



เครื่องสีข้าว THE NEW SYSTEM

เสนอ

มาสเตอร์ดอน วิภา

จัดทำโดย

- | | | | |
|----------------|------------|----------------------------------|----------|
| 1. นายรัฐพล | ขัติยะวงษ์ | สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง | เลขที่ 2 |
| 2. นายเอกมงคล | จันทะงา | สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง | เลขที่ 3 |
| 3. นายศิริพงษ์ | คำแผ่น | สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง | เลขที่ 7 |

ระดับ ชั้น ปวช. 3 รหัสวิชา 2103-5001 รายวิชา โครงการ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันในการเรียนการสอนในรายวิชาภาคปฏิบัติตามหลักสูตรได้เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะวิชาชีพโดยการปฏิบัติงานจริง เนื่องด้วยโรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม มีเครื่องสีข้าวที่ใช้งานได้ดี แต่ระบบต่างๆทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ ขาดความปลอดภัย

ดังนั้น สมาชิกในกลุ่มจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบการทำงานของเครื่องสีข้าวให้มีประสิทธิภาพ แข็งแรง สะดวก รวดเร็ว และมีความปลอดภัย

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อผู้เรียนจะได้นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาต่อยอดสิ่งประดิษฐ์
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นหมู่คณะ

1.3 เป้าหมาย

- เป้าหมายเชิงปริมาณ
ได้เครื่องสีข้าวที่มีประสิทธิภาพ 1 เครื่อง
- เป้าหมายเชิงคุณภาพ
สามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็ว ทนทาน ปลอดภัย และทันสมัย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนและการปฏิบัติงานไปพัฒนาต่อยอดสิ่งประดิษฐ์
2. ผู้เรียนได้เรียนรู้การปฏิบัติงานเป็นหมู่คณะ

1.4 การดำเนินงาน

กิจกรรม	ต.ค 56				พ.ย 56				ธ.ค 56				ม.ค 57				ก.พ 57				หมายเหตุ
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.ขั้นเตรียมการ - ประชุมวางแผน - ศึกษาหาข้อมูล - จัดทำโครงการ - นำเสนอโครงการ				→																	
2.ขั้นดำเนินการ - จัดอุปกรณ์ - ลงมือปฏิบัติ - ทดสอบประสิทธิภาพ - ปรับปรุงแก้ไข - จัดทำรูปเล่ม - สร้างสื่อเพื่อนำเสนอ งาน												→									
3.ขั้นนำเสนอ - ส่งรูปเล่มรายงาน - นำเสนอผลงานต่อ คณะกรรมการ																					

ตารางที่ 1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิวัฒนาการในการแปรรูปข้าว

2.1.1 การตำข้าว

เป็นวิธีการตำข้าวแบบเดิมของชาวอีสานนั้นเป็นการกระเทาะแยกเอาเปลือกหุ้มจากเมล็ดข้าว เริ่มแรกใช้วิธีการทุบข้าว ต่อมาได้ทำครกตำข้าวขึ้นสองรูปแบบคือครกข้อมมือหรือครกกระเดื่องหรือครกมองมีรายละเอียดดังนี้ ครกมือ เป็นครกตำข้าวที่ใช้มือจับสากตำข้าวเปลือก ส่วนประกอบของครกมือมีดังนี้

- ตัวครก เป็นท่อนไม้ขนาดใหญ่ ที่มีความยาวประมาณ 80-90 เซนติเมตรมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 50-60เซนติเมตรเจาะตรงกลางเป็นร่องลึกโดยใช้ขวานฟันเอาเกลบใส่เป็นเชือและจุดไฟเผาส่วนกลางของท่อนไม้ เผาเป็นโพรงให้มีขนาดลึกตามต้องการ ขัดภายในให้เกลี้ยงเกลาตัวครกมีสองขนาด คือครกขนาดใหญ่ และครกขนาดเล็กทำด้วยไม้เนื้อแข็ง

- สาก ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง มีความยาวขนาดสองเมตรมีลักษณะปลายทั้งสองข้างโค้งมน หัวสากทุมใหญ่ ปลายสากมนเรียวยเล็ก ตรงกลางลำตัวสากคอดกลมถึงพอดีกับมือกำอย่างหลวม ปลายสากมีไว้ตำข้าวตำหัวสากมีไว้ตำข้าวข้อม ผู้ตำข้าวข้อมมือนี่ ดำกันเป็นกลุ่มครั้งละ 2-3 คน ผู้ตำข้าวส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงาน

- วิธีตำข้าวมีลำดับดังนี้

1. นำข้าวที่จะตำไปผึ่งแดดหนึ่งวันเพื่อให้ข้าวแห้งจะบอบเปลือกง่ายขึ้น
2. นำข้าวมาเทลงในครกจำนวนพอเหมาะ ใช้คนตำสองสามคนมีจังหวะการตำที่ไม่พร้อมกัน
3. ใช้เวลาในการตำข้าวนาน จนกว่าจะเหลือข้าวเปลือกจำนวนน้อยที่ปนอยู่ในข้าวสารแล้ว

เก็บกากออก

- ข้อดีของการตำข้าวด้วยครกมือคือ

เลือกสถานที่และเคลื่อนย้ายที่ทำได้ตามต้องการเพราะครกมือไม่ได้ฝังลงในดิน นอกจากนี้ครกมือใช้คนตำจำนวนน้อย ประมาณ 2-3 คน

- ข้อเสียของการตำข้าวด้วยครกมือคือ

ใช้เวลาการตำนานออกแรงมาก ทำให้เหนื่อยเร็วและได้ ข้าวจำนวนน้อย การตำข้าวด้วยครกมือนิยมมากเขตอีสานใต้ แถบจังหวัดสุรินทร์และบุรีรัมย์ปัจจุบันมีผู้นำสากมาเป็นอุปกรณ์ประกอบการละเล่นพื้นเมืองเรียกว่าเรือนอันเร ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับรำลาวกระทบไม้

2.1.2 ครกกระเดื่องหรือครกมอง

ครกกระเดื่อง เป็นเครื่องใช้ที่มีแทบทุกครัวเรือน โดยชาวบ้านนิยมทำไว้ข้างยุ้งข้าวเพื่อความสะดวก โดยมุงหลังคาขึ้นออกมามากันแดดกันฝนเรียกว่าเท็บมองหรือเพิงมอง ถ้าบ้านได้ถุนสูงจะตั้งครกไว้ได้ถุนบ้าน ครกกระเดื่องเป็นครกตำข้าวที่มีพัฒนาการสูงกว่าครกมือคือทุ่นแรงมากกว่า ตำข้าวได้ปริมาณมากและเร็วกว่าการตำด้วยครกมือ ส่วนประกอบของครกกระเดื่องได้แก่

1) ตัวครก

ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง นิยมใช้ไม้สะแบง ไม้แคน ไม้จิก ไม้แดง ซึ่งเป็น ไม้เนื้อดี ทนทานต่อการฝังดิน ตัวครกทำจากท่อนไม้กลมยาวพอประมาณ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เมตร เจาะเป็นร่องลึกตรงกลางเหมือนครกทั่ว ๆ ไป โดยใช้ขวานฟันตรงกลาง เอาแถบไม้เป็นเชือและจุดไฟเผา ถ้ายังไม่ลึกพอก็ใช้ขวานฟันและเผาต่อจนได้หลุมครกลึกตามต้องการ ขัดภายในให้เรียบร้อยและสวยงาม เหนือจากกันครกถึงส่วนล่างสุดของไม้ประมาณหนึ่งศอก ฝังลงในดินให้แน่น

2) แม่มองหรือตัวมอง

ทำจากไม้เนื้อแข็งทั้งต้นนิยมใช้ไม้สมอไทยเพราะเนื้อแข็ง เหนียวและทนทานเพื่อไม่ให้หักแลแตกง่ายเวลาตกลงที่หัวแม่มองหรือได้รับการกระทบเวลาตำข้าว ตัวมองแบ่งเป็นส่วนสำคัญสองส่วนคือหัวแม่มองและหางแม่มอง หัวแม่มอง คือส่วนที่เป็นโคนของต้นไม้เป็นส่วนที่เพิ่มน้ำหนักในการตำข้าวทำให้เปลือกหุ้มข้าวที่ตำกระเทาะเร็วหรือช้าได้ ถ้าหัวแม่มองสั้นน้ำหนักกระเทาะลงน้อยเปลือกจะกระเทาะช้า ถ้าหัวแม่มองยาวจะทำให้ออกแรงตำมากเปลือกข้าวจะกระเทาะเร็ว การเจาะรูทะลุสำหรับใส่สากมอง ควรกระระยะห่างจากหัวแม่มองพอสมควร ไม่สั้นหรือยาวจนเกินไปหางแม่มอง คือส่วนที่อยู่ปลายของลำต้นและใช้เท้าเหยียบเพื่อจะให้แม่มองกระดกขึ้นเวลาตำข้าว หางแม่มองจะบากหรือถากออกเล็กน้อยกันไม่ให้ลื่นดินบริเวณใต้หางแม่มองจะขุดเป็นหลุมเรียกว่าหลุมแม่มอง ซึ่งเป็นส่วนที่ช่วยในการตำข้าว ได้ผลดี ถ้าไม่มีหลุมแม่มองหางแม่มองจะยกไว้สูงสากมอง ที่ใช้กับครกมองต้องใช้ให้ถูกกับชั้นตอนข้าว เวลาตำข้าวจะต้องออกแรงมาก

3) เสาแม่มองและคานมอง

เสาแม่มองอยู่ก่อนไปทางหางแม่มองประกอบด้วยเสาสองต้นปักดินให้แน่นเสาแม่มองเป็นไม้เนื้อแข็งเหนียวและทนทาน เพราะต้องรับแรงเสียดสีจากคานแม่มองทั้งรับน้ำหนักแม่มองและสากมอง ถ้าเสาทำจากไม้ไม่ดีจึงสึกและพังเร็วคานแม่มองเป็นส่วนของไม้ที่สอดเพื่อยึดตัวมองกับเสาแม่มองอยู่ก่อนไปทางหางแม่มอง ซึ่งบางแห่งนิยมทำสลักเพื่อไม่ให้ตัวมองเลื่อนไปทางใดทางหนึ่ง

4) สากมอง

สากเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ การตำข้าวจะเสร็จและได้เมล็ดข้าวสวยหรือไม่ขึ้นอยู่กับสาก สากทำจากไม้ที่มีคุณสมบัติเฉพาะคือมีน้ำหนักเหนียวแข็งและมัน ได้แก่ไม้ค้อและไม้หนามแท่ง ข้าวจะไม่ติดสากหากทำจากไม้ดังกล่าว สากมองมีความยาวประมาณ 60 เซนติเมตรมีสามชนิดคือสากตำ มีขนาดเล็กเพราะต้องการให้กระทบถึงกันครก ขณะที่ตำข้าวและข้าวจะกระเทาะเปลือกเร็วสากตำ มีขนาดใหญ่กว่าสากตำใช้ตำข้าว ให้เป็นข้าวกล้องเปลือกข้าวจะ

ออกมากกว่าข้าวดำซากซ้อม เป็นซากที่มีขนาดใหญ่ ใช้ดำเพื่อขัดข้าวในชั้นสุดท้าย การใช้ซากทั้งสามชนิดนั้นใช้ดำข้าวแต่ละขั้นตอนที่แตกต่างกัน ถ้าใช้ซากผิดชนิดจะทำให้ข้าวที่ดำนั้นเป็นข้าวหักหรือเมล็ดข้าวไม่สวย

5) ลืมแม่มอง

ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง เหนียวและทนทาน เพราะได้รับแรงกระแทกอยู่ตลอดเวลา ใช้สำหรับตอกเสริมซากเพื่อยึดซากมองกับแม่มองให้แน่น ทุกครั้งที่ดำข้าวผู้ดำจะต้องคอยตอกลิ่มให้แน่นอยู่เสมอ เพราะถ้าลิ่มไม่แน่นจะทำให้ซากหลุดจาก หัวแม่มองที่เจาะเป็นรูทะลุ อาจกระเด็นออกไปถูกผู้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียง ทำให้ได้รับบาดเจ็บหรืออันตรายได้

6) หลักจับ

เป็นหลักไม้สำหรับผู้ดำข้าวใช้จับพวงข้าวเวลาดำข้าว หลักจับมักจะบักคร่อมที่หางแม่มองทำจากไม้ไผ่หรือไม้ที่หาได้ง่าย ๆ ในท้องถิ่น

- วิธีดำข้าวด้วยครกกระเดื่อง

การดำข้าวเป็นงานประจำของสตรีทั้งแม่และลูกสาว อาจดำเวลาเช้าตรู่เมื่อไก่ขันหรือดำเวลากลางคืนก็ได้ การดำข้าวด้วยครกกระเดื่องจะใช้ผู้ดำ 3-4 คน เขยิบที่หางแม่มองคนละข้าง น้ำหนักเท่าคนดำเมื่อเขยิบที่หางแม่มองจะทำให้หางแม่มองลดต่ำลงไป ในหลุมแม่มองแม่มองจะกระดกขึ้นและยกซากที่หัวแม่มองขึ้นด้วยเมื่อปล่อยเท้าหางแม่มองจะถูกยกขึ้น ซากมองจะตกลงไปในครกทำให้ซากกระทบข้าวเปลือกหลาย ๆ ครั้ง เปลือกข้าวจะกะเทาะออกแยกเป็นเมล็ด ข้าวและแกลบการดำข้าวจะได้เมล็ดข้าวสวยหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับจังหวะของการดำข้าวซึ่งมีอยู่สองจังหวะคือ

ดำเป็นบาท คือจังหวะการดำช้า เป็นจังหวะเนิบ ๆ ที่ช่วงช้า ๆ จังหวะการดำข้าวเช่นนี้จะทำให้ข้าวหัก เมล็ดข้าวไม่สวยเพราะจังหวะการกระแทกซากลงที่ครกจะมีน้ำหนักมากและทิ้งช่วงนานดำสักกะลัน คือจังหวะการดำเร็ว เป็นช่วงจังหวะถี่ ๆ เร็วสม่ำเสมอจะทำให้ได้ข้าวเมล็ดสวย

- ขั้นตอนการดำข้าวมีดังนี้

1. ตักข้าวจากยุ้งใส่กระบุงหรือตะกร้าเทลงในครกกระเดื่อง ปริมาณที่ดำแล้วแต่ความต้องการ ส่วนใหญ่ดำสำหรับ บริโภควันเดียว
2. สวมซากดำ ตอกลิ่มเสริมซากให้แน่นใช้เวลาดำประมาณ 15-20 นาที การดำตอนนี้เรียกว่า ดำแหลมเปลือก หรือดำบุบ ข้าวที่ดำเสร็จแล้วเรียกว่า ข้าวดำตัดข้าวดำออกจากครกใส่เชิงร่อน แล้วเทออกจากเชิงใส่กระด้งฝัดเรียกว่าฝัดดำส่วนที่ได้จากการฝัดเป็นแกลบหรือเปลือกข้าว
3. เปลี่ยนซากดำออก สวมซากดำแว่น ตอกลิ่มให้แน่นเท้าดำที่ฝัดแล้วลงในครก การดำตอนนี้เรียกว่าดำต่าว ใช้เวลาในการดำมากกว่าครั้งแรกเล็กน้อย ข้าวที่ดำเสร็จแล้วเรียกว่า ข้าวต่าวหรือข้าวกล็อง ตักข้าวออกใส่เชิงร่อน ส่วนที่ได้จากการร่อนจะเป็นแกลบละเอียด หรือรำ เทข้าวที่ร่อนแล้วใส่กระด้งฝัดเรียกว่าฝัดต่าว
4. เปลี่ยนซากต่าวออก สวมซากซ้อมเข้าแทน ตอกลิ่มให้แน่น เทข้าวต่าวหรือข้าวกล็องลงในครก ใช้เวลาดำประมาณ 20 นาที จะได้ข้าวซ้อมมือ ซึ่งมีข้าวสารปนกับข้าวปลายหักและข้าวเปลือกเล็กน้อยใส่เชิงร่อนจะได้ปล่อยข้าวและร่อนนำข้าวที่ร่อนแล้วไปทีกด้วยกระด้งเรียกว่าทีกข้าว และฝัดเพื่อแยกข้าวสารออก

จากข้าวเปลือก ผู้ทักข้าวจะต้องอาศัยความชำนาญ เมื่อทักข้าวแล้วส่วนที่ไม่ต้องการเช่นข้าวเปลือกหรือปลายข้าวจะรวมอยู่ที่ส่วนปลายของกระด้ง เพื่อสะดวกในการเก็บข้าวเปลือกออกจากข้าวสารเมื่อคัดข้าวเสร็จแล้วจะได้ข้าวสารที่มีข้าวเปลือกปนอยู่เล็กน้อยเรียกว่ากาก ผู้ค้าข้าวต้องเก็บกากออกถึงจะได้ข้าวสารที่ต้องการ

2.1.3 เครื่องสีข้าวโบราณ ประเภทหนึ่งในเครื่องจักรสานที่ผูกพันกับวิถีชีวิตไทย

เครื่องจักรสานจากผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่หรือหวาย เป็นหนึ่งในภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยที่หยิบจับวัสดุจากธรรมชาติมาสานสอดจนกลายเป็นเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องใช้ ในวงวิถีชีวิตของชาวชนบทมาช้านาน เครื่องสีข้าวโบราณเป็นภูมิปัญญาไทยที่น่าภาคภูมิใจ แม้วันนี้การสีข้าวสามารถใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าช่วยจนเกิดความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพมากกว่าก็ตาม แต่ก็ควรอนุรักษ์ไว้เพราะว่าเป็นภูมิปัญญาที่น่าทึ่งและแสดงถึงสติปัญญาของชนชาวไทยเครื่องสีข้าวโบราณภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย

- เครื่องสีข้าวโบราณแบ่งโครงสร้างออกเป็น 5 ส่วน ประกอบด้วย

1. ท่อนพื้นบน
2. ท่อนพื้นล่าง
3. ไม้คาน
4. แคนหมุน
5. คันโยก

- สร้างด้วยวัสดุจากธรรมชาติดังนี้คือ

- ไม้ไผ่จักติดผิวขนาด 20 มม. เป็นแกนตั้ง
- โครงท่อนพื้นบน-ล่าง และไม้ไผ่จักติดผิวขนาด 10 มม. คานไม้แปรรูปขนาด 3 นิ้ว หนา 1.5 นิ้ว แคนหมุน ใช้ไม้แปรรูปขนาด 3 นิ้ว หนา 1.5 นิ้ว ปลายหนึ่งลดขนาดลงเพื่อสอดในตัวคานไม้
- คันโยกอ่อนแรง ทำด้วยไม้แปรรูปขนาด 3 นิ้ว หนา 1.5 นิ้ว
- ท่อนพื้นบนและท่อนพื้นล่างสานเป็นรูปทรงกระบอกแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดการ"ขัดเปลือก" ขนาดที่นิยมกว้าง 50 ซม.สูง 50 ซม.
- คานไม้ ไม้แปรรูปขนาด 3x1.5 นิ้ว ยาว 80 ซม. สอดผ่านท่อนพื้นบน
- แคนหมุน ใช้ไม้แปรรูปขนาด 3x1.5 นิ้ว ยาว 40 ซม. ปลายหนึ่งสอดเข้ารูคานไม้ได้
- คันโยก เป็นไม้แปรรูปขนาด 3x1.5 ซม. หรือไม้กลมก็ได้ เชื่อมต่อจากแกนหมุนแล้วลากยาวไปประกอบติดแท่นขาตั้งสองขา ใช้เชือกผูกหัวท้ายเพื่อให้โยกไม้กินแรง
- ดินเหนียวและเกลือป่น ใช้เป็นเชื้อประสานท่อนพื้นบนและท่อนพื้นล่าง ทำให้ปลวกไม่อยากกินเครื่องจักรสานเครื่องสีข้าวโบราณ แต่อย่างไรก็ตาม เครื่องสีข้าวโบราณในอดีตถูกใช้สีข้าวทุกวัน ปลวกก็เลยไม่กล้ามารบกวน

2.2 งานสี

2.2.1 ประโยชน์ของสี

สีเป็นวัสดุสิ้นเปลือง มีคุณสมบัติแตกต่างกันตามชนิด และลักษณะของการใช้งาน ซึ่งมีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของคนเราเป็นอย่างมาก ส่วนมากแล้ว เรามักจะเข้าใจกันโดยผิวเผินว่าสีเป็นที่นิยมใช้หรือเหมาะสำหรับการตกแต่ง เช่น การใช้สีกับเสื้อผ้า หรือการใช้สีทำการทาสีตกแต่งบ้าน แต่จริง ๆ แล้วเราได้มีการนำสีมาใช้ในแง่มุมต่าง ๆ อีกมากมาย อาทิเช่น นำมาใช้ในลักษณะของการป้องกัน เช่น ใช้ทาเพื่อป้องกันการกัดกินจากแมลงหรือมด ใช้ทาป้องกันเพื่อให้ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ป้องกันการเกิดสนิม เป็นต้น และมีการนำสีมาใช้เป็นสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น สัญญาณไฟจราจร ใช้สีเพื่อแสดงความปลอดภัย และอันตรายในโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ

สีทำให้เกิดความอบอุ่น การเร่งเร็ว และระมัดระวัง เมื่อทาหรือแสดงไว้ ณ จุดใด จะเป็นที่รับรู้ และเข้าใจกันโดยทั่วไป จึงนับได้ว่าเป็นภาษาสากลอีกชนิดหนึ่ง จึงทำให้เกิดการเข้าใจกันมนุษย์ ยิ่งนักเมื่อได้มองเห็นประโยชน์ของสีจึงมีมากมายหลายประการดังต่อไปนี้

1. ทำให้เกิดความสวยงาม สะอาดเรียบร้อยและทำความสะอาดได้ง่าย
2. เพื่อป้องกันการกัดกร่อน (สำหรับโลหะ) และป้องกันการทำลายของเชื้อรา (สำหรับไม้)
3. ใช้รองพื้นเพื่อพ่นทับชั้นต่อไป
4. ใช้อุดรอยขีดข่วน หรือหลุมลึกบนผิวงาน
5. ใช้ป้องกันความชื้นในเนื้อวัสดุ
6. ใช้ตกแต่งผิวงานขั้นสุดท้าย

- สมบัติที่ดีของสี

- ง่ายต่อการพ่นหรือทา และการใช้งานลักษณะอื่น ๆ
- ต้องแห้งตัวดี แต่ต้องไม่ใช้เวลานานจนเกินไป
- ต้องเกาะตัวอยู่กับชิ้นงานดี ไม่ร่อนหรือหลุดลอกมาได้โดยง่าย
- มีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

2.2.2 สีคืออะไร

สีโดยปกติแล้วจะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง และจะเกิดฟิล์มที่ผิวหน้าเมื่อแห้ง โดยสัมผัสกับอากาศ หรือโดยการอบ สีนับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับสิ่งก่อสร้าง อาคารบ้านเรือนต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์และอิทธิพลต่อสังคม และชีวิตประจำวันของมนุษย์ เพราะการเลือกสีต่าง ๆ กันก็เป็นสิ่งที่แสดงออกถึงความรู้สึกทางอารมณ์ของมนุษย์ ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นสิ่งจำเป็นโดยไม่รู้ตัว

หลายปีที่ผ่านมา อุตสาหกรรมสีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศมากขึ้น ทำให้มีการใช้สีประเภทต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นอกเหนือจากเรานำเอาสีไปใช้สำหรับบ้านพักอาศัย อาคารสำนักงาน หรือ แม้แต่ศูนย์การค้า แล้วเรายังมีการนำไปใช้ในด้านอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้อีก

ปัจจุบันมีโรงงานผลิตสีชนิดต่างๆ (ยกเว้นสีผสมอาหาร) เช่น สีพลาสติก หรือสีอิมัลชัน (emulsion paints), สีน้ำมัน (enamel paints), สีออลูมิเนียม, สีกันสนิม, สีกันเปรียง, สีจรรยา และสีโป้ว เป็นต้น แต่โรงงานส่วนใหญ่เป็นโรงงานขนาดเล็ก ส่วนโรงงานที่ผลิตสีได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับของตลาด มีเพียงไม่กี่โรงงานเท่านั้น

จากอดีตถึงปัจจุบัน มีการพัฒนาสีที่ใช้สำหรับการให้สีวัสดุต่าง ๆ เป็นอย่างมาก เดิมสีที่ใช้จะอิงสีย้อมสีทอเป็นหลัก ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาสีกลุ่มใหม่ ๆ ที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการให้สีวัสดุเฉพาะอย่างขึ้น ทำให้ขอบข่ายของสีมีให้เลือกขยายกว้างขวางออกไปมาก และสีที่ใช้มีสมบัติตรงกับความต้องการมากขึ้น ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่คุณภาพสูงตามไปด้วย

ปัจจุบันกล่าวได้ว่า เรามีสีที่มีคุณภาพ และมีความคงทนดีกว่าสีที่ใช้ในสมัยก่อนมาก และเป็นที่เชื่อถือว่าในอนาคตคงจะมีการพัฒนาสีรุ่นใหม่ ๆ ที่มีคุณภาพสูงให้ใช้เพิ่มมากขึ้นอีกต่อไป

2.2.3 องค์ประกอบของสี

สีคือสารผสม (Mixture) ซึ่งประกอบด้วยสารต่าง ๆ 4 กลุ่มด้วยกัน สำหรับการนำมาใช้เคลือบ (ด้วยกรรมวิธีหนึ่งวิธีใด) เพื่อประโยชน์ในการตกแต่ง หรือคุ้มครองป้องกัน หรือเพื่อทั้งตกแต่งและป้องกันวัตถุ หรือพื้นผิวที่ถูกเคลือบ สารต่าง ๆ 4 กลุ่มดังกล่าวประกอบด้วย

- Binder (ตัวประสานหรือสีนำสี) ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของของเหลวหรือสามารถทำให้แปรสภาพไปอยู่ในรูปของเหลวได้ ในสถานะของสารละลาย (Solution), แฉวนลอย (Suspension), หรือด้วยปฏิกิริยาเคมี
 - Pigment (ผงสี) ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของแข็ง ไม่สามารถละลายในสีนำสี
 - Diluent หรือ Solvent หรือ Thinner (ตัวทำละลาย)
 - Additives (ตัวปรับสภาพ)
- **ข้อกำหนดของสี**
- ง่ายต่อการใช้ สีสามารถนำมาใช้งานได้เลยโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษ และต้องแห้งเร็ว
 - ช่วยเพิ่มความสวยงามให้พื้นผิว
 - ช่วยเสริมสร้าง โครงสร้างให้แข็งแรง
 - ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น
 - มีการยึดเกาะสูง และกันน้ำได้

2.2.3 วัตถุประสงค์ของการใช้สี

ผลิตภัณฑ์สีที่มีการผลิตและนำมาใช้งานกันในปัจจุบันนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการความสวยงามเป็นหลัก (Decorative Function) สีประเภทนี้ส่วนใหญ่จะเป็นสีทาอาคาร เพื่อการตกแต่งให้ดูสวยงาม และนำอยู่อาศัยการปกป้องการผุกร่อนและการแปรสภาพพื้นผิว (Protective Function) สีประเภทนี้จะช่วยรักษาพื้นผิวจากเครื่องมือเครื่องใช้ เพื่อให้มีสภาพอายุการใช้งานยาวนาน เช่น กันความชื้น และกันแมลงความสวยงามและการป้องกันพื้นผิว (Decorative and Protective Function) ตามความเป็นจริง วัตถุประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์สีควรจะอยู่ใน 2 ข้อนี้ แต่ก็ขึ้นอยู่กับความสำคัญ

2.2.4 การเตรียมชิ้นงานก่อนทำสี

การขัด เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เพราะถือว่าเป็นหัวใจของการทำสี ต้องทำอย่างถูกต้องคุณภาพของงานสีที่ออกมาจึงจะดูมีคุณภาพสูง การขัดที่ดีควรจะเริ่มต้นขัดด้วยกระดาษทรายตามเบอร์ดังนี้ เบอร์ 100, เบอร์ 120, เบอร์ 150, เบอร์ 180, เบอร์ 240

จะเห็นได้ว่าการขัดไม้ขั้นตอน 100-180 จะเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเพราะแต่ละช่วงจะข้ามไม่เกิน 40 เบอร์ เพราะถ้าวัดกระดาษทรายแต่ละเบอร์จะขัดเสี้ยนของไม้ตามขนาดแต่ละเบอร์เท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น ถ้าเสี้ยนไม้ที่หยาบแต่เราเอากระดาษทรายละเอียดไปขัดแทนที่มันจะตัดเสี้ยนได้ กลับกลายเป็นว่ากลัดเสี้ยนให้จมลงหรือดูได้ว่า เอากระดาษไม้เฉย ๆ เสี้ยนที่อ่อนก็จะขาดเฉย ๆ แต่เสี้ยนใหญ่ก็ยังคงอยู่แล้วพอนำมาทำสี หรือหลังจากพ่นแลคเกอร์รองพื้นแล้ว จะทำให้ชั้นของฟิล์มแลคเกอร์ในชั้นนี้หลุดออกไปกับกระดาษทรายด้วย ทำให้เราเสียฟิล์มแลคเกอร์รองพื้นไปเปล่า ๆ ดังนั้น เราควรจะต้องเก็บชิ้นงานด้วยการขัดไม้ให้ดีเสียก่อนแล้วค่อยมาทำสี และควรเลือกเบอร์กระดาษทรายที่ใช้อย่างเหมาะสม เพื่อประสิทธิภาพของงาน

- ฟิลเลอร์ (Filler)

ฟิลเลอร์ หมายถึง สารที่ใช้อุดรูเล็ก ๆ โดยการใช้แปรง หรือโดยการพ่น เพื่อให้พื้นผิวที่จะเคลือบเรียบสม่ำเสมอ ฟิลเลอร์จะให้ฟิล์มที่แข็งแรง และสามารถถูหรือขัดออกเพื่อให้ผิวเรียบได้ง่าย นอกจากนี้ฟิล์มที่ได้ยังมีความยืดหยุ่น จึงเป็นการช่วยเสริมการยึดเกาะชั้นถัดไป

- สารกันซึม (Sealer)

ใช้เคลือบผิวหน้าวัสดุที่มีรูพรุนสูง หรือใช้เคลือบวัสดุที่ปล่อยสารบางประเภทออกมา ซึ่งจะทำให้ฟิล์มของสีเสียหายได้ โดยทั่วไปแล้วจะใช้วิธีพ่นหรือใช้แปรง จึงควรวินให้มีค่า Viscosity (ความข้น) ต่ำ สารกันซึมมีหน้าที่

กรณีที่ใช้เคลือบไม้ จะช่วยป้องกันไม่ให้ความชื้นซึมผ่านผิวไม้ เสริมการยึดเกาะระหว่างสีชั้นถัดไปกับพื้นผิววัสดุ ป้องกันไม่ให้เกิดรอยดำ หรือรอยดำหนิ ที่จะเกิดหลังจากเคลือบสีชั้นถัดไป ยึดเกาะกับพื้นวัสดุ

2.2.5 ชนิดและคุณสมบัติของสีที่ใช้เคลือบผิว

- **Nitrocellulose Lacquer** ไนโตรเซลลูโลสแลคเกอร์ จะให้ฟิล์มที่แข็ง ทนทานต่อการกัดกร่อน ทนน้ำ ค้างอ่อน และกรดอ่อน ซึ่งความแข็งและความทนทานต่อการกัดกร่อนของไนโตรเซลลูโลสนี้ มาจากหมู่ไนโตร ซึ่งมีไดโพลโมเมนต์สูง(dipole moment) นอกจากนี้ยังเป็นผลมาจากหมู่ไฮดรอกซิล ซึ่งสามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างโซ่ได้ ไนโตรเซลลูโลสแลคเกอร์ไม่เหมาะสำหรับใช้ภายนอก เพราะสีจะเหลืองง่าย และมักติดไฟได้ง่าย

- Polyurethane

โพลียูเรเทน เกิดจากปฏิกิริยาระหว่าง โพลีไอโซไซยาเนตกับ โพลีแอลกอฮอล์ ฟิล์มที่ได้มีความแข็งและเหนียว ทนต่อการขีดสีสูง, มีการยึดเกาะผิวหน้าดี, ทนต่อตัวทำลาย และทนต่อสภาพภูมิอากาศได้ดี

- Acrylic lacquer

อคริลิกแลคเกอร์ ทำจากอคริลิกเรซิน มีคุณสมบัติแห้งเร็ว ใช้งานง่าย และมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ ทนต่อแสงแดดได้ดี ทำให้ฟิล์มไม่เปลี่ยนสีหรือเหลืองขึ้น จึงนิยมใช้กับชิ้นงานพวกไม้มะปราง, ไม้ยางพาราที่ฟอกแล้ว หรือ ไม้เนื้อขาวทุกชนิด แต่ราคาค่อนข้างสูงกว่าแลคเกอร์จึงไม่ค่อยนิยมใช้กัน

- Amino alkyd paint

ยูเรียเรซิน เป็นสารเคลือบผิวซึ่ง (เป็นปฏิกิริยาระหว่างกรดกับอามิโนอัลคิล) ราคาไม่แพงนักเมื่อเทียบกับกันค่า % Solid ที่สูง, ค่า Hardness, การทนต่อการขีดขีดและทนต่อตัวทำลาย แต่จะมีกลิ่นของ Formalin ค่อนข้างแรง และจะเกิดการกระเทาะ (รอยร้าว) ได้เมื่อนำมาอบหรือใส่ในตู้อบ ข้อเสียมีน้อยมาก ซึ่งสารเคลือบผิวชนิดนี้ยังคงนิคมใช้กันมากในงานเฟอร์นิเจอร์

- เหตุผลในการเคลือบสีผิว

วัตถุประสงค์ของการเคลือบสีผิวก็คือ การเพิ่มความสวยงามตามธรรมชาติของไม้ให้ดูดีขึ้น กระบวนการนี้ทำให้ไม้ที่มีสีตามต้องการ และช่วยป้องกันเนื้อไม้จากการใช้งานประจำวัน ตลอดจนสารละลายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้กันทั่วไป

กระบวนการเคลือบสีผิวนี้นี้ จะเน้นที่ลักษณะของแบบ เทคนิคการเคลือบสีผิวสมัยใหม่ ที่ช่วยทำความสะอาดที่แท้จริงของเนื้อไม้ปรากฏชัด นอกจากนี้ยังช่วยในแง่ของแบบเดียวกัน แต่มีสีต่าง ๆ กันอีกด้วย นอกจากนี้การเคลือบสีผิวยังมีประโยชน์ต่อการใช้ไม้ที่มีราคาถูก โดยเคลือบสีผิวให้ดูคล้ายไม้ที่มีราคาแพงการปกป้องเนื้อไม้จากตัวทำลายต่าง ๆ เช่น น้ำ แนพธา (naphtha) และอัลกอฮอล์ เป็นต้น เป็นสิ่งจำเป็น นอกจากนี้สารที่ใช้ในการเคลือบสีผิว จะต่อต้านต่อรอยขีดข่วน การขีดถู และสารปกป้องเนื้อไม้จากการเปลี่ยนแปลงความชื้นอย่างรวดเร็ว

- ประโยชน์ของกระบวนการเคลือบสีผิว

- การเคลือบสีผิวสมัยใหม่นี้ นอกจากจะให้ความสวยงามแก่เนื้อไม้และมีประโยชน์ในแง่ของการปกป้องเนื้อไม้แล้ว ยังมีข้อดีอื่น ๆ อีกได้แก่

- ความรวดเร็ว ในขณะที่โดยทั่วไป กระบวนการเคลือบสีผิวจะมีหลายขั้นตอน แต่จะใช้เวลาในการทำงานนั้นเพียงเสี้ยวหนึ่งของวิธีทำงานด้วยมือ
- พื้นที่ที่ใช้ในการทำงาน จากการทำงานที่รวดเร็วทำให้สามารถเคลือบสีผิวของชิ้นงาน (โดยเฉพาะเครื่องเรือน) ไม่มากกว่า ในพื้นที่ที่มีขนาดเท่ากันหรือในที่ที่มีขนาดเล็กกว่า
- ใช้แรงงานน้อยลง กระบวนการเคลือบสีผิวสมัยใหม่นี้ มีการใช้เครื่องมือกล การออกแบบอุปกรณ์และการผสมของสีเคลือบผิว ได้รับการปรับปรุง เพื่อให้มีการใช้แรงงานน้อยลง
- การควบคุมผลิตภัณฑ์และคุณภาพ ความคงที่สม่ำเสมอที่มีมากขึ้นของผลิตภัณฑ์และคุณภาพที่ได้รับการปรับปรุง จะประจักษ์ได้จากการที่มีการใช้ปัจจัยทางด้านบุคคลลดน้อยลง ด้วยการใช้อุปกรณ์ วัสดุและกระบวนการ ซึ่งโดยตัวของมันเองแล้ว สามารถควบคุมได้อย่างใกล้ชิด
- ในตอนแรกสำหรับผู้ที่ยังไม่คุ้นเคยกับกระบวนการนี้ อาจจะรู้สึกว่าเป็นงานที่ใช้เวลา ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วจะเป็นระบบที่ดำเนินไปอย่างรวดเร็ว

สำหรับกระบวนการเคลือบสีผิวสมัยใหม่นี้ จะมีการทำสีในหลายขั้นตอน ทำให้สามารถปรับแต่งสีได้ตลอดกระบวนการ การปรับแต่งนี้เป็นงานเล็ก ๆ น้อย ๆ จึงสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ผลที่ได้รับก็คือ ชิ้นงานที่สวยงาม (โดยเฉพาะเครื่องเรือน) ซึ่งได้รับการเคลือบสีผิวที่สม่ำเสมอ

2.3 งานกลึง

คือ การขึ้นรูปโลหะโดยใช้ชิ้นงานหมุนรอบตัวเอง โดยมีดกลึงเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงาน ซึ่งการเสียดสีนี้สามารถทำให้เกิดอุณหภูมิสูงถึง 1700°F

การกลึงมีสองลักษณะ คือ

- การกลึงปาดหน้า โดยใช้มีดตัดชิ้นงานไปตามแนวขวาง (Across the work) student_pressure
- การกลึงปอก คือ การเคลื่อนมีดตัดไปตามแนวขนาน กับแนวแกนของชิ้นงาน

2.3.1 ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการของการกลึงปอก คือ

- อัตราป้อน (Feed Rate)
- ความเร็วตัด (Cutting Speed)
- ระยะป้อนลึก (Depth of Cut)
- มีดกลึง (Cutting Tool)
- ชิ้นงานที่ต้องการทำการตัดเฉือน (Workpiece) รวมถึง ขนาดของชิ้นงาน (Workpiece Dimension) ความละเอียดของผิวชิ้นงาน (Surface Roughness) เศษกลึง (Chip) การสึกหรอของมีดกลึง (Tool Wear) student_rake_angle

2.3.2 ปัจจัยที่สำคัญทั้งหมดที่ใช้ในงานกลึงปอกด้วยมีดกลึงอินเสิร์ตมีดังต่อไปนี้

- เงื่อนไขของคมตัด (Edge condition)
- ความยาวของคมตัด (Edge length)
- วิธีการจับยึดชิ้นงาน (Work holding method)
- ส่วนประกอบของวัสดุ (Component material)
- ความหนาของเม็ดมีด (Insert thickness)
- เกรดของเม็ดมีด (Insert grade)
- อายุของการสึกหรอ (Wear lift)
- มุมตัด (Approach angle)
- กำลัง (Power) clamping_bore_bar
- น้ำหล่อเย็น (Coolant)
- ต้นทุนของคมตัด (Edge cost)
- การหักเศษ (Chip breaker)
- รัศมีปลายมีด (Nose radius)
- มุมประกอบของใบมีดกลึง (Included angle)
- อัตราป้อน (Feed rate)
- ระยะป้อนลึก (Depth of cut)
- ความเร็วรอบ (RPM)

2.3.3 ความเร็วตัด (Cutting speed)

คือ ความเร็วที่คมมีดกลึงตัด หรือปาดผิวโลหะออก เมื่อโลหะหมุนครบ 1 รอบ คมมีดกลึงก็จะตัดโลหะเป็นแนวตัดยาวเท่าเส้นรอบวงพอดี ความเร็วตัดมีหน่วยเป็น เมตร/นาที

- หลักเกณฑ์การเลือกใช้ความเร็วตัดมีดังนี้ คือ

1. วัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือตัด (Cutting tools) ที่ทำมาจากเหล็กโรบสูง (High Speed Steel) สามารถใช้ความเร็วตัดเป็น 2 เท่า ของความเร็วตัดของมีดที่ทำมาจากวัสดุเหล็กคาร์บอน ส่วนวัสดุคมตัดที่มีส่วนผสมพิเศษออกไปสามารถใช้ความเร็วตัดได้สูงกว่าเหล็กโรบสูง
2. ชนิดของวัสดุ (Material) ที่จะนำมาทำการตัดเฉือน โดยทั่วไปวัสดุงานที่แข็งมากจะใช้ความเร็วตัดช้ากว่าวัสดุที่อ่อนกว่า
3. รูปร่างของคมตัด (Form Cutting Tool) มีผลต่อการทำงานมาก เช่น มีดตัดงานขนาดจะใช้ความเร็วรอบต่ำกว่ามีดกลึงปอกผิว
4. ความลึกในการตัด (Depth of Cut) ถ้าป้อนตัดลึกจะใช้ความเร็วรอบน้อยกว่าป้อนตัดตื้น

5. อัตราป้อน (Rate of Feed) ในการป้อนตัดงานหยาบ เช่น อัตราป้อน 3 มม. ความเร็วที่ใช้ในการตัดจะต่ำกว่าการป้อนตัดขั้นสุดท้าย เช่น อัตราป้อนตัด 0.13 มม. เป็นต้น จะใช้ความเร็วรอบได้สูง `coolant_direct_and_indirect`

6. การระบายความร้อน (Cutting lubricant) ความเร็วตัดของวัสดุบางชนิดอาจเพิ่มให้สูงขึ้นได้เมื่อมีการระบายความร้อนที่ถูกต้อง ซึ่งสารระบายความร้อนนี้ จะช่วยรักษาอุณหภูมิของคมตัดไม่ให้ร้อนสูงเกินไปขณะทำงาน

7. การจับงานให้มั่นคงแข็งแรง (Rigidity of the Work) ในกรณีงานที่ถูกจับด้วยหัวจับ โพล์ออกมาสั้นๆ จะใช้ความเร็วได้สูงกว่างานที่ถูกจับโพล์ออกมายาวๆ

8. ความสามารถของสภาพเครื่อง เครื่องที่แข็งแรงมีกำลังสูง สามารถใช้ความเร็วตัดได้สูง อย่างไรก็ตามอย่าใช้สูงจนคมตัดใหม่

- กฎทั่วไปในการใช้ความเร็วตัด และอัตราป้อน

1. ถ้าอัตราป้อน (มม./รอบ) เพิ่ม Speed ความเร็ว (รอบต่อนาที) ต้องลดลงเมื่อความลึกของการตัดคงที่
2. ถ้า Speed ความเร็ว เพิ่ม Feed อัตราป้อน ต้องลดลง เมื่อความลึกของการตัดคงที่
3. ถ้าความลึกในการตัดเพิ่มขึ้น Speed ต้องลดลงเมื่อ Feed คงที่ `tool_center_height`

- ผลกระทบของความเร็วตัดที่มีต่ออายุการใช้งานของมีดกลึง (Effect of Cutting Speed)

ในการขึ้นชิ้นงาน วัสดุงาน วัสดุมีด ขนาดของชิ้นงาน ฯลฯ ควรมีความเหมาะสมเพื่อการบริหาร ค่าใช้จ่าย คุณภาพงาน และเวลา เช่น ถ้าใช้ความเร็วตัดสูงเกินไปก็จะทำให้มีดกลึงสึกหรอได้เร็วกว่าปกติ นั่นก็คืออายุการใช้งานของมีดกลึงสั้นลง ทำให้ต้องลับมีดบ่อยๆ และเสียเวลาในการทำงาน ซึ่งเป็นการลดประสิทธิภาพการทำงาน และเพิ่มค่าใช้จ่าย

ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วตัดและอายุการใช้งานของมีดกลึงนั้น สามารถอธิบายได้ดังนี้ ขณะที่ใช้ความเร็วตัดต่ำๆ การสึกหรอของมีดจะเป็นไปอย่างช้าๆ ทั้งนี้เพราะอุณหภูมิจากการเสียดสีระหว่างมีดกลึงกับชิ้นงานจะมีค่าต่ำ แต่ถ้าใช้ความเร็วตัดสูงขึ้น ความร้อนระหว่างผิวมีดกลึงกับชิ้นงาน และเศษตัดจะเกิดมากขึ้น ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดการสึกหรอที่บริเวณผิวของมีดกลึงกับชิ้นงานที่เสียดสีกัน ซึ่งจะทำให้อายุการใช้งานของมีดกลึงสั้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

3.1 การเตรียมการก่อนเริ่มโครงการ

1. ประชุมวางแผนก่อนการดำเนินงาน
 - 1.1 คิดหาวิธีที่จะพัฒนาเครื่องสีข้าวให้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น
 - 1.2 แบ่งหน้าที่กันทำงาน
2. เลือกประธานและกรรมการ
3. ตั้งชื่อโครงการให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน
4. จัดซื้ออุปกรณ์
5. ประชุมเพื่อวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน
6. จัดทำบัญชีการปฏิบัติงานโครงการ รายรับ – รายจ่าย

3.2 การดำเนินการ

1. ประชุมเรื่องการดำเนินโครงการ
2. ปรึกษาหาวิธีพัฒนาต่อยอดเครื่องสีข้าว
3. จัดหาวัสดุ และสถานที่ในการปฏิบัติงาน
4. ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอน

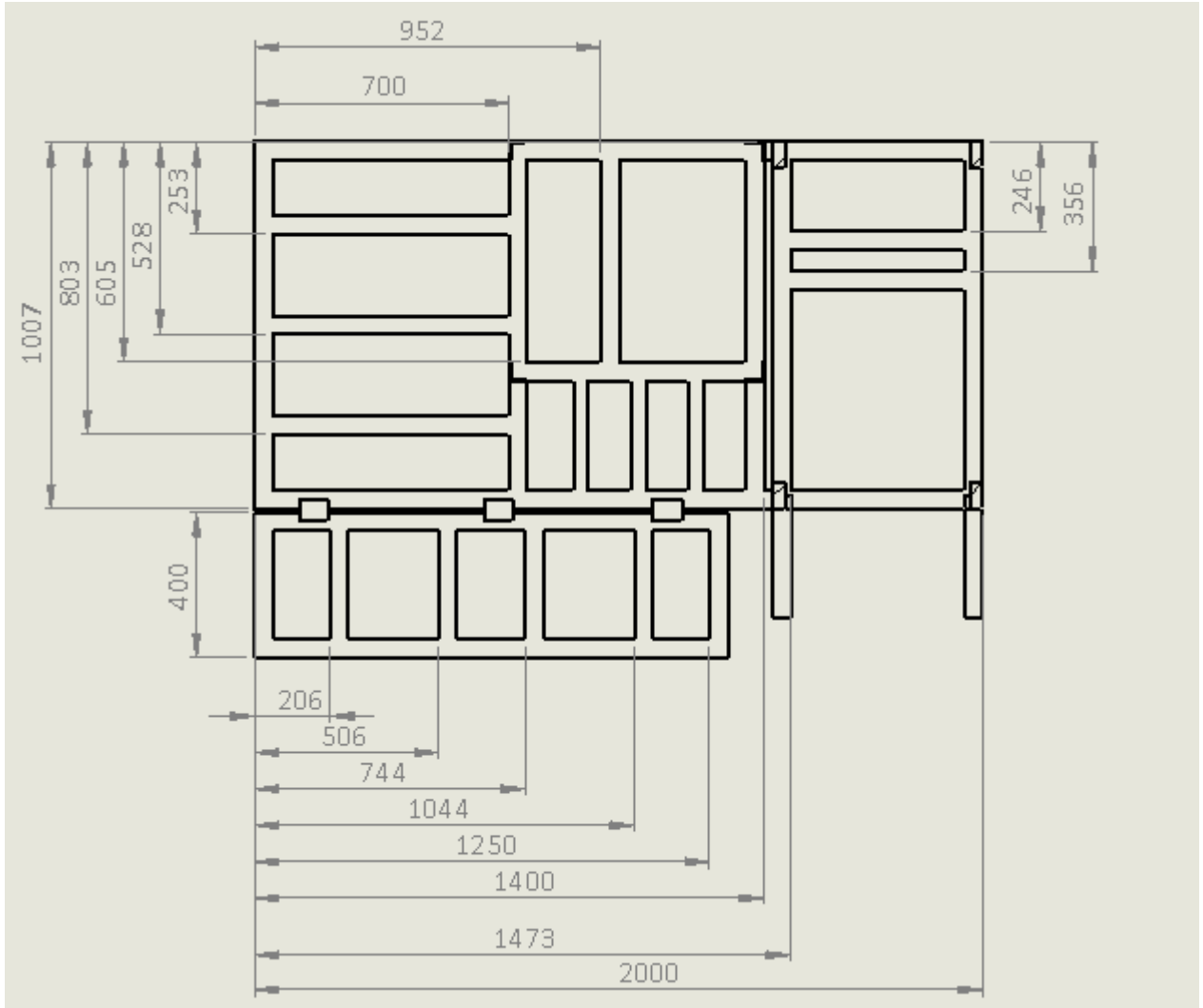
3.3 งบประมาณ/ค่าใช้จ่าย

ลำดับ	รายการ	ราคาต่อหน่วย		จำนวน หน่วย	จำนวนเงิน		หมายเหตุ
		บาท	สต.		บาท	สต.	
1	น็อตหุกระต่าย	13	-	14	182	-	
2	น็อต 6 เหลี่ยม	6	-	6	36	-	
3	น็อต 6 เหลี่ยม	3	-	6	18	-	
4	ลีสเปรย์	50	-	3	150	-	
5	สกรูมิลขาวพร้อมน็อตM6	3	-	10	30	-	
6	สกรูมิลขาวพร้อมน็อตM10	7	-	9	63	-	
7	สกรูมิลขาวพร้อมน็อตM12	9	-	1	9	-	
8	สีน้ำมัน-เปิด *113 กล.	324	-	1	324	-	
9	ทินเนอร์BARCO- AAA กล.	166	-	2	332	-	
10	ลูกปืนตุ้กดตา จีน*205 1 นิ้ว	120	-	4	480	-	
11	บานพับเอสยูเอสโครเมียม*32	95	-	2	190	-	
12	สวิตช์เบรกเกอร์30A SHOT	69	-	1	69	-	
13	เหล็กฉาก 2 นิ้วx3 มม. ขาว	345	-	3	1035	-	
14	สายพาน B6	55	-	1	55	-	
15	ลื้อ	400	-	2	800	-	
16	สายพานร่อง A-36	140	-	1	140	-	
17	ลีสเปรย์	37	-	2	74	-	
ราคารวม					3,987	-	

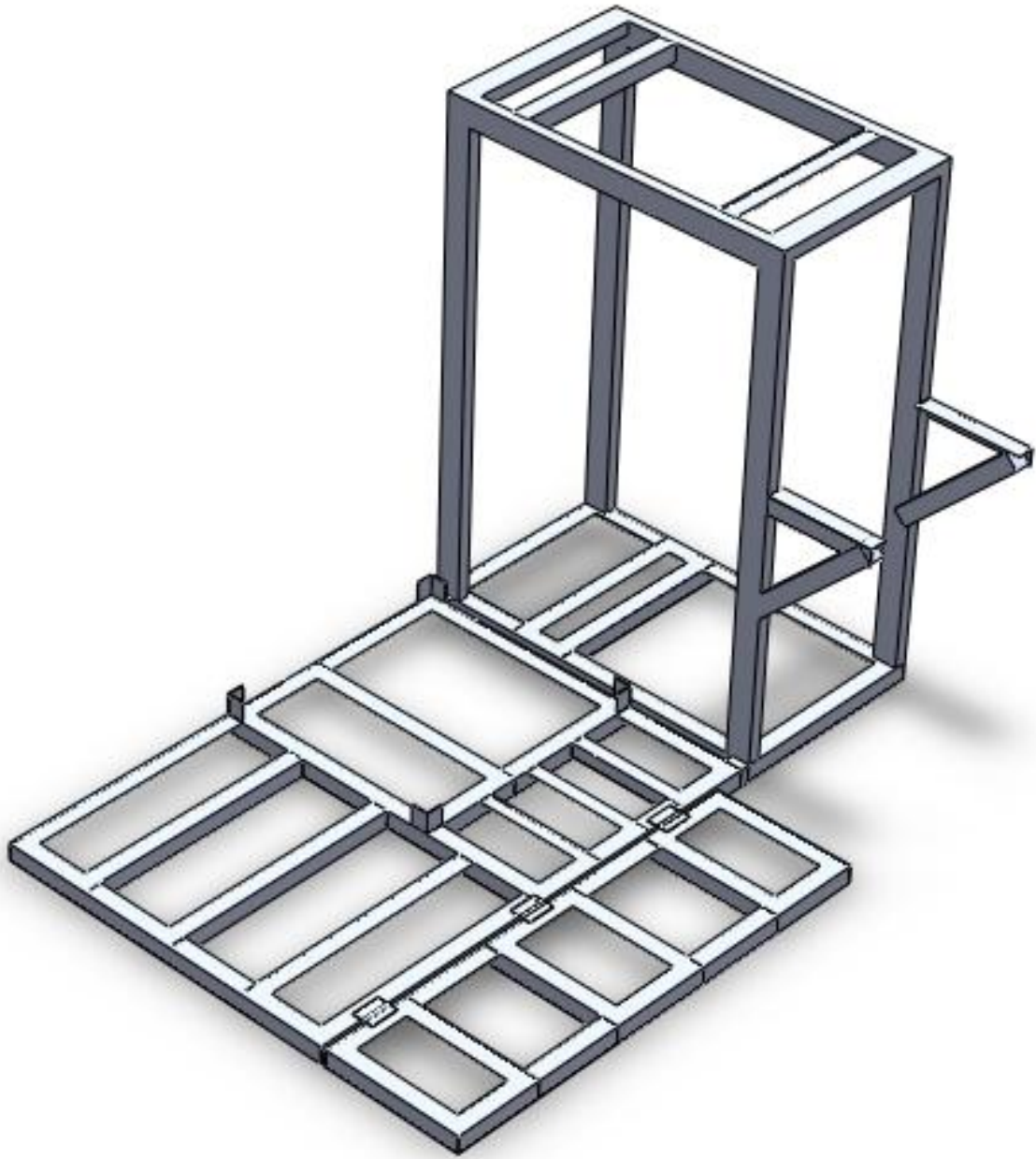
ตารางที่ 2 งบประมาณค่าใช้จ่าย

บทที่ 4
การออกแบบและทดลอง

4.1 แบบแปลน



รูปที่ 1 แบบแปลน โครงสร้าง



รูปที่ 2 แบบไอโซเมตริก

4.2 ตารางบันทึกการทดสอบ

ลำดับ	รายการ	ผลการดำเนินงาน	การแก้ไข
1	ระบบร้อนข้าว	ทำงานได้ดีเยี่ยม	-
2	ระบบกลไกภายในเครื่องสีข้าว	ทำงานตามปกติ	-
3	ตัว SAVETY GARD	ใช้งานได้ดีเยี่ยม	-
4	คุณภาพข้าวที่ได้	ได้ข้าวเมล็ดสวยและเต็ม	-

ตารางที่ 3 ตารางบันทึกการทดสอบ

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนิน

จากได้ทำเครื่องสีข้าว THE NEW SYSTEM ขึ้นมานี้หลังจากที่ได้ทดลองประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าวแล้วมีผลสรุปดังนี้

1. สามารถสีข้าวได้ดี
2. สามารถทำงานได้ดีกว่าตัวเดิม
3. นักเรียนได้เรียนรู้เรื่อง การวางแผนการทำงาน การตัดเหล็ก การเชื่อม การทำสี และรู้จักการทำงานเป็นทีม

ความสามัคคี

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. เนื่องจากงบประมาณที่ได้ไม่เพียงพอต่อการที่จะพัฒนาเครื่องสีข้าวให้มีประสิทธิภาพที่กำหนดไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. เหล็กฉากที่ใช้ควรมีขนาด 3 นิ้ว และหนา 5 mm.
2. เนื่องจากตัวประกอบโครงสร้างบางส่วนเป็นวัสดุ Recycle อาจทำให้ตัวโครงสร้างเสื่อมสภาพเร็ว

บรรณานุกรม

www.momma.com

หนังสือทฤษฎีงานกลึง ดอนบอสโก

www.guru.com

www.otop5star.com

ภาคผนวก

ภาพการปฏิบัติงาน



รูปที่ 2 ตัดโครงเครื่องเดิม



รูปที่ 3 ตัดล้อ



รูปที่ 4 ตัดเพื่อนำวัสดุโครงสร้างเดิมมาใช้



รูปที่ 5 ทำตัวร้อน



รูปที่ 6 เชื่อมตัวร้อน



รูปที่ 7 เชื่อมโครง



รูปที่ 8 ติดตั้งมอเตอร์



รูปที่ 9 เขียนแบบกล่องใส่แกลบ



รูปที่ 10 เชื่อมกล่องใส่แกลบ



รูปที่ 11 ตัดเหล็กทำโครงกล่องใส่แกลบ



ประวัติส่วนตัว

ชื่อ	นายรัฐพล ชติยะวงษ์
วันเกิด	1 เมษายน 2538
สถานที่เกิด	อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	229 หมู่ 3 ตำบลหนองกุงทับม้า อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี 41280
ประวัติการศึกษา	2554 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ชาญใจพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี 2556 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม จังหวัดนครพนม



ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นายเอกมงคล จันพะงา

วันเกิด 16 สิงหาคม 2538

สถานที่เกิด อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 90 หมู่ 2 ตำบลโนนสำราญ อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ 33110

ประวัติการศึกษา 2554 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนบ้านท่าสว่าง จังหวัดศรีสะเกษ
2556 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม
จังหวัดนครพนม



ประวัติส่วนตัว

ชื่อ	นายศิริพงษ์ คำแผ่น
วันเกิด	18 มกราคม 2538
สถานที่เกิด	อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	168 หมู่ 7 ตำบลกุดเสลา อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ 33110
ประวัติการศึกษา	2554 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนสัจดีวิทยาคม จังหวัดชลบุรี 2556 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนอัสสัมชัญเทคนิคนครพนม จังหวัดนครพนม