

การพัฒนาผ้าเคลือบเซรามิกจากวัสดุเหลือทิ้ง
ในหัตถกรรมผ้าคราม จังหวัดสกลนคร
The Development Ceramic Glaze from Waste
Materials in Sakon Nakhon Local Textile
Handicraft's

นัชชารัชต์ คำพิลา¹

Nutcharath Khampilar

¹ อาจารย์ประจำ, สาขาวิชาทัศนศิลป์และออกแบบนิเทศศิลป์,
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Lecturer, Department of Visual Arts and Visual
Communication Design, Faculty of Fine and Applied Arts,
KhonKaen University
(E-mail: nutckh@kku.ac.th)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาวัสดุเหลือทิ้งจากหัตถกรรมผ้าคราม จ. สกลนคร แล้วนำไปพัฒนาเป็นน้ำเคลือบเซรามิก โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาวัสดุเหลือทิ้งจากหัตถกรรมผ้าคราม และ ขั้นตอนที่ 2 ทดลองพัฒนาเคลือบพื้นฐานจากเศษวัสดุเหลือทิ้ง ด้วยการเลือกแบบเจาะจงจากจากสูตรการทดลองส่วนผสมในทฤษฎีเส้นตรง เผาที่อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส เคลือบบนแท่งทดลองเนื้อดินเนื้อดินสโตนแวร์ รหัส PBG บริษัทคอมพาวด์เคลย์ เผาด้วยบรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ และบรรยากาศสันดาปไม่สมบูรณ์ยืนไฟเป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส ในหัตถกรรมผ้าครามพบว่าวัสดุเหลือทิ้งที่มากที่สุดคือ ต้นครามจากการหมักทำเนื้อคราม จึงนำมาเผาเป็นซีเถ้า เพื่อเป็นวัตถุดิบหลักในการพัฒนาน้ำเคลือบเซรามิก ผลการทดลองพบว่า เคลือบที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด ในการทดลองทั้ง 2 ชุดการทดลอง คือ สูตรที่ 6 มีส่วนผสมของ ซีเถ้าครามร้อยละ 50 ดินขาวร้อยละ 50 เคลือบมีการสุกตัวที่ดี มีการยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบได้ดี ในการเผาแบบสันดาปสมบูรณ์ เนื้อเคลือบใสสีน้ำตาลอ่อน และมีจุดสีน้ำตาลเข้มกระจายตัวจำนวนมากบนผิวเคลือบ มีความเรียบสม่ำเสมอ และมีผิวรานขนาดเล็ก ในการเผาด้วยบรรยากาศสันดาปไม่สมบูรณ์ ทำให้เคลือบมีสีเขียวอมฟ้าอ่อนๆ มีจุดสีน้ำตาลสลับบนผิวเคลือบ บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มปรากฏรอบฐานเคลือบ เคลือบไม่มีการไหลตัว และ สูตรที่ 7 มีส่วนผสมซีเถ้าครามร้อยละ 40 ดินขาวร้อยละ 60 เคลือบมีการสุกตัวอย่างสม่ำเสมอ การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี ในบรรยากาศสันดาปสมบูรณ์เนื้อเคลือบใสสีน้ำตาลอ่อน และมีจุดสีน้ำตาลเข้ม กระจายตัวปานกลางบนผิวเคลือบ และในบรรยากาศเนื้อเคลือบมีความใสสีเขียวอมฟ้าอ่อนๆ มีจุดสีน้ำตาลอ่อนสลับกับสีน้ำตาลเข้มขนาดเล็กและกลาง กระจายบนผิวเคลือบ เคลือบมีความเรียบและรานขนาดเล็ก บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มอ่อนๆ ปรากฏรอบฐานเคลือบ เคลือบไม่มีการไหลตัว และรองลงมาคือสูตรที่ 5 ส่วนผสม ซีเถ้าครามร้อยละ 70 ดินขาวร้อยละ 30 เคลือบมีสุกตัวได้ดี การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี ในบรรยากาศสันดาปสมบูรณ์เนื้อเคลือบใส สีน้ำตาลอ่อน และมีจุด

สีน้ำตาลเข้ม กระจายตัวปานกลางบนผิวเคลือบ ผิวเคลือบมีความเรียบสม่ำเสมอ มีผิวรานขนาดเล็ก ในบรรยากาศสันดาปไม่สมบูรณ์เนื้อเคลือบมีความใสสีเขียวอมฟ้าอ่อนๆ มีจุดสีน้ำตาลส้มอ่อนสลับกับสีน้ำตาล กระจายบนผิวเคลือบ เคลือบมีผิวรานขนาดเล็ก บริเวณหน้าผิวเคลือบมีความขรุขระเล็กน้อย บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มปรากฏรอบฐานเคลือบ ซึ่งเคลือบที่กล่าวมาข้างต้นนี้เหมาะสมแก่การนำไปใช้เพื่อตกแต่งผลงานเครื่องปั้นดินเผามากที่สุด

คำสำคัญ: น้ำเคลือบเซรามิก, วัสดุเหลือทิ้ง, ขี้เถ้าต้นคราม

Abstract

The purpose of this research is to study the leftover materials from Sattha Pha Indigo Province. Sakon Nakhon and then developed it into a ceramic glaze by conducting research in 2 steps. Step 1: Studying waste materials from indigo handicrafts, and Step 2: Experimenting with developing glaze from waste materials. By selecting specifically from the experimental mixture formula in linear theory. Fired at a temperature of 1,230 degrees Celsius, glazed on a stoneware clay test rod, code PBG, Compound Clay Company. In an oxidation firing and reduction firing, sock on fire for 15 minutes at a temperature of 1,230 degrees Celsius. In indigo handicrafts, it was found that the most waste materials were Indigo plant from fermentation to make indigo meat Therefore it was firing to become ashes. To be the main raw material for developing ceramic glazes. The results of the experiment found that The most complete glaze In both sets of experiments, Formula 6 had a mixture of 50 percent indigo ash and 50 percent kaolin. The glaze had good melted . Has good adhesion to the glaze test rod. in oxidation firing. This gives the glaze Light brown clear

glazed and there are many dark brown spots scattered on the glaze. It is smooth and has a small surface. In reduction firing. This gives the glaze a light bluish-green color. There are orange-brown spots on the glaze. Around the bottom edge, orange vapor appears around the base of the glaze. It does not flow. And formula number 7 has a mixture of 40 percent indigo ash and 60 percent kaolin. The glaze is melted . Good adhesion to the glaze test stick. In oxidation firing, light brown. and has dark brown spots Spreads moderately on the glaze surface. And in the reduction firing, the glaze has a clear, light blue-green color. There are small and medium sized light brown spots alternating with dark brown. Spread on the glazed surface The coating is smooth and has small blemishes. Around the bottom edge, a light orange vapor appears around the base of the glazed. The glaze does not flow. And next is formula number 5, a mixture of 70 percent indigo ashes and 30 percent kaolin clay. The glaze has melted . Good adhesion to the glaze test stick. In an oxidation firing , the glazed is clear, light brown, and has dark brown spots. Spreads moderately on the glazed surface. The glazed surface is smooth and even. There is a small blemish on the skin. In the reduction firing, the coating is clear, light blue-green. There are light brown-orange spots alternating with brown. Spread on the glazed surface The glazed has a small cracked surface. The surface of the glazed is slightly rough. Around the bottom edge, orange vapor appears around the base of the glazed. The glazed mentioned above are most suitable for use in decorating pottery.

Keywords: Ceramic Glazes, Waste Materials, Indigo Ashes

บทนำ

ผ้าย้อมคราม เป็นหัตถกรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สะท้อนอัตลักษณ์ของเมืองสกลนคร ดินแดนแห่งประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมอีสาน ซึ่งเป็นพื้นที่แรกในประเทศไทยที่ฟื้นฟูการย้อมครามจากต้นตอของภูมิปัญญาที่ถูกกลบไว้ ด้วยวัฒนธรรมชนบทสมัยใหม่ จนได้รับความสนใจในวงกว้างทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากให้สีน้ำเงินสดใสจากครามและฝ้ายธรรมชาติอย่างแท้จริง (อนรุรัตน์ สายทอง, อังคณา เทียนกล้า, จูติรัตน์ แว่นเรืองรอง, และสุตกมล ลาโสภา, 2554) ทุกอำเภอมีกลุ่มผู้ผลิตผ้าย้อมครามตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ กล่าวคือ มีทั้งการปลูกต้นฝ้าย ต้นคราม การทอผ้า การย้อมผ้าด้วยคราม การแปรรูปและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับผ้าย้อมคราม ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้ได้รับการส่งเสริมให้เป็นสินค้าโอท็อปของจังหวัด ซึ่งได้รับความนิยมในวงกว้าง สร้างยอดขายสูงสุดของสกลนคร ตลาดผ้าผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในญี่ปุ่น ฝรั่งเศส และอิตาลี ต้องการผ้าย้อมครามคุณภาพดีจำนวนมาก ในราคาที่สูงใกล้เคียงกับผ้าไหม จึงได้รับการพิจารณาเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นสินค้าภูมิปัญญาไทย ที่เป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indication) โดยกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ นอกจากนั้นแล้วยังได้รับรองจากสภาหัตถศิลป์โลกให้เป็น “นครหัตถศิลป์โลกเจ้าแห่งครามธรรมชาติ” (World Craft City for Natural Indigo) ซึ่งเป็นจังหวัดแรกของประเทศไทย ทำให้ปัจจุบันมีกลุ่มทอผ้าย้อมครามในพื้นที่มากถึง 320 กลุ่ม สามารถทำรายได้ให้กับผู้ผลิต ผู้ประกอบการ ปีละกว่า 200,000,000 บาท มีการเปิดศูนย์จำหน่ายผ้าครามสกลนคร เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมผ้าย้อมคราม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมครามธรรมชาติ ถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอัตลักษณ์และมีความหลากหลาย ทำให้ประชาชนที่มีความสนใจ สามารถเข้าถึงผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมครามได้ (สมาน พัวโพธิ์, 2565)

กระบวนการผลิตผ้าย้อมครามได้แพร่หลายทั่วทั้งจังหวัด ทำให้เกิดวัสดุที่เหลือทิ้งจากกระบวนการตั้งแต่ต้นน้ำ จนถึงปลายน้ำ ที่พบมากในพื้นที่จังหวัดสกลนคร คือวัสดุอินทรีย์จากกระบวนการย้อมคราม

มีต้นครามที่หลังจากหมักเพื่อทำน้ำสีสำหรับย้อมแล้วเหลือทิ้งในปริมาณมาก ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญที่จะนำไปพัฒนาต่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยการพัฒนาเป็นน้ำเคลือบจากวัสดุเหลือทิ้งในหัตถกรรมผ้าครามจังหวัดสกลนคร จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับหัตถกรรมผ้าครามในมิติต่างๆ ทั้งการวิจัยเน้นสร้างองค์ความรู้ รวมถึงงานวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมต่างๆ ได้แก่ งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เช่น การศึกษาคุณสมบัติยับยั้งแบคทีเรียบริเวณใต้แกนของผ้าย้อมคราม มรภ.สกลนคร (ปราชญ์สกุล ช่วยสุดสกุลชัย, 2552) โครงการศึกษาการพัฒนาสีย้อมผ้าจากคราม (อนุรัตน์ สายทอง, 2550) ด้านการเกษตร เช่น วิจัยผลของปุ๋ยหมักกากครามต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า (ครองใจ สมรักษ์, 2559) ด้านงานสร้างสรรค์ เช่น การพัฒนารูปแบบผ้าย้อมครามสำหรับคนรุ่นใหม่ (อนุรัตน์ สายทอง, จิตติรัตน์ แวนเรืองรอง, และอำนาจ สุณาพรหม, 2556) หรือแม้กระทั่งการเพิ่มทางเลือกในการย้อมสีครามให้กับผ้า เช่น วิจัยการเตรียมน้ำย้อมสีครามจากใบเปือก (ปิยะดา สุวรรณ และศรันยา ราชัย, 2556) ซึ่งยังไม่ปรากฏประเด็นที่ซ้อนทับกับงานวิจัยในครั้งนี้ ที่มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ ทำการศึกษาวัสดุเหลือทิ้งจากหัตถกรรมผ้าครามในจังหวัดสกลนคร แล้วนำไปพัฒนาเป็นน้ำเคลือบด้วยกระบวนการทดลองทางเครื่องปั้นดินเผา ทั้งนี้เนื่องจากในพื้นที่จังหวัดสกลนคร มีแหล่งผลิตหัตถกรรมเครื่องปั้นดินเผาตำบลเชียงเครือ เป็นแหล่งดินเหนียวที่สมบูรณ์ เหมาะแก่การต่อยอดภูมิปัญญา (กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา, 2563) อีกทั้งในปัจจุบันพบว่ามีศิลปินเชรามิกส์ในพื้นที่นิยมทำแบรนด์ส่วนตัวกันมากขึ้น รวมถึงมีสถาบันที่มีหลักสูตรเกี่ยวกับศิลปะดินเผารองรับในการจัดการเรียนการสอนอีกด้วย

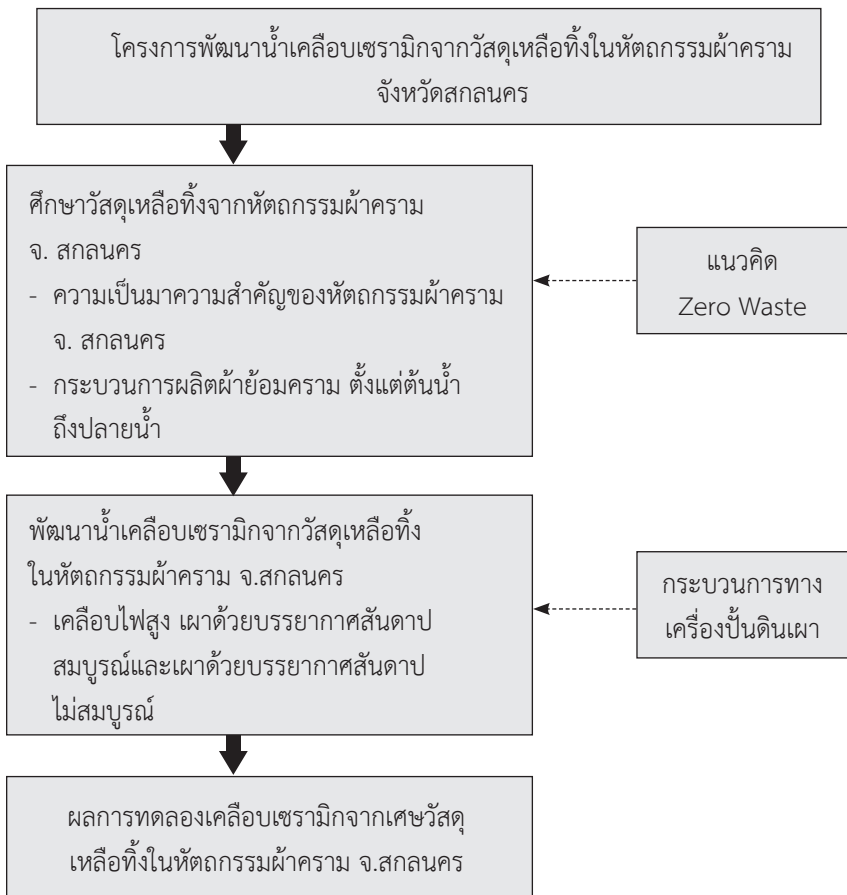
ผู้วิจัยจึงคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลการวิจัยนี้จะเกิดประโยชน์แก่วงการศึกษารวมถึงเป็นแนวทางสำหรับผู้ประกอบการทางเครื่องปั้นดินเผา สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ต่อยอดสร้างสรรค์ผลงานที่มีอัตลักษณ์ เรื่องราว เพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ต่อไปได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาวัสดุเหลือทิ้งจากหัตถกรรมผ้าคราม จ. สกลนคร
2. เพื่อพัฒนาน้ำเคลือบเซรามิกจากวัสดุเหลือทิ้งในหัตถกรรมผ้าคราม

จ.สกลนคร

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้อมูลของวัสดุเหลือทิ้งจากหัตถกรรมผ้าคราม จ. สกลนคร
2. ได้ผลการทดลองน้ำเคลือบเซรามิกจากวัสดุเหลือทิ้งในหัตถกรรมผ้าคราม จ.สกลนคร

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ส่วน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลวัสดุเหลือทิ้งจากเศษวัสดุเหลือทิ้งในหัตถกรรมผ้าคราม จ.สกลนคร และส่วนที่ 2 การทดลองเคลือบไฟสูงจากวัสดุเหลือทิ้งในหัตถกรรมผ้าคราม จ.สกลนคร

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มเป้าหมาย ประกอบไปด้วย กลุ่มผู้รู้ โดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นผู้รู้ที่เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาครามสกลนคร กลุ่มผู้ปฏิบัติ เป็นผู้ประกอบอาชีพทอผ้าครามในพื้นที่สกลนคร และผู้เกี่ยวข้องในชุมชน และผู้สนใจส่วนของการพัฒนาเคลือบ ได้แก่ กลุ่มเป้าหมายคือผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเครื่องปั้นดินเผาไฟสูง การเก็บข้อมูล การกำหนดพื้นที่ ประชากรตัวอย่าง ฯลฯ การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

1.1 กลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับความเป็นมาและกระบวนการทำหัตถกรรมผ้าคราม จ. สกลนคร ได้แก่ ผู้รู้ ผู้ปฏิบัติ และผู้เกี่ยวข้อง ประกอบไปด้วย

1.1.1 กลุ่มผู้รู้ (Key Informant) ประกอบด้วย ผู้รู้ นักวิชาการเกี่ยวกับความเป็นมาเกี่ยวกับหัตถกรรมผ้าคราม จ. สกลนคร จำนวน 3 คน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเครื่องปั้นดินเผาไฟสูง จำนวน 2 คน

1.1.2 กลุ่มผู้ปฏิบัติ (Casual Information) ประกอบด้วย กลุ่มผู้ประกอบการหัตถกรรมผ้าคราม 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มต้นน้ำ ผู้ปลูกต้นฝ้าย ต้นคราม,

กลุ่มกลางน้ำ ผู้ทอผ้าและย้อมคราม

2. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบสำรวจ แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์ ในการเก็บข้อมูลจากผู้รู้ ผู้ปฏิบัติและผู้เกี่ยวข้อง ส่วนกระบวนการทดลองเป็นไปตามกระบวนการทางเครื่องปั้นดินเผา ขอบเขตของการพัฒนาเคลือบไฟสูง เลือกเจาะจงสูตรแบบทฤษฎีเส้นตรง (Line Blend) เนื่องจากการทดลองในงานวิจัยนี้ ต้องการใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นและวัตถุดิบที่มีราคาต่ำ เพื่อให้การพัฒนาได้ถูกนำไปต่อยอดใช้งานได้ง่ายในวงกว้าง

3. การรวบรวมข้อมูล

รวบรวมนำมาวิเคราะห์ตามกรอบการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย การลงพื้นที่ การเก็บข้อมูล การสัมภาษณ์ การศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกระบวนการทางเครื่องเคลือบดินเผา

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสามเส้า ได้แก่ ข้อมูลจากเอกสาร ข้อมูลจากสนาม และการสัมภาษณ์ แล้วทำการวิเคราะห์ผลการพัฒนาโดย กระบวนการหาคุณสมบัติทางกายภาพของเคลือบไฟสูง

4.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ของเคลือบไฟสูง บรรทุกผลการทดลองเคลือบ สี พื้นผิว และลักษณะเด่นของเคลือบ และวิเคราะห์ผลการทดลอง

ผลการวิจัย

การศึกษาริบทุมนชนเกี่ยวกับการผลิตผ้าคราม มีกระบวนการผลิตที่หลากหลายขั้นตอน ตั้งแต่การปลูกฝ้าย ปลูกต้นคราม เก็บเกี่ยวครามเพื่อหมักทำสี การก่อบหม้อครามที่ต้องอาศัยการเลี้ยงดูดูแลเป็นอย่างดี ซึ่งต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์จึงสามารถเลี้ยงครามจนได้สีครามที่มีคุณภาพ การย้อมผ้าฝ้ายให้ได้สีครามตามต้องการ การทอผ้าที่ต้องพิถีพิถันและมีอาชีพ ตลอดจนการแปรรูปออกมาเป็นผลิตภัณฑ์

ผ้าครามต่างๆ ล้วนแต่ใช้เวลาประสบการณ์อย่างสูง นอกจากนั้นยังพบวัตถุดิบเหลือทิ้งในกระบวนการต่างๆ ได้แก่ กระบวนการปลูกฝ้าย พบมีฝักและต้นฝ้ายหากหลังการเก็บเกี่ยว แต่ในปัจจุบันผู้ประกอบการนิยมซื้อฝ้ายจากตลาดฝ้าย เนื่องจากการปลูกฝ้ายเองใช้เวลานานถึง 100-120 วัน จึงเก็บเกี่ยวได้ คนในกลุ่มประกอบการจึงไม่ปลูกฝ้ายเอง แต่จะปลูกต้นครามเป็นหลักในพื้นที่สกลนคร และวัตถุดิบเหลือทิ้งมากที่สุดคือ ต้นครามจากการผลิตน้ำคราม เพื่อย้อมผ้าฝ้ายของผู้ประกอบการ ต้องใช้ต้นครามในการหมักเพื่อได้สีในปริมาณมาก หลังกระบวนการจะเหลือเศษต้นครามเป็นกองขนาดใหญ่ นอกจากนั้นยังพบเศษเหลือทิ้งจากการก่อหม้อคราม ได้แก่ มะขามเปียก กล้วย ขี้เถ้าไม้ แต่มีปริมาณที่น้อยมาก จึงทำการเลือกนำเศษต้นครามที่เหลือจากกระบวนการมาทำการทดลองพัฒนาน้ำเคลือบเซรามิกส์ ด้วยกระบวนการทางเครื่องปั้นดินเผา โดยใช้สูตรการทดลองทฤษฎีเส้นตรง (Line blend) ใช้วัตถุดิบ 2 ชนิด ได้แก่ ขี้เถ้าคราม และดินขาว ในสูตรการทดลอง ซึ่งในการทดลองนี้ ต้องการผลการทดลองที่ใช้ส่วนผสมของขี้เถ้าครามไม่น้อยกว่า 40% ในสูตรการทดลอง จึงทำการเลือกการทดลองทั้งหมด 7 สูตร จาก 11 สูตรการทดลอง เผาที่อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส ทั้งบรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ และสันดาปไม่สมบูรณ์ ตามอัตราส่วนผสมดังนี้

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมน้ำเคลือบ แบบทฤษฎีเส้นตรง (Line Blend) ไพจิตร อิงศิริวัฒน์. (2537)

	สูตร1	สูตร2	สูตร3	สูตร4	สูตร5	สูตร 6	สูตร7	สูตร8	สูตร9	สูตร10	สูตร 11
ขี้เถ้าคราม	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
ดินขาว	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

จากการทดลองพัฒนาเคลือบ ได้ผลการทดลองทั้งหมด 2 ชุดการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1

ตัวแปรต้น น้ำเคลือบซีเมนต์คราม อัตราส่วนผสมจำนวน 7 สูตร

ตัวแปรควบคุม แท่งทดลองเคลือบเนื้อดิน บริษัทคอมพาวด์เคลย์ สูตร PBG, บดเคลือบด้วยโกร่งบดมือ 5 นาที, ชุบเคลือบด้วยความหนา 2 มิลลิเมตร, เผาด้วย อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส บรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ การเย็นไฟ 15 นาที

ตัวแปรตาม ผลการทดลองเคลือบไฟสูง

การทดลองที่ 2

ตัวแปรต้น น้ำเคลือบซีเมนต์คราม อัตราส่วนผสมจำนวน 7 สูตร

ตัวแปรควบคุม แท่งทดลองเคลือบเนื้อดิน บริษัทคอมพาวด์เคลย์ สูตร PBG, บดเคลือบด้วยโกร่งบดมือ 5 นาที, ชุบเคลือบด้วยความหนา 2 มิลลิเมตร, เผาด้วย อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส บรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ การเย็นไฟ 15 นาที

ตัวแปรตาม ผลการทดลองเคลือบไฟสูง



ภาพประกอบที่ 2 ผลการทดลองเคลือบซีเมนต์คราม อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส บรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ (Oxidation)

**ตารางที่ 2 ผลการทดลองเคลือบซีเมนต์ขาว อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส
บรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ (Oxidation)**

สูตร	กายภาพของเคลือบ
1	เคลือบสุกตัวไม่ดี มีจุดดำบนเล็กน้อยไม่หลอมเป็นเนื้อเคลือบ การยึดเกาะกับ แท่งทดลองเคลือบน้อย มีการหลุดตัวเกาะกันเป็นหยดเคลือบ กระจายตัวบนแท่ง ทดลอง เนื้อเคลือบใสและบางมาก สีน้ำตาลอ่อน เคลือบไม่มีการไหลตัว
2	เคลือบสุกตัวไม่ดี ไม่หลอมเป็นเนื้อเคลือบ มีการยึดเกาะกับแท่งทดลองปานกลาง เนื้อเคลือบหยาบ สาก ด้าน สีน้ำตาลอ่อน มีจุดขาวเล็กๆสลับกับจุดสีน้ำตาล กระจาย บนผิวเคลือบ เคลือบไม่มีการไหลตัว
3	เคลือบสุกตัวไม่ดี เคลือบหลอมตัวเฉพาะส่วนขอบล่างของแท่งทดลอง ส่วนบนแท่ง ทดลองเคลือบยังไม่หลอมตัว การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบปานกลาง เนื้อ เคลือบหยาบ สาก ด้าน สีน้ำตาลอ่อน มีจุดขาวเล็กๆสลับกับจุดสีน้ำตาล กระจายบน ผิวเคลือบ เคลือบไม่มีการไหลตัว
4	เคลือบสุกตัวได้ดี การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบอยู่ในระดับดี เนื้อเคลือบหนา บางไม่สม่ำเสมอ เนื้อเคลือบใส สีน้ำตาลอ่อน และมีจุดสีน้ำตาลเข้ม กระจายตัว เล็กน้อยบนผิวเคลือบ เคลือบมีผิวรานขนาดเล็ก เคลือบตกลงในร่องทดลองสี น้ำตาลอ่อน เคลือบมีการไหลตัวเพียงเล็กน้อย
5	เคลือบสุกตัวได้ดีมาก ยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบได้ดี เนื้อเคลือบใส สีน้ำตาล อ่อน และมีจุดสีน้ำตาลเข้ม กระจายตัวปานกลางบนผิวเคลือบ ผิวเคลือบมีความ เรียบสม่ำเสมอ เคลือบมีผิวรานขนาดเล็ก มีเคลือบตร่องบนแท่งทดลองสีขาวใส เคลือบไม่มีการไหลตัว
6	เคลือบสุกตัวได้ดีมาก การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบได้ดี เนื้อเคลือบใส สี น้ำตาลอ่อน และมีจุดสีน้ำตาลเข้ม กระจายตัวจำนวนมากบนผิวเคลือบ ผิวเคลือบ มีความเรียบสม่ำเสมอ เคลือบมีผิวรานขนาดเล็ก มีเคลือบตร่องบนแท่งทดลอง สีน้ำตาลอ่อนจุดสีน้ำตาลเข้ม เคลือบไม่มีการไหลตัว
7	เคลือบสุกตัวได้ดีมาก การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบอยู่ในระดับดีมาก เนื้อ เคลือบใสสีน้ำตาลอ่อน และมีจุดสีน้ำตาลเข้ม กระจายตัวปานกลางบนผิวเคลือบ ผิวเคลือบมีความเรียบสม่ำเสมอ มีเคลือบตร่องบนแท่งทดลองสีน้ำตาลอ่อนจุด สีน้ำตาลเข้ม เคลือบไม่มีการไหลตัว



ภาพประกอบที่ 3 ผลการทดลองเคลือบซีเถ้าคราม อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส บรรยากาศสันดาปไม่สมบูรณ์ (Reduction)

ตารางที่ 3 ผลการทดลองเคลือบซีเถ้าคราม อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส บรรยากาศสันดาปไม่สมบูรณ์ (Reduction)

สูตร	กายภาพของเคลือบ
1	เคลือบสุกตัวได้ดี การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบอยู่ในระดับน้อย เนื้อเคลือบมีสีไล่บางๆ และมีสีด่างส้ม กระจายตัวปานกลางบนแท่งทดลองเคลือบ
2	เคลือบสุกตัวได้ไม่ดี เคลือบหลอมตัวเป็นสีใสน้ำตาลอ่อนๆ เฉพาะบางส่วนของแท่งทดลอง ส่วนบนแท่งทดลองเคลือบยังไม่หลอมตัว การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี เนื้อเคลือบหยาบ สาก ด้าน สีน้ำตาลเข้ม มีจุดขาวเล็กๆ สลับกับจุดสีน้ำตาล กระจายบนผิวเคลือบ บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มปรากฏรอบฐานเคลือบ

สูตร	กายภาพของเคลือบ
3	เคลือบมีลักษณะการสูกตัวได้ค่อนข้างดี มีจุดหลอมไม่หมดเพียงเล็กน้อย เนื้อเคลือบหนาบางไม่สม่ำเสมอ การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี เนื้อเคลือบมีความใสปะปนกับหยดเคลือบสีเขียวมะกอกอ่อนๆ เคลือบมีผิวรานขนาดเล็ก เคลือบตร่องบนแท่งทดลองสีเขียวมะกอกเข้มกว่าบริเวณหน้าตัดเรียบ บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มปรากฏรอบฐานเคลือบ เคลือบมีการไหลตัวมากองที่ขอบฐานเคลือบเพียงเล็กน้อย
4	เคลือบสูกตัวได้ดี การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี เนื้อเคลือบหนาบางไม่สม่ำเสมอ มีเนื้อใสสีเขียวอมฟ้าอ่อนๆ มีจุดสีน้ำตาลอ่อนกระจายบนผิวเคลือบเล็กน้อย เคลือบมีผิวรานขนาดเล็ก เคลือบตร่องบนแท่งทดลองสีเขียวมะกอกเข้มกว่าบริเวณหน้าตัดเรียบ บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มปรากฏรอบฐานเคลือบ เคลือบมีการไหลตัวมากองที่ขอบฐานเคลือบเพียงเล็กน้อย
5	เคลือบสูกตัวได้ดีมาก ผิวเคลือบมีความเรียบและสูกตัวอย่างสม่ำเสมอ การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี เนื้อเคลือบมีความใสสีเขียวอมฟ้าอ่อนๆ มีจุดสีน้ำตาลส้มอ่อนสลับกับสีน้ำตาล กระจายบนผิวเคลือบ เคลือบมีผิวรานขนาดเล็กเคลือบตร่องบนแท่งทดลองสีเขียวอมฟ้าเข้มกว่าบริเวณหน้าตัดเรียบเล็กน้อย บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มปรากฏรอบฐานเคลือบ
6	เคลือบสูกตัวได้ดีมาก ผิวเคลือบมีความเรียบและสูกตัวอย่างสม่ำเสมอ การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี เนื้อเคลือบมีความใสสีเขียวอมฟ้าอ่อนๆ มีจุดสีน้ำตาลส้มอ่อนสลับกับสีน้ำตาลเข้มขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ กระจายบนผิวเคลือบ เคลือบมีผิวรานขนาดเล็ก เคลือบตร่องบนแท่งทดลองสีเดียวกับเคลือบบริเวณหน้าตัดเรียบ บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มปรากฏรอบฐานเคลือบ เคลือบไม่มีการไหลตัว
7	เคลือบสูกตัวได้ดีมาก ผิวเคลือบมีความเรียบและสูกตัวอย่างสม่ำเสมอ การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี เนื้อเคลือบมีความใสสีเขียวอมฟ้าอ่อนๆ (เทอร์คอยส์) มีจุดสีน้ำตาลอ่อนสลับกับสีน้ำตาลเข้มขนาดเล็กและกลาง กระจายบนผิวเคลือบ เคลือบมีผิวรานขนาดเล็ก เคลือบตร่องบนแท่งทดลองสีเดียวกับเคลือบบริเวณหน้าตัดเรียบ บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มอ่อนๆปรากฏรอบฐานเคลือบ เคลือบไม่มีการไหลตัว

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษากระบวนการหัตถกรรมผ้าครามพบว่า มีวัสดุเหลือทิ้งที่มากที่สุดคือ ต้นครามจากการหมักทำเนื้อคราม จึงนำมาเผาเป็นขี้เถ้า เพื่อเป็นวัตถุดิบหลักในการพัฒนาน้ำเคลือบเซรามิก โดยใช้อัตราส่วนผสมน้ำเคลือบ แบบทฤษฎีเส้นตรง (Line Blend) มีวัตถุดิบ 2 ชนิด ได้แก่ ขี้เถ้าคราม และ ดินขาว เผาที่อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส เคลือบบนแท่งทดลองเนื้อดินสโตนแวร์ รหัส PBG บริษัทคอมพาวด์เคลย์ บรรยากาสันดาปสมบูรณ์ และบรรยากาสันดาปไม่สมบูรณ์ ผลการทดลองพบว่า จากการทดลองพบว่า ผลการทดลองที่ 1 การทดลองเคลือบขี้เถ้าเคลือบบนแท่งทดลองเนื้อดินสโตนแวร์ รหัส PBG บริษัทคอมพาวด์เคลย์ เผาด้วยบรรยากาสันดาปสมบูรณ์ (Oxidation) สูตรที่มีคุณสมบัติที่ดีมากที่สุด คือ สูตรที่ 6 ส่วนผสม ขี้เถ้าครามร้อยละ 50 ดินขาวร้อยละ 50 และ สูตรที่ 7 ส่วนผสม ขี้เถ้าครามร้อยละ 40 ดินขาวร้อยละ 60 โดยทั้งสองสูตร เคลือบมีการสูกตัวได้ดีมาก การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบได้ดี เนื้อเคลือบใสสีน้ำตาลอ่อน และมีจุดสีน้ำตาลเข้ม กระจายตัวบนผิวเคลือบ เคลือบมีผิวเรียบสม่ำเสมอ มีผิวร่วนขนาดเล็ก มีเคลือบตร่องบนแท่งทดลองสีน้ำตาลอ่อนจุดสีน้ำตาลเข้ม ร่องลงมาคือจุดที่ 5 มีส่วนผสมของขี้เถ้าร้อยละ 60 ดินขาวร้อยละ 40 ผลการทดลองพบว่าเคลือบสูกตัวได้ดีมาก ยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบได้ดี เนื้อเคลือบใส สีน้ำตาลอ่อน และมีจุดสีน้ำตาลเข้ม กระจายตัวปานกลางบนผิวเคลือบ ผิวเคลือบมีความเรียบสม่ำเสมอ เคลือบมีผิวร่วนขนาดเล็ก มีเคลือบตร่องบนแท่งทดลองสีขาวใส

ผลการทดลองที่ 2 การทดลองเคลือบขี้เถ้า เคลือบบนแท่งทดลองเนื้อดินสโตนแวร์ รหัส PBG บริษัทคอมพาวด์เคลย์ เผาด้วยบรรยากาสันดาปไม่สมบูรณ์ (Reduction) เคลือบมีคุณสมบัติที่ดีเหมือนกัน สามารถนำไปใช้เคลือบชิ้นงานเคลือบที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือ สูตรที่ 6 ส่วนผสม ขี้เถ้าครามร้อยละ 50 ดินขาวร้อยละ 50 และ สูตรที่ 7 ส่วนผสม ขี้เถ้าครามร้อยละ 40 ดินขาวร้อยละ 60 โดยทั้งสองสูตร ผิวเคลือบมีความเรียบและสูกตัวอย่างสม่ำเสมอ การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี เนื้อเคลือบมีความใสสีเขียวอมฟ้าอ่อนๆ มีจุดสีน้ำตาลอ่อนสลับกับ

สีน้ำตาลเข้มขนาดเล็กและกลาง กระจายบนผิวเคลือบ เคลือบมีผิวรานขนาดเล็ก เคลือบตร่องบนแท่งทดลองสีเดียวกับเคลือบบริเวณหน้าตัดเรียบ บริเวณขอบล่าง มีไอสีส้มปรากฏรอบฐานเคลือบ นอกจากนั้นร่องลงมาคือจุดที่ 5 มีส่วนผสมของ ขี้เถ้าร้อยละ 60 ดินขาวร้อยละ 40 เคลือบสุกตัวได้ดีมาก ผิวเคลือบมีความเรียบและ สุกตัวอย่างสม่ำเสมอ การยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี เนื้อเคลือบมีความใส สี เขียวอมฟ้าอ่อนๆ มีจุดสีน้ำตาลส้มอ่อนสลับกับสีน้ำตาล กระจายบนผิวเคลือบ เคลือบมีผิวรานขนาดเล็กเคลือบตร่องบนแท่งทดลองสีเขียวอมฟ้าเข้มกว่าบริเวณ หน้าตัดเรียบเล็กน้อย บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มปรากฏรอบฐานเคลือบ ซึ่งสีเขียวอม ฟ้า และขอบล่างสีส้มที่ปรากฏเป็นความพิเศษของการเผาด้วยบรรยากาศสันดาปไม่ สมบูรณ์ ซึ่งสูตรส่วนผสมจากการทดลองเคลือบทั้งหมด 2 ชุด ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ มี เหมาะสมแก่การนำไปใช้เพื่อตกแต่งผลงานเครื่องปั้นดินเผามากที่สุด เพื่อนำไปใช้ ตกแต่งผลงานสร้างสรรค์ต่อไป

อภิปรายผล

จากการศึกษากระบวนการหัตถกรรมผ้าครามพบว่า มีวัสดุเหลือทิ้งที่มาก ที่สุดคือ ต้นครามจากการหมักทำเนื้อคราม จึงนำมาเผาเป็นขี้เถ้า เพื่อเป็นวัตถุดิบ หลักในการพัฒนาน้ำเคลือบเซรามิก โดยใช้อัตราส่วนผสมน้ำเคลือบ แบบทฤษฎีเส้น ตรง (Line Blend) มีวัตถุดิบ 2 ชนิด ได้แก่ ขี้เถ้าคราม และ ดินขาว เผาที่อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส เคลือบบนแท่งทดลองเนื้อดินเนื้อดินสโตนแวร์ รหัส PBG บริษัทคอมพาวด์เคลย์ เผาด้วยบรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ และบรรยากาศสันดาป ไม่สมบูรณ์ ผลการทดลองพบว่า เคลือบที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด ในการทดลองทั้ง 2 ชุดการทดลอง คือ สูตรที่ 6 มีส่วนผสมของขี้เถ้าครามร้อยละ 50 ดินขาวร้อยละ 50 เคลือบมีการสุกตัวที่ดี มีการยึดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบได้ดี ในการเผาแบบ สันดาปสมบูรณ์ เนื้อเคลือบใสสีน้ำตาลอ่อน และมีจุดสีน้ำตาลเข้มกระจายตัวจำนวน มากบนผิวเคลือบ มีความเรียบสม่ำเสมอและมีผิวรานขนาดเล็ก ในการเผาด้วย บรรยากาศสันดาปไม่สมบูรณ์ ทำให้เคลือบมีสีเขียวอมฟ้าอ่อนๆ มีจุดสีน้ำตาลส้มบน

ผิวเคลือบ บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มปรากฏรอบฐานเคลือบ เคลือบไม่มีการไหลตัว และ สูตรที่ 7 มีส่วนผสมซีเถ้าครามร้อยละ 40 ดินขาวร้อยละ 60 เคลือบมีการสุกตัวอย่างสม่ำเสมอ การยืดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี ในบรรยากาศสันดาปสมบูรณ์ เนื้อเคลือบใสสีน้ำตาลอ่อน และมีจุดสีน้ำตาลเข้ม กระจายตัวปานกลางบนผิวเคลือบ และในบรรยากาศเนื้อเคลือบมีความใสสีเขียวอมฟ้าอ่อนๆ (เทอร์คอยส์) มีจุดสีน้ำตาลอ่อนสลับกับสีน้ำตาลเข้มขนาดเล็กและกลาง กระจายบนผิวเคลือบ เคลือบมีความเรียบและรานขนาดเล็ก บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มอ่อนๆปรากฏรอบฐานเคลือบ เคลือบไม่มีการไหลตัว และรองลงมาคือสูตรที่ 5 ส่วนผสมซีเถ้าครามร้อยละ 70 ดินขาวร้อยละ 30 เคลือบมีสุกตัวได้ดี การยืดเกาะกับแท่งทดลองเคลือบดี ในบรรยากาศสันดาปสมบูรณ์เนื้อเคลือบใส สีน้ำตาลอ่อน และมีจุดสีน้ำตาลเข้ม กระจายตัวปานกลางบนผิวเคลือบ ผิวเคลือบมีความเรียบสม่ำเสมอ มีผิวรานขนาดเล็ก ในบรรยากาศสันดาปไม่สมบูรณ์เนื้อเคลือบมีความใสสีเขียวอมฟ้าอ่อนๆ มีจุดสีน้ำตาลสลับอ่อนสลับกับสีน้ำตาล กระจายบนผิวเคลือบ เคลือบมีผิวรานขนาดเล็ก บริเวณหน้าผิวเคลือบมีความขรุขระเล็กน้อย บริเวณขอบล่างมีไอสีส้มปรากฏรอบฐานเคลือบ ซึ่งเคลือบที่กล่าวมาข้างต้นนี้เหมาะสมแก่การนำไปใช้เพื่อตกแต่งผลงานเครื่องปั้นดินเผามากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ ชาติรี เมืองแก้ว (2564) วิจัยการทำน้ำเคลือบซีเถ้าจากผลไม้เมืองร้อนสำหรับประติมากรรมเครื่องปั้นดินเผาอินทรีรูป ซึ่งเป็นการใช้วัสดุเหลือทิ้งมาพัฒนาต่อเป็นน้ำเคลือบเซรามิก ได้ผลการทดลองที่มีความงามหลายสูตรการทดลอง นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับ ศันสนีย์ รักไทยเจริญชีพ และคณะ (2559) ทำเคลือบเซรามิกจากเถ้าชานอ้อย เนื่องจากเล็งเห็นความสำคัญของวัสดุเหลือทิ้งในอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาลเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลงานไปประยุกต์ใช้

1.1 การพัฒนาน้ำเคลือบจากวัสดุเหลือทิ้งในหัตถกรรมผ้าคราม จังหวัดสกลนคร นี้ สามารถนำน้ำเคลือบไปตกแต่งผลงานเครื่องปั้นดินเผาไฟสูงได้

1.2 ผลการทดลองเป็นเพียงการทดลองพื้นฐาน สามารถพัฒนาสีของเคลือบ โดยการเติม ออกไซด์ หรือสารให้สีเพิ่มเติม จะได้สีเคลือบที่มีความหลากหลายมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 หากผู้สนใจจะทำการทดลองพัฒนาเคลือบ สามารถนำกระบวนการทดลองนี้ไปใช้เป็นกรอบในการพัฒนาเคลือบอื่นๆได้

2.2 ควรมีการทดสอบวิจัยการทำเคลือบสีจากต้นครมกับวัตถุดิบชนิดอื่น เช่น เคลือบสีเข้ากับดินดำ เคลือบสีเข้ากับดินพื้นบ้าน เป็นต้น เพื่อให้ได้ความหลากหลายของเคลือบ

เอกสารอ้างอิง

- กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา. (2563). **โครงการส่งเสริมอาชีพเครื่องปั้นดินเผาตำบลเชียงเครือ**. ค้นเมื่อ 8 เมษายน 2566, จาก <https://www.eef.or.th/communities/beginning-06/>
- ครองใจ สมรักษ์. (2559). **รายงานวิจัยผลของปุ๋ยหมักกากครามต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า**. สกลนคร : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ชาติรี เมืองแก้ว. (2564). **วิจัยการทำน้ำเคลือบสีจากผลไม้เมืองร้อนสำหรับประติมากรรม เครื่องปั้นดินเผาอินทรีย์รูป**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาศิลปการออกแบบ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปราชญ์สกุล ช่วยสุดสกุลชัย. (2552). **การศึกษาคุณสมบัติยับยั้งแบคทีเรียบริเวณใต้วงแขนของผ้าข้อมคราม**. มรภ.สกลนคร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ปิยะดา สุวรรณ, และศรัณยา ราชัย. (2556). การเตรียมน้ำย้อมสีครามจากใบเปือก.

สกลนคร : สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ไพจิตร อิงศิริวัฒน์. (2537). เคลือบเซรามิก. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

คันสนีย์ รักไทยเจริญชีพ และคณะ. (2559). เคลือบเซรามิกจากเถ้าชานอ้อย.

วารสารผลงานวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 5(5), 31-37.

สมาน พัวโพธิ์. (2565). “นครทัศนศิลป์โลกเจ้าแห่งครามธรรมชาติ”. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2566, จาก https://thainews.prd.go.th/th/news/print_news/TCATG220304135405429

อนรรตน์ สายทอง, จิตติรัตน์ แวนเรืองรอง, และอำนาจ สุนาพรหม. (2556). รายงาน

วิจัยการพัฒนารูปแบบผ้าย้อมครามสำหรับคนรุ่นใหม่. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

อนรรตน์ สายทอง, อังคณา เทียนกล้า, จิตติรัตน์ แวนเรืองรอง, และสุดกมล ลาโสภา.

(2554). รายงานวิจัยครามและผลิตภัณฑ์คราม. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

อนรรตน์ สายทอง. (2550). รายงานวิจัยโครงการศึกษาการพัฒนาสีย้อมผ้าจากคราม.

สกลนคร: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.