืบทอดกันมาอย่างช้านานตั้งแต่โบราณกาลเริ่มคลี่คลาย กลับกลายเป็นไปอย่างช้าๆ (เสถียร ดวงจันทร์ทิพย์.2537: 78) อิทธิพลของวัฒนธรรมตะวันตกมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงในสังคมไทยมากขึ้น พิธีกรรม หลายอย่างค่อยๆ หายไปจากสังคมดนตรีไทยซึ่งทำหน้าที่ประกอบพิธีกรรมถูกลดบทบาทลง สถานะการดำรงชีพของนักดนตรีไทยต้องปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเองให้คล้อยตาม กระแสความนิยมชมชอบของคนในสังคม

วงดนตรีไทย ที่ใช้บรรเลงเป็นระเบียบแบบแผนมาแต่โบราณจนถึง ปัจจุบันมีหลายประเภท เช่น วงบรรเลงพิน วงขับไม้ วงอังกะลุง วงเครื่องล่องแขก วงปี่พาทย์ วงเครื่องสาย และวงมโหรี เป็นต้น แต่วงดนตรีที่ใช้บรรเลงเป็นประจำในปัจจุบันคือ วงปี่พาทย์ วงเครื่องสาย และวงมโหรี

วงปี่พาทย์ ใช้สำหรับบรรเลงได้ทั้งในพิธีกรรมทางศาสนาประกอบการแสดงมหรสพและเพื่อความบันเทิงโดยทั่วไป ทั้งนี้แล้วแต่การใช้งานและบทเพลงที่บรรเลงเป็นวงดนตรีที่ทั้งราษฎรและหลวงประกอบด้วยปี่ เครื่องตีดำเนินทำนองและเครื่องจังหวะ มีหลายประเภท คือ วงปี่พาทย์ไม้แข็ง วงปี่พาทย์ไม้นวม (เครื่องห้า เครื่องคู่ เครื่องใหญ่) วงปี่พาทย์ดึกดำบรรพ์ วงปี่พาทย์นางหงส์ วงปี่พาทย์มอญ ซึ่งในแต่ละวงนั้นจะมีลักษณะการผสมเครื่องดนตรีที่แตกต่างกันออกไป (ปัญญา รุ่งเรือง , 2546 : 19)

วงมโหรี เป็นวงดนตรีสำหรับบรรเลงขับกล่อมในราชสำนักมาแต่โบราณ ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปมากและใช้ได้ทั่วไป เป็นวงดนตรีที่สมบูรณ์ที่สุด ประกอบด้วยเครื่องดนตรีที่มีแหล่งกำเนิดเสียงจากวัสดุหลักทั้งสี่ชนิด ได้แก่ ลม สาย หนัง และวัสดุตีตัน บรรเลงด้วยวิธีการทั้งสี่ คือ ตี ตี สี ตี และเป่า (ปัญญา รุ่งเรือง , 2546 : 19) รูปแบบของวงมโหรีแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ วงมโหรีโบราณ และวงมโหรีที่นำเอาวงปี่พาทย์และวงเครื่องสายมาบรรเลงรวมกัน โดยการใช้วิธีการปรับระดับเสียงของเพลงและลดขนาดเครื่องดนตรีในวงปี่พาทย์ให้เล็กลงทำให้เกิดเสียงเล็กและเสียงแหลมขึ้น เกิดความกลมกลืนกับเครื่องดนตรีในวงเครื่องสาย นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มเครื่องดนตรีที่มีความสำคัญและสร้างความกลมกลืนให้กับวงอีกขึ้น คือ ซอสามสาย วงมโหรีที่ถือว่าสมบูรณ์จะต้องมีซอสามสายเป็นประธาน (ณัฐชา ไชยศักดิ์ , 2543 : 3)

วงเครื่องสาย เป็นวงดนตรีประเภทหนึ่ง ที่มีเครื่องดนตรีประเภทที่มีสาย ใช้ตีและสี เช่น จะเข้ และซอ เป็นหลัก มีเครื่องเป่าที่เรียกว่า “ ขลุ่ย ” เป็นประธาน เลือกเครื่องหนังที่เห็นว่ามีเสียงดังเหมาะสมกลมกลืน เช่น โทน-รำมะนา เป็นเครื่องกำกับจังหวะหน้าทับ และใช้ฉิ่งตีเป็นเครื่องกำกับจังหวะย่อย (หนัก-เบา) และฉาบ กรับ โหม่ง เป็นเครื่องประกอบจังหวะ จัดแบ่งการประสมวงเป็น 2 ขนาด คือ เครื่องสายวงเครื่องเล็ก (วงเครื่องเดียว) และเครื่องสายวงใหญ่ (วงเครื่องคู่) ใช้บรรเลงและขับร้องประกอบพิธีในงานมงคล เช่น งานมงคลสมรส หรืองานเลี้ยงรับรองต่างๆที่ไม่ต้องการเสียงดังมาก วงเครื่องสายอาจเป็นวงที่มีวิวัฒนาการด้วยตนเอง ซึ่งแต่เดิมอาจไม่เกี่ยวข้องกับวงปี่พาทย์เลยก็ได้ เพราะมีการกล่าวถึงเครื่องดนตรีหลายชิ้นที่มีใช้อยู่แล้วในสมัยกรุงศรีอยุธยาตอนต้น เช่น ระบุถึงไว้ในกฎหมายเตียรบาลว่า “ ร้อง (เพลง) เรือ เป่าขลุ่ย ตีโทนขับรำโหม่ง ” และ “ ร้องเพลงเรือ เป่าปี่เป่าขลุ่ย สีซอ ตีตะจะเข้ ตีโทนทับ ” ดังนั้นคงหมายถึงเครื่องดนตรีบางอย่างที่มีอยู่ในสมัยนั้น เป็นต่างคนต่างเล่น คงมิได้หมายถึงการประสมวงตามแบบฉบับ จึงไม่พบหลักฐานว่าเครื่องสายมีการประสมวงมาแต่เดิม สมเด็จพระเจ้าทรงธรรมพระยาดำรงราชานุภาพ ได้ทรงประธานอธิบายถึงกำเนิดวงเครื่องสายไว้ว่า “ ผู้ชายบางพวกซึ่งหัดเล่นเครื่องสายอย่างจีน จึงคิดกันเอาซอด้วง ซออู้ ปี่อ้อ เข้าเล่นประสมกับเครื่องกลองแขก เครื่องสายอย่างนี้เรียกกันว่า “ กลองแขกเครื่องใหญ่ ” ซึ่งภายหลังเราเรียกว่าผสมนี้ว่า “ เครื่องสายปี่ชวา ” แล้วทรงกำหนดเวลาไว้ว่า เห็นจะเกิดขึ้นในราวตอนปลายรัชกาลที่ 4 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ ด้วยเมื่อตอนต้น

รัชกาลที่ 5 ยังถือกันว่าเป็นของเกิดใหม่ ครั้นต่อมาเอากลองแขกกับปี่อ้อออกเสีย ใช้ทับกับรำมะนา ชลุ่มแทน เรียกว่า “ มโหรีเครื่องสาย “ บางวงก็เต็มระนาดและฆ้องเข้าด้วย จึงเกิดมีมโหรีผู้ชายเล่น แทนผู้หญิงอย่างเดิมสืบมาทุกวันนี้ ที่ผู้หญิงหัดเล่นก็มีแต่น้อยกว่าผู้ชายเล่น มโหรีในชั้นหลังดูไม่มีกำหนด จำนวนเครื่องเล่น เช่น ซอด้วง ซออู้ แล้วแต่จะมีคนสมัครเล่นเท่าใดก็เข้าเล่น มาปัจจุบันบางวงแก้ไขเอา ซอด้วง ซออู้ออก ใช้ขิมและฮามอเนียบฝรั่งเข้ามาผสมแทนก็มี ต่อมาภายหลังเราไม่เรียกวงแบบนี้ว่ามโหรีเครื่องสาย แต่เรียกกันว่า “ วงเครื่องสาย “ แต่นั้นเป็นมา และตั้งแต่วัฒนการที่ 6 เป็นต้นมา มีผู้นำเอาขิม บ้าง ไวโอลินบ้าง ออร์แกนบ้าง ตลอดจนเครื่องอื่นเข้ามาเล่นเป็นวง เรียกกันว่า “ วงเครื่องสายผสม ” โดยเรียกชื่อวงไปตามดนตรีที่นำเข้ามาผสม เช่น วงเครื่องสายผสมออร์แกน วงเครื่องสายผสมเปียโน วงเครื่องสายผสมขิม เป็นต้น วงเครื่องสายที่ถือว่าเป็นมาตรฐาน ที่ใช้บรรเลงและขับร้องกันอยู่ในปัจจุบัน

เครื่องดนตรีในวงเครื่องสายไทย ประกอบด้วย เครื่องดนตรีประเภทเครื่องสาย ได้แก่ จะเข้ ซอด้วง และซออู้ เป็นหลัก มีเครื่องเป่า คือ ชลุ่มเพียงออ และชลุ่มหลิบ เครื่องกำกับจังหวะหน้าทับ ได้แก่ โทน-รำมะนา และฉิ่ง ซึ่งจะเห็นได้ว่าซอด้วงและซออู้ เป็นเครื่องดนตรีที่มีบทบาทมากในวงเครื่องสาย ซอด้วงทำหน้าที่เป็นเปรียบเสมือนผู้นำของวง ซออู้ทำหน้าที่ผู้ตาม มีความสนุกสนาน สร้างความบันเทิงให้กับวงเครื่องสายไทย ลักษณะหน้าที่คล้ายกับระนาดทุ้มในวงปี่พาทย์นั่นเอง

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดเสียงของเครื่องดนตรีประเภทขอมมีหลายปัจจัย เช่น สัดส่วนของคันช่อ ขนาดของกะโหลกหรือกระบอกช่อ ความตึง-หย่อนของหนังหน้าช่อ ตำแหน่งการแกะสลักกะโหลกช่อ ขนาดของสายช่อ วัสดุที่ใช้ทำสายช่อ ฯลฯ โดยเฉพาะเรื่องสายช่อ เป็นปัจจัยที่สำคัญมาก การทำสายช่อ ทำได้ด้วยวิธีการควั่น จึงเรียกวิธีการทำสายช่อนี้ว่า “ การควั่นสายช่อ ” ร้านเครื่องดนตรีไทยที่ควั่นสายช่อจำหน่ายมีจำนวนหลายร้านด้วยกัน ได้แก่ ร้านดุริยบรรณ ศึกษาภัณฑ์พานิช เวียงนคร เขมม ภูมิรุ่งโรจน์ดนตรีไทย ธรรมมานุกูล สายแสนะ วัดไก่อยุดยา ซึ่งแต่ละร้านก็จะผลิตสายที่มีลักษณะเฉพาะของร้านตนเอง ซึ่งใช้วัสดุที่แตกต่างกัน เช่น ไนลอน ไหมญี่ปุ่น โพลีเอสเตอร์ ด้ายดิบ ไหมแท้ ซึ่งนักดนตรีต้องมีความสามารถในการคัดสรรสายช่อที่เหมาะสมกับช่อ จึงจะทำให้ขอมมีเสียงที่ใสดังกังวาน ไพเราะ เต็มตามศักยภาพของช่อของแต่ละคัน

การจัดการศึกษาสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา แขนงวิชาดนตรีไทย มีความจำเป็นต้องให้นักศึกษาใช้เครื่องดนตรีที่มีคุณภาพดี เพื่อจะช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติดนตรีไทยได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยเครื่องดนตรีซออู้-ซอด้วง-ซอสามสายจะต้องใช้สายที่ผลิตจากไหม จึงจะทำให้ขอมเสียงดี ไพเราะ แต่มีข้อบกพร่อง คือ ขาดง่าย ทำให้ต้องเปลี่ยนสายอยู่เสมอ ปัจจุบันสายขอมมีราคาสูงมาก เนื่องจากร้านดุริยบรรณซึ่งถือว่าเป็นร้านที่ผลิตสายช่อที่ดีที่สุดเลิกกิจการ ร้านอื่น ๆ จึงกำหนดราคาสูงขึ้น ทำให้คณะต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการซื้อสายขอมมากขึ้น ภาควิชาฯ ได้แก้ปัญหา

โดยใช้สายเอ็นมาทดแทน เนื่องจากมีความเหนียว ทนทานไม่ขาดง่าย แต่ก็ทำให้คุณภาพของเครื่องดนตรีลดลง ทำให้ผู้วิจัยคิด “กรรมวิธีการควั่นสายซอ” ขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนและนักศึกษาสาขาเครื่องสายไทยสามารถผลิตสายซอเพื่อใช้ในการเรียนการสอนสาขาเครื่องสายไทย ช่วยลดภาระของคณะวิชาที่ต้องจัดหางบประมาณในการซื้อวัสดุสายซอ และจะช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติดนตรีไทย นักศึกษาในคณะวิชาดีขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างนวัตกรรม “กรรมวิธีการควั่นสายซอ” สำหรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาซีพีเฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา
2. เพื่อทดลองใช้และพัฒนาวิธีการควั่นสายซอ” ให้เหมาะสมสำหรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาซีพีเฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

สร้างนวัตกรรม “เครื่องควั่นสายซอ” และพัฒนาให้มีความเหมาะสมสำหรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาซีพีเฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีนวัตกรรม “เครื่องควั่นสายซอ” สำหรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาซีพีเฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา
2. เครื่องดนตรีไทย (ซอ) มีคุณภาพเสียงดีขึ้น ทำให้นักศึกษามีทักษะด้านการปฏิบัติดนตรีไทยด้านเครื่องสายไทยได้ดียิ่งขึ้น
3. คณะวิชาใช้งบประมาณในการซื้อวัสดุสายซอน้อยลง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องคว้นสายซอสำหรับการเรียนการสอนสาขาดนตรีคีตศิลป์
ไทยศึกษา วิจัยกำหนดเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

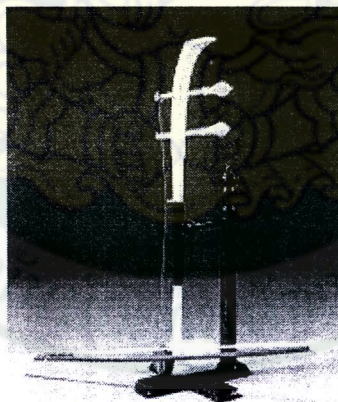
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 เครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องสี

เฉลิมศักดิ์ พิภูลศรี (ม.ป.ป.,26) ได้เขียนเรื่องเครื่องสี ดังนี้

เครื่องสี คือ เครื่องดนตรีประเภทเครื่องสายทำให้เกิดเสียงโดยอาศัยคันชักสีเข้ากับ
สาย สำหรับความแตกต่างในด้านความดัง-เบาขึ้นขึ้นอยู่กับตัวขยายเสียง (Resonator) ที่แตกต่างกัน
เครื่องสายประเภทนี้เราเรียกเป็นคำในภาษาไทยว่า “ซอ” ซอที่ใช้ในวงดนตรีไทยมี 3 ชนิด คือ

ซอด้วง



ภาพที่ 1 ซอด้วง

ขอด้วง เป็นขอชนิดหนึ่งของไทย ให้เสียงสูงแหลม การที่ได้ชื่อนี้เพราะส่วนที่เป็นเครื่องอัมเสียง มีรูปร่างคล้ายเครื่องดักสัตว์ชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า ด้วง มีส่วนประกอบ ดังนี้

- กระบอก เป็นส่วนที่อัมเสียงให้เกิดกังวาน รูปร่างเหมือนกระบอกไม้ไผ่ ทำด้วยไม้เนื้อแข็งบางที่ทำด้วยงาช้าง ไม้ที่ใช้ทำต่างชนิดกันจะให้คุณภาพเสียงต่างกัน เช่น เสียงนุ่ม เสียงกลม เสียงแหลม เป็นต้น ด้านหน้าของกระบอกมีวัสดุบาง ๆ ซึ่งปิด นิยมใช้หนังงูเหลือม นอกนั้นอาจเป็นหนังลูกวัว หนังแพะ หรือใช้กระดาษว่าวปิดซ้อนกันหลาย ๆ ชั้นก็ได้

- คันขอ ทำด้วยไม้หรืองาช้าง ลักษณะกลมยาว สอดปักที่กระบอกตั้งตรงขึ้นไป แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงบนตั้งแต่ได้ลูกปิดขึ้นไปจนถึงปลายคัน รูปร่างคล้ายโขนเรือ เรียกว่า "โขน" ปลายโขนโค้งงอไปทางด้านเปิดของกระบอก ช่วงล่างนับตั้งแต่ลูกปิดลงไปเรียกว่า "ทวนล่าง"

- ลูกบิด มีอยู่สองลูก เสียบอยู่ที่ช่วงล่างของโขน ปลายลูกบิดเจาะรูไว้สำหรับร้อยสายขอ เพื่อซึ่งให้ตึงตามที่ต้องการ ลูกบิดลูกบน สำหรับสายเสียงต่ำ เรียกว่า ลูกบิดสายทุ้ม ลูกบิดลูกล่าง สำหรับสายที่มีเสียงสูง เรียกว่า ลูกบิดสายเอก

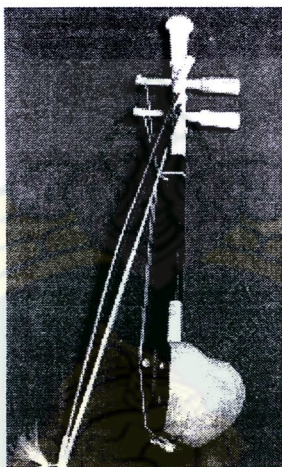
- รัตอก เป็นบ่วงเชือกสำหรับรั้งสายขอ นิยมใช้ขนาดเดียวกับสายเอก ใช้ผูกรั้งสายขอทั้งสองเข้ากับทวนล่าง

- หย่อง เป็นไม้ชิ้นเล็กใช้หมุนสายขอให้พันขอบกระบอก และเป็นตัวรับความสั่นสะเทือนจากสายขอไปสู่หน้าขอ

- คันชัก ทำด้วยไม้เนื้อแข็งหรืองาช้าง รูปโค้ง ด้ามมีจับมีหมุดสำหรับให้เส้นทางม้าคล้อง อีกด้านหนึ่งเจาะรูไว้ร้อยเส้นทางม้า ซึ่งมีประมาณ 250 เส้น สอดเส้นทางม้าให้อยู่ภายในระหว่างสายเอกกับสายทุ้ม สำหรับสี การเทียบเสียง เทียบเสียงให้ตรงกับเสียงขลุ่ยเพียงออ ทั้งสายเอกและสายทุ้ม โดยใช้สายเอกเป็นหลัก

- สายขอ สายขอมี 2 เส้น คือสายทุ้ม และสายเอก สายทุ้มให้เสียงต่ำ และสายเอกให้เสียงที่สูงกว่า สายขอทำด้วยไหม หรือเชือกควั่นเกลียวให้ได้ขนาด ปัจจุบันมีการใช้สายไนลอน หรือสายโลหะด้วย

ซอฮู้



ภาพที่ 2 ซอฮู้

ซอฮู้ เป็นซอที่มีเสียงทุ้มกังวาน ลักษณะโดยทั่วไปคล้ายซอดัง มีส่วนประกอบ ดังนี้

- กะโหลก ทำด้วยกะลามะพร้าว ตัดส่วนที่กว้างใกล้กับขั้ว ให้พู่ทั้งสามอยู่ด้านบน ใช้หนังลูกวัวหรือหนังแพะ ซึ่งเป็นหน้าตรงที่ตัด

- คันซอ ทำด้วยไม้หรือางช้างกลึง แบ่งเป็นสองส่วน คือ ทวนบน นับตั้งแต่ลูกบิด ไปถึงปลายคัน ทวนล่างนับตั้งแต่ลูกบิดลงมาถึงตัวคันมีลวดหรือลูกแก้วคันเป็นระยะ ปลายทวนล่างสอดทะลุ กะโหลกลงไปเพื่อคล้องสายซอทั้งสองเส้น

- ลูกบิด มีสองลูก เสียบอยู่ที่ทวนบน ใช้ขึงสายซอ ซึ่งทำให้ด้วยไหมพันเป็นเกลียว หรือทำด้วยเอ็นผูกคล้องปลายทวนล่างสุด ลูกบนสำหรับสายทุ้ม ลูกล่างสำหรับสายเอก

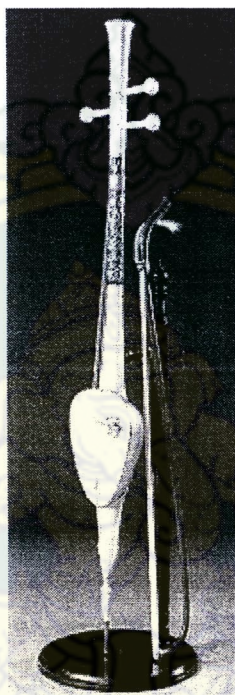
- รัตอก เป็นบ่วงเชือกใช้ลูกล่างสำหรับสายเอกรั้งสายซอ เพื่อให้ได้คู่เสียงสายเปล่าชัดเจน

- หมอน เป็นวัสดุที่วางหนุนระหว่างหน้าซอกับสายซอเพื่อให้ได้เสียงกังวาน บางทีเรียกว่า หย่อง

- คันชัก ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง กลึงให้ได้รูป ขึงเส้นหางม้า ประมาณ 250 เส้น เส้นหางม้านี้จะสอดเข้าระหว่าง สายเอกกับสายทุ้ม การเทียบเสียง สายเอกมีระดับเสียงตรงกับสายทุ้มของซอดัง สายทุ้มมีเสียงต่ำกว่าสายเอก 5 เสียง

- สายซอ สายซอมี 2 เส้น คือสายทุ้ม และสายเอก สายทุ้มให้เสียงต่ำ และสายเอกให้เสียงที่สูงกว่า สายซอทำด้วยไหม หรือเชือกควั่นเกลียวให้ได้ขนาด ปัจจุบันมีการใช้สายไนลอน หรือสายโลหะด้วย

ซอสามสาย



ภาพที่ 3 ซอสามสาย

ซอสามสาย เป็นซอชนิดหนึ่งของไทย มีมาแต่โบราณ มีเสียงไพเราะ นุ่มนวล รูปร่างวิจิตรสวยงามกว่าซอชนิดอื่น ถือเป็นเครื่องดนตรีชั้นสูง ใช้ในราชสำนัก มีส่วนประกอบ ดังนี้

- กะโหลก ทำด้วยกะลามะพร้าว ตัดตามด้านขวาง ด้านหน้าตอดัดกับกรอบไม้เนื้อแข็ง เดิมนิยมใช้ไม้สักเรียกว่า "ขนงไม้สัก" มีรูปร่างคล้ายกรอบหน้านาง ใช้หนังลูกวัวหรือหนังแพะซึ่งปิดทับขอบขนงไม้สักและขอบกะลาให้ตึงพอดี

- คันซอ แบ่งออกเป็นสามส่วน คือ ทวนบน ทวนกลาง และทวนล่าง ทวนบน คือ ส่วนที่นับจากรอบต่อเหนือรัดดอกขึ้นไป ทวนกลาง คือ ส่วนต่อจากทวนบนลงมาถึงกะโหลก ทวนล่างหรือแข้งไก่ คือ ส่วนที่ต่อจากกะโหลก ลงไปรวมทั้งเข็มที่ทำด้วยโลหะ ซึ่งอยู่ปลายล่างสุด

- ลูกบิด มีสามลูก ลูกล่างสำหรับสายเอก ลูกบนสำหรับสายกลาง สองลูกนี้อยู่ทางขวา ทางซ้ายมีลูกเดียว สำหรับสายทุ้ม หรือสายสาม
- รัตดอก มักใช้สายไหมพันเกลียวแบบสายซอ พันรอบทวนกลาง ใช้รัดสายทั้งสาม ให้แนบเข้ากับทวนกลาง เพื่อให้เสียงของสายเปล่าได้ระดับและมีความกังวาน
- หย่อง ทำด้วยไม้หรืองา เหลาเป็นรูปคันธนูให้ได้ขนาดพอรับสายซอทั้งสามสาย บนหย่องบากร่องไว้ สามตำแหน่ง เพื่อรองรับสายซอ
- ถ่วงหน้า ทำด้วยแก้วหรือโลหะ ขึ้นรูปเป็นตลับกลมเล็ก ๆ ข้างบนประดับพลอยสีต่าง ๆ หรือถม หรือลงยา ภายในบรรจุสีผึ้งผสมตะกั่ว เพื่อให้ได้น้ำหนัก ใช้ขันปิดหน้า ใช้ปรับเสียงให้สายเอกเข้ากับสายทุ้ม
- หนดพราหมณ์ ใช้สายไหมพันเกลียวอย่างสายซอ ผูกเป็นสายบ่วง ร้อยเข้าไปในรูที่ทวนล่าง เพื่อรั้งปมปลายสายซอทั้งสาม
- คันชัก ทำด้วยไม้เนื้อแข็งและเหนียว กลึงให้ได้รูป ชึงด้วยขนหางม้าสีขาวประมาณ 250-300 เส้น

2.1.2 วัสดุที่ใช้ทำสายซอ

ไนลอน

ไนลอน เป็น ไยโพลีอะไมด์ (Nylon polyamide fibers) จัดเป็นใยสังเคราะห์จากสารเคมี โดยเป็นสารประกอบระหว่าง กรดไดเบสิก (Dibasic acid) และโพลีไฮดริกแอลกอฮอล์ (Polyhydric alcohol) ซึ่งเมื่อโดนความร้อนจะรวมตัวกันเป็นโพลีเอสเตอร์

คำว่า " ไนลอน " มักใช้เรียกชื่อใยสังเคราะห์จากโมเลกุลใหญ่ของอะไมด์ และมีคุณสมบัติทำเป็นเส้นใยได้ ไนลอนผลิตด้วยกระบวนการทางเคมีโดยการรวมตัวของเบนซีน ฟีนอล ไฮโดรเจน แอมโมเนีย และ โซดาไฟ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ได้มาจากถ่าน แก๊ส น้ำทะเล และอื่น ๆ มาผสมกันก็จะเปลี่ยนรูปเป็นโมเลกุลของเกลียวไนลอนโยงต่อกันภายใต้อุณหภูมิที่กำหนด

คุณสมบัติทางกายภาพ

ความเหนียว

ความเหนียวเป็นคุณสมบัติเด่นข้อหนึ่งของไนลอนคือมีความเหนียวมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งไนลอนชนิดเหนียวมาก (high tenacity nylon) แม้ไนลอนชนิดธรรมดาก็ยังมีความเหนียวมากกว่าใยธรรมชาติชนิดอื่น ๆ ความเหนียวของไนลอนชนิดธรรมดาจะเหนียวประมาณ 4.6-5.8

กรัมต่อเดนเยอร์ ไนลอนชนิดเหนียวมากจะมีความเหนียวประมาณ 8.8 กรัมต่อเดนเยอร์ เมื่อเปียกความเหนียวจะคงเดิม หรืออาจจะลดลงเล็กน้อย

ความยืดหยุ่นและความยืดได้

ไนลอนสามารถยืดหยุ่นได้ดีและยืดได้มาก และผ้าไนลอนจะคงรูปได้ดีเยี่ยม และสามารถคืนตัวได้ดี และไม่ยับง่าย การผลิตเนื้อผ้าต่าง ๆ จึงนิยมผสมไนลอนเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อผ้าเพื่อให้คงรูปได้นาน

การดูดซึมน้ำและความชื้นต่าง ๆ

เมื่อเทียบกับผ้าฝ้าย (Cotton) แล้วไนลอนจะดูดซึมน้ำความชื้นได้ต่ำกว่าผ้าฝ้าย ไนลอนจะสามารถดูดความชื้นได้ประมาณ 4.0-4.5 เปอร์เซ็นต์ ในบรรยากาศที่มีความชื้นสูง ไนลอนจะดูดความชื้นไว้มาก 8 เปอร์เซ็นต์ การที่ดูดความชื้นได้น้อยกว่ามีผลดี ตรงที่สามารถย้อมสีได้ดีกว่า เนื่องจากไนลอนดูดความชื้นได้น้อย จึงมีผลทำให้ไนลอนแห้งเร็วเมื่อซัก แต่มีผลเสียในด้านการเกิดไฟฟ้าสถิตย์ ทำให้สวมใส่ไม่สบายเท่าผ้าฝ้าย

ความคงรูป

เนื่องจากไนลอนไวต่อความร้อน หรือเป็นโพลิเอสเตอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติก จึงสามารถใช้ความร้อน จับจีบถาวรได้ และคงรูปได้นาน ทนยับ และรีดเรียบได้ง่าย

การทนต่อความร้อน

ไนลอนจะละลายที่ความร้อนประมาณ 250 องศาเซลเซียส ไนลอนทุก ๆ ชนิดจะทนความร้อนที่ระดับ 149 องศาเซลเซียส ได้อย่างดี โดยไม่เสียหายแต่ประการใด แต่ถ้าความร้อนสูงมากกว่านี้ จะทำให้เส้นใยของไนลอนอ่อนตัวลงและลดความเหนียวลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงควรปรับอุณหภูมิ สำหรับรีดผ้าที่ความร้อยระหว่าง 149 องศา

สมบัติทางเคมี

ผลต่อต่าง โยสังเคราะห์ไนลอนค่อนข้างจะทนต่อต่างได้ดี หรือไม่ค่อยเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงมากนักกับต่าง สารซักฟอกและการฟอกขาวทุกชนิดล้วนมีส่วนประกอบของต่างทั้งสิ้น จึงสามารถใช้สารเหล่านี้กับผ้าได้อย่างปลอดภัย

ผลต่อการ จำพวกกรดของโลหะ เช่นกรดเกลือ กรดไนตริก และกรดกำมะถันจะเป็นตัวทำลายต่อไนลอนได้อย่างรวดเร็ว แม้แต่สารละลายของกรดเกลืออย่างเจือจางก็ยังสามารถทำลายเส้นใยไนลอน กรดอินทรีย์ ไอของกรดต่าง ๆ ในอากาศตามย่านอุตสาหกรรมก็ทำให้ไนลอนเสื่อมคุณภาพได้เช่นกัน

ปฏิกิริยาต่อสารละลายอินทรีย์ สารละลายอินทรีย์ส่วนใหญ่แทบจะไม่ทำให้ไนลอนเสียหายมากนัก น้ำยาฟีนอลเมตาครีซอล และกรดฟอร์มิกจะละลายไนลอน แต่สารละลายลบรอยเปื้อนและน้ำยาซักแห้งจะไม่ทำลายไนลอน

ปฏิกิริยาต่อแสงแดด และอายุการใช้งาน ไนลอนไม่ต้านทานแสงแดดจัดที่ส่องถูกตรง ๆ เป็นเวลานาน แสงแดดจะทำให้ไนลอนเสื่อมคุณภาพ (ไม่เหมาะสมกับการสวมใส่ทำกิจกรรมกลางแจ้งเป็นเวลานาน ๆ) และลดความเหนียว ไนลอนสีดิสจะต้านทานแสงแดดได้ดีกว่าไนลอนสีเข้มและทึบมืด การย้อมสีพิเศษจะช่วยให้ไนลอนทนต่อแสงแดดได้ดีขึ้น

ผ้าที่ทอจากเส้นใยไนลอนจะมีอายุการใช้งานได้นานกว่าผ้าฝ้าย ถ้าเป็นการเก็บรักษาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ไนลอนเมื่อทอเป็นผ้าชิ้นแล้วผ้าจะมีเนื้อน่าจับจ้อง ปรับสภาพโค้งได้ดี และต้านทานการขัดสีได้ดีเยี่ยม สบู่ ผงซักฟอก และสารฟอกขาวที่ใช้ทำความสะอาดเสื้อผ้าประจำวันไม่ทำลายใยไนลอน

ไหมญี่ปุ่น

นวัตกรรมเส้นใยไหมญี่ปุ่น วิโรจน์ แก้วเรืองเส้นใยไหม ฉายา “ราชินีแห่งเส้นใย” ด้วยลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัวของเส้นใยธรรมชาติจากหนอนไหมที่สร้างสายใยพันรอบตัวเพื่อป้องกันภัยที่มีความเลื่อมมัน ความเหนียว และมีความยาวกว่าเส้นใยธรรมชาติอื่นทุกชนิด นำมาผลิตเป็นเส้นด้าย ทอเป็นผืนผ้าที่ทรงคุณค่า ใ้มนุษยชาติมาช้านาน

ปัจจุบันญี่ปุ่นได้พัฒนาเส้นใยไหมให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย และเพิ่มมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมไหมให้สามารถแข่งขันได้กับต่างประเทศ โดยมีแนวทางการพัฒนา 3 แนวทาง ดังนี้

- 1.การพัฒนาเทคโนโลยีเส้นใยไหม
2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆจากโปรตีนไหม
- 3.การพัฒนารูปแบบและขอบเขตการใช้ไหมให้หลากหลาย

การพัฒนาเทคโนโลยีเส้นใยไหมการปรับเปลี่ยนคุณสมบัติของเส้นไหม มีการพัฒนาและดำเนินการในหลายประเทศ ทั้งประเทศที่ผลิตเส้นไหมเองอย่าง จีน อินเดีย ญี่ปุ่น และ ไทย รวมทั้งประเทศที่ไม่มีการผลิตเส้นไหม แต่มีอุตสาหกรรมสิ่งทอจากไหม เช่น อิตาลี และ ฝรั่งเศส อย่างไรก็ตามดูเหมือนว่าญี่ปุ่นจะมีความก้าวหน้ากว่าประเทศอื่นๆ ในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีเส้นไหม ดังนี้ 1. พันธุ์ไหม มีการปรับปรุงพันธุ์ไหมชื่อว่า “ฮาคุคิน (Hagukin)” สามารถสร้างเส้นใยที่มีความละเอียดมากมีขนาดเพียง 1.6 ดีเนียร์ (denier) (1 ดีเนียร์ = เส้นไหมที่มีความยาว 9,000 เมตร มีน้ำหนัก 1 กรัม) เมื่อนำไปทอผ้าจะให้ความรู้สึกจากการสัมผัสที่นุ่มมากเช่นเดียวกับไหมพันธุ์ไทย แท้ที่จริงพันธุ์ไหมของเราก็มีดีเหมือนกัน จะเห็นได้จากผ้าไหมที่ใช้ไหมพันธุ์ไทย จะมีความนุ่มกว่าพันธุ์ต่างประเทศ

ลูกผสม 2. การสาวไหม (reeling) การสาวรังสดจะได้เส้นใยที่ฟูตัว (bulky) ดีกว่าเส้นไหมที่สาวหลังการอบรังแล้ว การสาวไหมด้วยการใช้แอลกอฮอล์และอนุพันธ์แอลกอฮอล์ที่อุณหภูมิต่ำ แล้วทำเส้นไหมให้ฟูด้วยสารฟู (swelling agents) เพื่อเพิ่มความนุ่มเส้นใยที่จะมีความนุ่มและฟูตัวเหมาะสำหรับการทำกิโมโนและผลิตภัณฑ์ผ้าถัก หรือการสาวด้วยเครื่องที่มีระบบหมุนและสั่น เพื่อให้เส้นใยเกิดโครงสร้างเหมือนตาข่าย มีการยัดตัวได้ดีกว่าเส้นไหมปกติ เหมาะสำหรับการทำเสื้อแจ็คเก็ต สเวตเตอร์ และเสื้อถัก อีกทั้งมีการนำเส้นไหมมาจัดให้แบนด้วยลูกกลิ้ง จะทำให้เส้นไหมมีความมันวาวสูงเพื่อใช้ทำผ้ากิโมโน

3. การควบเกลียว (throwing) สามารถสร้างเส้นใยแบบขนสัตว์ (woolly silk) ด้วยการนำเส้นไหมดิบหลายๆ เส้นมาควบตีเกลียวเข้าด้วยกันให้แน่นแล้วผ่านความร้อน จะทำให้เส้นด้ายคลายเกลียวออกและฟูตัวเหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ชุดชั้นใน และผ้าถัก หรือการนำเส้นไหมและเส้นไนลอนมาควบกัน

4. การใช้สารเคมี อาจใช้สารฟูตัวหรือการใช้เส้นไหมจุ่มในสารละลายไฟโบรइट เคราติน และคอลลาเจน (fibroid keratin and collagen) อบให้แห้ง ตีเกลียว จุ่มในน้ำอีกครั้ง เพื่อให้เส้นไหมเปื่อย ทำเส้นไหมให้อยู่ตัวด้วยความร้อนที่ 110 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ภายใต้ความดันสูง (200-300 Kpa) แล้วทำการคลายเกลียว ผ่านความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส อีกครั้ง เส้นไหมจะหยิก (crimp) และฟูตัว มีการยัดตัวสูง เรียกว่า “shape memory silk” สามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์สิ่งทอได้หลากหลายและแปลกตา

5. การผสมกับเส้นใยอื่น (hybrid silk or composite silk) ขณะนี้นักวิจัยได้พัฒนาเส้นใยผสมได้ถึง 6 ชนิด ได้แก่ 5.1 ซิลราน (silran) เป็นเส้นใยที่เกิดจากการใช้ด้ายไนลอนเป็นแกนพันด้วยเส้นไหม 5 เส้น แต่ละเส้นมีขนาด 2 ดีเนียร์ เพื่อใช้ผลิตถุงนอน ถุงเท้า และชุดชั้นใน 5.2 เพียวราซี (puracy) เป็นเส้นใยที่

ได้จากเส้นด้ายอะควิลิกเป็นเส้นแกน พันด้วยเส้นไหมขนาดเล็ก ใช้ผลิตถุงน่อง ชุดชั้นในและผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความยืดหยุ่นสูงเช่นเดียวกับซิลรอน 5.3 คูปราไหม (Cupra-to-silk) เป็นเส้นใยที่ได้จากการนำเส้นไหมพันรอบ cupra นำไปผลิตเครื่องนุ่งห่มทั่วไป เช่น เสื้อผ้าบุรุษสตรี ชุดราตรี ฯลฯ 5.4 เส้นใยเคลือบไหม (Bio skin silk) เป็นเส้นใยในลอนเคลือบด้วยโปรตีนไหม เช่น ไฟโบรอิน (fibroin) หรือ เซรีซิน (sericin) เพื่อให้ได้เส้นใยที่ให้ความรู้สึกเหมือนสัมผัสไหม 5.5 เส้นไหมผสมพิเศษ (Super hybrid-silk) เป็นเส้นไหมผสมในลอน 66 ชนิด TFY โดยใช้ในลอนเป็นแกนกลางต้องใช้เครื่องสาวไหมที่มีความเร็วสูงกว่าเครื่องสาวไหมปกติ 2 เท่า เส้นใยชนิดนี้ใช้ผลิตถุงน่อง 5.6 เส้นไหมอีลาสติก (Elastic composite yarn) พัฒนาขึ้นโดยใช้เส้นไหมพันรอบเส้นด้ายสแปนเด็กซ์ หรืออาจใช้เส้นไหมเป็นแกนแล้วพันด้วยเส้นด้ายสแปนเด็กซ์ ทำให้เส้นใยมีความยืดหยุ่นสูงอีกชนิดหนึ่งเหมาะสมในการผลิตถุงน่อง ถุงเท้า เป็นต้น

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆจากโปรตีนไหมเส้นใยไหม ประกอบด้วยโปรตีน 2 ชนิด ได้แก่ ไฟโบรอิน ที่เป็นเส้นแกน 2 เส้นประกบกัน หุ้มหรือเคลือบด้วยโปรตีนเซรีซิน ซึ่งจะละลายออกเมื่อนำไปต้มในน้ำร้อนหรือสารละลายต่าง เป็นต้น ญี่ปุ่นเป็นชาติแรกที่น่าไฟโบรอินและเซรีซินมาใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆจนเกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ๆหลายชนิด แต่ถ้าเป็นเรื่องการนำดักแด้มาเป็นอาหาร คนไทยเป็นชาติแรกๆที่เสี่ยงตายก่อนชาติอื่น กลับมาที่โปรตีนจากเส้นใยไหมต่อดีกว่าคาร์โบไฮเดรต ปัจจุบัน ญี่ปุ่น จีน ไทย ผลิตเครื่องสำอาง สารเคลือบผิว คอนแทคเลนส์ ที่มีผงไหมไฟโบรอินเป็นส่วนประกอบ บริษัทคาเนโบซึ่งเป็นเอกชนที่ผลิตเครื่องสำอางจากโปรตีนไหมเป็นบริษัทแรกได้ผลิตแป้งรองพื้น โลชั่น ครีมนวดผม โฟมล้างหน้า จนมีชื่อเสียงไปทั่วโลกด้วย สิ่งสกปรกที่เป็นไขมัน จะถูกกำจัดได้ด้วยสบู่ แต่สิ่งสกปรกที่เป็นโปรตีนไม่สามารถกำจัดได้ด้วยสบู่ จำเป็นต้องใช้เอนไซม์โปรติเอสไฮโดรไลสเอนไซม์นี้จะไม่คงตัว แต่โปรติเอสในไฟโบรอินไหม (encapsulating protease in fibroin) จะมีความคงตัว และคงทนยาวนานกว่าจึงมีคุณสมบัติที่ดีในการใช้เป็นส่วนผสมของสบู่ มีการนำไฟโบรอินไปไฮโดรไลสเป็นผงไหมที่มีรสเปรี้ยว รสหวาน และกลิ่นหอม นำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด เช่น ลูกกวาด บะหมี่ และน้ำดื่ม ฯลฯ เซรีซิน มีคุณสมบัติกำจัดจุลินทรีย์ ด้านแสงอัลตราไวโอเล็ต (UV) สามารถดูดและคายความชื้นได้ง่าย ใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องสำอางหลายชนิด มีการใช้เซรีซินเคลือบเส้นใยสังเคราะห์และเส้นใยธรรมชาติ ใช้เป็นวัสดุที่สลายได้ทางชีวภาพ วัสดุทางการแพทย์ และผืนผ้าที่มีคุณสมบัติพิเศษต่อการใช้งาน เช่น การใช้ฟิล์มที่เคลือบด้วยเซรีซินบนผิวของตู้เย็น เครื่องทำความเย็น ตู้คอนเทนเนอร์ด้วยฟิล์มดังกล่าวมีคุณสมบัติต้านการแข็งตัวของน้ำแข็ง (anti-frosting) ใช้เคลือบหลังคาหรือผิวถนนสามารถป้องกันการกัดทำลายของหิมะและกำจัดหิมะได้ง่ายขึ้น

การพัฒนารูปแบบและขอบเขตการใช้ไหมให้หลากหลายจากแนวทางการพัฒนาเส้นใยไหมให้มีคุณสมบัติที่หลากหลายและแปลกใหม่ ตลอดจนการพบและพัฒนา

คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของเส้นไหมทั้งไฟโบรอินและเซรีซิน ทำให้มีการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่หลากหลาย เช่น ใช้ผลิตถุงน่อง ชุดชั้นในหรือใช้ในอุตสาหกรรมด้านอื่นๆ เช่น เครื่องสำอาง อาหาร และเครื่องดื่ม เครื่องไฟฟ้า การแพทย์ การคมนาคม การขนส่ง และในอนาคตฟิล์มจากไฟโบรอินและเซรีซินจากไหมสามารถทำหระจกตาเทียม (ใช้รังไหม 1 กรัม ละลายด้วยไตรฟลูออโรอะซิติก (CF_3COOH) 98% ปริมาตร 3 มิลลิลิตร จะได้สารละลายคล้ายวุ้น เกลวในแม่แบบ) ทำนองเดียวกันอาจนำไปผลิตคอนแทกเลนส์และหลอดเลือดเทียม หรือนำโปรตีนไหมไปผลิตวัสดุชีวภาพที่เป็นสารต้านการตกตะกอน (anticoagulant) ใช้ทางการแพทย์ เพื่อให้เลือดแข็งตัวช้า นำไปใช้ผสมในยาสีฟันและครีมโกนหนวด ป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อเอชไอวี (HIV) นักวิจัยญี่ปุ่นมีความพยายามทำให้อุตสาหกรรมไหมแข่งขันได้ในตลาดโลกและอยู่รอด แม้จะไม่มี การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมเพื่อผลิตเส้นไหมแล้วแต่ก็ยังสร้างอุตสาหกรรมต่อเนื่องและต่อยอดเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้เส้นไหมมากยิ่งขึ้นมากกว่าการผลิตเส้นไหมเพื่อสิ่งทอแบบเดิมๆเพียงอย่างเดียว ดังนั้นนักวิจัยด้านหม่อนไหมของไทยที่ได้เริ่มมองหาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ มาตั้งแต่ปี 2535 แม้จะเชิงช้าแต่ก็มาถูกทางแล้ว แต่ควรเร่งประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ให้มีเอกภาพในการวิจัย เพื่อผลประโยชน์ของประเทศไทยมิใช่หน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง ศูนย์นวัตกรรมไหม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่อยู่ระหว่างการพัฒนาบุคลากร แต่ก็พร้อมที่จะร่วมมือกับทุกหน่วยงาน เพื่อร่วมสร้างฝันวนวัตกรรมไหมของไทยในอนาคต (วิโรจน์ แก้วเรือง: 2540)

โพลีเอสเตอรื

ในอดีตโพลีเอสเตอรืเกือบจะเรียกได้ว่าเป็นคำที่นารังเกียจ ในยุคที่ดิสโก้รุ่งเรือง แฟชั่นในสมัยนั้นต้องการเส้นใยสังเคราะห์ที่สามารถนำไปย้อมและพิมพ์สีต่างๆ ได้ง่าย และผลิตได้ในราคาถูก้า ข้อเสียหลายอย่างของเส้นใยโพลีเอสเตอรื เช่น การเกิดไฟฟ้าสถิต ถ่ายเทอากาศได้ไม่ดี และดูดซับกลิ่นอับชื้น ทำให้มันถูกจัดเป็นวัสดุเกรดต่ำ นำที่ที่ความคิดเหล่านั้นได้เปลี่ยนไป และไม่ใช่ว่าเฉพาะในวงการแฟชั่นเท่านั้น อาจพูดได้ว่าโพลีเอสเตอรืเป็นวัสดุที่ได้รับการฟื้นฟูขึ้นมาใหม่และนำไปใช้ในงานหลากหลาย เช่น ในวัสดุคอมโพสิตที่มีประสิทธิภาพสูง ฉากกั้นในงานสถาปัตยกรรม กระดาษอัดรูป เส้นเลือดแดงสังเคราะห์ ขวดน้ำ นอกจากนี้โพลีเอสเตอรืยังกลายเป็นวัสดุพื้นฐานของสิ่งทอที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไปแล้ว ซึ่งห่างไกลจากเนื้อผ้ามันๆ ที่อาจเคยดึงดูดให้คุณเข้าสู่สตูดิโอ 54 ดิสโก้เธครือนแรงแห่งนครนิวยอร์ก ในยุคปี 1970

โพลีเอสเตอรืได้รับการจดสิทธิบัตรในปี ค.ศ.1941 เกิดจากการผสมของเอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol) และกรดเทราฟทาเลอิก (terephthalic acid) เรียกว่า โพลีเอทิลีน

เทราฟาเทเลต (polyethylene terephthalate) มีการสับสั่นกันอยู่บ่อยๆ เพราะโพลีเอทิลีน (polyethylene) อยู่ในตระกูลของพลาสติกประเภทโพลีโอลีฟิน (polyolefin) ซึ่งมีโพลีโพรพิลีน (polypropylene) รวมอยู่ด้วย โพลีเอทิลีนใช้ทำถุงซิปและขวดแชมพูต่างๆ แต่โพลีเอทิลีนเทราฟาเทเลต (PET) นั้นคือ โพลีเอสเตอร์ซึ่งใช้ทำเส้นใยสังเคราะห์ เช่น โพลีเอสเตอร์ (polyester) แดครอน (dacron) เทไรลีน (terylene) และฟิล์มไมลาร์ (mylar)

โพลีเอสเตอร์เป็นหนึ่งในพลาสติกหลายชนิดที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างหลากหลายและมีประสิทธิภาพมากที่สุดชนิดหนึ่ง โดยมีผู้ผลิตผ้าที่ใช้ในการตกแต่งภายในหลายรายที่มีสายการผลิตของเส้นใยโพลีเอสเตอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่อย่างน้อยหนึ่งสายการผลิตในโรงงานมีการป่าวประกาศข้อเท็จจริงที่ว่า ผ้าเหล่านั้นทำมาจากขวดน้ำที่ใช้แล้ว (ซึ่งเป็นความจริง) อาจจะเป็นการ "upcycled" ซึ่งหมายถึงการนำผ้าที่ใช้แล้วมาผ่านกระบวนการทำให้เป็นผ้าที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับของเดิมโดยไม่มีการสูญเสียประสิทธิภาพใดๆ จึงเป็นการสร้างความเป็นไปได้ในการใช้วัสดุตัวเดิมซ้ำได้หลายๆ ครั้ง นอกจากโพลีเอสเตอร์ที่เป็นเทอร์โมพลาสติกแล้ว ก็ยังมีโพลีเอสเตอร์ที่อยู่ในประเภทของเทอร์โมเซตด้วย โดยมีลักษณะเหมือนกับกาว อีพอกซีที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการขึ้นรูปวัสดุเสริมแรงใยแก้ว (glass fiber reinforced parts) ความแตกต่างขั้นพื้นฐานระหว่างเทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซตคือ เมื่อเทอร์โมเซตผ่านการหลอมและขึ้นรูปแล้วจะไม่สามารถนำมาหลอมได้อีก (การให้ความร้อนแก่เทอร์โมเซตที่ขึ้นรูปแล้วจะทำให้ได้แค่เถ้าที่ผิวนอกของมันเท่านั้น) ส่วนเทอร์โมพลาสติกนั้นจะสามารถนำมามาหลอมใหม่ได้หลายครั้งตามที่ต้องการ โพลีเอสเตอร์ชนิดเทอร์โมเซตนิยมใช้มากในการทำจับประตูเย็นและ เตาอบ ยังนำไปใช้ในบริเวณที่เราไม่สามารถมองเห็นได้ในรถยนต์ รวมถึงอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ด้วยคุณสมบัติที่ทนความร้อนได้ดี มีความเสถียรต่อความร้อนและไฟฟ้า นำมาขึ้นรูปได้ง่ายในรูปแบบต่างๆ ตลอดจนนำไปทำสีและทำรายละเอียดบนพื้นผิวได้ดี การเติมเส้นใยที่มีความแข็งแรง เช่น เส้นใยแก้วและเส้นใยคาร์บอน จะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกลไกให้ดีขึ้น โดยมีผลเพียงเล็กน้อยต่อคุณสมบัติอื่นๆ แต่ข้อด้อยของโพลีเอสเตอร์ชนิดเทอร์โมเซตซึ่งเหมือนกับเทอร์โมเซตชนิดอื่นๆ คือ สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างจำกัด คุณอาจบดมันให้เป็นชิ้นเล็กๆ และใช้เติมเพื่อเพิ่มเนื้อในพลาสติกคุณภาพต่ำ แต่ไม่สามารถนำมันกลับมาใช้โดยการขึ้นรูปใหม่ได้อีกครั้ง สรุปคือสามารถใช้ได้ครั้งเดียวเท่านั้น สำหรับ PET แล้วทราบได้ว่าคุณระมัดระวังในการเติมสารเติมแต่งเข้าไป คุณสามารถนำมันกลับมาใช้ใหม่ได้หลายครั้งจนนับไม่ถ้วน เป็นที่น่าสนใจที่จะลองเปรียบเทียบระหว่างขวดน้ำกับน้ำจากก๊อกที่บ้านของคุณ มีข้อเท็จจริงที่ว่าในลอนดอน ประเทศอังกฤษนั้นน้ำดื่มที่ไหลออกมาจากก๊อกน้ำบ้านคุณได้ไหลผ่านบ้านอื่นๆ มาแล้วอย่างน้อย 7 หลัง อาจพูดได้ว่ามันมีความคล้ายคลึงกันกับขวดน้ำ เสื้อผ้า และผ้าปู

เฟอร์นิเจอร์ของคุณที่ทำจากวัสดุที่ใช้แล้วหลายๆ ครั้ง แต่สิ่งที่ไม่เหมือนกับน้ำจากก๊อกของคนลอนดอน คือ ขวดน้ำที่ทำขึ้นมาใหม่จาก PET ที่ใช้แล้วนี้เป็นสิ่งที่เยี่ยมยอดมาก

คุณสมบัติทั่วไปของสลิงโพลีเอสเตอร์

คุณสมบัติทั่วไป

สลิงโพลีเอสเตอร์เรียกได้หลายชื่อ เช่น สลิงอ่อน สลิงยกของ สลิง ผ้าใบ ผ้าใบยกของเบลท์ยกของ เป็นอุปกรณ์ช่วยงานยกเช่นเดียวกับ ลวดสลิง หรือโซ่แต่ทำจากเส้นใยสังเคราะห์โพลีเอสเตอร์ ซึ่งทนแรงดึงได้สูงและมีคุณสมบัติดีกว่าใยสังเคราะห์ประเภทอื่น เช่น ไนลอนจะไม่ทนต่อสารเคมีและ รังสีอัลตราไวโอเลต

ประเภทของสลิงอ่อน

1. สลิงแบน (Webbing Sling) Safety Factor 7 เท่า

- A. สลิงแบนมีห่วงหัวท้าย
- B. สลิงแบนแบบไม่มีห่วง

2. สลิงกลม (Round Sling) Safety Factor 8 เท่า

- A. สลิงกลมมีห่วงหัวท้าย
- B. สลิงกลมไม่มีห่วง

สลิงกลมจะมีลักษณะอ่อนนุ่มกว่า สลิงแบน ซึ่งจะเหมาะกับการยกเครื่องจักรที่รูปร่างไม่เป็นเหลี่ยมหรือกลม แต่จะมีส่วนหัว โค้งหรือสิ่งของที่เป็นรอยง่าย

ข้อดีของสลิงอ่อน

1. ไม่ทำลายพื้นผิววัสดุที่ยก
2. อายุการใช้งานนาน ไม่เป็นสนิมเหมือน ลวดและโซ่
3. น้ำหนักเบา ใช้งานง่าย โค้งงอไปตามรูปร่างของชิ้นงาน
4. ทนต่อการด, อัลตราไวโอเลต, น้ำทะเล
5. มีมาตรฐานการรับน้ำหนักที่แน่นอน
6. อัตราการยืดตัวสูงสุด เพียง 3%

ด้ายดิบ

ด้ายดิบ คือ cotton yarn, ด้ายที่ยังไม่ได้ฟอก เส้นด้ายมีหลายประเภท เส้นด้ายคือเส้นใยที่ปั่นแล้วนำไปใช้ทอและถัก หรือ ปัก ภาษาฝรั่งเรียกว่า Yarn เส้นด้ายเย็บ คือเส้นใยที่ปั่นแล้วนำมาตีเกลียว ควบเข้าด้วยกันเพื่อสร้างความแข็งแรง เหมาะกับการนำไปใช้เย็บ ภาษาฝรั่งเรียกว่า Thread ทั้งคู่มีขนาดเล็กใหญ่ตามแต่จะใช้ทำประโยชน์อะไร เบอร์ที่มีตัวเลขน้อยก็จะมีขนาดใหญ่ เบอร์ยิ่งเยอะก็จะมีขนาดเล็กลงไป

ในการเรียกเส้นด้ายจะมีเรียกตามส่วนผสมเป็นหลัก มีทั้งธรรมชาติและเส้นด้ายประดิษฐ์ หรือเส้นด้ายผสมแล้ว หากจะแปรเปลี่ยนตามการนำเส้นใยชนิดไหนมาปั่นเข้าด้วยกัน ชื่อเรียกก็ใช้ตามชนิดเส้นใยหรือส่วนผสม เช่น เส้นด้ายฝ้าย เส้นด้ายโพลีเอสเตอร์

เส้นไหม

เส้นไหมเป็นเส้นใยโพลีอะไมด์ที่หนอนไหมสร้างใยขึ้นมา(เป็นกรดอะมิโน) เป็นพอลิเมอร์ที่มีโซ่ยาวด้วยการควบแน่น ความเร็วในการสร้างเส้นใยประมาณ 7- 8 ซม. ต่อวินาที ยืดออกไปด้วยความเร็วต่ำและเส้นใยเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารคอลลอยด์ที่บริสุทธิ์

การสังเคราะห์โปรตีนในเส้นไหม ทำในเซลล์ของต่อมไหมที่อยู่ในตัวหนอนไหม สารไหมเหลวจะถูกขับออกทางต่อมไหมส่วนท้าย และหลังจากนั้นส่งไปยังต่อมไหมส่วนกลาง ถูกขับออกมาจากส่วนอื่นของต่อมไหมส่วนกลาง เพื่อที่จะเคลือบเจลาติน หลังจากนั้นเจลาตินของไฟโบรอินจะมีความเหนียวขึ้น โดยอาศัยการสลายตัวของหนอนไหม อาการเคลื่อนนี้เกิดขึ้นที่ต่อมไหมส่วนหน้า หลังจากที่ยีไฟโบรอิน 2 เส้น รวมเป็นเส้นใยไหม โดยเคลือบด้วยกาวเซรีซินเมื่อผ่านรูเล็ก ๆ ก็กลายเป็นเส้นใยที่นำมาใช้เป็นเส้นใยที่นำมาใช้เป็นสิ่งทอ

คุณสมบัติบางประการของเส้นไหม

ความจริงผ้าไหมเป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดีนัก จึงเหมาะที่จะสวมใส่ในอากาศในช่วงหนาวเย็น คุณสมบัติอีกประการหนึ่งก็คือ ไหมถูกนำไปใช้เป็นขนวนไฟฟ้าแรงสูงได้ คุณสมบัติของเส้นไหมอาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้ เช่น สีจะเริ่มเหลือง หากถูกตากแดดนานๆ เพราะรังสีอัลตราไวโอเลตในแสงแดด จะไปทำปฏิกิริยากับสารบางอย่างในเส้นไหม ทำให้สีของเส้นไหมเปลี่ยนไปไหมที่ฟอกแล้วจะมีความชื้นจำนวนอยู่ผสมอยู่ในเส้นไหมเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นถึง 200 องศาเซลเซียส สีของเส้นไหมจะเริ่มเหลือง เมื่ออุณหภูมิขึ้นถึง 250 องศาเซลเซียส เส้นไหมจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเทาเข้ม และเส้นไหมจะไหมเมื่ออุณหภูมิขึ้นถึง 280 องศาเซลเซียส จากการวิจัยพบว่า ใยไหมเริ่มมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงหรือเสื่อมคุณภาพลงเมื่อ อุณหภูมิสูงกว่า 130 องศาเซลเซียส ในห้องอบด้วยด้วยความร้อน และคุณภาพจะเสื่อมลงอย่างรวดเร็วเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 170 องศาเซลเซียส

2.1.3 การควั่นสาย

การควั่นสายขอและสายจะเข้ เป็นการควั่นที่ใช้กรรมวิธีเฉพาะของแต่ละร้าน เพื่อที่จะได้สายที่ลักษณะเฉพาะ มีคุณสมบัติพิเศษกว้างร้านอื่นๆ ซึ่งจะทำให้สายที่ได้มีความนิยมในหมู่นักดนตรีไทย ปัจจุบันมีนักดนตรีไทยประดิษฐ์วิธีการควั่นสายแบบง่าย เพื่อควั่นสายสำหรับเครื่องดนตรีของตนเอง สรุปได้ดังนี้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการควั่นสาย

1. เชือกหรือด้าย เป็นเส้นใยโพลีเอสเตอร์
2. ตะปู หลาย ๆ ตัว พร้อมค้อน
3. ไม้กระดานหรือไม้แปยาวไม่น้อยกว่า 150 ซม.
4. ส่วนไฟฟ้า หรือดินสอ-ปากกา 1 ด้าม
5. กรรไกร
6. กาวลาเท็กซ์ และกาวตราช่าง

วิธีการควั่นสายแบบง่าย

ขั้นที่ 1 เอาตะปู 2 ตัว ตอกกับกระดานหรือไม้ที่เตรียมไว้ ห่างกันประมาณ 150 ซม.(สำหรับสายจะเข้)



ภาพที่ 4 การตอกตะปูกับไม้กระดาน

ขั้นที่ 2 เอาด้ายที่เตรียมไว้ผูกกับตะปั่วตัวแรก แล้วโยงไปคล้องกับตะปั่วตัวที่ 2 ทำวนไปวนมา สัก 4-5 รอบสำหรับสายเอกจะเข้ และ 6-7 รอบสำหรับสายทุ้มจะเข้ (ถ้าด้ายเส้นเล็กต้องใช้จำนวนรอบมากขึ้นด้วย)



ภาพที่ 5 การโยงสายระหว่างตะปั่วหัวท้ายกระดาน

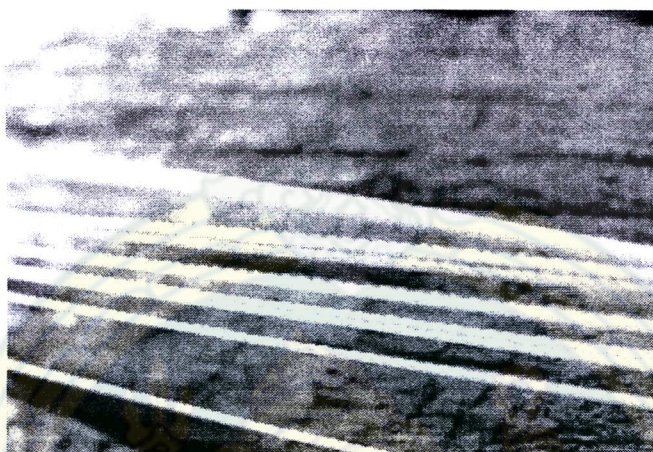
ขั้นที่ 3 เมื่อได้จำนวนรอบตามต้องการแล้ว ผูกปลายด้ายไว้ให้แน่นกับตะปั่ว

ตัวแรก

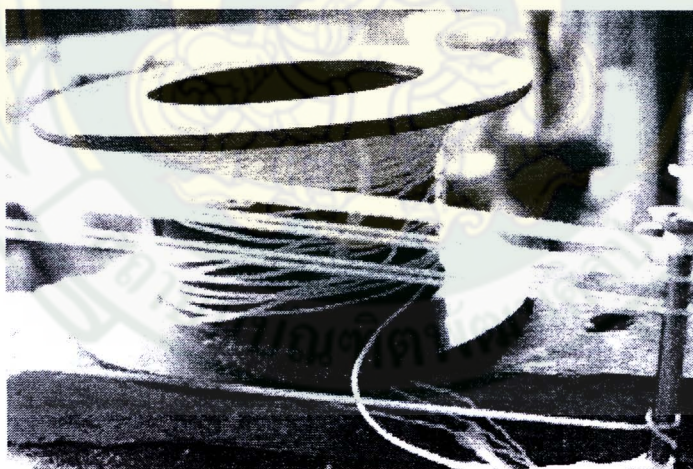


ภาพที่ 6 การผูกสายที่ตะปั่ว

ขั้นที่ 4 จัดด้ายด้านตะปั่วตัวแรก ให้แผ่ออกจากกันไม่ก่อคเป็นกลุ่มก่อน



ภาพที่ 7 สายที่จัดเรียบร้อยพร้อมควั่น



ภาพที่ 8 สายที่จัดเรียบร้อยพร้อมควั่นบริเวณตะปั่ว

ขั้นที่ 5 เตรียมส่วนไฟฟ้าพร้อมใส่ข้อสำหรับบิด แล้วค่อย ๆ เกี่ยวด้ายจาก ตะปั่วที่ 2 ไปคล้องกับตะขอที่ปลายส่วน ในขั้นตอนนี้ถ้าไม่มีส่วนไฟฟ้า ก็ใช้ปากกาหรือดินสอด่ได้ ในวงด้ายเพื่อใช้หมุนแทนส่วนได้ผลใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 9 การใช้หัวส่วนคล้องสาย

ขั้นที่ 6 ดึงกลุ่มด้ายให้ตึง แล้วเริ่มบิดเกลียวโดยหมุนสวนทางเดียวกับเกลียว เชือก (ส่วนใหญ่ต้องหมุนทวนเข็มนาฬิกา)



ภาพที่ 10 การดึงกลุ่มด้ายให้ตึงด้วยส่วน

ขั้นที่ 7 เมื่อได้เกลียวดีแล้ว ถ่ายเชือกจากส่วานหรือดินสอใส่ตะปูอีกตัว โดยต้องระวังให้สายตึงตลอดเวลา มิฉะนั้นสายจะตีมันพันตัวเอง แล้วเกลียวจะไม่สวย เมื่อถ่ายใส่ตะปูแล้ว ตอกตะปูติดกระดานไว้ให้สายตึง



ภาพที่ 11 การควั่นสาย



ภาพที่ 12 สายที่ควั่นเป็นเกลียว

ขั้นที่ 8 ใช้กาวตราช่างที่เตรียมไว้ หยอดบริเวณปลายสายทั้ง 2 ด้าน ประมาณด้าน ละ 2 ซม. แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง

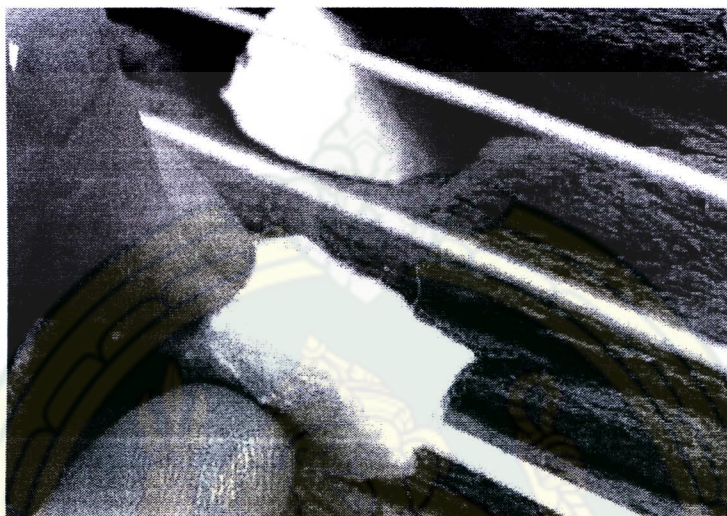


ภาพที่ 13 การหยอดกาวตราช่าง

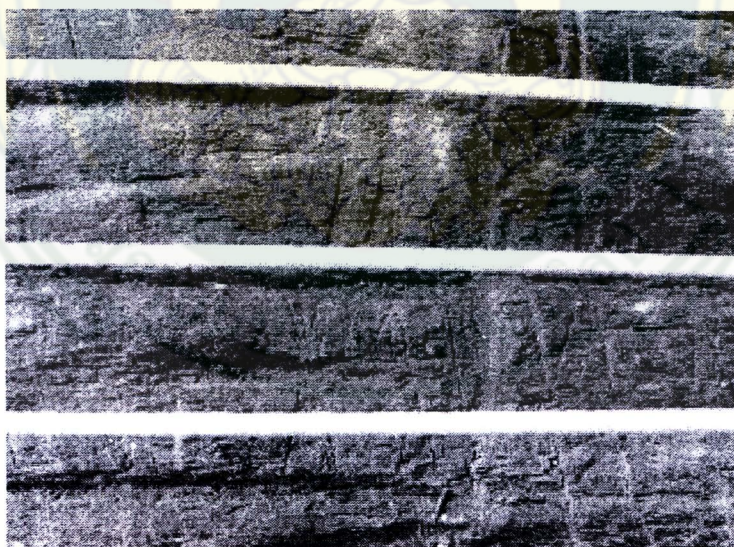


ภาพที่ 14 การหยอดกาวตราช่าง

ขั้นที่ 10 ผสมกาวลาเท็กซ์กับน้ำสะอาด อัตราส่วน กาว 1 น้ำ 2 แล้วใช้สำลีชุบกาวทารุดที่สายให้ทั่วทั้งเส้น และให้ซึมทั่วถึงกันดี (เพื่อให้สายไม่คลายเกลียว) ตากให้แห้งสนิท ถ้าผึ่งแดดได้จะดีมาก เมื่อแห้งสนิท ตัดสายออกจากตะปู



ภาพที่ 15 การลูบกาวลาเท็กซ์



ภาพที่ 16 สายที่ควั่นเสร็จแล้ว

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชูชาติ พะยอม และคณะ (2545) วิจัยเรื่องการสร้างเครื่องสาวไหมเพื่อพัฒนางานหัตถกรรมของท้องถิ่น มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องสาวไหมให้มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกษตรกรได้นำไปใช้ประโยชน์ในการสาวไหมระดับถิ่น โดยดำเนินในพื้นที่บ้านหัวตะพาน หมู่ที่ 11 ตำบลเพี้ยราม อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งเกษตรกรประกอบอาชีพสาวไหม พันธุ์ไหมที่ใช้เป็นพันธุ์แบบพื้นเมือง รังไหมที่ใช้สาวประมาณ 1 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งสาวไหมได้ในปริมาณที่น้อย ต้องใช้เวลาและต้นทุนในการผลิตสูง หลังจากทดลองใช้เครื่องสาวไหมที่สร้างขึ้น พบว่า เครื่องสาวไหมที่สร้างขึ้นสามารถทำการสาวไหมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความเร็วในการสาวไหมประมาณ 74 เมตร/นาที ซึ่งเร็วกว่าการสาวไหมแบบพื้นเมืองประมาณ 6 เท่า จะเห็นได้ว่าเครื่องสาวไหมที่สร้างขึ้น สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มผลผลิต ลดค่าใช้จ่าย ลดต้นทุนการผลิต และระยะเวลาในการผลิต อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่ต่ำ จึงเหมาะสมกับเกษตรกรที่ต้องการเพิ่มผลผลิตในสภาพปัจจุบันเป็นอย่างยิ่ง

ชัยสิทธิ์ สุขมากและวัลลภ พัฒนพงศ์ (2532) ทำงานวิจัยเรื่องการสร้างเครื่องม้วนโลหะแผ่น (ROLL FORMING MACHINES) มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบการสร้างเครื่องม้วนโลหะแผ่นถึง Semi-Auto ที่มีขีดความสามารถในการม้วนโลหะแผ่น เพื่อให้สามารถใช้กับชนิดของโลหะหลายๆ ชนิดที่มีอยู่ในอุตสาหกรรม พบว่าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการส่งเครื่องจากต่างประเทศ และยังลดต้นทุนในการผลิต

สมศักดิ์ แซ่เล็ก และคณะ (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาและออกแบบสร้างเครื่องบรรจุกันกรองบุหรืออัตโนมัติ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาที่สูญเสียในขณะที่บรรจุรวม ลดของเสีย(มวล) ที่เกิดขึ้นขณะที่คนงานทำการบรรจุรวม และเพื่อให้จำนวนที่บรรจุมีจำนวนที่เท่า ๆ กันทุกกล่อง จากการวิจัยพบว่า เครื่องบรรจุกันกรองบุหรือ สามารถบรรจุกันกรองบุหรือได้ถูกต้องตามจำนวน และสามารถบรรจุกันกรองบุหรือด้วยความเร็ว 2.75 นาทีต่อกล่อง ซึ่งจะสามารถรองรับกันกรองบุหรือที่ผลิตออกมาจากเครื่องผลิตกันกรองบุหรือได้ และสามารถลดการสูญเสียมวลที่จะบรรจุลงกล่องใหม่ 89,640 มวนต่อวัน หากคิดรายได้จากการขายประมาณกล่องละ 500 บาท บริษัทจะลดการสูญเสียมวลที่ควรเป็นรายได้ 10,190 บาทต่อวัน หรือ 3,197,280 บาทต่อปี

พลังวัชร แพร่งธีระสุขมัย (2552) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาและสร้างเครื่องจักตอกไม้ไผ่ฉบับนี้ เป็นการสร้างตามแนวคิด เพื่อจัดสร้างจักรช่วยในการจักตอกไม้ไผ่ทำได้สะดวกกว่าใช้แรงงานคน โดยการนำหลักการจักตอกไม้ไผ่ด้วยมือ และเครื่องต้นแบบมาใช้เป็นหลักการในการสร้างเครื่องจักตอก

ไม่ไผ่ จากการทดลองใช้ไม้ไผ่ทอในการทดลอง พบว่า ระบบกลไกต่างๆ สามารถจกตอกได้ตอกแต่ละเส้นใช้เวลาโดยประมาณ 3 วินาทีที่ขนาดความยาว 100 มิลลิเมตร โดยทำการผลิตได้ประมาณ 750 ชิ้น/ชั่วโมง

อัครพล สีหนาท(2553) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างเครื่องดนตรีพื้นบ้านอีสาน : พิณโป่งไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประวัติพื้นบ้านอีสาน เทคนิคขั้นตอน วิธีการสร้างพิณโป่งไฟฟ้าในภาคอีสาน และเพื่อสร้างพิณโป่งไฟฟ้าต้นแบบที่ยังคงรักษารูปแบบของพิณโป่งแบบดั้งเดิม โดยปรับปรุงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้พิณมีคุณภาพที่ดี โดยการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ข้อมูลภาคสนามจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วมจากช่างทำพิณที่คัดเลือกมา 1 คน โดยนักวิชาการด้านดนตรีพื้นบ้าน และการประเมินคุณภาพพิณโป่งไฟฟ้า จำนวน 3 ตัว ที่ใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างแบบเดียวกัน แต่ใช้อุปกรณ์ในการรับสัญญาณต่างกัน โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามความมุ่งหมายของการวิจัย แล้วนำเสนอผลการวิจัยแบบพรรณนาวิเคราะห์ จากการศึกษพบว่า เทคนิค ขั้นตอน และวิธีการสร้างพิณโป่งไฟฟ้าเริ่มด้วยการคัดเลือกไม้ และวัสดุที่ใช้ในการสร้างเครื่องดนตรี โดยมีพิธีกรรมเพื่อความเป็นสิริมงคลในการสร้างเครื่องดนตรีขึ้นเมือง ในขั้นตอนการตัดไม้ การตาก หรืออบไม้ให้แห้งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อเสถียรภาพของเครื่องดนตรี ในด้านของเครื่องมือที่จะใช้ประกอบไปด้วยเครื่องมือประเภทตัด ขึ้นรูป ใส เเจาะ ถาก บาก สกัด และขัดเป็นสำคัญ อุปกรณ์ในการยึดติดใช้กาว และสกรู นอกจากนี้ยังพบว่า การเทียบเสียงพิณมีสองวิธี คือ วัดจากเครื่องเทียบเสียง และจากการคำนวณตามหลักการสร้างของกีตาร์ นอกจากนั้นยังพบว่า การเจาะรูต่างๆ บริเวณกล่องเสียงของพิณโป่งมีผลต่อระบบเสียงในด้านความดังและการกระจายเสียงของพิณโป่ง และเมื่อนำพิณต้นแบบทั้งสามตัวมาติดตั้งอุปกรณ์ในการรับสัญญาณทั้งสามแบบ เสียงพิณโป่งไฟฟ้าที่ได้มีลักษณะที่ต่างกัน คือ อุปกรณ์รับสัญญาณแบบซิงเกิ้ลคอยล์จะให้เสียงที่แหลมใส และเบาที่สุด แบบบั๊กกิ้งให้เสียงหนาและดัง ทั้งสองแบบให้เสียงหลักจากสายมากกว่าที่ได้จากกล่องเสียง ส่วนแบบสุดท้าย เปียโซพิกอัพให้เสียงที่ใกล้เคียงเสียงพิณโป่ง คือ มีลักษณะเสียงที่คล้ายเสียงที่สะท้อนออกจากกล่องเสียงให้ความดัง และสามารถปรับแต่งได้จากอีควอไลเซอร์ และควรมีการต่อกราวด์ไปยังสายพิณเพื่อกำจัดสัญญาณรบกวน โดยสรุป องค์ประกอบสำคัญในการที่จะทำให้พิณโป่งไฟฟ้ามีคุณภาพดีจะต้องประกอบไปด้วยวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือและการออกแบบที่ดีมีคุณภาพ สร้างโดยช่างที่มีฝีมือและเข้าใจโครงสร้างหลักกลศาสตร์พิณอีสาน และเมื่อนำไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบของพิณโป่งไฟฟ้าจำเป็นต้องเลือกอุปกรณ์ในการรับสัญญาณที่ดีและเหมาะสม

บทที่ 3

การออกแบบและขั้นตอนการดำเนินงาน

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องคว้นสายขอสำหรับใช้ในการเรียนการสอนสาขาดนตรีคีตศิลป์
ไทยศึกษา มีขั้นตอนการออกแบบและวิธีการดำเนินงานดังนี้

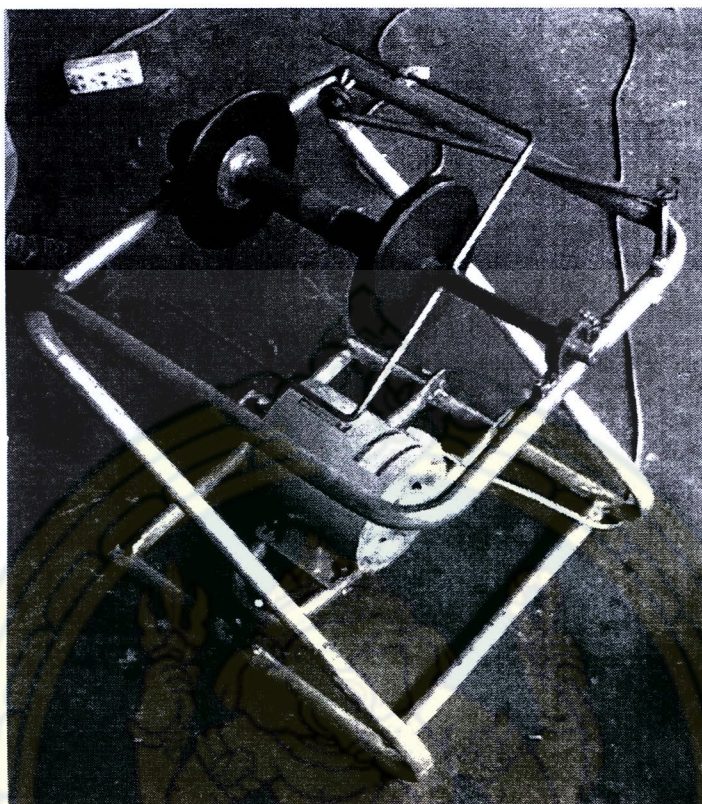
3.1 ศึกษาข้อมูลการออกแบบเครื่องคว้นสายขอ

จากการศึกษาข้อมูลก่อนทำการสร้างเครื่องคว้นสายขอ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลอย่างละเอียดและ
รัดกุมทุกขั้นตอน เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นภายหลังในการสร้างเครื่องจักรทุ่นแรง

จากการศึกษารูปแบบการคว้นสายขอแบบง่ายและเครื่องคว้นสายขอที่ประดิษฐ์ขึ้น เพื่อที่จะให้มี
ข้อบกพร่องน้อยที่สุดและข้อบกพร่องที่กล่าวมานี้ คือ การคว้นสายแบบง่าย มีขั้นตอนที่จะต้องใช้
แรงงานคนช่วยในการทำงานอยู่ทุกขั้นตอน ซึ่งคาดว่าเครื่องคว้นสายที่ออกแบบใหม่นี้ จะมีความคล่องตัว
ใช้แรงงานคนช่วยในการทำงานน้อยลง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการคว้นสายมากขึ้น ในการ
ออกแบบเครื่องคว้นสายนี้ จะต้องมีการคิดค้น การทดลอง ทดสอบ เพื่อหาหลักการให้เหมาะสมใน
การสร้างเครื่อง โดยการพิจารณาจากต้นทุนการดำเนินการและให้มีความเที่ยงตรงมากที่สุด

3.2 การสร้างเครื่องคว้นสายขอ

จากการหลักการทำงานของเครื่อง ซึ่งผู้วิจัยยึดหลักในการทำงานของเครื่องปั่นปอสำหรับทอเสื่อ
ของชาวบ้านตำบลบางสระเก้า อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี ซึ่งเป็นเครื่องที่เกิดจากภูมิปัญญาของ
ชาวบ้านที่ใช้กันมาตั้งแต่โบราณ และนำมาพัฒนาให้เครื่องคว้นสายขอทำการคว้นสายขอได้อย่างรวดเร็ว
และมีประสิทธิภาพ ในระบบของเครื่องต้องมีความสัมพันธ์กัน โดยคำนึงถึงน้ำหนักของเครื่องและสามารถ
เคลื่อนย้ายได้สะดวก ชิ้นอุปกรณ์ของเครื่องสามารถซื้อได้ง่ายและมีขายทั่วไป



ภาพที่ 17 เครื่องควั่นสายซอ

3.3 ทดลองใช้และแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง

การทดลองใช้เครื่องควั่นสายซอมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพในการควั่นสาย เพื่อที่จะนำผลที่ได้มาแก้ไขปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น วัสดุที่ใช้ในการทดลองควั่นสายซอ เลือกวัสดุที่ใช้ทำสายซอที่ดีที่สุด คือ ไหมแท้



ภาพที่ 18 วัสดุที่ใช้ทดลองในการควั่นสายขอ



บทที่ 4

การพัฒนาเครื่องควั่นสายขอสำหรับการเรียนการสอนสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องควั่นสายขอสำหรับการเรียนการสอนสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษาไทย เป็นการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อสร้างนวัตกรรม “การวิธีการควั่นสายขอ” สำหรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาชีพเฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา และเพื่อทดลองใช้และพัฒนาวิธีการควั่นสายขอ” ให้เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาชีพเฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการ และนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

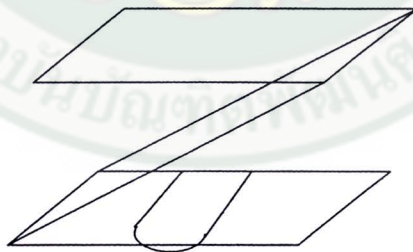
4.1 การพัฒนาเครื่องควั่นสายขอ

4.1.1 การสร้างเครื่องควั่นสายขอ

เครื่องควั่นสายขอที่พัฒนาขึ้นนี้ มีส่วนประกอบแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ตัวเครื่อง และที่วางวัสดุที่ใช้ควั่นสาย มีส่วนประกอบดังนี้

1) โครงเครื่องควั่นสายขอ

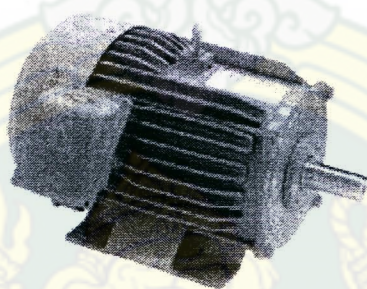
โครงเครื่องควั่นสายขอทำด้วยเหล็กที่มีลักษณะเป็นท่อเหล็กกลม ขนาด 1/2 นิ้ว (15 มม.) ดัดด้วยความร้อนให้เป็นรูปตัวซี (Z) เพราะสามารถรับน้ำหนักของอุปกรณ์ชิ้นอื่นได้ ทั้งกระสวยมอเตอร์ซึ่งมีหนักมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีความสวยงาม และใช้ท่อเหล็กปริมาณน้อยทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้



ภาพที่ 19 แบบร่างโครงเครื่องควั่นสายรูปตัว Z

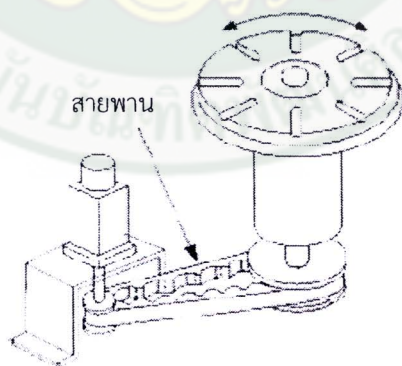
2) มอเตอร์

มอเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกลในรูปแบบแรงหมุน ซึ่งถือว่าเป็นอุปกรณ์ชิ้นสำคัญที่สุดในเครื่องคว้นสายขอ เรียกว่าเป็นหัวใจของเครื่องก็ว่าได้ มอเตอร์ที่ใช้ในเครื่องคว้นสายขอเป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current Motor) หรือเรียกว่าเอ.ซี มอเตอร์ (A.C. MOTOR) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1. ส่วนที่ตรึงอยู่กับที่ ซึ่งเรียกว่า “สเตเตอร์” (STATOR) 2. ส่วนที่หมุน ซึ่งเรียกว่า “โรเตอร์” (ROTOR)



ภาพที่ 20 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

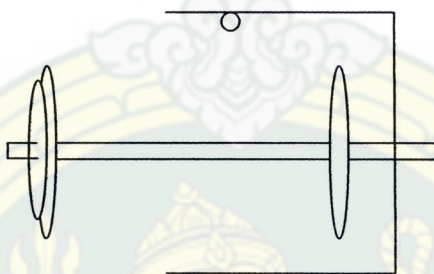
ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเพิ่มหรือลดความเร็วรอบของมอเตอร์โดยใช้สายพานร่วมกับ PULLEY เพื่อช่วยให้มอเตอร์หมุนด้วยความเร็วที่เหมาะสมกับการคว้นสายขอ



ภาพที่ 21 การทำงานของสายพาน

3) กระสวย หรือที่เก็บสาย

กระสวยที่ใช้ในเครื่องควั่นสายช่อ เป็นอุปกรณ์ที่ไม่มีขายทั่วไปในท้องตลาด ต้องกลึงไม้เป็นแผ่นประกอบเข้ากับแกนกระสวยซึ่งทำจากเหล็ก ใช้น็อตช่วยตรึงเพื่อความแข็งแรง ปลายด้านในมีรูสำหรับใส่สายช่อ ด้านนอกมีแป้นเพิ่มอีก 1 แป้นเพื่อรองรับสายพานที่พาดมาจากมอเตอร์ มีเหล็กเส้นดัดเป็นเสมือนปีก 2 ข้างเพื่อความสมดุล ปลายด้านหนึ่งติดห่วงสำหรับร้อยสายที่ควั่น



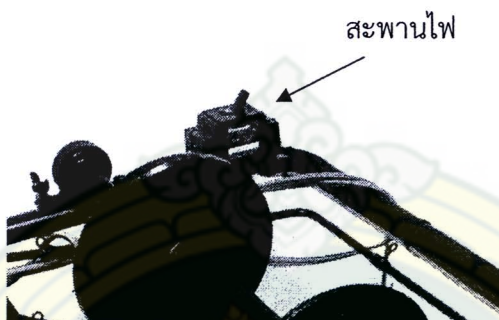
ภาพที่ 22 กระสวยหรือที่เก็บสาย

4) สายพาน

สายพานเป็นตัวช่วยให้มอเตอร์หมุนด้วยความเร็วที่เหมาะสมกับการควั่นสายช่อ วัสดุที่ใช้ทำหน้าที่เป็นสายพานในเครื่องควั่นสายช่อ คือ สายเอ็นขนาด 120 มิลลิเมตร ผูกปลายสองข้างเข้าด้วยกันให้ปมมีขนาดเล็กมากที่สุดเพื่อให้สามารถหมุนได้สะดวก

5) สะพานไฟ

สะพานไฟเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปิดและปิดเครื่องควั่นสายขอ ช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยให้เกิดความปลอดภัยกับผู้ใช้



ภาพที่ 23 สะพานไฟ

6) แป้นเรียงสาย

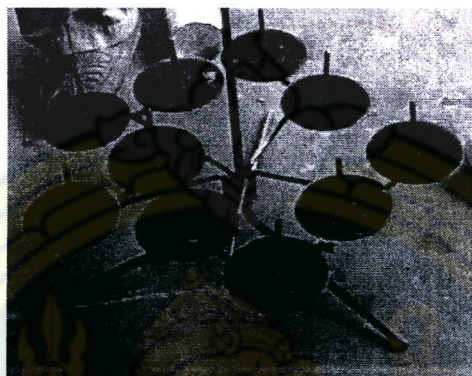
แป้นเรียงสาย เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ชะลอความเร็วในการดูดสายของเครื่องควั่นสายขอ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้หลักการเดียวกันกับจักรเย็บผ้า



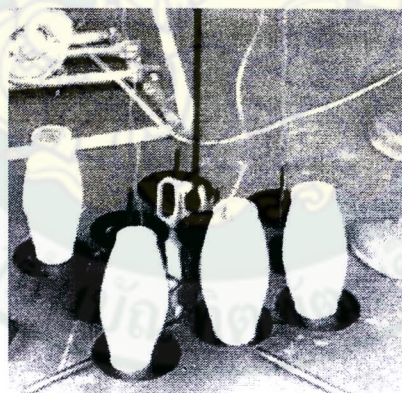
ภาพที่ 24 แป้นเรียงสาย

7) แท่นวางสายก่อนเข้าตัวเครื่อง

แท่นวางสายก่อนเข้าตัวเครื่อง เป็นแท่นที่มีแป้นสำหรับรองรับไหม มีเดือยสำหรับเสียบหลอดไหมเพื่อป้องกันไม่ให้หลอดไหมล้ม สามารถรองรับหลอดไหมได้มากที่สุด 10 หลอด มีเสาสูง ด้านปลายมีคานเล็กๆ สำหรับพาดไหม 2 ข้าง เพื่อป้องกันไม่ให้ไหมพันกัน

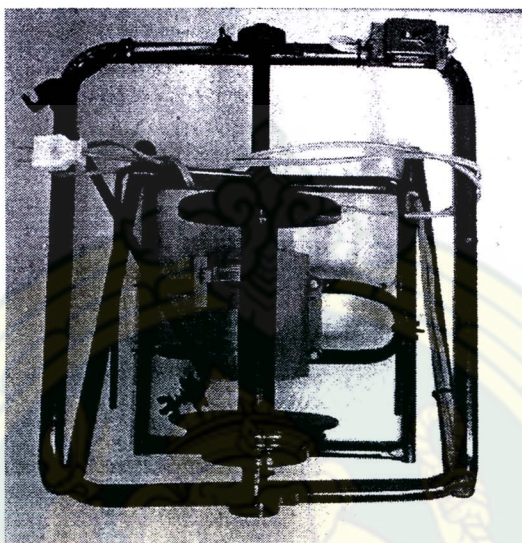


ภาพที่ 25 แท่นวางสายก่อนเข้าเครื่อง

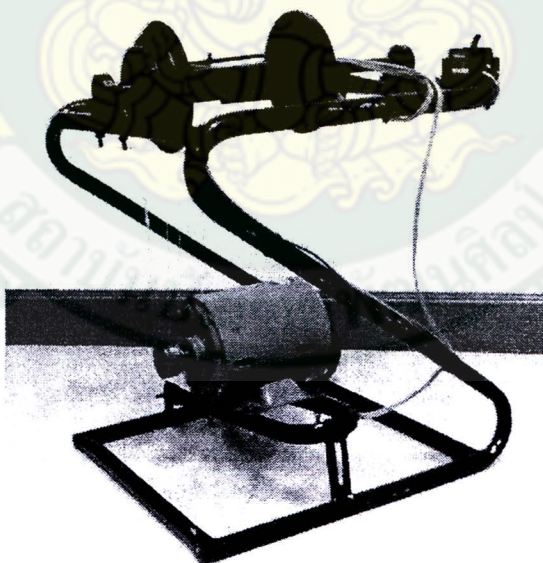


ภาพที่ 26 การวางหลอดไหม

ผู้วิจัยได้นำส่วนประกอบต่างๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน โดยการอาศัยเทคนิคต่างๆ ทางช่าง เป็นเครื่องควั่นสายซอที่สามารถใช้งานได้จริง



ภาพที่ 27 เครื่องควั่นสายซอด้านบน



ภาพที่ 28 เครื่องควั่นสายซอด้านข้าง

4.1.2 การทดลองใช้เครื่องควั่นสายขอ

ขั้นตอนการทดลองถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะเป็นสิ่งที่จะสามารถยืนยันได้ถึงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องควั่นสายขอว่าเป็นไปตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ โดยมีขั้นตอนการทดลองดังนี้

- 1) เตรียมอุปกรณ์ในการทดลอง
 - หลอดไหม
 - กาวลาเท็กซ์ ผสมน้ำ 2 ใน 3 ส่วน

2) ติดตั้งอุปกรณ์

วางหลอดไหมลงบนแป้นในแท่นวางสายก่อนเข้าตัวเครื่อง จากนั้นโยงสายไหมผ่านคานบนหัวเสา ผ่านแป้นเรียงสาย ก่อนร้อยเข้ารูกระสวยออก แล้วร้อยรูตรงปลายปีกกระสวย จากนั้นนำสายที่ร้อยมาผูกกับแกนกระสวยให้แน่นที่สุด ที่จะไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ การมัดที่แกนกระสวยต้องระวังเป็นพิเศษ ถ้ามัดไม่แน่นสายจะไม่เป็นเกลียว

- 3) เปิดสวิตช์
- 4) ป้อนไหมเข้าเครื่อง
- 5) จับเวลาในการทดลอง
- 6) ดูลักษณะสายที่ควั่นสำเร็จแล้ว

4.1.3 ผลการทดลอง

ครั้งที่	ลักษณะสาย	สาเหตุ/การปรับปรุงแก้ไข
1 (1 วินาที)	ความยาวของสาย 4 เมตร ลักษณะสาย ไม่เป็นเกลียว	สาเหตุ รอบหมุนของมอเตอร์เร็วเกินไป การปรับปรุงแก้ไข ใช้การหย่อนสายพานเพื่อชะลอการหมุนของมอเตอร์ ทำให้การดูดยายไหมช้าลง

ครั้งที่	ลักษณะสาย	สาเหตุ/การปรับปรุงแก้ไข
2 (1 นาที)	ความยาวของสาย 3.8 เมตร ลักษณะสาย เป็นเกลียวน้อย ยังไม่ได้ตามที่ต้องการ	สาเหตุ รอบหมุนของมอเตอร์เร็วเกินไป การปรับปรุงแก้ไข ใช้การหย่อนสายพานเพื่อชะลอ การหมุนของมอเตอร์ ทำให้การดูดสาย ไหมช้าลง
3 (1 นาที)	ความยาวของสาย 3.5 เมตร ลักษณะสาย เป็นเกลียวมากขึ้น กว่าครั้งที่ 2 ยังไม่ได้ตามที่ ต้องการ	สาเหตุ รอบหมุนของมอเตอร์เร็วเกินไป การปรับปรุงแก้ไข ใช้การหย่อนสายพานเพื่อชะลอ การหมุนของมอเตอร์ และใช้มือดึงสาย ช่วยชะลอ การทำให้การดูดสายไหม ช้าลง
4 (1 นาที)	ความยาวของสาย 3 เมตร ลักษณะสาย เป็นเกลียวมากขึ้น ได้ตามลักษณะที่ต้องการ แต่ เมื่อดึงสายออกจากกระสวย สายคลายตัว ช่วยหัวและช่วง ท้ายของเส้น	สาเหตุ การคลายตัวตามปกติของสาย การปรับปรุงแก้ไข ใช้กาวลาเท็กซ์ลูบสายเพื่อลดการ คลายตัวของสาย
5 (1 นาที)	ความยาวของสาย 3 เมตร ลักษณะสาย เป็นเกลียวได้ตาม ลักษณะที่ต้องการ	ไม่มี

4.2 คุณภาพของสายซอ

ผู้วิจัยได้นำสายซอที่ผลิตจากเครื่องคว้นสายซอ มาหาคุณภาพของสายซอโดยการนำมาให้ครูดนตรีไทยและนักศึกษา วิชาเอกเครื่องสายไทย ทดลองใช้ และสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของสายซอ

จากการสัมภาษณ์ผู้ที่ได้ทดลองใช้สายซอที่ได้ผลิตจากเครื่องคว้นสายซอที่ผู้วิจัยได้ประดิษฐ์ขึ้น ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มผู้ทดลองใช้ออกเป็นสองกลุ่ม คือ 1 กลุ่มครูอาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านเครื่องสายไทย และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มนักเรียนนักศึกษาทั้งภายในสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ และกลุ่มนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่นๆ ที่ทำการเรียนการสอนเกี่ยวกับดนตรีไทย เช่น นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร นักศึกษาจาก เป็นต้น โดยได้รวบรวมคำสัมภาษณ์ไว้ดังต่อไปนี้

กลุ่มครูอาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านเครื่องสายไทย

จากการสัมภาษณ์อาจารย์เฉลิม ม่วงแพร่ศรี ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องคว้นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“จากที่ครูได้ลองใช้สายซอที่ให้ไป ตอนจับที่แรกนึกถึงสายซอที่เจ้าคุณท่านใช้ เป็นสายซอที่พ่อของป้าเมียด (นางสนธิ บรรเลงการ) ทำ สายนั้นจะนุ่มๆไม่แข็งมาก ออกสีเหลืองๆ เจ้าคุณท่านชอบใช้มาก ท่านบ่นเรื่อยๆ เนี่ย ถ้าหมดสายซอเนี่ยก็เลิกเล่น ท่านไม่ใช้สายของดุริยบรรณ ท่านว่าท่านไม่ชอบ แข็งไป ผูกปมยาก ชอบหัก และไม่ทน ท่านว่าอย่างนั้น พอครูมาใช้สายดุริยบรรณก็เห็นจริงว่าขาดง่ายและแข็ง เรื่องสายแข็งสายนิ่มเนี่ยก็มีผล ผลที่ว่าก็คือเสียง แข็งไปเสียงกร้าวแข็งดี แต่ขาดง่าย สายนิ่มไปก็สีลำบาก กดนิ้วแล้วมันยวบๆ แต่สายนี้ใช้ได้จะว่าแข็งก็ไม่แข็งไป และก็ไม่นิ่มไป กำลังดี คล้ายสายของพ่อป้าเมียดอย่างที่ครูบอกไปตอนต้น สายนี้ดีตรงที่ตอนยังไม่ขึ้นนั้นมันดี พอขึ้นสายแล้วก็แข็งดีเป็นปกติไปยวบๆเหมือนโน้ล่อน รีสายอื่นๆ แต่ที่ไม่แข็งมากนั้นครูเข้าใจว่าคงเป็นเพราะใช้ไหมอย่างดี แต่ดุริยบรรณใช้กากไหม คำเรียกแบบนี้นะ เห็นว่าของเค้าต้อง

ไปเอาจากปักธงไชย กากใหม่นะปกติแข็งแต่ไม่ทน เวลามาเป็น
 สายก็เลยไม่ทน แต่นี่ใช้ไหมที่ทอผ้าเลย จึงทนดี ครูว่าถ้าทนดีก็น่า
 ให้เด็กใช้ แต่ต้องขายนะเพราะต้นทุนไหมเราแพง แต่ขายอย่าแพง
 อย่างเค้า เด็กเดี๋ยวนี้อาจได้ใช้สายไหมเป็นบ้าง เดี๋ยวนี้อาจตาม
 ทองตลาดมีแต่ในลอนบ้าง เอ็นบ้าง เชือกบ้าง ไหมสังเคราะห์บ้าง
 แบบที่มีขายอยู่ตามเวียงนะ สายพวกนี้มีข้อดีแต่ขาดยาก นอกนั้น
 ขาดความละเอียดที่สายไหมมี เช่นเสียงไม่ได้ เสียงของสายพวกนี้
 ออกมาแต่แบนๆ เสียงไม่กลม มีกลิ่นเหม็นด้วย ควรทำหลายๆ
 ขนาดๆ อย่างสายดริยบรรณนั้นมืออย่างละสามเบอร์ ก็ควรทำ
 ขนาดตามนั้น เพราะเครื่องแต่ละเครื่องชอบสายไม่เหมือนกัน ขอ
 บางคันชอบสายเล็ก ชอบบางคันชอบสายโตหน่อย เสียงถึงออกมา
 ดี ต้องให้เจ้าของขอเค้าลอง ถ้าสถาบันนี้ใช้สายไหมกันหมดก็จะดี
 สมัยครูเด็กๆนี้ไม่มีใช้หรือสายเอ็นสายชนิดอื่นๆ ใช้กันแต่สาย
 ไหม เค้าเรียกว่าเอกลักษณ์ของขอไทย ถ้าส่งเสริมและสนับสนุน
 ให้เค้าใช้ก็จะดี ครูฝากเรื่องนี้ไว้ เพราะสถาบันนี้เรามีชื่อเสียงด้าน
 การอนุรักษ์และเป็นแม่แบบมานาน”
 (เฉลิม ม่วงแพร่ศรี,สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์อาจารย์วิรัชศักดิ์ กลั่นรอด ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายขอ และ
 ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายขอไว้ ดังนี้

“สายที่เธอให้ไปใช้ได้สินะ ครูชอบ สายไม่แข็งดี กดแล้วไม่
 เจ็บมือ และก็ไม่มีใหญ่ไป กำลังดี สายบางเจ้าเส้นใหญ่มาก เหมือน
 เชือกมัดของมากกว่าสายขอ ที่สำคัญคือความทน อาจเป็นเพราะ
 ได้วัสดุดีเลยเหนียว ตอนที่ไปครูก็ยังไม่ได้ใช้เลยเก็บไว้ชะนาน
 จนสายที่ใช้ใส่อยู่ขาดเลยลองเอาสายเธอมาเปลี่ยนใส่ ก็ทนดียังใช้
 สีสอนเด็กมาจนถึงเดี๋ยวนี เห็นว่าทำจากไหม แต่ก็ไม่แข็งเหมือน
 ดริยบรรณของดริยบรรณนะแข็ง แต่ถ้าเก็บไว้นานขาด ขาดง่าย
 มาก ซักตอนไว้มากๆไม่ได้ เห็นว่าตอนนั้นเล็กแล้ว ของเธอดูเหมือน

เส้นไหมจะละเอียดกว่า สายไม่ค่อยเหนียวๆ ไม่รู้ว่าเธอใช้กา
อะไรแต่ก็ดีกว่าสายเง็ง สายนั้นมันใหญ่มากไป สายซออุ้มเหนียวๆ
เวลาสีแล้วนิ้วติดสายหนึบๆ แต่บางคนเค้าก็ชอบไอ้ที่แข็งๆนะ แต่
ครูก็ยังว่าแข็งนะขาดง่าย ถ้าขาดไม่ง่ายจะดี แต่ของเธอไม่โปก แต่
ก็เหนียวดี เธอน่าจะสอนให้เด็กในสถาบันทำ เอาวัสดุอื่นก็ได้
เพราะเห็นว่าไหมแพงมาก ลองสอนเค้าให้ทำ เอาสูตรเธอนะ ไม่
ว่าจะขนาด รีเกลียว เค้าจะได้มีสายใช้เองไม่ต้องใช้เอ็นใช้ในลอน
ครูว่าก็ตื่นะ ใครสนใจเค้าก็ทำเป็นอาชีพได้ จะได้ไม่สูญหาย และ
กลับมานิยมสายไหมกันอีกครั้ง”

(วีระศักดิ์ กลั่นรอด,สัมภาษณ์, 9 กรกฎาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์อาจารย์สมบุรณ์ บุญวงศ์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และ
ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“ ครูคิดว่าสายซอที่ได้จากเครื่องควั่นสายนี้ มีลักษณะที่ดี
คือมีความคงทน เพราะสังเกตจากการระยะเวลาของการใช้งาน
ตั้งแต่เริ่มเปลี่ยนและใช้งาน ความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง เพราะ
สามารถขึ้นเสียงซอในระดับสูงได้ เพราะเคยใช้สีเครื่องสายปี่ชวา
แล้ว ก็ยังไม่ขาด ในขณะที่สายปกติมันมีความยืดหยุ่นน้อยกว่า
อาจเป็นเพราะสายโดยปกติทั่วไปมันมีความแข็งมาก หรืออาจจะ
เป็นเพราะกาที่ใช้ด้วยรีเปลาไม่ทราบได้หรืออาจเป็นด้วยการตี
เกลียวของสายซอก็เป็นได้ เท่าที่สังเกตครูเห็นว่าสายซอที่ผลิต
โดยทั่วไปมันตีเกลียวแน่นมากจึงทำให้มีความยืดหยุ่นน้อย ถ้าใช้
ในการเรียนการสอนก็ไม่คงทน แต่สายของเธอยืดหยุ่นสูงกว่าก็
น่าจะใช้ในการเรียนการสอนได้ดีกว่า เพราะโดยปกติมันซอของ
สถาบันส่วนมากใช้แต่สายเอ็น เพราะเหนียวดี ไม่ขาด แต่ก็ทำให้
เด็กประสบการณ์และไม่ได้เรียนรู้ขอบเดิมของการเรียนเครื่องสาย
ที่ต้องใช้ไหม ถ้าสายเธอมีความคงทนก็น่าจะใช้แทนได้”

(สมบุรณ์ บุญวงศ์,สัมภาษณ์, 19 กรกฎาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์อาจารย์พนม บุญเหลือ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายขอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายขอไว้ ดังนี้

“เป็นสายที่ค่อนข้างดีครับ ลบข้อเสียของสายไหมที่มีอยู่เดิม คือ ขาดง่าย เพราะสายที่ลองให้ใช้นั้นทนดี มีลักษณะของสายไหมที่เด่นชัด คือ มีขุยของไหม แสดงให้ผู้ใช้เห็นว่าเป็นไหมแท้ๆ ไม่ได้ผ่านการใช้วัสดุอื่น เช่น ไหมสังเคราะห์ แทน ส่วนน้ำเสียงของขอเมื่อใช้สายนี้ ออกมาเป็นลักษณะของขอที่ใช้สายไหมโดยทั่วไป คือ เสียงขอมีลักษณะกลม โต มีแก้วเสียง เสียงใส น้ำเสียงไม่กระด้างหรือแหบ เหมือนสายพาสติก ไม่เปลืองยางสน ที่ว่าไม่เปลืองนั้นเป็นเพราะเอกลักษณ์ของสายไหมนั้นมีความผิด จึงไม่ต้องใช้อย่างสมมาก เอกลักษณ์ของสายที่ให้ทดลองใช้อีกประการ คือ ไม่แข็งมาก ทำให้สายมีลักษณะยืดหยุ่นครับ ให้ตัวดีกว่าสายแข็งๆ บิดเสียงสูงๆได้”

(พนม บุญเหลือ,สัมภาษณ์, 23 กรกฎาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์อาจารย์โกวิท ย์ ชันธศิริ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายขอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายขอไว้ ดังนี้

“โดยปกติครูเป็นพวกใช้สายหลายประเภทนะ สายลวดก็ใช้ สายไวโอลินก็ใช้ สายเอ็น เอ็นตกปลาที่ใช้ สายเทเบิลเทนนิสก็ใช้ แต่สายที่เริ่มใช้ตั้งแต่ตอนหัดเรียนก็ สายไหมนะแหละ แต่ก่อนหาได้ง่าย พอใช้ไปก็หายากขึ้นๆ แล้วเอกลักษณ์เค้าคือ ขาดง่าย แต่เสียงเพราะ ทำอะไรสืออะไรก็เพราะ แต่ครูนะเรียนทั้งขอไทย ดั่ง อู้ก็เรียน เครื่องดนตรีตะวันตกอย่าง ไวโอลิน ก็เรียน ก็เห็นข้อดีของทั้งสายสองประเภท สายพวกลวดพวกเอ็นนั้นมีข้อดีมากที่สุด คือ ความคงทน แต่มันไม่เพราะไม่มีเอกลักษณ์อย่างสายไหม คือโบราณท่านก็ใช้แต่สายไหม ครูแสงท่านก็ใช้ คุณดาหลวงไพเราะก็ใช้ มันก็เลยกลายเป็นวัฒนธรรมต่อกันมา แต่อย่างที

บอกมันหายาก เดียวนี้ราคาก็ยิ่งแพง คนทำก็มีน้อย แต่สายที่ได้ลองใช้ครูนั่นก็ดี ดีเลยแหละ แต่ไม่แข็งเหมือนที่เคยเห็น สายไหมที่ครูเคยใช้ก็ ดุริยบรรณนะแหละ แข็งดีแต่ขาดง่าย คล้ายๆ ว่าพอน้ำมันที่อุดอยู่มันแห้งมันก็กรอบ แต่สายเธอดูฉ่ำๆ พอใช้ไปๆโดนเหงื่อแล้วสายจะออกใสๆ ขึ้นเสียงสูงได้ด้วยนะ มันก็ดีตรงที่ไม่ขาดเปะเลย บางสายขึ้นปีปก็ขาด ไม่ทน ถ้าแก้ไขข้อเสียตรงนี้ได้เนะจะดีมาก”

(โกวิทย์ ชันธศิริ ,สัมภาษณ์, 27 สิงหาคม 2555)

กลุ่มนักเรียนนักศึกษาทั้งภายในสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ และกลุ่มนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่นๆ

จากการสัมภาษณ์นางสาวอรุณศรี เทวโรธร นักศึกษาชั้นปี 4 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายขอ ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายขอไว้ ดังนี้

“จากที่ได้ลองใช้สายขอ ซึ่งโดยปกติหนูจะใช้สายที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป โดยปกติถ้าเป็นสายไหมจะซื้อจากร้านธรรมมานุกูล แต่มีจุดบกพร่องคือ สายจะขาดง่าย และมีราคาค่อนข้างสูง และสายมีขนาดเล็ก เพราะปกติหนูจะใช้ขอของช่างเขาวัว ซึ่งมีขนาดใหญ่ เมื่อมาใช้สายขนาดเล็ก ทำให้ขอหนูมีเสียงเล็กลง และเบา แต่สายขอนี้ เมื่อใช้แล้วก็พบว่า สายขนาดโตกว่าสายที่เคยใช้ทำให้เสียงขอหนูดังขึ้น และรู้สึกว่เสียงจะใสขึ้น ไม่แบนๆ หนูสังเกตจากเวลาบรรเลงรวมวง และเพื่อนๆ ทัก สายไม่แข็งมากทำให้ผูกปมง่าย แต่เวลาใส่สายและขึ้นสายปกติสายก็ไม่อ่อนเหมือนสีสายเอ็น ส่วนสีเหลืองๆสวยดี ไม่ออกสีดำๆแบบที่หนูเคยใช้ซึ่งหนูก็คิดว่าดีค่ะ”

(อรุณศรี เทวโรธร,สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายอนุวัฒน์ บิสสุริ นักศึกษาชั้นปี 5 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“ผมชอบใช้สายซอดัวงและซออุ้ทั้งสายเอกและสายทุ้ม ปรากฏว่าเสียงมีลักษณะคมชัดขึ้นและสีได้สบายนิ้วมากขึ้น สายไม่แข็งมาก มีลักษณะเป็นสีเหลืองอ่อนๆเหมือนเส้นบะหมี่ เวลาสีเสียงจะเสมอกันทั้งคันชักเข้าและออก ขนาดของสายซอไม่ใหญ่มาก กำลังดี และขาดยากมากครับ อยากให้ผลิตสายทั้งซอดัวงและซออุ้อีกครั้ง ผมคิดว่าเหมาะกับการนำมาใช้ในการบรรเลงซอเป็นอย่างยิ่งครับ”

(อนุวัฒน์ บิสสุริ สัมภาษณ์, 19 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวไหมพาง พรายอินทร์ นักศึกษาชั้นปี 5 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูได้ทดลองใช้สายซอของครูตอนที่เรียนวิชาเอกกับครูพอติคะ ในตอนนั้นเป็นระยะแรกที่ครูผลิตสายซอดัวงและซออุ้ขึ้นมา หนูได้ทดลองใช้สายซอดัวงทั้งสายเอกและสายทุ้ม ครั้งแรกที่ได้จับสายซอของครูรู้สึกแปลกๆ เพราะสายออกนิ่มๆคะ ไม่แข็งเหมือนทั่วไปที่หนูเคยได้ใช้ ทำให้รู้สึกว่าสีซอสบายมากขึ้นไม่เจ็บนิ้ว สีก็ออกเหลืองมากออกสีเหลืองทองอ่อนๆคะ และที่สำคัญทำให้เสียงซอของหนูดีขึ้นด้วยคะ สายซอขาดยาก ทำให้ปัจจุบันนี้หนูก็ใช้สายของครูมาตลอด”

(ไหมพาง พรายอินทร์ สัมภาษณ์, 19 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวพิมพ์ลดา โคตรสิทธิ์ นักศึกษาชั้นปี 5 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูได้ใช้สายซออยู่ทั้งสายเอกและสายทุ้ม หนูชอบมากๆเลย
คะ เพราะตอนสีทำให้เสียงซออยู่ของหนูมีความชัดเจนของเสียง
มากยิ่งขึ้น สายซออยู่มีขนาดพอดีไม่ใหญ่เกินไป และไม่เล็กจน
บางครั้งนึกว่าสายซอดังสายทุ้ม”
(พิมพ์ลดา โคตรสิทธิ์ สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาววรรณกัญญา อินทสุข นักศึกษาชั้นปี 5 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูใช้สายซอตอนเรียนวิชาเอกพอดี ตอนแรกก็ใช้สายที่มีขายทั่วไป ส่วนมากหนูไปซื้อที่ศึกษาภัณฑ์ เพราะตอนนั้นอยู่หอ
แถวนั้น แต่ซอหนูมีส่วนค่อนข้างยาวและกะลาซอเล็ก หากสายที่จะ
ทำให้เสียงซอออกมาดียากค่ะ ปกติหนูต้องใช้สายทุ้มซอดังมาเป็น
สายเอก เพราะขนาดของสายเอกซออยู่ที่ยากันใหญ่มากค่ะ ร้อยร
ลูกบิดซอหนูไม่ได้เลยคะ แต่พอครูให้สายมา หนูก็ลองใช้ ปรากฏ
ว่าเสียงก็ออกมาดีคะ ไม่แหบๆ”
(วรรณกัญญา อินทสุข , สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวปิยนุช มีสุข นักศึกษาชั้นปี 4 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูได้ใช้สายซอช่วงที่เรียนกับอาจารย์เฉลิมในรายวิชาเพลงเดี่ยว โดยปกติขอที่หนูใช้จะหาสายยากมาก เป็นเพราะเหตุใดก็ไม่ทราบ พอวันที่อาจารย์เฉลิมเข้าสอน สายซอหนูขาด อาจารย์เฉลิมจึงนำสายซอที่ให้อาจารย์เฉลิมมาให้ลองใช้ ครั้งแรกที่ได้จับสายซอของอาจารย์รู้สึกแปลกๆ เพราะสายออกน้มนุ่มๆ ไม่แข็งเหมือนทั่วไปที่หนูเห็น สีก็ออกเหลืองมากออกสีเหลืองทองๆคะ ในความคิดคิดว่าน่าจะไม่ดี เพราะหนูเคยใช้แต่สายแข็งๆ แต่พอลองได้ใส่และลองสีดูปรากฏว่าเสียงที่ออกมาเพราะดีค่ะ เสียงออกโตๆ หนูก็อธิบายไม่ค่อยถูก แต่ก็เพราะดี และขาดยากดีค่ะ”
(ปิยนุช มีสุข,สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายอุดม แหวนทองคำ นักศึกษาชั้นปี 4 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“ผมได้ใช้สายซออยู่ในการบรรเลงปรับวงเครื่องสายปี่ชวาเล่นที่งานวัดระฆัง และสายซอที่ผมใช้เป็นสายสีขาวจำได้ว่าซื้อมาจากศึกษาภัณฑ์ แต่เวลาใช้แล้วทำให้ซอของผมเป็นสองเสียง คือเข้าและออกไม่เสมอกัน อาจารย์เลยลองเอาสายมาให้ใช้ จำได้ว่าสายอาจารย์ไม่แข็งมาก สีเหลืองอ่อนๆ แต่ลองใช้สายอาจารย์แล้วคิดว่าให้เสียงที่ดีครับ เสมอกันทั้งคันชักเข้าและออก ไม่ใหญ่มาก ขนาดกำลังดี และขาดยากมากครับ หมางานปี่ชวาผมยังใช้มาอีกตั้งนานถึงได้ขาด อยากให้อาจารย์ทำสายออกมาอีกเยอะๆครับ เพราะผมจะได้ใช้สายดีๆอีกครับ”
(อุดม แหวนทองคำ,สัมภาษณ์, 14 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวมินตรา เมืองจันทร์ นักศึกษาชั้นปี 4 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูใช้สายซอของครูเพราะครูให้มาค่ะ ตอนแรกก็ใช้สายที่มีขายทั่วไป ส่วนมากหนูไปซื้อที่โลตัส เพราะตอนนั้นอยู่หอแถวนั้น แต่ซอหนูมีส่วนค่อนข้างยาวและกะลาซอเล็ก หาสายที่จะทำให้เสียงซอออกมาดียากค่ะ ปกติหนูต้องใช้สายทุ้มซอดังมาเป็นสายเอก เพราะขนาดของสายเอกซออยู่ที่ขายกันใหญ่มากค่ะ ร้อยรูถูกบิตซอหนูไม่ได้เลยค่ะ แต่พอครูให้สายมา หนูก็ลองใช้ ปรากฏว่าเสียงก็ออกมาดีค่ะ ไม่แหบๆ”

(มินตรา เมืองจันทร์, สัมภาษณ์, 14 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวชินาพร พงษ์ศักดิ์ศรี นักศึกษาชั้นปี 4 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“สายของครูที่หนูใช้เหวอค่ะ หนูก็ว่าดีค่ะ ปกติหนูใช้แต่สายครูด้อย เพราะหนูซื้อซอครูเค้ามานะ อีกร้อยสายไหมหาซื้ออยากค่ะ ครูเค้ามัทำขายอยู่แล้วหนูก็เลยใช้ของเค้า แต่สายที่ครูให้ไปก็ดีค่ะ ตอนอยู่ในซอออกฉ่ำๆเหมือนครูใช้น้ำยาอาบไว้ แต่พอใช้ไปก็แห้งเป็นปกติ แต่สายครูเหนียวดีค่ะ หนูว่ามันขาดยาก เสียงก็ดีนะ อาจเพราะขนาดกำลังดีไม่ใหญ่มากไปสักี่สวายดีนะ หนูชอบ ไม่ดำ และอีกอย่างไม่แข็งมากผูกง่ายดีค่ะ”

(ชินาพร พงษ์ศักดิ์ศรี, สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวคณาวัลย์ เทพสุวรรณ นักศึกษาชั้นปี 4 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูไม่เคยใช้สายไหมคะ เพราะตอนอยู่นาฏศิลป์หนูใช้ แต่ซอสายเอ็นคะ ครูหนูบอกว่าทนดี แต่พอมาเรียนปริญญาหนูมี ซอเป็นของตัวเอง เลยลองใช้สายที่ไม่ใช่สายเอ็นดู ก็ซื้อจากศึกษา ภัณฑ์อะคะ แต่พอครูบอกว่าครูลองทำสาย หนูก็ได้ลองใช้ ตอน แรกก็ไม่คิดว่าจะดี เพราะมันไม่เหมือนที่หนูเคยเห็น มันออกนึ่งๆ แน่นๆ แต่พอหนูใช้มันก็แข็งดีคะ ถ้าหนูจำไม่ผิด ตอนนั้นหนูเรียน วิชาเครื่องสายปี่ชวา ที่ครูลองเอามาให้ใช้ ก็ยังแปลกใจ เพราะว่า มีคนเคยบอกว่าสายไหมมันขาดง่าย ขึ้นเสียงสูงๆไม่ได้ หนูก็เคยได้ สายจากมั่วลมา ก็ใช้ไม่กี่ทีก็ขาด แต่สายครูเทียบกันหนูว่าขาดช้า กว่า มีเพื่อนมาบอกว่าครูใช้ไหมทำ หนูว่ามันทนดีคะ”
(คณาวัลย์ เทพสุวรรณ, สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายเกียรติศักดิ์ ทอนศรี นักศึกษาชั้นปี 4 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูไม่เคยใช้สายครุมาก่อน เพราะหนูช่วยพี่ตุ๊กทำสาย อยู่คะ เค้าให้หนูใช้ แต่มันขาดง่ายมาก ทำจากไหมเหมือนของครู เลย แต่หนูไม่รู้ว่ครูใช้ไหมส่วนไหน แต่ของพี่ตุ๊กเค้าใช้กากไหม ที่ อีสานบ้านหนูเค้าแบ่งเป็นหลายอย่างคะ หัวไหม ตัวไหม กากไหม เยอะแยะ แต่หนูว่าสายครุต้องไม่ใช้กากมันแน่นนอน เพราะไม่แข็ง เป็ก และหนูว่าครุก็ต้องใช้กากที่ไม่ใช่ทั่วไป เพราะสายครุไม่แข็ง แต่เหนียว หนูว่าต้องเป็นอย่างที่หนูวิเคราะห์แน่นอนคะ แต่หนู ยอมรับว่าสายครุทนจริงคะ หนูว่าครุน่าจะทำขายเลยคะ จะได้

เลิกใช้สายเอ็นคะ ครูทำแล้วให้ภาคซื้อใส่ซองหลวงให้หมดเลยคะ
หนูว่าจะตีมาก ๆ เลยคะ เด็กๆจะได้ใช้สายที่บรรพบุรุษเราคิดค้น
ขึ้นคะ”

(เกียรติศักดิ์ ทอนศรี, สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายณัฐวุฒิ เปลี่ยนสกุล นักศึกษาชั้นปี 4 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา
คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูล
เกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“ผมได้ลองใช้สายของอาจารย์ ดูเหมือนจะขาดยากกว่า
สายประเภทเดียวกัน อีกอย่างนี้ผมชอบสายของอาจารย์เพราะสี
แล้วไม่เจ็บมือ ถ้ารูตสายในเพลงเดียวกันไม่ต้องออกแรงมาก แต่
เบาๆ ก็เกิดเสียงที่ต้องการ เวลาอากาศขึ้น เช่น ฝนตก หรือ ถ้า
เล่นกลางแจ้งตอนกลางคืนก็ไม่เหนียวมือ เพราะผมต้องใช้ซอเล่น
กับการทำงานของผมด้วยครับ ก็คิดว่าหนดี และสะดวกดี
อยากจะทราบเหมือนกันว่าอาจารย์ใช้กาวอะไรในการรูตสาย
เพื่อให้มีความคงทน อยากให้อาจารย์เขียนขั้นตอนกรรมวิธีต่างๆ
เผยแพร่เป็นหนังสือครับ ผู้ที่สนใจจะได้ทดลองใช้ ทดลองทำโดยมี
อาจารย์เป็นผู้ให้คำแนะนำ วงการดนตรีไทยของเราจะได้มีสาย
ใหม่ใช้เยอะๆครับ”

(ณัฐวุฒิ เปลี่ยนสกุล, สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายประดิษฐ์ ริมขอม นักศึกษาชั้นปี 3 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา
คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูล
เกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“อาจารย์ได้กรุณาให้สายผมมาทดลองใช้ ผมก็ได้ลองใช้
แล้วครับ สายซออุ้งของอาจารย์ขนาดกำลังดี ไม่แข็งมาก ดีเกเดียว

ละเอียดดีครับ ใช้ง่ายขนาดใหญ่ก็ได้ เล็กก็ได้ครับ เพราะที่บ้านผมมีขอสองขนาด ผมอยากให้อาจารย์เปิดวิชาประดิษฐ์สายขึ้นในสถาบันครับ อาจใช้วัสดุอื่นที่เด็กนักศึกษาสามารถซื้อทำได้ โดยให้อาจารย์เป็นผู้สอน ผมคิดว่าเป็นการเรียนที่น่าจะได้สาระกับเครื่องสายจริงๆ กว่าการทำงานทัวรี่พันไม้ขนาดซึ่งเหมาะกับเด็กที่เรียนเป่าพาทย์มากกว่า ส่วนพวกเครื่องสายน่าจะให้เรียนคว้นสาย ทำหย่องสอด้วง หมอนซอฮู้ ขึ้นหน้าซอ ซ่อมจะเข้ เช่น แต่งเสียง ตั้งนม อะไรพวกนี้ครับ ผมเห็นว่าอาจารย์มีความรู้ด้านนี้เป็นอย่างดีและยังสามารถอธิบายให้พวกผมเข้าใจได้อย่างดีครับ อาจารย์น่าจะสอนวิชานี้ ถ้าภาคเปิดสอนวิชานี้เพิ่มเติมจากที่มีอยู่เดิมผมว่าน่าจะเป็นส่วนดีต่อนักศึกษาสาขาเครื่องสายครับ เพราะสถาบันอื่นก็ยังไม่สอนถึงขั้นนี้ครับ

(ประดิษฐ์ ริมขอม, สัมภาษณ์, 20 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายโอภาส พึ่งวงศ์ญาติ นักศึกษาชั้นปี 3 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องคว้นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“ผมใช้สายซอของอาจารย์ตั้งแต่เริ่มผลิตครับ เพราะอาจารย์ได้ให้ความกรุณาผมเป็นผู้ช่วยในการทำสายบ้างเป็นบางครั้งและบางขั้นตอน ผมสังเกตได้ว่าอาจารย์เป็นคนมีความพิถีพิถันมาก อาจารย์มีความละเอียดและใส่ใจทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนการเลือกไหม อาจารย์จะใช้ไหมที่เป็นตัวไหมจริงๆ ซึ่งมีราคาแพง ผมยังจำเหตุผลที่เคยถามอาจารย์ได้ว่าเหตุใดถึงใช้ตัวไหม ซึ่งอาจารย์ตอบว่า เพราะตัวไหมมีขนาดของเส้นไหมที่สม่ำเสมอ และเท่ากันไม่หยابและเส้นเล็กบ้างโตบ้างเหมือนหัวไหม รีกากไหมที่อาจารย์เรียก ซึ่งเมื่ออาจารย์นำไหมที่ได้มาผ่านขั้นตอนต่างๆจนออกมาเป็นสายนั้น จึงทำให้สายของอาจารย์มีคุณภาพดีครับ ให้เสียงที่สม่ำเสมอ เมื่อสีคันชักเข้าและออก และเมื่อรูดนิ้วลงเสียง

สูงที่ใช้ในเพลงเดี่ยว สายของอาจารย์ก็เปล่งเสียงออกมาได้อย่างไพเราะ ไม่แหบแห้งเหมือนสายเอ็นครับ ปกติผมก็ใช้สายไนลอนจากศึกษาภัณฑ์ เพราะราคาไม่แพง แต่เมื่อเทียบกับเสียงจากสายซอของอาจารย์แล้วแตกต่างกันเยอะครับ มาระยะหลังผมจึงใช้แต่สายซอของอาจารย์”

(โอกาส พังวณัญญาติ,สัมภาษณ์, 12 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวมัลลิกา กริ่งกระโทก นักศึกษาชั้นปี 3 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษาคณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“สายซอครูดีค่ะ สายซออันนะคะ ดีมากค่ะ ทนดีจริงๆ หนูเอาสายของครูไปให้โรงเรียนที่หนูสอนพิเศษที่สุพรรณ เปลี่ยนเพื่อจะไปแข่งศิลปหัตถกรรม จนแข่งเสร็จป่านนี้ก็ยังไม่ขาดค่ะ หรืออาจจะเพราะไม่ได้สี แต่ถ้าเป็นสายอื่นไม่ได้สีก็เปื่อยนะคะ หนูคิดว่าอาจเป็นเพราะวัตถุดิบดีค่ะ หนูอยากให้ครูสอนพวกหนูบ้าง หนูไม่ได้คิดจะทำแข่งนะคะ แต่อยากบอกว่าถ้าเกิดหนูจบไป วิชาที่ครูสอนก็น่าจะได้ใช้แน่นอน เพราะทุกโรงเรียนต้องมีซอ ถ้าเกิดโรงเรียนที่กันดาน รึว่ายากจน อย่างน้อยหนูก็อาจจะได้ทำให้เด็กได้ใช้ หนูคิดว่ากุศลแรงดีนะคะ ครูเป็นครูที่มีความรู้ค่ะ หนูคิดว่าครูน่าจะถ่ายทอดความรู้ของครูให้นักศึกษาทุกคนที่อยากรู้ อยากเรียน น่าจะเขียนเป็นตำราเพื่อใช้สอนก็ดีนะคะหนูว่า แล้วให้นาฏศิลป์ทั้งหมดใช้ด้วยเลยคะ”

(มัลลิกา กริ่งกระโทก,สัมภาษณ์, 22 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวรัตติกาล ยศคำลือ นักศึกษาชั้นปี 3 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูได้ใช้สายไหมมาตั้งแต่สมัยเรียนที่เชียงใหม่ เพราะครูปอกให้ใช้ค่ะ หนูไม่รู้ว่สายไหมดียังไงในตอนแรก แต่ที่มาเรียนที่สถาบันได้สืบทอดที่ใช้สายเอ็นถึงพบว่า มันแตกต่างกันมาก เพราะสายเอ็นลื่นกว่าไหมมาก เสียงก็เบา และแกร่งง่ายถ้าใช้น้ำหนักเยอะ ที่สำคัญเปลืองยางสนมาก เพราะเอ็นมีความลื่นมากกว่าไหม และเรียบกว่าทำให้เปลืองค่ะ แต่เมื่ออาจารย์ทำสายขึ้นและทดลองมาให้พวกหนูใช้โดยใส่ซอของหลวง หนูได้ลองสีแล้วปรากฏว่าดีมากค่ะ เหมือนกับสายที่หนูเคยใช้ตอนอยู่นาฏศิลป์เชียงใหม่เลย หนูเคยกลับไปเล่าเรื่องนี้ให้ครูปอกฟัง ครูบอกว่าสายที่ครูให้ใช้เป็นของดุริยบรรณครูซื้อติดมาตั้งแต่อยู่กรุงเทพ ครูบอกว่าอยากลองใช้สายของครูบ้าง เพราะถ้าคุณภาพดีเท่าดุริยบรรณ ก็น่าจะสนับสนุนให้ทุกวิทยาลัยใช้ จะได้มีสายใช้กันทุกวิทยาลัยเลยคะน่าจะดีกว่าสายเอ็นแน่นอนคะ”
(รัตติกาล ยศคำลือ,สัมภาษณ์, 22 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวดาเรศ เทวโรทร นักศึกษาชั้นปี 2 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูจบมาจากสถาบันที่ได้ใช้สายอีกแบบหนึ่งคะ พอได้มาเรียนที่นี่ก็ได้ใช้สายไหมที่ครูให้ใช้ ก็เห็นข้อดีของทั้งสองประเภท ถ้าเป็นประเภทแรกนั้นใช้ง่ายคะ จะทำเทคนิคอะไรก็ง่าย ไม่ต้องใช้แรงเยอะแค่เพียงเบาๆ ก็ทำได้ แต่เสียงก็ไม่คมชัดเท่าสายไหมนะคะ ใช้สายไหมนี้ทำให้เรารู้จักการใช้น้ำหนักมือคะ ไม่ว่าจะเป็นคันชักเข้า ออก สะบัด พร้ม ครั้น ต้องใช้แรงให้ถูก

หนูว่าใช้สายไหมทำให้หนูมีสมาธิมากขึ้นต้องคอยสำรวจตนเองดู
อยู่ตลอด ต้องมีสติค่ะ ต้องรู้ว่าจะทำอะไรต่อไปในเพลง อย่างที่ครู
เคยสอนว่าเราจะเล่นเพลงออกไปอย่างเดียวไม่ได้ ต้องเป็นจิตรกร
ที่จะรู้จักแต่งแต้มสีสันลงบทเพลงนั้นด้วยค่ะ ถ้าใช้สายไหมก็จะทำ
แบบที่ครูสอนได้เพราะต้องระวังตนเองตลอด หนูว่าก็ดีไปอีกแบบ
ค่ะ ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งสายไหมเนี่ยทำให้เราต้องเป็นคน
ที่เตรียมพร้อมตลอดเวลา ต้องเตรียมสายเตรียมอุปกรณ์ไว้ค่ะ
หนูว่าฝึกตนเองดีค่ะ”

(ดาเรศ เทวโรทร,สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวนลินพร ปัญจะ นักศึกษาชั้นปี 2 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะ
ศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายขอ และได้ให้ข้อมูล
เกี่ยวกับสายขอไว้ ดังนี้

“สายขอที่ครูให้ใช้ก็ดีค่ะ หนูคิดว่าสายแข็งเท่า นั้นถึงจะ
ดี แต่เพิ่งรู้ว่าสายที่ไม่แข็งมากอยู่ระหว่างความพอดีนี้ทนดีค่ะ
คืออาจจะเป็นอย่างที่ครูอธิบาย คือ แข็งไปก็ทำให้กรอบ อ่อนไป
ก็เปราะบาง อาจจะเป็นอย่างนั้นค่ะ สายของอาจารย์นั้นอยู่
ระหว่างกลางของสองคำนี้ จึงทำให้เกิดความพอดีค่ะ แต่อย่าง
ที่ครูบอกค่ะว่า สายนั้นต้องใช้ความพิถีพิถัน เพราะไหมแต่ละเส้น
ไม่เท่ากันต้องสังเกตว่าเส้นไหนใหญ่เส้นไหนเล็กและต้องใช้
จำนวนเท่าไรจึงจะพอดี หนูอยากให้ครูสอนสิ่งเหล่านี้แก่นัก
ศึกษาของคณะเราค่ะ เพราะอาจจะนำไปใช้ได้ค่ะ อย่างน้อย
ถ้าไม่นำไปทำเพื่อขาย ก็น่าจะทำไว้ใช้เองได้ค่ะ”

(นลินพร ปัญจะ,สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวปะการัง แก่นสาร นักศึกษาชั้นปี 2 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“สายของครูหนูได้มีโอกาสใช้เมื่อไม่นานมานี้ค่ะ ก็ดีนะ ค่ะ สายของครูไม่ขาดง่าย สีสวย และไม่แข็งจนเจ็บนิ้วเวลาสี หนูคิดว่าหนูเสียโอกาส เพราะตอนเรียนประติสซ์ซ่อมหนูเป็นคน เครื่องสายแต่ไม่ได้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่เกี่ยวข้องเลย หนูอยากให้ครูสอนน้องๆเกี่ยวกับเรื่องวิธีการควั่นสายค่ะ คงจะดีถ้าทุกคนทำได้และใช้กันเองค่ะ”

(ปะการัง แก่นสาร,สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาววรรณภา เกตุสุภาะ นักศึกษาชั้นปี 2 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“สายซอของครูเหนียวดีค่ะ หนูเคยใช้สายเอ็น ซึ่งเหนียวดีค่ะ แต่มันสียากมากค่ะ เสียงซออออกมาไม่ใส เสียงแบนๆ แต่หนูว่าเสียงสู้สายไหมไม่ได้แน่นอนค่ะ หนูอยากให้ครูสอนวิชาทำสายในรายวิชาประติสซ์ซ่อมด้วยค่ะ เพราะอย่างน้อยคนที่ออกไปเป็นครุ่ น่าจะใช้ประโยชน์ได้แน่นอนค่ะ ไม่ใช่เองก็ทำให้เด็กใช้ค่ะ”

(วรรณภา เกตุสุภาะ,สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวกิตยา เข้มทอง นักศึกษาชั้นปี 2 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูใช้สายครุมาตั้งแต่ซื้อซอจากครุค่ะ เพราะครูใส่สายมาให้ หนูก็เลยได้ใช้ก็ใช้ได้ค่ะ เสียงก็ดี และทนมากค่ะ หนูเห็นว่าดีก็เลยไม่ได้ลองใช้ของคนอื่นค่ะ เพราะสะดวกในการใช้สายของครุมากกว่า แต่ตอนที่หนูเรียนอยู่วิทยาลัยหนูก็ใช้สายเอ็นนะค่ะ บางทีสายไหมของครุน่าจะนำไปให้วิทยาลัยใช้บ้างก็น่าจะดีค่ะ เพราะสายเอ็นใช้ทนกว่าไหมก็จริงแต่ก็มีข้อบกพร่องหลายอย่างที่ทำให้เอกลักษณ์ของซอไทยหายไปค่ะ”
(กิตยา เข้มทอง,สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวอมรรัตน์ เพาะกระโทก นักศึกษาชั้นปี 2 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูได้ใช้สายของครู นิ้มดีสีไม่เจ็บมือ และก็เสียงดีค่ะ ทนดีด้วยค่ะ หนูอยากให้เปลี่ยนจากเอ็นมาเป็นสายที่ครูให้ค่ะ เพราะน่าจะจะได้ใช้ของดีๆ”
(อมรรัตน์ เพาะกระโทก,สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวแสงเทียน หมวกทอง นักศึกษาชั้นปี 1 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“จากที่ได้ลองใช้สายซอของอาจารย์ โดยที่ตอนนั้นได้เรียนวิชาเอกกับอาจารย์ในระดับปริญญาตรีเป็นปีแรก จากปกติหนู

จะใช้สายที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป ส่วนมากจะซื้อจากร้าน
ศึกษาภัณฑ์ แต่มีจุดบกพร่องคือ สายจะขาดง่าย และมีราคา
ค่อนข้างสูง และสายมีขนาดเล็ก หนูจะใช้สายซอที่มีขนาดใหญ่
ทำให้เสียงไม่แหลมและชัดเจน เมื่อมาใช้สายขนาดเล็ก ทำให้ซอ
หนูมีเสียงเล็กกลง และเบา สายของอาจารย์ไม่แข็งมากทำให้ผูก
ปมง่าย แต่เวลาใส่สายและขึ้นสายปกติสายก็ไม่อ่อนเหมือนสี
สายเอ็น ส่วนสีเหลืองๆสวยดี ไม่ออกสีดำๆแบบที่หนูเคยใช้
ซึ่งหนูคิดว่าดีค่ะ อยากให้อาจารย์ทำไปเรื่อยๆ”

(แสงเทียน หมวกทอง ,สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายณัฐพงษ์ ศรีไกรรัตน์ นักศึกษาชั้นปี 1 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา
คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องคว้นสายซอ และได้ให้ข้อมูล
เกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“ผมได้มีโอกาสดลองใช้สายซออยู่กับครูตอนที่เข้ามาเรียนที่
สถาบันแห่งนี้ และผมก็ได้มีโอกาสเรียนวิชาเอกกับครูและได้
ลองใช้สายซอของครู ปกติผมจะใช้สายจากร้านสมชัย
แต่มีจุดบกพร่องคือ สายจะขาดง่ายและสายมีขนาดเล็กจนเกินไป
เมื่อมาใช้สายของครู ทำให้ผมมีเสียงชัดเจนขึ้น สายของครูไม่
แข็งมากทำให้ผูกปมได้ง่าย ผมคิดว่าดีครับ อยากให้ครูผลิตขึ้นมา
เรื่อยๆ ผมว่าถ้าเป็นไปได้อยากให้คนซอลองเปลี่ยนมาใช้สายซอ
ของครูครับ”

(ณัฐพงษ์ ศรีไกรรัตน์ ,สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายวันกิ อารยะ นักศึกษาชั้นปี 1 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“ผมได้ทดลองใช้สายซอทั้งด้วงและอุ้งกับครู และผมก็ได้มีโอกาสเรียนวิชาเอกกับครูและได้ลองใช้สายซอของครู ปกติผมจะใช้สายจากท้องตลาดทั่วไป แต่มีจุดบกพร่องคือ สายจะขาดง่าย และสายมีขนาดเล็กจนเกินไป ทำให้เวลาสีเพลงเก็บสายขาดได้ง่ายมาก เมื่อมาใช้สายของครู ทำให้ผมมีเสียงชัดเจนขึ้น และทุ้มนุ่มมากขึ้น สายของครูไม่แข็งมาก และมีสีทองอ่อนๆ ผมคิดว่าดีครับ อยากให้ครูผลิตขึ้นมาเรื่อยๆและเป็นมาตรฐานให้แก่การผลิตสายซอตามท้องตลาดครับ”

(วันกิ อารยะ ,สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายกุล นาคอรุณ นักศึกษาชั้นปี 1 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษาสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“จากที่ผมได้ทดลองใช้สายซออุ้งของอาจารย์ ตอนที่เข้ามาเรียนที่สถาบันแห่งนี้ และผมก็ได้มีโอกาสเรียนวิชาเอกกับครูและได้ลองใช้สายซอของครูทั้งสายซอด้วงและซออุ้ง ทำให้ผมมีเสียงชัดเจนขึ้น สายของครูไม่แข็งมาก ค่อนข้างนิ่มและทำให้ไม่เจ็บนิ้ว ผมคิดว่าดีมากครับ มันทำให้สำหรับผู้ฝึกหัดใหม่ๆ ได้สัมผัสกับสายซอที่นิ่มนวลและไม่แข็งจนเกินไป ทำให้เกิดการอยากเรียนรู้อยากสีซอมากยิ่งขึ้นเพราะไม่ทำให้รู้สึกเจ็บเหมือนสายตามท้องตลาดทั่วไป ส่วนตัวผมอยากให้ครูผลิตขึ้นมาเรื่อยๆ มันเหมาะกับผู้เล่นซออย่างยิ่ง”

(กุล นาคอรุณ ,สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวฉัตรทวิกา จันทร์กระจ่าง นักศึกษาชั้นปี 1 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูได้ใช้สายซอของอาจารย์เนื่องจากหนูได้เรียนวิชาเอกซอ ปกติขอที่หนูใช้จะหาสายยากมาก เป็นเพราะเหตุใดก็ไม่ทราบกว่าจะหาสายได้ถูกใจและเสียงที่มีคุณภาพ ครั้งแรกที่ได้จับสายซอของอาจารย์รู้สึกแปลกๆ เพราะสายออกนิ่มๆคะ ไม่แข็งเหมือนทั่วไปที่หนูเห็น สีก้อออกเหลืองมากออกสีเหลืองทองๆคะ ในความคิดคิดว่าน่าจะไม่ดี เพราะหนูเคยใช้แต่สายแข็งๆ แต่พอลองได้ใส่และลองสีดูปรากฏว่าเสียงที่ออกมาเพราะดีคะ เสียงออกชัดกังวาล เพราะดี และขาดยากดีคะ”

(ฉัตรทวิกา จันทร์กระจ่าง ,สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวปวีณ สาแทรกทอง นักศึกษาชั้นปี 1 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษาสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูได้ทดลองใช้สายซอของครูตอนที่เรียนวิชาเอกกับครูพอดีคะ หนูได้ทดลองใช้สายซอดังทั้งสายเอกและสายทุ้ม ครั้งแรกที่ได้จับสายซอของครูรู้สึกแปลกๆ เพราะสายออกนิ่มๆคะ ไม่แข็งเหมือนทั่วไปที่หนูเคยได้ใช้ ทำให้รู้สึกว่าสีซอสบายมากขึ้นไม่เจ็บนิ้ว สีก้อออกเหลืองมากออกสีเหลืองทองอ่อนๆคะ และที่สำคัญทำให้เสียงซอของหนูดีขึ้นด้วยคะ สายซอขาดยาก ทำให้ปัจจุบันนี้หนูก็ใช้สายของครูมาตลอด”

(ปวีณ สาแทรกทอง ,สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายอานนท์ ยอดประทุม นักศึกษาชั้นปี 1 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“ผมใช้สายซอของครูเนื่องจากเข้ามาได้เรียนวิชาเอกกับครูพอดิ ตอนแรกก็ใช้สายที่มีขายทั่วไป ส่วนมากผมไปซื้อที่ศึกษาภัณฑ์ เพราะตอนนั้นอยู่หอแถวนั้น แต่ซอผมมีส่วนค่อนข้างยาว และกะลาซอเล็ก หาสายที่จะทำให้เสียงซอออกมาดียากครับ ปกติผมต้องใช้สายทุ้มซอดังมาเป็นสายเอก เพราะขนาดของสายเอกซออยู่ที่ขายกันใหญ่มาก ร้อยรูลูกบิดซอไม่ได้เลยคะ ผมก็เลยลองใช้สายของครู ปรากฏว่าเสียงก็ออกมาดีครับ ไม่แหบๆ และเสียงชัดเจนมากขึ้นทำให้ ทำให้ผมมั่นใจในการสีมากขึ้น”

(อานนท์ ยอดประทุม ,สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวตรีจันทร์ ทยาหทัย นักศึกษาชั้นปี 1 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษาสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“หนูได้ใช้สายซออยู่ทั้งสายเอกและสายทุ้มของครูตอนที่ได้เข้ามาเรียนที่สถาบันแห่งนี้ พอดีกับที่หนูได้เรียนวิชาเอกกับครูพอดิ หนูจึงเลยนำสายซออยู่ที่ครูผลิตนำมาใช้ในการเรียน หนูชอบมากๆเลยคะ เพราะตอนสีทำให้เสียงซออยู่ของหนูมีความชัดเจนของเสียงมากยิ่งขึ้น สายซออยู่ของครูมีขนาดพอดิไม่ใหญ่มากเกินไป และไม่เล็กจนบางครั้งนึกว่าสายซอดังสายทุ้ม แล้วทำให้หนูแน่ใจที่จะใช้สายมากขึ้นเพราะครูเป็นคนมีความสามารถมากๆ คะ ปัจจุบันนี้หนูก็ใช้สายของครูเป็นประจำคะ”

(ตรีจันทร์ ทยาหทัย ,สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายภูณัฐ แก้วพรหม นักศึกษาชั้นปี 1 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“ผมใช้สายซอของอาจารย์ เพราะอาจารย์ได้ให้ความกรุณาให้สายซอผมมาใช้ ผมได้ทดลองใช้ สายของอาจารย์มีคุณภาพดีครับ ให้เสียงที่สม่ำเสมอ เมื่อสีคันชักเข้าและออก สายของอาจารย์ก็เปล่งเสียงออกมาได้อย่างไพเราะ ปกติผมก็ใช้สายในล่อนจากศึกษานิเทศน์ เพราะราคาไม่แพง แต่เมื่อเทียบกับเสียงจากสายซอของอาจารย์แล้วแตกต่างกันเยอะครับ มาระยะหลังผมจึงใช้แต่สายซอของอาจารย์”

(ภูณัฐ แก้วพรหม ,สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นางสาวพรลภัส สุทิน นักศึกษาชั้นปี 1 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“จากที่ดิฉันได้ใช้สายของอาจารย์ ชอบสายที่มีขนาดพอดี ไม่เล็กเกินไปและไม่ใหญ่เกินไปทั้งสายเอกและสายทุ้ม สายซอของอาจารย์เมื่อนำมาใช้เสียงซอของดิฉันยังดังและกังวานไพเราะมากขึ้น และไม่ขาดง่าย เพราะดิฉันเป็นคนชอบสีเพลงเก็บ สายซอของอาจารย์มีคุณภาพมากค่ะ ชอบและใช้มาถึงปัจจุบันนี้”

(พรลภัส สุทิน ,สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555)

จากการสัมภาษณ์นายปฐรัตน์ อุยโต นักศึกษาชั้นปี 1 ภาควิชาดุริยางคศิลป์ศึกษา คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ถึงข้อดีของสายที่ได้ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอ และได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสายซอไว้ ดังนี้

“จากที่ได้ลองใช้สายซอของอาจารย์ ซึ่งโดยปกติผมจะใช้สายที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป โดยปกติถ้าเป็นสายใหม่จะซื้อจากร้านสมชัย แต่มีจุดบกพร่องคือ สายจะขาดง่าย และมีราคาค่อนข้างสูง และสายมีขนาดเล็ก ไม่สมดุลกับซอของผม สายของอาจารย์มีขนาดโตกว่าสายที่เคยใช้ ทำให้เสียงซอผมดีขึ้น และรู้สึกว่ายืดหยุ่นดีขึ้น ไม่แบนๆ สืบเนื่องจากเวลาบรรเลงรวมวง เสียงซอผมชัดมากขึ้น สายของอาจารย์ไม่แข็งมาก นุ่มนวลครับ เวลาใส่สายและขึ้นสาย ปกติสายก็ไม่อ่อนเหมือนสีสายเอ็น สายมีสีเหลืองทองสวยมากครับ ก็คิดว่าดีครับ อยากให้อาจารย์ทำไปเรื่อยๆ”

(ปฐรัตน์ อุยโต ,สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555)

สรุปผลจากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของสายซอ โดยสัมภาษณ์ครูอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเครื่องสายไทย จำนวน 5 คน และนักเรียนนักศึกษาทั้งภายในสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ และกลุ่มนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่นๆ ที่ทำการเรียนการสอนเกี่ยวกับดนตรีไทย จำนวน 33 คน ซึ่งมีความเห็นเป็นไปในทิศทางเดียวกันว่า สายซอที่ผลิตจากเครื่องควั่นสายซอมีคุณภาพดี สายไม่แข็ง กดแล้วไม่เจ็บมือ และก็ไม่ใหญ่ไป ให้เสียงดัง ใส่ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยได้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องควั่นสายขอสำหรับการเรียนการสอนสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษาไทย เป็นการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อสร้างนวัตกรรม “กรรมวิธีการควั่นสายขอ” สำหรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาชีพระยะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา และเพื่อทดลองใช้และพัฒนาวิธีการควั่นสายขอ” ให้เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนรายวิชาชีพระยะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลการวิจัย ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การพัฒนาเครื่องควั่นสายขอ

ผู้วิจัยได้ยึดหลักในการทำงานของเครื่องปั่นปอสำหรับทอเสื่อ ของชาวบ้านตำบลบางสระเก้า อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี ซึ่งเป็นเครื่องที่เกิดจากภูมิปัญญาของชาวบ้านที่ใช้กันมาตั้งแต่โบราณ และนำมาพัฒนาให้เครื่องควั่นสายขอที่สามารถควั่นสายขอได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงน้ำหนักของเครื่องและสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก ชิ้นอุปกรณ์ของเครื่องสามารถซื้อได้ง่าย และมีขายทั่วไป ผู้วิจัยจึงออกแบบเครื่องควั่นสายขอที่มีส่วนประกอบแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ตัวเครื่อง และ ที่วางวัสดุที่ใช้ควั่นสาย โดยมีส่วนประกอบดังนี้

- 1) โครงเครื่องควั่นสายขอ
- 2) มอเตอร์
- 3) กระสวย หรือที่เก็บสาย
- 4) สายพาน
- 5) สะพานไฟ
- 6) แป้นรั้งสาย
- 7) แท่นวางสายก่อนเข้าตัวเครื่อง

5.1.2 การทดลองใช้เครื่องควั่นสายขอและผลการทดลอง

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้เครื่องควั่นสาย ซึ่งจะช่วยให้เป็นเครื่องยืนยันได้ถึงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องควั่นสายขอว่าเป็นไปตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ของการวิจัย การทดลองมีจำนวน 5 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่	ลักษณะสาย	การปรับปรุงแก้ไข
1 (1 วินาที)	ความยาวของสาย 4 เมตร ลักษณะสาย ไม่เป็นเกลียว	ใช้การหย่อนสายพานเพื่อชะลอการหมุนของมอเตอร์ ทำให้การดูดสายไหมช้าลง
2 (1 นาที)	ความยาวของสาย 3.8 เมตร ลักษณะสาย เป็นเกลียวน้อย ยังไม่ได้ตามที่ต้องการ	ใช้การหย่อนสายพานเพื่อชะลอการหมุนของมอเตอร์ ทำให้การดูดสายไหมช้าลง
3 (1 นาที)	ความยาวของสาย 3.5 เมตร ลักษณะสาย เป็นเกลียวมากขึ้น กว่าครั้งที่ 2 ยังไม่ได้ตามที่ ต้องการ	ใช้การหย่อนสายพานเพื่อชะลอการหมุนของมอเตอร์ และใช้มือดึงสายช่วยชะลอ การทำให้การดูดสายไหมช้าลง
4 (1 นาที)	ความยาวของสาย 3 เมตร ลักษณะสาย เป็นเกลียวมากขึ้น ได้ตามลักษณะที่ต้องการ แต่ เมื่อดึงสายออกจากกระสวย สายคลายตัว ช่วยหัวและช่วง ท้ายของเส้น	ใช้กาวลาเท็กซ์ลูบสายเพื่อลดการคลายตัวของสาย
5 (1 นาที)	ความยาวของสาย 3 เมตร ลักษณะสาย เป็นเกลียวได้ตาม ลักษณะที่ต้องการ	ไม่มี

5.1.3 คุณภาพของสายซอ

ผู้วิจัยได้นำสายซอที่ผลิตจากเครื่องคว้นสายซอ มาหาคุณภาพของสายซอโดยการนำมาให้ครูดนตรีไทยและนักศึกษา วิชาเอกเครื่องสายไทย ทดลองใช้ และสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของสายซอ โดยสัมภาษณ์ครูอาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านเครื่องสายไทย จำนวน 5 คน และนักเรียนนักศึกษาทั้งภายในสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ และกลุ่มนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่นๆ ที่ทำการเรียนการสอนเกี่ยวกับดนตรีไทย จำนวน 33 คน ซึ่งมีความเห็นเป็นไปในทิศทางเดียวกันว่า สายซอที่ผลิตจากเครื่องคว้นสายซอมีคุณภาพดี สายไม่แข็ง กดแล้วไม่เจ็บมือ และก็ไม่ใหญ่ไป ให้เสียงดัง ใส สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยได้

5.2 อภิปรายผล

ผลจากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของสายซอ โดยสัมภาษณ์ครูอาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านเครื่องสายไทย และนักเรียนนักศึกษาดนตรีไทย มีความเห็นเป็นไปในทิศทางเดียวกันว่า สายซอที่ผลิตจากเครื่องคว้นสายซอมีคุณภาพดี สายไม่แข็ง กดแล้วไม่เจ็บมือ และก็ไม่ใหญ่ไป ให้เสียงดัง ใส สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยได้ ซึ่งจะทำให้คณะศิลปศึกษา ประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อวัสดุสายซอลง และทำให้นักศึกษาสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษาวิชาเอกเครื่องสายทุกคนมีเครื่องดนตรีประเภทซอสายใหม่ใช้ ส่งผลให้สามารถพัฒนาทักษะการบรรเลงได้เต็มตามศักยภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

เครื่องคว้นสายซอที่พัฒนาขึ้นจากการวิจัยสามารถผลิตสายซอที่มีคุณภาพดี สายไม่แข็ง กดแล้วไม่เจ็บมือ และก็ไม่ใหญ่ไป ให้เสียงดัง ใส สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทย วิชาเอกเครื่องสายไทยได้ และทำให้สถานศึกษาใช้งบประมาณในการจัดซื้อวัสดุสายซอลง และยังทำให้นักศึกษาวิชาเอกเครื่องสายทุกคนมีเครื่องดนตรีประเภทซอสายใหม่ใช้ ซึ่งควรส่งเสริมให้มีการสร้างเครื่องคว้นสายซอให้กับวิทยาลัยนาฏศิลป์ไว้สำหรับผลิตสายซอใช้เองในโอกาสต่อไป

บรรณานุกรม

- ชัยสิทธิ์ สุขมากและวัลลภ พัฒนพงศ์ .การสร้างเครื่องม้วนโลหะแผ่น.สาขาวิชาเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.2532.
- ชั้น ศิลปบรรเลง, วิเชียร กุลตันท์. ศิลปะของการดนตรีและละครและความรู้ทั่วไปในการดนตรีไทย.ม.ป.ท]
: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ,2513.
- ชูชาติ พะยอม และคณะ. การสร้างเครื่องสาวไหมเพื่อพัฒนาหัตถกรรมของท้องถิ่น. งานวิจัยสาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย,สถาบันราชภัฏสุรินทร์, 2545.
- ณัฐชา ไชยศักดิ์.การบรรเลงเพลงเร็วในวงเครื่องสายไทย : กรณีศึกษาเรื่องมัตตีนหมุ . วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- พลังวัชร แผงธีระสุขมัย . การพัฒนาเครื่องจักตอกกึ่งอัตโนมัติ. งานวิจัยแผนกวิจัยและฝึกอบรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 2552.
- ไพศาล อินทรวงศ์. รอบรู้เรื่องดนตรีไทย. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น,2546.
- มหาวิทยาลัยขอนแก่น.ดนตรีไทยอุดมศึกษา ครั้งที่ 14. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์,2530.
- วิทยาลัยนาฏศิลป์. 60 ปี วิทยาลัยนาฏศิลป์. กรุงเทพมหานคร: ประยูรวงศ์พรินต์,2537.
- วิโรจน์ แก้วเรือง: 2540
- ศิลปากร,กรม. คำบรรยายวิชาดุริยางคศาสตร์ไทย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ , 2545.
- สมศักดิ์ แซ่เล็ก และคณะ. การศึกษาและออกแบบสร้างเครื่องบรรจุก้นกรองบุหรืออัตโนมัติ.งานวิจัยภาควิชาเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ . คณะวิศวกรรมศาสตร์ (2550)
- กิตยา เข้มทอง,สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555.
- กุศล นาคอรุณ ,สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555.
- เกียรติศักดิ์ ทอนศรี, สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555.
- โกวิทย์ ชันธิศิริ ,สัมภาษณ์, 27 สิงหาคม 2555.
- คณาวลัย เทพสุวรรณ, สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555.
- ฉัตรทวิกา จันทร์กระจ่าง ,สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555.
- เฉลิม ม่วงแพศรี,สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2555.
- ชินาพร พงษ์ศักดิ์ศรี, สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555.
- ณัฐพงษ์ ศรีไกรรัตน์ ,สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2555.

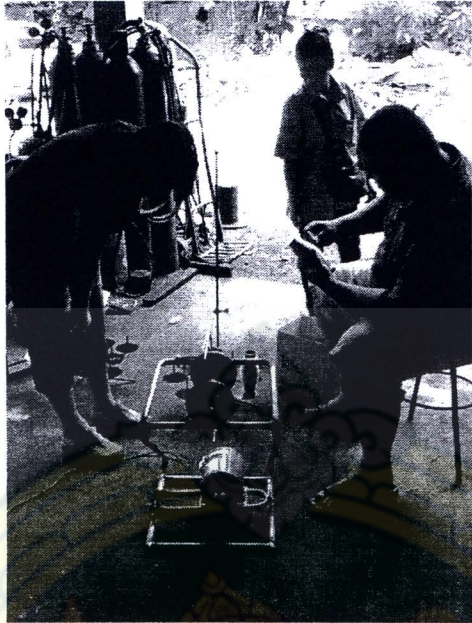
ญัฐวุฒิ เปลี่ยนสกุล, สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555.
 ดาเรศ เทวโรธร, สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555.
 ดรีจันทร์ ทยาหทัย, สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555.
 นลินพร ปัญจะ, สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555.
 ประดิษฐ์ ริมขอม, สัมภาษณ์, 20 สิงหาคม 2555.
 ปวีณ สาแทรกทอง, สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555.
 ปะการัง แก่นสาร, สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555.
 ปิยนุช มีสุข, สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555.
 ปุณรัตน์ อุกโต, สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555.
 พนม บุญเหลือ, สัมภาษณ์, 23 กรกฎาคม 2555.
 พรลภัส สุทิน, สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555.
 พิมพ์ลดา โคตรสิทธิ์, สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2555.
 ภาณุรัฐ แก้วพรม, สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555.
 มัลลิกา กรังกระโทก, สัมภาษณ์, 22 สิงหาคม 2555.
 มินตรา เมืองจันทร์, สัมภาษณ์, 14 สิงหาคม 2555.
 รัตติกาล ยศคำสือ, สัมภาษณ์, 22 สิงหาคม 2555.
 วรณกัญญา อินทสุข, สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2555.
 วรณภา เกตุสุภา, สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555.
 วันกวี อารยะ, สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555.
 วีระศักดิ์ กลั่นรอด, สัมภาษณ์, 9 กรกฎาคม 2555.
 สมบูรณ์ บุญวงศ์, สัมภาษณ์, 19 กรกฎาคม 2555.
 แสงเทียน หมวกทอง, สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2555.
 ไหมพาง พรายอินทร์, สัมภาษณ์, 19 สิงหาคม 2555.
 อนุวัฒน์ บิสสุริ, สัมภาษณ์, 19 สิงหาคม 2555.
 อมรรัตน์ เพาะกระโทก, สัมภาษณ์, 3 สิงหาคม 2555.
 อรุณศรี เทวโรธร, สัมภาษณ์, 18 สิงหาคม 2555.
 อานนท์ ยวดประทุม, สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2555.
 อุดม แหวนทองคำ, สัมภาษณ์, 14 สิงหาคม 2555.
 โอภาส พึ่งวงศ์ญาติ, สัมภาษณ์, 12 สิงหาคม 2555.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
ประมวลภาพการทดลองคว้นสายขอ





ภาพที่ 29 การเตรียมไหม



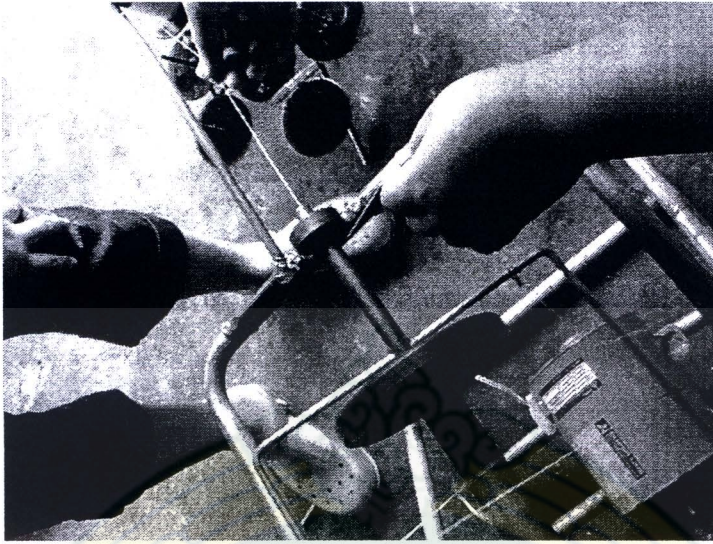
ภาพที่ 30 การวางหลอดไหม



ภาพที่ 31 การดั่งไหมออกจากหลอด



ภาพที่ 32 การร้อยไหม



ภาพที่ 33 การร้อยไหมผ่านแกนกระสวย



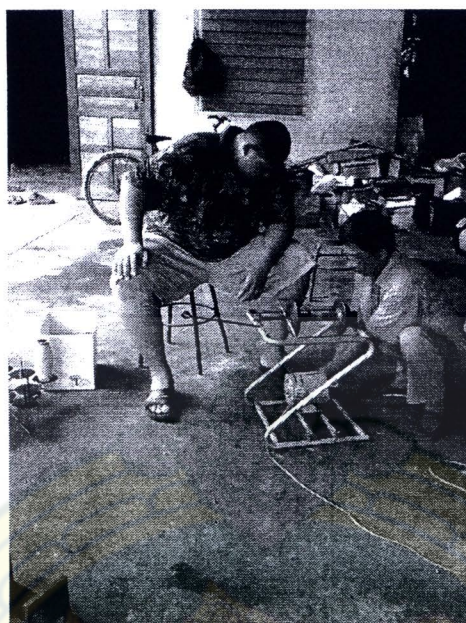
ภาพที่ 34 การผูกไหมกลางแกนกระสวย



ภาพที่ 35 การใส่ไหมในแป้นรังสายน



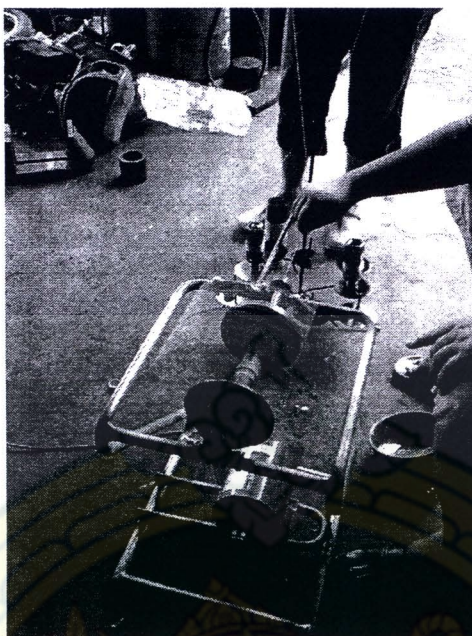
ภาพที่ 36 การทดลองเปิดเครื่อง



ภาพที่ 37 การแก้ไขเพื่อให้สายพานหย่อน



ภาพที่ 38 การช่วยรั้งสายให้การควั่นเข้าลง



ภาพที่ 39 การลอบกาว



ภาพที่ 40 การลอบกาว

ภาคผนวก ข
เอกสารโครงการวิจัย การพัฒนาเครื่องควั่นสายขอสำหรับการเรียนการสอน
สาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา





บันทึกข้อความ

75

ส่วนราชการ คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ โทร ๐-๒๒๒๔-๔๗๐๔ ต่อ ๒๐๔

ที่ วธ ๐๘๐๔/ดศ. ๓๔

วันที่ ๔ กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขออนุมัติหลักการโครงการพัฒนาเครื่องคว้นสายขอสำหรับการเรียนการสอนสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา
เรียน คณบดีคณะศิลปศึกษา

ตามที่สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ได้รับการอนุมัติหัวข้อโครงการวิจัยสื่อนวัตกรรมทางการศึกษา และงานสร้างสรรค์ทางศิลปวัฒนธรรมจากท่านอธิการบดีสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์เรียบร้อยแล้วนั้น ในการนี้ เพื่อให้การดำเนินงานภารกิจด้านการวิจัยและงานสร้างสรรค์ของสถาบันฯ และคณะศิลปศึกษา สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จึงจัดโครงการพัฒนาเครื่องคว้นสายขอสำหรับการเรียนการสอนสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา งบประมาณ ๑๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน) จากงบประมาณหมวดเงินอุดหนุน(ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมและพัฒนางานสร้างสรรค์ประดิษฐ์คิดค้นทางด้านศิลปวัฒนธรรม ผลผลิตที่ ๒ : การวิจัยและบริการสังคม) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๕๕ ที่ตัดโอนมาให้คณะศิลปศึกษา รายละเอียดโครงการดังแนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติหลักการโครงการพัฒนาเครื่องคว้นสายขอสำหรับการเรียนการสอนสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา งบประมาณ ๑๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน) จากงบประมาณหมวดเงินอุดหนุน(ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมและพัฒนางานสร้างสรรค์ประดิษฐ์คิดค้นทางด้านศิลปวัฒนธรรม ผลผลิตที่ ๒ : การวิจัยและบริการสังคม) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๕๕ ที่ตัดโอนมาให้คณะศิลปศึกษา

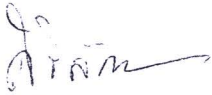
(นางสาวศิริลักษณ์ นsongธรรม)

อาจารย์

สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

คณะบดีคณะศิลปศึกษา

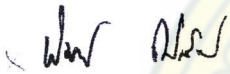
เพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติหลักการโครงการพัฒนาเครื่อง
 ทยอสำหรับการใช้ในการเรียนการสอนสาขาคณิตศาสตร์ศิลป์
 ศึกษ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๑๐๐,๐๐๐ บาท
 (แสนบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากเงิน หมดเงินอุดหนุน
 ใช้ในการส่งเสริมและพัฒนางานสร้างสรรค์ประดิษฐ์
 ทางด้านศิลปวัฒนธรรม ผลผลิตที่ ๒ : การวิจัยและ
 (สังคม) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๕ ของคณะ
 วิชา



(นางสาวศิริลักษณ์ ขอลงธรรม)

รองคณะบดีคณะศิลปศึกษา

อนุมัติ



(นางพิมณภัทร รมังรักษ์สัตว์)

คณะบดีคณะศิลปศึกษา ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์



ชื่อโครงการ การพัฒนาเครื่องควั่นสายขอสำหรับการใช้ในการเรียนการสอนสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา⁷⁷
สอดคล้อง

๑. ประเด็นยุทธ...ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและงานสร้างสรรค์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ นำไปสู่การพัฒนางานด้านนาฏศิลป์ ดนตรี และคีตศิลป์...
๒. เป้าประสงค์...บุคลากรมีสมรรถนะด้านการวิจัยที่สูงขึ้น..
๓. ตัวชี้วัดของเป้าประสงค์...งานวิจัยมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ..
๔. กลยุทธ์...สนับสนุนการจัดหาทุน ในการดำเนินงานวิจัย สร้างสรรค์ นวัตกรรม เพื่อสร้างองค์ความรู้ และพัฒนาการเรียนการสอนด้านนาฏศิลป์ ดนตรี และคีตศิลป์..
๕. ตัวชี้วัดกลยุทธ์.....ทุนสนับสนุนงานวิจัยต่อจำนวนอาจารย์ประจำสูงขึ้น..

หน่วยงานรับผิดชอบ/ผู้รับผิดชอบ นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม

ผลผลิตที่ ๑ ผู้สำเร็จการศึกษาด้านศิลปวัฒนธรรม

กิจกรรม ☐ การจัดการศึกษาวิชาชีพเฉพาะด้านศิลปวัฒนธรรม ระดับขั้นพื้นฐาน

☐ การจัดการศึกษาวิชาชีพเฉพาะด้านศิลปวัฒนธรรม ระดับอุดมศึกษา

ผลผลิตที่ ๒ การวิจัยและการบริการสังคม

กิจกรรม ☐ การวิจัยและบริการสังคม

☐ โครงการที่ ๑ : โครงการสนับสนุนการจัดการศึกษาโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ๑๕ ปี : สร้างเสริมรายได้

แหล่งเงินงบประมาณ หมวด งบเงินอุดหนุน ค่าใช้จ่ายผลงานประดิษฐ์คิดค้น ผลผลิตที่ ๒ การวิจัยและ

บริการสังคมกิจกรรมการวิจัยและการบริการสังคม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๕ ของคณะศิลปศึกษา

เงินนอกงบประมาณ หมวด.....

งบประมาณ.....๑๐๐,๐๐๐.....บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน)

๑. หลักการและเหตุผล

การจัดการศึกษาสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา แขนงวิชาดนตรีไทย มีความจำเป็นต้องให้นักศึกษาใช้เครื่องดนตรีที่มีคุณภาพดี เพื่อจะช่วยเหลือให้นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติดนตรีไทยได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยเครื่องดนตรีซอฮู้-ซอด้วง-ซอสามสายจะต้องใช้สายที่ผลิตจากไหม จึงจะทำให้ซอเสียงดี ไพเราะ แต่มีข้อบกพร่อง คือ ขาดง่าย ทำให้ต้องเปลี่ยนสายอยู่เสมอ ปัจจุบันสายซอมีราคาสูงมาก เนื่องจากร้านดริยบรรณซึ่งถือว่าเป็นร้านที่ผลิตสายซอที่ดีที่สุดเลิกกิจการ ร้านอื่น ๆ จึงกำหนดราคาสูงขึ้น ทำให้คณะต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการซื้อสายซอมากขึ้น ภาควิชาฯ ได้แก้ปัญหาโดยใช้สายเอ็นมาทดแทน เนื่องจากมีความเหนียว ทนทานไม่ขาดง่าย แต่ก็ทำให้คุณภาพของเครื่องดนตรีลดลง ทำให้ผู้วิจัยคิด “กรรมวิธีการควั่นสายซอ” ขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนและนักศึกษาสาขาเครื่องสายไทยสามารถผลิตสายซอเพื่อใช้ในการเรียนการสอนสาขาเครื่องสายไทย ขอยลดภาระของคณะวิชาที่ต้องจัดหางบประมาณในการซื้อวัสดุสายซอ และจะช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติดนตรีไทยนักศึกษาในคณะวิชาดีขึ้น

๒. วัตถุประสงค์

๑. เพื่อสร้างนวัตกรรม “การวิธีการคว้นสายขอ” สำหรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาชีพเฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา
๒. เพื่อทดลองใช้และพัฒนาวิธีการคว้นสายขอ” ให้เหมาะสมสำหรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาชีพเฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา

๓. เป้าหมาย

คณะวิชามีนวัตกรรม “การวิธีการคว้นสายขอ” สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา

๔. ตัวชี้วัดของโครงการ

นวัตกรรม “การวิธีการคว้นสายขอ” สำหรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาชีพเฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา

๕. วิธีดำเนินการ

ในการจัดทำงานวิจัยเรื่อง กรรมวิธีการคว้นสายขอสำหรับใช้ในการเรียนการสอนวิชาเฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

- ขั้นตอนที่ ๑ เสนอหัวข้อในการจัดทำงานวิจัย
- ขั้นตอนที่ ๒ อนุมัติหลักการและอนุมัติดำเนินงานตามโครงการเสนองานวิจัยของสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์
- ขั้นตอนที่ ๓ ดำเนินการตามแผนโครงการ
- ขั้นตอนที่ ๔ สรุปและประมวลผลงานวิจัย
- ขั้นตอนที่ ๕ นำเสนองานวิจัย

๖. ระยะเวลาดำเนินการ

มิถุนายน ๒๕๕๕ – สิงหาคม ๒๕๕๕

แผนการดำเนินงาน	ระยะเวลา											
	๒๕๕๔			๒๕๕๕								
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
ขั้นตอนที่ ๑ เสนอหัวข้อในการจัดทำงานวิจัย									↔			
ขั้นตอนที่ ๒ อนุมัติหลักการและอนุมัติดำเนินงานตามโครงการเสนองานวิจัยของสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์									↔			

แผนการดำเนินงาน	ระยะเวลา											
	79											
	๒๕๕๔			๒๕๕๕								
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
ขั้นตอนที่ ๓ ดำเนินการตามแผน โครงการ												
ขั้นตอนที่ ๔ สรุปและประมวลผล งานวิจัย												
ขั้นตอนที่ ๕ นำเสนองานวิจัย												

๗. สถานที่ดำเนินการ

คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

๘. งบประมาณ

๑๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน)

- ค่าจ้างเหมาพิมพ์และจัดทำเล่มวิจัย จำนวน ๕๐,๐๐๐ บาท

- ค่าจ้างเหมาทำต้นแบบเครื่องควั่นสายซอ จำนวน ๕๐,๐๐๐ บาท

รวมเป็นเงินทั้งสิ้น ๑๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน)

หมายเหตุ ถัวเฉลี่ยทุกรายการ

๙. ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

๑๐. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. คณะวิชามีนวัตกรรม “การวิธีการควั่นสายซอ” สำหรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาชีพ
เฉพาะสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา

๒. นักศึกษามีทักษะด้านการปฏิบัติดนตรีไทยด้านเครื่องสายไทยได้ดียิ่งขึ้น

๓. คณะวิชาใช้งบประมาณในการซื้อวัสดุสายซอน้อยลง

๑๑. ผลลัพธ์ของโครงการ

นักศึกษามีทักษะด้านการปฏิบัติดนตรีไทยด้านเครื่องสายไทยได้ดียิ่งขึ้น

ลงชื่อ..... ผู้เสนอโครงการ

(นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม)

อาจารย์

ลงชื่อ..... ผู้เห็นชอบโครงการ

(นางพิมพ์ภัทร์ ถมั่งรักษัสัตว์)

คณบดีคณะศิลปศึกษา



ประกาศสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

เรื่อง ผลการพิจารณางบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัยทางการศึกษา สื่อนวัตกรรมทางการศึกษา
และงานสร้างสรรค์ทางศิลปวัฒนธรรมของสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๕๕

.....

สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์เป็นสถาบันทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่มีภารกิจหลักในการผลิตบัณฑิตเฉพาะด้านศิลปวัฒนธรรม รวมถึงพันธกิจด้านการส่งเสริมการสร้างงานวิจัย สื่อนวัตกรรมและงานสร้างสรรค์ด้านศิลปวัฒนธรรมของบุคลากรในสถานศึกษาตามกรอบมาตรฐานการดำเนินงานด้านการประกันคุณภาพทางการศึกษา

ในการนี้สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ได้ดำเนินการจัดประชุมเพื่อพิจารณาจัดสรรงบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัยทางการศึกษา สื่อนวัตกรรมทางการศึกษาและงานสร้างสรรค์ทางศิลปวัฒนธรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๕๕ เมื่อวันศุกร์ที่ ๒๕ พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๕ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงประกาศผลโครงการวิจัยที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติงบประมาณสนับสนุน จำนวน ๒๒ โครงการ โดยแบ่งเป็นโครงการวิจัยทางการศึกษา จำนวน ๑๔ โครงการ โครงการสื่อนวัตกรรมทางการศึกษาและงานสร้างสรรค์ทางศิลปวัฒนธรรม จำนวน ๘ โครงการ ดังรายละเอียดตามเอกสารแนบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ เดือน มิถุนายน พ.ศ.๒๕๕๕

(นายสิริชัยชาญ พักจำรูญ)

อธิการบดีสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

รับรองสำเนาถูกต้อง

นางสาวศิริกัญญา วงศ์พรรณ
สารคดี

งบประมาณหมวดเงินอุดหนุน

(ค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมและพัฒนางานสร้างสรรค์ประดิษฐ์คิดค้นทางด้านศิลปวัฒนธรรม

ผลผลิตที่ ๒ : การวิจัยและบริการสังคม) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๕

บพที่	ชื่อ-สกุล	หน่วยงาน	โครงการวิจัย	งบประมาณ
	นายปรักมล เขียววานิช	วิทยาลัยช่างศิลป์	จิตรกรรมผสมบนระนาบสองมิติ	๘๐,๐๐๐
	นางวิลาวลัย อ่วมอุไร	วิทยาลัยนาฏศิลป์ นครราชสีมา	การสร้างสื่อนวัตกรรมเกี่ยวกับเพลงโคราช	๘๐,๐๐๐
	นายพรเทพ บุญจันทร์เพ็ชร	วิทยาลัยนาฏศิลป์พัทลุง	ระบำตะเลาะเขมมิง	๘๐,๐๐๐
	นายณพคุณ สุดประเสริฐ	คณะศิลปนาฏดุริยางค์	การสร้างชุดการสอนฝึกปฏิบัติขับร้องเพลง โขนเรื่องรามเกียรติ์ ตอนศึกพรหมมาศร์ สำหรับใช้ในการเรียนการสอนวิชาเฉพาะคิด ศิลป์ไทย	๘๐,๐๐๐
๕.	นายชญณาพัฒน์ ภมรินทร์	คณะศิลปศึกษา	สื่อนวัตกรรมทางการศึกษาสำหรับวิชาการ สอนเครื่องเคาะตี	๘๐,๐๐๐
๖.	นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม	คณะศิลปศึกษา	การพัฒนาเครื่องควั่นสายขอสำหรับใช้ในการ เรียนการสอนสาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทย ศึกษา	๑๐๐,๐๐๐
๗.	นางสาวสุชาดา เจริญโท	วิทยาลัยช่างศิลป์ สุพรรณบุรี	งานสร้างสรรค์ผลงานศิลปะภาพพิมพ์สามมิติ ด้วยวัสดุและแร่ธาตุในธรรมชาติ	๘๐,๐๐๐
๘.	นายพิเศษ โพพิศ	วิทยาลัยช่างศิลป์ สุพรรณบุรี	การสร้างสรรครูปสุนัขจรจัดด้วยเทคนิคสื่อ ประสม	๘๐,๐๐๐

รับรองสำเนาถูกต้อง

นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม
อาจารย์



บันทึกข้อความ

กรมศิลปากร	
รับที่ ๖๖๑	วันที่ ๑๓ ก.ค. ๖๖
เวลา ๑๖ น.	หน้า ๘๒

ส่วนราชการ สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ สำนักงานอธิการบดี โทร ๐๒-๒๒๔๔๔๕๑

ที่ วร ๐๘๐๑/๒๕๖๔

วันที่ ๔ กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง รายงานการโอนเปลี่ยนแปลงการจัดสรรงบประมาณรายจ่าย

เรียน คณะบดีคณะศิลปศึกษา

สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ขอส่งสำเนารายงานการเปลี่ยนแปลงการจัดสรรงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๕

งบอุดหนุน ค่าใช้จ่ายผลงานประดิษฐ์คิดค้นฯ เป็นเงิน ๑๘๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

(นายดิษฐ์ โพธิ์อารมย์)

รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

- เรียน ☐ รองอธิการบดี.....
☐ อธิการบดี.....
☒ คณะบดีคณะศิลปศึกษา *ท.เรณู วัฒนพงศ์*
☐ นายแพทย์.....
เพื่อโปรด ☒ ทราบ ☐ ส่งความเห็น
☒ สืบค้นการ
☐ อื่นๆ.....

รับรองสำเนาถูกต้อง

นางสาวศิริลักษณ์ อลงกรณ์
อาจารย์

(นางสาวศิริลักษณ์ อลงกรณ์)

รองอธิการบดีคณะศิลปศึกษา

รักษาการอธิการบดีสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

กระทรวงวัฒนธรรม สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

แผนงานประมาณ ส่งเสริมและพัฒนา ศิลปะและวัฒนธรรม

ผลิตภัณฑ์ การวิจัยและการบริการสังคม

สบศ.

งบอุดหนุน

กิจกรรมหลัก การวิจัยด้านศิลปวัฒนธรรม(18008XXXG2288)

เลขที่เอกสาร 1000818225 วันที่ 22 มี.ค. 55

บว/บด	-	รหัส				หน่วยรับงบประมาณ	จำนวนเงิน (T.B)	ข้อความ
		แหล่งของเงิน	รหัสงบประมาณ	รายการผูกพันงบประมาณ	พื้นที่กิจกรรมหลัก			
000001	-	5511410	1800805703500001	5000	P1000	1800800000	660,000	ค่าของผลงานประดิษฐ์คิดค้น
000002	+	5511410	1800805703500001	5000	P3000	1800800004	80,000	ขนส่งบุคลากร / เงินอุดหนุน
000003	+	5511410	1800805703500001	5000	P7200	1800800010	160,000	ขนส่งอุปกรณ์ / เงินอุดหนุน
000004	+	5511410	1800805703500001	5000	P9300	1800800013	80,000	ขนส่งวัสดุ / เงินอุดหนุน
000005	+	5511410	1800805703500001	5000	P1000	1800800015	80,000	ขนส่ง / เงินอุดหนุน
000006	+	5511410	1800805703500001	5000	P1000	1800800016	180,000	ขนส่งศิลปศึกษา / เงินอุดหนุน
000007	+	5511410	1800805703500001	5000	P1000	1800800017	80,000	ขนส่งศิลปนาฏดุริยางค์ / เงินอุดหนุน
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								
รวมยอด								

สัญญาวิทยวิจัยและงานสร้างสรรค์ ของสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ สัญญาเลขที่ 1/2555

ทำที่ คณะศิลปศึกษา

วันที่ 16 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2555

สัญญานี้ทำขึ้นระหว่างสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ โดยอธิการบดีสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ หรือผู้ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ซึ่งต่อไปสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ให้ทุน” ฝ่ายหนึ่งกับ

นาย/นาง/นางสาว..... ศิริลักษณ์..... นามสกุล..... ฉลองธรรม.....

ตำแหน่ง..... อาจารย์.....สังกัด..... คณะศิลปศึกษา.....บัตร

ประจำตัวข้าราชการ/พนักงานราชการ/พนักงานมหาวิทยาลัย เลขที่..... 36/2554.....บัตร

หมดอายุ..... 1 มีนาคม 2560 บ้านเลขที่..... 89/50 หมู่ที่..... 3.....ตรอก/ซอย

3/12 ถนน..... บางกรวย-ไทรน้อย ตำบล/แขวง..... บางบัวทอง อำเภอ/เขต

บางบัวทอง..... จังหวัด..... นนทบุรี..... หมายเลขโทรศัพท์

ซึ่งต่อไปสัญญานี้เรียกว่า “ผู้รับทุน” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาดกกลงกันต่อไปนี้

ข้อ 1 ผู้ให้ทุนตกลงจัดสรรทุนสนับสนุนการวิจัยและงานสร้างสรรค์ ประจำปีงบประมาณ..... 2555

จำนวน..... 100,000 บาท(.....หนึ่งแสนบาทถ้วน.....)

ให้แก่ผู้รับทุนเพื่อการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ เรื่อง

(ภาษาไทย).....การพัฒนาเครื่องควั่นสายโซ่สำหรับใช้ในการเรียนการสอนสาขาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา.....

(ภาษาอังกฤษ).....Development of new process for stranded Saw's wires for use in teaching of Thai Music Education.....

กำหนดให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในวันที่..... 30 กันยายน 2555.....

ข้อ 2 การเบิกจ่ายเงินสนับสนุนการวิจัยและงานสร้างสรรค์ ให้ผู้รับทุนเบิกจ่ายเงินค่าใช้จ่ายตามแผนงานโครงการวิจัยที่ได้รับอนุมัติ ดังนี้

2.1 เมื่อผู้รับทุนทำสัญญาขอรับทุนกับผู้ให้ทุนแล้ว ผู้ให้ทุนจะอนุมัติให้เบิกจ่ายเงินเป็น 3 งวด

งวดที่ 1 เมื่อผู้รับทุนลงนามทำสัญญาเสนอหัวข้อการวิจัยและงานสร้างสรรค์ผ่าน ให้เบิกจ่ายได้

30% ของโครงการ เป็นเงิน.....30,000.....บาท (.....สามหมื่นบาทถ้วน.....)

งวดที่ 2 เมื่อผู้รับทุนรายงานความคืบหน้าโครงการระหว่างดำเนินการตามแบบฟอร์มการรายงาน ให้เบิกจ่ายได้ 40% ของโครงการ เป็นเงิน.....40,000.....บาท (.....สี่หมื่นบาทถ้วน.....)

งวดที่ 3 เมื่อผู้รับทุนได้จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินการวิจัยและงานสร้างสรรค์ พร้อมแผ่น CD ให้เบิกจ่ายได้ 30% เป็นเงิน.....30,000.....บาท (.....สามหมื่นบาทถ้วน.....)

2.2 ผู้รับทุนจะต้องรายงานความก้าวหน้าในการดำเนินการวิจัยและงานสร้างสรรค์ก่อนมีการเบิกจ่ายงบประมาณครั้งต่อไปทุกครั้ง

2.3 เมื่อผู้รับทุนส่งรายงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ฉบับสมบูรณ์ จะต้องนำส่งแบบรายงานการใช้จ่ายและหลักฐานการเบิกจ่ายเงินทั้งโครงการให้ผู้ให้ทุนทราบด้วย

ข้อ 3 ผู้รับทุนทราบและเข้าใจประกาศการให้ทุน ขณะที่ทำสัญญานี้โดยตลอดแล้ว โดยผู้รับทุนขอผูกพันยินยอมปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด

ข้อ 4 ผู้รับทุนต้องดำเนินการวิจัยและงานสร้างสรรค์ด้วยความวิริยะอุตสาหะให้สำเร็จ ได้ผลสมความมุ่งหมายของผู้ให้ทุน หากเกิดอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้ด้วยประการใดก็ดี หรือไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลาที่ระบุไว้ในโครงการ ผู้รับทุนต้องรายงานแล้วแจ้งเหตุผลให้ผู้ให้ทุนทราบเพื่อพิจารณาโดยทันที

ข้อ 5 ผู้รับทุนยินยอมให้คณะกรรมการติดตามและประเมินผลที่สถาบันฯ แต่งตั้งตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการ

ข้อ 6 เมื่อผู้รับทุนนำผลการวิจัยและงานสร้างสรรค์ดังกล่าวไปลงพิมพ์เผยแพร่ ผู้รับทุนต้องลงข้อความแสดงกิตติกรรมประกาศ สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ที่ให้ทุนนี้และต้องส่งสำเนาวารสารนั้นให้ผู้ให้ทุนจำนวน 5 ชุด

ข้อ 7 สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัยและงานสร้างสรรค์นี้ เป็นสิทธิร่วมกันของผู้ให้ทุนและผู้รับทุน และคณะนักวิจัยและงานสร้างสรรค์ ทั้งนี้ การบริหารจัดการและการจัดสรรผลประโยชน์ในทรัพย์สินทางปัญญานี้เกิดจากผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ให้เป็นไปตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ที่สถาบันกำหนด

ข้อ 8 หากผู้รับทุนผิดสัญญาข้อหนึ่งข้อใด ผู้รับทุนยินยอมให้ผู้ให้ทุนเรียกเงินทุนที่ผู้รับทุนได้รับไปแล้วคืนทั้งหมดภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันผิดสัญญา หากไม่ชำระคืน ผู้รับทุนยินยอมให้ทางสถาบันฯ หักเงินเดือน ค่าจ้างหรือเงินอื่น ๆ ได้

หนังสือสัญญานี้ทำขึ้น 2 ฉบับ มีข้อความตรงกัน ผู้ให้ทุนถือไว้ 1 ฉบับ ผู้รับทุนถือไว้ 1 ฉบับ คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญาโดยตลอดแล้ว จึงลงลายมือไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน

ลงชื่อ นางพิมพ์ งาม ผู้ให้ทุน ลงชื่อ นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม ผู้รับทุน
(นางพิมพ์ งามรักษ์สัตว์) (นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม)

คณบดีคณะศิลปศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดีสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

ลงชื่อ นายพัชร งาม พยานฝ่ายให้ทุน ลงชื่อ นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม พยานฝ่ายรับทุน
(นายพัชร งาม) (นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม)



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวศิริลักษณ์ ฉลองธรรม MISS SIRILAK CHALONGTHAM
วัน เดือน ปีเกิด	2 ตุลาคม 2523
ตำแหน่งปัจจุบัน	รองคณบดีคณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์
ที่อยู่และสถานติดต่อ	คณะศิลปศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ เลขที่ 2 ถ. ราชินี เขต พระนคร จังหวัด กรุงเทพฯ รหัสไปรษณีย์ 10200 โทรศัพท์ 02 - 2241372 โทรสาร 02- 2252104
ที่บ้าน	เลขที่ 89/50 หมู่ 3 ตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี รหัสไปรษณีย์ 11110 โทรศัพท์ 089-8865993
ประวัติการศึกษา	
ปริญญาตรี	สาขาวิชาดนตรีคีตศิลป์ไทยศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ ปีที่สำเร็จ 2546 คะแนนเฉลี่ยสะสม 3.89
ปริญญาโท	สาขาวิชามานุษยดุริยางควิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่สำเร็จ 2552 คะแนนเฉลี่ยสะสม 3.80