คู่มือ
การจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่ และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ นะเที่ยง หัวหน้าโครงการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันต์ อินทุวงศ์ ผู้ร่วม
อาจารย์พิทักษ์ คล้ายชม ผู้ร่วม
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม
จาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2559

คำนำ

การจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ เป็นการดำเนินงานโดยกระบวนการจัดการความรู้แบบมีส่วนร่วมระหว่างชุมชน นักวิจัย และองค์กรภาคีเครือข่ายในพื้นที่ โดยการนำเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกไม้ไผ่แบบเลาะข้อไปขยายผลสู่การปฏิบัติ ในเขตพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมอาชีพตามแนวพระราชดำริสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานประเภทเข่งไม้ไผ่ให้มีพัฒนาศักยภาพและการสร้างรายได้เสริมสำหรับกลุ่มอาชีพในท้องถิ่น

ทางคณะผู้จัดทำโครงการจึงได้จัดทำคู่มือการฝึกอบรม ซึ่งเป็นเอกสารคู่มือที่ใช้ประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยการให้ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์การผลิตเครื่องจักสานประเภทเข่งไม้ไผ่ที่มีมาตรฐาน หลักการทำงานและขั้นตอนการใช้งานรวมไปถึงการบำรุงรักษาเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักรตอกแบบเลาะข้อ เพื่อใช้สำหรับเป็นสื่อประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบของการจัดการความรู้เพื่อใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยสำหรับการพัฒนาศักยภาพของกลุ่มอาชีพผู้ผลิตเครื่องจักสานประเภทเข่งไม้ไผ่ในภาคชุมชนต่อไป

ไพโรจน์ นะเที่ยง
หัวหน้าโครงการ
ตุลาคม 2560

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
หลักการ/เหตุผล	3
จุดมุ่งหมายของการพัฒนาเทคโนโลยีฯ	5
ประโยชน์ของการพัฒนาเทคโนโลยีฯ	6
ความรู้เกี่ยวกับเข่งไม้ไผ่	6
มาตรฐานผลิตภัณฑ์(มผช.)ประเภทผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ เลขที่ 40/2546	8
ขั้นตอนการจักสานเข่งไม้ไผ่	11
ความสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอก	17
แนวคิด/หลักการออกแบบเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอก	18
ขั้นตอนการใช้งาน/บำรุงรักษาเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอก	25
ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอก	33
แบบประเมินตนเองด้านความรู้ความเข้าใจเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่ฯ	37
เอกสารอ้างอิง	40

การจัดการความรู้/ถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

หลักการ/เหตุผล

เนื่องจากอาชีพทำสวนผลไม้ของชาวบ้านในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ไม่สามารถที่จะสร้างรายได้ให้กับชาวบ้านได้ตลอดทั้งปี จึงทำให้ชาวบ้านส่วนใหญ่ต้องหารายได้เสริมหลังจากสิ้นสุดฤดูการทำสวนผลไม้เพื่อหารายได้เสริมให้กับครอบครัว จึงได้เกิดการก่อตั้งกลุ่มอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานไม้ไผ่ขึ้นในหลายๆหมู่บ้าน เนื่องจากชาวบ้านมีทักษะพื้นฐานและภูมิปัญญาในการผลิตเครื่องจักสานไม้ไผ่เป็นทุนเดิมอยู่แล้ว เพราะจะต้องใช้เข่งไม้ไผ่สำหรับบรรจุผลไม้เพื่อการขนส่งผลผลิต จากผลการดำเนินงานที่ผ่านมาของกลุ่มอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานไม้ไผ่ประเภทเข่งเฉพาะของชาวชุมชนตำบลหัวดง ตำบลแม่พูลและตำบลนานกกก อำเภอลับแล ในช่วงปี พ.ศ.2551 ถึงปี พ.ศ. 2556 มียอดรวมของอัตราการผลิตอยู่ที่ 9,600 ใบ ก่อให้เกิดรายได้แก่สมาชิกของกลุ่มอาชีพกว่า 1,728,000 บาท เนื่องจากผลิตภัณฑ์เข่งไม้ไผ่ที่ผลิตโดยกลุ่มอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานไม้ไผ่ของชาวอำเภอลับแล มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีเทคนิคการจักสานที่ฝึกฝนและถ่ายทอดองค์ความรู้จากรุ่นสู่รุ่น รวมไปถึงการเลือกให้วัตถุดิบหลักในพื้นที่คือไม้ไผ่ซางนวลที่มีคุณภาพแตกต่างจากผลิตภัณฑ์เข่งไม้ไผ่ของท้องถิ่นอื่นที่นิยมใช้ไม้ไผ่รวก ซึ่งมีผลทำให้เข่งไม้ไผ่ของอำเภอลับแลมีความคงทน ประกอบกับผลิตภัณฑ์เข่งไม้ไผ่ที่ผลิตโดยกลุ่มอาชีพในอำเภอลับแลนั้นขึ้นชื่อเสียงด้านความประณีตในขั้นตอนของการจักสานซึ่งผลิตภัณฑ์ประเภทเข่งที่ผลิตขึ้นจากกลุ่มอาชีพชาวอำเภอลับแลส่วนใหญ่จะผลิตเพื่อขายทั้งในหมู่บ้านเขตพื้นที่ตำบลอื่นๆในอำเภอลับแล อีกทั้งยังรวมทั้งในเขตพื้นที่อื่นๆในต่างจังหวัด เช่น แพร่ น่าน สุโขทัย เชียงใหม่ เชียงราย เป็นต้น เนื่องจากผลิตเครื่องจักสานประเภทเข่งไม้ไผ่ของชาวอำเภอลับแลส่วนใหญ่จะผลิตเป็นลักษณะเข่งปากกว้างและสอบเรียวลงไปถึงก้นเข่งมีความจุตั้งแต่ 15-30 กิโลกรัมเป็นอย่างน้อย โดยเป็นเข่งไม้ไผ่มีคุณสมบัติที่ดีในด้านการกันน้ำเนื่องจากเลือกใช้ไม้ไผ่ซางนวลที่แก่อายุประมาณ 3 ปีขึ้นไป และช่วยระบายอากาศได้ดี อีกทั้งยังถือว่าเป็นภาชนะที่สามารถย่อยสลายไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมเหมือนกับเข่งหรือตะกร้าพลาสติกที่มีการผลิตขึ้นมาแทนที่ในปัจจุบัน แต่เนื่องจาก

กระบวนการผลิตเครื่องจักรสานประเภทเข่งไม้ไผ่ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนอำเภอลับแล นั้นจะใช้แรงงานคนและเครื่องมือแบบง่ายๆในกระบวนการของการเตรียมวัตถุดิบ โดยขั้นตอนของการผ่าไม้ไผ่พบว่าในขั้นตอนของการเตรียมวัตถุดิบนั้นทางกลุ่มยังใช้วิธีการและเครื่องมือทั่วๆไป ได้แก่ มีด และขวานรูปแบบต่างๆ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหลักในการผ่าไม้ไผ่และการจักตอกในขั้นตอนของการเตรียมวัตถุดิบ (เส้นตอก) จากการศึกษาศักยภาพการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตเครื่องจักสานไม้ไผ่พบว่าในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ (เส้นตอก) ผู้ผลิตต้องใช้เวลานานเนื่องจากยังไม่มีเครื่องจักรกลมาช่วยทุ่นแรง ซึ่งวิธีการเตรียมวัตถุดิบของชาวบ้านจะใช้แรงงานคนในการจัดเตรียมวัตถุดิบ ทำให้ชิ้นงานที่ถูกผลิตออกมาได้ต่อวันมีจำนวนไม่มาก จึงก่อให้เกิดการเสียเวลาในขั้นตอนของการเตรียมงานเพื่อการผลิตเส้นตอกที่จะนำไปใช้เป็นวัสดุหลักสำหรับการจักสานเข่งไม้ไผ่

จากสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจึงทำให้มีการดำเนินโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักรตอกแบบเลาะขึ้น โดยให้ให้ทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ขึ้นปี พ.ศ. 2555 เพื่อทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้เพื่อการพัฒนากระบวนการผลิตเครื่องจักสานประเภทเข่งไม้ไผ่สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผ่าไม้ไผ่ด้วยมีดกับเครื่องผ่าไม้ไผ่พบว่าการผ่าไม้ไผ่ความยาว 2 เมตร ด้วยการใช้มีดจะใช้เวลา 4.50 นาที แต่การผ่าด้วยเครื่องผ่าไม้ไผ่จะใช้เวลา 0.50 นาที ความยาว 4 เมตร ด้วยการใช้มีดจะใช้เวลา 6.95 นาที แต่การผ่าด้วยเครื่องผ่าไม้ไผ่จะใช้เวลา 1.08 นาที และความยาว 8 เมตร ด้วยการใช้มีดจะใช้เวลา 11.53 นาที แต่การผ่าด้วยเครื่องผ่าไม้ไผ่จะใช้เวลาเพียง 1.80 ส่วนการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อไม้ไผ่ พบว่าการจักตอกความหนา 4 มิลลิเมตร ด้วยการใช้มีดจะใช้เวลา 1.25 นาที แต่การจักตอกด้วยเครื่องจะใช้เวลา 15.40 วินาที ความหนา 5 มิลลิเมตร ด้วยการใช้มีดจะใช้เวลา 2.10 นาที แต่การจักตอกด้วยเครื่องจะใช้เวลา 16.00 วินาที ความหนา 6 มิลลิเมตร ด้วยการใช้มีดจะใช้เวลา 2.30 นาที แต่การจักตอกด้วยเครื่องจะใช้เวลา 16.50 วินาที และความหนา 7 มิลลิเมตร ด้วยการใช้มีดจะใช้เวลา 2.50 นาที แต่การจักตอกด้วยเครื่องจะใช้เวลา 17.30 วินาที ซึ่งเท่ากับว่าเครื่องจักตอกสามารถทำงานได้เร็วกว่าการจักตอกด้วยมีดถึง 3 นาที เมื่อเปรียบเทียบที่ขนาดความหนาสูงสุด 7 มิลลิเมตร

ดังนั้นเพื่อเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบของการจัดการความรู้การวิจัยแบบมีส่วนร่วมเพื่อการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อเพื่อการส่งเสริมอาชีพตามแนวพระราชดำริสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานประเภทเข่งไม้ไผ่อย่างยั้งยืน โดยการใช้รูปแบบการจัดการความรู้แบบมีส่วนร่วมระหว่างชุมชน นักวิจัย และองค์กรภาคีเครือข่ายในพื้นที่เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาด้านส่งเสริมอาชีพสำหรับชุมชนให้มีศักยภาพในการพัฒนาอาชีพในชุมชน เพื่อการพึ่งพาตนเองด้านการหารายได้โดยใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในชุมชนร่วมกับการนำเทคโนโลยีเครื่องจักรการผลิตที่เหมาะสมเพื่อก่อให้เกิดการพัฒนากระบวนการผลิต ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของโครงการส่งเสริมอาชีพที่เป็นโครงการตามแนวพระราชดำริรูปแบบหนึ่ง ที่เป็นโครงการในลักษณะของการส่งเสริมอาชีพแก่ประชาชนในถิ่นทุรกันดาร ซึ่งจะทำให้ครอบครัวของประชาชนมีรายได้เพิ่มขึ้น สามารถพึ่งพาตนเองได้ และยังส่งผลให้คุณภาพชีวิตดีขึ้นด้วย รวมทั้งยังทำให้เกิดความร่วมมือการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดทักษะในการใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการประกอบอาชีพ และการมีจิตสำนักในการทำงานร่วมกันเพื่อผลประโยชน์ของส่วนรวมซึ่งจะส่งผลต่อการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนอย่างยั่งยืนในที่สุด

จุดมุ่งหมายของการจัดการความรู้/ถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

1.ถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ เพื่อการส่งเสริมอาชีพตามแนวพระราชดำริสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานประเภทเข่งไม้ไผ่

2.สร้างคุณค่าให้กับผลงานวิจัยเทคโนโลยีเครื่องจักรกลการผลิตที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาศักยภาพและสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มอาชีพในชุมชนตามแนวพระราชดำริ

3.เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานประเภทเข่งไม้ไผ่ในขั้นตอนการเตรียมเส้นตอกสำหรับการจักสานเข่งไม้ไผ่โดยใช้เทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

ประโยชน์ของการจัดการความรู้/ถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

1. เกิดการพัฒนา/ส่งเสริมอาชีพของชุมชน ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรายได้ให้กับครอบครัวและการสร้างความเข้มแข็งทางอาชีพของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

2. เกิดรูปแบบ/กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่จะนำไปสู่การเข้าถึงเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อเพื่อการส่งเสริมอาชีพสู่กลุ่มเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน

3. เกิดการประยุกต์ใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะจากเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักรตอกแบบเลาะข้อเพื่อการส่งเสริมอาชีพสู่กลุ่มเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนที่ส่งผลดีต่อการพัฒนาความเข้มแข็งของกลุ่มอาชีพในชุมชนและการเพิ่มศักยภาพการผลิตการเพิ่มรายได้สำหรับครัวเรือนและชุมชน

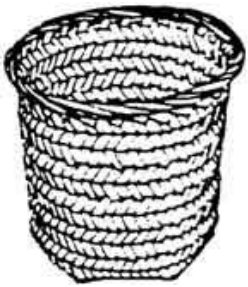
4. ส่งเสริมให้กลุ่มเครือข่ายวิสาหกิจชุมชมผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานเข่งไม้ไผ่ ให้ได้ใช้เทคโนโลยีเครื่องจักรกลการผลิตที่มีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานและมีต้นทุนต่ำ

5. เกิดรูปแบบการบริหารจัดการผลงานวิจัยและผลงานประดิษฐ์คิดค้นไปขยายผลสู่การปฏิบัติและกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนรวมทั้งสามารถสนองปัญหาและความต้องการของท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ

ความรู้เกี่ยวกับเข่งไม้ไผ่

ประเทศไทยอุดมไปด้วยป่าไม้ จึงมีการนำไม้ไผ่มาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ใช้ประโยชน์ในการก่อสร้าง ที่อยู่อาศัย ทำภาชนะต่างๆ สำหรับใช้ในครัวเรือน เครื่องจักสาน เฟอร์นิเจอร์และกระดาษ ไผ่ที่นำมาใช้จักสานเป็นภาชนะเพื่อการหีบห่อ หรือเรียกว่า “เข่ง” นั้นได้แก่ ไผ่ป่า ไผ่รวก และไผ่สีสุก ส่วนมากเข่งใช้เพื่อ บรรจุผักและผลไม้สด ผลิตผลประมง เครื่องปั้นดินเผา และสินค้าต่างๆ มากมายหลายชนิดเข่งมักมีโครง สร้างไม่แข็งแรง แต่ราคาถูก หาซื้อได้ง่าย รูปแบบของเข่งจะแตกต่างกันไป บางประเภทใช้เฉพาะในท้องถิ่น แต่ที่ใช้กันแพร่หลายและพบเห็น โดยทั่วไปคือ เข่งปากกว้าง เข่งทรงกระบอก (เข่งลำไย) เข่งกระเทียม เข่งกะหล่ำปลี เข่งผักกาด

ภาพที่ 1 เข่งปากกว้าง



ภาพที่ 2 เข่งทรงกระบอก

ภาพที่ 3 เข่งกระหล่ำปี

ภาพที่ 4 เข่งกระเทียม

ภาพที่ 5 เข่งผักกาด

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติและการใช้งานของเข่งต่างๆ

ประเภท	ความจุ (ลิตร)	การต้านแรงกด (กิโลกรัมแรง)	ประเภทสินค้า	แหล่งผลิต
เข่งปากกว้าง	11-237	80-220	ผัก,ผลไม้,ปลา, อาหาร	ภาคกลาง,ใต้
เข่งทรงกระบอก	40-188	700-900	ลำไย, หอม, มันฝรั่ง, กระเทียม, มะเขือเทศ	ภาคเหนือ
เข่งกระเทียม	50-82	18-48	กระเทียม, ผัก	ภาคเหนือ
เข่งกะหล่ำปลี	40-52	29	ผักต่างๆ	ภาคเหนือ
เข่งผักกาด	55	22	ผักต่างๆ	ภาคเหนือ

ที่มา : อมรรัตน์ สวัสดิทัต, 2556

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ (มผช.) ประเภทผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ เลขที่ 40/2546

1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ มีขอบข่าย ดังนี้ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ที่ทำจากไม้ไผ่ชนิดที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยสะดวก ทั้งนี้ไม่ครอบคลุมถึงเครื่องเรือนที่ทำจากไม้ไผ่ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มีดังต่อไปนี้ผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ไผ่ โดยการผ่าและจักเป็นเส้นแล้วนำมาสาน ถัก พัน สอด อาจมีการฟอก ย้อมสี รมควัน หรือทาสารเคลือบเงาเพื่อความสวยงาม และอาจมีการประกอบด้วยวัสดุอื่น เช่น หวาย ลวด กาว ตะปู เชือก ในการยึดเพื่อให้เกิดความแข็งแรงเรียบร้อย และสวยงาม

3. ประเภท ผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ แบ่งตามการใช้งานออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ประเภทที่ใช้เป็นของใช้ทั่วไป เช่น ตะกร้า กระจาด กระเป๋า กระเช้า

2. ประเภทที่ใช้เป็นของตกแต่ง เช่น โคมไฟ แจกัน โมบาย กรอบรูป

3. ประเภทที่ใช้เป็นเครื่องประดับ เช่น เข็มกลัด กำไร กิ๊บ

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

1. ลักษณะทั่วไป ต้องมีความประณีตสวยงาม ปราศจากเส้นขน เสี้ยน ฝุ่นผง และ รา มีรูปร่างสวยงาม รูปทรงสมมาตรกัน แข็งแรง มั่นคง ไม่บิดเบี้ยว หรือเอนเอียง และผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ เป็นแบบและขนาดเดียวกัน ต้องมีรูปร่างเหมือนกัน และขนาดใกล้เคียงกัน

2. เส้นตอก ต้องไม่ห่อตัว บิดตัว หรือหดตัวเป็นร่อง ไม่ผุ เปราะ หรือแตกหักง่าย ปราศจากรา และร่องรอยการเจาะ กัดกินของแมลง

3. ลวดลาย ต้องมีความประณีต สวยงามสม่ำเสมอ ครบถ้วน และถูกต้องตามแบบ

4. สี ต้องมีสีสม่ำเสมอ ยกเว้นที่มีการย้อมไล่ระดับสี หรือการสลับสีในชิ้นงานเดียวกัน สีต้องไม่ตก และเมื่อลูบผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่แล้วสีต้องไม่ติดมือ

5. การประกอบด้วยวัสดุอื่น ต้องมีความประณีต ติดแน่น คงทน กลมกลืน

6. การเคลือบเงา ต้องเรียบ มีความเงาสม่ำเสมอ ไม่เป็นเม็ด เป็นตุ่ม เป็นคราบ การอบแตก หรือหลุดลอกและต้องไม่ให้ชิ้นงานไม่สวยงามตามธรรมชาติ

7. การใช้งาน ต้องสามารถใช้งานได้ตรงตามประเภทของผลิตภัณฑ์

5. การบรรจุ

หากมีการบรรจุ ให้ผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ในภาชนะที่บรรจุสะอาด เรียบร้อย แข็งแรงพอที่จะป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ได้

6. เครื่องหมายและฉลาก

ที่ฉลากผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ทุกหน่วย หรือภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

1. ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ตะกร้าไม้ไผ่ กระจาดไม้ไผ่
2. เดือน ปีที่ห้า

3. ข้อแนะนำในการใช้และการดูแลรักษา (ถ้ามี)

4. ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การทดสอบ

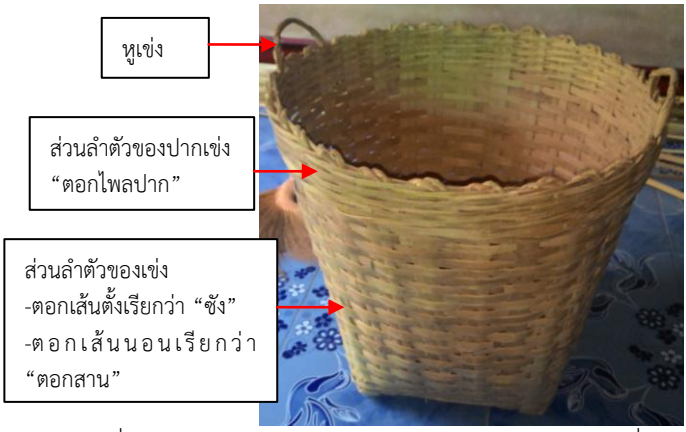
การทดสอบลักษณะทั่วไป เส้นตอก ลวดลาย สี การประกอบด้วยวัสดุอื่น และการเคลือบเงา (http://www.depthai.go.th/)

8. หลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

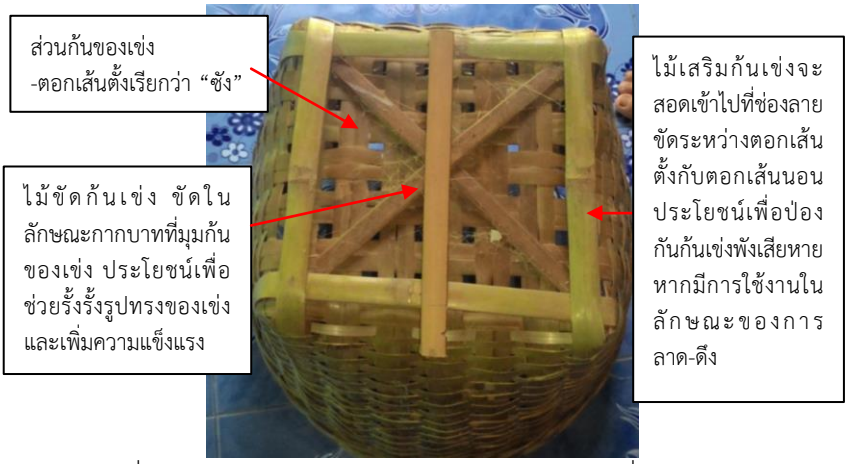
ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องมีความประณีต สวยงาม ปราศจากเส้นขน เสี้ยน ฝุ่นผงและรา ปรากฏให้เห็นอย่างเด่นชัดตลอดชิ้นงาน	4	3	2	1
	ต้องมีรูปร่างสวยงาม รูปทรงสมมาตรกัน แข็งแรง มั่นคง ไม่บิดเบี้ยวหรือเอนเอียง	4	3	2	1
	ผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ที่เป็นแบบและขนาดเดียวกัน ต้องมีรูปร่างเหมือนกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน	4	3	2	1
เส้นตอก	ต้องไม่ห่อตัว บิดตัว หรือหดตัวเป็นร่อง ไม่ผุ เปราะ หรือแตกหักง่าย ปราศจากรา และร่องรอยการเจาะ กัดกินของแมลง	4	3	2	1
ลวดลาย	ต้องมีความประณีต สวยงาม สม่ำเสมอ ครบถ้วน และถูกต้องตามแบบของผลิตภัณฑ์	4	3	2	1
สี (ถ้ามี)	ต้องมีสีสม่ำเสมอ ยกเว้นกรณีที่มีการย้อมไล่ระดับสี หรือสานสลับสีในชิ้นงานเดียวกัน สีต้องไม่ตก และเมื่อลูบผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่แล้วสีต้องไม่ติดมือ	4	3	2	1
การประกอบด้วยวัสดุอื่น (ถ้ามี)	ต้องมีความประณีต ติดแน่น คงทน กลมกลืน และเหมาะสมกับชิ้นงาน	4	3	2	1
การเคลือบเงา (ถ้ามี)	ต้องเรียบ มีความเงาสม่ำเสมอ ไม่เป็นเม็ด เป็นตุ่ม เป็นคราบ กรอบแตก หรือหลุดลอก และต้องไม่ทำให้ชิ้นงานขาดความสวยงามตามธรรมชาติ	4	3	2	1

ขั้นตอนการจักสานเข่งไม้ไผ่

เข่งไม้ไผ่ประเภทของเข่งปากกว้าง ที่จักสานโดยกลุ่มอาชีพในพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ จะมีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้



ภาพที่ 6 ลักษณะส่วนลำตัวของเข่งไม้ไผ่ และเส้นตอกไม้ไผ่ที่สำหรับสานเข่ง



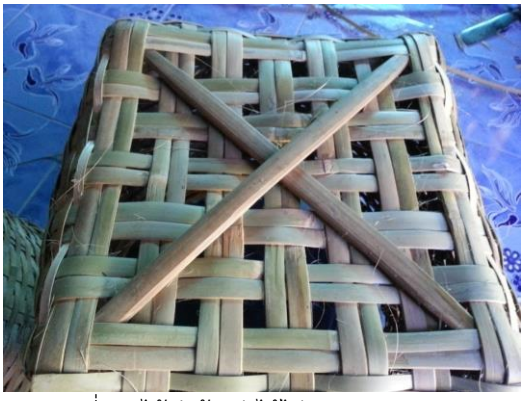
ภาพที่ 7 ลักษณะส่วนก้นของเข่งไม้ไผ่ และเส้นตอกไม้ไผ่ที่สำหรับสานเข่ง

ขั้นตอนที่ 1. การสานเข่งเริ่มจากขั้นตอนการสานก้นเข่ง โดยใช้ตอกไผ่ยาวประมาณ 2.5 เมตร

ภาพที่ 8 การสานก้นเข่ง ซึ่งไม้ไผ่ที่นำมาสานก้นเข่งนี้จะใช้เส้นตอกที่เรียกว่า”ซัง” เพื่อใช้เป็นเส้นตั้งเพื่อขึ้นรูปโครงสร้างส่วนลำตัวของเข่งไม้ไผ่

ภาพที่ 9 การสานเพื่อขึ้นรูปเข่งไม้ไผ่ เริ่มจากส่วนก้นของเข่งด้วยการนำตอกสาน (ตอกเส้นนอน) มาสานโดยใช้ลายขัด เพื่อให้ตอกสานขัดกับเส้นตอกซัง (ตอกเส้นตั้ง)

ขั้นตอนที่ 2. ขัดไม้ก้นเข่ง โดยใช้ไม้ไผ่ขัดไขว่ก้นเข่งยาวประมาณ 50 ซม.



ภาพที่ 10 ไม้ขัดก้นเข่งไม้ไผ่

ขั้นตอนที่ 3. สานเส้นนอนรอบเข่ง โดยวางก้นเข่งบนเข่งแม่แบบแล้วเส้นตอกไผ่เส้นนอนซึ่งยาวประมาณ 6 เมตร สานวนเป็นรอบ ๆ จนถึงปากเข่ง

ภาพที่ 11 การสานเพื่อขึ้นรูปลำตัวของเข่งไม้ไผ่ ซึ่งไม้ไผ่ที่นำมาสานก้นตามแนวนอนนี้จะใช้เส้นตอกที่เรียกว่า”ตอกสาน” เพื่อใช้เป็นตอกเส้นนอนเพื่อขึ้นรูปโครงสร้างส่วนลำตัวของเข่งไม้ไผ่

ขั้นตอนที่ 4 สานปากเข่ง เรียกว่า ไพลปากเข่ง โดยหักตอกเส้นยืนพับสอดแทงขอบเข่งซึ่งมีเหล็กแหลมแทงเปิดนำเป็นช่องสอดแทงตอกเส้นยืนที่หักพับลงมา แล้วตัดปลายเส้นยืนที่หักพับลงมาด้วยมีดเคียวขอ

ภาพที่ 12 การสานเพื่อขึ้นรูปปากของเข่งไม้ไผ่ ซึ่งไม่ไผ่ที่นำมาสานตามแนวนอนนี้จะใช้เส้นตอกที่เรียกว่า”ตอกไพลปาก” มีขนาดความกว้าง 0.5 เซนติเมตร ขนาดความหนา 3.00 มิลลิเมตร ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าตอกสานเพื่อใช้เป็นตอกเส้นนอนเพื่อขึ้นรูปโครงสร้างส่วนของปากเข่งไม้ไผ่

ภาพที่ 13 การหักตอกเส้นตอกยืนแล้วพับสอดแทงขอบเข่งซึ่งมีเหล็กแหลมแทงเปิดนำเป็นช่องสอดแทงตอกเส้นยืนที่หักพับลงมาที่ปากเข่ง เพื่อความเรียบร้อยของปากเข่งและทำให้ปากเข่งแข็งแรงขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 ใส่หูเข่ง เพื่อใช้ประโยชน์ในเป็นส่วนของการหิ้วหรือลาก-ดึงเข่งระหว่างการนำไปใช้งาน โดยทั่วไปหูของเข่งไม้ไผ่จะใช้เส้นหวาย หรือเส้นเชือกพลาสติกนำมาใช้ทำเป็นหูของเข่งไม้ไผ่

ภาพที่ 14 ลักษณะของการใช้เส้นหวายนำมาฟั้นเป็นเกลียวเพื่อความแข็งแรงแล้วจึงนำมาสอด-พันเข้าไปที่บริเวณปากเข่ง (ส่วนของตอกไพลปาก) เพื่อใช้สำหรับเป็นส่วนของหูหิ้วระหว่างการนำไปใช้งาน

ภาพที่ 15 หูหิ้วแบบใช้เส้นหวาย

ภาพที่ 16หูหิ้วแบบใช้เชือกพลาสติก

ขั้นตอนที่ 4. การตกแต่ง โดยการนำเข่งไปลนไฟเพื่อเผาเส้นไผ่ที่เป็นขุยออกจากเส้นตอกไม้ไผ่

ขั้นตอนที่ 5. นำเข่งไม้ไผ่ที่สานเสร็จแล้วไปรมควัน (ย่างไฟ) ด้วยการใช้ควันจากแกลบเพื่อประโยชน์ในด้านการรักษาผิว-เนื้อไม้ไผ่ให้มีความคงทนและเพื่อยืดอายุการใช้งานของเข่งไม้ไผ่ ซึ่งในขั้นตอนนี้โดยปกติจะใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน

ภาพที่ 17 ลักษณะของเตาแกลบนำเข่งไม้ไผ่ที่สานเสร็จแล้วไปรมควัน (ย่างไฟ) โดยการนำเข่งมาคล่ำปากลงโดยการห้อยหรือแขวนไว้ด้านบน เพื่อให้ควันไฟจากการเผาขี้เถ้าแกลบรมให้เข่งไม้ไผ่แห้ง ซึ่งเข่งที่ได้จากการรมควันนี้จะมีความแข็งแรงทนทานมากขึ้น และยังเป็นวิธีการรักษาเนื้อไม้ไผ่เพื่อป้องกันการกัดกินของมอดไม้ไผ่ อีกทั้งยังทำให้เข่งไผ่มีสีสวยงานน่าใช้ขึ้น (เข่งสีออกเหลือง) ซึ่งเข่งไม้ไผ่ที่ผ่านการรมควันแกลบในขั้นตอนนี้จะใช้ระยะเวลาประมาณ 3-4 วัน

ภาพที่ 18 ลักษณะของเข่งไม้ไผ่ท่านการรมควัน (ย่างไฟ) ทำให้เข่งไผ่มีสีสวยงานน่าใช้ขึ้น (เข่งสีออกเหลือง) ราคาขายก็จะแพงกว่าเข่งที่ไม่ผ่านการรมควัน

ความสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อไปขยายผลสู่การปฏิบัติสู่กลุ่มอาชีพชุมชนผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานเข่งไม้ไผ่

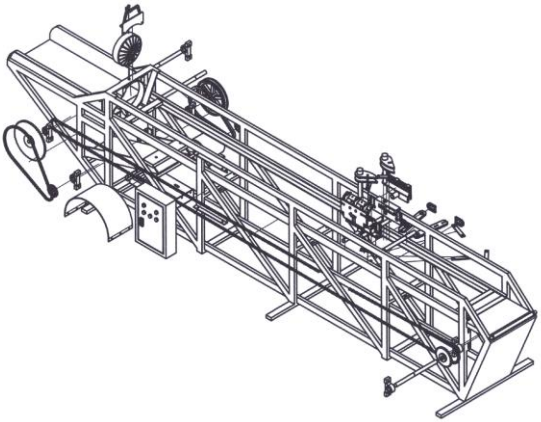
การจัดการความรู้การวิจัยแบบมีส่วนร่วมเพื่อการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักรตอกแบบเลาะข้อเพื่อการส่งเสริมอาชีพตามแนวพระราชดำริสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานประเภทเข่งไม้ไผ่อย่างยั่งยืน นั้นเป็นการนำเทคโนโลยีเครื่องจักรกลการผลิตไปใช้เพื่อเป็นเครื่องทุ่นแรงในขั้นตอนของการเตรียมวัตถุดิบ(เส้นตอก)เพื่อใช้เป็นวัสดุสำหรับการจักสานเข่งไม้ไผ่เท่านั้น ซึ่งในขั้นตอนของการผ่าไม้ไผ่และขั้นตอนของการจักตอกนั้นทางกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตเครื่องจักสานเข่งไม้ไผ่ยังคงใช้อุปกรณ์หลักคือมีดและแรงงานคน จึงทำให้ในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบเพื่อจักสานนี้ต้องใช้เวลานานเนื่องจากชาวบ้านไม่มีเครื่องจักรกลมาช่วยทุ่นแรง ทำให้เส้นเกิดความล่าช้าและเสียเวลาในขั้นตอนการจักสานทำให้ผลผลิตที่ได้ต่อวันมีจำนวนน้อย ดังนั้นการนำเทคโนโลยีเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักรตอกแบบเลาะข้อไปใช้ประโยชน์ในครั้งนี้จึงเป็นไปเพื่อประโยชน์ในการช่วยลดระยะเวลาในการจัดเตรียมวัตถุดิบของชาวบ้าน ช่วยลดอันตรายในระหว่างการทำงานเนื่องจากขั้นตอนการผ่าไม้ไผ่จะต้องผ่าไม้ไผ่ที่มีขนาดความยาวประมาณ 4-6 เมตร และต้องใช้กำลังมาก ซึ่งแรงงานผู้ผลิตเครื่องจักสานเข่งไม้ไผ่จะเป็นผู้สูงอายุที่อยู่ภายในชุมชน จึงทำให้การนำเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักรตอกแบบเลาะข้อไปใช้นั้นจะช่วยผ่อนแรงผู้สูงอายุและทำให้ชาวบ้านมีเวลามากพอที่จะผลิตเครื่องจักสานมากขึ้นเพื่อให้ได้จำนวนชิ้นงานที่ผลิตต่อวันมีจำนวนที่เพิ่มขึ้นกว่าเดิมสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดที่มีแนวโน้มว่าความต้องการใช้เข่งขนาดใหญ่สำหรับใส่ผลไม้ในอำเภอลับแลนั้นที่มีความต้องการมากขึ้นในทุกๆปี อีกทั้งยังแก้ไขปัญหาและพัฒนาศักยภาพด้านการผลิตของกลุ่มอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานไม้ไผ่ต่อไป โดยการนำเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักรตอกแบบเลาะข้อเข้าไปถ่ายทอดและใช้ประโยชน์ในโครงการการจัดการความรู้ในครั้งนี้จะไม่มีผลกระทบต่อองค์ความรู้/ภูมิปัญญาเดิมด้านการผลิตเครื่องจักสานเข่งไม้ไผ่ของชุมชนแต่อย่างใด เนื่องจากเป็นเพียงการนำเทคโนโลยีไปเป็นเครื่องทุ่นแรงในขั้นตอนของการเตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิตเข่งไม้ไผ่เท่านั้น ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้แรงงานคนเป็น

อย่างมากหากเป็นวิธีการเดิมที่ต้องใช้อุปกรณ์/เครื่องมือเดิมที่ใช้กันอยู่ แต่เมื่อมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้แล้วชาวบ้านยังคงจะต้องใช้องค์ความรู้/ภูมิปัญญาเดิมที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์ ตั้งแต่องค์ความรู้เรื่องของการคัดเลือกวัตถุ(ไม้ไผ่)ที่จะนำมาใช้สำหรับจักสานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เข่งไม้ไผ่ที่มีคุณภาพ รวมถึงการที่จะต้องใช้องค์ความรู้/ภูมิปัญญา/ทักษะฝีมือด้านการจักสานเข่งไม้ไผ่ที่ยังคงต้องใช้แรงงานคน(ชาวบ้าน)ในพื้นที่เป็นหลัก เนื่องจากเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักรตอกแบบเลาะข้อเป็นเพียงเครื่องมือที่ไปช่วยเพิ่มศักยภาพการผลิตในขั้นตอนของการเตรียมวัตถุดิบเท่านั้น จึงไม่มีผลกระทบต่อองค์ความรู้/ภูมิปัญญาเดิมหรือการว่างงานของคนชุมชนแต่อย่างไร ในทางกลับกันเมื่อมีการนำเทคโนโลยีเครื่องทุ่นแรงไปใช้จะส่งผลให้เกิดการรักษาองค์ความรู้/ภูมิปัญญา/ทักษะฝีมือด้านการจักสานเข่งไม้ไผ่เดิมของชุมชนได้ต่อไปอย่างยั่งยืนเนื่องจากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตเครื่องจักสานเข่งไม้ไผ่สามารถเตรียมวัสดุ(เส้นตอก)สำหรับจักสานได้ง่ายขึ้นและสามารถนำเวลาส่วนที่เหลือไปทำการจักสานเข่งไม้ไผ่เพื่อทำให้ได้จำนวนผลผลิตมากขึ้นก่อให้เกิดรายได้เสริมในช่วงหลังจากฤดูกาลทำสวนผลไม้ตามลักษณะวิถีชีวิตเดิมของชาวอำเภอลับแลที่สืบทอดกันมา จึงเป็นผลกระทบที่ก่อให้เกิดความเข้มแข็งของชุมด้านการรายได้จากการพึ่งพาตนเองจากฐานทรัพยากรในพื้นที่และองค์ความรู้/ภูมิปัญญาของชุมชนก่อให้เกิดความเข้มแข็งให้กับชุมชนอย่างยั่งยืนสอดคล้องกับการพัฒนาตามแนวพระราชดำริในด้านการส่งเสริมอาชีพของประชาชนในท้องถิ่น

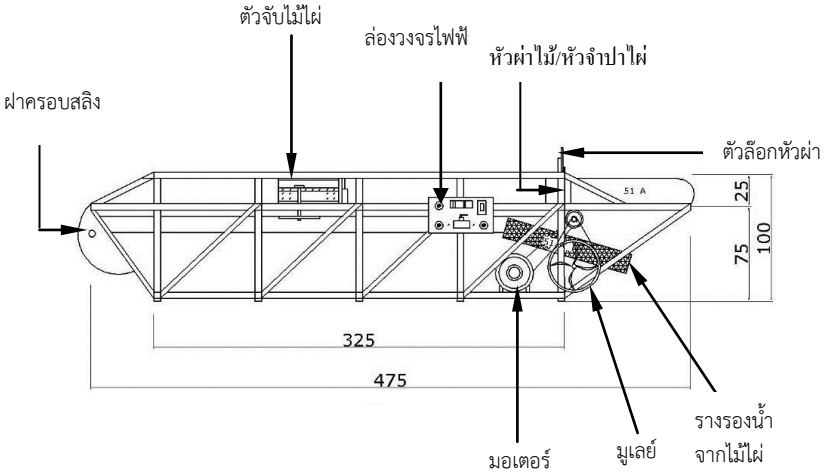
แนวคิด/หลักการที่ใช้ในการออกแบบเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

1. เทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่

เทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่ออกแบบให้มีชุดขับเคลื่อนทางกลด้วยพานและโซ่เพื่อขับเพลาของมอเตอร์ไปหมุนมูเลย์ส่งกำลังผ่านสายพานให้ไปขับเคลื่อนมูเลย์ไปขับที่โซ่ส่งกำลังเพื่อให้ไปขับเคลื่อนเพลาและส่งกำลังไปยังตัวจับไม้ไผ่ และได้ออกแบบส่วนของจำปาผ่าไม้ไผให้สามารถที่จะผ่าไม้ไผ่แยกออกเป็นแฉกในครั้งเดียวได้มากถึง 14 แฉก เพื่อให้ไม้ไผ่ที่ผ่าได้มีขนาดความกว้างพอดีเมื่อนำไปใช้ในการสานเข่ง



ภาพที่ 19 ภาพตัวอย่างแบบสั่งการผลิต (แบบแยกชิ้น) เครื่องผ่าไม้ไผ่



ภาพ 20 โครงสร้าง/ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องผ่าไม้ไผ่

หลักการทำงานของเครื่องผ่าไม้ไผ่

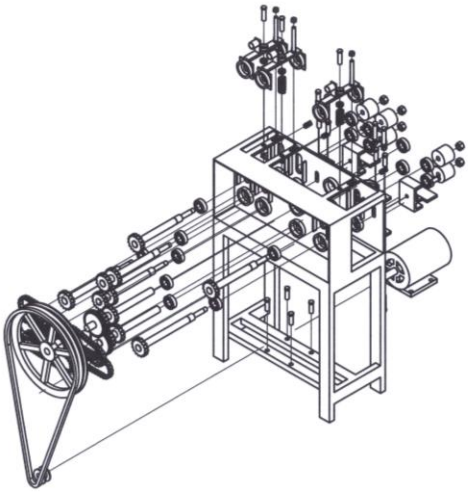
เริ่มจากการต่อไฟฟ้าเข้ากับเบรกเกอร์แล้วเปิดสวิตซ์เบรกเกอร์ขึ้นไปเป็น ON และสับสวิตซ์เดินหน้า มอเตอร์จะหมุนมู่เล่ตัวเล็กผ่านสายพานไปหมุนมู่เล่ตัวใหญ่ที่อยู่บนอยู่บนเพลาเดียวกับสเตอร์ตัวเล็กผ่านโซ่ขับไปหมุนที่สเตอร์ตัวใหญ่ที่ติดกับเพลาดึงสลิงและส่งกำลังไปที่ตัวจับเพื่อดึงไม้ไผ่เข้าที่หัวจำปา

ภาพ 21 เครื่องผ่าไม้ไผ่ต้นแบบที่ 2 ที่สร้างขึ้นด้วยหลักการใช้โซ่และสเตอร์เป็นตัวดึงเพื่อขับเคลื่อนชุดหัวผ่าไม้ไผ่

ภาพที่ 22 ตัวจับไม้ไผ่ ออกแบบเพื่อให้จับไม้ไผ่ที่เข้าเครื่อง ซึ่งสามารถเดินหน้าถอยหลังได้ ในการประกอบนี้เรายึดตัวจับติดกับลวดสลิง การขับใช้มอเตอร์เพื่อเป็นตัวขับเคลื่อน

2. เทคโนโลยีเครื่องจักตอกไม้ไผ่แบบเลาะข้อ

การออกแบบและพัฒนาเครื่องจักตอกไม้ไผ่แบบเลาะข้อ ออกแบบให้เครื่องจักตอกให้มีชุดลูกกลิ้งจำนวน 3 ชุด ต่อเข้ากับแกนเพลาขับที่หมุนด้วยต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า สำหรับขับเคลื่อนไม้ไผ่เข้าไปหามีดผ่าที่มีลักษณะเป็นลิ่ม เพื่อทำการเลียเส้นตอกให้มีขนาดหนา-บางตามที่ผู้ใช้ต้องการ หลักการทำงานของเครื่องจักตอกไม้ไผ่เราจะใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อนเฟืองเพื่อไปหมุนลูกกลิ้งดึงไม้ไผ่เข้าไปในเครื่องและที่สำคัญเราต้องผ่าไม้ไผ่ให้เป็นซี่ก่อนถึงจะนำไปเข้าเครื่องได้เมื่อไม้ไผ่เข้าไปในเครื่องแล้วจะถูกใบมีดจักเป็น 2 ครั้ง ครั้งแรกจะจักเอาตาไม้ไผ่ออกก่อน และครั้งต่อไปจะได้ตอกที่เราจะนำไปใช้งาน ตัวลูกกลิ้งดึงไม้จะมีอยู่ 3 คู่ แต่ละตัวจะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว 2 คู่ แรกจะดึงไม้เข้าไปผ่านใบมีดใบแรกเพื่อทำการจักเอาตาไม้ออกก่อนจึงจะไปหาใบมีดใบที่ 2 เพื่อที่จะจักเอาตอกไปใช้งานจริง



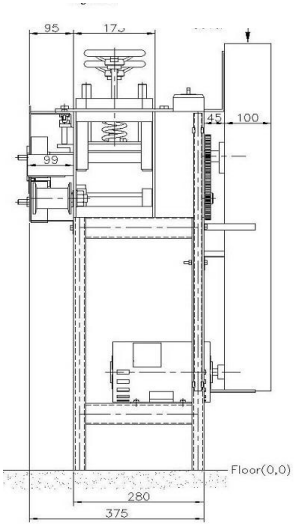
ภาพที่ 23 ภาพตัวอย่างแบบสั่งการผลิต (แบบแยกชิ้น) เครื่องจักตอกไม้ไผ่แบบเลาะข้อ

การออกแบบและพัฒนาชุดเลาะข้อไม้ไผ่

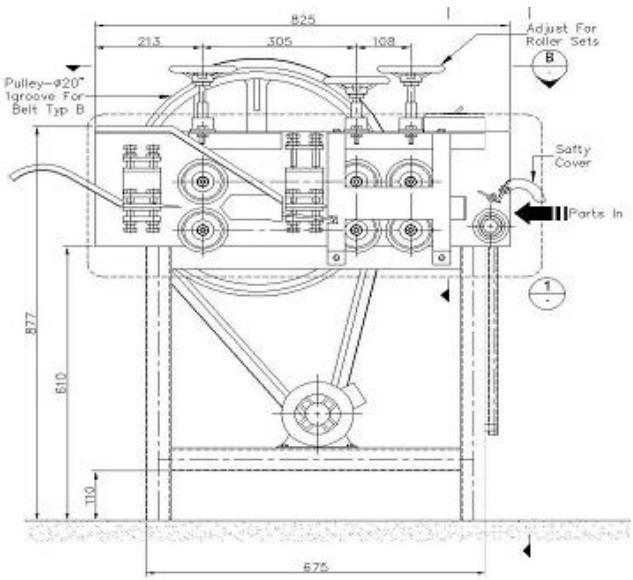
1. การเลาะข้อไม้ไผ่ออกจากเนื้อไม้ไผ่จะใช้หลักการขูดของใบมีดที่มีมุมลิ่มขนาด 45 องศา กับแนวแกนติดตั้งอยู่กับที่ โดยใช้ลูกกลิ้งที่อยู่ด้านหลังใบมีดเป็นตัวดึงให้ไม้ไผ่เคลื่อนที่เข้าหาใบมีดเลาะข้อ

2. อกแบบให้มีชุดลูกกลิ้งสำหรับประคองเส้นไม้ไผ่อยู่ด้านล่างของชุดใบมีดสำหรับเลาะข้อ โดยชุดลูกกลิ้งสำหรับประคองไม้ไผ่นี้สามารถที่จะเคลื่อนที่ขึ้นลงเพื่อให้สามารถปรับระยะห่างให้มีขนาดที่เหมาะสมกับความหนาของไม้ไผ่ขนาดต่างๆการดำเนินการด้านการออกแบบและพัฒนาชุดเลาะข้อไม้ไผ่ที่เหมาะสมกับการนำไปติดตั้งเพิ่มเติมเข้าไปในเครื่องจักตอกแบบ 6 ลูกกลิ้ง การคำนวณความเร็วรอบของชุดลูกกลิ้งสำหรับขับพาเส้นไม้ไผ่เคลื่อนที่เข้าหาชุดใบมีดเลาะข้อด้วยความเร็วรอบ180 รอบ/นาทีการคำนวณหาอัตราทด = 8 : 1

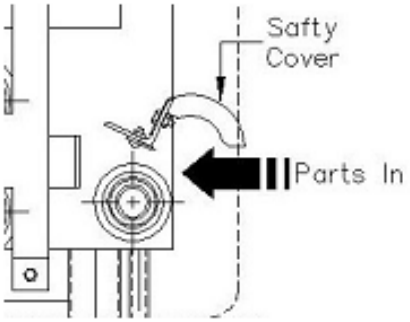
3.การออกแบบทางด้านโครงสร้างของเครื่องจักตอกไม้ไผ่แบบเลาะข้อ



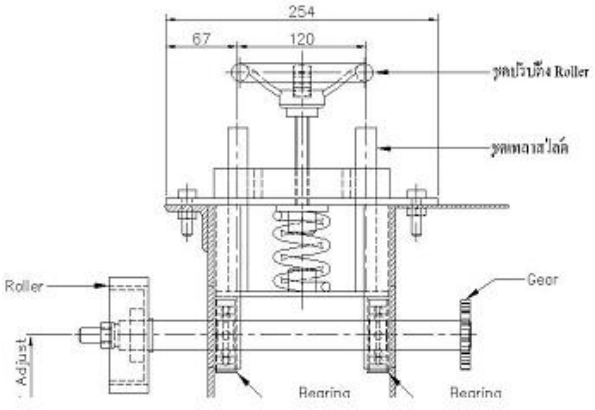
ภาพที่ 24 แสดงภาพด้านข้างของเครื่องจักตอกไม้ไผ่แบบเลาะข้อ



ภาพที่ 25 แสดงภาพด้านหน้าของเครื่องจักตอกไม้ไผ่แบบเลาะข้อ



ภาพที่ 26 แสดงภาพลักษณะของชุดเลาะข้อไม้ไผ่ที่ติดตั้งเข้าไปกับเครื่องจักตอกไม้ไผ่แบบ 6 ลูกกลิ้ง



ภาพที่ 27 แสดงภาพลักษณะของชุดสปริงกดสำหรับกดชุดลูกกลิ้งเพื่อประคองเส้นไม้ไผ่

ภาพที่ 28 แสดงภาพลักษณะของเครื่องจักตอกไม้ไผ่แบบ 6 ลูกกลิ้งที่ได้ทำการติดตั้งชุดเลาะข้อไม้ไผ่เข้าไป

ขั้นตอนการใช้งาน/บำรุงรักษาเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

1. การใช้งานของเครื่องผ่าไม้ไผ่

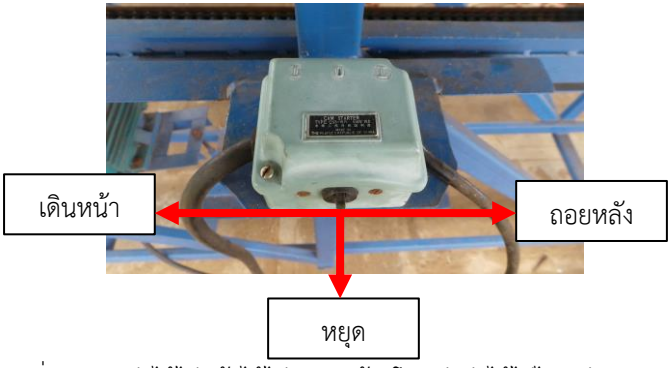
1. เตรียมไม้ไผ่ที่จะนำมาผ่า โดยทำการตัดให้ได้ขนาดความยาวตามที่ต้องการที่ระยะ 2,4,6 หรือ 8 เมตร และทำการเลาะตารวมไปถึงกิ่งแขนงของไม้ไผ่ที่ติดอยู่บริเวณข้อปล้องของไม้ไผ่ออกให้เรียบร้อย

2. เสียบปลั๊กเครื่องผ่าไม้ไผ่

3. นำไม้ไผ่มาใส่เตรียมไว้ที่เครื่องและหัวจับ

4 เปิดสวิตซ์เบรกเกอร์ของผ่าไม้ไผ่ที่ตำแหน่ง ON

5 เดินเครื่องโดยการโยกสวิตซ์สับ มี 3 ระดับ คือ ไปทางขวาตัวจับจะเดินหน้าอยู่ตรงกลางคือตัวจับจะหยุดทำงาน ไปทางซ้ายคือตัวจับจะถ่อยหลัง



6 เริ่มทำการผ่าไม้ไผ่ (ถ้าไม้ไผ่ยาวจะต้องโยกตัวจับไม้ไผ่ไปกลับ 2 รอบ)

7 นำไม้ไผ่ออกจากเครื่องผ่าไม้ไผ่หลังจากที่ผ่าเป็นซี่แล้ว

8 เมื่อเลิกใช้งาน กด ปิดสวิตซ์เบรกเกอร์เพื่อหยุดการทำงาน

9 เลิกใช้แล้วต้องทำความสะอาดเครื่องทุกครั้ง

2. การใช้งานของเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

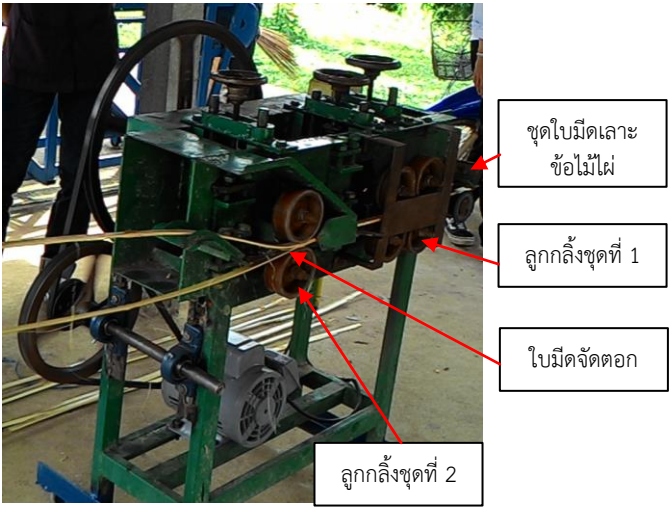
1. เตรียมไม้ไผ่ที่จะนำมาจักตอกหลังจากที่ผ่าเป็นซี่มาแล้วขนาดความกว้าง 1.5 เซนติเมตร โดยทำการตัดให้ได้ขนาดความยาวตามที่ต้องการที่ระยะ 2,4,6 หรือ 8 เมตร โดยไม่ต้องเลาะข้อไม้ไผ่ออก

2. เสียบปลั๊กเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

3. นำซี่ไม้ไผ่ที่จะนำมาจักตอกให้เป็นแผ่นบางสอดเข้าที่บริเวณชุดลูกกลิ้งที่ด้านหน้าของตัวเครื่องจักตอก

4. เปิดสวิตซ์เบรกเกอร์ของเครื่องจักตอกที่ตำแหน่ง ON

5. จากนั้นเส้นตอกไม้ไผ่จะถูกดึงเข้าไปจักให้เป็นแผ่นบาง โดยส่วนของข้อไม้ไผ่จะถูกเลาะออกด้วยใบมีดเลาะข้อที่อยู่ด้านหน้าของชุดลูกกลิ้งชุดที่ 1 และจะถูกลูกกลิ้งชุดที่ 2 ดึงเส้นตอกไม้ไผ่เข้าใบหาชุดใบมีดสำหรับผ่าเพื่อแยกไม้ไผ่ออกเป็นสองส่วนคือส่วนผิวกับส่วนเนื้อของไม้ไผ่ โดยใบมีดผ่าที่ติดตั้งอยู่ที่ด้านหลังของลูกกลิ้งชุดที่ 2



6. ดึงไม้ไผ่ที่ผ่านการจักตอกเพื่อแยกผิวกับเนื้อไม้แล้วออกทางด้านหลังของลูกกลิ้งชุดที่ 2

7. เมื่อเลิกใช้งาน กด ปิดสวิตซ์เบรกเกอร์เพื่อหยุดการทำงาน
8. เลิกใช้แล้วต้องทำความสะอาดเครื่องทุกครั้ง

มาตรฐานการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องจักรด้วยตนเองเบื้องต้น

คำเตือน

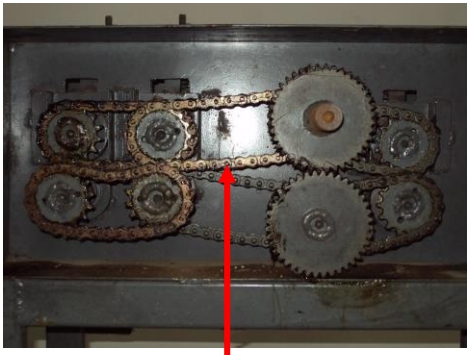
ขณะที่จะเข้าทำการตรวจเช็คซ่อมบำรุงรักษาเครื่องควรจะตัดระบบไฟฟ้า ให้หมดก่อนโดยการยกเบรคเกอร์สวิตซ์

การดูแลระบบหล่อลื่น (LUBRICATION)

การอัดจาระบี SQUARE METAL ตัวล่างต้องใช้หัวยึดตัวกระบอกอัดเป็นจาระบีเหลวสามารถไหลลื่นได้ง่าย

การปรับโซ่ให้ตึง ให้ดำเนินตามวิธีการดังนี้

1. เปิดฝาครอบโซ่ออก
2. คายน๊อตล็อคฐานปรับมอเตอร์ตัวบนออกให้หลวม
3. คายน๊อตล็อคฐานปรับมอเตอร์ตัวล่างปรับให้โซ่ตึง
4. หลังจากนั้นขันน๊อตล็อคฐานปรับมอเตอร์ตัวบนให้แน่น
5. เอาฝาครอบโซ่ประกอบเข้าที่เดิม



หมายเหตุ : ให้สังเกตถึงระดับความหย่อนหรือความตึงของโซ่ส่งกำลัง ด้วยการให้ระดับโซ่ด้านล่างตึงกว่าส่วนของระดับโซ่ด้านบน เพื่อประสิทธิภาพในการส่งกำลังสูงสุดจากแกนเพลาของชุดเฟืองขับ

มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน การตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่องจักร

1. ก่อนการตรวจเช็คและตรวจซ่อมต้องทำการทดสอบเครื่องตัดไฟฟ้ารั่วเป็นประจำตามตารางกำหนดแผนการดำเนินงานบำรุงรักษาและซ่อมบำรุงเครื่องจักร (ประจำวัน)

2. ต้องทำการตรวจเช็คจุดต่อสายดินทุกครั้งที่มีการทดสอบ ใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องจักร

3. ต้องทำการติดตั้งปลั๊กหรือจุดต่อสายไฟฟ้าให้ห่างจากน้ำและความชื้น

4. เมื่อมอเตอร์หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าประกอบตัวเครื่องจักรเกิดการเสียหาย ให้หยุดใช้งานและรีบดำเนินซ่อมแซมหรือเปลี่ยนแปลงใหม่ทันที

5. ห้ามวางสิ่งของรอบๆตัวมอเตอร์ของเครื่องจักร เพราะจะทำให้เกิดการปิดกั้นการระบายอากาศ ซึ่งเป็นเหตุที่ทำให้มอเตอร์มีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ อาจเกิดการลุกไหม้ได้

6. เมื่อต้องการทดสอบการทำงานของมอเตอร์จะต้องตรวจสอบจุดขั้นแน่นต่างๆให้เรียบร้อยก่อนการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์

7. ตรวจสอบทิศทางการหมุนของมอเตอร์ให้ถูกต้อง ก่อนที่จะมีการติดตั้งเข้ากับเครื่องจักร (กรณีที่มีการถอดประกอบหรือเปลี่ยนมอเตอร์ใหม่)

8. ห้ามสัมผัสร่องสลัก “ Key way” ด้วยมือเปล่า

9. การต่อสายไฟฟ้าที่มอเตอร์ให้ถูกต้องตามรูปวงจรตามแบบที่กำหนด และตั้งขันให้ขั้วหรือจุดต่อสายไฟฟ้าให้แน่น

10. ให้หยุดการปฏิบัติงานทันทีหากมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับเครื่องจักร (โดยเฉพาะที่มอเตอร์)

11. ในการตรวจเช็คหรือบำรุงรักษาเครื่องจักร ควรหลีกเหลี่ยงการกรพบกระเทือนกับมอเตอร์ เพราะอาจจะทำให้ตลับลูกปืนของมอเตอร์เสียหายได้

12. หากเกิดไฟฟ้าดับให้ทำการสับสวิทช์ตัดไฟฟ้า เพื่อป้องกันมอเตอร์โอเวอร์โหลดหรืออันตรายอื่นๆเนื่องมาจากมอเตอร์รับโหลดกะทันหันเมื่อไฟฟ้าไหลเข้ามา

วิธีการค้นหาความผิดปกติของเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว

1. การตรวจสอบความผิดปกติของมอเตอร์ด้วยการฟังเสียงความผิดปกติของตลับลูกปืน ทั้งของมอเตอร์และลูกปืนแกนเพลาขับลูกกลิ้ง

2. ใช้วิธีการฟังเสียงชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักรว่ามีเสียงที่ผิดปกติเกิดขึ้นหรือไม่ และหากเกิดขึ้นมีการเกิดที่จุดใด

3. ใช้วิธีการตรวจสอบกลิ่นไหม้ เพื่อตรวจสอบจุดต่อและจุดมุมต่างๆของเครื่องจักร โดยเฉพาะที่มอเตอร์

4. สภาพภายนอกต้องมีการตรวจสอบเพื่อค้นหาสิ่งแปลกปลอมที่ปิดกั้นการระบายอากาศของมอเตอร์ของเครื่องจักร และสิ่งผิดปกติอื่นๆ

5. ตรวจสอบสภาพภายนอกของเครื่องจักร หากมีการหลุดหล่อนหรือสึกกร่อน ต้องรีบซ่อมแซมทันทีเพื่อป้องกันการเกิดสนิมที่ชิ้นส่วนของเครื่องจักร

6. สภาพเชือกที่ใช้รัดขดลวดของมอเตอร์ไฟฟ้าต้องติดแน่นกับขดลวดเสมอ

วิธีการตรวจเช็คความถูกต้องแม่ยำของเครื่องจักร

1. ต้องตรวจสอบให้แนวแกนของอุปกรณ์เชื่อมต่อเครื่องจักรกับแนวแกนเพลาของมอเตอร์ตรงเป็นแนวเดียวกันให้มากที่สุด

2. ตัวมอเตอร์ต้องติดตั้งให้ได้แนวศูนย์กลางตรงกับแกนเพลาขับของเครื่องจักรให้มากที่สุด ต้องไม่เอียงทำมุมหรือเยื้องศูนย์กัน ค่าความคาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เท่ากับ 0.03 ม.ม.

3. แนวแกนเพลาของมอเตอร์ส่งกำลังต้องขนานกับแนวแกนของเพลาขับเสมอ และร่องสายพานต้องอยู่ในแนวระดับเดียวกัน โดยมีค่าความคาดเคลื่อนเชิงมุมต้องน้อยกว่า 1/3 องศา

4. ระยะการเยื้องระหว่างเพลาของมอเตอร์ส่งกำลังกับเพลาของแกนขับลูกกลิ้ง ควรมีระยะห่างหันต่ำกว่า 1 ม.ม.

5. ส่วนคมของใบมีดจะต้องไม่บิดงอ แตกหักเสียหาย และมีคมมีดถูกต้องตามองศาที่กำหนดโดยคมมีต้องมีส่วนปลายคมไม่เกิน 30 องศา

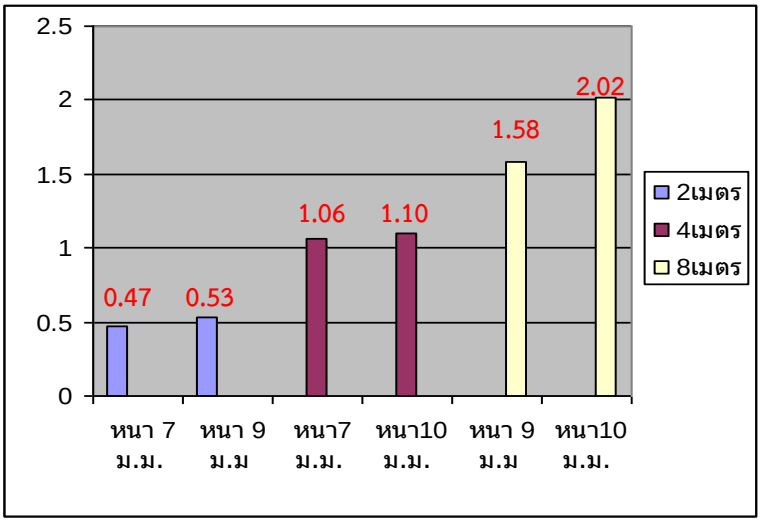
ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะเดินเครื่องจักรและการแก้ไข

ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีการแก้ไข
มอเตอร์ไม่ทำงาน	1.ไม่มีกระแสไฟฟ้า 2.ฟิวส์ขาด 3.สายไฟฟ้าขาด 4.จุดเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไม่แน่น 5.แรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายต่ำ	1.ตรวจสอบระบบไฟฟ้า 2.เปลี่ยนฟิวส์ 3.เปลี่ยนสายไฟฟ้า 4.ทำความสะอาดจุดต่อและขันให้แน่น 5.ตรวจสอบระบบไฟฟ้าหรือเปลี่ยนขนาดความยาวของสายไฟฟ้า
มอเตอร์มีเสียงดังผิดปกติ	1.แหล่งจ่ายไฟฟ้าผิดปกติ 2.ใช้งานหนักเกินพิกัด 3.ลูกปืนแกนเพลามอเตอร์เสีย 4.จารบีในตลับลูกปืนมีน้อยหรือเสื่อมสภาพ	1.ตรวจสอบแก้ไขแหล่งจ่ายไฟฟ้า 2.ลดระยะเวลาการใช้งานลง 3.เปลี่ยนตลับลูกปืนใหม่ 4.เติมหรืออัดจารบีใหม่
มอเตอร์หมุนช้า	1.ระบบช่วยสตาร์ทผิดปกติ 2.แหล่งจ่ายไฟฟ้าผิดปกติ 3.ใช้งานเกินพิกัด	1.ตรวจสอบและซ่อมแซมระบบช่วยสตาร์ท 2.ตรวจสอบแก้ไขแหล่งจ่ายไฟฟ้า 3.ลดระยะเวลาการใช้งานลง
มีกาสั่นสะเทือนสูงกว่าปกติ	1.การติดตั้งเครื่องจักรไม่ได้ระดับหรือไม่ศูนย์ 2.การประกอบคัปปลิงไม่ได้ศูนย์ 3.ฐานยึดมอเตอร์ไม่มั่นคงหรือโบลท์หลวม	1.ตรวจสอบและแก้ไขความสมดุลย์หรือศูนย์ของการติดตั้งเครื่องจักร 2.ปรับตั้งการเยื้องศูนย์ให้ได้ระยะที่ถูกต้อง 3.เสริมความแข็งแรงให้กับฐาน หรือขันโบลท์ให้แน่

ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

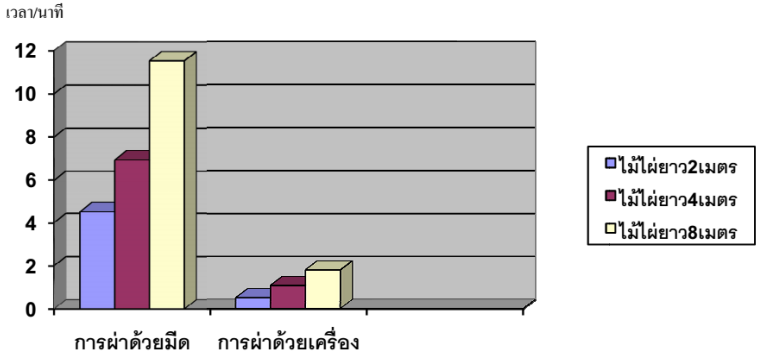
1. ประสิทธิภาพการทำงานในขั้นตอนของการผ่าไม้ไผ่ด้วยเครื่องผ่าไม้ไผ่

เวลา(นาที)



จากกราฟที่ 1 สรุปได้ว่าการเตรียมวัตถุดิบ (เส้นตอก) การผ่าไม้ไผ่ด้วยเครื่องผ่า เมื่อทำการผ่าไม้ไผ่ที่มีความหนา 7 มิลลิเมตร ความยาว 2 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 59 มิลลิเมตร จะใช้เวลาผ่าโดยเฉลี่ย 0.47 นาที ส่วนการผ่าไม้ไผ่ด้วยความหนา 9 มิลลิเมตรในความยาว 2 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร จะใช้เวลาผ่าโดยเฉลี่ย o.53 นาที ส่วนการผ่าไม้ไผ่ด้วยความหนา 7 มิลลิเมตรความยาว 4 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร จะใช้เวลาผ่าโดยเฉลี่ย 1.06 นาที ส่วนการผ่าไม้ไผ่ด้วยความหนา 10 มิลลิเมตร ความยาว 4 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร จะใช้เวลาผ่าโดยเฉลี่ย 1.10 นาที ส่วนการผ่าไม้ไผ่ด้วยความหนา 9 มิลลิเมตร ความยาว 8 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร จะใช้เวลาผ่าโดยเฉลี่ย 1.58 นาที ส่วนการผ่าไม้ไผ่ด้วยความหนา 10 มิลลิเมตร ความยาว 8 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 102 มิลลิเมตร จะใช้เวลา 2.02 นาที

2. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านเวลาการทำงานด้วยแรงงานคนกับการทำงานด้วยเครื่องผ่าไม้ไผ่ หลังจากการนำเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่ไปใช้ประโยชน์ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

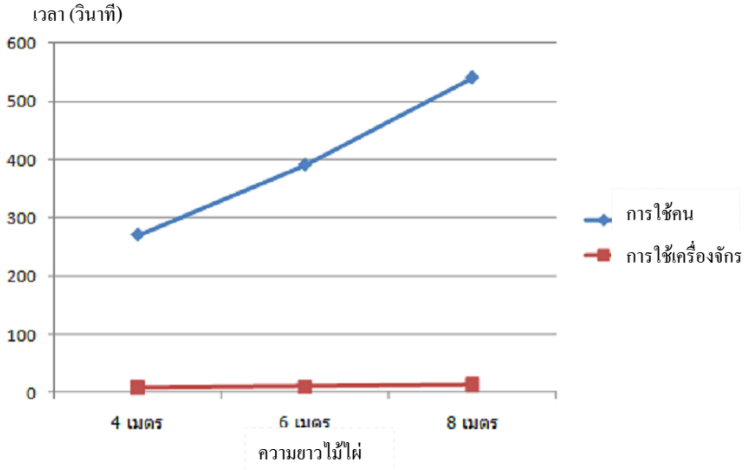


จากกราฟที่ 2 เป็นการแสดงภาพกราฟเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าไม้ไผ่แสดงให้เห็นว่าการผ่าไม้ไผ่ด้วยเครื่องที่มีความยาว 2 เมตร หนา7 มิลลิเมตร จะใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 0.47 นาที ส่วนที่ความหนา 9 มิลลิเมตร จะใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 0.53 ส่วนไม้ไผ่ยาว 4 เมตร หนา 7 มิลลิเมตร จะใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 1.06 นาที ส่วนที่ความหนา 10 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.10 นาที ส่วนไม้ไผ่ที่มีความยาว 8 เมตร หนา9 มิลลิเมตร จะใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 1.58 นาที ส่วนที่ความหนา 10 มิลลิเมตร จะใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 2.02 นาที เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านความประหยัดเวลาในขั้นตอนของการผ่าไม้ไผ่ด้วยแรงงานคนกับการผ่าด้วยเครื่องผ่าไม้ไผ่ หลังจากการนำเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่ไปใช้ประโยชน์ พบว่าการใช้แรงงงานคนโดยใช้มีดผ่าไม้ไผ่แบบเดิมนั้นจะใช้เวลานานกว่าการใช้เครื่องผ่าไม้ไผ่ โดยที่ใช้เครื่องผ่าไม้ไผ่ความยาวของไม้ไผ่ 2-8 เมตร จะใช้เวลาอยู่ระหว่าง 0.47-2.02 นาที ในขณะที่การใช้แรงงงานโดยใช้มีดผ่าไม้ไผ่ความยาว 2-8 เมตร นั้นใช้เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 4.25-12.14 นาที จึงสรุปได้ว่าเครื่องผ่าไม้ไผ่สามารถลดเวลาในการทำงานได้เป็นอย่างมากและยังช่วยลดอันตรายจากการทำงานได้

3. ประสิทธิภาพการทำงานในขั้นตอนของการจักตอกด้วยเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อไม้ไผ่

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานในขั้นตอนของการจักตอกไม้ไผ่ระหว่างการใช้แรงงานคนกับการใช้เทคโนโลยีเครื่องจักตอกแบบเลาะขอ

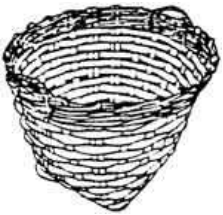
เส้นตอกที่	**ความยาวเส้นตอกไม้ไผ่ 4 เมตร**		**ความยาวเส้นตอกไม้ไผ่ 6 เมตร**		**ความยาวเส้นตอกไม้ไผ่ 8 เมตร**	
	แรงงานคน (วินาที)	เครื่องจักตอก (วินาที)	แรงงานคน (วินาที)	เครื่องจักตอก (วินาที)	แรงงานคน (วินาที)	เครื่องจักตอก (วินาที)
1	240	7.8	360	9.6	540	12.6
2	300	7.8	420	10.8	540	12.0
3	300	9.0	360	9.6	480	12.6
4	240	6.6	420	9.6	600	13.2
5	300	7.8	420	9.0	480	12.6
6	240	7.8	360	9.6	540	12.6
7	240	7.8	360	10.8	600	13.2
8	300	9.0	420	9.6	480	12.6
9	300	9.0	360	9.6	540	13.2
10	240	9.0	420	9.6	600	12.6
รวม	2700	81.6	3900	97.8	5400	129
เฉลี่ย	270	8.16	390	9.78	540	12.9



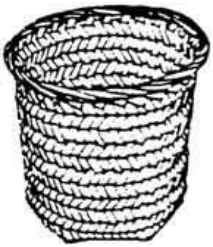
จากกราฟที่ 3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจักตอกไม้ไผ่ระหว่างการใช้แรงงานคนกับการใช้เทคโนโลยีเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อตามระดับความกว้าง 1.5 เซนติเมตร และความยาวของไม้ไผขนาด 4,6และ8 เมตร จากการหาคาเฉลี่ยพบวากรณีที่ใช้เครื่องจักตอกแบบเลาะข้อจะใช้เวลาอยูระหวาง 0.13-0.21 นาที ในขณะที่การใช้แรงงานคนจะใช้เวลาเฉลี่ยอยูที่ 4.5-9 นาที ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในขั้นตอนของการเตรียมเส้นตอกโดยใช้มีดผ่าด้วยแรงงานคนจะต้องเสียเวลาในการเตรียมเส้นตอกสำหรับการสานเข่ง 1 ใบ ประมาณ 6 ชั่วโมง จึงทำให้เหลือเวลาในการที่จะสานเข่งเพียง 2 ชั่วโมง (ระยะเวลาการทำงาน 1 วัน เท่ากับ 8 ชั่วโมง) ดังนั้นจึงทำให้สานเข่งได้เพียงวันละ 1 ใบ จึงเท่ากับว่าผู้ผลิตจะมีรายได้เพียงวันละ 180 บาทต่อวัน (ราคาขายเข่ง 1 ใบเท่ากับ 180 บาท) แต่เมื่อผู้ผลิตใช้วิธีการเตรียมเส้นตอกด้วยเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อและเครื่องผ่าไม้ไผ่ พบว่า ผู้ผลิตใช้เวลาในการเตรียมเส้นตอกสำหรับการผลิตเข่ง 1 ใบ ใช้เวลาเฉลี่ยเพียง 2 ชั่วโมง จึงทำให้ผู้ผลิตสามารถใช้เวลาที่เหลืออยู่อีก 6 ชั่วโมง สานเข่งได้เพิ่มขึ้นเป็นวันละ 3 ใบ เท่ากับว่ามีรายได้เพิ่มขึ้นเป็นวันละ 540 บาท คิดเป็น 2 เท่าเมื่อเทียบกับวิธีการเตรียมเส้นตอกเพื่อการจักสานเข่งไม้ไผ่ด้วยวิธีการแบบเดิม

แบบประเมินตนเองด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องจักสานเข่งไม้ไผ่ และเทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

1. จงบอกประเภทและคุณลักษณะของเข่งไม้ไผ่รูปแบบต่างๆที่นิยมจักสานและนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน



ภาพที่ 1.....



ภาพที่ 2.....

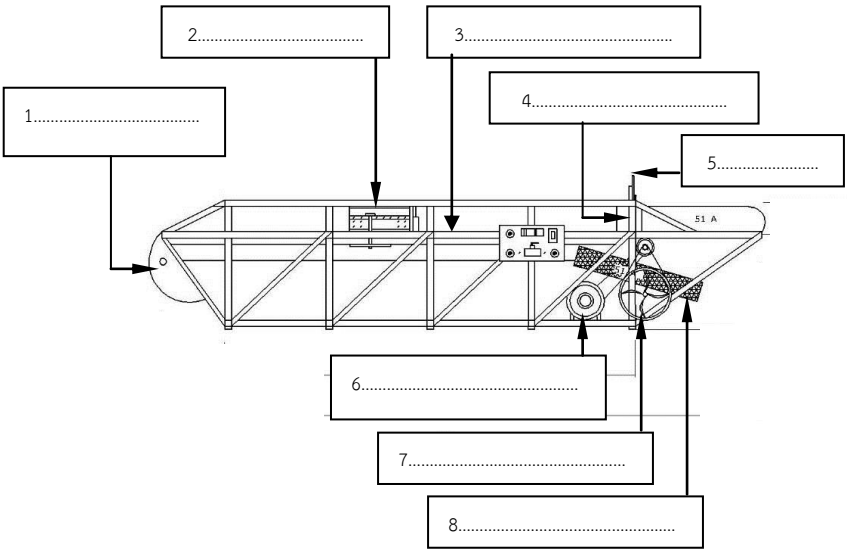
ภาพที่ 3.....

ภาพที่ 4.....

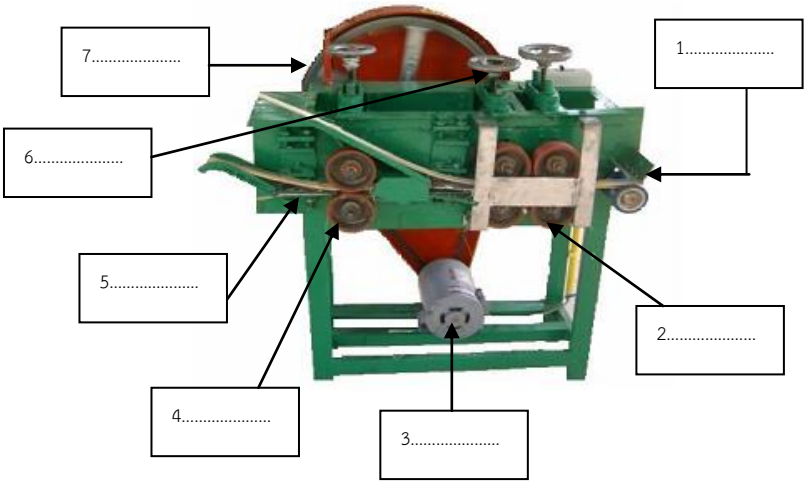
ภาพที่ 5.....

2. จงเติมส่วนประกอบของเทคโนโลยีเครื่องจักรกลการผลิตที่ใช้ในกระบวนการผลิตในขั้นตอนของการจัดเตรียมเส้นตอกไม้ไผ่สำหรับการจักสานผลิตภัณฑ์เข่งไม้ไผ่ ที่ประกอบไปด้วย

2.1 เทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่



2.2 เทคโนโลยีเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ



3. จงอธิบายวิธีการใช้งานเทคโนโลยีเครื่องจักรกลการผลิตที่ใช้ในกระบวนการผลิตในขั้นตอนของการจัดเตรียมเส้นตอกไม้ไผ่สำหรับการจักสานผลิตภัณฑ์เข่งไม้ไผ่ ที่ประกอบไปด้วย ที่ประกอบไปด้วย

3.1 เทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่

.....
.....
.....
.....

3.2 เทคโนโลยีเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

.....
.....
.....
.....

4. จงอธิบายวิธีการบำรุงรักษาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลการผลิตที่ใช้ในกระบวนการผลิตในขั้นตอนของดารจัดเตรียมเส้นตอกไม้ไผ่สำหรับการจักสานผลิตภัณฑ์เข่งไม้ไผ่ ที่ประกอบไปด้วย ที่ประกอบไปด้วย

4.1 เทคโนโลยีเครื่องผ่าไม้ไผ่

.....
.....
.....
.....

4.2 เทคโนโลยีเครื่องจักตอกแบบเลาะข้อ

.....
.....
.....
.....

เอกสารอ้างอิง

กนกพร ฉิมพลี.(2555).**รูปแบบการจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านหัตถกรรมเครื่องจักสาน: กรณีศึกษาวิสาหกิจชุมชน จังหวัดนครราชสีมา**.รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์**.**

กลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา.(2537).**ไผ่และการปลูก.** กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองสาร์นการพิมพ์.

กรมโยธาธิการและผังเมือง.(2551).**มาตรฐานการทดสอบไม้.**กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมการส่งออก.(2532).**ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทยที่ควรอนุรักษ์ประเภทจักสาน.** กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

ฐิติกุล ภาคคีรี.(2540).**สมบัติทางกายภาพและเชิงกลของไม้ไผ่ตง** วิทยานิพนธ์(วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ธีระชัย สุขสด.(2544).**การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.**กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

บุญเลิศ สดสุชาติ.(2535).**การศึกษาเพื่อพัฒนาหัตถกรรมในครัวเรือนชนบทสู่ระบบการค้าเชิงพาณิชย์ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.**วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคหกรรมศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.

ประลองพล เกียรติไพบูรณ์ผล.(2540). **การวิจัยเรื่องความคิดเห็นช่างจักสานไม้ไผ่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบเครื่องจักสานไม้ไผ่ ประเภทของใช้ในครัวเรือน ในเขตส่งเสริมอุตสาหกรรมตะวันตก.**วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปริมรัตน์ แขกเพ็ง.(2545).**การวิจัยเรื่องแนวทางการอนุรักษ์และพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทยเพื่อเสริมสร้างเศรษฐกิจชุมชน : กรณีศึกษาหัตถกรรมในจังหวัดภาคเหนือ.** กรุงเทพฯ : สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครัวเรือนและหัตถกรรม สำนักพัฒนาอุสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

ไพโรจน์ นะเทียง.(2553).**การสร้างคุณค่าของสิ่งประดิษฐ์เชิงนวัตกรรมเครื่องผ่าไม้ไผ่และเครื่องจักตอก ด้วยรูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน เพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานไม้ไผ่ในเขตพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์.**สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.กรุงเทพฯ.

เยาวฤทธิ์ กระตุฤกษ์ (ม.ป.ป.) **การออกแบบเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม**.กองบริการอุตสาหกรรม, กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.

ราชาวดี งามสง่า.(2535).**อาชีพช่างจักสาน : งานหัตถกรรมพื้นบ้านที่พัฒนาเป็นอาชีพ.** กรุงเทพฯ :บริษัทต้นอ้อ จำกัด.

รัตนะ อุทัยผล.(2523).**หัตถกรรมประจำถิ่น.** กรุงเทพฯ : กรมการฝึกหัดครู. เอกสารการนิเทศการศึกษา.

วิบูลย์ ลี้สุวรรณ.(2332).**เครื่องจักสานในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สมบูรณ์ ธรรมลังกา.(2556).**รูปแบบการเสริมสร้างความเข็มแข็งของชุมชนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐานในจังหวัดเชียงราย.**รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

สุชาดา อรุณรักถาวร.(2546).**การพัฒนาสินค้าOTOP.** กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการส่งออก.

สุนทร ดุริยะประพันธ์.(2544).**ไม้ไผ่ ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เล่มที่7.** กรุงเทพฯ : สำนักงาน คณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.

Ghavami,K.(2004).**Bamboo as Reinforcement in Structural Concrete Elements.** Cement & Concrete Composites. Vol. 27, pp 637-649.

Bodig, J. and Jayne, B.A.(1993).**Mechanics of Wood and Wood Composite.** Krieger Publishing Company. Malabar, Florida.

Lakes, R.S. (1999).**Viscoelastic Solids**. CRC Press, Florid