บทที่ 1

ที่มาและความสำคัญ

 ในปัจจุบันการใช้กระดาษยังถือว่าเป็นสิ่งจำเป็น ในการดำเนินงานดำเนินชีวิตของมนุษย์ทั้งในภาครัฐ เอกชน สถาบันต่างๆรวมถึงในสถานศึกษาก็จำเป็นต้องใช้กระดาษเป็นจำนวนมาก ซึ่งก็จะต้องมีกระดาษที่ไม่ใช้แล้ว และกระดาษที่ไม่ใช้แล้วเหล่านั้นจะถูกรวบรวมไว้ด้วยการมัดใส่ตู้เอกสารหรือกล่อง แต่ในการมัดกระดาษจำนวนมากเพื่อจัดเก็บนั้นเป็นสิ่งที่มีความลำบากในการมัด เพราะต้องพลิกไปมาเพื่อมัดเชือกผูกให้แน่น และยังส่งผลถึงการใช้เวลาในการมัดกระดาษเป็นเวลามาก จึงทำให้เสียเวลา

 เราจึงคิดประดิษฐ์อุปกรณ์ How to มัดกระดาษขึ้นมา เพื่อเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยทำให้สะดวก ง่ายดายเเละประหยัดเวลาในการมัดกระดาษ ทำให้การมัดกระดาษนั้นมีความสะดวกสบายยิ่งขึ้นในการจัดเก็บกระดาษในปริมาณมากภายในเวลาอันรวดเร็ว เพื่อเป็นการประหยัดเวลาในการจัดเก็บกระดาษเข้าที่ให้เรียบร้อย

**วัตถุประสงค์ของการศึกษา**

 1.เพื่อสร้างอุปกรณ์สำหรับช่วยในการมัดกระดาษที่มีจำนวนมาก

 2.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อเครื่องมัดกระดาษ

**ขอบเขตการศึกษา**

กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ คือ ชาวบ้านตำบลคลองวัว จังหวัดอ่างทองและ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 โรงเรียนสตรีอ่างทอง

**ระยะเวลาและสถานที่ในการดำเนินการศึกษา**

ช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2561 - มกราคม ปี2562

สถานที่ในการศึกษา ตำบลคลองวัว จังหวัดอ่างทอง

 **นิยามศัพท์เฉพาะ**

1.กระดาษ หมายถึง กระดาษขนาดA4 หรือไม่ใหญ่เกินกระดาษ A4(A4 210 x 297 มม 8.27 x 11.69 นิ้ว)

2.มัดกระดาษ หมายถึง การนำกระดาษมาซ้อนกันให้มีความสูงพอประมาณ แล้วนำเชือกมามัดให้อยู่ในลักษณะนั้น

3. เครื่องมัดกระดาษ หมายถึง อุปกรณ์ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการมัดกระดาษเสร็จใน 1ขั้นตอน อย่างง่ายสะดวกสบาย ประหยัดเวลา โดยอุปกรณ์นี้ทำจากไม้อัด มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดเท่ากระดาษ A4

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

 1.เพื่อเป็นใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

 2.เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บกระดาษจำนวนมากโดยการมัดเป็นกองเเล้วนำไปเก็บให้เป็นระเบียบ

 3.เพื่อประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บกระดาษโดยการมัดกระดาษเป็นกอง

 4.เพื่อการคิดสร้างสรรค์ประดิษฐ์อุปกรณ์หรือวัสดุเหลือใช้ให้เกิดประโยชน์

 5.เป็นการฝึกการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกับผู้อื่น

**บทที่ 2**

**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง อุปกรณ์การมัดกระดาษ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตาม รายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

1.ความเป็นมาของกระดาษ

2.เครื่องผูกเชือกฟาง รุ่น BDL-75

3.ไม้อัด

4.งานวิจัย

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

 **1.ความเป็นมาของกระดาษ**

 กระดาษของชาวอียิปต์โบราณ ผลิตจากกกชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า พาไพรัส (papyrus) และเรียกว่ากระดาษพาไพรัส พบว่ามีการใช้จารึกบทสวดและคำสาบาน บรรจุไว้ในพีระมิดของอียิปต์ นักประวัติศาสตร์เชื่อว่ามีการใช้กระดาษที่ทำจากพาไพรัสมาตั้งแต่ปฐมราชวงศ์ของอียิปต์ (ราว 3,000 ปีก่อนคริสตกาล)

สำหรับวัสดุใช้เขียนนั้น ในสมัยโบราณมีด้วยกันหลายอย่าง เช่น แผ่นโลหะ หิน ใบลาน เปลือกไม้ ผ้าไหม ฯลฯ ผู้คนสมัยโบราณคงจะใช้วัสดุต่างๆ หลากหลายเพื่อการบันทึก ครั้นเมื่อราว ค.ศ. 105 สมัยพระเจ้าจักรพรรดิโฮตี่[1] ชาวจีนได้ประดิษฐ์กระดาษโดยชาวเมืองลีบางชื่อว่า ไซลุง (Ts'ai'Lung) ใช้เปลือกไม้เศษแหอวนเก่าๆมาต้มจนได้เยื่อกระดาษและมาเกลี่ยบนตระแกรงปล่อยให้แห้งและหลังจากนั้นได้มีการใช้วิธีผลิตกระดาษเช่นนี้แพร่หลายอย่างรวดเร็ว

 กระดาษถูกนำจากประเทศจีนสู่โลกมุสลิมผ่านสงครามทัลลัส (Tallas) ในปี ค.ศ. 751 ที่กองทัพจีนรบกับกองทัพมุสลิม เชลยศึกชาวจีน 2 คนได้เปิดเผยวิธีการทำกระดาษแก่ชาวมุสลิมก่อนได้รับการปล่อยตัวไป จากนั้นมุสลิมได้ทำให้การทำกระดาษเปลี่ยนจากศิลปะไปเป็นอุตสาหกรรมกระดาษ ทำให้มีการพัฒนาการศึกษาในโลกมุสลิมอย่างกว้างขวาง มุสลิมในสมัยกลางจึงเจริญก้าวหน้าด้านศิลปวิทยาการที่สุดในโลก

 ชาวมุสลิมปรับปรุงวิธีการทำกระดาษใช้ผ้าลินินแทนเปลือกของต้นหม่อนอย่างที่ชาวจีนทำ เศษผ้าลินินไม่เน่าเปื่อย แต่จะเปียกโชกอยู่ในน้ำ และหมักอยู่ในนั้น เศษผ้าที่ต้มแล้วจะปราศจากกากที่เป็นด่างและสิ่งสกปรกอื่น ๆ จากนั้นเศษผ้าจะถูกนำมาตอกด้วยค้อนให้เป็นเยื่อ เทคนิคที่ทำให้เป็นเยื่อบางนี้ถูกพัฒนาโดยชาวมุสลิม แบกแดด ราชธานีของอาณาจักรอับบาซิด สมัยนั้นเต็มไปด้วยโรงงานทำกระดาษ จากนั้นยังกระจายไปสู่อีกหลาย ๆ ส่วนของโลก กระดาษที่ส่งออกไปยุโรปโดยมากทำในเมืองดามัสกัส (ซีเรีย) เมื่อขยายการผลิตเพิ่มขึ้น กระดาษจึงมีราคาถูกลง คุณภาพดีขึ้นและมีจำหน่ายแพร่หลาย

 จากนั้นโรงงานกระดาษที่เฟื่องฟูอยู่ในอิรัก ซีเรีย และปาเลสไตน์ ก็ขยายตัวไปสู่ทางตะวันตก ในทวีปแอฟริกา โรงงานกระดาษแห่งแรกของประเทศอียิปต์ตั้งขึ้นในปีค.ศ. 850 จากนั้นขยายไปมอรอคโค และในปีค.ศ. 950 ได้ขยายไปยังอันดาลูเซีย อาณาจักรมุสลิมสเปน

 กระดาษถูกผลิตขึ้นครั้งแรกในยุโรปโดยมุสลิมมัวร์ โดยวัสดุที่ใช้ทำกระดาษคือปอชั้นดีของบาเลนเซียและมูร์เซีย โดยมีศูนย์กลางโรงงานกระดาษของอันดาลูเซีย ที่เมืองชาติวา (Xativa หรือ Jativa) ใกล้บาเลนเซีย จากสเปนและเกาะซิซิลีซึ่งในขณะนั้นเป็นอาณาจักรมุสลิม การทำกระดาษได้ขยายไปสู่ชาวคริสเตียนในอิตาลี จากนั้นในปีค.ศ. 1293 มีการตั้งโรงงานกระดาษที่โบโลญญา (Bologna) ในปีค.ศ. 1309 เริ่มมีการใช้กระดาษเป็นครั้งแรกในอังกฤษ จากนั้นในปลายศตวรรษที่ 14 ชาวเยอรมันจึงเพิ่งรู้จักกระดาษ

กระดาษในประเทศไทย

 ประวัติการใช้กระดาษในสยามไม่ปรากฏหลักฐานชัดเจน แต่วัสดุที่มีลักษณะอย่างกระดาษนั้น เรามีกระดาษที่เรียกว่า สมุดไทย ผลิตจากเยื่อไม้ทุบละเอียด ต้มจนเปื่อย ใส่แป้งเพื่อให้เนื้อกระดาษเหนียว แล้วนำไปกรองในกระบะเล็กๆ ทิ้งไว้จนแห้ง แล้วลอกออกมาเป็นแผ่น พับทบไปมาจนตลอดความยาว จึงได้เป็นเล่มสมุด เรียกว่า สมุดไทยขาว หากต้องการ สมุดไทยดำ ก็จะผสมผงถ่านในขั้นตอนการผลิต

ในทางภาคเหนือของไทย มีการผลิตกระดาษด้วยวิธีการคล้ายคลึงกัน เรียกว่า กระดาษสา เมื่อนำมาทำเป็นสมุดใช้เขียน เรียกว่า ปั๊บสา

คำว่า กระดาษ ในภาษาไทยสันนิษฐานว่าน่าจะทับศัพท์มาจากภาษาอาหรับและเปอร์เซียคือ กิรฏอส ในสมัยที่ชาวเปอร์เซียเข้ามาค้าขายในกรุงศรีอยุธยาซึ่งภาษามลายูก็ได้ทับศัพท์จากสองภาษานี้เช่นเดียวกัน คือ kertas หมายถึง กระดาษ เช่นกัน ส่วน กิรฏอส ในภาษาอาหรับนั้น แม้ว่าจะมีใช้มาก่อนคริสต์ศตวรรษที่ 6 แต่ก็เป็นคำที่ยืมมาจากภาษากรีก khartes ซี่งภาษาอังกฤษก็ได้ยืมคำนี้ไปใช้เป็น chart, card และ charter

การใช้กระดาษในปัจจุบัน เนื่องจากกระดาษเป็นวัสดุสิ้นเปลือง จึงมีการนำกระดาษกลับมาใช้อีก เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์นำมาพับถุงกระดาษ กระดาษสำหรับเขียนแม้ใช้แล้วทั้งสองหน้า ก็สามารถนำไปพิมพ์อักษรเบรลล์สำหรับคนตาบอดได้ เมื่อหมดสภาพแล้ว ก็นำไปเข้าโรงงานแปรรูปเป็นสินค้าประเภทลังกระดาษ ได้อีก

กระดาษที่ใช้งานในสำนักงานในประเทศไทยทั่วไป ปัจจุบันนี้ใช้ขนาดมาตรฐาน คือ ขนาด A4 น้ำหนัก 80-100 แกรม เป็นส่วนมาก

ประเภทของกระดาษ

กระดาษพิมพ์เขียนชนิดเคลือบผิว

กระดาษอาร์ตมันสองหน้า

กระดาษอาร์ตการ์ดสองหน้า

กระดาษอาร์ตด้าน

กระดาษอาร์ตมันหน้าเดียว

กระดาษอาร์ตคาร์บอนเลส

กระดาษพิมพ์เขียนชนิดไม่เคลือบผิว

กระดาษออฟเซ็ต สำหรับเทคโนโลยีงานพิมพ์แบบออฟเซ็ต

กระดาษถ่ายเอกสาร ใช้กับอุปกรณ์สำนักงานทั่วไป เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร โทรสาร เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ต เครื่องพิมพ์เลเซอร์ เป็นต้น

กระดาษคอมพิวเตอร์ มีเนื้อกระดาษบาง รูปแบบจัดจำหน่ายโดยมากมีลักษณะเป็นม้วนพร้อมรูปรุด้านข้าง ตัวอย่างที่พบเห็นได้บ่อย เช่น ใบเสร็จรับเงิน

กระดาษขาวพรีเมี่ยมไวท์ / การ์ดสี

กระดาษแอร์เมล์ กระดาษสำหรับใช้งานพิมพ์หรือเขียนจดหมายส่งต่างประเทศ มีน้ำหนักเบาเป็นพิเศษกว่ากระดาษทั่วไป ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการส่งจดหมายซึ่งคิดตามน้ำหนักของกระดาษ

กระดาษถนอมสายตา หมายถึงกระดาษที่มีอัตราการสะท้อนแสงน้อยกว่ากระดาษทั่วไป ซึ่งจะมีสีที่หม่นกว่าปกติเล็กน้อย

กระดาษแบงค์สี หมายถึงกระดาษที่ใช้ในธนาคาร มีสีสันต่างๆ หลากหลาย

กระดาษชนิดพิเศษแบบเคลือบผิว

กระดาษอาร์ตอัดลาย

กระดาษอาร์ตการ์ดหน้าเดียว

กระดาษอาร์ตกึ่งมัน

กระดาษชนิดพิเศษแบบไม่เคลือบผิว

กระดาษการ์ดขาวกันเชื้อรา

กระดาษคราฟท์ขาว

กระดาษคราฟท์เหลืองอ่อน

กระดาษคราฟท์เหลืองทอง

กระดาษคราฟท์ครีม

กระดาษคราฟท์เขียว (เลคเยอร์)

กระดาษคั่นกระจก ใช้สำหรับสอดคั่นกลางระหว่างกระจกแต่ละแผ่น เป็นกระดาษที่ผ่านกรรมวิธีผลิตแบบกรด จึงไม่ทิ้งคราบด่างไว้บนกระจก

กระดาษคั่นสแตนเลส

กระดาษคราฟท์ขาว MF

กระดาษคราฟท์ขาว MG

กระดาษเบสรูปลอกเซรามิค

กระดาษขาวการ์ดขาวไปรษณียบัตร สำหรับพิมพ์แผ่นไปรณียบัตร

กระดาษขาวการ์ดขาวลายผ้า

กระดาษบังสีรถยนต์

มาตรฐานโลกสำหรับขนาดของกระดาษ

 

ภาพที่ 1 ขนาดกระดาษ

ขนาดกระดาษ A

มาตรฐาน A

2A 1189 x 1682 มม 46.81 x 66.22 นิ้ว

A0 841 x 1189 มม 33.11 x 46.81 นิ้ว

A1 594 x 841 มม 23.39 x 33.11 นิ้ว

A2 420 x 594 มม 16.54 x 23.39 นิ้ว

A3 297 x 420 มม 11.69 x 16.54 นิ้ว

A4 210 x 297 มม 8.27 x 11.69 นิ้ว

A5 148 x 210 มม 5.83 x 8.27 นิ้ว

A6 105 x 148 มม 4.13 x 5.83 นิ้ว

A7 74 x 105 มม 2.91 x 4.13 นิ้ว

A8 52 x 74 มม 2.05 x 2.91 นิ้ว

A9 37 x 52 มม 1.46 x 2.05 นิ้ว

A10 26 x 37 มม 1.02 x 1.46 นิ้ว

มาตรฐาน B

B0 1000 x 1414 มม 39.37 x 55.67 นิ้ว

B1 707 x 1000 มม 27.83 x 39.37 นิ้ว

B2 500 x 707 มม 19.68 x 27.83 นิ้ว

B3 353 x 500 มม 13.90 x 19.68 นิ้ว

B4 250 x 353 มม 9.8 x 13.90 นิ้ว

B5 176 x 250 มม 6.93 x 9.84 นิ้ว

B6 125 x 176 มม 4.92 x 6.93 นิ้ว

B7 88 x 125 มม 3.46 x 4.92 นิ้ว

B8 62 x 88 มม 2.44 x 3.46 นิ้ว

B9 44 x 62 มม 1.73 x 2.44 นิ้ว

B10 31 x 44 มม 1.22 x 1.73 นิ้ว

มาตรฐาน C

C3 324 x 458 มม 12.76 x 18.03 นิ้ว

C4 229 x 324 มม 9.02 x 12.76 นิ้ว

C5 162 x 229 มม 6.38 x 9.02 นิ้ว

C6 114 x 162 มม 4.49 x 6.38 นิ้ว

C7 81 x 114 มม 3.19 x 4.49 นิ้ว

DL 110 x 220 มม 4.33 x 8.66 นิ้ว

 **2.เครื่องผูกเชือกฟาง รุ่น BDL-75**

เครื่องผูกเชือกฟาง/เครื่องมัดเชือกฟาง รุ่น : BDL-75 (BUNDLING MACHINE/TYING MACHINE)

เครื่องผูกเชือกฟาง หรือเครื่องมัดเชือกฟางจากประเทศไต้หวันคุณภาพสูง เหมาะสำหรับสินค้าในอุตสาหกรรมการพิมพ์ เช่น โบร์ชัวใบปลิว แคตตาล็อค หนังสือ หนังสือพิมพ์ อุตสาหกรรมพลาสติก เช่น ถุงพลาสติก ไม้แขวนเสื้อ อุตสาหกรรมสิ่งทอ เช่น ผ้าขนหนู ผ้าเช็ดหน้าเครื่องมัด/ผูกเชือกฟางนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ออกแบบพิเศษเพื่อการปรับความตึงของเชือกอย่างง่ายดายใช้เวลาในการมัดไม่ถึง 2 วินาที เครื่องปรับแรงดึงและความยาวอัตโนมัติในระหว่างการมัด



ภาพที่ 2 เครื่องเย็บกระดาษ



ภาพที่3 ตัวอย่างการมัด/ผูก เชือกฟาง

 **3. ไม้อัด**



ภาพที่4 ไม้อัด

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปไม้ให้เป็นแผ่นบางๆ นำมาอัดเข้าด้วยกัน อาจเป็นกระบวนการอัดร้อนหรืออัดเย็นก็แล้วแต่เครื่องจักรนั้นๆ โดยการใช้กาวชนิดต่าง ๆ คุณสมบัติเป็นวัสดุยึดตรึงแผ่นไม้ที่นำมาอัดเข้าด้วยกัน จะต้องวางในลักษณะที่แนวเสี้ยนขวางตั้งฉากซึ่งกันและกัน

 ทั้งยังช่วยลดการขยายตัว และการหดตัวในแนวระนาบของแผ่นไม้ให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งจำนวนชั้นของแผ่นไม้จะต้องเป็นเลขคี่เสมอไป เพื่อให้เกิดความสมดุลและ แนวเสี้ยนไปในทางเดียวกัน โดยจะเริ่มตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป

 ไม้อัดในปัจจุบันนี้ได้เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย ได้ถูกนำไปใช้สารพัดวัตถุประสงค์ ทั้งยังสะดวกในการใช้งาน และให้ความสวยงามตามลวดลายไม้ที่แผ่นลายไม้นั้นๆ ซึ่งไม้อัด ได้ จำแนกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ไม้อัดชนิดใช้ภายใน (Interior Plywood)

ไม้อัดชนิดใช้ภายนอก (Exterior Plywood)

ไม้อัดชนิดใช้งานชั่วคราว (Temporary Plywood)

**ไม้อัดชนิดใช้ภายใน**

 ไม้อัดชนิดนี้เป็นการนำแผ่นไม้บาง มาประสานด้วยกาวชนิดที่กันน้ำได้ในเวลาจำกัด ซึ่งกาวชนิดนี้จะเรียกว่า กาวยูเรีย ฟอร์มาดีไฮล์ เป็นวัสดุยึดตรึงผิวระหว่างแผ่นไม้ เหมาะสมกับงานภายในอาคาร หรือไม่ถูกระอองฝนหรือไม่เปียกชื้น เป็นเวลานาน เช่น ใช้ทำการกั้นห้อง ฝ้าเพดาน เครื่องเรือน เฟอร์นิเจอร์ ชั้นวางของ ฯลฯ และแต่ละโรงงานยังแบ่งเกรดของไม้อัดเป็นเกรดอีกหลายเกรด เช่น เกรด AAA , AA , A , AB , B , C เป็นต้น

**ไม้อัดชนิดใช้ภายนอก**

 ไม้อัดชนิดนี้เป็นการนำแผ่นไม้บาง มาประสานด้วยกาวชนิดที่กันน้ำได้ ซึ่งกาวชนิดนี้จะเรียกว่า กาวฟีนอล ฟอร์มาดีไฮล์ เป็นวัสดุยึดตรึงผิวระหว่างแผ่นไม้ เหมาะสมกับงานภายนอกอาคาร หรือถูกระอองฝนหรือเปียกชื้น เป็นเวลานาน เช่น ใช้ทำเรือ ใช้ทำป้ายโฆษณา แบบหล่อคอนกรีต ทำการกั้นห้อง ฝ้าเพดาน เครื่องเรือน เฟอร์นิเจอร์ ชั้นวางของ ฯลฯ และแต่ละโรงงานยังแบ่งเกรดของไม้อัดเป็นเกรดอีกหลายเกรด เช่น เกรด AAA , AA , A , AB , B , C เป็นต้น และโรงงานจะประทับตราเป็น สีแดง ซึ่งหมายถึงการทนน้ำ

ไม้อัดชนิดใช้งานชั่วคราว

 ไม้อัดชนิดนี้เป็นการนำแผ่นไม้บาง มาประสานด้วยกาวชนิดทั่วไป เป็นวัสดุยึดตรึงผิวระหว่างแผ่นไม้ เหมาะสมกับงานภายในอาคาร หรือไม่ถูกระอองฝนหรือไม่เปียกชื้น เช่น ใช้ทำป้ายโฆษณาชั่วคราว ทำลังไม้ หรืองานที่ใช้ครั้งเดียว ใช้ทำการกั้นห้อง ฝ้าเพดาน ชั้นวางของ ฯลฯ แต่ละโรงงานนั้นแบ่งเกรดของไม้อัดเป็นเกรดอีกหลายเกรด เช่น เกรด B , C เป็นต้น

ลักษณะทั่วไปของไม้อัด

มีความแข็งแรงทนทานสูง มีความคงตัวไม่ยืดหด และแตกง่าย

สามารถตอกตะปูหรือใช้ตะปูควงขันใกล้ขอบแผ่น หรือทุกส่วนได้รอบด้าน

สามารถตัด เลื่อย และฉลุได้ง่าย ไม่แตกหัก สามารถโค้งงอได้โดยไม่ฉีกหัก

เป็นฉนวนกันความร้อนได้ดี

สามารถเก็บความร้อน และเสียงได้ดีกว่าไม้ธรรมดา

สามารถรับน้ำหนักได้ในอัตราที่สูงกว่าไม้ธรรมดา

กรรมวิธีในการผลิตไม้อัด

เริ่มจากกระบวนการนำซุง เปิดปีกไม้ โดยเครื่องเลื่อยสายพาน คือการตัดเปลือกนอกออก ให้เหลือเนื้อไม้ตามหน้าตัดซุง เป็นสี่เหลี่ยม

ส่งซุงเข้าต้ม เพื่อให้ไม้นิ่ม และดำเนินการสไลด์ตามแนวยาวตามขนาดท่อนซุง ออกมาเป็นแผ่นเยื่อไม้บางๆ (ซึ่งเรียกได้อีกอย่างว่าวีเนียร์) ความหนาอยู่ที่ประมาณ 0.8 -1.2 มม.

นำวีเนียร์ที่ได้ ผ่านเครื่องตัด เพื่อตัดริมขอบวีเนียร์ ให้เป็นเส้นตรง และตัดความยาวที่เกินมากไปออก

(ขั้นตอนนี้ โดยส่วนมาก จะใช้เฉพาะเกรด B ขึ้นไป ถ้าเป็นเกรดต่ำๆ หน่อย จะอาศัยวางเรียงกันโดยไม่ทำตามขั้นตอนนี้) นำวีเนียร์ ที่ตัดริม มาเย็บให้ติดกัน โดยใช้กระดาษกาวสำหรับปิดวีเนียร์ หรืออาจจะใช้เครื่องเย็บวีเนียร์ ที่เป็นลักษณะใช้เส้นกาวเย็บแทนเส้นด้าย จนได้หน้ากว้างประมาณ 1,240 มม.,ความยาวประมาณ 2,450 มม. และ หน้ากว้างประมาณ 2,450 มม., ความยาวประมาณ 1,240 มม.

นำวีเนียร์ที่ได้ ทากาวลาเท็กซ์อุตสาหกรรม โดยมาวางเป็นชั้นๆ สลับลายตามแนวขวางลาย และตามแนวขนานลาย ( ที่ต้องวางสลับลายระหว่างชั้นเช่นนี้ เพื่อให้เกิดการดึงตัวระหว่างผิวภายในที่เท่ากันทั้ง 2 ด้าน ไม่ให้เกิดการบิดตัวโก่งงอ เมื่อทำเป็นแผ่นสำเร็จ ) จนได้ความหนาที่ต้องการ แต่จะวางทับเป็นชั้นเลขคี่เสมอ ถ้าเป็นไม้อัดเกรดดีหน่อย มักจะวางชั้นให้ได้ความหนาเกินขนาดที่ต้องการไว้ก่อน

นำวีเนียร์ที่วางเสร็จแล้ว ขึ้น Hot Press (เครื่องอัดแรงดันสูง เครื่องนี้จะเป็นเครื่องอัดทับ ขนาดใหญ่ ที่มีแผ่นความร้อน ถ่ายผ่านจากบอยล์เลอร์ เข้ามา ปรับตั้งอุณหภูมิได้เกิน 100 องศาขึ้นไป ) อัดทับลงไป เพื่อให้แผ่นวีเนียร์อัดประสานติดกัน พร้อมเนื้อกาว

เปรียบเทียบไม้อัดเกรดต่างๆและคุณลักษณะทั่วไป

ไม้ไทย เกรด AA ไม้อัดเกรดนี้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความเรียบร้อยของชิ้นงานหรือต้องการทำสีและโชว์ผิวของไม้, งานเฟอร์นิเจอร์,ตกแต่งภายใน,บิลท์อิน

ทำสี / ทาสี : ได้

การตัด : ได้

การรับน้ำหนัก : ได้

งานตกแต่งทำสี : ได้

หล่อแบบ : -

ไม้ไทย เกรด A ไม้อัดเกรดนี้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความเรียบร้อยของชิ้นงานหรือต้องการ ทำสี, งานเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป

ทำสี / ทาสี : ได้

การตัด : ได้

การรับน้ำหนัก : ได้

งานตกแต่งทำสี : พอใช้ได้

หล่อแบบ : -

**ไม้**ไทย ( ไม้แบบ ) เกรด A ไม้อัดเกรดนี้เหมาะกับงานเน้นในเรื่องของความแข็งแรงไม่เน้นความเรียบร้อยของผิวงานหรือไม่ต้องทำสี เช่นการทำพื้นเวที, พื้นชั้นวางของ, พื้นชั้นลอย

ทำสี / ทาสี : ได้

การตัด : ได้

การรับน้ำหนัก : ได้

งานตกแต่งทำสี : ไม่ได้

หล่อแบบ : ได้

**ไม้ไทย ( ไม้แบบ ) เกรด B** ไม้อัดเกรดนี้เหมาะกับงานที่ต้องการความแข็งแรงไม่เน้นความเรียบร้อยของผิวงานหรือไม่ต้องทำสี ในงบประมาณจำกัดหรือใช้งานชั่วคราวเช่นพื้นบูธ, งานหล่อแบบที่ไม่หนามาก เป็นต้น

ทำสี / ทาสี : ไม่ได้

การตัด : ไม่ได้

การรับน้ำหนัก : ได้

งานตกแต่งทำสี : ไม่ได้

หล่อแบบ : ได้

**ไม้จีน เกรด AA** ทำจากไม้โตเร็ว,เนื้อเบา ผิวหน้ามีความเรียบร้อย แต่ไม่สามารถใช้รับน้ำหนักหรือทำสี

ทำสี / ทาสี : ได้

การตัด : ได้

การรับน้ำหนัก : ไม่ได้มาก

งานตกแต่งทำสี : ไม่ได้

หล่อแบบ : ไม่ควรใช้

โดยสรุป ไม้อัดที่ผลิตมาจำหน่ายมีหลักการเดียวกัน คือ ไม้แผ่นบางมาประสานกัน โดยใช้กาวที่ต่างกัน แต่ที่แตกต่างกัน อาจแยกได้อีกว่า ไม้แผ่นบางที่นำมาปิดหน้าจะเป็นไม้ชนิดอะไร เช่น ถ้านำแผ่นไม้บาง ไม้สัก มาปิดหน้า ก็จะเป็น ไม้อัดสัก หรือ หากได้นำแผ่นไม้บาง เป็นไม้ยาง ก็จะเรียกว่า ไม้อัดยาง และ ไม้อัดคัดลาย จะเป็นการนำแผ่นไม้บาง มาปะปิดหน้า ซึ่งที่นิยมจะมีไม้ ดังนี้ เช่น ไม้มะม่วงป่า ยมหิน ยมหอม มะปิง จำปาป่า และไม้นอก ที่ให้ลวดลายที่สวยงาม และตามแต่ความนิยมของสมัยนั้น ๆ และความหนามาตรฐานจะ หนา ตั้งแต่ 3-20 mm.

**4.งานวิจัย**

อุปกรณ์มัดล็อคเชือกมัดกระดาษ เอ4(Coffer Paper) วิทยาลัยการอาชีพมหาราชโครงการสิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่2561 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้มัดกระดาษหรือวัสดุต่างๆที่ขนาดไม่เกินกระดาษเอ4 ให้มีลักษณะเป็นcoffer

จากการทดสอบของอุปกรณ์

กลุ่มผู้ใช้ในห้องพาณิชยกรรมและกลุ่มบริหารพบว่า เป็นอุปกรณ์ที่มีสร้างความสะดวกได้มากเเละใช้งานได้ง่าย และตอบสนองความต้องการการจัดเก็บกระดาษได้ แต่อุปกรณ์มีความสูงมากเกินไป

คุณลักษณะของอุปกรณ์มัดล็อคเชือกมัดกระดาษ เอ4(Coffer Paper)

1.ทนทาน

2.เคลื่อนย้ายสะดวก

3. ใช้เก็บของได้หลากหลาย

ประโยชน์ของอุปกรณ์มัดล็อกเชือกมัดกระดาษ A4(Coffer Paper)

1. ใช้ใส่มัดกระดาษ เอ 4 ได้ในปริมาณเท่ากับกล่องกระดาษ A4

2. ใช้มัดหนังสือที่มีขนาดไม่เกิน กระดาษ A4 ได้

   **บทที่ 3**

 **วิธีดำเนินการ**

**ระยะที่ 1 วางเเผนในการดำเนินการ**

1.กำหนดขนาดของเครื่องมัดกระดาษ

2.จัดเตรียมอุปกรณ์

3.ออกแบบรูปแบบของเครื่องมัดกระดาษ

**ระยะที่2 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์**

  ในการทำเครื่องมัดกระดาษมีอุปกรณ์ในการทำดังต่อไปนี้
1.ไม้อัด
2.ปืนลมยิงตะปู
3.ลูกเเม็กปืนลม
4.ตลับเมตร
5.กระดาษทราย
6.สี

 **ระยะที่ 3 ลงมือสร้างชิ้นงาน**

ขั้นตอนวิธีการทำ
1.ตัดไม้อัดให้มี

-ขนาด 23x31.5 ซม. จำนวณ 1 แผ่น

-ขนาด 11.5x20 ซม. จำนวณ1 แผ่น

 -ขนาด 14.75x20 ซม. จำนวณ1 แผ่น

2.ใช้ลูกแม็กปืนลมยิงประกอบ
3.ขัดให้เรียบ
4.ทาสีให้สวยงาม

 **ระยะที่ 4 ทดสอบความพึงพอใจ**

 ทดสอบความพึงพอใจจากผู้ที่ทดลองใช้เครื่องมัดกระดาษ จากแบบสอบถามดังต่อไปนี้

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ลำดับที่ | รายการ | 5มากที่สุด | 4มาก | 3ปานกลาง | 2น้อย | 1น้อยที่สุด |
| 1 | ความสะดวกในการใช้งาน |  |  |  |  |  |
| 2 | ความสะดวกในการจัดเก็บ |  |  |  |  |  |
| 3 | ความทนทาน แข็งแรง |  |  |  |  |  |
| 4 | ความคิดสร้างสรรค์ |  |  |  |  |  |
| 5 | ประโยชน์ในการใช้งาน |  |  |  |  |  |

 **ระยะที่ 5 สรุปผล**

  เครื่องมัดกระดาษสามารถมัดกระดาษได้จริง ใช้งานได้สะดวก