

ชื่อเรื่อง วิทยานิพนธ์

จุดที่เหมาะสมในกระบวนการทำแห้งของกระดาษสาที่ข้อมด้วยวัสดุธรรมชาติโดยใช้เทคนิคการออกแบบการทดลอง

ผู้เขียน

นายสมศักดิ์ วรรณชัย

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.ชนานถ กฤตวรกาญจน์

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดปัจจัย ที่มีผลต่ออิทธิพลในการผลิตกระดาษสาที่ย้อมสีที่ย้อมด้วยวัสดุธรรมชาติ โดยใช้ ครั่งและขมิ้นในกระบวนการทำแห้ง ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างตู้อบสามารถอบ กระดาษสาได้ครั้งละ 12 เฟรมโดยใช้หลอดไฟเป็นตัวให้ความร้อน อุณหภูมิของตู้อบอยู่ระหว่าง  $30^{\circ}\text{C}$  ถึง  $80^{\circ}\text{C}$  ค่าผิดพลาด  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  โดยนำเทคนิคการออกแบบการทดลองมาใช้ประเมินผลกระบวนการทำแห้งโดยการตากแดด และใช้ตู้อบ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงสถิติและสามารถถ่ายทอดขั้นตอนการผลิตสู่ชุมชน และเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นให้มีมูลค่าสูงขึ้น

ในหลักการศึกษาวิจัยใช้หลักการพื้นผิวผลตอบ (Response Surface Methodology; RSM) ด้วยการออกแบบส่วนประสมกลาง (Central Composite Design; CCD) ทดลองกับการย้อมสีกระดาษสาด้วยครั่งและขมิ้น เพื่อหาจุดที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัย ในการออกแบบการทดลอง แบ่งออกเป็นสามขั้นตอน คือการทดลองครั้งแรก เพื่อหาช่วงระดับของปัจจัย การทดลองครั้งที่สองเพื่อหาอิทธิพลของปัจจัยจากแบบจำลอง และการทดลองครั้งสุดท้ายเพื่อยืนยันผลของค่าปัจจัยที่เหมาะสมจากการย้อมสีกระดาษสาด้วย ครั่งและขมิ้น

จากผลการทดลอง และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha = 0.05$  พบว่าค่าปัจจัยที่เหมาะสม ต่อกระบวนการทำแห้งของกระดาษสาที่ย้อมด้วยครั่งและขมิ้น โดยการตากแดด ที่ระดับความพึงพอใจโดยรวม 0.98952 และ 0.99098 ตามลำดับ เวลาในการตากแดดเท่ากับ 190 นาที และ 190 นาที ความชื้นของกระดาษสาเท่ากับ 80 % และ 80 % และ ค่าปัจจัยที่เหมาะสมที่ย้อมด้วย ขมิ้นและครั่งโดยใช้ตู้อบที่ระดับความพึงพอใจโดยรวม 0.99571 และ 0.98578 ตามลำดับ เวลาในการอบเท่ากับ 262 นาที และ 262 นาที ความชื้นของกระดาษสาเท่ากับ 84 % และ 82 % อุณหภูมิ  $40^{\circ}\text{C}$  และ  $40^{\circ}\text{C}$  ตามลำดับ

<b>Thesis Title</b>	Optimal Point of Drying Process of Colored Saa paper with Natural Materials Using Design of Experiment Techniques
<b>Author</b>	Mr. Somsak Wannachai
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Industrial Engineering)
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr.Chonnanath Kritworakarn

### **ABSTRACT**

The objectives of this research were to define factors affecting to the production process of Saa paper drying with natural material production; Lac and Curcuma drying either in the sun or in the oven. The drying process was implemented through the drying of oven which could bake 12 paper frames each time using electric light bulbs at the two heating source heating temperature during baking was between  $30^{\circ}\text{C}$  -  $80^{\circ}\text{C}$  allowing  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  errors. The Using Design Experiment Techniques. was implemented as evaluation of drying process either with sunlight of an oven in order to obtain statistical data which can later be transferred to the communities. As a result the development can add more value to the local products.

The study was based on the principle of Response Surface Methodology (RSM) using Central Composite Design (CCD) experimented the drying of colored Saa paper with Lac and Curcuma for finding the optimal point of each factor. The experiment was divided into 3 stages; first, to discovered the factors interval, to find out the influences of the factor from the model, and to confirm the result of suitable factor of colored Saa paper with Lac and Curcuma .

The result of the experiment was at the level of statistical significance of  $0.05(\alpha = 0.05)$  indicated the suitable factors for drying colored Saa paper with lac and curcuma in the sun at the composite desirability level 0.98952 and 0.99098 respectively drying for 190 seconds. The humidity of Saa paper was 84 % and 82 %. The suitable factor of colored Saa paper with Lac and Curcuma, drying in the oven was at the composite desirability level was 0.99571 and 0.98578 respectively with the drying time 262 and 262 minutes, the Saa paper's humidity was 84 % and 82 % and the temperature  $40^{\circ}\text{C}$  and  $40^{\circ}\text{C}$  respectively.