

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แกลบเป็นวัสดุที่สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อให้ความร้อนในการอบข้าวและใช้ในการผลิตไฟฟ้า กระบวนการเผาแกลบจะทำให้เกิดของเสียเป็นถ้ำแกลบ มีลักษณะเป็นอนุภาคสีเทาเข้ม ฟุ้งกระจายได้ง่าย ปัจจุบันถ้ำแกลบก่อให้เกิดปัญหาด้านมลพิษทางอากาศในโรงสีและโรงไฟฟ้าที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง อย่างไรก็ตามถ้ำแกลบสามารถนำไปใช้ทำปุ๋ย และวัสดุเสริมแรงคอนกรีต แต่มีมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ไม่สูงนักเมื่อเทียบกับมูลค่าของธาตุซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในถ้ำแกลบ จากการศึกษาขององค์ประกอบทางเคมีของถ้ำแกลบพบว่า ถ้ำแกลบมีปริมาณซิลิกาสูงมากกว่าร้อยละ 90 ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นแหล่งซิลิกาในการสังเคราะห์วัสดุที่มีซิลิกาเป็นองค์ประกอบ ดังนั้นจึงนำซิลิกาที่สังเคราะห์จากถ้ำแกลบมาใช้เป็นสารสีหลักในสารเคลือบผิวกระดาษอิงก์เจ็ต เนื่องจากลักษณะของอนุภาคที่มีรูพรุนและพื้นที่ผิวสูง จึงทำให้สารเคลือบผิวสามารถรับหมึกพิมพ์อิงก์เจ็ตฐานน้ำได้ดี แต่เนื่องจากซิลิกามีพื้นที่ผิวสูงจึงทำให้สารเคลือบที่มีซิลิกาเป็นสารสีเพียงชนิดเดียวมีความหนืดสูง ยากต่อการเคลือบ และให้ค่าความดำของหมึกพิมพ์ยังไม่สูงมากเมื่อเทียบกับกระดาษเคลือบผิวชนิดด้านทางการค้า อีกทั้งซิลิกามีราคาแพงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ในงานวิจัยนี้จึงศึกษาการนำสารสีซิลิกาที่สังเคราะห์จากถ้ำแกลบมาเป็นสารสีหลักรวมทั้งนำดินขาวนิวซีแลนด์ และแคลเซียมคาร์บอเนตบดมาเป็นสารสีร่วม ซึ่งให้ขนาดรูปร่าง พื้นที่ผิว ความเป็นรูพรุนที่แตกต่างกัน จึงมีส่วนช่วยปรับความหนืดของสารเคลือบที่มีซิลิกาเป็นสารสีเพียงชนิดเดียวให้เหมาะสมกับวิธีการเคลือบผิว และยังสามารถช่วยให้อุณหภูมิในการพิมพ์ดีขึ้น จึงได้ศึกษาผลของสารสี 3 ชนิด คือซิลิกาที่สังเคราะห์จากถ้ำแกลบ ดินขาวนิวซีแลนด์ และแคลเซียมคาร์บอเนตบด ต่อสมบัติทางกายภาพของกระดาษเคลือบผิวและคุณภาพงานพิมพ์ ได้แก่ ความพรุน ความสามารถในการซึมของเหลวของกระดาษ ความขาวสว่าง ความขาว ความดำของหมึกพิมพ์ ความคมชัดและการล้นเลอะของหมึก และมีการนำการออกแบบส่วนผสมเชิงสถิติมาใช้ในการออกแบบการทดลองเพื่อช่วยให้การวิเคราะห์ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยมีสมมติฐานว่าแคลเซียมคาร์บอเนตบดที่มีขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับซิลิกาจะช่วยให้โมเลกุลของสีย้อมค้างอยู่ที่ชั้นเคลือบผิวมากขึ้น ขณะที่อนุภาคที่มีรูปร่างคล้ายท่อและมีขนาดเล็กของดินขาวนิวซีแลนด์ จะช่วยอุดช่องว่างระหว่างอนุภาคสารสี ซึ่งทำให้โมเลกุลสีย้อมค้างอยู่ที่ชั้นเคลือบผิวเช่นกัน เป็นผลให้ความดำของหมึกพิมพ์สูงขึ้น ทั้งนี้สมบัติเชิงแสงของกระดาษและคุณภาพงานพิมพ์ขึ้นกับสัดส่วนของสารสีที่ใช้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของซิลิกาที่สังเคราะห์จากเถ้าแกลบ ดินขาวนิวซีแลนด์ และแคลเซียมคาร์บอเนตต่อสมบัติทางกายภาพและคุณภาพงานพิมพ์ของกระดาษเคลือบผิวอิงก์เจ็ต

ขอบเขตงานวิจัย

- ใช้สารสีในสูตรสารเคลือบจำนวน 3 ชนิด คือ ซิลิกาที่สังเคราะห์จากเถ้าแกลบ ดินขาวนิวซีแลนด์ และแคลเซียมคาร์บอเนต
- ใช้วิธีการออกแบบส่วนผสมเชิงสถิติในการวิเคราะห์หาสัดส่วนที่เหมาะสมของสารเคลือบ
- กำหนดขอบเขตของปริมาณสูงสุดและต่ำสุดของซิลิกา-ดินขาวนิวซีแลนด์ และแคลเซียมคาร์บอเนตได้ที่ร้อยละ 50 - 100, 0 - 50, 0 - 50 ตามลำดับ และใช้พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสเป็นสารยึดหลักและสารยึดร่วมในปริมาณคงที่ตลอดการทดลอง
- อัตราส่วนของสารสีต่อสารยึดต่อสารยึดร่วมเท่ากับ 100 : 30 : 2
- ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพและคุณภาพงานพิมพ์ของกระดาษเคลือบผิวอิงก์เจ็ต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารสีซิลิกาที่สังเคราะห์จากเถ้าแกลบ ดินขาวนิวซีแลนด์ และแคลเซียมคาร์บอเนตกับสมบัติต่าง ๆ ที่ทดสอบ
2. แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารสีซิลิกาที่สังเคราะห์จากเถ้าแกลบ ดินขาวนิวซีแลนด์ และแคลเซียมคาร์บอเนตกับสมบัติต่าง ๆ ที่ทดสอบ