

การศึกษาการเผารมควันจากภูมิปัญญาดั้งเดิมเพื่อพัฒนาเทคนิค ตกแต่งในงานออกแบบเครื่องปั้นดินเผาร่วมสมัย

The Study of Smoked Firing Traditional Wisdom to Develop Decorating Techniques in Contemporary Designs

จิรวุฒิ ด้วงอินทร์

Jiravut Doungin

สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จังหวัดกรุงเทพฯ 10300
Industrial Design and Packaging Engineerin, Industrail Technology, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok 10300

*To whom correspondence should be addressed. e-mail: jdcclay99@gmail.com, jiravut.du@ssru.ac.th

Received: 28 May 2024, Revised: 17 August 2024, Accepted: 6 December 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาเทคนิคการควบคุมการเผารมควันที่ได้จากภูมิปัญญาในเทคนิคการทำงานเครื่องปั้นดินเผาดั้งเดิม เพื่อประยุกต์ใช้ในงานตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาแบบร่วมสมัยจากการศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์และเทคนิคการเผาแบบดั้งเดิมของชาวเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้พบว่ารูปแบบของการทำเครื่องปั้นดินเผาในอดีตยังคงมีบทบาทสำคัญต่อวิถีชีวิตของคนในสังคมอย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยทำการศึกษามิติต่าง ๆ ด้วยการทดลองจากปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุของการเกิดเขม่าควันที่เกิดติดบนพื้นผิวเครื่องปั้นดินเผา ทั้งจากพฤติกรรมของการเกิดเปลวไฟและการกดทับของขี้เถ้าจากการเผา โดยการควบคุมปัจจัยด้านวัตถุดิบเชื้อเพลิงหรือการจัดวางสัดส่วน ของช่องลมผนังเตาและทำการแสดงให้เห็นถึงผลการควบคุมโดยการประยุกต์ใช้กับงานเครื่องปั้นดินเผาในแบบร่วมสมัย จากผลการทดลองพบว่าการเกิดเขม่าควันบนพื้นผิวมีปัจจัยเรื่องคุณสมบัติของวัตถุดิบในการเผาและระยะเวลาการลุกไหม้ของวัตถุดิบภายใน เตาหรือปัจจัยที่เกิดจากการทับถมของขี้เถ้าหลังการเผาซึ่งเป็นไปตามระดับการทรุดตัวอันเป็นผลจากการทำปฏิกิริยากับอากาศ ที่เข้ามาช่วยในการเผาไหม้ของวัตถุดิบ

คำสำคัญ : การเผารมควัน, เครื่องปั้นดินเผา, ศิลปะร่วมสมัย

Abstract

This research is a study on the smoke carbon process that found from the traditional pottery, to apply the finding from the experiment discovery in contemporary pottery art creative.

From the study of the history and methods of Smoked Firing techniques of Southeast, it can be found that the pattern of contemporary pottery work, which still plays important role for living of Southeast Asian society. From the study, the researcher has studied the various dimensions of the experiment and the factors that may be the cause of smoke carbon, both in the form of carbon that caused by the piling up of fuels and the flames. By controlling factors on the raw material or fuels, the deposition of ashes and air ventilator with the proportions and factors of kiln and demonstrate the control result by its application. Based on the findings of the experiment that can be used to control Smoked Firing, it was found that the material factor affects the amount of carbon and the duration of temperatures occurring inside the kiln. The factors affecting the deposition of ash, that affects the carbon smoke on work pieces surface, according to the subsidence level of ash, and air ventilation factors affect the position of the carbon as the direction controlled by the operation of the kiln wall.

Keywords : Smoked Firing, Ceramics, Contemporary Art

บทนำ

ในอดีตการทำงานเครื่องปั้นดินเผาของคนโบราณก่อนประวัติศาสตร์ พบเป็นกระบวนการที่มีความเรียบง่ายทั้งกรรมวิธีในการขึ้นรูป การเผาขึ้นงานหรือกระทั่งการตกแต่งพื้นผิวภาชนะเพื่อความสวยงามหรือเพื่อความคงทนของผลิตภัณฑ์ ดังจะพบได้จากหลักฐานในพิพิธภัณฑ์สถานหรือตามแหล่งโบราณคดีต่าง ๆ ทั่วไป แหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการทำเครื่องปั้นดินเผามักจะหาจากแหล่งดินที่มีอยู่ในบริเวณแวกใกล้เคียงในสภาพแวดล้อม ส่วนการเผาก็เช่นเดียวกันคือใช้เชื้อเพลิงที่ได้จากเศษไม้ไผ่หรือกิ่งไม้แห้งบริเวณใกล้เคียงและทำการขุดหลุมเผาหรือการก่อไฟสุมเผากลางแจ้งเพื่อให้ภาชนะมีความแข็งแรง หลังจากการเผาด้วยความร้อนในกรรมวิธีดังกล่าวมา กระบวนการผลิตเครื่องปั้นดินเผาแบบเรียบง่ายนี้ยังส่งผลให้ตัวพื้นผิวภาชนะมักจะเกิดเป็นรอยเขม่าสีดำที่ทำปฏิกิริยากับอุณหภูมิความร้อนขณะเผาและเกิดขึ้นทั่วบริเวณที่พื้นผิวภาชนะส่วนนั้นสัมผัสกับเปลวไฟโดยตรง ซึ่งโดยปกติแล้วเขม่าดังกล่าวยังมีคุณสมบัติช่วยในการทำให้ภาชนะมีความคงทนต่อการขีดข่วนบริเวณพื้นผิวมากยิ่งขึ้น [1] ในการเกิดปรากฏการณ์ของเขม่าควันบนพื้นผิวภาชนะดังกล่าวถึงจะแฝงเร้นไว้ด้วยความสวยงามหากแต่ยังเป็นการยากที่จะทำการควบคุมระดับตำแหน่ง หรือความเข้มของเขม่าให้เป็นไปตามที่กำหนด ลักษณะของการเกิดเขม่าจึงจัดว่าเป็นตำหนิในชิ้นงานและไม่เป็นที่นิยมนำมาใช้กันโดยทั่วไป

ในปัจจุบันมีการนำเทคนิคควันทมาใช้ในการตกแต่งผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาอย่างแพร่หลาย [2] ส่วนใหญ่ใช้วิธีควบคุมด้วยการนำน้ำเคลือบมาช่วยกำหนดตำแหน่งของเขม่าควันบนพื้นผิวผลิตภัณฑ์และจำเป็นต้องใช้อุณหภูมิสูงในการเผาแต่ยังไม่สามารถควบคุมตำแหน่งควันทให้มีความชัดเจนแน่นอนได้ ผู้วิจัยได้มีความพยายามที่จะนำกระบวนการทางเทคนิคที่เกิดจากการเผาในแบบเรียบง่ายนี้เพื่อทำการจัดการกับคุณลักษณะของการกำหนดจุดที่จะเกิดเขม่าควันบนพื้นผิวภาชนะในขณะเผาให้เป็นไปตามสัดส่วนและองค์ประกอบที่เกิดขึ้นเป็นสุนทรียศาสตร์ทางความงามจากเขม่าควันโดยการทดลองพิสูจน์สมมุติฐานจากการเลือกตัวแปรเป็นวัสดุไม้ไผ่หรือกิ่งไม้ต่าง ๆ ที่จะนำมาเป็นเชื้อเพลิงในการเผาในช่วงเริ่มต้น มีการทดลองเผาในเตาถึงรูปทรงกระบอก ด้วยวัตถุดิบเชื้อเพลิงที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันทั้งกายภาพและความชื้น อีกทั้งยังใช้ตัวอย่างในการทดลองด้วยดินสองชนิด กล่าวคือ ดินชนิดที่ให้สีแดง (Earthenware) และดินชนิดที่ให้สีอ่อน (Stoneware) [3] ผลของการทดลองในการศึกษาก่อนหน้านี้ทำให้พบว่าปฏิกิริยาของการเกิดเขม่าควันบนพื้นผิวนอกจากจะเกิดจากปัจจัยวัตถุดิบที่ใช้ในการเผาจนเกิดเป็นเขม่าในลักษณะต่าง ๆ แล้ว ยังพบว่าไม้ตัวแปรอื่น เช่น ทิศทางของอากาศที่พัดผ่านเข้ามาในบริเวณของการเผา การทับถมของเขม่าหลังจากการเผาวัตถุดิบ รวมไปถึงความสดหรือความชื้นของวัตถุดิบเผาที่แตกต่างกันก็ยังสามารถเป็นปัจจัยของการเกิดเขม่าควันในลักษณะต่าง ๆ ได้เช่นกัน

การศึกษาวัตถุดิบในการเผาควันทด้วยไม้และใบไม้ในครั้งนี้ที่ผ่านมาทำให้ผู้วิจัยได้องค์ความรู้และความเข้าใจจนเกิดเป็นแนวทางที่ทำให้ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาต่อยอดทางความคิดและเทคนิควิธีการในการทำงานสร้างสรรค์เครื่องปั้นดินเผาชนิดการตกแต่งด้วยเขม่าควันบนพื้นผิวภาชนะจากวัตถุดิบที่หาได้ในสภาพแวดล้อม โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีการจัดการควบคุมตัวแปรของการเกิดเขม่าควันบนพื้นผิวภาชนะด้วยการศึกษาการเกิดปฏิกิริยาของการก่อกำเนิดเขม่าจากการเผาวัตถุดิบไม้ที่มีขนาดแตกต่างกัน ใช้การเผาในเตาเผาขนาดเท่ากันโดยกำหนดปริมาตรของเชื้อเพลิงเผาที่เท่ากันและมีการบันทึกช่วงเวลาของการเผา เพื่อสังเกตระยะเวลาของการมอดของเชื้อเพลิงต่าง ๆ ภายในเตา ปฏิกิริยาของกลุ่มควันทหรือเปลวไฟและลักษณะของร่องรอยเขม่าที่ก่อกำเนิด และความเข้มของเขม่าที่ประทับลงบนพื้นผิวที่ใช้ทำการทดลอง และมีการทดลองนำไปสู่การสร้างสรรค์ด้วยชิ้นงานจริงตามกระบวนการและเทคนิคที่นำมาจากผลของการทดลองในงานวิจัยในครั้งนี้

วิธีการศึกษา

งานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองจากการศึกษาเทคนิควิธีการปฏิบัติงานเครื่องปั้นดินเผาตามแนวทางองค์ความรู้และภูมิปัญญาดั้งเดิมของคนไทยในอดีตเพื่อเป็นแนวทางสู่พัฒนางานตกแต่งพื้นผิวเครื่องปั้นดินเผาด้วยเขม่าควันในรูปแบบงานศิลปะร่วมสมัยโดยมีวิธีการกำหนดกรอบในการศึกษาดังนี้

1. ศึกษาทบทวนวรรณกรรมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร บทความ ตารางและสื่อต่าง ๆ ที่เป็นข้อมูลทางกายภาพของวัตถุ癖ในการทดลองการเผาโดยหาได้จากสภาพแวดล้อมและศึกษาข้อมูลด้านเทคนิควิธีการในการปฏิบัติงานเผาเครื่องปั้นดินเผากลางแจ้ง (Open Fire) ทั้งแบบดั้งเดิมและแบบสมัยปัจจุบัน

2. มีการลงพื้นที่ทำการศึกษาค้นคว้าภาคสนามกรณีศึกษาชุมชนเครื่องปั้นดินเผากลุ่มแม่บ้านสันมะกอก ตำบลดอยงาม อำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย ด้วยการสังเกตการณ์เก็บบันทึกกิจกรรมด้วยภาพถ่ายและภาพเคลื่อนไหว (VDO) มีการเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในงานวิจัย (Stakeholders) ด้วยการบันทึกเสียง และมีการร่วมลงมือฝึกปฏิบัติงานตามวิธีการเผาแบบดั้งเดิมเพื่อสังเกตพฤติกรรมของการลุกไหม้ของวัตถุ癖ชนิดต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเพื่อกำหนดตัวแปรวัตถุ癖สู่การทดลอง

3. เข้าสู่กระบวนการในการทดลองปัจจัยวัตถุ癖ในการเผาด้วยการควบคุมขนาดของเตาที่เท่ากัน นำมาทดลองเผาด้วยวัตถุ癖ในการเผาชนิดต่าง ๆ ที่หาได้ในสภาพแวดล้อมตามคุณสมบัติทางกายภาพที่หลังจากลุกไหม้ รวมไปถึงทดลองกำหนดพื้นที่ของช่องอากาศภายในเตาที่มีผลต่อการลุกไหม้ในมิติต่าง ๆ ด้วยวัสดุทนไฟอื่น ๆ มาประกอบเพื่อประยุกต์ให้เกิดคุณภาพในการควบคุมการเผา และทำการบันทึกผล

4. นำตัวอย่างของผลการทดลองสู่การออกแบบเตาทดลอง และการจัดการองค์ประกอบของวัตถุ癖ที่ใช้ในการเผาให้มีความสอดคล้องกับการนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์จริงที่มีรูปทรงให้ความรู้สึกร่วมสมัย (Contemporary Ceramics) เพื่อการแสดงออกถึงกระบวนการในการเผา และเก็บบันทึกผลการทดลองจากชิ้นงานสำเร็จ

5. เขียนเอกสารรายงานสรุปผลการดำเนินงานวิจัยและ นำเสนอเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านงานแสดงศิลปกรรมเครื่องปั้นดินเผาต่อสาธารณะ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการควบคุมเขม่าควันด้วยวัตถุ癖ในสภาพแวดล้อมจากภูมิปัญญาดั้งเดิมและนำไปประยุกต์ใช้ในงานตกแต่งพื้นผิวผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาแบบร่วมสมัย

สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัตถุ癖ในการเผา และบรรยากาศของการเผา สามารถนำมาควบคุมมิติของการม้วนในลักษณะต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับรูปทรงและพื้นผิวของผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาได้

ตัวแปรวัตถุ癖ที่ใช้ในการทดลอง

ในการทดลองเผาวัตถุ癖ขึ้นต้นเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติการลุกไหม้ของวัตถุ癖แต่ละชนิดด้วยการนำผลิตภัณฑ์รูปทรงกระบอกขนาด สูง 15 เซนติเมตร กว้าง 5 เซนติเมตร เพื่อสังเกตผลการเกิดน้ำหนักรวมบนพื้นผิว ใช้วิธีควบคุมตัวแปรวัตถุ癖ที่ต่างกันด้วยปริมาตรของน้ำหนักให้เท่ากันโดยการชั่งตวงที่น้ำหนัก 100 ลิตร และระยะเวลาที่ใช้ในการเผาจะเริ่มบันทึกตั้งแต่เผาจนสังเกตได้ว่าวัตถุ癖มอดหรือดับจึงถือว่าการสิ้นสุดการบันทึก ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความแตกต่างของวัตถุ癖แต่ละชนิด ผู้วิจัยได้แบ่งเป็นหมวดหมู่ในการสังเกตและบันทึกผลการทดลองในเรื่อง 1.ขนาดของเปลวไฟในขณะของการเผา 2.กลุ่มควันและ 3.สีของควันที่เกิดขณะการเผา และตลอดการเผามีการตรวจวัดอุณหภูมิด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิบันทึก มีการจับเวลาการมอดไหม้ของวัตถุ癖แต่ละชนิดที่ใช้ในการทดลอง การเผาโดยใช้การเปรียบเทียบวัตถุ癖ชนิดเดียวกันแต่มีกายภาพแตกต่างกัน เช่น ความสดหรือความชื้นที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ กับวัตถุ癖ชนิดแห้งสนิท หรือการเปรียบเทียบการเผาด้วยขนาดของวัตถุ癖 เช่น ส่วนที่เป็นเนื้อไม้ เปลือกไม้ กิ่งไม้ ชี้เลื่อย และใบไม้ที่นำมาจากพืชชนิดเดียวกัน



รูปที่ 1 รวบรวมสมบัติโดยทั่วไปของวัสดุที่ใช้ในการศึกษาสามารถพบได้ในสภาพแวดล้อม
ที่มา : ถ่ายภาพโดยผู้วิจัย

ผลการทดลองและผลสังเกตการณ์การเผาเบื้องต้นวัสดุชนิดต่าง ๆ

ผลจากการวิจัยภาคสนาม การทดลองเผาโดยใช้พืชที่พบในสภาพแวดล้อมโดยการทดลองเผาทั้งวัสดุแบบสดและวัสดุแห้งสนิท พบว่า 1.อุณหภูมิความร้อนมีความแตกต่างกัน โดยการทดลองเผาวัสดุชนิดเดียวกันจะพบว่าอุณหภูมิของการเผาวัสดุแห้งจะให้อุณหภูมิสูงกว่าและมีการลุกไหม้ได้รวดเร็วกว่าแบบวัสดุสด แต่พบว่าเกิดเขม่าควันบนพื้นผิวมีความเข้มข้นน้อยกว่าวัสดุที่มีความสดเช่นกัน 2. เนื่องจากการทดลองเผาเบื้องต้นวัสดุที่นำมาใช้ทดลองเป็นพืชเขตร้อน จึงสังเกตได้ว่าพืชบางชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะ และมีความแตกต่างกันทางกายภาพ เช่น พืชบางชนิดสามารถเก็บอากาศไว้ในลำต้น เช่น พืชกลุ่ม ผักตบชวา หรือต้นกกน้ำ พืชกลุ่มนี้จะให้ความร้อนสูงเพราะมีปริมาณออกซิเจนมากทำให้เกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ลักษณะของเขม่าควันก็จะเกาะติดแน่นที่พื้นผิว และ3. พบว่าพืชที่มีรสชาติบางชนิดหรือพืชที่มีน้ำมันหรือมียางในตัวเอง ระดับความเข้มข้นของเขม่าควันจะมีความเข้มข้นสูงเมื่อเทียบกับวัสดุชนิดอื่น

จากการทดลองขั้นต้นเป็นการทดลองตามสมมุติฐานเรื่องเปลวไฟที่เกิดจากวัสดุเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ใช้ดินสองชนิดขึ้นรูปภาชนะเพื่อทดลอง (ขนาดสูง10 เซนติเมตร กว้าง 5 เซนติเมตร) เป็นตัวแปรต้น ดินเหนียว (Stoneware) ที่มีเนื้อดินสีอ่อนเมื่อเผา และดินพื้นบ้าน (Earthenware) ที่ให้สีแดงเข้มเมื่อเผา เพื่อใช้เปรียบเทียบในการทดลอง และในการทดลองใช้วัสดุเชื้อเพลิงชนิดที่ต่างกันตามคุณสมบัติทางกายภาพเป็นตัวแปรตาม และมีการเปรียบเทียบผลการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดด้วยภาพถ่าย โดยสังเกตจากลักษณะของ 1.ขนาดเปลวไฟ 2. กลุ่มควัน และ 3. ผลของความเข้มข้นของเขม่าควันวัสดุแต่ละประเภทตามตาราง

ตารางที่ 1 บันทึกผลการสังเกตการทดลองเผาวัสดุแห้ง

วัสดุ	วัสดุแห้ง					
	earthenware			stoneware		
	ควัน	เปลวไฟ	เขม่า	ควัน	เปลวไฟ	เขม่า
กิ่งไม้เล็ก	3	3	3	3	3	3
ท่อนไม้	2	2	2	2	2	2
เปลือก	1	2	2	1	2	2
เนื้อไม้	1	2	2	1	2	2

หมายเหตุ : 1 = น้อย 2 = ปานกลาง 3 = มาก

ตารางที่ 2 บันทึกผลการสังเกตการทดลองเผาวัตถุดิบสด

วัตถุดิบ	วัตถุดิบสด					
	earthenware			stoneware		
	คว้น	เปลวไฟ	เขม่า	คว้น	เปลวไฟ	เขม่า
กิ่งไม้เล็ก	3	2	3	3	2	3
ท่อนไม้	1	1	1	1	1	1
เปลือก	1	2	1	1	2	1
เนื้อไม้	0	0	1	0	0	1

หมายเหตุ : 1 = น้อย 2 = ปานกลาง 3 = มาก

เชื้อเพลิงจากท่อนไม้มีระดับความเข้มของเขม่าอยู่ในระดับปานกลางทั้งหมดยกเว้นดินพื้นบ้าน (Earthenware) เขม่าหรือเปลวบางส่วนเปลี่ยนสีดินเป็นสีเทา และชนิดของดินไม่มีผลต่อการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง

ในการศึกษาผู้วิจัยสังเกตเห็นลักษณะทางกายภาพของเชื้อเพลิง ก่อนการเผา ระหว่างการเผาและหลังการเผา ซึ่งพบว่าวิธีการเผาสามารถทำให้อุณหภูมิภายในเตาเผาอยู่ระหว่างอุณหภูมิต่ำถึงปานกลาง (300 – 500 องศาเซลเซียส) การเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ยังคงมีความชื้นสูงจะทำให้อุณหภูมิต่ำและลุกไหม้ได้ช้า ซึ่งมีผลต่อลักษณะของการเกิดคว้นที่แตกต่างกันไป นอกจากนี้การเผาเชื้อเพลิงแต่ละชนิดยังส่งผลต่อความเข้มของเขม่าคว้นที่แตกต่างกัน และผู้วิจัยยังพบข้อสังเกตจากเขม่าคว้นบนพื้นผิวของดินทั้งสองชนิดดังนี้

- ในบางครั้งจะพบว่าเปลวไฟทำให้เกิดร่องรอยเขม่าคว้นบนพื้นผิวดังภาพด้านล่างจากตัวอย่างเขม่าคว้นที่ปรากฏบนพื้นผิวดินเนื้อหิน (Stoneware) จากการเผาด้วยวัตถุดิบฟาง

- ในการเผาแบบเปิดเตาให้อากาศเข้า ทำให้บรรยากาศภายในเตาเป็นแบบไม่สมบูรณ์ (Reduction) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างรวดเร็วในขณะที่มีการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง ส่งผลให้ภาชนะเกิดการแตกร้าวได้

จากผลลัพธ์ของการทดสอบการเผาจะเห็นได้ชัดว่าเชื้อเพลิงที่ให้อุณหภูมิสูง เช่น ไม้ มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิช้า มีกลุ่มคว้นและเขม่าคว้นบนพื้นผิวเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ในทางกลับกันจะปรากฏเขม่าเกาะติดที่มีความเข้มและมีพื้นที่มากกว่าการเผาจากวัตถุดิบที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแบบรวดเร็วฉับพลัน เช่น การใช้วัตถุดิบในการเผาด้วยชนิดของใบไม้ที่ให้ความร้อนต่ำ ข้อสังเกตจากการทดลองเผาวัตถุดิบในครั้งนี้ยังพบว่าอุณหภูมิของภาชนะจะต้องสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่เกิดจากการลุกไหม้ของวัตถุดิบ เขม่าจึงจะจับเนื้อดิน ทำให้สรุปได้ว่ามีปัจจัยตัวแปรที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ของคว้นดังนี้

- ขนาดของเชื้อเพลิง (Size) และความหนาแน่น (Density) ทำให้เกิดองค์ประกอบและช่องว่างเป็นผลทำให้เกิดปฏิกิริยาเผาไหม้สมบูรณ์ (Oxidation) / เผาไม่สมบูรณ์ (Reduction) ในขณะที่เชื้อเพลิงเผาไหม้กล่าวคือ หากขนาดของเชื้อเพลิงมีความหนาแน่นสูง เช่น ชนิดของวัตถุดิบที่เป็นฟางข้าวหรือขี้เลื่อยในขณะของการลุกไหม้จะพบเห็นเปลวไฟน้อยเพราะอากาศทำให้เกิดการลุกไหม้ วัตถุดิบที่มีขนาดเล็กจะมีการเรียงตัวที่หนาแน่นกว่าวัตถุดิบขนาดใหญ่ ทำให้มีช่องว่างระหว่างชิ้นวัตถุดิบน้อย อากาศไม่สามารถแทรกตัวเข้าไปทำให้เกิดการลุกไหม้ได้ จึงเกิดปฏิกิริยาเผาไหม้สมบูรณ์ (Oxidation) บริเวณรอบชิ้นงาน ซึ่งแตกต่างจากวัตถุดิบประเภทใบไม้ซึ่งมีการเรียงตัวที่หนาแน่นน้อยกว่า จึงมีช่องว่างระหว่างชิ้นวัตถุดิบมากกว่า การลุกไหม้จึงเกิดขึ้นได้ดีกว่าทำให้เกิดปฏิกิริยาเผาไม่สมบูรณ์ (Reduction) รอบชิ้นงาน

- ชนิดของเชื้อเพลิง ทำให้เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิ

- คุณสมบัติพิเศษของเชื้อเพลิง น้ำหนักเขม่าเข้มมากหรือน้อยเป็นไปตามคุณสมบัติความเป็นกรดต่างของวัตถุดิบ เช่น กรดที่ได้จากน้ำตาลในอ้อย ต่างจากยางของพืชบางชนิด

- ความชื้นของวัตถุดิบ ความชื้น (สด) เขม่าคว้นที่เกิดขึ้นจากวัตถุดิบที่มีความชื้นมากก็จะมีเขม่าคว้นมากเพราะในวัตถุดิบมีออกซิเจนจากการระเหยของน้ำในขณะเผาสูง แต่การลุกไหม้เป็นไปแบบช้า ๆ และทำให้คาร์บอนในคว้นคงสภาพได้นาน

ภายในเตา และสังเกตได้อีกว่าการเกิดของเขม่าควันในตำแหน่งต่าง ๆ บนพื้นผิวภาชนะอาจจะถูกกำหนดขึ้นจากปริมาณอากาศที่เข้าไปทำให้เกิดการลุกไหม้ในเตาได้

งานวิจัยชิ้นนี้มุ่งมั่นที่จะหาคำตอบว่าจะควบคุมเขม่าควันคาร์บอนบนเครื่องปั้นดินเผาได้อย่างไรตามด้วยปรัชญาความคิดสร้างสรรค์ด้านสุนทรียศาสตร์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติกับความเชื่อที่มีต่อความเรียบง่ายในความงามรูปแบบตะวันออกจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเราสามารถควบคุมควันคาร์บอนได้โดยการควบคุมอุณหภูมิด้วยปัจจัยตัวแปรดังนี้

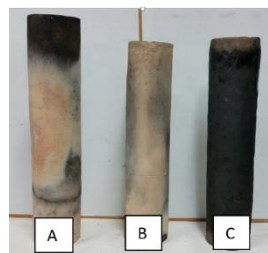
1. ปัจจัยตัวแปรทางวัตถุดิบที่มีผลต่อการเกิดควันซึ่งสามารถให้มีความเข้มข้นของน้ำหนักรวม เช่นไม้เนื้อแข็งแต่มีขนาดเล็ก (ซี่เลื่อย) จะเห็นน้ำหนักรวมเขม่าควันเกิดขึ้นตามตำแหน่งของการมอดลงของซี่เลื่อยอย่างชัดเจนอันเป็นผลมาจากการสะสมความร้อนของซี่เลื่อยและมีการลดอุณหภูมิลงอย่างช้า ๆ ในขณะของการเผา

2. ปัจจัยตัวแปรเรื่องอากาศภายในเตาที่ส่งผลต่อการลุกไหม้ของวัตถุดิบและส่งผลต่อระดับการเกิดของเขม่าควันบนพื้นผิวเครื่องปั้นดินเผาได้ เนื่องจากพบรอยเขม่าควันในระดับเข้มข้นมาก ซึ่งมักพบบริเวณตำแหน่งที่ถูกลอกแบบเป็นช่องระบายอากาศที่กำลังพองตัวของเตาของการทดลอง

จากความเข้าใจในลักษณะของพฤติกรรมของการลุกไหม้ของวัตถุดิบชนิดต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเกิดเขม่าควันบนพื้นผิวเพื่อนำมาใช้ในการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาจจะต้องคำนึงถึงปัจจัยองค์ประกอบอื่น ๆ เป็นส่วนประกอบเพื่อให้ผลของการควบคุมเป็นไปตามที่ต้องการได้มากที่สุดการวิจัยครั้งนี้จึงมีการใช้เทคนิคอื่น ๆ เพื่อเป็นเครื่องมือในการช่วยควบคุมพฤติกรรมของการลุกไหม้ให้ได้ตามต้องการเช่นการวางแผนการจัดองค์ประกอบวัตถุดิบและการออกแบบกำหนดช่องลมที่ผนังเตาหรือการนำวัสดุที่เป็นฉนวนกันความร้อนเช่น แผ่นรองเตา (Kiln Shelf) และอิฐทนไฟ (High Alumina Brick) มาช่วยให้การทดสอบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การทดสอบก่อนนำสู่กระบวนการสร้างสรรค์

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็นการควบคุมเขม่าที่เกาะพื้นผิวอันเกิดจากการลุกไหม้และนำไปสู่การใช้เป็นเทคนิคตกแต่งเครื่องปั้นดินเผานั้นด้วยขนาดและรูปร่างก็อาจทำให้เกิดผลลัพธ์ของการทำงานที่แตกต่างออกไปได้เพื่อความแน่นอนของการนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง ผู้วิจัยยังได้มีการทดสอบการเผารูปทรงกระบอกที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อเป็นการตรวจสอบความชัดเจนของผลการทดลองที่ผ่านมาในวัตถุดิบเชื้อเพลิง 3 ชนิดโดยเลือกจากผลการทดลองข้างต้นที่ปรากฏผลของน้ำหนักรวมที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน คือ ฟางข้าว, ไม้และข้าวเปลือก ซึ่งวัตถุดิบทั้งสามชนิดนี้จะมีการทดสอบการเผาด้วยปริมาตรที่เท่ากันและมีการออกแบบให้มีขนาดเตาและเวลาในการเผาที่เท่ากันอีกด้วย

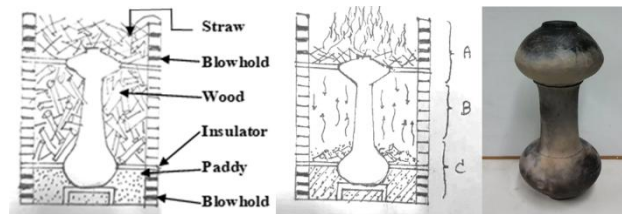


รูปที่ 2 รูปผลการทดลองที่ได้จากวัตถุดิบสามชนิดที่ใช้ในการควบคุมรูปแบบของรูปทรงที่มีขนาดใหญ่

A	การเผาฟางข้าวเป็นวัสดุที่ใช้ในเตาเผาที่เปิด จากผลการทดลองของลักษณะของควันคาร์บอนมีหลายน้ำหนักรวมเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของอุณหภูมิในขณะที่เผาเขม่าที่เกาะติดบนพื้นผิวมีหลายน้ำหนักรวมและไม่ปรากฏเขม่าที่เกิดจากการทับถมของซี่เลื่อย
B	การเผาด้วยไม้ จากผลการทดลองเผาไม้จะพบเขม่าควันในน้ำหนักรวมชัดเจนตรงตำแหน่งของการทับถมของซี่เลื่อยภายหลังการเผาไหม้ของวัตถุดิบ
C	การเผาด้วยวัสดุกลบ ในส่วนนี้มีการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงอย่างช้าๆทำให้เกิดเขม่าควันเกาะติดทั่วบริเวณโดยสม่ำเสมอ

การทดสอบเผารูปทรงซับซ้อนจากผลการทดลองวัตถุดิบต่าง ๆ

เพื่อให้การวิจัยเกิดผลตามที่ได้วางวัตถุประสงค์ไว้ผู้วิจัยได้นำผลสรุปจากการตรวจสอบการลุกไหม้ของวัตถุดิบต่าง ๆ ตามสมมุติฐานที่ผ่านมาข้างต้นเพื่อนำมาใช้ทดสอบควบคุมเขม่าควันให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการบนความซับซ้อนของรูปทรงร่วมสมัย ในการนี้ผู้วิจัยได้ทำการควบคุมตัวแปร และปัจจัยให้เป็นไปตามผลการทดลองที่ได้ข้างต้น และออกแบบเตาเผาให้รองรับกับลักษณะของพฤติกรรมในการลุกไหม้ของวัตถุดิบในแต่ละชนิดและจะทำการเผาแบบจุดไฟครั้งเดียวตั้งแต่เริ่มจนเตาเย็นตัวลง [3]



รูปที่ 3 แสดงตำแหน่งวัตถุดิบและสัดส่วนในการวางภายในเตาโดยมีฉนวนกันความร้อนกั้นระหว่างชั้นวัตถุดิบ และรูปชิ้นสมบูรณ์หลังการเผา (ถ่ายโดยผู้วิจัย)

สรุป

เทคนิคการรมควันในงานเครื่องปั้นดินเผาเป็นเทคนิคที่ถูกประยุกต์ใช้จากความรู้ความเข้าใจของปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเผาไหม้วัตถุดิบในการเผาแบบกลางแจ้ง ปัจจุบันได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในการตกแต่งงานเครื่องปั้นดินเผาในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย และเป็นที่นิยมใช้ในการตกแต่งเครื่องปั้นดินเผาในแบบร่วมสมัยอีกด้วย [4] จากการศึกษาทดลองจากข้อมูลเทคนิคเครื่องปั้นดินเผาที่บ้านข้างต้นผู้วิจัยได้ข้อค้นพบจากปัจจัยในการเกิดเขม่าบนพื้นผิวในการทดลองการเผาซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ปัจจัยจากวัตถุดิบในการเผา วัตถุดิบที่มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันส่งผลต่อการลุกไหม้ที่ต่างกันและจะผลกระทบต่อ การเกิดอุณหภูมิและบรรยากาศที่ต่างกันอีกด้วย เช่น ขนาด และลักษณะทางกายภาพของวัตถุดิบที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง มีความแตกต่างจะมีระยะเวลาในการลุกไหม้ต่างกัน ดังนั้นการปฏิบัติงานต้องมีการวางแผนเพื่อที่จะเลือกใช้วัตถุดิบเผาให้เหมาะสมกับลักษณะของการปฏิบัติงาน เพื่อไม่ให้เกิดความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และได้ผลสัมฤทธิ์ของงานมากที่สุด
2. ปัจจัยการทับถมของขี้เถ้า เขม่าที่เกิดจากการทับถมกันของขี้เถ้าจากวัตถุดิบต่าง ๆ หลังการเผาส่งผลให้เกิดเขม่าเป็นไปตามระดับของขี้เถ้าอย่างชัดเจนและมีความเข้มข้นสูง จะเกิดผลลัพธ์เขม่าควันเกาะติดพื้นผิวได้ดีกับการใช้เชื้อเพลิงชนิดที่มีเนื้อไม้หรืออาจจะมีความสดอยู่บ้าง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดระดับของขี้เถ้าทับถมสูงเมื่อสิ้นสุดการเผา และจะปรากฏผลลัพธ์ของระดับความเข้มข้นของเขม่าที่ต่างกันบนพื้นผิวชัดเจน
3. ปัจจัยจากอากาศ การควบคุมตัวแปรปัจจัยที่เกิดจากอากาศนี้สามารถช่วยลดหรือเพิ่มระยะเวลาในการเผา และเป็นตัวควบคุมให้เกิดบรรยากาศต่าง ๆ ภายในเตาได้ เนื่องจากวัตถุดิบแต่ละชนิดต้องมีออกซิเจนเป็นตัวช่วยในการลุกไหม้ ดังนั้นการวางแผนกำหนดช่องลมในตำแหน่งต่าง ๆ บริเวณผนังเตาจะสามารถช่วยควบคุมการเกิดเขม่าให้เป็นไปตามตำแหน่งที่ต้องการบนพื้นผิวชิ้นงานได้ดีเช่นกัน
4. ปัจจัยแทรกซ้อนเรื่องช่วงเวลา หรือฤดูกาล การปฏิบัติงานเป็นการเผาแบบกลางแจ้งการพิจารณาเลือกช่วงเวลาหรือฤดูกาลที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานจะทำให้การทำงานเกิดอุปสรรคน้อยลง เช่น การเลือกเผาภายในฤดูร้อน และฤดูหนาว ทั้งสองฤดูนี้มีสภาพบรรยากาศ และอุณหภูมิแวดล้อมที่เหมาะสม อีกทั้งยังมีความสอดคล้องกับช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยวผลผลิต เนื่องจากการเผาไม้ใช้วัตถุดิบในการเผาที่ได้จากสภาพแวดล้อม ซึ่งรวมไปถึงเศรษฐกิจทางการเกษตรด้วยเช่นกัน ส่วนในหน้าฝนไม่ค่อยเหมาะกับการเผาแบบกลางแจ้งเพราะมวลความชื้นในอากาศรอบนอกเตาสูงจึงอาจเป็นปัจจัยที่จะส่งผลให้การลุกไหม้ของเชื้อเพลิงที่ไม่เป็นไปตามปกติ

จากผลการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาการเผารมควันจากภูมิปัญญาดั้งเดิมเพื่อพัฒนาเทคนิค ตกแต่งในงานออกแบบเครื่องปั้นดินเผาร่วมสมัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างของผลงานสำเร็จที่ได้จากผลการวิจัยครั้งนี้เข้าร่วมแสดงในงานนิทรรศการผลงาน และกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการสร้างสรรค์ศิลปกรรมครั้งที่ 5 (ศิลปะร่วมสมัยศูนย์การเรียนรู้สถาบันช่างเมืองเพชร

และศิลปะร่วมสมัย) จัดโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี (ระหว่างวันที่ 16 ถึง 30 สิงหาคม พ.ศ. 2567) และจากผลสรุปทางด้านเทคนิคเครื่องปั้นดินเผาในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการนำมาพัฒนารูปทรงให้มีคุณสมบัติในการใช้สอย และประยุกต์เข้ากับรูปแบบของการปลูกต้นไม้ในกระถางโดยไม่ใช้ดิน (Hydroponics) เพราะจากการสังเกตคุณสมบัติของเขม่าควันที่ปรากฏบนพื้นผิวภาชนะเครื่องปั้นดินเผานั้นยังให้คุณสมบัติต่อการเก็บความชื้นในตัวผลิตภัณฑ์ได้ดี (สังเกตจากการนำไปประยุกต์เป็นภาชนะกระถางปลูกต้นไม้) และเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตต่อพืชชนิดที่ปลูกด้วยน้ำ ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำสมมุติฐานจากข้อค้นพบนี้ไปพัฒนา และออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความสอดคล้องกับบริบทเทคโนโลยีสมัยปัจจุบันด้วยงานวิจัยจากภูมิปัญญาดั้งเดิมของชาวไทยในโอกาสต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุขุมาล เล็กสวัสดิ์. เครื่องปั้นดินเผา พื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2548.
- [2] คนธธารณ์ เมียร์แมน. เครื่องปั้นดินเผาไม่มีเคลือบ. เชียงใหม่: เจริญวัฒนาการพิมพ์. 2556.
- [3] आयुวัฒน์ สว่างผล. วัตถุดิบที่ใช้แพร่หลายในงานเซรามิกส์. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. 2543.
- [4] สมศักดิ์ ขวาลาวณิชย์. เซรามิกส์. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. 2549.